包兰铁路银川至中卫段
扩能改造工程

环 境 影 响 报 告 书

第一册 正文

建设单位： 中国铁路兰州局集团有限公司银川工程建设指挥部

编制单位： 中 铁 第 五 勘 察 设 计 院 集 团 有 限 公 司

二〇二五年三月

打印编号：1742864591000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	b72ovj
建设项目名称	包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程
建设项目类别	52--133改建铁路
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中国铁路兰州局集团有限公司银川工程建设指挥部
统一社会信用代码	91640105395059874 6
法定代表人（签章）	张宏
主要负责人（签字）	王利辉
直接负责的主管人员（签字）	王利辉
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中铁第五勘察设计院集团有限公司
统一社会信用代码	9111000040000238XD
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
付达靓	2013035310350000003511310118	BH022904	付达靓

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
游春	电磁环境影响评价	BH030547	游春
王馨	生态环境影响评价	BH022885	王馨
戴程程	声环境影响评价、环境振动影响评价	BH024680	戴程程
付达靓	总则、工程概况与工程分析、结论	BH022904	付达靓

王宇	地表水环境影响评价、大气环境影响评价、固废影响分析	BH022872	
刘寰	工程选线选址环境合理性分析、环境概况、环境风险分析、环境管理与监测计划、环保措施及投资估算、环境经济损益分析	BH027291	

付达靓
12803-0401+00030

持证人签名:
Signature of the Bearer

姓名:
Full Name 付达靓

性别:
Sex 男

出生年月:
Date of Birth 1984年12月

专业类别:
Professional Type /

批准日期:
Approval Date 2013年05月26日

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2013年 08 月 05 日
Issued on

发证编号: 201305-2803-0401-00030
管理号:
File No.: 20130353103500000035113[illegible]0118

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部
approved & authorized
by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部
approved & authorized
by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号:
No.: 0012754

编 制 单 位 承 诺 书

本单位 中铁第五勘察设计院集团有限公司 （统一社会信用代码 91110000400000238XD ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3.出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4.未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6.编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7.补正基本情况信息

承诺单位（公章）：

2019年 12 月 3 日

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 中铁第五勘察设计院集团有限公司 （统一社会信用代码 91110000400002 38XD ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 付达靓 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2013035310350000003511310118 ，信用编号 BH022904 ），主要编制人员包括 付达靓 （信用编号 BH022904 ）、 刘寰 （信用编号 BH027291 ）、 游春 （信用编号 BH030547 ）、 王馨 （信用编号 BH022885 ）、 王宇 （信用编号 BH022872 ）、 戴程程 （信用编号 BH024680 ）等 6 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2025 年 3 月 25 日

北京市社会保险个人权益记录(单位职工缴费信息)

社会保险登记号:91110000400000238XD　　校验码: l90nk0

统一社会信用代码(组织机构代码):91110000400000238XD　　查询流水号: 11011520250325113121

单位名称:中铁第五勘察设计院集团有限公司　　查询日期: 2024年03月至2025年03月

序号	姓名	社会保障号码	险种	缴费情况		本单位实际缴费月数
				起始年月	截止年月	
1	刘寰	————————	养老保险	2024年03月	2025年02月	12
			失业保险	2024年03月	2025年02月	12
			工伤保险	2024年03月	2025年02月	12
			医疗保险	2024年03月	2025年02月	12
			生育保险	2024年03月	2025年02月	12
2	戴程程		养老保险	2024年03月	2025年02月	12
			失业保险	2024年03月	2025年02月	12
			工伤保险	2024年03月	2025年02月	12
			医疗保险	2024年03月	2025年02月	12
			生育保险	2024年03月	2025年02月	12
3	付达靓		养老保险	2024年03月	2025年02月	12
			失业保险	2024年03月	2025年02月	12
			工伤保险	2024年03月	2025年02月	12
			医疗保险	2024年03月	2025年02月	12
			生育保险	2024年03月	2025年02月	12
4	游春		养老保险	2024年03月	2025年02月	12
			失业保险	2024年03月	2025年02月	12
			工伤保险	2024年03月	2025年02月	12
			医疗保险	2024年03月	2025年02月	12
			生育保险	2024年03月	2025年02月	12
5	王馨		养老保险	2024年03月	2025年02月	12
			失业保险	2024年03月	2025年02月	12
			工伤保险	2024年03月	2025年02月	12
			医疗保险	2024年03月	2025年02月	12
			生育保险	2024年03月	2025年02月	12
6	王宇		养老保险	2024年03月	2025年02月	12
			失业保险	2024年03月	2025年02月	12
			工伤保险	2024年03月	2025年02月	12
			医疗保险	2024年03月	2025年02月	12
			生育保险	2024年03月	2025年02月	12

北京市社会保险个人权益记录(单位职工缴费信息)

备注：
1.如需鉴定真伪，请30日内通过登录 http://fuwu.rsj.beijing.gov.cn/bjdkhy/ggfw/，进入“社保权益单校验”，录入校验码和查询流水号进行甄别，黑色与红色印章效力相同。
2.为保证信息安全，请妥善保管个人权益记录。
3.养老、工伤、失业保险相关数据来源于社保经办机构，医疗、生育保险相关数据来源于医保经办机构。

北京市大兴区社会保险事业管理中心

日期: 2025年03月25日

目 录

地理位置示意图

线路平纵断面示意图

概述 1

1 建设项目特点 1

2 环境影响评价工作过程 2

3 分析判定相关情况 3

4 主要环境问题及环境影响 3

5 环境影响评价主要结论 7

1 总则 8

1.1 编制依据 8

1.2 评价目的和评价原则 15

1.3 评价等级 16

1.4 评价范围和评价时段 18

1.5 评价内容及评价重点 20

1.6 评价因子 22

1.7 环境功能区划 23

1.8 评价标准 30

1.9 主要环境保护目标 32

2 工程概况与工程分析 41

2.1 既有工程概况 41

2.2 扩能改造工程概况 48

2.3 相关铁路（枢纽）概况 100

2.4 既有工程环境问题概述 105

2.5 工程分析 107

3 工程选线选址的环境合理性分析 120
3.1 重要环境敏感区路段线路方案唯一性分析 120
3.2 线路方案的规划相符性分析 120
4 沿线区域环境概况 164
4.1 自然环境概况 164
4.2 沿线环境质量 167
5 生态环境影响评价 169
5.1 概述 169
5.2 生态环境现状评价 175
5.3 生态环境影响预测评价 270
5.4 生态保护措施 327
5.5 生态环境影响评价结论 341
6 声环境影响评价 346
6.1 概述 346
6.2 声环境现状调查与评价 346
6.3 声环境影响预测与评价 357
6.4 防治措施及建议 373
6.5 施工期声环境影响分析与防护措施 377
6.6 小结 383
7 环境振动影响评价 386
7.1 概述 386
7.2 振动环境现状调查与评价 386
7.3 环境振动影响预测与评价 388
7.4 振动污染防治措施及建议 392
7.5 文物保护单位振动影响分析 393
7.6 施工期振动环境影响分析及防治措施 405

7.7 小结 406
8 电磁环境影响评价 408
8.1 概述 408
8.2 工程概况 409
8.3 电磁环境现状调查监测 414
8.4 电磁环境影响预测与评价 419
8.5 电磁防护措施 423
8.6 结论 424
9 地表水环境影响评价 425
9.1 概述 425
9.2 地表水环境现状评价 426
9.3 运营期水环境影响评价 432
9.4 对太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地保护区影响分析 446
9.5 施工期水环境影响分析 448
9.6 水污染治理投资 452
9.7 水环境影响评价小结 453
10 大气环境影响分析 455
10.1 概述 455
10.2 环境空气质量现状调查与评价 455
10.3 运营期大气环境影响分析及防治措施 460
10.4 施工期环境空气影响及防治措施 461
10.5 小结 465
11 固体废物环境污染影响分析 466
11.1 概述 466
11.2 既有车站固体废物处置措施调查 466
11.3 运营期固体废物环境影响分析及处置措施 467

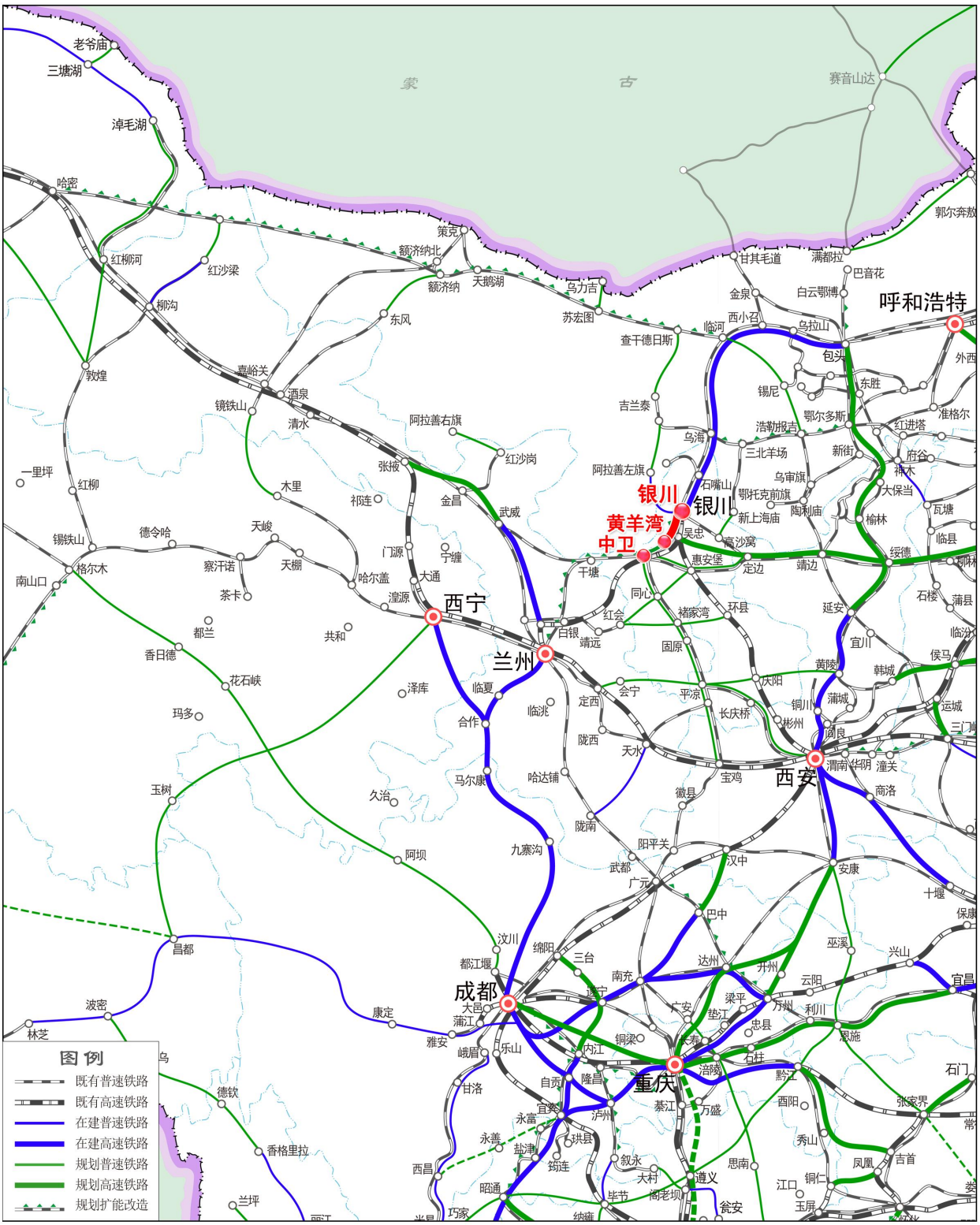
11.4 施工期固体废物影响分析及防治措施 470
11.5 小结 471
12 环境风险分析 473
12.1 概述 473
12.2 环境风险识别 474
12.3 环境风险分析 474
12.4 风险事故防范措施 474
12.5 风险防范措施有效性 476
12.6 环境风险应急预案 476
12.7 结论 480
13 环境管理与监测计划 482
13.1 环境管理 482
13.2 环境监督计划 486
13.3 环境监测（控）计划 487
13.4 施工期环境监理计划 488
13.5 环境管理培训 492
13.6 工程竣工环保验收 493
14 环保措施及投资估算 495
14.1 施工期环保措施 495
14.2 运营期环保措施 502
14.3 环保措施投资估算 507
15 环境经济损益分析 508
15.1 概述 508
15.2 经济效益分析 508
15.3 环境影响损失分析 509
15.4 环境经济损益分析 509

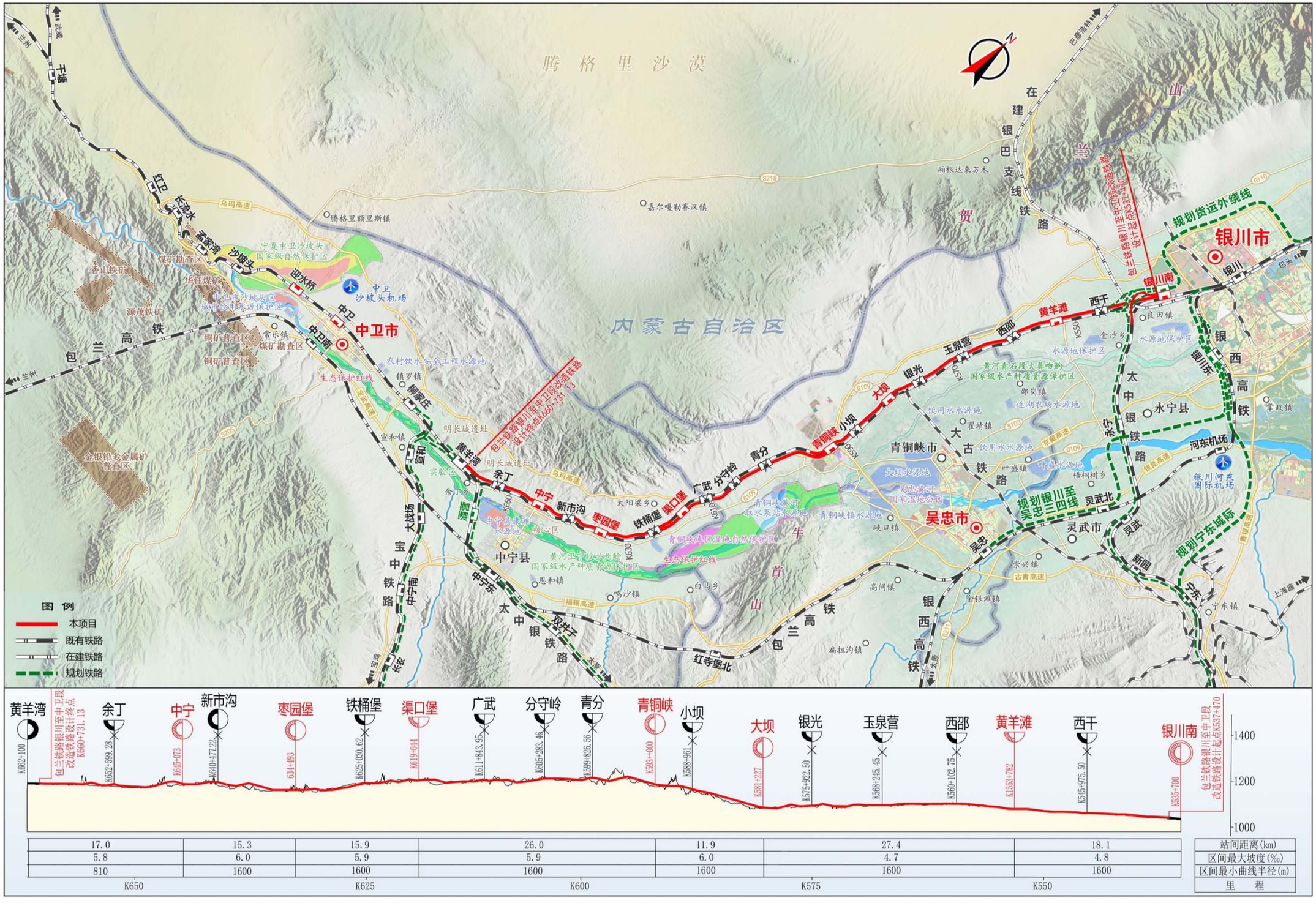
16 评价结论.....510
16.1 工程概况.....510
16.2 生态环境影响评价结论.....511
16.3 声环境影响评价结论.....515
16.4 振动环境影响评价结论.....517
16.5 电磁影响评价结论.....518
16.6 水环境影响评价结论.....519
16.7 大气环境评价结论.....521
16.8 固体废物评价结论.....521
16.9 环境风险分析结论.....522
16.10 公众参与.....522
16.11 环境保护措施.....523
16.12 环境经济损益分析.....523
16.13 环境管理与监测计划.....523
16.14 评价总结论.....524

附件

附件一：建设项目环境影响报告书审批基础信息表
附件二：合同
附件三：水源保护区意见函
附件四：样方调查记录表
附件五：样线调查记录表
附件六：建设项目生态影响评价自查表
附件七：建设项目声环境影响评价自查表
附件八：建设项目地表水环境影响评价自查表
附件九：建设项目大气环境影响评价自查表

线路地理位置图


银川
黄羊湾
中卫
兰州
西宁
西安
成都
重庆
呼和浩特
包头
图例
既有普速铁路
既有高速铁路
在建普速铁路
在建高速铁路
规划普速铁路
规划高速铁路
规划扩能改造


腾格里沙漠
内蒙古自治区
贺兰山
N
兰州
武威
干塘
红古
乌玛高速
东坡水
嘉家湾
沙坡头
迎水桥
中卫
中卫市
中卫南
中卫沙坡头机场
腾格里额里斯镇
嘉尔嘎勒赛汉镇
宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区
煤矿勘查区
香山铁矿
华铝煤矿
源茂铁矿
铜矿普查区
常乐镇
农村饮水安全工程水源地
镇罗镇
柳家庄
生态保护红线
明长城遗址
宣和镇
金银铅多金属矿普查区
包兰高铁
包兰铁路
包兰铁路银川至中卫段改造铁路 设计终点K660+731.13
黄羊湾
实验区
余丁
余丁乡
乌玛高速
中宁
新市沟
枣园堡
铁桶堡
渠口堡
广武
分守岭
青分
青铜峡
小坝
中宁县
中宁南
中宁东
太中银铁路
太井子
大战场
宝中铁路
宝中线
中宁县康泰水源地
黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区
恩和镇
鸣沙镇
白马乡
福银高速
红寺堡北
大坝
银光
玉泉营
西邵
黄羊滩
西干
银川南
银川市
规划货运外绕线
巴彦浩特
在建银巴铁路
厢根达来苏木
包兰铁路银川至中卫段改造铁路 设计终点K732+470
民田镇
全沙乡
水源地保护区
黄河青石段大鼻吻鮈国家级水产种质资源保护区
邵岗镇
连湖农场水源地
饮用水水源地
瞿靖镇
青铜峡市
大古铁路
叶盛镇
大坝水源地
吴忠黄河国家湿地公园
青铜峡黄河取水泵站水源地
青铜峡镇水源地
峡口镇
吴忠市
吴忠
太中银铁路
永宁县
望远镇
河东机场
银川河东国际机场
规划银川至吴忠三四线
灵武北
灵武市
灵武
新国
规划宁东城际
宁东
宁东镇
崇兴镇
古青高速
高闸镇
金银滩镇
银西高铁
上海庙
福银高速
京藏高速
G109
S218
S205
S103
S101
S105
K650
K630
K610
K590
K569
K549
K529
K509
K489
K469
K449
K429
K409
K389
K369
K349
K329
K309
K289
K269
K249
K229
K209
K189
K169
K149
K129
K109
K89
K69
K49
K29
K9
图 例
本项目
既有铁路
在建铁路
规划铁路
黄羊湾 K662+100
余丁 K652+599.28
中宁 K645+073
新市沟 K640+477.22
枣园堡 634+693
铁桶堡 K625+030.62
渠口堡 K619+044
广武 K611+843.95
分守岭 K605+283.46
青分 K599+826.56
青铜峡 K593+000
小坝 K588+961
大坝 K581+227
银光 K575+922.50
玉泉营 K568+245.45
西邵 K560+102.75
黄羊滩 K1553+782
西干 K545+976.50
银川南 K535+700
包兰铁路银川至中卫段改造铁路设计起点K537+470
1400
1200
1000
17.0 | 15.3 | 15.9 | 26.0 | 11.9 | 27.4 | 18.1
站间距离(km)
5.8 | 6.0 | 5.9 | 5.9 | 6.0 | 4.7 | 4.8
区间最大坡度(‰)
810 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600 | 1600
区间最小曲线半径(m)
K650 K625 K600 K575 K550
里 程

概述

1 建设项目特点

包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程（以下简称“银中铁路”）位于宁夏回族自治区银川市、吴忠市和中卫市境内。线路自银川南站兰州端咽喉引出，向西先后经途经银川市的西夏区、金凤区、永宁县，吴忠市的青铜峡市，中卫市的中宁县至黄羊湾站接轨。

银中铁路是高质量建设“一带一路”，构建西部开发开放新格局的需要；是打造内陆开放型实验区，推动黄河生态经济带建设的需要；是提升通道运输能力，完善西部路网布局的需要；同时也是促进更多大宗货物从公路向铁路转移，推进运输结构调整，发挥铁路骨干作用的需要；是发挥铁路在煤炭运输中的优势，保障宁夏能源运输安全，建设世界一流电力化工基地的需要；是开行银川至西海固地区间城际动车，实现“高铁红利”向红色老区纵深覆盖，巩固六盘山区脱贫攻坚成果的需要；是贯彻落实“碳达峰、碳中和”，引领黄河流域绿色发展的需要。

工程范围包括包兰线银川南（含）至黄羊湾（不含）增建二线工程新建线路长度 122.936km，既有线提速改造及病害整治工程；银川枢纽相关工程；中卫地区相关工程；中卫站、中宁站、青铜峡站站房改造工程。

本工程为国铁I级电气化铁路，包兰铁路银川南（含）至黄羊湾（不含）为双线普速客货铁路，设计速度目标值为 160km/h。银川枢纽太中银疏解线为单线普速客货铁路，设计速度目标值为 80km/h，均为有砟轨道。设计年度为初期 2030 年，近期 2035 年，远期 2045 年。

工程增建二线新建桥梁 33 座，长度合计 3.466km，桥线比 2.8%，无隧道工程；银川枢纽太中银疏解线新建桥梁 2 座，长度合计 1.790km，桥线比 33.3%。本工程增建二线涉及既有车站 18 座，其中关闭车站 11 座，开放车站 7 座（改扩建）；银川枢纽改扩建客整所 1 座，新建线路所 1 座；

中卫地区相关工程改扩建既有车站1座。既有110kV牵引变电所增容2座，还建并同步增容110kV牵引变电所1座。

工程共征占土地452.24h㎡，其中永久用地332.26h㎡，临时用地119.98h㎡。工程土石方总量695.99万m³。工程建设总工期42个月，总投资674097.70万元，环保工程投资15093.24万元，占工程总投资的2.24%。

本工程建设单位为中国铁路兰州局集团有限公司银川工程建设指挥部。

2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及相关规定，建设单位委托中铁第五勘察设计院集团有限公司承担环境影响评价工作，并于2023年10月分别在银川市发展和改革委员会网站、中卫市人民政府网站、青铜峡市人民政府网站发布了首次环境影响评价信息。

2023年11月~2025年3月，环评单位在研读工程设计文件的基础上开展现场踏勘，走访了拟建铁路沿线生态环境、水利、林业、自然资源、文物等有关部门，在工程分析和环境影响因子筛选的基础上，开展了现状监测和调查。以初步设计文件为依据，环评单位对工程可能产生的环境影响进行了预测、分析和评价，在进行环境技术经济可行性比选的基础上，提出了环境影响减缓措施，于2025年3月编制完成了《包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程环境影响报告书（征求意见稿）》。2025年3月11日起，建设单位分别在银川市发展和改革委员会、青铜峡市人民政府、中卫市人民政府网站进行了网络平台公示，同步公开了环评报告书征求意见稿，同期在宁夏回族自治区《新消息报》进行了报纸公示，并在沿线社区、村委会、学校、医院等张贴了公告。2025年3月25日分别在中铁第五勘察设计院集团有限公司网站进行了本项目环境影响评价报批前公示。

3 分析判定相关情况

本工程的选址选线与《中长期铁路网规划》和《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”发展规划》的要求相符。本工程已取得涉及水源保护区主管部门意见，已完成工程穿越生态保护红线、自然保护区及文物保护单位专题并上报相关主管部门，已取得建设项目用地预审与选址意见书，符合国土空间规划要求。本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策。

按照生态环境部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），根据环境影响识别、协调性分析与环境影响预测结果，通过对照沿线市县的“三线一单”成果，本项目仅有配套工程迎水桥站改造工程涉及生态保护红线，与环境质量底线、资源利用上线及环境准入清单符合性较好。

4 主要环境问题及环境影响

本工程为既有铁路扩能改造，施工期以生态环境影响为主，运营期以噪声、振动影响为主。本报告关注的主要环境问题是施工期的生态影响和运营期的噪声、振动影响。

（1）宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线

1）概况

宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区位于中卫市沙坡头区西北部，1994年4月，经国务院批准为国家级自然保护区。保护区保护对象主要为自然沙漠景观和自然沙漠植被、人工林生态系统、生物多样性。

2）工程与保护区位置关系

因迎水桥站扩能需求，受既有站布局影响，本工程中卫地区相关工程迎水桥站扩能改造新建出发场（V场），新建5条到发线及改建既有包兰上行线占用宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区实验区及西部腾格里沙漠

边缘防风固沙生态保护红线。迎水桥站新建出发场 K699+177~K699+880 段（5 条到发线）位于保护区实验区内，与缓冲区边界最近距离 180m，与核心区边界距离 380m。列检设施距实验区最近距离 26m，距缓冲区最近距离 167m；改建包兰铁路上行线 K699+177~K699+925.34 段以路基穿越自然保护区实验区，线路长度为 0.75km，与缓冲区边界距离 9m，与核心区边界距离 54m，共计占用自然保护区实验区 3.68hm^2。穿越段生态保护红线范围与自然保护区范围一致。

3）工程建设对保护区的环境影响分析

迎水桥站新建到发场和改建包兰铁路上行线的部分路基工程占用沙坡头国家级自然保护区实验区。施工期主要在既有铁路廊道基础上进行改建，虽然会对保护区实验区边缘的林草植被造成一定的破坏，从影响评价区和整个保护区的角度来说，破坏植被的比例极低，因此不会改变植被群落的物种组成、群落结构等。施工期产生的粉尘、噪声、废气等会对植被覆盖度产生轻微的影响，在施工完成后随即恢复。工程建设不会占用保护动物栖息地，不会对种群造成阻隔影响，噪声可能会对野生动物产生一定的影响，随着工程的结束、施工活动的停止，影响将逐渐消失。

综上分析，本工程建设对沙坡头国家级自然保护区主要保护对象和生态功能影响较小且可控，保护区内工程建设具有可行性。

4）保护措施

工程通过合理设置施工场地、采用满足环保要求的施工工艺，加强施工期的管理、宣传教育及开展专项环境监理，采取生态恢复等措施，对生态环境敏感目标的影响可以得到有效的减缓和控制。

5）行政许可

已完成穿越宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线专题报告并上报相关主管部门。

（2）国家级文物保护单位明长城（中卫段）遗址

受既有线走向及接轨车站影响，本工程线路方案穿越了 1 处国家级文物保护单位明长城（中卫段）遗址中 4 处保护目标（余丁村段长城、永兴村 1 段山险、永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险（永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险文物本体合并））的保护范围及建设控制地带。

增建二线于 YDK656+257~YDK656+425 段以路堑、桥梁形式穿越余丁村段长城的建设控制地带，穿越总长度为 168m（路堑 92m、桥梁 76m），工程距离长城本体的最近距离 124m。

增建二线于 YDK656+254~YDK656+474 段以路堤、路堑、桥梁形式穿越永兴村 1 段山险的建设控制地带，穿越总长度为 220m（路堤 45m、路堑 95m、桥梁 80m），工程距离山险本体的最近距离 124m。

增建二线工程于 DK659+923~DK660+238 段以路基形式穿越永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险的保护范围及建设控制地带，穿越总长度为 730m，其中于 DK659+783~DK660+200 段穿越保护范围，穿越长度为 417m，于 DK659+640~DK659+783、DK660+200~DK660+370 段穿越建设控制地带，穿越长度为 313m，工程距离永兴村 1 段石墙、山险及永兴村 2 段山险本体的最近距离 29m。

已完成穿越国家级文物保护单位明长城（中卫段）遗址（余丁村段长城、永兴村 1 段山险、永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险）专题报告并上报相关主管部门。

通过合理设置施工场地、采用满足环保要求的施工工艺，加强施工期的管理、宣传教育及开展专项环境监理，采取生态恢复等措施，工程建设对文物保护单位的影响可以得到有效的减缓和控制。

（3）国家级文物保护单位西夏陵

受既有银川南站影响，本工程线路方案穿越了 1 处国家级文物保护单位西夏陵。增建二线于 K537+554.61~K542+231 段以路基形式穿越西夏陵建设控制地带，穿越长度为 4676m；太中银线疏解线于

LDK1+433.26~LDK5+372 段以路基、桥梁形式穿越西夏陵国家级文物保护单位建设控制地带，穿越长度为 3938m（桥梁 666m，路基 3272m），工程距保护范围最近距离 9.42km。

已完成穿越国家级文物保护单位西夏陵专题报告并上报相关主管部门。

加强施工期的管理、宣传教育及开展专项环境监理，采取生态恢复等措施，工程建设对文物保护单位的影响可以得到有效的减缓和控制。

（4）太阳梁乡水源地

工程 DK626+005 处框架涵扩孔改造路基面拓宽，改造道路长度 220m，其中 87m 位于太阳梁乡水源地二级保护区内，增建二线工程在既有铁路西侧并行通过，最近距离为 14m，不涉及水源地保护区。

2025 年 2 月 7 日，中宁县人民政府以《关于包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区意见的复函》原则同意线路方案。

施工期本工程对现有道路进行拓宽，路面开挖深度小于 2m，远小于地下水源的取水深度，扰动范围主要是包气带和部分潜水含水层区域，与承压含水层水力联系弱，工程建设不会对太阳梁乡水源地含水层水质和水量造成影响。

（5）本次评价对预测超标的噪声环境保护目标采取设置声屏障、安装隔声窗等措施，措施后工程沿线声环境保护目标达标或维持现状，室内声环境满足室内使用功能要求；对预测超标的振动环境保护目标采取工程拆迁后，保护目标振动环境可达标。站场产生的污水经处理达标后排入市政污水管网或清运至污水处理厂处置；工程产生的生活垃圾经分类收集后统一交由环卫部门处理，对环境影响很小；运营期场、所产生的危险废物及时交由具有资质的单位进行妥善处理；工程采用电力牵引，车站生产生活房屋采用空气源热供暖、市政供暖、电暖器供暖及空调供暖，不设置锅

炉，无废气排放；牵引变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标；工程采取以上措施后，运营期的环境影响能够得到有效控制和减缓。

5 环境影响评价主要结论

银中铁路作为京包兰铁路通道的“关键段落”，是京包兰铁路通道的重要组成部分；是保障宁夏能源安全供给、支撑黄河生态经济带建设的交通基础设施，是引领黄河流域绿色发展的需要。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策。项目符合《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”发展规划》，符合宁夏回族自治区“三线一单”生态环境分区管控方案要求，与沿线城市总体规划相符，与国家和地方有关环境保护法律、法规、标准、政策等也相符。沿线不涉及湿地公园、森林公园、地质公园等环境敏感区，工程本体涉及文物保护单位 2 处，相关工程涉及自然保护区 1 处、饮用水水源保护区 1 处及生态保护红线 1 处，通过合理设置施工场地、采用满足环保要求的施工工艺，加强施工期的管理、宣传教育及开展专项环境监理，采取生态恢复措施后，工程建设不会对其造成不利影响。评价针对预测超标噪声敏感点逐一提出了声屏障、隔声窗措施，使沿线集中分布噪声敏感目标的声环境质量达标或维持现状；采取隔声窗可使零散的敏感建筑满足室内使用功能要求；预测超标的振动敏感点采取了拆迁措施；其他污染物排放均符合国家规定的污染物排放标准。项目建设符合《建设项目环境保护管理条例》中对建设项目的审批管理规定。本项目无重大环境制约因素、环境影响可接受或环境风险可控、环境保护措施经济技术满足长期稳定达标及生态保护要求，因此，从环境保护角度而言，项目是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护相关法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；

（7）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；

（8）《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日）；

（9）《中华人民共和国文物保护法》（2024 年 11 月 8 日）；

（10）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日）；

（11）《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）；

（12）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；

（13）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；

（14）《中华人民共和国铁路法》（2015 年 4 月 24 日）；

（15）《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日）。

1.1.2 环境保护相关法规

1.1.2.1 国务院法规

（1）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日）

（3）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日）；

（4）《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日）；

（5）《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）；

（6）《土地复垦条例》（2011 年 3 月 1 日）；

（7）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 9 月 1 日）；

（8）《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例》（2016 年 2 月 6 日）；

（9）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日）；

（10）《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年 10 月 7 日）；

（11）《长城保护条例》（2006 年 12 月 1 日起施行）；

（12）《铁路安全管理条例》（2014 年 1 月 1 日）；

（13）《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日）。

1.1.2.2 地方性法规

（1）《宁夏回族自治区生态环境保护条例》（2025 年 1 月 1 日）；

（2）《宁夏回族自治区林地管理办法》（2005 年 8 月 1 日）；

（3）《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2019 年 3 月 26 日）；

（4）《宁夏回族自治区水污染防治条例》（2020 年 1 月 4 日）；

（5）《宁夏回族自治区固体废物污染环境防治条例》（2023 年 1 月 1 日）；

（6）《宁夏回族自治区土地管理条例》（2010 年 11 月 4 日）；

（7）《宁夏回族自治区基本农田保护条例》（2000 年 11 月 17 日）；

（8）《宁夏回族自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2024 年 6 月 3 日施行）；

（9）《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》（2021 年 7 月 30 日）；

（10）《宁夏回族自治区长城保护条例》（2022 年 1 月 1 日）。

（11）《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》（2023 年 10 月 1 日）；

（12）《宁夏回族自治区污染物排放管理条例》（2022 年 11 月 4 日）。

1.1.3 国务院部门规章及规范性文件

1.1.3.1 部门规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理目录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日）；

（2）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态

环境部令第 3 号，2019 年 11 月 1 日）；

（3）《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评[2016]114 号）；

（4）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（原环境保护部，2010 年 12 月 22 日）；

（5）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日）；

（6）《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号，2025 年 1 月 1 日）；

（7）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告，2021 年第 3 号）；

（8）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告，2021 年第 15 号）；

（9）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日）。

1.1.3.2　规范性文件

（1）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024 年 3 月 6 日）；

（2）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中办发〔2019〕48 号）；

（3）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2 号）；

（4）《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；

（5）《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）；

（6）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（7）《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发[2023]89号）；

（8）《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；

（9）《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（环大气〔2023〕1号）；

（10）《关于做好重大投资项目环评工作的通知》（环环评〔2022〕39号）；

（11）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；

（12）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号）；

（13）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；

（14）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

（15）《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144号）；

（16）《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发〔2010〕7号）；

（17）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）；

（18）《关于加强铁路噪声污染防治的通知》（环发〔2001〕108号）。

（19）《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010）年修订稿》（铁计〔2010〕44号）。

1.1.4 宁夏回族自治区生态环境保护规章及规范性文件

（1）《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》（2017 年 10 月 9 日）；

（2）《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（2018 年 6 月 30 日）；

（3）《关于切实加强建设项目环境影响评价公众参与工作的通知》（宁环发〔2013〕20 号）；

（4）《宁夏回族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（宁政发〔2020〕37 号）；

（5）《宁夏回族自治区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（宁环规发〔2024〕3 号）；

（6）《银川市生态环境分区管控动态更新成果》（银政办规发〔2024〕6 号）；

（7）《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》（卫政发〔2024〕33 号）；

（8）《吴忠市生态环境分区管控动态更新成果》（吴环规发〔2024〕1 号）；

（9）《银川市人民政府办公室关于调整银川市声环境功能区划的通知》（银政办发〔2021〕86 号）；

（10）《银川市人民政府办公室关于对银川市声环境功能区划（2021 年）补充说明的通知》（银政办发〔2023〕67 号）；

（11）《永宁县人民政府办公室关于印发<永宁县规划区声环境功能区划分方案>的通知》（永政办发〔2022〕125 号）；

（12）《吴忠市人民政府办公室关于印发<吴忠市城区声环境功能区划分方案>的通知》（吴政办发〔2020〕41 号）；

（13）《青铜峡市人民政府办公室关于印发<青铜峡市城区声环境功能区划分方案>的通知》；

（14）《中宁县人民政府办公室关于印发<中宁县城市声环境功能区划分方案>的通知》（中宁政办发〔2021〕44 号）；

（15）《市人民政府办公室关于印发<中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分方案>的通知》（卫政办发〔2021〕26 号）。

（16）《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》（宁政规发[2024]3 号）；

（17）《宁夏回族自治区野生动物保护实施办法》（1990 年 9 月 1 日）；

（18）《宁夏防沙治沙规划》（2021-2030）。

1.1.5 技术导则及规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（3）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（4）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（5）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

（10）《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；

（11）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（12）《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》（HJ972-2018）；

（13）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（14）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（15）《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016）。

1.1.6 规划文件

（1）《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）；

（2）《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部公告 2015 年第 61 号）；

（3）《宁夏回族自治区主体功能区规划的通知》（宁政发〔2014〕53 号）；

（4）《宁夏生态功能区划》（2003 年 10 月）；

（5）《中长期铁路网规划》（发改基础〔2016〕1536 号）；

（6）《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》（国发〔2021〕27

号）

（7）《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”发展规划》的通知（宁政办发〔2021〕52 号）；

（8）《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（2023 年 8 月）；

（9）《银川市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2022 年 11 月）；

（10）《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2023 年 10 月）；

（11）《吴忠市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2023 年 4 月）。

1.1.7 相关文件

（1）中国铁路兰州局集团有限公司银川工程建设指挥部《关于委托开展包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程前期有关工作的函》；

（2）《国铁集团宁夏回族自治区人民政府关于包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程可行性研究报告的批复》（铁发改函[2025]41 号）；

（3）《包兰铁路银川至中卫段扩能工程初步设计（送审稿）》（2025 年 1 月）。

1.1.8 专题报告

（1）《包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程复核生态保护红线内允许有限认为活动论证报告》（宁夏华林博源工程咨询有限公司 2025 年 2 月）；

（2）《包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程对宁夏沙波头国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》（宁夏华林博源工程咨询有限公司 2025 年 2 月）；

（3）《包兰铁路银川至中卫段改造铁路跨越明长城（中卫余丁段）文物保护方案 》（中铁第五勘察设计院集团有限公司 2024 年 12 月）；

（4）《包兰铁路银川至中卫段改造铁路涉及西夏陵建设控制地带文物保护方案》（中铁第五勘察设计院集团有限公司 2025 年 3 月）。

1.2 评价目的和评价原则

1.2.1 评价目的

贯彻“预防为主，保护优先”，“开发与保护并重”的方针，按照环境影响评价指导工程设计、施工、管理的原则，通过对沿线范围内的自然环境现状调查、监测与分析，了解区域环境质量现状；对因本工程实施产生的环境影响范围和程度进行分析、预测和评价；并针对工程可能产生的主要环境问题在项目设计阶段加以解决；从环境保护角度论证本工程建设的合理性和可行性，并根据预测和评价结论，提出减少生态破坏和控制污染切实可行的环保措施和建议，使铁路建设对环境造成的不利影响降至最低，同时为工程沿线地方生态环境主管部门加强对项目的环境管理及环境规划提供科学依据。

1.2.2 评价原则

（1）依法评价

环境影响报告书编制贯彻执行国家及地方环境保护相关法律法规、标准、政策、规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

按照“环境影响评价技术导则”及相关文件要求，规范使用环境影响评价方法，结合工程特点和环境特征，科学分析项目建设对环境的影响，综合考虑工程实施后对各种环境要素可能造成的影响，得出客观、公正的评价结论，提出可操作性强的保护措施。

（3）突出重点原则

根据本项目工程内容和特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效性的数据资料及成果，对本项目建设的生态影响、噪声、振动影响予以重点分析和评价。

（4）整体性、一致性原则

结合宁夏回族自治区及工程沿线市、区、县的相关规划、环境保护规划、生态保护红线、铁路线网规划等，整体考虑建设项目与各项规划的符合性，综合分析工程对各项规划实施的影响，与相关规划内容保持一致。

1.3 评价等级

1.3.1 生态环境

本工程为既有铁路扩能改造建设项目，不属于水文要素影响型项目且地表水评价等级为“三级 B”，根据 HJ610 和 HJ964 不需开展地下水和土壤环境影响评价。

既有迎水桥站改造工程涉及沙坡头国家级自然保护区实验区及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，其余改造工程段落不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园及生态保护红线，不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等陆生动物重要生境。本工程新增占地面积（包括陆域和水域）4.72km^2＜20km^2。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），迎水桥站调车场、新建出发场、改建包兰上行线 K699+177~K699+925.34 段陆生生态评价等级判定为“一级”；其余路段为“三级”。

表 1.3-1 生态环境影响评价等级判定

工程段落	判定项目				评价等级
	生态敏感区	是否为水文要素影响型	地下水水位、土壤影响范围内是否有天然林、公益林、湿地等	新增占地面积（km^2）	
中卫地区相关工程迎水桥站调车场、新建出发场、改建包兰上行线 K699+177~K699+925.34 段	沙坡头国家级自然保护区实验区	否	否	4.72	一
增建二线、银川枢纽	无	否	无		三

1.3.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量达 5dB（A）以上，受影响人口数量显著增多，确定本次声环境影响评价工作等级确定为“一级”。

1.3.3 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本工程既有增容涉及 2 座 110kV 牵引变电所，由于与新建站线冲突还建并同步增容 1 座 110kV 牵引变电所，均为户外变电所，地方进线不属于本工程建设内容，电磁环境影响评价工作等级为“二级”。

1.3.4 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程污水性质主要为生活污水，污水经处理后排入市政污水管网或清运至污水处理厂处置，污水排放方式为间接排放，确定本次水环境影响评价等级为“三级 B”。

1.3.5 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中 Q 铁路，新建铁路需要编制环境影响报告书的项目，除机务段为III类外，其余均为IV类；本工程不涉及新建/改扩建机务段工程，为IV类建设项目。项目站场位置不涉及地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等环境敏感区。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，本工程无需开展地下水环境影响评价工作。

1.3.6 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.3.3.3 对于等级公路、铁路等项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站等大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。本项目属于改建项目，无新建集中式排放源。运营期仅银川南站伙食团产生少量餐饮油烟，确定本次大气环境影响评价工作等级为“三级”。

1.3.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，交通运输仓储邮政业中铁路的维修场所为III类外，其余均为IV类，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。本工程不涉及改扩建车辆段、机务段等维修场所，属于IV类建设项目，因此本工程可不开展土壤环境评价。

1.3.8 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，“在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算”。本工程牵引变电所变压器油最大容量约 40t，危险物质数量远远小于油类物质 2500t 的临界量（危险物质总量与其临界量比值 Q＜1）。本工程环境风险潜势为 I，评价工作等级定为简单分析。

1.4 评价范围和评价时段

1.4.1 工程范围

（1）增建二线工程

包兰线银川南（含）至黄羊湾（不含）增建二线工程（包兰 K537+470～K660+860.63）新建线路长度 122.936km，其中并行既有线段落长度 79.973km，单线绕行段落长度 24.398km，双线绕行段落长度 18.565km，改建既有包兰线长度为 7.663km，改建既有太中银线长度为 1.091km。

（2）银川枢纽相关工程

1）新建太中银疏解线 5.372km；

2）银川客整所改扩建工程。

（3）中卫地区相关工程

迎水桥站改扩建工程。

（4）中卫站、中宁站、青铜峡站站房改造工程

1.4.2 评价范围

（1）生态环境

1）一级评价：

迎水桥站调车场、新建出发场、改建包兰上行线K699+177~K699+925.34线路中心线两侧外延1km以内区域。

2）三级评价：

①增建二线及银川枢纽太中银铁路疏解线新建轨道外侧中心线两侧300m以内区域；

②银川站客整所、中卫站新增用地以外300m以内区域；银川南站场界以外300m以内区域；

③施工便道两侧各100m以内区域；

④大临工程等临时用地界外100m以内区域。

（2）声环境

铁路外轨中心线两侧、车站（所、场）边界以外200m以内区域。牵引变电所等厂界以外100m（200m范围内有保护目标则扩大到保护目标）。

（3）环境振动

铁路外轨中心线两侧各60m以内区域。

（4）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，110kV变电所工频电磁场的评价范围为变电所围墙外30m以内区域。

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）规定，发射机功率P≤100kW时，评价范围应为以天线为中心，半径500m的区域。鉴于GSM-R基站的天线发射功率均小于0.1kW，根据《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》（HJ972-2018），监测范围为以基站发射天线地面投影点为圆心，半径50m为底面的圆柱体

空间。本次评价范围参照 HJ972-2018 中监测范围，即 GSM-R 基站以发射天线为圆心，半径 50m 为底面的圆柱体空间。

参照《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》（TB 10502-93）5.1.1 条规定，电视接收受影响评价范围为距铁路外轨中心线各 50m 以内。

（5）水环境

施工期为施工污水排放及其主要受纳水体，运营期评价为沿线车站污水排放口。

（6）环境空气

本次工程大气环境影响评价工作等级为“三级”，不需要设置大气影响评价范围。施工期评价范围为施工工点周围200m范围、施工道路两侧200m范围。

（7）固体废物

运营期为各车站生活垃圾及旅客列车垃圾，牵引变电所危废；施工期为施工人员产生的生活垃圾等。

1.4.3 评价时段

（1）评价年度

初期 2030 年，近期 2035 年，远期 2045 年。

（2）评价时段

本次分别对施工期和运营期进行评价，其中施工期按 3.5 年考虑。运营期影响评价以设计近期（2035 年）为主，兼顾远期（2045 年）。

其中生态、地表水影响以施工期为重点评价时段，噪声、振动影响以运营近期为重点评价时段。

1.5 评价内容及评价重点

1.5.1 评价内容

根据工程分析和环境特点，通过对工程环境影响识别与筛选，确定本次评价的工作内容主要有：

（1）总则

（2）工程概况与工程分析；

（3）工程选线选址的环境合理性分析

（4）沿线区域环境概况；

（5）生态环境影响评价；

（6）声环境影响评价；

（7）环境振动影响评价；

（8）电磁环境影响评价；

（9）地表水水环境影响评价；

（10）大气环境影响分析；

（11）固体废物环境污染影响分析；

（12）环境风险分析；

（13）环境管理与监测计划；

（14）环保措施及投资估算；

（15）环境经济损益分析；

（16）评价结论。

1.5.2 评价重点

根据本工程特点及所在区域的环境敏感程度，评价内容中以生态环境影响评价、声环境影响评价、环境振动影响评价、水环境影响评价、电磁环境影响评价为重点评价专题，各专题评价重点分别为：

（1）生态环境：工程对生态敏感区的影响分析；工程对生态敏感区生态结构和功能的影响；工程对重点保护动物的影响；工程对植被资源的影响；工程前后评价范围内生物量、生产力以及自然生态体系完整性的变化；生态影响恢复及减缓措施。

（2）声、振动环境：工程建设对评价范围内的居民住宅、学校、医院的影响分析。

（3）电磁环境：牵引变电所工频电磁场、GSM-R 基站对周边环境的影响分析。

（4）水环境：各站污水达标排放情况分析。

1.6 评价因子

根据本工程的污染特点，通过筛选和识别，各环境要素的环境影响评价因子见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境影响评价因子汇总表

环境要素	环境现状评价因子（内容）	环境影响评价因子（内容）	
		施工期	运营期
声环境	昼、夜间等效声级，$L_{Aeq,T}$	昼、夜间等效声级，$L_{Aeq,T}$	
环境振动	铅垂向 Z 振级，VL_{Z10}	铅垂向 Z 振级，VL_Z	铅垂向 Z 振级，VL_{zmax} 振动速度（文物）
电磁环境	工频电、磁场，功率密度	/	工频电、磁场，功率密度
水环境	地表水：pH、溶解氧、氨氮、总磷、COD、BOD_5、石油类；生活污水：pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、动植物油	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、石油类、总磷、动植物油	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、动植物油
大气环境	PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、SO_2、NO_2	TSP、NO_2、CO、烃类物质	油烟
固体废物	生活垃圾	生活垃圾、拆迁垃圾、含油废物	生活垃圾、废蓄电池、废变压器油
环境风险	/	石油类	石油类

表 1.6-2 生态环境影响评价因子

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生态系统	植被覆盖度	工程内容：路基、桥梁等工程占地；影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等临时工程占地；影响方式：直接影响	短期、可逆	弱
	生物量、生产力、生态系统功能	工程内容：路基、桥梁等工程占地 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等临时工程占地； 影响方式：直接影响	短期、可逆	弱
生境	面积	工程内容：路基、桥梁等工程占地； 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等临时工程占地； 影响方式：直接影响	短期、可逆	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	质量	工程内容：路基、桥梁等工程施工活动； 影响方式：间接影响	短期、可逆	弱
	连通性	工程内容：路基、桥梁工程 影响方式：间接影响	长期、不可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、优势度、均匀度	工程内容：路基、桥梁等工程占地； 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等 影响方式：直接影响	短期，可逆	
生态敏感区（自然保护区）	主要保护对象、动植物资源、生态功能、景观等	工程内容：路基、站场等工程施工活动； 影响方式：直接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观优势度等	工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等 影响方式：直接影响	短期，可逆	弱
物种	分布范围、种群数量	工程内容：路基、桥梁等工程占地； 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等 影响方式：直接影响	短期，可逆	
	行为	工程内容：路基、桥梁等工程施工活动； 影响方式：间接影响	短期、可逆	弱
生态保护红线	生态系统	工程内容：路基、站场等工程施工活动； 影响方式：直接影响	短期、可逆	弱

1.7 环境功能区划

1.7.1 生态功能区划

1.7.1.1 全国生态功能区划

本工程位于宁夏回族自治区境内，线路东起银川市西夏区，途经银川市金凤区、永宁县，吴忠市的青铜峡市，终至中卫市中宁县。根据《全国生态功能区划（修编版）》，评价区涉及银川城镇群、宁夏平原农产品提供功能区 2 个功能区。

表 1.7-1 评价区内全国生态功能区划

生态功能一级区	生态功能二级区	生态功能三级区	涉及县市
产品提供功能区	农产品提供功能区	宁夏平原农产品提供功能区	永宁县、青铜峡市、中宁县、中卫市
人居保障功能区	重点城镇群人居保障功能区	银川城镇群	银川市

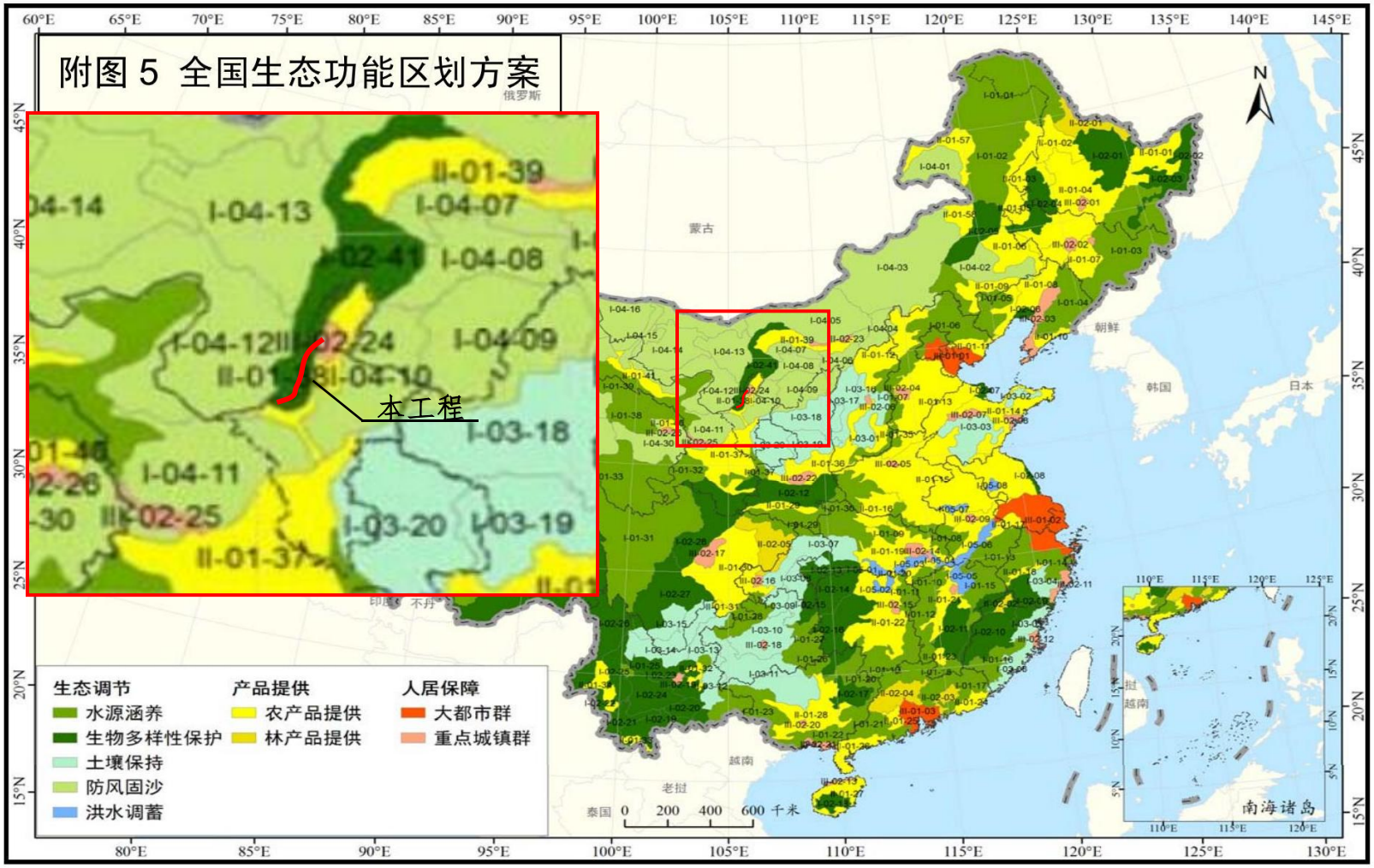


图 1.7-1　本工程与全国生态功能区划位置关系图

1.7.1.2 宁夏回族自治区生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》，本工程涉及北部宁夏平原灌溉农业生态区中的银川平原灌溉农业生态亚区和卫宁平原灌溉农业生态亚区。

表 1.7-2 评价区内宁夏生态功能区划

生态功能一级区	生态功能二级区	生态功能三级区	涉及县市
北部宁夏平原灌溉农业生态区	银川平原灌溉农业生态亚区	银南稻旱轮作培肥改土生态功能区	银川市西夏区、金凤区、永宁县
		银川市区城市及湿地保护生态功能区	银川市西夏区
	卫宁平原灌溉农业生态亚区	卫宁灌区节水改造生态功能区	吴忠市青铜峡市、中卫市中宁县、沙波头区

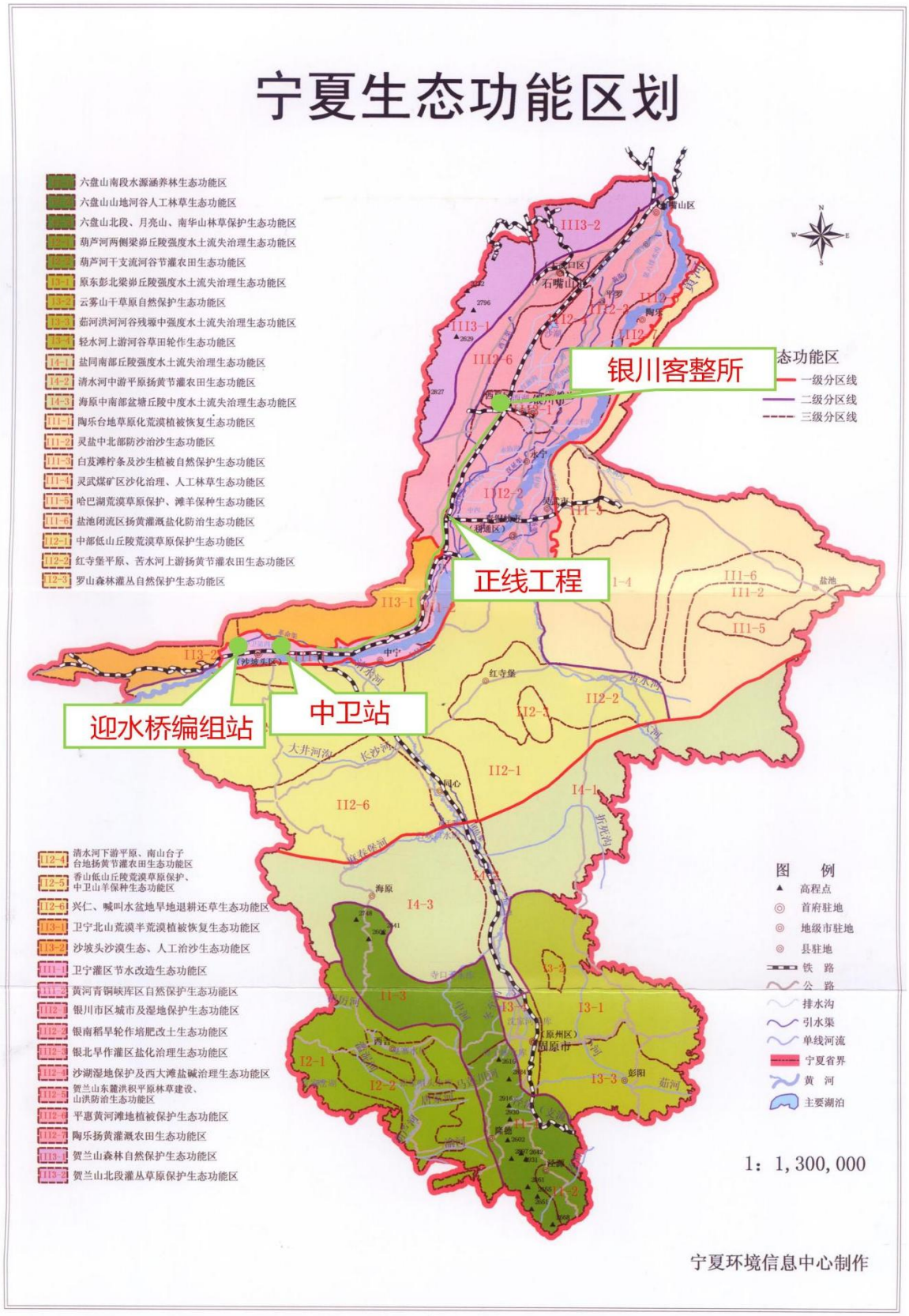


图1.7-2　工程与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系图

1.7.2 声环境功能区划

（1）银川市：根据《银川市人民政府办公室关于调整银川市声环境功能区划的通知》（银政办发〔2021〕86 号）、《银川市人民政府办公室关于对银川市声环境功能区划（2021 年）补充说明的通知》（银政办发〔2023〕67 号），本工程银川区段部分位于银川划定的 1 类（银川客整所西侧部分区域既有铁路外轨中心线 75 米以远区域）（无敏感点）、2 类声环境功能区（银川客整所东侧以及西侧部分区域既有铁路外轨中心线 60 米以远区域），其他区域尚未划定声环境功能区，未划定区域参照执行《声环境质量标准》2 类区（GB3096-2008）标准。4b 类声环境功能区（相邻为 1 类声环境功能区，4b 类区范围为铁路外轨中心线~75m 范围；相邻为 2 类声环境功能区，4b 类区范围为铁路外轨中心线~60m 范围）。

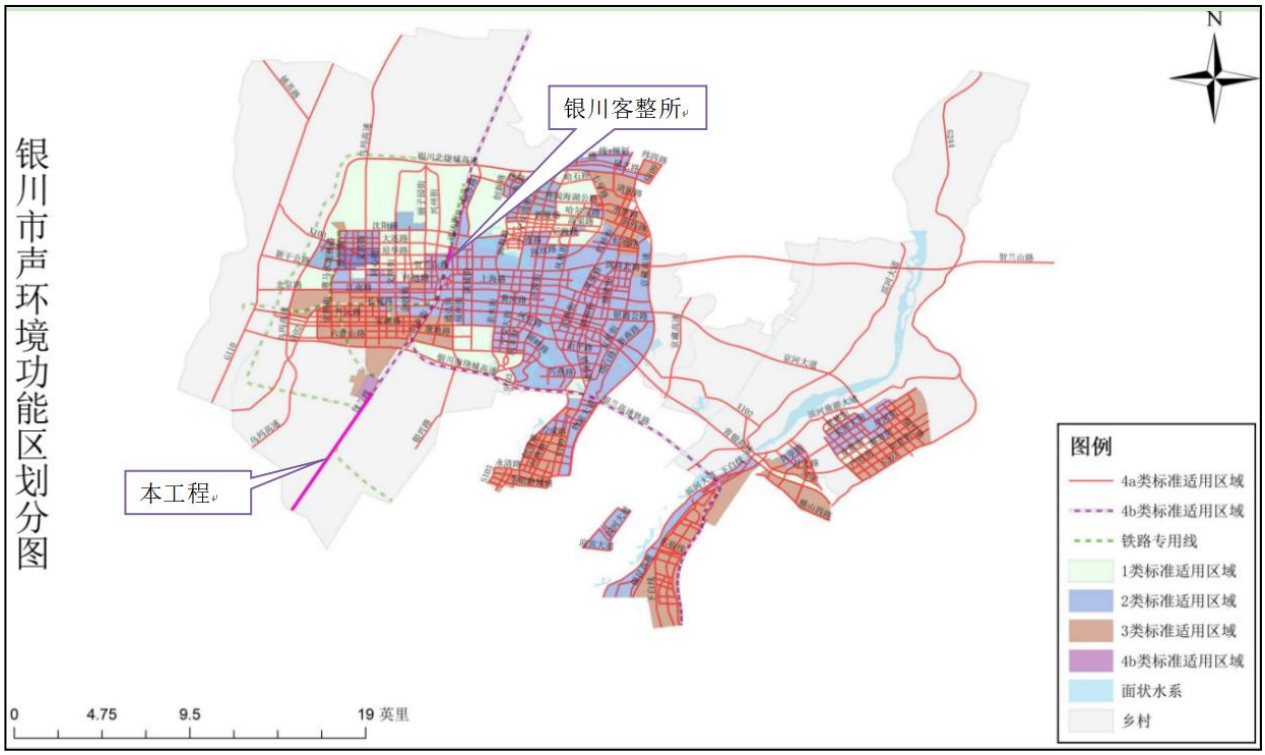


图 1.7-3　线路与银川市声环境功能区划叠图

（2）青铜峡市

根据《青铜峡市人民政府办公室关于印发青铜峡市城区声环境功能区划分方案的通知》，本工程均未涉及青铜峡市划定的声功能区域，未划定区域参照执行《声环境质量标准》2 类区（GB3096-2008）标准。4b 类声环境功能区（相邻为 2 类声环境功能区，4b 类区范围为铁路外轨中心线~60m 范围）。

（3）中卫市

1）中宁县：根据《中宁县人民政府办公室关于印发中宁县城市声环境功能区划分方案的通知》（中宁政办发〔2021〕44 号），本工程中宁县区段部分位于中宁县划定的 2 类声环境功能区（DK646+350~DK647+400 左侧区域）和 3 类声环境功能区（DK642+400~DK646+350 左侧 45 米以远区域）（无敏感点），其余部分区域尚未划定声环境功能区，未划定区域参照执行《声环境质量标准》2 类区（GB3096-2008）标准。4b 类声环境功能区（相邻为 2 类声环境功能区，4b 类区范围为铁路外轨中心线~60m 范围；相邻为 3 类声环境功能区，4b 类区范围为铁路外轨中心线~45m 范围）。

2）沙坡头区：根据《中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分方案》，本工程沙坡头区段部分位于划定的 2 类声环境功能区（中卫站南侧即：
K687+900~K689+710 左侧距站场用地界 30 米以远区域），其余部分区域尚未划定声环境功能区，未划定区域参照执行《声环境质量标准》2 类区（GB3096-2008）标准。4b 类声环境功能区（相邻为 2 类声环境功能区，4b 类区范围为铁路外轨中心线~60m 范围）。

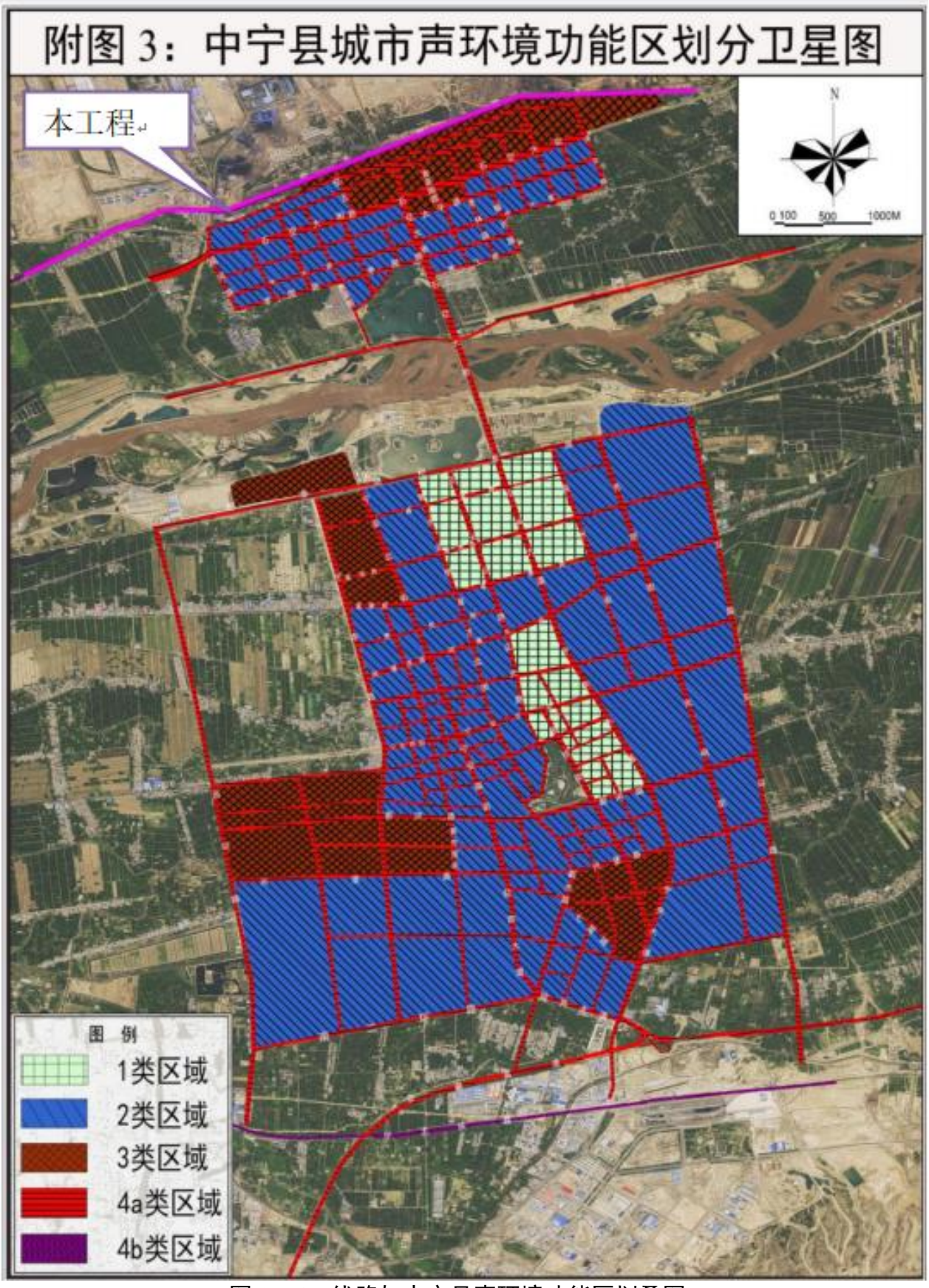


图 1.7-4　线路与中宁县声环境功能区划叠图

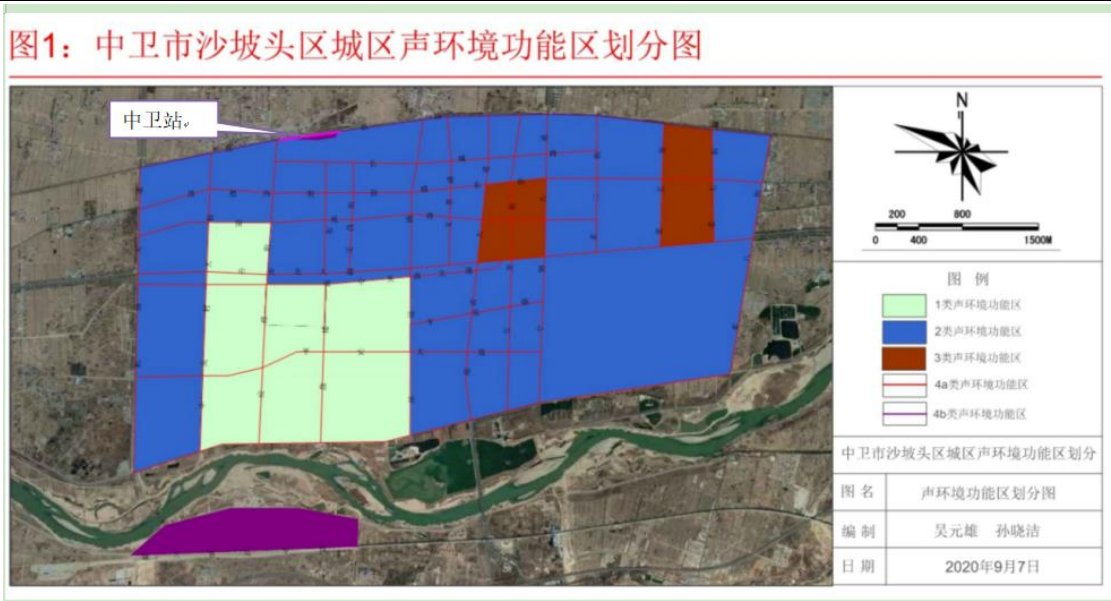


图 1.7-5　线路与中卫市沙坡头区城区声环境功能区划叠图

1.7.3　水环境功能区划

工程沿线未跨越较大河流，跨越的地表水体均为排洪沟和水渠，包括西干渠、跃进渠等，上述水体均未划定水环境功能区划。

1.7.4　大气环境功能区划

本工程位于宁夏回族自治区银川市、青铜峡市和中卫市，沿线未划定大气功能区划，根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），沿线区域为环境空气质量二类区。

1.8　评价标准

本次评价执行的评价标准见表 1.8-1。

表 1.8-1　环境影响评价执行标准

标准名称	评价因子标准值			适用地点与范围
环境质量标准				
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	4b 类	昼间	70dB(A)	距铁路外轨中心线 60m 以内的区域
		夜间	60dB(A)	
	4a 类	昼间	70dB(A)	高速公路、一级公路、二级公路、城市道路（城市快速路、城市主干路、城市次干路）边界两侧 35m 以内区域①
		夜间	55dB(A)	
	3 类	昼间	65dB(A)	DK642+400~DK646+350 左侧 45 米以远区域（无声环境敏感目标）
		夜间	55dB(A)	

标准名称	评价因子标准值				适用地点与范围
	2 类	昼间	60dB(A)		评价范围内的学校、医院等特殊敏感点②；除了 4b、4a 类、3 类、1 类区外的其他区域
		夜间	50dB(A)		
	1 类	昼间	55dB(A)		银川客整所西侧部分区域既有铁路外轨中心线 75m 以远区域（无声环境敏感目标）
		夜间	45dB(A)		
《城市区域环境振动标准》（GBl0070-88）	铁路干线两侧	昼间	80dB		距铁路外轨中心线 30m 外区域，30m 内区域参照执行
		夜间	80dB		
	混合区、商业中心区	昼间	75dB		商业与居民混合区；工业、商业、少量交通与居民混合区
		夜间	72dB		
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	III类	pH	6~9（无量纲）		全部区域
		BOD_5	≦4mg/L		
		COD	≦20mg/L		
		氨氮	≦1.0mg/L		
		石油类	≦0.05mg/L		
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单	二级	SO_2	1h	500μg/m³	全部区域
			24h	150μg/m³	
		NO_2	1h	200μg/m³	
			24h	80μg/m³	
		PM_{10}	24h	150μg/m³	
		$PM_{2.5}$	24h	75μg/m³	
污染物排放标准					
《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）及修改方案	距铁路外轨中心线 30m 处	昼间	70dB(A)		新建铁路外轨中心线 30m 处（单绕距既有线 30m 以外区段、双绕段）
		夜间	60dB(A)		
		昼间	70dB(A)		既有铁路外轨中心线 30m 处
		夜间	70dB(A)		
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	施工场界	昼间	70dB(A)		建筑施工场界
		夜间	55dB(A)		
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；《辐射环境保护管理	50Hz	电场强度	4kV/m		牵引变电所
		磁感应强度	100μT		

标准名称	评价因子标准值			适用地点与范围
导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）	885~934MHz	功率密度	8μW/cm²	GSM-R 基站
《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）	施工场界	颗粒物	1.0mg/m³	施工场地周界外浓度最高点
《水泥工业大气污染物排放标准》（DB64/1995-2024）	混凝土拌合站	TSP	0.5mg/m³	厂界外 20 m 处上风向设参照点，下风向设监控点
《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	餐饮油烟	油烟	2.0mg/m³	银川南站伙食团
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	三级	pH	6~9	所有车站
		COD	500mg/L	
		BOD_5	300mg/L	
		SS	400mg/L	
		氨氮	-	
		动植物油	100mg/L	
		石油类	20mg/L	

注：①当第一排敏感建筑高于三层以上（含三层），则该建筑靠近道路一侧至道路边界线的区域执行 4a 类标准。敏感点同时适用 4a 类和 4b 类标准时，执行 4b 类标准。②无住校的学校、无住院部的医院夜间不对标。

1.9 主要环境保护目标

1.9.1 生态环境保护目标

本工程增建二线工程不涉及国家公园、重要湿地、风景名胜区、各类自然公园等生态环境保护目标，银川枢纽迎水桥站改造工程受既有迎水桥站站区布设影响涉及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线 1 处，宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区 1 处。

此外，将工程沿线植物资源、野生动物、生态公益林及永久基本农田纳入本次评价的生态敏感目标。

表 1.9-1　重要生态敏感区一览表

序号	名称	级别	行政区划	保护对象/生态功能类型	与工程位置关系
1	沙坡头自然保护区	国家级	中卫市沙坡头区	以防护林为主体的人工-自然复合生态系统及其治沙科研成果；温带沙漠自然生态系统及其生态演替，以及特有的稀有野生沙地动植物	迎水桥站新建出发场 K699+177~K699+880 段（5 条到发线）位于沙坡头自然保护区实验区范围内；改建包兰上行线外包新建出发场，K699+177~K699+925.34 段以路基形式穿越自然保护区实验区，线路长度 0.75km。
2	西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	省级	中卫市沙坡头区	生态功能类型为防风固沙	生态保护红线与沙坡头国家级自然保护区范围一致，保护红线内工程内容同自然保护区。
3	植物资源			根据《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区植被调查报告（2021-2022 年）》《宁夏植物志》等相关资料，评价区记录有国家重点保护野生植物 2 种：野大豆和甘草，记录有宁夏回族自治区重点保护野生植物 2 种：中麻黄、圆果甘草，工程占地区内有无上述植物分布。	/
4	野生动物			评价范围内有国家级保护兽类共 5 种，其中国家Ⅰ级重点保护野生动物有荒漠猫、蒙原羚 2 种，国家Ⅱ级重点保护野生动物有鹅喉羚、赤狐和沙狐 3 种。国家级保护鸟类 5 种，其中国家Ⅰ级重点保护野生动物 1 种为乌雕，国家Ⅱ级重点保护野生动物有苍鹰、雀鹰、鹞、红隼 4 种。	/
5	生态公益林			防护林	工程沿线
6	土地资源及农业生产			永久基本农田	工程沿线占永久基本农田 11.74 公顷

1.9.2 文物保护单位

受既有包兰铁路及太中银铁路总体走向及局部工点限制，本工程增建二线工程穿越了 2 处文物保护单位，分别为国家级文物保护单位明长城（中卫段）遗址，国家级文物保护单位西夏陵。

表 1.9-2 文物保护单位一览表

类别	名称	行政区			级别	与线路位置关系	行政许可手续
文物保护单位	西夏陵	宁夏回族自治区	银川市	西夏区	国家级	增建二线于 K537+554.61~K542+231 段以路基形式穿越西夏陵建设控制地带，穿越长度为 4.676km；太中银线疏解线于 LDK1+433.26~LDK5+372 段以路基、桥梁形式穿越西夏陵建设控制地带，穿越长度为 3938m（桥梁 666m，路基 3272m）。工程距保护范围最近距离 9.42km	已完成专题报告并上报主管部门
	明长城（中卫段）遗址		中卫市	中宁县	国家级	增建二线于 YDK656+257~YDK656+425 段以路堑、桥梁形式穿越余丁村段长城的建设控制地带，穿越总长度为 168m（路堑 92m、桥梁 76m），工程距离长城本体的最近距离 124m。 增建二线于 YDK656+254~YDK656+474 段以路堤、路堑、桥梁形式穿越永兴村 1 段山险的建设控制地带，穿越总长度为 220m（路堤 45m、路堑 95m、桥梁 80m），工程距离山险本体的最近距离 124m。 增建二线于 DK659+923~DK660+238 段以路基形式穿越永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险的保护范围及建设控制地带，穿越总长度为 730m，其中于 DK659+783~DK660+200 段穿越保护范围，穿越长度为 417m，于 DK659+640~DK659+783、DK660+200~DK660+370 段穿越建设控制地带，穿越长度为 313m，工程距离永兴村 1 段石墙、山险及永兴村 2 段山险本体的最近距离 29m。	已完成专题报告并上报主管部门

1.9.3 水环境保护目标

本线附属工程涉及 1 处饮用水水源保护区（太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地保护区），详见表 1.9-2，沿线水系主要有直接汇入黄河的山洪沟、黄河引水排水渠，无较大河流通过，本线跨越大的排洪沟和水渠主要有西干渠、跃进渠，详见表 1.9-3。

表 1.9-3　评价范围内饮用水水源保护区一览表

类别	名称	行政区			级别	与线路位置关系	主管部门意见
饮用水水源保护区	太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地保护区	宁夏自治区	中卫市	中宁县	乡镇级	工程DK626+005处框架涵扩孔改造路基面拓宽，改造道路长度220m，其中87m位于太阳梁乡水源地二级保护区内，增建二线工程在既有铁路西侧并行通过，最近距离为14m，不涉及水源地保护区。	中宁县人民政府以《关于包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区意见的复函》原则同意线路方案。

表 1.9-4　沿线主要地表水体一览表

序号	水体名称	工程内容			水中墩设置情况
		工程名称	起始里程	终点里程	
1	西干渠	西干渠中桥	K547+109.742	K547+155.952	无
2	渠口堡跃进渠	渠口堡跃进渠中桥	DK627+007.580	DK627+035.800	无
3	王营跃进渠	王营跃进渠左线中桥	DK638+155.542	DK638+193.742	无
		王营跃进渠右线中桥	K638+150.877	K638+190.883	无
4	何宁跃进渠	何宁跃进渠中桥	YDK648+443.15	YDK648+520.27	无
5	余丁跃进渠	余丁跃进渠右线特大桥	YDK654+101.57	YDK655+383.71	无
6	黄羊跃进渠	黄羊跃进渠右线中桥	YDK656+348.34	YDK656+429.14	无

1.9.4　声环境、振动环境保护目标

评价范围共分布有声环境保护目标 73 处、振动环境敏感目标 37 处，详见下表。

表 1.9-5　声、振动环境保护目标一览表

序号	保护目标	起点里程	终点里程	工程内容	与增建二线位置关系				与既有包兰线位置关系				与相关线路位置关系					保护目标概况					建筑朝向	影响要素
					距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	名称	距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	层数	结构	建筑年代	4b 类区内户数	2 类区内户数		
1	银川林场一组	DK537+470	DK538+000	既有包兰线不变，并行既有线右侧增建二线、新建太中银疏解线	60	1	路堤	左侧	55	1	路堤	左侧	太中银铁路	60	1	路堤	左侧	1	砖混	80 年代	4	17	侧对	噪声、振动
2	果园村	K540+480	K540+900	既有包兰线不变，并行既有线右侧增二线	150	1	路堤	左侧	145	1	路堤	左侧	太中银铁路	115	1	路堤	左侧	1	砖混	80 年代	1	9	侧对	噪声
3	金星村十队	K541+500	K542+450		152	1	路堤	左侧	147	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	52	侧对	噪声
4	金星村九队	K542+450	K543+000		150	1	路堤	左侧	145	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	18	侧对	噪声
5	金星村八队	K543+000	K543+450		150	1	路堤	左侧	145	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	25	侧对	噪声
6	金星村七队	K543+450	K543+950		150	1	路堤	左侧	145	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	17	侧对	噪声
7	金星幼儿园	K543+780	K543+840		147	1	路堤	左侧	142	1	路堤	左侧						3	砖混	2023 年新建	0	1 栋 3 层教学楼	正对	噪声
8	金星村六队	K543+950	K544+400		147	1	路堤	左侧	142	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	22	侧对	噪声
9	金凤区第三十九小学	K544+400	K544+510		170	1	路堤	左侧	165	1	路堤	左侧						3	砖混	2020 后	0	1 栋 3 层教学楼	正对	噪声
10	金星村五队	K544+510	K544+900		148	1	路堤	左侧	143	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	22	侧对	噪声
11	金星村四队	K544+900	K545+400		148	1	路堤	左侧	143	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	29	侧对	噪声
12	金星村三队	K545+530	K545+910		148	1	路堤	左侧	143	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	28	侧对	噪声
13	金星村二队	K545+910	K546+800		148	1	路堤	左侧	143	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	21	侧对	噪声
14	王海村西滩	K547+155	K548+550		28	1	路堤	左侧	23	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	38	156	侧对	噪声、振动
15	玉泉营农场	K553+480	K554+480		45	1	路堤	左侧	40	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	19	79	侧对	噪声、振动
16	闽西镇园艺村 2 组 1	DK558+470	DK558+750	既有包兰线局部改建，并行既有线右侧增二线	28	2	路堤	左侧	35	2	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	16	34	侧对	噪声、振动
17	闽西镇园艺村 2 组 2	K559+430	K560+310	双线绕行段，既	49	1	路堤	左侧	44	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	14	18	侧对	噪声、振动

序号	保护目标	起点里程	终点里程	工程内容	与增建二线位置关系				与既有包兰线位置关系				与相关线路位置关系					保护目标概况					建筑朝向	影响要素
					距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	名称	距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	层数	结构	建筑年代	4b 类区内户数	2 类区内户数		
18	闽西镇园艺村 3 组	K560+310	DK561+500	有包兰线拆除	53	1	路堤	左侧	40	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	11	190	侧对	噪声、振动
19	连湖农村九队	K562+450	K564+000	既有线原位改建，并行既有线增二线	51	1	路堤	左侧	46	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	35	40	侧对	噪声、振动
20	玉东二组	K564+100	K565+270	既有线不变，并行既有线右侧增二线	40	1	路堤	左侧	35	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	24	90	侧对	噪声、振动
21	连湖农场 10 队	K568+350	K568+500		70	0	路堤	左侧	65	0	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	5	侧对	噪声
22	玉西村三组 1	K568+720	K569+470		46	0	路堤	左侧	41	0	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	10	52	侧对	噪声、振动
23	玉西村二组	K568+700	DK570+040		66	0	路堤	右侧	72	0	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	3	35	侧对	噪声
24	玉西村三组 2	DK570+300	DK570+360	既有包兰线拆除，新建双线取直	99	2	路堤	左侧	110	2	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	3	侧对	噪声
25	玉西村三组 3	K571+120	K571+640	并行增建二线，既有包兰线不变	94	1	路堤	左侧	89	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	10	侧对	噪声
26	甘城子二组	K572+080	K572+280		69	1	路堤	右侧	74	1	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	0	8	侧对	噪声
27	甘城子一组	K572+450	K573+200		75	2	路堤	右侧	80	2	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	0	8	侧对	噪声
28	大沟村 2 组	K573+350	K574+200		52	4	路堤	右侧	62	4	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	1	14	侧对	噪声、振动
29	园艺分场小康楼	DK582+750	DK583+850	并行增建二线，既有包兰线部分改造	50	0	路堤	左侧	45	0	路堤	左侧	大古支线	195	1	路堤	左侧	1	砖混	00 年代	5	58	侧对	噪声、振动
30	树新林场园艺分场	DK584+000	K584+420		60	1	路堤	左侧	48	1	路堤	左侧		195	1	路堤	左侧	1	砖混	80 年代	3	26	侧对	噪声、振动
31	铝厂社区	K594+250	K594+500	并行增建二线，既有包兰线不变	136	2	路堤	左侧	131	2	路堤	左侧						5	钢混	00 年代	0	260	侧对	噪声
32	渠口农场 8 队	K615+500	K616+150		45	0	路堤	左侧	50	0	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	5	24	侧对	噪声、振动
33	太阳梁 5 队	K618+500	K619+800		82	-1	路堤	右侧	77	-1	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	0	22	侧对	噪声
34	太阳梁 4 队	K619+800	K620+170		60	1	路堤	右侧	55	1	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	4	50	侧对	噪声、振动
35	铁路新村	K620+200	K621+390		36	2	路堤	左侧	41	2	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	16	34	侧对	噪声、振动
36	幸海村	K624+380	K624+850		69	-2	路堤	右侧	74	-2	路堤	右侧						1	砖混	00 年代	0	96	侧对	噪声
37	白马湖 5 队	K629+550	DK630+250	既有线不变，并行既有线右侧增二线	77	-2	路堑	左侧	77	-2	路堑	左侧						1	砖混	80 年代	0	21	背对	噪声

序号	保护目标	起点里程	终点里程	工程内容	与增建二线位置关系				与既有包兰线位置关系				与相关线路位置关系					保护目标概况					建筑朝向	影响要素
					距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	名称	距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	层数	结构	建筑年代	4b 类区内户数	2 类区内户数		
38	白马湖 1 队	DK630+400	DK630+950	既有线拆除、新建双线绕行	65	0	路堤	左侧	57	0	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	5	17	背对	噪声
39	高山寺	DK631+000	DK631+510		81	-6	路堑	左侧	13	-6	路堑	左侧						1	砖混	80 年代	0	39	背对	噪声
40	门庄村	DK631+700	DK632+650	既有线不变，并行既有线右侧增二线	45	4	路堤	左侧	45	4	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	6	49	背对	噪声、振动
41	枣二村	DK632+800	K633+650		67	2	路堤	左侧	21	2	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	1	35	背对	噪声
42	国家粮食局家属楼	K633+900	K634+050	既有线不变，并行既有线右侧增二线	55	0	路堤	左侧	50	0	路堤	左侧						4	钢混	90 年代	50	0	背对	噪声、振动
43	枣一村 1	K634+200	K635+200		43	4	路堤	左侧	38	4	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	9	45	背对	噪声、振动
44	枣一村 2	K635+600	K635+960		16	2	路堤	左侧	11	2	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	2	36	背对	噪声、振动
45	李湖村	K636+000	K637+100		50	3	路堤	左侧	45	3	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	15	27	背对	噪声、振动
46	王营 7 队	DK637+230	DK637+900	双线绕行段，既有包兰线拆除	30	7	路堤	左侧	37	7	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	15	38	背对	噪声、振动
47	关帝村	DK640+120	DK640+500	既有线线位不变、新建线利用车站站线	101	3	路堤	左侧	101	3	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	11	背对	噪声
48	新桥村 7 组	K640+750	K641+150		19	1	路堤	左侧	19	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	2	20	背对	噪声、振动
49	新桥村 6 组	DK641+150	DK642+200	双线绕行段，既有包兰线拆除	120	6	路堤	左侧	112	6	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	23	背对	噪声
50	张台村左	K648+490	K649+350	并行增建二线，既有包兰线不变	53	4	路堤	左侧	43	4	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	10	95	背对	噪声、振动
51	张台村右	K648+700	K648+950		40	4	路堤	右侧	50	4	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	3	10	正对	噪声、振动
52	石空村	K650+580	K651+160		71	3	路堤	左侧	61	2	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	0	58	侧对	噪声
53	崔家庄	K651+950	K652+700		63	1	路堤	左侧	58	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	18	65	背对	噪声、振动
54	金沙村 9 队	K653+100	K653+250		90	1	路堤	右侧	95	1	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	0	12	正对	噪声
55	叶家庄	YDK653+500	YDK654+330	新建单线绕行段，既有包兰线不变	66	1	路堤	左侧	61	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	10	79	背对	噪声
56	余丁小学、幼儿园	K654+550	K654+700						58/175	1	路堤	左侧						3	砖混	90 年代	0	幼儿园 1 栋教学楼，小学 1 栋教学楼	正对	噪声、振动
57	余丁村	K654+700	K655+750						33	1	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	20	140	背对	噪声、振动

序号	保护目标	起点里程	终点里程	工程内容	与增建二线位置关系				与既有包兰线位置关系				与相关线路位置关系					保护目标概况					建筑朝向	影响要素
					距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	名称	距离（m）	高差（m）	线路形式	方位	层数	结构	建筑年代	4b 类区内户数	2 类区内户数		
58	余丁 5 队、6 队	YDK655+160	YDK655+650		82	6	桥梁	左侧										1	砖混	80 年代	7	15	背对	噪声
59	蒋庄	K655+780	K656+310						22	2	路堤	左侧						1	砖混	80 年代	21	50	背对	噪声、振动
60	黄羊古落景区房屋	YDK657+200	YDK657+300	既有线维持不变，并行太中银增二线	48	2	路堤	右侧	83	2	路堤	右侧	太中银铁路	53	3	路堤	右侧	4	砖混	正在建设	1 东 4 层楼房	/	正对	噪声、振动
61	黄羊村	YDK656+950	YDK657+550	既有线维持不变，并行太中银增二线	80	2	路堤	左侧	45	2	路堤	左侧	太中银铁路	75	3	路堤	左侧	1	砖混	80 年代	8	102	背对	噪声、振动
62	后头庄	K657+600	K658+200		18	2	路堤	右侧	32	2	路堤	右侧	太中银铁路	23	3	路堤	右侧	1	砖混	80 年代	18	34	正对	噪声、振动
63	大营子	DK657+800	DK658+075		47	2	路堤	左侧	36	2	路堤	左侧	太中银铁路	42	3	路堤	左侧	1	砖混	80 年代	4	18	背对	噪声、振动
64	东湾村	K659+550	K659+800	既有包兰线、太中银线向南侧改移，并行太中银右侧增二线	18	1	路堤	右侧	21	1	路堤	右侧	太中银铁路	16	1	路堤	右侧	1	砖混	80 年代	15	17	正对	噪声、振动
65	郭家山头	DK659+550	DK660+410		11	1	路堤	左侧	26	1	路堤	左侧	太中银铁路	31	0.5	路堤	左侧	1	砖混	80 年代	46	39	背对	噪声、振动
66	双渠村一队	K688+300	K688+750	位于中卫站改扩建工程范围	44	1	路堤	右侧	11	1	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	20	22	正对	噪声、振动
67	高庙村、西立交小区	K688+880	K689+750		20	1	路堤	右侧	10	1	路堤	右侧						1	砖混	80 年代	10	40	正对	噪声、振动
68	阳光华庭、东西园小区、香山小区、五金公司家属楼	K687+900	K688+800		81	1	路堤	左侧	66	1	路堤	左侧						6	砖混	80 年代	0	36 栋居民楼	背对	噪声
69	长城小区、明翠园小区、华西小区、官桥幸福里	K689+050	K689+710		34	1	路堤	左侧	14	1	路堤	左侧						6	砖混	80 年代	8 栋居民楼	26 栋居民楼	背对	噪声、振动
70	中卫市沙坡头区人民医院	K689+230	K689+320		157	1	路堤	左侧	127	1	路堤	左侧						6	砖混	80 年代	0	1 栋门诊楼，1 栋住院部	背对	噪声
71	在建小区	银川客整所		位于银川客整所西侧	180	1	路堤	左侧	60	1	路堤	右侧						19	钢混	建设中	0	2 栋在建居民楼	侧对	噪声
72	观平村	LDK0+250	LDK0+730	新建太中银疏解线									新建太中银疏解线	164	8	桥梁	左侧	1	砖混	80 年代	0	4	侧对	噪声
73	北泉村	LDK1+750	LDK2+250											190	10	桥梁	右侧	1	砖混	80 年代	0	5	背对	噪声

注：1、高差是指地面与轨面的相对高差，轨面高出地面为正、轨面低于地面为负；2、保护目标与铁路距离是指保护目标至铁路外轨中心线的距离。

2、沿线村庄窗户以平开单层玻璃为主，小区居民楼以推拉中空玻璃为主。

1.9.5 电磁环境保护目标

本工程对 2 座 110kV 既有牵引变电所（玉泉营、青铜峡站牵引变电所）增容；对 1 座 110kV 牵引变电所（中宁牵引变电所）拆除还建并增容。其中既有玉泉营牵引变电所围墙外 30m 内涉及电磁敏感点 1 处，即玉西村；其余变电所评价范围内无电磁保护目标分布。

表 1.9-6 电磁环境保护目标分布情况表

序号	名称	电压等级（kv）	与周边敏感建筑最近距离（m）	电磁评价范围（m）	电磁环境保护目标	位置关系图
1	玉泉营	110	28	30	玉西村	

1.9.6 环境控制目标

生态环境以保护环境敏感区、土地资源、生态公益林、基本农田、动植物资源、地貌景观、防止水土流失为主要控制目标；废水、废气以达标排放和减量化、综合利用为控制目标；噪声、振动以不超过功能区标准或满足敏感点使用功能为控制目标；固体废物以集中处置和综合利用为控制目标。此外加强施工期环境管理和监督，降低工程施工对沿线交通、景观、居民生活、大气、水环境的影响。

2　工程概况与工程分析

2.1　既有工程概况

2.1.1　历史沿革

既有包兰线起自内蒙古自治区包头市包头东站，终至甘肃省兰州市兰州东站，是新中国建设的第一条沙漠铁路。1953 年开始设计施工，1958 年建成通车。根据铁道部 1979 年《关于提高包兰线运输能力过渡工程的通知》，呼和浩特铁路局按到发线 1050m 增设车站 28 处，中卫铁路局在石嘴山至干塘间增加会让站 7 处，双线插入段 3 处。

既有包兰线包头至石嘴山段增建二线于 1994 年开工建设，2001 年年底全线建成通车；惠农至银川段增建二线于 2010 年开工建设，2012 年年底全线建成通车；石嘴山至兰州段（本工程为其组成部分）电气化技术改造于 1994 年开工建设，1998 年 10 月底全线建成通车。

既有线路基

既有线桥梁

图 2.1-1　既有线现状情况

2.1.2　主要技术标准

既有包兰铁路银川至黄羊湾段主要技术标准见下表。

表 2.1-1　既有铁路主要技术标准表

项目	区段	
	银川南~黄羊湾段	中卫地区相关工程
铁路等级	国铁I级	国铁I级
正线数目	单线	双线

项目	区段	
	银川南~黄羊湾段	中卫地区相关工程
限制坡度（‰）	6	6
最小曲线半径（m）	600	1000
客车最高运行速度（km/h）	100～120	120
牵引种类	电力	电力
机车类型	客机 HXD1D、HXD3D、SS7E、SS7C，货机 HXD2、HXD3、SS4	客机 HXD1D、HXD3D、SS7E、SS7C，货机 HXD2、HXD3、SS4、SS3
牵引质量（t）	4000	4000
到发线有效长度（m）	850	850
闭塞类型	半自动	自动

2.1.3 既有线路特征

2.1.3.1 平面

包兰铁路银川南站（K537+470）至黄羊湾站（K660+731.13），线路长度为 123.261km，其中曲线共计 40 个，总长 19.395km，占线路长度的 15.73%。

2.1.3.2 纵断面

包兰铁路银川南站（K537+470）至黄羊湾站（K660+731.13）限制坡度为 6‰，平均坡段长度为 607.2m，最小坡段长度为 200m，上行方向拔起高度为 103.68m，下行方向拔起高度为 176.99m。

2.1.4 现状车流开行情况

现状列车对数见下表。

表 2.1-2 既有线现状客货列车对数表 单位：对/日

与本工程关系	区段	客车	货车	合计
银川南~黄羊湾段	银川南～大坝	12	31	43
	大坝～黄羊湾	12	33	45
中卫地区相关工程	柳家庄～中卫	24	68	92
	中卫～迎水桥	18	68	86

2.1.5 主要工程内容

2.1.5.1 站场

既有包兰线银川南至黄羊湾段车站 19 个，其中区段站 2 个（银川南、中卫）、中间站 6 个（大坝、青铜峡、枣园堡、新市沟、中宁、黄羊湾），其余为会让（越行）站；中卫地区相关工程车站 1 个，为编组站（迎水桥）。平均站间距离为 8.419km，最大站间距离 10.2km（银川南～西干），最小站间距离 4.1km（小坝～青铜峡）既有车站概况详见下表。

表 2.1-3 既有包兰线银中段既有车站概况表

序号	站名	技术性质	中心里程	车站规模	业务性质
银川南至黄羊湾段					
1	银川南	区段站	K535+700	到发线 11 条（含正线 2 条），调车线 1 条，货线 7 条，货场 1 处，专用线 2 条，站台 3 座	货运站
2	西干	会让站	K545+921	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
3	黄羊滩	会让站	K553+782	到发线 4 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
4	西邵	会让站	K560+100	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
5	玉泉营	会让站	K568+244	到发线 4 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
6	银光	会让站	K579+050	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
7	大坝	中间站	K581+227	到发线 7 条（含正线 1 条），专用线 3 条，站台 1 座	客货运站
8	小坝	会让站	K588+954	到发线 3 条（含正线 1 条）	/
9	青铜峡	中间站	K593+100	到发线 8 条（含正线 1 条），货线 3 条，货场 1 处，专用线 5 条，站台 2 座	客货运站
10	青分	会让站	K599+075	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
11	分守岭	会让站	K605+271	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
12	广武	会让站	K611+800	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
13	渠口堡	会让站	K619+044	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
14	铁桶堡	会让站	K624+098	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
15	枣园堡	中间站	K634+493	到发线 3 条（含正线 1 条），货线 1 条，集装箱堆场 2 座，站台 1 座	货运站
16	新市沟	中间站	K640+414	到发线 6 条（含正线 1 条），货线 1 条，专用线 1 条，站台 1 座	货运站
17	中宁	中间站	K645+073	到发线 6 条（含正线 1 条），货物线 1 条，货场 1 处，站台 1 座，集装箱堆场 1 处，专	客货运站

序号	站名	技术性质	中心里程	车站规模	业务性质
				用线 2 条	
18	余丁	会让站	K652+572	到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座	/
19	黄羊湾	中间站	K662+100	到发线 6 条（含正线 2 条），站台 1 座	客货运站
20	中卫	区段站	K688+806	到发线 7 条（含正线 2 条），调车线 6 条，站台 2 座，专用线 2 条	客货运站
中卫地区相关工程					
1	迎水桥	编组站	K696+850	到发线 23 条（含正线 2 条），调车线 19 条，货场 1 处，站修作业场 1 处，货线 3 条，机务段 1 处	编组站

2.1.5.2　轨道

采用无缝线路、碎石道床；铺设 60kg/m 钢轨，轨枕以IIIa 型混凝土枕为主，部分地段为II型、新II型混凝土枕；采用弹条II扣件。

2.1.5.3　路基

既有包兰线银川南至黄羊湾段路基长度 121.734km，占线路长度的 98.76%。

对从工务部门沟通、收集的近年来资料显示，包兰铁路银川南至黄羊湾段路基主要存在路肩宽度不足、排水不畅、基床冻害及路基下沉病害等。其中路肩宽度不足分布长度约2.3km，排水不畅45处/12km，基床冻害4处/80m，路基下沉1处/500m。

2.1.5.4　桥涵

既有包兰线银川南至黄羊湾段桥梁均为中桥，共计 32 座/1.527km，占线路长度的 1.24%，框架桥 11 座，涵洞 187 座。

对从工务部门沟通、收集的近年来资料显示，包兰铁路银川南至黄羊湾段桥梁主要病害有：混凝土梁裂缝、桥面排水不良、人行道失修、墩台裂纹、涵身开裂腐蚀、风化和涵洞淤积积水等。8 座桥梁病害特别严重，不满足提速 160km/h 要求；7 座桥梁支座病害严重，存在断栓的情况；7 座桥梁采用增设横隔板进行加固处理。

2.1.5.5　隧道

全线无隧道。

2.1.5.6　车辆设备

既有车辆设备主要有银川客整所 1 处、迎水桥站修作业场 1 处、迎水桥列检作业场 1 处、银川南技术交接作业场 1 处，涉及改造工程为银川客整所、迎水桥列检作业场，既有车辆设备概况详见下表。

表 2.1-4　既有包兰线银中段车辆设备概况表

序号	车辆设备名称	性质和规模
1	银川客整所	整备线 10 条（含 2 线整备库），车底停留线 4 条，1 线镟轮线，2 台位临修线 1 条
2	迎水桥列检作业场	上行、下行到发及到达各 1 处

2.1.5.7　机务设备

既有包兰线银中段主要由迎水桥机务段、中卫机务折返所、银川机务折返段、中宁调机整备所、大坝调机整备所、银川客整所等承担机车的运用、整备任务。

2.1.5.8　暖通

干站、西邵站、玉泉营站、银光站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、铁桶堡站、新市沟站、余丁站采用低温空气源热泵机组或空调供暖；银川南站、黄羊滩站、大坝站、青铜峡站、渠口堡、枣园堡、中宁 7 座车站现状采用低温空气源热泵机组供暖；中卫站、迎水桥站现状采用市政热源供暖；既有银川客整所目前采用 5 台 5t 燃气锅炉供暖。

2.1.5.9　通信

既有移动通信采用 450MHz 无线列调系统。

2.1.5.10　牵引变电所

既有包兰线银中段共设置牵引变电所 3 座，分别为玉泉营、青铜峡、中宁牵引变电所，既有牵引变电所概况详见下表。

表 2.1-5　既有牵引变电所一览表

序号	名称	中心里程	结线型式	容量（MVA）
1	玉泉营	K568+650	三相V,v	2×16
2	青铜峡	K592+350	单相	2×20
3	中宁	K644+400	三相V,v	2×20

2.1.5.11　给排水

既有站所既有用水量为 1805.2m³/d，既有排水量为 1596m³/d，给排水现状设施情况详见下表。

表 2.1-6　既有车站、所给排水现状设施情况统计表

序号	站名	用水量（m³/d）	污水性质	排放量（m³/d）	处理措施	排放去向
银川南至黄羊湾段						
1	银川南	70	生活	56	站区：化粪池	站区：定期清掏
2	西干	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
3	黄羊滩	3.8	生活	3	化粪池	附近沟渠
4	西邵	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
5	玉泉营	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
6	银光	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
7	大坝	7.5	生活	6	化粪池	附近沟渠
8	小坝	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
9	青铜峡	116.3	生活	93	化粪池	市政污水管网
10	青分	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
11	分守岭	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
12	广武	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
13	渠口堡	3.8	生活	3	化粪池	附近沟渠
14	铁桶堡	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
15	枣园堡	3.8	生活	3	化粪池	附近沟渠
16	新市沟	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠
17	中宁	122.5	生活	98	化粪池	市政污水管网
18	余丁	12.5	生活	10	化粪池	附近沟渠

序号	站名	用水量（m^3/d）	污水性质	排放量（m^3/d）	处理措施	排放去向
19	中卫	280	生活	224	化粪池	市政污水管网
银川枢纽						
1	银川客整所	110.0	生活、卸污、洗刷	240	生活污水：化粪池；列车整备卸污废水：化粪池、SBR设备；客车洗刷废水：隔油沉淀池、气浮过滤池、紫外线消毒	市政污水管网
中卫地区相关工程						
1	迎水桥	950	生活	760	化粪池	市政污水管网
总计		1805.2	/	1596	/	/

2.1.5.12　既有环境问题

（1）站区污水处理措施能力弱，不能满足达标排放

既有包兰铁路沿线站区污水多采用化粪池直接排入附近沟渠的处理措施，存在排放污水超标问题，对沿线水环境影响较大。

（2）既有线年代久远，降噪措施不足

既有包兰铁路沿线分布村庄较多，且铁路运行繁忙，车流量较大，列车运行噪声对居民生活造成影响，既有降噪措施不能满足沿线声环境质量要求，部分声环境敏感目标存在超标情况。

（3）既有线影响，振动超标

既有包兰铁路沿线部分村庄居民房屋距离线路较近，列车通过时造成的振动影响存在超标情况。

2.1.5.13　“以新带老”环保措施

（1）水环境

工程实施后，需对污水排放不满足标准要求 7 处就近散排的车站采取“以新代老”环保措施。具体整改措施为：

既有银川南站生活污水经化粪池处理后定期清掏，本次评价依据“以新带老”原则，将既有污水接入市政污水管道。

既有黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站生活污水经化粪池排入附近沟渠。本次工程在上述四站无新增定员，未增加污水量，依据“以新带老”原则，对既有生活污水进行收集经化粪池处理后定期清运至污水处理厂。

（2）声环境

包兰铁路银川至中卫段线路建成时间较早，已运营多年。本次增建二线后，区间列车类型、线路及轨道条件等均与现状条件一致，而列车对数有所增加，且增建二线速度目标值为160km/h，因此增建二线工程对现状噪声环境具有一定程度恶化。结合噪声预测结果，本工程共对26处声环境保护目标设置声屏障18840延米，其中2.3m高桥梁声屏障37延米，3m高路基声屏障18583延米，4m高路基声屏障220延米；对42处声环境保护目标设置隔声窗17650m^2。措施后工程沿线声环境保护目标达标或维持现状，室内声环境满足室内使用功能要求。

（3）环境振动

本工程结合增建二线后振动预测结果，对超标敏感点均采取拆迁措施（含因既有线振动超标敏感目标），共计拆迁5处村庄（30户）。

2.2 扩能改造工程概况

2.2.1 地理位置

包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程位于宁夏回族自治区境内，涉及银川市西夏区、金凤区、永宁县，吴忠市的青铜峡市，中卫市中宁县、沙坡头区。

2.2.2 工程范围

（1）增建二线工程

银川南（含）至黄羊湾（不含）段增建二线工程（包兰K537+470～K660+860.63），新建线路长度为122.936km，其中并行既有线段长度为

79.973km，单线绕行段长度为 24.398km，双线绕行段长度为 18.565km，改建既有包兰线长度为 7.663km，改建既有太中银线长度为 1.091km。

（2）银川枢纽相关工程

1）新建太中银疏解线，新建线路长度为 5.372km；

2）银川客整所改建工程：新建临修不落轮旋库 1 座，新增临修线、不落轮旋修线各 1 条。

（3）中卫地区相关工程

迎水桥站改建工程：改建调车场（III 场），新增调车线 3 条；新建出发场（V场），新建到发线 5 条，改建既有包兰上行线。

（4）中卫站、中宁站、青铜峡站站房改造工程

中卫站、中宁站、青铜峡站站房改造。

2.2.3 主要工程内容

扩能改造工程主要内容见下表。

表 2.2-1 扩能改造工程主要内容

名称	建设内容及规模	
主体工程	线路	**银川南(含)至黄羊湾(不含)段增建二线：**线路长度 122.936km； **银川枢纽太中银疏解线：**线路长度 5.372km；
	路基	**银川南(含)至黄羊湾(不含)段增建二线：**区间路基长度 105.040km，占线路总长度 85.4%；站场路基长度 14.430km。 **银川枢纽太中银疏解线：**区间路基长度 3.390km，占疏解线长度（5.372km）长度 63.1%；站场路基长度 0.250km。
	桥梁	**银川南(含)至黄羊湾(不含)段增建二线：**新建桥梁 3.466km/33 座，占新建正线长度（122.936km）的 2.8%，其中特大桥 1.282km/1 座，大中桥 2.184km/32 座。接长门式刚架桥 1360 顶平米/6 座，新建框架桥 1253 顶平米/5 座，接长框架桥 921.7 顶平米/5 座，接长涵洞 1570.9 横延米/162 座，新建涵洞 699.9 横延米/45 座，顶进涵洞 369.3 顶平米/6 座，顶进框架桥 249.2 顶平米/3 座，扣除桥梁长度后每公里路基平均约 1.9 座小桥涵，公跨铁 2470 顶平米/2 座，渡槽 90 米/1 座。 **银川枢纽太中银疏解线：**新建桥梁 1.732km/2 座，占疏解线长度（5.372km）的 32.2%，接长涵洞 34.016 横延米/3 座，新建涵洞 11.6 横延米/1 座，扣除桥梁长度后每公里路基平均约 1.1 座小桥涵。
	站场	**银川南(含)至黄羊湾(不含)段增建二线：**设置车站 8 座（银川南站、黄羊滩站、大坝站、青铜峡站、渠口堡站、枣园堡站、中宁、中卫，均为改建车站； **中卫地区相关工程：**站场改造 1 座（迎水桥站）； **银川枢纽：**新建线路所 1 座（兴源线路所）、改建客整所 1 座（银川客整所）。

名称	建设内容及规模	
		中卫站、中宁站、青铜峡站站房改造工程：中卫站、中宁站、青铜峡站站房改造。
	占地	工程共征占土地 452.24h ㎡，其中永久用地 332.26h ㎡，临时用地 119.98h ㎡。
	土石方	工程土石方总量 695.99 万 m^3。
辅助工程	增容既有 2 座牵引变电所（玉泉营、青铜峡）；还建并同步增容既有牵引变电所 1 座（中宁）。	
公用工程	供电由当地电网就近接入； 供水来自于城市自来水、管井，排水接入市政污水管网或清运至污水处理厂。	
房屋及定员	**新增房屋**：建筑面积为 47603 ㎡，其中生产房屋 38156 ㎡，生活房屋 9447 ㎡； **新增定员**：302 人。	
环保工程	**声屏障**：18840 延米 m；**隔声窗** 17560 ㎡；**振动拆迁** 30 户。 **污水处理工程**：银川客整所站新增生活污水经化粪池处理后接入车站既有污水管道后排入市政污水管网；既有银川南站区污水接入既有污水管道，新增污水经新建化粪池处理后纳入既有污水管道接入市政污水管网；青铜峡站、中宁站、中卫站新增污水经新建化粪池处理后接入车站既有污水管网后排入市政管网；对既有黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站生活污水进行收集经化粪池处理后定期清运至污水处理厂。 **餐饮油烟**：银川南站伙食团配备油烟净化器。 **固废**：各站点设垃圾箱桶收集生活垃圾。牵引变电所设储油坑、事故油池，危险废物均委托有资质单位处置。	
临时工程	（1）**弃土（渣）场**：全线设弃土（渣）场 13 处，弃渣量 208 万 m^3，占地面积约 49.76h ㎡； （2）**铺轨基地**：1 处，占地 3.67h ㎡； （3）**制存梁场**：1 处，占地 5.00h ㎡； （4）**混凝土拌合站**：8 处，占地 6.70h ㎡； （5）**材料厂**：5 处，占地 3.00h ㎡； （6）**桥梁施工场地**：2 处，2.00h ㎡； （7）**施工便道**：全线共设施工便道 76.70km，其中新建施工便道 50.20km，改扩建便道 26.5km，占地面积 49.85h ㎡。	
其他	**拆迁工程：银川南至黄羊湾段增建二线**区间拆迁 2.655 万 m^2，其中房屋 2.191 万 m^2，企业 0.167 万 m^2，其他 0.297 万 m^2；车站拆迁 3.731 万 m^2，其中路内房屋 3.128 万 m^2，路外房屋 0.265 万 m^2，企业 0.338 万 m^2；**新建太中银疏解线**区间拆迁 0.595 万 m^2，其中房屋 0.327 万 m^2，其他 0.268 万 m^2；车站拆迁路外房屋 0.030 万 m^2。	

2.2.4 主要技术标准

本工程主要技术标准见表 2.2-2

表 2.2-2　扩能改造工程主要技术标准

项目	区段	
	银川南~黄羊湾	银川枢纽太中银疏解线
铁路等级	国铁I级	国铁I级
正线数目	双线	单线
限制坡度（‰）	6	6
最小曲线半径（m）	一般 2000m，困难 1600m	一般 600m，困难 500m
客车最高运行速度（km/h）	160km/h	80km/h
牵引种类	电力	电力
机车类型	客 CR200J、HXD ，货 HXD	客、货机 HXD
牵引质量（t）	5000	/
到发线有效长度（m）	1050	/
闭塞类型	自动闭塞	自动站间闭塞

2.2.5　设计年度

初期 2030 年，近期 2035 年，远期 2045 年。

2.2.6　列车对数

设计年度列车对数见表 2.2-3。

表 2.2-3　列车对数表　单位：对/日

设计年度	段落	区段	普客	动集	货车	合计
初期	银川南~黄羊湾	银川南～大坝	8	7	59	74
		大坝～青铜峡	8	7	35	50
		青铜峡～中宁	8	7	34	49
		中宁～黄羊湾	8	7	32	47
	中卫地区相关工程	中卫～迎水桥	18	2	73	93
近期	银川南~黄羊湾	银川南～大坝	8	9	78	95
		大坝～青铜峡	8	9	46	63
		青铜峡～中宁	8	9	45	62
		中宁～黄羊湾	8	9	43	60
	中卫地区相关工程	中卫～迎水桥	19	3	96	118

设计年度	段落	区段	普客	动集	货车	合计
远期	银川南~黄羊湾	银川南～大坝	8	10	80	98
		大坝～青铜峡	8	10	53	71
		青铜峡～中宁	8	10	52	70
		中宁～黄羊湾	8	10	50	68
	中卫地区相关工程	中卫～迎水桥	19	3	112	134

2.2.7 主要工程内容及规模

2.2.7.1 线路

（1）增建二线（银川南~黄羊湾段）

线路自银川南站引出经银川市的西夏区、金凤区、永宁县，吴忠市的青铜峡市，中卫市的中宁县、沙坡头区，终至黄羊湾站，增建二线新建线路长度为 122.936km，其中并行既有线段落长度为 79.973km，单线绕行段落长度为 24.398km，双线绕行段落长度为 18.565km；利用既有包兰线长度为 96.657km；改建既有包兰线长度为 7.663km。本段线路增建二线共有 2 处换侧。

表 2.2-4 线路行政区划一览表

铁路名称	行政区界		起始里程	终点里程	线路长度(km)	备注
	地市	区县				
增建二线（银川南~黄羊湾段）	银川市	西夏区	K537+470.00	K547+283.84	9.814	
		永宁县	K547+283.84	K563+600.00	16.316	短链 96.275m
		小计			26.130	
	吴忠市	青铜峡市	K563+600.00	K616+820.00	53.220	短链 358.355m
	中卫市	中宁县	K616+820.00	K660+860.63	44.041	
		小计			97.261	
	合计				122.936	
太中银疏解	银川市	金凤区	LDK0+000	LDK1+433.26	1.433	
		西夏区	LDK1+433.26	LDK5+372.00	3.939	
	合计				5.372	
总计					128.308	

表 2.2-5　线路单绕、双绕区段一览表

类型	起点	终点	长度（m）
双绕段	K560+430.000	DK561+554.810	1115.220
双绕段	K569+725.800	DK570+705.770	977.610
右线单绕段	YDK578+323.380	YDK580+077.620	1758.050
双绕段	K590+797.640	DK592+217.470	1398.040
双绕段（换侧）	K594+483.220	DK595+342.890	863.300
双绕段	K597+304.700	DK598+907.350	1574.130
左线单绕段	K608+174.750	DK609+631.380	1453.670
双绕段	K612+335.690	DK614+328.750	2016.320
左线单绕段	K616+304.320	DK616+900.000	595.680
双绕段	K616+900.000	DK618+149.070	1229.780
双绕段（换侧）	K621+889.900	DK623+722.200	1823.420
双绕段	K629+712.020	DK630+362.020	649.140
双绕段	K630+663.760	DK632+126.910	1448.230
双绕段	K632+325.610	DK633+550.000	1210.630
双绕段	K637+181.640	DK639+520.260	2301.310
双绕段	K641+000.420	DK642+505.770	1470.440
右线单绕段	YDK642+808.970	YDK643+992.620	1187.570
右线单绕段	YDK646+976.960	YDK650+400.560	3424.160
右线单绕段	YDK651+195.000	YDK657+204.810	6009.810

表 2.2-6　改建既有包兰线情况一览表

起点	终点	长度（m）
K537+554.610	DK538+112.820	558.120
K555+294.410	DK555+868.080	573.850
K558+453.780	DK559+530.000	1074.330
K563+482.080	DK564+258.340	776.540
K583+661.600	DK584+161.090	499.490
K608+225.890	YDK608+899.150	673.440

起点	终点	长度（m）
K628+432.750	DK629+095.370	662.860
K639+957.250	DK640+585.080	626.700
K643+436.660	YDK644+064.360	626.770
K657+579.680	DK658+099.060	519.380
K659+599.470	DK660+669.920	1071.670

（2）银川枢纽太中银疏解线

线路自既有定银铁路 K1638+750 处新建兴源线路所引出，沿包兰二线西侧并行引入银川南站，新建太中银疏解线长度为 5.372km。

2.2.7.2　站场

（1）概述

1）增建二线（银川南~黄羊湾段）

改建既有银川南、黄羊滩、大坝、青铜峡、渠口堡、枣园堡、中宁、中卫 8 座车站；封闭西干、西邵、玉泉营、银光、小坝、青分、分守岭、广武、铁桶堡、新市沟、余丁 11 座车站；黄羊湾站仅接轨无工程。

2）银川枢纽相关工程

新建线路所 1 座（兴源线路所）。

3）中卫地区相关工程

改扩建既有车站 1 座（迎水桥站）。

表 2.2-7　站场工程改造情况表

序号	站名	技术性质	业务性质	中心里程	改造工程内容
银川南至黄羊湾段					
1	银川南	区段站	货运站	K535+700	银川南站性质及办理业务维持不变，调车线（改造后 4 条）：新建 3 条；新增引入太中银疏解线。
/	西干	/	/	K545+921	关站
2	黄羊滩	越行站	/	K553+782	黄羊滩站性质改为越行站。到发线（改造后 4 条（含正线 2 条））：改造 4 条，1 条改为正线。
/	西邵	/	/	K560+100	关站

序号	站名	技术性质	业务性质	中心里程	改造工程内容
/	玉泉营	/	/	K568+244	关站
/	银光	/	/	K579+050	关站
3	大坝	中间站	客货运站	K581+227	大坝站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 8 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，拆除还建 2 条，新建 1 条。
/	小坝	/	/	K588+954	关站
4	青铜峡	中间站	客货运站	K593+100	青铜峡站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 8 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，拆除还建 2 条；货物线（改造后 5 条）：新建 2 条；站台（改造后 4 座）：改建 1 座，拆除 1 座，新建 2 座；新建集装箱堆场 1 座。站房改造。
/	青分	/	/	K599+075	关站
/	分守岭	/	/	K605+271	关站
/	广武	/	/	K611+800	关站
5	渠口堡	越行站	/	K619+044	渠口堡站性质改为越行站。到发线（改造后 4 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，新建 1 条，改造 2 条。
/	铁桶堡	/	/	K624+098	关站
6	枣园堡	中间站	货运站	K634+493	枣园堡站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 4 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，新建 1 条，改造 1 条；货物线（改造后 1 条）：改造 1 条。
/	新市沟	/	/	K640+414	关站
7	中宁	中间站	客货运站	K645+073	中宁站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 7 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，新建 1 条，拆除还建 2 条；货物线（改造后 3 条）：改造 2 条，拆除还建 1 条；集装箱堆场（改造后 1 座）：拆除还建；机车整备所（改造后 1 处）：拆除还建；站台（改造后 2 座）：新建 1 座，拆除还建 1 座。站房改造。
/	余丁	/	/	K652+572	关站
8	中卫	区段站	客货运站	K688+806	中卫站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 6 条（含正线 2 条））：拆除还建 2 条，改造 1 条，拆除 1 条；站台（改造后 2 座），改造 1 座，拆除还建 1 座。站房改造。
银川枢纽					
1	兴源线路所	线路所	/	定银铁路 K1638+750	新建线路所，引入太中银疏解线。

序号	站名	技术性质	业务性质	中心里程	改造工程内容
中卫地区相关工程					
1	迎水桥	编组站	编组站	K696+850	迎水桥站性质及办理业务维持不变。上行到发场、下行到发场、峰前到达场维持既有；调车场新建 3 条调车线（改造后 22 条）；新建出发场（V 场），新建 5 条到发线；改建既有包兰上行线。

（2）改造内容

1）银川南站

①既有布局

银川南站为既有包兰铁路区段站，业务性质为货运站。

既有银川南站设通过车场、货车到发场、调车场、货场各 1 处，设到发线 11 条（含正线 2 条），其中通过车场设到发线 4 条（含正线 2 条），货车到发场设到发线 7 条；调车场设调车线 1 条；货物线 7 条；安全线 2 条；牵出线 2 条；机待线 3 条；专用线 2 条（油库专用线、西夏电厂专用线）；站台 3 座；货场 1 处；轨道车库 1 处；货车洗车所 1 处。

②改建工程内容

银川南站性质及办理业务维持不变，调车线（改造后 4 条）：新建 3 条；机待线（改造后 3 条）：改造 1 条；新增引入太中银疏解线。

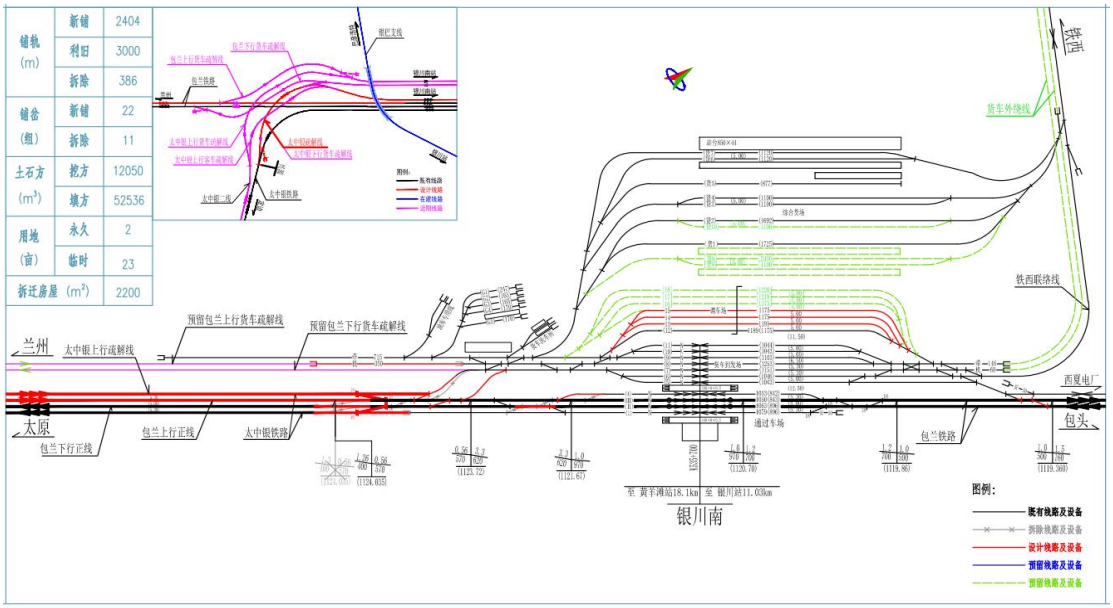


图 2.2-1　银川南站平面布置示意图

2）黄羊滩站

①既有布局

黄羊滩站为既有包兰铁路会让站，不办理客货运业务。

车站设到发线 4 条（含正线 1 条），站台 1 座。

②改建工程内容

黄羊滩站性质改为越行站。到发线（改造后 4 条（含正线 2 条））：改造 4 条，1 条改为正线。

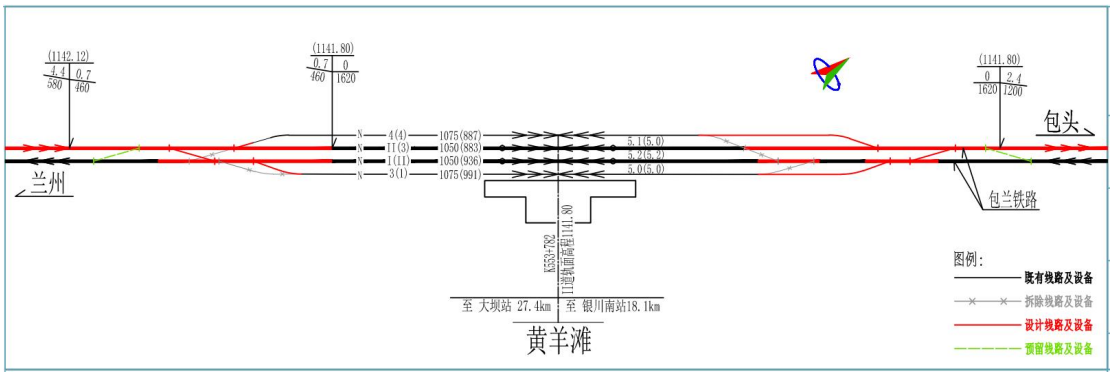


图 2.2-2　黄羊滩站平面布置示意图

3）大坝站

①既有布局

大坝站为既有包兰铁路中间站，业务性质为客货运站。

车站设到发线 7 条（含正线 1 条），牵出线 2 条，机待线 2 条，安全线 2 条，专用线 3 条（驰创危化品专用线、大古铁路支线、大坝电厂专用线），站台 1 座。

②改建工程内容

大坝站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 8 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，拆除还建 2 条，新建 1 条；牵出线（改造后 2 条）：拆除还建 2 条；安全线（改造后 2 条）：拆除还建 2 条；机待线（改造后 2 条）：改造 1 条。

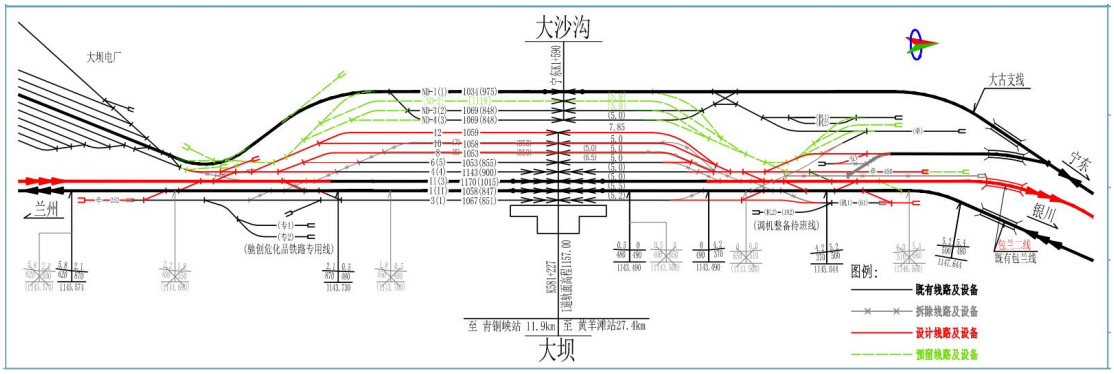


图 2.2-3　大坝站平面布置示意图

4）青铜峡站

①既有布局

青铜峡站为既有包兰铁路中间站，业务性质为客货运站。

车站设到发线 8 条（含正线 1 条），货线 3 条，牵出线 2 条，机待线 2 条，安全线 1 条，专用线 5 条（青铜峡石油库专用线、青铜峡铝厂专用线、军事专用线、粮库专用线、水泥厂专用线），货场 1 处，站台 2 座。

②改建工程内容

青铜峡站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 8 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，拆除还建 2 条；货物线（改造后 5 条）：新建 2 条；牵出线（改造后 2 条）：拆除还建 1 条，改造 1 条；机待线（改造后 2 条）：改造 1 条；站台（改造后 4 座）：改建 1 座，拆除 1 座，新建 2 座；新建集装箱堆场 1 座。

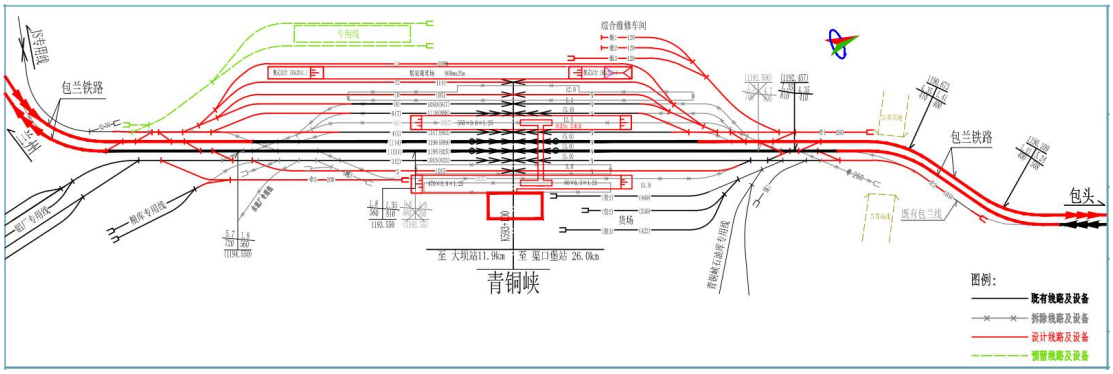


图 2.2-4　青铜峡站平面布置示意图

5）渠口堡站

①既有布局

渠口堡站为既有包兰铁路会让站，不办理客货运业务。

车站设到发线 3 条（含正线 1 条），站台 1 座。

②改建工程内容

渠口堡站性质改为越行站。到发线（改造后 4 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，新建 1 条，改造 2 条。

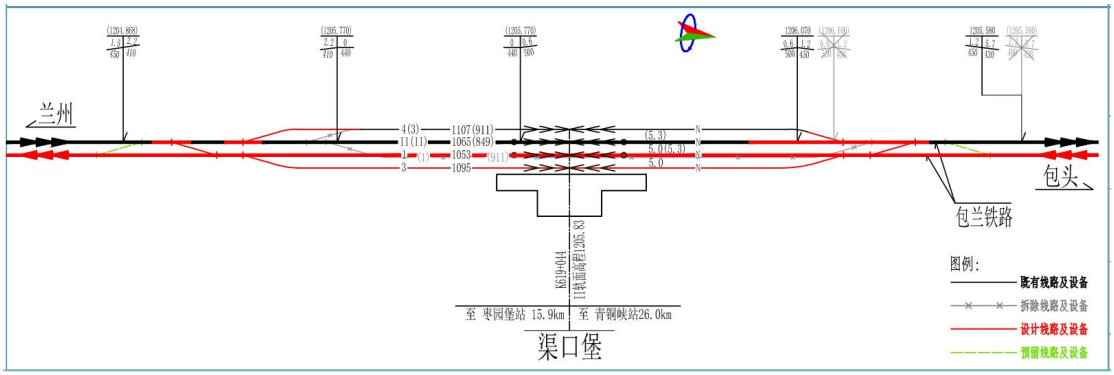


图 2.2-5　渠口堡站平面布置示意图

6）枣园堡站

①既有布局

枣园堡站为既有包兰铁路中间站，业务性质为货运站。

车站设到发线 3 条（含正线 1 条），货物线 1 条，集装箱堆场 2 座，站台 1 座。

②改建工程内容

枣园堡站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 4 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，新建 1 条，改造 1 条；货物线（改造后 1 条）：改造 1 条；牵出线（改造后 1 条）：新建 1 条；机待线（改造后 1 条）：新建 1 条。

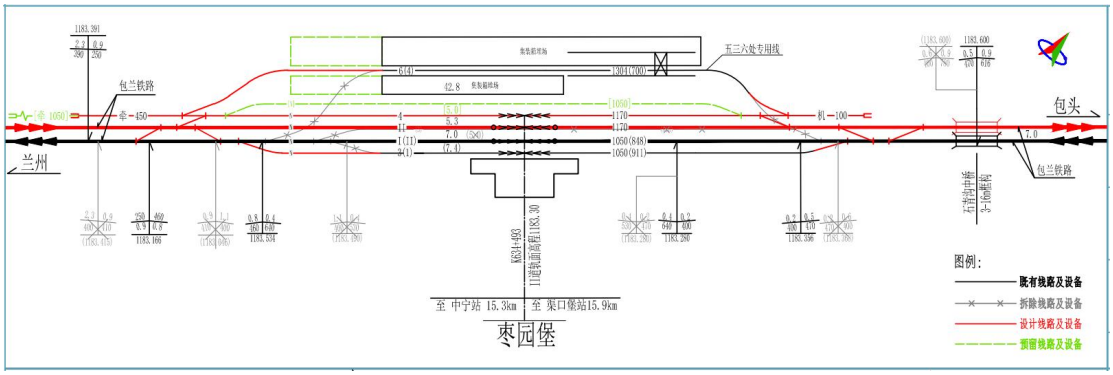


图 2.2-6　枣园堡站平面布置示意图

7）中宁站

①既有布局

中宁站为既有包兰铁路中间站，业务性质为客货运站。

车站设到发线 6 条（含正线 1 条），货物线 3 条，牵出线 2 条，安全线 1 条，集装箱堆场 1 座，货场 1 座，机车整备所 1 处，站台 1 座，专用线 2 条（石油专用线、宁夏华夏物流专用线）。

②改建工程内容

中宁站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 7 条（含正线 2 条））：改造 1 条为正线，新建 1 条，拆除还建 2 条；货物线（改造后 3 条）：改造 2 条，拆除还建 1 条；牵出线（改造后 2 条）：拆除还建 2 条；安全线（改造后 6 条）：拆除还建 1 条，新建 5 条；集装箱堆场（改造后 1 座）：拆除还建；机车整备所（改造后 1 处）：拆除还建；站台（改造后 2 座）：新建 1 座，拆除还建 1 座。

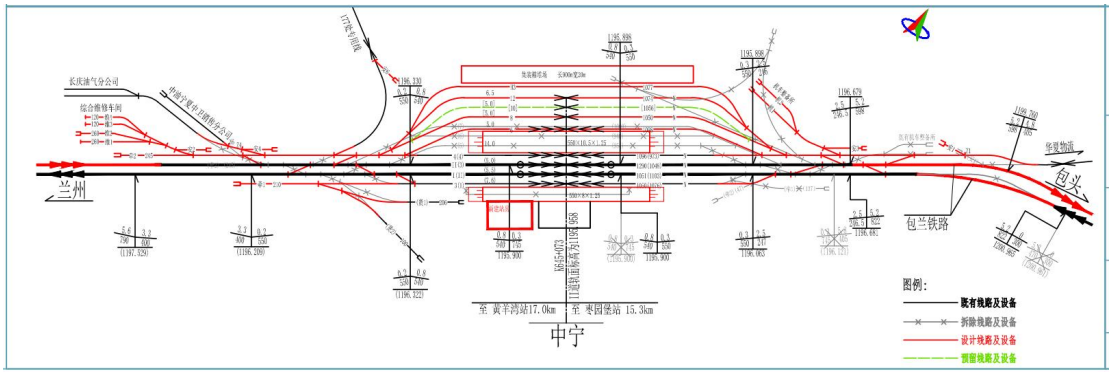


图 2.2-7　中宁站平面布置示意图

8）兴源线路所

新建兴源线路所（定银铁路 K1638+750），为无人值守线路所，引入太中银疏解线，新建安全线 1 条。

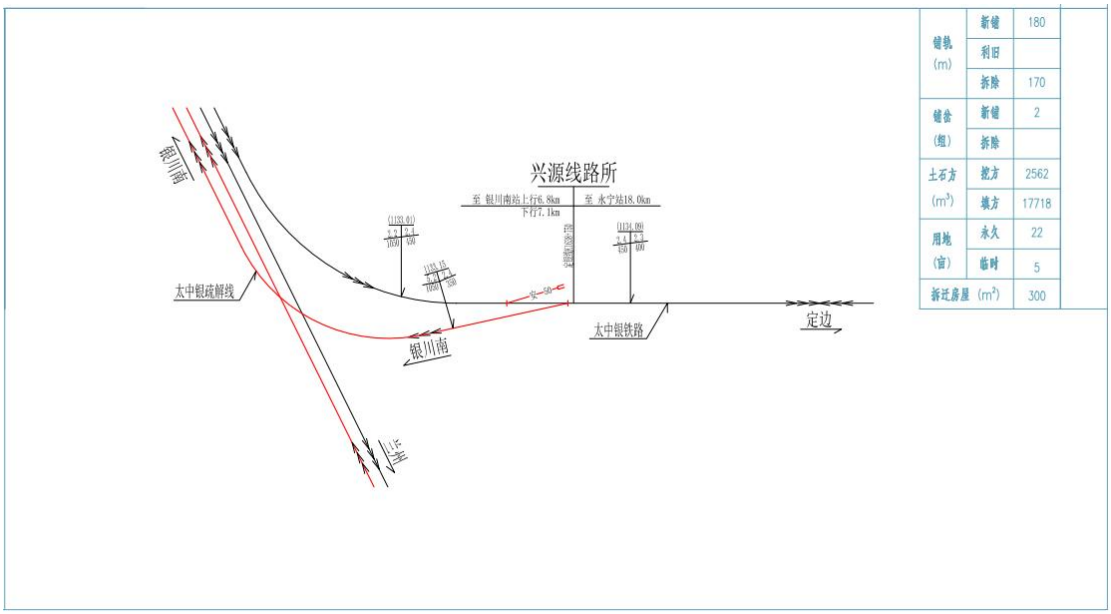


图 2.2-8　兴源线路所平面布置示意图

9）中卫站

①既有布局

中卫站为既有包兰铁路区段站，业务性质为客货运站。

车站设到发线 7 条（含正线 2 条），调车线 6 条，专用线 2 条（国家粮食专用线），站台 2 座。

②改建工程内容

中卫站性质及办理业务维持不变。到发线（改造后 6 条（含正线 2 条））：拆除还建 2 条，改造 1 条，拆除 1 条；机待线（改造后 1 条）：新建 1 条；站台（改造后 2 座），改造 1 座，拆除还建 1 座。

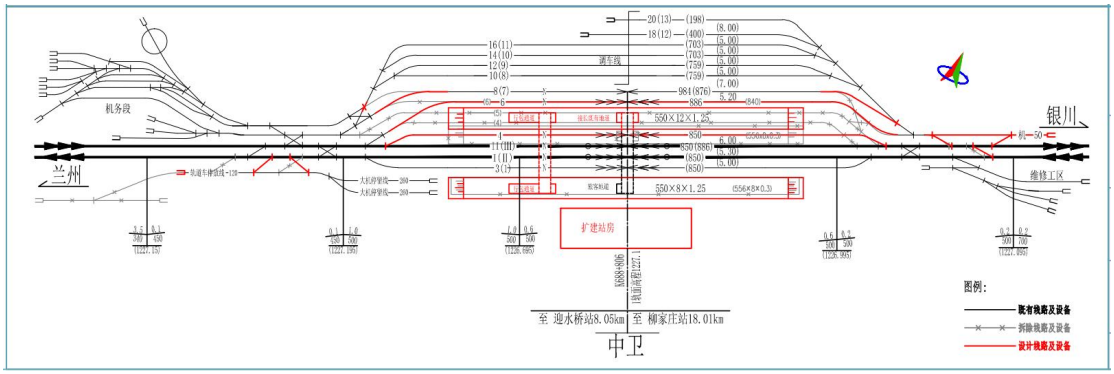


图 2.2-9　中卫站平面布置示意图

10）迎水桥站

①既有布局

迎水桥站为二级四场编组站，是宝中、包兰、干武铁路干线的交汇点，担负着四个方向的货物列车接发及解编作业，以及中卫地区内货物列车的到达和发送业务，设上行到发场、下行到发场、峰前到达场、调车场。

到发线设 23 条（含正线 2 条），其中上行到发场设到发线 8 条（含正线 1 条），下行到发场设到发线 7 条（含正线 1 条），峰前到达场设到发线 8 条，调车场设调车线 19 条，货线 3 条，货场 1 处，站修作业所 1 处，机务段 1 处。

②改建工程内容

迎水桥站性质及办理业务维持不变。

上行到发场、下行到发场、峰前到达场维持既有；调车场新建 3 条调车线（改造后 22 条）；新建出发场（V 场），新建 5 条到发线；改建既有包兰上行线。

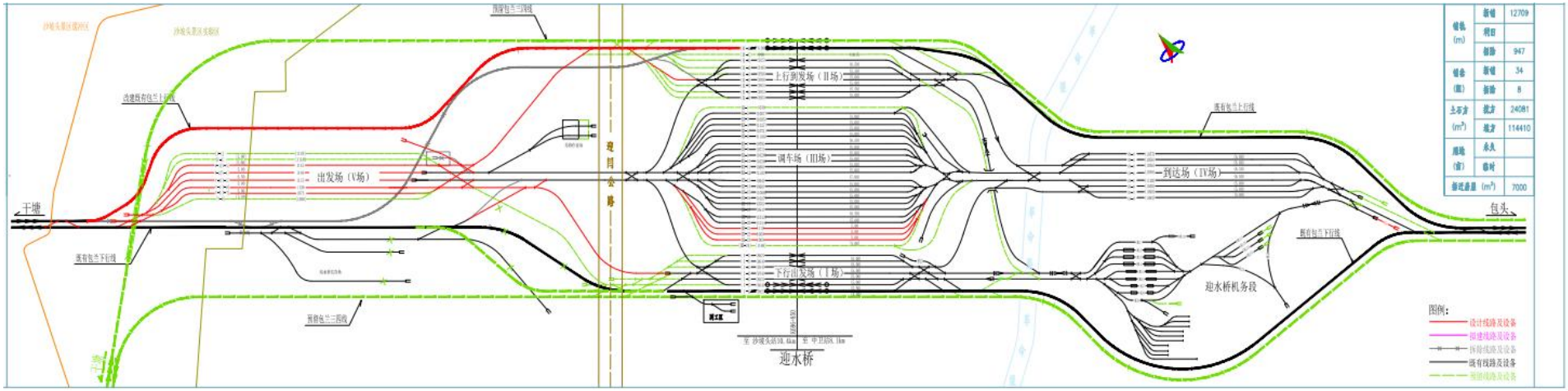


图 2.2-10　迎水桥站平面布置示意图

2.2.7.3　轨道

（1）增建二线（银川南至黄羊湾段）

铺设跨区间无缝线路，采用有砟轨道。采用 60kg/m 钢轨和 IIIa 型混凝土枕、新III型混凝土桥枕（铺设护轨地段），采用弹条II扣件。

既有线起落拨移地段：拨距≤2.7m、起道≤0.5m、落道≤0.5m 时，除II型、新II型枕及扣件全部更换外，钢轨、IIIa 型轨枕、扣件均尽量利用既有；拨距＞2.7m、起道＞0.5m、落道＞0.5m 地段，轨道结构全部拆除，采用新建线标准铺轨。

（2）银川枢纽（太中银疏解线）

铺设跨区间无缝线路，采用有砟轨道，采用 60kg/m 钢轨和 IIIa 型混凝土枕、新III型混凝土桥枕（铺设护轨地段），采用弹条II扣件。

（3）中卫地区相关工程

中卫地区相关工程（中卫站及迎水桥站改造工程）铺设跨区间无缝线路，采用有砟轨道，采用 60kg/m 钢轨和IIIa 型混凝土枕，采用弹条II扣件。

2.2.7.4　路基

（1）概述

1）增建二线（银川南至黄羊湾段）

路基全长 119.470km，占新建正线长度（122.936km）的 97.2%，其中区间路基长度为 105.040km，站场路基长度为 14.430km，分别占新建线路长度（122.936km）的 85.4% 和 11.7%。

既有线改造：路基提速改造段需对利用既有线基床、边坡及附属工程进行工程改造。

2）银川枢纽（太中银疏解线）

路基合计长度 3.640km，占新建疏解线长度（5.372km）的 67.8%，其中区间路基长度为 3.390km，站场路基长度为 0.250km，分别占疏解线总长度（5.372km）的 63.1%和 4.7%。

银川客整所改扩建工程，路基长度为 1.5km，全部为站场路基。

3）中卫地区相关工程

中卫站改扩建工程，路基长度为 2.4km，全部为站场路基。

迎水桥站改扩建工程，路基长度为 7.1km，全部为站场路基。

（2）路基主要工点类型及分布概况

路基工点类型主要为：路堤坡面防护，路堑坡面防护，深路堑及坡面防护工程，低路堤（含盐渍土、季节性冻土处理），膨胀岩（土）路基，黄土路基，软土及松软土路基等。

（3）病害整治

包兰铁路银川南至黄羊湾段主要存在路肩宽度不足、排水不畅、基床冻害及路基下沉病害等。本次工程对路肩宽度不足路基整治 2.3km，对土质边坡整治 12km，对基床冻害整治 80m，对路基下沉整治 500m。

2.2.7.5　桥涵

（1）概述

1）增建二线（银川南至黄羊湾段）

新建桥梁 3.466km/33 座，占新建正线长度（122.936km）的 2.8%，其中特大桥 1.282km/1 座，大中桥 2.184km/32 座。接长门式刚架桥 1360 顶平米/6 座，新建框架桥 1253 顶平米/5 座，接长框架桥 921.7 顶平米/5 座，接长涵洞 1570.9 横延米/162 座，新建涵洞 699.9 横延米/45 座，顶进涵洞 369.3 顶平米/6 座，顶进框架桥 249.2 顶平米/3 座，扣除桥梁长度后每公里路基平均约 1.9 座小桥涵，公跨铁 2470 顶平米/2 座，渡槽 90 米/1 座。涉水桥梁均可一跨跨越，不设置水中墩。

2）银川枢纽（太中银疏解线）

新建桥梁 1.732km/2 座，占疏解线长度（5.372km）的 32.2%，接长涵洞 34.016 横延米/3 座，新建涵洞 11.6 横延米/1 座，扣除桥梁长度后每公里路基平均约 1.1 座小桥涵。涉水桥梁均可一跨跨越，不设置水中墩。

表 2.2-8　桥涵分布表

工程	桥涵	单位	数量
增建二线（银川南至黄羊湾段）	单线特大桥	m/座	1283.05/1
	单线大桥	m/座	353.14/2
	单线中桥	m/座	1517.75/25
	双线中桥	m/座	312.82/5
	接长门式刚架桥	顶平米/座	1360/6
	新建框架桥	顶平米/座	1253/5
	接长框架桥	顶平米/座	921.7/5
	接长盖板涵	横延米/座	191.68/12
	新建框架涵	横延米/座	699.9/45
	接长框架涵	横延米/座	1224/136
	接长圆涵	横延米/座	155.22/14
	顶进框架桥	顶平米/座	249.2/3
	顶进框架涵	顶平米/座	369.3/6
	公路桥	顶平米/座	2470/2
	渡槽	横延米/座	90/1
疏解线工程（太中银疏解线）	单线特大桥	m/座	1695.6/1
	单线中桥	m/座	36.4/1
	接长框架涵	横延米/座	34.02/3
	新建框架涵	横延米/座	11.6/1

（2）设计洪水频率

采用洪水频率：桥梁 1/100；新建涵洞采用 1/100，无水害的接长涵洞设计洪水频率与既有涵相同。

表 2.2-9　特大、大中桥分布情况一览表

序号	区段	既有线中心里程	二线中心里程	桥名	线型	既有线孔跨式样	桥梁孔跨	起止里程	
								起始	终点
1	增建二线		YDK654+743.09	余丁跃进渠右线特大桥	单		23-32m 简支 T 梁+1-24m 简支 T 梁+7-32m 简支 T 梁+1-24m 简支 T 梁+(32+48+32)m 连续梁+1-24m 简支 T 梁+3-32m 简支 T 梁	YDK654+101.56	YDK655+384.61
2		K547+132.575	K547+132.847	西干渠中桥	单	2-10m 普通钢筋混凝土π形梁	1-32m 槽型梁	K547+109.742	K547+155.952
3		K557+346.470	DK557+346.738	月亮一号中桥	单	3-8m 普通钢筋混凝土低高度板梁	(3-8)m 框架桥	DK557+332.738	DK557+360.738
4		K558+427.175	DK558+428.406	月亮二号中桥	单	2-10m 普通钢筋混凝土π形梁	2-12m 简支 T 梁	DK558+410.106	DK558+446.706
5		K558+757.270	DK558+756.788	月亮三号左线中桥	单	2-10m 普通钢筋混凝土低高度板梁	1-24m 槽型梁	DK558+737.673	DK558+775.903
6		K558+757.270	DK558+758.325	月亮三号右线中桥	单	2-10m 普通钢筋混凝土低高度板梁	1-24m 槽型梁	DK558+739.204	YDK558+777.445
7		K561+276.230	DK561+264.552	园艺中桥	双	5-6.7m 普通钢筋混凝土π形梁	3-12m 简支 T 梁	DK561+240.647	DK561+288.457
8		K566+533.585	DK566+533.741	红崖沟中桥	单	3-16m 普通钢筋混凝土π形梁	3-16m 简支 T 梁	DK566+503.571	DK566+563.911

序号	区段	既有线中心里程	二线中心里程	桥名	线型	既有线孔跨式样	桥梁孔跨	起止里程	
								起始	终点
9		K570+290.400	DK570+289.826	马圈沟中桥	双	3-8m 普通钢筋混凝土π形梁	3-12m 简支 T 梁	DK570+265.361	DK570+314.291
10		K573+309.100	DK573+309.740	榆树沟中桥	单	3-16m 普通钢筋混凝土π形梁	1-24m+1-16m+1-24m 简支 T 梁	DK573+270.895	DK573+348.585
11		K573+710.105	DK573+709.080	大沟中桥	单	2-16m 普通钢筋混凝土π形梁	2-16m 简支 T 梁	DK573+686.075	DK573+732.085
12		K577+107.905	DK577+108.188	马莲沟一号中桥	单	3-8m 普通钢筋混凝土低高度板梁	(3*8)m 连续刚构	DK577+089.738	DK577+126.638
13		K578+780.590	YDK578+771.665	马莲沟二号中桥	单	4-16m 普通钢筋混凝土低高度 T 形梁	(16.5+3*16+16.5)m 连续钢构	YDK578+725.210	YDK578+818.120
14		K579+231.335	YDK579+197.719	庙山湖沟大桥	单	9-16m 普通钢筋混凝土低高度 T 形梁	13-16m 简支 T 梁	YDK579+084.929	YDK579+310.509
15		K579+757.375	YDK579+747.190	沙沟中桥	单	4-16m 普通钢筋混凝土低高度 T 形梁	(5*16)m 连续刚构	YDK579+700.090	YDK579+794.290
16		K584+553.150	DK584+552.523	滑石沟中桥	单	6-16m 普通钢筋混凝土π形梁	6-16m 简支 T 梁	DK584+497.513	DK584+607.533
17		K586+704.105	K586+704.202	大坝电厂中桥	单	2-16m 普通钢筋混凝土低高度 T 形梁	2-16m 简支 T 梁	K586+682.902	K586+725.502
18		K602+213.165	DK602+213.170	双疙瘩沟一号中桥	单	2-16m 普通钢筋混凝土低高度 T 形梁	（2-16）m 连续刚构	DK602+190.780	DK602+235.560
19		K602+683.315	DK602+683.629	双疙瘩沟二号中桥	单	3-12m 普通钢筋混凝土低高度板梁	3-12m 简支 T 梁	DK602+658.679	DK602+708.579

序号	区段	既有线中心里程	二线中心里程	桥名	线型	既有线孔跨式样	桥梁孔跨	起止里程	
								起始	终点
20		K609+322.015	DK609+319.020	水泉沟中桥	单	2-16m 普通钢筋混凝土π形梁	2-16m 简支 T 梁	DK609+296.630	DK609+341.410
21		K616+756.980	DK616+757.156	渠口堡中桥	单	5-8m 普通钢筋混凝土π形梁	5-8.5m 刚构	DK616+730.206	DK616+784.106
22		K617+675.585	DK617+651.316	南湖子沟中桥	双	1-16m 普通钢筋混凝土低高度 T 形梁	4-12m 简支 T 梁	DK617+618.281	DK617+684.351
23		K622+545.005	DK622+539.900	口子门沟中桥	双	5-4.5m 普通钢筋混凝土低高度板梁	4-12m 简支 T 梁	DK622+507.200	DK622+572.600
24		K625+892.525	YDK625+892.860	大梁沟中桥	单	6-12m 普通钢筋混凝土低高度板梁	6-12m 简支 T 梁	YDK625+849.930	YDK625+935.790
25		K627+022.580	DK627+021.690	渠口堡跃进渠中桥	单	1-12m 普通钢筋混凝土π形梁	1-16m 简支 T 梁	DK627+007.580	DK627+035.800
26		K633+729.820	DK633+729.310	青石沟中桥	单	3-16m 普通钢筋混凝土π形梁	（3*16）m 框架桥	K633+703.310	K633+755.310
27		K638+174.625	DK638+174.642	王营跃进渠左线中桥	单	1-12m 普通钢筋混凝土π形梁	1-24m 槽型梁	DK638+155.542	DK638+193.742
28		K638+174.625	K638+170.880	王营跃进渠右线中桥	单	1-12m 普通钢筋混凝土π形梁	1-24m 槽型梁	K638+150.877	K638+190.883
29		K638+856.870	DK638+807.999	新寺沟中桥	双	5-12m 普通钢筋混凝土低高度板梁	(12.5+4*12+12.5)m 连续刚构	DK638+765.643	DK638+850.355
30		K643+202.470	YDK643+219.25	张仪沟大桥	单	5-16m 普通钢筋混凝土π形梁	7-16m 简支 T 梁	YDK643+155.46	YDK643+283.04

序号	区段	既有线中心里程	二线中心里程	桥名	线型	既有线孔跨式样	桥梁孔跨	起止里程	
								起始	终点
31		K647+425.810	YDK647+420.68	罗家沟中桥	单	6-12m 普通钢筋混凝土低高度板梁	(6*12.5)m 连续钢构	YDK647+377.33	YDK647+464.03
32		K648+461.110	YDK648+465.26	何宁跃进渠中桥	单	1-12m 普通钢筋混凝土π形梁	1-32m 简支 T 梁	YDK648+443.15	YDK648+487.37
33		K651+159.760	YDK651+158.93	石空中桥	单	1-12m 普通钢筋混凝土π形梁	1-16m 简支 T 梁	YDK651+144.92	YDK651+172.94
34		K653+806.205	YDK653+815.77	金沙中桥	单	3-16m 普通钢筋混凝土低高度 T 形梁	4-16m 简支 T 梁	YDK653+776.92	YDK653+854.62
35		K1661+464.000	YDK656+387.46	黄羊跃进渠右线中桥	单	2-32m 预应力钢筋混凝土 T 形梁	2-32m 简支 T 梁	YDK656+348.94	YDK656+425.98
36	太中银疏解线		LDK002+582.79	银川南疏解线特大桥	单	（ 21-32m+1-24m+1-32m+1-24m ）简支 T 梁+(43+72+43)m 连续梁+2-32m 简支 T 梁+1-56m 钢桁梁+19-32m 简支 T 梁	1748.18	LDK000+406.85	LDK002+099.7
37			LDK002+582.79	银川南疏解线中桥	单	1-24m 简支 T 梁	36.2	LDK002+755.43	LDK002+791.63

（3）病害整治

包兰线银中段既有桥梁梁型主要有简支 T 梁、低高度简支 T 梁和 π 型梁，其中简支 T 梁 9 孔，低高度简支 T 梁 25 孔，π 型梁 48 孔。对病害特别严重、不满足提速 160km/h 要求的 8 座桥梁，采用拆除重建的措施进行整治；7 座 16m 钢筋混凝土 π 梁支座病害严重，存在断栓的情况，采用更换支座处理；7 座 16m 低高度 T 梁采用增设横隔板进行加固处理。

（4）重点桥梁概况

1）黄羊跃进渠右线中桥（涉及明长城（中卫段）遗址）

黄羊跃进渠右线中桥

①桥址概况

黄羊跃进渠右线中桥位于宁夏回族自治区中卫市中宁县余丁乡永兴村境内，为跨越跃进渠而设。线路于 YDK656+348.94～YDK656+425.98 跨越跃进渠，并行于既有包兰铁路，位于既有线右侧，线间距 16m。

②桥孔跨布置

黄羊跃进渠右线中桥为单线桥，桥式孔跨结合线位情况采用的孔跨布置为 2-32m 预应力钢筋混凝土 T 形梁。

③墩台及基础

桥台采用单线 T 型桥台，桥墩采用单线圆端形实体桥墩，基础均采用钻孔桩基础，按摩擦桩设计。

④施工方法

简支 T 梁采用预制架设法施工。0 号台、1 号墩基础临近跃进渠，施工采用钢筋围堰防护；基础均采用钻孔灌注桩基础；两桥台临近既有线侧，采用挖孔桩对既有线进行防护。

既有黄羊跃进渠中桥

2.2.7.6　车辆设备

（1）银川客整所

本工程在银川客整所咽喉区西北侧预留用地内新建临修不落轮旋库 1 座，新增临修线、不落轮旋修线各 1 条。紧邻临修旋轮库入库端平行布置边跨 1 座。

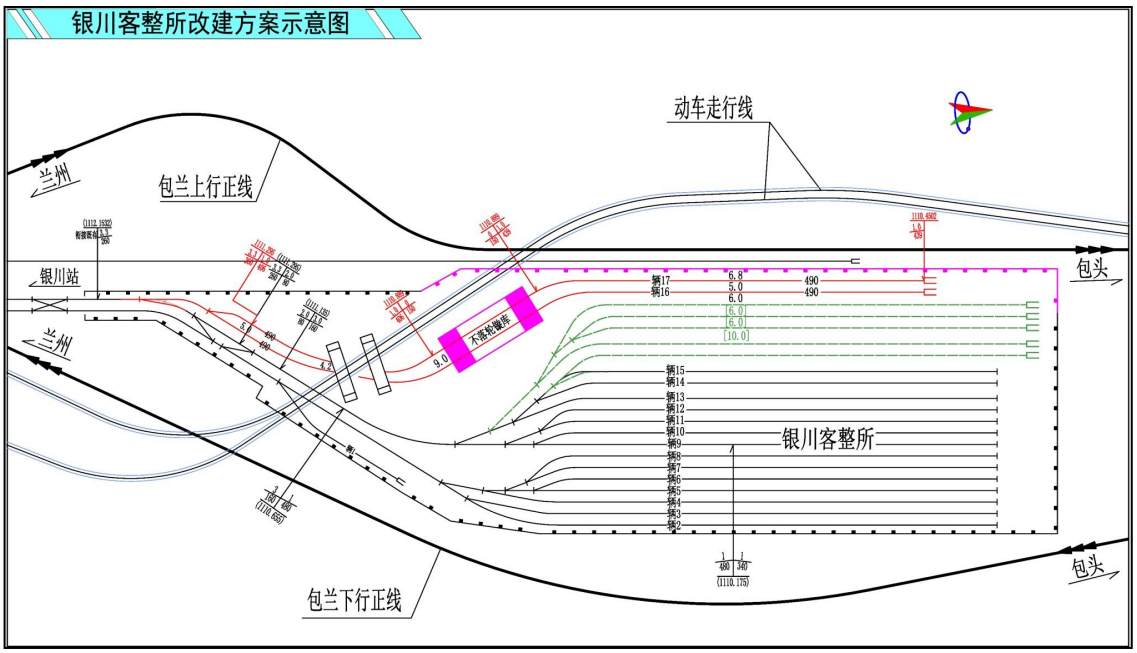


图 2.2-11　银川客整所平面布置示意图

（2）迎水桥站

本工程在迎水桥站新建出发场设置列检作业场 1 处，列检室 2 处，行车作业室 1 处。

2.2.7.7　机务设备

（1）中宁调机整备所

还建中宁调机整备所，设尽端式内燃调机整备待班线 2 条，其上各设机车检查坑 1 座，配套运转整备房 1 处，不新增机务设备。

（2）迎水桥站

还建轨道车库，设轨道车线 1 条；机务段新增上沙设备。

2.2.7.8　牵引变电所

本工程采用带回流线的直接供电方式，牵引变电所电源电压等级为 110kV。改造既有牵引变电所 3 座，对既有玉泉营、青铜峡牵引变电所增容，对中宁牵引变电所拆除并还建扩容。牵引变电所配电装置采用户外布置。

表 2.2-10　牵引变压器类型和容量表

序号	名称	中心里程	结线型式	既有容量（MVA）	扩容后容量（MVA）
1	玉泉营	K568+650	三相 V,v	2×16	2×（25+20）
2	青铜峡	K592+350	单相	2×20	2×25
3	中宁	K644+400	三相 V,v	2×20	2×（25+25）

2.2.7.9　通信

本工程将既有 450Mhz 无线列调改造为 GSM-R 系统，新建基站 17 个，其中 16 个位于铁路车站内、1 个基站位于区间。

表 2.2-11　本工程基站分布表

序号	位置	里程	侧别	新建铁塔高度
1	西干站	K545+975.5	左侧	45m
2	黄羊滩站	K553+782	左侧	45m
3	西邵站	K560+102.75	左侧	45m
4	玉泉营站	K568+245.46	左侧	45m
5	银光站	K568+244	左侧	45m
6	大坝站	K581+227	左侧	45m
7	小坝站	K588+961	左侧	45m

序号	位置	里程	侧别	新建铁塔高度
8	青铜峡站	K593+000	左侧	45m
9	青分站	K599+826.56	左侧	35m
10	分守岭站	K605+283.46	左侧	35m
11	广武站	K611+843.95	左侧	45m
12	渠口堡站	K619+044	左侧	45m
13	区间	K626+600	右侧	45m
14	枣园堡站	K634+493	左侧	45m
15	新市沟站	K640+477.22	左侧	35m
16	中宁站	K645+073	左侧	45m
17	余丁站	K652+599.28	右侧	45m

2.2.7.10　房建

本工程新增定员 302 人，新建房屋 47603m²，其中生产房屋 38156m²、生活房屋 9447m²。

2.2.7.11　暖通

本工程新、改建生产及生产附属房屋均采用市政供暖、空气源热泵或电采暖，不设置锅炉。

2.2.7.12　给排水

本工程新增污水主要来自沿线站、所的生活污水，新增用水量为 103.2m³/d；新增污水排放量为 72.5m³/d。

表 2.2-12　各站、所给排水量一览表

序号	站名	用水量 （m³/d）			排水量 （m³/d）			排放去向
		既有	新增	合计	既有	新增	合计	
银川南至黄羊湾段								
1	银川南站	70.0	10.1	80.1	56.0	6.7	62.7	站区：清运至污水处理厂
2	黄羊滩站	3.8	0	3.8	3.0	0	3.0	清运至污水处理厂
3	大坝站	7.5	0	7.5	6.0	0	6.0	清运至污水处理厂

序号	站名	用水量 （m^3/d）			排水量 （m^3/d）			排放去向
		既有	新增	合计	既有	新增	合计	
4	青铜峡站	116.3	18.0	134.3	93.0	14.4	107.4	市政污水管网
5	渠口堡站	3.8	0	3.8	3.0	0	3.0	清运至污水处理厂
6	枣园堡站	3.8	0	3.8	3.0	0	3.0	清运至污水处理厂
7	中宁站	123.0	23.3	146.3	98.0	18.6	116.6	市政污水管网
8	中卫站	280.0	15.4	295.4	224.0	7.7	231.7	市政污水管网
银川枢纽								
1	银川客整所	110.0	7.5	117.5	240.0	6.0	246.0	市政污水管网
中卫地区相关工程								
1	迎水桥站	1100	28.9	1128.9	760.0	19.1	779.1	市政污水管网
合计		1818.2	103.2	1742.5	1486	72.5	1558.5	/

表 2.2-13　各站、所新建化粪池一览表

序号	站名	尺寸（m^3）	个数
1	银川南	4	1
		9	1
2	黄羊滩	50	1
3	大坝	100	1
4	青铜峡	2	2
		4	2
		6	1
		9	2
		20	2
5	渠口堡	50	1
6	枣园堡	50	1
7	中宁	2	5
		4	4
		6	2
		9	1
		20	2
8	银川客整所	4	1
		9	1

序号	站名	尺寸（m^3）	个数
9	中卫	4	1
		9	1
10	迎水桥	4	2
		6	2
		9	2
		12	2
		20	2

2.2.8 临时工程

2.2.8.1 取土场

本工程未设取土场，所需填料采用外购解决。

2.2.8.2 弃土（渣）场

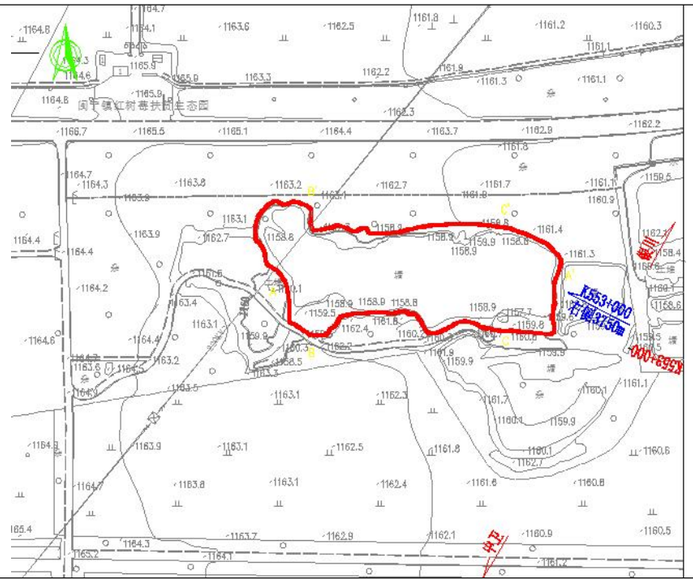
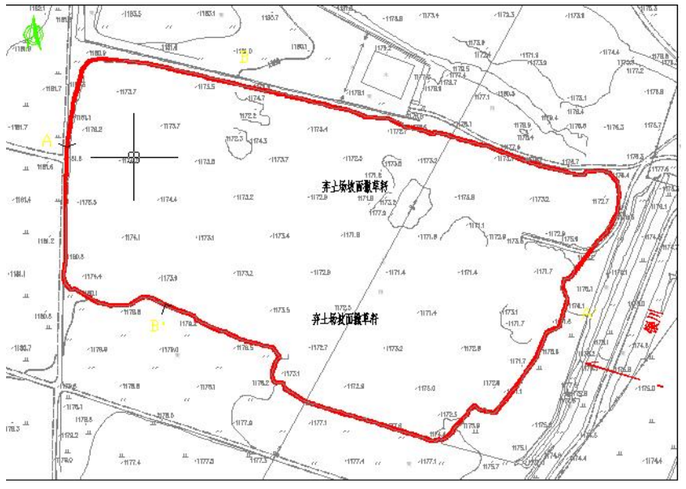
本工程共产生余方 208.00 万 m^3，均清运至 13 处弃土（渣）场堆置，其中 3 处为沟道型，10 处为平地（填坑）型。

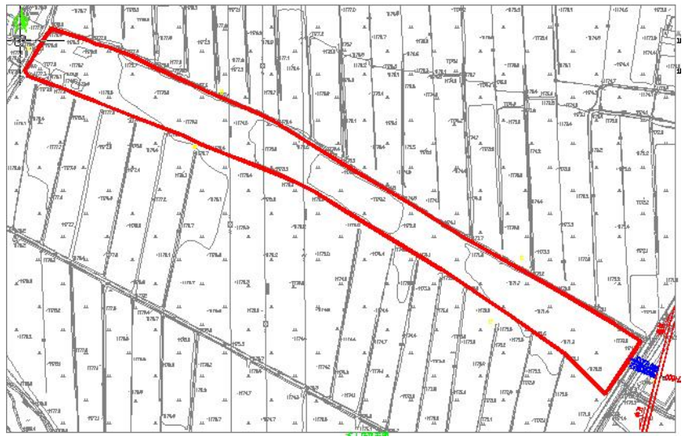
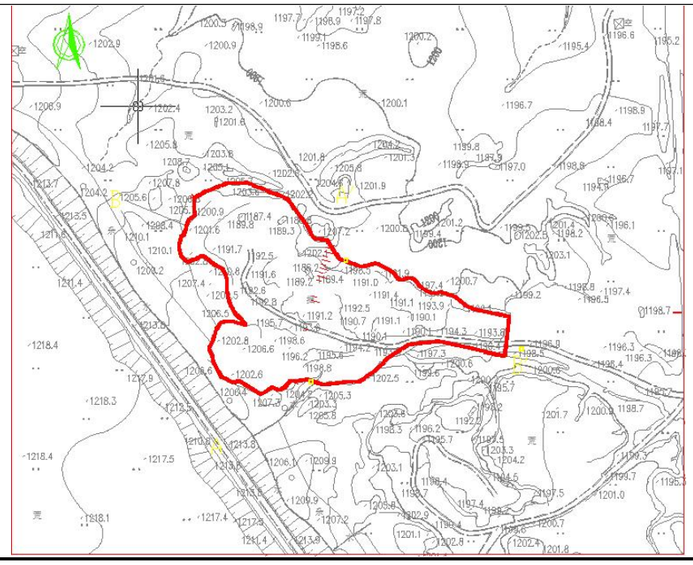
弃渣场选址充分避开了沿线环境敏感区、生态保护红线、永久基本农田等限制性区域。

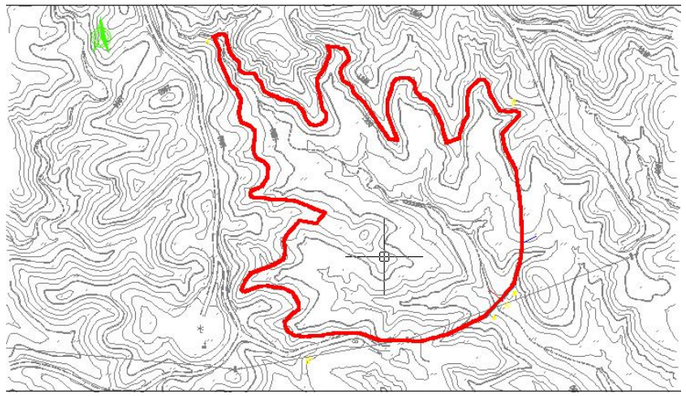
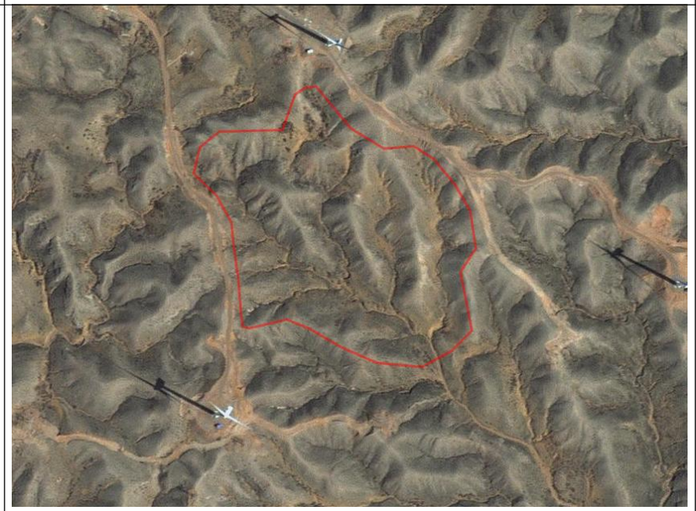
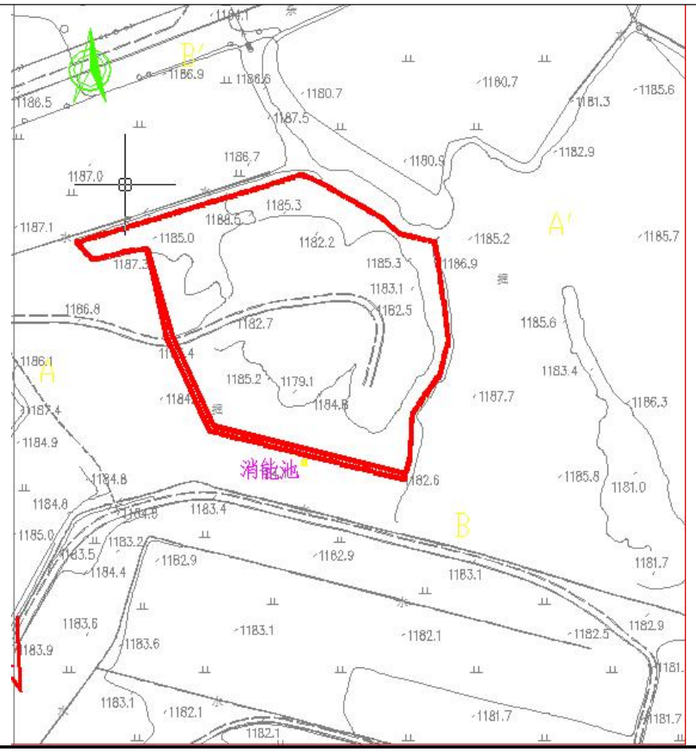
建设单位已组织主设单位，会同沿线各县级水利、自然资源、生态环境和林业等行政主管部门，以及乡镇、村委等用地权属部门，经实地勘察确认后，签订了弃渣场选址意见表，弃土（渣）场详见下表。

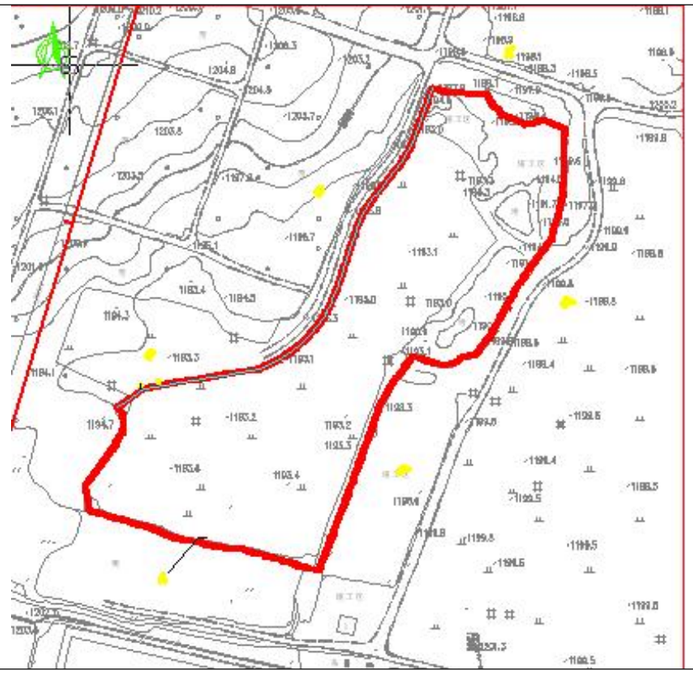
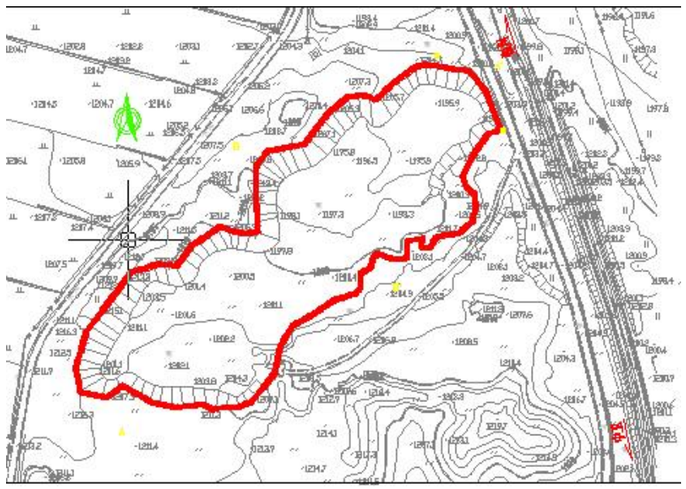
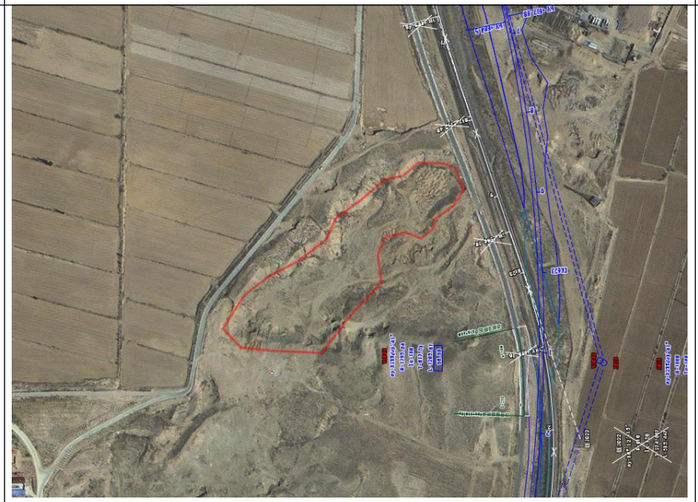
表 2.2-14　弃土（渣）场设置一览表

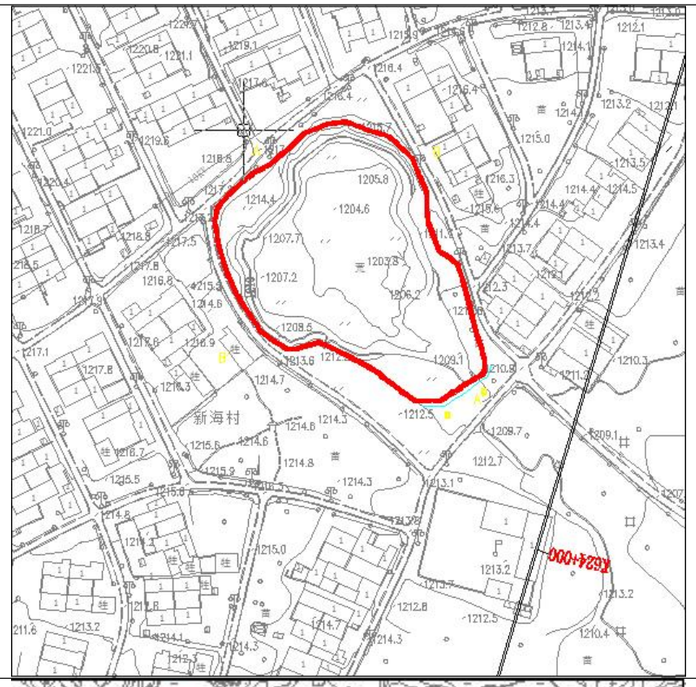
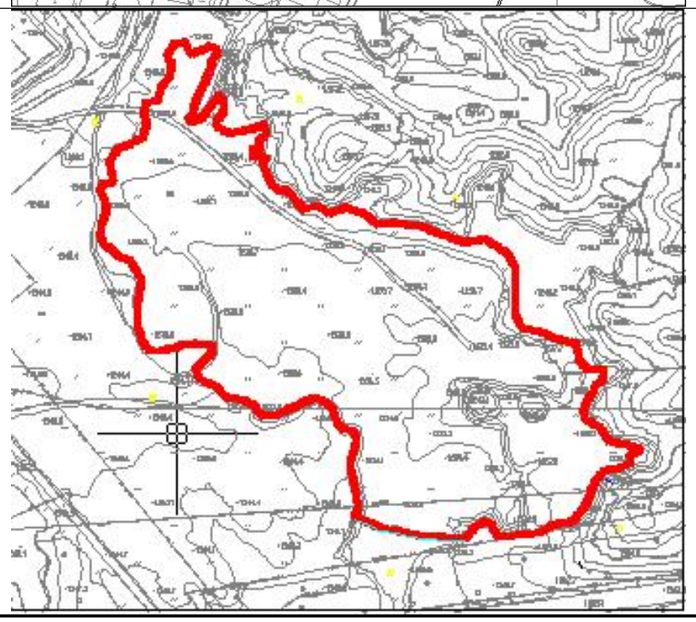
序号	名称	位置	里程	侧别	距离（m）	类型	占地地类	面积（hm²）	弃渣量(万m³)	是否在环境敏感区
1	永宁县 2#弃土场	永宁县闽宁镇	K553+000	右侧	3750	平地（填坑）型	其他林地	1.51	4.62	否
2	青铜峡 1#弃土场	青铜峡市	K569+150	右侧	3400	平地（填坑）型	裸土地、水浇地	9.69	29.85	否
3	青铜峡 2#弃土场	青铜峡市	K575+650	右侧	3350	平地（填坑）型	其他草地、其他林地	5.26	11.54	否
4	青铜峡 3#弃土场	青铜峡市	K585+700	右侧	1750	平地（填坑）型	天然牧草地	1.23	11.85	否
5	青铜峡 4#弃土场	青铜峡市	K591+200	右侧	1300	沟道型	天然牧草地	5.10	39.23	否
6	青铜峡 5#弃土场	青铜峡市	K610+350	左侧	2100	平地（填坑）型	天然牧草地	1.31	4.00	否
7	青铜峡 6#弃土场	青铜峡市	K601+500	左侧	320	平地（填坑）型	天然牧草地、裸土地	4.18	9.62	否
8	中宁县 1#弃土场	中宁县	K623+000	右侧	200	平地（填坑）型	天然牧草地	3.13	15.62	否
9	中宁县 1-1#弃土场	中宁县	K623+800	右侧	850	平地（填坑）型	天然牧草地	1.14	5.69	否
10	中宁县 3#弃土场	中宁县	K646+450	右侧	2850	平地（填坑）型	裸土地	7.17	33.08	否
11	中宁县 4#弃土场	中宁县	K646+800	右侧	2400	平地（填坑）型	裸土地	4.42	17.00	否
12	中宁县 5#弃土场	中宁县余丁乡	K651+450	右侧	2600	沟道型	天然牧草地	1.59	9.77	否
13	中宁县 6-1#弃土场	中宁县余丁乡	K652+100	右侧	3250	沟道型	天然牧草地	4.03	16.15	否
合计								49.76	208.00	

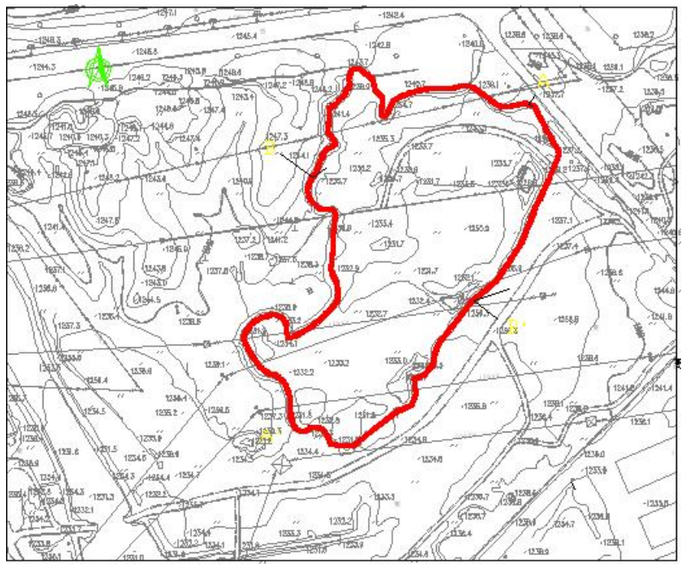
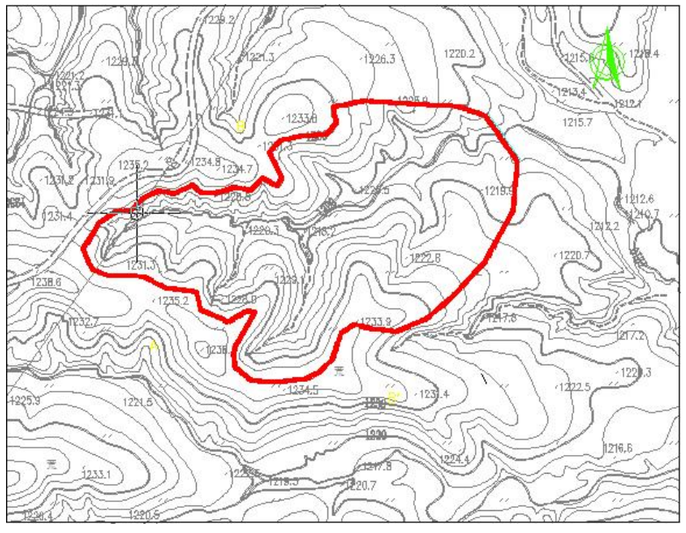
序号	名称	地形图	遥感图	航拍图/照片
1	永宁县2#弃土场			
2	青铜峡1#弃土场			

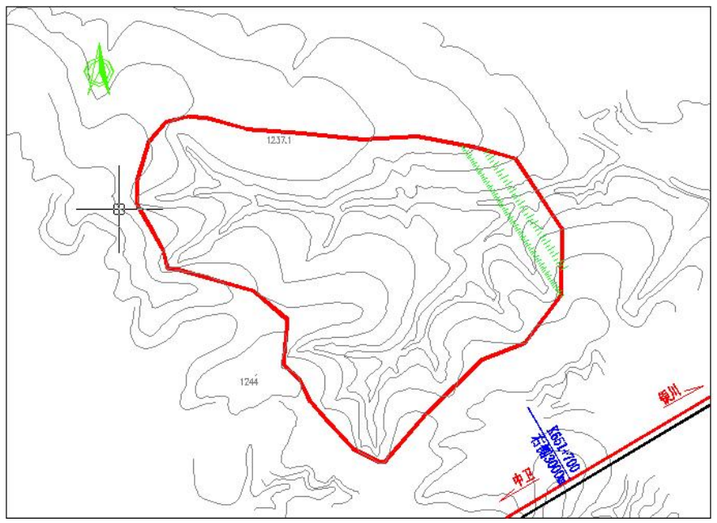
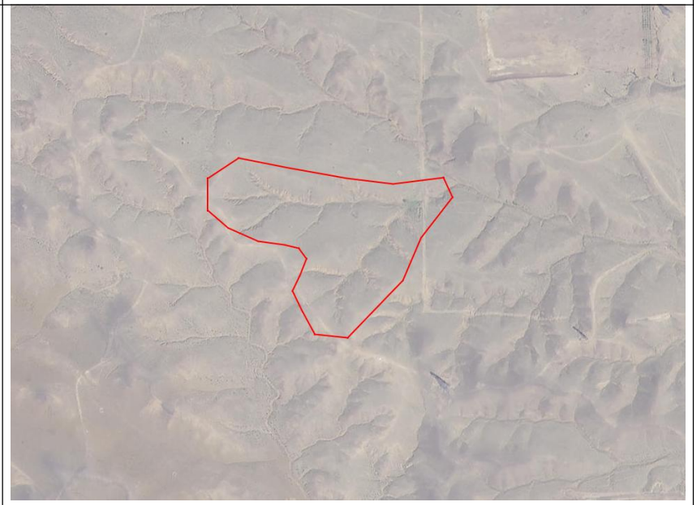
序号	名称	地形图	遥感图	航拍图/照片
3	青铜峡2#弃土场			
4	青铜峡3#弃土场			

序号	名称	地形图	遥感图	航拍图/照片
5	青铜峡4#弃土场			
6	青铜峡5#弃土场			

序号	名称	地形图	遥感图	航拍图/照片
7	青铜峡6#弃土场			
8	中宁县1#弃土场			

序号	名称	地形图	遥感图	航拍图/照片
9	中宁县1-1#弃土场			
10	中宁县3#弃土场			

序号	名称	地形图	遥感图	航拍图/照片
11	中宁县4#弃土场			
12	中宁县5#弃土场			

序号	名称	地形图	遥感图	航拍图/照片
13	中宁县6-1#弃土场			

2.2.8.3　施工生产生活区

本工程施工生产生活区根据沿线工点位置布设，以满足施工需要为准则，结合沿线运输、施工条件、电源、水源资源、铺架方案以及与沿线站场工程进度，采取永临结合加以确定。

本工程设置铺轨基地 1 处、制存梁场 1 处、混凝土拌合站 8 处、材料厂 5 处，桥梁施工场地 2 处，占地面积共计 20.37h ㎡，临时工程均不涉及自然保护区、水源保护区等重要环境敏感区，选址合理。

（1）铺轨基地

本工程设铺轨基地 1 处，占地面积 3.67h ㎡。

表 2.2-15　铺轨基地情况表

序号	名称	区县	里程	侧别	位置	占地面积（h ㎡）	占地类型
1	黄羊湾铺轨基地	中卫市中宁县	K659+000	右侧	20m	3.67	耕地
合计						3.67	

（2）制（存）梁场

本工程共设置制存梁场 1 处，占地面积 5.0h ㎡。

表 2.2-16　制存梁场情况表

序号	名称	区县	里程	侧别	位置	占地面积（h ㎡）	占地类型
1	黄羊湾制存梁场	中卫市中宁县	K659+200	右侧	20m	5.00	耕地
合计						5.00	

（3）混凝土拌和站

本工程共设置 8 处填料拌和站，1 处采取永临结合，占地面积 6.7h ㎡。

表 2.2-17　混凝土拌和站布设一览表

序号	名称	区县	里程	侧别	位置	占地面积（h ㎡）	占地类型
1	1#混凝土集中拌和站	银川市金凤区	K535+700	左侧	100m	1	林地
2	2#混凝土集中拌和站	银川市永宁县	K553+782	右侧	100m	1	耕地
3	3#混凝土集中拌和站	吴忠市青铜峡市	K568+245	右侧	100m	1	耕地

序号	名称	区县	里程	侧别	位置	占地面积（h ㎡）	占地类型
4	4#混凝土集中拌和站	吴忠市青铜峡市	K579+195	右侧	100m	1	草地
5	5#混凝土集中拌和站	吴忠市青铜峡市	K599+826	右侧	50m	0.7	草地
6	6#混凝土集中拌和站	中卫市中宁县	K619+044	右侧	10m	（1）	永临结合
7	7#混凝土集中拌和站	中卫市中宁县	K634+493	右侧	100m	1	草地
8	8#混凝土集中拌和站	中卫市中宁县	K645+073	右侧	100m	1	耕地
合计						6.7	

（4）材料厂

本工程设置 5 处材料厂，2 处采取永临结合，占地面积 3h ㎡。

表 2.2-18　材料厂设置一览表

序号	名称	区县	里程	侧别	位置	占地面积（h ㎡）	占地类型
1	银川南材料厂	银川市西夏区	K537+620	右侧	45m	1	林地
2	大坝材料厂	吴忠市青铜峡市	K581+227	右侧	60m	1	林地
3	青铜峡材料厂	吴忠市青铜峡市	K593+000	右侧	100m	（1）	永临结合
4	枣园堡材料厂	中卫市中宁县	K634+493	右侧	20m	（1）	永临结合
5	中宁材料厂	中卫市中宁县	K645+073	右侧	100m	1	耕地、林地
合计						3	

（5）桥梁施工场地

本工程设置 2 处桥梁施工场地，占地面积约 2h ㎡。

表 2.2-19　材料厂设置一览表

序号	名称	区县	里程	侧别	位置	占地面积（h ㎡）	占地类型
1	余丁跃进渠右线特大桥施工场地	中卫市中宁县	YDK654+500	左侧	10m	1	耕地
2	银川南疏解线特大桥施工场地	银川市金凤区	LDK1+500	左侧	10m	1	耕地
合计						2	

2.2.8.4　施工便道

本工程设置施工便道 76.70km，其中，新建施工便道 50.20km，改扩建便道 26.5km，占地面积 49.85h ㎡。

表 2.2-20　全线施工便道分布概况表

序号	行政区划		便道类型	长度（km）	面积（hm^2）				
	地市	区县			旱地	其他林地	其他草地	交通运输用地	合计
1	银川市	西夏区	新建便道	5.52	1.90	0.65	1.04	0.00	3.59
2			改建便道	2.92	0.51	0.17	0.28	0.93	1.89
3		金凤区	新建便道	0.50	0.17	0.06	0.09	0.00	0.33
4			改建便道	0.27	0.05	0.02	0.03	0.08	0.17
5		永宁县	新建便道	6.53	2.25	0.76	1.23	0.00	4.24
6			改建便道	3.45	0.60	0.20	0.33	1.10	2.24
7	吴忠市	青铜峡市	新建便道	20.58	7.09	2.41	3.88	0.00	13.38
8			改建便道	10.87	1.90	0.65	1.04	3.48	7.06
9	中卫市	中宁县	新建便道	17.07	5.88	2.00	3.22	0.00	11.09
10			改建便道	9.01	1.58	0.54	0.86	2.88	5.86
	合计		新建便道	50.2	17.29	5.87	9.46	0.00	32.63
			改建便道	26.5	4.63	1.57	2.54	8.48	17.22

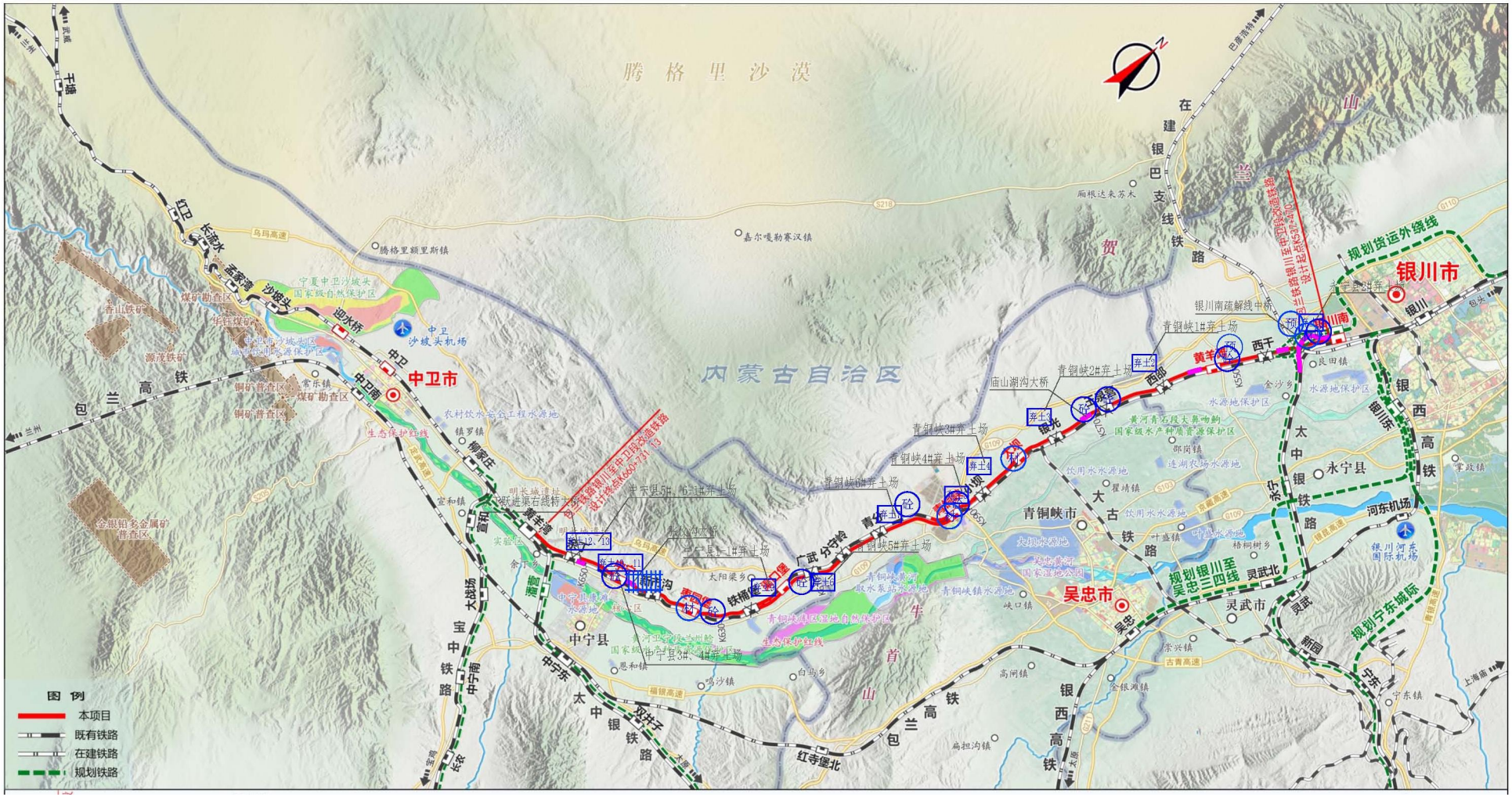


图 2.2-12　施工总平面布置图

2.2.9 工程用地、土石方及拆迁概况

2.2.9.1 工程用地

本工程总占地 452.24h ㎡，其中永久用地 332.26h ㎡，临时用地 119.98h ㎡。

表2.2-21　本工程用地数量汇总表　单位：hm²

类别	路基	桥梁	站场	改移道路	弃土场	施工便道	施工生产生活区	合计
永久用地	228.68	9.81	85.17	8.60	/	/	/	332.26
临时用地	/	/	/	/	49.76	49.85	20.37	119.98
总计	228.68	9.81	85.17	8.60	49.76	49.85	20.37	452.24

表 2.2-22 本工程用地数量分类表 单位：h ㎡

类别	耕地	林地	园地	工矿仓储用地	住宅用地	水域及水利设施用地	草地	交通运输用地	其他用地	合计
永久用地	98.41	12.90	7.67	0.59	4.53	1.45	22.15	183.96	0.62	332.26
临时用地	37.34	16.42	0	0	0	0	34.28	8.48	23.45	119.98
总计	135.75	29.31	7.67	0.59	4.53	1.45	56.43	192.44	24.07	452.24

2.2.9.2　工程土石方

本工程土石方挖填总量 695.99 万 m³，其中挖方 359.02 万 m³，填方 336.97 万 m³，利用方 151.02 万 m³，借方 185.95 万 m³，采取外购形式，余方 208.00 万 m³，均运至弃土场回填处置。

表 2.2-23　土石方平衡表 单位：h ㎡

工程类别	挖方	填方	借方		余方	
			数量	来源	数量	去向
路基工程	245.61	199.36	119.26	外购	131.91	沿线弃土场
桥梁工程	32.28	6.06			26.21	
站场工程	40.19	101.69	65.81	外购	37.9	
改移道路	1.89	2.05	0.88	外购	0.72	
施工生产生活区	11.03	8.64			2.4	
施工便道	28.03	19.16			8.86	
合计	359.02	336.97	185.95		208	

表 2.2-24　主体设计土石方调配表　单位：万 m^3

序号	里程范围	工点类型	挖方				填方			本段移挖作填			调入				调出				借方		余方	
			土方	石方	钻渣	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	来源	土方	石方	小计	去向	数量	来源	数量	去向
1	银川南（含）~西干渠中桥(不含)（K537+430~K547+109）	路基工程	9.66			9.66	4.19	5.31	9.50	3.35		3.35					2.20		2.20	兴源线路所、路基工点	6.15	银川市贺兰山莲花建材有限公司	4.10	永宁县 2#弃土场、青铜峡 1#弃土场
		站场工程(银川南)	2.32			2.32	3.33	1.24	4.57												4.57		2.32	
		改移道路工程	0.21			0.21	0.004		0.004	0.004		0.004									0.00		0.20	
		施工生产生活区	0.80			0.80	0.80		0.80	0.80		0.80											0.00	
		施工便道	1.85			1.85	1.85		1.85	1.85		1.85											0.00	
2	西干渠中桥(含)~园艺中桥(不含)(K547+109~K561+240)	路基工程	14.67			14.67	12.43	7.10	19.53	7.85		7.85					0.30		0.30	黄羊滩站	11.67	银川市贺兰山莲花建材有限公司	6.52	青铜峡 1#弃土场
		桥梁工程	4.37		0.31	4.68	0.57		0.57	0.57		0.57											4.11	
		站场工程(黄羊滩)	1.01			1.01	0.76	0.91	1.67				0.30		0.30	路基工点					1.37		1.01	
		改移道路工程	0.07			0.07	0.09		0.09	0.07		0.07									0.02		0.00	
		施工生产生活区	0.40			0.40	0.40		0.40	0.40		0.40											0.00	
		施工便道	2.68			2.68	2.68		2.68	2.68		2.68											0.00	
3	园艺中桥(含)~大坝站(不含)(K561+240~K581+227)	路基工程	17.64			17.64	13.39	9.68	23.08	6.46		6.46	6.29		6.29	路基工点					10.33	银川市贺兰山莲花建材有限公司	11.18	青铜峡 1#弃土场、青铜峡 2#弃土场
		桥梁工程	4.79		0.65	5.44	0.65		0.65	0.65		0.65											4.79	
		改移道路工程	0.08			0.08	0.03		0.03	0.03		0.03									0.00		0.06	
		施工生产生活区	1.20			1.20	1.20		1.20	1.20		1.20											0.00	
		施工便道	3.80			3.80	2.28		2.28	2.28		2.28											1.52	
4	大坝站(含)~青铜峡(不含)(K581+227~K593+000)	路基工程	23.81			23.81	4.94	5.75	10.68	3.52		3.52					6.29		6.29	路基工点 19-38	7.16	银川市贺兰山莲花建材有限公司	13.99	青铜峡 2#弃土场、青铜峡 3#弃土场
		桥梁工程	2.02		0.11	2.13	0.26		0.26	0.26		0.26											1.87	
		站场工程(大坝)	2.82			2.82	2.26	3.09	5.35												5.35		2.82	
		改移道路工程	0.10			0.10	0.20		0.20	0.10		0.10									0.10		0.00	
		施工生产生活区	0.40			0.40	0.40		0.40	0.40		0.40											0.00	
		施工便道	2.24			2.24	2.24		2.24	2.24		2.24											0.00	
5	青铜峡(含)~双疙瘩沟二号中桥(不含)(K593+000~K602+658)	路基工程	16.60	0.53		17.13	6.99	4.44	11.44	5.42		5.42									6.01	银川市贺兰山莲花建材有限公司	11.71	青铜峡 4#弃土场
		桥梁工程	1.45		0.07	1.52	0.18		0.18	0.18		0.18											1.34	
		站场工程(青铜峡)	10.25			10.25	19.53	4.25	23.78	2.29		2.29									21.49		7.96	
		改移道路工程	0.00			0.00	0.35		0.35	0.00		0.00									0.35		0.00	
		施工生产生活区	0.40			0.40	0.40		0.40	0.40		0.40											0.00	
		施工便道	1.84			1.84	1.84		1.84	1.84		1.84											0.00	
6	双疙瘩沟二号中桥(含)~南湖子沟中桥(不含)(K602+658~K617+618)	路基工程	21.18	2.02		23.19	21.89	8.55	30.44	9.32		9.32									21.13	银川市贺兰山莲花建材有限公司	13.88	青铜峡 4#弃土场
		桥梁工程	2.98		0.24	3.23	0.39		0.39	0.39		0.39											2.84	
		改移道路工程	0.15			0.15	0.34		0.34	0.15		0.15									0.18		0.00	
		施工便道	2.85			2.85	2.85		2.85	2.85		2.85											0.00	
7	南湖子沟中桥(含)~渠口堡跃进渠中桥(不含)(K617+618~K627+007)	路基工程	8.89			8.89	14.45	5.89	20.34	2.73		2.73	2.81		2.81	路基工点	0.60		0.60	渠口堡站	14.80	宁夏西石工贸有限公司	5.56	青铜峡 4#弃土场、青铜峡 5#弃土场、青铜峡 6#弃土场
		桥梁工程	2.15		0.44	2.58	0.46		0.46	0.46		0.46											2.12	
		站场工程(渠口堡)	7.97			7.97	2.01	1.57	3.58				0.60		0.60	路基工点					2.98		7.97	
		改移道路工程	0.34			0.34	0.09		0.09	0.09		0.09									0.00		0.24	
		施工生产生活区	0.50			0.50	0.50		0.50	0.50		0.50											0.00	

序号	里程范围	工点类型	挖方				填方			本段移挖作填			调入				调出				借方		余方	
			土方	石方	钻渣	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	来源	土方	石方	小计	去向	数量	来源	数量	去向
		施工便道	1.78			1.78	1.78		1.78	1.78		1.78											0.00	
8	渠口堡跃进渠中桥(含)~新寺沟中桥(不含)(K627+007~K638+765)	路基工程	34.59	1.08		35.66	13.09	9.89	22.98	0.40	0.61	1.01	5.96	3.09	9.05	路基工点	7.80		7.80	中宁站、枣园堡站	12.92	宁夏西石工贸有限公司	26.86	中宁县 1#弃土场、中宁县 1-1#弃土场、中宁县 3#弃土场
		桥梁工程	2.85		0.13	2.98	0.63		0.63	0.63		0.63											2.35	
		站场工程(枣园堡)	6.92			6.92	4.90	1.93	6.84				1.90		1.90	路基工点					4.94		6.92	
		改移道路工程	0.44			0.44	0.42		0.42	0.42		0.42									0.00		0.03	
		施工生产生活区	1.00			1.00	1.00		1.00	1.00		1.00											0.00	
		施工便道	2.24			2.24	0.64		0.64	0.64		0.64											1.60	
9	新寺沟中桥(含)~何宁跃进渠中桥(不含)(K638+765~YDK648+443)	路基工程	14.40	3.90		18.30	5.60	5.68	11.28	0.11		0.11	3.33	3.84	7.17	路基工点					4.00	宁夏西石工贸有限公司	18.19	中宁县 3#弃土场/中宁县 4#弃土场
		桥梁工程	2.40		0.31	2.71	0.41		0.41	0.41		0.41											2.31	
		站场工程(中宁)	5.14			5.14	34.44	3.57	38.01				29.60		29.60	路基工点					8.41		5.14	
		改移道路工程	0.35			0.35	0.16		0.16	0.16		0.16									0.00		0.19	
		施工生产生活区	1.40			1.40	0.91		0.91	0.91		0.91											0.49	
		施工便道	2.84			2.84	1.19		1.19	1.19		1.19											1.65	
10	何宁跃进渠中桥(含)~黄羊跃进渠右线中桥(不含)(YDK648+443~YDK656+348)	路基工程	8.65	61.54		70.19	11.23	5.64	16.87	0.90	0.25	1.15	5.79	3.05	8.83	路基工点		55.49	55.49	路基工点、中宁站	6.89	宁夏西石工贸有限公司	13.55	中宁县 4#弃土场/中宁县 5#弃土场/中宁县 6-1#弃土场
		桥梁工程	2.85		0.46	3.31	1.23		1.23	1.23		1.23											2.08	
		改移道路工程	0.06			0.06	0.19		0.19	0.06		0.06									0.14		0.00	
		施工生产生活区	0.30			0.30	0.30		0.30	0.30		0.30											0.00	
		施工便道	3.76			3.76	0.56		0.56	0.56		0.56											3.20	
11	黄羊跃进渠右线中桥(含)~正线终点(含)(YDK656+348~K660+860.63)	路基工程	3.45			3.45	4.76	3.20	7.96	0.09		0.09	1.89	2.03	3.93	路基工点					3.95	宁夏西石工贸有限公司	3.36	中宁县 6-1#弃土场
		桥梁工程	0.79		0.05	0.84	0.11		0.11	0.11		0.11											0.72	
		改移道路工程	0.08			0.08	0.10		0.10	0.08		0.08									0.02		0.00	
		施工生产生活区	4.33			4.33	2.43		2.43	2.43		2.43											1.91	
		施工便道	0.86			0.86	0.86		0.86	0.86		0.86											0.00	
12	太中银疏解线工程	路基工程	0.16			0.16	7.29	1.72	9.01	0.00		0.00	1.00		1.00	路基工点					8.01	银川市贺兰山莲花建材有限公司	0.16	永宁县 2#弃土场
		桥梁工程	1.69		0.81	2.50	1.14		1.14	1.14		1.14											1.36	
		站场工程(兴源线路所)	0.26			0.26	1.61	0.16	1.77				1.20		1.20	路基工点					0.57		0.26	
		改移道路工程	0.00			0.00	0.05		0.05	0.00		0.00									0.05		0.00	
		施工生产生活区	0.30			0.30	0.30		0.30	0.30		0.30											0.00	
		施工便道	1.28			1.28	0.38		0.38	0.38		0.38											0.90	

序号	里程范围	工点类型	挖方				填方			本段移挖作填			调入				调出				借方		余方	
			土方	石方	钻渣	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	来源	土方	石方	小计	去向	数量	来源	数量	去向
13	银川客整所改扩建工程	桥梁工程(涵洞)	0.08			0.08	0.01		0.01	0.01		0.01										银川市贺兰山莲花建材有限公司	0.07	永宁县 2#弃土场
		站场工程(银川客整所)	0.42			0.42	3.54	0.55	4.09												4.09		0.42	
14	改电厂专用线工程	路基工程	0.69			0.69	3.26	0.31	3.57												3.57	宁夏西石工贸有限公司	0.69	青铜峡 6#弃土场
		桥梁工程(涵洞)	0.08			0.08	0.01		0.01	0.01		0.01											0.07	
15	中卫地区相关工程相关配套工程	路基工程	2.16			2.16	1.68	0.99	2.67												2.67	宁夏西石工贸有限公司	2.16	中宁县 6-1#弃土场
		桥梁工程(涵洞)	0.19			0.19	0.02		0.02	0.02		0.02											0.17	
		站场工程(中卫)	1.71			1.71	1.95	0.99	2.94												2.94		1.71	
		站场工程（迎水桥）	1.36			1.36	2.33	6.77	9.10												9.10		1.36	
		改移道路工程	0.01			0.01	0.02		0.02	0.01		0.01									0.01		0.00	
合计		路基工程	176.54	69.06		245.61	125.21	74.15	199.36	40.16	0.86	41.02	27.08	12.00	39.08		17.19	55.49	72.68		119.26		131.91	
		桥梁工程	28.70		3.58	32.28	6.06		6.06	6.06		6.06									0.00		26.21	
		站场工程	40.19			40.19	76.66	25.04	101.69	2.29		2.29	33.60	0.00	33.60						65.81		37.90	
		改移道路工程	1.89			1.89	2.05		2.05	1.17		1.17									0.88		0.72	
		施工生产生活区	11.03			11.03	8.64		8.64	8.64		8.64									0.00		2.40	
		施工便道	28.03			28.03	19.16		19.16	19.16		19.16									0.00		8.86	
		合计	286.37	69.06	3.58	359.02	237.78	99.19	336.97	77.48	0.86	78.34	60.68	12.00	72.68		17.19	55.49	72.68		185.95		208.00	

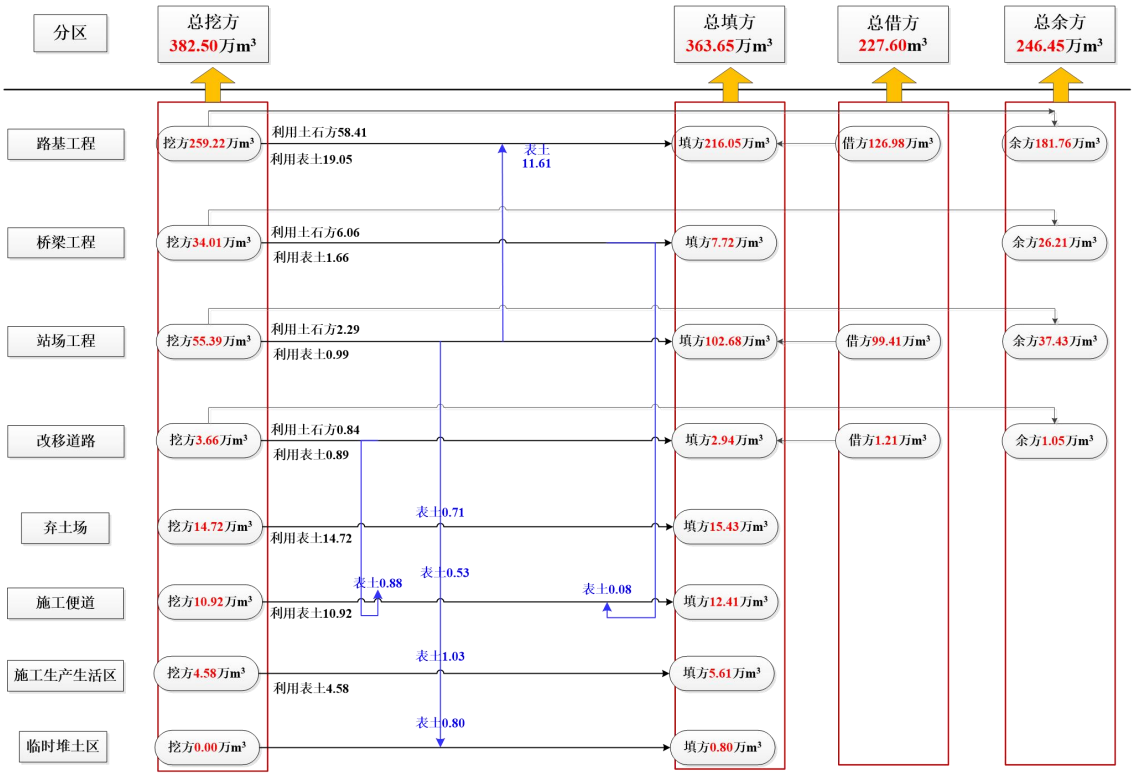


图 2.2-13　本工程土石方平衡图

2.2.9.3　工程拆迁

（1）增建二线（包兰铁路银川南至黄羊湾段）

区间拆迁 2.655 万 m^2，其中房屋 2.191 万 m^2，企业 0.167 万 m^2，其他 0.297 万 m^2；车站拆迁 3.731 万 m^2，其中路内房屋 3.128 万 m^2，路外房屋 0.265 万 m^2，企业 0.338 万 m^2。

（2）银川枢纽（新建太中银疏解线）

区间拆迁 0.595 万 m^2，其中房屋 0.327 万 m^2，其他 0.268 万 m^2；车站拆迁路外房屋 0.030 万 m^2。

2.2.10　投资估算

本工程投资总额为 674097.7 万元，环保工程投资 15093.24 万元，占工程总投资的 2.24%。

2.2.11 建设工期及施工组织

本工程计划总工期约 3.5 年（42 个月），计划 2025 年 6 月开工，2028 年 12 月竣工。

表 2.2-25 工程施工组织表

序号	工程名称	单位	进度指标	备注
1	施工准备	月	3	
2	路基工程	月	6-8	一个施工区段，含地基处理
3	桥梁基础及下部工程	月	8-12	一座桥
4	大跨连续梁	月	4-11	一联
5	T 梁架设	孔/天	3	
6	桥面系	月	1-2	
7	隧道工程	m/天	30	
8	有碴道床换铺法铺轨	Km/d	2.5	
9	轨道后续工程	月	1-2	
10	四电及站后	月	13	在铺轨后 3 个月完成
11	动态检测及试运营	月	2	

2.2.12 施工工艺及方法

（1）路基施工

清表与提前压实对于占用的水田、水浇地等，在挖、填方前清除原地表土层，集中堆放，工程结束后，作为绿化及复垦土源；清表后将工作面平整压实。

以机械施工为主，采用推土机配合铲运机和挖掘机配合自卸汽车施工，重载压路机碾压。施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→填筑。

1）石方控制爆破类型

按施工条件不同控制爆破分为 A、B、C 三类。详见下表。

表 2.2-26 控制爆破分类

A 类	B 类	C 类
线间距≤5m，开挖高度≥8m，开挖厚度≤4m，岩石硬度为次坚石及以上	不满足 A 类条件，但线间距≤10m	不满足 A 类及 B 类条件，但属控爆范围内的石方爆破

2）石方控爆防护措施

在既有建筑物旁进行石方爆破施工，为确保行车安全，需采取覆盖和排架相结合的全封闭防护。视扩堑开挖高度、距既有建筑物距离、控爆类型、爆破方式等综合考虑设置单层、双层防护排架。A 类控爆坚石 VI 级采用双层靠壁式防护排架，C 类控爆采用单层直立式排架防护栏，其它控爆采用单层靠壁式防护排架。采取适当的爆破技术，控制炸药量，减少粉尘的产生量，爆破后，采用水喷淋，降低空气中粉尘的含量。

3）采用控制爆破、静态爆破或者非爆施工的方案如下：

边坡间能形成屏障的，应采取控制爆破施工技术。为防止爆破飞石，爆破前应对爆体进行全表面覆盖。当既有边坡较高，控爆或隔墙开挖施工时可能形成沿既有坡面滚石的，开挖前应对既有边坡采用防护排架或主动柔性网覆盖，并在既有建筑物路、设备外侧设置防护排架。

4）需采取静态爆破、非爆施工时，应结合允许的作业空间、工效、投资等进行比选，一般情况下，软质岩、破碎的硬质岩应优先采用机械破碎施工，硬质岩由于采用机械破碎工效较低可采用静态爆破。

（3）桥梁基础施工

1）施工前进行场地平整、桩位测量。

2）护筒采用钢板制作。

3）钻孔采用泥浆护壁。钻进过程中随时检查泥浆相对密度、粘度、胶体率、失水率和酸碱度使之满足技术规范要求。

4）钻孔作业连续进行，随时测定泥浆比重，并保持孔内泥浆面高度，防止塌孔。

5）清孔：清孔时保持孔内水头高度，以免塌孔。

6）混凝土灌注：混凝土在搅拌站集中拌合，混凝土运输车运输，泵送灌注。混凝土的初存量要满足首批混凝土入孔要求。封底后导管埋入混凝土中的深度始终控制在 2～4m 之间，随灌注随提升，防止断桩。混凝土灌注高度大于桩顶设计高度 0.8～1.0m，以保证桩体质量。

7）验桩：钻孔桩完成后，承台施工前，根据规范和设计要求，对桩身混凝土质量采取无破损检验或者荷载试验。

8）为避免泥浆对周围环境的污染，在钻孔桩施工过程中，对沉淀池中沉渣及灌注混凝土溢出的废弃泥浆随时清除，用汽车弃运至指定地点，禁止就地弃渣，严防泥浆溢出，污染周围环境。

9）承台开挖时，采用混凝土套箱防护，减少基坑开挖影响。

钻孔桩施工工艺详见下图 2.2-16。

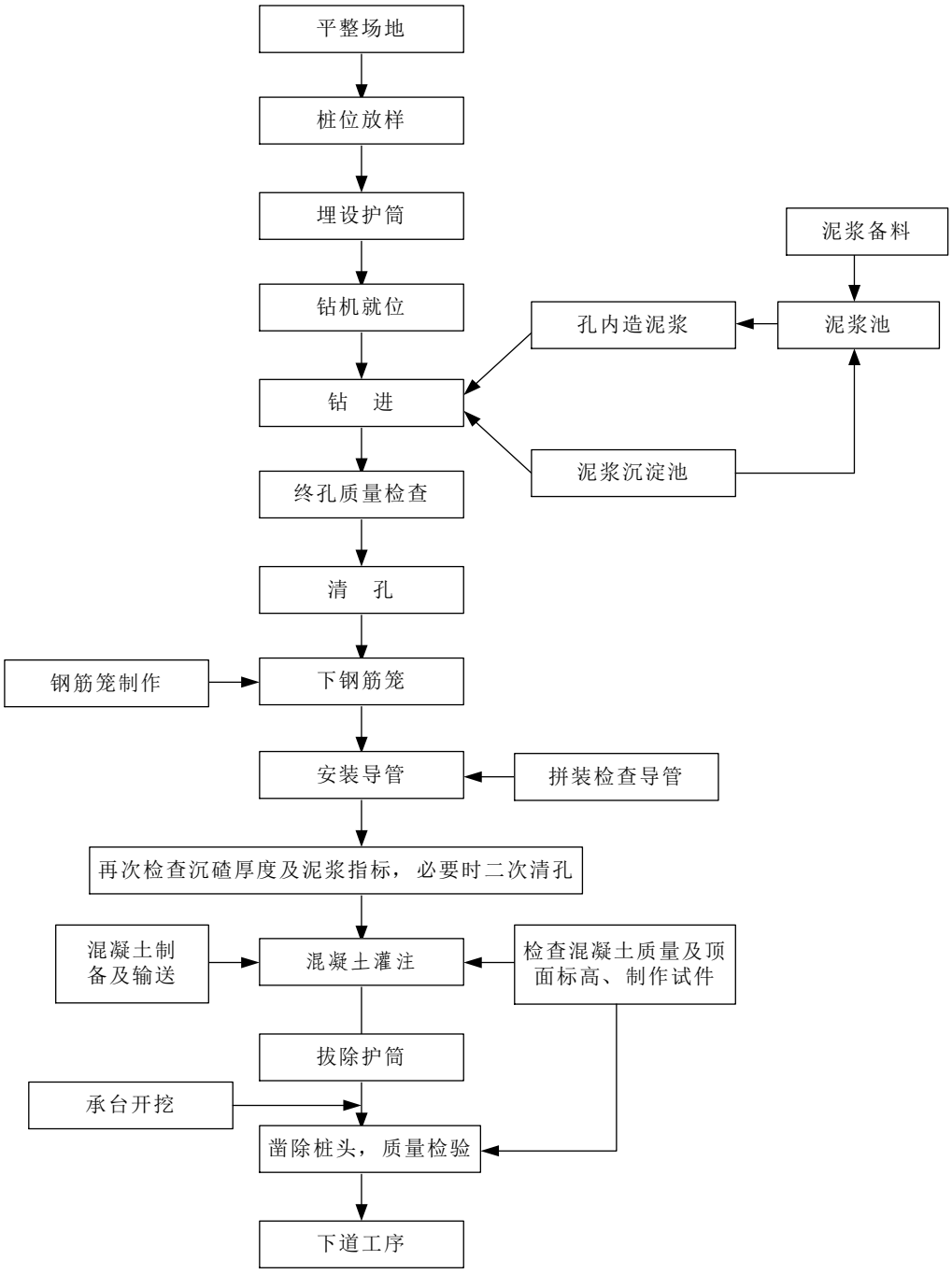


图 2.2-14　钻孔桩施工工艺流程

为避免泥浆对周围环境的污染，在钻孔桩施工过程中，对沉淀池中沉渣及灌注混凝土溢出的废弃泥浆随时清除，用汽车弃运至指定地点，禁止就地弃渣，严防泥浆溢出，污染周围环境，工艺如下图：

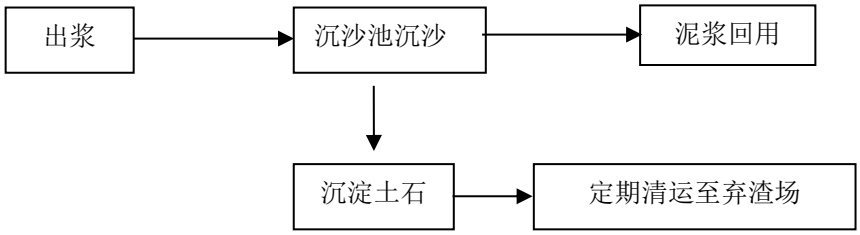


图 2.2-15　钻孔桩出浆处理工序

（4）桥梁墩身施工

桥墩墩身采用常规方法施工。

施工流程如下：测量放样→搭设施工脚手架→钢筋安装→验收→模板安装→验收→浇筑混凝土→养护→模板拆除。

（5）站场施工

本线站场工程土石方挖填施工工艺可参照路基工程，其简化施工工艺如下：施工准备→基底处理→场地挖填→基面整修→站房施工→站区相关附属工程施工→铺设道碴与轨道→整理验收。

（6）施工便道施工

部分施工便道在原有农村道路或田间道路上整修，部分施工便道新建，修建施工便道尽量与现有乡村道路、田间道平行或垂直。在施工前将耕作层表土预先剥离。泥结碎石运至现场后，用推土机摊铺。采用重型压路机按照先路基两侧后中间、先静压后弱振、再强振的操作程序进行碾压。

2.3　相关铁路（枢纽）概况

2.3.1　银川枢纽

银川枢纽衔接银西、银兰高铁，包兰、太中银铁路四条铁路干线。在建铁路有包银高铁、银巴支线。在建包银高铁自北向南引入银川站，与银西高铁贯通；银巴支线自西南接入银西高铁岳家桥线路所。拟建及规划铁路有包兰铁路银川南至黄羊湾段增建二线、太中银铁路增建二线、银兰高铁银川至吴忠三四线、宁东城际铁路、枢纽货车外绕线等。

本工程维持枢纽总图格局不变，根据列车开行方案，银川客整所设施进行完善。

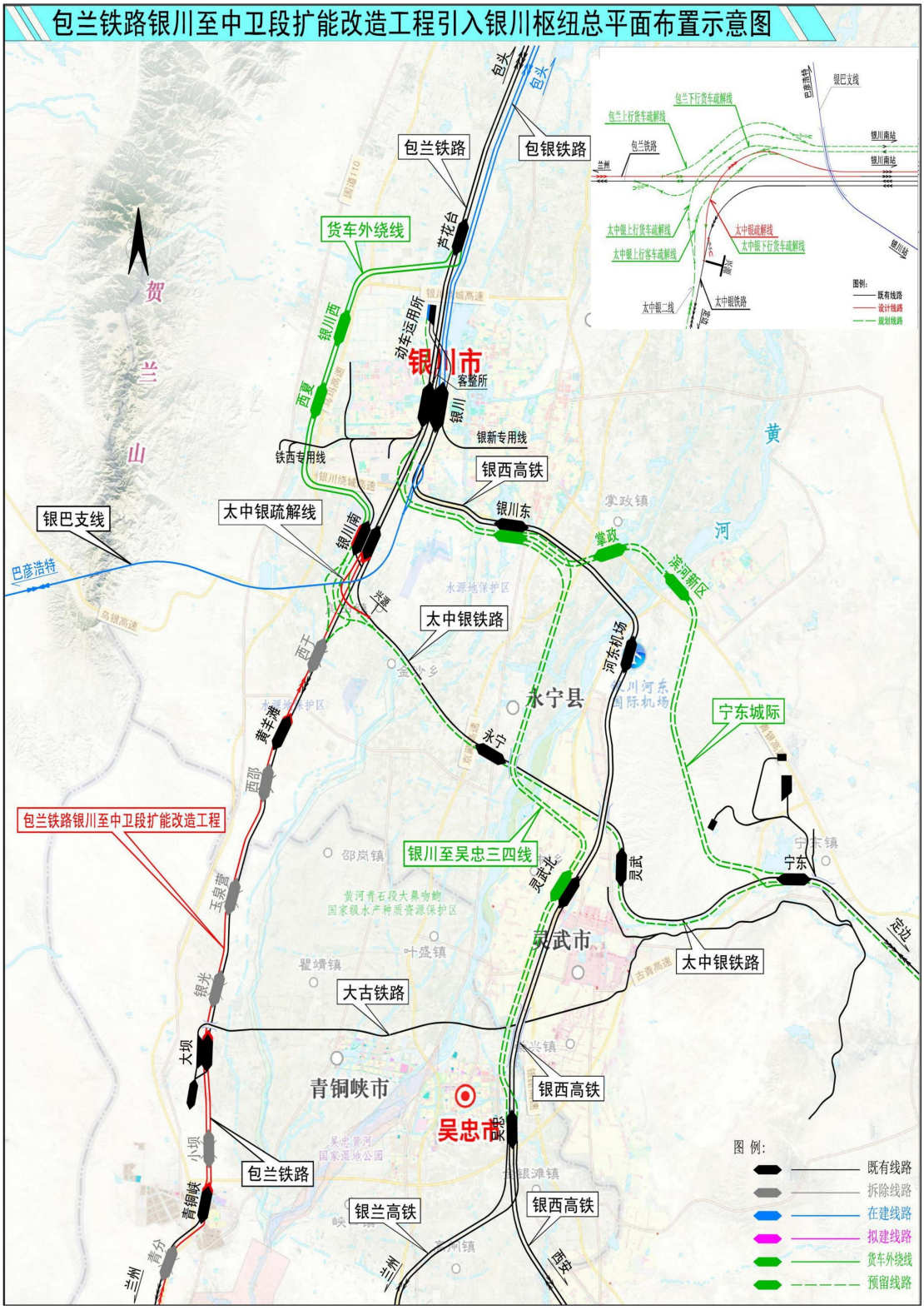


图 2.3-1　包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程引入银川枢纽总平面布置示意图

2.3.2 中卫地区相关工程

中卫地区相关工程目前衔接有银兰高铁、包兰铁路、干武铁路、宝中铁路、太中银铁路五条铁路干线。枢纽以包兰铁路为主轴，干武铁路接轨于包兰铁路干塘，宝中铁路接轨于柳家庄，太中银铁路接轨于黄羊湾。银兰高铁东西向引入枢纽，并于黄河南侧设中卫南站。枢纽内既有包兰铁路黄羊湾～干塘为双线，其余段落为单线。中卫南站、中卫站为枢纽主要客运站，迎水桥站为编组站。

在建铁路主要有宁夏钢铁集团中卫热电铁路专用线。拟建铁路主要有包兰线增建二线、太中银增建二线、宝中线增建二线。规划铁路主要有包兰线柳家庄至迎水桥段增建三四线。

本工程维持枢纽总图格局不变。

详见中卫地区相关工程总平面布置示意图。

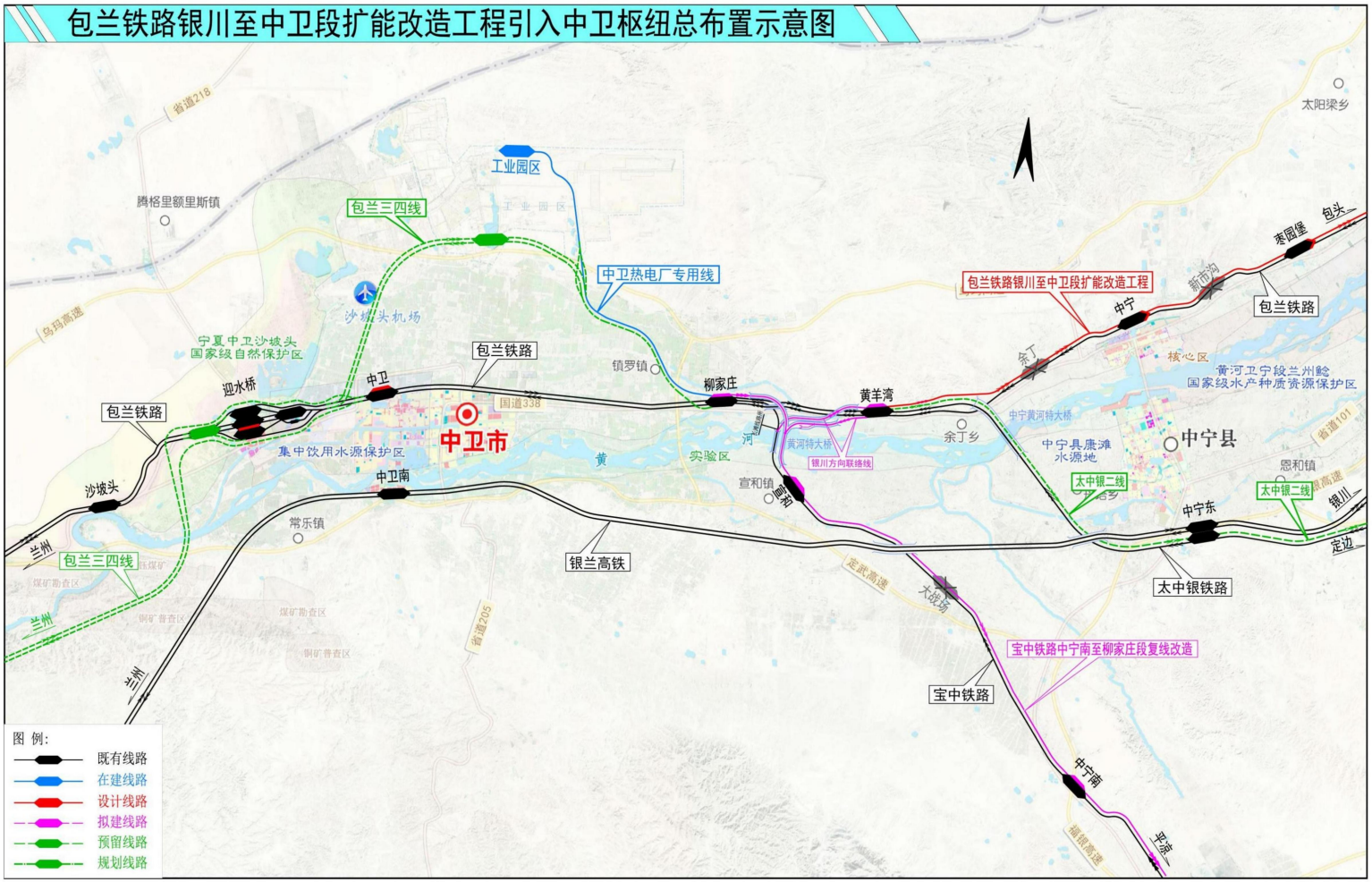


图 2.3-2　包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程引入中卫地区相关工程总布置示意图

2.3.3 相邻铁路（公路）

2.3.3.1 铁路

（1）太中银铁路

太中银铁路东起太原南站，西至包兰铁路中卫站、银川站，其中太原至中卫主线全长 751km，定边至银川支线全长 194km。工程技术标准为国铁 I 级客货运铁路，最高运营速度 160km/h、预留 200km/h，太原至定边段为双线电气化铁路，定边至中卫段、定边至银川段为单线电气化铁路、预留复线条件。2011 年 1 月 11 日正式通车。

本工程有 13 处声环境保护目标同时受既有包兰铁路和太中银铁路噪声影响，其中 2 处位于定边至银川段，11 处位于定边至中卫段。

有 8 处环境振动保护目标同时受既有包兰铁路和太中银铁路影响，其中 1 处位于定边至银川段，6 处位于定边至中卫段；1 处环境振动保护目标仅受太中银铁路影响，位于定边至中卫段。

（2）宁东铁路大古支线

宁东铁路大古支线为货运铁路，由宁东铁路公司独自经营，与国铁之间采用车辆交接。工程技术标准为地方铁路 I 级单线内燃铁路，最高运营速度 80km/h，目前正在电气化改造，计划 2025 年底前建成。

2 处声环境保护目标受大古支线噪声影响，本线与大古支线无共同受影响的振动保护目标。

2.3.3.2 公路

本工程与省道 S305、省道 S306 公路、大青公路相交，与国道 G109、G338 并行。

本工程有 31 处声环境保护目标同时受既有包兰铁路和公路噪声影响，其中 1 处声环境保护目标受省道 S305 影响，1 处声环境保护目标受省道 S306 影响，13 处声环境保护目标受国道 G109 影响，14 处声环境保护目标受国道 G338 影响，2 处声环境保护目标受大青公路影响。

2.4 既有工程环境问题概述

2.4.1 概述

既有包兰线银川至中卫段 1958 年建成通车，因建设时间较早，未有环评要求。

2.4.2 环境影响回顾

2.4.2.1 生态环境影响回顾

（1）既有线对沿线主要生态环境影响是对耕地特别是基本农田的占用和对地表植被资源的破坏。对工程占用的耕地、林地，依据国家和自治区、市的有关规定和要求对土地占用、复垦、青苗损失等及时进行了补偿。因此，本工程建设对区域农业、林业生产的影响较轻微。

（2）既有线路取、弃土场生态恢复措施

既有包兰铁路银川至中卫段属于黄河冲积平原地区，植物措施具备灌溉条件，施工结束后，取土场采取撒播草籽措施，进行植被恢复；弃土场先挡后弃，对弃渣顶和坡面采取撒播草籽措施，进行植被恢复，上述措施效果良好，截至目前，基本能够控制水土流失危害，达到生态恢复目的。

2.4.2.2 噪声、振动环境影响回顾

增建二线段共有 65 处保护目标，昼间声环境现状值为 41.5~74.1dB(A)，夜间为 40.4～72.1dB(A)，有 59 处保护目标超标；其中，昼间 11 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.3dB(A)，夜间 59 处保护目标超标量 0.1~14.5dB(A)。中卫站改造范围共有 5 处保护目标，昼间声环境现状值为 45.3~68.1dB(A)，夜间为 44.1～65.6dB(A)，有 3 处保护目标超标；其中昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.8dB(A)，夜间 3 处保护目标超标，超标量 1.4~11.2dB(A)。

超标保护目标均位于既有铁路附近，受既有铁路噪声影响。其余 5 处保护目标昼间、夜间现状值均达标。

2.4.2.3　电磁环境影响回顾

本工程改造、还建的牵引变电所选址处、1 处村民民房电磁环境背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求。

本工程类比监测的涿鹿牵引变电所电磁环境实测背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求，有较大的环境容量。

根据现场调查，工程线路沿线基本实现有线电视及网络电视全覆盖。

2.4.2.4　水环境影响回顾

既有银川客整所、中宁站、青铜峡站、中卫站、迎水桥站、迎水桥机务段污水排入市政污水管网，纳入城市污水处理厂集中处理，车站排放水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准要求；既有银川站区定期清掏，水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准要求；既有大坝站、西干站、黄羊滩站、西邵站、玉泉营站、银光站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、渠口堡、铁桶堡站、枣园堡、新市沟站、余丁站污水水未接入市政污水管网，经化粪池处理后外排。

2.4.2.5　环境空气环境影响回顾

既有线为电气化铁路，采用电力机车牵引，无内燃机车废气排放。按照国铁集团煤炭铁路运输的管理要求，运煤列车均已采取喷淋抑尘剂的措施，对环境空气的影响较小。

既有银川客整所设 5 台 4t 燃气锅炉，其余车站、段、所均采用市政热源、电锅炉或空气源热泵。

2.4.2.6　固体废物污染影响回顾

既有铁路产生的固体废物主要为既有车站生活垃圾，采取集中分类收集存放，由环卫部门统一处置，对周边环境无影响。

2.5 工程分析

2.5.1 环境影响概要

本工程产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动等）为主，以物质损耗型（产生污水、固体废物等）为辅；对生态环境的影响以对自然生境、动植物群落以及水土流失为主。本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：路基工程、桥梁工程、站场工程、牵引变电所工程等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

2.5.1.1 施工期环境影响特征分析

（1）施工期路堤填筑、路堑开挖等施工活动，将导致地表植被破坏、地表扰动，易诱发水土流失，以路堑、陡坡路基、浸水路堤等特殊路基地段尤为突出。施工场地平整、施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水蚀。

（2）路基工程弃渣如处置不当，可引起河道堵塞、农田占用、水土流失等环境影响。

（3）施工中的挖土机、打桩机、重型装载机及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区等敏感点。

（4）施工过程中的生产作业废水，包括桥梁钻孔桩施工产生的泥浆废水、施工场地生产废水以及施工人员驻地排放的生活污水等，可能会对周围区域水环境造成影响。

（5）施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染，主要来源于土石方工程、地表开挖和运输过程；燃油施工机械排烟、施工人员炊事炉排烟等也将影响环境空气质量。

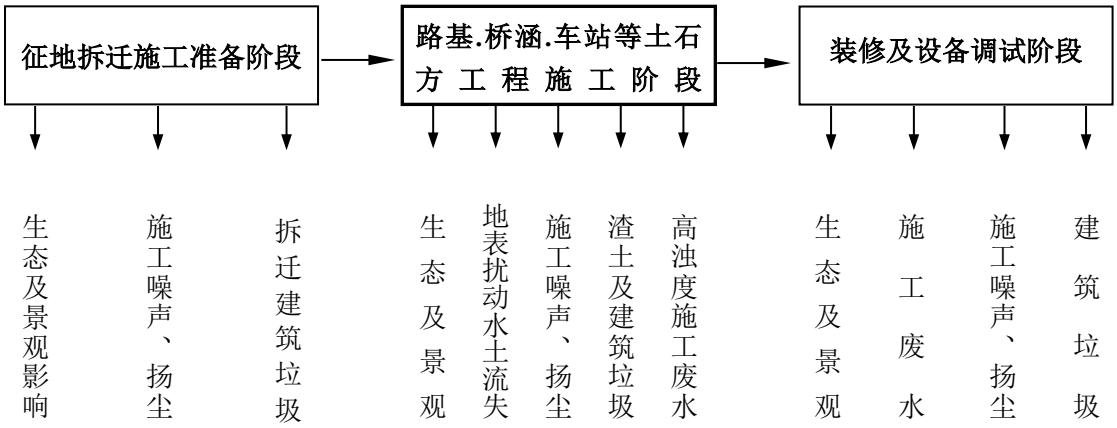


图 2.5-1　施工期主要环境影响特征分析

2.5.1.2　运营期环境影响特征分析

本项目运营期的环境影响主要来自线路、车站、牵引变电所等。

列车在线路运行的环境影响主要为列车运行时引起的噪声、振动对沿线居民住宅等产生不利影响；车站运营产生噪声、振动、废水、固体废物等；牵引变电所产生工频电场、工频磁感应强度和噪声的影响。

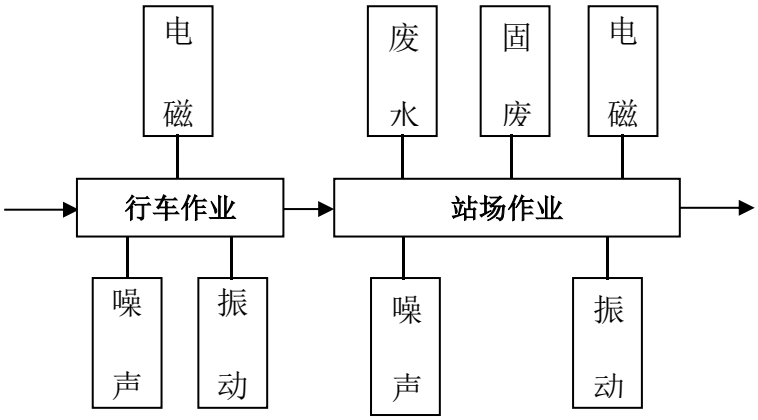


图 2.5-2　运营期主要环境影响特征分析

2.5.2　环境影响识别和评价因子筛选

2.5.2.1　环境影响识别

根据本工程施工期和运营期环境影响的性质、沿线环境特征及环境敏感程度，将工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵表”。

表 2.5-1　工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	环境要素 / 工程内容	生态环境						物理-化学环境						
		物种	生境	生物群落	生态系统	生物多样性	自然景观	声环境	振动环境	地表水环境	地下水环境	大气环境	固体废物	电磁辐射
施工期	征地拆迁（线路、站场）		-●	-●	-●		-●	-○	-○			-○	-○	
	土石方工程（路基、站场）		-●	-●	-●		-●	-○	-○	-△		-○	-○	
	桥梁工程		-●	-●	-△		-○	-○	-△		-○		-△	
	房屋建筑等站后配套工程		-○	-○	-○		-●	-○	-△	-○		-○	-△	
	防护工程（路基、站场、桥涵及绿化等）	+●	+●	+●	+●	+●	+●	-○	+○	+○	+○	+○		
	材料运输		-△				-△	-○	-○			-○		
	施工机械		-△				-△	-○	-○	-△		-○	-△	
	施工营地、施工便道		-△	-△	-△		-△	-○	-○	-○		-○	-○	
运营期	列车运行				-△		+○	-●	-●			-○		-○
	站场货运作业													
	生产生活设施						+○	-○	-△	-○		-○	-△	
	运营意外事故	-△						-△	-△	-○	-△	-○	-△	

注：●较大影响，○一般性影响，△轻度影响，＋有利，－不利

2.5.2.2　环境影响识别结果

（1）施工期仅征地等工程活动对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复和降低，受施工活动影响的环境要素主要是生态环境、声环境、环境振动、地表水环境和大气环境。

（2）本工程运营期对环境的影响主要有生态影响、噪声影响、振动影响、电磁影响、废水影响，其他要素影响相对较小。

（3）通过对本项目环境影响的初步分析、判别和筛选，结合沿线区域环境敏感性分析，确定本工程环境影响评价的要素为：生态环境、声环境、环境振动、电磁、水环境、环境空气、固体废物。

2.5.3 主要污染源分析

2.5.3.1 噪声污染源

（1）施工期

本工程施工期噪声主要来自施工机械，如推土机、挖掘机、打桩机等固定源，混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源。各施工阶段常用施工机械及运输机械车辆噪声，距离源强 5m、10m 处噪声值见下表。

表 2.5-2 施工机械及运输作业噪声 单位：dB(A)

施工机械及运输车辆	噪声值		施工机械及运输车辆	噪声值	
	距声源 5m	距声源 10m		距声源 5m	距声源 10m
挖掘机	82~90	78~86	搅拌机	85~90	82~84
龙门吊、群吊	95~100	92~97	混凝土振捣器	80~88	75~84
装载机	90~95	85~91	空压机	88~92	83~88
锯轨机	95~100	92~97	木工机械	90~95	87~92
钻眼机	95~100	92~97	起重机	90~95	87~92
焊机	90~95	87~92	推土机	83~88	80~85
砂轮机	95~100	92~97	卷扬机	87~90	84~86
发电机	95~100	92~97	压路机	80~90	76~86
钢筋切断机	95~100	92~97	重型运输车	82~90	78~86
钢筋弯曲机	80~85	75~80	振动夯锤	92~97	88~93
钢筋调直机	80~85	75~80	静力压桩机	70~75	68~73
混凝土输送泵	88~95	84~90	商砼搅拌车	85~90	82~84

（2）运营期

本工程为客货共线铁路，采用 60kg/m 钢轨、有砟轨道、无缝线路；桥梁采用 T 梁。

本次评价噪声源强以铁计函〔2010〕44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》

的通知”为基础。客车车辆主要有绿巨人动车组及普客，其中绿巨人动车组是一款动力集中式的电力动车组，该车以 HXD1G、HXD3G 型电力机车与 25T 型客车为原型发展而来，最高运营速度为 160km/h，同样 16 节编组条件下，绿巨人动车组与普客的列车长度相近，在同等速度、列车长度等技术条件下，其噪声源强稍小于普客列车，本次按照保守考虑，绿巨人及普客噪声源强均采用铁计〔2010〕44 号文《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》中“160km/h 及以下速度旅客列车噪声源强”。货运列车主要有集装箱、摘挂以及直货，其中以直货为主，集装箱、摘挂开行对数较少，本次按照保守考虑，货车噪声源强采用铁计〔2010〕44 号文件中“新型货物列车噪声源强”，本次评价采用的噪声源强见下表。

表 2.5-3　评价采用的噪声源强

列车类型	速度（km/h）	源强（dB(A)）		备注
		路堤	桥梁	
普速旅客列车	50	72.0	75.0	无缝线路、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直线路；参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处
	60	73.5	76.5	
	70	75.0	78.0	
	80	76.5	79.5	
	90	78.0	81.0	
	100	79.5	82.5	
	110	81.0	84.0	
	120	82.0	85.0	
	130	83.0	86.0	
	140	84.0	87.0	
	150	85.0	88.0	
	160	86.0	89.0	
新型货物列车	50	74.5	77.5	无缝线路、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直线路；
	60	76.5	79.5	

列车类型	速度（km/h）	源强（dB(A)）		备注
		路堤	桥梁	
	70	78.5	81.5	参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处
	80	80.0	83.0	
	90	81.5	84.5	
	100	82.5	85.5	
	110	83.5	86.5	
	120	84.5	87.5	

2.5.3.2　振动污染源

（1）施工期

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械等。主要施工机械的振动值见表 2.5-4。

表 2.5-4　施工机械设备的振动值　单位：dB

施工机械	距振源距离（m）			
	5	10	20	30
柴油打桩机	104~106	98~99	88~92	83~88
振动打桩锤	100	93	86	83
风镐	88~92	83~85	78	73~75
挖掘机	82~94	78~80	74~76	69~71
压路机	86	82	77	71
空压机	84~86	81	74~78	70~76
推土机	83	79	74	69
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66

（2）运营期

本工程为客货共线铁路，采用 60kg/m 钢轨、有砟轨道、无缝线路，桥梁采用 T 梁。

绿巨人及普客噪声源强均采用铁计〔2010〕44 号文件《铁路建设项

目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》中“160km/h 及以下速度旅客列车振动源强”。货运列车噪声源强采用铁计〔2010〕44 号文中“新型货物列车振动源强”，本次评价采用的振动源强见表 2.5-5。

表 2.5-5　本工程列车振动源强表

列车类型	速度（km/h）	源强（VL_{Zmax}，dB）		备注
		路堤	桥梁	
普速旅客列车	60	76.5	73.5	无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，有碴道床、平直线路。地质条件为冲积层。轴重 21t。有砟轨道。参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处
	70	76.5	73.5	
	80	77.0	74.0	
	90	77.0	74.0	
	100	77.0	74.0	
	110	77.0	74.0	
	120	77.5	74.5	
	130	78.0	75.0	
	140	78.5	75.5	
	150	79.0	76.0	
	160	79.5	76.5	
新型货物列车	60	78.0	75.0	无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，有碴道床、平直线路。地质条件为冲积层。轴重 21t。有砟轨道。参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处
	70	78.0	75.0	
	80	78.5	75.5	

2.5.3.3　电磁污染源

电力机车运行时因受电弓和接触网滑动接触会产生脉冲型电磁污染，对采用开放式天线收看电视将产生不利影响，而对于采用有线电视、网络电视及卫星电视收看质量几乎无影响。根据现场调查，本工程沿线已实现有线电视、网络电视全覆盖，因此本工程对沿线居民电视收看质量无影响。

牵引变电所内的高压线及电气设备附近因高电压、大电流而产生较强的工频电场和工频磁场。

2.5.4.4　水污染源

（1）施工期

施工期污（废）水主要为桥梁施工废水、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水、施工人员生活污水等。

桥梁施工废水：桥梁施工废水主要污染物为SS。参考其它同类型项目铁路桥梁施工经验，桥梁下部施工每根桩基出渣量约为50m³。围堰下沉或提起作业施工时间较短，扰动局部泥沙上浮引起水体浊度升高的范围一般在50m内。

施工机械车辆冲洗废水：主要污染物为SS、COD、石油类等，废水水质为SS：150~200mg/L，COD：50~80mg/L，石油类：1.0~2.0mg/L。

施工人员生活污水主要污染物为SS、COD、动植物油等，本项目一般一个施工点约100~150人，每人每天按40L/人·d计算，生活污水产生量为4~6m³/d，生活污水水质为SS：20~80mg/L，COD：200~300mg/L，动植物油：20~50mg/L，阴离子表面活性剂：1.5~4.0mg/L。

施工期污水产生量虽然不大，但工程施工期较长，若不采取措施，施工期产生的污水对其周围区域的水环境将产生负面影响。

（2）运营期

运营期污水来源于各站、所职工办公产生的生活污水和车站旅客候车产生的生活污水，以COD、BOD_5、氨氮等为特征污染物，排水水质为COD：26.5~451.2mg/L，BOD_5：7.23~221.3mg/L，氨氮为0.11~105.28mg/L。

2.5.4.5　大气污染源

（1）施工期

施工期影响空气质量的工程活动主要有：以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，导致废气排放量的相应增加；施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙、石、灰料等装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的

二次扬尘等，在行车道两侧扬尘的 TSP 浓度短期内可达 8~10mg/m³。随着施工的结束，污染也会随之消失。

（2）运营期

本线运营列车采用电力机车牵引，新增房屋采用市政热源、空调或电暖气采暖，无新增锅炉大气污染源，无煤炭装卸作业区，亦不涉及散装货场堆场。本线煤炭运输列车采取了喷洒抑尘剂的措施后，产生的起尘对环境空气的影响有限。

2.5.4.6 固体废物

（1）施工期

施工期固体废物主要为施工营地产生的生活垃圾和施工场地、工程拆迁产生的建筑垃圾，建筑垃圾主要为碎砖、混凝土、砂浆、桩头、包装材料等。本工程共拆迁房屋 2.204×10^4 ㎡，根据铁路施工经验，拆迁垃圾产生量为 0.68m³/㎡，产生拆迁垃圾估算量为 14987.2m³。

施工人员生活垃圾主要为废纸、塑料等，若任意堆放、不妥善处置，将对周围环境卫生产生一定程度的不利影响。

（2）运营期

运营期固体废物主要为旅客候车产生的垃圾、车站职工办公产生的生活垃圾以及牵引变电所更换的废蓄电池、废变压器油等危险废物。

2.5.4 影响生态环境的工程活动简述

2.5.4.1 对生态敏感区的影响分析

1、宁夏沙坡头国家级自然保护区

（1）影响分析

迎水桥站新建出发场 K699+177~K699+880 段（5 条到发线）位于沙坡头自然保护区实验区范围内，与缓冲区边界最近距离 180m，与核心区边界距离 380m；改建包兰上行线外包新建出发场，K699+177~K699+925.34

段以路基形式穿越自然保护区实验区，线路长度 0.75km，与缓冲区边界距离 9m，与核心区边界距离 54m。共计占用自然保护区实验区 3.68 公顷。

沙坡头国家级自然保护区基于保护包兰铁路“五位一体”的防沙治沙体系建立，既有包兰铁路以及迎水桥站北侧、西侧区域均划入保护区范围，本工程新增到发场及改建包兰线位于既有迎水桥西侧，无法避绕该区域。施工阶段，工程占地会砍伐既有包兰铁路北侧区域防护林，破坏地表植被；施工人员产生的生活污水、生活垃圾等如不妥善处置将污染周边环境，对保护区内野生动物生境及防沙治沙体系生态环境产生影响。

本工程改建包兰上行线及新增到发场工程紧邻既有包兰线北侧，鉴于既有包兰线已部分划入自然保护区，改建工程未开辟新的交通廊道，不会对保护区生境产生二次切割，且既有包兰线周围环境受人为影响程度较久，生态敏感性较低，改建工程不会恶化区域生态环境，工程建设对保护区影响可控。

（2）行政许可手续

已完成专题报告并上报主管部门。

2、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线

（1）影响分析

因西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线与沙坡头国家级自然保护区范围一致，本项目迎水桥站改建工程新建出发场及改建包兰铁路工程不可避免的占用该生态保护红线。生态保护红线生态功能类型为防风固沙，生态系统类型为荒漠草原、森林生态系统。生态保护红线内工程见“沙坡头国家级自然保护区内工程内容”。

工程占用包兰铁路北侧人工防风固沙林带面积小，不会对该区域生态保护红线生态功能造成破坏。施工期路基拓宽、轨道铺设等短期内可能引发局部扬尘，影响周边生态环境。施工过程中产生的废水如果处理不当，会对周边土壤和水体造成污染，影响植被生长和生态系统的稳定性。通过

分段施工、施工产地内增加洒水频次、设置标识牌等措施，工程对生态系统影响有限。

（2）行政许可手续

已完成专题报告并上报主管部门。

2.5.4.2 工程占地影响

（1）永久占地

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微，但具体到涉及的林地、耕地，征用土地将减少林业资源及人均占有农用地数量，对林业及农业生产会产生一定的不利影响。

（2）临时占地

临时占地导致原有植被遭到破坏，覆盖率降低，破坏原生地表土壤的结构，使原生地表的水土保持功能降低或丧失。

2.5.4.3 土石方工程生态影响

土石方施工作业主要内容及环境影响主要体现在以下几个方面：

（1）场地清理

路基施工前首先要对场地进行清理，其中包括铁路用地范围及临时工程影响范围内施工场地的清理、拆除和挖掘，以及必要的平整场地等有关作业，场地清理必然导致原有的自然景观和生态环境的破坏，导致地表短时间裸露，并造成一定量的水土流失。

（2）路基填筑

路基的填筑通常采用分层填筑的方式，按照横断面全宽分成水平层次向上填筑。填筑材料在运输和施工过程中将会产生扬尘和粉尘，对周围环境空气造成一定程度的影响。路基建设大量的土石方作业必将导致大面积的地表土层挖填，破坏地表形态，松动地表土层结构，从而加剧地表土的流动和增加水力侵蚀的物质源。

（3）路基防护

路基排水系统自成体系，主要有路基边沟和一系列边沟函、引水沟组成。施工过程中水流下渗和冲刷，对地质不良地段和沟底纵坡较大的土质截水沟及截水沟的出口，均会产生泄漏和冲刷，造成排水设施的破坏，形成新的水土流失。

（4）弃土（渣）施工作业

土（渣）作业后，弃渣松散堆砌，在防护措施实施前，由于结构松散、地表无覆盖物，遇降雨易产生水土流失。

2.5.4.4　桥涵工程生态影响

（1）桥墩压埋会损坏原有植被，改变原有土地的使用功能。桥墩基坑的开挖会产生弃方，若对弃方不加以防护，特别是在雨季，弃方可能进入河流中，造成水土流失和环境破坏。

（2）桥梁基础开挖、钻孔产生的弃土弃渣以及施工生活污水和垃圾处置不当，容易造成水土流失，淤积农田，泥泞道路；雨季施工，可能污染水体、堵塞泻洪沟，影响行洪。

2.5.4.5　站场工程对生态环境的影响

站场路基基床开挖、平整将改变、压埋或损坏原有植被、地形地貌，改变原有土地的使用功能，使征地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有植被的防冲、固土能力，损坏原地表抗冲刷能力。路基涵洞等设置不当将阻隔交通、影响农田灌溉，对区域生态环境产生分割。

2.5.4.6　施工造成的水土流失影响

本工程建设对沿线植被和土层结构的破坏和扰动，若不采取措施必将加剧工程沿线的水力侵蚀程度，造成水土流失，因此需针对不同施工区域、工程内容，采取差异化的水保保持措施。随着施工中临时措施的建成以及施工扰动结束后工程措施、植物措施的逐步实施，工程水土流失将得到有效控制。

2.5.5 工程能耗与污染物排放总量分析

（1）工程能耗

工程投入运营后，能源消耗主要为电力机车牵引耗电；沿线车站通信、信号、红外线轴温探测、给水、通风设备、室内外照明、通风空调、机车及车辆设备用电；各站段生活用水；工务设备耗油等。本工程近期主要资源消耗情况详见下表。

表 2.5-6 全线资源消耗概况表

项目	电	水	油
单位	10^4kW.h/年	10^4t/年	吨/年
数量	35045.82	74.21	1165.36

（2）污染物排放总量

本次扩能改造工程实施后，污染物排放主要为站区新增污水排放量，新增 COD 排放量 6.847t/a，氨氮产生 0.889t/a。扩能改造后产生 COD 排放量 158.460t/a，氨氮排放量 24.596t/a。

表 2.5-7 扩能改造后主要污染物排放“三本帐”

污染类别	既有排水量（m^3/d）	新增排水量（m^3/d）	类别	COD（t/a）	BOD_5（t/a）	SS（t/a）	氨氮（t/a）	石油类（t/a）
污水	1596	72.5	既有	165.026	82.209	115.062	25.719	0.408
			新增	6.847	3.422	5.0	0.889	0
			“以新带老”消减	13.413	6.782	6.834	2.012	0.014
			排放	158.460	78.849	113.228	24.596	0.394
污染类别	**既有废气量（万标 m^3）**	**新增废气量（万标 m^3）**	**类别**	**颗粒物**	**SO_2（kg/a）**	**NO_X（kg/a）**		
废气	90.82	0	既有	0	0.112	0.423		
			新增	0	0	0		
			“以新带老”消减	0	0	0		
			排放	0	0.112	0.423		

3 工程选线选址的环境合理性分析

3.1 重要环境敏感区路段线路方案唯一性分析

1、宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区（生态保护红线同）

（1）方案唯一性说明

既有迎水桥站

根据迎水桥站研究年度运量核算，原到发场能力不足，需新增到发线，原上行到发场及下行到发场边界紧邻正线不具有扩建能力，故需新建出发场 V 场，根据既有站区布设，各车场间连接互通要求，仅有站区西北侧空间可用于设置，到发线长度 1071~1148m，无法避免侵占自然保护区实验区。

（2）行政许可手续

已完成专题报告并上报主管部门。

2、太阳梁乡水源地

（1）方案唯一性说明

水源地二级保护区范围位于既有包兰铁路东侧 12m，既有 CB81 管道加油站道路以涵洞的形式下穿包兰铁路，与本工程十字交叉，已位于保护区范围内，因工程增建二线新增涵洞，既有包兰铁路病害整治改建既有涵洞，需对既有 CB81 管道加油站道路进行拓宽，故拓宽道路工程无法避绕水源地二级保护区。

（2）行政许可手续

中宁县人民政府以《关于包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区意见的复函》，原则同意工程选址。

3.2 线路方案的规划相符性分析

3.2.1 产业政策符合性分析

本项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录》（2024 年）中鼓励类第二十三项的“既有铁路改扩建”项目，符合国家产业政策。

3.2.2 与中长期铁路网规划的相符性分析

（1）中长期铁路网规划概述

2016 年 7 月 13 日，国家发改委、交通运输部、原铁路总公司以发改基础〔2016〕1536 号文印发了《中长期铁路网规划》（2016 年-2025 年）。根据普速铁路网规划，要扩大中西部路网覆盖，完善东部网络布局，提升既有路网质量，推进周边互联互通，形成覆盖广泛、内联外通、通边达海的普速铁路网。到 2025 年，普速铁路网规模达到 13.1 万公里左右，并规划实施既有线扩能改造 2 万公里左右。

包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程是《中长期铁路网规划》规划普速铁路网中京津冀～西北（西藏）通道的重要组成部分。“利用京包兰、临哈、南疆以及京广、石太、太中银、兰青、青藏等铁路，实施青藏铁路格拉段、南疆铁路等扩能改造，建设柳沟～三塘湖～将军庙铁路，构建北京（天津）～呼和浩特～乌鲁木齐～喀什、北京（天津）～石家庄～太原～兰州～西宁～拉萨通道，连接京津冀、兰西城市群及西藏地区。”对优化路网结构，缓解运输能力紧张，改善运输组织等具有重要作用。因此，本工程建设符合《中长期铁路网规划》。

（2）《中长期铁路网规划》中提出的环评要求及执行情况

《中长期铁路网规划》与《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》、《全国主体功能区规划》、《节能中长期专项规划》等做了有效衔接，坚持绿色发展理念，注重提升资源、能效综合利用水平，较好地与各类环境敏感区相协调，对气环境、声环境和水环境的影响均在可控范围之内，对构建绿色综合交通运输体系、推进生态文明建设将发挥重要作用，在规划实施过程中提出了预防和减轻不良环境影的措施。本项目执行情况见下表。

表 3.2-1　中长期路网规划环境影响措施落实情况

对应措施	预防和减轻不良环境影响措施	本工程落实情况
一	坚持“保护优先、避让为主”的路网布设原则，加强对沿线环境敏感区保护。合理设计项目线路走向和场市站选址，尽量利用既有交通廊道，避开基本农田保护区，避绕水源地、自然保护区、风景名胜等环境敏感区域以及水土流失重点预防区和治理区。	包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程充分利用既有包兰铁路交通廊道，宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区主管部门已同意线路方案，自然资源主管部门已同意线位选址。设计及本报告书采取了严格环境保护措施，尽最大可能减缓对敏感目标的影响。**本工程已落实规划环评要求。**
二	做好超前规划，国土、环保等部门提前介入，为项目勘察设计、预留建设用地等前期工作提供有力保障。加快研究制定增加耕地用于占补平衡和重大工程补充耕地国家统筹等办法，严控增量用地、优先利用存量，加强铁路建设工程及车站节能、节地设计，高效实施土地综合开发利用。发展先进适用的节能减排技术，加强新型智能、节能环保等技术装备的研发和应用，优化运输组织，提高运输效率。	本项目与沿线城市国土空间总体相协调。本工程沿既有交通廊道敷设，对城市规划切割最小。本项目选址选线尽量少占耕地，对于所占耕地将通过占一补一，做到占补平衡。宁夏回族自治区自然资源厅已核发本项目的选址意见书。**本工程已落实规划环评要求。**
三	开展环境恢复和污染治理，做好地形、地貌、生态环境恢复和土地复垦工作；采取综合措施有效防治铁路沿线噪声、振动；做好水土保持等生态保护，加强生态恢复工程，注重景观恢复和铁路绿色通道建设；大力推广采用环保新技术，促进废气、废水和固体废物的循环使用和综合利用。	主体工程设计已考虑水土保持防护、噪声、振动治理措施及铁路绿色通道建设；环评报告对噪声、振动治理措施提出补强要求，环评报告及水土保持方案对生态恢复及水土保持措施提出优化建议及要求。**本工程已落实规划环评要求。**
四	严格遵守环境保护相关法律法规，在中长期铁路网的规划和建设过程中切实落实环境影响评价制度。	按要求编制环境影响报告书落实环境影响评价制度。**本工程已落实规划环评要求。**

3.2.3　与宁夏回族自治区“十四五”综合交通运输规划的相符性分析

2021 年 9 月 3 日，宁夏回族自治区人民政府办公厅以宁政办发〔2021〕52 号印发《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”发展规划的通知》。

规划提出：建设普速铁路网络。开工建设中卫至平凉铁路，推进**包兰铁路银川至黄羊湾段**、太中银铁路中卫至定边段等建设，提升普速铁路网络韧性，实现重点城市、产业布局集聚区、重点旅游区等铁路覆盖，满足对外安全快捷客运和大能力货运的需求。开工建设银川至巴彦浩特铁路，连接内蒙古策克、乌力吉等口岸，打通向北出境的快速通道。

本项目已列入“十四五”发展规划，工程建设符合规划要求。

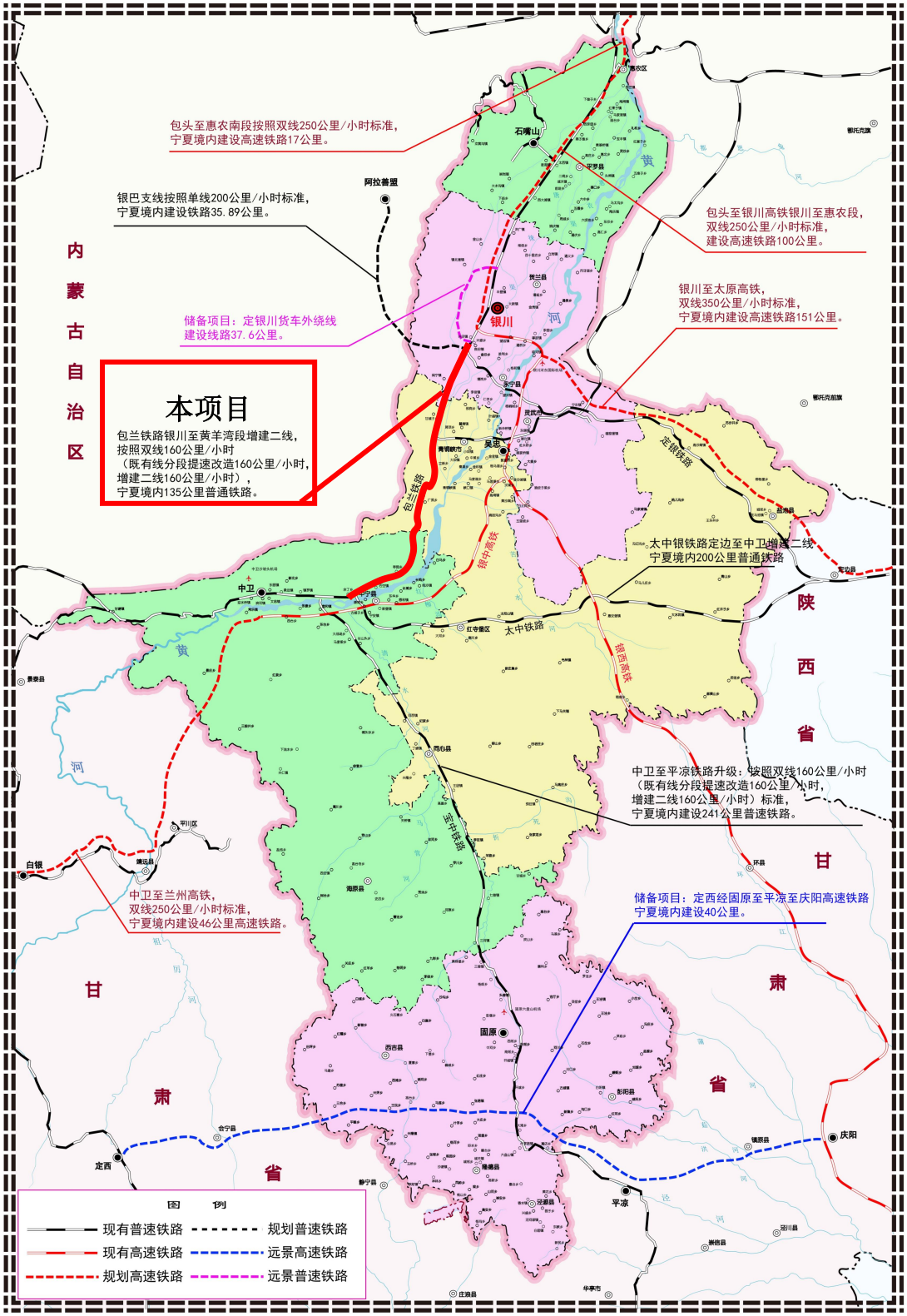


图 3.2-1　本项目在宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”发展规划中的位置

3.2.4 与国土空间规划等相关规划相符性分析

本项目位于宁夏回族自治区境内，途经银川市、吴忠市、中卫市，总体呈东西走向。工程线位与沿线各城市规划区的关系及协调性具体如下：

3.2.4.1 与银川市国土空间规划符合性分析

（1）规划概况

根据《银川市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，银川市行政区划范围，包括三区两县一市（兴庆区、金凤区、西夏区、永宁县、贺兰县、灵武市）。中心城区：包括主城区和苏银产业园两部分，总面积 445.0k㎡。主城区为银川市绕城高速范围内（不含德胜片区）及公铁物流园等城镇集中连片区域，面积为 391.4k ㎡；苏银产业园面积为 53.6k ㎡。城市开发保护总体格局，依托绕城高速内高度城市化地区，强化引领带动和服务支撑作用，完善高品质设施配套。以贺兰县及永宁县、兴庆区东部的平原地区为主体，促进城乡产业、人口等要素双向畅通流通，推动乡村振兴。

（2）符合性分析

增建二线及太中银疏解线起自银川市郊既有银川南站，沿既有包兰铁路、太中银铁路交通廊道敷设，系银川市市域综合交通规划线路通道。增建二线、太中银铁路疏解线工程不涉及中心城区，银川客整所改造工程位于国土空间规划的铁路用地内，工程线路未穿越城市建成区、规划城镇区，不会对城镇国土空间规划产生新的切割。

综上，本工程建设与银川市国土空间总体规划、银川市市域综合交通规划相符。

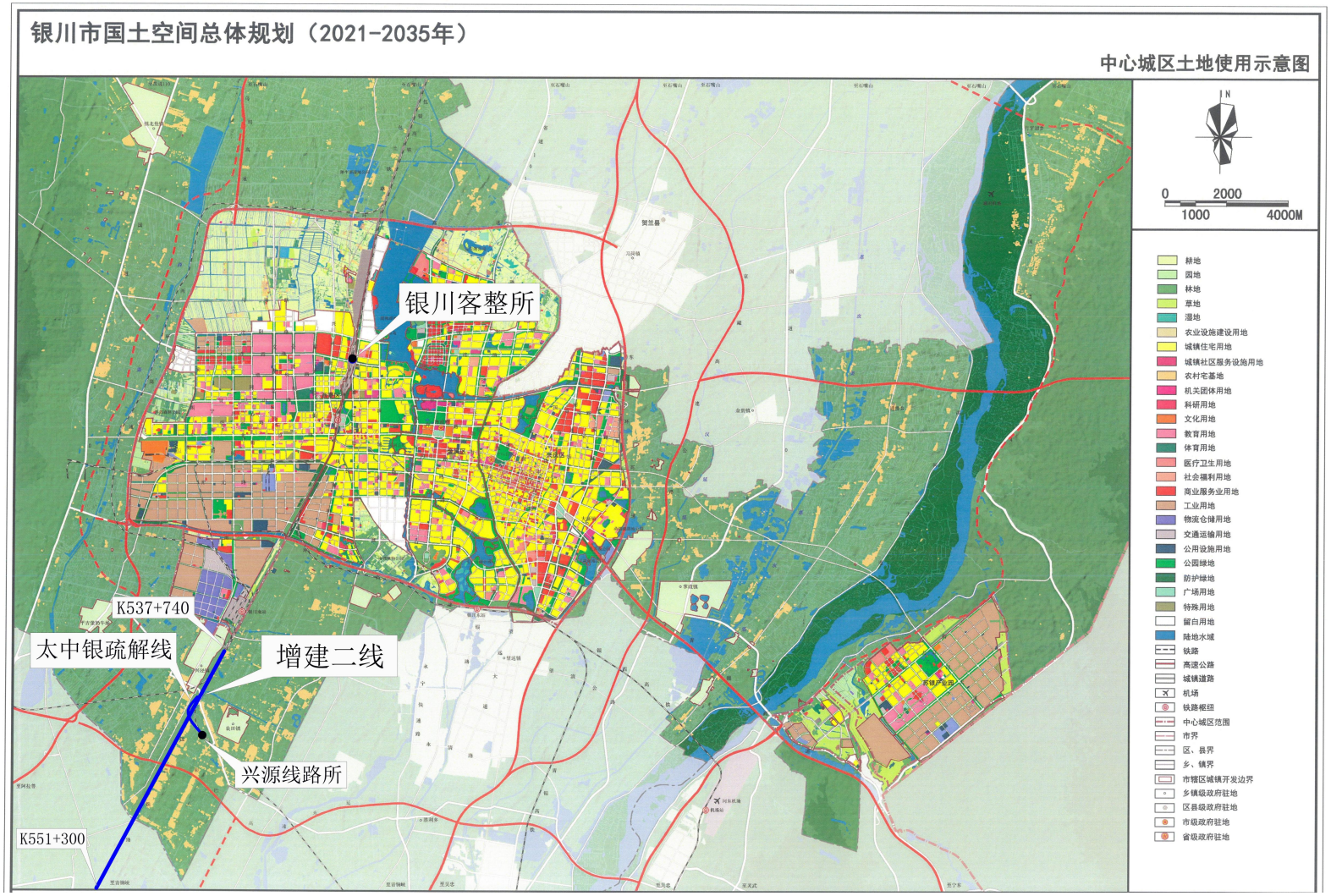


图 3.2-2　本项目在银川市城市规划中的位置示意图

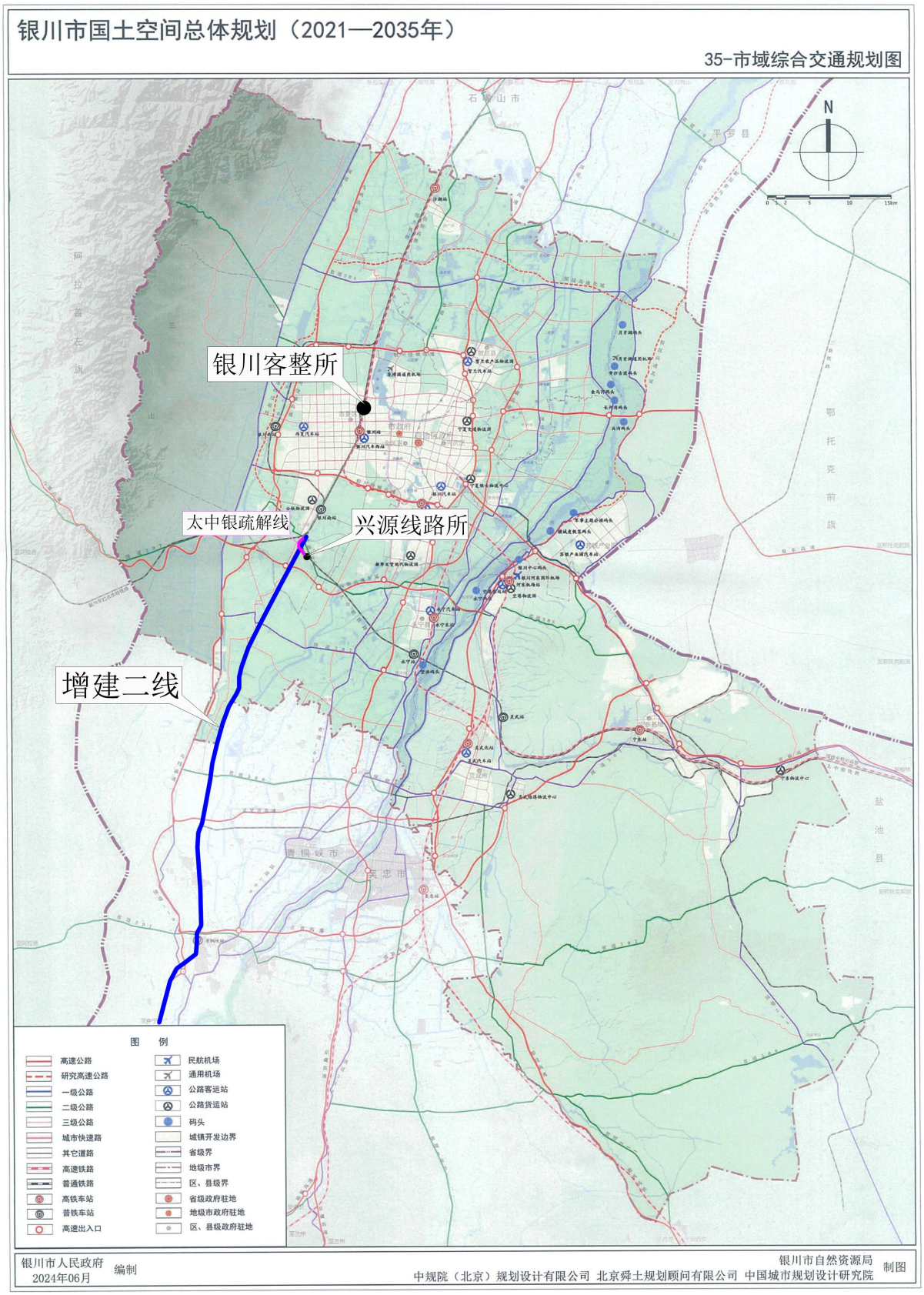


图 3.2-3　本项目在银川市市域综合交通规划中的位置示意图

3.2.4.2　与吴忠市国土空间规划符合性分析

（1）规划概况

2023 年 10 月，宁夏回族自治区人民政府正式批复《吴忠市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。总体规划范围包括吴忠市全部国土空间，含市域、利通区和青铜峡市、中心城区、乡镇四个层次。规划要求，完善市域干线铁路，加快推进**包兰铁路**、太中银铁路**扩能改造**。推动形成“中长途大宗物资以铁路运输为主”的物流运输发展格局。

（2）符合性分析

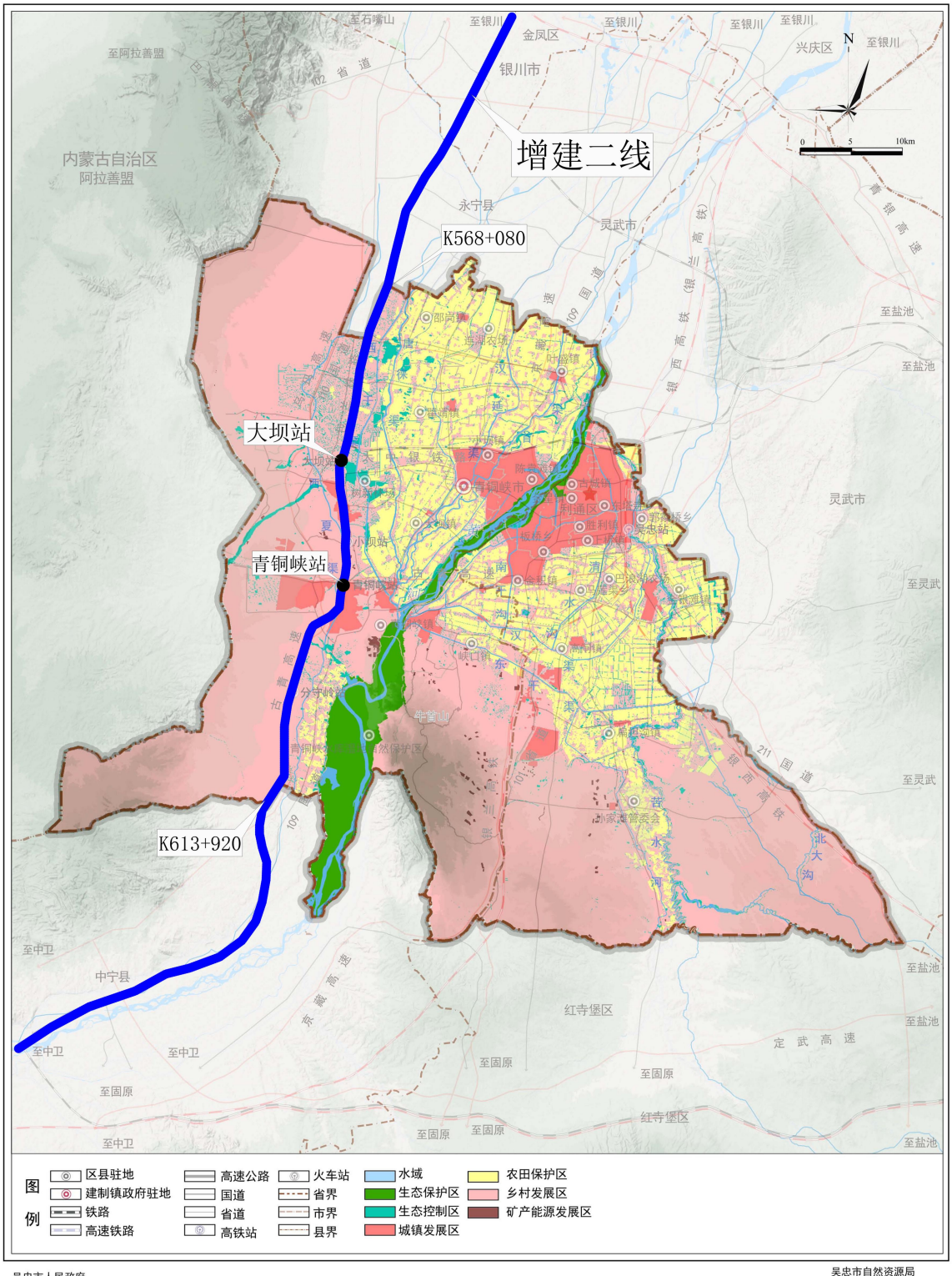
增建二线工程在吴忠市的青铜峡市内沿既有包兰铁路通道敷设，避开了青铜峡市中心城区规划范围，不会对城镇国土空间规划产生新的切割。

本工程沿吴忠市市域综合交通规划的包兰铁路通道敷设，系吴忠市市域综合交通规划线路通道，已列入《吴忠市国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点建设项目清单。

综上，本工程建设与吴忠市国土空间总体规划、吴忠市市域综合交通规划相符。

吴忠市国土空间总体规划(2021-2035年)

利青国土空间规划分区图



吴忠市人民政府
2023年1月 编制

吴忠市自然资源局
广州市城市规划勘测设计研究院 制图
宁夏云图勘测规划有限公司

图 3.2-4　本项目在吴忠市城市规划中的位置示意图

吴忠市国土空间总体规划（2021-2035年）

市域综合交通规划图3-15

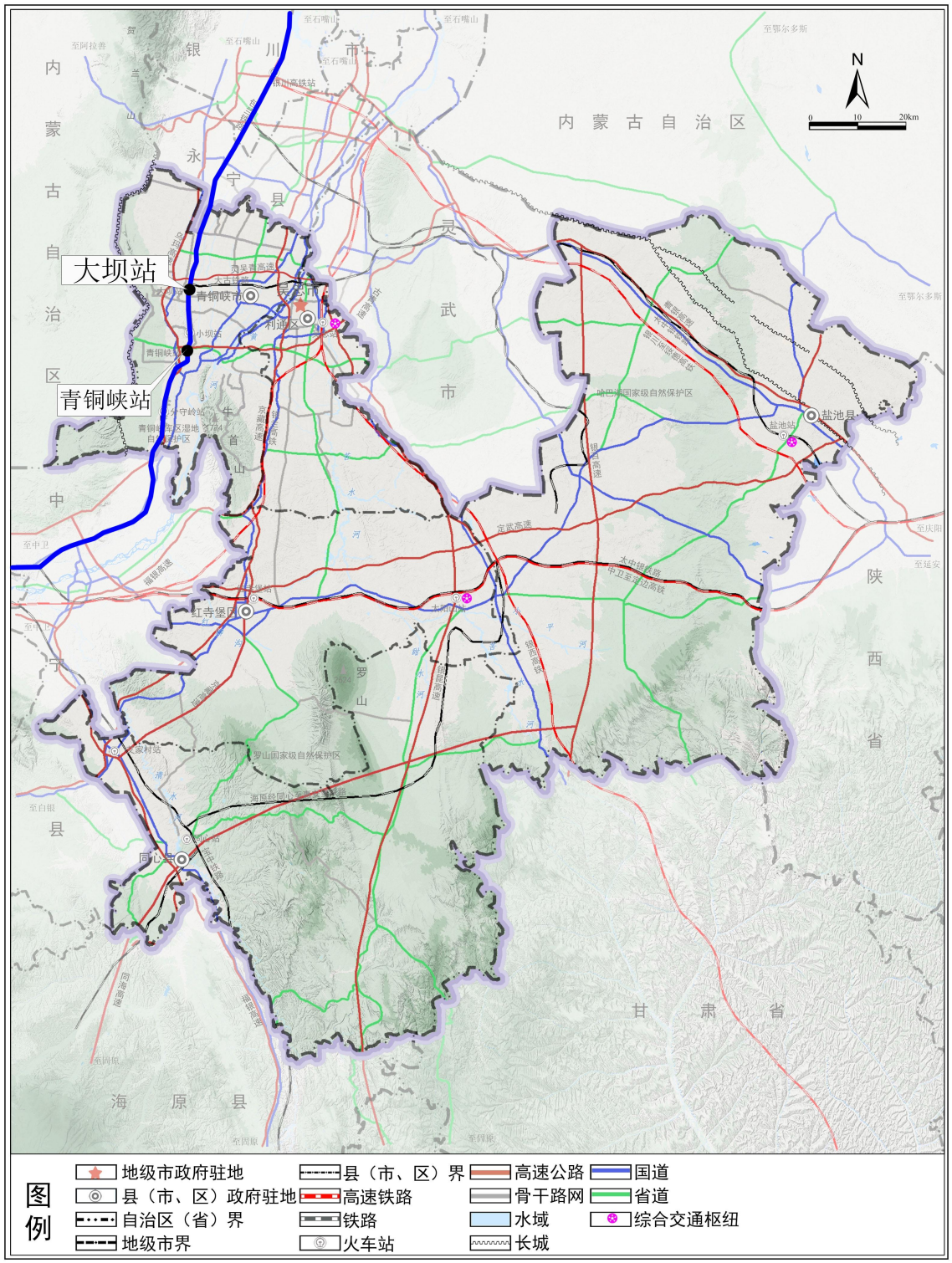


图 3.2-5　本项目在吴忠市市域综合交通规划中的位置示意图

3.2.4.3　与中宁县国土空间规划符合性分析

（1）规划概况

2024 年 1 月，宁夏回族自治区人民政府正式批复《中宁县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。县域规划范围为中宁县行政辖区范围内的全部土地，总面积 4306k ㎡，包含县城、中心城区和乡镇三个层次。中心城区规划范围包括黄河南岸主城区和黄河北岸石空片区，总面积 3183.3613h ㎡。中宁县综合交通规划的铁路骨架为：“三横一纵”，“三横”：包兰铁路、太中银铁路、银川至中卫高铁；“一纵”：宝中铁路。

（2）符合性分析

中宁县中心城区规划范围以既有包兰铁路为北侧边界，增建二线在中宁县内沿既有包兰铁路通道敷设，避开了中心城区规划范围，以及对沿线土地的切割。增建二线工程南侧主要为中心城区规划防护绿地、物流仓储用地及商业服务业用地，不涉及规划居住地块，噪声振动不会对规划声环境、振动环境保护目标产生影响。

本工程沿中宁县综合交通规划的包兰铁路通道敷设，已列入《中宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点建设项目清单。

综上，本工程建设与中宁县国土空间总体规划相符。

中宁县国土空间总体规划（2021-2035年）

中心城区土地使用规划图 3-29

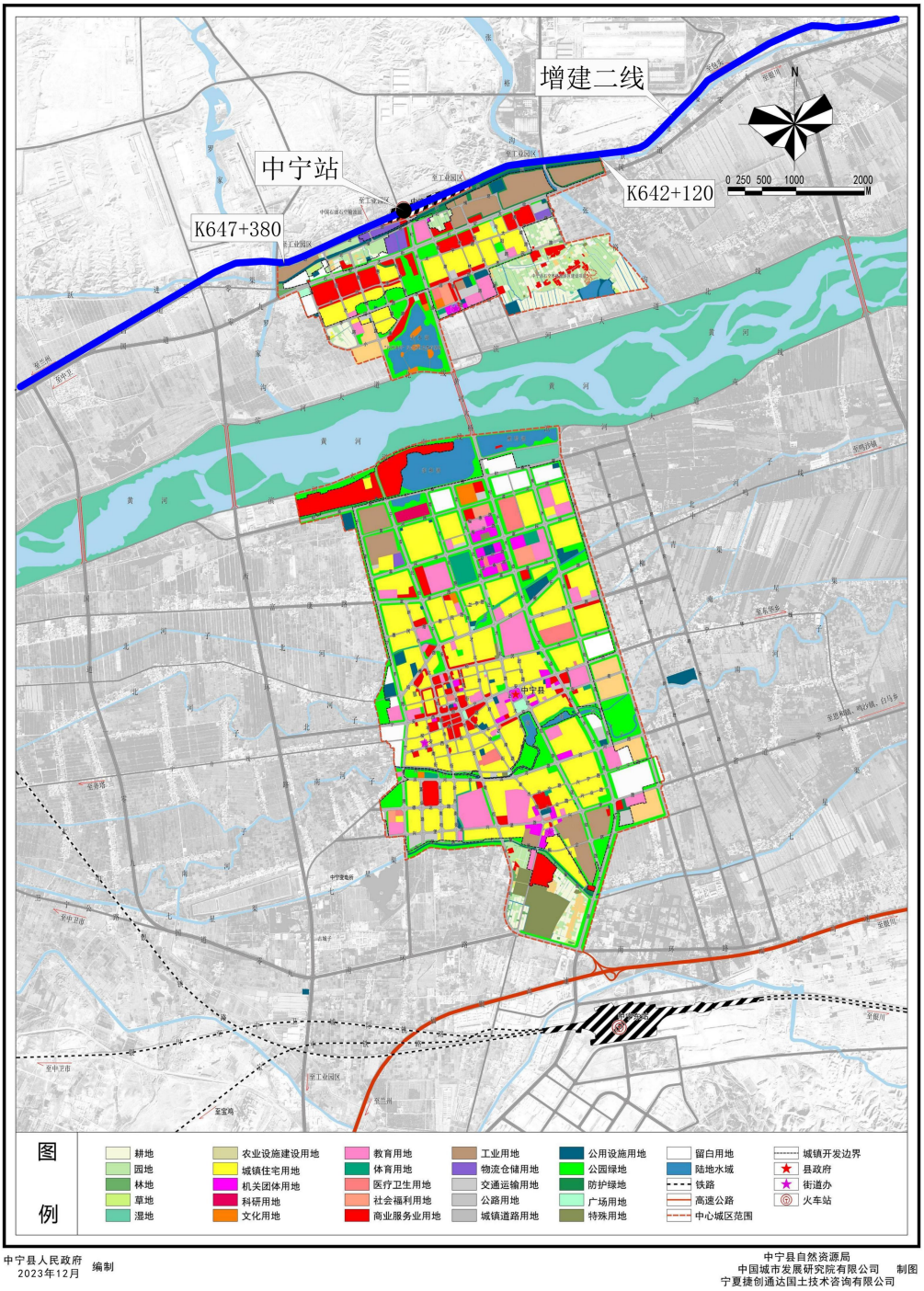
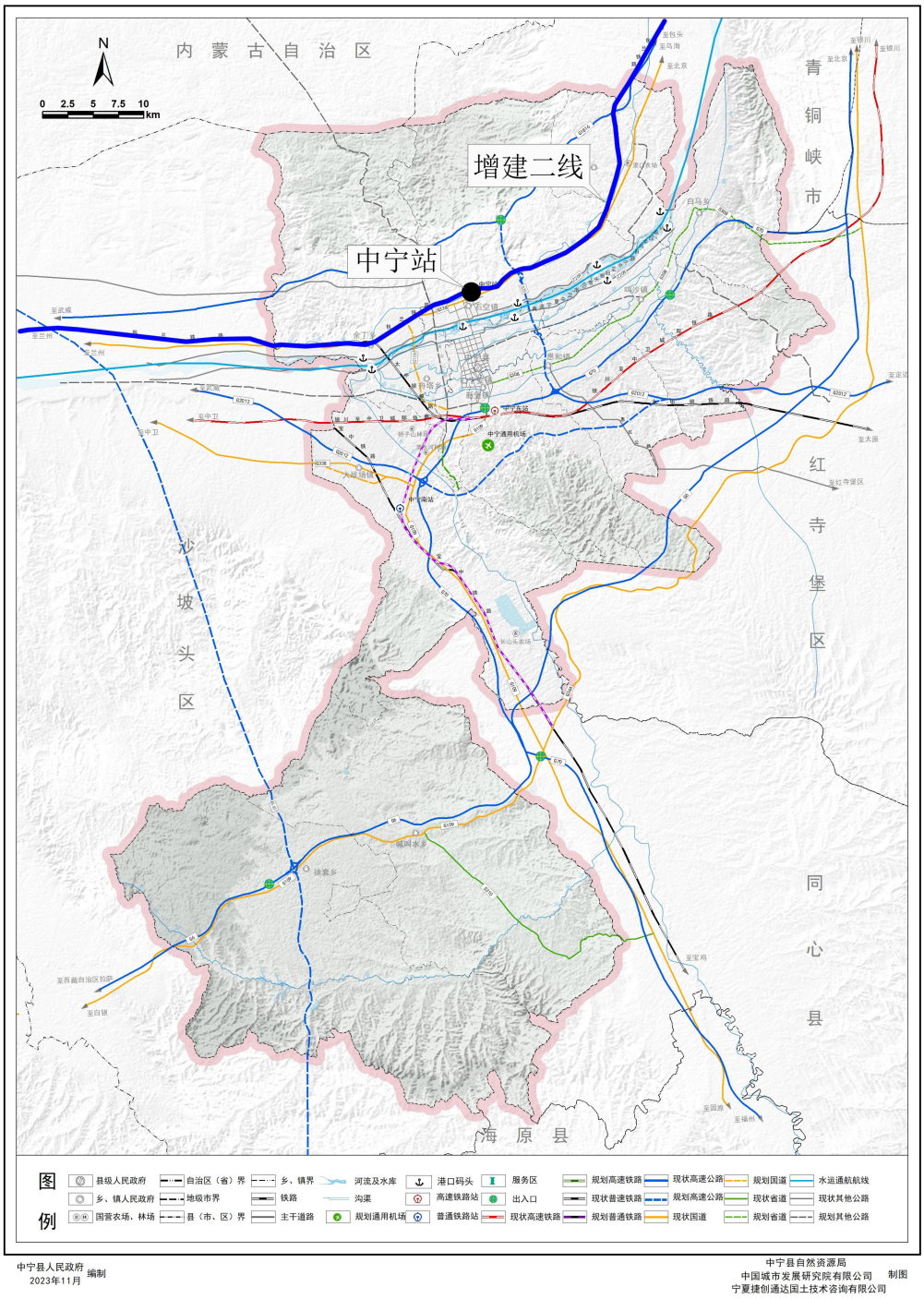


图 3.2-6　本项目在中宁县国土空间总体规划的位置示意图

中宁县国土空间总体规划（2021-2035年）

综合交通规划图 3-18



中宁县人民政府 编制
2023年11月

中宁县自然资源局
中国城市发展研究院有限公司 制图
宁夏捷创通达国土技术咨询有限公司

图 3.2-7　本项目在中宁县综合交通规划中的位置示意图

3.2.4.3　与中卫市国土空间规划符合性分析

（1）规划概况

2023 年 10 月，宁夏回族自治区人民政府正式批复《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。规划范围为中卫市全部国土空间，土地面积 1.76 万平方千米，包含市域、沙坡头区、中心城区和乡镇四个层次。中心城区规划范围包括黄河北岸主城区和南岸中卫南站片区，总面积为 3476h㎡。中卫市综合交通规划要求提升铁路通道标准和运输效能，完善干线铁路网，加快推进包兰铁路、太中银铁路、宝中铁路扩能改造提升。

（2）符合性分析

中卫市中心城区规划范围以既有包兰铁路为南侧边界，工程增建二线未涉及中心城区规划范围，未穿越城市建成区、规划城镇区，中卫站及迎水桥站改造工程位于规划区北侧既有站区内，不会对沿线土地的切割。工程内容仅为既有站场改造，噪声振动对规划声环境、振动环境保护目标造成影响轻微。

包兰铁路银川至黄羊湾段扩能改造工程，已列入《中卫市国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点建设项目清单。

综上，本工程建设与中卫市国土空间总体规划相符。

中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）

中心城区土地使用规划图 3-47

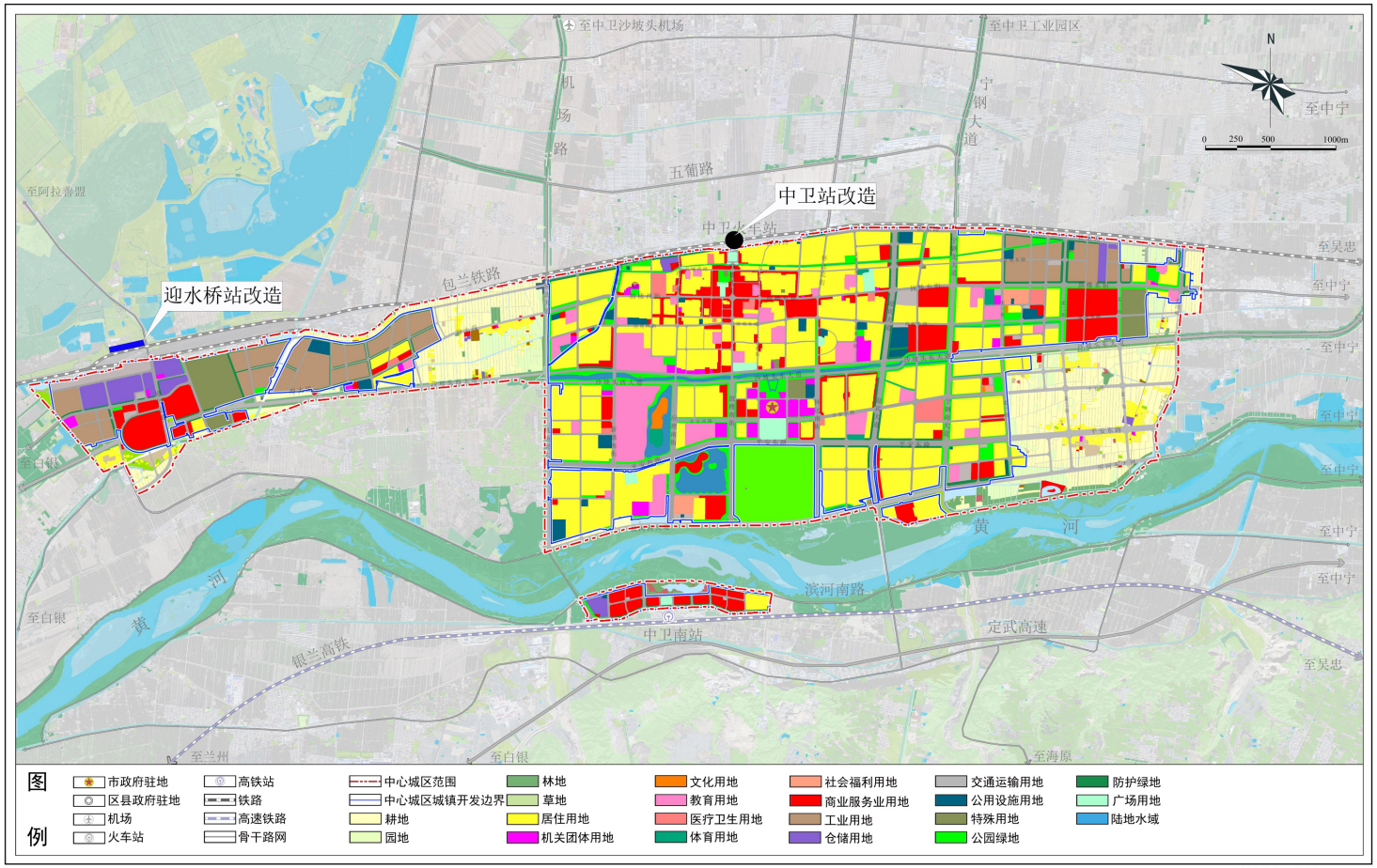
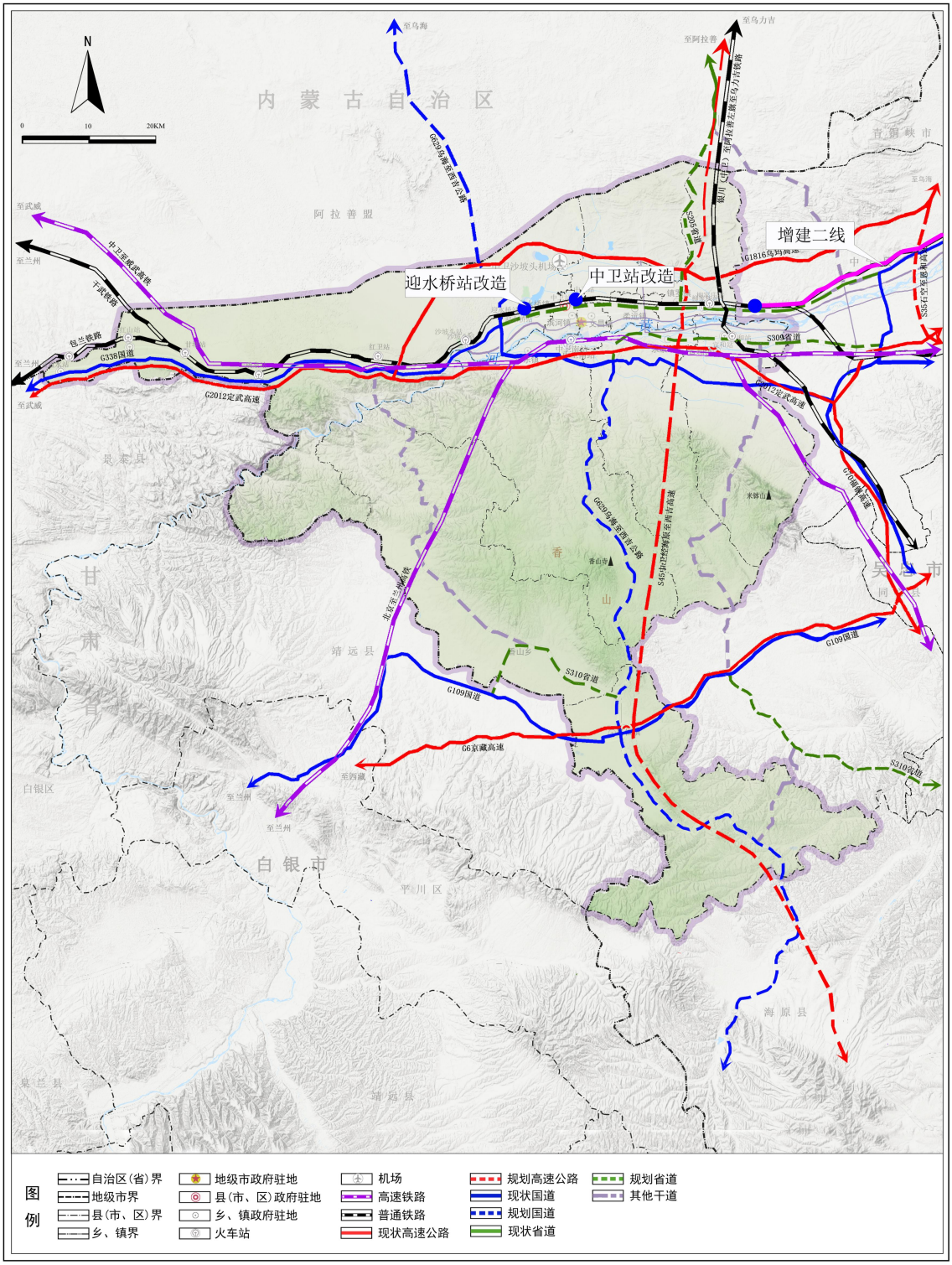


图 3.2-8　本项目在中卫市国土空间总体规划的位置示意图

中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）

沙坡头综合交通规划图 3-38



中卫市人民政府
2023年9月 编制

中卫市自然资源局
广州市城市规划勘测设计研究院 制图
北京舜土规划顾问有限公司

图 3.2-9 本项目在中卫市综合交通规划中的位置示意图

3.2.5 与沿线“三线一单”相符性分析

3.2.5.1 与银川市“三线一单”相符性分析

（1）工程涉及银川市“三线一单”环境管控单元情况

银川市共划定环境管控单元 76 个，其中优先保护单元 52 个，其面积为 2070.80 k ㎡，占全市总面积的 34.17%；重点管控单元 17 个，其面积为 2525.87k ㎡，占全市总面积的 41.68%；一般管控单元 7 个，其面积为 1463.02k ㎡，占全市总面积的 24.14%。

优先保护单元：为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。

重点管控单元：在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与乡镇行政边界、工业园区等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、积极发展社会经济为导向，实施生态环境治理修复和差异的环境准入。

一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。

经与银川市“三线一单”成果数据进行空间叠加分析，本工程涉及 6 个环境管控单元，其中优先保护单元 1 个、重点管控单元 3 个、一般管控单元 2 个。工程与银川市环境管控单元中的关系见图 3.2-11。

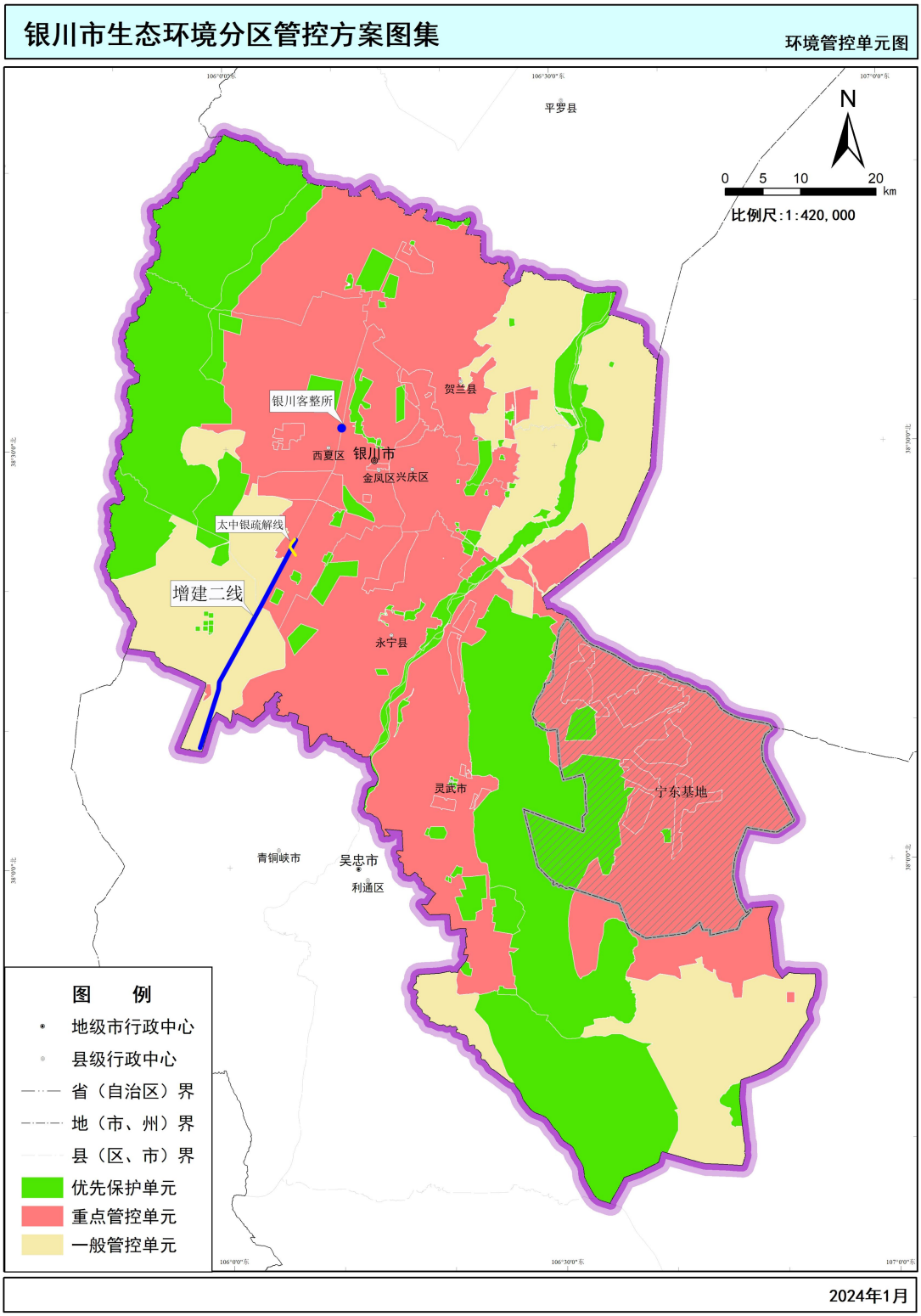


图 3.2-10 工程与银川市生态环境分区管控单元关系示意图

表 3.2-2　工程涉及银川市环境管控单元情况一览表

序号	编码	名称	行政区划	类别
1	ZH64010520003	西夏区重点管控单元 1	西夏区镇北堡镇	重点管控单元
2	ZH64010520004	西夏区重点管控单元 2	西夏区兴泾镇	重点管控单元
3	ZH64010530001	西夏区一般管控单元 1	西夏区兴泾镇	一般管控单元
4	ZH64010610006	金凤区农村水源地优先保护单元	金凤区良田镇	优先保护单元
5	ZH64010620002	金凤区重点管控单元 1	金凤区满城北街街道办事处、良田镇	重点管控单元
6	ZH64012130001	永宁县一般管控单元 1	永宁县、闽宁镇、黄羊滩农场、玉泉营农场	一般管控单元

（2）符合性分析

1）与生态环境分区管控符合性分析

本工程属于以生态影响为主的基础设施类建设项目，不涉及优先保护单元。根据管控单元要求合理优化渣场等临时工程选址，施工完成后及时进行植被恢复，运营期采用电力机车牵引，无废气排放，站所污水经处理达标后引入市政污水管网，可以减缓对所在区域生态环境功能的不利影响。

表 3.2-3　本工程与银川市“三线一单”环境管控单元符合性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
ZH64010520003	西夏区重点管控单元1	空间布局约束	1.原则禁止新建涉及大规模排放大气污染物的项目布局。 2.原则禁止改、扩建石化等高污染行业项目。 3.严格限制工业涂装、包装印刷等高VOCs排放建设项目。 4.严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用等行业企业。 5.区域内农用地优先保护区内除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设项目不得占用。	本项目在本单元工程内容为银川客整所改建，不涉及大规模排放大气污染物；本项目非VOCs排放建设项目；非有色金属矿采选等行业；新增用地不涉及农用地。	符合
		污染物排放管控	1.已有的改、扩建项目要提高节能环保准入门槛。 2.严格涉VOCs建设项目环境影响评价，新建项目实行区域内VOCs排放倍量削减替代。 3.改、扩建工业项目实行区域大气污染物二倍量削减。 4.新、改、扩建排放VOCs的项目，应使用低（无）VOCs含量的涂料、油墨、胶粘剂等原辅材料，配套安装高效收集治理设施。 5.新建涉VOCs排放的重点工业企业应进入园区，且新建化工项目应进入符合区域规划和规划环评要求的化工园区。 6.对区域污水排放口等实施全面整治，实施规范化建设和管理，杜绝污水直排。 7.原则禁止无证排污、暗管排污、“双超”（超标、超总量）排污。 8.实施区域内最严格的地方大气污染物排放标准。	本项目在本单元工程内容为银川客整所改建，改建工程无大气污染物排放；污水经化粪池处理后排入市政污水管网，不外排。	符合
		环境风险防控	/	/	符合
		资源开发效率要求	原则禁止新建35蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。	银川客整所改建不新建锅炉。	符合
ZH6401052	西夏区重	空间布局约束	1.严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶	本项目非有色金属矿采	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
0004	点管控单元2		炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用等行业企业。 2.区域内农用地优先保护区内除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设项目不得占用。	选等行业，于本单元内工程为铁路桥梁、路基及站场改建工程，增建二线沿既有包兰线廊道敷设，不占用优先保护区内农用地。	
		污染物排放管	1.区域内畜禽养殖场（小区）实现废弃物全部资源化利用或达到污水排放标准，排放总量应达到控制要求，未达到要求的实施关停搬迁。 2.加快区域内污水收集配套管网建设，确保污水达标排放。 3.已有的改、扩建项目要提高节能环保准入门槛。 4.对区域内奶牛场等所有污水排放口等实施全面整治，实施规范化建设和管理，杜绝污水直排。 5.原则禁止无证排污、暗管排污、“双超”（超标、超总量）排污。	本项目于本单元内工程为银川南站改建，污水经化粪池处理后排入市政污水管网，不外排。	符合
		环境风险防控	1.中国石油天然气股份有限公司宁夏石化分公司（炼油业务部）土壤重点监管企业应加强用地土壤环境监测和土壤污染风险防控。	本工程不涉及土壤污染。	符合
		资源开发效率要求	1.原则禁止新建35蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。 2.确需取用地下水的，要在现有地下水开采总量内调剂解决，并逐步消减地下水开采量	本工程不新建锅炉；不开采地下水。	符合
ZH64010530001	西夏区一般管控单元1	空间布局约束	1.在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-西夏区相关管理制度要求的前提下，集约发展。	本工程满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-西夏区相关管理制度要求。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64010610006	金凤区农村水源地优先保护单元	空间布局约束	1.饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府依法责令拆除或者关闭。 2.取缔保护区内排污口和违法建设项目。 3.逐步控制农业污染源，发展有机农业。 4.饮用水源一级保护区内不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本工程于本单元内不涉及饮用水水源保护区；无排污口，非违法建设项目。	符合
		污染物排放管控	1.禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 2.严格限制利用天然排污沟渠间接在水源上游排污。	本工程于本单元内不涉及饮用水水源保护区；不排放污水。	符合
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64010620002	金凤区重点管控单元1	空间布局约束	1.区域内地下水超采区内除应急供水外，不得开展新增地下水取水等活动。 2.原则禁止新建涉及大规模排放大气污染物的项目布局。 3.原则禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目。 4.严格限制工业涂装、包装印刷等高VOCs排放建设项目。 5.严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用等行业企业。	本工程不进行地下水取水活动；无大气污染物及有毒气体排放；非VOCs排放建设项目；非有色金属矿采选等行业；增建二线沿既有包兰线廊道敷设，不占用优先保护区内农用地；非涉河湖项目。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
			6.区域内农用地优先保护区内除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设项目不得占用。 7.严禁脱离实际建设人工湖、人造水景观，禁止以水系联通、引黄调蓄、生态公园、防洪排涝等各种名义实施“挖湖造景”项目，从严审批涉河湖项目。		
		污染物排放管控	1.区域内银川中电环保水务有限公司、兴源村、园子中心村、园林村市政生活污水处理厂达到一级A排放标准，并稳定运行。 2.加快区域内污水收集配套管网建设，确保污水达标排放。 3.现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排。 4.严格涉VOCs建设项目环境影响评价，新建项目实行区域内VOCs排放倍量削减替代。 5.新、改、扩建排放VOCs的项目，应使用低（无）VOCs含量的涂料、油墨、胶粘剂等原辅材料，配套安装高效收集治理设施。 6.改、扩建工业项目实行区域大气污染物二倍量削减。 7.新建涉VOCs排放的重点工业企业应进入园区，且新建化工项目应进入符合区域规划和规划环评要求的化工园区。 8.对区域污水排放口进行全面整治，实施规范化建设和管理，杜绝污水直排。 9.原则禁止无证排污、暗管排污、“双超”（超标、超总量）排污。 10.实施区域内最严格的地方大气污染物排放标准。	本工程于本单元内工程为银川南站改建、桥梁、路基工程，污水经化粪池处理后排入市政污水管网，不外排；不新增大气污染物；本工程非VOCs类项目。	符合
		环境风险防控	1.区域内银川中电环保水务有限公司应配套有效措施，防止因泄露污染地下水、土壤以及因事故废水直排污染地表水体。 2.区域内污水处理厂应配套有效措施，防止因泄露污染地下水、土壤以及因事故废水直排污染地表水体。 3.银川市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目应健全配套设施，消除风险隐患，保障正常运行。	本工程于本单元内工程为银川南站改建、桥梁、路基工程不涉及土壤及地下水污染。	符合
		资源开发效率要求	1.确需取用地下水的，要在现有地下水开采总量内调剂解决，并逐步消减地下水开采量。	本工程于本单元内工程不开采地下水；站区污水	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
			2.区域内原则不得批准新增取水许可。 3.原则暂停该区域新增主要水污染物排放建设项目环评审批。 4.区域禁燃区内不得新建、扩建高污染燃料燃用设施。 5.原则禁止新建35蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。 6.加强餐饮业燃料烟气及餐饮油烟防治，鼓励餐饮业及居民生活能源使用天然气、液化石油气、生物酒精等洁净能源，清洁能源使用率达到100%。	经化粪池处理后排入市政管网，不外排；不新增锅炉；非餐饮业。	
ZH64012130001	永宁县一般管控单元1	空间布局约束	1.在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-永宁县相关管理制度要求的前提下，集约发展。	本工程满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-西夏区相关管理制度要求。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/

2）与生态保护红线符合性分析

本工程不涉及银川市生态保护红线。

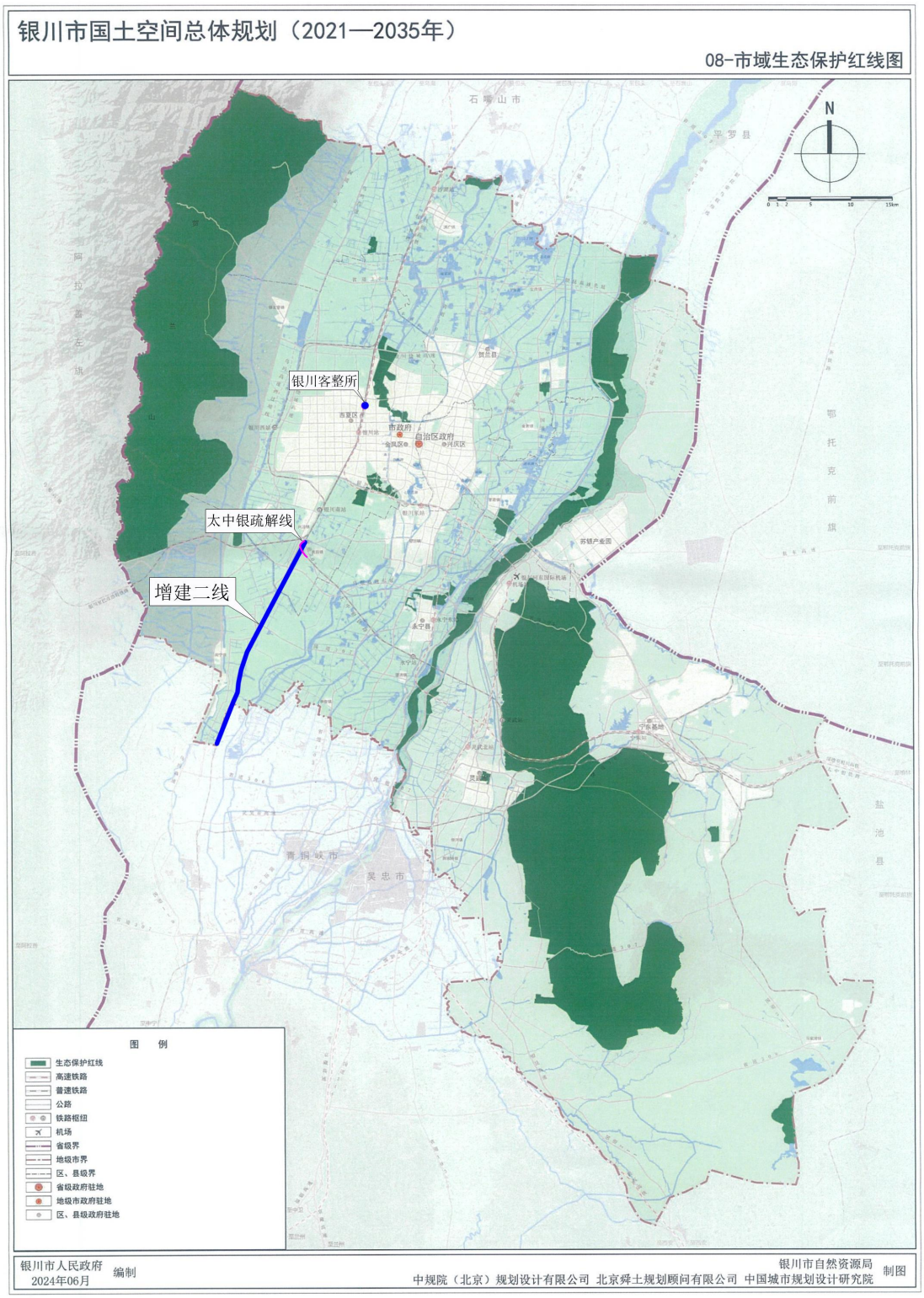


图 3.2-12　工程与银川市生态保护红线关系示意图

3.2.5.2　与吴忠市“三线一单”相符性分析

（1）工程涉及吴忠市“三线一单”环境管控单元情况

吴忠市共划定环境管控单元 51 个，其中优先保护单元 29 个，其面积为 7112.56k ㎡，占全市国土面积的 42.65%；重点管控单元 11 个，其面积为 2533.85k ㎡，占全市国土面积的 15.19%；一般管控单元 11 个，其面积为 7030.25k ㎡，占全市国土面积的 42.16%。

优先保护单元：为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。

重点管控单元：在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与乡镇行政边界、工业园区等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、积极发展社会经济为导向，实施环境治理修复和差异的环境准入。

一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。

经与吴忠市“三线一单”成果数据进行空间叠加分析，本工程涉及 2 个环境管控单元，为重点管控单元。工程与吴忠市环境管控单元关系见图 3.2-13。

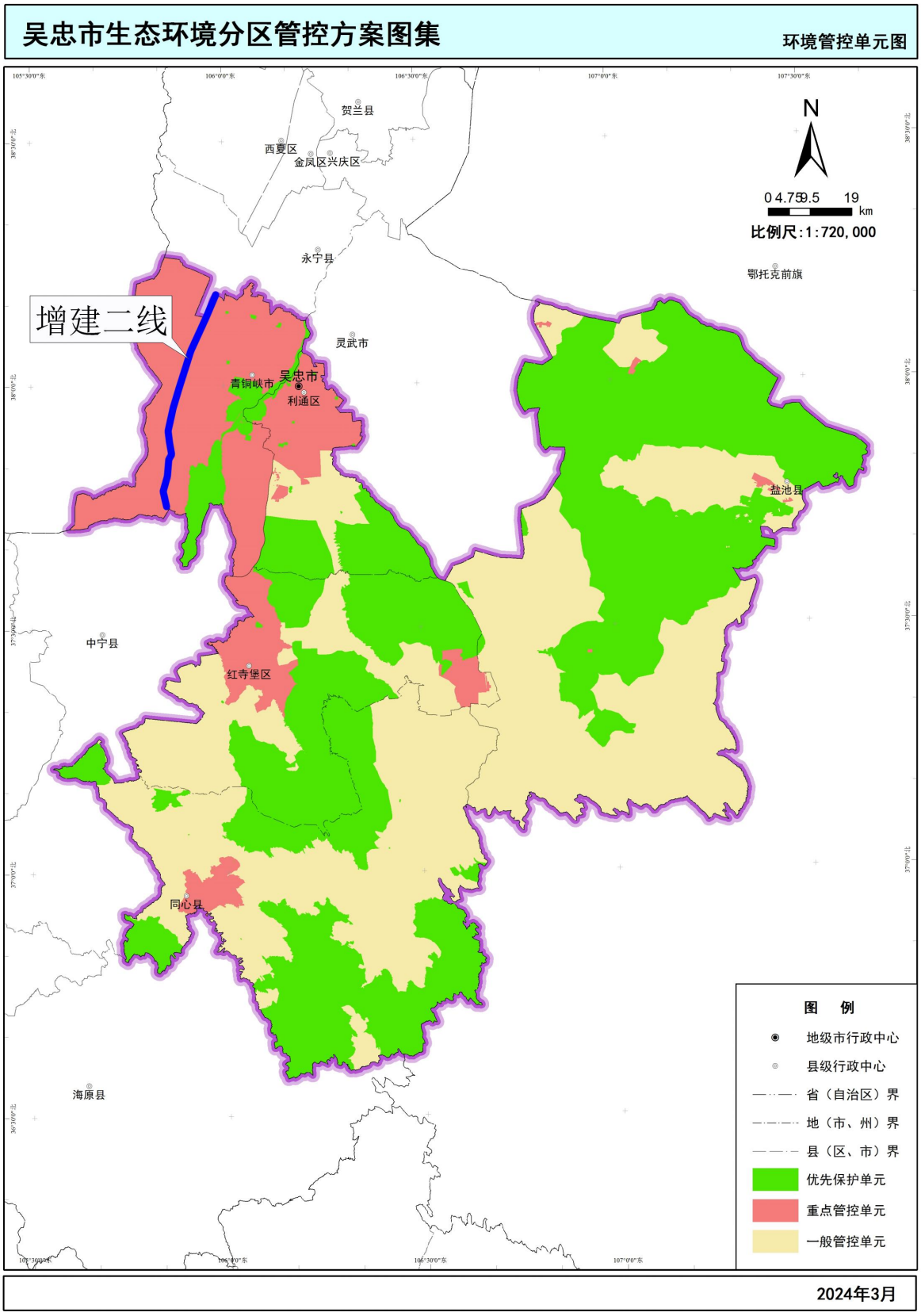


图 3.2-13 工程与吴忠市生态环境分区管控单元关系示意图

表 3.2-4　工程涉及吴忠市环境管控单元情况一览表

序号	编码	名称	行政区	类别
1	ZH64038120001	青铜峡市青铜峡工业园区重点管控单元	**吴忠市青铜峡市青铜峡镇**	重点管控单元
2	ZH64038120002	青铜峡市重点管控单元 1	**吴忠市青铜峡市连湖农场、树新林场、大坝镇、青铜峡镇、邵岗镇、连湖农场**	重点管控单元

（2）符合性分析

1）与生态环境分区管控符合性分析

本工程属于以生态影响为主的基础设施类建设项目，不涉及优先保护单元。根据各管控单元要求合理优化临时工程选址，施工完成后及时进行植被恢复，运营期采用电力机车牵引，无废气排放，站所污水经处理达标后引入市政污水管网或回用于站区绿化，可以减缓对所在区域生态环境功能的不利影响。

表 3.2-5　本工程与吴忠市“三线一单”环境管控单元符合性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
ZH64038120001	青铜峡市青铜峡工业园区重点管控单元	空间布局约束	1.禁止列入《产业结构调整指导目录(2019年本)》中淘汰类、限制类项目建设。 2.列入《产业结构调整指导目录(2019年本)》鼓励类及未列入的产业，但不符合该园区各片区主导、辅助产业定位的产业项目(规划产业链延伸的项目除外)禁止新建。 3.区块三泰宁新村、陈滩村七队、杭萧片区及红星村居民未搬迁之前，卫生防护距离范围内不得新建企业。 4.不得采用国家和地方淘汰的或禁止使用的的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目。 5.城市建成区、集中供热覆盖区及天然气管网覆盖区一律禁止新建燃煤锅炉，逐步淘汰35蒸吨/小时以下燃煤锅炉，保留及新建锅炉需达到特别排放限值要求(依据《吴忠市生态环境保护十四五规划》)。 6.不得新建、改(扩)建产生异味的生物发酵项目(依据《吴忠市打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018年-2020年)》)。 7.加快淘汰不符合产业准入政策、环境污染重、不能实现稳定达标排放的落后和过剩产能。	本工程为《产业结构调整指导目录》中“鼓励类”项目；符合青铜峡市主体功能区划及交通规划；工程不涉及三泰宁新村、陈滩村七队、杭萧片区及红星村；工程不新建锅炉；非生物发酵项目。	符合
		污染物排放管控	1.PMz.s和O；未达标城市，新、改、扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求，所需二氧化硫、NOx、VOCs排放量指标要进行减量替代。 2.严格涉VOCs排放的工业企业准入，准入项目须满足《宁夏回族自治区挥发性有机物污染专项治理工作方案》要求。 3.农药类项目，除严格落实宁环发(2017)36号《关于进一步加强农药医药类等行业建设项目环境保护监管工作的通知》要求外，还须遵守《宁夏回族自治区环境保护行动计划》“高耗能、高污染及产能过剩行业环境准入要求”中关于“农药医药类-采用国家鼓励的先进工艺、技术和设备高水平建设，鼓励支持采用先进工艺技术水平的安全、高效、环境友好的农药项目”的相关要求。	本工程与本单元内工程为站场改建、桥梁、路基工程，无大气污染物排放；非VOCs排放项目；非农药类项目。	符合
		环境风险防控	1.园区应建立严格的环境风险防控体系。 2.土壤环境重点监管企业、涉重金属行业企业应采取措施加强土壤环境监测和土	本工程不涉及市青铜峡工业园区。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
			壤污染风险防控。 3.涉危险废物企业在贮存、转移、利用，处置危险废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染环境的措施。 4.依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险潜势为极高环境风险(IV+)且毒性终点浓度1/(mg/m3)范围有居民区的建设项目禁止引入区块一，区块一中的远期发展五号用地不得建设环境风险潜势为IV、IV+类项目;区块二和区块三不得引进化工建设项目或构成一级危险化学品重大危险源的其他行业建设项目。 5、区块一边界外延2.5km范围的环境风险管控范围内禁止新建村庄、学校、医院等人群聚集区。		
		资源开发效率要求	1.引进项目的生产工艺、设备以及单位产品能耗、物耗、水耗等资源利用指标均需达到同行业国内先进水平。 2.严格控制耗煤行业煤炭新增量所有新建、改，建、扩建耗煤1万吨及以上项目(除热电联产外)一律实行煤炭1.5倍替代。	本工程非耗煤行业。	符合
ZH64038120002	青铜峡市重点管控单元1	空间布局约束	1.不得开展未列入国家相关规划的新建炼油及扩建一次炼油项目、除热电联产以外的煤电项目。(依据《市场准入负面清单(2019年版)》《国家能源局关于进一步调控煤电规划建设的通知》) 2.新建天然气锅炉需配套低氨燃烧装置。 3.区域内相关石油分公司和加油站等应完成油气回收，且回收装置正常运行，未完成的实施关停。 4.允许甘城子葡萄酒黄金产区建设高标准酒庄。 5.适当容纳和发展标准化养殖业和设施农业。	本工程非煤电项目；工程不新建锅炉。	符合
		污染物排放管控	PM2.5和O3未达标城市，新、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求，所需二氧化硫、NOx、VOCs排放量指标要进行减量替代。	本工程无大气污染物产生。	符合
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/

2）与生态保护红线符合性分析

本工程不涉及吴忠市生态保护红线。

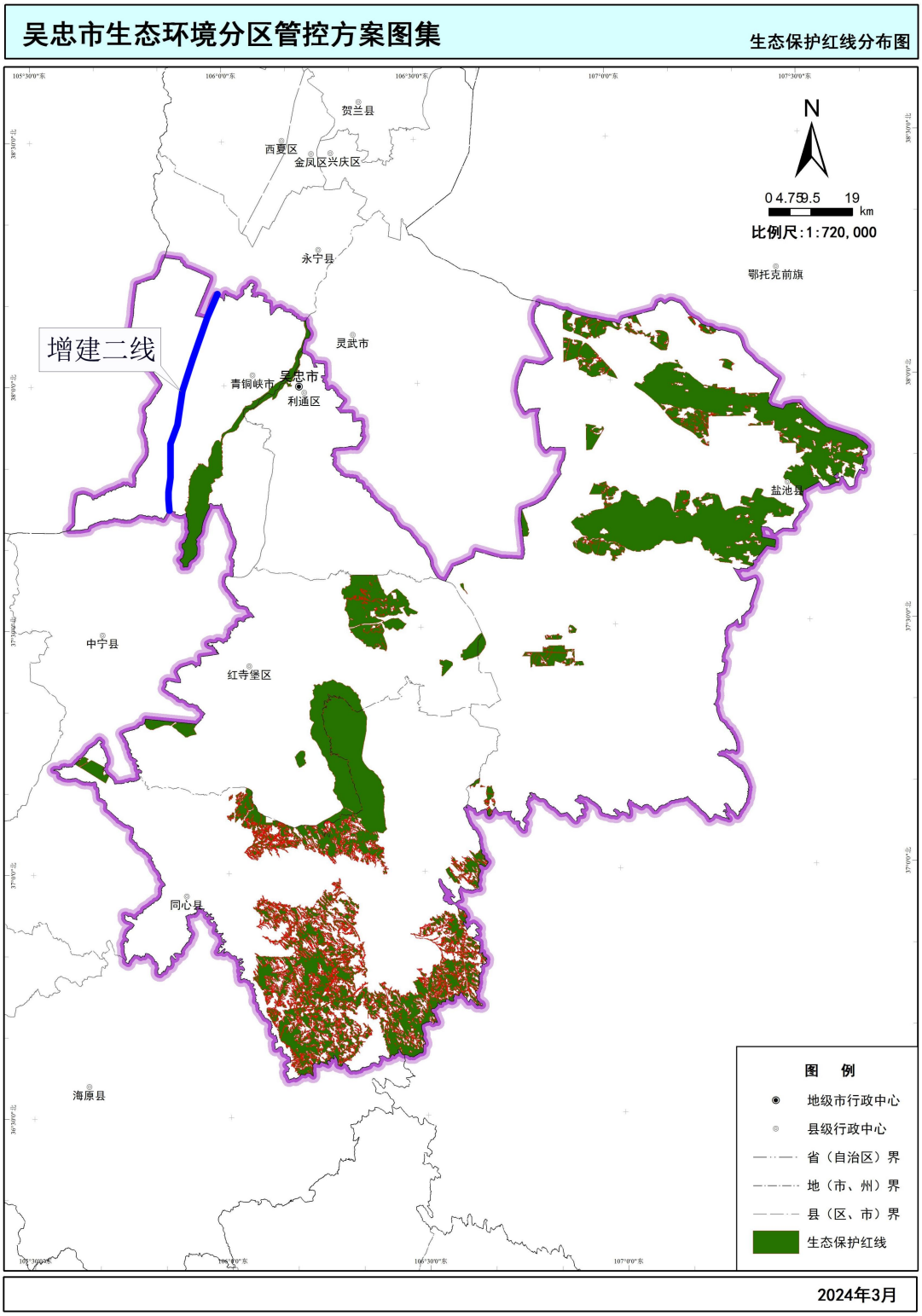


图 3.2-14　工程与吴忠市生态保护红线关系示意图

3.2.5.3　与中卫市“三线一单”相符性分析

（1）工程涉及中卫市“三线一单”环境管控单元情况

中卫市共划定环境管控单元 57 个，其中优先保护单元 33 个，其面积为 6391.35k ㎡，占全市国土面积的 46.51%；重点管控单元 12 个，其面积为 972.59k ㎡，占全市国土面积的 7.08%；一般管控单元 12 个，其面积为 6376.80k ㎡，占全市国土面积的 46.41%。

优先保护单元：为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。

重点管控单元：在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与行政区划、工业园区边界等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、控制资源利用上线、积极发展社会经济为导向，实施污染防治、生态环境修复治理和差异化的环境准入。

一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。

经与中卫市“三线一单”成果数据进行空间叠加分析，本工程涉及 10 个环境管控单元，其中优先保护单元 4 个、重点管控单元 4 个、一般管控单元 2 个。工程与中卫市环境管控单元关系示意见图 3.2-15。

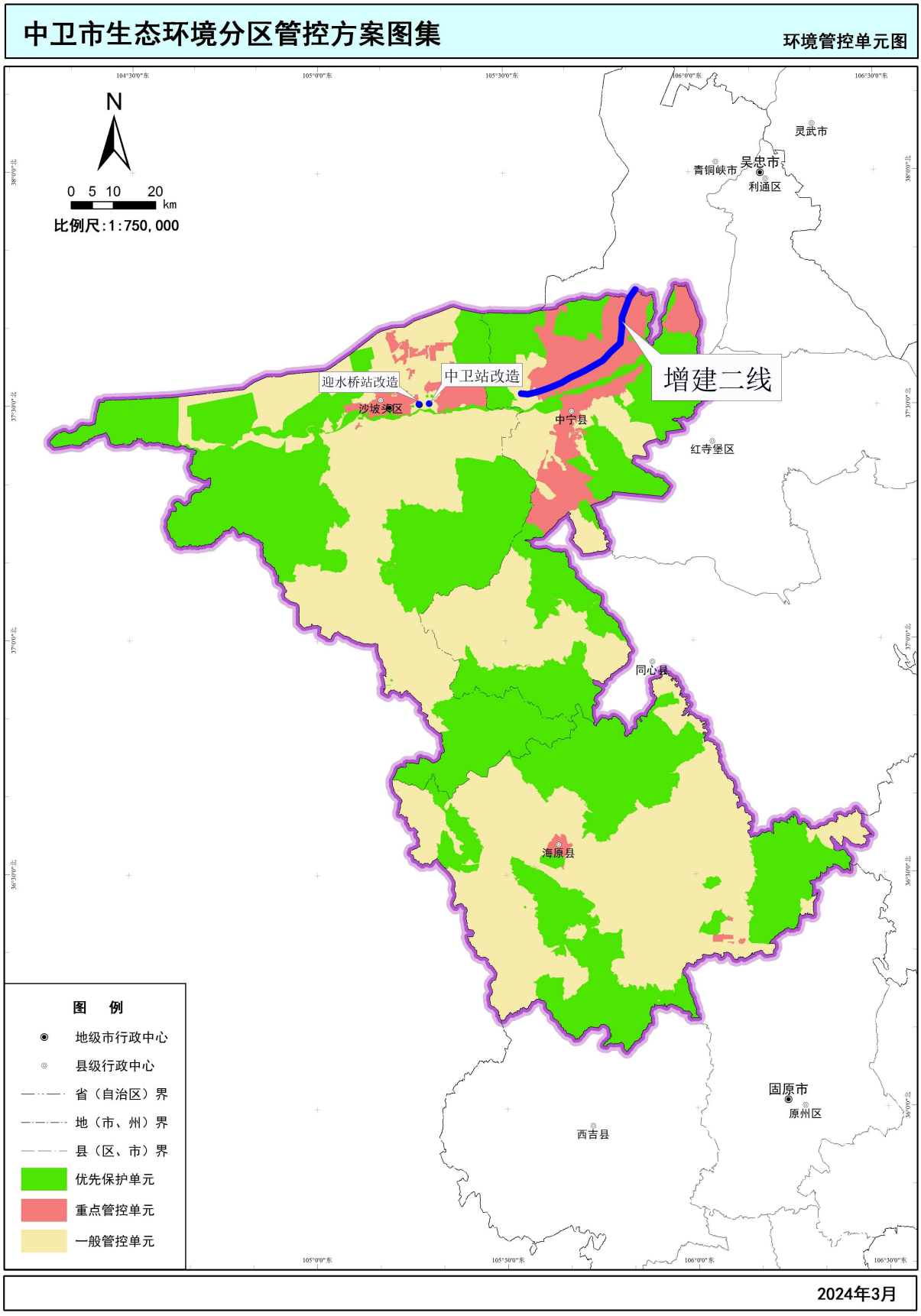


图 3.2-15 工程与中卫市生态环境分区管控单元关系示意图

表 3.2-6　工程涉及中卫市环境管控单元情况一览表

序号	编码	名称	行政区	类别
1	ZH64052130003	中宁县一般管控单元 3	中宁县余丁乡	一般管控单元
2	ZH64052120004	中宁县重点管控单元 3	中宁县渠口农场、太阳梁乡、石空镇	重点管控单元
3	ZH64052120003	中宁县重点管控单元 2	中宁县余丁乡、石空镇	重点管控单元
4	ZH64052120001	中宁县中宁工业园区重点管控单元	中宁县余丁乡、石空镇	重点管控单元
5	ZH64052110011	中宁县水源地优先保护单元	中宁县渠口农场	优先保护单元
6	ZH64052110006	中宁县优先保护单元 2	中宁县余丁乡	优先保护单元
7	ZH64050230002	沙坡头区一般管控单元 2	沙坡头区迎水桥镇	一般管控单元
8	ZH64050220002	沙坡头区重点管控单元 1	沙坡头区迎水桥镇、东园镇、文昌镇	重点管控单元
9	ZH64050210007	沙坡头区优先保护单元 5	沙坡头区迎水桥镇	优先保护单元
10	ZH64050210002	沙坡头区宁夏沙坡头国家级自然保护区优先保护单元	沙坡头区迎水桥镇	优先保护单元

（2）符合性分析

1）与生态环境分区管控符合性分析

本工程属于以生态影响为主的基础设施类建设项目，不涉及优先保护单元。根据各管控单元要求合理优化临时工程选址，施工完成后及时进行植被恢复，运营期采用电力机车牵引，无废气排放，站所污水经处理达标后引入市政污水管网或回用于站区绿化，可以减缓对所在区域生态环境功能的不利影响。

表 3.2-7　本工程与中卫市“三线一单”环境管控单元符合性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
ZH64052130003	中宁县一般管控单元 3	空间布局约束	1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。 2.限制无序发展光伏产业。严格限制在农用地优先保护区集中区域新建医药、垃圾焚烧、铅酸蓄电池制造回收、电子废弃物拆解、危险废物处置和危险化学品生产、储存、使用等行业项目。 3.在满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求的前提下，集约发展。 4.深入推进“散乱污”工业企业整治工作，对不符合国家或自治区产业政策、依法应办理而未办理相关审批或登记手续、违法排污严重的工业企业，限期关停拆除。	本工程在本单元内工程为站场改建、路基、桥梁工程，沿包兰铁路既有廊道敷设不会滥占草地、破坏沙生植被，工程无取土；工程非光伏产业，不涉及农用地优先保护区集中区域；本工程满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求；本工程符合国家或自治区产业政策。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64052120004	中宁县重点管控单元 3	空间布局约束	1.禁止新建涉及大规模排放大气污染物和VOCs排放的工业项目。禁止新建涉及有毒有害大气污染物排放的项目。 2.严格限制新建涉及恶臭污染物、颗粒物无组织排放的项目。 3.严格限制在农用地优先保护区集中区域新建涉及重金属和有毒有害有机污染物排放的各类工业项目。 4.依照相关法律法规，除重大项目外原则上禁止占用永久基本农田。	本工程非VOCs类项目，无大气污染物排放；不涉及农用地优先保护区集中区域；本工程占用部分基本农田已取得主管部门许可。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64052120003	中宁县重点管控单元 2	空间布局约束	1.严格限制建材、水泥等行业新建项目。 2.对区域内建材、水泥行业“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。	本工程非建材、水泥等行业。	符合
		污染物排放管控	1.新建、改建、扩建水泥、建材等行业项目应实施主要大气污染物倍量替代。	本工程无大气污染物排放	符合
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64052120001	中宁县中宁工业园区重点管控单元	空间布局约束	1.未完成区域大气环境质量改善目标要求的，禁止涉相应大气污染物排放的建设项目准入。 2.限制煤炭、医药、化工等行业新建项目	本工程无大气污染物排放；本工程非煤炭、医药、化工等行业。	符合
		污染物排放管控	1.现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排， 2.新建项目实施主要大气污染物和 VOC_S 排放倍量替代。 3.新建项目严格执行环境影响评价制度，污染物排放应符合园区执行标准，并符合行政主管部门下达的总量指标。 4.列入重点排污单位名录的企业应加强污染治理设施的运行管理，确保稳定达标排放。	本工程无大气污染物排放；非重点排污单位。	符合
		环境风险防控	1.土壤环境污染重点监管企业应加强用地土壤环境监测和土壤污染风险防控。 2.涉重金属企业应严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标。	本工程不涉及土壤污染；非涉重金属企业。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64052110011	中宁县水源地优先保护单元	空间布局约束	1.饮用水水源保护地落实《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中一级、二级及准保护区要求。 2.保障饮用水水源安全。强化饮用水水源保护。开展饮用水水源环境保护规范化建设，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口，协调处理水源地与耕地矛盾。(依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》)。	本工程附属工程道路拓宽涉及太阳梁乡水源地二级保护区，工程于保护区内不排污，采取相关措施前提下影响可控，已取得主管部门同意。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	完善地表水饮用水水源地、地下水饮用水水源地突发环境事件应急预案，强化饮用水水源地周边及上游环境风险隐患日常排查和自动监测预警。	本工程于保护区内工程为道路拓宽工程，不涉及环境风险。	符合
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64052110006	中宁县优先保护单元 2	空间布局约束	1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。 2.生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上，仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。 3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。禁养区内现有的畜禽养殖场（小区）污染物的排放要符合《畜禽养殖污染物排放标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。	本工程沿既有包兰铁路廊道敷设，不会滥占草地、破坏沙生植被，工程无采砂取土；工程于本单元内不涉及生态保护红线及自然保护区。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险	/	/	/

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
		防控			
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64050230002	沙坡头区一般管控单元 2	空间布局约束	1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。 2.限制无序发展光伏产业。严格限制在农用地优先保护区集中区域新建医药、垃圾焚烧、铅酸蓄电池制造回收、电子废弃物拆解、危险废物处置和危险化学品生产、储存、使用等行业项目。 3.在满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求的前提下，集约发展。 4.深入推进“散乱污”工业企业整治工作，对不符合国家或自治区产业政策、依法应办理而未办理相关审批或登记手续、违法排污严重的工业企业，限期关停拆除。	本工程沿既有包兰铁路廊道敷设，不会滥占草地、破坏沙生植被，工程无采砂取土；本工程非光伏产业；本工程非医药、垃圾焚烧等行业；本工程满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	原美利纸业集团公司所属林区地下水污染的环境风险尚未排除，截至2021年11月，部分点位挥发酚浓度仍严重超标。存在地下水污染的，要统筹推进土壤和地下水风险管控和修复。	本工程不涉及土壤及地下水污染。	/
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64050220002	沙坡头区重点管控单元 1	空间布局约束	1.大气环境受体敏感区内：禁止新建、扩建涉及大规模排放大气污染物和VOCs排放的工业项目。禁止新建涉及有毒有害大气污染物排放的项目。 2.严格限制新建涉及恶臭污染物、颗粒物无组织排放的项目。严格限制在农用地优先保护区集中区域新建涉及重金属和有毒有害有机污染物排放的各类工业项目。 3.依照相关法律法规，除重大项目外原则上禁止占用永久基本农田。 4.对区域内建材、水泥行业企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。	本工程无大气污染物排放；非恶臭污染物、颗粒物无组织排放的项目；非重金属等工业项目；本工程于本单元内为站场改造，不占用基本农田；本工程非建材、	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
				水泥行业。	
		污染物排放管控	1.现有水泥、建材等行业企业应对污染防治设施进行升级改造，执行国家和地方最严格的污染排放限值。 2.现有水泥、建材企业应采取有效措施，减小物料贮存转运产生的颗粒物排放。加快城市建成区及周边区域污水收集管网的建设，防止生活污水未经处理直排入地表水体。	本工程非水泥、建材等行业。	符合
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，逐步取消禁燃区内的高污染燃料销售网点。	本工程无大气污染物排放。	符合
ZH64050210007	沙坡头区优先保护单元 5	空间布局约束	1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。 2.生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上，仅允许开展生态修复等对 生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。 3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。	本工程于本单元内为站场改造，不会滥占草地、破坏沙生植被，不进行采砂取土；在本单元内不涉及生态保护红线及自然保护地。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
ZH64050210002	沙坡头区宁夏沙坡头国家级自然保护区优先保	空间布局约束	1.沙坡头国家级自然保护区参照相关法律法规的要求，按照禁止开发区域进行管理。 2.生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本工程在本单元内工程为迎水桥站改建工程，位于沙波头自然保护区实验区，不涉及核心区及缓冲区。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
	护单元		3.加快开展自然保护地内违法违规人类活动的清退工作，开展生态恢复与治理。		
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/

2）与生态保护红线符合性分析

本工程中卫地区相关工程迎水桥站涉及中卫市生态保护红线。

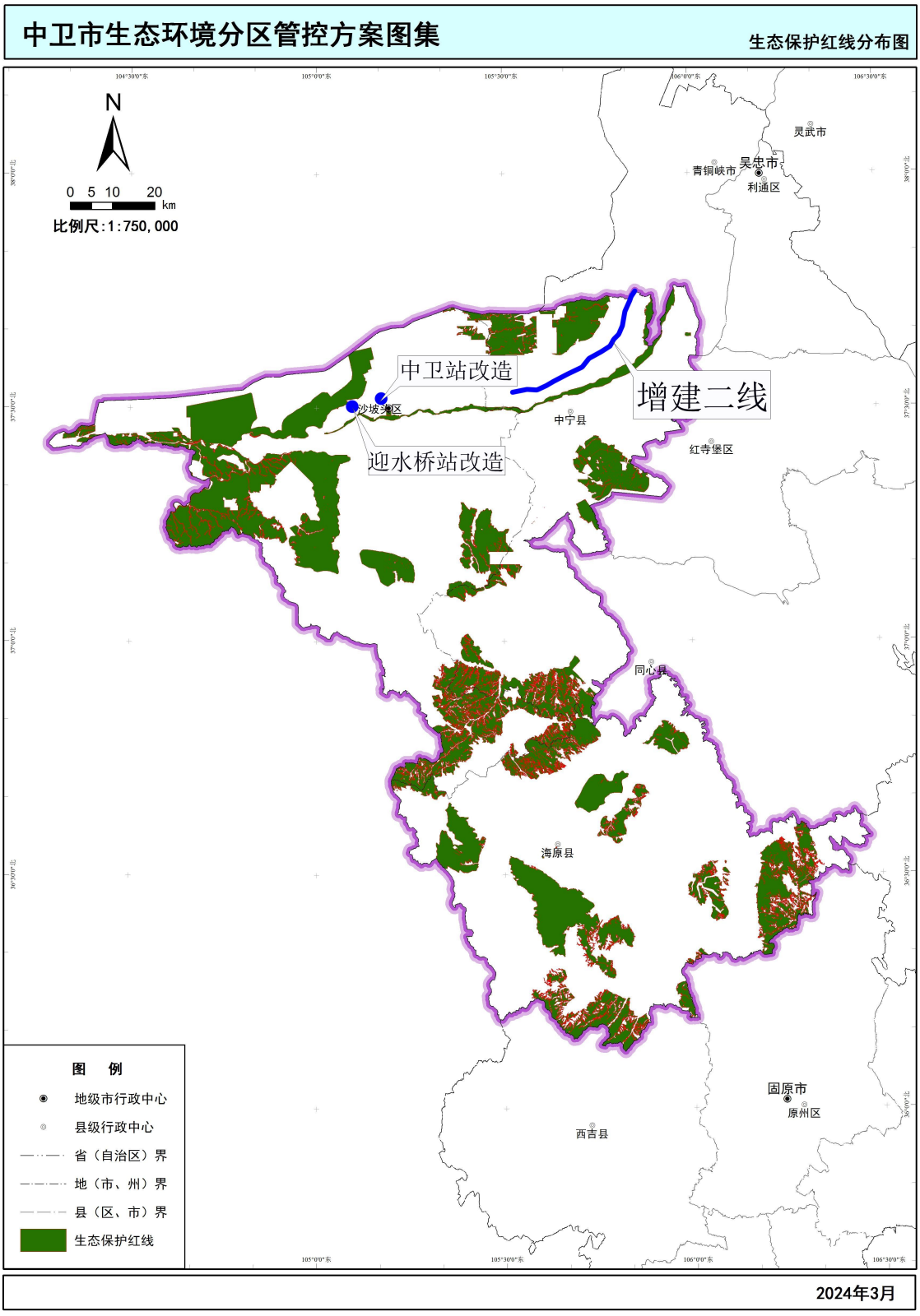


图 3.2-16　工程与中卫市生态保护红线关系示意图

3.2.6 与《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）的相符性分析

本项目与《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）（以下简称环评审批原则）的符合性分析见下表。

表 3.2-8 项目与环评审批原则符合性分析一览表

环评审批原则	审批符合性分析
1. 项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合国家和地方铁路发展规划、铁路网规划、相关规划环评及其审查意见要求	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，线路走向符合国家中长期铁路网规划，符合国家、宁夏回族自治区、银川市、吴忠市、中卫市综合交通规划，并已落实其规划有关预防和减轻不良环境影响要求
2. 坚持“保护优先”原则，选址选线符合国家和地方的环境保护规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求，与沿线城镇总体规划等相协调。项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等法律法规禁止开发建设的区域。项目经过环境敏感区路段应优化选线选址，采取有效措施，降低不利环境影响	本项目选址选线符合宁夏回族自治区主体功能区划的相关要求，与沿线城镇总体规划等相协调。 本项目选址选线及施工布置未占用法律法规禁止开发建设的区域，占用自然保护区实验区及生态保护红线范围已采取相关措施，对生态环境影响较小，占用基本农田已按照相关要求制定基本农田补划方案
3. 坚持预防为主原则，优先考虑对噪声源、振动源和传播途径采取工程技术措施，有效降低噪声和振动对环境的不利影响。 应结合项目沿线受影响情况采取优化线位和工程形式、设置声屏障、搬迁或功能置换等措施，有效防治噪声污染。建筑隔声措施可作为辅助手段保障敏感目标满足室内声环境质量要求。 运营期铁路边界噪声排放限值需满足标准要求。现状声环境质量达标的，项目实施后沿线声环境敏感目标仍满足声环境质量标准要求。现状声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，项目实施后敏感目标满足声环境质量标准要求或不恶化。运营期铁路沿线振动环境敏感目标满足相应环境振动标准要求。 项目经过城乡规划的医院、学校、科研单位、住宅等噪声和振动敏感建筑物用地路段，应明确噪声和振动防护距离要求，对后续城市规划控制和建设布局提出调整优化建议，同时预留声屏障等隔声降噪措施和振动污染防治措施的实施条件。 施工期应合理安排施工时段，优选低噪声施工机械和施工工艺，临近敏感目标施工时，采取合理的隔声降噪与减振措施，避免噪声和振动污染扰民	本项目坚持预防为主的原则，线路改扩建后采用无缝钢轨，封闭线路，从源头有效降低噪声和振动源强。根据沿线环境保护目标受影响情况，本工程共对 26 处声环境保护目标设置声屏障 18840 延米，其中 2.3m 高桥梁声屏障 37 延米，3m 高路基声屏障 18583 延米，4m 高路基声屏障 220 延米；对 42 处声环境保护目标设置隔声窗 17650m^2。沿线集中分布的环境保护目标，现状达标的仍满足声环境质量标准，现状不达标的环境质量较现状不恶化。沿线零散分布的环境保护目标，采取隔声窗后满足使用功能要求。 根据振动预测结果，评价年度振动预测超标的 5 处/30 户居民住宅的振动预测值超标，采取拆迁措施。环评报告对后续城市规划控制和建设布局已提出调整优化建议，并对施工期噪声振动防治提出建议
4. 项目涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊和重要生态敏感区的，应专题论证敏感区的环境影响。结合涉及保护目标的类型、保护对象及	迎水桥站改工程因既有站区布设限制不可避免穿越宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区实验区，已完成专题报告并

环评审批原则	审批符合性分析
保护要求，从优化设计线位、工程形式和施工方案等方面采取有针对性的保护措施，减轻不利生态影响。 重视对野生动、植物的保护。对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成不利影响的，应优先采取避绕措施，采取优化设计和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、运营期灯光和噪声控制以及栖息地恢复和补偿等保护措施；对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，应采取避让、工程防护、异地移栽等保护措施。 项目经过耕地、天然林地集中路段，结合工程技术条件采取增加桥隧比、降低路基高度、优化临时用地选址等措施，减少占地和植被破坏。对施工临时用地采取防止水土流失和生态恢复措施。 对于实际环境影响程度和范围较大，且主要环境影响在项目建成运行一定时期后逐步显现的项目，以及穿越重要生态环境敏感区的项目，按照相关规定提出了开展后评价工作的要求	上报主管部门，设计已优化施工方案，设置相应减缓措施，对保护区影响较小。通过现状调查及查阅资料充分分析了工程对野生植物的影响及陆生动物重要生境及迁徙的影响，本项目建设区域与濒危植物物种分布区域距离大于7km，工程建设不会对重点保护植物造成影响，运营期各项活动对评价区主要分布的重点保护动物均影响甚微。 环评报告针对性的提出了减缓措施、管理措施及临时用地细致的建议，并对施工临时用地提出了防治水土流失和生态恢复措施的要求。
5. 项目涉及饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体时，在满足水污染防治相关法律法规要求前提下，应优化工程设计和施工方案，废水、污水尽量回收利用，废渣妥善处置，不得向上述敏感水体排污。落实《水污染防治行动计划》等国家和地方水环境管理及污染防治相关要求。 隧道工程涉及生态敏感目标、居民饮用水取水井、泉和暗河的，采取优化设计和施工工艺、控制辅助坑道设置数量和位置、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施，减轻对地表植被、居民饮用水水质的不利影响。桥梁工程涉及水环境敏感目标的，应优化设计和施工工艺，合理设置桥面径流收集系统和事故应急池，统筹安排施工工期，控制桩基施工及桥面径流污染。	本项目附属工程CB81管道加油站路扩涵改路工程涉及太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地的二级保护区，因既有道路已位于保护区范围内，故无法避绕，设计已优化施工方案，设置相应减缓措施，对保护区基本无影响。中宁县人民政府以《关于包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区意见的复函》，原则同意工程占用水源地。 本工程未跨越较大天然河流，不涉及Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体，跨越的地表水体均为排洪沟和水渠，均无涉水桥墩。 本工程无隧道工程
6. 根据项目特点提出针对性的施工期大气污染防范措施。沿线供暖设备的建设应满足《大气污染防治行动计划》等国家和地方大气环境管理及污染防治相关要求，排放大气污染物的，应采取污染防治措施，确保各项污染物达标排放。 运煤铁路沿线涉及有煤炭集运站或煤堆场的，应强化防风抑尘等大气污染防治措施，煤炭装卸及煤堆场应尽量封闭设置，并结合环境防护距离的要求提出场址周围规划控制建议。对装运煤炭的列车，转运、卸载、储存等易产尘环节应有抑尘等措施，减轻运营过程中的扬尘影响。隧道进出口临近居民区或其他环境空气敏感区，应优化布局或采取大气污染治理措施，减轻不利环境影响	本工程沿线车站不设锅炉，未新建货场，既有货场不涉及煤炭装卸作业，发送到达煤炭去向为专用线，运煤列车煤炭表面喷洒有粘结剂，可有效减轻列车运行过程中的扬尘影响
7. 牵引变电所、基站合理选址，确保周围环境敏感目标满足有关电磁环境标准要求。采取有效措施并加强监测，妥善解决列车运行电磁干扰影响沿线	牵引变电所、GSM-R基站根电磁环境现状及预测均满足有关电磁环境标准。沿线区域不涉及对无线电视用户信号

环评审批原则	审批符合性分析
无线电视用户接收信号的问题	接收问题。
8. 按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行分类收集和处理处置。涉及危险废物的，按照相关规定提出了贮存、运输和处理处置要求。	车站（场、所）生活垃圾由地方环卫部门处置，蓄电池、废变压器油由有资质的单位处理
9. 对可能存在环境风险的项目，应强化风险污染路段和站场的环境风险防范措施，提出了突发环境事件应急预案编制要求，建立与当地人民政府相关部门和受影响单位的应急联动机制	涉及敏感水体的桥梁、路基施工，施工单位应按照环评要求做好应急预案，并与当地人民政府相关部门和受影响单位的应急联动机制
10. 改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出“以新带老”整改方案	本项目为改扩建工程，对现有环境问题进行了梳理，并提出了“以新带老”措施
11. 按环境影响评价技术导则及相关规定制定了环境监测计划，明确监测的网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等有关要求。提出了项目施工期和运营期的环境管理要求	已制定环境监测计划，明确监测的网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等有关要求，提出了项目施工期和运营期的环境管理要求
12. 对环境保护措施技术、经济、环境可行性等进行深入论证，合理估算环保投资并纳入投资概算，明确措施实施的责任主体、实施时间、实施效果等，确保其科学有效、安全可行、绿色协调	工程计列环保投资纳入投资概算，并明确实施责任主体为建设单位以及实施时间及验收时的效果
13. 按相关规定开展了信息公开和公众参与。	信息公开和公众参与满足相关规定

由上表可知，本项目符合《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）的各项要求。

4 沿线区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于宁夏回族自治区境内，途经银川市西夏区、金凤区、永宁县，吴忠市的青铜峡市，中卫市的中宁县、沙坡头区。

4.1.2 生态环境

沿线土壤类型主要以灰钙土、风沙土为主，还有少量灰褐土、新积土、灌淤土、潮土、盐土、石质土、粗骨土。

项目所经地区自然植被以旱生小半灌木荒漠和温带落叶阔叶林为主，主要群系包括杨树群系、碱蓬-猪毛菜群系等。人工植被以栽培植被为主，主要包括春（冬）小麦、高粱、谷子、向日葵、枣、枸杞等类型。沿线地区野生动物资源包括兽类、鸟类、两栖类、爬行类以及鱼类，其中兽类主要有野兔、鼠兔、鼠等；鸟类主要有苍鹭、白鹭、伯劳、戴胜、麻雀等；两栖类主要有花背蟾蜍和蛙科的中国林蛙等；爬行类主要有沙蜥、荒漠麻蜥等；鱼类资源主要包括厚唇裸重唇鱼、鲴、鲢、草鱼和团头鲂等，其中厚唇裸重唇鱼为国家二级保护野生动物。工程占地范围内不涉及国家重点保护的野生动物。

项目区域属于水力侵蚀和风力侵蚀共同作用的西北黄土高原区，容项目区容许土壤流失量为 1000t/k ㎡·a。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号），本工程不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《宁夏回族自治区水土保持规划（2016~2030）》，线路涉及的银川市的、金凤区、西夏区、永宁县属宁夏回族自治区水土流失一般预防区的宁夏平原潜在风蚀预防区，吴忠市的青铜峡市、中卫市的中宁县、沙坡头区属于宁夏回族自治区水土流失重点治理区的丘陵台地干旱草原风水蚀治理区。

4.1.3 地形地貌

沿线地区总体地势北西高，南东低，线路穿越黄河冲积平原区、山前冲洪积平原区、低缓丘陵区和低山丘陵区四大地貌单元，分述如下：

黄河冲积平原区：主要分布于银川南至西邵段、中宁至黄羊湾段，地面高程约 1148～1238m，以平坦开阔的黄河一、二级阶地为主，引黄灌渠纵横交错，良田遍布。

山前冲洪积平原区：主要分布于西邵至青铜峡段，地面高程约 1100~1400m，地形平缓，局部略有起伏，多见宽浅的季节性沟谷及毗连的漫流洪积裙。

低缓丘陵区：主要分布于青铜峡至中宁段，低缓山丘，其间有宽缓的冲蚀沟谷分布，地形略有起伏，相对高差 5～25m，山体自然坡度 5º~25º，呈荒丘戈壁景观。

低山丘陵区：余丁附近局部分布，地面高程 1300～1500m，相对高差 50～200m，山体自然坡度 30º~45º，梁脊与坳谷相间，沟谷发育，地形起伏。

4.1.4 气象气候特征

沿线地区属中温带干旱和半干旱气候区。以干燥少雨，多风沙，夏季炎热，冬季寒冷，昼夜四季温差大，降雨集中，蒸发强烈为特征。

沿线地区年平均气温 9.2～9.9℃，最冷月平均气温-6.4~-7.3℃，极端最高气温 37.6～38.7℃，极端最低气温-25.1～-29.1℃，年平均降水量 176.5～192.3mm，年平均蒸发量 1608.8～1902.5mm，3～5 月为风季，主导风向以 N、S、NNE、W、E 向为主，年平均风速 2.2～3.0m/s，最大瞬时风速 26.5～37.9m/s，年平均 8 级以上大风日数 5.9～23.1 天，土壤最大冻结深度为 0.96～1.00m。

4.1.5 水文特征

4.1.5.1 地表水分布及特征

沿线主要区域河流为黄河干流，除黄河干流外沿线沟谷一般为季节性河沟。黄河在该段由中卫流向银川，流向自西向东，勘察期间水深 0.3～6.0m。

4.1.5.2 地下水分布及特征

受地形地貌、地质条件、气象及水文等诸多因素影响，沿线地下水主要有第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。

第四系孔隙潜水主要赋存于黄河冲积平原区和山前冲洪积平原区，含水层主要为粉土、砂类土及碎石类土层，河床及河漫滩段水位埋藏深度一般较浅，勘察期间水位埋深 1～5m；山前冲洪积平原区水位埋藏深度较大勘察期间水位埋深 5～10m。第四系孔隙潜水主要接受大气降水及地表径流补给，同时接受基岩裂隙水侧向补给，多以蒸发或人工开采形式排泄。

基岩裂隙水主要赋存于基岩的节理裂隙及构造裂隙中，主要接受大气降水补给，多以下降泉形式排泄，水量大小受岩性、节理、裂隙发育程度及构造控制。

4.1.6 工程地质特征

4.1.6.1 地层岩性

沿线表覆第四系全新统、上更新统冲、洪积黏性土、粉土、黄土、砂类土及碎石类土，局部分布全新统风积粉、细砂；低缓丘陵区出露新近系泥岩、砂岩和砾岩；低山丘陵区出露石炭系砂岩、页岩和炭质页岩。

4.1.6.2 地质构造

本段线路所属构造体系由北向南为祁吕贺山字型构造体系之银川断陷盆地、贺兰山褶皱带与卫宁北山纬向构造带结合地带、陇西旋卷构造体系，地质构造复杂。

4.1.6.3　特殊岩土分布、特征

沿线特殊岩土主要为填土、黄土、盐渍土、膨胀岩（土）和季节性冻土等。

①填土：填土主要为既有铁路、公路、房屋等建筑物周边以及部分地段挖山平地形成的填筑土、素填土；另有城镇周边的杂填土，主要以生活垃圾、建筑垃圾为主。填土成分复杂、结构松散、差异性明显、压缩变形大。

②黄土：主要分布于山前冲洪积平原区，以砂质黄土为主，土质不均，多含砾石，厚度 0.5～5m，具湿陷性，多为I级（轻微）非自重湿陷性场地。

③盐渍土：黄河冲积平原区和山前冲洪积平原区广泛分布，岩性主要为黏性土、粉土、砂类土等，含盐成分为氯盐、亚氯盐、硫酸盐和亚硫酸盐，盐渍化程度为弱～中等。

④膨胀岩（土）：新近系地层中泥岩具有失水干裂、遇水崩解的特点，多具有膨胀性，为弱膨胀岩。

⑤季节性冻土：沿线土壤最大冻结深度为 0.96～1.0m，黄河冲积平原区地下水位埋藏较浅，存在季节性冻土，地势低洼地带和地下水埋藏较浅段，冻涨等级较高。

4.1.7　地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），结合沿线工程地质条件，在II类场地条件下，沿线地震动峰值加速度为 0.20g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.40～0.45s。

4.2　沿线环境质量

4.2.1　环境质量

根据 2023 年度银川市、吴忠市、中卫市生态环境局发布的环境质量公报，沿线区域环境质量见下表。

表 4.2-1　沿线区域环境质量现状表

行政区划	大气环境	水环境	声环境
银川市	主要污染物 SO_2、NO_2、CO、浓度分别为 14μg/m³、30μg/m³、1.5mg/m³，均达二级标准；O_3、PM_{10}、P㎡$_{.5}$浓度分别为 152μg/m³、33μg/m³、102μg/m³，均超二级标准。P㎡$_{.5}$和 PM_{10}是主要污染物。	地表水共监测 25 个断面，3 条湖泊，11 个水沟，全部达到规划水质类别，达标率为 100%，II类~III类水体 16 个，IV类水体 8 个，V类水体 1 个。地表水整体评价为轻度污染。	区域环境噪声等效声级的平均值为 52.4dB(A)，噪声总体水平为二级，定性评价为较好，噪声源主要来自生活噪声、交通噪声和工业噪声。道路交通噪声等效声级的平均值为 66.7dB(A)。
吴忠市	主要污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、P㎡$_{.5}$、CO、O_3平均浓度分别为 13μg/m³、80μg/m³、32μg/m³、65μg/m³、1.6mg/m³、159μg/m³，均达二级标准。	地表水共监测 15 个断面，6 条黄河干流，9 个水库湖泊，全部达到规划水质类别，达标率为 100%，II~III 类水质断面（点位）比例 56.4%，IV 类比例 25.6%，地表水整体评价为轻度污染。	区域环境噪声等效声级的平均值为 53.5dB(A)，噪声总体水平为二级，定性评价为较好，噪声源主要来自生活噪声、交通噪声和工业噪声。道路交通噪声等效声级的平均值为 65.6dB(A)。
中卫市	主要污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、P㎡$_{.5}$、CO、O_3平均浓度分别为 46μg/m³、19μg/m³、82μg/m³、32μg/m³、1.4mg/m³、148μg/m³，均达二级标准。环境空气质量状况为良。	甘-宁黄河干流入境河沿断面水质类别为I类水质；中卫-吴忠黄河干流市界国控金沙湾断面水质类别为I类水质；黄河支流清水河泉眼山断面水质类别为劣V类水质；香山湖水质类别为II类水质；沙坡头区水源地水质类别为III类水质。	区域环境噪声等效声级的平均值为 53.2dB(A)，噪声总体水平为二级，定性评价为较好，噪声源主要来自生活噪声、交通噪声和工业噪声。道路交通噪声等效声级的平均值为 61.4dB(A)。

5 生态环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价等级与评价范围

（1）评价等级

本工程为既有铁路扩能改造建设项目，不属于水文要素影响型项目且地表水评价等级为“三级 B”，根据 HJ610 和 HJ964 不需开展地下水和土壤环境影响评价。

既有迎水桥站改造工程涉及沙坡头国家级自然保护区实验区及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，其余改造工程段落不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园及生态保护红线，不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等陆生动物重要生境。本工程新增占地面积（包括陆域和水域）4.72km^2＜20km^2。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），迎水桥站调车场、新建出发场、改建包兰上行线 K699+177~K699+925.34 段陆生生态评价等级判定为“一级”；其余路段为“三级”。

表 5.1-1 生态环境影响评价等级判定

工程段落	判定项目				评价等级
	生态敏感区	是否为水文要素影响型	地下水水位、土壤影响范围内是否有天然林、公益林、湿地等	新增占地面积（km^2）	
中卫地区相关工程迎水桥站调车场、新建出发场、改建包兰上行线 K699+177~K699+925.34 段	沙坡头国家级自然保护区实验区	否	否	4.72	一
增建二线、银川枢纽	无	否	无		三

（2）评价范围

1）一级评价：

迎水桥站调车场、新建出发场、改建包兰上行线K699+177~K699+925.34中心线两侧外延1km以内区域。

2）三级评价：

①增建二线及银川枢纽太中银铁路疏解线新建轨道外侧中心线两侧300m以内区域；

②银川站客整所、中卫站新增用地以外300m以内区域；银川南站场界以外300m以内区域；

③施工便道两侧各100m以内区域；

④大临工程等临时用地界外100m以内区域。

5.1.2 评价原则

以可持续发展为指导思想，贯彻“保护优先、预防为主”的原则，从保护生态环境的要求出发，以生态敏感区、重要物种、占用土地、大临工程为重点，注重保护土地资源，防治水土流失，维护生态系统的健康、完整及丰富的生物多样性，主要原则如下：

（1）重点与全面相结合的原则。既要尽可能覆盖所有生态敏感区和重要物种，又要重点突出重要法定生态保护区域、重要生境的保护问题。

（2）因地制宜、因害设防的原则。以典型的自然保护区及生态保护红线的影响评价为重点，提出生态影响的防护、恢复及替代方案，强化生态影响防护与恢复的组织管理措施、技术保障体系，确保工程建设对生态环境的影响得到有效的控制。

（3）定量与定性相结合的原则。野生动植物影响评价应尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

（4）预防与恢复相结合的原则。充分体现“预防为主，保护优先”，的理念，将重大的、主要的环境问题解决在工程设计阶段，恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区划的要求相适应。

5.1.3 评价内容与评价重点

本次生态影响评价内容如下：

1、项目区域生态功能区现状；

2、工程建设对生态敏感区的影响分析；

3、工程建设对土地资源、农业生产的影响分析；

4、工程建设对沿线植被资源的影响分析；

5、工程建设对沿线野生动物的影响分析；

6、工程建设对沿线景观的影响分析；

7、铁路阻隔影响分析；

8、工程建设对水土保持的影响分析；

9、生态影响减缓措施。

本次生态环境影响评价重点为：工程对生态敏感区的影响分析；工程对生态敏感区生态结构和功能的影响；工程对重点保护动物的影响；工程对植被资源的影响；工程前后评价范围内生物量、生产力以及自然生态体系完整性的变化；生态影响恢复及减缓措施。。

5.1.4 评价方法

本次评价采用“以点带线、点线结合”的方法，在收集整理评价区域生态环境现状资料、生态敏感区资料的基础上，利用 3S 技术，结合实地踏勘，在地理信息系统的支持下，对具有代表性区域和重点工程实施区域，运用定性、定量分析相结合的方法评价沿线生态环境现状及预测工程建设造成的生态环境影响。

（1）资料收集法

通过生态环境、自然资源、林业、农业农村等部门，收集能反映生态环境现状的资料，包括生态环境本底资料、生态功能区划、生态敏感区基本情况以及其他有关的科研文献和调查材料等。

（2）现场调查法

本项目生态评价共开展了2次现场调查：2023年10月10日—10月26日对动物繁殖、育幼期调查以及植物进行调查；2024年9月9日—9月14日和2025年2月11—12日进行了补充调查。

1）植被群落调查

在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木群落样方为20m×20m，灌木样方为10×10m，小半灌木和草本样方为1×1m，记录样地的所有种类，并按Braun-Blanquet多优度-群聚度记分，利用GPS记录样方海拔和地理坐标。样方调查遵循以下原则：

①所选取的样地植被类型应在评价范围内具有代表性；

②在考虑代表性原则的基础上，样方布设应尽可能均匀分布在拟建线路沿线；

③根据植被分布情况，合理确定样地设置数量，对重点和分布广泛的植被类型，增加样方数量，以了解重要植被的物种组成和空间变化；

④对于代表性较强的植物群落，对群落样方各项指标进行详细调查；对于特征、组成相似的植物群落，可采用普查方法，只作记名样方调查。

2）陆生动物调查

鉴于动物资源调查的时效性，评价采用资料搜集、调查走访为主，实地踏勘动物样线调查法为辅的方法进行陆生动物现状调查。

①动物样线调查内容

野外调查主要为样线法调查，记录样线海拔、生境特征、样线长度。

②动物样线布设合理性

样线布设点位主要侧重在环境敏感区和工程地表扰动区域，布设具有代表性和典型性。

2、遥感解译和生态制图

在实地调查和资料收集的基础上，充分利用遥感和地理信息系统等技术手段，建立地物原型与卫星影像之间的直接解译标志，编制铁路沿线植被类型图、土地利用现状图、生态系统类型图、沿线环境保护目标关系图

等一系列图件，在地理信息系统支持下，解译出评价范围内生态环境研究所需的植被、土地、生态系统等相关数据。生态制图工作流程见图 5.1-1。

3、生态影响评价方法

本次根据生态评价等级、项目特点、项目区所处的环境特点和生态特征，采用“以点带线、点线结合”的原则，主要运用调查法、列表清单法、图形叠置法、类比分析法，适当采取生态机理分析法进行评价。

通过资料收集、现状调查获得评价区动植物现状资料之后，分析和评价本工程所穿越地区的生态环境现状；运用地理信息系统的空间分析功能，分析和评价铁路工程建设对穿越地区的生态环境及其敏感保护目标的影响；根据工程施工活动的范围、类型、工期，类比类似工程预测分析施工期和营运期对植物的影响及恢复程度，并采用生态机理分析方法预测项目建设对动物的影响；运用景观生态学的原理，通过对比工程前后评价区内景观格局、多样性、优势度等特征的变化；采取类比调查法、定性分析法预测铁路阻隔影响和水土保持影响。

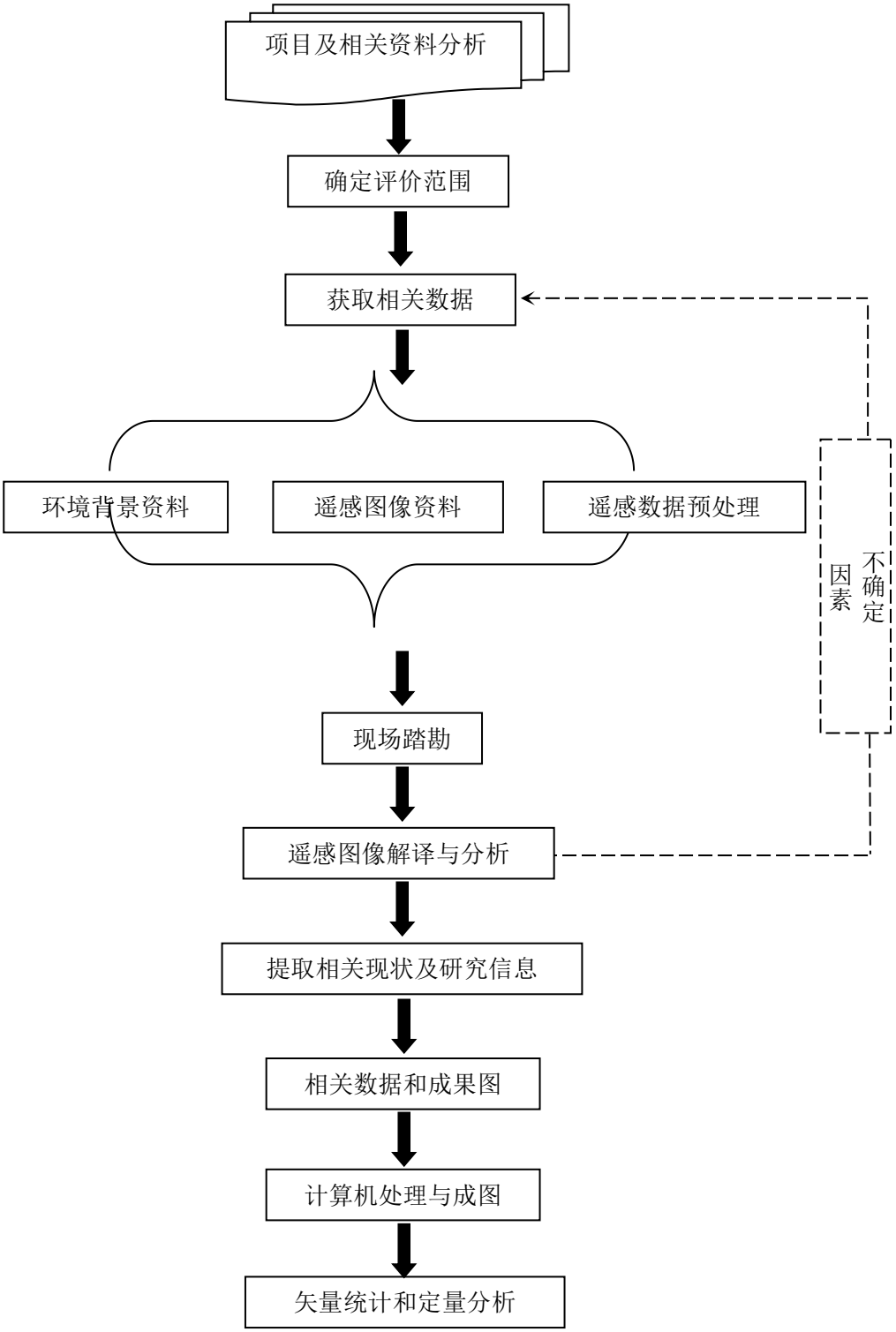


图 5.1-1　生态制图工作流程

5.2 生态环境现状评价

5.2.1 生态功能区划概况

1、生态功能区划概况

（1）全国生态功能区划

《全国生态功能区划（修编版）》根据各生态功能区对保障国家与区域生态安全的重要性，以水源涵养、生物多样性保护、土壤保持、防风固沙和洪水调蓄 5 类主导生态调节功能为基础，确定 63 个重要生态系统服务功能区。本项目所在区域主要位于宁夏平原农产品提供功能区内（II-01-38），部分位于银川城镇群（III-02-24）和腾格里沙漠防风固沙功能区（I-04-12）。

该区建有内蒙古贺兰山、宁夏贺兰山、西鄂尔多斯、哈腾套海等多个国家级自然保护区，对保护沙冬青、四合木、半日花、绵刺等古老残遗濒危植物，以及山地森林和荒漠生态系统等具有极为重要的作用。此外，该区位于我国中温带干旱－半干旱地区，区内植被在涵养水源和防风固沙方面也发挥着重要作用。

主要生态问题：该区以山地森林和荒漠植被为主，生态环境非常脆弱，一旦遭到人为破坏就很难恢复。区域内放牧、樵采等导致植被遭到严重破坏，绵刺、沙冬青、四合木等古老残遗植物受到严重威胁。

生态保护主要措施：加大自然保护区建设与管理的力度；生态极脆弱区实施生态移民工程；草地退化严重区域退牧还草，划定轮牧区和禁牧区；加大矿产资源开发的生态保护与监管力度。

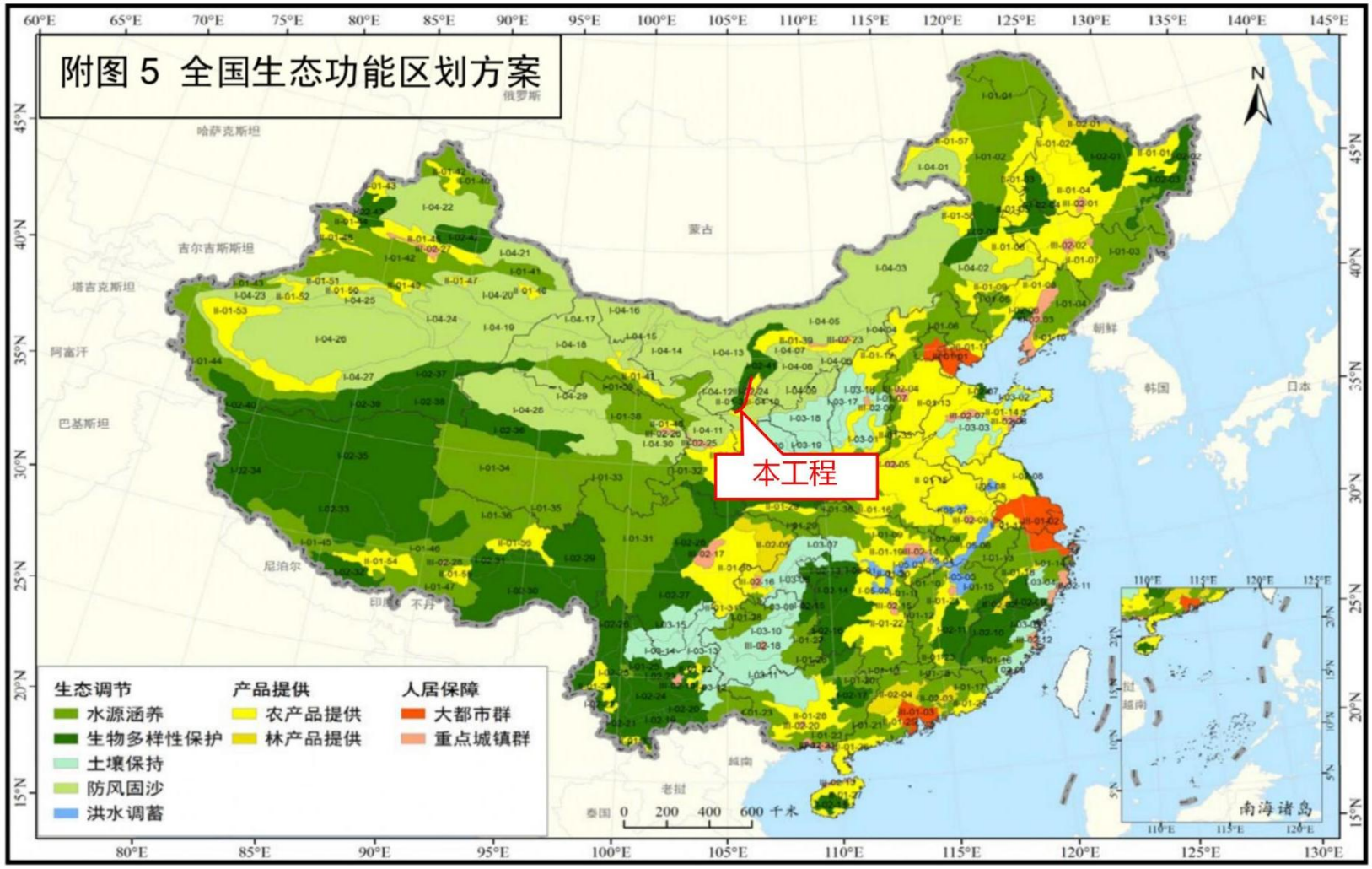


图 5.2-1　本项目在全国生态功能区划中的位置示意图

（2）宁夏自治区生态功能区划

《宁夏生态功能区划》（2003.12）共划分 3 个一级区、10 个二级区、37 个三级区。本项目位于北部宁夏平原灌溉农业生态区一级功能区的 III1 卫宁平原灌溉农业生态亚区和 III2 银川平原灌溉农业生态亚区 2 个二级功能区内，涉及 III1-1 卫宁灌区节水改造生态功能区、III2-1 银川市区城市及湿地保护生态功能区和 III2-2 银南稻旱轮作培肥改土生态功能区等 3 个三级功能区。

表 5.2-1　本项目涉及宁夏自治区生态功能区分区特征表

一级区	二级区	三级区	主要生态特点	行政区划	生态功能区内工程内容	符合性分析
北部宁夏平原灌溉农业生态区	III1 卫宁平原灌溉农业生态亚区	III1-1 卫宁灌区节水改造生态功能区	本区渠系密布，大水漫灌加上渠道渗漏，部分渠水补充给地下水，造成亩灌水量过大，本区生态环境的首要治理措施是对灌区渠系和灌溉技术进行节水改造，加强农田基本建设，平田整地，缩小灌面，改大水漫灌串灌为畦灌，推行节水新技术，降低灌水定额：提高本区农业集约化、规模化水平，完善和健全农田生态系统。	吴忠市青铜峡市、中卫市中宁县、沙波头区增建二线	增建二线路基、桥梁占地	增建二线工程基本沿既有铁路廊道走行，逢渠设置桥涵通过，未设置水中墩，不压缩过水断面，不会对灌区渠系造成影响，工程建设符合生态功能要求。
	III2 银川平原灌溉农业生态亚区	III2-1 银川市区城市及湿地保护生态功能区	银川市市辖三区两县是湖泊、沼泽分布较多的地区，市区基本处在湿地包围之中，湿地总面积达 3.2 万 hm^2，随着银川市城市生态建设和湿地保护工作的进展，把银川市逐步建成“城在园中，园在城中，城在林中，林在城中，城在湖中，湖在城中”的格局，使城市生态系统不断完善和发展，生态系统的服务功能不断提高。	银川客整所改造工程	新建临修不落轮旋库 1 座，新增临修线、不落轮旋修线各 1 条。	新增用地位于既有客整所西侧，位于铁路交通廊道内，不涉及湖泊、沼泽等湿地，不会影响生态建设及湿地保护工作，工程建设符合生态功能要求。
		III2-2 银南稻旱轮作培肥改土生态功能区	本生态功能区为主要为稻旱轮作区，还分布有常年稻田也叫水田。近年来由于重用轻养，用地与养地失调，重化肥，轻有机肥，白色污染比较严重，土壤肥力有所下降，另外土壤次生盐渍化比较严重。生态环境治理措施：一是调整作物种植结构，粮作、经作、饲料、绿肥合理搭配：大力发展舍养畜牧业，科学施肥，控制施用有毒农药，尽量减少土壤的白色污染，提高农田林网化水平，提高本区农田生态系统的服务功能。	银川市西夏区、金凤区、永宁县增建二线	增建二线路基、桥梁占地	增建二线工程新增用地占用耕地已按照相关要求制定补划方案，工程建设符合生态功能要求。

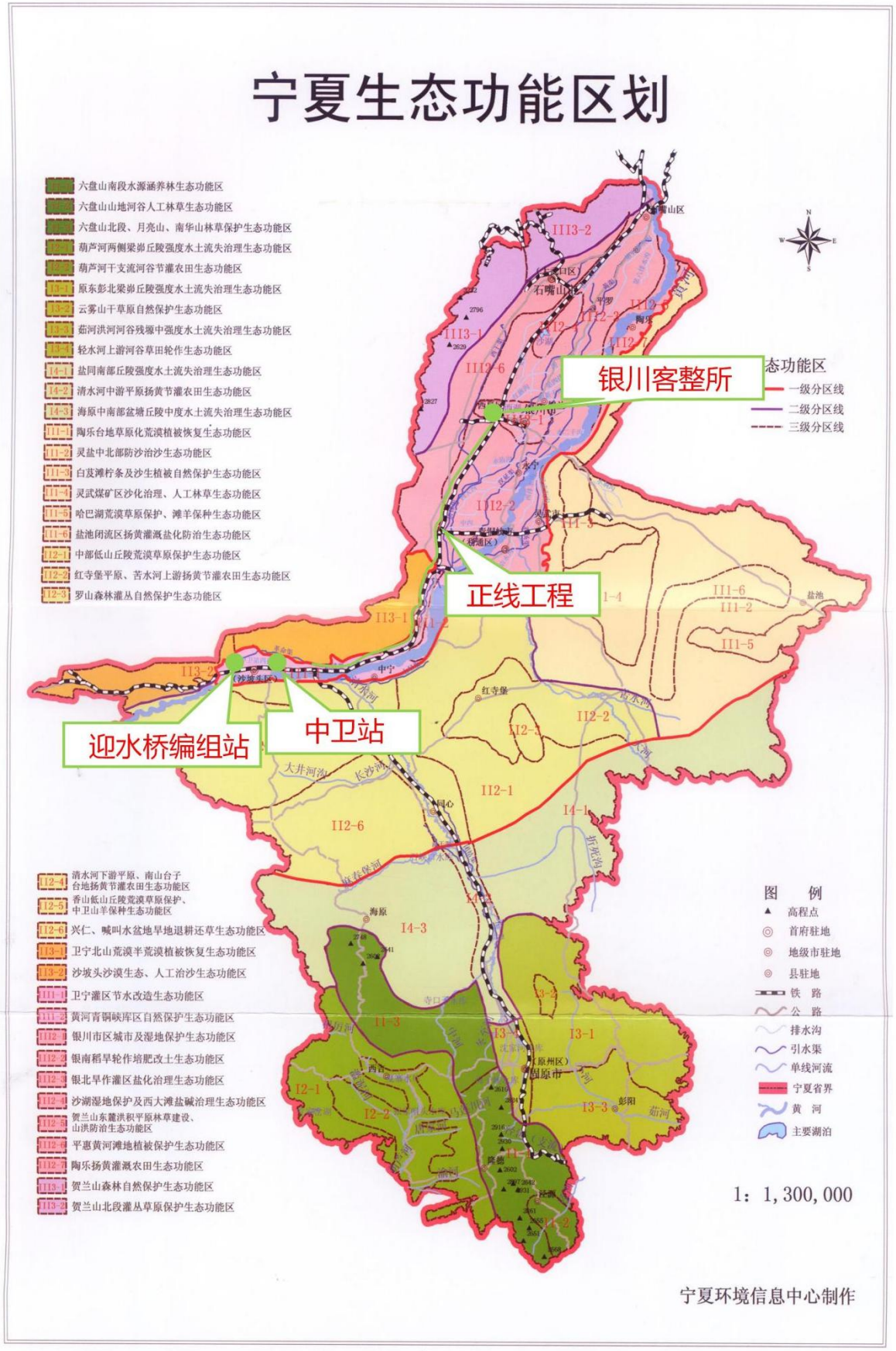


图 5.2-2　本项目在宁夏生态功能区划中的位置示意图

2、生态脆弱区概况

依据《宁夏回族自治区主体功能区规划》，宁夏国土被乌兰布和、腾格里、毛乌素三大沙漠包围，处于干旱、半干旱气候过渡地带，是对全球气候反应最为敏感的生态脆弱带。由于历史上人类不合理的活动，生态退化显著。全区中度以上生态脆弱区域占国土空间的 40.23%，其中，极度脆弱占 2.03%、重度脆弱占 8.58%、中度脆弱占 29.62%、水土流失面积占全区总面积的 70%。

本工程位于金凤区、西夏区、永宁县、青铜峡市、中宁县和沙坡头区。对照宁夏回族自治区生态脆弱性评价图，其中西夏区、金凤区、永宁县和中宁县属于略脆弱区，青铜峡市和沙坡头区属于一般脆弱区。项目所在区域均不属于国家重点生态功能区，也不属于生态区位重要、生态脆弱且紧邻国家级重点生态功能区的区域。

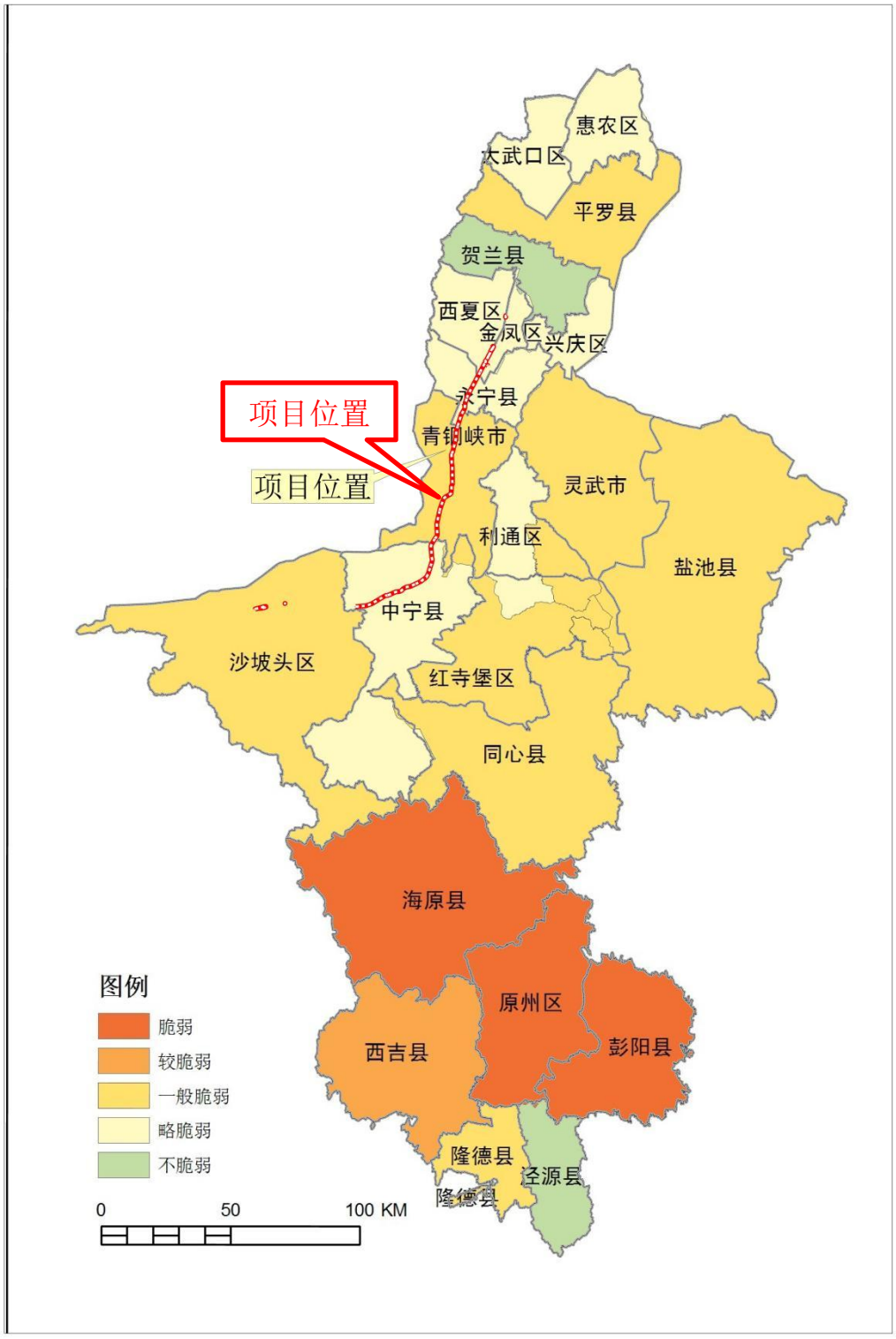


图 5.2-3　本项目所在区域生态脆弱性评价示意图

5.2.2 生态敏感区分布

既有包兰铁路建成投产时间早，铁路作为区域既有交通廊道已存在多年，沿线区域生态敏感区分布相对较少。受既有铁路走向及站场选址、工程技术标准等因素限制，改造工程涉及沙坡头国家级自然保护区和西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。工程穿越生态敏感区情况具体见下表。

表 5.2-2　生态敏感区分布概况

序号	名称	级别	行政区划	保护对象/生态功能类型	与工程位置关系
1	沙坡头国家级自然保护区	国家级	中卫市沙坡头区	以防护林为主体的人工-自然复合生态系统及其治沙科研成果；温带沙漠自然生态系统及其生态演替，以及特有的稀有野生沙地动植物	迎水桥站新建出发场 K699+177~K699+880 段（5 条到发线）位于沙坡头自然保护区实验区范围内；改建包兰上行线外包新建出发场，K699+177~K699+925.34 段以路基形式穿越自然保护区实验区，线路长度 0.75km。
2	西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	省级	中卫市沙坡头区	生态功能类型为防风固沙	生态保护红线与沙坡头国家级自然保护区范围一致，保护红线内工程内容同自然保护区。
3	植物资源			根据《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区植被调查报告（2021-2022 年）》《宁夏植物志》等相关资料，评价区记录有国家重点保护野生植物 2 种：野大豆和甘草，记录有宁夏回族自治区重点保护野生植物 2 种：中麻黄、圆果甘草，工程占地区内有无上述植物分布。	/
4	野生动物			评价范围内有国家级保护兽类共 5 种，其中国家Ⅰ级重点保护野生动物有荒漠猫、蒙原羚 2 种，国家Ⅱ级重点保护野生动物有鹅喉羚、赤狐和沙狐 3 种。国家级保护鸟类 5 种，其中国家Ⅰ级重点保护野生动物 1 种为乌雕，国家Ⅱ级重点保护野生动物有苍鹰、雀鹰、鹞、红隼 4 种。	/
5	生态公益林			防护林	工程沿线
6	土地资源及农业生产			永久基本农田	工程沿线

1、沙坡头自然保护区概况

（1）地理位置及成立时间

宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区位于中卫市沙坡头区西北部，腾格里沙漠东南缘，保护区东起二道沙沟南护林房，西至头道墩，北接腾格里沙漠，南临夜明山北麓。地理坐标为 104°49'25"~105°09'24"E，37°25'58"~37°37'24"N。总体呈现东北-西南向展布的狭长弧形，东西长约 38km，南北宽约 5km，保护区西部基本以包兰铁路为中轴线，沿铁路东西向展布，而东部则以腾格里沙漠边缘防护林为核心，呈东北-西南向展布。

1984 年 9 月，宁夏沙坡头自然保护区成立。1994 年 4 月，经国务院批准为国家级自然保护区。

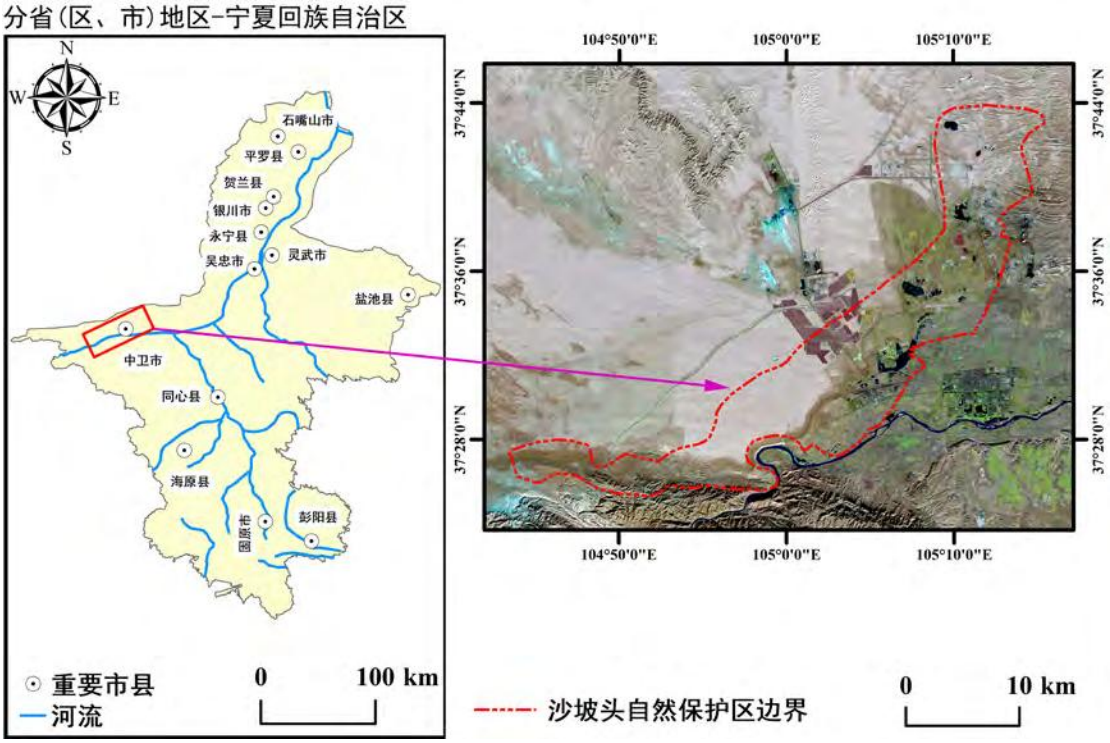


图 5.2-4　沙坡头自然保护区地理位置图

（2）主要保护对象

沙坡头国家级自然保护区气候独特，地貌和土壤类型多样且较为复杂，黄河流经保护区边缘，集灌溉、发电为一体的沙坡头水利枢纽工程建于此。复杂的自然地理条件为各种生物及生态类型的形成与发展提供了多种生境。保护区内以麦草方格沙生植物为主的“五带一体”固沙防护林工程有效

地固定了流沙，绿化了大漠，改善了生态环境，成功抵御了腾格里沙漠南侵，在西北荒漠中形成了一个良性循环的生态环境小区，保障了包兰铁路的畅通。同时，区内的“三北”防护林工程体系像一条绿色的生态屏障，保护着中卫市城区以西宝中铁路交通枢纽以及工农业生产基地的生态安全，使其免受风沙危害。沙坡头国家级自然保护区作为重要的自然保护地，生态功能极其重要。

根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），沙坡头国家级自然保护区属于“荒漠生态系统类型”自然保护区，保护区以包兰铁路“五带一体”防护体系和腾格里沙漠东南缘“三北”防护林为主体的人工-自然复合生态系统为保护对象。主要保护典型的温带沙漠自然生态系统及其特有稀有野生沙地动植物和以防护林工程为主体的人工生态系统及其治沙科研成果，以及区内各名胜古迹和历史遗迹。

①自然沙漠景观和自然沙漠植被

保护区地处腾格里沙漠东南缘，浩瀚的大漠沙丘、沙垅绵延几十里，同时紧靠黄河，形成了独特的沙漠-黄河景观。在丘间沙地，一些地下水位较高的地区，沙生先锋植物建立了荒漠植被带，构成了荒漠生态系统植被的不同演替阶段，在科学研究方面，尤其在研究荒漠生态系统的演化方面具有重要的价值。

②湖沼湿地生态系统

湖沼湿地是保护区荒漠生态系统的子系统，镶嵌于荒漠生态系统中，以其优越的生态环境，孕育了丰富的物种，是荒漠生态系统中生产力最高的子系统之一，支撑着荒漠区的畜牧业、渔业，甚至农业，也给人们提供了休闲度假的良好场所。

③人工林生态系统

沙坡头地区的人工林生态系统是人类治理沙漠所创造的闻名国内外的奇迹，该生态系统的建立提高了荒漠生态系统空间异质性，大大地增加荒

漠生态系统的多样性。作为治沙的标志性成果和具有高度的物种多样性，人工林生态系统具有重要的保护价值。

④古长城等人文景观

沙坡头地区古人类活动频繁，地处战略要地，古代军事地位突出，历来为兵家必争之地，遗留有众多的历史遗迹。按照类别可分古人类活动遗址、明长城和烽燧遗址、古城堡遗址、古墓葬遗址和古道遗址。据统计保护区内的历史遗迹多达 15 处。

⑤生物多样性

保护区有高等植物 485 种，脊椎动物 230 种，其中鱼类 18 种、两栖爬行类 10 种鸟类 178 种、兽类 24 种，其中黄河鲤鱼、鲶鱼，适应荒漠环境的鸟、兽类都是土著种类有重要的保护价值。保护区中有国家重点保护动物 26 种，其中 I 类 5 种，II类 21 种。列入 CITES 的有 22 种。另有昆虫 812 种，其中天敌昆虫有 159 种。

（3）规划及批复情况

2022 年 5 月，国家林业和草原局批复了宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区总体规划（2021 年-2030 年），该规划根据保护对象时间、空间分布格局以及道路、生态旅游点、居民点及其生产生活需要等情况，以“五带一体”铁路防护体系、“三北”防护林体系和野生动物及其栖息地为重点，将保护区综合划为定核心区、缓冲区和实验区，保护区总面积 14044.35hm^2，其中核心保护区面积 3962.15hm^2，缓冲区面积 5448.49hm^2，实验区面积 4633.70hm^2。

①核心区

核心区功能是保护典型荒漠生态系统及其特有稀有的野生动植物，以及防风固沙建设成果。核心区内有较大面积的天然植被及其湿地生态系统，它为保护鸟类生境及改善人工林区的生态条件起一定作用，并具有一定的科研价值。“五带一体”的固沙防护体系现已形成较稳定的生态系统，

有效地阻止了腾格里沙漠对中卫黄河以北的灌溉农田及包兰铁路、银兰公路的危害。

②缓冲区

缓冲区是沿核心区外围划出而形成保护缓冲地带，其功能是使核心区不受任何破坏性干扰，起维护、调节、缓冲作用，确保自然生态系统的良性循环。区域内可用于科学研究试验和监测，如定位观测动植物的繁衍和种群现状等，不得安排生态旅游以及其它任何影响生态环境或有可能破坏生态环境的建设内容。

③实验区

实验区为保护区边界以内，缓冲区界限以外的大部分区域。实验区可利用其自然、地理、社会和经济各方面条件，对人工防护林生态系统进行积极干预，做好森林草原防火监测，降低森林草原火险，开展适度的生态恢复与保护工程，开展必要的办公、生产、生活等基础设施和道路、通讯、给排水、供电等配套工程项目建设。进行科学研究、教学实习、宣传教育、参观考察、生态旅游等活动。

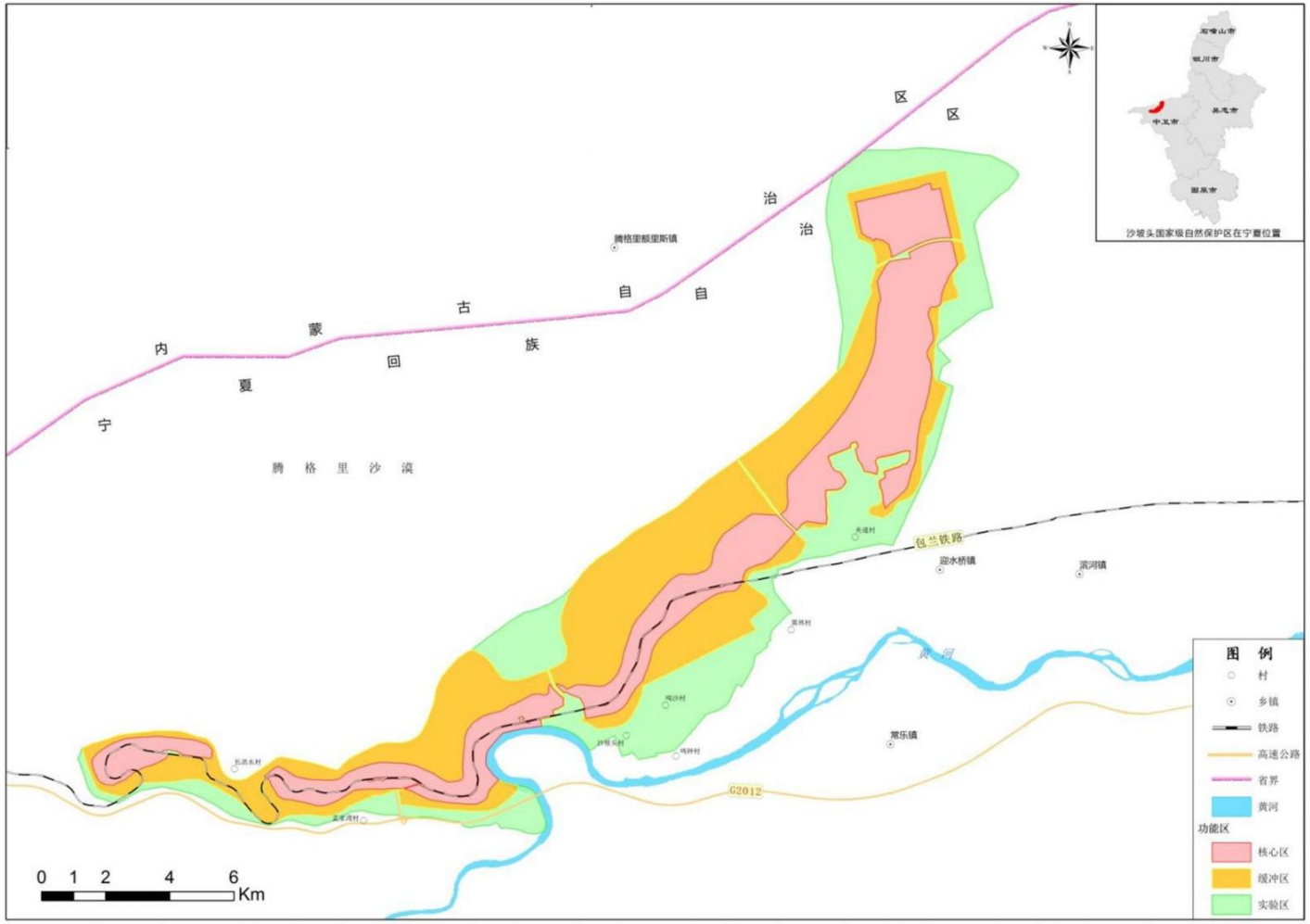


图 5.2-5　沙坡头国家级自然保护区功能区划图

2、宁夏回族自治区生态保护红线概况

（1）规划概况

2018 年 6 月 30 日，宁夏回族自治区人民政府以《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发[2018]23 号）公布了宁夏回族自治区生态保护红线的划定方案。

宁夏回族自治区生态保护红线划定总面积 12863.77 km^2，占国土总面积的 24.76%，形成“三屏一带五区”的空间分布格局：“三屏”是指贺兰山生态屏障、六盘山生态屏障、罗山生态屏障；“一带”是指黄河岸线生态廊道；“五区”为东部毛乌素沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。

（2）生态功能类型和分布

宁夏回族自治区生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失、水土保持 5 种生态功能类型，呈现 9 个片区分布：

①贺兰山生物多样性维护、防风固沙生态保护红线，位于宁夏回族自治区北部，属于生物多样性维护、防风固沙重要区，主要分布在大武口区、惠农区、平罗县、西夏区、贺兰县、永宁县、青铜峡市。生态系统类型为中温带半干旱—干旱地区山地生态系统。

②罗山—白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线，位于宁夏回族自治区中部，属于生物多样性维护、防风固沙重要区，主要分布在灵武市、利通区、红寺堡区、同心县、盐池县。生态系统类型为荒漠草原、森林生态系统。

③六盘山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线，位于宁夏回族自治区南部，属于水源涵养、生物多样性维护重要区，主要分布在泾源县、隆德县、西吉县、原州区、海原县。生态系统类型为森林生态系统。

④北部引黄灌区湿地保护、生物多样性维护生态保护红线，位于宁夏回族自治区北部、中部及西南部，属于湿地保护、生物多样性维护重要区，主要分布在大武口区、惠农区、平罗县、兴庆区、金凤区、西夏区、贺兰县、永宁县、灵武市、利通区、青铜峡市、沙坡头区、中宁县。生态系统类型为湿地生态系统。

⑤东南黄土高原丘陵水土保持生态保护红线，位于宁夏回族自治区东南部，属于水土保持重要区，主要分布在彭阳县、原州区。生态系统类型为黄土丘陵沟壑区林农复合生态系统。

⑥西南黄土高原丘陵水土保持生态保护红线，位于宁夏回族自治区西南部，属于水土保持重要区，主要分布在西吉县。生态系统类型为黄土丘陵沟壑区林农复合生态系统。

⑦东部毛乌素沙地防风固沙生态保护红线，位于宁夏回族自治区东部，属于防风固沙重要区，主要分布在盐池县。生态系统类型为典型的荒漠—湿地自然生态系统。

⑧西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，位于宁夏回族自治区西部，属于防风固沙重要区，主要分布在同心县、红寺堡区、沙坡头区、中宁县。生态系统类型为沙漠自然生态系统。

⑨中部干旱带水土流失生态保护红线，位于宁夏回族自治区中部，属于水土流失极敏感区，主要分布在同心县、海原县、沙坡头区、中宁县、原州区。生态系统类型为黄土丘陵—荒漠草原生态系统。

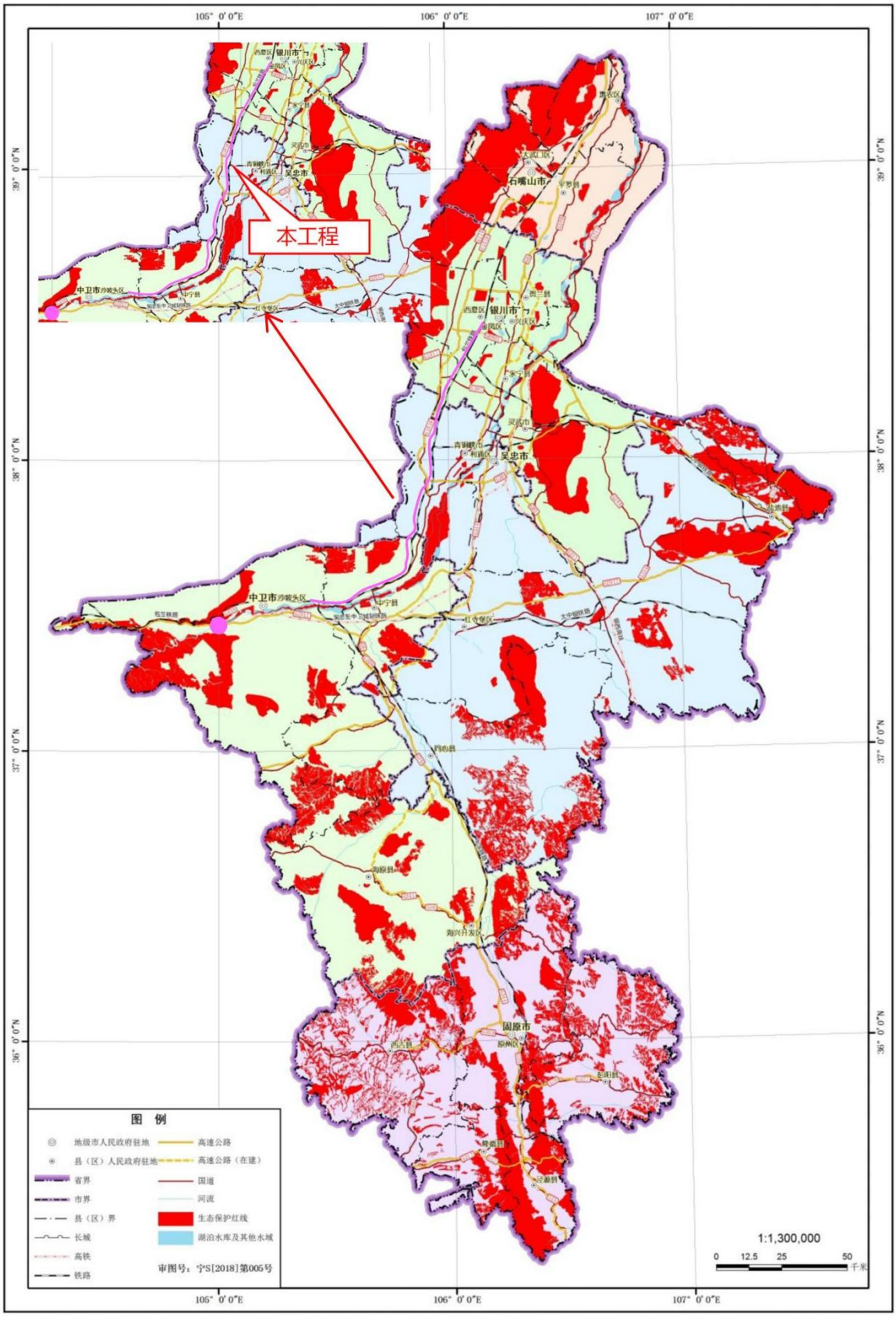


图 5.2-6　本项目在宁夏回族自治区生态保护红线规划中的位置

3、沿线地区永久基本农田分布情况

（1）工程占用永久基本农田

工程占地范围内永久基本农田面积为16.47h㎡。

表5.2-3 工程占用永久基本农田状况 单位：hm^2

行政区划	占用永久基本农田
青铜峡市	4.52
中宁县	11.95
合计	16.47

（2）评价范围（除工程占地范围）内永久基本农田

根据工程沿线土地利用规划中对永久基本农田数量的约束性指标，估算出沿线各行政区的永久基本农田保有率平均水平为79.25%。

表5.2-4 沿线地区永久基本农田状况 单位：h㎡

行政区	耕地面积	基本农田面积	基本农田保有率
宁夏回族自治区	1798	1425	79.25%

根据沿线区域永久基本农田保有率情况，估算评价范围内基本农田面积为2214.18hm^2。

（3）符合性分析

根据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号），“明确占用永久基本农田重大建设项目范围：纳入国家级规划（指国务院及其有关部门颁布）的机场、铁路、公路、水运、能源、水利项目”，本工程包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程是《中长期铁路网规划》规划普速铁路网中京津冀～西北（西藏）通道的重要组成部分，可占用基本农田，项目用地预审已取得自然资源部门批复。

4、沿线地区公益林分布情况

根据叠图分析及资料调查，本工程涉及生态公益林，主要功能为农田防护，植被种类主要为新疆杨、沙枣树、旱柳、榆树、刺槐等，生态系统比较单一。改建工程主要是以桥梁、路基占用生态公益林，主要为既有铁路两侧的防护林。

表 5.2-5　工程涉及生态公益林路段表

行政区划		里程	线路形式	公益林级别
银川市	西夏区	LDK1+393~LDK1+415	银川南疏解线跨包兰铁路特大桥	省级
	金凤区	K538+400~K547+070	路基	省级
		K547+080~K547+115	路基	省级
		LDK2+400~LDK3+540	路基	省级
	永宁县	YDK558+320	两侧改移道路	省级
		K558+585~K559+000	路基	省级
吴忠市	青铜峡市	K567+430	左侧改移道路	省级
		K572+170	右侧改移道路	省级
		K576+480	两侧改移道路	省级
		YDK579+300~YDK579+710	路基、庙山湖沟大桥、沙沟中桥	省级
		K578+585~K578+700	路基	省级
		K578+800~YDK579+100	路基	省级
		K582+500 两侧	改移道路	省级
		K586+145~K586+450	路基、两侧改移道路	省级
		K587+670	两侧改移道路	国家级
		K592+200	两侧改移道路	省级
中卫市	中宁县	DK617+500	左侧改移道路	省级
		DK618+400~DK618+590	路基	省级
		DK619+160~DK619+280	路基	省级
		DK619+850~DK620+200	路基	省级
		DK622+400~DK622+430	路基	省级
		DK642+050~DK642+100	路基	省级
		DK643+210~DK643+630	路基	省级
		DK644+820~DK644+920	路基	省级
		DK646+660~DK646+730	路基	省级
		DK648+110~DK648+450	路基、何宁跃进渠中桥	省级
		DK648+600~DK648+650	路基	省级
		DK659+440~DK659+505	路基	省级
		DK660+230~DK660+290	路基	省级

5.2.3 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在搜集现有资料基础上，运用目视解译方法对2023年的卫片进行解译，即以植被作为主导因素，结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类，再采用《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）将土地利用格局的斑块类型分为耕地、林地、园地、草地、水域及水利设施用地、住宅用地、商服-工矿仓储-公共管理与公共服务用地、交通运输用地、其他土地等10个一级地类和23个二级地类。

表5.2-6 评价范围区域土地利用类型一览表

土地利用类型				斑块数（个）	斑块数百分比（%）	面积（hm^2）	面积百分比（%）
一级		二级					
序号	地类	序号	地类				
（一）	耕地	1	水田	4	0.06	2646.90	22.51
		2	水浇地	1309	21.10	73.67	0.63
		3	旱地	8	0.13	73.18	0.62
		小计		1321	21.29	2793.75	23.76
（二）	园地	4	果园	1140	18.37	1496.50	12.73
		5	其他园地	6	0.10	78.01	0.66
		小计		1146	18.47	1574.51	13.39
（三）	林地	6	乔木林地	455	7.33	708.27	6.02
		7	灌木林地	15	0.24	33.46	0.28
		8	其他林地	129	2.08	381.87	3.25
		小计		599	9.65	1123.6	9.55
（四）	草地	9	天然牧草地	273	4.40	1743.44	14.83
		10	其他草地	673	10.85	973.58	8.28
		小计		946	15.25	2717.02	23.11
（五）	工矿仓储用地	11	工业用地	264	4.25	622.61	5.29
（六）	住宅用地	12	城镇住宅用地	12	0.19	38.22	0.33
		13	农村宅基地	853	13.75	880.79	7.49
		小计		865	13.94	919.01	7.82
（七）	公共管理与公共服务用地	14	公园与绿地	5	0.08	16.99	0.14
（八）	交通运输用地	15	铁路用地	113	1.82	914.93	7.78
		16	公路用地	412	6.64	418.78	3.56
		小计		525	8.46	1333.71	11.34
（九）	水域及水利设施用地	17	河流水面	2	0.03	24.12	0.21
		18	坑塘水面	27	0.44	183.37	1.56

土地利用类型				斑块数（个）	斑块数百分比（%）	面积（hm^2）	面积百分比（%）
一级		二级					
序号	地类	序号	地类				
		19	沟渠	468	7.54	315.00	2.68
		小计		497	8.01	522.49	4.45
（十）	其他土地	20	空闲地	19	0.31	33.88	0.29
		21	设施农用地	5	0.08	27.22	0.23
		22	沙地	7	0.11	67.11	0.57
		23	裸土地	6	0.10	7.09	0.06
		小计		37	0.6	135.3	1.15
合计				6205	100	11758.99	100

由上表可知，评价范围内农用地类型包括耕地、林地、园地、草地，其中以草地、耕地为主，间有园地和少量林地，占评价区总面积的69.81%，其中耕地面积为2793.75hm^2，占评价区域总面积的23.76%；草地面积为2717.02hm^2，占整个评价区域总面积的23.11%；园地面积为1574.51hm^2，占评价区域总面积的13.39%；林地面积为1123.60hm^2，占评价区域总面积的9.55%。非农用地包括工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地以及其他土地，占评价区总面积的30.19%。农用地面积为非农用地面积的2.31倍。

耕地

草地

园地

林地

工矿仓储用地

交通运输用地

水域及水利设施用地

其他土地

住宅用地

公共管理与公共服务用地

图 5.2-7　评价区不同土地利用类型

5.2.4 陆生植物多样性现状评价

1、植被区系及组成

（1）植物区系

根据《中国植物区系区划图》，本项目所在区域植物区系为泛北极植物区亚洲荒漠植物亚区。

图 5.2-8 工程沿线植物区系图

（2）植物种类组成

根据现场踏勘、样方调查和标本鉴定，并参考《宁夏植物志》《贺兰山植物志》《宁夏植物图鉴》等，确定评价范围内共有维管植物有 40 科 73 属 228 种，其中蕨类植物 2 科 2 属 3 种，种子植物 38 科 71 属 225 种。评价范围内种子植物科数量占宁夏总科数的 29.23%，种子植物属数量占宁夏总属数的 11.10%，种子植物种类占宁夏总种数的 11.79%，说明评价范围种子植物物种丰富程度较低。

表 5.2-7　评价范围维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例（%）	属数	所占比例（%）	种数	所占比例（%）
蕨类植物	2	1.53	2	0.31	3	0.16
种子植物	38	29.23	71	11.00	225	11.79
合计	40	30.76	73	11.31	228	11.95

表 5.2-8　评价范围种子植物科属种统计明显表

项目	裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价范围	2	2	3	36	69	222	38	71	225
宁夏自治区	5	9	17	113	617	1855	118	626	1872
占比（%）	40.00	22.22	17.65	31.86	11.18	11.97	32.20	11.34	12.02

（3）植物生长型

根据维管植物的生长型分析，评价范围内植物乔木类有 8 种，占总数的 3.51%；灌木类有 13 种，占总数的 5.70%；草本植物有 207 种，占总数的 90.79%。按照生长型划分，评价范围内主要为草本植物，乔灌木植物较少。

表 5.2-9　评价范围维管植生长型统计表

种类	种数	比例（%）
乔木	8	3.51
灌木	13	5.70
草本	207	90.79
合计	228	100

表 5.2-10 评价范围种子植物科和属的分布区类型

分布类型	属数	占所有属比例
1.世界广布	23	32.39
2.泛热带	4	5.63
3.东亚及热带南美间断	2	2.82
4.旧世界热带	0	0.00

分布类型	属数	占所有属比例
5.热带亚洲至热带大洋洲	2	2.82
6.热带亚洲至热带非洲	0	0.00
7.热带亚洲	0	0.00
8.北温带	30	42.25
9.东亚及北美间断	0	0.00
10.旧世界温带	4	5.63
11.温带亚洲	3	4.23
12地中海、西亚至中亚	6	8.45
13.中亚	1	1.41
14.东亚	0	0.00
15.中国特有	0	0.00
合计	71	100

由上表可知，评价范围种子植物的科可划分为 2 个主要分布型：世界广布和北温带。其中世界广布属 23 个（32.39%），世界广布成分是指能普遍分布于世界各地特定等值生态环境中的各植物属种。评价区世界广布成分包括旋花（*Ccnvolvu1us*）、猪毛菜（*Salsola*）、远志（*Polygala*）、补血草（*Limonium*）等属。

评价范围以北温带属最多，共计 30 属（42.25%），北温带成分的植物以中生杂类草为主，多为草甸群落的建群成分或优势成分，常见的有蒲公英（*Taraxacum*）、苦荬菜（*Lxeris Cass*）等属种植物。

由此可见，评价范围内种子植物在属的级别上温带分布类型较多，基本特征归纳如下：

（1）评价范围内维管植物种类相对较少，所隶属科与属的数量也相对较少。草本的种类特别丰富，而乔木、灌木的种类相对较少。

（2）种子植物区系性质从总体上表现为以温带、北温带的地理成分为主导的植物区系。

表 5.2-11　评价区野生植物名录

序号	中文名	拉丁名	科名	濒危等级
1	芨芨草	*Achnatherum splendens*	禾本科	LC
2	沙蓬	*Agriophyllum squarrosum*	藜科	LC

序号	中文名	拉丁名	科名	濒危等级
3	冰草	*Agropyron cristatum*	禾本科	LC
4	沙生冰草	*Agropyron desertorum*	禾本科	LC
5	骆驼刺	*Alhagi camelorum*	豆科	LC
6	矮韭	*Allium anisopodium*	百合科	LC
7	蒙古韭	*Allium mongolicum*	百合科	LC
8	乌头叶蛇葡萄	*Ampelopsis aconitifolia*	葡萄科	LC
9	掌裂蛇葡萄	*Ampelopsis delavayana var.glabra*	葡萄科	LC
10	山桃	*Amygdalus davidiana*	蔷薇科	LC
11	三芒草	*Aristida adscensionis*	禾本科	LC
12	艾	*Artemisia argyi*	菊科	LC
13	白沙蒿	*Artemisia blepharolepis*	菊科	LC
14	沙蒿	*Artemisia desertorum*	菊科	LC
15	盐蒿	*Artemisia halodendron*	菊科	LC
16	臭蒿	*Artemisia hedinii*	菊科	LC
17	蒙古蒿	*Artemisia mongolica*	菊科	LC
18	黑沙蒿	*Artemisia ordosica*	菊科	LC
19	猪毛菜	*Artemisia scoparia*	菊科	LC
20	胀萼黄耆	*Astragalus ellipsoideus*	豆科	LC
21	乳白花黄耆	*Astragalus galactites*	豆科	LC
22	乌拉特黄耆	*Astragalus hoantchy*	豆科	LC
23	马衔山黄耆	*Astragalus mahoschanicus*	豆科	LC
24	草木樨状黄耆	*Astragalus melilotoides*	豆科	LC
25	细叶黄耆	*Astragalus melilotoides var.tenuis*	豆科	LC
26	多枝黄耆	*Astragalus polycladus*	豆科	LC
27	糙叶黄耆	*Astragalus scaberrimus*	豆科	LC
28	野滨藜	*Atriplex fera*	藜科	LC
29	滨藜	*Atriplex patens*	藜科	LC
30	西伯利亚滨藜	*Atriplex sibirica*	藜科	LC
31	雾冰藜	*Bassia dasyphylla*	藜科	LC
32	华扁穗草	*Blysmus sinocompressus*	莎草科	LC
33	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*	禾本科	LC
34	小叶黑柴胡	*Bupleurum smithii var.parvifolium*	伞形科	LC
35	拂子茅	*Calamagrostis epigeios*	禾本科	LC
36	阿拉善沙拐枣	*Calligonum alaschanicum*	蓼科	LC
37	沙拐枣	*Calligonum mongolicum*	蓼科	LC
38	打碗花	*Calystegia hederacea*	旋花科	LC
39	黄刺条	*Caragana frutex*	豆科	LC
40	中间锦鸡儿	*Caragana davazamcii*	豆科	LC
41	鬼箭锦鸡儿	*Caragana jubata*	豆科	LC
42	柠条锦鸡儿	*Caragana korshinskii*	豆科	LC

序号	中文名	拉丁名	科名	濒危等级
43	荒漠锦鸡儿	*Caragana roborovskyi*	豆科	LC
44	狭叶锦鸡儿	*Caragana stenophylla*	豆科	LC
45	藜	*Chenopodium album*	藜科	LC
46	灰绿藜	*Chenopodium glaucum*	藜科	LC
47	小藜	*Chenopodium ficifolium*	藜科	LC
48	虎尾草	*Chloris virgata*	禾本科	LC
49	刺儿菜	*Cirsium setosum*	菊科	LC
50	牛口刺	*Cirsium shansiense*	菊科	LC
51	丛生隐子草	*Cleistogenes caespitosa*	禾本科	LC
52	无芒隐子草	*Cleistogenes songorica*	禾本科	LC
53	银灰旋花	*Convolvulus ammannii*	旋花科	LC
54	田旋花	*Convolvulus arvensis*	旋花科	LC
55	刺旋花	*Convolvulus tragacanthoides*	旋花科	LC
56	蒙古虫实	*Corispermum mongolicum*	藜科	DD
57	毛果绳虫实	*Corispermum tylocarpum*	藜科	LC
58	水枸子	*Cotoneaster multiflorus*	蔷薇科	LC
59	细枝枸子	*Cotoneaster tenuipes*	蔷薇科	LC
60	西北枸子	*Cotoneaster zabelii*	蔷薇科	LC
61	隐花草	*Crypsis aculeata*	禾本科	LC
62	菟丝子	*Cuscuta chinensis*	旋花科	LC
63	戟叶鹅绒藤	*Cynanchum acutum subsp.sibiricum*	萝藦科	LC
64	鹅绒藤	*Cynanchum chinense*	萝藤科	LC
65	华北白前	*Cynanchum mongolicum*	萝藦科	LC
66	地梢瓜	*Cynanchum thesioides*	萝藤科	LC
67	异型莎草	*Cyperus difformis*	莎草科	LC
68	褐穗莎草	*Cyperus fuscus*	莎草科	LC
69	头状穗莎草	*Cyperus glomeratus*	莎草科	LC
70	冷蕨	*Cystopteris fragilis*	蹄盖蕨科	LC
71	高山冷蕨	*Cystopteris montana*	蹄盖蕨科	LC
72	瘦野青茅	*Deyeuxia macilenta*	禾本科	LC
73	小花野青茅	*Deyeuxia neglecta*	禾本科	LC
74	稗	*Echinochloa crusgalli*	禾本科	LC
75	长芒稗	*Echinochloa caudata*	禾本科	LC
76	无芒稗	*Echinochloa crusgalli var.mitis*	禾本科	LC
77	砂蓝刺头	*Echinops gmelinii*	菊科	LC
78	披碱草	*Elymus dahuricus*	禾本科	LC
79	圆柱披碱草	*Elymus dahuricus var.cylindricus*	禾本科	LC
80	肥披碱草	*Elymus excelsus*	禾本科	LC
81	垂穗披碱草	*Elymus nutans*	禾本科	LC

序号	中文名	拉丁名	科名	濒危等级
82	老芒麦	*Elymus sibiricus*	禾本科	LC
83	中麻黄	*Ephedra intermedia*	麻黄科	NT
84	枣	*Ziziphus jujuba*	鼠李科	LC
85	柳叶菜	*Epilobium hirsutum*	柳叶菜科	LC
86	节节草	*Equisetum ramosissimum*	木贼科	LC
87	大画眉草	*Eragrostis cilianensis*	禾本科	LC
88	小画眉草	*Eragrostis minor*	禾本科	LC
89	画眉草	*Eragrostis pilosa*	禾本科	LC
90	多秆画眉草	*Eragrostis multicaulis*	禾本科	LC
91	飞蓬	*Erigeron acer*	菊科	LC
92	长茎飞蓬	*Erigeron elongatus*	菊科	LC
93	棉苞飞蓬	*Erigeron eriocalyx*	菊科	LC
94	堪查加飞蓬	*Erigeron kamtschaticus*	菊科	LC
95	牻牛儿苗	*Erodium stephanianum*	牻牛儿苗科	LC
96	地锦	*Euphorbia humifusa*	大戟科	LC
97	沙生大戟	*Euphorbia kozlovii*	大戟科	LC
98	短叶羊茅	*Festuca brachyphylla*	禾本科	LC
99	远东羊茅	*Festuca extremiorientalis*	禾本科	LC
100	野大豆	*Glycine soja*	豆科	LC
101	圆果甘草	*Glycyrrhiza squamulosa*	豆科	LC
102	甘草	*Glycyrrhiza uralensis*	豆科	NT
103	白茎盐生草	*Halogeton arachnoideus*	藜科	LC
104	贺兰山岩黄耆	*Hedysarum petrovii*	豆科	LC
105	宽叶岩黄耆	*Hedysarum polybotrys var.alaschanicum*	豆科	LC
106	细枝岩黄耆	*Hedysarum scoparium*	豆科	LC
107	奢异燕麦	*Helictotrichon hookeri dsqnsschellianum*	禾本科	LC
108	天山异燕麦	*Helictotrichon tianschanicum*	禾本科	NT
109	藏异燕麦	*Helictotrichon tibeticum*	禾本科	LC
110	阿尔泰狗娃花	*Heteropappus altaicus*	菊科	LC
111	狗娃花	*Heteropappus hispidus*	菊科	LC
112	野西瓜苗	*Hibiscus trionum*	锦葵科	LC
113	角蒿	*Incarvillea sinensis*	紫葳科	LC
114	黄花角蒿	*Incarvillea sinensis var.przewalskii*	紫葳科	LC
115	旋覆花	*Inulajaponica*	菊科	LC
116	丝叶小苦荬	*Ixeridium graminifolium*	菊科	LC
117	花穗水莎草	*Juncellus pannonicus*	莎草科	LC
118	水莎草	*Juncellus serotinus*	莎草科	LC
119	盐爪爪	*Kalidium foliatum*	藜科	LC

序号	中文名	拉丁名	科名	濒危等级
120	细枝盐爪爪	*Kalidium gracile*	藜科	LC
121	嵩草	*Kobresia myosuroides*	莎草科	LC
122	矮生嵩草	*Kobresia humilis*	莎草科	LC
123	地肤	*Kochia scoparia*	藜科	LC
124	碱地肤	*Kochia scoparia var.sieversiana*	藜科	LC
125	华北驼绒藜	*Krascheninnikovia arborescens*	藜科	LC
126	驼绒藜	*Krascheninnikovia ceratoides*	藜科	LC
127	鹤虱	*Lappula myosotis*	紫草科	LC
128	浮萍	*Lemna minor*	浮萍科	LC
129	独行菜	*Lepidium apetalum*	十字花科	LC
130	心叶独行菜	*Lepidium cordatum*	十字花科	LC
131	宽叶独行菜	*Lepidium latifolium*	十字花科	LC
132	胡枝子	*Lespedezabicolor*	豆科	LC
133	兴安胡枝子	*Lespedeza davurica*	豆科	LC
134	多花胡枝子	*Lespedeza floribunda*	豆科	LC
135	牛枝子	*Lespedeza potaninii*	豆科	LC
136	赖草	*Leymus secalinus*	禾本科	LC
137	黄花补血草	*Limonium aureum*	白花丹科	LC
138	二色补血草	*Limonium bicolor*	白花丹科	DD
139	细枝补血草	*Limonium tenellum*	白花丹科	LC
140	枸杞	*Lycium chinense*	茄科	LC
141	黑果枸杞	*Lycium ruthenicum*	茄科	NT
142	苹果	*Malus pumila*	蔷薇科	LC
143	黄花苜蓿	*Medicago falcata*	豆科	LC
144	天蓝苜蓿	*Medicago lupulina*	豆科	LC
145	花苜蓿	*Medicago ruthenica*	豆科	LC
146	臭草	*Melica scabrosa*	禾本科	LC
147	抱草	*Melica virgata*	禾本科	LC
148	荻	*Miscanthus sacchariflorus*	禾本科	LC
149	大白刺	*Nitraria roborowskii*	蒺藜科	LC
150	小果白刺	*Nitraria sibirica*	蒺藜科	LC
151	白刺	*Nitraria tangutorum*	蒺藜科	LC
152	金银莲花	*Nymphoides indica*	龙胆科	LC
153	荇菜	*Nymphoides peltatum*	睡菜科	LC
154	中华芨芨草	*Achnatherum chinense*	禾本科	LC
155	猫头刺	*Oxytropis aciphylla*	豆科	LC
156	贺兰山棘豆	*Oxytropis holanshanensis*	豆科	LC
157	单叶棘豆	*Oxytropis monophylla*	豆科	LC
158	毛叶稠李	*Padus avium var.pubescens*	蔷薇科	LC
159	多裂骆驼蓬	*Peganum multisectum*	蒺藜科	LC

序号	中文名	拉丁名	科名	濒危等级
160	驼驼蒿	*Peganum nigellastrum*	蒺藜科	LC
161	白草	*Pennisetum flaccidum*	禾本科	LC
162	芦苇	*Phragmites australis*	禾本科	LC
163	油松	*Pinus tabuliformis*	松科	LC
164	车前	*Plantago asiatica*	车前科	LC
165	西伯利亚远志	*Polygala sibirica*	远志科	LC
166	远志	*Polygala tenuifolia*	远志科	LC
167	西伯利亚蓼	*Polygonum sibiricum*	蓼科	LC
168	箭头蓼	*Polygonum sagittatum*	蓼科	LC
169	旱柳	*Salix matsudana*	杨柳科	LC
170	新疆杨	*Populusalbavar*	杨柳科	LC
171	小叶杨	*Populus simonii*	杨柳科	LC
172	青杨	*Populus cathayana*	杨柳科	LC
173	山杨	*Populus davidiana*	杨柳科	LC
174	胡杨	*Populus euphratica*	杨柳科	LC
175	马齿苋	*Portulaca oleracea*	马齿苋科	LC
176	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca*	蔷薇科	LC
177	长叶二裂委陵菜	*Potentilla bifurca var.major*	蔷薇科	LC
178	大萼委陵菜	*Potentilla conferta*	蔷薇科	DD
179	腺毛委陵菜	*Potentilla longifolia*	蔷薇科	LC
180	多茎委陵菜	*Potentilla multicaulis*	蔷薇科	LC
181	多裂委陵菜	*Potentilla multifida*	蔷薇科	LC
182	矮生多裂委陵菜	*Potentilla multifida var.nubigena*	蔷薇科	LC
183	掌叶多裂委陵菜	*Potentilla multifida var.ornithopoda*	蔷薇科	LC
184	雪白委陵菜	*Potentilla nivea*	蔷薇科	LC
185	小叶金露梅	*Potentilla parvifolia*	蔷薇科	DD
186	西山委陵菜	*Potentilla sischanensis*	蔷薇科	DD
187	齿裂西山委陵菜	*Potentilla sischanensis var.peterae*	蔷薇科	LC
188	茸毛委陵菜	*Potentilla strigosa*	蔷薇科	LC
189	朝天委陵菜	*Potentilla supina*	蔷薇科	LC
190	中亚细柄茅	*Ptilagrostis pelliotii*	禾本科	LC
191	碱茅	*Puccinellia distans*	禾本科	LC
192	红砂	*Reaumuria soongarica*	柽柳科	LC
193	阿拉善披碱草	*Elymus alashanicus*	禾本科	NT
194	小穗柳	*Salix microstachya*	杨柳科	LC
195	线叶柳	*Salix wilhelmsiana*	杨柳科	LC
196	木本猪毛菜	*Salsola arbuscula*	藜科	LC
197	猪毛菜	*Salsola collina*	藜科	LC

序号	中文名	拉丁名	科名	濒危等级
198	蒙古猪毛菜	*Salsola ikonnikovii*	藜科	LC
199	松叶猪毛菜	*Salsola laricifolia*	藜科	LC
200	珍珠猪毛菜	*Salsola passerina*	藜科	LC
201	薄翅猪毛菜	*Salsola pellucida*	藜科	LC
202	刺沙蓬	*Salsola tragus*	藜科	LC
203	鸦葱	*Scorzonera austriaca*	菊科	LC
204	蒙古鸦葱	*Scorzonera mongolica*	菊科	LC
205	狗尾草	*Setaria viridis*	禾本科	LC
206	苣荬菜	*Sonchus arvensis*	菊科	LC
207	苦苣菜	*Sonchus oleraceus*	菊科	LC
208	苦豆子	*Sophora alopecuroides*	豆科	LC
209	银柴胡	*Stellaria dichotoma var.lanceolata*	石竹科	DD
210	短花针茅	*Stipa breviflora*	禾本科	LC
211	长芒草	*Stipa bungeana*	禾本科	LC
212	沙生针茅	*Stipa caucasica subsp.glareosa*	禾本科	LC
213	大针茅	*Stipa grandis*	禾本科	LC
214	西北针茅	*Stipa sareptana var.krylovii*	禾本科	LC
215	戈壁针茅	*Stipa tianschanica var.gobica*	禾本科	LC
216	碱蓬	*Suaeda glauca*	藜科	LC
217	阿拉善碱蓬	*Suaeda przewalskii*	藜科	LC
218	盐地碱蓬	*Suaeda salsa*	藜科	LC
219	柽柳	*Tamarix chinensis*	柽柳科	LC
220	多枝柽柳	*Tamarix ramosissima*	柽柳科	LC
221	多裂蒲公英	*Taraxacum dissectum*	菊科	LC
222	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	菊科	LC
223	蒺藜	*Tribulus terrestris*	蒺藜科	LC
224	旱榆	*Ulmus glaucescens*	榆科	LC
225	毛果旱榆	*Ulmus glaucescens var.lasiocarpa*	榆科	LC
226	麻叶荨麻	*Urtica cannabina*	荨麻科	LC
227	苍耳	*Xanthium sibiricum*	菊科	LC
228	酸枣	*Ziziphus jujuba var.spinosa*	鼠李科	LC

2、植被类型及分布

（1）植被区划

根据《中国植被区划图》，本项目所在区域隶属温带草原区域（VI）东部草原亚区域（VI_A）。

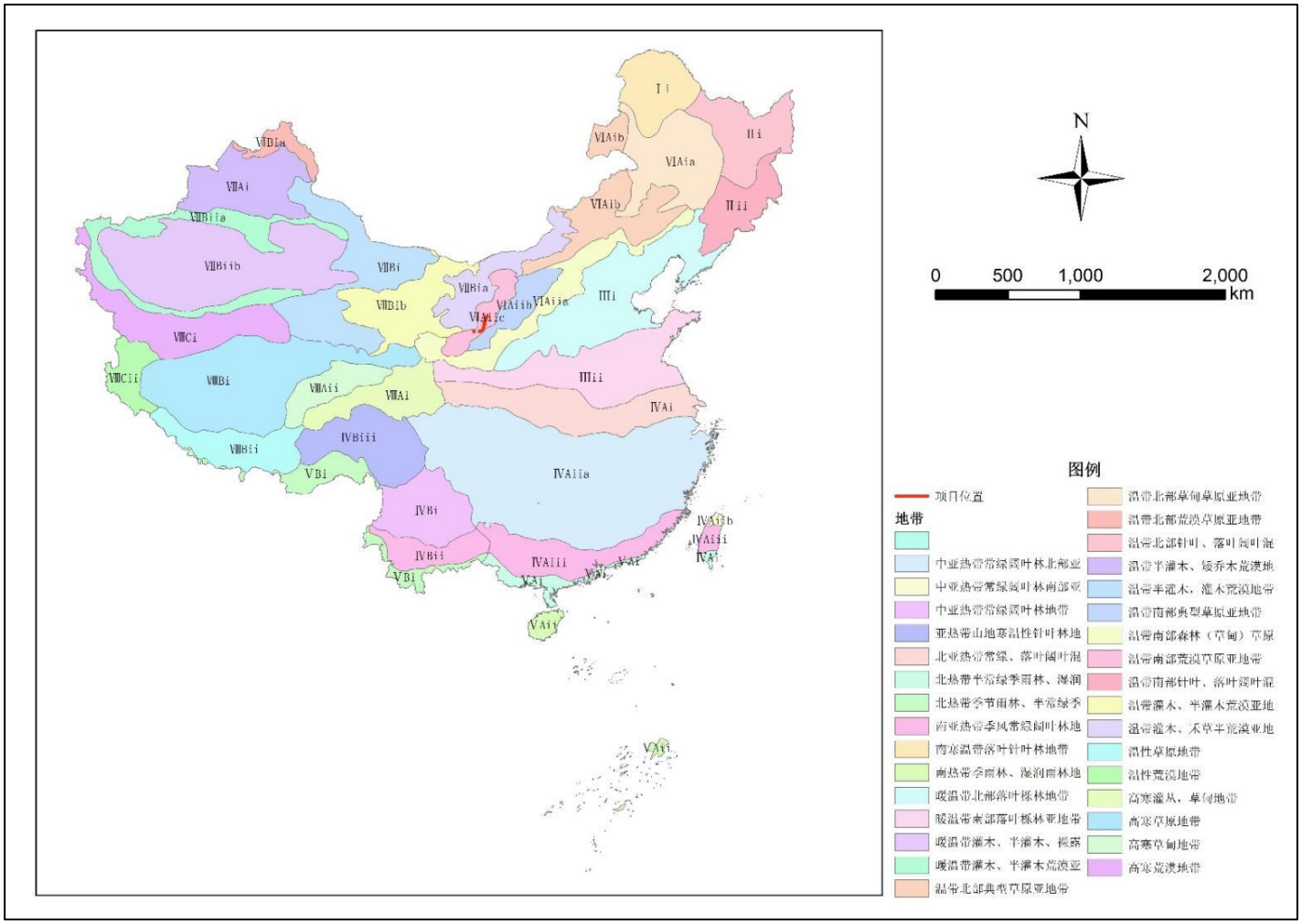


图 5.2-9　本项目在中国植被区划图中的位置

（2）评价范围内植被类型

参照吴征镒《中国植被》中对自然植被的分类原则，评价在野外实地踏勘和卫片解译的基础上，结合工程沿线地表植被覆盖现状和植被立地情况，对评价区域进行植被类型的划分，包括植被型组、植被型、植被亚型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件等生态要素基本一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本项目评价主要在样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价范围内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

按照这一分类原则，评价范围的自然植被可分为 7 个植被型组、7 个植被型、7 个植被亚型和 10 个群系。植物群落调查结果详见下表。

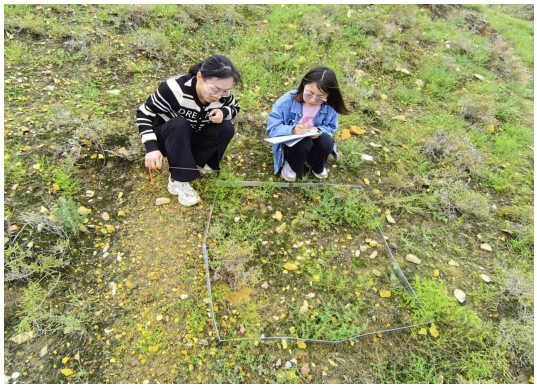
表 5.2-12　评价范围植被类型调查统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积（h ㎡）	占用比例（%）
I.森林	一、阔叶林	（一）温带落叶阔叶林	1.杨树群系	DK537+470-DK550+380 左侧路边、DK537+470-DK554+400 右侧路边、DK560+400 右侧，田间、沿线铁路、公路、水渠、农田两侧	28.32	6.26
			2.旱柳群系	沿线公路、农田两侧	0.56	0.12
			3.刺槐群系	沿线铁路、公路、水渠、农田两侧	1.35	0.30
II.灌丛	二、落叶灌丛	（二）温带落叶灌丛	4.多枝柽柳灌丛	沙坡头自然保护区内、黄羊湾段少量分布	0	0
III.草甸	三、草甸	（三）温带中生草甸	5.蛛丝蓬+虎尾草群系	沿线农田、荒地、路旁或村庄附近广泛分布	11.93	2.64
IV.荒漠	四、荒漠	（四）旱生小半灌木荒漠	6.红砂+珍珠柴群系	DK589+200~DK592+280 右侧山坡上、DK595+200~DK599+500、DK599+850~DK616+700 右侧、DK622+800~DK624+000 右侧山坡上	19.00	4.20
			7.碱蓬+猪毛菜群系	沿线坡度较缓区域广泛分布	27.91	6.17
V.沼泽与水生植被	五、沼泽植被	5.草本沼泽	8.芦苇群系	沙坡头自然保护区内水产养殖塘周边，DK547+140 沟渠边、DK569+050 -DK569+210 左侧水塘边、DK570+280 沟渠边、DK580+800~DK582+400 左侧、DK591+900~K592+280、DK599+500~DK599+850 沟渠左侧、DK619+800~DK620+100 水塘边、DK633+720 沟渠边、DK638+190 跃进渠边、YDK648+600 沟渠边、YDK150 沟渠边	1.46	0.32

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积（h ㎡）	占用比例（%）
VI.草本栽培植被	六、农田植被	6.农业植被	9.玉米、小麦、水稻等	沿线村庄附近广泛种植	161.61	35.74
VII.木本栽培植被	七、经济果木林	7.农业植被	10.葡萄、枣、苹果等	枣和苹果在中宁县村庄附近广泛种植，葡萄在青铜峡市、中宁县和西夏区村庄附近广泛种植	7.67	1.70
无植被					192.34	42.54

（3）沿线区域典型植被现状调查

为了能够更加准确地反映出评价范围内各类植被的特性，根据植被分类系统，按照“以点带线”原则对全线评价范围内的植被型组开展典型样方调查。调查时间为2023年10月10日～10月26日、2024年9月9日～9月14日和2025年2月11日。评价范围内共设置53处样方，其中乔木样方13处，灌木样方7处，小半灌木7处，草本样方18处，农田样地8处，基本覆盖了沿线主要植被类型，样方空间分布较均匀，样方布设点位主要侧重在环境敏感区和工程地表扰动区域，布设具有代表性和典型性。一级评价范围涉及5种植物群系，其中4种群系每种类型设置5个样方，计20个样方，旱柳群系仅在3个地点被发现，设置3个样方，多枝柽柳群系和沙枣群系在评价范围内均仅在1个地点被发现，故分别设置1个样方。乔木样方布设20m×20m，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定覆盖度。同时记录GPS坐标，拍摄样方照片、环境照片。草地和小灌木样方布设1m×1m，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度。同时记录GPS坐标，拍摄样方照片、环境照片。样方综合信息见下表。样方表详细内容见附件4。



植被调查现场照片

表 5.2-13　沿线植被群落样方汇总表

调查区域	评级等级	植被群系	样方数量（个）	样方编号	备注
沙坡头自然保护区	一级	虎尾草+蛛丝蓬群系	5	1、2、23、24、25	/
		多枝柽柳群系	5	3、5、6、7、10	/
		芦苇群系	5	4、8、9、21、22	/
		玉米+水稻群系	5	11、12、18、19、20	/
		杨树群系	5	13、14、15、16、17	/
全线	三级	杨树群系	4	29、35、46、52	/
		刺槐群系	3	28、30、34	/
		旱柳群系	1	36	/
		柠条锦鸡儿群系	1	26	/
		多枝柽柳群系	1	32	/
		芦苇群系	2	27、50	/
		红砂+珍珠柴群系	7	37、38、39、42、43、48、49	/
		蛛丝蓬+虎尾草群系	2	40、44	/
		碱蓬+猪毛菜群系	4	31、33、47、53	/
		枣群系	1	41	/
		苹果群系	1	45	/
		葡萄群系	1	51	/

表 5.2-14　样方信息汇总表

序号	群系名称	样方位置	工点	中心经度	中心纬度	海拔（m）
1	蛛丝蓬+虎尾草群系	迎水桥新增调车线西南 800m 处	迎水桥新增调车线	105°06′45.40″	37°30′15.70″	1231
2	蛛丝蓬+虎尾草群系系	迎水桥新增调车线南 500m 处	迎水桥新增调车线	105°05′28.40″	37°30′09.00″	1233
3	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内，迎水桥新增调车线北 150m 处	迎水桥新增到发线	105°04′36.45″	37°30′23.79″	1199
4	芦苇群系	沙坡头自然保护区内，迎水桥新增调车线西北 300m 处	迎水桥新增调车线	105°05′18.00″	37°30′35.00″	1231
5	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增调车线	105°04′59.06″	37°30′43.51″	1230
6	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内，迎水桥新增调车线北 1000m 处	迎水桥新增到发线	105°04′11.44″	37°30′50.27″	1244
7	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内，迎水桥新增调车线东北 300m 处	迎水桥新增调车线	105°04′47.56″	37°30′28.70″	1231
8	芦苇群系	沙坡头自然保护区内，迎水桥新增调车线东北 500m 处	迎水桥新增调车线	105°05′22.00″	37°30′55.00″	1235
9	芦苇群系	迎水桥新增调车线南 100m 处	迎水桥新增调车线	105°06′08.15″	37°30′41.65″	1230
10	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增调车线	105°05′14.10″	37°30′35.34″	1230
11	栽培作物-玉蜀黍	沙坡头自然保护区内，迎水桥新增调车线北 400m 处	迎水桥新增到发线	105°05′44.40″	37°30′42.90″	1233

序号	群系名称	样方位置	工点	中心经度	中心纬度	海拔（m）
12	栽培作物-稻	沙坡头自然保护区内，迎水桥新增调车线东北 400m 处	迎水桥新增到发线	105°06′41.30″	37°30′56.10″	1230
13	杨树群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°03′06.64″	37°30′20.58″	1252
14	杨树群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°03′32.13″	37°30′36.72″	1248
15	杨树群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°03′29.73″	37°30′11.69″	1242
16	杨树群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°04′08.98″	37°30′19.15″	1237
17	杨树群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°04′46.85″	37°30′25.52″	1235
18	栽培作物-玉蜀黍	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°04′41.23″	37°30′44.72″	1234
19	栽培作物-玉蜀黍	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°04′00.44″	37°30′02.23″	1236
20	栽培作物-玉蜀黍	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°03′33.87″	37°29′49.64″	1238
21	芦苇群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°04′09.07″	37°30′13.35″	1234
22	芦苇群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°03′49.39″	37°29′56.30″	1236
23	虎尾草+蛛丝蓬群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°03′57.85″	37°30′15.38″	1236
24	虎尾草+蛛丝蓬群系	沙坡头自然保护区内	迎水桥新增到发线	105°03′51.98″	37°30′12.31″	1238
25	虎尾草+蛛丝蓬群系	迎水桥新增 5 场占地范围内	迎水桥新增到发线	105°04′28.96″	37°30′19.73″	1235
26	柠条锦鸡儿群系	既有包兰 K537+000 右侧 150m	既有包兰线路基	106°06′21.93″	38°23′40.40″	1124
27	芦苇群系	K539+100 右侧 230m	既有包兰线路基	106°05′58.10″	38°22′39.35″	1123
28	刺槐群系	K540+080 左侧 50m	既有包兰线路基	106°05′28.15″	38°22′07.38″	1127
29	杨树群系	K540+280 右侧 40m	既有包兰线路基	106°05′15.87″	38°22′00.16″	1128
30	刺槐群系	K544+350 右侧 70m	既有包兰线路基	106°04′06.10″	38°20′08.07″	1134
31	碱蓬+猪毛菜群系	K552+900 右侧 58m	既有包兰线路基	106°01′23.40″	38°16′02.00″	1139
32	多枝柽柳群系	K561+290 右侧 50m	既有包兰线路基	105°59′22.12″	38°11′46.42″	1152
33	碱蓬+猪毛菜群系	K569+170 右侧 3.3km	既有包兰线路基	105°57′21.91″	38°08′02.21″	1179

序号	群系名称	样方位置	工点	中心经度	中心纬度	海拔（m）
34	刺槐群系	K578+370 右侧 83m	既有包兰线路基	105°56′01.61″	38°02′56.36″	1150
35	杨树群系	K595+490 左侧 160m	既有包兰线路基	105°55′20.53″	37°53′53.29″	1205
36	旱柳群系	K617+320 左侧 60m	既有包兰线路基	105°50′26.32″	37°43′36.77″	1201
37	红砂+珍珠柴群系	K626+430 左侧 27m	既有包兰线路基	105°49′45.35″	37°38′54.54″	1202
38	红砂+珍珠柴群系	K659+570 右侧 40m	既有包兰线路基	105°30′31.15″	37°30′48.60″	1196
39	红砂+珍珠柴群系	YDK655+760 左侧 150m	黄羊跃进渠右线中桥	105°33′34.19″	37°31′09.98″	1217
40	蛛丝蓬+虎尾草群系	YDK649+200 左侧 280m	何宁跃进渠中桥	105°37′23.21″	37°32′48.76″	1197
41	枣群系	K645+370 左侧 280m	既有包兰线路基	105°39′42.60″	37°33′29.10″	1204
42	红砂+珍珠柴群系	枣园堡站北侧 50m 处	枣园堡站	105°46′24.00″	37°35′35.70″	1193
43	红砂+珍珠柴群系	K638+760 左侧 120m	既有包兰线路基	105°43′50.06″	37°34′51.70″	1201
44	蛛丝蓬+虎尾草群系	DK622+160 左侧 250m	口子门沟中桥	105°50′30.00″	37°40′51.00″	1198
45	苹果群系	DK622+200 右侧 50m	口子门沟中桥	105°50′16.70″	37°40′48.20″	1197
46	杨树群系	K622+160 左侧 80m	口子门沟中桥	105°50′15.80″	37°42′10.00″	1205
47	碱蓬+猪毛菜群系	广武站占地范围内	广武站	105°51′43.30″	37°46′00.90″	1205
48	红砂+珍珠柴群系	DK597+710 左侧 50m	马莲沟二号中桥	105°53′55.00″	37°53′19.00″	1220
49	红砂+珍珠柴群系	K592+10 右侧 220m	既有包兰线路基	105°55′32.50″	37°55′44.20″	1187
50	芦苇群系	K582+280 左侧 250m	既有包兰线路基	105°55′58.10″	38°00′54.20″	1137
51	葡萄群系	K550+780 右侧 300m	既有包兰线路基	106°01′42.00″	38°17′06.60″	1136
52	杨树群系	K545 右侧 260m	既有包兰线路基	106°03′34.70″	38°19′48.40″	1132
53	碱蓬+猪毛菜群系	LDK1+800 左侧 150m	太中银疏解线	106°04′54.50″	38°21′44.00″	1128

1）温带落叶阔叶林

项目区域为宁夏平原地区，土壤、水肥等条件较好，农业生产发达，但风沙危害较为严重，营造农田防护林网和因地制宜的选用造林树种对于提高作物产量和减轻风沙危害至关重要。经过多年人工治理，形成较为完

整的防护林网体系，主要包括行道林、农田防护林以及沟渠林等林种。行道林、农田防护林以及沟渠林以杨树、旱柳、刺槐为主，单排、双排等形式种植，群落结构简单，可分为乔木层、灌草层。此类型人工林植被在农作区分布广泛，形成复合农林人工生态系统，为农业生产创造良好的环境，不但发挥了保持水土、防风固沙的生态效益，而且产生了林茂粮丰的效果。

①杨树群系

区域内杨树种包括新疆杨（*Populus albavar*）、小叶杨（*Populus simonii*）、银白杨（*Populus alba*）、山杨（*Populus davidiana*）以及胡杨（*Populus euphratica*）等，，评价范围内杨树群系主要分布于沙坡头自然保护区治沙中心以及 DK537+470-DK550+380 左侧路边、DK537+470-DK554+400 右侧路边、DK560+400 右侧，田间、沿线铁路、公路、水渠、农田两侧，，杨树多为 10 年生，平均高度为 15m，平均胸径为 17cm，45～55 株/hm^2，平均郁闭度为 0.7；伴生植物有柽柳（*Tamarix chinensis*）、多裂骆驼蓬（*Peganum harmala var. multisecta*）、刺沙蓬（*Salsola tragus*）、猪毛菜（*Salsola collina*）

②旱柳群系

评价区旱柳主要分布于沿线公路、农田两侧，旱柳多为 20～30 年生，平均树高为 4m，平均胸径为 11cm，18～22 株/hm^2，平均郁闭度为 0.3；林下及周边伴生植物有柽柳（*Tamarix chinensis*）、反枝苋（*Amaranthus retroflexus*）、藜（*Chenopodium album*）、芦苇（*Phragmites australis*）、刺沙蓬（*Salsola tragus*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、芦苇（*Phragmites australis*）、白茎盐生草（*Halgeton arachnoideus*）。

③刺槐群系

林下及周边伴生植物有柽柳（*Tamarix chinensis*）、反枝苋（*Amaranthus retroflexus*）、藜（*Chenopodium album*）、芦苇（*Phragmites australis*）、刺沙蓬（*Salsola tragus*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、芦苇（*Phragmites australis*）、白茎盐生草（*Halgeton arachnoideus*）。

2）温带落叶灌丛

①多枝柽柳群系

多枝柽柳主要分布在沙坡头自然保护区和中宁县工业园区段，群系高度 0.5～1.5m，覆盖度 20%～50%左右，以柽柳、沙枣树和柠条锦鸡儿为优

势种，其他较常见的有紫穗槐等。草本层覆盖度 30%～60%左右，以蛛丝蓬（*Halogeton arachnoideus*）、猪毛菜（*Kali collinum(Pall.)Akhani&Roalson*）、虎尾草（*Chloris virgata*）、盐爪爪（*Kalidium foliatum*）、盐地碱蓬（*Suaeda salsa*）、芨芨草（*Neotrinia splendens*）为优势种，零星分布冰草（*Agropyron cristatum*）、阿尔泰狗娃花（*Aster altaicus*）、黄花补血草（*Limonium aureum*）、反枝苋（*Amaranthus retroflexus*）等。

3）温带中生草甸

①蛛丝蓬+虎尾草群系

蛛丝蓬和虎尾草主要生长在评价区地势较低的平地上，多见于农田周边、路旁荒野，河岸沙地。高度 30～50cm，覆盖度 60%～90%左右，植被覆盖度非常高，常见伴生种有藜（*Chenopodium album*）、雾冰藜（*Chenopodium album*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、冰草（*Agropyron cristatum*）等。

4）旱生小半灌木荒漠

①红砂+珍珠柴群系

红砂为超旱生小灌木，主要生长在荒漠、半荒漠的山麓洪积平原、山地丘陵、剥蚀残丘、山前砂砾质和砾质洪积扇、戈壁等。珍珠柴抗旱、抗风沙、耐寒野生半灌木，根系较浅，主要分布于荒漠区山前切割丘陵或洪积冲积平原的沙砾质地，土壤为灰棕荒漠土，能耐轻度盐渍化。植被高度 5～10cm，覆盖度 30%～60%左右，常见伴生种有隐子草（*Cleistogenes serotina*）、蒙古韭（*Allium mongolicum*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）、猪毛菜（*Kali collinum*）、针茅（*Stipa capillata*）、蛛丝蓬（*Halogetonar achnoideus*）等。

②猪毛菜+沙蒿群系

植被覆盖度在 30%～50%之间，平均高度 18cm，位于草原与荒漠交界处。主要伴生种有红砂（*Reaumuria songarica*）、狗尾草（*Setariaviridis*）、骆驼蓬（*Peganum harmala*）、刺旋花（*Convolvulus tragacanthoides*）、沙生针茅（*Stipa glareosa*）、阿尔泰狗娃花（*Aster altaicus*）、芨芨草（*Achnatherum splendens*）等。

5）草本沼泽

①芦苇群系

芦苇群系主要分布在排水沟、池塘沿岸和低湿地，植被群落类型组成十分简单，但草丛的覆盖度较高可达 90%，主要物种有芦苇（*Phragmites australis*）、独行菜（*Lepidium apetalum*）和香蒲（*Typha orientalis*）等植物。

6）农业植被

工程沿线农业生态系统较为单一，农田作物在评价区内分布面积较大，包括粮食作物和经济作物。

①玉米、水稻

农作物面积在沿线区域所占比例较大，主要有玉米（*Zea mays*）、小麦（*Triticum aestivum*）等，均为一年一熟栽培制，呈片状或小块状零星分布于沿线评价区地势平坦的耕地上。其中，玉米种植面积较大，其他作物种植面积较少，水稻仅分布于沙坡头评价区。因种植密度大，除经济作物自身外，较常见的草本植物有虎尾草（*Ch1orisvirgata*）、猪毛菜（*Salsola collina*）、马齿苋（*Portu1acao1eracea*）、蒲公英（*Taraxacummongo1icum*）等，这些植物多为农田恶性杂草，给当地农业生产带来较大危害。玉米平均高度 175cm，产量为 400kg/亩。

②葡萄、枣、苹果

沿线常见经济林为苹果（*Malus pumila*）、枣（*Ziziphusjujuba*）和葡萄（*Vitis vinifera*），群落结构可分为乔木层与草本层。苹果（*Malus pumila*）主要分布于中宁县，多为 3～6 年生，平均树高 2.5m，平均基径 6cm，株行距为 3m×3m，种植密度为 1100 株/hm^2，层郁闭度达到 0.8；草本层为禾本科杂草，平均高度 25cm，平均层盖度为 60%；枣（*Ziziphusjujuba*）主要分布于中宁县，平均树高 3m，平均基径 5cm，株行距为 3m×3m，种植密度为 700 株/hm^2，层郁闭度达到 0.5；草本层为禾本科杂草，平均高度 15cm，平均层盖度为 20%；葡萄（*Vitis vinifera*）主要分布于青铜峡市、永宁县和银川市金凤区，行距 2.5m，株距 1.2～1.5m，每亩栽 170～250 株。

（4）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状，植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（*NDVI*），也称为生物量指标变化，

可使植被从水和土中分离出来，可以在一定程度上消除太阳高度角、卫星观测角、地形、云以及大气条件的影响。估算植被覆盖度的方法如下：

$$NDVI=P_{NIR}-P_R/P_{NIR}+P_R$$

式中：*NDVI* 为归一化植被指数，P_{NIR} 为近红外波段（0.7～1.1μm），P_R 为红波段（0.4～0.7μm）。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（*NDVI*）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC=(NDVI-NDVIs)/(NDVIv-NDVIs)$$

式中：*FVC*—所计算像元的植被覆盖度；*NDVI*—所计算像元的 *NDVI* 值；*NDVIv*—纯植物像元的 *NDVI* 值；*NDVIs*—完全无植被覆盖像元的 *NDVI* 值。

本项目评价利用卫星遥感图像，采用归一化植被指数（*NDVI*）方法，对评价区植被覆盖度进行分析，采用的遥感数据为 2023 年的 Landsat8OLI_TIRS 卫星数字产品，分辨率为 15m。根据计算结果，将工程评价区植被覆盖度划分为低覆盖度、较低覆盖度、中等覆盖度、较高覆盖度和高覆盖度 5 个级别，划分标准如下表所示。

表 5.2-15　植被覆盖度等级划分及对应地表景观

分级	植被覆盖度等级	地表景观表现
高覆盖度	$0.6\leq FVC$	耕地
较高覆盖度	$0.4\leq FVC<0.6$	园地、林地及部分耕地等
中等覆盖度	$0.2\leq FVC<0.4$	荒漠草原、其他林地等
较低覆盖度	$0\leq FVC<0.2$	部分居民区、交通及建设用地、裸地等
低覆盖度	$FVC<0$	水域及部分盐碱地等

依据划分标准，对工程评价范围内不同植被覆盖度区域占地面积进行统计，统计结果如下表。

表 5.2-16　植被覆盖统计表

分级	植被覆盖度等级	面积（hm^2）	占比（%）
高覆盖度	$0.6\leq FVC$	1462.42	12.44
较高覆盖度	$0.4\leq FVC<0.6$	1844.99	15.69

分级	植被覆盖度等级	面积（hm^2）	占比（%）
中等覆盖度	$0.2 \leq FVC < 0.4$	3219.78	27.38
较低覆盖度	$0 \leq FVC < 0.2$	5185.45	44.10
低覆盖度	$FVC < 0$	46.35	0.39
合计	/	11758.99	100

根据计算结果，低覆盖度区域占评价区总面积的 0.39%，较低覆盖度的区域占评价区总面积的 44.10%，中等及以上覆盖度的区域占评价区的 55.51%，说明评价区范围内除耕地外，林地和草地植被覆盖度水平为中等覆盖度，植被覆盖度一般。

（5）植被生物量及自然体系生产力

1）生产力评价

对植被生产力进行评价，主要根据评价范围内不同植被的平均净初级生产力（NPP）来推算评价范围的平均净生产力，其计算公式为：

$$S_a=\sum(S_i \times M_i)/M_a$$

式中：S_a－评价范围平均净生产力（$gC/m^2 \cdot a$）；S_i－某一植被类型平均净生产力（$gC/m^2 \cdot a$）；M_i－某一植被类型在评价区的面积（m^2）；M_a－评价范围总面积（m^2）。

参考沙坡头自然保护区生态服务功能计算》（何兴东）、《2000-2015 年宁夏草地净初生产力时空特征及其对气候变化的响应》（朱玉果，2018）、《运用遥感估算中国陆地植被净第一性生产力》（陈利军等，2001）以及《生态系统评估生态系统服务评估方法》对不同植被的平均净生产力进行取值。

表 5.2-17　评价范围植被类型自然体系生产力情况

植被类型	面积（h ㎡）	净初级生产力（gC/㎡.a）
农田植被	2793.75	302
经济果木林	1574.91	1086
乔木林	708.27	380
灌木林	33.46	210
其他林地	381.87	190
天然牧草地	1743.44	148

植被类型	面积（h ㎡）	净初级生产力（gC/㎡.a）
其他草地	973.58	148

根据上表各植被类型生产力，计算得出评价区的年均净初级生产力平均值为 281.05gC/m²·a，即 0.77gC/m²·d。按照奥德姆划分法，地球上生态系统按照生产力的高低划分为 4 个等级。通过对比可知，评价区生态系统生产力水平处于 0.5～3.0g/m²·d，属于全球生态系统生产力“较低”水平。

表 5.2-18　地球生态系统按生产力划分等级表

评价等级	生产力判断标准	生态类型举例
最低	<0.5g/m²·d	荒漠和深海
较低	0.5～3g/m²·d	山地森林、热带稀树草原、某些农耕地、半干旱草原、深湖和大陆架
较高	3～10g/m²·d	热带雨林、农耕地和浅湖
最高	10～20g/m²·d，最高可到达 25g/m²·d	少数特殊生态系统、如农业高产用、河漫滩、三角洲、珊瑚礁和红树林等

本项目位于半干旱地区，草地、灌木林和其他林地的生产力较低，且存在既有包兰铁路交通廊道，受人工干扰影响建设用地面积占比较大，导致评价区内植被生产力水平不高。

2）生物量

通过类比和查阅资料的方法，并结合评价区的植被生长状况，可以得到评价区的生物量，详见下表。

表 5.2-19　评价区植被生物量表

植被类型	面积（hm²）	生物量（t/hm²）	评价范围内总生物量（万 t）
农田植被	2793.75	11	73.01
经济果木林	1574.91	300	
乔木林	708.27	188.33	
灌木林	33.46	54.52	
其他林地	381.87	107.13	
天然牧草地	1743.44	18.7	
其他草地	973.58	18.7	

注：表中生物量数据选自《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区植被调查报告（2021-2022 年）》《贺兰山保护区生态环境保护成效自评报告》和《宁夏罗山自然保护区科学考察集》等资料。

由上表可知，评价区总生物量 73.01 万 t，平均生物量为 62.09t/hm²。

3、重点保护植物

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），重要物种是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

本项目重要野生植物的调查方式有：文献资料查证、野外实地调查及访问调查。

（1）重点保护野生植物

根据现场调查，未发现评价范围内有《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）和《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》（2024 年）计列的重点保护植物分布。但依据《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区植被调查报告（2021-2022 年）》《宁夏植物志》等相关资料，评价区记录有国家重点保护野生植物 2 种，为野大豆和甘草，均为国家二级重点保护野生植物，记录有宁夏回族自治区重点保护野生植物 2 种，现场调查未发现工程占地区内有上述植物分布。

表 5.2-20　评价范围内国家和自治区级重点保护野生植物分布一览表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	野大豆 Glycinesoja	国家II级	LC	否	否	评价区的渠沟边、田边及果园	①③	否
2	甘草 *Glycyrrhizauralensis*	国家II级	LC	否	否	YDK656以北半干旱草地	①③	否
3	中麻黄 *Ephedra intermedia*	自治区级	NT	否	否	DK592-DK616以西荒漠草原广泛分布	①③	否

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
4	圆果甘草 *Glycyrrhiza squamulosa*	自治区级	LC	否	否	评价区路边、荒地	①③	否

注：1.保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。2.濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定；NT，近危；LC，无危；DD，缺乏数据。3.资料来源包括环评现场调查(①)、文献记录(②)、历史调查资料(③)及科考报告(④)等。

（2）珍稀濒危植物

根据文献资料、野外实地调查及访问调查，确定区域及周边地区分布有《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2023 年）所列近危植物（NT）5 种，无危植物（LC）217 种，缺乏数据植物（DD）6 种。

（3）特有植物

根据文献资料、野外实地调查及访问调查，确定区域及周边地区分布有《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2023 年）所列特有植物 112 种，均为中国特有物种，无地方特有种。

表 5.2-21　重要野生植物调查结果统计表

序号	中文名	拉丁名	科名	特有种（是/否）	濒危等级	极小种群野生植物（是/否）	分布区域					资料来源	工程占用情况（是/否）
							金凤区西夏区	永宁县	青铜峡市	沙坡头区	中宁县		
1	乌头叶蛇葡萄	*Ampelopsis aconitifolia*	葡萄科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
2	掌裂蛇葡萄	*Ampelopsis delavayana var.glabra*	葡萄科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
3	山桃	*Amygdalus davidiana*	蔷薇科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
4	黑沙蒿	*Artemisia ordosica*	菊科	是	LC	否	√	√	√	√		①、③	是
5	小叶黑柴胡	*Bupleurum smithii var.parvifolium*	伞形科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
6	阿拉善沙拐枣	*Calligonum alaschanicum*	蓼科	是	LC	否				√		①、③	否
7	柠条锦鸡儿	*Caragana korshinskii*	豆科	是	LC	否	√	√	√	√		①、③	否
8	荒漠锦鸡儿	*Caragana roborovskyi*	豆科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
9	丛生隐子草	*Cleistogenes caespitosa*	禾本科	是	LC	否	√	√	√	√	√	①、③	是
10	华北白前	*Cynanchum mongolicum*	萝藦科	是	LC	否				√		①、③	否
11	圆柱披碱草	*Elymus dahuricus var.cylindricus*	禾本科	是	LC	否	√	√	√	√	√	①、③	否
12	藏异燕麦	*Helictotrichon tibeticum*	禾本科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
13	角蒿	*Incarvillea sinensis*	紫葳科	是	LC	否	√	√	√	√		①、③	否
14	黄花角蒿	*Incarvillea sinensis var.przewalskii*	紫葳科	是	LC	否				√		①、③	是
15	华北驼绒藜	*Krascheninnikovia arborescens*	藜科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
16	多花胡枝子	*Lespedeza floribunda*	豆科	是	LC	否	√	√	√		√	①、③	否
17	牛枝子	*Lespedeza potaninii*	豆科	是	LC	否	√	√	√	√		①、③	否

序号	中文名	拉丁名	科名	特有种（是/否）	濒危等级	极小种群野生植物（是/否）	分布区域					资料来源	工程占用情况（是/否）
							金凤区西夏区	永宁县	青铜峡市	沙坡头区	中宁县		
18	白刺	*Nitraria tangutorum*	蒺藜科	是	LC	否	√	√	√	√		①、③	否
19	中华芨芨草	*Achnatherum chinense*	禾本科	是	LC	否	√	√	√			①、③	是
20	贺兰山棘豆	*Oxytropis holanshanensis*	豆科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
21	单叶棘豆	*Oxytropis monophylla*	豆科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
22	毛叶稠李	*Padus avium var.pubescens*	蔷薇科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
23	多裂骆驼蓬	*Peganum multisectum*	蒺藜科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
24	油松	*Pinus tabuliformis*	松科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
25	青杨	*Populus cathayana*	杨柳科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
26	齿裂西山委陵菜	*Potentilla sischanensis var.peterae*	蔷薇科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
27	阿拉善披碱草	*Elymus alashanicus*	禾本科	是	NT	否	√	√	√			①、③	否
28	柽柳	*Tamarix chinensis*	柽柳科	是	LC	否	√		√	√		①、③	否
29	旱榆	*Ulmus glaucescens*	榆科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
30	毛果旱榆	*Ulmus glaucescens var.lasiocarpa*	榆科	是	LC	否	√	√	√			①、③	否
31	酸枣	*Ziziphus jujuba var.spinosa*	鼠李科	是	LC	否	√	√	√	√		①、③	是

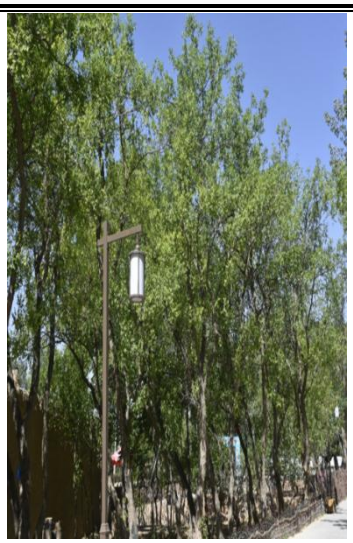
注：1.濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录-高等植物（2023）》确定。VU，易危；EN，濒危；CR，极危；NT，近危；LC，无危；DD，缺乏数据；EW，野外绝灭。.2.分布区域中“√”表示。3资料来源包括环评现场调查(①)、文献记录(②)、历史调查资料(③)及科考报告(④)等。

4、古树名木

根据沿线林业部门提供的资料和现场调查，评价范围内分布有古树群合计 122 株，均位于中卫市中宁县余丁乡黄羊村。本项目增建包兰二线 YDK656+700~YDK657+140 段于古树群南侧 190m 处通过，项目占地未侵占古树群，不涉及古树的移栽。

表 5.2-22　评价范围古树名木调查结果统计表

序号	树种名称	生长状况	树龄	古树级别	经纬度和海拔	工程是否占用
1	圆枣古树群 *Ziziphus jujuba*	116 株，平均胸径 47cm，平均冠幅 6.5×7m；树势生长旺盛。	190～375 年	二级/三级	105.542980 37.514765, 1200m	否
2	木梨 *Pyrus xerophila*	1 株，树高 13m，胸径 51cm，冠幅 6×7m。树体高大，树势健壮，树冠圆满，枝叶繁茂。	100 年以上	三级	105.544642 37.513939, 1198m	否
3	香水梨 *Pyrus ussuriensis*	2 株，平均树高 4.8m，胸径 42cm，冠幅 4×5m；树势生长旺盛。	120 年	三级	105.545769 37.514067, 1201m	否
4	长把梨 *Pyrus sinkiangensis*	2 株，平均树高 4.2m，胸径 39cm，冠幅 3×4m；树势生长旺盛。	100 年以上	三级	105.5468637 37.51607807, 1200m	否
5	旱柳 *Salix matsudana*	1 株，树高 12.5m，胸径 65cm，冠幅 8×10.5m。树体高大，树势旺盛。	120 年	三级	105.5471473 37.51480493, 1200m	否



圆枣古树群

香水梨

长把梨

旱柳

木梨

图 5.2-10　工程沿线古树名木

5.2.5 陆生动物多样性现状评价

1、动物地理区划

根据《中国动物地理区划》，项目所在区域属蒙新区，物种构成以古北界动物为主，并参杂有东洋界动物物种。

根据《中国生态地理动物分布区划》，项目所在区域属于温带森林、森林草原、农田动物群分布区和温带荒漠、半荒漠动物群，以小型常见兽类与鸟类为主。动物区系中适应开阔荒漠生活的咽齿类和有蹄类最为繁盛，并且部分为本区特有的种类：啮齿类的跳鼠科和沙鼠亚科最典型，其中绝大部分为本区特有，如五趾跳鼠（*Allactaga sibirica*）、三趾跳鼠（*Dipussagitta Pallas*）、长爪沙鼠（*Meiiones Unguiculataus Milme-Edwauds*）等，另有松鼠科的旱獭（*Marmota monax*）、黄鼠（*Citellus dauricus*），鼠兔科的达乌尔鼠兔（*Ochotona daurica*），仓鼠亚科的毛路鼠等；食肉目的沙狐（*Vulpes corsac*）、兔狲（*Felis manul*）、虎鼬（*Vormela peregusn*）等也为特有动物；鸟类代表有大鸨（*Otis tarda*）、沙鸡（*Pterocles orientalis*）、百灵（*Eremophila alpestris*）等；蜥蜴（*Pogona vitticeps*）在本区的种类和数量多且分布广泛，常见种包括沙蜥（*Phrynocephalus przewalskii*）、麻蜥（*Eremias velox*）、沙虎（*Teratoscincus microlepis*）等；两栖类在本区特别贫乏，只有花背蟾蜍（*Buforaddei Strauch*）一种在草原和荒漠中有较广泛的分布。

根据《宁夏哺乳动物区系与地理区划研究》（张显理、于有志，1995），宁夏划分为 3 个动物地理省、6 个动物地理州。项目所在区域动物地理区划属于II宁中北半荒漠丘陵平原省内的IIB 银川平原州。

II宁中北半荒漠丘陵平原省，相当于中国动物地理区划中蒙新区东部草原亚区在宁夏的部分。南接宁南黄土高原省，以黄河在宁夏的入口中卫市的南长滩沿黄河至沙波头-沿包兰铁路至青铜峡火车站—沿沿山公路至大武口—石嘴山火车站—线为西北界包括宁夏中部缓坡丘陵、间山盆地和银川平原两大部分。自治区有哺乳动物 40 种，占总数的 53.33%，包含羽尾跳鼠（*Stylodipus telum*）、赤狐（*Vulpes vulpes*）等 12 种。蒙新区成分略占优势，动物区系基本属半荒漠草原类型，但在种类上华北区与蒙新区物种混杂程度大，带有明显的过渡特征。荒漠物种向本省扩散的趋势明显。东洋界物种仅有猪（*Sus*）和黄胸鼠（*Rattus flavipectus*），为稀有种。

II_B 银川平原州，宁中北半荒漠丘陵平原省中的其余部分，以贺兰山和鄂尔多斯台地之间陷落地堑上形成的洪积、冲积平原，即银川平原为主，亦包括黄河冲积的（中）卫（中）宁平原，是古老的引黄灌溉绿洲。本州有哺乳动物 32 种，在宁夏仅见于本州的有短尾仓鼠（*Cricetulus eversmanni*）、东方田鼠（*Microtus fortis*）、三趾心颅跳鼠（*Salpingotus kozlovi*）及麝鼠（*Ondatra zibethicus*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）。区系组成中蒙新区成分的优势不太明显，仍具有华北、蒙新两区过渡地区的特征啮齿类是本州动物区系中的优势类群，但无明显的优势种类。

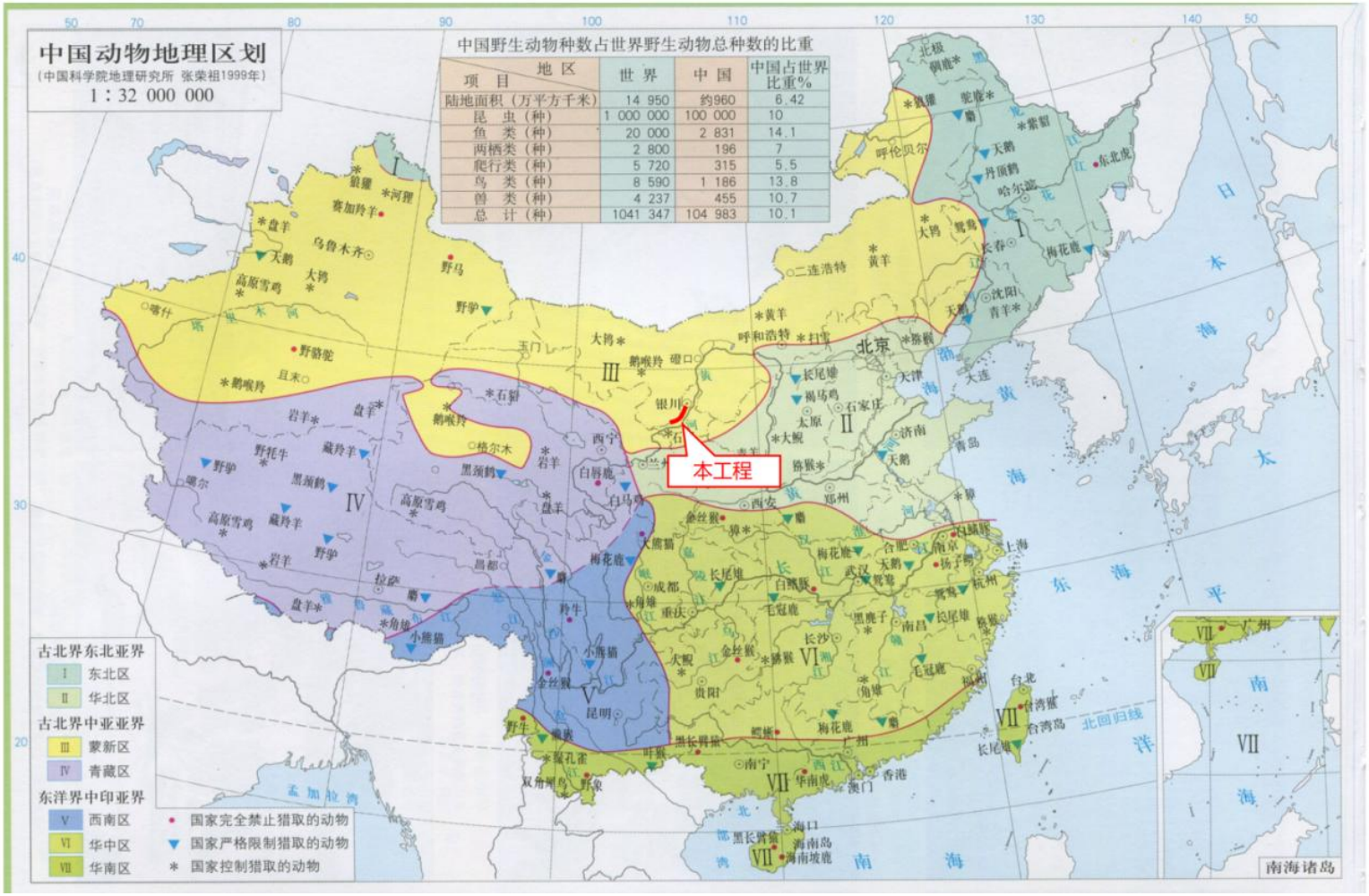


图 5.2-11　本工程与动物地理区划位置关系示意图

2、野生动物调查

本次野生动物调查主要采用样线调查法。一级评价范围 4 种生境内各设置 5 条样线，共 20 条样线，在三级评价范围设置湿地样线 1 条，草地样线 2 条，共 3 条样线。分别于 2024 年 9 月 9 日—9 月 14 日和 2025 年 3 月 10 日-3 月 11 日进行现场调查，现场调查发现评价范围内有铁路和公路伴行，距离人类活动区域较近，属于人类干扰比较强烈的区域，野生动物比较稀少。本次现场调查兽类包括蒙古兔、小家鼠、褐家鼠等，鸟类有喜鹊、乌鸦、大山雀、树麻雀、家燕、大白鹭、苍鹭等，未观测到重点保护野生动物出没。

野生动物现状调查照片

表 5.2-23　评价区野生动物调查样线一览表

评价等级	调查区域	生境类型	编号	样线长度(m)	起点		终点		调查结果
					经度	纬度	经度	纬度	
一级	沙坡头国家级自然保护区	农田	农田样线 1	586	105°03′22.16″	37°29′54.83″	105°03′19.46″	37°29′48.03″	在湿地样线观测到大白鹭、苍鹭、绿翅鸭、斑嘴鸭、赤嘴潜鸭，在林地样线和草地样线观测到有喜鹊、树麻雀等鸟类以及蒙古草兔，林地样线内有较多偶蹄目动物的活动足迹，保护区评价范围内未观测到珍稀濒危物种。
		农田	农田样线 2	963	105°04′00.97″	37°30′07.35″	105°03′48.30″	37°30′09.64″	
		农田	农田样线 3	645	105°06′45.20″	37°30′48.63″	105°06′33.34″	37°31′06.66″	
		农田	农田样线 4	499	105°05′51.03″	37°30′42.11″	105°05′47.72″	37°30′57.68″	
		农田	农田样线 5	409	105°05′43.20″	37°30′40.30″	105°05′39.94″	37°30′52.64″	
		林地	林地样线 1	565	105°03′38.23″	37°30′41.25″	105°03′37.00″	37°30′40.88″	
		林地	林地样线 2	754	105°03′02.01″	37°30′12.82″	105°03′05.76″	37°30′28.24″	
		林地	林地样线 3	1287	105°03′23.60″	37°30′19.39″	105°03′32.01″	37°30′28.12″	
		林地	林地样线 4	834	105°04′02.02″	37°30′35.08″	105°03′39.85″	37°30′21.23″	
		林地	林地样线 5	1763	105°04′07.35″	37°30′25.92″	105°04′02.75″	37°30′23.97″	
		草地	草地样线 1	844	105°03′17.91″	37°30′06.06″	105°03′42.22″	37°29′57.18″	
		草地	草地样线 2	143	105°04′29.47″	37°29′54.43″	105°04′28.90″	37°29′54.52″	
		草地	草地样线 3	801	105°04′29.44″	37°29′57.57″	105°04′52.53″	37°29′52.15″	
		草地	草地样线 4	718	105°03′42.22″	37°29′57.18″	105°03′21.18″	37°30′05.26″	

评价等级	调查区域	生境类型	编号	样线长度(m)	起点		终点		调查结果
					经度	纬度	经度	纬度	
		草地	草地样线 5	776	105°04′52.53″	37°29′52.15″	105°04′31.10″	37°29′57.67″	
		湿地	湿地样线 1	464	105°03′40.26″	37°30′31.07″	105°03′51.06″	37°30′38.95″	
		湿地	湿地样线 2	601	105°04′25.81″	37°30′27.64″	105°04′32.10″	37°30′41.31″	
		湿地	湿地样线 3	1481	105°04′22.80″	37°30′41.04″	105°04′22.76″	37°30′40.96″	
		湿地	湿地样线 4	241	105°05′21.54″	37°31′01.62″	105°05′28.32″	37°30′56.05″	
		湿地	湿地样线 5	428	105°05′04.24″	37°30′48.80″	105°05′15.24″	37°30′38.42″	
	黄羊古落景区外围	草地	草地样线 1	1055	105°32′02.03″	37°30′52.82″	105°32′36.37″	37°30′59.40″	未观测到野生动物，据景区工作人员介绍，后山偶有黄羊和沙狐出没
	分守岭站以南	草地	草地样线 2	2416	105°51′34.34″	37°47′52.64″	105°51′59.61″	37°49′04.59″	发现蒙古兔一只
	大坝拦洪库	湿地	湿地样线 1	850	105°55′58.66″	38°01′24.93″	105°55′58.14″	38°01′51.66″	芦苇生长茂盛，观测到白鹭、绿头鸭，咨询周边电厂工作人员，库区芦苇荡内有白鹭、灰鹤等鸟类栖息

在现场调查时与保护区管理部门收集了评价范围内野生动物相关资料。

（1）2021 年-2022 年保护区荒草湖区域野生动物情况

根据《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区 2022 年度动物资源调查报告》，自然保护区管理部门联合宁夏大学通过样线调查和布设红外相机的方式对保护区野生动物资源进行了调查，其中小叶杨胡杨林样线和红外相机布设点位部分位于本次评价区范围内。

图 5.2-12　红外相机布设点位照片

经 2021-2022 年实地调查及红外相机照片整理鉴定，沙坡头保护区荒草湖区域共记录兽类物种 13 种，隶属 6 目 11 科。其中，列入《国家重点保护野生动物名录》Ⅰ级 1 种：荒漠猫（*Felis bieti*）；列入《国家重点保护野生动物名录》Ⅱ级 2 种：鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）、赤狐（*Vulpes vulpes*）。列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（IUCN）易危（VU）1 种：荒漠猫（Felis bieti）；濒危（EN）1 种：鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）。

表 5.2-24　保护区荒草湖区域 2021-2022 年兽类分布

种	调查方式	日期	调查区域	个体数/红外相机有效照片数/足迹链
小家鼠 *Mus musculus*	红外相机、诱捕	2021.11	荒草湖区域	83 张
五趾跳鼠 *Allactaga sibirica*	红外相机、诱捕	2021.11	荒草湖区域	22 张
三趾跳鼠 *Dipus sagitta*	诱捕	2022.8	荒草湖区域	9
小毛足鼠 *Phodopus roborovskii*	诱捕	2022.8	荒草湖区域	2
子午沙鼠 *Meriones meridianus*	诱捕	2022.8	荒草湖区域	11
鹅喉羚 *Gazella subgutturosa*	红外相机	2021.11	荒草湖区域	85 张
达乌尔猬 *Mesechinus dauuricus*	红外相机	2021.11	荒草湖区域	108 张
大耳猬 *Hemiechinus auritus*	红外相机	2021.11	荒草湖区域	5 张
荒漠猫 *Felis bieti*	红外相机	2021.11	荒草湖区域	19 张
狗獾 *Meles meles*	红外相机	2021.11	荒草湖区域	13 张
赤狐 *Vulpes vulpes*	红外相机	2021.11	荒草湖区域	160 张
蒙古草兔 *Lepus capensis*	红外相机	2021.11	荒草湖区域	734 张
	样线观测	2021.8	小叶胡杨林样线	4 只
	样线观测	2021.12	小叶胡杨林样线	2 只

（2）2024 年保护区荒草湖区域野生动物情况

通过与保护区管理部门对接，保护区荒草湖区域 2024 年 1 月至 2025 年 2 月野生动物的拍照频次如下表所示。

表 5.2-25 保护区 2024 年 1 月至 2025 年 2 月主要物种拍照频次

相机设置区域标号	种	日期	红外相机有效照片数（张）
1009	鹅喉羚 *Gazella subgutturosa*	2024.1	3
		2024.2	1
		2024.3	8
		2024.5	7
		2024.7	12
		2024.8	1
		2024.9	2
		2024.10	3
		2024.12	4
	赤狐 *Vulpes vulpes*	2024.5	4
		2024.10	1
	蒙古草兔 *Lepus capensis*	2024.1	1
		2024.2	1
		2024.10	1
	斑嘴鸭 *Anas zonorhyncha*	2024.4	1
	雉鸡贺兰山亚种 *Phasianus colchicus alaschanicus*	2024.3	2
		2024.5	4
	喜鹊 *Pica pica*	2024.1	3
		2024.3	1
		2024.4	1
		2024.5	4
1014	蒙古草兔 *Lepus capensis*	2024.7	1
	鹅喉羚 *Gazella subgutturosa*	2024.10	1
		2024.11	1
		2024.12	1
1015	鹅喉羚 *Gazella subgutturosa*	2024.1	2
		2024.3	7
		2024.5	4
		2024.7	1
	雉鸡贺兰山亚种 *Phasianus colchicus alaschanicus*	2024.1	8
		2024.3	4
		2024.4	6
		2024.5	2
		2024.6	2
	喜鹊 *Pica pica*	2024.3	2
		2024.5	9

相机设置区域标号	种	日期	红外相机有效照片数（张）
	赤狐 *Vulpes vulpes*	2024.3	1
		2024.4	3
		2024.5	2
		2024.6	1
	蒙古草兔 *Lepus capensis*	2024.4	1
		2024.5	2
	斑嘴鸭 *Anas zonorhyncha*	2024.4	1
1016	鹅喉羚 *Gazella subgutturosa*	2024.5	1
		2024.9	1
		2025.2	1
	蒙古草兔 *Lepus capensis*	2024.3	1
		2024.4	1
		2024.6	1
1021	蒙古草兔 *Lepus capensis*	2024.6	1
		2024.12	1

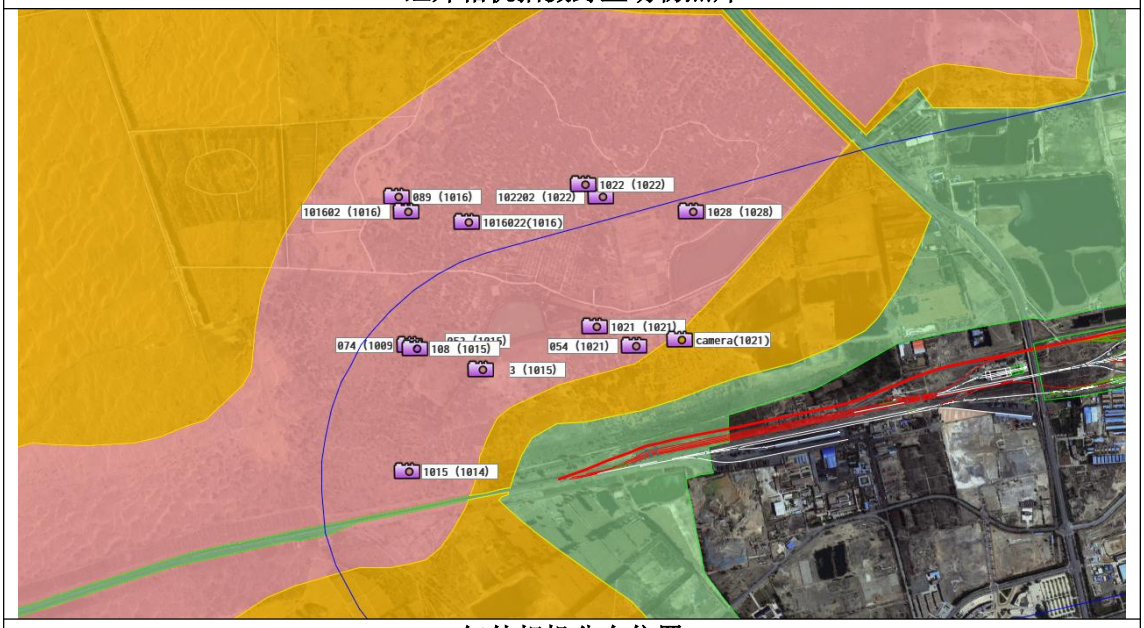
赤狐

鹅喉羚

雉鸡

蒙古草兔

红外相机拍摄野生动物照片



红外相机分布位置

通过现场走访和样线调查，结合《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区动物资源调查报告》、《宁夏高等动物数据采集表》等资料，评价范围及其周边区域记录有野生动物 82 种，两栖动物 1 目 2 科 2 种，爬行动物 1 目 2 科 3 种，鸟类 9 目 22 科 69 种，兽类 5 目 12 科 25 种。

1）两栖类

评价范围内有记录的两栖动物共 1 目 2 科 2 种，包括蟾蜍科的花背蟾蜍（*Pseudepidalea raddei*）和蛙科的中国林蛙（*Rana chensinensis*）。无国家重点保护野生动物，中国林蛙属于自治区级重点保护野生动物。

表 5.2-26　评价范围内两栖类动物名录

科名	种名	主要生境	评价范围内分布情况	数量	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	“三有”	资料来源
无尾目 ANURA									
（一）蟾蜍科 *Bufonidae*	1.花背蟾蜍 *Pseudepidalea raddei*	栖息草石下或土洞	广布	＋＋				◎	

科名	种名	主要生境	评价范围内分布情况	数量	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	“三有”	资料来源
		内。							
（二）蛙科 *Ranidae*	2.中国林蛙 *Rana chensinensis*	栖息于山坡树丛中。	低山丘陵区	＋＋	自治区级			◎	

注：1.数量：－偶见种（仅有1~2次单个记录）；＋稀有/少见种（＜1%）；＋＋常见种（＞1%、＜10%）；＋＋＋优势种（＞10%）。2.保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。3.濒危等级、特有种根据《国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》确定；极危，CR；VU，易危；EN，濒危；CR，极危；NT，近危；LC，无危；DD，缺乏数据；EW，野外绝灭。4.“◎”为《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》所列动物。5.资料来源包括环评现场调查(①)、文献记录(②)、历史调查资料(③)及科考报告(④)等。其他表格同。

2）爬行类

评价范围内有记录的爬行类有1目2科3种，包括草原沙蜥（*Phrynocephalus frontalis*）、荒漠沙蜥（*Phrynocephalus przewalskii*）、荒漠麻蜥（*Eremias przewalskii*）。根据爬行类的生态习性，评价区的爬行动物的生活类型主要为灌丛石隙型，也栖息于植被较稀、植株低矮、土壤疏松的草地、灌丛及农田附近。无国家重点保护野生动物。

表5.2-27　评价范围内爬行类动物名录

科名	种名	主要生境	评价范围内分布概况	数量	“三有”	保护等级
有鳞目 *Squamata*						
（一）鬣蜥科 *Agamidae*	1.草原沙蜥 *Phrynocephalus frontalis*	栖息于植被较稀、植株低矮、土壤疏松的草地、灌丛及农田附近	广布	＋＋	◎	
	2.荒漠沙蜥 *Phrynocephalus przewalskii*	营穴居生活，一般筑洞于较板结的沙砾地斜面、沙丘和土埂上	广布	＋＋	◎	
（二）蜥蜴科	3.荒漠麻蜥 *Eremias przewalskii*	栖息在沙砾地和沙漠中的灌丛间	广布	＋＋		

3）鸟类

①种类组成

评价范围内共有鸟类共计 9 目 22 科 69 种。其中列入《国家重点保护野生动物名录》Ⅰ级 1 种：乌雕（*Aquila clanga*）；列入《国家重点保护野生动物名录》Ⅱ级 4 种：苍鹰（*Accipiter gentilis*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、鹗（*Pandion haliaetus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）。列入《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》濒危 1 种：乌雕（*Aquila clanga*）；近危（NT）2 种：苍鹰（*Accipiter gentilis*）和鹗（*Pandion haliaetus*），无中国特有种。列入《宁夏回族自治区重点保护野生动物名录》15 种。麻雀和喜鹊为优势种群。

②居留型分析

候鸟：有夏候鸟 25 种，一般在每年的 4 月～10 月份在评价区栖息。有冬候鸟 22 种，一般在 11 月至第二年 3 月在评价区内栖息。

旅鸟：评价区有旅鸟 3 种，这些鸟类迁徙中会途经评价区，但不在该地区繁殖，停留时间较短。

留鸟：其余鸟类均为留鸟，一年四季在评价区均有分布。

从物种的居留类型上看，评价范围内的鸟类以夏侯鸟类居多，共有 25 种，占评价范围内鸟类总数的 36.23%；其次是冬候鸟 22 种，占评价范围内鸟类总数的 31.88%；留鸟 19 种，占评价范围内鸟类总数的 27.54%。

③生境类型分析

调查范围内鸟类可大致分为 3 个群落类型，分别为林地类型、平原旷野类型以及湿地水域类型，整体上以湿地水域类型为主，共计 28 种，占比 40.58%；林地类型共计 19 种，占比 27.54%；平原旷野类型共 22 种，占比 31.88%。由此可见工程沿线鸟类主要集中在受人类活动干扰较少的湿地水域。

④鸟类迁徙

根据鸟类的季相活动规律将鸟类分为候鸟和留鸟，无论是候鸟还是留鸟，鸟类都进行或长或短的迁飞。鸟类的迁徙路线是指由越冬或捕食地到

营巢地所经过的地方。鸟类的迁徙路线是自然选择的结果，它主要是鸟类对自然气候、地理障碍和自然环境的适宜程度选择而成形的。没有一种鸟是直线迁飞，主要是由于受地面构造、景观类型、植被、食物及天气等各种因素影响的结果。

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021-2035》，全球约有 9 条候鸟迁徙路线，有 4 条路线穿越我国，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线。宁夏境内共有 1 条经过，为东亚－澳大利亚迁徙路线。候鸟迁徙路线主要位于宁夏西部。其中，惠农迎河湾湿地－平罗天河湾湿地－吴忠黄河国家湿地公园－中营堡湿地－青铜峡库区湿地－中宁天湖国家湿地至南下路线与拟建铁路走向平行，最近距离约 3.3km。

表 5.2-28　评价区鸟类组成

序号	种名	居留类型	主要生境	“三有”	保护等级	濒危等级	特有种
1	乌雕 *Aquila clanga*	P	疏林和平原森林	/	I	EN	/
2	苍鹰 *Accipiter gentilis*	P	疏林、林缘和灌丛地带	/	II	NT	/
3	雀鹰 *Accipiter nisus*	P	疏林和平原森林	/	II	LC	/
4	鹗 *Pandion haliaetus*	S	山地森林	/	II	NT	/
5	红隼 *Falco tinnunculus*	R	疏林和平原森林	/	II	LC	/
6	小䴙䴘 *Tachybaptus ruficollis*	R	沼泽、池塘	◎	/	LC	/
7	夜鹭 *Nycticorax nycticorax*	S	水塘、沼泽和水田	◎	/	LC	/
8	苍鹭 *Ardea cinerea jouyi*	W	湖泊、水塘等水域岸边及其浅水处	◎	/	LC	/
9	黄斑苇鳽 *Lxobrychus sinensis*	S	平原，和低山丘陵地带富有水边植物的开阔水域中	◎	/	LC	/
10	大麻鳽 *Botaurus stellaris stellaris*	S	池塘边的芦苇丛、草丛和灌丛、水域附近的沼泽和湿草地上	◎	/	LC	/
11	豆雁 *Anser fabalis rossicus*	W	开阔平原草地、沼泽、水库	◎	/	LC	/

序号	种名	居留类型	主要生境	“三有”	保护等级	濒危等级	特有种
12	灰雁 *Anse ranser rubrirostris*	W	淡水水域中	◎	/	LC	/
13	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	W	水塘及其附近的草原、荒地、沼泽、沙滩、农田和平原疏林等各类生境中	◎	/	LC	/
14	鹊鸭 *Bucephala clangula*	W	水塘及其附近的草原	◎	/	LC	/
15	普通秋沙鸭 *Mergus merganser*	W	水塘	◎	/	LC	/
16	绿翅鸭 *Anas crecca crecca*	W	水塘	◎	/	LC	/
17	绿头鸭 *Anas platyrhynchos platyrhynchos*	W	池塘、沼泽等水域中	◎	/	LC	/
18	斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha zonorhyncha*	W	水库、水塘	/	/	LC	/
19	赤膀鸭 *Anasstreperastrepera*	W	水库、水塘	◎	/	LC	/
20	赤颈鸭 *Anaspenelope*	W	水库、水塘	◎	/	LC	/
21	白眼潜鸭 *Aythya nyroca*	W	水库、水塘	◎	/	LC	/
22	赤嘴潜鸭 *Nettar ufinina*	W	水库、水塘	◎	/	LC	/
23	红头潜鸭 *Aythya ferina*	W	水库、水塘	◎	/	LC	/
24	凤头潜鸭 *Aythya fuligula*	W	水库、水塘	◎	/	LC	/
25	斑背潜鸭 *Aythya marila nearctica*	W	草原	◎	/	LC	/
26	石鸡 *Alectoris chukar potanini*	W	低山丘陵地带的岩石坡和沙石坡上	/	/	LC	/
27	灰头麦鸡 *Vanellus cinereus*	W	水田、耕地、草地	/	/	LC	/
28	红脚鹬 *Tringa totanus terrignotae*	S	草地	/	/	LC	/
29	扇尾沙锥 *Gallina gogallinago gallinago*	W	芦苇塘和沼泽地带	◎	/	LC	/
30	青脚滨鹬 *Calidris temminckii*	S	水田、沼泽地	◎	/	LC	/
31	黑翅长脚鹬 *Himantopus himantopus*	S	浅水塘和沼泽地带	/	/	LC	/

序号	种名	居留类型	主要生境	“三有”	保护等级	濒危等级	特有种
	himantopus						
32	普通燕鸻 *Glareola maldivarum*	S	水塘、农田、耕地和沼泽地带	◎	/	LC	/
33	大杜鹃 *Cuculus canorus canorus*	S	平原地带的森林中	◎	/	LC	/
34	雨燕 *Apus apuspekinensis*	S	居民区建筑物	/	/	LC	/
35	凤头百灵 *Galerida cristata leautungensis*	S	荒山坡、农田和及弃耕地	◎	/	LC	/
36	家燕 *Hirundo rustica gutturalis*	S	村屯中的房顶、电线以及附近的河滩和田野里	◎	/	LC	/
37	金腰燕 *Hirundo daurica daurica*	S	低山及平原的居民点附近	◎	/	LC	/
38	虎纹伯劳 *Lanius tigrinus*	S	低山丘陵	◎	/	LC	/
39	红尾伯劳 *Lanius cristatus cristatus*	W	灌丛、疏林和林缘地带	◎	/	LC	/
40	灰背伯劳 *Lanius tephronotus tephronotus*	S	农田及农舍附近	◎	/	LC	/
41	南灰伯劳 *pallidirostris*	S	农田及农舍附近	◎	/	LC	/
42	尾灰伯劳 *Lanius sphenocercus*	S	疏林和林缘灌丛草地	/	/	LC	/
43	灰椋鸟 *Sturnus cineraceus*	S	低山丘陵和开阔平原地带的疏林草甸、河谷阔叶林	/	/	LC	/
44	红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus cyanurus*	S	疏林灌丛	◎	/	LC	/
45	白顶鹏 *Oenanthe pleschanka*	S	荒地、农庄城镇	/	/	LC	/
46	斑鸫 *Turdus eunomus*	W	森林和林缘灌丛地带	/	/	LC	/
47	红尾斑鸫 *Turdus naumanni*	S	田野的地面	/	/	LC	/
48	山噪鹛 *Garrulax davididavidi*	S	棘丛及灌丛	/	/	LC	/
49	大苇莺 *Acrocephalus arundinaceus zarudnyi*	S	灌木丛和园林	/	/	LC	/
50	褐柳莺 *Phylloscopus fuscatus fuscatus*	S	灌丛地带	◎	/	LC	/
51	黄眉柳莺 *Phylloscopus*	W	针阔混交林以及园	◎	/	LC	/

序号	种名	居留类型	主要生境	“三有”	保护等级	濒危等级	特有种
	inornatus		林、果园、田野、村落、庭院等处				
52	银喉长尾山雀 *Aegithalos caudatus caudatus*	S	山地针叶林或针阔叶混交林	◎	/	LC	/
53	草鹭 *Ardea purpurea manilensis*	R	沼泽、水库和水塘岸边及其浅水处	◎	/	LC	/
54	大白鹭 *Egretta albaalba*	R	沼泽地带	◎	/	LC	/
55	白鹭 *Egretta garzetta garzetta*	R	沼泽地带	◎	/	LC	/
56	琵嘴鸭 *Anas clypeata*	R	水塘、沼泽等水域环境中	/	/	LC	/
57	环颈雉 *Phasianus colchicus strauchi*	R	水塘、沼泽等水域环境中	◎	/	LC	/
58	戴胜 *Upupa epops epops*	R	农田、草地、村屯和果园等开阔地方	/	/	LC	/
59	崖沙燕 *Riparia riparia ijimae*	R	土崖上	◎	/	LC	/
60	喜鹊 *Pica pica sericea*	R	山区、平原、荒野、农田、郊区、城市、公园和花园	◎	/	LC	/
61	达乌里寒鸦 *Corvus dauuricus*	R	山地、丘陵、平原、农田	◎	/	LC	/
62	大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos colonorum*	R	次生杂木林、人工林等各种森林类型中	/	/	LC	/
63	赤颈鸫 *Turdus ruficollis*	R	阔叶林、次生林和林缘疏林与灌丛中	/	/	LC	/
64	黑喉鸫 *Turdus atrogularis*	R	林下地上和灌丛间	/	/	LC	/
65	戴菊 *Regulus regulus tristis*	R	针叶林和针阔叶混交林中	◎	/	LC	/
66	大山雀 *Parus major minor*	R	阔叶林	◎	/	LC	/
67	树麻雀 *Passer montanus montanus*	R	山地、平原、丘陵、草原、沼泽和农田，低山丘陵和山脚平原地带的各类森林和灌丛中	/	/	LC	/
68	金翅雀 *Carduelis sinica sinica*	R	低山、丘陵、山脚和平原等开阔地带	◎	/	LC	/

序号	种名	居留类型	主要生境	“三有”	保护等级	濒危等级	特有种
			的疏林中				
69	蒙古沙雀 *Rhodopechys mongolica*	R	荒漠和半荒漠等开阔地区	/	/	LC	/

4）兽类

评价范围内分布有兽类物种隶属 5 目 12 科 25 种。其中，列入《国家重点保护野生动物名录》Ⅰ级 2 种：荒漠猫（*Felisbieti*）和蒙原羚（*Procapra gutturosa*）；列入《国家重点保护野生动物名录》Ⅱ级 3 种：鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）、赤狐（*Vulpes vulpes*）和沙狐（*Vulpes corsac*）。列入《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》极危（CR）1 种：荒漠猫（*Felisbieti*）；濒危（EN）1 种：鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）；近危（NT）2 种：狗獾（*Meles meles*）和赤狐（*Vulpes vulpes*）。评价范围内以小型兽类为主，特别是啮齿目鼠形小兽最为常见，优势种为褐家鼠和小家鼠。

表 5.2-29　评价范围内兽类名录

科名	种名	生境	数量	濒危等级	“三有”	保护级别
Ⅰ啮齿目						
一、仓鼠科	1.长爪沙鼠*Meriones unguiculatus*	荒漠草地、耕地、渠背、田埂	++	LC	◎	
	2.子午沙鼠*Meriones meridianus psammophilus*	荒漠或半荒漠地区	++	LC	◎	
	3.小毛足鼠*Phodopus roborovskii*	荒漠、半荒漠及干草原	++	LC		
	4.黑线仓鼠*Cricetulus barabensis*	沙质土壤中	++	LC		
	5.黑线仓鼠*Cricetulus barabensis obscurus*	平原农田、疏林等	++	LC		
	6.灰仓鼠*Cricetulus migratorius caesius*	荒漠平原，半荒漠平原	++	LC		
	7.东方田鼠*Microtus fortisfortis*	沼泽地、草甸里	++	LC		
二、鼠科	1.褐家鼠*Rattus norvegicus norvegicus*	河边草地、灌丛、庄稼地	+++	LC		
	2.黄胸鼠*Rattus tanezumi*	居民区，主要栖居于人的住房和各类建筑物中	++	LC	◎	
	3.小家鼠*Mus musculus musculus*	居民生活区及其附近区域	+++	LC		

科名	种名	生境	数量	濒危等级	“三有”	保护级别
三、松鼠科	1.达乌尔黄鼠*Spermophilus dauricus obscurus*	草原低山丘陵或平原地带	++	LC		
四、跳鼠科	1.三趾心颅跳鼠 *Salpingotus kozlovi*	戈壁、沙丘	++	LC		
	2.五趾跳鼠*Allactaga sibirica annulatus*	半荒漠草原和山坡草地上	++	LC		
	3.三趾跳鼠*Dipus sagita*	河滩地、固定或半固定沙丘、砾石荒漠中	++	LC		
	4.羽尾跳鼠*Stylodipus telum*	半荒漠地区芨芨草滩	++	LC	◎	
Ⅱ偶蹄目						
五、牛科	1.蒙原羚*Procapra gutturosa*	干旱草原和草地平原	＋	LC		Ⅰ
六、洞角科 Bovidae	2.鹅喉羚*Gazella subgutturosa*	荒漠和半荒漠地区		VU		Ⅱ
Ⅲ.猬形目						
七、猬科	1.达乌尔猬*Mesechinus dauuricus*	干旱地区草原地带、半荒漠地区的灌丛		LC		
	2.大耳猬*Hemiechinus auritus*	乱石荒漠		LC		
Ⅳ.食肉目						
八、犬科	1.沙狐*Vulpes corsac*	干草原、荒漠和半荒漠地带	＋	LC	◎	Ⅱ
	2.赤狐*Vulpes vulpes*	草原、荒漠、高山、丘陵、平原及村庄附近		NT		Ⅱ
九、猫科	1.荒漠猫*Felis bieti*	荒漠、半荒漠、草原草甸		CR		Ⅰ
十、鼬科	1.狗獾*Meles meles*	草地、草原及半荒漠地区		NT		
Ⅴ.兔形目						
十一、鼠兔科	1.达乌尔鼠兔*Ochotona daurica daurica*	高原丘陵、典型草原和山地草原	＋	LC		
十二、兔科	1.蒙古草兔*Lepus capensis*	荒漠、半荒漠平原	++	LC	◎	

3、重点保护野生动物

评价范围内沙坡头自然保护区内分布有国家一级保护动物 2 种，为乌雕（*Aquila clanga*）和荒漠猫（*Felisbieti*），分布有国家二级保护动物 6

种，为苍鹰（*Accipiter gentilis*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、鹞（*Pandionha liaetus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）、赤狐（*Vulpes vulpes*），三级评价范围内黄羊古落后山上偶有国家一级保护动物蒙原羚（*Procapra gutturosa*）和国家二级保护动物沙狐（*Vulpes corsac*）出没。

表 5.2-30　评价范围重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	乌雕 *Aquila clanga*	国家I级	EN	否	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林中	《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区生物多样性监测报告》、《宁夏沙坡头国家级自然保护区水鸟调查总结报告》、《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区动物资源调查》	否
2	荒漠猫 *Felisbieti*	国家I级	CR	是			否
3	苍鹰 *Accipiter gentilis*	国家II级	NT	否			否
4	雀鹰 *Accipiter nisus*	国家II级	LC	否			否
5	鹞 *Pandionha liaetus*	国家II级	NT	否			否
6	红隼 *Falco tinnunculus*	国家II级	LC	否			否
7	赤狐 *Vulpes vulpes*	国家II级	NT	否			否
8	鹅喉羚 *Gazella subgutturosa*	国家II级	VU	否			否
9	蒙原羚 *Procapra gutturosa*	国家Ⅰ级	CR	是	黄羊古落后山的半干旱草原	《宁夏回族自治区野生动物统计表》	否
10	沙狐 *Vulpes corsac*	国家Ⅱ级	NT	否	黄羊古落后山的荒漠地带		否
11	中国林蛙 *Rana chensinensis*	自治区级	LC	否	山坡树丛	《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区生物多样性监测报	否
12	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*	自治区级	LC	否	水塘、沼泽		否
13	鹊鸭 *Bucephala clangula*	自治区级	LC	否			否
14	绿头鸭 *Anas*	自治区级	LC	否			否

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
	platyrhynchos platyrhynchos					告》、《宁夏沙坡头国家级自然保护区水鸟调查总结报告》、《宁夏回族自治区野生动物统计表》	
15	斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha zonorhyncha*	自治区级	LC	否			否
16	凤头潜鸭 *Aythya fuligula*	自治区级	LC	否			否
17	大白鹭 *Egretta alba alba*	自治区级	LC	否			否
18	白鹭 *Egretta garzetta garzetta*	自治区级	LC	否			否
19	大杜鹃 *Cuculus canorus canorus*	自治区级	LC	否	广泛分布		否
20	家燕 *Hirundo rustica gutturalis*	自治区级	LC	否			否
21	狗獾 *Meles meles*	自治区级	NT	否	沙坡头国家级自然保护区		否

表 5.2-31　评价范围内国家重点保护陆生野生动物名录及分布概况

中文名	拉丁名	保护等级	评价范围内分布情况	照片
1.乌雕	*Aquila clanga*	国家一级	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林中	
	生物学特性：隼形目鹰科雕属鸟类，别名有花雕、小花皂雕。通体为暗褐色，背部略微缀有紫色光泽，颏部、喉部和胸部为黑褐色，其余下体稍淡；尾羽短而圆，基部有一个“V”字形白斑和白色的端斑，飞行时两翅宽长而平直，两翅不上举；嘴黑色，基部较浅淡，爪为黑褐色：鼻孔为圆形；尾短，蜡膜及脚为黄色。幼鸟翼上及背部具有明显的白色点斑及横纹。栖息于草原及湿地附近的林地。营巢于森林中松树、榆树或其他高大的乔木树上。白天活动，多在飞翔中或伏于地面捕食。食物以野兔、鼠类、野鸭、蛙、蜥蜴和鸟类等为主，有时也吃动物尸体和大的昆虫。繁殖期5-7月。每窝产卵1-3枚。卵白色，被有红褐色的斑点。			
2.荒漠猫	*Felisbieti*	国家一级	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林边缘地区	
	生物学特性：是食肉目猫科猫属的哺乳动物。其身长60-80厘米，尾长23-35厘米，体重5公斤；体背和四肢浅黄灰色，背中部红棕；全身无明显条纹，仅臀部和前肢内侧有数条细而不明显的暗纹；冬毛的背面布满褐黑色长针毛，突出毛被之上；四肢掌面均具黑褐色粗密的长毛，头部耳尖有短簇毛，颊部有二横纹；尾与体色相同，末端具数条暗纹，尾尖黑色。又名漠猫。荒漠猫是中国的特有物种，栖息在高山森林、荒漠及草原边缘地区。是夜行性动物，白天很少活动，夜间出来觅食。主要捕食草原、沙漠中的鼠兔、鼢鼠等小型啮齿类动物，有时也吃鸟类和蝙蝠。荒漠猫交配期在1-2月间，5月产仔，仔数为2-4只。平均寿命为10-12年。			
3.苍鹰	*Accipiter gentilis*	国家二级	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林中	
	生物学特性：中小型猛禽，栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地类，也见于山地平原和丘陵地带的疏林和小块林内。视觉敏锐，善于飞翔。白天活动，性甚机警，亦善隐藏。通常单独活动，主要以森林鼠类、野兔、雉类、榛鸡、鸠鸽类和其他小型鸟类为食。			

中文名	拉丁名	保护等级	评价范围内分布情况	照片
4.雀鹰	*Accipiter nisus*	国家二级	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林中	
	生物学特性：雀鹰一般栖息于山地森林和开阔的林地。日行性，常单独活动。雀鹰善飞翔，常快速鼓翼和滑翔交替进行，能够灵活地在树丛间飞行穿过。雀鹰发现猎物时能够快速俯冲捕猎，捕食雀形目小鸟、昆虫及鼠类。雀鹰主要以鸟、昆虫和鼠类等为食，也捕鸠鸽类和鹑鸡类等体型稍大的鸟类和野兔、蛇等。雀鹰繁殖期在5-7月，营巢于高大乔木靠近树干的枝杈上，窝卵数3-4枚；野外寿命可达20年。			
5.鹗	*Pandionha liaetus*	国家二级	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林中	
	生物学特性：栖息于湖泊、河流、海岸或开阔地，尤其喜欢在山地森林中的河谷或有树木的水域地带活动。趾具锐爪，趾底遍生细刺，外趾复能由前向后反转，这些都很适于捕鱼。在天气晴朗之日，盘旋于水面上空，定点后俯冲而下，再将捕获的鱼带至岩石、电杆、树上等地方享用。巢常营于海岸或岛屿的岩礁上。主要以鱼为食，有时也捕食蛙、蜥蜴、小型鸟类等其他小型陆栖动物。繁殖期大多为5-8月。			
6.红隼	*Falco tinnunculus*	国家二级	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林中	
	生物学特性：中小型猛禽。体长31-38厘米，翼展69-74厘米，体重140-300克，雌性体重会比雄性重约20%。常栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野等各种生境中，喜欢开阔的原野。大多数种群为留鸟。红隼是肉食性鸟类，主要捕食小型哺乳动物，也包括雀形目鸟类、蛙、蜥蜴和昆虫等，每只成鸟每年约消灭害鼠438-548只。飞翔力强，喜逆风飞行，飞行轻快，经常悬停；且具有明显的领地性。红隼的产卵期为3月至6月，繁殖期为每年的4-6月。通常在悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞等处营巢，有时也会侵占喜鹊、乌鸦、金雕等其他鸟类的旧巢，没有明显的筑巢行为。			

中文名	拉丁名	保护等级	评价范围内分布情况	照片
7.鹅喉羚	*Gazellas ubgutturosa*	国家二级	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林	
	生物学特性：属于典型的荒漠和半荒漠地区的种类，栖息在海拔300-6000米之间的干燥荒凉的沙漠和半沙漠地区，鹅喉羚依靠生长在荒漠上的红柳、梭梭草、骆驼刺和极少量的水存活下来并繁衍着后代。冬季发情交配，怀孕期约半点年，胎产1-2仔，幼仔年性成熟，寿命约10年。			
8.赤狐	*Vulpes vulpes*	国家二级	宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区治沙中心小叶胡杨林	
	生物学特性：赤狐是食肉目犬科狐属哺乳动物，寿命13-14年，最长可达15年。栖息于荒漠、半荒漠、苔原、森林、农田等环境中。一般居于其他动物的弃洞、土穴、树洞中，夜行性。杂食性，主要捕食小型地栖哺乳动物，也食植物和腐肉。每年12月发情，次年1-2月交配，5-6月幼仔出生，2岁达到性成熟。			
9.蒙原羚	*Procapr agutturosa*	国家一级	黄羊古落后山的半干旱草原	
	生物学特性：是牛科、原羚属的一种羚羊。通称黄羊。体长100-150厘米；肩高54-84厘米；重量20-39千克。栖息于半干旱的草原，草食性，性喜群栖，集群的时间比较长，移动的距离和范围也大，一般在春季和秋季进行大规模迁移。性喜群栖，集大群生活。蒙原羚也善于奔跑，最高时速为90千米左右。蒙原羚的交配季节在晚秋和初冬。雄兽在繁殖期到来之前首先单独组成群体，与雌兽分开活动，到晚秋和初冬时的交配季节再回到大群中。到了5-6月份，蒙原羚群体大多移居到水草丰盛的地区。7月初，怀孕的雌兽便单独生活，怀孕期186天，然后在较为稀疏的灌木林中分娩，每胎产1-2仔，偶尔为3仔。			

中文名	拉丁名	保护等级	评价范围内分布情况	照片
10.沙狐	*Vulpes corsac*	国家二级	黄羊古落后山的荒漠地带	
	生物学特性：沙狐是食肉目犬科狐属哺乳动物，别称东沙狐、草狐。外形较小；耳小；尾较短，约为体长之半；体毛较短。寿命约6年。栖息于草原和半荒漠地带，无固定巢穴。白天隐于洞中，黄昏和清晨活动。主要以鼠类为食，亦兼食大型昆虫，蛙、蜥蜴、鸟类及小兽等。1—2月间发情，妊娠期约49—51天，每胎2—7仔。			

4、重要物种生境现状评价

1）指标选择与评价标准

生境定量分析的经典方法是栖息地适宜度指数法，栖息地适宜度指数有 3 种格式：二元格式、单变量格式和多变量格式。一般而言，生境适宜度分析是综合非生物环境、食物、行为适合度的前提下分析生境空间的适宜度，综合多个适宜度指数来定义综合指数，多变量方法考虑了环境变量中的相互关系和相关性，因此本次生境评价采用多变量的栖息地适宜度指数法。

鉴于评价区重要物种较多，无法针对某一具体物种确定指标和标准，只能根据其中绝大部分野生动物对环境的依存关系，同时参照《黄河宁夏段河道治理工程陆生生态影响专题报告》确定评价指标和标准。评价拟选择植被覆盖度、用地类型、水源距离、道路距离、村庄距离 5 个影响因子建立评价区自然环境因素评价准则，详见下表。

表 5.2-32　重要物种受自然环境因素影响评价准则表

影响因素	影响因子	最适宜	适宜	勉强适宜	不适宜
自然因素	与水源的距离及赋值	<500m(5)	500~1000m(4)	1000~2000m(3)	≥2000(1.5)
	植被覆盖度及赋值	大于 60%（5）	45%～60%(4)	20%～45%(3)	0%～20%(1)
	用地类型及赋值	林地、湿地（5）	草地（4）	耕地（3）	建设用地、裸地（0.5）
注：括号内为赋值					

表 5.2-33　重要物种受社会因素影响评价准则表

影响因素	影响因子	最适宜	适宜	勉强适宜
社会因素	距离村庄直线距离及赋值	<500m(0.6)	500~1000m(0.7)	>1000m(0.9)
	距离道路直线距离及赋值	<500m(0.7)	500~1000m(0.8)	>1000m(0.9)
注：括号内为赋值				

2）评价流程

首先根据样地调查数据及参考文献确定反映当地多数重要物种生境特征的生境因子及评价准则，其次准备重要物种生境因子的相关数据，包括通过遥感影像分类得到的评价区用地类型图、植被覆盖度图，然后对地理信息数据进行处理，主要是对评价区沟渠、道路、居民点的缓冲区分析，综合所有生境图层数据依照评价准则计算生境适宜性。本次生境评价的基本流程见下图。

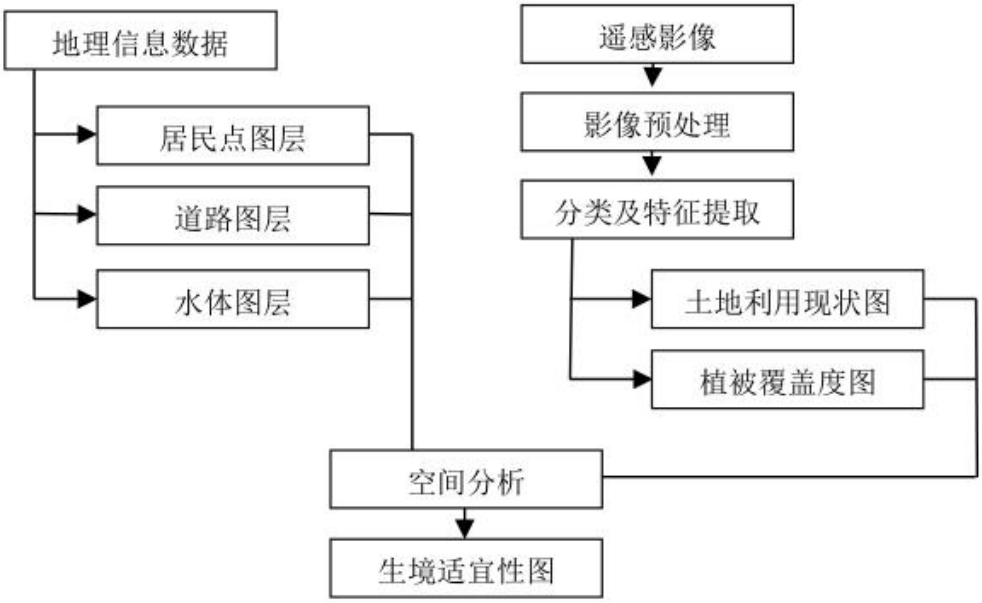


图 5.2-13　重要物种生境评价流程图

根据评价区的沟渠、道路、村庄矢量图层，依照评价标准计算缓冲区，然后将沟渠、道路和村庄图层分别栅格化为分辨率为 30m 的栅格图层。基于 Landsat8 影像进行生境评价时，采用 30m×30m 网格为评价单元；依据评价标准利用模糊数学法对 5 个单因子的生境适宜度进行 0~5 的赋值，其中：0 为适宜性最低值，5 为适宜性最高值。

采用模糊赋值求积法进行生境因子的综合评价，表达式为：

$$S_j = \prod_{i=1}^{n} U_i ,$$

式中，S_j 表示各评价单元生境适宜性值，生境评价中 n=5，包括植被覆盖度、用地类型、距离水源的距离、距离居民点距离、距离主要道路距离；U_i 表示不同的单因素对重要生物生境的影响强度。

数据处理及空间分析流程如图 5.2-11 所示。计算出每个评价单元的生境适宜度值后，计算得到评价单元生境适宜性值，最后参考项目区实际的野生动物栖息情况，对生境适宜性值由高到低进行分组，从而得到最适宜生境、适宜生境、次适宜生境、不适宜生境的面积及分布情况。

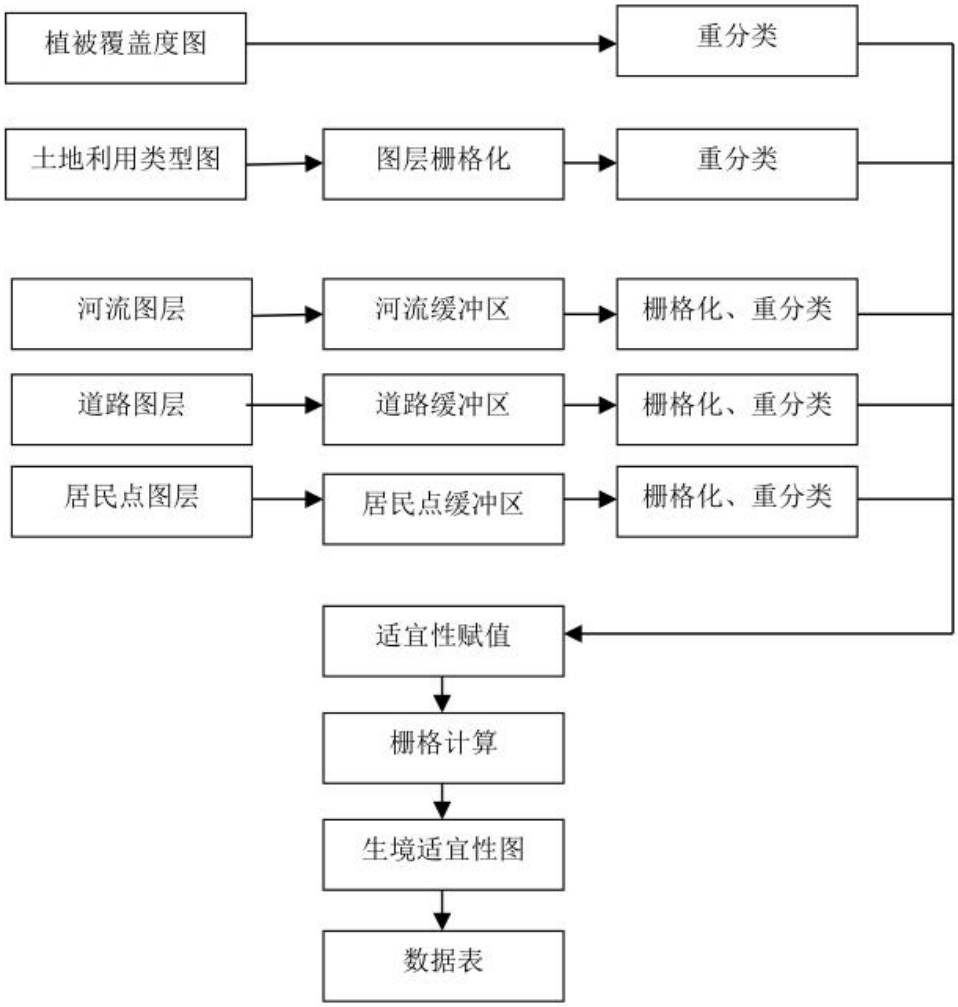


图 5.2-14　生境评价空间流程图

按照上述评价流程进行图像叠加分析，可得到评价区各类适宜度生境的面积及分布情况，详见下表。

表 5.2-34　评价区各适宜度生境面积表

生境适宜度	面积（h ㎡）	百分比（%）
不适宜生境	6608.84	56.20
勉强适宜生境	4208.00	35.79
适宜生境	709.52	6.03
最适宜生境	232.62	1.98
合计	11758.99	100.00

结果表明，评价区最适宜生境面积为232.62h㎡，占比1.98%。最适宜生境主要分布于水库等湿地生态系统内，人类干扰较小，有较多鸟类分布。

适宜生境面积709.52h㎡，占比6.03%，主要分布于湿地周边的沼泽草地和灌木林地等，有鸟类和啮齿类动物分布。

勉强适宜生境面积4208.00h㎡，占比35.79%。主要分布于铁路沿线的农林区以及草原地带，野生动物主要为常见鸟类和小型啮齿类动物。

不适宜生境面积6608.84h㎡，占比56.20%，主要分布于耕地、植被覆盖度较低的沙地、建设用地内，人类干扰强烈，各类线性工程使得生境破碎化，野生动物稀少。

5.2.6 生态系统现状评价

1、生态系统构成

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的分类方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价区生态环境进行生态系统划分，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统及农田生态系统和城镇生态系统。采用遥感和地理信息系统的技术手段和方法，统计出工程占地评价区各生态系统类型的面积。评价区生态系统以农田生态系统、城镇生态系统和草地生态系统为主，分别占评价区总面积的37.15%、27.80%和23.11%。

表5.2-35 评价区生态系统面积表

生态系统类型		面积（hm^2）	比例（%）
一级	二级		
森林生态系统	针阔混交林	708.27	6.02
	稀疏林	381.87	3.25
灌丛生态系统	针叶灌丛	33.46	0.28
草地生态系统	稀疏草地	973.58	8.28
	草原	1743.44	14.83

生态系统类型		面积（hm^2）	比例（%）
一级	二级		
湿地生态系统	湖泊	207.49	1.76
农田生态系统	耕地	2793.75	23.76
	园地	1574.51	13.39
城镇生态系统	居住地	919.01	7.82
	城市绿地	16.99	0.14
	工矿交通	2332.42	19.84
荒漠生态系统	沙地	67.11	0.57
其他	裸地	7.09	0.06

（1）森林生态系统

工程所经区域由于人类开发建设，已无原始森林存在，现存主要为人工种植的防护林、经济林，种植密度不高，生态条件良好。人工林森林生态系统主要包括道路沟渠防护林。防护林主要位于路边及居民点周边，大部分为人工林，主要有杨树（*Populus*）群系、刺槐（*Robinia pseudoacacia*）群系、旱柳（*Salix matsudana*）群系等。由于人工林森林生态系统面积很小，且周边受人为活动影响，栖息的野生动物很少，以树栖鸟类居多，有树麻雀（*Passer montanus*）等。评价区人工林地多以防护林带及绿化林地形式存在，其主要功能是生态防护、美化绿化以及供百姓休闲、纳凉等，这些林地还为林鸟提供了栖息地、觅食地。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统包括灌木林，灌木主要有包括多枝柽柳（*Tamarix chinensis*）和柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*），均为人工种植，伴生草本植物主要有猪毛菜（*Kali collinum*）、虎尾草（*Chloris virgata*）、盐爪爪（*Kalidium foliatum*）、盐地碱蓬（*Suaeda salsa*）、等。评价区灌丛生态系统为众多动物提供了栖息地和食物来源，许多鸟类、哺乳动物和昆虫都依赖于灌丛生态系统中的植物来寻找庇护和食物。此外，灌丛还为许多植物提供了理想的生长环境，使它们能够在干旱的气候条件下存活和繁衍

（3）草地生态系统

草地生态系统主要包括天然草原和次生草地。评价区天然草原植被主要包括红砂（*Reaumuria songarica*）、珍珠猪毛菜（*Caroxylon passerinum*）、芨芨草（*Achnatherum splendens*）等。栖息的野生动物较少，主要有喜鹊（*Pica picasericea*）、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchoscolonorum*）、蒙古草兔（*Lepus capensis*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、树麻雀（*Passer montanus*）、荒漠麻蜥（*Eremias przewalskii*）等，主要功能是生态防护、防风固沙以及为野生动物提供栖息地及觅食地等。

次生草原主要包括农田、荒地、路旁或村庄附近坡度较缓区域的草地，植被类型主要有蛛丝蓬（*Halogeton arachnoideus*）、虎尾草（*Chloris virgata*）和狗尾草（*Setaria viridis*））等，相较天然草地的植物物种，次生草地的植物物种更不耐旱，栖息的野生动物很少，主要有褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、树麻雀（*Passer montanus*）等。

（4）湿地生态系统

湿地生态系统在评价区内主要包括水库、水产养殖塘、排水沟等，兼具陆生和水生动植物资源，植被包括水生植被和沼泽植被，主要包括芦苇（*Phragmites australias*）、独行菜（*Lepidium apetalum*）等。湿地生态系统可以调节气候、净化水质、蓄洪防旱、改善人居环境，丰富自然景观、保护生物多样性，湿地是鸟类理想的栖息地，也是大部分水禽的越冬地。其中的野生动物以水鸟为主，常见鸟类包括白鹭（*Egretta garzetta*））等。评价区湿地生态系统面积较小，湿地生态系统内生境单一，动植物种类及数量较少，其生态服务功能不强，主要体现在调蓄洪水、控制土壤、保存动植物资源等方面。

（5）农田生态系统

评价区属开发历史悠久的农业区，农业生产水平较高。评价区农田生态系统面积为4368.26hm^2，占总面积的37.15%，为评价区分布面积最大的生态系统。

评价区地势平坦，农业发达，农业生态系统遍布整个评价区，农作物包括玉米（*Zeamays*）、水稻（*Oryza sativa*）等，经济作物包括枣（*Ziziphus jujuba*）、苹果（*Malus pumila*）、葡萄（*Vitis vinifera*）等。结构相对简单，距离居民区较近，易受人为干扰，因此其中动物种类不丰富，主要包括一些小型啮齿类及常见鸟类。农田生态系统主要体现在农产品及副产品生产上，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料以及提供生物生源等。此外，农田生态系统也具有土壤保持、养分循环、水分调节、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

（6）城镇生态系统

评价区城镇生态系统中城市与乡镇区建筑分布集中，村落建筑分布零散，道路将这些建筑联系在一起。根据现场调查，评价区域的城镇生态系统包括多处村落、工矿企业建筑和各级道路。评价区城镇生态系统面积为3268.42hm^2，占总面积的27.80%，为评价区分布面积第二大的生态系统。

城镇生态系统中的植被均为人工绿化植被，主要位于路边、居民区周边及公园内。城镇/村落是完全的人工生态系统，生境相对简单，人类干扰强烈，因此动物种类不丰富，主要为麻雀、喜鹊、乌鸦等亲人鸟类及一些小型啮齿兽类。服务功能主要包括三大类：提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

（7）荒漠生态系统

本项目荒漠生态系统主要分布在中卫段。荒漠生态系统由于动植物、微生物稀少，其生态环境极其脆弱和易被破坏，一旦盲目开荒建设，容易引起风蚀等生态环境和水土保持问题。荒漠植被虽然生物量较低，但仍然是荒漠生态系统的核心，既维持着荒漠区域各类生命过程，也是防止风蚀流沙遏制进一步荒漠化的重要因素，具备重要的生态功能。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">森林生态系统</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>灌丛生态系统</td><td>湿地生态系统</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">农田生态系统</td></tr>
</table>

草地生态系统

城镇生态系统

荒漠生态系统

2、生态系统稳定性

从评价区的生态系统稳定性来看，农田生态系统、城镇生态系统在评价区分布最为广泛，反映出评价区长期人为影响强度大，生态系统自然属性较低的特点。自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力；后者指系统抵御外界干扰的能力。

（1）恢复稳定性

根据生态学相关理论，生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小，这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。低等动植物具备较强的自身恢复能力，但不足以使系统整体具备高亚稳定性，而高亚稳定性组分是由高生物量的生物组分，尤其是乔、灌木来决定的。一般情况下，生物组分恢复能力的排序为：乔木〉灌木〉草地〉耕地〉裸地，但有时由于各类植被覆盖度差异较大，这个顺序可能会发生变化。根据 *NDVI* 计算结果，评价区农田生态系统植被覆盖度最高，所以评价区域内农田生态系统的恢复稳定性较强。

（2）阻抗稳定性

生态系统的阻抗稳定性就是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。阻抗稳定性是由该区域景观异质性决定的，因为高的异质性可以有效阻止外界的干扰。从工程占地评价区各用地类型斑块分布的格局可知，大部分区域为农田和建设用地，景观异质性相对较差，阻止外界干扰的功能较弱，整体分析评价区的阻抗稳定性不强。

5.2.7 景观生态现状评价

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。良好的生态环境质量不仅需要一定数量和质量的生态组分，而且还需要具有合理的格局。一般认为，合理的生态格局应当是自然斑块保持集中与分散相结合的空间格局，即包括几个大型的自然斑块和多个分散的小型自然斑块以及它们之间的联系组成的结构可以最好地发挥生物多样性保护和维持生态环境质量的作用。依据这一理论，选择生态组分（ESO）、斑块优势度值（D_o）两个指标分别对线路两侧评价范围内自然斑块的分散和集中情况予以度量。

1、景观现状

评价范围内主要有农田生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、森林生态系统、城镇生态系统以及道路等不同组分按一定顺序排列组成，是一个以人工环境为主的区域，带有明显人类干扰的痕迹。主要组分如下：

（1）住宅区、道路等城镇生态系统，是受人类干扰的景观中最显著的成分之一，为引进斑块中的聚居地，属人造斑块类型。

（2）以人工植被为主的农田生态系统、以人工种植的防护林和经济林为主的森林生态系统、以水产养殖塘和人工开挖的拦洪库为主的湿地生态系统，是人类干扰比较严重的斑块类型。

（3）以耐旱植物为主的草地生态系统，属环境资源斑块类型。

2、生态组分（ESO）

生态组分主要是指与区域生态环境紧密相关的要素，反映研究区域内植被面积和人类干扰强度的生态学指标。生态组分（ESO）由 3 个参数构成，即基本生态功能类型的覆盖率（RESO）、人类干扰指数（UINDEX）和生态功能较高类型的覆盖率（HRESO）。计算公式为：

RESO=（林地面积+耕地面积+草地面积+水域湿地面积）/土地总面积×100

UINDEX=（耕地面积+建设用地面积）/土地总面积×100

HRESO=（林地面积+水域湿地面积）/土地总面积×100

ESO=0.3×RESO+0.3×UINDEX+0.4×HRESO

根据评价区域内土地利用现状数据，计算结果如下：基本生态功能类型的覆盖率（RESO）为 60.87%，生态功能较高类型的覆盖率（HRESO）为 14.00%，人类干扰指数（UINDEX）为 61.74%，得出区域生态组分（ESO）为 56.96%。

沿线区域主要由农田生态系统和城镇生态系统构成，生态环境呈现明显次生特点和人工特点，生态系统对人的依赖性较强，需要人力因素的维护其抗干扰能力和高生产力等。

总体而言，本工程沿线生态景观格局对人的依赖程度较高，具有较强的人工属性，随着人类环保措施的实施和生态体系的自然演替，整体景观结构基本和谐，景观单元内的各类景观要素比较齐全。

3、斑块优势度值（D_o）

斑块优势度值是衡量斑块在生态系统中重要地位的一种指标，其大小直接反映了该类土地覆盖类型在生态系统中的作用，具有较大优势度值的类型在生态系统中具有重要的作用，对格局的形成也往往起到主导性的作用。优势度值由三个方面决定：频度、密度、比例，一般而言，优势度值越高，其控制面越广，其指标值越高。生态系统的主要功能多数由较高生态功能的土地覆盖类型来完成，在评价过程中只对较高生态功能的土地覆盖类型的优势度值进行分析，即考虑较高生态功能土地利用类型对生态系统的控制程度或分散程度。

优势度值（D_o）由 3 个参数计算而出，即密度（R_d）、频率（R_f）和景观比例（L_p），计算公式如下：

密度（R_d）=斑块 i 的数目/斑块总数×100%；

频率（R_f）=斑块 i 出现的样方数目/样方总数×100%；

景观比例（L_p）=斑块 i 的面积/样地总面积×100%

其中，样地以 550m×470m 为一个样地，对景观全覆盖取样。

$$优势度（D_o）=\frac{（R_d+R_f）/2+L_p}{2}\times 100\%$$

本项目景观生态现状评价斑块种类的选择参照评价范围内土地利用类型的分类，在评价范围区域评价范围内设置 198 个 90m×90m 的样地，均匀覆盖整个评价范围，统计各类斑块在样地内出现的个数。在对每个样地进行分析后，计算工程评价范围内各类斑块优势度值，其结果见下表。

表 5.2-36　工程评价范围内各类斑块优势度值

斑块类型	R_{d}(%)	R_{f}(%)	L_{p}(%)	D_{o}(%)
耕地	21.29	65.02	23.76	33.46
园地	18.47	47.53	13.39	23.19
林地	9.65	44.65	9.55	18.35
草地	15.25	63.41	23.11	31.22
建设用地	26.73	75.37	24.59	37.82
水域湿地	8.01	39.47	4.45	14.10
其他土地	0.6	7.94	1.15	2.71

由上表可知，工程沿线评价范围内各类斑块的优势度值中，以建设用地最高，达 37.82%，其次为耕地和草地分别为 33.46%、31.22%，景观比例 L_p 值分别为 24.59%、23.76%、23.11%，出现频率 R_f 值分别为 75.37%、65.02%、63.41%，说明建设用地、耕地和草地是该区域生态环境质量的主要控制部分，林地、水域湿地和其他土地等的作用相对较弱。总体分析，评价区人类活动较多，开发强度较高，景观受人为干扰影响较大。

5.2.8　区域生物多样性现状评价

参考《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011），对评价区的生物多样性进行评价。

1、评价指标

（1）野生维管束植物丰富度

指评价区内野生维管束植物物种数，包括野生蕨类植物、裸子植物及被子植物三类，该指标用来表征野生植物的多样性。本评价区内有大面积的人工林，也计入在内。

（2）野生高等动物丰富度

指评价区内野生高等动物物种数，包括爬行动物、两栖动物、鸟、哺乳动物以及淡水鱼等五类，该指标用于表征野生动物的多样性。

（3）生态系统类型多样性

指评价区内自然或半自然的生态系统类型数。该指标中规定的生态系统类型是根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的分类方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价区生态环境进行生态系统划分，该指标用于表征自然生态系统类型的多样性。本评价区内的大面积人工林，计入自然生态系统类型调查范围内。

（4）物种特有性

指评价区内属于中国特有分布的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，其中中国特有分布的植物和动物是按照《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》和《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中属于中国特有分布的物种，该指标用于表征物种的特殊价值。

物种特有性=（评价区内中国特有的野生维管束植物物种数/3662+评价区内中国特有的野生高等动物物种数/635）/2

（5）外来物种入侵度

指评价区内外来入侵物种数在本地野生维管束植物和野生高等动物物种总数中所占的比例，该指标用于表征生态系统受外来物种的干扰程度。

外来物种入侵度=外来入侵物种/（评价区内野生维管束植物物种数+评价区内野生高等动物物种数）

（6）受威胁物种丰富度

指被评价区内受威胁的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，受威胁物种指《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》和《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中规定的极危（CR）、濒危（EN）、易绝（VU）和近危（NT）四类物种。

受威胁物种丰富度=（评价区内受威胁的野生维管束植物物种数/3662+评价区内受威胁的野生高等动物物种数/635）/2

2、评价方法

（1）指标的归一化处理

归一化后的评价指标=归一化前的评价指标×归一化系数

$$归一化系数=100/A_{最大值}$$

其中，$A_{最大值}$指被计算指标归一化处理前的最大值。

表 5.2-37　相关指标参考最大值

指标	参考最大值（$A_{最大值}$）	归一化系数
野生维管束植物丰富度	3662	0.027
野生动物丰富度	635	0.157
生态系统类型多样性	124	0.806
物种特有性	0.3070	325.732
受威胁物种的丰富度	0.1572	636.132
外来物种入侵度	693.963	0.1441

（2）指标权重

各指标权重见下表。

表 5.2-38　各指标权重表

指标	参考最大值
野生维管束植物丰富度	0.20
野生动物丰富度	0.20
生态系统类型多样性	0.20
物种特有性	0.20
受威胁物种的丰富度	0.10
外来物种入侵度	0.10

生物多样性指数（B_I）是指将上述六项指标，即野生维管束植物丰富度、野生动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、外来物种入侵度和受威胁物种丰富度加权求和，用来表征被评价区域的生物多样性状

况。其中外来物种入侵度为成本型指标，即指标的属性值越小越好，因此对该指标要做适当转换。

生物多样性指数（B_I）=归一化后的野生维管束植物丰富度×0.20+归一化后的野生高等动物丰富度×0.20+归一化后的生态系统类型多样性×0.20+归一化后的物种特有性×0.20+（100－归一化后的外来物种入侵度）×0.10+归一化后的受威胁物种丰富度×0.10

（4）多样性状况分级

根据生物多样性指数（B_I），标准中将生物多样性状况分为低、一般、中、高四个等级，见下表。

表 5.2-39　生物多样性状况分级标准

生物多样性等级	生物多样性指数	生物多样性状况
高	$B_I \geq 60$	物种高度丰富，特有属、种多，生态系统丰富多样
中	$30 \leq B_I < 60$	物种较丰富，特有属、种较多，生态系统类型较多，局部地区生物多样性高度丰富
一般	$20 \leq B_I < 30$	物种较少，特有属、种不多，局部地区生物多样性较丰富，但生物多样性总体水平一般
低	$B_I < 20$	物种贫乏，生态系统类型单一、脆弱，生物多样性极低

4、评价结果

根据评价区生态系统及野生动植物资源的调查结果，对上述 6 项生物多样性评价指标进行统计，见下表。

表 5.2-40　归一化处理后各评价指标值

指标	数值	归一化处理后各评价指标值
野生植物丰富度	228	6.16
野生动物丰富度	82	12.87
生态系统类型多样性	13	10.48
物种特有性	0.0058	1.89
受威胁物种的丰富度	0.0078	4.96
外来物种入侵度	0	0.00

将上表各项指标值代入生物多样性指数公式，得出 B_I 为 16.78，参考生物多样性状况分级标准，评价区整体生物多样性评价结果为低：物种贫乏，生态系统类型单一、脆弱，生物多样性极低。

5.2.9 水土流失现状评价

1、水土保持规划

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》，项目区所在位置全部位于西北黄土高原区-宁蒙覆沙黄土丘陵区-宁中北丘陵平原防沙生态维护区。

2、水土保持重点防治区划

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188 号），项目所在位置不属于国家级水土流失重点治理区和预防区。

根据《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030 年）》，线路涉及的银川市的金凤区、西夏区、永宁县属宁夏回族自治区水土流失一般预防区的宁夏平原潜在风蚀预防区，吴忠市的青铜峡市、中卫市的中宁县、沙坡头区属于宁夏回族自治区水土流失重点治理区的丘陵台地干旱草原风水蚀治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），线路所经区域属于水力侵蚀和风力侵蚀共同作用的西北黄土高原区，容项目区容许土壤流失量为 1000t/k ㎡·a。

3、项目区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于西北黄土高原区水力侵蚀区。拟建工程属于中温带，从水土流失成因上看，沿线以水蚀和风蚀为主。本次利用沿线土壤侵蚀强度分布图，结合工程沿线环境特征可知，区域水土流失类型为水力侵蚀和风力侵蚀，侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

5.2.10 既有铁路生态环境现状

（1）既有铁路主体工程生态环境现状

目前既有包兰铁路的路基边坡普遍采用植物防护，防护情况良好，坡面基本稳定，未见明显水土流失现象，现有防治措施基本能起到效果。桥涵工程的设计考虑了行洪、排洪和农灌要求。桥台锥坡防护措施合理。部分车站采取了景观绿化，沿线栽植的新疆杨、枣树等长势良好。

路基边坡防护

桥涵工程区

站场硬化

（2）沙坡头国家级自然保护区生态环境现状

20 世纪 50 年代，为保障中国首条沙漠铁路—包兰铁路行车安全，中卫市人民探索创造了被誉为“治沙魔方”的草方格治沙技术和“五带一体”铁路防风固沙体系，开创了中国沙化土地治理的先河。1984 年 9 月建立了中国第一个具有荒漠生态特征的自然保护区-沙坡头自然保护区。目前中卫市建设生态防护林、生态经济林，已治理沙漠 150 万亩，使腾格里沙漠后退了 25 公里，包兰铁路也得以畅行至今。治理区天然植物由 25 种增加到 453 种，植被覆盖率由原来不足 1%上升到 42%。随着沙坡头保护区林地面

积和植被覆盖率逐渐增加，水域水质也在逐年改善，加上近年来沙坡头保护区管理局大力实施生态修复项目和野生动植物保护项目，保护区内野生动植物种群不断扩大。目前，保护区内共记录脊椎动物 5 纲 34 目 84 科 193 属 303 种，其中国家一级保护野生动物 10 种，国家二级保护野生动物 45 种。此外，保护区还记录种子植物 81 科 263 属 515 种，其中国家二级重点保护野生植物 5 种，分别为沙冬青、半日花、斑子麻黄、甘草和野大豆。

图5.2-15　保护区内生态环境现状

5.3　生态环境影响预测评价

5.3.1　对生态敏感区的影响分析评价

1、对沙坡头国家级自然保护区的影响评价

（1）沙坡头国家级自然保护区内工程内容

1）既有迎水桥站概况

既有迎水桥站位于中卫市迎水桥镇，车站中心为包兰铁路 K696+850，为二级四场编组站，上行到发场设有到发线 8 条（含正线 1 条），下行到发场设有到发线 7 条（含正线 1 条），峰前到达场设有到发线 8 条，调车场设有调车线 19 条、预留 5 条，有效长均为 850m。

既有迎水桥站位于沙坡头国家级自然保护区实验区南侧，铁路用地与保护区边界最近距离 80m。

2）迎水桥站改建工程内容

①调车场新增调车线

调车场南侧新增调车线 3 条，有效长分别为 1128m、1080m、1080m。

②新建出发场

在既有车站西侧新建出发场，设到发线 5 条，编组站形成三级五场格局；新建编组站综合自动化（SAM）系统；设列检作业场 1 处，包含列检楼 1 栋、生活楼（食堂洗浴）1 栋、材料棚 1 处、汽车库 1 处、热泵机房 1 处；设列检设施设信号综合楼 1 栋、调度楼 1 栋，还建厕所、轨道车库、待检室各 1 处。

③改建包兰铁路上行线

因新建出发场占用部分既有包兰铁路上行线，需改建包兰铁路上行线 K697+100~K699+925.3 外包新建出发场，线路长度为 2.83km。

3）迎水桥站改建工程与保护区位置关系

①调车场新增调车线均在既有车站用地内建设，位于保护区外，铁路用地与保护区边界最近距离（80m）维持不变。

②新建出发场 K699+177~K699+880 段（5 条到发线）位于保护区实验区内，与缓冲区边界最近距离 180m，与核心区边界距离 380m。列检设施距实验区最近距离 26m，距缓冲区最近距离 167m。

③改建包兰铁路上行线 K699+177~K699+925.34 段以路基穿越自然保护区实验区，线路长度为 0.75km，与缓冲区边界距离 9m，与核心区边界距离 54m。

4）保护区内改建工程主体及配套工程设置情况

①主体工程

改建工程主体为路基，站场路基长度 0.70km，改建包兰铁路上行线路基长度 0.75km。设待检库 1 座，行车作业室 1 座，探测站 2 座。

②临时工程

保护区内未布设弃土（渣）场，未设置填料拌合站、临时堆土场及材料堆放场。施工便道利用保护区内既有道路，长度约 950m。

③工程土石方及占地

工程土石方挖填量约 3.77 万 m^3，其中挖方约 0.53 万 m^3，填方约 3.24 万 m^3。

工程新增永久用地约 4.73hm^2，其中乔木林地 4.54hm^2，其他草地 0.07hm^2，沟渠 0.01hm^2，农村道路 0.02hm^2；利用既有铁路用地 0.10hm^2。

5）待检库、行车作业室及探测站建设必要性分析

①探测站：根据《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》（TB 10057-2010）“在车站设置时，探测站宜设置在车站进站方向的咽喉区外侧”，迎水桥站咽喉区已位于保护区实验区范围内，故根据“探测站宜设置在车站进站方向的咽喉区外侧”要求，探测站位置无法避免设置于保护区范围内。

②行车作业室：为车站车号人员与货车司机办理货票对接业务场所，应设置于进站端过岔道路附近，过岔道路设置位置根据作业要求应设置于到发线有效长度以外，新建出发场到发线已位于保护区实验区范围内，故行车作业室位置无法避免设置于保护区范围内。

③列检室：根据《铁路货车车辆设备设计规范》（TB 10031-2021）“列检作业场应结合列检作业安全保证距离，设置在路网性编组站、区域性编组站，或距编组站较远且作业量大的车站；当列检设在到发场的一端时，宜在到发场中部和另一端设待检室”要求，迎水桥站为编组站，新建出发场已位于保护区实验区范围内，故到发场端头待检室位置无法避免设置于保护区范围内。

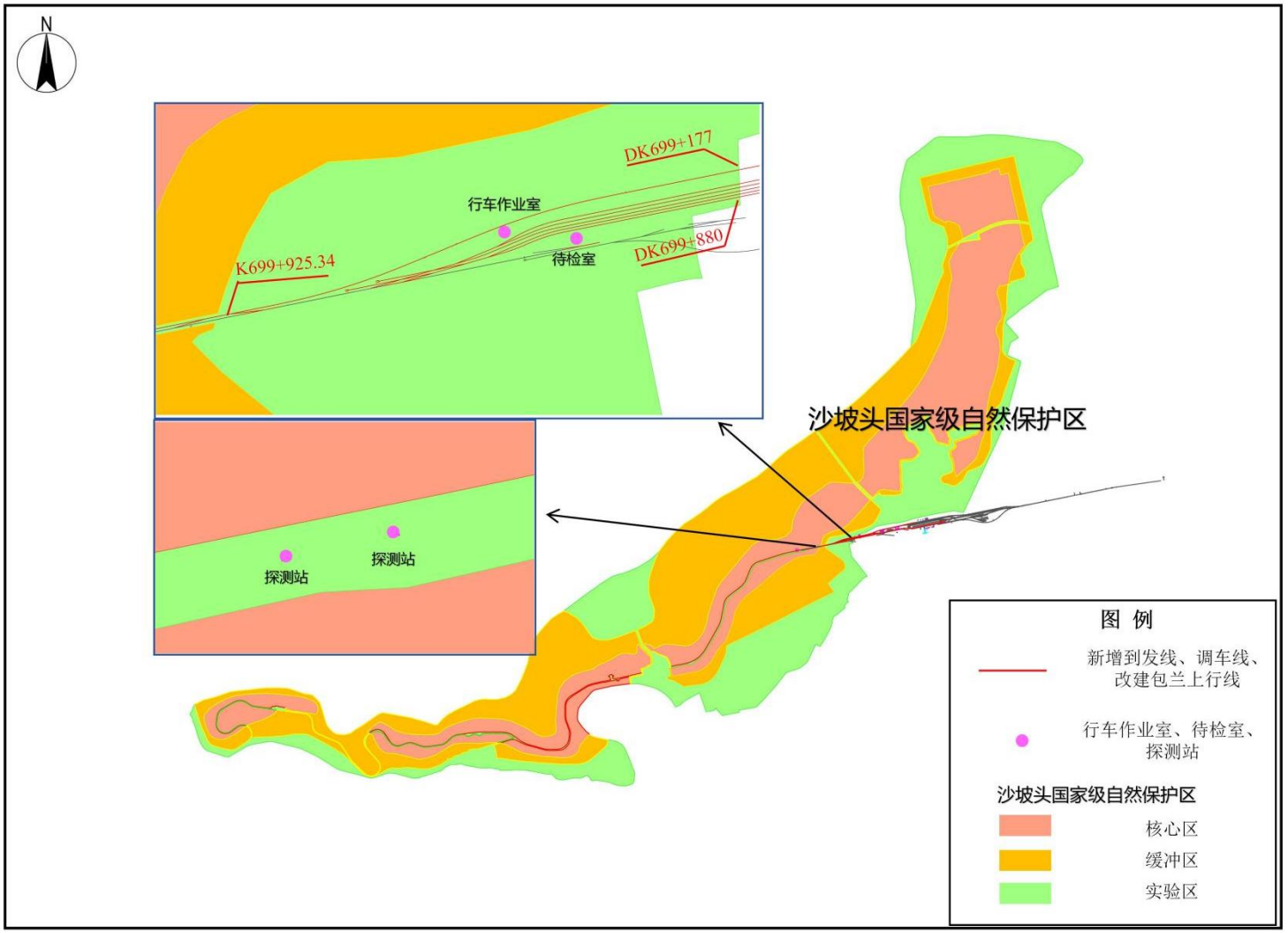
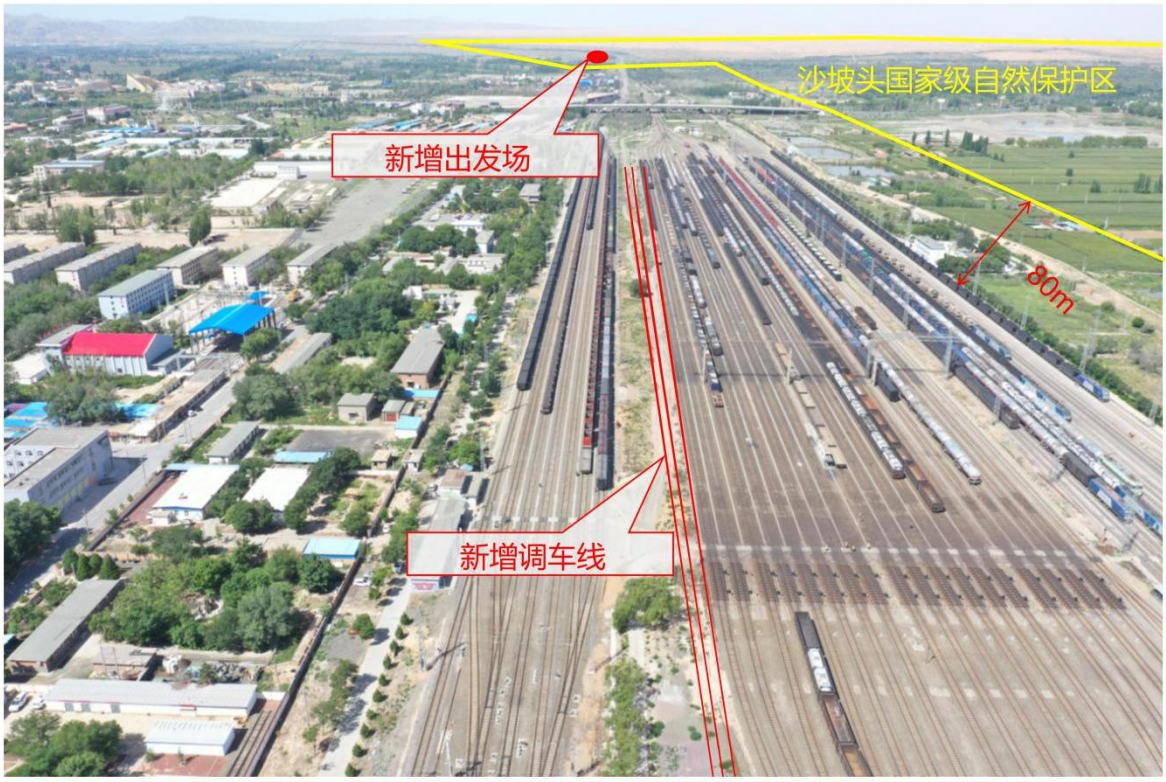


图 5.3-1 迎水桥站改建工程与沙坡头国家级自然保护区位置关系示意图



调车场现状

调车场北侧现状

新建出发场北侧现状

图 5.3-2　既有迎水桥站及周边生态环境现状

（2）工程对自然保护区的影响评价

1）与相关法规及保护区规划的符合性分析

迎水桥站新建出发场 K699+150~K699+880 段（5 条到发线）位于沙坡头自然保护区实验区范围内，改建包兰上行线以路基穿越自然保护区实验区，穿越区域不属于核心区。

工程用地相对较小，对地貌植被和水土流失影响较小。工程实施中严格落实本次评价提出的和水土保持方案提出的措施，减少地貌植被破坏和可能造成的水土流失，有效保护生态环境和动植物资源，符合总规要求。

表 5.3-1　方案与保护区条例的符合性分析表

《中华人民共和国自然保护区条例》		工程内容及保护措施	结论
第三十二条	在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。	工程不涉占用核心区、缓冲区。实验区内工程施工期严格执行各项保护措施要求，无污水排放，不会破坏保护区内生态环境。	符合要求

表 5.3-2　方案与管理办法的符合性分析表

《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》		工程内容及保护措施	结论
第十二条	自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。 禁止任何单位和个人进入核心区，缓冲区只准入从事科学研究观测活动。 核心区、缓冲区不得建设任何生产设施；开发建设项目需占用实验区的，不得破坏生态环境，其污染物排放不得超过国家和自治区规定的污染物排放标准。	工程不涉占用核心区、缓冲区。实验区内工程施工期严格执行各项保护措施要求，无污水排放，不会破坏保护区内生态环境。	符合要求
第十四条	涉及自然保护区的开发建设项目，建设单位应当按照规定开展环境影响评价。需要配套环境保护设施的，必须与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。 涉及国家级自然保护区的自治区、市、县级管理的建设项目，其环境影响评价文件中的生态影响专题报告应当由自治区环境保	本项目建设单位已按照规定正在开展环境影响评价工作。按现行审批权限要求，本项目环境影响评价文件由自治区生态环境厅审批，环境影响评价文件中的生态影响专题报告与其他章节一并经由自治区生态环境厅审查后予以审批。	符合要求

《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》		工程内容及保护措施	结论
	护主管部门审查同意后，由建设单位报有审批权的环境保护行政主管部门审批其环境影响评价文件。		
第十七条	在自然保护区内禁止下列活动： ①砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土等。法律、行政法规另有规定的除外； ②倾倒固体废弃物； ③排放生活废水和生活污水； ④移动自然保护区的界标。	施工期，固体废物进行统一收集，按照当地有关管理部门要求，运至指定场所进行处置；生产废水处理后回用于场地降尘。	符合要求

表 5.3-3　方案与自然保护区规划的符合性分析表

分区	建设项目管理要求	保护措施	结论
实验区	①杜绝外来物种生态入侵，严格防止引进的外源物种对自然保护区的生态系统和物种产生不良影响；	生态恢复时，路基两侧可绿化地段采取种植灌木的绿化措施，主要树种和草种选择适合于当地种植的乡土树种及草种，防止外来物种生态入侵。工程建设占用林地面积铁路较少，工程竣工 2～3 年后植物措施将充分发挥其水土保持效益，可有效恢复因工程造成的植被生物量损失，以改善本项目对生态环境的影响。	符合要求

2）对实验区生态功能的影响评价

自然保护区生态功能为防风固沙，工程建设周围为人工防护林生态系统。铁路建设为线性工程，占用林地面积较小，改建后铁路路基外侧按照原有防风固沙体系，种植固沙树种，恢复并维持原有生态功能，工程建设不会改变实验区生态功能。应及时完成路基边坡、到发场场内的绿化。

3）对野生植物的影响评价

①植被群落影响评价

评价区植被群落主要为温带荒漠草原群落、阔叶混交林群落，人工乔木林占主导地位，生物群落结构完整，森林、灌丛、草地等分布合理。工程建设永久用地 4.73hm^2，占地面积较小。施工期主要在既有铁路基础上进行改扩建，虽然会对保护区边缘的林草植被造成一定的破坏，从影响评

价区和整个保护区的角度来说，破坏植被的比例极低。严格控制施工范围和施工强度，对保护区野生植物的生境影响较小，再加之相同或相似的生境在保护区内分布广泛，因此，工程对影响评价区生物群落的主体成分及其丰富度的影响程度很低，不会导致保护区生物群落种类和组成发生变化，不会简化或改变影响评价区内植被群落的水平和垂直结构，对影响评价区乃至保护区的群落物种多样性及物种关系等不会构成威胁。

②植被覆盖度影响评价

工程在保护区内占用林草地约 4.54hm^2，占地面积较小。施工期路基挖掘、材料运输等活动产生的粉尘、噪声、废气等，使得工程附近的林草生态系统的生产者生产能力有所降低，影响植被的生长环境，间接地对区域植被资源及自然植被覆盖率产生轻微的影响。项目运营期仅有铁路维修、维护活动，不会对影响评价区自然植被覆盖度造成影响。

③重点保护植物影响评价

保护区科考报告记载区内分布有国家二级重点保护植物 5 种，分别是沙冬青、半日花、甘草、斑子麻黄、野大豆。本项目现场调查未在评价范围保护区内发现上述重点保护物种。对照宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区濒危植物分布图，本项目建设区域与濒危植物物种分布区域距离大于 7km，工程建设不会对重点保护植物造成影响。

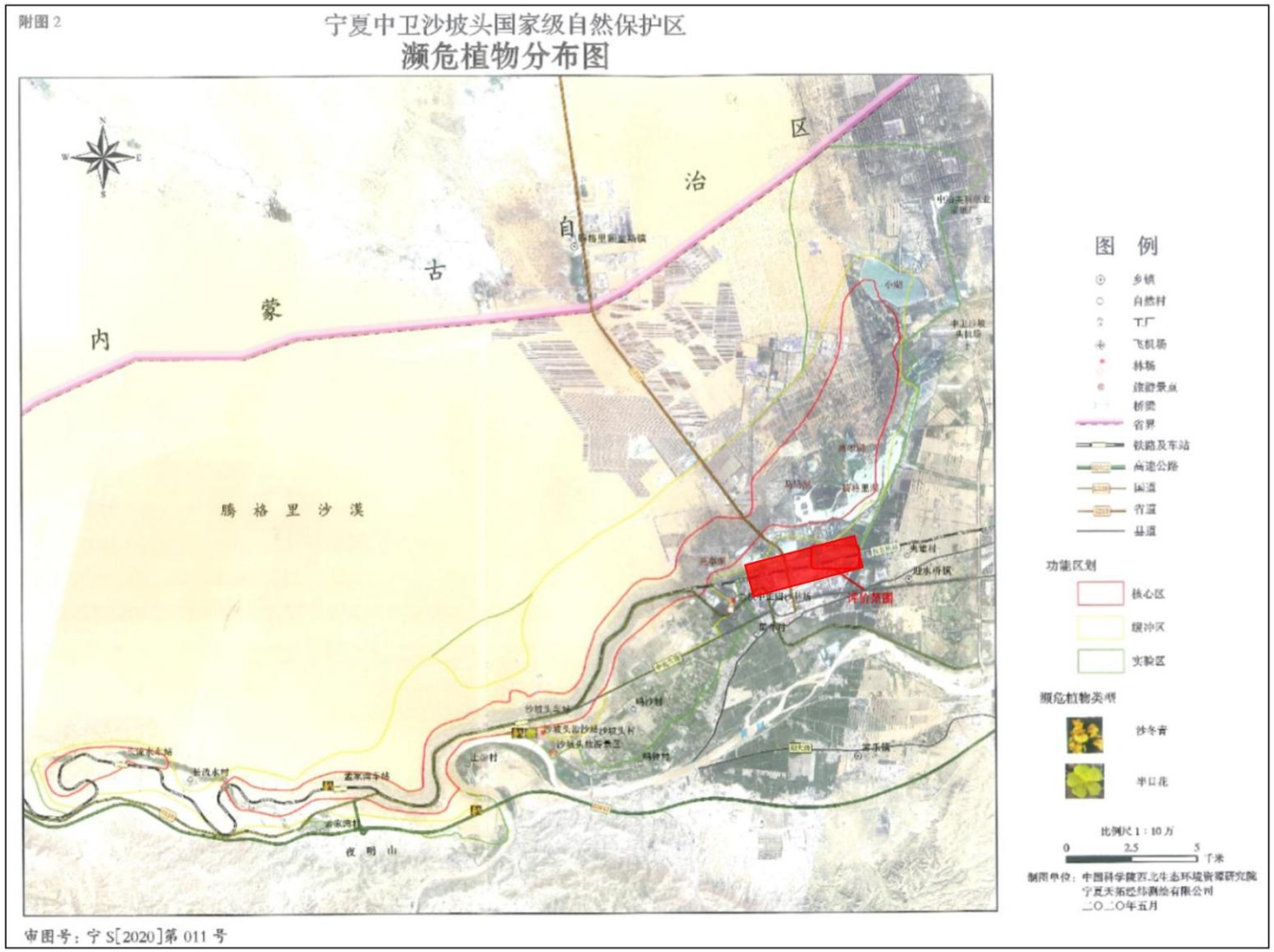


图 5.3-3　迎水桥站改建工程与沙坡头国家级自然保护区濒危植物分布位置关系

4）对陆生动物的影响评价

调查样线观察到的动物种类较少，在样线上观察到的野生动物有：大白鹭、苍鹭、绿翅鸭、斑嘴鸭、赤嘴潜鸭，在林地样线观测到有喜鹊、树麻雀等，保护区评价范围内未观测到珍稀濒危物种。

根据《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区 2022 年度动物资源调查报告》，保护区评价范围记录有国家级重点野生保护动物兽类共 3 种，其中国家Ⅰ级重点保护野生动物 1 种，为荒漠猫，国家Ⅱ级重点保护野生动物 2 种，为鹅喉羚、赤狐。列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（IUCN）易危（VU）1 种：荒漠猫；濒危（EN）1 种：鹅喉羚。

工程施工期对各重点保护野生动物影响分析如下：

①鹅喉羚

A.外形特征

鹅喉羚属典型的荒漠、半荒漠区域生存的动物，体形似黄羊，因雄羚在发情期喉部肥大，状如鹅喉，故得名“鹅喉羚”。

鹅喉羚颈细而长，雄兽颈下有甲状腺肿，形似鹅喉，故称鹅喉羚。上体毛色沙黄或棕黄，吻鼻部由上唇到眼平线白色，有的个体略染棕黄色调，额部、眼间至角基及枕部均棕灰，其间杂以少许黑毛，耳外面沙黄，下唇及喉中线亦为白色，而与胸部、腹部及四肢内侧之白色相连。

B.生活习性

鹅喉羚多白天活动常结成几只至几十只的小群活动动，善于奔跑，以青草等植物为食。鹅喉羚共采食 16 科 47 种植物，不同季节间鹅喉羚食性有明显变化，秋季采食 7 科 24 种植物，冬季采食 6 科 17 种植物，春季采食 16 科 41 种植物，夏季采食 12 科 30 种植物，藜科、禾本科植物是鹅喉羚全年的主要食物来源，占鹅喉羚总采食量的 38.8-85.1%，非禾本科草本植物也在鹅喉羚食物中占有重要地位；春季和夏季鹅喉羚采食较多的驼绒藜，秋季和冬季梭梭被较多采食。

冬季发情交配，怀孕期约半点年，胎产 1-2 仔，幼仔年性成熟，寿命约 10 年。雄羚发情期采食时间比例明显下降，发情期卧息时间比例与发情后期相似，明显低于发情前期；发情前期至发情后期采食卧息时间比显著增加；发情期雄羚站立和移动时间比例明显升高，采食行为时间占非发情行为主要部分，且采食行为与发情行为显著相关。相比之下，雌羚不同发情阶段采食行为时间分配比例相似。因此，除必需投入的发情行为外，发情期雄羚最大化其能量摄入。

C.生境

鹅喉羚属于典型的荒漠和半荒漠地区的种类，栖息在海拔 300-6000 米之间的干燥荒凉的沙漠和半沙漠地区，鹅喉羚可以依靠生长在荒漠上的红柳、梭梭草、骆驼刺和极少量的水存活下来并繁衍着后代。

D.分布

鹅喉羚主要分布于伊朗、阿富汗、巴基斯坦。中国新疆的准噶尔盆地、叶尔羌河流域至罗布泊的荒漠，是鹅喉羚的栖息地。分布于中国内蒙古自治区及西北地区。

E.保护现状

国家II级重点保护野生动物

F.与本项目的关系及影响分析

根据《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区鹅喉羚活动节律和适宜生境分布》（张宇等），2022 年 10 月—2024 年 5 月，按照沙坡头保护区红外相机的记录，在保护区内鹅喉羚多分布于北山北部靠近腾格里沙漠地带，工程距该区域最近距离 21.7km，少量分布于腾格里湖北侧林地、荒草湖北侧林地，工程距该区域最近距离 2.0km。

工程占用植被类型主要为杨树群系，禾本科植物分布较少。通过现场走访调查、资料收集，工程距野生动物水源地最近距离约 640m，靠近既有铁路一侧保护区内已设置围栏。既有铁路开通运营时间长，保护区内新增工程紧邻既有铁路建设，占用保护区区域为既有人为干扰较显著的区

域。工程建设不会占用鹅喉羚栖息地，不会影响种群繁殖育幼，不会对该种群形成隔离作用。

保护区内春季，鹅喉羚日活动高峰期出现在 7：30 和 19：30 左右； 夏季，鹅喉羚日活动高峰期出现在约 7：00、14：00 和 20：00；秋季，鹅喉羚日活动高峰期出现在 8：00 和 18：00 左右；冬季，鹅喉羚日活动高峰期出现 09：00 和 18：00 左右 。因此，保护区内施工时强噪声的施工机械春夏季（20：00-次日 7：00）和秋冬季（18：00-次日 9：00）应停止施工作业，降低对鹅喉羚的影响。

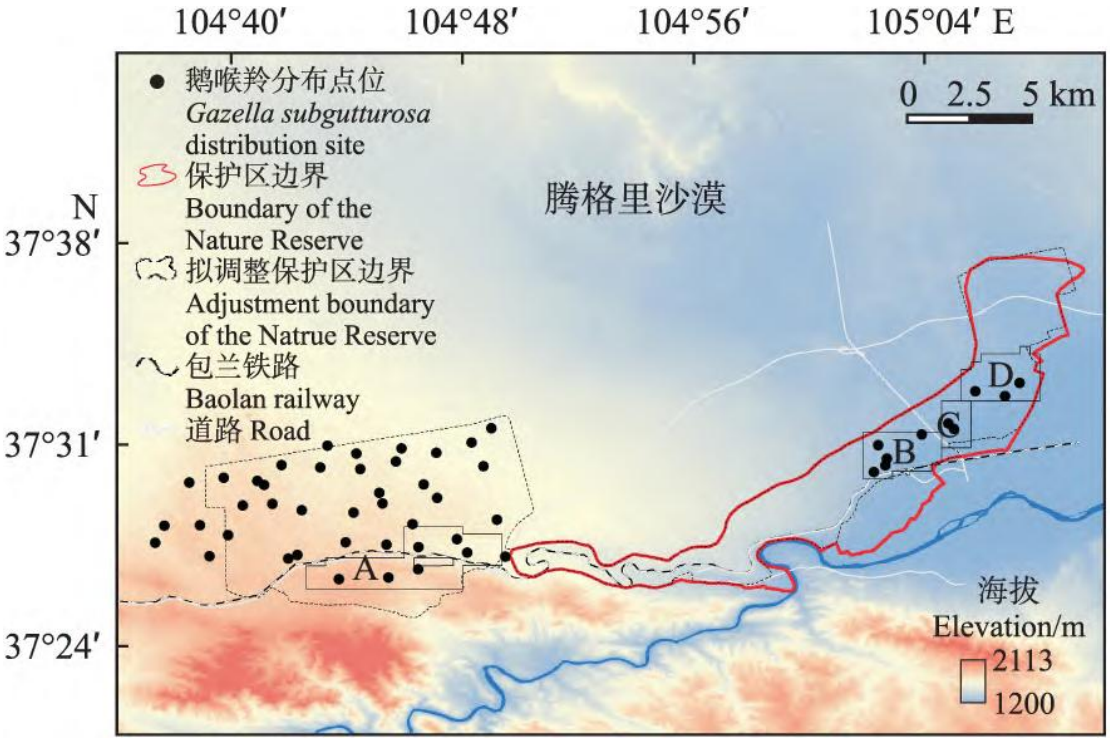


图 5.3-4　保护区内鹅喉羚分布点位

②赤狐

A.外形特征

赤狐是体型最大、最常见的狐狸，成兽体长约 70 厘米，后足长 13.5-17.2 厘米，头骨之颅基长 13.4-16.9 厘米。体形纤长。吻尖而长，鼻骨细长，额骨前部平缓，中间有一狭沟，耳较大，高而尖，直立。四肢较短，尾较长，略超过体长之半。尾形粗大，覆毛长而蓬松，躯体覆有长的针毛，冬毛具

丰盛的底绒。耳背之上半部黑色，与头部毛色明显不同，尾梢白色。足掌长有浓密短毛；具尾腺，能施放奇特臭味，称“狐臊”。毛色因季节和地区不同而变异很大，南方地区如广西所产毛被薄而短，北方所产毛长而丰密。一般背面毛色棕黄或趋棕红，或呈棕白色，毛尖灰白，变异甚多，北方干旱地区所产富白色毛尖，故色调浅淡。双耳背面上部及四肢外侧均趋黑色延伸至足面，吻部两侧具黑褐色毛区。喉及前胸以及腹部毛色浅淡，呈乌灰及乌白色。从耳间自头顶至背中央有一栗褐色明显带，背中央且渗有白色毛尖。后肢较呈暗红色。尾部上面红褐色而带黑、黄或灰色细斑，尾梢白色，尾下面亦呈棕白色。幼年毛色呈浅灰褐色。

B.生活习性

赤狐听觉、嗅觉发达，性狡猾，行动敏捷。喜欢单独活动。在夜晚捕食。通常夜里出来活动，白天隐蔽在洞中睡觉，长长的尾巴有防潮、保暖的作用，但在荒僻的地方，有时白天也会出来寻找食物。赤狐的腿脚虽然较短，爪子却很锐利，跑得也很快，追击猎物时速度可达每小时 50 多公里，而且善于游泳和爬树。主要以草地田鼠、鼠、松鼠、兔鼠类为食，也吃野禽、蛙、鱼、昆虫等，还吃各种野果和农作物。包括田鼠、家鼠、黄鼠、袋地鼠、金花鼠等在内的各种野鼠和野兔等是主要食物，也吃蛙、鱼、鸟、鸟蛋、昆虫等，还吃草莓、橡子、葡萄等野果或浆果。

C.生境

赤狐的栖息环境非常多样，如森林、草原、荒漠、高山、丘陵、平原及村庄附近，甚至于城郊，皆可栖息。一般记载均称赤狐居于土穴、树洞或其动物的弃洞中，在北方地区都利用獾洞，或加以扩大而利用之。有时甚至与獾同栖一洞群。多在山坡活动，经常栖息在大石缝或山沟里，只在繁殖季节才住在窝里，赤狐的窝是一个地洞，洞口直径 25-30 厘米左右，往往深入地下 2-3 米。一般在向阳的山坡上，那里土质较松，石头较少，易于打洞。赤狐们或利用獾洞、旧洞或墓洞，或在大岩石底下挖洞。赤狐

往往是几只住在一个洞穴，其中包括一雌数雄，并且每个狐群有赤狐一定的领域。一般均日伏夜出，白天蜷伏洞中，抱尾而卧。

赤狐喜欢居住在土穴、树洞或岩石缝中，有时也占据兔、獾等动物的巢穴，冬季洞口有水气冒出，并有明显的结霜，以及散乱的足迹，尿迹和粪便等，夏季洞口周围有挖出的新土，上面有明显的足迹，还有非常浓烈的狐臊气味。但赤狐的住处常不固定，而且除了繁殖期和育仔期间外，一般都是独自栖息。

D.分布

黑龙江，内蒙古，吉林，辽宁，河北，北京，河南，山西，陕西，新疆，青海，甘肃，四川，湖南，湖北，浙江，广东，广西，福建等地。

E.保护现状

国家Ⅱ级重点保护野生动物

F.与本项目的关系及影响分析

根据《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区脊椎动物监测报告》，保护区荒草湖附近赤狐主要活动在北侧林区。根据《宁夏贺兰山赤狐生境选择与洞穴结构研究》（朱泽宇），赤狐偏好选择隐蔽级高、人为干扰远的栖息地类型。既有铁路开通运营时间长，工程建设区域为既有人为干扰较显著的区域，保护区与既有铁路之间已设置围栏，赤狐水源地位置与鹅喉羚的相同，因此不会占用赤狐栖息地，也不会对该种群形成隔离作用。

赤狐为夜行性动物，保护区荒草湖附近赤狐活动呈现波浪式，各时间段均有活动，其活动高峰出现在 0：00~2：00。铁路施工各种工程机械运行和运输车辆产生的噪声、振动、以及人员活动会对赤狐造成回避，夜间施工和工程人员生活照明则可能对其造成影响。同时，由于可能存在部分施工人员缺乏野生动物保护意识，哄赶、捕捉、伤害野生动物，或处于好奇追赶和接近动物，对其造成心理和身体上的损害。施工期对强噪声设备，

应在其附近加设可移动简单隔声屏障，强噪声、强振动的施工机械夜间（22:00-06:00）应禁止施工作业，以降低对其影响。

③荒漠猫

A.外形特征

荒漠猫体形较家猫大，尾长，四肢略长，耳端生有一撮短毛。体长610～680mm，尾长295～310mm，体重4～8kg。体背部棕灰或沙黄色，背中线不明显。身上毛长而密，绒毛丰厚。头部与体背颜色一致，上唇黄白色，胡须白色。鼻孔周围和鼻梁棕红色。两眼内角各有一条白纹，额部有三条暗棕色纹。耳背面棕色，边缘棕褐，耳尖生有一撮棕色笔毛，耳内侧毛长丽密，呈棕灰色。眼后和颊部有二横列棕褐色纹。四肢外侧各有4～5条暗棕色横纹。四肢内侧和胸、腹面淡沙黄色。尾末梢部有5个黑色半环，尖部黑色。

B.生活习性

荒漠猫生活有规律，晨昏夜间活动，白天休息。性孤僻，除交配期（1～3月）外，独居生活。荒漠猫主要以鼠类、鼠兔、旱獭、鸟类等为食，所以活动区域与这些动物的分布密切相关。在高山裸岩地带和阴坡的云杉林中，由于植物贫乏，啮齿类数量稀少，所以就没有它的踪迹。而在柏木疏林和高山灌丛一带，由于食物和隐蔽条件良好，啮齿动物数量多，它的活动痕迹，如足迹、脱落的毛团、食物残骸和粪便等，也就很常见。春季地表尚未完全解冻时，它依靠灵敏的视觉、嗅觉和听觉，用前爪在高原鼢鼠的洞道上方将表土拨开，待高原鼢鼠出来封堵洞口时将其捕获。对于在地面活动的鼠类，它一般在都能就地捕获。夏季是荒漠猫的繁殖、哺乳季节，这时大量的鼠类幼仔也开始独立生活，在地面上活动频繁，恰好为荒漠猫提供了丰富的食源，有利于哺育幼仔，所以在这时期荒漠猫的活动范围也比较小，而且很固定。秋季各种鼠类相继侵入农村田野中自然干燥的麦垛附近，有的从地下挖掘洞道一直延伸至麦捆下面，将麦穗和麦茎拉入洞道，

此时荒漠猫也尾随鼠类而来，夜间在麦捆周围活动频繁。冬季气温低，荒漠猫就在夜间到悬崖边上去捕食雀类、鸡类等中、小型鸟类，但过深的积雪常常影响鼠类的活动，造成荒漠猫食物短缺，有时被迫迁移到居民区附近活动，盗食家禽。

C.生境

栖息在海拔 2800～4000m 的黄土丘陵干草原、荒漠、半荒漠、草原草甸、山地针叶林缘、高山灌丛和高山草甸地带，也在雪地上活动。

D.分布

分布于中国新疆、青海、内蒙古、甘肃、四川、宁夏、陕西，国外仅分布于蒙古人民共和国。

E.保护现状

国家I级重点保护野生动物。

F.与本项目的关系及影响分析

根据保护区科考报告，保护区荒草湖附近荒漠猫主要活动在北侧林区，与鹅喉羚、赤狐主要活动区域相同，其余区域无荒漠猫记录。《宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区脊椎动物监测报告》及管理局提供监测数据显示，2020 年 11 月-2021 年 11 月，荒草湖区域红外相机未拍摄到荒漠猫独立有效照片，2021 年 11 月-2022 年 11 月拍摄到荒漠猫 19 张，2024 年 3 月-2025 年 3 月拍摄到的主要物种不包含荒漠猫，说明荒漠猫在保护区内个数较少。

施工噪声、振动等人为活动的干扰可能会影响其觅食、繁殖，但其行动较灵敏，觅食空间范围较广，保护区荒草湖附近适宜于其栖息的生境较多，因此对荒漠猫造成的影响低。

工程运营期，列车运行期对动物最直接的损伤即交通碰撞，若不设置围栏、围网，动物会选择在路基平缓的地段“翻越障碍”。保护区与既有工程间已有栅栏，新增工程后两侧用地界外 10m 重新设置围栏，高度 2.2m，

避免发生列车碰撞野生动物的情况。列车通过时噪声（振动）、灯光等的，对地面活动较多的哺乳类影响较大，但随时间的推移，动物会逐渐适应这种影响。运营期各项活动对评价区主要分布的重点保护动物均影响甚微。

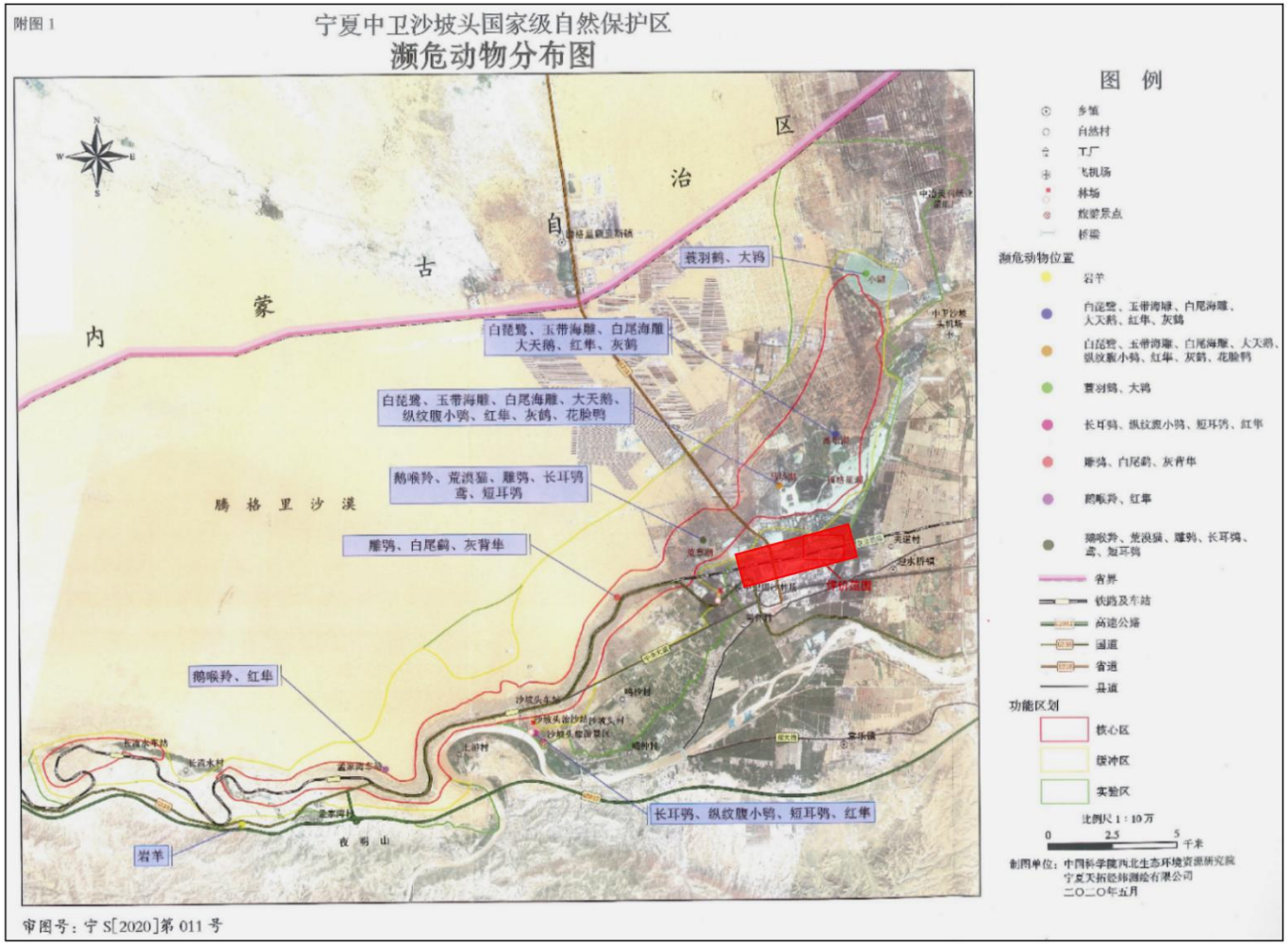


图 5.3-5　迎水桥站改建工程与沙坡头国家级自然保护区濒危动物分布位置关系

5）对景观/生态系统的影响评价

影响评价范围内的生态系统类型主要为乔木林、灌草地、湿地等生态系统，形成的植被群落类型有温性荒漠草原群落、阔叶混交林群落（伴生灌丛、草本植被），上述群落类型保护区内普遍分布，是当地比较常见的生物群落类型，无特有生物群落分布。

本项目工程建设会造成部分林草地的破坏，施工期间产生的噪声、有害物排放、人员机械活动等对生态系统和景观产生影响，但项目永久占用林草地面积较小，这种影响是局部的、可控的；工程运营期新增线路是依托既有铁路改造，对影响评价区生境片段化没有影响，不会对景观/生态系统类型及其特有程度产生较大影响。

6）对土地资源的影响评价

工程建设过程中将不可避免的占用部分土地资源。位于自然保护区内的主体工程为路基，用地性质以林地为主。工程在保护区实验区内总占地约 4.73hm^2，占用面积相对较小。因此工程占地不会改变景区范围的土地利用格局，也不会对土地资源及其承载景观类型产生较大影响。

（3）主管部门意见及要求

建设单位已委托宁夏华林博源工程咨询有限公司正在编制《包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程对宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，已上报宁夏回族自治区林业和草原局。

（4）小结

迎水桥站新建到发场和改建包兰铁路上行线的部分路基工程占用沙坡头国家级自然保护区实验区。施工期主要在既有铁路廊道基础上进行改建，虽然会对保护区实验区边缘的林草植被造成一定的破坏，从影响评价区和整个保护区的角度来说，破坏植被的比例极低，因此不会改变植被群落的物种组成、群落结构等。施工期产生的粉尘、噪声、废气等会对植被覆盖度产生轻微的影响，在施工完成后随即恢复。工程建设不会占用保护

动物栖息地，不会对种群造成阻隔影响，噪声可能会对野生动物产生一定的影响，随着工程的结束、施工活动的停止，影响将逐渐消失。

综上分析，本工程建设对沙坡头国家级自然保护区主要保护对象和生态功能影响较小且可控，保护区内工程建设具有可行性。

2、对西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的影响分析

（1）生态保护红线内工程内容

因西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线与沙坡头国家级自然保护区范围一致，本项目迎水桥站改建工程新建出发场及改建包兰铁路工程不可避免的占用该生态保护红线。生态保护红线生态功能类型为防风固沙，生态系统类型为荒漠草原、森林生态系统。

生态保护红线内工程见“沙坡头国家级自然保护区内工程内容”。

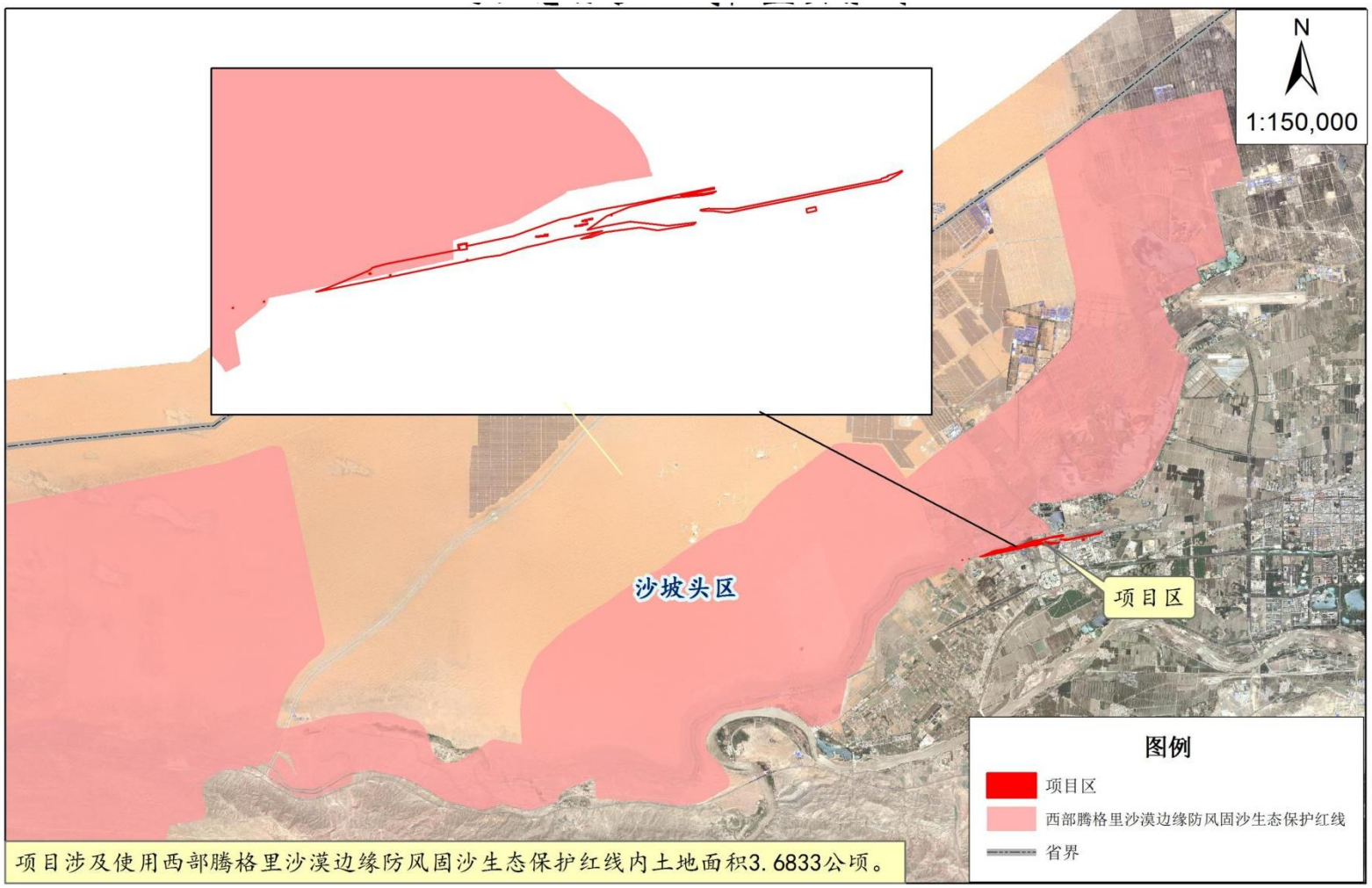


图 5.3-6　西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线与本工程位置关系图

（2）工程对生态保护红线生态功能的影响评价

1）与相关法规符合性分析

既有包兰铁路已位于生态保护红线内，迎水桥站临近生态保护红线，受改造编组站功能布局的空间制约，新建出发场及改建包兰铁路上行线无法避让生态保护红线。本项目工程用地相对较小，对地貌植被和水土流失影响较小。工程实施过程中严格落实本次评价提出的和水土保持方案提出的措施，减少地貌植被破坏和可能造成的水土流失，有效保护生态环境和动植物资源，符合总规要求。

表 5.3-4　方案与政策的符合性分析表

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》	工程内容	结论
生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 … 6、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造，且不在自然保护地核心保护区内。 …	1.铁路工程属于交通运输设施，建设项目不属于开发性、生成性建设活动。 2.受改造迎水桥铁路编组站功能布局的空间制约，新建出发场及改建包兰铁路上行线无法避让生态保护红线，本项目已纳入批复的《中卫市国土空间总体规划》（2021-2035 年）。 3. 既有包兰铁路已位于自然保护区内，改建工程未占用自然保护区核心保护区。 4. 在采取相关环保措施后，工程占用实验区符合自然保护区管理条例相关规定。	符合要求

表 5.3-5　方案与地方法规的符合性分析表

《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》		工程内容	结论
第十五条	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规和国家规定的前提下，可以从事对生态功能不造成破坏的有限人为活动，具体按照国家有关规定和政策执行。	本工程不涉及自然保护地核心保护区；工程属于交通运输设施，不属于开发性、生成性建设活动；在采取相关环保措施后，工程占用实验区符合自然保护区管理条例相关规定。	符合要求

2）对生态保护红线生态功能评价

项目建设所在区域地处腾格里沙漠的东南边缘，受气候干旱及风沙侵袭影响，生态环境较为脆弱。近年来，随着防沙治沙工作的深入推进，沙

坡头地区的生态环境发生了显著变化，流动沙丘逐渐转变为半固定沙丘和固定沙丘，沙丘表面被植被覆盖，局部地区甚至形成了绿洲地貌。植被的恢复改善了土壤结构，增加了土壤的有机质含量，增强了土壤的保水保肥能力。同时，人工植被的引入促进了生态系统的自然演替，增加了生物多样性，对于该区域生态系统平衡发挥了重要的作用。

工程在生态保护红线范围内占用既有包兰铁路北侧人工防风固沙林带林地面积 4.54hm^2，仅占红线内林、草地总面积的比例极小（0.04%），不会对该区域生态保护红线生态功能造成破坏。但工程对该部分林草植被的占用有可能会在施工期对局部区域的防风固沙生态功能产生一定程度的影响。

①施工期需进行路基拓宽、轨道铺设等作业，将对占地范围内铁路北侧的现状人工防风固沙林带进行砍伐，同时破坏地表植被。植被的破坏会导致地表裸露，特别是在施工期间，重型机械的碾压和土方开挖会进一步破坏土壤结构，增加沙粒的流动性，短期内可能引发局部扬尘，影响生态环境。施工过程中产生的废水如果处理不当，会对周边环境造成污染，间接影响植被生长。

②项目建成后铁路运输能力进一步提升，列车班次也会随之增加，除了噪音、振动等影响会进一步加剧外，铁路检修作业等人为活动也会有所增加，增加发生火灾的可能行，将对铁路周边的林草资源防火工作增加一定的压力。

工程建设过程中应采取保护措施。例如，在施工过程中采用分段施工、临时固沙等措施，施工产地内增加洒水频次，尽可能降低扬尘发生的几率；生产废水运至保护区外处理；运营期加强该区域人为活动管理，设置严禁明火等标识牌提高相关工作人员的森林草原防火意识。

综上所述，工程可能会对该区域生态保护红线生态功能产生一定的影响。而通过科学的规划和管理，这些影响可以得到有效控制和缓解。

（3）主管部门意见及要求

宁夏自然资源厅已批复项目用地预审和选址意见书。本项目为交通基础设施建设项目。根据自然资源部生态环境部国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》和自治区党委办公厅人民政府办公厅《关于加强生态保护红线管理的实施意见》中相关规定，需编制《包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，目前已上报宁夏回族自治区自然资源厅。

（4）小结

工程以路基形式穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。

工程占用包兰铁路北侧人工防风固沙林带面积小，不会对该区域生态保护红线生态功能造成破坏。施工期路基拓宽、轨道铺设等短期内可能引发局部扬尘，影响周边生态环境。施工过程中产生的废水如果处理不当，会对周边土壤和水体造成污染，影响植被生长和生态系统的稳定性。通过分段施工、施工产地内增加洒水频次、设置标识牌等措施，工程对生态系统影响有限。

综上分析，本工程建设对西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线影响较小。

3、生态公益林影响分析

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林等；自然保护区的森林和国防林等。本工程在银川市、吴忠市、中卫市涉及生态公益林，工程主要是以桥梁、路基形式穿越生态公益林，占用面积约 23.88hm^2。

表 5.3-6　工程占用生态公益林一览表单位：h ㎡

行政区划		占用生态公益林面积		
		国家级	自治区级	小计
银川市	西夏区	0	12.22	12.22
	金凤区	0.03	0	0.03
	永宁县	0	0.94	0.94
吴忠市	青铜峡市	0.26	4.60	4.86
中卫市	中宁县	0	5.83	5.83
合计		0.29	23.59	23.88

尽管工程占用生态公益林会使其面积、数量和蓄积量有所减少，但由于占评价区生态公益林地面积总量较小，不会降低评价区内森林覆盖率、林地植被分布情况和森林植物群落结构的改变，更不会对评价区内森林生态系统结构和功能产生实质性的影响。建设单位应依法办理用地审核、林地征占审批手续，按照相关规定进行补偿，不会对林业生产及生态造成严重影响。

5.3.2　对余丁乡黄羊村古树群的影响评价

1、主要保护对象

根据沿线林业部门提供的资料和现场调查，评价范围内分布有古树群 122 株，集中分布于中卫市中宁县余丁乡黄羊村内外的枣园中，其中圆枣古树群 116 株、木梨 1 株、香水梨 1 株、长把梨 1 株、旱柳 1 株，树龄为 190~375 年不等，级别为二、三级古树，平均树高 16.5m，平均胸径 47cm，平均冠幅 6.5×7m。树势生长旺盛，开花结果正常。

黄羊村现被宁夏佳洋集团下属的佳钰文化传媒有限公司开发为“黄羊古落”旅游景区，以“挖掘当地文化、保护老村古树、植入艺文元素、重在深度体验”为原则，对现存的百年以上中宁圆枣古树加强保护，悬挂“二维码”铭牌、砖砌树池、制作围栏，使古树林成为游客必到的观赏景点。

图 5.3-7　黄羊村中宁圆枣古树群

2、工程与古树群位置关系

改造工程增建二线 YDK656+700~YDK657+140 段路基从古树群分布区域南侧 190m 通过，未在古树群分布区域设置临时工程，工程与黄羊村

古树群分布区域关系见下图。

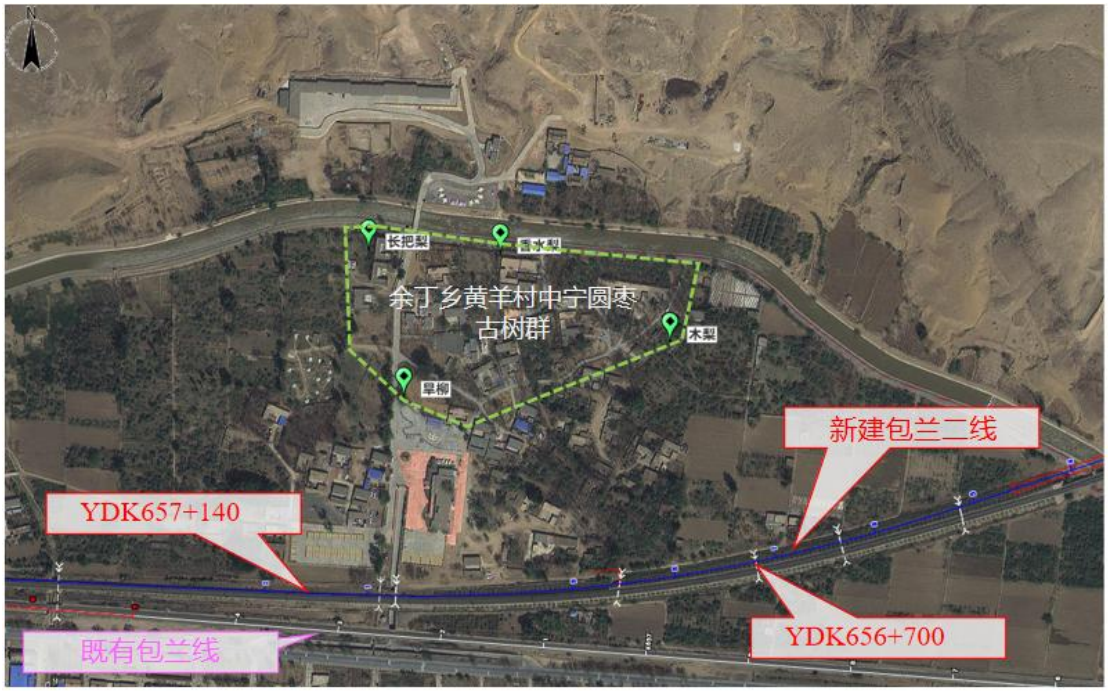


图 5.3-8　本工程与古树群位置关系

3、本工程对古树群的影响评价

改建工程在古树群分布区域外 190m 采用路基敷设，工程不会对古树群产生空间占用，不会因用地对古树主干及根系造成直接破坏，不涉及古

树名木的移栽，运营期日照遮蔽影响轻微，主要影响来自路基施工土石方填筑作业产生的扬尘，附于树叶表面可能对其光合作用产生影响，但施工区域与古树群分布区域距离为190m，且施工时间有限，通过施工期严格控制施工范围、加强苫盖及洒水抑尘等措施，工程建设对古树名木影响轻微。

综上所述，本工程对该区域古树群影响很小，通过严格限制施工车辆人员的活动，禁止进入古树群分布区域，可以进一步降低对破坏古树生态环境的风险。

5.3.3 对土地资源的影响分析

1、工程占地

本项目新增总占地472.18h㎡，其中永久用地332.26h㎡、临时用地119.98h㎡，占地类型以交通运输用地和耕地为主。

表5.3-7 工程用地数量统计表

类别		耕地	园地	林地	草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	小计
永久用地	面积（h㎡）	98.41	7.67	12.90	22.15	0.59	4.53	183.96	1.45	0.62	332.26
	比例（%）	29.62	2.31	3.88	6.67	0.18	1.36	55.37	0.44	0.19	100
临时用地	面积（h㎡）	37.34	0	16.42	34.28	0	0	8.48	0	23.45	119.98
	比例（%）	31.12	0	13.69	28.57	0	0	7.07	0	19.55	100

2、时效性分析

工程永久用地为铁路主体工程所占用，一经占用其原有土地功能的改变大多将贯穿于施工期和运营期；临时用地则在主体工程施工完毕后归还地方使用，其功能的改变主要集中于施工期，大部分临时用地通过采取适当措施可逐步恢复至原有使用功能。

3、土地利用格局影响分析

工程永久占地将使评价区内部分非建设用地转变为建设用地，占地区域原有以耕地、草地及林地为主的自然、半自然土地利用形式将转变为以

交通运输为主体的建设用地，评价范围内土地利用格局将会发生一定程度的变化。

表 5.3-8　评价范围内土地利用格局变化统计表　单位：h ㎡

用地类型		耕地	园地	林地	草地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计
项目建设前	面积	2793.75	1574.51	1123.6	2717.02	622.61	919.01	16.99	1333.71	522.49	135.3	11758.99
	比例	23.76	13.39	9.55	23.11	5.29	7.82	0.14	11.34	4.45	1.15	100
项目建设后	面积	2695.34	1566.84	1110.70	2694.87	622.02	914.48	16.99	1665.98	521.04	134.68	11942.95
	比例	22.57	13.12	9.30	22.56	5.21	7.76	0.14	13.95	4.36	1.13	100
变化量		-98.41	-7.67	-12.9	-22.15	-0.59	-4.53	0	+332.27	-1.45	-0.62	/
变化率（%）		3.52	0.49	1.15	0.82	0.09	0.49	0	23.18	0.28	0.46	/

从上表可知，工程永久占地将使评价区内耕地、林地、园地、草地、水域及水利设施用地等的面积减少，建设用地面积增加。评价范围内耕地减少量最大，为 98.41h ㎡，减少量占评价范围耕地面积的 3.52%；其次为草地减少 22.15h ㎡，减小量占评价范围草地总面积的 0.82%；林地减少 12.90h ㎡，减小量占评价范围林地总面积的 1.15%；园地减少 7.67h ㎡，减小量占评价范围园地总面积的 0.49%；住宅用地减少 4.53h ㎡，减小量占评价范围住宅用地总面积的 0.49%；水域及水利设施用地减少 1.45h ㎡，减小量占评价范围水域用地总面积的 0.28%；工矿仓储用地减少 0.59h ㎡，减小量占评价范围工矿仓储用地总面积的 0.09%；其他土地减少 0.62h ㎡，减小量占评价范围其他土地总面积的 0.46%；建设用地的增加主要表现为铁路用地增加，工程完工后增加 332.27h ㎡，较现状值增加 23.18%，为评价范围内变化最显著的地类。

工程永久性占地包括区间路基、桥梁、站场和站后工程占地，工程永久占地将改变原有土地的使用功能，对沿线地区的土地利用格局有轻微影响。工程永久占用耕 98.41h ㎡，占评价范围内耕地面积的 3.52%，工程临

时占用耕地 73.03h ㎡，占评价范围内耕地面积的 2.61%，整体占用比例较小。

本工程虽占用耕地、林地和部分园地、草地资源，使建设用地面积得以提高，但工程整体呈线性分布于沿线地区，且本次线路走向基本敷设于既有铁路通道，最大程度减少了工程的永久占地量，因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。

临时用地主要是弃渣场、制（存）梁场、施工营地、施工便道等临时工程的占地，其使用功能的改变主要集中于施工期，使用前应办理用地审批相关手续，工程结束后对其采取生态恢复措施并复垦为耕地或林地，预计在施工结束后 3～5 年左右可基本恢复原有土地类型，弃渣场等可复垦的临时工程建议施工完毕后采取复垦措施，补充耕地。

综上所述，工程建设对评价区域土地利用格局影响轻微。

4、农业生产的影响分析

沿线地区粮食作物主要有小麦、谷子等，经济作物主要有向日癸、枸杞，瓜果蔬菜有苹果等。工程实施后，线路穿越农田段原有以农田为主的半自然生态系统将由以铁路运输为主体的人工景观所取代，土地原有使用功能将部分或全部丧失，被工程占用的耕地将暂时或永久失去农业生产能力，对当地农业生产造成不利影响。

主体工程将使农业生产用地永久改变为建设用地，土地功能发生改变，减少了工程沿线地区生产用地数量，但占地面积占铁路沿线耕地面积的比例较小，不会改变沿线的土地资源利用状况，更不会改变土地利用格局。临时占地在工程后将清理平整后采取复垦措施，影响是暂时性的，因此工程不会改变了沿线的土地资源利用状况。

本项目会使沿线耕地的绝对数量减少，造成粮食减产，通过对沿线占用耕地进行复耕后，影响数量较小。由于线路所经地区人均占地面积相对较大，因此，项目占用土地使沿线区域人均耕地数量的变化很小，而且铁

路临时占用耕地采取复耕措施，当地耕种方式、气候条件都不会改变，所以总体上不会对当地农业生态产生影响。

5、对基本农田的影响评价

本工程沿线范围内各县、区国土空间总体规划中，对辖区内的基本农田和保护范围提出了明确的界定和保护措施。本项目线路选址时依据总体定位，统筹沿线经济、城市、土地、交通等发展规划，考虑工程实施难度和投资选择最优线路方案，具体设计时依据工程技术标准，结合沿线经济据点、环境敏感点、交通设施、地形地貌、地灾危险性条件，项目的选址基本固定在既有包兰铁路走廊内，在满足工程技术标准要求的同时少占耕地及基本农田，最大程度上保护了基本农田。既有铁路沿线村庄和基本农田众多，因线路选址的固定性、沿线基本农田保护率高、工程技术标准等条件限制，改建工程仍不可避免的占用永久基本农田。

根据《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（中发[2017]4 号）及《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1 号），重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段进行论证并编制补划方案；根据《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规[2018]3 号）、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2 号）、《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发[2023]89 号）规定，国家级规划明确的铁路项目纳入用地预审受理范围。

本项目符合受理占用永久基本农田的重大建设项目用地预审范围，用地符合土地节约集约利用原则，应拟定补划方案，保证基本农田保护目标不减少，质量不降低，占用基本农田符合必要性合理性原则。本项目全线共占用永久基本农田 16.47hm^2，涉及银川市中宁县、吴忠市青铜峡市，有关地方人民政府和建设单位应依法落实征地补偿安置费用并纳入工程项

目投资。项目虽然不可避免占用基本农田，但进行合理补划后不会影响基本农田保护目标，且使得规划布局更加合理，有利于区域经济发展。

根据《中华人民共和国土地管理法》第二十五条第三款规定，经国务院和省级人民政府批准的能源、交通、水利等基础设施建设用地，需要改变土地利用总体规划的，可进行土地利用总体规划修改。本项目符合人民政府批准的能源、交通、水利等基础设施建设用地情形，为保证本项目的顺利建设，满足社会经济发展需求，沿线区县自然资源主管部门对工程占用基本农田进行局部修改土地利用总体规划和永久基本农田补划，保证永久基本农田数量不减少，质量不降低，工程建设对沿线基本农田和农作物产量不会产生太大影响。

包兰铁路银川至中卫段扩能改造（中宁县段）占用及补划永久基本农田位置示意图

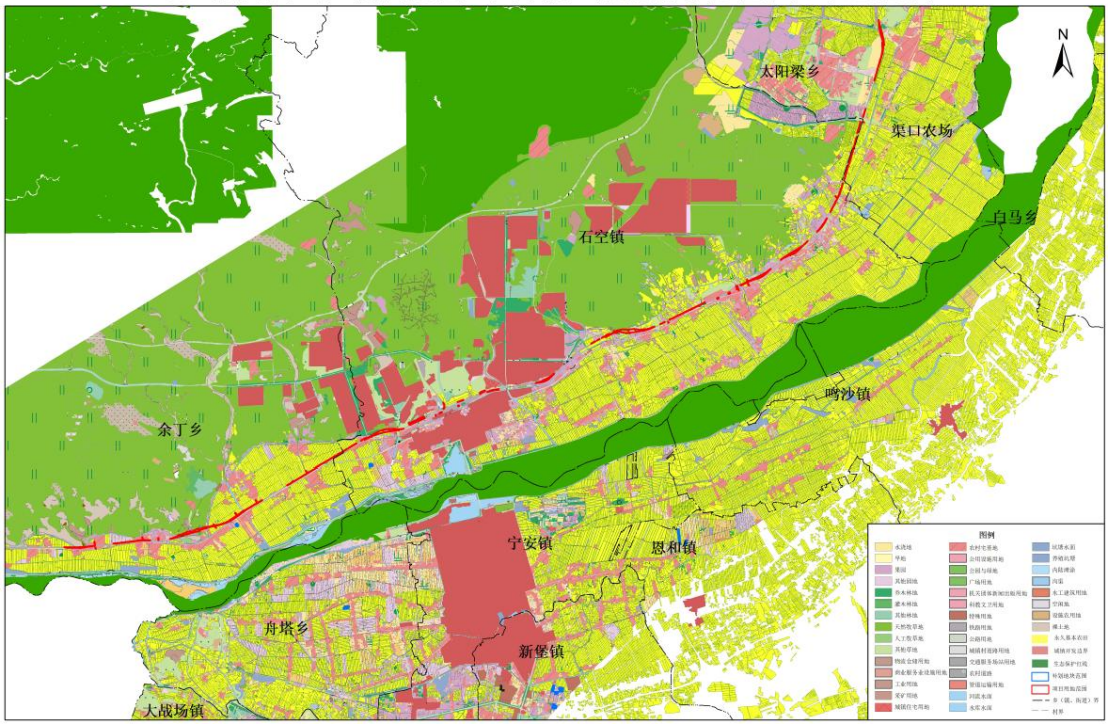


图 5.3-9　本工程与中宁县基本农田位置关系

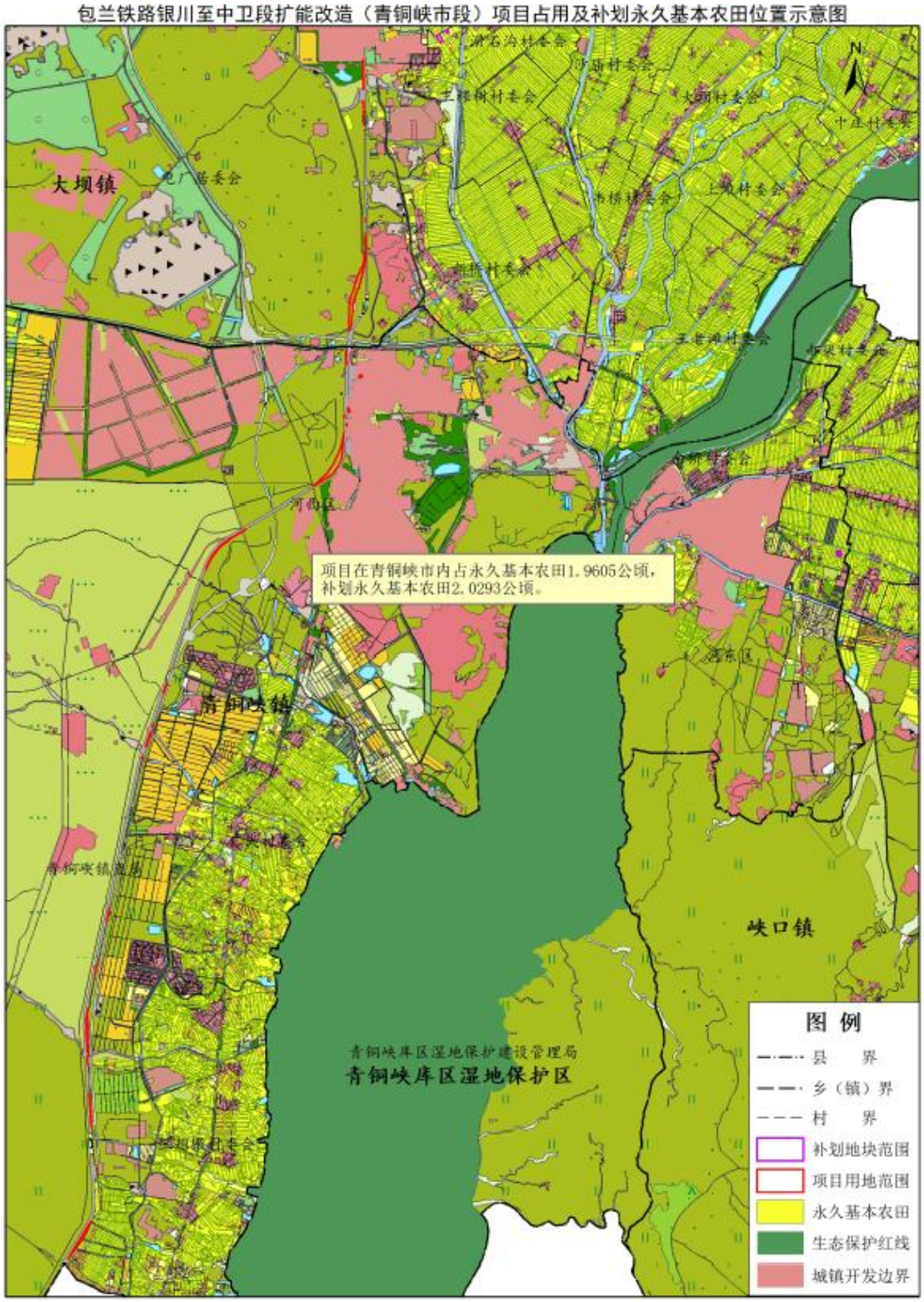


图 5.3-10　本工程与青铜峡市基本农田位置关系

5.3.4 对植物资源的影响分析

1、植物种类和区系影响分析

路基、站场、桥梁建设以及施工营地、施工场地等的设置会破坏或占用部分植被资源，但所经区域植物种类均为区域内常见种，分布范围广，分布面积大，因此工程建设将会造成评价范围内植物面积减少，但不会造成评价区域植物种类减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

2、植被覆盖度影响评价

本工程建设前后，评价区域植被覆盖度的具体情况见下表。

表 5.3-9 植被覆盖统计表

分级	工程前面积（h ㎡）	比例（%）	工程占用面积（h ㎡）	工程后面积（h ㎡）	比例（%）
高覆盖度	1462.42	12.44	15.56	1446.86	12.64
较高覆盖度	1844.99	15.69	24.62	1820.37	15.90
中等覆盖度	3219.78	27.38	94.70	3125.08	27.29
较低覆盖度	5185.45	44.10	174.30	5011.15	43.77
低覆盖度	46.35	0.39	0	46.35	0.40
合计	11758.99	100	309.18	11449.81	100

由上表可知，工程实施前评价区植被覆盖度主要为较低覆盖度和中等覆盖度，分别占 44.10%和 27.38%，较高覆盖度占 15.69%，高覆盖度占 12.44%，最低为低覆盖度，占 0.39%。工程建设后评价区植被覆盖度主要为较低覆盖度和中等覆盖度，分别占 43.77%和 27.29%，较高覆盖度占 15.90%，高覆盖度占 12.64%，低覆盖度占 0.40%。工程实施前后各覆盖度面积比例变化较小。因此整体来看，工程施工对植被覆盖度影响不大。

3、自然体系生产力及植被生物量影响分析

本工程对区域自然体系生产力及植被生物量的影响主要是由工程占地、特别是永久性占地引起的。工程建成后将造成各种拼块类型面积发生

一定变化，从而导致区域自然体系生产力及植被生物量发生相应改变，对生态系统完整性产生轻微影响。

（1）自然体系生产力影响评价

本工程建设前后，评价区域自然体系生产力具体情况见下表。

表 5.3-10　评价范围自然体系生产力变化统计表

植被类型	工程前面积（h㎡）	工程后面积（h㎡）	占用面积（h㎡）	净初级生产力（gC/㎡.a）
耕地	2793.75	2695.34	98.41	302
园地	1574.51	1566.84	7.67	1086
乔木林	708.27	708.27	0	380
灌木林	33.46	33.46	0	210
其他林地	381.87	368.97	12.9	190
天然牧草地	1743.44	1743.11	0.33	148
其他草地	973.58	951.76	21.82	148

工程建设完成后，被占用的土地类型变为无生产力的交通建设用地，评价区域自然体系生产能力由现状的 281.05gC/（㎡·a）降低到 270.95gC/（㎡·a），自然体系的平均生产力减少 10.1gC/（㎡·a），减少量较区域平均生产力下降 3.28%，工程建设对平均区域整体自然体系生产力的影响作用轻微，因此，本工程对自然体系生产力的影响在可承受范围之内。

（2）植被生物量影响分析

本工程建设完成后，评价区域自然体系生产力变化的具体情况见下表。

表 5.3-11　评价范围自然体系生产力及植被生物量变化统计表

植被类型变化	工程前植被面积（h㎡）	工程占用植被面积（h㎡）	完工后植被面积（h㎡）	平均生物量（t/h㎡）	生物量变化（t）
林地	1123.6	12.90	1110.70	300	-3870
草地	2717.02	22.15	2694.87	18.7	-414.21
耕地	2793.75	98.41	2695.34	11	-1082.51
合计	6634.37	133.46	6500.91	/	-5366.72

工程建设虽然会造成评价区域生态系统生物量每年减少4375.69t，但主体工程、水土保持方案设计采取植物恢复措施后，能够减缓植被生物量损失和自然体系生产力下降。因此，本工程建设对区域自然体系稳定状况的干扰在生态系统的可承受范围内。

4、自然体系稳定性影响分析

本工程建成后，各种土地类型会发生一定变化，耕地、草地、林地等植被面积减少，建设用地增加，耕地减少98.41h㎡，林地减少12.90h㎡，园地减少7.67h㎡，草地减少22.15h㎡，植被面积共计减少141.13h㎡，占评价范围现有植被面积的1.74%，工程建设对其影响轻微，各种植被类型比例与现状基本一致，基底不发生改变，生态系统稳定性没有发生明显变化。因此，本工程建设对区域自然系统的恢复稳定性所造成的干扰是可以承受的。

5、恢复稳定新和阻抗稳定性影响分析

生态系统的恢复稳定性是根据植被净生产力衡量的，植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。受工程建设影响评价区生物量降低，但幅度很小，说明评价范围内，生态系统的恢复能力受影响较小，恢复稳定性受影响轻微。

工程占用耕地面积98.41h㎡，占评价区域耕地总面积的3.52%；占用林地面积12.90h㎡，占评价区域林地总面积的1.15%；占用园地为7.67h㎡，占评价区域园地总面积的0.49%；占用草地为22.15h㎡，占评价区域草地总面积的0.82%。工程建设将会占用耕地、园地、林地、草地等植被资源，使其受到一定影响，但其分布面积大，阻抗性强，工程建设不会使其总量产生较大变化。随着工程完工后边坡绿化和渣场等的植被恢复，工程运行一段时间后，评价区域自然体系的性质和功能可得到恢复和改善。

6、重点保护植物影响分析

评价范围内共有国家二级保护植物 2 种，宁夏回族自治区重点保护野生植物 2 种，《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2023 年）所列近危植物（NT）5 种，无危植物（LC）217 种，缺乏数据植物（DD）6 种，均位于施工扰动范围外。施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，工程建设对珍稀野生植物无影响。

7、林地资源影响分析

本项目所在的区域属温带大陆性气候区，区域内分布有新疆杨、银白杨、旱柳、刺槐、沙枣等人工林和次生林，群落结构相对比较简单。本项目永久占用林地 12.90h ㎡，占评价区有林地面积总量的 1.15%。

本次铁路对林地资源的占用主要表现为路基开挖填筑所占用、破坏的林地以及弃渣场临时占地。施工期对林地的占用将造成地表植被的直接破坏，但局部林地植被的破坏不会对区域生物多样性造成影响。项目工程占用的林地可以通过生态恢复措施得到恢复或改善。因此，总体上来看，工程占用的林地不会对沿线植被分布情况和森林植物群落结构造成大的改变，森林生态系统结构和功能不会发生明显改变。

5.3.5 对陆生动物资源的影响分析

1、重点野生动物影响评价

一级评价区内重点野生动物影响评价详见 5.3.1，

三级评价区内重要野生动物 7 种，分别为蒙原羚、沙狐、乌雕、苍鹰、雀鹰、鹞、红隼。工程施工期对各重点保护野生动物影响分析如下：

（1）蒙原羚

1）形态特征

蒙原羚体形纤瘦，但比藏原羚和普氏原羚大，也略显粗壮，头体长 108-160 厘米，肩高 54-84 厘米，尾长 9-12 厘米，耳长 9.7 厘米，颅全长 22-27 厘米，体重 25-45 千克。中等大小体态优美的羚羊，雄性角较短（20 厘米）弯向后方再转向上，角尖向内弯。夏季背部毛色橙黄色，体侧黄棕

色，与浅沙黄色的鹅喉羚相比体色深很多。腹面和臀斑白色，尾色深，左右摆动时与白色臀斑反差明显，冬毛色浅。头部圆钝，耳朵长而尖，并且生有很密的毛。具有眶下腺，与藏原羚和普氏原羚不同。

雄兽长在额骨上的角较短而直，呈竖琴状，基部大致向上平行伸出，表面有明显而紧密的环形横棱，环的数目最多不会超过 23 个，尖端平滑，略微向后方逐渐斜向弯曲，呈弧形外展，最后两个角尖彼此相对。角的内部为骨质，外面是表皮角质化形成的角鞘。雌兽没有角，仅有一个隆起。颈部粗壮，尾巴很短，仅有 9-11 厘米。夏毛较短，为红棕色，腹面和四肢的内侧为白色，尾毛棕色。冬毛密厚而脆，但颜色较浅，略带浅红棕色，并且有白色的长毛伸出，腰部毛色呈灰白色，稍带粉红色调。臀部有白色的斑，不算大，但十分明显，尤其是冬季。鼠蹊腺发达。蒙原羚的四肢细长，前腿稍短，角质的蹄子窄而尖。

2）生活习性

蒙原羚性喜群栖，集大群生活，在春季向北迁移时曾经观察到达 6000-8000 头的集群。在夏季牧场雄性从群中分离出来。集群的时间比较长，移动的距离和范围也大，一般在春季和秋季进行大规模迁移，随着牧草的生长情况而游动。冬季时南移到达杂草草原的边缘和南方的荒漠草原，但不会越过长城以南。迁徙途中主要是以枯草、积雪来充饥和解渴。在休息的时候，通常先用蹄子把积雪刨开，形成浅坑，然后群体成员聚拢在一起，卧在其中。如果是在十分寒冷的白天或者风雪交加的夜晚，更是彼此紧靠，缩成一团。

到了春季，群体又逐渐向北方移动。夏季通常于清晨和下午进行觅食活动，并且常到有盐碱结晶的咸水湖畔去舔食，一般主要吃草，也吃少量树叶。这时的食物有长芒、针茅、多须葱等杂草和锦鸡儿等灌木，以及蒿类、猪毛菜和豆类等，取食场所常有雁类等水禽在其身边活动，彼此和睦相处。蒙原羚很耐渴，有时可以几天不喝水。中午喜欢分散成小群静卧，

进行反刍。秋季，各个家族汇集成一个大群，有时可以多达数千只，浩浩荡荡地进行迁移，通常有一只有经验的雄兽在前面带路，其余的个体便一只跟一只组成一列纵队，有条不紊，依次行进。

3）生境

栖息于连绵起伏的干旱草原和草地平原； 特别是针茅属草原，有时是半沙漠地区。一般避开高山或纯沙漠地区，只是偶尔才到高山或者峡谷地带，但从不进入沙漠之中。从前也生活于较湿润的东北草原。

4）分布

分布于中国内蒙古东部和中部，向南至河北、山西、陕西接壤部分，以及蒙古国和俄罗斯。

5）保护现状

国家I级重点保护野生动物。

6）与本项目的关系及影响分析

根据现场走访，DK655+700~DK656+300 段黄羊古落后山偶有蒙原羚出没。工程在此段基本并行既有铁路，因此不会其活动产生新的阻隔影响。施工期各种工程机械运行产生的噪声、振动以及人员活动会对蒙原羚造成回避，对在其影响范围内的繁殖、觅食及育幼等日常活动造成干扰。DK655+700~DK656+300 段施工时采用低噪声施工机械设备，加强日常维修保养，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单声屏障，施工避开蒙原羚繁殖期（5 月-7 月），采取以上措施后对蒙原羚的影响较小，随着铁路建设结束，上述影响逐渐消失。

（2）沙狐

1）形态特征

沙狐体长 50-60 厘米，尾长 25-35 厘米，体重约 2-3 千克。体型比赤狐略小，和一只中等大小的狗一样高。是一种长腿，红灰色的狐狸。脸短而吻尖，耳大而尖，耳基宽阔，毛细血管发达。背部呈浅棕灰色或浅红褐

色，底色为银色。下颏至胸腹部呈淡白色至黄色。毛色呈浅沙褐色到暗棕色，头上颊部较暗，耳壳背面和四肢外侧灰棕色，腹下和四肢内侧为白色，尾基部半段毛色与背部相似，末端半段呈灰黑色。夏季毛色近于淡红色。

2）生活习性

沙狐与其他穴居动物毗邻而居，并接管空置地穴。白天非常活跃，也有夜间活动的报道。善攀爬、速度中等，不及其他慢速犬类。听觉、视觉、嗅觉皆灵敏。四处流浪，无固定居住区域，在觅食困难的冬雪季节，它们会向南迁徙。相比其它狐属，沙狐更具群居性，甚至多只个体共住同一洞穴。在冬季，沙狐结成小型觅食群体，群中有配偶和成年子女。它们住在类似“沙狐城”的相邻洞穴，这些洞穴经常接管自其他动物，如旱獭等，沙狐挖洞通常简而不深。

沙狐食物生态位宽度随季节不同有所变化，春、夏两季节间的食物组成无显著差异。肉食性，齿细小，以啮齿类动物为主要食物，鸟类和昆虫次之。达乌尔黄鼠、黑线仓鼠和布氏田鼠在沙狐食物组成中超过 50%；其它啮齿类动物，如草原旱獭、褐家鼠和跳鼠科等所占比例小于 25%；鸟类主要为百灵科，昆虫以蝗科为主，还包括红蝽科、步甲科、虎甲科、水龟甲科等。

3）生境

主要栖息于干草原、荒漠和半荒漠地带，远离农田、森林和灌木丛，喜欢在草原和半沙漠中生活，最初源自蒙古草原。四处流浪，无固定居住区域，在觅食困难的冬雪季节，它们会向南迁徙。肉食性，齿细小，以啮齿类动物为主要食物，鸟类和昆虫次之。分布于西起下伏尔加河流域，向东覆盖中亚大部分地区。在土耳其斯坦、阿富汗、蒙古，外贝加尔东部和中国东北北部也有发现。

4）分布

分布于阿富汗、中国、印度、伊朗、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、蒙古、俄罗斯、土库曼斯坦、乌兹别克斯坦。 中国主要分布地区：新疆、青海、甘肃、宁夏、内蒙古、西藏。

5）保护现状

国家II级重点保护野生动物。

6）与本项目的关系及影响分析

根据现场走访，DK655+700~DK656+300 段黄羊古落后山偶有沙狐出没。工程在此段基本并行既有铁路，沙狐偏好选择人为干扰远的栖息地类型，因此增二线不会其活动产生新的阻隔影响，不会涉及沙狐栖息地。

沙狐为夜行性动物，铁路施工各种工程机械运行和运输车辆产生的噪声、振动以及人员活动会对沙狐造成回避，夜间施工和工程人员生活照明则可能对其造成影响。采用加设可移动简单隔声屏障，夜间（22:00-06:00）禁止施工作业等措施后，对沙狐影响较小。

工程运营期，列车运行时对动物最直接的损伤即交通碰撞，若不设置围栏、围网，动物会选择在路基平缓的地段“翻越障碍”。运营期正线区间路基全封闭，避免发生列车碰撞野生动物的情况。列车通过时噪声（振动）、灯光等的，对地面活动较多的哺乳类影响较大，但随时间的推移，动物会逐渐适应这种影响，运营期各项活动对评价区分布的重点保护动物均影响甚微。

（3）鸟类重点野生动物

施工对鸟类的影响主要表现为，人为活动的增加以及路基的开挖，施工机械噪声均会惊吓、干扰某些鸟类，尤其对一些林栖鸟类会产生干扰。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响铁路沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。评价区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干

扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

运营期，鸟类的重要栖息和繁殖地大都为林地、灌丛环境，其觅食地主要为林地、灌丛和草地，由于鸟类的飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于铁路宽度，铁路运营期对这些保护鸟类的栖息地和觅食地影响较小。

2、重要生境影响分析

将工程布局图与评价区各适宜度生境图叠加分析，可得到工程占用各类适宜度生境的面积及分布情况，详见下表。

表 5.3-12　评价区工程建设占用各适宜度生境面积情况表

生境适宜度	工程占用面积（k ㎡）	比例（%）
不适宜生境	210.33	63.30
勉强适宜生境	97.75	29.42
适宜生境	17.76	5.51
最适宜生境	6.43	2.00
合计	332.27	100

表 5.3-13　工程前后评价区各适宜度生境面积表

生境适宜度	现状面积（k ㎡）	比例（%）	工程后面积（k ㎡）	比例（%）
不适宜生境	6608.84	56.20	6627.31	56.00
勉强适宜生境	4208.00	35.79	4255.68	35.96
适宜生境	709.52	6.03	715.97	6.05
最适宜生境	232.62	1.98	236.69	2.00
合计	11758.99	100.00	11834.48	100

评价区无迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，无野生动物重要迁徙通道，不涉及鱼类“三场”（索饵场、越冬场和产卵场）分布，不存在对其影响。通过调查发现，不论是弃渣场、施工营地，以及施工道路等，

主要涉及的野生动物生境是灌丛、草丛、耕地、水域，不涉及重要物种天然集中分布区、栖息地。因此，项目建设和运营对重要生境的影响较小。

3、其他野生动物影响分析

（1）施工期影响分析

施工期临时用地会占用沿线区域部分林地、园地，破坏土地附生植被、硬化土壤，将野生动物从原有的庇护场所或栖息环境中驱离；施工期路基、桥梁等工程场地呈线性分布，开辟了有异于周围环境的景观廊道，在一定程度上可能会对两侧动物的活动产生阻碍；此外，施工场地产生的噪声、振动、水污染、粉尘污染和光污染也会对周边野生动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分野生动物的生存产生一定的不利影响。

（2）对两栖类和爬行类动物的影响

两栖类和爬行类动物一般生活在滨水性的杂灌树丛或沟谷潮湿密林地带，沿线沟渠是其适宜的栖息环境。本项目沿线两栖类和爬行类动物分布较少，施工期对两栖类和爬行类动物的影响主要集中在跨沟渠桥梁施工地段。

渠边桥梁基础和墩台施工会占用一定数量的土地，但桥梁施工纵向占用土地范围较窄，施工噪声、振动等影响范围较为有限，局部占用土地、破坏植被会对栖息的两栖类和爬行类动物产生驱赶，但施工区域外相似的生境可以为野生动物提供替代的生存空间，因此桥梁施工对两栖类和爬行类动物的影响较为有限。

（3）对鸟类的影响

①对留鸟的影响分析

对于区域内留鸟，随着施工人员的进入，鸟类赖以生存的农田、园地或林地等栖息场所丧失，施工噪声、夜间施工照明对鸟类栖息、繁殖的干扰会迫使鸟类离开原有栖息场所。鉴于本项目沿线区域园地较多，有可供

留鸟选择的替代环境，因此短期内的施工扰动不会对留鸟的栖息产生较大影响。

②对候鸟的影响分析

由于候鸟具有季节性迁徙性，工程施工对候鸟的影响仅局限在候鸟的繁殖期或越冬期，影响范围也局限在候鸟栖息或繁殖所依存的河流、水库或山林。如前文所述，本工程增建二线基本并行既有铁路，周边的候鸟和铁路交通廊道已共存数十年，具有较好的适应性，且既有交通廊道原本受人类活动影响就较大，不是沿线候鸟栖息和繁殖的主要场所；因此不会对候鸟的栖息、繁殖产生较大影响。

（4）对兽类动物的影响

施工期工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。由于工程沿线经过区域主要为耕地、草地和林地，因此评价区内有许多动物的可替代生境，动物比较容易找到新的栖息场所。同时由于铁路施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，可随植被的恢复而缓解、消失。

在评价范围内分布的小型兽类动物由于施工便道的建设、施工人员的进入，必然惊扰这些动物，原分布区部分破坏会导致这些动物的生活区向上迁移或暂时迁移到工程影响区外生境相似的地区。所以在施工前应加强宣传教育，防止施工人员捕杀。施工完成后施工便道与弃渣场、施工场地等临时用地均进行生态修复，将进一步减少对评价范围野生动物栖息地破碎化影响，因此本项目对野生动物栖息地的切割影响较小，不会造成动物栖息地严重的破碎化。

总体分析，施工期活动会对活动范围小、活动能力弱的动物栖息环境产生严重破坏，并迫使活动范围大、活动能力强的动物离开原有栖息环境

迁移，但施工地点主要位于既有包兰铁路和公路等人类活动影响较深的区域，该区域内的动物均是常见种类，可以在工程所在区域的其他范围内寻找到相同和替代的生境，不会面临因栖息环境破坏带来的种群灭绝。铁路属于线性工程，施工影响的范围局限在离中心线位一定范围内，施工期一般在 4 年左右、时间较短，故工程建设对陆生野生动物等影响在时间和空间维度上都是较为有限的。

表 5.3-14　施工期对野生动物的影响一览表

影响时效	鸟类	哺乳类	两栖类	爬行类
短期影响	施工噪声使其迁移；人为捕杀。	施工噪声、废水、废气等使兽类迁移。	施工噪声、废水、废气等使两栖类迁移。	施工噪声、废水、废气等使爬行类迁移。
长期影响	施工区域部分种群迁移、数量减少；影响可逆。			

（2）运营期工程影响分析

本项目设计线路对区间进行封闭，除施工期建设活动，运营期人类活动仅出现在铁路线路的两侧和站点，人类干扰因素较低。机车排放物和运行声、光、气体排放和振动可能对铁路两侧栖息地微环境造成一定的影响。同时铁路运行密度低，列车内设置集便设备，运输途中生活污水和垃圾无排放问题。铁路运营一段时间后局部区域植被可以逐渐得以恢复，生境变化对野生动物产生的异化效应得以缓解，同时，野生动物对新环境的适应性得以增强，在一定程度上可以缓解工程建设对其产生的影响。

表 5.3-15　运营期对野生动物的影响一览表

影响内容	鸟类	兽类	两栖类	爬行类
噪声、灯光、污水、废气、废渣等	可能造成繁殖率的降低，总体影响不大	中型兽类迁移，小型兽类增多	可能造成繁殖率的降低，总体影响不大	可能造成繁殖率的降低，总体影响不大
铁路阻隔	基本无影响	影响兽类的取食和活动	基本无影响	基本无影响

综上所述，工程建设对国家级野生保护动物的影响主要是线路占用荒山、坡地及林地，使这些动物适宜栖息地减少，缩减了其活动范围，工程

使其受到惊吓和逃亡，若人为捕捉保护动物也会对其造成直接伤害。由于该区域野生动物数量较少，本身受人为干扰较强，受人为活动影响较大，在加强对施工人员的宣传教育，提高环保意识前提下，工程建设不会对这些保护动物产生太大影响。

5.3.6 对评价区域景观环境影响分析

1、拟建铁路沿线景观类型构成及分布

本项目增建二线铁路两侧评价范围内土地利用以水浇地、天然牧草地、其他园地用地为主，占总用地面积的22.51%、14.83%、12.73%。本工程沿线区域主要以农田景观和草地景观为主，林地景观相对较小。

2、景观影响方式

工程对景观环境的影响方式主要体现在两个方面：

（1）切割连续景观，使其空间连续性、完整性遭受破坏

项目区域内原有景观具有良好的连续性，但是，工程建设将切割地表，并形成廊道效应，导致基底破碎化，景观斑块数量增加，景观连通性降低。

（2）铁路自身景观与原生景观之间形成冲突

工程构筑物（如挡墙、护坡、排水、桥涵等）、辅助设施（如护栏、电力线等）等附属设备、设施将形成具有铁路特征的交通景观，若设计或选址不当，这种具有强烈人为性、硬质性的工程景观，必将对原生性、柔质性的景观环境带来负面影响。

3、景观格局影响评价

本工程永久占地引起评价区内景观格局的变化。工程实施前后评价范围内各斑块优势度值变化情况见下表。

表5.3-16 评价范围内各类斑块优势度值表

斑块类型	R_d（%）		R_f（%）		L_p（%）		D_o（%）	
	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后
耕地	21.29	14.69	65.02	56.53	23.76	22.20	33.46	28.91
园地	18.47	13.20	47.53	47.74	13.39	15.66	23.19	23.07

斑块类型	R_d（%）		R_f（%）		L_p（%）		D_o（%）	
	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后
林地	9.65	7.05	44.65	41.96	9.55	7.58	18.35	16.04
草地	15.25	11.21	63.41	62.73	23.11	23.65	31.22	30.31
建设用地	26.73	47.55	75.37	89.03	24.59	26.21	37.82	47.25
水域湿地	8.01	5.87	39.47	33.75	4.45	3.55	14.10	11.68
其他土地	0.6	0.44	7.94	3.43	1.15	1.14	2.71	1.54

由上表可知，工程实施前，评价区域以耕地景观类型为主，约占21.29%。工程建成后，所占比例为14.69%。工程建设前后各景观斑块的优势度地位没有发生明显变化，因此工程实施对区域内的景观生态环境影响轻微。

3、视觉景观影响评价

本工程建设将形成包括路基、桥梁、站场建筑物、绿化植物等在内的铁路景观。新景观的形成可能会与周围原有的自然景观产生冲突，表现为在铁路用地的影响范围内，路基边坡、桥梁和车站的设计、弃渣场和施工便道等临时工程的设置和防护，不考虑与周围景观的相互协调性和相容性时，引起原有地形坡度、植被的变化以及这些变化对周围景观产生的负面影响。

（1）路基对景观的影响分析

路基工程的建设将对沿线相对较为均一的景观进行切割，增大区域景观斑块的数量和异质性。铁路建成后，路基工程对沿线原本连续的林地、耕地自然景观形成切割，使其空间连续性被破坏。随着工程结束后通过采用复垦或采用当地的乡土树种在路基两侧及边坡采取植被恢复措施，反差将可减缓，减弱对沿线地区整体风貌的损害。

工程选线并行既有铁路通道，同时设计路基工程两侧以乔灌为主的绿色通道，在有条件的情况下尽可能加宽加密，并采取一定的景观设计，将会缓解工程建设对景观的影响。

（2）站场对景观的影响分析

本工程均为对既有站进行改扩建，景观敏感程度较低，同时，在工程设计中加强了绿化、美化设计，力争做到景观的多样性和协调性，避免单一的建筑出现，缓解站场周围景观环境影响。

（3）桥涵对景观的影响分析

桥涵对视觉景观的影响主要表现为色调和桥形对视觉的影响，若色调阴沉、桥形杂乱无章，将对视觉造成巨大的冲击。

（4）临时工程对景观的影响分析

施工营地和场地在使用过后，若不进行及时清理、整治，则可能出现垃圾遍布的景象，降低景观的自然性与和谐性。施工便道的设置可能分割自然景观，造成断景等。施工人员及机械可能在即定场地周围相当范围内随意乱行，生活废水、垃圾随意乱倒、乱丢，甚至直接破坏植被，威胁野生动物的安全等，可能直接造成人们活动范围内植被退化、死亡，导致视觉上污染。

全线工程在线路两侧一定范围内设置弃渣场。弃渣场的土壤大多较为贫瘠、保水保肥能力较差，植被完全恢复需要较长时间。因此，在营运近期，弃渣场与周围景观环境在色彩、形态、质感等方面相差较大，对视线冲击较大。景观距离视点的距离越近、相对坡度越高，景观的敏感性就越高，对人的视觉冲击就越强烈。为减缓弃渣场对沿线景观的影响，选址宜设置在铁路近景带以外。为降低弃渣场与视点之间的相对坡度，可选择铁路两侧的自然冲沟作为弃渣场，用弃渣来填平冲沟，降低冲沟对视觉的冲击，同时降低弃渣场对周围环境景观的影响。

综上所述，工程建设将使局部区域景观的连通性降低，但景观主体并未改变，工程建成后景观空间结构仍然合理，景观生态系统结构和功能仍然相匹配，因此，工程实施对区域内的景观生态环境影响不大。

5.3.7 对生态系统的影响分析

1、对森林生态系统的影响

对森林生态系统组成的影响：施工活动产生的粉尘、噪声、废气、生活垃圾等所带来的污染，这会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境，可能会导致森林生态系统内原有的一些植物及植被受到破坏，某些动物迁移。此外，施工过程中，如果管理不善，可能会对周围林地造成破坏，特别是对乔木、灌木的随意破坏，造成林地建群种的损失，群落层次缺失，垂直结构发生改变，进而导致生境变化，林下植物种类变化。

对森林生态系统结构和功能的影响：拟建工程对评价范围森林生态系统的影响主要为施工期将占用森林生态系统面积，使生产者减少，施工活动也会使得工程区附近森林生态系统中生产者生产能力降低，占地范围及附近区域的非生物环境发生改变，使局部区域能量流动和物质循环能力降低。森林植被发生逆行演替，群落多样性减小，稳定性降低，对环境的抵抗能力下降，使局部森林生态系统对环境的适应能力下降。

由于本工程涉及森林生态系统处多为桥梁跨越，桥梁占用森林生态系统面积较小，且由于工程占地多为线状或点状分散分布，受影响的植物主要为银白杨、圆枣树等土著种，其对环境适应性强、抗逆性强、具有易恢复等特点，随着工程结束，后期植被恢复、线路绿化等措施实施后，被破坏的植被将得到恢复，工程对评价范围森林生态系统组成、结构和功能的影响将逐步减小。

2、对灌丛生态系统、草地生态系统、荒漠生态系统的影响

拟建工程对评价范围内生态系统的影响主要是施工期对生态系统的占用，机械施工碾压，施工造成的扬尘、废气、生活垃圾，施工人员的不规范施工等，施工期施工活动会使得施工区域内生态系统破碎化；运营期对评价范围内生态系统的影响主要是路基等建筑阻隔了生态系统内物种交流；从而影响生态系统的结构和功能。

通过现场调查发现，工程影响区灌丛生态系统内植物以多枝柽柳等为主，草地生态系统内植物以蛛丝蓬、虎尾草等为主，荒漠生态系统内主要的植物以红砂、珍珠柴、猪毛菜、沙蒿等为主

工程占地会使原有生态系统植物及植被损失，动物栖息地破坏。工程施工活动，车辆运输等产生的粉尘、废气、生活垃圾所带来的污染，会改变生态系统内土壤环境，影响动植物的生命活动。施工人员随意破坏植被等，会使得评价范围内植物的生产力降低。由于工程占用生态系统的面积较小，影响区域为线状或点状分散分布，受影响的动植物及植被在评价范围分布广泛，群落多样性低，结构不稳定，生产力低，适应性强，生长速度快，在工程结束后，被破坏的植被将得以恢复，达到新的平衡。因此，工程不会造成生态系统的破碎化，对生态系统的连通性的影响很小。

3、对湿地生态系统的影响

拟建工程对评价范围湿地生态系统的影响主要为施工占地，桥墩施工产生的废水、施工活动产生的扬尘、废水、固废等对湿地生态系统的影响，此外施工产生的噪声影响湿地内动物。

评价范围湿地生态系统多分布于大坝拦洪库、铁路穿越和临近的沟渠、坑塘边，评价范围湿地生态系统分布零散，工程占用评价范围湿地生态系统面积较小。由于评价范围沿线村落分布较多，区内人为活动频繁，农耕历史较长，湿地植物分布面积较小，种类较少，通过现场，受工程影响的湿地植物在评价范围具有广泛分布，受工程影响的群落结构简单，分布零散，面积较小，工程对湿地生态系统的组成、结构和功能影响均较小。

4、对农田生态系统的影响

临时占地区耕地可采取复耕措施，工程占地对其直接影响是可以承受的。农田生态系统是人工建立的生态系统，农田生态系统内人的作用非常关键，人工栽培的农作物是这一生态系统的主要成分，评价范围农田生态系统内的农作物主要为水稻、玉米、枸杞、葡萄、苹果树等，农田生态系

统内人为活动频繁，自然植被零星分布，动物种类较少，因此拟建工程施工运营对其影响较小。

5、对城镇生态系统的影响

城镇生态系统是居民与其环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。本工程对城镇/村落生态系统既有不利影响也有有利影响。不利影响为工程建设征地与拆迁的影响，征地、拆迁加剧了所在区域内的土地资源紧张状况，征地、拆迁补偿和安置处理不慎，有可能导致受影响居民的生活水平下降。有利影响为牵动沿线各地的经济发展和人民生活水平的提高，产生较高的社会经济效益；带动沿线城镇的建设与发展，加快城市化进程；铁路运输具有占地少、污染小、能耗低、运量大、速度快、效率高、安全经济等方面的特点，铁路建设利于区域发展循环经济、建设节约型和友好型社会。

5.3.8 重点工程环境影响分析

1、路基工程

（1）工程概况

1）增建二线（银川南至黄羊湾段）

路基全长 119.470km，占新建正线长度（122.936km）的 97.2%，其中区间路基长度为 105.040km，站场路基长度为 14.430km，分别占新建线路长度（122.936km）的 85.4% 和 11.7%。

既有线改造：路基提速改造段需对利用既有线基床、边坡及附属工程进行工程改造。

2）银川枢纽（太中银疏解线）

路基合计长度 3.640km，占新建疏解线长度（5.372km）的 67.8%，其中区间路基长度为 3.390km，站场路基长度为 0.250km，分别占疏解线总长度（5.372km）的 63.1%和 4.7%。

银川客整所改扩建工程，路基长度为 1.5km，全部为站场路基。

3）中卫地区相关工程

中卫站改扩建工程，路基长度为 2.4km，全部为站场路基。

迎水桥站改扩建工程，路基长度为 7.1km，全部为站场路基。

绿色通道工程对全线稳定段落路堤和路堑边坡（含站场）、路基坡脚堑顶绿化林（含站场）、桥梁地段绿色通道等可绿化地段实施绿化。遵循因地制宜、安全可靠、经济适用和植物防护与工程防护措施综合应用的原则。绿化方案的确定充分吸取、借鉴既有铁路和路网内其他铁路边坡的成功经验，达到恢复自然景观、与周边环境和谐的效果。植物均应选用适合当地生长条件的乡土物种。

（2）路基工程环境影响

路基施工过程中将破坏地表植被，造成一定的水土流失。铁路运营后，路基段对两侧生态系统完整性及景观一致性将造成一定的阻隔。本工程无填高大于 20m 路堤和挖深大于 30m 路堑，对沿线生态系统完整性及景观一致性影响较小。

2、桥梁工程

1）增建二线（银川南至黄羊湾段）

新建桥梁 3.466km/33 座，占新建正线长度（122.936km）的 2.8%，其中特大桥 1.282km/1 座，大中桥 2.184km/32 座。接长门式刚架桥 1360 顶平米/6 座，新建框架桥 1253 顶平米/5 座，接长框架桥 921.7 顶平米/5 座，接长涵洞 1570.9 横延米/162 座，新建涵洞 699.9 横延米/45 座，顶进涵洞 369.3 顶平米/6 座，顶进框架桥 249.2 顶平米/3 座，扣除桥梁长度后每公里路基平均约 1.9 座小桥涵，公跨铁 2470 顶平米/2 座，渡槽 90 米/1 座。涉水桥梁均可一跨跨越，不设置水中墩。

2）银川枢纽（太中银疏解线）

新建桥梁 1.732km/2 座，占疏解线长度（5.372km）的 32.2%，接长涵洞 34.016 横延米/3 座，新建涵洞 11.6 横延米/1 座，扣除桥梁长度后每公里路基平均约 1.1 座小桥涵。

桥台锥坡防护地段；桥下两侧沿征地界各种植两排灌木，可绿化地面撒播草籽。小灌木栽植间距为2m/株，错行种植。

（2）桥梁施工影响

本工程桥梁施工方法相同，施工工序分为施工准备、下部结构施工、片梁安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤，对水环境影响主要集中在下部结构施工。本工程桥梁无涉水桥墩。

桥梁基础采用钻孔桩基础，钻孔过程中，为维护孔壁的稳定，需采用泥浆护壁。浮土及钻孔出渣及施工机械的漏油如不处理将影响工程所在水域水质。

3、土石方工程

（1）工程土石方平衡分析

本工程土石方挖填总量695.99万m^3，其中挖方359.02万m^3，填方336.97万m^3，利用方151.02万m^3，借方185.95万m^3，采取外购形式，余方208.00万m^3，均运至弃土场回填处置。

（2）取、弃渣场环境合理性分析

1）取土场

经过调配优化，工程全线不设取土场，全线取土利用区间挖方解决。

2）弃渣场

全线设置弃渣场13处，均已避开沿线生态保护红线、自然保护区、水源保护区、文物保护单位等环境敏感区。

（3）环境影响分析

综上所述，本工程全线弃渣场占地为林地、耕地和草地，不涉及生态敏感区、不占用基本农田，选址区域地表水土流失程度不大，基本符合环保要求。

本工程填方尽可能利用工程挖方，不设取土场，从而极大的减少了取、弃渣临时用地，从源头上减少了工程占地对植被的破坏和水土流失的产

生；综合考虑交通运输条件、弃渣场规模等因素，本工程弃渣场均设置在地势低洼、凹地、荒地等地带，不影响周围环境、周边的公共设施、居民点等的安全。弃渣场采取先拦后弃，弃渣坡脚设置挡渣墙，渣底埋设盲沟，周边设永久截水沟，各级堆渣平台内侧设永久平台排水沟，弃渣结束后，及时开展土地整治，并回覆表土，栽植乔灌草恢复植被，对占用耕地较多的弃渣场进行复耕，满足环保的要求。

弃渣场对生态环境的影响主要表现为植被破坏和引发水土流失，这些影响集中在施工期，是暂时的，随着工程的完工和环保措施的实施，周边生态环境将得到恢复和改善。

表 5.3-17　弃渣场生态恢复措施一览表

序号	工程内容	占地类型	生态恢复要求	生态恢复措施
1	永宁县 2#弃土场	林地	表土剥离并回覆，恢复植被	表土剥离 0.10 万 m³，表土回填 0.29 万 m³，场地平整 0.98h ㎡，种植乔木 669 棵，撒播草籽 0.98h ㎡，临时苫盖 0.98h ㎡。
2	青铜峡 1#弃土场	水浇地		表土剥离 3.56 万 m³，表土回填 3.56 万 m³，场地平整 11.85h ㎡，撒播草籽 11.85h ㎡，临时苫盖 11.85h ㎡。
3	青铜峡 2#弃土场	其他草地、林地		表土剥离 1.05 万 m³，表土回填 1.58 万 m³，场地平整 5.26h ㎡，种植灌木 5.79 千株，撒播草籽 5.26h ㎡，临时苫盖 5.26h ㎡。
4	青铜峡 3#弃土场	天然牧草地		表土剥离 0.37 万 m³，表土回填 0.37 万 m³，场地平整 1.23h ㎡，种植灌木 1.36 千株，撒播草籽 1.23h ㎡，临时苫盖 1.23h ㎡。
5	青铜峡 4#弃土场	天然牧草地		表土剥离 1.46 万 m³，表土回填 1.46 万 m³，场地平整 4.88h ㎡，种植灌木 5.37 千株，撒播草籽 4.88h ㎡，临时苫盖 4.88h ㎡。
6	青铜峡 5#弃土场	天然牧草地		表土剥离 0.40 万 m³，表土回填 0.39 万 m³，场地平整 1.31h ㎡，撒播草籽 1.31h ㎡，临时苫盖 4.88h ㎡。
7	青铜峡 6#弃土场	天然牧草地、旱地		表土剥离 0.95 万 m³，表土回填 0.94 万 m³，场地平整 3.15h ㎡，撒播草籽 3.15h ㎡，临时苫盖 3.15h ㎡。
8	中宁县 1#弃土场	天然牧草地		表土剥离 0.94 万 m³，表土回填 0.94 万 m³，场地平整 3.12h ㎡，种植灌木 3.43 千株，撒播草籽 3.12h ㎡，临时苫盖 3.12h ㎡。
9	中宁县 1-1#弃土场	天然牧草地		表土剥离 0.39 万 m³，表土回填 0.39 万 m³，场地平整 1.30h ㎡，种植灌木 1.43 千株，撒播草籽 1.3h ㎡，临时苫盖 1.3h ㎡。

序号	工程内容	占地类型	生态恢复要求	生态恢复措施
10	中宁县 2#弃土场	天然牧草地		表土剥离 0.34 万 m³，表土回填 0.34 万 m³，场地平整 1.13h ㎡，种植灌木 1.25 千株，撒播草籽 1.13h ㎡，临时苫盖 1.13h ㎡。
11	中宁县 3#弃土场	旱地		沉沙池 2 座，表土剥离 2.43 万 m³，表土回填 2.43 万 m³，场地平整 8.09h ㎡，种植灌木 8.90 千株，撒播草籽 8.09h ㎡，临时苫盖 8.09h ㎡。
12	中宁县 4#弃土场	旱地		表土剥离 1.06 万 m³，表土回填 1.06 万 m³，场地平整 3.52h ㎡，撒播草籽 8.09h ㎡，临时苫盖 8.09h ㎡。
13	中宁县 5#弃土场	天然牧草地		表土剥离 0.58 万 m³，表土回填 0.58 万 m³，场地平整 1.92h ㎡，种植灌木 2.11 千株，撒播草籽 1.92h ㎡，临时苫盖 1.92h ㎡。
14	中宁县 6-1#弃土场	天然牧草地		表土剥离 1.11 万 m³，表土回填 1.11 万 m³，场地平整 3.69h ㎡，种植灌木 2.37 千株，撒播草籽 3.69h ㎡，临时苫盖 3.69h ㎡。

4、大临工程

（1）大临工程布设

全线设铺轨基地 1 处，制存梁场 1 处，混凝土拌和站 8 处，临时材料厂 5 处，大桥施工场地 2 处。共设置施工便道 76.70km，其中新建施工便道 50.20km，改扩建便道 26.5km。均不涉及环境敏感区和生态保护红线。

工程设置的混凝土拌和站等均临近线路，尽可能避免了新增临时用地，以减少了对土地的占用，同时可减少运输距离，避免二次污染，加之工程后实施复耕，对环境影响较小。

工程施工便道、施工营地按照满足施工的需求进行设置，以方便生产和便于施工管理为原则，根据现场既有条件，充分利用工地附近的交通道路、水、电资源；根据施工方案和进度安排，相同工序应尽量合并作业，减少临时设施重复布置。

（2）生态恢复措施

临时用地生态恢复措施见下表：

表 5.3-18　临时工程生态恢复措施一览表

序号	工程内容	占地类型	生态恢复要求	生态恢复措施
1	黄羊湾制存梁场	耕地	表土剥离并回覆，复耕	表土剥离 1.25 万 m³，表土回填 1.50 万 m³，场地平整 5.00h ㎡，临时苫盖 6.25h ㎡。
2	黄羊湾铺轨基地	耕地	表土剥离并回覆，复耕	表土剥离 0.92 万 m³，表土回填 1.10 万 m³，场地平整 3.67h ㎡，临时苫盖 4.58h ㎡。
3	1#混凝土集中拌和站	林地	表土剥离并回覆，恢复植被	表土剥离 0.10 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，种植灌木 10 千株，撒播草籽 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
4	2#混凝土集中拌和站	耕地	表土剥离并回覆，复耕	表土剥离 0.25 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
5	3#混凝土集中拌和站	耕地	表土剥离并回覆，复耕	表土剥离 0.25 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
6	4#混凝土集中拌和站	草地	表土剥离并回覆，恢复植被	表土剥离 0.20 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，撒播草籽 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
7	5#混凝土集中拌和站	草地、交通运输用地	表土剥离并回覆，恢复植被	表土剥离 0.14 万 m³，表土回填 0.21 万 m³，场地平整 0.70h ㎡，撒播草籽 0.70h ㎡，临时苫盖 0.88h ㎡。
8	6#混凝土集中拌和站	交通运输用地	/	/
9	7#混凝土集中拌和站	草地	表土剥离并回覆，恢复植被	表土剥离 0.20 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，撒播草籽 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
10	8#混凝土集中拌和站	耕地	表土剥离并回覆，复耕	表土剥离 0.25 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
11	银川南材料厂	林地	表土剥离并回覆，恢复植被	表土剥离 0.10 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，种植灌木 10 千株，撒播草籽 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
12	大坝材料厂	林地	表土剥离并回覆，恢复植被	表土剥离 0.10 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，种植灌木 10 千株，撒播草籽 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。

序号	工程内容	占地类型	生态恢复要求	生态恢复措施
13	青铜峡材料厂	交通运输用地	/	/
14	枣园堡材料厂	交通运输用地	/	/
15	中宁材料厂	林地	表土剥离并回覆，恢复植被	表土剥离 0.21 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，种植灌木 2.5 千株，撒播草籽 0.25h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
16	余丁跃进渠右线特大桥施工场地	耕地	表土剥离并回覆，复耕	表土剥离 0.25 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。
17	银川南疏解线特大桥施工场地	耕地	表土剥离并回覆，复耕	表土剥离 0.25 万 m³，表土回填 0.30 万 m³，场地平整 1.00h ㎡，临时苫盖 1.25h ㎡。

5.3.9 生物多样性影响分析

针对生物多样性的 6 个指标进行定性分析。分析可知，本工程对评价区野生维管束植物丰富度、野生动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、受威胁物种的丰富度、外来物种入侵度影响均不大，因此对评价区生物多样性影响较小。

表 5.3-19 生物多样性指标影响分析

指标	影响程度
野生维管束植物丰富度	项目不会导致工程区维管植物种类减少，影响不大。
野生动物丰富度	生产期施工噪声和人员活动会降低工程区附近野生动物数量和种类，但不会导致评价区野生动物丰富度降低。
生态系统类型多样性	与评价区相比，项目占地面积不大，不会导致生态系统类型多样性降低。
物种特有性	评由前面重要物种影响分析可知，工程对这几种野生动物和野生植物影响不大，因此工程对物种特有性影响很小。
受威胁物种的丰富度	本项目不会导致评价区某个动植物物种数量大幅降低进而变成受威胁的物种，因此对受威胁物种的丰富度影响不大
外来物种入侵度	本项目生态恢复时，不选用外来物种，不涉及外来物种入侵问题，因此对外来物种入侵度影响很小。

5.4 生态保护措施

5.4.1 生态敏感区生态保护措施

1、沙坡头国家级自然保护区的保护措施

（1）优化工程布局方案，尽可能利用既有设施，并采用先的施工工艺，尽量缩减工程施工地表扰动范围，减少新增占地面积；严禁在自然保护区内设取弃土（渣）场、铺架基地、制梁场、混凝土拌合站、填料拌合站、材料厂、临时堆土场等临时工程。施工便道利用既有道路。

（2）施工单位选用符合国家规定的施工机械和运输工具，运输车辆配备遮盖篷布，减少粉尘排放。凿裂、钻孔选择湿法作业，在开挖集中产生粉尘的区域，非雨日每天早、中、晚在工区内洒水，减少扬尘。

（3）施工期，生产废水处理后回用于场地降尘。临时堆放的一般建筑材料须设篷盖；有毒有害的物品如油漆须远离沟道。

（4）施工期，增加对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生。昼间（06:00-22:00）施工时可在施工场地周围设置围挡、减振沟，强噪声、强振动的施工机械夜间（22:00-06:00）应停止施工作业，尽量避免野生动物繁殖期，以减缓影响。

（5）施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾等固体废物进行统一收集，按照当地环卫部门要求，运至指定场所进行处置。在废渣清理和堆积时如遇到大风等天气采取防尘网覆盖和洒水除尘措施，运输中要对运输车辆进行防尘网覆盖，防止废渣飘洒遗落。运营期编组站新建出发场配套生产办公楼设置垃圾桶统一收集职工生活垃圾，分类回收后交由环卫部门进行统一处理。

（6）控制施工作业边界，各种施工机械和车辆必须便道行驶，不能随意下道行驶或随意另行开辟便道，保证周围地表和植被不受破坏。施工场地设立环保宣传标牌、提示进入保护区警示牌各 2 个。施工时如遇到上述国家级重点保护动物，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与保护区管理局联系，由专业人员处理。施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对保护区内环保措施执行情况进行环境监理。

（7）施工结束后穿越保护区的路基边坡外应种植油蒿、花棒、柠条等固沙树种，维持原有防风固沙体系，构建稳定的植被群落。

（8）建设单位应加强对施工单位的管理，开展科普宣传教育，普及保护区生物多样性的保护知识和有关法律法规，提升施工人员保护意识，严禁在自然保护区内猎杀、捕食鱼类、鸟类、两栖爬行类等野生动物。

2、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的保护措施

（1）优化工程布局方案，尽可能利用既有设施，并采用先的施工工艺，尽量缩减工程施工地表扰动范围，减少新增占地面积；严禁在自然保护区内设取弃土（渣）场、铺架基地、制梁场、混凝土拌合站、填料拌合站、材料厂、临时堆土场等临时工程。施工便道利用既有道路。

（2）制定保护管理措施。严格控制施工范围，严禁对用地范围外的植被破坏。施工、运输车辆均行驶在规定的施工道路内，工程建设的废弃物及时运出生态保护红线范围，严禁扰动施工活动以外的区域。在施工前期、施工期对有关人员进行专门环保培训，由施工单位安排环保专职人员，采用巡检、旁站等方式，检查工程保护措施的落实及施工人员的生态环境保护行为。

（3）执行植被恢复方案。站场用地界内的可绿化区域，在满足行车安全条件下，结合生产防护及生活需要，合理栽植以生态保护和防风固沙、保持水土为主要功能的乡土植物。施工结束后及时对路基边坡进行恢复或整治，强化穿越生态保护红线段防沙植被体系的恢复建设。

（4）运营期加强生态保护红线段铁路巡线、检修工作的环境管理，穿越生态保护红线的铁路设施、设备及各类构建筑物的检修、维护、保养严格遵守现行工务管理办法。

3、生态公益林保护措施

（1）临近生态公益林施工时，注重施工期的环境监控，注重对生态公益林的保护，减少林地和灌丛植被的破坏。避免工程对其产生较大影响。

（2）施工期严格控制施工场地、施工便道的设置数量及施工人员的活动范围，尤其是在重要环境保护目标的敏感地带，应严格控制施工活动，避免影响征地范围以外的生态环境。公益林内禁止设置临时工程。

（3）确定因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由自然资源部门依法办理土地征

占用审批手续。

（4）在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

4、基本农田保护预案

根据《基本农田保护条例》（2011 年修正）的有关规定，结合本工程特点，履行以下程序：

（1）办理农用地转用审批手续

根据《中华人民共和国土地管理法》第三十五条、《基本农田保护条例》（2011 年修正）第十五条的规定，建设项目选线、选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转为建设用地的，必须经国务院批准，办理农用地转用审批手续。

（2）坚持“占一补一”的原则

根据《基本农田保护条例》（2011 年修正）第十六条“经国务院批准占用基本农田的，占用单位应按照占多少，垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应按照省、市等有关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”的原则，考虑到工程沿线地区备用土地资源的分布等情况，建设单位难以开垦“数量与质量相当的耕地”，因此以“缴纳耕地开垦费”为宜。

（3）基本农田耕作层处置

根据《基本农田保护条例》（2011 年修正）第十六条第二款“占用基本农田的单位应当按照县级以上人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者土壤改良”的要求，本工程建设实施时需要将基本农田表层 0.3～0.5m 的耕作层集中收集，并与地方政府协调，运至临时堆土区，由地方人民政府用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

（4）临时用地复耕

建设单位应编制土地复垦方案，在施工结束后，按照批准后的方案对临时用地进行复耕。

5.4.2 余丁乡黄羊村古树群保护措施

1、施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，严禁施工人员破坏古树。

2、施工期运输车辆加盖蓬布，做好施工便道、场地清扫工作，大风季节增加洒水降尘频次。

5.4.3 土地资源保护措施

1、土地资源保护措施

（1）设计阶段

1）设计中已采取的节约用地措施

本工程沿线土地资源较宝贵，设计根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水土保持法》、《土地复垦条例》、《基本农田保护条例》等法规的要求，结合当地土地利用现状及工程建设的实际情况，采取了各种土地资源保护措施。

①线路选线时结合地方规划，本着少占用良田的原则，利用灌溉困难的岗地和荒地，减少铁路对土地的条块分割。

②占用耕地的路基地段，根据地形情况和路基填筑高度适当采用支挡防护工程加固路基，减少了路基延展边坡占用土地面积。

③建设中的材料、机械临时堆场用地，尽量利用已征用土地或非农业用地；施工便道尽量利用既有地方公（道）路。

2）评价补充设计阶段措施

①工程除尽量利用荒山、荒地等生产力较小的土地外，对于路基工程土石方尽量利用，移挖作填，减少弃渣场用地。对于占用农田的临时用地原则上应复耕还田。此外，工程拟对路基边坡、站场、弃渣场采取植被恢

复等措施予以恢复。复垦或恢复植被前，应将表层熟土剥离，待土石方工程完工后，用于弃渣场裸露面的植被恢复和复耕，以最大限度的减少工程建设造成的影响。

②建议设计部门在下一阶段工作中加强与地方的沟通交流，充分了解当地群众的意向和当地土地利用规划，对地方有还田意向并通过土地整治措施后具有还田条件的临时用地均应考虑还田措施。

③建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》等法律法规，落实征地补偿费，附着物和青苗补偿费及安置补助费等相关费用，把不良影响降至最低限度。

（2）施工阶段

1）大临工程应尽量布置在工程永久用地范围内，或与地方建设用地相结合，减少临时工程占地，尤其是减少对耕地的占用。

2）施工便道的设置应尽可能利用既有道路，新建施工便道应优化选线，减少对生态环境的扰动。

3）临时占地不得占用基本农田，不得占用高产优质耕地，最大限度保护耕地。

4）对主体工程、临时工程占用耕地进行表土剥离，妥善保存，后期用于复耕，实现对占用耕地的恢复。

5）在农田周边施工时，应严格控制施工范围，避免施工及机械碾压等对农作物及农田土质的影响。

2、农田灌溉系统的影响减缓措施

主体设计采取逢渠设涵的原则，一般地带排灌沟渠设置涵洞，其孔径以不压缩沟渠为原则设置，以确保原有沟渠不遭到破坏。对部分因路基占用或者破坏的既有农田灌溉设施或者排洪沟渠按原标准恢复。对工程占用的水利设施均不低于原标准予以还建。通过上述措施可维护原有农灌系统的功能，从而保证沿线地区农业的可持续发展。

在下一阶段设计中，设计单位应加强与沿线地方政府以及村民的沟通和交流，掌握其对农灌设施的设置要求，进一步优化桥涵设置，确保铁路桥涵的修建数量、位置能满足当地农业生产要求。

5.4.4 植物资源保护措施

1、重点保护野生植物保护措施

评价区国家重点保护植物均未受工程占地直接影响。加强施工期人员管理。一是对比较容易被采摘或采挖物种，主要措施是禁止施工人员和运营管理人员偷采。二是开工前需要对临时工程占地区珍稀濒危保护植物情况予以调查，并采取必要的保护管理措施。

2、其他保护措施

（1）优化施工布置。临时施工占地尽量采取“永临结合”的方式，如施工便道充分利用已有的地方道路；材料堆放场地、弃渣场等优先布设在永久用地范围内等，以减少占地对植被破坏，生物量损失；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

（2）施工前印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，避免随意破坏植被，损坏农作物。在工程筹建动工前对施工区的陆生植物要进行全面调查，合理优化施工场地布设，对施工中新发现的珍稀动植物和名木古树及时采取移栽等保护措施。

（3）按照尊重自然、顺应自然、保护自然的原则，对施工便道、弃渣场、施工营场地等施工创面开展生态恢复，包括施工扰动面立地条件改善、植物群落构建、封育及人工调控措施，采用乡土树种草种，构建稳定的植被群落，确保生态安全。根据临时工程所在区域原有植被情况选择灌草或乔灌草植被群落构建模式。主要树种和草种选择适合于当地种植的乡土树种及草种，如新疆杨、枣树、紫穗槐、碱蓬、红砂等。场地清理、平整、回覆表土后，根据要栽植的树种确定挖穴大小，采用穴状整地方式栽

植。本次占用耕地的临时工程后期需进行复耕。场地使用完后，拆除硬化层，再回覆表土。

（4）临时工程绿化。弃渣场、施工便道和施工生产生活区等临时工程的植被恢复在弥补生物量和生产力损失的同时，有利于工程沿线区域生态环境改善。

（5）施工过程中应加强管理，保护好施工场地周围植被。临时设施应进行整体部署，不得随意修建，施工结束后应及时拆除临时建筑，清理平整场地，复垦还耕或绿化。工程制梁场、铺轨基地、拌和站等大临工程尽量以既有空闲地和拟建工程场地为主，在工程交验后予以综合利用或者在规定时间内进行拆除，并进行整治，恢复原有植被。工程弃渣场应集中规划，尽量减少对地表植被的破坏，弃渣结束后及时进行植被恢复绿化。

（6）工程建设施工期、运营期应进行生态影响的监测或调查。在施工期，主要对永久占地、临时占地区进行监测。运营期主要监测生境的变化，植被的变化，野生动物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化。

（7）根据国家和自治区、市林业保护管理的规定，确需征用、占用林地的，应经相应林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

5.4.5 动物资源保护措施

1、重要野生动物保护措施

（1）宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物的行为

施工人员入场前应做好环境保护的教育及宣传工作，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是保护动物。对在自然保护区周边施工的工作人员，开展生态环境保护理念教育，不得随意破坏生态环境，要规范、文明地进行施工活动，减少对保护区的影响。

教育施工人员科学应对施工中野生动物出现、鸟类降落等活动行为的应对方法；建立遇到受伤动物，飞落的鸟类时的救护和汇报机制。

（2）保护动物栖息地环境

工程应尽可能少破坏植被，减少对地形地貌的扰动，减少对野生动物栖息环境的影响。工程临时用地尽量在永久占地范围内施工，减少土地占用和对动物栖息地植被的破坏。施工期间应在原计划的土石方作业区作业，严格控制工程取土范围；施工车辆严格按照规划中的便道行驶，不得随意扩大作业区和开拓新便道；在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆驶入；施工结束后及时封闭施工便道，以利于植被恢复。

（3）施工期间污染物排放管理

不得随意在林草灌从地带建立营地、堆放杂物，以尽量减少占用土地；施工人员产生的垃圾应集中收集，定期运走，减少固体废物随意丢弃对施工区及周边地区生态环境的影响。工程结束后应尽快恢复土地原貌，将施工设备，工棚、材料及废弃物尽快撤离施工现场。选择低排量环保型的运输机械，加强施工机械的检修和保养，避免施工运输中跑冒滴漏等对沿线野生动物栖息地环境的不利影响。根据水体类别要求，对施工废水进行处理达标后循环利用于施工场地。

（4）施工噪声管理

对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单隔声屏障，以降低噪音辐射。

（5）加强铁路运营期野生动物的监控，发现问题及时采取措施解决。

2、其他保护措施

（1）设计阶段

本工程应重点做好桥梁和路基的植被恢复措施，缩小铁路工程异质性影响范围，减缓廊道切割的不利影响。

（2）施工阶段

1）建议开工前开展科普知识讲座、法律法规宣传，提高施工人员的环保意识，严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎各类野生动植物。

2）做好施工前期规划工作，加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染。做好工程完工后生态环境的恢复工作，尽量减少植被破坏及水土流失，防止野生动物生境污染。

3）严格控制工程取施工范围，同时控制施工作业和运输车辆运行轨迹，避免扩大施工行为实际影响范围，减少对动物栖息地的破坏。

4）对施工便道实施严格管理，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆进入，并在施工结束后及时封闭施工便道，减少对周边野生动物的人为干扰。

5）科学选择施工时段、施工工艺和噪声、振动控制措施，避免对野生动物活动造成较大的影响。

6）对于两栖爬行类动物，施工时应避免对沟渠水力联系的切割，并严格控制施工界限，减少对两栖爬行类栖息生境的破坏。

7）考虑鸟类活动范围较大，零星个体或小规模群体可能会出现在候鸟主要停留地外，施工单位应加强对施工人员管理，严禁驱赶、捕猎等行为；严禁夜间施工；在候鸟迁徙季节注意控制高噪声等作业。

8）工程结束后，陆域桥梁下方采取绿化恢复措施，鸟类、爬行类和小型兽类等野生动物可回到桥梁下活动，其必要的活动范围不受影响，桥梁下方可作为动物通道，能够满足动物通行的需要。

5.4.6 景观环境保护措施

1、景观生态恢复措施

景观生态保护措施主要体现在施工结束后的恢复措施，即通过加强土地整理、复垦、植被恢复等治理措施，扩大耕地（绿化）面积，增加斑块

之间的连通性，维护景观系统的自组织能力和稳定性，减缓工程建设产生的廊道效应和景观异质性。

2、视觉景观影响及保护措施

除敏感区外，本工程在一定程度上影响沿线土地利用格局，其路基、桥梁、站场和取弃渣场等会对沿线视觉景观产生一定的影响，本次评价原设计基础上补充以下措施和建议：

（1）路基工程视觉影响减缓措施

路基工程对沿线景观的影响呈线形分布，本报告针对项目的工程特点和当地自然景观要求，提出以下景观要求和建议：

1）全线路基段基本并行既有铁路通道，在线路两侧建设绿色通道，本着“适地适树”的原则，尽可能使用乡土树种，并考虑绿化的景观效果，使景观与功能相结合，充分发挥其环境效益。

2）边坡绿化应选择抗逆性好、适应性强、耐盐、耐贫瘠和伏旱高温、生长能力强灌木及草种，并使边坡绿化更好的融入周边环境。

（2）站场视觉景观影响减缓措施

车站均为既有改扩建工程，减少了对周围生态环境的破坏。对站场挖方产生的弃方集中堆置，并采取工程及绿化措施防护，减轻水土流失。施工作业过程中加强环保监督管理，避免人为破坏周边环境。对车站内通过乔灌草相结合的方式进行园林绿化。

（3）桥涵工程视觉景观影响减缓措施

桥梁结构选用连续感强的桥梁，其水平伸展的动势和平坦舒展的风景相协调，并增加平稳安全感。

（4）弃渣场视觉景观影响减缓措施

弃渣场的选址宜设置在铁路近景带以外。为降低弃渣场与视点之间的相对坡度，可选择铁路两侧的自然冲沟作为弃渣场，用弃渣来填平冲沟，降低冲沟对视觉的冲击，同时降低弃渣场对周围环境景观的影响。施工便

道、施工营地和场地等设计应合理、有序，不应面积过大，以减少影响范围。施工场地及施工便道应统一规划，各种机械设备和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另行开辟便道，以保证周围地貌和植被不受破坏。弃渣场、施工便道、施工营地和场地等的恢复原则以达到和周边自然环境的协调、和谐为基本，以减小或消除对景观的视觉污染为依据。弃渣场在使用结束时应及时进行平整，并根据周边环境决定采取以生物措施或自然恢复为主的防治措施。在施工期结束后，除了铁路维护必需的施工便道，应对那些造成断景或废弃的便道采取恢复措施，特别是在植被覆盖区要进行植被恢复，进行换填土壤，种植草种或草皮结合自然恢复，减小对景观的影响。施工营地和场地使用结束后，应对场地进行及时清理，清除油渍和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被。

5.4.7 生态系统保护措施和生态环境修复措施

1、森林、灌丛、草地、荒漠生态系统保护措施和生态环境修复措施

（1）严格划定施工范围，避免破坏占地区外森林、灌丛、草地、荒漠和湿地生态系统。

（2）适时开展生态恢复及水土保持工作，施工结束后及时对占地区进行植被恢复，避免水土流失等对其影响。

（3）严格执行国家和地方的法规和有关规范标准，加强施工期环境监理、控制建设强度。

2、农田生态系统保护措施和生态环境修复措施

（1）优化工程布置，尽量避开农田，有效的减少工程永久占地对耕地的影响。

（2）对于占用的耕地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

（3）工程施工时间尽量避免农作物收获时间，如在农作物收割之后开始施工，可减少经济损失。

（4）在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响；对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮挡措施。

（5）要保护生态环境，保障基本农田；治理水土流失，控制污水排放。

3、对湿地生态系统保护措施和生态环境修复措施

（1）搞好水域恢复，对自然水域严格保护，人工水域加强管理。

（2）对水域保护区域，严格执行国家和地方的法规和有关规范标准；对一般保护区域，加强施工期环境监理、控制建设强度。

4、对城镇生态系统保护措施和生态环境修复措施

（1）对城镇生态系统内生活垃圾、生活废水等采取集中处理，以防止其污染土壤及水体环境。

（2）加强景观设计和绿化防护措施。

5、土地沙化预防措施

（1）按照防沙治沙规划，在项目影响区域内采取人工造林种草等措施，恢复和增加植被。

（2）禁止在沙化土地上砍挖植被及其他固沙植物，严格遵守植被管护制度，严格保护植被。

5.4.8 生态监测措施

（1）植被及野生植物资源监测

监测区域：沙坡头国家级自然保护区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。

监测方法：样方调查法。

监测内容：植物种类、覆盖度、分布范围及生物量等。

监测时段、频率：施工期 1 次/季；运营期 1 次/年，监测 1 年。

（2）野生动物资源监测

监测区域：沙坡头国家级自然保护区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。

监测方式：《生物多样性观测技术导则-两栖动物》、《生物多样性观测技术导则-爬行动物》、《生物多样性观测技术导则-鸟类》等要求进行监测。

监测内容：野生动物的种类、种群数量、分布变化及鸟类栖息地、繁殖地变化情况。

监测时段、频率：施工期 1 次/季；运营期 1 次/年，监测 1 年。

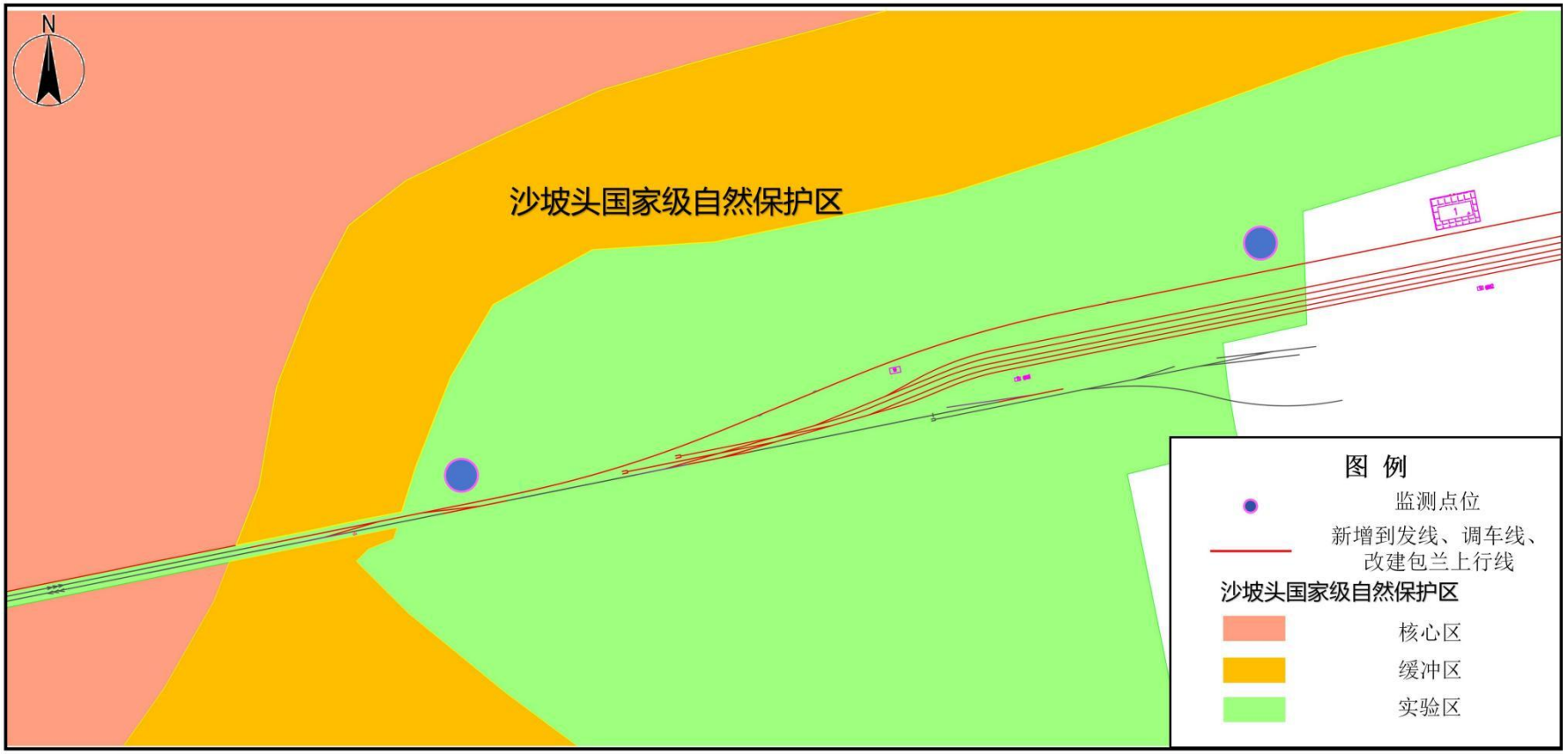


图 5.4-1 沙坡头国家级自然保护区内监测点位图

5.4.9 生态保护投资

本工程生态防护措施投资 1531.14 万元，详见下表。

表 5.4-1 生态防护措施工程投资汇总

项目		工程数量	投资（万元）
工程措施	路基、站场、桥梁、弃渣场、生产生活房屋	表土剥离和回覆、边坡防护、截排水沟、场地平整、复耕等	主体工程已计列
植物措施	主体工程	灌木 3127807 株，植草 1686764 ㎡	主体工程已计列
	改建包兰铁路上行线	油蒿、花棒、柠条等灌木	10
	临时工程	乔木 669 棵，灌木 352500 株，植草 778200h ㎡	244.78
临时措施	主体工程	临时苫盖、挡水埂、临时沉淀池等	256.67
	临时工程	临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池等	898.69
生态监测费		/	120
标识牌		4	1
合计			1531.14

5.5 生态环境影响评价结论

5.5.1 现状评价结论

评价区植被类型包括温带落叶阔叶林、温带落叶灌丛、温带中生草甸、旱生小半灌木荒漠、草本沼泽和农业植被 7 个植被型组、7 个植被型和 10 个群系。

评价范围内共有维管植物有 40 科 73 属 228 种，其中蕨类植物 2 科 2 属 3 种，种子植物 38 科 71 属 225 种；记录有国家重点保护野生植物 2 种，为野大豆和甘草，均为国家二级重点保护野生植物，记录有宁夏回族自治区重点保护野生植物 2 种，现场调查未发现工程占地区内有上述植物分布。评价区共有受影响古树 122 株，二级或三级，树龄 100~375 年，工程占地范围无古树分布。

评价范围及其周边区域记录有野生动物 82 种，两栖动物 1 目 2 科 2 种，爬行动物 1 目 2 科 3 种，鸟类 9 目 22 科 69 种，兽类 5 目 12 科 25。

评价范围内有国家级保护兽类共 5 种，其中国家I级重点保护野生动物有荒漠猫、蒙原羚 2 种，国家II级重点保护野生动物有鹅喉羚、赤狐和沙狐 3 种。国家级保护鸟类 5 种，其中国家I级重点保护野生动物 1 种为乌雕，国家II级重点保护野生动物有苍鹰、雀鹰、鹞、红隼 4 种。

拟建工程建设对调查区域内的植被面积和生物量有较小影响，主要是农田、草地，但影响较小，对植被类型及植物种类不产生影响。

5.5.2 预测评价结论

本工程永久占地 332.26h ㎡，工程永久占地将使评价区耕地、林地、园地、草地、水域的面积有一定程度的减小，其中耕地面积减小数量最大达到 98.41h ㎡，但本项目建设前后评价区内耕地数量降低比例仅为 3.52%，林地面积减小 12.90h ㎡，减小量占评价范围林地总面积的 1.15%，且线路横向影响范围狭窄，对整个评价范围而言这种变化影响较小，不会使沿线土地利用格局发生太大改变。

本工程建设会造成沿线永久占地范围内植物种类和植被类型永久消失，施工生产生活区等临时用地范围内暂时消失。工程占地导致生物量总量减少 4375.69t，评价区域自然体系生产能力由现状的 281.05gC/（㎡·a）降低到 270.95gC/（㎡·a），自然体系的平均生产力减少 10.1gC/（㎡·a），减少量较区域平均生产力下降 3.28%，工程建设对平均区域整体自然体系生产力的影响作用轻微，因此，本工程对自然体系生产力的影响在可承受范围之内。

评价范围内共有重点保护野生植物 2 种，均为国家二级保护植物，为野大豆和甘草，与线路之间的距离均超过 40m，均位于施工扰动范围外，工程建设对珍稀野生植物产生无影响。评价范围内共有受影响古树 122 株，全部为三级古树，树龄 100~375 年，工程占地范围无古树分布。施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，工程建设对古树资源不会产生不良影响。

工程施工短期内会对野生动物产生一定的影响，但在时间和空间维度上都是较为有限，桥涵的设置将为野生动物通行提供通道。

总的来说，本工程施工期和运营期对动植物、景观等有一定影响，但是对景观切割、动物阻隔影响均不明显，在采取报告书提出的上述措施后，评价认为工程建设对生态的影响能控制在可接受水平。

5.5.3 保护措施

1、沙坡头国家级自然保护区的保护措施与建议

（1）优化工程布局方案，尽可能利用既有设施，并采用先的施工工艺，尽量缩减工程施工地表扰动范围，减少新增占地面积；严禁在自然保护区内设取弃土（渣）场、铺架基地、制梁场、混凝土拌合站、填料拌合站、材料厂、临时堆土场等临时工程。施工便道利用既有道路。

（2）施工单位选用符合国家规定的施工机械和运输工具，运输车辆配备遮盖篷布，减少粉尘排放。凿裂、钻孔选择湿法作业，在开挖集中产生粉尘的区域，非雨日每天早、中、晚在工区内洒水，减少扬尘。

（3）施工期，生产废水处理后回用于场地降尘。临时堆放的一般建筑材料须设篷盖；有毒有害的物品如油漆须远离沟道。

（4）施工期，增加对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生。昼间（06:00-22:00）施工时可在施工场地周围设置围挡、减振沟，强噪声、强振动的施工机械夜间（22:00-06:00）应停止施工作业，尽量避免野生动物繁殖期，以减缓影响。

（5）施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾等固体废物进行统一收集，按照当地环卫部门要求，运至指定场所进行处置。在废渣清理和堆积时如遇到大风等天气采取防尘网覆盖和洒水除尘措施，运输中要对运输车辆进行防尘网覆盖，防止废渣飘洒遗落。运营期编组站新建出发场配套生产办公楼设置垃圾桶统一收集职工生活垃圾，分类回收后交由环卫部门进行统一处理。

（6）控制施工作业边界，各种施工机械和车辆必须便道行驶，不能随意下道行驶或随意另行开辟便道，保证周围地表和植被不受破坏。施工场地设立环保宣传标牌、提示进入保护区警示牌各 2 个。施工时如遇到上述国家级重点保护动物，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立

即与保护区管理局联系，由专业人员处理。施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对保护区内环保措施执行情况进行环境监理。

（7）施工结束后穿越保护区的路基边坡外应种植油蒿、花棒、柠条等固沙树种，维持原有防风固沙体系，构建稳定的植被群落。

（8）建设单位应加强对施工单位的管理，开展科普宣传教育，普及保护区生物多样性的保护知识和有关法律法规，提升施工人员保护意识，严禁在自然保护区内猎杀、捕食鱼类、鸟类、两栖爬行类等野生动物。

2、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的保护措施

（1）优化工程布局方案，尽可能利用既有设施，并采用先的施工工艺，尽量缩减工程施工地表扰动范围，减少新增占地面积；严禁在自然保护区内设取弃土（渣）场、铺架基地、制梁场、混凝土拌合站、填料拌合站、材料厂、临时堆土场等临时工程。施工便道利用既有道路。

（2）制定保护管理措施。严格控制施工范围，严禁对用地范围外的植被破坏。施工、运输车辆均行驶在规定的施工道路内，工程建设的废弃物及时运出生态保护红线范围，严禁扰动施工活动以外的区域。在施工前期、施工期对有关人员进行专门环保培训，由施工单位安排环保专职人员，采用巡检、旁站等方式，检查工程保护措施的落实及施工人员的生态环境保护行为。

（3）执行植被恢复方案。站场用地界内的可绿化区域，在满足行车安全条件下，结合生产防护及生活需要，合理栽植以生态保护和防风固沙、保持水土为主要功能的乡土植物。施工结束后及时对路基边坡进行恢复或整治，强化穿越生态保护红线段防沙植被体系的恢复建设。

（4）运营期加强生态保护红线段铁路巡线、检修工作的环境管理，穿越生态保护红线的铁路设施、设备及各类构建筑物的检修、维护、保养严格遵守现行工务管理办法。

3、余丁乡黄羊村中宁圆枣古树群的保护措施与建议

（1）施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，严禁施工人员破坏古树。

（2）施工期运输车辆加盖蓬布，做好施工便道、场地清扫工作，大风季节增加洒水降尘频次。

4、土地、农业资源保护措施与建议

临时工程优先考虑永、临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地，减少新占地，临时占地尽可能少占用耕地。通过逢渠设涵以及对占用的水利设施进行还建等措施，维护原有农灌系统的功能。工程占用基本农田，首先应按“占一补一”的原则确定补偿，实现基本农田“占补平衡”。

5、动植物资源保护措施与建议

施工结束后根据“适地适树”的原则，恢复项目区域内植被覆盖率，改善沿线生态环境。开展科普知识讲座、法律法规宣传，提高施工人员的环保意识，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物，加大对乱捕滥杀野生动物和破坏其生态环境的行为的惩治力度；做好施工规划前期工作，防止动物生境污染。

通过宣传加强有关部门与人员的保护意识；优化施工方案，尽量缩短水上作业时间。加强大桥基础施工过程中的保护，不得在地表水体内清洗施工机械；钻孔出碴和护壁泥浆不得弃于水域；禁止倾倒废弃油品、生活垃圾和建筑垃圾。施工过程中发现的国家级重点野生保护植物，尽快报告当地林业主管部门，并采取有效的防护措施。

6 声环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增加量达 5dB（A）以上，受影响人口数量显著增多，确定本次声环境影响评价工作等级确定为“一级”。

6.1.2 评价工作内容

1、通过现场踏勘，调查既有铁路、拟建铁路沿线两侧评价范围内声环境保护目标的分布、性质、规模，以及既有噪声源、既有铁路噪声治理措施情况，并对环境噪声现状进行监测，评价项目沿线区域的声环境现状及存在的问题，分析主要噪声源和环境保护目标噪声超标原因。

2、按工程运营初期（2030 年）、近期（2035 年）和远期（2045 年）分别对沿线声环境保护目标等效声级进行预测，分析工程建设前后噪声的变化情况，并按照相应标准进行评价，给出保护目标的达标情况分析。

3、结合工程降噪措施，提出技术可行、经济合理的噪声治理措施建议。

4、为给地方政府和有关部门规划和管理提供依据，以表格形式给出铁路噪声防护距离，并绘制噪声等声级线图。

6.2 声环境现状调查与评价

6.2.1 声环境保护目标调查

评价范围内共分布有现状声环境保护目标 73 处：按保护目标性质划分，有居民区 69 处，学校、医院等特殊声环境保护目标 4 处（学校 3 处、医院 1 处）；按工程组成划分，增建二线分布有声环境保护目标 65 处，太中银疏解线分布有声环境保护目标 2 处，银川客整所改建工程分布有声环境保护目标 1 处，中卫站改造工程分布有声环境保护目标 5 处（居民区 4 处、医院 1 处），

牵引变电所工程分布有同时受银中铁路改造工程影响的声环境保护目标 1 处（不再重复统计）。

除中卫站改造工程涉及 6~7 层居民小区、银川客整所改建工程涉及 18 层居民楼外，全线其他工程沿线多为 1 层房屋。声环境保护目标情况详见表 1.9-2

6.2.2 主要交通噪声源现状调查

1、既有交通噪声源调查

（1）既有铁路

评价范围内运营的既有铁路有太中银铁路、宁东铁路大古支线。太中银铁路（定边~中卫、定边~银川段）为单线、电气化、客货运铁路，设计速度目标值为 160km/h。开行车流现状见表 6.2-1。

表 6.2-1 既有铁路现状车流情况 单位：对/日

相关线路	区段	车流量	
		客车	货车
包兰铁路	银川南~大坝	12	31
	大坝~黄羊湾	12	33
	柳家庄~中卫	24	68
	中卫~迎水桥	18	68
太中银铁路	定边~银川	5	9
	定边~黄羊湾	7	20
大古铁路	大坝～古窑子	/	19

改造工程沿线分布有声环境保护目标 73 处，其中正线段范围内有保护目标 65 处，中卫站改扩建工程范围有保护目标 5 处，太中银疏解线有保护目标 2 处，银川客整所范围有保护目标 1 处，均受既有铁路噪声影响。

正线段：

①增二线段有 48 处保护目标，其中 42 处保护目标仅受既有包兰线影响；6 处保护目标同时受既有包兰线和既有太中银线影响。

②单线绕行段有 6 处保护目标，其中 3 处仅受既有包兰线影响；3 处同时受既有包兰线和既有太中银铁路影响。

③双线绕行段有 10 处保护目标，均受既有包兰线影响。

④既有线改建段有 1 处保护目标（银川南附近），受既有包兰线影响。

中卫站站场改扩建工程：

5 处保护目标，均受既有包兰线影响。

太中银疏解线工程：

2 处保护目标，其中一处受既有太中银铁路影响。

银川客整所：

1 处保护目标，受既有包兰铁路上行正线和既有客整所作业噪声影响。本工程与既有铁路位置关系及受影响保护目标的情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 本工程与既有铁路位置关系及受影响保护目标的情况表

序号	本线里程	既有铁路	技术标准	与相关线路关系	线间距（m）	共同影响保护目标
1	DK537+470~DK538+112	包兰铁路、太中银铁路	国铁 I 级	并行（既包兰铁路双线改建段）	4.5	N1（银川林场一组）
	K540+500~K541+000			并行（增二线段）	4.5~140	N2（果园村）
2	K578+700~K585+500	包兰铁路、大古支线	地铁 I 级	并行	30~150	N29（园艺分场小康楼）、N30（树新林场园艺分场）
3	K655+000~K656+500	包兰铁路、太中银铁路	国铁 I 级	交叉	0~400	N57（余丁村）、N58（余丁 5 队、6 队）
4	K656+500~K660+500			并行	4.5~68	N60（黄羊古落景区宿舍楼）、N61（黄羊村）、N62（后头庄）、N63（大营子）、N64（东湾村）、N65（郭家山头）
5	K688+300~K689+320			并行（既有中卫站站场改扩建）	/	N66（双渠村一队）、N67（高庙村、西立交小区）、N68（阳光华庭、东西园小区、香山小区、五金公司家属楼）、N69（长城小区、明翠园小区、华西小区、官桥幸福里）、N70（中卫市沙坡头区人民医院）

（2）既有公路

本工程有 31 处保护目标受既有公路交通噪声影响。详见表 6.2-3、6.2-4。

表 6.2-3 本线与既有公路位置关系

本线里程	道路名称	级别	与公路位置关系	共同影响保护目标
K540+400~K540+900	S305	省道	并行	N2（果园村）
K572+150	S306	省道	相交	N26（甘城子二组）
K629+500~K645+400	G109	国道	并行	N37（白马湖 5 队）、N38（白马湖 1 队）、N39（高山寺）、N40（门庄村）、N41（枣二村）、N42（国家粮食局家属楼）、N43（枣一村 1）、N44（枣一村 2）、N45（李湖村）、N46（王营 7 队）、N47（关帝村）、N48（新桥村 7 组）、N49（新桥村 6 组）
K645+400~K660+500	G338	国道	并行	N52（石空村）、N53（崔家庄）、N54（金沙村 9 队）、N55（叶家庄）、N56（余丁小学、幼儿园）、N57（余丁村）、N58（余丁 5 队、6 队）、N59（蒋庄）、N60（黄羊古落景区宿舍楼）、N61（黄羊村）、N62（后头庄）、N63（大营子）、N64（东湾村）、N65（郭家山头）
DK582+750~K584+420	大青公路	县道	并行	N29（园艺分场小康楼）、N30（树新林场园艺分场）

表 6.2-4 主要公路监测时段内工况一览表　单位：辆/h

行政区划	道路名称	大型车辆		中型车辆		小型车辆		合计		平均车速（km/h）
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
银川市	S305	13	12	0	0	100	46	113	58	60
青铜峡市	S306	3	5	2	3	127	48	132	56	60
	大青公路	9	6	9	6	129	84	147	96	60
中卫市	G109	408	315	42	12	312	142	762	469	80
	G338	150	130	18	12	240	108	408	250	80

注：车流量为现状监测统计数据。

（3）既有交通工程降噪措施调查

既有包兰铁路未设置声屏障。

太中银铁路（定边~中卫）有 2 处声环境保护目标（N60 黄羊古落景区宿舍楼、N62 后头庄）共设置 3m 高路基声屏障长度 1300m，其余段落无声屏障。既有铁路声屏障概况见表 6.2-5。

表 6.2-5　既有铁路声屏障实施情况表

既有铁路	声环境保护目标	侧别	线路形式	声屏障设置里程	声屏障终点里程	长度（m）	高度（m）
太中银铁路	N60 黄羊古落景区宿舍楼	右侧	路基	太中银 K1661+800（YDK656+700）	太中银 K1662+500（DK657+600）	700	3.0
	N62 后头庄	右侧	路基	K1662+500（DK657+600）	K1663+100（DK658+200）	600	3.0

既有太中银铁路声屏障

6.2.3 声环境现状监测

1、监测布点

（1）布置原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握拟建铁路沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料。

本次噪声监测布点主要依据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）和本工程特点进行，对沿线所有声环境保护目标布置现状噪声监测断面，分别在距铁路外轨中心线 30m 处、居民住宅临铁路第一排房屋室外、声环境功能区内等不同距离处设监测点；当声环境保护目标建筑高于三层时，选择有代表性的楼层布设垂向监测断面。特殊声环境保护目标（学校、医院）监测点布设在教学楼、住院部处。

（2）监测断面设置

本次评价正线段共布设声环境现状监测断面 65 个、监测点 226 个；太中银疏解线布设监测断面 2 个、监测点 4 个；中卫站改造工程布设监测断面 5 个、监测点 24 个；银川客车整备所改造工程布设 1 个监测断面，3 个监测点。

2、监测方案

（1）监测标准和规范

环境噪声测量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）之附录 C（噪声敏感建筑物监测方法）要求。

铁路边界噪声测量执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）要求。

（2）监测量

等效连续 A 声级。

（3）测量方法

声环境保护目标背景噪声监测：声环境保护目标背景噪声测量时避免既有铁路噪声干扰，在昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）有代表性的时段内连续测量 10min 的等效连续 A 声级。

受城市道路噪声影响为主的保护目标，在昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）有代表性的时段内连续测量 20min 的等效连续 A 声级。

声环境保护目标现状噪声监测：声环境保护目标现状噪声受既有铁路噪声影响，在昼间（6:00~22:00）和夜间(22:00~6:00)各选择接近平均车流密度的某 1h 测量等效连续 A 声级。

铁路边界噪声监测：在昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）内各选择接近平均车流密度的某 1h，测量其等效连续 A 声级，同时测量背景值。

（4）监测时间及监测单位

2024 年 7 月~9 月，环评单位委托北京铁五院工程试验监测有限公司开展现场环境监测。

（5）监测仪器

监测采用 RIONNL-52 型声级计，其性能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声级计的电、声性能及测试方法》（GB3785-83）要求，仪器使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门检定合格，在每次测量前后用声源校准器进行校准。

3、监测结果

声环境现状监测结果见附图册表 1。

6.2.4 声环境现状评价与分析

1、正线段

工程正线段共有 65 处保护目标，昼间声环境现状值为 41.5~74.1dB(A)，夜间为 40.4～72.1dB(A)，有 59 处保护目标超标；其中，昼间 11 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.6dB(A)，夜间 57 处保护目标超标量 0.1~14.5dB(A)。沿线声环境保护目标出现超标，主要受既有包兰铁路和既有公路噪声影响。

（1）仅受既有铁路影响的敏感点

①既有铁路外轨中心线 30m 处

共设监测点 21 个，监测值昼间为 53.6~62.3dB(A)，夜间为 51.8~61.2dB(A)，对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 1 中“昼间 70dB（A）、夜间 70dB（A）”的标准，昼夜间均达标。

②4b 类区

共设置了 23 个监测点，昼间现状值为 53.8~63.0dB(A)、夜间为 53.0~61.8dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4b 类标准，昼间均达标，夜间 4 处监测点超标，超标量为 0.8~1.8dB(A)。

③2 类区

共设置了 49 个监测点，昼间现状值为 41.5~60.9dB(A)、夜间为 40.4～58.7dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 2 类标准，昼间有 2 处监测点超标，超标量为 0.7~0.9dB(A)，夜间有 24 个监测点超标，超标量为 0.7～8.7dB(A)。

④特殊保护目标（学校）

共设置了 2 个监测点，昼间现状值为 46.9~56.9dB(A)、夜间无住宿，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 2 类标准，昼间均达标。

⑤汇总分析

仅受既有铁路影响的敏感目标共 34 处保护目标（32 处为居民区、2 处为学校）、115 个监测点，昼间 2 处保护目标超标，超标量为 0.7~0.9dB(A)，夜间 30 处保护目标超标，超标量为 0.7~8.7dB(A)。

超标原因主要为既有铁路运行噪声影响和鸣笛影响。

（2）同时受既有铁路和既有公路影响的保护目标

①既有铁路外轨中心线 30m 处

共设监测点 18 处，监测值昼间为 53.6~63.7dB(A)，夜间为 51.8~62.4dB(A)，对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 1 中“昼间 70dB（A）、夜间 70dB（A）”的标准，昼夜间均达标。

②4b 类区

共设置了 29 个监测点，昼间现状值为 51.2~74.1dB(A)、夜间为 50.0~72.1dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4b 类标准，昼间 5 处超标，超标量为 1.0~2.5dB(A)，夜间 16 处监测点超标，超标量为 0.1~12.1dB(A)。

②4a 类区

共设置了 11 个监测点，昼间现状值为 60~70.0dB(A)、夜间为 58.5~69.5dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4a 类标准，昼间均达标，夜间均超标，超标量为 3.5~13.5dB(A)。

③2 类区

共设置了 80 个监测点，昼间现状值为 42.5~65.3dB(A)、夜间为 41.3～64.5dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 2 类标准，昼间有 10 处监测点超标，超标量为 0.5~5.3dB(A)，夜间有 47 个监测点超标，超标量为 1.0～14.5dB(A)。

④汇总分析

同时受既有铁路和既有公路影响的保护目标有 31 处（其中学校 1 处，其余均为集中居民区）、111 个监测点，其中 1 处学校监测点昼间超标 1.6dB(A)，夜间无住宿；其余集中居民区，昼间 9 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.6dB(A)；夜间 28 处保护目标超标，超标量为 0.1~14.5dB(A)。

超标原因分述如下：

受县道影响的保护目标 2 处（N29、N30），昼间均达标，夜间 2 类功能区内均超标，超标量为 1.0~1.3dB(A)，背景值超标量为 0.5~0.7dB(A)；超标原因主要为敏感目标后排受大青公路交通噪声影响。

受省道影响的保护目标 2 处（N2、N26），昼间均达标，夜间 2 类功能区内均超标，超标量为 3.2~5.9dB(A)，背景值超标量为 0.7~3.8dB(A)；超标原因主要为敏感目标同时受省道交通噪声影响和既有包兰铁路噪声影响。

受国道 109 影响的保护目标 13 处（N37~N49），昼间 3 处保护目标超标，超标量为 0.2~5.3dB(A)，夜间均超标，超标量为 0.1~14.5dB(A)，超标原因主要为敏感目标同时受国道交通噪声影响和既有包兰铁路噪声影响。

受国道 338 影响的保护目标 14 处（N52~N65），昼间 6 处保护目标超标，超标量为 0.7~5.0dB(A)，夜间 11 处保护目标超标，超标量为 0.6~14.5dB(A)，超标原因主要为敏感目标同时受国道交通噪声影响和既有包兰铁路噪声影响。

（3）特殊保护目标（学校）

共设置了 2 个监测点（夜间无住宿），昼间现状值为 52.9~59.6dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 2 类标准，昼间均达标。

（4）保护目标现状监测数据汇总统计情况

表 5.2-6　现状监测数据统计表

项目		4a 类区		4b 类区		2 类区		学校	
		昼 dB(A)	夜 dB(A)	昼 dB(A)	夜 dB(A)	昼 dB(A)	夜 dB(A)	昼 dB(A)	夜 dB(A)
监测值 /dB(A)	最小	60	58.5	51.2	50	41.5	40.4	50.2	/
	最大	70	69.5	74.1	72.1	65.3	64.5	61.6	/
监测点数量/个		11	11	51	51	129	129	2	0
超标监测点数量/个		0	11	5	20	12	71	1	/
超标率		0%	100%	9.8%	39.2%	9.3%	55.0%	50%	/
超标量 /dB(A)	最小	/	3.5	1	0.1	0.5	0.7	1.6	/
	最大	/	13.5	2.0	12.1	5.3	14.5	1.6	/

2、中卫站改扩建工程

中卫站改造工程范围共有 5 处保护目标，昼间声环境现状值为 43.7~68.1dB(A)，夜间为 42.6～65.6dB(A)，有 3 处保护目标超标；其中昼间 1

处保护目标超标，超标量为 1.1dB(A)，夜间 3 处保护目标超标，超标量 0.8~10.5dB(A)。超标原因为受既有铁路噪声及车站附近鸣笛影响。

（1）既有包兰铁路外轨中心线 30m 处

共设监测点 2 个，监测值昼间为 50.2~54dB(A)，夜间为 47.8~52.5dB(A)，对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 1 中“昼间 70dB（A）、夜间 70dB（A）”的标准，昼间夜间均达标。

（2）4b 类区

共设置了 8 个监测点，昼间现状值为 50.8~68.1dB(A)、夜间为 48.9~65.6dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4b 类标准，昼间均达标，夜间 3 处监测点超标，超标量为 1.4~5.6dB(A)。

（3）2 类区

共设置了 14 个监测点，昼间现状值为 43.7~61.1dB(A)、夜间为 42.6～60.5dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 2 类标准，昼间有 1 处监测点超标，超标量为 1.1dB(A)，夜间有 6 个监测点超标，超标量为 0.8～10.5dB(A)。

（4）特殊保护目标（医院）

共设置了 3 个监测点，昼间现状值为 43.8~46dB(A)，夜间现状值为 42.6~44.3dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 2 类标准，昼夜间均达标。

表 6.2-7　现状监测数据统计表

项目		4b 类区		2 类区		医院	
		昼 dB(A)	夜 dB(A)	昼 dB(A)	夜 dB(A)	昼 dB(A)	夜 dB(A)
监测值/dB(A)	最小	50.8	48.9	43.7	43	43.8	42.6
	最大	68.1	65.6	61.1	60.5	46	44.3
监测点数量/个		8	8	14	14	3	3
超标监测点数量/个		0	3	1	6	0	0
超标率		0%	37.5%	7.1%	42.8%	0%	0%
超标量/dB(A)	最小	/	1.4	1.1	0.8	/	/
	最大	/	5.6	1.1	10.5	/	/

3、银川客整所改扩建工程

银川客整所改扩建工程范围共有 1 处保护目标，昼间声环境现状值为 48.0~48.2dB(A)，夜间为 45.9～46.1dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 2 类标准，昼间夜间均达标。

4、太中银疏解线工程

太中银疏解线工程共有 2 处保护目标，昼间声环境现状值为 44.2~46.8dB(A)，夜间为 41.5~45.9B(A)，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 2 类标准，昼间夜间均达标。

5、牵引变电所改造

牵引变电所评价范围内涉及 1 处声环境保护目标（N22 玉西村三组 1），同时为正线环境保护目标，其现状主要受既有包兰铁路噪声影响，其现状噪声昼间达标，夜间超标，超标量为 2.2dB(A)。

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 预测方法及参数

1、环境噪声预测模式

本工程及既有包兰线、既有太中银线均为运行时速小于 200km/h 的普速铁路，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本次声环境影响在预测点处的噪声贡献值（$L_{Aeq,T}$）采用的基本计算式如下：

$$L_{Aeq,T}=10\lg[\frac{1}{T}\sum_{i}n_i t_{eq,i}10^{0.1(L_{p0,t,i}+C_{t,i})}] \qquad （式 6.3-1）$$

式中：$L_{Aeq,T}$——预测点处的噪声贡献值，dB；

T—规定的评价时间，s；昼间为 06:00～22:00（T=57600），夜间为 22:00～06:00（T=28800）；

n_i ——T 时间内通过的第 i 类列车列数，列；

$t_{eq,i}$——第 i 类列车通过的等效时间，s；

$L_{p0,t,i}$——规定的第 i 类列车参考点位置噪声辐射源强，dB；

$C_{t,i}$——第 i 类列车的噪声修正项，dB。

列车通过的等效时间 $t_{eq,i}$ 按下式计算：

$$t_{eq,i}=\frac{l_i}{v_i}\left(1+0.8\frac{d}{l_i}\right) \quad \text{（式 6.3-2）}$$

式中：l_i—第 i 类列车的列车长度 m；

v_i—第 i 类列车的列车运行速度 m/s；

d—预测点到线路的距离 m。

预测点处的环境噪声级按下式计算：

$$L_{Aeq\ 环境}\quad 10\lg[10^{0.1L_{Aeq,T}}\quad 10^{0.1L_{Aeq\ 背景}}] \quad \text{（式 6.3-3）}$$

式中：$L_{Aeq\ 环境}$——预测点的环境噪声值，dB(A)；

$L_{Aeq,T}$——预测点的铁路噪声贡献值，dB(A)；

$L_{Aeq\ 背景}$——预测点的噪声背景值，dB(A)。

（2）噪声修正量

列车的噪声修正项 $C_{t,i}$ 按下式计算：

$$C_{t,i}=C_{t,v,i}\quad C_{t,}\quad C_{t,t}\quad A_{t,div}\quad A_{atm}\quad A_{gr}\quad A_{bar}\quad A_{hous}\quad C_{hous}\quad C_w \quad \text{（式 6.3-4）}$$

式中：$C_{t,v,i}$—列车运行噪声速度修正，单位 dB；

$C_{t,\theta}$—列车运行噪声垂向指向性修正，单位 dB；

$C_{t,t}$—线路和轨道结构对噪声影响的修正，单位 dB；

$A_{t,div}$—列车运行噪声几何发散损失，dB；

A_{atm}—列车运行噪声的大气吸收，dB；

A_{gr}—列车运行噪声地面效应引起的声衰减，dB；

A_{bar}—列车运行噪声屏障插入损失，dB；

A_{hous}—建筑群引起的列车运行噪声衰减，dB；

C_{hous}—两侧建筑物引起的反射修正，dB；

C_w—频率计权修正，dB。

（3）各修正项计算

1）列车运行噪声速度修正($C_{t,v}$)

列车运行噪声速度修正量按下表计算。

表 6.3-1　速度修正表

分类	列车速度	线路类型	修正公式（dB）	编号
普通铁路	<35km/h	地面线及高架线	$C_{t,v}=10\lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$	式 6.3-5
	35km/h≤*v*≤160km/h	高架线	$C_{t,v}=20\lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$	式 6.3-6
	35km/h≤*v*≤160km/h	地面线	$C_{t,v}=30\lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$	式 6.3-7

式中：v_0——噪声源强的参考速度，km/h，应为预测点设计速度的 75%~125%；
v——列车通过预测点的运行速度，根据设计的速度曲线图确定，km/h。

2）垂向指向性修正($C_{t,\theta}$)

本工程列车运行噪声垂向指向性修正按下式计算。

地面线或高架线无挡板结构时：

$$C_{t,\ \theta}=\begin{cases}-2.5 & \theta>50° \\ -0.0165(\theta-21.5°)^{1.5} & 21.5°\le\theta\le50° \\ -0.02(21.5°-\theta)^{1.5} & -10°\le\theta\le21.5° \\ -3.5 & \theta<-10°\end{cases}\qquad\text{（式 6.3-8）}$$

式中：θ—预测点到声源水平方向（轨面以上 0.5m 为水平基准）的夹角，单位为度。

3）线路和轨道结构修正（$C_{t,t}$）

线路和轨道条件修正量见表 5.3-2。

表 6.3-2　线路和轨道噪声修正值

线路类型		噪声修正值/dB（A）	本项目情况
线路平面圆曲线半径（R）	R<300m	+8	一般地段 2000m，困难 1600m（个别地段采用 800m、600m）
	300m≤R≤500m	+3	
	R>500m	+0	
有缝线路		+3	无缝线路
道岔和交叉		+4	按实际修正
坡道（上坡，坡度＞6‰）		+2	限制坡度为 6‰
有砟轨道		-3	有砟轨道

4）几何发散衰减（$A_{t,div}$）

列车运行噪声几何发散衰减按下式计算。

$$A_{t,div}=10\lg\frac{\frac{4l}{4d_0^{\ 2}+l^2}+\frac{1}{d_0}\arctan(\frac{l}{2d_0})}{\frac{4l}{4d^2+l^2}+\frac{1}{d}\arctan\frac{l}{2d}} \quad \text{（式 6.3-9）}$$

式中：d_0—源强点至声源的直线距离，m；

d—预测点至声源的直线距离，m；

l—列车长度，m。

5）大气吸收引起的衰减（A_{atm}）

大气吸收引起的衰减按下式计算。

$$A_{atm}=\frac{a(d-d_0)}{1000} \quad \text{（式 6.3-10）}$$

式中：a—为每 1000m 空气吸收系数，dB（A），本次预测取 3.7；

d_0—预测点至声源的直线距离，m；

d—预测点到声源的距离，m。

6）地面效应声衰减 A_{gr}

地面衰减主要是由于从声源到接受点之间直达声和地面反射声的干涉引起的，当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面衰减量可按下式计算：

$$A_{gr}=4.8-\left(\frac{2h_m}{d}\right)\left[17+\left(\frac{300}{d}\right)\right] \quad \text{（式 6.3-11）}$$

式中：d—声源到预测点的距离，m；

h_m—传播路程的平均离地高度，m。可按下图进行计算，h_m=F/r；F：面积，㎡；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

h_s—声源距离地面高度，m；

h_r—接收点距离地面高度，m。

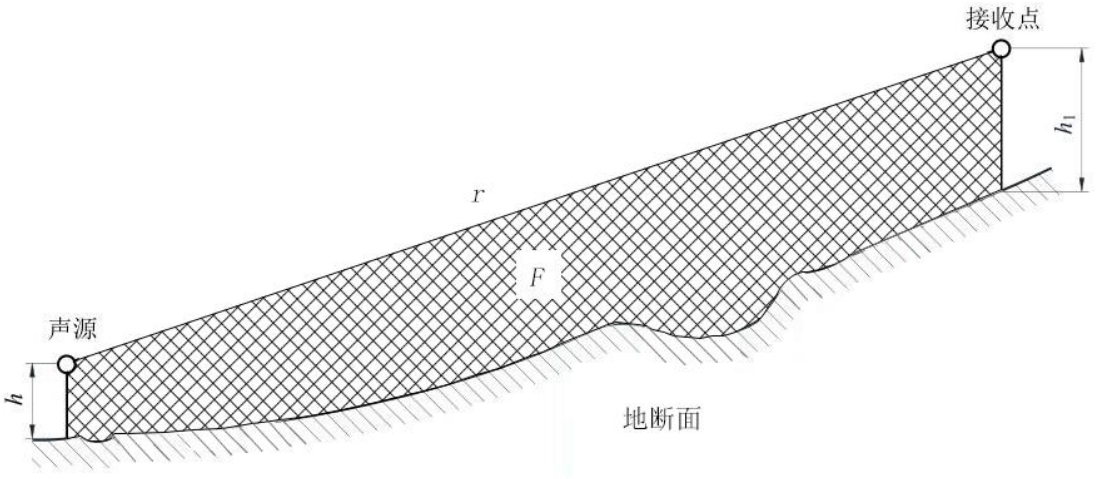


图 6.3-1　估计平均高度 hm 的方法

7）声屏障引起的衰减（A_{bar}）

①无限长屏障衰减

对于声源和声屏障假定为无限长，屏障顶端绕射衰减（A_{bar}）按式 6.3-12 计算。

$$A_{bar}=\begin{cases}10\lg\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\arctan\sqrt{\dfrac{1-t}{1+t}}} \quad t=\dfrac{40f\delta}{3c}\le 1\\[2ex] 10\lg\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln t+\sqrt{t^2-1}} \quad t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1\end{cases} \qquad \text{（式 6.3-12）}$$

式中：A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

f—声波频率，Hz；

δ—声程差，m；

c—声速，m/s。

②考虑反射影响的屏障插入损失

考虑 1 次反射声影响后，声屏障的插入损失可按式 6.3-13 计算。

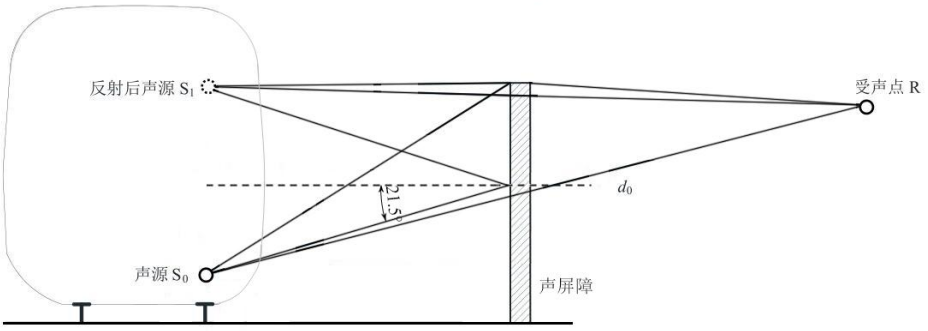


图 6.3-2　时速为 200km/h 以下铁路声屏障示意图

$$A_{bar}=L_{r0}-L_r=-10\lg\left\{10^{-0.1A'_{b0}}+10^{0.1\left[10\lg(1-NRC)-10\lg\frac{d_1}{d_0}-A'_{b1}\right]}\right\} \quad （式 6.3-13）$$

式中：A_{bar}—声屏障插入损失，dB；

L_{r0}—未安装声屏障时，受声点处声压级，dB；

L_r—安装声屏障后，受声点处声压级，dB；

NRC—声屏障的降噪系数；

A'_{b0}—安装声屏障后，受声点处声源顶端绕射衰减，可参照式 6.3-12 计算，dB；

A'_{b1}—安装声屏障后，受声点处一次反射声源的顶端绕射衰减，可参照式 6.3-12 计算，dB；

d_0—受声点至声源 S_0 直线距离，m；

d_1—受声点至一次反射后声源 S_1 直线距离，m.

③有限长屏障衰减量

对于有限长声屏障，在计算屏障绕射衰减量 A_{bar} 后，需按照下式进行修正。

$$A'_{bar}\approx-10\lg\left(\frac{\beta}{\theta}10^{-0.1A_{bar}}+1-\frac{\beta}{\theta}\right) \quad （式 6.3-14）$$

式中：A'_{bar}—有限长声屏障引起的衰减，dB；

β—受声点与声屏障两端连接线的夹角，（°）；

θ—受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；

A_{bar}—无限长声屏障的衰减量，dB，可按式 6.3-12 计算。

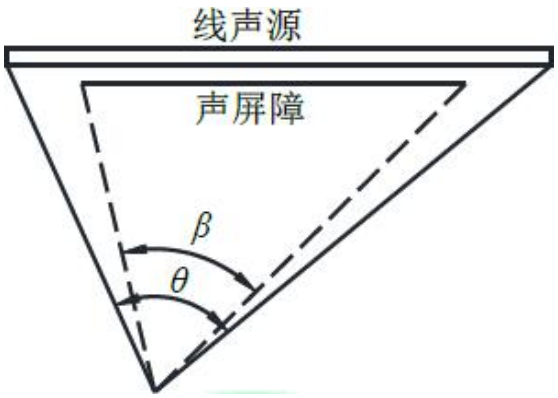


图 6.3-3　受声点与线声源两段连接线的夹角（遮蔽角）

8）建筑群噪声衰减（A_{hous}）

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按式 5.3-15 估算。当从收声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{hous}=A_{hous,1}+A_{hous,2} \quad （式 6.3-15）$$

式中：$A_{hous,1}$ 按式 5.3-16 计算，单位为 dB。

$$A_{hous,1}=0.1Bd_b \quad （式 6.3-16）$$

式中：B—沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总占地面积（包括建筑物所占的面积）。

d_b—通过建筑群的声传播路线长度，按式 5.3-17 计算。d_1 和 d_2 如图 5.3-4 所示。

$$d_b=d_1+d_2 \quad （式 6.3-17）$$

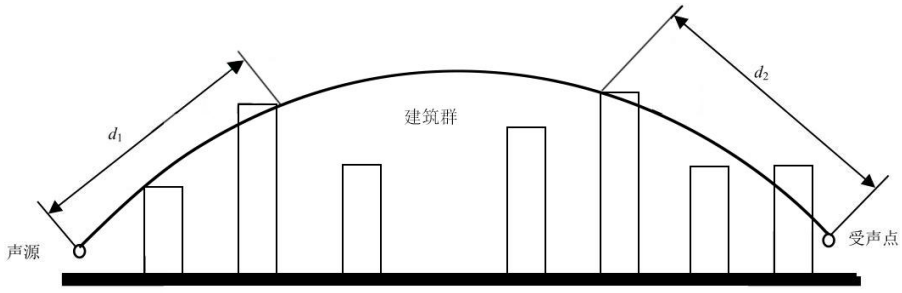


图 6.3-4　受声点与线声源两段连接线的夹角（遮蔽角）

9）频率计权修正量（C_w）

预测采用的源强和修正项均采用 A 声压级，C_w 取 0dB（A）。

（2）本工程及相关铁路噪声预测技术条件

1）预测年度

初期 2030 年，近期 2035 年，远期 2045 年。

2）列车类型

①本工程

货车，旅客列车（普客、动集）。

②相关线路

太中银铁路：货车、旅客列车。

3）车辆长度

①本工程

货车长度按 784m；普客列车长度按 460m；动车组列车长度按 232m。

②相关线路

太中银线：货车长度 721m、客车长度 440m。

4）列车鸣笛

本工程采用全封闭、全立交设计，本次敏感目标预测不考虑鸣笛噪声。

5）列车对数

本工程评价年度列车开行对数见表 6.3-3，既有太中银铁路评价年度列车开行对数见表 6.3-4。

表 6.3-3　　本工程评价年度列车开行对数表　　单位：对/日

评价年度	区段	普客	动集	货车	合计
初期	银川南～大坝	8	7	59	74
	大坝～青铜峡	8	7	35	50
	青铜峡～中宁	8	7	34	49
	中宁～黄羊湾	8	7	32	47
	黄羊湾～柳家庄	8	7	51	66
	柳家庄～迎水桥	18	2	73	93
近期	银川南～大坝	8	9	78	95
	大坝～青铜峡	8	9	46	63
	青铜峡～中宁	8	9	45	62

评价年度	区段	普客	动集	货车	合计
	中宁～黄羊湾	8	9	43	60
	黄羊湾～柳家庄	8	9	66	82
	柳家庄～迎水桥	19	3	96	118
远期	银川南～大坝	8	10	80	98
	大坝～青铜峡	8	10	53	71
	青铜峡～中宁	8	10	52	70
	中宁～黄羊湾	8	10	50	68
	黄羊湾～柳家庄	6	10	78	94
	柳家庄～迎水桥	19	3	112	134

表 6.3-4　　既有太中银铁路评价年度列车开行对数表　　单位：对/日

评价年度	区段	客车	货车	合计
初期	定边～银川	5	11	16
	定边～黄羊湾	5	24	29
近期	定边～银川	4	12	16
	定边～黄羊湾	5	29	34
远期	定边～银川	3	12	15
	定边～黄羊湾	5	34	39

7）列车运行速度

列车运行速度根据列车速度曲线确定。

8）昼、夜间车流分布

除去综合维修天窗时间 2 小时（昼间），货车昼夜车流密度按平均分布考虑，即车流昼夜比按 8：3 计算；客车车流昼、夜比按 2：1 考虑。

9）源强

本工程及既有普速铁路源强采用以铁道部铁计〔2010〕44 号文推荐的噪声源强为基础的修正值，详见第 2 章的表 2.5-3。

10）预测评价量

本工程在预测点处各线路列车运行噪声等效声级和实测背景等效声级叠加，即本次预测年度环境噪声预测值=本工程各线纯铁路贡献值+背景值。

6.3.2 环境噪声预测结果

本工程运营期环境噪声预测结果见表附图册表 2、3、4。

6.3.3 预测结果评价与分析

1、距铁路外轨中心线 30m 处

本次评价在距本工程铁路外轨中心线 30m 处共布设了 46 个预测点，其中并行增二线段 37 个，外绕段 9 个。

（1）评价年度初期：

1）并行增二线段：

昼、夜间噪声预测值分别为 58.3~67.5dB(A)和 57.0~66.2dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 1 中“昼间 70dB（A）、夜间 70dB（A）”的标准，昼夜间均可达标。

2）外绕段：

昼、夜间噪声预测值分别为 61.5~64.1dB(A)和 60.3~62.8dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 2 中“昼间 70dB（A）、夜间 60dB（A）”的标准，昼间均可达标，夜间均超标，超标量为 0.3~2.9dB(A)。

（2）评价年度近期：

1）并行增二线段：

昼、夜间噪声预测值分别为 59.9~68.4dB(A)和 58.5~67.2dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 1 中“昼间 70dB（A）、夜间 70dB（A）”的标准，昼夜间均可达标。

2）外绕段：

昼、夜间噪声预测值分别为 62.6~65.1dB(A)和 61.3~63.8dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 2 中“昼间 70dB（A）、夜间 60dB（A）”的标准，昼间均可达标，夜间均超标，超标量为 1.3~3.8dB(A)。

（3）评价年度远期：

1）并行增二线段：

昼、夜间噪声预测值分别为 60.0~68.6dB(A)和 58.7~67.4dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 1 中“昼间 70dB（A）、夜间 70dB（A）”的标准，昼夜间均可达标。

2）外绕段：

昼、夜间噪声预测值分别为 63.1~65.3dB(A)和 61.9~64.0dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）修改方案表 2 中“昼间 70dB（A）、夜间 60dB（A）”的标准，昼间均可达标，夜间均超标，超标量为 1.9~4.0dB(A)。

2、声环境功能区（按测点统计）

（1）4b 类区

本次评价在 4b 类区共布设了 43 个预测点。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 48.5~72.8dB(A)和 46.9~72.0dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4b 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)”，昼间 6 个预测点超标，超标量为 0.1~2.8dB(A)；夜间有 16 个预测点超标，超标量为 0.1~12.0dB(A)。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 51.1~73.0dB(A)和 49.2~72.1dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4b 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)”，昼间 6 个预测点超标，超标量为 0.2~3.0dB(A)；夜间有 23 个预测点超标，超标量为 0.3~12.1dB(A)。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 51.4~73.1dB(A)和 51.0~72.2dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4b 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)”，昼间 6 个预测点超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间有 27 个预测点超标，超标量为 0.1~12.2dB(A)。

（2）4a 类区

本次评价在 4a 类区共布设了 12 个预测点。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 62.1~70.0dB(A)和 60.5~69.5dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4a 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)”，昼间均达标，夜间均超标，超标量为 5.5~14.5dB(A)。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 62.8~70.1dB(A)和 61.3~69.5dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4a 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)”，昼间 1 个预测点超标，超标量为 0.1dB(A)；夜间均超标，超标量为 6.3~14.5dB(A)。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 63.2~70.1dB(A)和 61.7~69.5dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4a 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)”，昼间 1 个预测点超标，超标量为 0.1dB(A)；夜间均超标，超标量为 6.7~14.5dB(A)。

（3）2 类区

本次评价在 2 类区共布设了 136 个预测点。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 44.2~65.9dB(A)和 42.1~65.3dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”，昼间有 14 个预测点超标，超标量为 0.1~5.9dB(A)；夜间有 90 个预测点超标，超标量为 0.1~15.3dB(A)。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 44.3~66.1dB(A)和 43.1~65.5dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”，昼间有 26 个预测点超标，超标量为 0.1~6.1dB(A)；夜间有 99 个预测点超标，超标量为 0.1~15.5dB(A)。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 44.9~66.4dB(A)和 43.2~65.7dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”，昼间有 30 个预测点超标，超标量为 0.1~6.4dB(A)；夜间有 101 个预测点超标，超标量为 0.1~15.7dB(A)。

表 6.3-6　噪声预测超标分析　单位：dB(A)

声环境功能区	评价年度	预测值		超标量		超标预测点数（个）		超标点数的比例	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
4b 类区	初期	48.5~72.8	46.9~72.0	0.1~2.8	0.1~12.0	6	16	13.9%	37.2%
	近期	51.1~73.0	49.2~72.1	0.2~3.0	0.3~12.1	6	23	13.9%	53.5%
	远期	51.4~73.1	51.0~72.2	0.3~3.1	0.1~12.2	6	27	13.9%	62.8%
4a 类区	初期	62.1~70.0	60.5~69.5	/	5.5~14.5	/	12	/	100%
	近期	62.8~70.1	61.3~69.5	0.1	6.3~14.5	1	12	8.3%	100%
	远期	63.2~70.1	61.7~69.5	0.1	6.7~15.3	1	12	8.3%	100%
2 类区	初期	44.2~65.9	42.1~65.3	0.1~5.9	0.1~15.3	14	90	10.1%	64.7%
	近期	44.3~66.1	43.1~65.5	0.1~6.1	0.1~15.5	26	99	18.7%	71.2%
	远期	44.9~66.4	43.2~65.7	0.1~6.4	0.1~15.7	30	101	21.6%	72.7%

3、环境保护目标（按保护目标统计）

（1）居民住宅区声环境质量预测结果评价

评价范围内共有居民住宅区 69 处。

预测初期昼、夜间分别为 46.0~72.7dB（A）和 44.9~71.9dB（A）。对照相应标准限值，昼间 12 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.7dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.2dB（A）。

预测近期昼、夜间分别为 46.0~72.8dB（A）和 45.2~72.0dB（A）。对照相应标准限值，昼间 21 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.9dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.4dB（A）。

预测远期昼、夜间分别为 46.0~72.9dB（A）和 45.1~72.1dB（A），对照相应标准限值，昼间 26 处保护目标超标，超标量为 0.1~6.1dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.5dB（A）。详见表 6.3-7。

表 6.3-7　环境保护目标噪声预测超标分析　单位：dB(A)

保护目标数量（处）	评价年度	预测值		超标量		保护目标超标数量（处）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
69	初期	45.4~72.8	44.2~72.0	0.1~5.9	0.1~15.3	19	65
	近期	45.4~72.9	44.2~72.1	0.1~6.1	0.1~15.5	36	65
	远期	45.3~73.0	44.2~72.1	0.1~6.4	0.1~15.7	39	65

（2）学校、医院等特殊声环境保护目标预测结果评价

评价范围内分布 3 处学校、1 处医院。

预测初期昼间噪声值为 45.6~61.2dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.4~46.0dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.2dB(A)，夜间均达标。

预测近期昼间噪声值为 45.4~61.8dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.2~45.9dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.8dB(A)，夜间均达标。

预测远期昼间噪声值为 45.6~62.1dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.4~46.0dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 2.1dB(A)，夜间均达标。详见表 6.3-8。

表 6.3-8　特殊声环境保护目标超标分析　单位：dB(A)

保护目标数量（处）	评价年度	预测值		超标量		超标数量（处）
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间
4	初期	45.4~61.2	44.4~46.0	1.2	/	1
	近期	45.4~61.8	44.2~45.9	1.8	/	1
	远期	45.4~62.1	44.4~46.0	2.1	/	1

4、牵引变电所噪声影响分析与评价

既有包兰线银中段正线共设置 3 座牵引变电所，分别为中宁（2X20MVA）、青铜峡（2X20MVA）、玉泉营牵引变电所（2X16MVA）；本次增二线工程对

既有青铜峡（K592+350）、玉泉营牵引变电所（K568+650）进行扩容，由于与新建站线冲突，还建并同步增容中宁牵引变电所（K644+400）。

牵引变电所场界外噪声类比测试结果如下。

表 6.3-9　各牵引变电所不同距离噪声贡献值

名　称	距围墙外典型距离处噪声贡献值（dB（A））					
	1m	5m	10m	15m	20m	30m
牵引变电所	45.0	43.5	42.7	40.7	36.7	34.7

从类比测试结果可以看出，距离牵引变电所厂界围墙 1m、5m、10m、15m、20m、30m 处噪声贡献值分别为 45.0dB（A）、43.5dB（A）、42.7dB（A）、40.7dB（A）、36.7dB（A）、34.7dB（A），牵引变电所围墙外 1m 处排放噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）标准限值要求。

本工程青铜峡、中宁牵引变电所厂界 200m 范围内无声环境敏感点分布，玉泉营牵引变电所厂界 200m 范围内共有 1 处敏感点，敏感点处单纯牵引变电所噪声贡献值为 34.7dB（A），预测敏感点环境噪声昼间为 48.8dB（A），夜间为 43.1dB（A），满足相应标准要求。

表 6.3-10　各牵引变电所不同距离噪声贡献值

敏感点名称	与拟建牵引变电所水平距离	厂界噪声贡献值	背景噪声		变电所贡献值		预测值		标准值		超标量		增加量	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
玉西村三组 1	30	45.0	48.6	42.4	34.7	34.7	48.8	43.1	60	50	-	-	0.2	0.7

根据预测结果，本工程牵引变电所产生的噪声很小，对环境噪声基本无影响。

6.3.4　典型路段噪声预测结果及达标距离分析

为给地方生态环境管理和国土空间规划提供依据，本次评价考虑在最大速度条件下，给出了噪声环境达标防护距离。

表 6.3-11　铁路噪声达标防护距离一览表　单位：m

区段	线路形式	预测点位置	距外轨中心线距离(m)							
			30		60		120		200	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
银川南~大坝	1m 路堤	地面 1.2m 高处	67.4	66.1	64.2	63.0	60.9	59.7	53.7	52.4
	6m 路堤		65.8	64.6	63.5	62.3	60.6	59.3	53.9	52.7
大坝~黄羊湾	1m 路堤		61.8	60.5	58.6	57.4	55.3	54.0	52.6	51.4
	6m 路堤		60.7	59.5	58.4	57.1	55.4	54.2	52.9	51.6

预测技术条件：1）噪声防护距离确定条件为开旷无遮挡区域，车流量取近期；2）本表仅考虑本线铁路噪声影响，未考虑其他噪声源及背景噪声；3）按区间最大速度，货车 90km/h、客车 160km/h。

表 6.3-12　铁路不同功能区达标距离一览表　单位：m

区段	线路形式	距外轨中心线距离(m)			
		4b 类区		2 类区	
		昼间	夜间	昼间	夜间
银川南~大坝	1m 路堤	14	48	58	268
	6m 路堤	<10	58	68	270
大坝~黄羊湾	1m 路堤	12	41	50	222
	6m 路堤	<10	51	60	232

预测技术条件：1）噪声防护距离确定条件为开旷无遮挡区域，车流量取近期；2）本表仅考虑本线铁路噪声影响，未考虑其他噪声源及背景噪声；3）按区间最大速度，货车 90km/h、客车 160km/h。

6.4　防治措施及建议

6.4.1　噪声污染防治措施

（1）噪声污染治理措施经济技术比较

目前铁路噪声污染治理措施主要有设置声屏障、隔声窗、围墙、保护目标改变功能等。现根据近年来铁路噪声污染治理的经验和本工程保护目标概况、噪声超标情况以及其它工程和环境条件，将本工程各类保护目标适宜采取的噪声污染防治措施汇于表 6.4-1 中。

表 6.4-1　噪声污染治理措施经济技术比较表

治理类型	治理措施	措施优缺点分析	投资比较	适宜保护目标类型
声源控制	铺设无缝线路	相对有缝线路可降低轮轨噪声约 3.5～3.8 dB（A），并可降低铁路振动约 3dB；该措施降噪、减振效果明显，措施实施对外界影响较小，投资较省。	/	工程设计中本工程铺设无缝线路。
声传播途径控制	设置直立式声屏障	可同时改善室内、外声环境，不影响居民日常生活，插入损失值 5.9~7.6dB（A）	1500~1800 元/㎡	适用于超标且居民分布集中，线路形式为路堤和桥梁的敏感目标
	围墙	可与主体工程同时设计、同时完工，又不影响保护目标内人群日常生活、工作和学习。对轮轨噪声一般降噪量为 3~5dB(A)	300~500 元/㎡	适用于位于车站附近且超标量不大的保护目标
受声点防护	保护目标拆迁或功能置换	可根本避免铁路噪声影响。但是无遮挡情况下达标距离较远，拆迁范围较大，较难实施	投资大	措施后仍不达标时采用，主要适用于规模较小的保护目标
	设置隔声窗	该措施降噪效果较好，投资省，降噪量要求大于等于 25dB(A)，可满足室内建筑隔声要求，但对居民房屋结构有一定要求	500 元/㎡	在声屏障措施不满足要求时，或规模较小且分散的环境保护目标。

（2）噪声污染治理原则

1）噪声污染治理坚持统筹规划、源头防控、分类管理、社会共治、损害担责的原则。加强源头控制，合理规划噪声源与声环境保护目标布局；从噪声源、传播途径、声环境保护目标等方面采取措施；在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传播途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制。

2）声环境质量现状达标的保护目标，采取噪声治理措施后，其声环境质量仍满足相应标准要求。声环境质量现状超标的保护目标，项目实施后，其声环境质量满足相应标准要求或不恶化（噪声增量小于 1dB）。

3）从噪声源、传播途径、声环境保护目标等方面采取措施。对预测超标的集中分布敏感点采取声屏障措施，对采取声屏障仍不满足要求的敏感点或零散分布的超标敏感点采取隔声窗措施。

4）声屏障设置原则

执行《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016），即“在线路纵向连续长度 100m、距外轨中心线 80m 区域内，居民户数不小于 10 户，或在距线路外轨中心线 80m 区域内，分布有学校、医院（疗养院、敬老院），且铁路

噪声排放大于《铁路边界噪声限制及其测量方法》（GB12525-90）修改单中规定限值时，采取声屏障措施”。

声屏障长度原则上不小于200m，声屏障每端的延长量一般按50m考虑。声屏障设置涉及路堑时，测算路堑的降噪效果，声屏障延伸至两者降噪效果相当的断面处。声屏障的具体型式及高度根据声环境保护目标处超标程度、声源与保护目标的距离、敏感建筑物高度等因素综合考虑来确定。

5）本工程评价年度远期为2045年，因列车车流、车辆类型、沿线周边环境以及其它交通基础设施实施的不确定性因素较多，治理措施依据近期（2035年）预测数据实施。

（3）防治措施

根据噪声预测结果，结合治理原则，对沿线保护目标采取直立式声屏障或隔声窗措施。本工程采用的噪声治理措施见附图册表5。

4）噪声治理措施投资估算

本工程共对26处声环境保护目标设置声屏障18840延米，其中2.3m高桥梁声屏障37延米，3m高路基声屏障18583延米，4m高路基声屏障220延米；对42处声环境保护目标设置隔声窗17650m^2。投资估算详见表6.4-2。

表6.4-2　噪声污染治理工程投资表

工程	高度	数量	投资（万元）
桥梁声屏障	2.3m	37延米	13.5
路基声屏障	3.0m	18583延米	10745
	4.0m	220延米	173.5
隔声窗		17950m^2	897.5
合计			11814.5

全线噪声治理措施总投资11814.5万元，全线采取降噪措施后工程沿线声环境保护目标达标或维持现状，室内声环境满足室内使用功能要求。

6.4.2　运营期管理措施建议

（1）合理规划铁路两侧用地

噪声控制中，对铁路沿线区域进行合理规划是经济有效的噪声防治措施之一。建议地方有关部门把土地利用规划、环境功能区规划、城镇建设规划与本工程建设有机结合，通过线路沿线地区土地利用功能、环境功能的合理确定，以及建筑物功能转换等手段，积极缓解线路噪声的影响。

从城镇和铁路相互发展、相互促进的总体思路出发，城市规划部门应根据《中华人民共和国噪声污染防治法》“第二章、第十九条”的规定“确定建设布局，应当根据国家声环境质量标准和民用建筑隔声设计相关标准，合理划定建筑物与交通干线等的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”，严格控制沿线土地的使用功能。

建议铁路沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧未开发地块功能，在《声环境质量标准》中 2 类区范围内铁路两侧 200m 区域内不宜新建居民住宅、学校、医院、敬老院等易受噪声影响的建筑，若新建此类建筑则需其自身采取噪声防护措施，并合理进行建筑群布局。

（2）源强控制

列车运行噪声源强值与列车运行速度、线路轨道条件、车辆条件等因素有关；随着科学技术的提高，列车车体整体性能及轨道条件会不断的得到改善，从而降低铁路噪声源强。

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，采购选用新型、低噪声车体等，从而有效降低本线的噪声影响。

（3）运营管理措施

既有包兰铁路为未完全封闭线路，进入铁路线路的入口众多，且部分线路为曲线地段，列车司机瞭望条件差，列车运行时鸣笛噪声成为对周边产生噪声影响的重要来源。本次工程应首先从噪声源优化入手大幅度减少铁路噪声对周边环境的影响，包括线路封闭式运营，实行“机车限制鸣笛办法”，除发生危及人身、行车安全的特殊情况外，限鸣区段不鸣笛。

6.5 施工期声环境影响分析与防护措施

6.5.1 施工期噪声源强分析

本线主要工程内容有路基工程、桥涵工程、站场工程等。施工噪声源主要是各种施工机械作业噪声，土建施工阶段有土石方施工采用的挖掘机、推土机、装载机等，以及各种施工运输车辆噪声、建筑物拆除等作业噪声；基础施工阶段有打桩机、钻孔机、空压机等；结构施工阶段有混凝土泵车、振捣棒、摊铺机、吊车等。区间全线机电设备安装、装饰装修工程对地面噪声敏感目标影响轻微。根据 HJ2034-2013《环境噪声与振动控制工程技术导则》，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强见表 5.5-1。

表 6.5-1 主要施工机械噪声测量值

施工阶段	施工机械及运输车辆名称	噪声值Leq/dB（A）
		距声源5m
土石方阶段	液压挖掘机	82～90
	电动挖掘机	80～86
	轮式装载机	90～95
	推土机	83～88
	移动式发电机	95～102
	各类压路机	80～90
	重型运输车	82～90
	振动夯锤	92～100
基础阶段	打桩机	100～110
	静力压桩机	70～75
结构阶段	风　镐	88～92
	混凝土输送泵	88～95
	商砼搅拌车	85～90
	混凝土振捣器	80～88
	空压机	88～92
	重型吊车	88～98

6.5.2 施工期噪声预测

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所用到的施工机械不同，对声环境影响有所差别施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

$$L_{AP}=L_{p0}-20\lg(r/r_0)-L_c$$

式中：

L_{AP}——声源在预测点（距声源 r 米）处的 A 声级，dB；

L_{p0}——声源在参考点（距声源 r_0 米）处的 A 声级，dB；

L_c——修正声级，根据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则：声环境》确定，包括空气吸收 A_{atm} 及地面效应衰减 A_{gr}。

$A_{atm}=\alpha（r-r_0）/1000$

式中：α为大气吸收衰减系数 dB/km。

$A_{gr}=4.8-（2h_m/r）［17+（300/r）］$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m。

在不考虑遮挡的情况下，根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 6.5-2。

表 6.5-2 单台施工设备噪声随距离衰减预测结果 单位：dB（A）

序号	施工设备 距离（m）	10	20	30	40	60	80	100	150	200
1	液压挖掘机	82	76	71.4	67.7	63.1	60.2	58	53.2	48.9
2	电动挖掘机	79	73	68.4	64.7	60.1	57.2	55	50.2	45.9
3	轮式装载机	88	82	77.4	73.7	69.1	66.2	64	59.2	54.9
4	推土机	82.5	76.5	71.9	68.2	63.6	60.7	58.5	53.7	49.4
5	移动式发电机	94	88	83.4	79.7	75.1	72.2	70	65.2	60.9
6	各类压路机	81	75	70.4	66.7	62.1	59.2	57	52.2	47.9

序号	施工设备 距离（m）	10	20	30	40	60	80	100	150	200
7	重型运输车	82	76	71.4	67.7	63.1	60.2	58	53.2	48.9
8	振动夯锤	90	84	79.4	75.7	71.1	68.2	66	61.2	56.9
9	打桩机	100	94	89.4	85.7	81.1	78.2	76	71.2	66.9
10	静力压桩机	70.5	64.5	59.9	56.2	51.6	48.7	46.5	41.7	37.4
11	风镐	85	79	74.4	70.7	66.1	63.2	61	56.2	51.9
12	混凝土输送泵	87	81	76.4	72.7	68.1	65.2	63	58.2	53.9
13	商砼搅拌车	83	77	72.4	68.7	64.1	61.2	59	54.2	49.9
14	混凝土振捣器	79.5	73.5	68.9	65.2	60.6	57.7	55.5	50.7	46.4
15	空压机	85.5	79.5	74.9	71.2	66.6	63.7	61.5	56.7	52.4

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$L_{总} = 10 \log \sum_{i=1}^{N} 10^{Li/10}$$

式中：

$L_{总}$—叠加后的总声级，dB（A）；

L_i—第 i 个声源的声级，dB（A）。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响见表 5.5-3。

表 6.5-3　　多台机械设备同时施工的噪声影响　　单位：dB（A）

序号	施工阶段 距离（m）	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300
1	土石阶段	96.1	90.1	85.6	81.8	77.3	74.3	72.1	68.3	65.7	63.6	60.9
2	基础阶段	99	93	88.5	84.7	80.2	77.2	75	71.2	68.6	66.5	63.8
3	结构阶段	93.6	87.6	83.1	79.3	74.8	71.8	69.6	65.8	63.2	61.1	58.4

多台施工设备同时运行时，本项目沿线场界噪声贡献值及临近敏感点的昼间、夜间的环境噪声预测值将会超标。施工噪声对环境的不利影响为整个施工周期，随着项目工程竣工，施工噪声的影响将不再存在。

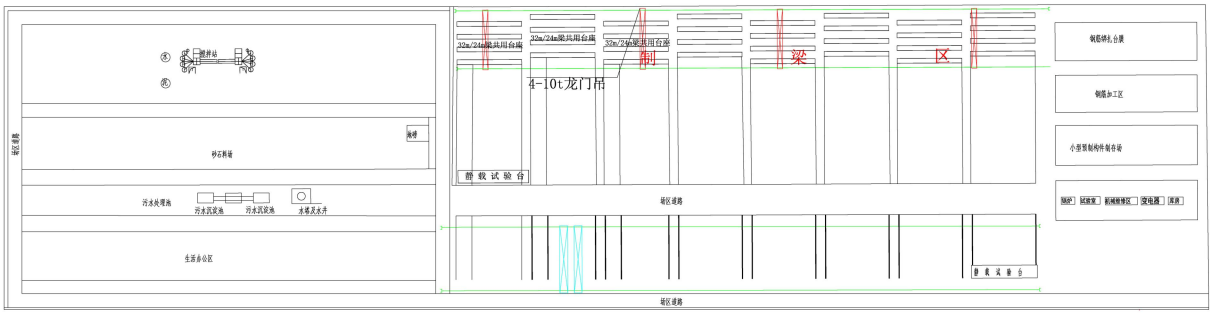
6.5.3 施工期噪声影响分析

（1）施工生产生活区噪声影响分析

本工程施工期共设置施工生产生活区 15 处，施工生产生活区选址尽量避让周边保护目标，受施工组织及基本农田的限制，2#、3#、6#拌合站及黄羊湾制梁场周边共计分布有 4 处保护目标（玉泉营农场、莲湖农场 10 队、太阳梁 5 队、东湾村），最近距离为 35~130m。

1）制梁场

本线桥梁多采用集中制梁场预制、架桥机架设的施工方案，由沿线设置的预制场 承担制、架梁任务。制梁场选址一般位于空阔地带，对周边环境影响较小。



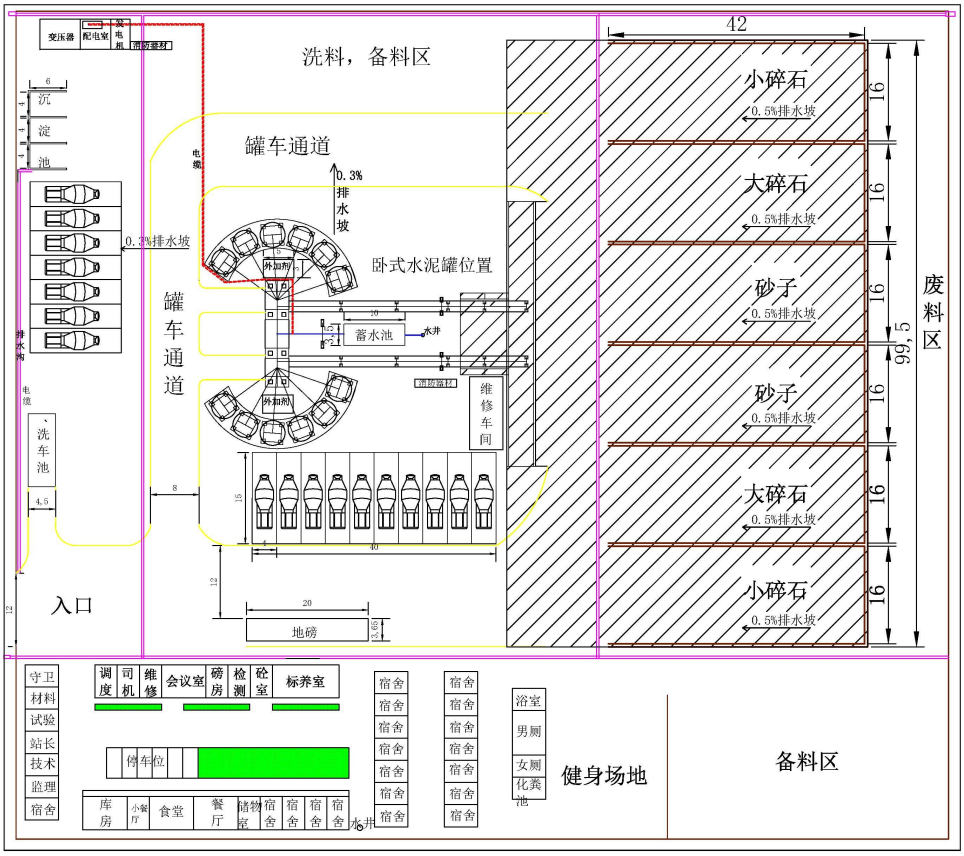
制梁场平面布置图

表 6.5-4 制梁场噪声源强调查清单

序号	声源名称	空间相对位置			声源源强	运行时段
		X	Y	Z	声压级/距声源距离（dB(A)/m）	
1	龙门吊(10t)	367	134	10	92dB(A)/10m	昼间
2	焊机	525	81	0	87dB(A)/10m	昼间
3	钻眼机	525	81	0	92dB(A)/10m	昼间
4	锯轨机	525	81	0	92dB(A)/10m	昼间
5	钢筋切断机	525	108	0	92dB(A)/10m	昼间
6	钢筋弯曲机	525	108	0	75dB(A)/10m	昼间
7	钢筋调直机	525	133	0	75dB(A)/10m	昼间
8	混凝土搅拌机	106	123	5	82dB(A)/10m	昼间

2）混凝土拌合站

主要噪声源为搅拌机等设备，运行噪声级为 82dB，夜间不施工。



拌合站平面布置图

表 6.5-5　拌合站噪声源强调查清单

序号	声源名称	空间相对位置			声源源强	运行时段
		X	Y	Z	声压级/距声源距离（dB(A)/m）	
1	混凝土搅拌机	45	71	5	82dB(A)/10m	昼间

评价采用式 5.5-2 对施工生产生活区厂界及周边保护目标噪声情况进行预测，预测时考虑高噪声设备远离保护目标布设，结果见表 6.5.3-3。

表 6.5-600 大临工程场界噪声预测结果表　dB(A)

序号	大临工程	厂界预测结果										超标量	
		东厂界		南厂界		西厂界		北厂界		标准值			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	黄羊湾梁场	65.9	/	63.7	/	61.4	/	67.2	/	70	/	-	/
2	2#混凝土拌合站	52.9	/	56.5	/	62.6	/	61.1	/	70	/	-	/
3	3#混凝土拌合站	52.9	/	56.5	/	62.6	/	61.1	/	70	/	-	/
4	6#混凝土拌合站	52.9	/	56.5	/	62.6	/	61.1	/	70	/	-	/

施工生产生活区厂界均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）要求。

（2）运输便道

运输便道主要噪声源为汽车运输和鸣笛噪声，对近距离的居民生活将产生一定影响。

（3）桥梁施工

施工阶段，主要噪声源为桥梁下部基础施工中的旋转钻机和车辆运输噪声。旋转钻机一旦开始作业即具有连续性，其对某一具体的敏感点影响时间为3～4 个月。跨河桥梁主桥工程距居民点较远，影响很小。

（4）路基、站场施工噪声影响

路基施工沿线路呈带状分布，主要声源为推土机、载重汽车和压路机等。土石方调配、材料运输作业干扰源的流动性强，但这种影响多限于昼间，且具有不连续性，一般能被民众接受。

站场工程施工地点固定，由于施工持续时间较长，对车站周边住户将产生较大影响。

6.5.4 施工噪声防护措施及建议

本工程施工场界噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第四章第四十一条规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。第四十三条规定在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。除此之外，结合本工程的实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议。

（1）工程指挥部和项目部根据本管段工程特点和环境特征，制定完善的环境保护计划和管理办法等规章制度，明确施工工艺、施工工序、环境管理措施、防治责任范围等。

（2）本工程农村地带施工场地较易选择，在布置噪声较大的机械如发电机、空压机等时，应尽量布置在偏僻处，并远离居民区、学校、幼儿园等敏感点。城镇地带施工场地应尽量结合既有道路设置，避免进入集中居住区，远离学校医院等特殊声环境敏感点。

（3）合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。噪声声级高的施工机械，夜间应停止施工，靠近学校区段，尽量在学校放假期间从事高噪声的施工活动。靠近学校区段施工时间尽量避开中午学校休息的时段。若因特殊需要连续施工的，必须事先得到有关部门的批准，并同时做好民众的沟通工作。

（4）中宁县 1-1#弃土场位于新海村村内，为填坑型弃渣场，周围均为居民住宅，应严格限制作业时间，禁止夜间施工。

（5）城镇区段应协调好施工车辆通行的时间，在既有交通繁忙的情况下，工程建设方、施工方及交管部门应加强沟通、协调工作，避免交通堵塞，夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施；其它区段运输道路应尽量避免穿越乡镇及村庄，将施工噪声的影响降低到最低限度。

6.6 小结

6.6.1 现状评价结论

本次评价正线段共布设声环境现状监测断面 65 个、监测点 226 个；中卫站站改工程布设监测断面 5 个、监测点 24 个；银川客整所改扩建工程范围布设监测断面 1 个、测点 3 个；太中银疏解线工程范围布设监测断面 2 个、监测点 4 个。

工程正线段共有 65 处保护目标，昼间声环境现状值为 41.5~74.1dB(A)，夜间为 40.4～72.1dB(A)，有 63 处保护目标超标；其中，昼间 11 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.3dB(A)，夜间 63 处保护目标超标量 0.1~14.5dB(A)。

中卫站站改范围共有 5 处保护目标，昼间声环境现状值为 43.7~68.1dB(A)，夜间为 42.6～65.6dB(A)，有 3 处保护目标超标；其中昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.1dB(A)，夜间 3 处保护目标超标，超标量 0.8~10.5dB(A)。

银川客整所改扩建工程范围共有 1 处保护目标，昼间声环境现状值为 48.0~48.2dB(A)，夜间为 45.9~46.1dB(A)，昼间夜间均达标。

太中银疏解线工程范围共有 2 处保护目标，昼间声环境现状值为 44.2~46.8dB(A)，夜间为 41.5~45.9B(A)，昼间夜间均达标。

超标保护目标均位于既有铁路附近，受既有铁路噪声影响。

6.6.2 预测评价结论

（1）居民住宅区

评价范围内共有居民住宅区 69 处。

预测初期昼、夜间分别为 46.0~72.7dB（A）和 44.9~71.9dB（A）。对照相应标准限值，昼间 12 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.7dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.2dB（A）。

预测近期昼、夜间分别为 46.0~72.8dB（A）和 45.2~72.0dB（A）。对照相应标准限值，昼间 21 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.9dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.4dB（A）。

预测远期昼、夜间分别为 46.0~72.9dB（A）和 45.1~72.1dB（A），对照相应标准限值，昼间 26 处保护目标超标，超标量为 0.1~6.1dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.5dB（A）。

（2）学校、医院

评价范围内分布 3 处学校、1 处医院。

预测初期昼间噪声值为 45.6~61.2dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.4~46.0dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.2dB(A)，夜间均达标。

预测近期昼间噪声值为 45.4~61.8dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.2~45.9dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.8dB(A)，夜间均达标。

预测远期昼间噪声值为 45.6~62.1dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.4~46.0dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 2.1dB(A)，夜间均达标。

6.6.3 噪声污染防治措施

本工程共对 26 处声环境保护目标设置声屏障 18840 延米，其中 2.3m 高桥梁声屏障 37 延米，3m 高路基声屏障 18583 延米，4m 高路基声屏障 220 延米；对 42 处声环境保护目标设置隔声窗 17650m^2。全线噪声治理措施总投资 11814.5 万元，全线采取降噪措施后工程沿线声环境保护目标达标或维持现状，室内声环境满足室内使用功能要求。

7 环境振动影响评价

7.1 概述

本次环境振动影响评价的主要工作内容有：

（1）通过现状踏勘、调查、监测，评价项目所在区域环境振动现状；

（2）结合工程特点，预测区域内的铁路环境振动影响的程度和范围，并按有关标准评价保护目标达标情况；

（3）分析保护目标的超标原因，提出铁路振动防护的措施和建议；对超标保护目标提出技术可行、经济合理的工程治理措施；以表格形式给出铁路振动防护距离，为今后沿线区域国土空间规划及土地利用提供依据。

7.2 振动环境现状调查与评价

7.2.1 环境振动保护目标调查

评价范围内共有 37 处环境振动保护目标，其中正线段有 34 处（33 处居民区、1 处学校），中卫站改段有 3 处（均为居民区）。振动环境保护目标中 3 处为居民楼（4~6 层），其余主要为乡镇居民住宅，多为 1 层砖混结构房屋。详见表 1.9-2。评价范围涉及国家级文物保护单位明长城（中卫段）遗址中 4 处保护目标（余丁村段长城、永兴村 1 段山险、永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险（永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险文物本体合并））。

7.2.2 主要交通噪声源现状调查

沿线振动环境保护目标现状主要受既有包兰铁路影响，其中 7 处同时受既有包兰和既有太中银铁路影响，另有 1 处受既有太中银铁路影响。

7.2.3 环境振动现状监测

1、监测布点

（1）布置原则

振动现状监测布点原则为评价范围内的居民住宅、学校等敏感建筑物，根据工程周围保护目标的分布情况，结合工程设计资料，测点一般布置在距铁路外轨中心线最近敏感建筑物第一排室外 0.5m 处。

（2）监测断面设置

本次评价正线段共布设振动环境现状监测断面 37 个、监测点 37 个；正线段布设振动环境现状监测断面 34 个、监测点 34 个；中卫站改工程布设监测断面 3 个、监测点 3 个。

2、监测方案

（1）监测标准和规范

环境振动监测执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）、《铁路环境振动测量》（TB/T3152-2007）。

（2）监测方法

既有铁路并行段振动现状监测选择在昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）有代表性的时段内进行，昼夜各测量一次，昼间连续测量 4 小时，夜间连续测量 2 小时，取每列车通过时的铅垂向最大振级（VLzmax）的算术平均值作为评价量。

不受既有铁路振动影响的监测，每个测点昼间和夜间各测量一次，测量 10min 的铅垂向 Z 振级，以 VL_{z10} 值作为评价量。

（3）监测时间及监测单位

测量单位：北京铁五院工程试验监测有限公司。

（4）监测仪器

振动测量采用 AWA6256B 型环境振动分析仪，所有参加测量的仪器每年一度均由计量检定部门鉴定合格，并按规定校准。

3、现状监测结果

沿线保护目标振动监测结果见附图册表 6。

4、环境振动现状评价

根据监测结果，沿线振动现状值昼间为67.2~81.6dB，夜间为66.9~80.9dB。

1）距既有铁路60m以内的敏感点

36处保护目标（36个测点），振动现状值昼间为67.7~81.6dB，夜间为67.8~80.9dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜80dB的标准要求，4处保护目标超标（V19枣一村2、V31后头庄、V33东湾村、V34郭家山头），超标量为昼间0.3~1.6dB，夜间0.2~0.9dB，超标原因为保护目标距既有包兰线过近。

2）距既有铁路60m以外的敏感点

1处保护目标（1个测点），振动现状值昼间为67.2dB，夜间为66.9dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”昼间75dB、夜间72dB的标准要求，昼夜间均可达标。

7.3 环境振动影响预测与评价

7.3.1 预测方法

本工程无隧道工程，振动预测采用的列车振动源强和预测模式根据《关于印发<铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）>的通知》（铁计〔2010〕44号）确定，振动源强见第2章的表2.5-6。

（1）预测公式

列车运行所产生的Z振级，在评价范围内可用下式计算：

$$VLz=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(VLz_{0,i}+Ci\right) \qquad （式7.3-1）$$

式中：$VL_{Z0,i}$—振动源强，列车通过时段的最大Z计权振动级（dB）；

Ci—第i列列车的振动修正项（dB）；

n—列车通过的列数。

（2）振动修正项计算

振动修正项按下式计算

$$C_i=C_V+C_D+C_W+C_G+C_L+C_R+C_B \qquad （式 7.3-2）$$

式中：C_V—速度修正（dB）；

C_D—距离修正（dB）；

C_W—轴重修正（dB）；

C_G—地质修正（dB）；

C_L—线路类型修正（dB）；

C_R—轨道类型修正（dB）；

C_B—建筑物类型修正（dB）。

①速度修正 C_V

速度修正 C_V 关系式见下式:

$$C_v=10n\lg\frac{V}{V_o} \qquad （式 7.3-3）$$

其中：C_v——速度引起的振动修正量（dB）；

n——速度修正参数，本次评价结合源强取值进行修正；

V——列车运行速度（km/h）；

V_0——参考速度（km/h）。

②距离衰减修正 C_D

铁路环境振动随距离的增加而衰减，其衰减值与地质、地貌条件密切相关。距离修正 C_D 关系式见下式。

线路形式为路基、桥梁时

$$C_D=-10k_R\lg\frac{d}{d_o} \qquad （式 7.3-4）$$

式中：d_0—参考距离，30m；

d—预测点到线路中心线的距离（m）；

k_R—距离修正系数，对于路基线路，当 d≤30m 时，k=1；当 30m<k≤60m 时，k=2。对于桥梁线路，当 d≤60m 时，k=1。

③轴重修正 C_W

$$C_W = 20\lg\frac{W}{W_o} \qquad \text{（式 7.3-5）}$$

式中，W_0为参考轴重，W 为预测车辆的轴重。

④地质修正 C_G

相对于冲积层地质，洪积层地质修正：CG=－4（dB）；

相对于冲积层地质，软土地质修正：C_G=4（dB）。

⑤轨道类型修正 C_R

已纳入源强修正。

⑥建筑修正 C_B

预测建筑物室外振动时，应根据建筑物类型进行修正。不同建筑物室外对振动响应不同。一般将各类建筑物划分为三种类型进行修正：

I 类建筑为良好基础、框架结构的高层建筑：

C_B=-10dB

II 类建筑为较好基础、砖墙结构的中层建筑：

C_B=-5dB

III 类建筑为一般基础的平房建筑：

C_B=0dB

（3）振动预测技术条件

1）预测年度

近期 2035 年，远期 2045 年。

2）线路、轨道条件

全线一次铺设跨区间无缝线路，有砟轨道。

3）轴重

本工程普速客车及动车组轴重 W=17t，货车轴重 W=23.5t。

4）列车运行速度

详见噪声章节。

5）列车对数

详见噪声章节。

7.3.2 振动预测结果及分析

评价范围内各振动保护目标的环境振动预测结果详见附图册表 7。

37 处保护目标近期预测值昼间为 73.6~83.4dB，夜间为 73.6~83.4dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 处保护目标超标（V18 枣一村 2、V28 蒋庄、V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头），昼间超标量为 0.3~3.4dB，夜间超标量为 0.3~3.4dB。其中 V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头超标原因为保护目标距离新建线过近，其余超标原因为保护目标距既有包兰线过近。

37 处保护目标远期预测值昼间为 73.6~83.5dB，夜间为 73.6~83.4dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 处保护目标超标（V18 枣一村 2、V28 蒋庄、V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头），昼间超标量为 0.3~3.5dB，夜间超标量为 0.3~3.4dB。其中 V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头超标原因为保护目标距离新建线过近，其余超标原因为保护目标距既有包兰线过近。

7.3.3 振动防护距离预测

针对本线实际情况，为方便地方环保部门管理，因本工程振动引起的达标距离按不同线路形式给出，见表 7.3-1。

表 7.3-1 振动强度与达标距离预测表 单位：dB(A)

段落	线路形式	8m		10m		15m		30m		45m		60m		达标距离(m)
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
正线	路堤	84.9	84.8	83.9	83.8	82.2	82.1	79.1	79.1	75.6	75.5	73.1	73.0	25
	桥梁	81.9	81.8	80.9	80.8	79.2	79.1	76.1	76.1	74.4	74.3	73.1	73.1	13

预测技术条件：货车运行速度 90km/h，客车运行速度 160km/h。

7.4 振动污染防治措施及建议

为了减轻铁路振动对周围建筑物的干扰程度，结合预测评价，本着技术可行、经济合理的原则，拟从以下几方面提出振动防护措施和建议。

（1）城市规划与管理措施

建议城镇规划管理部门对线路两侧区域进行合理的规划与利用，建议在铁路两侧距外轨中心线达标距离以内区域不再新建居民住宅、学校、医院和养老院等敏感建筑。

（2）降低铁路振动源强

根据铁路振动产生机理，铁路车辆、轨道条件、路基等因素直接关系到铁路振动源强大小，在这些方面采取改进措施，可根本上减轻铁路振动对周围环境的影响。

1）车辆振动控制

国内外有关资料表明，在车辆上采取措施可降低沿线的环境振动，效果非常明显。建议在选取车型时，优选轴重较轻、结构优良、噪声和振动值低的环保型车辆。

2）轨道结构振动控制

钢轨及配件：采用长钢轨，高强度接头螺栓与螺母，高强度垫圈。

轨枕、扣件：采用碎石道床和弹条II型扣件。

（3）运营管理措施

运营期线路和车辆的轮轨条件直接关系到铁路振动的大小，线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB，因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

（4）保护目标振动防治措施

根据振动预测结果，评价范围内共有 5 处村庄（30 户）振动预测值超标，对超标范围内的居民房屋实施拆迁，详见表 7.4-1。

表 7.4-1　振动环境保护目标拆迁措施表

编号	市	区县	乡镇	环境保护目标名称	对应里程		最近距离（m）	达标距离（m）	拆迁户数（户）	投资（万元）
					起点	终点				
V19	中卫市	中宁县	石空镇	枣一村 2	K635+600	K635+960	11	24	1	50
V28			余丁乡	蒋庄	YDK655+720	YDK656+200	22	23	1	50
V31				后头庄	K657+600	K658+200	18	25	5	250
V33				东湾村	K659+550	K659+800	18	25	1	50
V34				郭家山头	DK659+550	DK660+410	11	24	22	1100
合计									30	1500

7.5　文物保护单位振动影响分析

7.5.1　文物保护单位概况

1、明长城（中卫段）遗址

（1）概况

明长城（中卫段）遗址位于宁夏回族自治区中西部中卫市境内，基本呈东南-西北走向，墙体为土墙，墙体基础为自然基础，墙体黄土、白礓土夹碎石粒夯筑而成，质地坚硬。墙体北临腾格里大沙漠边缘，风沙侵蚀较为严重。

长城遗址属国家级文物保护单位。根据《自治区人民政府关于公布自治区第七批全国重点文物保护单位保护范围的通知》（宁政发〔2014〕82号）有关内容，明长城保护范围为“长城墙体两侧各扩 50m 为界”；根据自治区文化厅和住建厅《关于公布自治区第七批全国重点文物保护单位建设控制地带的通知》（宁文通发〔2015〕17 号）有关内容，明长城建设控制地带为“墙体保护范围外两侧各扩 100m 为界”。

（2）保护要求及符合性分析

根据中华人民共和国国务院令第 476 号《长城保护条例》第十二条规

定：“进行工程建设应当绕过长城。无法绕过的，应当采取挖掘地下通道的方式通过长城；无法挖掘地下通道的，应当采取架设桥梁的方式通过长城。任何单位和个人进行工程建设，不得拆除、穿越、迁移长城”，工程未穿越长城、山险、石墙等保护目标本体，仅穿越建设控制地带，符合《长城保护条例》之规定，已编制文物影响评估报告及文物保护方案并上报国家文物局。

（3）保护现状

1）余丁村段长城、永兴村 1 段山险

余丁村段长城和永兴村 1 段山险均位于此段位于余丁村北侧、贺兰山山前台地上，在山前台地与冲积平原交汇处。余丁村段长城和永兴村 1 段山险本体在本工程 YDK656+349 右侧直线距离 124m 处位置交汇。

其中，余丁村段长城从石空寺南侧开始，沿台地东缘辗转向南，最后到刘庄村北断崖边，全长 2155 米。地势较低矮，起伏不大。均是在台地表面直接找平、用夹杂较多小石粒的黄沙土夯筑而成的土墙，沿线还分布有烽火台等；永兴村 1 段山险从刘庄村北的土墙截止点(G1270 点)起，随山体辗转向西，经黄羊湾、东湾及贺家湾等最后到永兴十队北侧(G1271 点)，长 3120 米，大致呈东一西向。此段直接利用山体，不砌墙体。沿途修筑有两座烽火台，分别为永兴村 1 号烽火台和永兴村 2 号烽火台。详见下图。

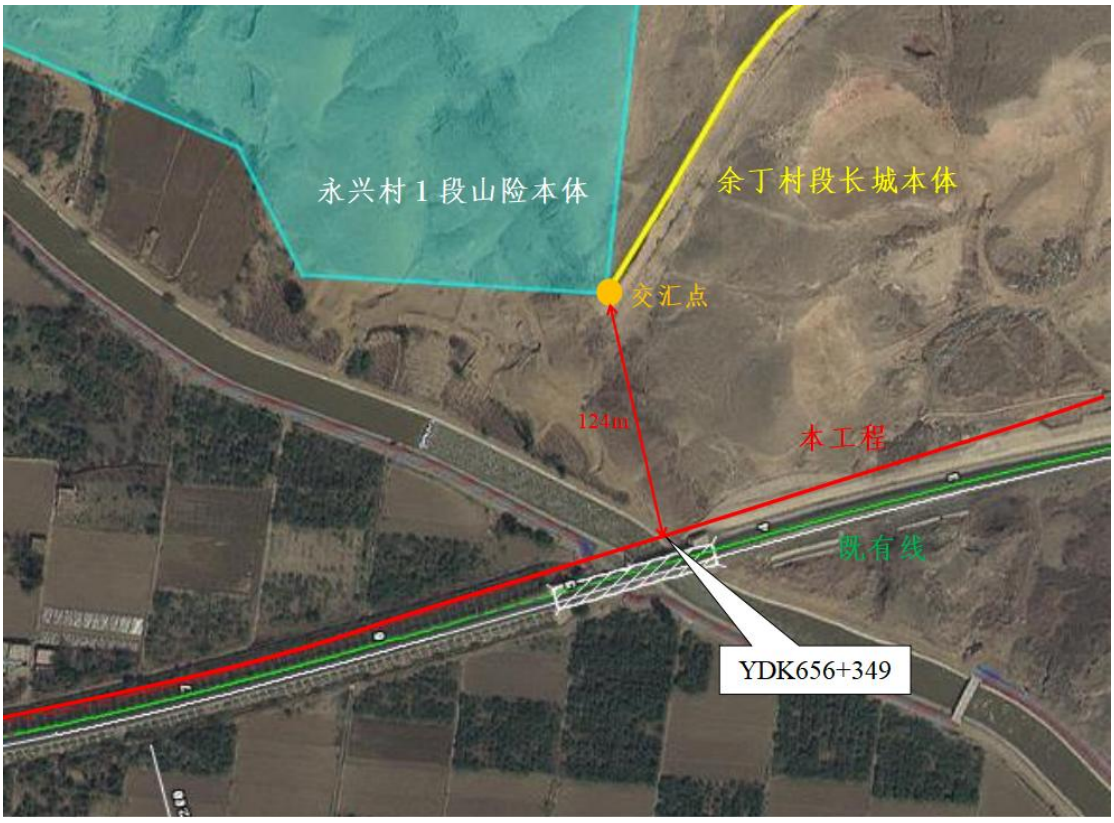


图 7.5-1　余丁村段长城遗址和永兴村 1 段山险

余丁村段长城遗址	永兴村 1 段山险

2）永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险

永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险均位于永兴村十组北面一道西南一东北突出的山嘴顶上。北面坡下有一处中型的石灰厂；南面坡下为跃进渠，渠东即为永兴村十组村落。

其中，永兴村 1 段石墙及山险从山梁顶部起，向东南过一处小山凹后，再向南折，继续沿山坡面而下，到两道山梁相交的山凹处，全长 172.1 米，方向总体呈西北一东南向是在坡面上用青灰色石块砌边，内用小石块与黄

沙土填塞而成，整体保存尚可，但垒砌不高。永兴村 2 段山险从永兴村十组的石墙止点(G1275 点)起，随山体辗转向西，到永兴一组北侧(G1276 点)，长 3230 米，方向较曲折，大致呈东北一西南向。此段直接利用山体，未见墙体。

永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险本体合并。

图 7.5-2　永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段

永兴村 1 段石墙及山险	永兴村 2 段山险

2、西夏陵

（1）概况

西夏陵是西夏王朝（1038—1227 年）的帝王陵寝遗址，也是留存至今规模最大、等级最高、保存最完整的西夏遗存。考古遗存包括：9 座帝陵、271 座陪葬墓、1 处 5.6 万平方米的大型建筑遗址（北端建筑遗址） 和 32 处防洪工程遗址等遗迹，以及陵区出土的 0.7 万余件（套）建筑构件、残碑及其他各种文物。1988 年被国务院公布为第三批全国重点文物保护单位 2012 年列入《中国世界文化遗产预备名单》。

西夏陵保护范围占地面积为 3899.0 公顷。四至边界为：东界至 110 国道西侧；南界至银巴公路北侧—银阀公路北侧；西界至贺兰山东麓坡脚；北界陵区北侧道路以南—环形公路以外—110 国道。

西夏陵建设控制地带占地面积为 40569.5 公顷。四至边界为：东界自贺兰山西路，沿宏图街—长城西路—专线铁路—铁路包兰线，至缓冲区南界东端；南界：沿银巴公路—银巴高速—贺兰神酒庄路—酒庄路延长线，向东穿 110 国道、石中高速，至铁路包兰线；西界：至自然地貌贺兰山山脊线（宁夏回族自治区界）；北界：至甘沟源头汇水范围东侧分水岭—甘沟—新干公路北侧—110 国道西侧—贺兰山西路南侧，至宏图街。

（2）保护要求

1）西夏陵保护范围和建设控制地带应根据《中华人民共和国文物保护法》、《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》、《银川市西夏陵保护条例》及相关法律、法规执行管理，根据《银川市西夏陵保护条例》“在西夏陵保护范围及建设控制地带内，不得建设污染西夏陵环境的设施，不得进行可能影响西夏陵安全及其环境的活动。对已有的污染西夏陵环境的设施，应当限期治理”，本工程涉及西夏陵建设控制地带，铁路建设不会对西夏陵造成污染，符合相关法律法规，已编制文物影响评估报告及文物保护方案并上报国家文物局。

2）本规划经批准后，西夏陵的保护范围和建设控制地带的区划、管理规定及主要保护措施等强制性内容，应纳入《银川市国土空间总体规划》实施统一管理。西夏陵的保护范围和建设控制地带应作为城市限建区。

3）西夏陵的保护区划内，考古发掘、保护工程、建设工程必须遵守

《中华人民共和国文物保护法》等有关法律、法规的规定，并按法定程序报批。

4）西夏陵的保护区划内，不得建设可能污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位及其环境安全性、完整性的活动。已有的污染设施应限期治理。

5）在西夏陵保护区划与各级文物保护单位、国家级自然保护区、风景名胜区等保护区划的叠合区域，按照较为严格的管理规定要求执行。

6）西夏陵保护区划内的生态资源保护、永久基本农田保护和城镇建设，还应符合国土空间规划相关要求。

7.5.2 工程与文物保护单位的位置关系

（1）明长城（中卫段）遗址

正线工程于 YDK656+257~YDK656+425 段以路堑、桥梁形式穿越余丁村段长城的建设控制地带，穿越总长度为 168m（路堑 92m、桥梁 76m），工程距离长城本体的最近距离 124m。

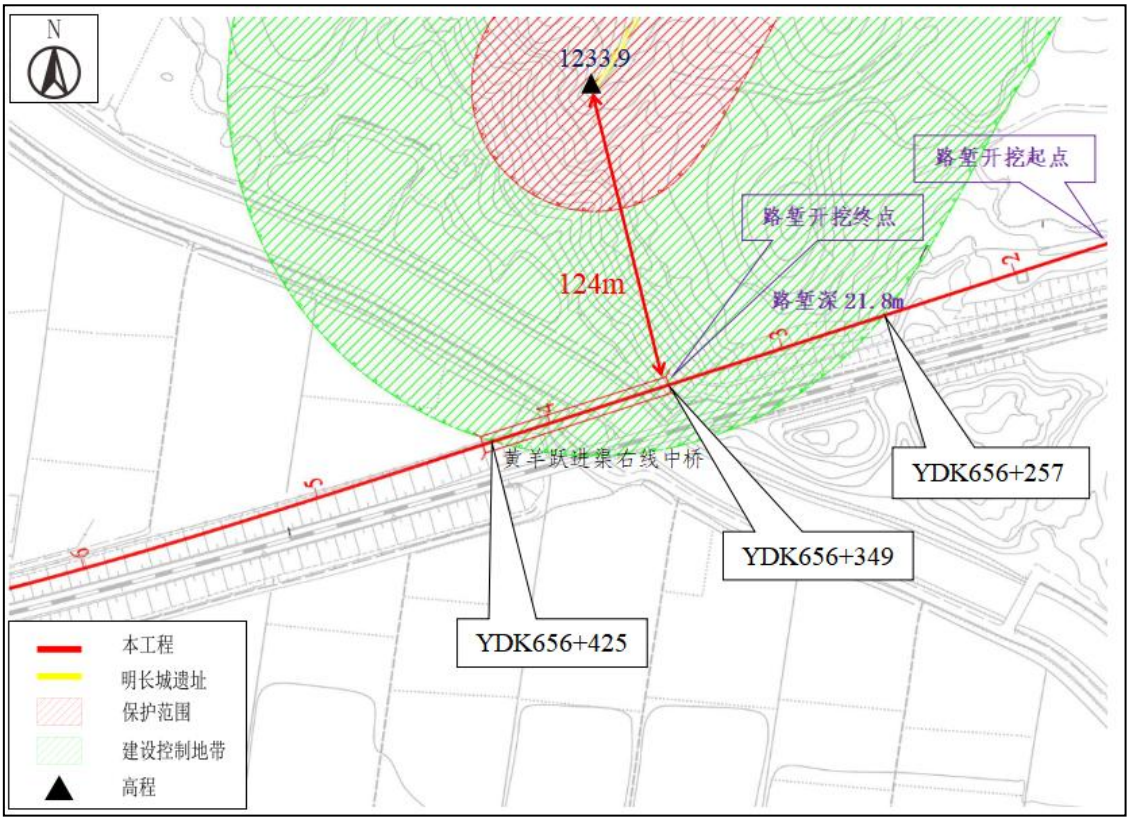


图 7.5-3　余丁村段长城与本工程位置关系图

正线工程于 YDK656+254~YDK656+474 段以路堤、路堑、桥梁形式穿越永兴村 1 段山险的建设控制地带，穿越总长度为 220m（路堤 45m、路堑 95m、桥梁 80m），工程距离山险本体的最近距离 124m。

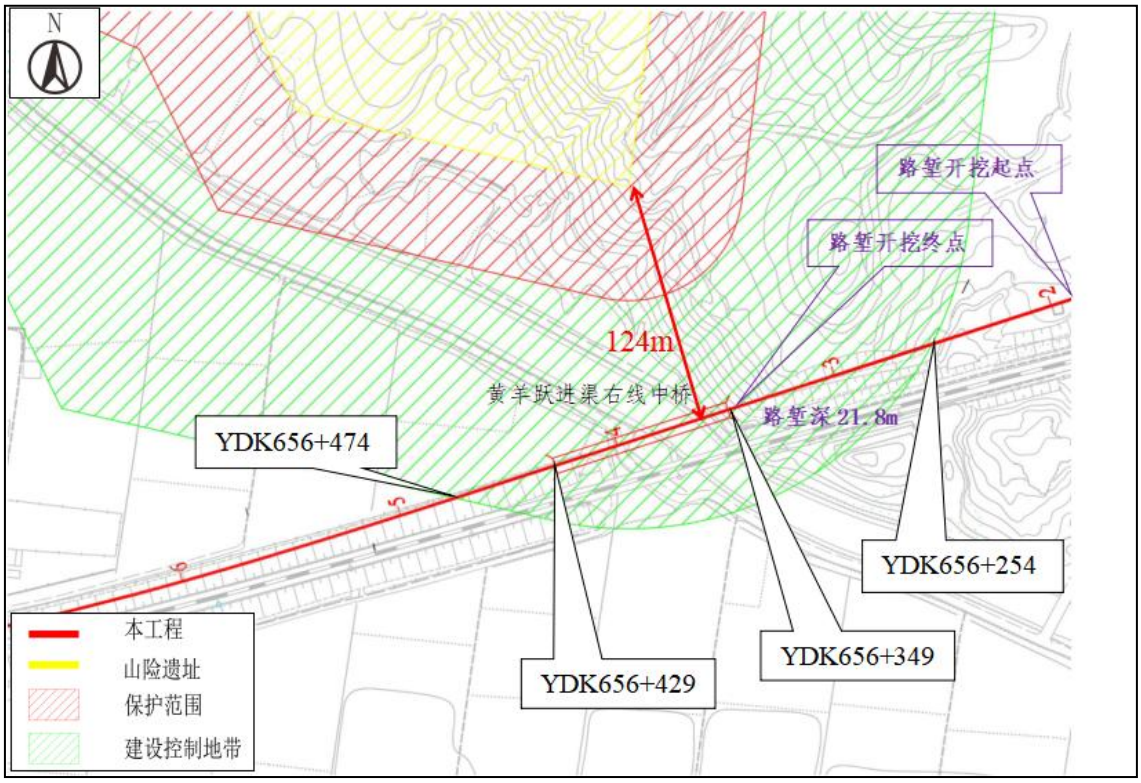


图 7.5-4　永兴村 1 段山险与本工程位置关系图

正线工程于 DK659+923~DK660+238 段以路基形式穿越永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险的保护范围及建设控制地带，穿越总长度为 730m，其中于 DK659+783~DK660+200 段穿越保护范围，穿越长度为 417m，于 DK659+640~DK659+783、DK660+200~DK660+370 段穿越建设控制地带，穿越长度为 313m，工程距离永兴村 1 段石墙、山险及永兴村 2 段山险本体的最近距离 29m。

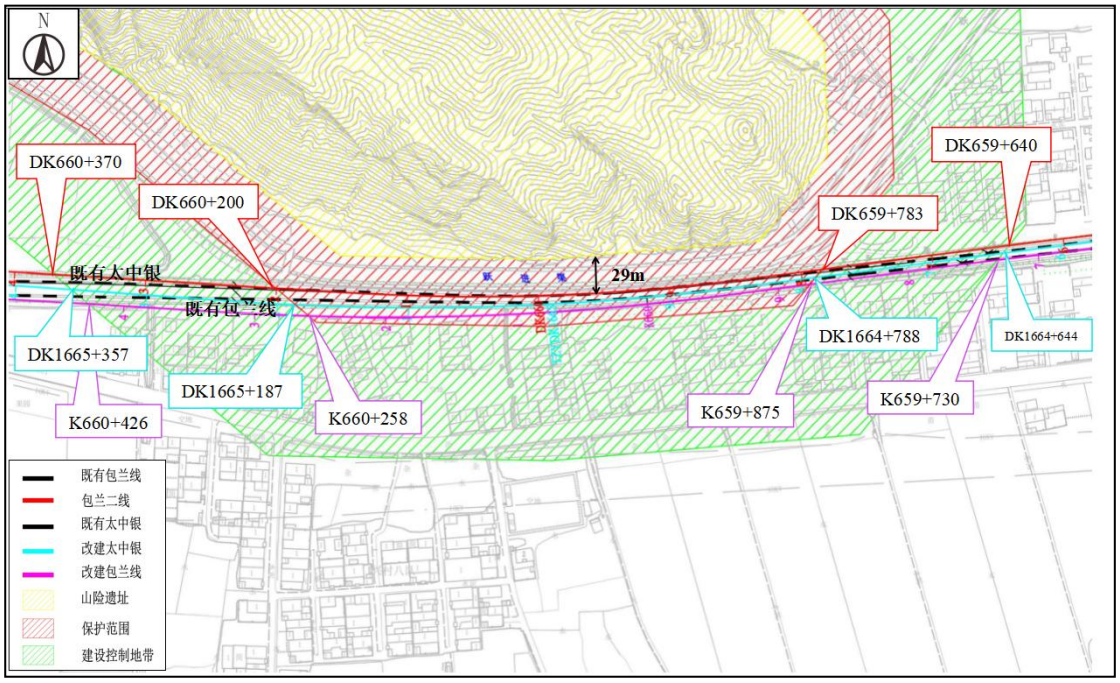


图 7.5-5　永兴村 1 段石墙及山险、永兴村 2 段山险与本工程位置关系图

（2）西夏陵

本工程新建包兰二线 K537+554.61~K542+231 段以路基通过西夏陵三类建设控制地带 JK-3-2 地块，线路长度为 4676.39 米；新建太中银线疏解线 LDK1+433.26~LDK5+372 段以路基、桥梁通过西夏陵三类建设控制地带 JK-3-2 地块，线路长度为 3938 米，其中桥梁段(LDK1+433.26~LDK2+099.7)长度 666 米，路基段(LDK2+099.7~LDK5+372)长度 3272 米、改建银川南站在西夏陵三类建设控制地带 JK-3-2 地块内的工程为：新增调车线 3 条，新建一个 4 米高探测站。工程距保护范围最近距离 9.42km。

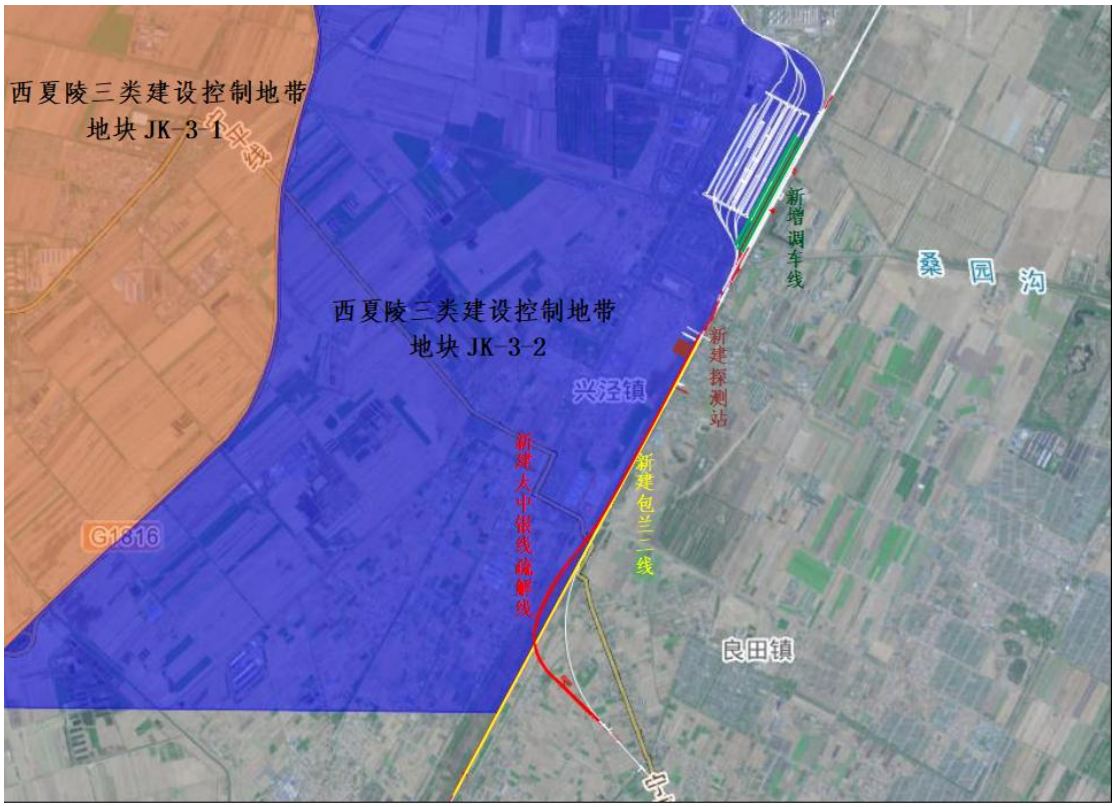


图 7.5-6　西夏陵与本工程位置关系图

7.5.3　施工期对文物影响分析

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机等，文物主体为高约 1m 的堆置块石，通过加强施工期管理、做好施工设备的减振设施，不会对文物结构的主体安全带来影响。

施工前主动和地方文物保护部门联系，对文物本体做好针对性调查。施工单位施工前编制详细的施工组织方案，在保证施工作业的前提下，固定作业场地，施工场地的布局尽量远离文物，在保护范围不得布置施工营地等临时设施。施工期严格控制作业带范围，选用减振机械设备和先进的工艺，禁止采用大机械开挖基坑及冲击钻等震动较大的施工方式，施工设备底座设置减振基础，桩基施工设备等远离文物。

7.5.4　振动影响预测分析

（1）既有铁路运营对长城本体的振动影响监测情况

为了解既有铁路运行对长城本体的影响，本次对既有太中银铁路运行时的振动值进行了现场监测，监测点位于长城本体顶部，长城距离既有铁路 144m，监测结果如下：

表 7.5-1　长城振动监测结果一览表

保护目标名称	线路形式	预测点位	水平距离(m)	振动速度(mm/s)	标准值(mm/s)	超标量(mm/s)
明长城遗址	路堑、桥梁	长城顶部位置	144	0.005	0.20	-

图 7.5-7　长城振动监测布点图

根据上述监测结果，既有铁路对长城遗址的振动值约在 0.005mm/s 左右，可满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中古建筑石结构的容许振动速度中“全国重点文物保护单位 0.20(mm/s)”标准限值要求。且从现场观测结果来看，既有铁路的运营未对长城本体造成明显的影响。

（2）运营期对长城本体的影响分析

根据《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008），距离列车振源中心 r 处地面的水平向振动速度按下式计算：

$$V_r=V_0\sqrt{\frac{r_0}{r}\left[1-\varepsilon_0\left(1-\frac{r_0}{r}\right)\right]}\exp\left[-\alpha_0 f_0\left(r-r_0\right)\right] \quad （式 7.5-1）$$

式中：Vr—距振源中心 r 处地面振动速度；

V0—r0 处地面振动速度（mm/s）；

r0—振源半径（m）；

ε_0—与振源半径等有关的几何衰减系数；

α_0—土的能量吸收系数（s/m），本次取 2.10×10^{-4}；

f_0—地面振动频率（Hz）。

列车运行速度与其产生的地面振动速度间可按以下关系计算：

$$\frac{c_1}{c_2}=\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{0.4} \quad （式 7.5-2）$$

其中：V—列车运行速度。

c—列车运行产生的地面振动速度。

r0 处源强的确定：本次预测源强采用现状监测数据，振动速度 0.005mm/s。

表 7.5-1 振动速度预测结果

保护目标名称	线路形式	预测点位	水平距离(m)	振动速度(mm/s)	标准值(mm/s)	超标量(mm/s)
明长城遗址本体	路基	长城遗址顶部	124	0.006	0.20	-

运营期工程距明长城遗址本体最近距离的振动速度预测值为 0.006(mm/s)，可满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中古建筑石结构的容许振动速度中“全国重点文物保护单位 0.20(mm/s)”标准限值要求，工程运营期振动对明长城（中卫余丁段）遗址影响可控。

运营期工程距西夏陵保护范围 9.42km，工程运营期振动对西夏陵无影响。

7.5.5 文物保护措施

（1）严格控制工程用地范围，禁止在用地范围外进行施工活动，尽量减少施工造成的扰动地表面积。

（2）加强对施工人员的文物保护宣传和教育，确保不人为破坏文物保护单位。

（3）桥梁基础开挖、钻孔等施工时，采取挖孔防护桩基础防护，选用减振机械设备和先进的工艺，降低振动的强度。

7.6 施工期振动环境影响分析及防治措施

7.6.1 影响分析

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械、运输等。主要施工机械的振动值见表 2.5-2。

线路工程作业振动源主要产生于相关设施的基础、结构、装修等作业，有强振动施工作业的站场、线路附近振动敏感区受影响较大。

7.6.2 防治措施

为了将本工程在施工期间产生的振动对沿线环境的污染和影响降到最低程度，必须从以下几个方面采取有效的控制对策：

（1）施工现场的合理布局

选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地；施工车辆特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避开敏感建筑物区域；施工场地内强振动的机械布设在远离敏感区一侧；当靠近居民住宅等敏感区段施工时，应禁止使用强振动的机械。

（2）科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对

策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，因此应向沿线受影响的居民和单位做好宣传和沟通工作；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

（3）为了有效地控制施工振动对工程沿线环境的影响，除落实有关的控制措施外，施工单位还必须加强环境管理，根据环评报告要求落实施工机具的各项。

7.7 小结

7.7.1 现状评价结论

沿线保护目标振动现状值昼间为 67.7~81.6dB，夜间为 67.8~80.9dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，4 处保护目标超标（V19 枣一村 2、V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头），超标量为昼间 0.3~1.6dB，夜间 0.2~0.9dB，超标原因为保护目标距既有包兰线过近。

7.7.2 预测评价结论

37 处保护目标近、远期预测值分别为：昼间 73.1~82.9dB、73.2~83.1dB，夜间 73.0~82.9dB、73.1~83.0dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 处保护目标超标（V18 枣一村 2、V28 蒋庄、V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头），近远期超标量分别为昼间 0.2~2.9dB、0.3~3.1dB，夜间 0.1~2.9dB、0.2~3.0dB。其中 V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头超标原因为保护目标距离新建线过近，其余超标原因为保护目标距既有包兰线过近。

运营期工程距明长城本体最近距离的振动速度预测值为 0.006(mm/s)，可满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中古建筑石结构的容许振动速度中“全国重点文物保护单位 0.20(mm/s)”标准限值要求。工程运营对明长城（中卫余丁段）遗址影响可控。运营期工程距西夏陵保护范围 9.42km，工程运营期振动对西夏陵无影响。

7.7.3 振动污染防治措施

（1）振动环境保护目标：评价范围内共有 5 处保护目标（30 户）的振动预测值超标，实施拆迁，计列投资 1500 万元；全线铺设无缝线路，减小了振动对沿线保护目标的影响；运营期加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动影响。

（2）明长城（中卫段）遗址：严格控制工程用地范围，禁止在用地范围外进行施工活动，尽量减少施工造成的扰动地表面积；加强对施工人员的文物保护宣传和教育，确保不人为破坏文物保护单位；桥梁基础开挖、钻孔等施工时，采取挖孔防护桩基础防护，选用减振机械设备和先进的工艺，降低振动的强度。

8 电磁环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价等级及范围

本项目对包兰铁路银川至中卫段牵引变电所进行扩容或还建，2 座 110kV 牵引变电所增容，1 座 110kV 牵引变电所拆除还建并增容，变压器均采用户外布置。地方进线由外部电源工程建设，不属于本工程内容。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响评价范围为变电所围墙外 30m 范围内区域。

本项目将既有 450Mhz 无线列调改造为 GSM-R 系统，新建基站 17 个。根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996），发射机功率 P≤100kW 时，评价范围应为以天线为中心、半径 500m 的区域。GSM-R 基站的天线发射功率均小于 0.1kW，GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为分析影响的重点范围。

根据《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》（TB10502-93），电视收看受影响评价范围为铁路两侧距线路外轨中心线各 50m 以内。根据现场调查，工程沿线区域已实现有线电视或网络电视全覆盖，无居民用普通天线收看电视，因此列车运行对沿线居民电视收看质量基本无影响。本项目不再对电气化列车运营对电视信号的干扰影响予以评价。

8.1.2 评价内容

本次电磁环境影响评价主要内容包括：

（1）牵引变电所产生的工频电磁场对周边环境的影响。

（2）GSM-R 基站产生的电磁辐射对周边环境的影响。

8.1.3 评价标准

（1）牵引变电所工频电磁场

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值，即工频电场强度不超过 4kV/m，工频磁感应强度不超过 100μT。

（2）GSM-R 基站电磁辐射

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值，该标准给出

了公众照射导出限值，规定一天 24 小时内，环境电磁辐射的场量参数在任意连续 6min 内的方均根值应满足下表的要求。

表 8.1-1　公众照射导出限值

频率范围（MHz）	电场强度（V/m）	磁场强度（A/m）	功率密度（W/m²）
0.1-3	40	0.1	4
3-30	65/√f	0.17/√f	12/f
30-3000	**12**	**0.032**	**0.4**
3000-15000	0.22√f	0.00059√f	f/7500
15000-300000	27	0.073	2

注：每个频段中全部电磁辐射源叠加后的总电场强度（磁场强度或功率密度）不应超过该频段的限值规定。

本工程 GSM-R 基站工作频段为：上行使用 885~889MHz，下行使用 930~934MHz，该频段对应的功率密度导出限值为 0.4W/m²（40μW/cm²），总辐射不超过 40μW/cm²，环境辐射指标符合标准要求。

为确保总的环境辐射强度不超标，原国家环保总局在《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中对单个项目的辐射贡献量作了如下规定：“为使公众受到的总照射剂量小于《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-88 限值的若干分之一。对于由原国家环境保护局审批的大型项目可取 GB8702-88 中场强限值的 1/√2 或功率密度的 1/2。其他项目则取场强限值的 1/√5 或功率密度的 1/5 作为评价标准。”

本次评价以功率密度的 1/5 作为评价标准，即以 8μW/cm² 作为该项目公众照射的导出限值。

8.2　工程概况

8.2.1　牵引变电所概况及周边环境

本项目改造范围内分布有 3 座 110kV 牵引变电所，分别为玉泉营（K568+650）、青铜峡（K592+350）、中宁（K644+400）牵引变电所，牵引变压器均采用户外中型布置，变压器容量分别为 2×16MVA、2×20MVA、2×16MVA。

玉泉营牵引变电所围墙 30m 范围内分布有 1 处村民房屋（玉西村），

距离牵引变电所围墙 28m；青铜峡牵引变电所、中宁牵引变电所围墙外 30m 范围内无电磁环境保护目标分布。

玉泉营、青铜峡牵引变电所改造增容，改造增容牵引变电所维持既有所址位置不变，分别为玉泉营（K568+650）、青铜峡（K592+350）。既有牵引变电所 110kV 配电装置维持户外中型布置，维持既有总平面及生产房屋布置不变。

由于与新建站线冲突，还建并同步增容牵引变电所 1 座，为中宁（K644+400）。还建牵引变电所 110kV 配电装置采用户外中型布置。

表 8.2-1　牵引变压器类型和容量表

序号	名称	结线型式	既有安装容量（MVA）	扩容后安装容量（MVA）	里程及相对线路距离
1	玉泉营	三相 V,v	2×16	2×（25+20）	既有改造，既有线里程 K568+650 线路左侧 30m
2	青铜峡	单相	2×20	2×25	既有改造，既有线里程 K592+350 线路左侧 180m
3	中宁	三相 V,v	2×20	2×（25+25）	还建变电所，既有线里程 K644+400 线路右侧 50m

图 8.2-1　玉泉营牵引变电所评价范围内电磁环境保护目标分布

图 8.2-2　青铜峡牵引变电所评价范围内电磁环境保护目标分布

图 8.2-3　中宁牵引变电所评价范围内电磁环境保护目标分布及现场情况

8.2.2　新建 GSM-R 无线通信系统概况

本工程采用 GSM-R 专用移动通信系统，包括 GSM-R 核心网、GSM-R 无线网络以及移动台。基站单载波最大设计功率为 60W，天线增益为

17dBi，沿铁路线布设，共设置 17 个基站，其中 16 个位于铁路车站内，1 个基站位于区间，基站评价范围均不涉及敏感建筑。

表 8.2-2　本工程基站位置及周边环境概况

序号	车站名称	里程	侧别	位置	铁塔高度（m）	周围环境概况
1	西干（关）	K545+975.5	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
2	黄羊滩	K553+782	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
3	西邵（关）	K560+102.75	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
4	玉泉营（关）	K568+245.46	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
5	银光（关）	K575+922.5	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
6	大坝	K581+227	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
7	小坝（关）	K588+961	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
8	青铜峡	K593+000	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
9	青分（关）	K599+826.56	左侧	车站	35	评价范围50m内无敏感建筑
10	分守岭（关）	K605+283.46	左侧	车站	35	评价范围50m内无敏感建筑
11	广武（关）	K611+843.95	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
12	渠口堡	K619+044	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
13	区间	K626+600	右侧	区间	45	评价范围50m内无敏感建筑
14	枣园堡	K634+493	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
15	新市沟（关）	K640+477.22	左侧	车站	35	评价范围50m内无敏感建筑
16	中宁	K645+073	左侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑
17	余丁（关）	K652+599.28	右侧	车站	45	评价范围50m内无敏感建筑

8.3　电磁环境现状调查监测

评价对改造增容牵引变电所、还建牵引变电所选址开展了现状监测。

8.3.1　监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

8.3.2 监测时间及天气条件

监测时间：2024 年 8 月 15 日。

环境条件与工况：天气晴，温度 29.3℃，湿度 32.4%，0.6 m/s，大气压 880.4hPa。

8.3.3 监测执行标准

监测执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

8.3.4 监测仪器

表 8.3-1 电磁环境监测仪器一览表

设备型号	**SEM-600 LF-01D** **电磁场探头和读出装置**
测量范围	工频电场（0.5V/m~100kV/m） 工频磁场（10nT~3mT）
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
检定有效期	出厂编号：G-2240/D-2238 设备编号：LT-DC03-1 检定单位：华东国家计量测试中心 检定证书号：2023F33104837919002 有效期：2023.9.19-2024.9.18

8.3.5 监测布点及测试数据

本评价在既有玉泉营、青铜峡牵引变电所，还建中宁牵引变电所四周共布设 22 处现状监测点（12 个围墙外 5m 监测点、2 个监测断面）。

现状监测点位情况见下表。

表 8.3-2 电磁环境现状监测点位

测点名称	
玉泉营 110kV 牵引变电所	变电所东侧围墙外5m（1#）
	变电所南侧围墙外5m（2#）
	变电所西侧围墙外5m（3#）
	变电所北侧围墙外5m（4#）
	变电所北侧围墙外 10m（5#）
	变电所北侧围墙外 15m（6#）
	变电所北侧围墙外20m（7#）
	变电所北侧围墙外25m（8#）
	变电所北侧围墙外30m（9#）
青铜峡 110kV 牵引变电所	变电所东侧围墙外5m（10#）
	变电所南侧围墙外5m（11#）

测点名称	
	变电所西侧围墙外5m（12#）
	变电所北侧围墙外5m（13#）
	变电所北侧围墙外 10m（14#）
	变电所北侧围墙外 15m（15#）
	变电所北侧围墙外20m（16#）
	变电所北侧围墙外25m（17#）
	变电所北侧围墙外30m（18#）
还建中宁 110kV 牵引变电所	拟建变电所东侧（19#）
	拟建变电所南侧（20#）
	拟建变电所西侧（21#）
	拟建变电所北侧（22#）

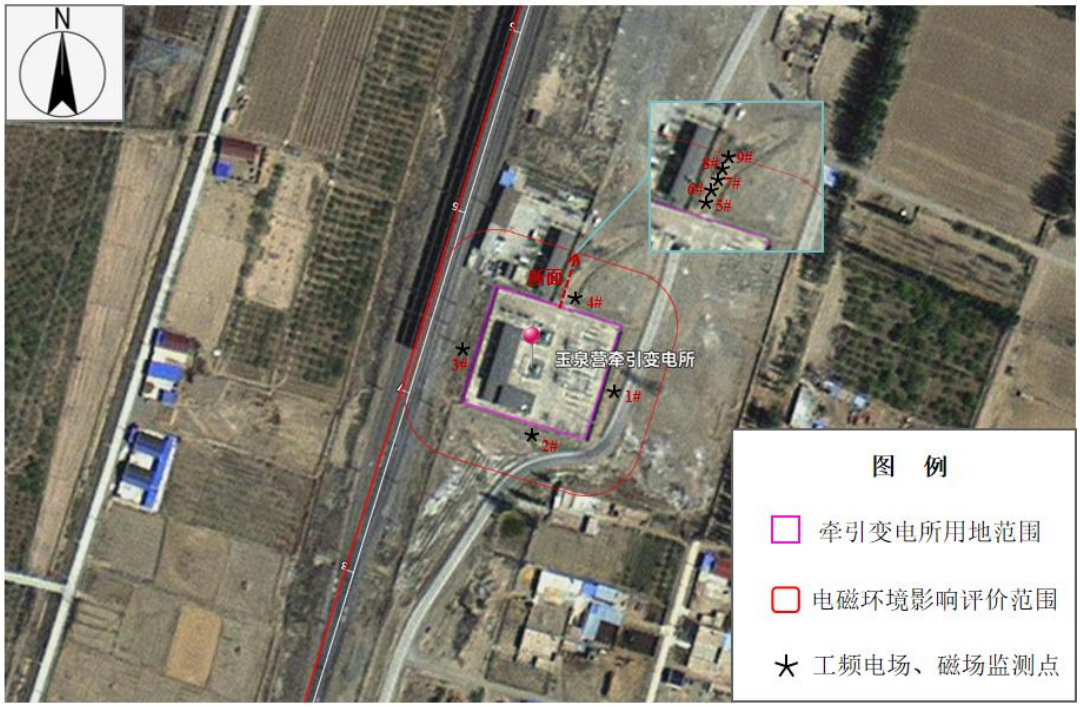


图 8.3-1　玉泉营牵引变电所现状监测点位图

图 8.3-2　青铜峡牵引变电所现状监测点位图

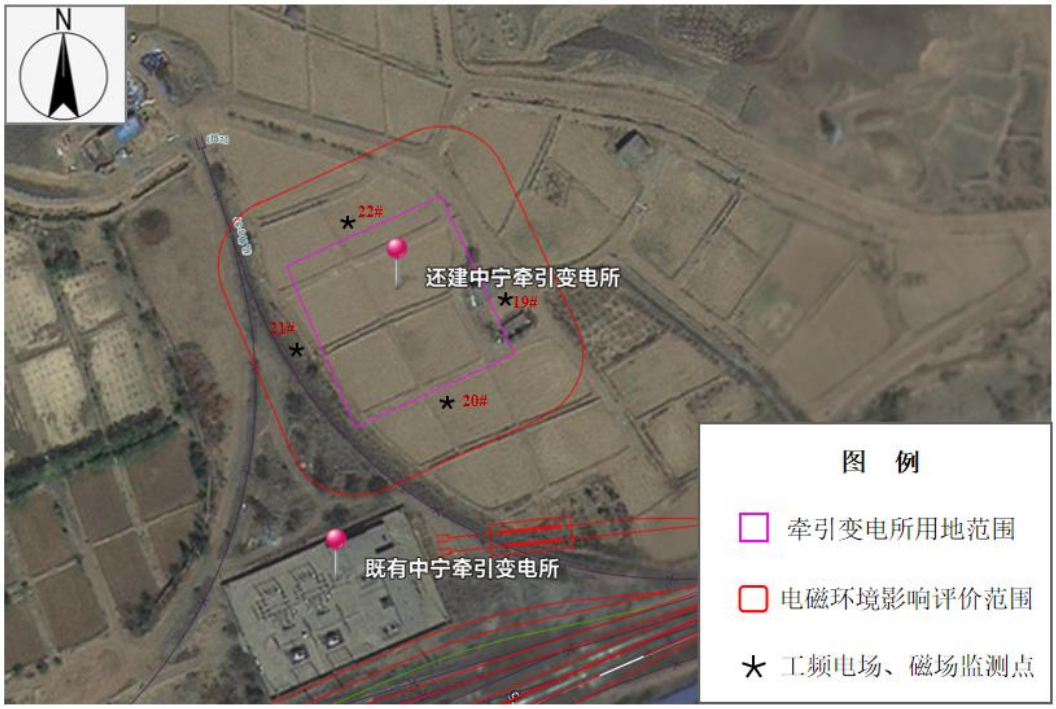


图 8.3-3　还建牵引变电所现状监测点位图

现状监测数据见下表。

表 8.3-3　牵引变电所现状监测结果

测点名称	点位描述	测量高度（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
玉泉营 110kV 牵引变电所	变电所东侧围墙外5m（1#）	1.5	64.36	0.2453
	变电所南侧围墙外5m（2#）	1.5	27.83	0.3541
	变电所西侧围墙外5m（3#）	1.5	75.36	0.4213
	变电所北侧围墙外5m（4#）	1.5	106.5	0.5763
	变电所北侧围墙外 10m（5#）	1.5	86.32	0.4896
	变电所北侧围墙外 15m（6#）	1.5	32.41	0.3252
	变电所北侧围墙外20m（7#）	1.5	14.56	0.1584
	变电所北侧围墙外25m（8#）	1.5	10.69	0.1239
	变电所北侧围墙外30m（9#）	1.5	7.658	0.0953
青铜峡 110kV 牵引变电所	变电所东侧围墙外5m（10#）	1.5	3.752	0.1768
	变电所南侧围墙外5m（11#）	1.5	7.205	0.2610
	变电所西侧围墙外5m（12#）	1.5	103.7	1.6568
	变电所北侧围墙外5m（13#）	1.5	123.4	1.7936
	变电所北侧围墙外 10m（14#）	1.5	103.5	1.2983
	变电所北侧围墙外 15m（15#）	1.5	63.47	0.8594
	变电所北侧围墙外20m（16#）	1.5	27.65	0.3563
	变电所北侧围墙外25m（17#）	1.5	13.98	0.1471
	变电所北侧围墙外30m（18#）	1.5	5.286	0.0692
还建中宁 110kV 牵引变电所	拟建变电所东侧（19#）	1.5	2.573	0.0752
	拟建变电所南侧（20#）	1.5	13.29	0.1853
	拟建变电所西侧（21#）	1.5	23.58	0.2354
	拟建变电所北侧（22#）	1.5	3.652	0.0976

由上表可知，既有玉泉营、青铜峡牵引变电所，还建中宁牵引变电所四周厂界及断面现状电磁环境背景值较小，大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求，有较大的环境容量。

玉泉营牵引变电所30m范围内有1处村民房屋，距离牵引变电所围墙28m，类比断面监测数据可知，此处工频电场强度、工频磁感应强度较小，大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场4kV/m，工频磁场0.1mT的限值要求。

8.4 电磁环境影响预测与评价

8.4.1 牵引变电所电磁影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），二级评价采用类比监测的方法对本工程牵引变电所产生的电磁环境影响进行预测。

（1）类比条件

本次评价选择包西铁路水磨河变电所作为类比对象，包西铁路水磨河变电所电压等级为110kV入、27.5kV出，建筑结构形式为地上室外变、容量为2×（31.5+25）MVA，技术指标及其平面布置和进出线方式等基本条件与本工程牵引变电所相同或相似，具有可比性。

表8.4-1 类比变电所可比性分析

类比要素	本工程	水磨河变电所
电压等级	110 kV/27.5kV	110kV/27.5kV
容量（MVA）	玉泉营：2×（20+25），青铜峡：2×25，中宁：2×（25+25）	2×（31.5+25）
总平面布置	主变压器采用地上室外变	主变压器采用地上室外变
电气形式	两回110kV进线，四回27.5kV出线	两回110kV进线，四回27.5kV出线

（2）类比监测

水磨河110kV变电站的监测数据引用自《110kV输变电工程（榆林地电上册）监测报告》（陕辐环监字〔2016〕第209号，陕西省辐射环境监督管理站），监测依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关要求进行。类比监测变电站厂界外监测点选择在探头距离地面1.5m高处，变电站围墙外5m处布置。断面监测选取高压进出线一侧，避开电力线出线，便于监测方向，以围墙为起点，测点间距5m，距地面1.5m高，测至50m处。类比变电站监测点位图见下图。

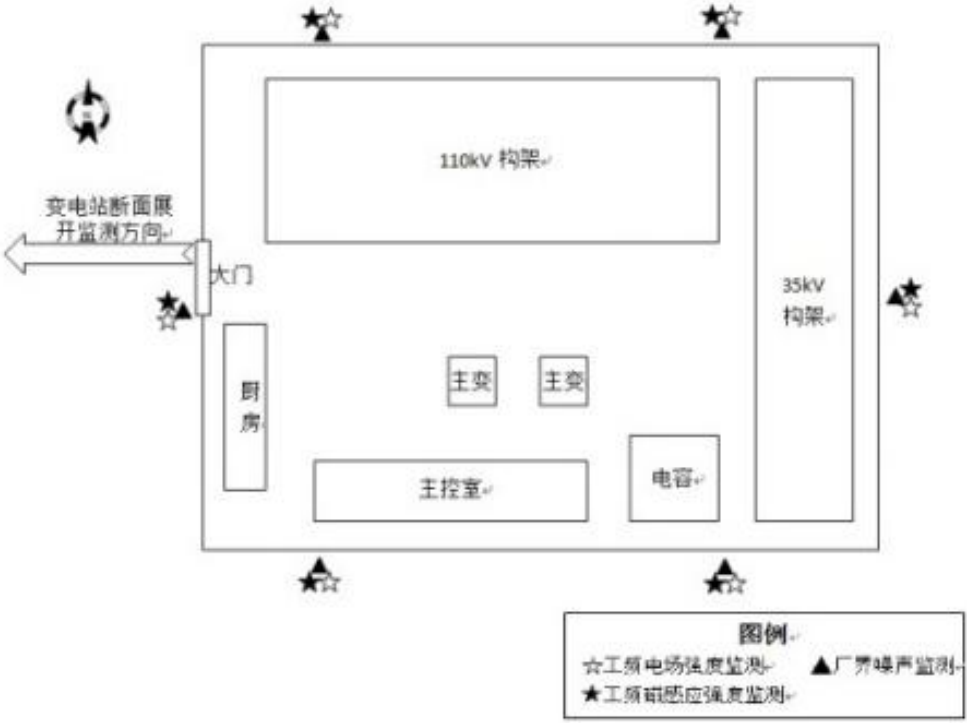


图8.4-1　水磨河牵引变电所监测点位图

（3）类比测量结果与分析

水磨河变电所围墙外监测结果见下表。

表 8.4-2　　水磨河变电所厂界外监测结果表

序号	点位描述	工频电场强度（V/m）		工频磁感应强度（μT）	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	变电站西墙外 5m 处	12.79	4000	0.039	100
2	变电站北偏西墙外 5m 处	142.3		0.382	
3	变电站北偏东墙外 5m 处	121.4		0.291	
4	变电站东墙外 5m 处	12.31		0.034	
5	变电站南偏东墙外 5m 处	3.766		0.061	
6	变电站南偏西墙外 5m 处	3.612		0.018	

表 8.4-3　水磨河变电站断面工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	变电站西墙向西展开距离（衰减断面）	工频电场强度（V/m）		工频磁感应强度（μT）	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	5m	12.79	4000	0.039	100
2	10m	9.464		0.031	
3	15m	7.230		0.026	
4	20m	5.803		0.021	

序号	变电站西墙向西展开距离（衰减断面）	工频电场强度（V/m）		工频磁感应强度（μT）	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
5	25m	5.002		0.018	
6	30m	4.436		0.016	
7	35m	4.111		0.015	
8	40m	3.846		0.014	
9	45m	3.560		0.013	
10	50m	3.390		0.013	
注：沿变电站西侧围墙向西展开。					

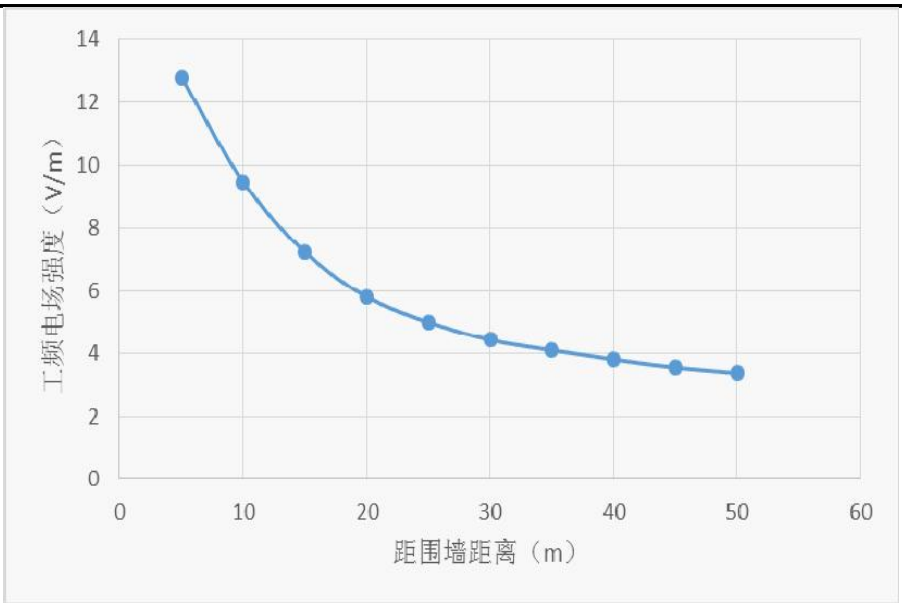


图8.4-2　断面监测工频电场强度分布图

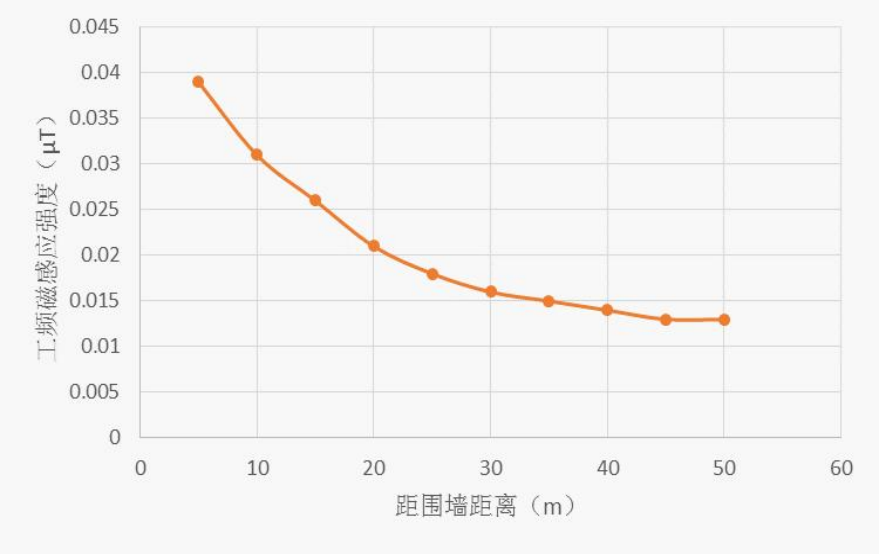


图8.4-3　断面监测工频磁感应强度分布图

根据类比监测结果，水磨河变电所四周场界工频电场强度范围为3.612～142.3V/m，工频磁感应强度范围为0.018～0.382μT；断面监测工频电场强度范围为：3.390～12.79V/m，工频磁感应强度范围为0.013～0.039μT。各监测点监测值均满电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度4kV/m，工频磁感应强度100μT）。

综上，由类比监测结果可知，本工程牵引变电所运行后，场界外及电磁环境敏感点处工频电场和工频磁感应强度均满足评价标准的要求。

8.4.2 GSM-R基站电磁影响预测与评价

本工程无线通信系统采用GSM-R网络系统，基站及其采用天线的主要技术指标见下表。

表8.4-4 基站及采用天线的主要技术指标

项目	技术指标
发射机输出功率（单载频）	最大60W
基站天线高度	35m~45m
基站天线参数	增益17dBi，水平波束宽度约65°；垂直波束宽度7~15°；下倾角0~5°。天线长度不大于2500mm
如配备多载波，天线输入功率	天线输入前，有基站合路器损耗，馈线损耗，功分器损耗。

本工程基站工作频段为：上行使用885~889MHz，下行使用930~934MHz，属微波频段，可采用以下计算公式来计算距天线一定距离的功率密度值。

$$p_d=\frac{P\cdot G}{4\cdot\pi\cdot r^2}\ (\mathrm{mW/cm^2})$$

式中：P——发射机功率(mW)；G——天线增益(倍数)；r——测量位置与天线轴向距离(cm)；

单载频工作时，考虑到天线输入前有馈线损耗，功分器损耗，则天线输入功率约为P=19W，多载频工作时还要考虑合路器的损耗，其值小于单载频输入功率，带入单载频发射机功率和天线增益dBi=17（dBd=14.85）；计算出不同距离天线轴向、半功率角方向辐射场强，计算值见表10.4-6。

表 8.4-5　距基站不同距离辐射场强计算值

距离（m）	单载波（天线输入功率约为 P=19W）	
	轴向功率（μW/cm²）	半功率角（μW/cm²）
20	11.55	5.77
21	10.47	5.24
22	9.54	4.77
23	8.73	4.37
24	8.02	4.01

从上表可知，距离天线 24m 以外，任何高度的场强值均低于 8μW/cm²，图 10.4-2 为天线超标区域示意图，由于本工程 GSM-R 天线水平波束宽度约为 65°，沿天线轴向 20m 处，其波束的水平宽度约为 12m，可粗略的定为以天线为中心，沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m 的区域可定为天线的超标区域。另外，根据天线垂直波束宽度和下倾角，计算出天线的主要能量大约集中在天线架设高度至向下 6m 处，基站以多载频工作时，其影响不会超过单载频区域。

基站天线高度为 35m~45m，基站评价范围无敏感建筑。

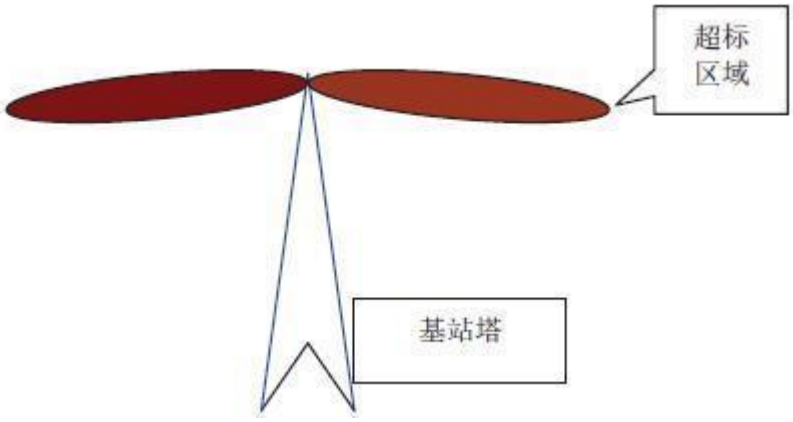


图 8.4-1　辐射超标区域示意图

8.5　电磁防护措施

（1）牵引变电所的影响防护措施

牵引变电所在墙处所产生的工频电场、磁场符合且远低于国家标准限值。为了进一步降低电磁影响，建议定期对牵引变电所设施进行维护。

（2）GSM-R 基站的辐射防护建议

基站最终确定建设位置时应避免超标区域（以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域）进入居民的敏感目标范围，并尽量远离敏感区域。

8.6 结论

8.6.1 现状评价结论

本工程改造、还建的牵引变电所选址处、1 处村民民房电磁环境背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求。

本工程类比监测的水磨河变电站电磁环境实测背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求，有较大的环境容量。

根据现场调查，工程线路沿线基本实现有线电视及网络电视全覆盖。

8.6.2 预测评价小结

（1）牵引变电所影响结论

根据类比监测数据，牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度和工频磁感应强度的限值要求。

（2）GSM-R 基站的影响结论

根据预测分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域(控制区)，即超标区外辐射功率密度可满足小于 8μW/cm2，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）规定的要求。基站评价范围无敏感建筑。

9 地表水环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 评价等级及范围

（1）评价等级

本工程污水性质主要为生活污水，污水经处理后排入市政污水管网或清运至污水处理厂处置，污水排放方式为间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，确定本次水环境影响评价等级为“三级 B”。

（2）评价范围

施工期为施工污水排放及其主要受纳水体，运营期评价针对沿线车站污水排放口。

9.1.2 评价工作内容

工程实施后，沿线车站、客整所污水均排入市政污水处理厂，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级确定为“三级 B”，主要评价内容为：

（1）对本工程沿线涉及的重要水体、水环境保护目标的环境质量状况及既有车站污水达标情况等进行现状评价，统计既有车站水污染物排放量；

（2）对工程运营后车站产生的新增污水性质、排放浓度及水量进行预测，分析其达标情况，统计污染物产生量；

（3）分析评价设计污水处理方案的有效性、既有车站污水处理的“以新带老”措施和依托污水处理设施的环境可行性；

（4）分析工程建设对饮用水水源保护区的影响，提出防护措施和建议；

（5）对施工污水对周围环境的影响进行评述，并提出防护措施和建议。

9.1.3 评价方法

（1）标准指数法

1）一般水质因子

采用标准指数法对沿线各站的污水进行水质评价，标准指数的表达式为：

$$S_i=\frac{Ci}{Cs} \qquad （式 9.1-1）$$

式中：S_i —— i 污染物标准指数；

C_i —— i 污染物实测浓度（mg/L）；

C_s ——i 污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/L）。

2）pH 的评价标准指数

$$S_{pH,\ j}=\frac{7.0-pHj}{7.0-pHsd} \qquad pH_j\leq 7.0 \qquad （式 9.1-2）$$

$$S_{pH,\ j}=\frac{pHj-7.0}{pHsu-7.0} \qquad pH_j>7.0 \qquad （式 9.1-3）$$

式中：$S_{pH,\ j}$ ——pH 值的标准指数；

pH_j —— j 取样点水样 pH；

pH_{sd} —— 评价标准规定的下限值；

pH_{su} —— 评价标准规定的上限值。

（2）污染物排放量

污染物排放量计算公式如下：

$$W_i=C_i\times Q_i\times 365\times 10^{-6} \qquad （式 9.1-4）$$

式中：W_i —— 污染物排放量（t/a）；

C_i —— 污染物排放浓度（mg/L）；

Q_i —— 污水排放量（m^3/d）。

9.2 地表水环境现状评价

9.2.1 地表水体环境现状

（1）地表水体环境功能

工程沿线未跨越较大河流，跨越的地表水体均为排洪沟和水渠，包括西干渠、跃进渠等，根据《宁夏回族自治区水功能区划》，上述水体均未划定水环境功能。

（2）沿线河流水质现状

本工程跨越的排洪沟和水渠均为引黄自流灌区，本次评价采用宁夏回族自治区生态环境厅发布的《2023 年宁夏回族自治区生态环境质量状况》中的数据，黄河干流宁夏段水质总体为优，6 个国家考核监测断面水质均为 II 类，所占比例为 100%。

9.2.2 既有车站污水现状调查与评价

（1）既有站段污水量及处理措施

既有铁路评价范围内分布车站 21 座和客车整备所 1 座，车站中有编组站 1 处（迎水桥）、区段站 2 处（银川南、中卫）、中间站 4 处（大坝、青铜峡、

枣园堡、新市沟），其余为会让站。既有站、所污水排放情况详见下表。

表 9.2-1　既有站、所污水排放情况一览表

序号	站名	污水性质	排放量（m^3/d）	处理工艺	排放去向	执行标准
1	银川南站	生活污水	56.0	站区：化粪池	站区：定期清掏至污水处理厂	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
2	西干站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
3	黄羊滩站	生活污水	3.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
4	西邵站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
5	玉泉营站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
6	银光站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
7	大坝站	生活污水	6.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
8	小坝站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
9	青铜峡站	生活污水	93.0	化粪池	市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
10	青分站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
11	分守岭站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
12	广武站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
13	渠口堡站	生活污水	3.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
14	铁桶堡站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
15	枣园堡站	生活污水	3.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

序号	站名	污水性质	排放量（m^3/d）	处理工艺	排放去向	执行标准
						一级标准
16	新市沟站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
17	中宁站	生活污水	98.0	化粪池	市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
18	余丁站	生活污水	10.0	化粪池	附近沟渠	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
19	中卫站	生活污水	224.0	化粪池	市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
20	迎水桥站	生活污水	760.0	化粪池	市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
21	银川客整所	生活污水、卸污废水、洗车废水	240.0	生活污水：化粪池；列车卸污废水：化粪池、SBR设备；客车洗刷废水：隔油沉淀池、气浮过滤池、紫外线消毒	市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准

（2）既有车站污水达标情况

为调查既有车站污水排放达标情况，选取中卫站、大坝站和银川客车整备所污水水质开展现状监测。

1）中卫站

中卫站排放的生活污水采用化粪池处理后，排入市政污水管网，最终进入城市污水处理厂处理。环评单位委托甘肃欣和环境检测有限责任公司于 2024 年 1 月 7 日~1 月 8 日对中卫站污水水质进行监测，监测结果平均值及现状评价见下表。

表 9.2-2　中卫站污水现状水质评价表　　单位：mg/L，除 pH 外

项　目	污染因子				
	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮
污水总排放口水质	8.07	246.5	123.2	180	32.02
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	6～9	500	300	400	-
标准指数 Si	0.54	0.49	0.41	0.45	-
达标情况	达标	达标	达标	达标	-

由上表可知，既有中卫站排放的生活污水采用化粪池处理后，水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

2）大坝站

大坝站排放的生活污水采用化粪池处理后，排入附近沟渠。环评单位委托甘肃欣和环境检测有限责任公司于 2023 年 12 月 19 日~12 月 20 日对大坝站污水水质进行监测，监测结果平均值及现状评价见下表。

表 9.2-3　大坝站污水现状水质评价表　　单位：mg/L，除 pH 外

项　目	污染因子				
	pH	**COD**	**BOD_5**	**SS**	**氨氮**
生活污水经化粪池处理后水质	8.27	323.17	163.67	163.67	46.23
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准	6~9	100	30	70	15
标准指数 Si	0.64	**3.23**	**5.46**	**2.34**	**3.08**
达标情况	达标	**超标**	**超标**	**超标**	**超标**

由上表可知，既有大坝站排放的污水采用化粪池处理后，外排污水水质不满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

3）银川客整所

银川客整所主要负责客车整备作业，污水主要来自职工生活污水、列车整备卸污废水和列车洗刷废水，生活污水采用化粪池处理，列车整备卸污废水采用化粪池、SBR 设备处理，汇合后排入市政污水管网，最终排入银川市第四污水处理厂；客车洗刷库设有污水处理站，客车洗刷废水采用隔油沉淀池、气浮过滤池、紫外线消毒后，回用于客车洗刷，不外排。环评单位委托甘肃欣和环境检测有限责任公司于 2023 年 12 月 21 日~12 月 22 日对银川客整所污水总排放口进行监测，监测结果平均值及现状评价见下表。

表 9.2-4　银川客车整备所总排口污水现状水质评价表　单位：mg/L，除 pH 外

项　目	污染因子					
	pH	**COD**	**BOD_5**	**SS**	**氨氮**	**石油类**
银川客整所污水总排放口水质	8.75	451.2	221.3	305	105.28	4.66
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	6～9	500	300	400	-	20
标准指数 Si	0.88	0.90	0.74	0.76	-	0.23
达标情况	达标	达标	达标	达标	-	达标

由上表可知，既有银川客整所总排口排放的污水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

4）银川南站

银川南站排放的生活污水经化粪池处理后定期清掏。生活污水经化粪池处理后的水质类比中卫站污水水质监测结果平均值，现状水质评价见下表。

表 9.2-5　银川南站污水现状水质评价表　　单位：mg/L，除 pH 外

项　目	污染因子				
	pH	**COD**	**BOD_5**	**SS**	**氨氮**
生活污水经化粪池处理后水质	8.07	246.5	123.2	180	32.02
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	6～9	500	300	400	-
标准指数 Si	0.08	0.49	0.41	0.45	-
达标情况	达标	达标	达标	达标	-

由上表可知，既有银川南站生活污水经化粪池处理后，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

5）中宁站、青铜峡站、迎水桥站

中宁站、青铜峡站、迎水桥站现状仅排放生活污水，污水经化粪池处理后，排入市政管网最终进入城市污水处理厂。

类比中卫站水质评价结果，中宁站、青铜峡站、迎水桥站的污水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

6）其余各站

既有西干站、黄羊滩站、西邵站、玉泉营站、银光站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、渠口堡站、铁桶堡站、枣园堡站、新市沟站、余丁站污水均为生活污水，经化粪池排入附近沟渠，类比大坝站水质评价结果，外排水质不满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

（3）既有水污染物产生量及排放量

既有车站污染物排放量统计见表 9.2-6。

表 9.2-6　既有车站水污染物产生、排放量统计表

名称	污水量（m^3/d）	污染物产生量					排放去向	污染物排放量				
		COD（t/a）	BOD_5（t/a）	SS（t/a）	氨氮（t/a）	石油类（t/a）		COD（t/a）	BOD_5（t/a）	SS（t/a）	氨氮（t/a）	石油类（t/a）
银川客整所	240.0	39.53	19.39	26.72	9.22	0.41	市政管网，银川市第四污水处理厂	4.38	0.88	0.88	0.70	/
银川南站	56.0	5.04	2.52	3.68	0.65	0.0	定期清掏	1.02	0.20	0.20	0.16	/
西干站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
黄羊滩站	3.0	0.35	0.18	0.18	0.05	0.0	附近沟渠	0.35	0.18	0.18	0.05	/
西邵站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
玉泉营站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
银光站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
大坝站	6.0	0.71	0.36	0.36	0.10	0.0	附近沟渠	0.71	0.36	0.36	0.10	/
小坝站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
青铜峡站	93.0	8.37	4.18	6.11	1.09	0.0	市政污水管网，青铜峡第二污水处理厂	1.70	0.34	0.34	0.27	/
青分站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
分守岭站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
广武站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
渠口堡站	3.0	0.35	0.18	0.18	0.05	0.0	附近沟渠	0.35	0.18	0.18	0.05	/
铁桶堡站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
枣园堡站	3.0	0.35	0.18	0.18	0.05	0.0	附近沟渠	0.35	0.18	0.18	0.05	/
新市沟站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
中宁站	98.0	8.82	4.41	6.44	1.15	0.0	市政污水管网，中宁县第二污水处理厂	1.79	0.36	0.36	0.29	/
余丁站	10.0	1.18	0.60	0.60	0.17	0.0	附近沟渠	1.18	0.60	0.60	0.17	/
中卫站	224.0	20.15	10.07	14.72	2.62	0.0	市政污水管网，中卫市第一污水处	20.15	10.07	14.72	2.62	/

名称	污水量（m^3/d）	污染物产生量					排放去向	污染物排放量				
		COD（t/a）	BOD_5（t/a）	SS（t/a）	氨氮（t/a）	石油类（t/a）		COD（t/a）	BOD_5（t/a）	SS（t/a）	氨氮（t/a）	石油类（t/a）
							理厂					
迎水桥站	760.0	68.38	34.18	49.93	8.88	0.0	市政污水管网，中卫市第一污水处理厂	13.87	2.77	2.77	2.22	/
合计	1596.0	165.0	82.2	115.1	25.7	0.4	/	57.66	22.09	26.74	8.37	/

9.2.3 既有车站污水处理存在问题

根据对既有站、所污水处理设施调查情况及水质现状监测结果，既有车站污水处理措施存在以下问题：

（1）银川南站污水经化粪池后定期清掏，经现场调查，站区周边已铺设有市政污水管网，本次需结合改造工程采取“以新带老”措施。

（2）西干站、黄羊滩站、西邵站、玉泉营站、银光站、大坝站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、渠口堡站、铁桶堡站、枣园堡站、新市沟站、余丁站生活污水采用化粪池处理后排入附近沟渠，排水水质不满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。改造工程对既有西干站、西邵站、玉泉营站、银光站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、铁桶堡站、新市沟站、余丁站等 11 座车站予以关闭，黄羊滩站、大坝站、渠口堡站、枣园堡站等 4 座车站予以保留，保留车站现有污水处理措施无法满足污水达标排放的要求，需结合改造工程采取“以新带老”措施。

本次评价将依据“以新带老”的原则，将既有银川南站污水接入市政污水管道，将黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站污水经新建化粪池处理后定期清运至污水处理厂。

9.3 运营期水环境影响评价

9.3.1 工程概述

（1）增建二线工程

改扩建银川南、黄羊滩、大坝、青铜峡、渠口堡、枣园堡、中宁等 7 座车站，其中银川南、青铜峡、中宁站有新增污水排放量；封闭西干站、西邵站、玉泉营站、银光站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、铁桶堡站、新市沟

站、余丁站等 11 座车站后，无污水排放，不再对封闭车站运营期污水排放予以预测评价。

（2）银川枢纽

1）疏解线工程

新建兴源线路所采用无人值守，无污水排放，无需考虑运营期污水预测评价。

2）银川客整所

改扩建有新增污水排放量。

（3）中卫地区相关工程

中卫站、迎水桥站改扩建有新增污水排放量。

（4）相关工程

还建中宁调机整备所（无新增污水）。

9.3.2 银川南站

（1）排水量预测

银川南站既有用水量 70.0m³/d，污水排放量为 56.0m³/d，均为职工生活污水。改造工程新增生活用水量 10.1m³/d、新增生活污水排放量 6.7m³/d。

表 9.3-1 银川南站用排水量表 单位：m³/d

项目	既有		本工程新增		本工程后	
	用水量	排水量	用水量	排水量	用水量	排水量
工作人员生活污水	70.0	56.0	8.4	6.7	78.4	62.7
管网漏损及未预见用水	/	/	1.7	0.0	1.7	0.0
合计	70.0	56.0	10.1	6.7	80.1	62.7

（2）设计采用的污水处理措施

银川南站生活污水采用化粪池处理后定期清掏，依据“以新带老”原则，将既有污水接入市政污水管道，站区新增生活污水采用新建化粪池处理后纳入新建污水管道接入市政污水管网，最终汇入银川市第九污水处理厂处理，污水处理工艺见图 9.3-1。

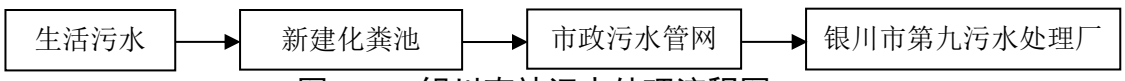


图 9.3-1 银川南站污水处理流程图

（3）排水水质预测及评价

银川南站生活污水水质预测参见表 9.2-2，其浓度分别为 COD：246.5mg/L、BOD_5：123.2mg/L、SS：180mg/L、氨氮：32.02mg/L，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（4）依托设施可行性分析

1）本工程接管可行性

银川南站既有站区污水接入污水管网（见图 9.3-2），最终进入银川市第九污水处理厂。

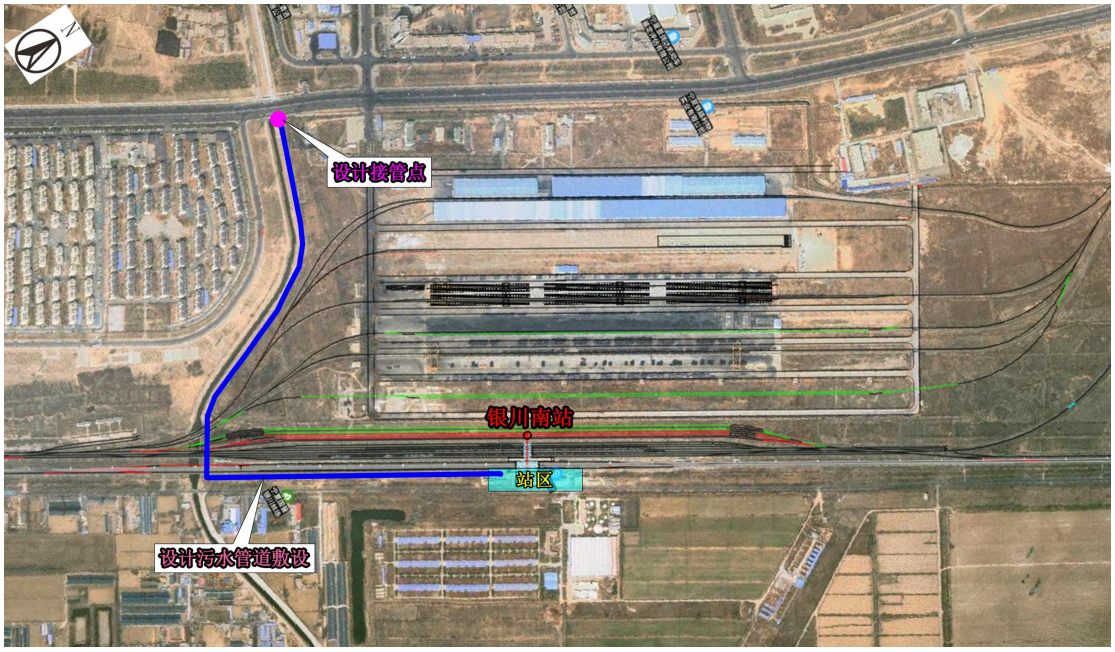


图 9.3-2　银川南站“以新带老”污水接管示意图

2）银川市第九污水处理厂能力分析

银川市第九污水处理厂于 2017 年投入使用，服务范围主要为周边炼油厂、物流园、居民区等区域，设计处理规模为 2.5 万 m^3/d，现状污水处理量 2.06 万 m^3/d，处理工艺为 A^2/O，项目出水须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）一级 A 标准要求。

银川南站位于该污水处理厂服务范围内。增建二线后银川南站污水排放预测水质为 COD246.5mg/L、$BOD_5$123.2mg/L、SS180mg/L、氨氮 32.02mg/L，新增污水排放量 $6.7m^3/d$，占银川市第九污水处理厂处理能力的 0.027%，新增污水量很小，不会对其运行负荷产生影响，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，从工程建设和接管水量及水质等方面均是可行的。

9.3.3　青铜峡站

（1）排水量预测

青铜峡站既有用水量 116.3m³/d，污水排放量为 93.0m³/d，均为职工生活污水。青铜峡站新增生活用水量 21.8m³/d，新增生活污水排放量 14.4m³/d。

表 9.3-2　青铜峡站用排水量表　单位：m³/d

项目	既有		本工程新增		本工程后	
	用水量	排水量	用水量	排水量	用水量	排水量
工作人员生活污水	116.3	93.0	18.0	14.4	134.3	107.4
管网漏损及未预见用水	/	/	3.8	0.0	3.8	0.0
合计	116.3	93.0	21.8	14.4	138.1	107.4

（2）设计采用的污水处理措施

青铜峡站新增生活污水经新建化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入青铜峡第二污水处理厂，其处理工艺见图 9.3-3。

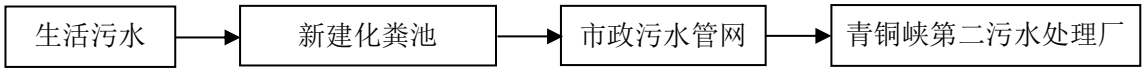


图 9.3-3 青铜峡站新增污水处理流程图

（3）排水水质预测及评价

青铜峡站生活污水水质预测参见表 9.2-2，其浓度分别为 COD：246.5mg/L、BOD_5：123.2mg/L、SS：180mg/L、氨氮：32.02mg/L，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（4）依托设施可行性分析

1）本工程接管可行性

青铜峡站新增污水排入市政污水管网（见图 9.3-4），最终进入青铜峡第二污水处理厂。

图 9.3-4　青铜峡站设计污水接管示意图

2）青铜峡第二污水处理厂能力分析

青铜峡第二污水处理厂于 2016 年投入使用，设计处理规模为 1 万 m^3/d，现状污水处理量 $2000m^3/d$，处理工艺为 A^3/O-MBBR，项目出水须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）一级 A 标准要求。

青铜峡站位于该污水处理厂服务范围内，现状青铜峡站污水经处理后排入该污水处理厂。增建二线后青铜峡站污水排放预测水质为 COD246.5mg/L、$BOD_5$123.2mg/L、SS180mg/L、氨氮 32.02mg/L，新增污水排放量 $14.4m^3/d$，占青铜峡第二污水处理厂处理能力的 0.144%，新增污水量很小，不会对其运行负荷产生影响，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，从工程建设和接管水量及水质等方面均是可行的。

9.3.4　中宁站

（1）排水量预测

中宁站既有用水量 $123.0m^3/d$，污水排放量为 $98.0m^3/d$，均为职工生活污水。中宁站新增生活用水量 $27.1m^3/d$，新增生活污水排放量 $18.6m^3/d$。

表 9.3-3　中宁站用排水量表　单位：m^3/d

项目	既有		本工程新增		本工程后	
	用水量	排水量	用水量	排水量	用水量	排水量
工作人员生活污水	123.0	98.0	23.3	18.6	146.3	116.6
管网漏损及未预见用水	/	/	3.8	0.0	3.8	0.0
合计	123.0	98.0	27.1	18.6	150.1	116.6

（2）设计采用的污水处理措施

中宁站新增生活污水经新建化粪池处理后接入车站市政污水管网，最终进入中宁县第二污水处理厂，其处理工艺见图 9.3-5。

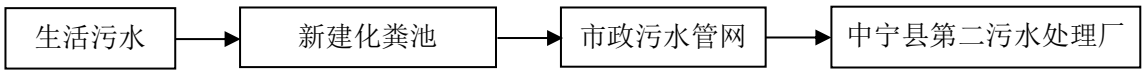


图 9.3-5 中宁站新增污水处理流程图

（3）排水水质预测及评价

中宁站生活污水水质预测参见表 9.2-2，其浓度分别为 COD：246.5mg/L、BOD_5：123.2mg/L、SS：180mg/L、氨氮：32.02mg/L，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（4）依托设施可行性分析

1）本工程接管可行性

中宁站新增污水接入车站市政污水管网（见图 9.3-6），最终进入中宁县第二污水处理厂。

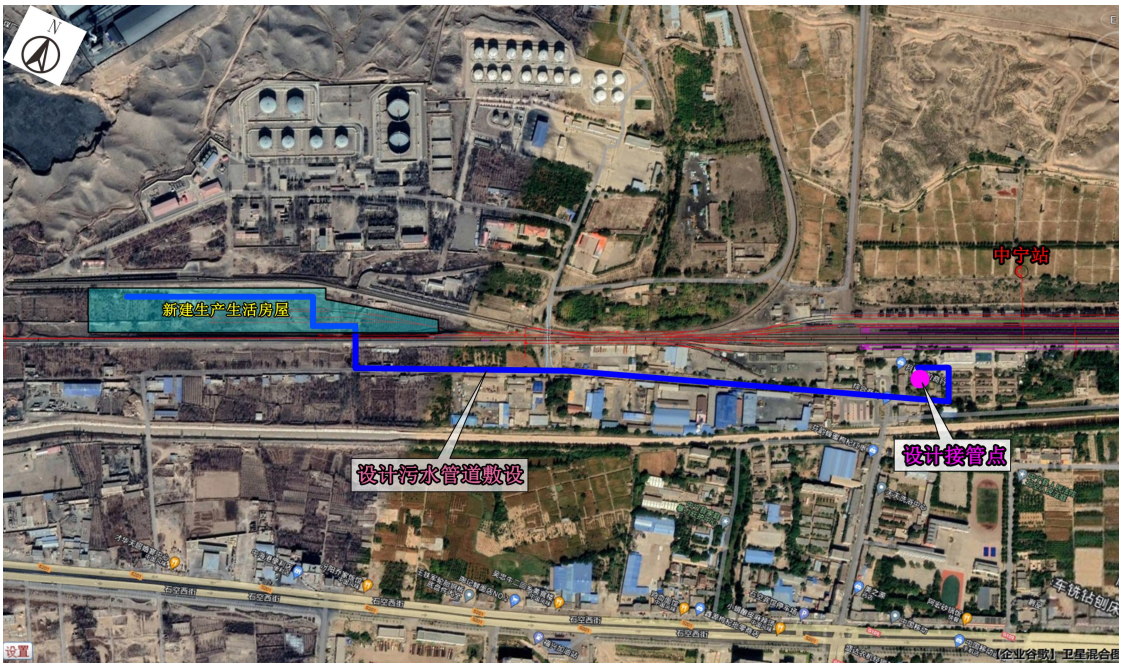


图 9.3-6　中宁站设计污水接管示意图

2）中宁县第二污水处理厂能力分析

中宁县第二污水处理厂于 2017 年投入使用，设计处理规模为 1 万 m^3/d，现状污水处理量 $3000m^3/d$，处理工艺为 A^2/O，项目出水须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）一级 A 标准要求。

中宁站位于该污水处理厂服务范围内，现状中宁站污水经处理后排入该污水处理厂。增建二线后中宁站污水排放预测水质为 COD246.5mg/L、$BOD_5$123.2mg/L、SS180mg/L、氨氮 32.02mg/L，新增污水排放量 $18.6m^3/d$，占中宁县第二污水处理厂处理能力的 0.186%，新增污水量很小，不会对其运行负荷产生影响，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，从工程建设和接管水量及水质等方面均是可行的。

9.3.5 黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站

（1）排水量预测

黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站既有污水排放量分别为 $3.0m^3/d$、$6.0m^3/d$、$3.0m^3/d$、$3.0m^3/d$，均为生活污水；本次工程在上述四站无新增定员，未增加污水量。

（2）设计采用的污水处理措施

本次工程黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站未新增定员，无新增排水。由于既有污水经化粪池处理后排入附近沟渠，其水质不满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

本次评价依据“以新带老”原则，经新建化粪池处理后定期清运至污水处理厂。

图 9.3-7 黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站污水处理流程图

（3）排水水质预测及评价

生活污水水质预测参见表 9.2-2，其浓度分别为 COD：246.5mg/L、BOD_5：123.2mg/L、SS：180mg/L、氨氮：32.02mg/L，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（4）污水处理设施可行性分析

表9.3-4　黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站污水清运去向一览表

车站名称	清运去向	排水量（m^3/d）	污水处理厂					
			处理规模（m^3/d）	现状污水处理量（m^3/d）	处理工艺	进水水质	排放去向	排放标准
黄羊滩站	玉泉营农场污水处理站	3.0	1 万	0.3 万	A^2/O	COD：400mg/L、BOD_5：200mg/L、SS：250mg/L、氨氮：40mg/L	周边绿化	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
大坝站	青铜峡第二污水处理厂	6.0	1 万	0.2 万	A^3/O-MBBR	COD：440mg/L、BOD_5：210mg/L、SS：290mg/L、氨氮：28mg/L	团结沟	
渠口堡站	中宁县第二污水处理厂	3.0	1 万	0.3 万	A^2/O	COD：400mg/L、BOD_5：200mg/L、SS：250mg/L、氨氮：40mg/L	太平湖	
枣园堡站	中宁县第二污水处理厂	3.0	1 万	0.3 万	A^2/O	COD：400mg/L、BOD_5：200mg/L、SS：250mg/L、氨氮：40mg/L	太平湖	

经“以新带老”后，黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站污水各项水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，可清运至污水处理厂，且污水总量较小，不会对城市污水处理厂运行负荷产生影响，污水处理工艺可行。

建议项目建设期密切关注黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站周边市政排水工程建设规划和建设情况，一旦具备纳入市政污水管网的条件，站区污水适时纳入市政排水管网。

9.3.6　银川客整所

（1）排水量预测

银川客整所既有用水量 110m^3/d，污水排放量 240.0m^3/d。改造工程仅新增生活用水量 7.5m^3/d，不新增客车卸污水，新增生活污水排放量 6.0m^3/d。

表 9.3-5　银川客整所用排水量表　单位：m^3/d

项目	既有		本工程新增		本工程后	
	用水量	排水量	用水量	排水量	用水量	排水量
工作人员生活污水	110.0	88.0	7.5	6.0	117.5	94.0
客车卸污水	/	152.0	0.0	0.0	0.0	152.0
管网漏损及未预见用水	/	/	1.6	0.0	1.6	0.0
合计	110.0	240.0	9.1	6.0	119.1	246.0

（2）设计采用的污水处理措施

银川客整所站新增生活污水经化粪池处理后汇合既有污水接入车站既有污水管道后排入市政污水管网，最终进入银川市第四污水处理厂，其污水处理工艺见图 9.3-8。

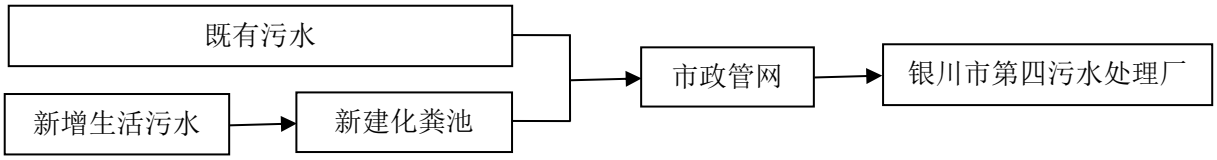


图 9.3-8 银川客整所污水处理流程图

（3）排水水质预测及评价

污水总排口出水水质预测拟采用以下公式计算。

$$C = \frac{\sum c_i \times q_i}{\sum q_i} \quad （式9.3-1）$$

式中： C——第*i*类污染物的混合后浓度，mg/L；

c_i——第*i*类污染物的混合前浓度，mg/L；

q_i——第*i*类污染物的混合前污水量，L。

本次新增生活污水采用化粪池处理后的水质类比中卫站污水水质评价结果，改造后银川客整所污水总排放口水质评价详见下表。

表 9.3-6 银川客整所污水水质评价表 单位：mg/L，除 pH 外

污水性质	污染物质（单位：mg/L，pH 无量纲）					
	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	石油类
新增生活污水（6.0m^3/d）	8.07	246.5	123.2	180	32.02	/
既有污水总排口（240m^3/d）	8.75	451.2	221.3	305	105.28	4.66
总排口混合污水水质	8.07~8.75	446.2	218.9	302.0	103.5	4.5
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	6～9	500	300	400	-	20
标准指数	0.54~0.70	0.89	0.73	0.75	-	0.23
达标情况	达标	达标	达标	达标	-	达标

由上表可知，改造后银川客整所污水总排口水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（4）依托设施可行性分析

银川市第四污水处理厂于 2017 年完成改造，服务范围主要为西起包兰铁路，东至唐徕渠，南起六盘山路及金凤五路，北至贺兰山路，设计处理规模为

10 万 m³/d，现状污水处理量 1.2 万 m³/d，处理工艺为中间提升泵房+高效沉淀池+纤维转盘滤池，项目出水须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）一级 A 标准要求。

银川客整所位于该污水处理厂服务范围内，现状银川客整所污水经处理后排入该污水处理厂。增建二线后银川客整所污水排放预测水质为 COD：446.2mg/L、BOD_5：218.9mg/L、SS：302.0mg/L、氨氮：103.5mg/L，新增污水排放量 6.0m³/d，占银川市第四污水处理厂处理能力的 0.006%，新增污水量很小，不会对其运行负荷产生影响。银川客整所污水总排口的水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，从工程建设和接管水量及水质等方面均是可行的。

9.3.7 中卫站、迎水桥站

中卫站既有用水量 280.0m³/d，污水排放量为 224.0m³/d，均为职工生活污水，改造工程新增生活用水量 15.4m³/d、新增生活污水排放量 7.7m³/d。

迎水桥站既有用水量 1100m³/d，污水排放量为 760.0m³/d，均为职工生活污水，改造工程新增生活用水量 28.9m³/d、新增生活污水排放量 19.1m³/d。

表 9.3-7 中卫站、迎水桥站用排水量表 单位：m³/d

项目		既有		本工程新增		本工程后	
		用水量	排水量	用水量	排水量	用水量	排水量
中卫站	工作人员生活污水	280.0	224.0	11.6	7.7	291.6	231.7
	管网漏损及未预见用水	/	/	3.8	0.0	3.8	0.0
	合计	280.0	224.0	15.4	7.7	295.4	231.7
迎水桥站	工作人员生活污水	1100	760	23.9	19.1	1123.9	779.1
	管网漏损及未预见用水	/	/	5.0	0.0	5.0	0.0
	合计	1100	760	28.9	19.1	1128.9	779.1

（2）设计采用的污水处理措施

中卫站新增生活污水经新建化粪池处理后接入车站既有污水管道后排入市政污水管网，最终进入中卫市第一污水处理厂。

迎水桥站新增生活污水经新建化粪池处理后接入车站既有污水管道后排入市政污水管网，最终进入中卫市第一污水处理厂，其处理工艺见图 9.3-9。

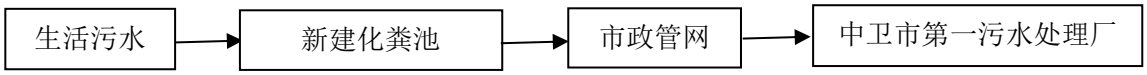


图 9.3-9 中卫站、迎水桥站污水处理流程图

（3）排水水质预测及评价

中卫站、迎水桥站生活污水水质预测参见表 9.2-2，其浓度分别为 COD：246.5mg/L、BOD_5：123.2mg/L、SS：180mg/L、氨氮：32.02mg/L，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（4）依托设施可行性分析

中卫市第一污水处理厂于 2005 年投入使用，服务范围主要为城区生活污水，设计处理规模为 4 万 m^3/d，现状污水处理量 3 万 m^3/d，处理工艺为氧化沟，项目出水须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）一级 A 标准要求。

中卫站和迎水桥站位于该污水处理厂服务范围内，现状中卫站和迎水桥站污水经处理后排入该污水处理厂。增建二线后中卫站和迎水桥站污水排放预测水质为 COD246.5mg/L、$BOD_5$123.2mg/L、SS180mg/L、氨氮 32.02mg/L，新增污水排放量分别为 $7.7m^3/d$、$19.1m^3/d$，占中卫市第一污水处理厂处理能力的 0.067%，新增污水量很小，不会对其运行负荷产生影响，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，从工程建设和接管水量及水质等方面均是可行的。

9.3.8 污水处理措施情况

（1）“以新代老”情况

本次工程后，污水处理措施以新带老情况见下表。

表 9.3-8 污水处理措施“以新带老”情况一览表

序号	车站名称	污水性质	既有污水处理措施及排放去向		设计污水处理措施及排放去向	
			处理措施	排放去向	处理措施	排放去向
1	银川南站	生活污水	化粪池	定期清掏	新建化粪池及污水管道	市政管网、银川市第九污水处理厂
2	西干站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
3	黄羊滩站	生活污水	化粪池	附近沟渠	改造化粪池	定期清运至玉泉营农场污水处理站
4	西邵站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
5	玉泉营站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
6	银光站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
7	大坝站	生活污水	化粪池	附近沟渠	改造化粪池	定期清运至青铜峡第二污水处理厂

序号	车站名称	污水性质	既有污水处理措施及排放去向		设计污水处理措施及排放去向	
			处理措施	排放去向	处理措施	排放去向
8	小坝站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
9	青分站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
10	分守岭站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
11	广武站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
12	渠口堡站	生活污水	化粪池	附近沟渠	改造化粪池	定期清运至中宁县第二污水处理厂
13	铁桶堡站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
14	枣园堡站	生活污水	化粪池	附近沟渠	改造化粪池	定期清运至中宁县第二污水处理厂
15	新市沟站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	
16	余丁站	生活污水	化粪池	附近沟渠	车站关闭	

（2）其他

表 9.3-9　污水处理措施情况一览表

序号	车站名称	污水性质	设计污水处理措施		排放去向
			生活污水	生产废水	
1	银川客整所	生活污水 客车卸污水 客车洗刷污水	利用既有化粪池	利用既有化粪池、SBR 设备、客车洗刷废水处理站	市政管网、银川市第四污水处理厂
2	青铜峡站	生活污水	化粪池		市政管网、青铜峡第二污水处理厂
3	中宁站	生活污水	化粪池		市政管网、中宁县第二污水处理厂
4	中卫站	生活污水	化粪池		市政管网、中卫市第一污水处理厂
5	迎水桥站	生活污水	化粪池		市政管网、中卫市第一污水处理厂

9.3.9　水污染物排放总量

工程后，全线水污染物产生量统计见表 9.3-10。

表 9.3-10　水污染物排放总量统计表

车站	污水排放量（m^3/d）				主要污染物排放量（t/a）																			
					COD				BOD_5				SS				氨氮				石油类			
	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量
银川客整所	240	/	6	246	39.525	0.438	0.540	39.627	19.386	0.210	0.270	19.445	26.718	0.263	0.394	26.849	9.223	0.156	0.070	9.137	0.408	0.014	0.000	0.394
银川南	56	/	6.7	62.7	5.038	/	0.603	5.641	2.518	/	0.301	2.819	3.679	/	0.440	4.119	0.654		0.078	0.733	0.0		0.0	0.0
西干	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0
黄羊滩	3	/	0	3	0.354	/	0.0	0.354	0.179	/	0.0	0.179	0.179	/	0.0	0.179	0.051	/	0.0	0.051	0.0	/	0.0	0.0
西邵	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0
玉泉营	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0
银光	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0
大坝	6	/	0	6	0.708	/	0.0	0.708	0.358	/	0.0	0.358	0.358	/	0.0	0.358	0.101	/	0.0	0.101	0.0	/	0.0	0.0
小坝	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0
青铜峡	93	/	14.4	107.4	8.367	/	1.296	9.663	4.182	/	0.648	4.830	6.110	/	0.946	7.056	1.087	/	0.168	1.255	0.0	/	0.0	0.0
青分	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
分守岭	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
广武	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
渠口堡	3	/	0	3	0.354	/	0.0	0.354	0.179	/	0.0	0.179	0.179	/	0.0	0.179	0.051	/	0.0	0.051	0.0	/	0.0	0.0
铁桶堡	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
枣园堡	3	/	0	3	0.354	/	0.0	0.354	0.179	/	0.0	0.179	0.179	/	0.0	0.179	0.051	/	0.0	0.051	0.0	/	0.0	0.0

车站	污水排放量（m^3/d）				主要污染物排放量（t/a）																			
					COD				BOD_5				SS				氨氮				石油类			
	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量
新市沟	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
中宁	98	/	18.6	116.6	8.817	/	1.880	10.698	4.407	/	0.940	5.347	6.439	/	1.373	7.812	1.145	/	0.244	1.390	0.0	/	0.0	0.0
余丁	10	10	0	0	1.180	1.180	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.597	0.597	0.0	0.0	0.169	0.169	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
中卫	224	/	7.7	231.7	20.154	/	0.693	20.847	10.073	/	0.346	10.419	14.717	/	0.506	15.223	2.618	/	0.090	2.708	0.0	/	0.0	0.0
迎水桥	760	/	19.1	779.1	68.379	/	1.7	70.098	34.176	/	0.9	35.035	49.932	/	1.3	51.187	8.882	/	0.2	9.106	0.0	/	0.0	0.0
合计	1596	110	72.5	1558.5	165.026	13.413	6.523	158.136	82.209	6.782	3.260	78.688	115.062	6.834	4.763	112.991	25.719	2.012	0.847	24.554	0.408	0.014	0.000	0.394

9.4 对太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地保护区影响分析

9.4.1 概述

太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地位于中宁县渠口社区村，属地下水型饮用水水源，由宁夏水投中宁水务有限公司负责运营，服务人口 2.72 万人，供水规模 233.6 万 m^3/a。

根据《宁夏回族自治区人民政府关于中卫市乡镇级及以下集中式饮用水水源地（暨千吨万人农村水源地）保护区划分方案的批复》（宁政函[2020]100 号），太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地保护区总面积 2.1574k ㎡，其中一级保护区面积 0.0261k ㎡、二级保护区面积 2.1313k ㎡。一级保护区范围为以水井为中心、30m 为半径的圆形区域，二级保护区范围为以外围井的外接多边形为边界，向外径向距离为 300m 半径的多边形区域。

9.4.2 工程与饮用水水源地保护区的位置关系

既有包兰铁路 K625+263~K626+238 段以路基、桥梁形式位于水源地二级保护区西侧边界外 14m，距一级保护区最近距离 338m，工程用地与保护区范围无重叠。增建二线工程以路基形式在既有铁路西侧并行通过，位于水源地二级保护区西侧边界外 37m，距一级保护区最近距离 351m，工程用地与保护区范围无重叠，保护区附近无临时工程设施。

既有 CB81 管道加油站路为四级道路，现状宽度 4m，经既有包兰铁路 K626+005 处涵洞下穿铁路与国道 G019 相连，公路形式为路基。因工程建设需要对现有 CB81 管道加油站路及包兰铁路 K626+005 处涵洞进行拓宽，道路拓宽后为 13m，改造工程长度 220m，其中 68m 位于水源地二级保护区内，道路最外侧红线距离最近水井 246m，保护区内无临时工程设施。

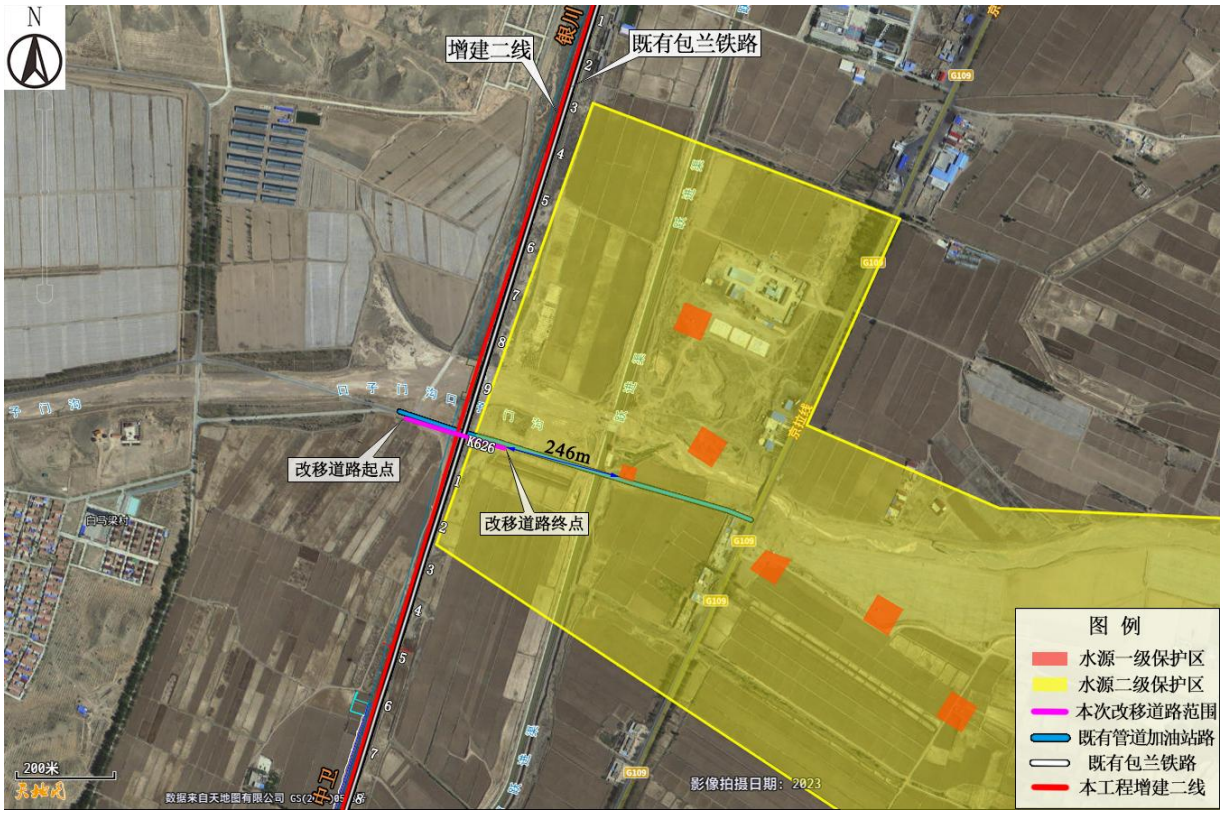


图 9.4-1　工程与太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地保护区的位置关系

既有 CB81 管道加油站路现场照片

9.4.3　对饮用水水源地的影响分析

太阳梁乡水源地为深井地下水，水井深度为 95~100m。本工程对既有道路进行拓宽，新建道路路基开挖深度约为 2m，开挖深度远小于地下水源的取水深度，施工扰动范围主要是包气带和部分潜水含水层区域，而水源井取水层为承压含水层，潜水层与承压含水层水力联系弱，工程建设不会对承压含水层水质和水量造

成影响。

旅客列车均设置有集便装置，无废水排放；列车运输的货物主要为煤炭、焦炭、钢铁、集装箱等，煤炭表面均喷洒有粘结剂，无粉尘飘逸，既有铁路已运营多年、且无事故发生，铁路运输对水源保护区基本无影响。

9.4.4 主管部门意见

评价单位就既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地征求了中宁县人民政府意见：

中宁县人民政府以《关于包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区意见的复函》，原则同意包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区工程，并提出意见建议如下：1.建议对现有和改造的框架涵扩孔改造高度设计为 6 米；2.应做好水源地保护区隔离防护和指示引导，避免人类活动对水质的影响。

9.4.5 环境影响减缓措施

（1）通过加强施工期环境管理和污染防治，可有效预防施工对水源保护区的影响。如：合理安排施工工期；不在保护区范围内设置施工营地、物料临时堆场和取弃土场。

（2）加强对施工设备的管理与维修保养，杜绝泄漏石油类物质以及所运送的建筑材料等，定期对施工机械进行维护管理和检查，发现问题及时处置，严禁漏油施工机械作业。施工单位应考虑与大临施工场地合设施工机械及车辆洗刷维修点，置于水源保护区外，地面需硬化处理，防止机械维修、清洗污水对水源地的污染。

（3）水源地段改移道路施工应避开雨季，采取拦挡围护、截排水等水土保持措施，及时稳定边坡，减少施工活动产生水土流失。

（4）开展施工期环境监理，完善监督管理体系，重点监控路基施工、施工场地污水排放对水体的影响，根据情况采取保护措施。

9.5 施工期水环境影响分析

9.5.1 对沿线地表水体影响分析

工程沿线未跨越较大天然河流，跨越的地表水体均为排洪沟和水渠，包括西干渠、跃进渠等，均无涉水桥墩。

施工中所排污（废）水主要为桥梁施工废水、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水、施工人员生活污水等。

（1）桥梁施工

1）桥梁施工工序及产污环节

桥梁施工工序一般分为施工准备、下部结构施工、架梁工程和桥上线路、附属结构施工五个步骤，其中排放施工废水环节主要集中在施工准备和下部结构的施工阶段，施工准备阶段废水排放情况见“（2）施工场地污水”；下部结构的施工阶段包括基坑开挖、基坑排水和灌注桩施工。桥梁施工过程中废水产生的环节及性质见图 9.5-1。

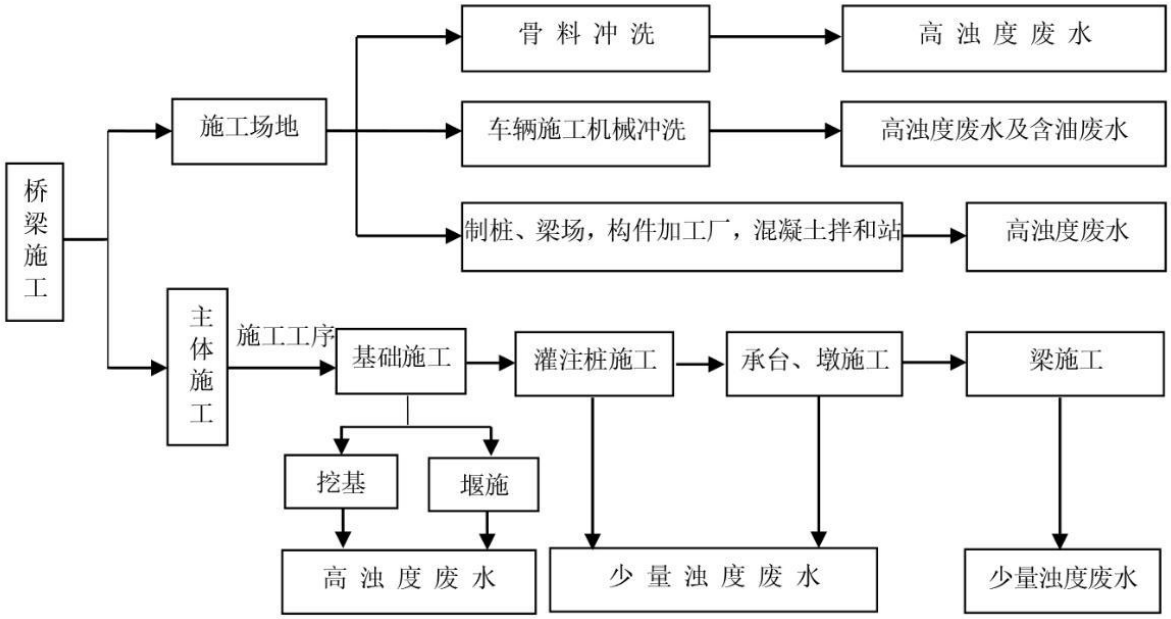


图 9.5-1 桥梁施工废水产生环节图

①施工准备：主要包括制存梁场、混凝土集中拌合站、施工便道、施工用水用电设施的建设。

②下部结构施工：包括基坑开挖、基坑排水、钻孔灌注桩施工、承台施工、墩柱施工。钻孔灌注桩施工工艺流程详见图 9.5-2。

③梁体施工：本工程常用跨度桥梁为简支 T 梁，采用梁场预制、架设施工。

④上线施工：主要包括铺砟、铺轨施工。

⑤附属结构施工：主要包括接触网、声屏障、电缆、栏杆、排水设施等附属设施安装及施工。

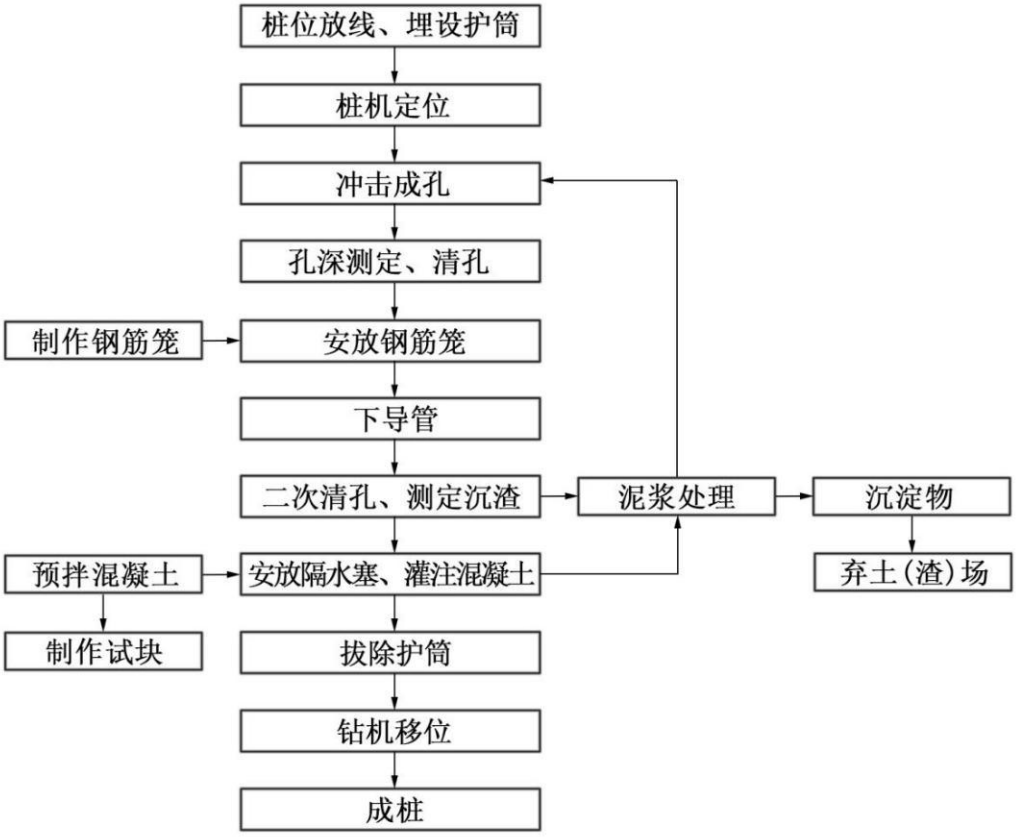


图 9.5-2　钻孔灌注桩施工工艺流程图

2）影响分析

施工钻孔过程中会产生较多的泥浆，处理方式为：钻孔前设置泥浆沉淀池，钻进过程中经泥浆循环护壁，并在循环过程中将土石带入泥浆沉淀池，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，同时定期清理沉淀池，对清出后的沉淀物运至附近弃土（渣）场处置。因此，桥梁施工过程中的泥浆不会对周边水体和农田造成影响。

（2）施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水

施工场地混凝土生产用水主要为砂、石料杂质清洗和混凝土制作，后者基本不排水，前者如不采用循环用水，则有较大量污水产生，污水浑浊、泥沙含量较大。另外本工程土石方量大，需投入大量的机械设备和运输车辆，机械设备和运

输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，冲洗污水含泥沙量高，根据铁路工程对施工污水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为 COD：50~80mg/L，SS：150~200mg/L，石油类：1.0~2.0mg/L。

（3）施工营地生活污水

按照施工组织设计，除与其他大型临时工程合建的施工营地外，施工驻地一般选择在距工点近、交通方便和水电供给充分的村镇，施工单位自主租借解决。施工人员居住生活简单，生活污水排放量少，主要为洗涤污水、食堂污水和粪便水。污水中主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等各种有机物质，如不经过处理而直接排放，将会对周边水体水质带来不利影响。

一般一个施工点有施工人员 100~150 人，排水量按 40L/人·d 计，每个施工点施工人员生活污水排放量为 4~6m³/d，污染物浓度为 COD：200~300mg/L，SS：20~80mg/L，动植物油：20~50mg/L，阴离子表面活性剂：1.5~4.0mg/L。

9.5.2 施工期水污染减缓措施

（1）管理要求

强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对地表水水质的影响。一旦施工产生对水体不利的影响，必须积极落实整改措施后方可继续施工。

（2）桥梁施工废水处理措施

在桥梁施工场地内设置泥浆池、沉淀池，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，就近排入弃土（渣）场。桥梁基坑弃土、钻孔桩弃渣外运至附近弃土（渣）场集中处置。

（3）施工场地废水及车辆冲洗废水处理措施

1）对施工场地予以硬化，经常清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。在大临工程（制梁场、混凝土拌和站等）施工场地设置沉淀池、沉砂池、隔油池、蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运，不外排。加强沉淀池的管理，及时清掏，确保良好的处理效果。

2）加强设备、机械、车辆养护管理，减少跑、冒、滴、漏。施工设备和车辆实行定点冲洗、维修，含油废水通过集油池油水分离，回收浮油进行无害化集中

处理。施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集石油类，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料，避免石油类进入土壤，并采用固态吸油材料（棉纱、木屑等）吸附。施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。

（4）施工营地生活污水处理措施

对于租借当地居民闲置房屋的施工工点，生活用排水均遵从当地习惯，沿既有排水系统排放。对于有排水设施的施工营地，经相应处理后，纳入既有排水系统。离居民区较远，需自建施工营地的施工点，建议考虑采用环保生态厕所。其他施工营地生活污水不具备纳管条件的设污水处理设施，处理达标后优先回用，剩余部分达标排放。

9.6 水污染治理投资

9.6.1 施工期

环评阶段仅对施工期饮用水水源地水质监测新增投资 10 万元，本工程施工期其余污水处理措施及投资均纳入主体工程。

9.6.2 运营期

运营期污水处理设施投资共 122.6 万元，详见表 9.6-1。

表 9.6-1 运营期水污染治理投资表

序号	车站	处理措施	投资（万元）
1	银川客整所	化粪池	7.0
2	银川南站	化粪池、接入市政污水管网	33.6
3	黄羊滩站	化粪池	6.5
4	大坝站	化粪池	6.5
5	青铜峡站	化粪池	11.2
6	渠口堡站	化粪池	6.5
7	枣园堡站	化粪池	6.5
8	中宁站	化粪池	15.6
9	中卫站	化粪池	25.7
10	迎水桥站	化粪池	3.5
合计			122.6

9.7 水环境影响评价小结

9.7.1 环境现状

工程沿线未跨越较大河流，跨越的地表水体均为排洪沟和水渠，包括西干渠、跃进渠等，根据《宁夏回族自治区水功能区划》（宁政办发[2003]158 号），上述水体均未划定水环境功能区划。

根据《2023 年宁夏回族自治区环境状况公报》，黄河干流宁夏段水质总体为优，6 个国家考核监测断面水质均为 II 类，所占比例为 100%。

9.7.2 主要环境影响及拟采取的措施

（1）主要污染物变化情况

工程后，COD 年排放量较现状减少 6.89t/a，BOD_5年排放量较现状减少 3.52t/a，SS 年排放量较现状减少 2.07t/a，氨氮年排放量较现状减少 1.16/a，石油类年排放量较现状减少 0.01t/a。

（2）运营期

站区污水经化粪池处理后定期清掏，将既有站区污水接入市政污水管道，站区新增生活污水采用新建化粪池处理后纳入新建污水管道接入市政污水管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有青铜峡站污水经化粪池处理后排入市政管网。青铜峡站新增生活污水经新建化粪池处理后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有中宁站污水经化粪池处理后排入市政管网。中宁站新增生活污水经新建化粪池处理后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站生活污水经化粪池排入附近沟渠。本次工程在上述四站无新增定员，未增加污水量，依据“以新带老”原则，对既有生活污水进行收集经化粪池处理后定期清运至污水处理厂，水质《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。建议项目建设期密切关注黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站周边市政排水工程建设规划和建设情况，一旦具备纳入市政污水管网的条件，站区污水适时纳入市政排水管网。

既有银川客整所生活污水经化粪池、列车整备卸污废水经化粪池、SBR 设备处理后，排入市政污水管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有中卫站、迎水桥站污水经化粪池处理后排入市政管网。中卫站、迎水桥站新增生活污水经新建化粪池处理后接入车站既有污水管道后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

（3）施工期

1）本工程建设对沿线跨越水体的影响主要集中在施工期。桥梁施工废水施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水，施工人员产生的生活污水等产生的地表径流污水等若处理不当，排入周边水体，会对周边水环境造成不利影响。评价提出桥梁施工场地内设置泥浆池、沉淀池，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，就近排入弃土（渣）场。应加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，严禁向水体排放含油污水和泥、渣；施工场地排水口设置防渗沉淀池、防渗隔油池、防渗蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。自建施工营地污水具备纳管条件的应纳入市政污水管网，不具备纳管条件的应设置化粪池暂存并运送至附近污水处理厂。

2）既有包兰铁路 K625+263~K626+238 段以路基、桥梁形式位于水源地二级保护区西侧边界外 14m，距一级保护区最近距离 338m，因工程建设需要对现有 CB81 管道加油站路及包兰铁路 K626+005 处涵洞进行拓宽，道路拓宽后为 13m，改造工程长度 220m，其中 68m 位于水源地二级保护区内，道路最外侧红线距离最近水井 246m。该为深井地下水，新建道路路基面开挖深度约为 2m，开挖深度远小于地下水源的取水深度，不会对承压含水层水质和水量造成影响。中宁县人民政府已复函原则同意工程建设。施工期需严格控制施工边界，禁止在水源地范围内设置施工营地、机械维修场地、制存梁场、拌合站等可能产生污水的大临设施及弃土（渣）场，做好水源地保护区隔离防护和指示引导，避免人类活动对水质的影响。

10 大气环境影响分析

10.1 概述

10.1.1 评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“对于等级公路、铁路等项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站等大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。

本工程沿线站、所除银川客整所现状采用燃气锅炉外，其余各站、所均采用市政热源、电锅炉或空气源热泵供暖，改造工程新增房屋采用市政热源、空调或电暖气采暖，无新建集中式排放源。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本次大气环境影响评价工作等级为三级。

10.1.2 评价内容

本项目大气环境影响评价等级确定为“三级”，主要评价作内容为：

（1）通过现状监测，分析工程所在区域的环境空气质量现状。

（2）对施工期扬尘及施工机械、车辆尾气等影响进行分析评述，并提出控制污染的环保措施与建议。

（3）运营期主要大气环境影响为既有银川客整所燃气锅炉及职工食堂产生的油烟。

10.2 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价只需调查区域环境质量达标情况。本次评价采用宁夏回族自治区生态环境厅发布的《2023年宁夏回族自治区生态环境质量状况》中的数据，工程所在银川市、青铜峡市和中卫市沿线环境空气质量现状如下：

（1）银川市

根据《2023 年宁夏回族自治区生态环境质量状况》，剔除沙尘天气后，银川市空气质量优良天数比例为 77.0%，除 PM_{10}、O_3 超过《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）的二级标准要求，超标倍数为0.114倍、0.012倍，其余因子均满足二级标准要求，银川市环境空气质量状况见表10.2-1。

表10.2-1　银川市环境空气质量状况一览表　　单位：ug/m³

评价因子	年平均浓度	GB3095-2012二级标准（年均值）	达标情况
SO_2	14	60	达标
NO_2	33	40	达标
CO（mg/m³）	1.4	4（日均值）	达标
PM_{10}	71	70	不达标
$PM_{2.5}$	32	35	达标
O_3	162	160（日最大8小时均值）	不达标

注：O_3浓度为日最大8小时均值第90百分位浓度，CO浓度为日均值第95百分位浓度；下同。

（2）青铜峡市

根据《2023年宁夏回族自治区生态环境质量状况》，青铜峡市剔除沙尘天气后环境空气质量均达到国家二级标准，青铜峡市环境空气质量状况见表10.2-2。

表10.2-2　青铜峡市环境空气质量状况一览表　　单位：ug/m³

评价因子	年平均浓度	GB3095-2012二级标准（年均值）	达标情况
SO_2	19	60	达标
NO_2	29	40	达标
CO（mg/m³）	1.4	4（日均值）	达标
PM_{10}	62	70	达标
$PM_{2.5}$	31	35	达标
O_3	144	160（日最大8小时均值）	达标

（3）中卫市

根据《2023年宁夏回族自治区生态环境质量状况》，中卫市剔除沙尘天气后环境空气质量均达到国家二级标准，中卫市环境空气质量状况见表10.2-3。

表 10.2-3　中卫市环境空气质量状况一览表　单位：ug/m³

评价因子	年平均浓度	GB3095-2012 二级标准（年均值）	达标情况
SO_2	10	60	达标
NO_2	23	40	达标
CO（mg/m³）	0.7	4（日均值）	达标
PM_{10}	66	70	达标
$PM_{2.5}$	28	35	达标
O_3	140	160（日最大 8 小时均值）	达标

10.2.1　既有污染源调查及评价分析

（1）采暖设备空气影响评价

既有铁路评价范围内分布车站 21 座和客车整备所 1 座，现状车站供暖方式如下：

本次工程拟关闭的西干站、西邵站、玉泉营站、银光站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、铁桶堡站、新市沟站、余丁站共计 11 座车站现状采用低温空气源热泵机组或空调供暖；既有银川南站、黄羊滩站、大坝站、青铜峡站、渠口堡、枣园堡、中宁 7 座车站现状采用低温空气源热泵机组供暖；中卫站、迎水桥站现状采用市政热源供暖；既有银川客整所采用燃气锅炉供暖。

现状低温空气源热泵机组现场照片

根据现场调查可知，既有银川客整所目前采用 5 台 4t 燃气锅炉供暖，详见下表。

表 10.2-4　既有天然气锅炉供暖情况表

站所名称	采暖方式	年用气量（m^3）	年运行时间（h）	数量（台）	排放方式
银川客整所	天然气锅炉	908222	2880	5	5 个排气筒高 10m

银川客整所现场照片

环评单位委托甘肃欣和环境检测有限责任公司于 2023 年 12 月 23 日~12 月 24 日对银川客整所既有 1 台燃气锅炉的 SO_2、NO_X 和颗粒物进行了监测，监测结果 10.2-5~10.2-6。

表 10.2-5　锅炉烟气监测结果汇总表

监测日期	项目		第一次	第二次	第三次	平均值
2023 年 12 月 23 日	SO_2	实测浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	/
		折算后浓度（mg/m^3）	ND	ND	ND	ND
		排放速率（kg/h）	<0.00852	<0.00798	<0.0109	<0.00913
	NO_X	实测浓度（mg/m^3）	5	3	15	/
		折算后浓度（mg/m^3）	6	3	17	8.7
		排放速率（kg/h）	0.0142	0.00798	0.0543	0.0255
	颗粒物	实测浓度（mg/m^3）	8.9	9.9	7.1	/
		折算后浓度（mg/m^3）	10.7	10.6	7.8	9.7
		排放速率（kg/h）	0.0253	0.0263	0.0257	0.0258
	烟气黑度		<1 级			<1 级

监测日期	项目		第一次	第二次	第三次	平均值
2023 年 12 月 24 日	SO_2	实测浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	/
		折算后浓度（mg/m³）	ND	ND	ND	ND
		排放速率（kg/h）	<0.0066	<0.00571	<0.00684	<0.00638
	NO_X	实测浓度（mg/m³）	29	7	10	/
		折算后浓度（mg/m³）	40	7	11	19.3
		排放速率（kg/h）	0.0638	0.0133	0.0228	0.0333
	颗粒物	实测浓度（mg/m³）	10.5	9.9	9.7	/
		折算后浓度（mg/m³）	14.6	10.6	10.6	11.9
		排放速率（kg/h）	0.0231	0.0188	0.0221	0.0213
	烟气黑度		<1 级			<1 级

表 10.2-6　既有天然气锅炉污染物排放浓度达标分析

项目	颗粒物	SO_2	NO_X	烟气黑度
排放浓度平均值（mg/m³）	10.8	ND	14.0	<1 级
标准值（mg/m³）	20	50	150	≤1 级
达标情况	达标	达标	达标	达标
备注：ND 表示未检出。				

由上表可知，现有银川客整所燃气锅炉烟气中 NO_X、SO_2、颗粒物排放浓度以及烟气黑度均可达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中排放浓度限值要求。同时银川客整所天然气锅炉排气筒高度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中排气筒高度不小于 8m 的要求。

10.2.2　污染物排放量

根据监测数据核算既有天然气锅炉的污染物排放情况，详见表 10.2-7。

表 10.2-7　既有天然气锅炉污染物排放浓度达标分析

车站名称	年用气量（m^3）	年运行时间（h）	SO_2		NO_X		备注
			排放速率（kg/h）	年排放量（kg/a）	排放速率（kg/h）	年排放量（kg/a）	
银川客整所	908222	2880	0.00776	22.35	0.0294	84.67	1 台锅炉

由上表可知，现有 1 台银川客整所天然气锅炉 SO_2 和 NO_X 年排放量分别为 0.022t/a 及 0.085t/a，则 5 台天燃气锅炉 SO_2 和 NO_X 年排放量分别为 0.112t/a 及 0.423t/a。

10.3　运营期大气环境影响分析及防治措施

改建工程新建房屋采用市政热源、空调或电暖气采暖，无新建集中式排放源，运营期采暖设备对沿线空气无不利影响，主要环境影响为运煤列车和车站食堂油烟。

10.3.1　运煤列车影响分析及防治措施

改建工程站所无煤炭、散堆装货物作业，无装卸、堆放扬尘污染。运营期扬尘主要来自运煤列车产生的煤尘飘散，对线路两侧区域的环境影响程度受列车运行速度、煤的产地、风速、空气湿度等因素影响。按照根据《铁路煤炭运输抑尘管理办法》（铁总货〔2018〕169 号）要求，煤炭铁路运输需实施抑尘处理的要求，运煤列车均需采取喷淋抑尘剂措施，抑尘剂在煤表面均匀渗透，蒸发过程中将煤炭表面的大小颗粒粘结在一起，形成一个 10mm 的有一定强度和韧性的固化层，可有效抵御 100km/h 以下的风速，从而达到煤炭运输过程中降尘、抑尘的作用。根据调查显示，当速度小于 100km/h 时，行驶 500km 后，固化层随煤体整体下降，但较为完成不会形成空壳；固化层虽有裂纹，但仍具有一定的韧性和粘结性，不会被风吹起；使用抑尘剂后，平均每车可减少煤炭损失 200~300kg，对沿线环境空气质量产生影响轻微。

包兰铁路主要为煤炭运输通道，改建工程范围内站所不设置煤炭集疏运站，无装卸作业，按照“谁装车、谁负责”的原则，抑尘剂在装载区域喷淋，本工程沿线站所无需考虑设置煤炭抑尘喷淋设施。

10.3.2 运营期食堂油烟排放量预测分析及防治措施

运营期拟于中宁站、青铜峡站、银川南站设置职工食堂。根据类比调查，目前居民人均食用油用量为0.03kg/人.d，本项目在上述车站新增职工定员324人，则本工程耗油量为3.5t/a。不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的2.83%，经计算，本工程油烟产生量为0.1t/a。

食堂炉灶所产生的油烟排放浓度在未采取净化措施治理的情况下，一般排放浓度在10mg/m³左右，超过《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度“2.0mg/m³”标准限值要求。根据设计，本工程配建职工食堂拟于油烟排口安装油烟净化装置来降低油烟的排放量，油烟净化装置处理效率大于85%。食堂油烟经油烟净化装置处理净化后，排放浓度可降至1.0mg/m³以下，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求。

食堂厨房炊具优先采用清洁燃料，同时，油烟排口安装油烟净化装置来降低油烟的排放量，油烟净化装置处理效率大于85%，油烟排放浓度可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求后再通过统一的专用排烟通道至屋顶排放。

10.4 施工期环境空气影响及防治措施

10.4.1 施工期大气污染源

本工程施工期间对周围大气环境的影响主要有：

（1）施工扬尘：施工过程中的土方开挖、回填、拆迁、砂石灰料装卸、混凝土拌合、材料堆放过程中产生粉尘污染以及车辆运输过程中引起的二次扬尘。

（2）车辆、机械尾气：以燃油为动力的施工机械和运输车辆排放的尾气。

10.4.2 施工期大气环境影响分析

（1）主体工程施工场地扬尘影响

从施工准备阶段开始，直至工程验交，扬尘污染始终是施工期间最主要的大气污染源。从开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复、复垦等诸多环节，沿线施工现场及连通道路周围都将受到扬尘污染。

1）线路、站场施工在原植被遭到破坏后，地表裸露，水分蒸发，使得表土松散，当风力较大时，开挖、回填均会产生扬尘。

2）施工期土石方等料场堆场产生扬尘，对大气环境也将造成一定的影响。根据同类建筑工地无组织排放源类比调查资料，在施工现场无防尘设施情况下，施工时下风向的影响较大，污染范围在150m范围内，在下风向20m处TSP浓度最高为1.30mg/m³。在有防尘措施情况下，如采取覆盖或施工现场设置围挡风板等，施工现场扬尘污染范围内，周界外最大浓度小于1.0mg/m³，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放场界浓度限值。

（2）临时工程施工场地扬尘影响

本项目设置制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中加工站等，其具体位置将在施工阶段确定。其中，混凝土搅拌站、填料集中拌和站对于大气环境的影响最为严重，其内堆放的砂石料较多，由于生产作业以及车辆运输容易将尘土带入场地内，若不采取相应防治措施，遇风或车辆通过将产生扬尘，对场界外空气环境质量产生影响。

类比成兰铁路的监测，在采取设置砂石料堆放棚、场地硬化以及经常清扫等措施的情况下，成兰铁路混凝土拌和站厂界处无组织扬尘浓度监测值为0.450～0.535mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

（3）施工道路扬尘影响

施工车辆引起的道路扬尘约占扬尘总量的50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对两侧的影响更为明显，其影响程度也因施工场地内路面破坏、泥土裸露而明显加重。在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。当持续干燥、路况较差时，道路两侧短期浓度可达8~10mg/m³，大大超过环境空气质量标准，但扬尘浓度随距离的增加降低很快，下风向200m以外已无影响。

（4）车辆、机械尾气污染

施工期间以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，导致废气排放量的相应增加，主要污染物为NO_2、CO和烃类物质等。尾气污染产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。

运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在一般气象条件下，平均风速 2.5m/s 时，建筑工地的 NO_2、CO 和烃类物质的浓度为其上风向的 5.4~6.0 倍，其 NO_2、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 NO_2、CO 和烃类物质的浓度均值分别为 0.216mg/m³、10.03mg/m³和 1.05mg/m³。NO_2、CO 是《环境空气质量标准》中二级标准值的 2.2 倍和 2.5 倍，烃类物质不超标（我国无该污染物的质量标准，参照以色列国标准 2.0mg/m³）。当有围栏时，在同等气象条件下，其影响距离可缩短 30%，即影响范围为 70m。通过加强施工机械设备的维修保养，施工机械和运输车辆的运转废气排放量较少，不会对周围大气环境产生明显影响。

10.4.3 施工期大气环境影响防护措施

施工期需加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工。根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《宁夏回族自治区大气污染防治条例》、《2024-2025 年宁夏全区冬春季大气污染防治攻坚行动方案》、《宁夏回族自治区重污染天气消除攻坚行动实施方案》、《关于进一步加强建筑工地施工扬尘控制和标准化管理的通知》、《银川市 2024-2025 年冬春季大气污染防治攻坚行动方案》、《2024-2025 年吴忠市冬春季大气污染防治攻坚行动》的相关要求，评价提出如下施工缓解措施：

（1）主体工程及弃土（渣）场扬尘治理措施

1）对施工现场实行合理化管理、做到文明施工，砂石料等统一堆放并设置防护措施，水泥应设散装水泥罐，保持施工场地清洁，并减少搬运环节；靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护，设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘；

2）合理采用爆破工艺方案，在开挖、钻孔、爆破时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定湿度；取、弃渣场和高边坡地段要尽快进行绿化；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时扬起粉尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清运。

（2）制（存）梁场、预制厂、混凝土集中拌合站、铺轨基地等临时工程扬尘治理措施

制（存）梁场、预制厂、混凝土集中拌合站、铺轨基地中易产生扬尘的砂石料场等设置应避免占用成片林地，避开水源保护区、生态敏感区等保护区以及保护动植物及其重要生境，尽可能远离水体及沟渠，拌合站下风向 300m 范围内不宜有敏感点分布，拌合设备应配备除尘装置。沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并洒水压尘；地面应硬化，保持场内地面路面清洁，及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料，并洒水降尘，车辆驶离时应进行清洗。

（3）中宁县 1-1#弃土场扬尘治理措施

中宁县 1-1#弃土场位于新海村村内，为填坑型弃渣场，周围均为居民住宅，弃渣场地应于弃渣场边缘设立临时围挡，并布设雾炮机进行降尘作业。施工结束后应及时复垦。

（4）施工道路扬尘治理措施

限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒；保持路面清洁，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，并洒水降尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。

对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在集镇、居民住宅区等内行驶；对环境要求较高的区域，要保持好路面清洁、控制车辆行驶速度、经常性洒水，减少粉尘对人群的影响。施工车辆应尽量利用既有道路作为施工便道，新建施工便道采用碎石、水泥等进行铺装。车辆驶离以上路段的施工场地时必须进行冲洗，经常对车辆行经的道路进行清洁及洒水。

（5）施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足标准要求，使用国六标准汽油、柴油。

（6）管理要求

工程建设阶段，施工单位应依据《建设工程施工现场管理规定》在施工场地出入口设立环境保护监督牌，注明项目名称、建设单位、施工单位、项目工期和

扬尘污染防治现场监督员姓名、联系电话、环保措施、举报电话等基础信息，配备专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施效果。要求施工单位将施工扬尘防治工作标准纳入日常动态监管范围，加大施工扬尘污染的治理力度，确保扬尘污染防治要求落到实处。

10.5 小结

本工程建成后不涉及煤炭的装卸作业，亦不涉及散装货场堆场；沿线为电力牵引，无机车废气排放；既有燃气锅炉达标排放，不新建锅炉，无锅炉废气排放；本工程环境空气影响只有施工期产生的影响，在采取相应的防止措施后，施工过程中产生的环境空气影响可以得到有效控制。按照铁路总公司煤炭铁路运输需实施抑尘处理的要求，运煤列车均需采取喷淋抑尘剂措施，抑尘剂喷淋在煤层表面后运输过程中不会产生煤尘飘散，不会对沿线环境空气质量产生影响。另外沿线车站食堂厨房炉灶将产生少量油烟，评价建议厨房设置专用烟道，将油烟经油烟净化装置处理，处理效率达到 85%以上，食堂排气筒的高度应满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的相关要求。

11 固体废物环境污染影响分析

11.1 概述

本工程施工期主要固体废物来源建筑垃圾、施工人员生活垃圾。运营期主要固体废物来源于旅客候车垃圾，旅客列车垃圾，车站职工的生活垃圾、临修不落轮旋库产生的少量切削铁屑等生产废物以及沿线牵引变电所运营期产生的废变压器油和废蓄电池等。

11.2 既有车站固体废物处置措施调查

经现场调查，既有固体废物主要来源于既有站产生的生活垃圾、旅客候车垃圾等，其排放量见表 11.2-1。

表 11.2-1 既有站所固体废物排放量一览表 单位：t/a

站所名称	生活垃圾	旅客候车垃圾
银川客整所	199	/
银川南站	106	/
西干站	2	/
黄羊滩站	3	/
西邵站	2	/
玉泉营站	3	/
银光站	2	/
大坝站	17	/
小坝站	3	/
青铜峡站	116	0.4
青分站	2	/
分守岭站	3	/
广武站	3	/
渠口堡站	2	/
铁桶堡站	2	/
枣园堡站	5	/
新市沟站	6	/
中宁站	62	0.3
余丁站	2	/

站所名称	生活垃圾	旅客候车垃圾
中卫站	332	2.6
迎水桥站	997	/
合计	1869	3.3

经现场调查，沿线既有车站旅客候车垃圾、职工生活垃圾经站区内垃圾箱统一收集后由当地环卫部门统一清运、处理，对环境无影响。

牵引变电所固体废物主要来源于沿线既有牵引变电所运营期间退役的蓄电池、事故状态下的废变压器油。其中牵引变电所退役的蓄电池由物资部门统一回收，经鉴定不能再使用的废旧蓄电池作为危废严格按照危废处理办法交由有资质单位统一处置；事故状态下产生的废变压器油通过地下油道流入事故油池内，委托有资质的单位进行转移处置，对环境无影响。

车站现状垃圾箱

11.3 运营期固体废物环境影响分析及处置措施

11.3.1 工程概述

本项目与运营期固体废物排放相关的工程内容主要有：

（1）改扩建车站 9 座：银川南、黄羊滩、大坝、青铜峡、渠口堡、枣园堡、中宁、中卫、迎水桥站，工程后除黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡、迎水桥站其余车站均有新增职工定员产生的固体废物。

（2）关闭车站 11 座：西干站、西邵站、玉泉营站、银光站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、铁桶堡站、新市沟站、余丁站。

（3）大坝站、青铜峡站、中宁站、银川客整所改扩建、还建中宁调机整备所。

由于工程后封闭西干站、西邵站、玉泉营站、银光站、小坝站、青分站、分守岭站、广武站、铁桶堡站、新市沟站和余丁站等 11 座车站后，无固体废物排放；新建的兴源线路所因采用无人值守，无固体废物排放；还建中宁调机整备所无新增职工定员产生的固体废物，故本次不对上述站点进行预测评价。

11.3.2 运营期固体废物排放量

（1）生活垃圾

1）车站职工生活垃圾

生活垃圾产量按新增职工人数计算，生活垃圾预测公式：

$$Q_n=K\times P\times R\times 365/1000 \qquad （式 11.3-1）$$

式中：Q_n——年生活垃圾产生量，t；

K——人口系数，取 2.2；

P——新增职工人数，人；

R——为人均垃圾日产量，kg/人·d。

本工程新增定员 141 人，根据既有铁路生活垃圾产生量的统计结果，每人每天排放生活垃圾约 0.414kg。故本工程新增生活垃圾产生量为 46.87t/a。

2）旅客候车垃圾

旅客候车期间产生的生活垃圾按照客流密度估算出各站生活垃圾排放量。全线各站近期发送旅客总人数分别为 110 万人。根据既有调查资料，候车期间旅客生活垃圾产生强度大约为 0.0135kg/h.人，平均候车时间按 0.5h 计算，旅客候车垃圾排放量预测公式：

$$Q=q\times T\times P\times 10^{-3} \qquad （式 11.3-2）$$

式中：Q——候车垃圾年产生量，t/a；

q——旅客候车垃圾排放系数，以 0.0135kg/h.人计；

T——平均候车时间，取 0.5h；

P——年旅客发送量，人/年。

由此预测近期全线车站候车垃圾排放量为 7.42/a。

（2）生产废物

生产废物主要来自银川客整所新建临修不落轮旋库产生的少量切削铁屑等生产废物约 1.0t/a。

（3）全线固体废物产生量

项目建成后，全线固体废物排放量情况详见表 11.3-1。

表 11.3-1　全线固体废物排放量表　单位：t/a

车站	既有固体废物排放量		削减	新增固体废物排放量		总量
	既有生活垃圾	既有旅客候车垃圾		生活垃圾	铁屑等生产废物	
银川客整所	199	/	/	16.6	1.0	216.6
银川南	106	/	/	18.6	/	124.6
西干	2	/	2.0	/	/	0.0
黄羊滩	3	/	/	0.0	/	3.0
西邵	2	/	2.0	/	/	0.0
玉泉营	3	/	3.0	/	/	0.0
银光	2	/	2.0	/	/	0.0
大坝	17	/	/	0.0	/	17.0
小坝	3	/	3.0	/	/	0.0
青铜峡	116	0.4	/	11.0	/	127.3
青分	2	/	2.0	/	/	0.0
分守岭	3	/	3.0	/	/	0.0
广武	3	/	3.0	/	/	0.0
渠口堡	2	/	/	0.0	/	2.0
铁桶堡	2	/	2.0	/	/	0.0
枣园堡	5	/	/	0.0	/	5.0
新市沟	6	/	6.0	/	/	0.0
中宁	62	0.3	/	0.7	/	63.0
余丁	2	/	2.0	/	/	0.0
中卫站	332	2.6	/	0.0	/	334.6
迎水桥	997	/	/	0.0	/	997.0
合计	1869	3.3	30.0	46.9	1.0	1890.1

（4）牵引变电所固体废物

本次工程改造既有牵引变电所 3 座，对既有玉泉营、青铜峡牵引变电所增容，对中宁牵引变电所拆除并还建扩容。

牵引变电所运行时，所内铅酸蓄电池需定期更换（一般 8～10 年一次，每次更换一组），废蓄电池属危险废物，更换后废蓄电池不在牵引变电所内暂存，由有危险废物处理资质的单位回收处理。

变电所内牵引变压器发生事故情况下，可能产生一定量的废变压器油。本工程牵引变电所主变压器容量分别为 2×（25+20）MVA、2×25MVA、2×（25+25）MVA，单台变压器绝缘油量一般在 20～25t，不同生产厂家变压器含油量略有区别。考虑牵引变电所内变压器发生事故时的排油需求，单台牵引变压器最大排油量约 25t（27.9m³），本工程新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置 5m³的储油坑，所内再设有 40m³的事故油池 1 座，储油坑通过排油管与事故油池相连。当主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终由有危险废物处理资质的单位回收处置。

11.3.3 运营期固体废物处置措施

（1）职工生活垃圾及旅客候车垃圾

运营期产生的生活垃圾、旅客候车垃圾经分类收集后，由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，避免产生二次污染。

（2）银川客整所新建临修不落轮旋库内产生的切削铁屑、边角料等生产垃圾，分类集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。

（3）牵引变电所固体废物

新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置 5m³的储油坑，再设置 40m³的事故油池，储油坑通过排油管与事故油池相连，当主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终交由有资质的单位回收处置。新建牵引变电所更换后废蓄电池不在牵引变电所内暂存，交由有资质的单位回收处理。

11.4 施工期固体废物影响分析及防治措施

11.4.1 施工期固体废物影响分析

本工程施工期主要固体废物来源建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

（1）施工期拆迁垃圾

工程共涉及拆迁房屋面积 2.204×10⁴ ㎡，根据以往施工经验，拆迁垃圾产生量为 0.68m³/㎡，本工程估算拆迁垃圾产生量为 14987.2m³，拆迁垃圾定期清理运至市政部门指定的消纳场所进行处置。

（2）施工人员生活垃圾

施工期间施工人员产生的生活垃圾易腐败变质，产生恶臭，对施工人员的健康和周围环境造成不利影响，若施工人员对垃圾随意丢弃，将会造成施工基地卫生质量恶化，并可能对当地土壤、植被、水体造成一定影响；不适当的堆置或处置会对周围环境卫生及景观环境产生影响。类比其他铁路项目施工人员生活垃圾产生量为 0.3kg/人.天，本工程全线约雇佣施工人员约 10000 余人次，预计全线 3 年施工期共产生生活垃圾约 3285t。

（3）施工期危险废物

施工期施工机械及车辆维修可能产生少量废润滑油，施工营地作业过程中还会产生少量的固态浸油废物（如废油泥、废油桶等），若处置不当会对环境和人体产生较大影响。需单独收集、封装，场地内设置暂存间收暂存，由相关有资质单位外运进行安全处置。

11.4.2 施工期固体废物污染防治措施

（1）建筑垃圾

加强建筑垃圾管理；对产生的建筑垃圾，要尽量回收和利用其中的有用部分；剩余建筑垃圾要及时清运，可送到当地的建筑垃圾处置场或作妥善处置；不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放，做到工序完工场地清洁。彻底清理拆迁及施工营地等临时工程撤离产生的建筑垃圾，运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置。

（2）生活垃圾

加强施工组织管理措施，提高施工人员的卫生意识，制定相应的奖惩措施。严禁在工地焚烧生活垃圾；对生活垃圾先分类回收，确保资源不被浪费；采用固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，委托环卫部门统一处理，不得混杂于弃土或回填土中；施工营地设生活垃圾收集设施，集中分类收集后，委托环卫部门处理。

11.5 小结

（1）既有固体废物主要为既有站产生的生活垃圾、旅客候车垃圾等，共1872.3t/a，其中，生活垃圾1869t/a、旅客候车垃圾3.3t/a。既有车站生活垃圾经统一收集后由当地环卫部门统一清运、处理，对环境无影响。

（2）既有牵引变电所退役的蓄电池由物资部门统一回收，经鉴定不能再使用的废旧蓄电池作为危废严格按照危废处理办法交由有资质单位统一处置；事故状态下产生的废变压器油通过地下油道流入事故油池内，委托有资质的单位进行转移处置，对环境无影响。

（3）运营期新增固体废物主要为旅客候车产生的垃圾、车站新增定员产生的生活垃圾、铁屑等生产废物以及新建牵引变电所更换的废蓄电池、废变压器油等危险废物。生活垃圾经分类集中收集后由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，环境影响轻微；临修不落轮旋库内产生的切削铁屑、边角料等生产垃圾，分类集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响；新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置5m³储油坑，所内再设置1座40m³的事故油池，牵引变电所产生的废变压器油、废旧蓄电池等均不在牵引变电所内暂存，及时交由具有相应资质的单位处置。

12 环境风险分析

12.1 概述

12.1.1 风险源调查

（1）变压器绝缘油

本次增二线工程对银川至中卫铁路既有牵引变电所进行扩容或还建。既有增容涉及 2 座 110kV 牵引变电所，由于与新建站线冲突，还建并同步增容 1 座 110kV 牵引变电所，运营期环境风险主要来自牵引变电所变压器发生故障时变压器绝缘油泄漏，变压器绝缘油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物，如果处置不当会对当周边环境产生一定危害。

（2）危险货物运输

既有包兰铁路及增加二线工程主要运输煤炭、钢铁、集装箱、化肥、石油等大宗货品，不运输危险化学品。

车站不设置储油设施，成品油采用罐车运输。化肥货物采用袋装，硫酸铵、硝酸铵等类别的化肥不属于环境风险物质。

12.1.2 风险潜势初判及评价等级

每座牵引变电所变压器油最大贮存量约 40t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，“在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算”。本工程危险物质数量远小于油类物质 2500t 的临界量（危险物质总量与其临界量比值 Q＜1）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本工程环境风险潜势为 I，评价工作等级定为简单分析。

12.1.3 环境敏感目标

通过对工程性质和工程所处地段环境敏感性的分析，本项目涉及的主要环境敏感目标情况具体见下表。

表 12.1-1　主要风险因素汇总表

序号	风险源	敏感点	影响阶段	风险因素
1	牵引变电所	居民	运营期	油品泄漏

12.2　环境风险识别

通过对工程牵引变电所所处地段环境敏感性及运输货品分析，确定本工程的环境风险主要为，牵引变电所变压器油泄漏对土壤、地下水的污染，危险货物运输泄漏导致的土壤、地下水、地表水污染风险。

12.3　环境风险分析

（1）牵引变电所主要环境风险为变压器绝缘油泄漏，主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。事故状态下，主变压器通过压力释放器或其它地方流出绝缘油，若处理不当，绝缘油会对地下水及土壤等造成污染；同时，变压器火灾处置方式不当，也可能造成绝缘油溢流，污染地下水及土壤。

（2）列车正常运行时不排放任何污染物，但若运营列车突发脱轨、侧翻或石油类、化肥泄漏，将会对沿线土壤、地表水、地下水产生影响。

12.4　风险事故防范措施

12.4.1　牵引变电所风险防范措施

（1）火灾风险防范措施

变电所属于一级防火单位，一旦发生火灾和爆炸，会对变电所周边居民安全造成威胁，同时，变压器油燃烧也会排放出大量的石油类物质和烟尘，对大气环境和土壤环境造成污染。尤其是对土壤将长时间造成影响，被污染的土壤得到完全的净化需要十几年甚至上百年的时间。针对本工程的实际情况，提出火灾爆炸事故防范措施如下：

1）变电所应加强管理，严禁闲杂人员入内；

2)变电所设置火灾监控报警器,便于在有火源出现的第一时间发出信号,采取相应措施，避免火情进一步扩大;

3）变电所内配备相应的灭火器材，且确保数量和质量;

4）变电所内各装置必须经常检查、维护、保持良好的工作状态;

5）生产工作人员要熟练掌握操作技术和防火安全管理规定。

6)变压器按照设计规范的要求设置防火隔墙，减小事故发生时对周边的影响。

（2）绝缘油泄漏风险防范措施

设计考虑了对泄漏绝缘油的处理。变电所内每台变压器下设有一个事故油坑，事故油坑设计可容纳100%的油量，防止变压器油对环境造成污染，满足规范要求。经事故油池收集的废油由厂家回收、处置，不外排。

变电所根据分区防渗原则，对事故油坑、阀门井、事故油池及配套管道等重点防渗区加强防渗处理，使防渗层渗透系数≤10^{-10}cm。定期检查变电所内各设备，及时将损坏原配件进行维护和更换，对部分构件进行保养，以减少事故发生的可能性。

12.4.2 危险品运输事故风险防范措施

（1）采用先进技术设备，严格执行工务、电务、机务、货车定修、检修、临修规定，确保路基、轨道、桥隧构筑物等设施、信号设备、机车、货车、罐车完好，无破损，杜绝遗洒。

（2）危险货物运输执行《铁路危险货物运输管理规则》，并制定了危险货物运输应急预案。

（3）运输管理部门，制定了规章制度，对从业人员进行业务及劳动安全培训。各级机车、车辆运用组织中均配备专职人员，负责运输安全问题的监督、检查、分析、处理工作。机车驾驶人员经专业培训，并凭证上岗。

（4）运营单位定期指派专业管理人员对区域内的危险源实行排查，危险源进行危险性评估、检测和维护保养，确保设备设施良好备用，做到及时发

现隐患及时处理。

（5）对于危险货物运输，建立了安全、防护、检查、交接制度，从事危险货物运输的货运、装卸人员都经过了专业的知识培训，装卸过程中杜绝野蛮操作等行为。

12.4.3 施工期风险防范措施

在施工期应充分了解地方有关气象、水文、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构筑物、开挖面及取土场进行防护；施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取缓解和赔偿等善后措施，保证控制事故危害范围和程度。

12.4.4 运营期风险防范措施

运营期加强安全管理，严格执行铁路行业制定的技术操作规程和人员培训制度，避免事故的发生，各运营单位应建立环境监控、事故预警和事故处理机构，降低和缓解运营期环境风险，在发生环境事故时将损失减至最小程度。

12.5 风险防范措施有效性

根据货运铁路历史数据统计，国内外同类型运营事故及灾害发生的原因主要可以分为人为因素、管理因素和环境因素三个方面。运营单位通过加强对沿线各区段和附属设施的日常管理，人员培训，危险源排查等措施，能够确保设备设施良好，有效避免风险事故发生。

包兰铁路银川南至中卫段自从运营以来，在建设单位、运营单位两级管理体系下，未发生过环境风险事故，加强运、维管理，严格执行危险货物运输管理规则等措施，可以有效防范环境风险事故发生。

12.6 环境风险应急预案

12.6.1 总则

（1）编制目的

为迅速、有序地处理牵引变电所内变压器、危险货物运输可能产生的环境事故，避免事故的扩大，减少人员伤亡和财产损失，缓解对事故现场周边

环境及社会的负面影响，及时、有效地处置事故，达到迅速控制危险源；维护正常的铁路运输生产秩序，根据国家《安全生产法》和国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》制定本预案。

（2）工作原则

1）统一指挥

本线的运输事故处理和救援工作应由本工程运营管理公司应急领导小组集中统一指挥。

2）分级管理

根据事故状况，应急预案应实施分级管理。事故发生时，启动相应级别的应急预案。

3）共同参与

根据事故状况，事故发生地铁路事故应急领导小组应请求所在地人民政府、公安、消防、生态环境、水利、劳卫、武警部队等部门的支持、救援，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对事故现场周边环境及社会的负面影响。

（3）适用范围

本《预案》适用于指导本段铁路行车事故、牵引变电所发生事故时，事故处理和抢险救援工作。

12.6.2 应急组织机构、职责及施救网络

（1）应急领导小组

沿线各站、区、所均需成立应急预案领导小组，并负责启动应急预案。应急预案领导小组可设如下工作组：现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组，后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

1）应急领导小组职责：

①负责监督局内各有关责任部门履行应急救援职责；

②确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动；

③判定事故影响范围，决定警戒、疏散区域；

④负责决定现场意外情况的处理方法；

⑤根据应急救援现场的实际情况；负责与所在地人民政府有关部门（生态环境、水务）、解放军或武警部队联系，寻求救援力量；

⑥负责事故的上报和信息的发布；

⑦负责制定保证全局运输秩序的临时措施。

⑧责成本工程运营管理公司根据污染物种类负责现场环境监测工作，确定其危害区域和程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施；并监督落实；负责组织对污染物的处置。

2）现场指挥组

在应急领导小组领导下，根据事故现场情况，指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

①环境监测组

根据发生事故类型，制定污染物监测处置方案，及时联络环境监测部门支援，协助环境监测人员进行应急监测，及时将监测结果向应急指挥中心或相关人员报告，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散提供决策依据。

②善后处理组

协调相关部门，组织对伤亡人员处置和身份确认，及时通知伤亡人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

③信息报道组

依据国家有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

④专家咨询组

负责提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

12.6.3 预防预警机制

（1）预防预警信息

本线各站要及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

（2）预防预警行动

按照国家的安全管理规定，本工程运营管理公司要严格运输管理，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

（3）预防预警支持系统

加强本局内事故应急救援信息网络，使得沿线各站之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

12.6.4 应急响应

（1）应急预案分级

根据事故现象、事故性质、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路事故应急预案分级管理。

（2）事故报告内容

事故速报内容如下：

事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染情况及对周边环境的威胁。

（3）事故信息报送

事故信息须及时逐级向运输调度部门报告，事故发生后应立即向发生地所在县级以上地方政府通报。

（4）应急预案启动

当事故发生后，各级应急领导小组接到事故报告后，根据报告内容确定应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

（5）环境监测

1）环境监测组负责事故现场环境监测。

2）根据事故发生类别，利用有关监测设备，针对有毒有害物质对空气、水体、动植物及土壤造成的危害和可能产生的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危导进一步扩大。

（6）应急培训及演练

1）变电所运营工作人员

针对应急救援的基本要求，系统培训操作人员，发生各级危险化学品事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。

2）应急救援队伍

对应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训，内容主要为危险化学品事故应急处置过程中应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等。

3）应急指挥机构

邀请应急救援专家，就危险化学品事故的指挥、决策、各部门配合等内容进行培训。

4）周边群众

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对危险化学品事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面了解；并掌握紧急疏散程序、步骤等。

12.6.5 事故调查及处理

事故调查依据国家有关规定执行，并按照规定对事故所造成的财产损失和人员伤亡及时进行理赔。

12.6.6 新闻报道

事故发生后，由应急领导小组确定新闻发言人，按照国家有关突发事件新闻报道发布原则、内容和规范性格式，审查并确定发布时机及方式，向媒体和社会通报。

12.6.7 应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、救援装备、应急队伍、治安、物资、资金等保障。

12.6.8 事故后期处理

（1）善后处理

按照法律法规规定，及时对受害群众及其家属进行补偿或赔偿；负责清除事故现场有害残留物，或将其控制在安全允许的范围内。

（2）保价保险

事故发生后，由善后处理组通知有关保险机构及时赶赴事故现场，开展应急救援人员现场保险及伤亡人员和财产保险的理赔工作。

12.7 结论

本工程运营期主要环境风险为3处牵引变电所变压器发生故障时变压器绝缘油泄漏风险。

工程在变压器下设事故油坑、变电所设事故油池；对事故油坑、阀门井、事故油池及配套管道等重点防渗区加强防渗处理；此外，还需编制事故应急预案，建立事故应急机制，健全应急反应机构。一旦发生环境风险事故，应按照环境风险应急预案的规定，采取相关的环境风险应急措施。经采取风险防范措施及应急措施后，可有效的控制环境风险事故。

13 环境管理与监测计划

13.1 环境管理

13.1.1 环境管理机构

本工程施工期的环境管理由建设单位负责，宁夏回族自治区生态环境厅及沿线市、县生态环境局对本工程建设进行监督。

管理机构的主要职责是：

（1）贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规、标准；

（2）组织制定本工程环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；

（3）监督检查生态环境保护和防治污染设施与铁路主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；

（4）组织环境监测和质量评价，掌握生态环境变化趋势，提出改善和治理措施；

（5）协调处理施工期生态环境保护问题，批准对外的环境保护工程合同、协议，调查处理铁路施工中的环境破坏和污染事故。

（6）按相关要求在开通运营前完成竣工环保验收。

13.1.2 环境管理措施

13.1.2.1 建设前期

根据国家法律法规及国铁集团的有关规定，本项目建设前期各阶段环境保护工作采用如下方式：

（1）由建设单位委托有能力的单位编制《环境影响评价报告书》，作为指导初步设计、工程建设，执行“三同时”制度和环境管理、城市空间规划的依据。

（2）设计单位在初步设计阶段编制环境保护篇章，接受国铁集团的审查。

（3）各专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工招标文件中应有环境保护的有关内容。

（4）在工程招投标过程中，建设单位在施工招标文件中应有环境保护的有关内容；对照环境影响报告书及批复意见提出的要求，审查施工单位的施工组织方案；在签订合同时，将实施措施纳入合同，明确施工单位在环境管理方面的职责；通过这些措施为“三同时”制度的落实奠定基础。

建设单位在与施工单位签订合同时，应有下列环境保护条款：

①施工单位必须遵守国家、地方环境保护法律、法规；

②严格按照铁路施工规范进行文明施工；

③做好环境保护措施；

④施工单位接受当地生态环境行政主管部门的监督检查。

13.1.2.2　施工期

（1）管理体系

由建设单位、监理单位、施工单位组成工程管理组（三级管理），同时要求设计单位做好积极配合，地方生态环境部门行使监督职能。

建设单位及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织力量加以解决；协调各施工单位处理好与地方生态环境部门、公众及利益相关各方的关系，确保环保工程的进度；定期检查和总结环保措施落实情况及资金的使用情况，除接受当地生态环境部门监督外，对施工场地污水排放、扬尘、水土流失及施工噪声等环保事宜进行监督管理。

监理单位应将环境影响报告书、环保设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，要求施工单位必须按照国家、地方有关环保法规、标准进行工程施工，环境监理力度与工程监理同步。

施工单位配备必要的专（兼）职环保管理人员；环保管理人员经一定的环保专业知识培训，具有一定的能力和相关资质后，行使施工现场环保监督、管理职能，以确保按国家有关环保法规及工程设计采取的环保措施要求进行施工。

（2）监督体系

从施工全过程而言，地方政府部门是工程施工期环境监督的主体的重要组成部分。

监理单位是监督部门与施工单位、建设单位联系的纽带。

（3）施工准备期环境保护

工程线路走向、站场选址应充分与所经过地区城市规划相协调，避免大量的集中拆迁，保护当地居民的利益。

（4）施工过程中环境保护管理

①施工期生态环境管理

合理选择取弃土场，严禁随意扰动地表，并采取各类工程及植物防护措施，以减少水土流失；严格按设计用地施工，最大限度减少工程占地对沿线土地资源和农业生产影响；加强对施工队伍的管理，严禁破坏植被和捕猎动物，以减小工程建设对动、植物的影响。

②施工噪声控制

合理安排施工时间，避免施工噪声对集中居民住宅区等声环境保护目标的干扰；强化管理，避免夜间推土机、载重汽车和压路机等高噪声施工设备的使用。

③施工期污水

施工生产生活区生活污水、车辆冲洗废水应该有组织的排放，生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗集中在施工生产生活区内进行，冲洗水经沉淀处理后与生活污水一同排出，污水处理后优先回用，回用不完可达到相应的标准后排放。

桥梁施工期对跨越西干渠等敏感水体进行水质监测，随时掌握敏感水体水质的变化情况，施工单位应采取有效的环保措施确保敏感水体水质不会因为施工而受到污染。

④车辆运输噪声及尾气

应合理组织施工车辆运输路线，合理划定汽车运输便道，避免在规定区域外随意行驶，以减缓由大量施工车辆造成的噪声及汽车尾气等不良环境影响。

⑤植被和景观恢复

线路两侧铁路用地以外临时工程区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，路基、路堑边坡按设计并在施工合同规定时限内完成防护工程。

⑥固体废物处置

施工生产生活区产生的生活垃圾应分类收集后集中存放，定期清运交由当地环卫部门处置。房屋建筑拆迁产生的建筑垃圾，运至指定的市政建筑垃圾消纳场所进行妥善处置。

⑦竣工环保验收

工程完工和正式运营前，按建设项目环境保护工程竣工验收办法开展竣工环境保护验收。

施工期环境管理计划见下表。

表 13.1-1　施工期环境管理计划表

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
路基、桥梁工程、取土、弃土破坏植被、诱发水土流失	1．集中取土、弃土，减小破坏面积。 2．施工结束后及时进行植被恢复。	施工单位	建设单位、监理单位
施工及人员活动对西干渠等敏感水体及宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线、明长城（中卫段）遗址、西夏陵的影响	1．在保护区内，严格限制施工人员活动和机械、车辆作业范围，应设置醒目的区界牌，制定详细的施工计划和管理规定，确保保护目标内的景观、动植物和水源等得到保护。 2．严禁施工人员随意采摘植物。 3．不得随意丢弃生产和生活垃圾。		
施工噪声、振动	合理安排施工场地，尽量远离居民区等敏感点；合理安排施工时间；在人口密集区和学校附近，施工应加强产生强噪声、强振动设备的管理，采取降噪减振治理措施；合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线，尽量远离环境敏感点。		
施工污水、垃圾	1．生活污水妥善处理，生活垃圾及时清运处理。 2．施工营地、施工场所等应加强施工废水和固体废弃物的管理，桥墩基础施工污水设置泥浆池、沉淀池和干化堆场处置，混凝土拌合站、施工营地污水设置中和沉淀池、沉沙池处置。 3.生活垃圾与施工废料按照地方要求运输至指定地点		

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
	处置，施工完毕后各施工单位应及时清理和恢复现场。4.含有害物质的施工物料不得堆放在河流、沟渠等水体附近，并采取措施防止污染水体。大型的混凝土拌和站应远离水体，并设置沉淀池处理生产废水。		
施工扬尘	施工场地增设围挡，并定期洒水抑尘，临时便道硬化处理，材料堆放地加强苫盖，运输车辆实行密封式运输，离开施工场地前进行冲洗		

13.1.2.3　运营期

运营期环境管理主要由运营管理单位负责，配合地方生态环境管理部门进行日常环境监督。运营期环境管理计划见下表。

表 13.1-2　运营期环境管理计划表

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
噪声、振动	设置声屏障、隔声窗等降噪措施，振动预测超标环境保护目标采取工程拆迁。	运营管理单位、有关站段，地方征拆管理部门	地方生态环境、住建、环卫管理部门
污水	生活污水经处理后达标排放。		
固体废物	生活垃圾交由城市镇环卫部门统一处理置。		

13.2　环境监督计划

项目设计与施工阶段环境监督计划见下表。

表 13.2-1　环境监督计划表

阶段	监督机构	监督内容	监督目的
初设阶段	宁夏回族自治区生态环境厅、沿线市、区、县生态环境局等	参与审核环境影响报告书的评估内容、提出的环保措施及投资。	保证环评内容全面、专题设置得当、重点突出； 保证拟建项目可能产生的重大的、潜在的问题得到反映； 确保环境影响防治措施有具体可行的实施计划。
施工阶段	宁夏回族自治区生态环境厅、沿线市、区、县生态环境局等	检查取土、弃土场地的设置及植被恢复情况；检查施工现场废水和固体废物的排放和处理情况；检查料场及其它施工场	切实保护沿线植物、野生动物，确保宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线、明长城（中卫段）遗址、西夏陵有

阶段	监督机构	监督内容	监督目的
		所的设置是否合适；检查三同时落实情况、环保设施是否正常使用。	关规定得到落实； 确保减小对地表水的影响； 确保料场及其它施工营地、场所满足环保要求； 减少施工对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准； 确保环保设施正常使用。

13.3 环境监测（控）计划

施工期环境监测由建设单位委托具有铁路工程施工期环境监测经验且具有相应资质的单位承担，施工期环境监测费用列入建设单位建设管理费用。运营期环境监测由运营管理单位根据管理要求及外部需求委托有资质的单位承担，运营期环境监测费用列入运营单位的年度预算。建设单位和运营单位应认真实施制定的监测计划，并将监测成果做好归档。监测计划见下表。

表 13.3-1 环境监测（控）计划表

阶段	监测要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
施工期	环境噪声	制梁场、铺轨基地、拌合站、材料厂、桥梁施工场地场界	等效 A 声级	1 次/季度	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
		距离施工场地较近的学校、医院、集中居民区			《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	环境振动	距离较近的学校、医院、集中居民区	VL_{z10}	1 次/季度	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）
	生态	沙坡头国家级自然保护区、临时占地区（弃渣场、工区）区域	植物种类、覆盖度、分布范围及生物量等。	施工期 1 次/季；运营期 1 次/年，监测 1 年。	/
			野生动物的种类、种群数量、分布变化及鸟类栖息地、繁殖地变化情况。	施工期 1 次/季；运营期 1 次/年，监测 1 年。	/

阶段	监测要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
	环境空气	制梁场、铺轨基地、拌合站、材料厂、桥梁施工场地场界	TSP	2 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996 ）
		大型施工机械作业区外环境空气敏感目标	TSP	2 次/年	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	污水	施工生活区生产区污水排放口	pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、石油类	4 次/年	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）
	地表水	西干渠	饮用水水质常规因子、水位	施工前测 1 次，施工期内 2 次/年，施工结束后测 1 次	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
运营期	环境噪声	距铁路外轨中心线 30m 处	等效 A 声级	开通后 1 年内	《铁路边界噪声限值及其测量方法》及修改方案（GB12525-90）
		沿线声环境保护目标			《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	环境振动	沿线振动环境保护目标	铅垂向 Z 振级	开通后 1 年内	《城市区域环境振动标准》（GBl0070-88）
	污水	车站排污口	pH、SS、COD、BOD_5、氨氮	1 次/年	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）

注：表中所列出的监测点位、监测时间和频次，可根据施工工况、运营周期和季节等因素适当调整。

13.4 施工期环境监理计划

13.4.1 施工期环境监理目标

环境监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸；也是本项目环境影响报告书在工程建设中贯彻实施的重要保证。

环境监理的主要目标和任务是：

（1）生态环境主管部门批复的环境影响报告书中规定的各项环保措施是否在工程建设中得到落实。

（2）确保各项环境保护设施的施工质量、工期、生态恢复、污染治理达到规定标准，满足国家环境保护法律、法规的要求。

（3）按合同规定的监理职责、权限和监理工作管理程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向施工、建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更。

（4）协助生态环境行政主管部门的执法检查，为处理环保纠纷事件提供科学、翔实的依据。

（5）审查验收环保工程数量、质量，参与工程竣工验收。

13.4.2 施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区，实施监理时段为施工全过程，采取常驻工地、工点定期巡视和不定期重点抽查，辅以仪器监测的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并及时检查落实结果。

本项目环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理内容包括：土地、植被的保护、桥梁施工对地表水体的影响等；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。

13.4.3 施工期环境监理模式及机构设置方式

（1）施工期环境监理模式

铁路工程施工期间会对周围环境产生破坏和污染影响，特别是本工程穿越的沙坡头国家级自然保护区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线、明长城（中卫段）遗址建设控制地带及西夏陵建设控制地带，评价建议环境监理单位在工程穿越敏感区地段加强环境监理工作。

（2）环境监理机构

施工期环境监理由建设单位委托有能力的监理单位承担，建设单位与监理单位签订环境监理合同时，应明确本线环境监理内容和要求，对本段铁路工程施工期的环保措施执行情况进行环境监理。

13.4.4 环境监理内容、方法及措施效果

（1）施工期环境监理内容

①弃土场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及地表植被保护与恢复措施应重点做好监理。

②机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘、烟尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

③线路经过沙坡头国家级自然保护区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线、明长城（中卫段）遗址、西夏陵建设控制地带路段的环境保护措施。

（2）施工期环境监理方法

以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

①建立环境监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感点、重点控制工程集中，且交通方便地段；

②根据本项目环境影响报告书中保护生态环境，以及治理水、气、声、固废污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准；

③组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容；

④了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；对重点控制和隐蔽工程进行监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序处理。

（3）环境监理工作手段

①根据铁路工程地域跨度大、点多线长的特点，环境监理应采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则，对各段、点施工中严重违反规定，对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改，补救指令或报请业主发出停工指令；

②对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理；

③因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理；

④定期召集监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见；

⑤经常保持与建设、设计、施工的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

（4）应达到的效果

①加强对施工单位的环境监理工作，以规范施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效控制，以利于环保部门对工程施工过程中环保监督的管理；

②负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用；

③贯彻落实国家和地方的环保法律法规以及相关市、县的有关环保政策规章，充分发挥第三方环境监理的作用。

13.4.5 环境监理程序及实施方案

（1）环境监理工程师，按月、季向建设单位报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；

（2）及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况；

（3）与土建工程相关的环境问题及时与工程监理单位协商处理；

（4）属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主、设计、施工和工程监理单位；

（5）及时处理建设单位、行业主管部门和地方生态环境及有关主管部门执法检查中发生的环保问题。

13.5 环境管理培训

13.5.1 施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位开展对本工程施工、监理单位环保专兼职人员培训，培训对象为施工、监理单位派工程技术负责人及环保专职管理人员。

授课内容包括：

（1）国家、宁夏回族自治区及国铁集团对铁路建设项目管理中有关环境保护方面的法规、文件及有关要求；

（2）本工程在设计中提出的环保措施及施工期的环保要求；

（3）本工程施工期环境保护监控指南。

13.5.2 运营期新增环保专兼职人员培训

运营期环保专培训由运营单位负责组织实施，聘请大学、科研院所及运营管理单位的有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班。

13.6 工程竣工环保验收

建设单位应结合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）等验收指南自主开展工程竣工环保验收工作，并接受生态环境行政主管部门的监督。为给竣工环保验收提供方便，将“三同时”验收清单汇于下表。

表 13.6-1 工程环保措施“三同时”验收清单——环境管理部分

	单位	职责与工作内容	验收内容
管理部门职责和机构文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；开展环境监理和环境监测，定期向地方生态环境部门和其他主管部门通报工程情况。	招标文件；委托书；汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环境监理工作例会。编制监理月报。	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环境监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环境监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测。	环境监测报告

表 13.6-2 工程环保措施“三同时”验收清单—环保措施部分

项目	阶段	治理措施	验收效果	验收内容
生态防护	施工期	大临工程的临时防护措施，临时工程土地复耕，主体工程树木移栽等，自然保护区措施。	满足环评及水土保持方案措施要求	相关协议及方案，施工期环境监理报告
	运营期	主体工程防护措施，绿色通道建设等。		工程实物，验收监测报告

项目	阶段	治理措施	验收效果	验收内容
噪声防护及治理	施工期	1.合理安排施工时间和布置施工场地； 2.在人口密集区和学校附近，施工应加强产生强噪声、强振动设备的管理，采取降噪减振治理措施； 3.合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线，尽量远离环境敏感点。	满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	施工期环境监测及监理报告
噪声防护及治理	运营期	本工程共对26处声环境保护目标设置声屏障18840延米；对41处声环境保护目标设置隔声窗17560m^2。	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）	工程实物
振动防护及治理	施工期	合理安排强振动施工机械时间和施工场地。	满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）	施工期环境监测及监理报告
	运营期	5处环境保护目标/30户振动预测值超标，均已纳入工程拆迁。	满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）	拆迁核查
污水处理	施工期	1、施工场地设置临时泥浆池、沉淀池、中和沉淀池、隔油池、干化堆积场。 2、不向地表水体排污。	满足环评环保措施要求	施工期环境监测及监理报告
	运营期	各站污水处理设施稳定。	满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	工程实物，验收监测报告
大气防护	施工期	施工现场要设置围挡；在拆迁和开挖干燥土面时适当喷水，保持作业面一定湿度；城镇集中区施工现场设专人保洁，及时洒水清扫；主要道路硬化；建筑垃圾、工程渣土临时堆放采取苫盖措施	减少扬尘，《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）	施工期环境监测及监理报告
		施工场地设施渣土车辆清洗槽；运输车辆表面密封式覆盖	不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒	
固体废物	施工期	施工弃土及建筑垃圾交有关单位处理	处置率100%	施工期环境监理报告
	运营期	生活垃圾集中收集后委托环卫部门定期清运	处理率100%	相关协议，验收调查报告

14 环保措施及投资估算

14.1 施工期环保措施

14.1.1 生态保护措施

14.1.1.1 沙坡头国家级自然保护区保护措施与建议

（1）优化工程布局方案，尽可能利用既有设施，并采用先的施工工艺，尽量缩减工程施工地表扰动范围，减少新增占地面积；严禁在自然保护区内设取弃土（渣）场、铺架基地、制梁场、混凝土拌合站、填料拌合站、材料厂、临时堆土场等临时工程。施工便道利用既有道路。

（2）施工单位选用符合国家规定的施工机械和运输工具，运输车辆配备遮盖篷布，减少粉尘排放。凿裂、钻孔选择湿法作业，在开挖集中产生粉尘的区域，非雨日每天早、中、晚在工区内洒水，减少扬尘。

（3）施工期，生产废水处理后回用于场地降尘。临时堆放的一般建筑材料须设篷盖；有毒有害的物品如油漆须远离沟道。

（4）施工期，增加对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生。昼间（06:00-22:00）施工时可在施工场地周围设置围挡、减振沟，强噪声、强振动的施工机械夜间（22:00-06:00）应停止施工作业，尽量避免野生动物繁殖期，以减缓影响。

（5）施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾等固体废物进行统一收集，按照当地环卫部门要求，运至指定场所进行处置。在废渣清理和堆积
时如遇到大风等天气采取防尘网覆盖和洒水除尘措施，运输中要对运输车辆进行防尘网覆盖，防止废渣飘洒遗落。运营期编组站新建出发场配套生产办公楼设置垃圾桶统一收集职工生活垃圾，分类回收后交由环卫部门进行统一处理。

（6）控制施工作业边界，各种施工机械和车辆必须便道行驶，不能随意下道行驶或随意另行开辟便道，保证周围地表和植被不受破坏。施工场地设立环保宣传标牌、提示进入保护区警示牌各 2 个。施工时如遇到上述国家级重点保护动物，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与保护区

管理局联系，由专业人员处理。施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对保护区内环保措施执行情况进行环境监理。

（7）施工结束后穿越保护区的路基边坡外应种植油蒿、花棒、柠条等固沙树种，维持原有防风固沙体系，构建稳定的植被群落。

（8）建设单位应加强对施工单位的管理，开展科普宣传教育，普及保护区生物多样性的保护知识和有关法律法规，提升施工人员保护意识，严禁在自然保护区内猎杀、捕食鱼类、鸟类、两栖爬行类等野生动物。

14.1.1.2　西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线保护措施与建议

（1）优化工程布局方案，尽可能利用既有设施，并采用先的施工工艺，尽量缩减工程施工地表扰动范围，减少新增占地面积；严禁在自然保护区内设取弃土（渣）场、铺架基地、制梁场、混凝土拌合站、填料拌合站、材料厂、临时堆土场等临时工程。施工便道利用既有道路。

（2）制定保护管理措施。严格控制施工范围，严禁对用地范围外的植被破坏。施工、运输车辆均行驶在规定的施工道路内，工程建设的废弃物及时运出生态保护红线范围，严禁扰动施工活动以外的区域。在施工前期、施工期对有关人员进行专门环保培训，由施工单位安排环保专职人员，采用巡检、旁站等方式，检查工程保护措施的落实及施工人员的生态环境保护行为。

（3）执行植被恢复方案。站场用地界内的可绿化区域，在满足行车安全条件下，结合生产防护及生活需要，合理栽植以生态保护和防风固沙、保持水土为主要功能的乡土植物。施工结束后及时对路基边坡进行恢复或整治，强化穿越生态保护红线段防沙植被体系的恢复建设。

（4）运营期加强生态保护红线段铁路巡线、检修工作的环境管理，穿越生态保护红线的铁路设施、设备及各类构建筑物的检修、维护、保养严格遵守现行工务管理办法。

13.1.1.4　余丁乡黄羊村中宁圆枣古树群的保护措施与建议

（1）施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，严禁施工人员破坏古树。

（2）施工期运输车辆加盖蓬布，做好施工便道、场地清扫工作，大风季节增加洒水降尘频次。

14.1.1.5　土地、农业资源保护措施与建议

临时工程优先考虑永、临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地，减少新占地，临时占地尽可能少占用耕地。通过逢渠设涵以及对占用的水利设施进行还建等措施，维护原有农灌系统的功能。工程占用基本农田，首先应按“占一补一”的原则确定补偿，实现基本农田“占补平衡”。

14.1.1.6　动植物资源保护措施与建议

（1）施工结束后根据“适地适树”的原则，恢复项目区域内植被覆盖率，改善沿线生态环境。开展科普知识讲座、法律法规宣传，提高施工人员的环保意识，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物，加大对乱捕滥杀野生动物和破坏其生态环境的行为的惩治力度；做好施工规划前期工作，防止动物生境污染。

（2）通过宣传加强有关部门与人员的保护意识；优化施工方案，尽量缩短水上作业时间。加强大桥基础施工过程中的保护，不得在地表水体内清洗施工机械；钻孔出碴和护壁泥浆不得弃于水域；禁止倾倒废弃油品、生活垃圾和建筑垃圾。施工过程中发现的国家级重点野生保护植物，尽快报告当地林业主管部门，并采取有效的防护措施。

14.1.2　噪声防治措施

（1）工程指挥部和项目部根据本管段工程特点和环境特征，制定完善的环境保护计划和管理办法等规章制度，明确施工工艺、施工工序、环境管理措施、防治责任范围等。

（2）本工程农村地带施工场地较易选择，在布置噪声较大的机械如发电机、空压机等时，应尽量布置在偏僻处，并远离居民区、学校、幼儿园等敏

感点。城镇地带施工场地应尽量结合既有道路设置，避免进入集中居住区，远离学校医院等特殊声环境敏感点。

（3）合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。噪声声级高的施工机械，夜间应停止施工，靠近学校区段，尽量在学校放假期间从事高噪声的施工活动。靠近学校区段施工时间尽量避开中午学校休息的时段。若因特殊需要连续施工的，必须事先得到有关部门的批准，并同时做好民众的沟通工作。

（4）中宁县 1-1#弃土场位于新海村村内，为填坑型弃渣场，周围均为居民住宅，应严格限制作业时间，禁止夜间施工。

（5）城镇区段应协调好施工车辆通行的时间，在既有交通繁忙的情况下，工程建设方、施工方及交管部门应加强沟通、协调工作，避免交通堵塞，夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施；其它区段运输道路应尽量避免穿越乡镇及村庄，将施工噪声的影响降低到最低限度。

14.1.3 振动控制措施

（1）施工现场的合理布局

选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地；施工车辆特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避开敏感建筑物区域；施工场地内强振动的机械布设在远离敏感区一侧；当靠近居民住宅等敏感区段施工时，应禁止使用强振动的机械。

（2）科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，因此应向沿线受影响的居民和单位做好宣传和沟通工作；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

（3）为了有效地控制施工振动对工程沿线环境的影响，除落实有关的控制措施外，施工单位还必须加强环境管理，根据环评报告要求落实施工机具的各项。

14.1.4 废（污）水处理措施

（1）管理要求

强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对地表水水质的影响。一旦施工产生对水体不利的影响，必须积极落实整改措施后方可继续施工。

（2）桥梁施工废水处理措施

在桥梁施工场地内设置泥浆池、沉淀池，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，就近排入弃土（渣）场。桥梁基坑弃土、钻孔桩弃渣外运至附近弃土（渣）场集中处置。

（3）施工场地废水及车辆冲洗废水处理措施

1）对施工场地予以硬化，经常清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。在大临工程（制梁场、混凝土拌和站等）施工场地设置沉淀池、沉砂池、隔油池、蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运，不外排。加强沉淀池的管理，及时清掏，确保良好的处理效果。

2）加强设备、机械、车辆养护管理，减少跑、冒、滴、漏。施工设备和车辆实行定点冲洗、维修，含油废水通过集油池油水分离，回收浮油进行无害化集中处理。施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集石油类，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料，避免石油类进入土壤，并采用固态吸油材料（棉纱、木屑等）吸附。施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。

（4）施工营地生活污水处理措施

施工营地污水具备纳管条件的应纳入市政污水管网，不具备纳管条件的应设置化粪池暂存并定期清掏运送至附近污水处理厂处置。

14.1.5 废气、扬尘处理措施

（1）主体工程及弃土（渣）场扬尘治理措施

1）对施工现场实行合理化管理、做到文明施工，砂石料等统一堆放并设

置防护措施，水泥应设散装水泥罐，保持施工场地清洁，并减少搬运环节；靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护，设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘；

2）合理采用爆破工艺方案，在开挖、钻孔、爆破时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定湿度；取、弃渣场和高边坡地段要尽快进行绿化；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时扬起粉尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清运。

（2）制（存）梁场、预制厂、混凝土集中拌合站、铺轨基地等临时工程扬尘治理措施

制（存）梁场、预制厂、混凝土集中拌合站、铺轨基地中易产生扬尘的砂石料场等设置应避免占用成片林地，避开水源保护区、生态敏感区等保护区以及保护动植物及其重要生境，尽可能远离水体及沟渠，拌合站下风向300m范围内不宜有敏感点分布，拌合设备应配备除尘装置。沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并洒水压尘；地面应硬化，保持场内地面路面清洁，及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料，并洒水降尘，车辆驶离时应进行清洗。

（3）中宁县1-1#弃土场扬尘治理措施

中宁县1-1#弃土场位于新海村村内，为填坑型弃渣场，周围均为居民住宅，弃渣场地应于弃渣场边缘设立临时围挡，并布设雾炮机进行降尘作业。施工结束后应及时复垦。

（4）施工道路扬尘治理措施

限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒；保持路面清洁，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，并洒水降尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。

对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在集镇、居民住宅

区等内行驶；对环境要求较高的区域，要保持好路面清洁、控制车辆行驶速度、经常性洒水，减少粉尘对人群的影响。施工车辆应尽量利用既有道路作为施工便道，新建施工便道采用碎石、水泥等进行铺装。车辆驶离以上路段的施工场地时必须进行冲洗，经常对车辆行经的道路进行清洁及洒水。

（5）施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足标准要求，使用国六标准汽油、柴油。

（6）管理要求

工程建设阶段，施工单位应依据《建设工程施工现场管理规定》在施工场地出入口设立环境保护监督牌，注明项目名称、建设单位、施工单位、项目工期和扬尘污染防治现场监督员姓名、联系电话、环保措施、举报电话等基础信息，配备专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施效果。要求施工单位将施工扬尘防治工作标准纳入日常动态监管范围，加大施工扬尘污染的治理力度，确保扬尘污染防治要求落到实处。

14.1.6 固体废物处理措施

（1）建筑垃圾

加强建筑垃圾管理；对产生的建筑垃圾，要尽量回收和利用其中的有用部分；剩余建筑垃圾要及时清运，可送到当地的建筑垃圾处置场或作妥善处置；不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放，做到工序完工场地清洁。彻底清理拆迁及施工营地等临时工程撤离产生的建筑垃圾，运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置。

（2）生活垃圾

加强施工组织管理措施，提高施工人员的卫生意识，制定相应的奖惩措施。严禁在工地焚烧生活垃圾；对生活垃圾先分类回收，确保资源不被浪费；采用固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，委托环卫部门统一处理，不得混杂于弃土或回填土中；施工营地设生活垃圾收集设施，集中分类收集后，委托环卫部门处理。

14.1.7 大临工程布设要求

（1）禁止在环境敏感区范围内设置梁场、弃土（渣）场、混凝土拌和站等临时性工程，弃土渣场选址应符合水土保持相应规范。

（2）大临工程应合理规划选址，尽量远离居民区等敏感目标，避免布置在居民区等环境空气敏感目标常年上风向。

（3）工程施工期机械设备、运输车辆检修产生的废油应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求管理。

（4）在施工中，为了尽快恢复被扰动地表的植被，弃渣场施工前，必须先剥离表层熟土，剥离厚度要结合现场地形及土层厚度，按照 25～50cm 考虑，一般情况下剥离 30cm。剥离的表土先堆置在渣场周围，并采取临时覆盖措施，待堆渣完成后再将表土覆盖到渣场表面。对弃渣场必须先挡后弃，挡渣墙按永久工程设计，同时采用浆砌片石、植树种草绿化等综合防护措施，完善挡渣墙和截排水沟设施，控制施工期的水土流失。

14.2 运营期环保措施

14.2.1 生态保护措施

（1）对于路基段阻隔两栖类和爬行类的影响，采取适当优化方案，在路基下方增设引导或者涵洞等措施，避免两栖类和爬行类横穿铁路。

（2）加强景观设计和绿化防护措施。

14.2.2 噪声治理措施

（1）合理规划铁路两侧用地

噪声控制中，对铁路沿线区域进行合理规划是经济有效的噪声防治措施之一。建议地方有关部门把土地利用规划、环境功能区规划、城镇建设规划与本工程建设有机结合，通过线路沿线地区土地利用功能、环境功能的合理确定，以及建筑物功能转换等手段，积极缓解线路噪声的影响。

从城镇和铁路相互发展、相互促进的总体思路出发，城市规划部门应根据《中华人民共和国噪声污染防治法》“第二章、第十九条”的规定“确定建设布局，应当根据国家声环境质量标准和民用建筑隔声设计相关标准，合理划

定建筑物与交通干线等的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”，严格控制沿线土地的使用功能。

建议铁路沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧未开发地块功能，在《声环境质量标准》中 2 类区范围内铁路两侧 200m 区域内不宜新建居民住宅、学校、医院、敬老院等易受噪声影响的建筑，若新建此类建筑则需其自身采取噪声防护措施，并合理进行建筑群布局。

（2）源强控制

列车运行噪声源强值与列车运行速度、线路轨道条件、车辆条件等因素有关；随着科学技术的提高，列车车体整体性能及轨道条件会不断的得到改善，从而降低铁路噪声源强。

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，采购选用新型、低噪声车体等，从而有效降低本线的噪声影响。

（3）运营管理措施

既有包兰铁路为未完全封闭线路，进入铁路线路的入口众多，且部分线路为曲线地段，列车司机瞭望条件差，列车运行时鸣笛噪声成为对周边产生噪声影响的重要来源。本次工程应首先从噪声源优化入手大幅度减少铁路噪声对周边环境的影响，包括线路封闭式运营，实行“机车限制鸣笛办法”，除发生危及人身、行车安全的特殊情况外，限鸣区段不鸣笛。

（4）降噪措施

本工程共对 26 处声环境保护目标设置声屏障 18840 延米，其中 2.3m 高桥梁声屏障 37 延米，3m 高路基声屏障 18583 延米，4m 高路基声屏障 220 延米；对 42 处声环境保护目标设置隔声窗 17650m^2。全线噪声治理措施总投资 11814.5 万元，全线采取降噪措施后工程沿线声环境保护目标达标或维持现状，室内声环境满足室内使用功能要求。

14.2.3 振动治理措施

（1）城市规划与管理措施

建议城镇规划管理部门对线路两侧区域进行合理的规划与利用，建议在铁路两侧距外轨中心线达标距离以内区域不再新建居民住宅、学校、医院和养老院等敏感建筑。

（2）降低铁路振动源强

根据铁路振动产生机理，铁路车辆、轨道条件、路基等因素直接关系到铁路振动源强大小，在这些方面采取改进措施，可根本上减轻铁路振动对周围环境的影响。

1）车辆振动控制

国内外有关资料表明，在车辆上采取措施可降低沿线的环境振动，效果非常明显。建议在选取车型时，优选轴重较轻、结构优良、噪声和振动值低的环保型车辆。

2）轨道结构振动控制

钢轨及配件：采用长钢轨，高强度接头螺栓与螺母，高强度垫圈。

轨枕、扣件：采用碎石道床和弹条II型扣件。

（3）运营管理措施

运营期线路和车辆的轮轨条件直接关系到铁路振动的大小，线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB，因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

（4）保护目标振动防治措施

根据振动预测结果，评价范围内共有 5 处村庄（30 户）振动预测值超标，对超标范围内的居民房屋实施拆迁。

14.2.4 污水处理措施

站区污水经化粪池处理后定期清掏，本次评价依据“以新带老”原则，将既有站区污水接入市政污水管道，站区新增生活污水采用新建化粪池处理后

纳入新建污水管道接入市政污水管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有青铜峡站污水经化粪池处理后排入市政管网。青铜峡站新增生活污水经新建化粪池处理后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有中宁站污水经化粪池处理后排入市政管网。中宁站新增生活污水经新建化粪池处理后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站生活污水经化粪池排入附近沟渠。本次工程在上述四站无新增定员，未增加污水量，依据“以新带老”原则，对既有生活污水进行收集经化粪池处理后定期清运至污水处理厂，水质《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。建议项目建设期密切关注黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站周边市政排水工程建设规划和建设情况，一旦具备纳入市政污水管网的条件，站区污水适时纳入市政排水管网。

既有银川客整所生活污水经化粪池、列车整备卸污废水经化粪池、SBR设备处理后，排入市政污水管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有中卫站、迎水桥站污水经化粪池处理后排入市政管网。中卫站、迎水桥站新增生活污水经新建化粪池处理后接入车站既有污水管道后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

14.2.5 废气处理措施

本工程配建职工食堂拟于油烟排口安装油烟净化装置来降低油烟的排放量，油烟净化装置处理效率大于85%。食堂油烟经油烟净化装置处理净化后，排放浓度可降至1.0mg/m³以下，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求。食堂厨房炊具优先采用清洁燃料，同时，油烟排口安装油烟净化装置来降低油烟的排放量，油烟净化装置处理效率大于85%，油烟排放浓度可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求后再通过统一的专用排烟通道至屋顶排放。

14.2.6 固体废物处理措施

（1）职工生活垃圾及旅客候车垃圾

运营期产生的生活垃圾、旅客候车垃圾经分类收集后，由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，避免产生二次污染。

（2）银川客整所新建临修不落轮旋库内产生的切削铁屑、边角料等生产垃圾，分类集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。

（3）牵引变电所固体废物

新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置 5m³的储油坑，再设置 40m³的事故油池，储油坑通过排油管与事故油池相连，当主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终交由有资质的单位回收处置。新建牵引变电所更换后废蓄电池不在牵引变电所内暂存，交由有资质的单位回收处理。

14.2.7 电磁防护措施

（1）牵引变电所的影响防护措施

牵引变电所在墙处所产生的工频电场、磁场符合且远低于国家标准限值。为了进一步降低电磁影响，建议定期对牵引变电所设施进行维护。

（2）GSM-R 基站的辐射防护建议

基站最终确定建设位置时应避免超标区域（以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域）进入居民的敏感目标范围，并尽量远离敏感区域。

14.2.8 环境风险防范对策措施

（1）为防止火灾爆炸事故，新建牵引变电所应加强管理，严禁闲杂人员入内；设置火灾监控报警器，便于在有火源出现的第一时间发出信号，采取相应措施，避免火情进一步扩大；配备相应的灭火器材，且确保数量和质量上过关；各装置必须经常检查、维护、保持良好的工作状态；各变压器之间应按照设计规范的要求做好防火隔墙，减小一台变压器事故发生时对临近变压器的影响，事件消防水引入污水管网，采取截流收集措施，交由有资质单位处理。

（2）在设计阶段即考虑了对泄漏绝缘油的处理。工程牵引变电所内，每台单体牵引变压器均设置了 5m³的储油坑，且每座牵引变电所内均设有 55m³的事故油池，储油坑通过排油管与事故油池相连。在主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终由有危险废物处理资质的单位回收处置。同时，根据分区防渗原则，对阀门井、事故油池及配套管道等重点防渗区加强防渗处理，使防渗层渗透系数≤10^{-10}cm。定期检查变电所内各设备，及时将损坏原配件进行维护和更换，对部分构件进行保养，以减少事故发生的可能性。

14.3 环保措施投资估算

本工程投资总额为 67.41 亿元，环保工程投资 15093.24 万元，占工程总投资的 2.24%，详见表 14.3-1。

表 14.3-1 工程环保措施及投资概算表 单位：万元

项目	环保措施	投资估算		
		工程设计	环评增加	合计
生态环境	生态防护措施	1411.14	/	1411.14
	生态敏感区路段生态监测费	/	120	120
	小计	1411.14	120	1531.14
地表水环境	施工期饮用水源水质监测	/	10	10
	车站污水处理措施	122.6	/	122.6
	小计	122.6	10	132.6
噪声	桥梁声屏障	13.5	/	13.5
	路基声屏障	10918.5	/	10918.5
	隔声窗	897.5	/	897.5
	小计	11814.5	/	11814.5
振动	工程拆迁或置换	1500	/	1500
环境监理	施工期声、振动、大气环境监测	/	100	100
总计		14863.24	230	15093.24

15 环境经济损益分析

15.1 概述

本工程的建设具有十分积极的社会效益，但本工程的建设和运营，也会给沿线环境带来一些不利影响。本次对工程实施后的环境经济损益分析，除了对环保工程的效益和成本进行论述分析外，亦对因工程实施给国民经济和社会发展带来的收益与损失进行阐述。经济评价计算期采用 30 年。

15.2 经济效益分析

实施本项目产生的效益包括直接效益和间接效益两部分。

（1）直接效益分析

直接效益主要是指用影子运价率计算的客货运收入；此外，还包括固定资产余值、机车车辆残余值和回收流动资金。

（2）间接效益分析

间接效益指除项目直接效益外项目创造的其他效益。根据本项目所经地区情况和客货运量构成，间接效益主要包括：由既有铁路分流到本项目客货运量的运输时间和成本节省效益；其它运输方式转移到本线的客货运量的运输时间和成本节省效益；诱发客货运量的效益；增加就业机会带来的效益，以及改善环境、减少交通事故、提高旅客运输安全的效益等。

根据项目财务评价结果，全部投资经济内部收入率（EIRR）9.75%，高于社会基准收益率；经济净现值（ENPV）为 106107 万元，各项评价指标均大于其基准值，说明从国民经济角度来看，本项目可行。

15.3 环境影响损失分析

本工程的环境影响损失部分主要包括砍伐树木、破坏植被导致的林业经济损失，占用耕地引起的农业经济损失和为保护生态环境和控制污染所采取的各项环保措施投资费用。

（1）林业经济损失

本工程占用林地 29.31 h ㎡，砍伐损坏林木导致的环境损失约 270.97 万元。

（2）农业经济损失

拟建铁路全线占用耕地 135.75h ㎡，农业经济损失系数 5.3 万元/h ㎡。计算期内费用总计为 908.63 万元。

（3）环境保护措施投资

本项目用于环境保护的投资约 15093.24 万元。

15.4 环境经济损益分析

本项目带来的收益为 1278088 万元，造成的环境损失为 17009.34 万元，产生的净效益为 1261078.66 万元，环境经济损益为正效益。

16 评价结论

16.1 工程概况

包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程（以下简称“银中铁路”）位于宁夏回族自治区银川市、吴忠市和中卫市境内。线路自银川南站兰州端咽喉引出，向西先后经途经银川市的西夏区、金凤区、永宁县，吴忠市的青铜峡市，中卫市的中宁县至黄羊湾站接轨，工程范围包括包兰线银川南（含）至黄羊湾（不含）增建二线工程新建线路长度 122.936km，既有线提速改造及病害整治工程；银川枢纽相关工程；中卫地区相关工程；中卫站、中宁站、青铜峡站站房改造工程。

本工程为国铁I级电气化铁路，包兰铁路银川南（含）至黄羊湾（不含）为双线普速客货铁路，设计速度目标值为 160km/h。银川枢纽太中银疏解线为单线普速客货铁路，设计速度目标值为 80km/h，均为有砟轨道。设计年度为初期 2030 年，近期 2035 年，远期 2045 年。

工程增建二线新建桥梁 33 座，长度合计 3.466km，桥线比 2.8%，无隧道工程，银川枢纽太中银疏解线新建桥梁 2 座，长度合计 1.790km，桥线比 33.3%。本工程增建二线涉及既有车站 18 座，其中关闭车站 11 座，开放车站 8 座（改扩建）；银川枢纽改扩建客整所 1 座，新建线路所 1 座；中卫地区相关工程改扩建既有车站 1 座。既有 110kV 牵引变电所增容 2 座，还建并同步增容 110kV 牵引变电所 1 座。

工程共征占土地 452.24h ㎡，其中永久用地 332.26h ㎡，临时用地 119.98h ㎡。工程土石方总量 695.99 万 m^3。工程建设总工期 42 个月，总投资 674097.70 万元，环保工程投资 15093.24 万元，占工程总投资的 2.24%。

16.2 生态环境影响评价结论

16.2.1 生态环境现状

评价区植被类型包括温带落叶阔叶林、温带落叶灌丛、温带中生草甸、旱生小半灌木荒漠、草本沼泽和农业植被 7 个植被型组、7 个植被型和 10 个群系。

评价范围内共有维管植物有 40 科 73 属 228 种，其中蕨类植物 2 科 2 属 3 种，种子植物 38 科 71 属 225 种；记录有国家重点保护野生植物 2 种，为野大豆和甘草，均为国家二级重点保护野生植物，记录有宁夏回族自治区重点保护野生植物 2 种，现场调查未发现工程占地区内有上述植物分布。评价区共有受影响古树 122 株，二级或三级，树龄 100~375 年，工程占地范围无古树分布。

评价范围及其周边区域记录有野生动物 82 种，两栖动物 1 目 2 科 2 种，爬行动物 1 目 2 科 3 种，鸟类 9 目 22 科 69 种，兽类 5 目 12 科 25。评价范围内有国家级保护兽类共 5 种，其中国家I级重点保护野生动物有荒漠猫、蒙原羚 2 种，国家II级重点保护野生动物有鹅喉羚、赤狐和沙狐 3 种。国家级保护鸟类 5 种，其中国家I级重点保护野生动物 1 种为乌雕，国家II级重点保护野生动物有苍鹰、雀鹰、鹞、红隼 4 种。

拟建工程建设对调查区域内的植被面积和生物量有较小影响，主要是农田、草地，但影响较小，对植被类型及植物种类不产生影响。

16.2.2 生态影响评价

本工程永久占地 332.26h ㎡，工程永久占地将使评价区耕地、林地、园地、草地、水域的面积有一定程度的减小，其中耕地面积减小数量最大达到98.41h㎡，但本项目建设前后评价区内耕地数量降低比例仅为3.52%，林地面积减小 12.90h ㎡，减小量占评价范围林地总面积的 1.15%，且线路横向影响范围狭窄，对整个评价范围而言这种变化影响较小，不会使沿线土地利用格局发生太大改变。

本工程建设会造成沿线永久占地范围内植物种类和植被类型永久消失，施工生产生活区等临时用地范围内暂时消失。工程占地导致生物量总量减少 4375.69t，评价区域自然体系生产能力由现状的 281.05gC/（㎡·a）降低到 270.95gC/（㎡·a），自然体系的平均生产力减少 10.1gC/（㎡·a），减少量较区域平均生产力下降 3.28%，工程建设对平均区域整体自然体系生产力的影响作用轻微，因此，本工程对自然体系生产力的影响在可承受范围之内。

评价范围内共有重点保护野生植物 2 种，均为国家二级保护植物，为野大豆和甘草，与线路之间的距离均超过 40m，均位于施工扰动范围外，工程建设对珍稀野生植物产生无影响。评价范围内共有受影响古树 122 株，全部为三级古树，树龄 100~375 年，工程占地范围无古树分布。施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，工程建设对古树资源不会产生不良影响。

工程施工短期内会对野生动物产生一定的影响，但在时间和空间维度上都是较为有限，桥涵的设置将为野生动物通行提供通道。

总的来说，本工程施工期和运营期对动植物、景观等有一定影响，但是对景观切割、动物阻隔影响均不明显，在采取报告书提出的上述措施后，评价认为工程建设对生态的影响能控制在可接受水平。

16.2.3 措施与建议

（1）沙坡头国家级自然保护区的保护措施与建议

1）优化工程布局方案，尽可能利用既有设施，并采用先的施工工艺，尽量缩减工程施工地表扰动范围，减少新增占地面积；严禁在自然保护区内设取弃土（渣）场、铺架基地、制梁场、混凝土拌合站、填料拌合站、材料厂、临时堆土场等临时工程。施工便道利用既有道路。

2）施工单位选用符合国家规定的施工机械和运输工具，运输车辆配备遮盖篷布，减少粉尘排放。凿裂、钻孔选择湿法作业，在开挖集中产生粉尘的区域，非雨日每天早、中、晚在工区内洒水，减少扬尘。

3）施工期，生产废水处理后回用于场地降尘。临时堆放的一般建筑材料须设篷盖；有毒有害的物品如油漆须远离沟道。

4）施工期，增加对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生。昼间（06:00-22:00）施工时可在施工场地周围设置围挡、减振沟，强噪声、强振动的施工机械夜间（22:00-06:00）应停止施工作业，尽量避免野生动物繁殖期，以减缓影响。

5）施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾等固体废物进行统一收集，按照当地环卫部门要求，运至指定场所进行处置。在废渣清理和堆积时如遇到大风等天气采取防尘网覆盖和洒水除尘措施，运输中要对运输车辆进行防尘网覆盖，防止废渣飘洒遗落。运营期编组站新建出发场配套生产办公楼设置垃圾桶统一收集职工生活垃圾，分类回收后交由环卫部门进行统一处理。

6）控制施工作业边界，各种施工机械和车辆必须便道行驶，不能随意下道行驶或随意另行开辟便道，保证周围地表和植被不受破坏。施工场地设立环保宣传标牌、提示进入保护区警示牌各 2 个。施工时如遇到上述国家级重点保护动物，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与保护区管理局联系，由专业人员处理。施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对保护区内环保措施执行情况进行环境监理。

7）施工结束后穿越保护区的路基边坡外应种植油蒿、花棒、柠条等固沙树种，维持原有防风固沙体系，构建稳定的植被群落。

8）建设单位应加强对施工单位的管理，开展科普宣传教育，普及保护区生物多样性的保护知识和有关法律法规，提升施工人员保护意识，严禁在自然保护区内猎杀、捕食鱼类、鸟类、两栖爬行类等野生动物。

（2）西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的保护措施

1）优化工程布局方案，尽可能利用既有设施，并采用先的施工工艺，尽量缩减工程施工地表扰动范围，减少新增占地面积；严禁在自然保护区内设取弃土（渣）场、铺架基地、制梁场、混凝土拌合站、填料拌合站、材料厂、临时堆土场等临时工程。施工便道利用既有道路。

2）制定保护管理措施。严格控制施工范围，严禁对用地范围外的植被破坏。施工、运输车辆均行驶在规定的施工道路内，工程建设的废弃物

及时运出生态保护红线范围，严禁扰动施工活动以外的区域。在施工前期、施工期对有关人员进行专门环保培训，由施工单位安排环保专职人员，采用巡检、旁站等方式，检查工程保护措施的落实及施工人员的生态环境保护行为。

3）执行植被恢复方案。站场用地界内的可绿化区域，在满足行车安全条件下，结合生产防护及生活需要，合理栽植以生态保护和防风固沙、保持水土为主要功能的乡土植物。施工结束后及时对路基边坡进行恢复或整治，强化穿越生态保护红线段防沙植被体系的恢复建设。

4）运营期加强生态保护红线段铁路巡线、检修工作的环境管理，穿越生态保护红线的铁路设施、设备及各类构建筑物的检修、维护、保养严格遵守现行工务管理办法。

（3）余丁乡黄羊村中宁圆枣古树群的保护措施与建议

1）施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，严禁施工人员破坏古树。

2）施工期运输车辆加盖蓬布，做好施工便道、场地清扫工作，大风季节增加洒水降尘频次。

（4）土地、农业资源保护措施与建议

临时工程优先考虑永、临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地，减少新占地，临时占地尽可能少占用耕地。通过逢渠设涵以及对占用的水利设施进行还建等措施，维护原有农灌系统的功能。工程占用基本农田，首先应按“占一补一”的原则确定补偿，实现基本农田“占补平衡”。

（5）动植物资源保护措施与建议

施工结束后根据“适地适树”的原则，恢复项目区域内植被覆盖率，改善沿线生态环境。开展科普知识讲座、法律法规宣传，提高施工人员的环保意识，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物，

加大对乱捕滥杀野生动物和破坏其生态环境的行为的惩治力度；做好施工规划前期工作，防止动物生境污染。

通过宣传加强有关部门与人员的保护意识；优化施工方案，尽量缩短水上作业时间。加强大桥基础施工过程中的保护，不得在地表水体内清洗施工机械；钻孔出碴和护壁泥浆不得弃于水域；禁止倾倒废弃油品、生活垃圾和建筑垃圾。施工过程中发现的国家级重点野生保护植物，尽快报告当地林业主管部门，并采取有效的防护措施。

16.3 声环境影响评价结论

16.3.1 现状评价结论

本次评价正线段共布设声环境现状监测断面 65 个、监测点 226 个；中卫站站改工程布设监测断面 5 个、监测点 24 个；银川客整所改扩建工程范围布设监测断面 1 个、测点 3 个；太中银疏解线工程范围布设监测断面 2 个、监测点 4 个。

工程正线段共有 65 处保护目标，昼间声环境现状值为 41.5~74.1dB(A)，夜间为 40.4～72.1dB(A)，有 63 处保护目标超标；其中，昼间 11 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.3dB(A)，夜间 63 处保护目标超标量 0.1~14.5dB(A)。

中卫站站改范围共有 5 处保护目标，昼间声环境现状值为 43.7~68.1dB(A)，夜间为 42.6～65.6dB(A)，有 3 处保护目标超标；其中昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.1dB(A)，夜间 3 处保护目标超标，超标量 0.8~10.5dB(A)。

银川客整所改扩建工程范围共有 1 处保护目标，昼间声环境现状值为 48.0~48.2dB(A)，夜间为 45.9~46.1dB(A)，昼间夜间均达标。

太中银疏解线工程范围共有 2 处保护目标，昼间声环境现状值为 44.2~46.8dB(A)，夜间为 41.5~45.9B(A)，昼间夜间均达标。

超标保护目标均位于既有铁路附近，受既有铁路噪声影响。

16.3.2 预测评价结论

（1）居民住宅区

评价范围内共有居民住宅区 69 处。

预测初期昼、夜间分别为 46.0~72.7dB（A）和 44.9~71.9dB（A）。对照相应标准限值，昼间 12 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.7dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.2dB（A）。

预测近期昼、夜间分别为 46.0~72.8dB（A）和 45.2~72.0dB（A）。对照相应标准限值，昼间 21 处保护目标超标，超标量为 0.1~5.9dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.4dB（A）。

预测远期昼、夜间分别为 46.0~72.9dB（A）和 45.1~72.1dB（A），对照相应标准限值，昼间 26 处保护目标超标，超标量为 0.1~6.1dB（A），夜间 65 处保护目标超标，超标量为 0.1~15.5dB（A）。

（2）学校、医院

评价范围内分布 3 处学校、1 处医院。

预测初期昼间噪声值为 45.6~61.2dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.4~46.0dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.2dB(A)，夜间均达标。

预测近期昼间噪声值为 45.4~61.8dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.2~45.9dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 1.8dB(A)，夜间均达标。

预测远期昼间噪声值为 45.6~62.1dB(A)，夜间学校均无住宿，医院夜间噪声值为 44.4~46.0dB(A)，对照“昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)”标准限值要求，昼间 1 处保护目标超标，超标量为 2.1dB(A)，夜间均达标。

16.3.3 噪声污染防治措施

本工程共对 26 处声环境保护目标设置声屏障 18840 延米，其中 2.3m

高桥梁声屏障 37 延米，3m 高路基声屏障 18583 延米，4m 高路基声屏障 220 延米；对 42 处声环境保护目标设置隔声窗 17650m^2。全线噪声治理措施总投资 11814.5 万元，全线采取降噪措施后工程沿线声环境保护目标达标或维持现状，室内声环境满足室内使用功能要求。

16.4 振动环境影响评价结论

16.4.1 现状评价结论

沿线保护目标振动现状值昼间为 67.7~81.6dB，夜间为 67.8~80.9dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，4 处保护目标超标（V19 枣一村 2、V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头），超标量为昼间 0.3~1.6dB，夜间 0.2~0.9dB，超标原因为保护目标距既有包兰线过近。

16.4.2 预测评价结论

37 处保护目标近、远期预测值分别为：昼间 73.1~82.9dB、73.2~83.1dB，夜间 73.0~82.9dB、73.1~83.0dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 处保护目标超标（V18 枣一村 2、V28 蒋庄、V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头），近远期超标量分别为昼间 0.2~2.9dB、0.3~3.1dB，夜间 0.1~2.9dB、0.2~3.0dB。其中 V31 后头庄、V33 东湾村、V34 郭家山头超标原因为保护目标距离新建线过近，其余超标原因为保护目标距既有包兰线过近。运营期工程距明长城遗址本体最近距离的振动速度预测值为 0.006(mm/s)，可满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中古建筑石结构的容许振动速度中“全国重点文物保护单位 0.20(mm/s)”标准限值要求，工程运营对明长城（中卫余丁段）遗址影响可控。运营期工程距西夏陵保护范围 9.42km，工程运营期振动对西夏陵无影响。

16.4.3 振动污染防治措施

（1）振动环境保护目标：评价范围内共有 5 处保护目标（30 户）的振动预测值超标，实施拆迁，计列投资 1500 万元；全线铺设无缝线路，减小了振动对沿线保护目标的影响；运营期加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动影响。

（2）明长城（中卫段）遗址：严格控制工程用地范围，禁止在用地范围外进行施工活动，尽量减少施工造成的扰动地表面积；加强对施工人员的文物保护宣传和教育，确保不人为破坏文物保护单位；桥梁基础开挖、钻孔等施工时，采取挖孔防护桩基础防护，选用减振机械设备和先进的工艺，降低振动的强度。

16.5 电磁影响评价结论

16.4.1 现状评价结论

本工程改造、还建的牵引变电所选址处、1 处村民民房电磁环境背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求。

本工程类比监测的水磨河变电站电磁环境实测背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求，有较大的环境容量。

根据现场调查，工程线路沿线基本实现有线电视及网络电视全覆盖。

16.4.2 预测评价结论

（1）牵引变电所影响结论

根据类比监测数据，牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度和工频磁感应强度的限值要求。

（2）GSM-R 基站的影响结论

根据预测分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的

超标区域(控制区)，即超标区外辐射功率密度可满足小于 8μW/cm2，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）规定的要求。基站评价范围无敏感建筑。

16.6 水环境影响评价结论

（1）环境现状

工程沿线未跨越较大河流，跨越的地表水体均为排洪沟和水渠，包括西干渠、跃进渠等，根据《宁夏回族自治区水功能区划》（宁政办发[2003]158号），上述水体均未划定水环境功能区划。

根据《2023 年宁夏回族自治区环境状况公报》，黄河干流宁夏段水质总体为优，6 个国家考核监测断面水质均为 II 类，所占比例为 100%。

（1）主要污染物变化情况

工程后，COD 年排放量较现状减少 6.89t/a，BOD_5 年排放量较现状减少 3.52t/a，SS 年排放量较现状减少 2.07t/a，氨氮年排放量较现状减少 1.16/a，石油类年排放量较现状减少 0.01t/a。

（2）运营期

站区污水经化粪池处理后定期清掏，本次评价依据“以新带老”原则，将既有站区污水接入市政污水管道，站区新增生活污水采用新建化粪池处理后纳入新建污水管道接入市政污水管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有青铜峡站污水经化粪池处理后排入市政管网。青铜峡站新增生活污水经新建化粪池处理后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有中宁站污水经化粪池处理后排入市政管网。中宁站新增生活污水经新建化粪池处理后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站生活污水经化粪池排入附近沟渠。本次工程在上述四站无新增定员，未增加污水量，依据“以新带老”原则，对既有生活污水进行收集经化粪池处理后定期清运至污水处理厂，水

质《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。建议项目建设期密切关注黄羊滩、大坝、渠口堡、枣园堡站周边市政排水工程建设规划和建设情况，一旦具备纳入市政污水管网的条件，站区污水适时纳入市政排水管网。

既有银川客整所生活污水经化粪池、列车整备卸污废水经化粪池、SBR 设备处理后，排入市政污水管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

既有中卫站、迎水桥站污水经化粪池处理后排入市政管网。中卫站、迎水桥站新增生活污水经新建化粪池处理后接入车站既有污水管道后排入市政管网，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

（3）施工期

1）本工程建设对沿线跨越水体的影响主要集中在施工期。桥梁施工废水施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水，施工人员产生的生活污水等产生的地表径流污水等若处理不当，排入周边水体，会对周边水环境造成不利影响。评价提出桥梁施工场地内设置泥浆池、沉淀池，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，就近排入弃土（渣）场。应加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，严禁向水体排放含油污水和泥、渣；施工场地排水口设置防渗沉淀池、防渗隔油池、防渗蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。自建施工营地污水具备纳管条件的应纳入市政污水管网，不具备纳管条件的应设置化粪池暂存并运送至附近污水处理厂。

2）既有包兰铁路 K625+263~K626+238 段以路基、桥梁形式位于水源地二级保护区西侧边界外 14m，距一级保护区最近距离 338m，因工程建设需要对现有 CB81 管道加油站路及包兰铁路 K626+005 处涵洞进行拓宽，道路拓宽后为 13m，改造工程长度 220m，其中 68m 位于水源地二级保护区内，道路最外侧红线距离最近水井 246m。该为深井地下水，新建道路路基面开挖深度约为 2m，开挖深度远小于地下水源的取水深度，不会对承压含水层水质和水量造成影响。中宁县人民政府已复函原则同意工

程建设。施工期需严格控制施工边界，禁止在水源地范围内设置施工营地、机械维修场地、制存梁场、拌合站等可能产生污水的大临设施及弃土（渣）场，做好水源地保护区隔离防护和指示引导，避免人类活动对水质的影响。

16.7 大气环境评价结论

本工程建成后不涉及煤炭的装卸作业，亦不涉及散装货场堆场；沿线为电力牵引，无机车废气排放；既有燃气锅炉达标排放，不新建锅炉，无锅炉废气排放；本工程环境空气影响只有施工期产生的影响，在采取相应的防止措施后，施工过程中产生的环境空气影响可以得到有效控制。按照铁路总公司煤炭铁路运输需实施抑尘处理的要求，运煤列车均需采取喷淋抑尘剂措施，抑尘剂喷淋在煤层表面后运输过程中不会产生煤尘飘散，不会对沿线环境空气质量产生影响。另外沿线车站食堂厨房炉灶将产生少量油烟，评价建议厨房设置专用烟道，将油烟经油烟净化装置处理，处理效率达到85%以上，食堂排气筒的高度应满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的相关要求。

16.8 固体废物评价结论

（1）既有固体废物主要为既有站产生的生活垃圾、旅客候车垃圾等，共1872.3t/a，其中，生活垃圾1869t/a、旅客候车垃圾3.3t/a。既有车站生活垃圾经统一收集后由当地环卫部门统一清运、处理，对环境无影响。

（2）既有牵引变电所退役的蓄电池由物资部门统一回收，经鉴定不能再使用的废旧蓄电池作为危废严格按照危废处理办法交由有资质单位统一处置；事故状态下产生的废变压器油通过地下油道流入事故油池内，委托有资质的单位进行转移处置，对环境无影响。

（3）运营期新增固体废物主要为旅客候车产生的垃圾、车站新增定员产生的生活垃圾、铁屑等生产废物以及新建牵引变电所更换的废蓄电池、废变压器油等危险废物。生活垃圾经分类集中收集后由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，环境影响轻微；临修不落轮旋

库内产生的切削铁屑、边角料等生产垃圾，分类集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响；新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置 5m³储油坑，所内再设置 1 座 40m³的事故油池，牵引变电所产生的废变压器油、废旧蓄电池等均不在牵引变电所内暂存，及时交由具有相应资质的单位处置。

16.9 环境风险分析结论

本工程运营期主要环境风险为 3 处牵引变电所变压器发生故障时变压器绝缘油泄漏风险。

工程在变压器下设事故油坑、变电所设事故油池；对事故油坑、阀门井、事故油池及配套管道等重点防渗区加强防渗处理。此外，还需编制事故应急预案，建立事故应急机制，健全应急反应机构。一旦发生环境风险事故，应按照环境风险应急预案的规定，采取相关的环境风险应急措施。经采取风险防范措施及应急措施后，可有效的控制环境风险事故。

16.10 公众参与

本项目建设单位为中国铁路兰州局集团有限公司银川工程建设指挥部，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《环境影响评价公众参与办法》（生态部环境令 第 4 号）的要求，建设单位完成了本项目公众参与工作。

（1）首次环境影响评价信息公开

建设单位委托中铁第五勘察设计院集团有限公司开展环评工作，在委托后的 7 个工作日内，分别于 2023 年 10 月 26 日起在分别在银川市发展和改革委员会、青铜峡市人民政府、中卫市人民政府网站进行了环境影响评价信息首次公开。第一次信息公开期间，未接到公众意见反馈。

（2）报告书征求意见稿公示

项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，建设单位于2025年3月11日起分别在银川市发展和改革委员会、青铜峡市人民政府、中卫市人民政府网站公示公开了征求意见稿，公开征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、公众意见表的链接、公众提意见的途径方式等信息，征求意见时间满足不少于10个工作日的公示时长要求。网站信息二次公开期间，于2025年3月11日和18日两次在《新消息报》、上进行了环境影响评价信息报刊公示，满足“通过建设项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的10个工作日内公开信息不得少于2次”要求。于2025年3月11日起在本工程沿线涉及的村委会（居委会）进行了现场张贴公示。报告书征求意见稿公开期间，未收到公众意见反馈。

（3）报批前公示

本工程在向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，于2025年3月25日，在中铁第五勘察设计院集团有限公司网站进行了本工程环境影响报告书报批前公开。公开主要内容包括：①环境影响报告书；②环境影响评价公众参与说明。

（4）公众意见采纳情况

环评信息公开期间，建设单位、环评单位均未收到反馈意见。

16.11 环境保护措施

工程总投资67.41亿元，其中环保工程投资15093.24万元，占工程总投资的2.24%。

16.12 环境经济损益分析

比较本项目的环保措施投资和经济效益，可见，环保措施投资所占比例较小，但社会和环境效益明显，环境保护投资合理，效果较好。

16.13 环境管理与监测计划

为了保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控；开展施工期环境监理工作。

16.14 评价总结论

工程建设虽然将会对所经区域的生态、声、振动、地表水环境产生一定程度的不利影响，但工程设计结合当地特点提出了行之有效的生态保护及恢复措施、污染控制措施，报告书又对其进行了补充和完善。在工程施工和运营中，在认真、全面落实环评报告书中提出的各项生态保护和污染防治措施的基础上，工程建设对环境造成的影响就可得到有效控制和减缓。从环境保护角度而言，本工程的建设是可行的。

附表1

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：中国铁路兰州局集团有限公司银川工程建设指挥部　　填表人（签字）：付达靓　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程			建设内容	包兰铁路银川至中卫段扩能改造		
	项目代码	2307-640000-65-01-809221						
	环评信用平台项目编号	b72ovj			建设规模	增建二线长122.936km，银川铁路枢纽相关工程，中卫地区相关工程，中宁站、青铜峡站站房改造工程。增建二线为国铁Ⅰ级电气化铁路，设计速度目标值为160km/h。新建桥梁3.466km，桥线比2.8%。改建车站9处，增容牵引变电所2处，拆除还建牵引变电所1处。		
	建设地点	宁夏回族自治区银川市西夏区、金凤区、永宁县，吴忠市青铜峡市，中卫市中宁县、沙波头区			计划开工时间	2025年6月		
	项目建设周期（月）	42.0			预计投产时间	2028年12月		
	环境影响评价行业类别	133 改建铁路			国民经济行业类型及代码	5313 普通铁路旅客运输，5320 铁路货物运输		
	建设性质	改扩建			项目申请类别	新申报项目		
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）		规划环评文件名	/		
	规划环评开展情况	/			规划环评审查意见文号	/		
	规划环评审查机关	/			占地面积（平方米）	3222600	环评文件类别	环境影响报告书
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度		纬度				
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	106.108205	起点纬度	38.389258	终点经度	105.507473	终点纬度	37.511387	工程长度（千米）	122.94
	总投资（万元）	674097.70			环保投资（万元）	15093.24				所占比例（%）	2.24
建设单位	单位名称	中国铁路兰州局集团有限公司银川工程建设指挥部	法定代表人	张宏	环评编制单位	单位名称	中铁第五勘察设计院集团有限公司			统一社会信用代码	9111000040000238XD
			主要负责人	王利辉		编制主持人	姓名	付达靓		联系电话	15001057202
	统一社会信用代码（组织机构代码）	916401053950598746	联系电话	0951-3830212			信用编号	BH022904			
							职业资格证书管理号	2013035310350000003511310118			
	通讯地址	宁夏银川市西夏区北京西路43号				通讯地址	北京市大兴区康庄路9号				

污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）						区域削减量来源（国家、省级审批项目）	
		①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）		⑥预测排放总量（吨/年）		⑦排放增减量（吨/年）		
污染物排放量	废水量（万吨/年）	58.254		2.646	4.015			56.885		-1.369		
	COD	165.026		6.523	13.413			158.136		-6.890		
	氨氮	25.719		0.847	2.012			24.554		-1.165		
	总磷											
	总氮											
	铅											
	汞											
	镉											
	铬											
	类金属砷											
	其他特征污染物											
	废气量（万标立方米/年）	90.822		0.000	0.000			90.822		0.000		
	二氧化硫	0.112		0.000	0.000			0.112		0.000		
	氮氧化物	0.423		0.000	0.000			0.423		0.000		
	颗粒物											
	挥发性有机物											

	废气	铅													
		汞													
		镉													
		铬													
		类金属砷													
		其他特征污染物													

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	省级	防风固沙林	以路基穿越，影响较轻。	是	4.73	避让 减缓 √ 补偿 √ 重建（多选）
	自然保护区	沙坡头国家级自然保护区	国家级	以防护林为主体的人工-自然复合生态系统及其治沙科研成果；温带沙漠自然生态系统及其生态演替，以及特有的稀有野生沙地动	以路基穿越，影响较轻。	是	4.73	避让 减缓 √ 补偿 √ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）							避让 减缓 补偿 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地	乡镇级	水源水质	工程用地与保护区范围无重叠，因工程需要对既有道路进行拓宽，新建道路开挖深度远小于地下水源的取水深	否	0.00	避让 √ 减缓 √ 补偿 重建（多选）
	风景名胜区							避让 减缓 补偿 重建（多选）
	其他	（可增行）						避让 减缓 补偿 重建（多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位

大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		1	银川客整所燃气锅炉	10				1	燃气锅炉	SO_2	未检出	0.00776	0.02235	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
								2	燃气锅炉	NO_X	14	0.0294	0.08467	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）

	无组织排放	序号	无组织排放源名称	污染物排放		
				污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称

	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量(吨/小时)		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		1	银川南站	新建化粪池	2.613	宁夏净源水务有限公司 9164000039797911 3T001X		《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	246.5	5.641	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
									BOD_5	123.2	2.819	
									SS	180	4.119	
						永宁县城乡公共事业服务中心（玉		《城镇污水处理厂	COD	246.5	0.354	

水污染治理与排放信息（主要排放口）		2	黄羊滩站	新建化粪池	0.125	泉营污水处理站）12640121MB1G21529R	污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	BOD_5	123.2	0.179	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								SS	180	0.179	
		3	大坝站	新建化粪池	0.250	青铜峡市污水处理中心第二污水处理厂12642102735991191700 3W	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	246.5	0.708	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								BOD_5	123.2	0.358	
								SS	180	0.358	
		4	青铜峡站	新建化粪池	4.475	青铜峡市污水处理中心第二污水处理厂12642102735991191700 3W	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	246.5	9.663	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								BOD_5	123.2	4.830	
								SS	180	7.056	
		5	渠口堡	新建化粪池	0.125	宁夏水投中宁水务有限公司（中宁县第二污水处理厂）91640521596211756P003Q	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	246.5	0.354	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								BOD_5	123.2	0.179	
								SS	180	0.179	
		6	枣园堡	新建化粪池	0.125	宁夏水投中宁水务有限公司（中宁县第二污水处理厂）91640521596211756P003Q	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	246.5	0.354	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								BOD_5	123.2	0.179	
								SS	180	0.179	
		7	中宁站	新建化粪池	4.858	宁夏水投中宁水务有限公司（中宁县第二污水处理厂）91640521596211756P003Q	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	246.5	10.491	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								BOD_5	123.2	5.243	
								SS	180	7.661	
		8	中卫站	新建化粪池	9.654	中卫市第一污水处理厂91640500MA76C6HPXE005V	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	246.5	20.847	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								BOD_5	123.2	10.419	
								SS	180	15.223	
		9	迎水桥站	新建化粪池	32.463	中卫市第一污水处理厂91640500MA76C6HPXE005V	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	246.5	70.098	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								BOD_5	123.2	35.035	
								SS	180	51.187	
		10	银川客整所	既有化粪池、SBR设备、客车洗刷废水处理站；新建化粪池	10.250	达力（银川）污水处理有限公司第四污水处理厂91640000564143891B002W	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准	COD	446.2	39.627	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
								BOD_5	218.9	19.445	
								SS	302	26.849	
								石油类	4.5	0.394	

总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放			
					名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物				/	/		/	/	/	/	
					/	/		/	/	/	/	
					/	/		/	/	/	/	
	危险废物				/	/		/	/	/	/	
					/	/		/	/	/	/	
					/	/		/	/	/	/	

附件二：合同

成交通知书

中铁第五勘察设计院集团有限公司：

你方于 2023 年 10 月 13 日所递交的包兰铁路银川至中卫段扩能改造工程规划选址、社会稳定风险分析及评估等 11 项前期技术服务投标文件已被我方接受，被确定为中标人。

中标价：人民币（大写）壹仟叁佰贰拾捌万元整（￥13280000.00）。

项目负责人：张维成。

请你方在接到本通知书后的 30 日内到宁夏银川市西夏区北京西路 41 号与我方签订服务合同。

特此通知。

前期专题费用组成表（万元）

序号	专题	成交价	成交单价
1	环境影响评价	240	1.87 万/公里
2	水土保持方案	149	1.16 万/公里
3	节能报告	110	0.86 万/公里
4	环境敏感区（暂定 1 个）	50	50 万/个
5	规划选址报告	60	0.47 万/公里
6	社会稳定分析及评估	75	0.59 万/公里
7	地质灾害危险性评估	118	0.98 万/公里
8	压覆矿产资源评估	95	0.84 万/公里
9	地震安全性评价	138	1.16 万/公里
10	文物调查及勘探发掘	130	1.02 万/公里
11	防洪评价	163	1.43 万/公里
	合计	1328	

招标人：兰州局集团公司银川工程建设指挥部（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：（签字）

2023 年 10 月 24 日

附件三：水源保护区意见函

中宁县人民政府

关于改建铁路包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区意见的复函

中铁第五勘察设计院集团有限公司：

贵单位《关于征求改建铁路包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区意见的函》收悉，我县高度重视，组织县发展和改革局、自然资源局、水务局、中卫市生态环境局中宁县分局、太阳梁乡等单位认真研究讨论，原则同意改建铁路包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移占用太阳梁乡农村饮水安全巩固提升工程水源地二级保护区工程，并提出意见建议如下：

1. 建议对现有和改造的框架涵扩孔改造高度设计为 6 米。

2. 根据《关于答复全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》（环办环监函〔2018〕767 号）文件“关于交通穿越活动”的有关规定，实施铁路包兰线银川至中卫段扩能改造工程既有道路改移工程中，应做好水源地保护区隔离防护和指示

引导，避免人类活动对水质的影响。

特此函复。

中宁县人民政府

2025年2月7日

（此件不公开）

中宁县人民政府办公室　　2025年2月7日印发

附件四：样方调查记录表

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
1	蛛丝蓬、虎尾草群系	迎水桥新增调车线西南 800m 处	105°06′45.40″ 37°30′15.70″	草本	冰草（*Agropyron cristatum*）	COP2	36	25		1231	92	
					虎尾草（*Chloris virgata*）	COP3	16	60				
					苦荬菜（*Ixeris polycephala Cass*）	SP	14	5				
					独行菜（*Lepidium apetalum*）	UN	11	1				
					苦豆子（*Sophora alopecuroides*）	SOL	4	1				
2	蛛丝蓬、	迎水桥	105°05′28.40″	草本	蛛丝蓬（*Halogeton arachnoideus*）	COP2	20	40		1233	42	

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
	虎尾草群系系	新增调车线南500m 处	37°30′09.00″		猪毛菜（*Kali collinum*）	UN	2	2				
3	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内，迎水桥新增调车线北150m 处	105°06′18.55″ 37°30′05.92″	灌木	多枝柽柳（*Tamarix ramosissima*）	22	120	30	2	1204	50	
					新疆杨（*Populusalbavar.pyramid*）	15	180	20	4			
				草本	藜（*Chenopodium album*）	COP2	45	25			70	
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP3	22	35				
4	芦苇群系	沙坡头自然保护区内迎水桥新增调车线西北 300m 处	105°05′18.00″ 37°30′35.00″	草本	芦苇（*Phragmites australis*）	COP3	35	80		1231	81	
					冰草（*Agropyron cristatum*）	UN	25	1				
5	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内	105°05′14.10″ 37°30′35.34″	乔木	多枝柽柳（*Tamarix ramosissima*）	4	300	70	5	1230	70	
				草本	狗尾草（*Setaria viridis*）	COP3	50	40			60	

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
					冰草（*Agropyron cristatum*）	COP3	32	20				
6	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内迎水桥新增调车线北1000m处	105°04′55.99″ 37°30′48.44″	灌木	多枝柽柳（*Tamarix ramosissima*）	20	300	80	3	1232	80	
				草本	灰绿藜（*Chenopodium album*）	COP2	8	15			70	
					狗尾草（*Setaria viridis*）	COP1	10	55				
7	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内迎水桥新增调车线东北300m处	105°04′47.56″ 37°30′28.70″	灌木	多枝柽柳（*Tamarix ramosissima*）	45	350	100	5	1231	100	

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
8	芦苇群系	沙坡头自然保护区内迎水桥新增调车线东北 500m 处	105°05′22.00″ 37°30′55.00″	草本	芦苇（*Phragmites australis*）	SOC	300	100		1235	100	
9	芦苇群系	迎水桥新增调车线南 100m 处	105°06′08.15″ 37°30′41.65″	草本	芦苇（*Phragmites australis*）	SOC	250	100		1230	100	

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
10	多枝柽柳群系	沙坡头自然保护区内	105°04′55.99″ 37°30′49.04″	灌木	多枝柽柳（*Tamarix ramosissima*）	12	1500	45	60	1233	85	
				草本	芨芨草（*Achnatherum splendens*）	COP1	33	15			85	
					冰草（*Agropyron cristatum*）	COP1	15	10				
					猪毛蒿（*Artemisia capillaris*）	COP1	7	60				
11	栽培作物-玉蜀黍	沙坡头自然保护区内迎水桥新增调车线北400m 处	105°05′44.40″ 37°30′42.90″	禾本	玉蜀黍（*Zea mays*）					1233		

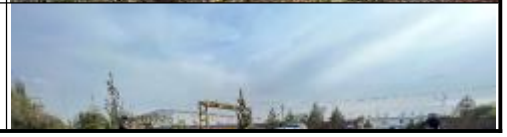
序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
12	栽培作物-稻	沙坡头自然保护区内迎水桥新增调车线东北 400m 处	105°06′41.30″ 37°30′56.10″	禾本	稻（*Oryza sativa*）					1230		
13	杨树群系	沙坡头自然保护区内包兰铁路北侧 60m	105°03′06.64″ 37°30′20.58″	乔木	小叶杨（*Populus. simonii*）	10	1050	30	16	1238	62	
				灌木层	柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	5	80	10	65			
				草本	油蒿（*Artemisia ordosica*）	COP1	18	8				
					猪毛蒿（*Artemisia capillaris*）	COP1	15	10				
					芨芨草（*Achnatherum splendens*）	COP1	9	8				
					狗尾草（*Setaria viridis*）	COP1	10	7				
					虎尾草（*Chloris virgata*）	COP1	8	8				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
14	杨树群系	沙坡头自然保护区内包兰铁路北侧170m	105°03′32.13″ 37°30′36.72″	乔木	小叶杨（*Populus. simonii*）	COP2	780		22	1248	55	
				灌木	柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	COP3	135		80			
					北沙柳（*Salix psammophila*）	COP3	143		75			
				草本	油蒿（*Artemisia ordosica*）	COP3	36	8				
					沙蒿（*Artemisia desertorum*）	COP3	32	8				
					狗尾草（*Setaria viridis*）	COP3	10	7				
					刺沙蓬（*Salsola ruthenica*）	COP2	8	8				
					珍珠猪毛菜（*Salsola passerina*）	COP1	15	10				
15	杨树群系	沙坡头自然保护区内包兰铁路北侧630m	105°03′29.73″ 37°30′11.69″	乔木	小叶杨（*Populus. simonii*）	1	950		25	1250	62	
				灌木	柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	5	84		55			
					北沙柳（*Salix psammophila*）	4	88		80			
				草本	沙蒿（*Artemisia desertorum*）	COP3	18	8				
					刺沙蓬（*Salsola ruthenica*）	COP2	9	8				
					狗尾草（*Setaria viridis*）	COP3	18	6				
					珍珠猪毛菜（*Salsola passerina*）	COP1	32	10				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
					沙生针茅（*Stipa glareosa*）	SP	12	12				
16	杨树群系	沙坡头自然保护区内包兰铁路北侧600m	105°04′08.98″ 37°30′19.15″	乔木	新疆杨（*Populus alba*）	45	1110		14	1237	62	
				灌木层	柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	5	60		32			
				草本	油蒿（*Artemisia ordosica*）	COP2	12	8				
					沙蒿（*Artemisia desertorum*）	COP2	10	10				
					芨芨草（*Achnatherum splendens*）	COP2	10	8				
					狗尾草（*Setaria viridis*）	COP1	10	7				
					沙生针茅（*Stipa glareosa*）	COP1	8	8				
17	杨树群系	沙坡头自然保护区内包兰铁路北侧480m	105°04′46.85″ 37°30′25.52″	乔木	小叶杨（*Populus. simonii*）	9	980		10	1235	75	
					新疆杨（*Populus alba*）	10	1060		13			
				灌木	柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	8	56		50			
				草本	沙蒿（*Artemisia desertorum*）	COP2	25	8				
					芨芨草（*Achnatherum splendens*）	COP3	18	10				
					狗尾草（*Setaria viridis*）	COP1	16	8				
					珍珠猪毛菜（*Salsola passerina*）	COP1	8	7				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
					沙生针茅（*Stipa glareosa*）	COP1	8	8				
18	栽培作物-玉蜀黍	沙坡头自然保护区包兰铁路西南400m	105°04′41.23″ 37°30′44.72″	禾本	玉蜀黍（*Zea mays*）					1234		
19	栽培作物-玉蜀黍	沙坡头自然保护区包兰铁路西南880m	105°04′00.44″ 37°30′02.23″	禾本	玉蜀黍（*Zea mays*）					1236		
20	栽培作物-玉蜀黍	沙坡头自然保护区包兰铁路东南900m	105°03′33.87″ 37°29′49.64″	禾本	玉蜀黍（*Zea mays*）					1238		

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
21	芦苇群系	沙坡头自然保护区内	105°04′09.07″ 37°30′13.35″	草本	芦苇（*Phragmites australis*）					1234	80	
22	芦苇群系	沙坡头自然保护区内	105°03′49.39″ 37°29′56.30″	草本	芦苇（*Phragmites australis*）					1236	80	
23	虎尾草、	沙坡头	105°03′57.85″	草本	冰草（*Agropyron cristatum*）	COP2	36	40		1236	100	

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
	蛛丝蓬群系	自然保护区内KD700西北300m处	37°30′15.38″		虎尾草（*Chloris virgata*）	COP3	16	60				
24	虎尾草、蛛丝蓬群系	沙坡头自然保护区内KD700西北100m处	105°03′51.98″ 37°30′12.31″	草本	蛛丝蓬（*Halogeton arachnoideus*）	COP2	23	50		1238	65	
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP1	17	15				
25	虎尾草、蛛丝蓬群系	沙坡头自然保护区内KD699南50m处	105°04′28.96″ 37°30′19.73″	草本	虎尾草（*Chloris virgata*）	COP2	22	30		1235	70	
					狗尾草（*Setariaviridis*）	COP2	19	25				
					红砂（*Reaumuriasoongaric*）	COP1	9	5				
					芨芨草（*Achnatherumsplendens*）	COP2	16	10				
26	柠条锦鸡儿群系	既有包兰K537+000右侧	106°06′21.93″ 38°23′40.40″	灌木	柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	13	60	40		1124	95	
				草本	沙蒿（*Artemisia desertorum*）	COP2	18	20				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
		150m			蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）	COP1	3	10				
					虎尾草（*Chloris virgata*）	COP1	3	15				
					地被（*Terram operimentum*）	SP	1	10				
27	芦苇群系	K539+100 右侧 230m	106°05′58.10″ 38°22′39.35″	草本	芦苇（*Phragmites australis*）	COP2	130	100		1123	100	
28	刺槐群系	K540+080 左侧 50m	106°05′28.15″ 38°22′07.38″	乔木	刺槐（*Robinia pseudoacacia*）	309	700	60	6	1127	70	
				草本	沙蒿（*Artemisia desertorum*）	COP1	60	5				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
					鹅绒藤（*Cynanchum chinense*）	COP1	15	5				
29	杨树群系	K540+280 右侧 40m	106°05′15.87″ 38°22′00.16″	乔木	银白杨（*Populus alba*）	42	800	35	12	1128.9	65	
					白杨（*Populus tomentosa Carr*）	5	1100	5	20			
					沙枣（*Elaeagnus angustifolia*）	5	250	4	12			
				灌木	拧条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	COP1	80	8				
					沙蒿（*Artemisia desertorum*）	COP1	10	2				
				草本	白茎盐生草（*Suaeda salsa*）	COP1	25	4				
					阿尔泰狗娃花（*Aster altaicus*）	COP1	12	1				
					狗尾草（*Setaria viridis*）	COP2	13	1				
					羊草（*Leymus chinensis*）	COP1	25	1				
					拂子茅（*Calamagrostis epigeios*）	SP	18	1				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP1	11	2				
					地被（*Terram operimentum*）	SP	1	1				
30	刺槐群系	K544+350右侧70m	106°04′06.10″ 38°20′08.07″	乔木	银白杨（*Populus alba*）	81	1500	50		1134.5	85	
					刺槐（*Robinia pseudoacacia*）	4	1300	10				
					沙枣（*Elaeagnus angustifolia*）	3	300	3				
				灌木	紫穗槐（*Amorpha fruticosa*）	73	120	5				
					芦苇（*Phragmites australis*）	COP1	170	10				
				草本	爬山虎（*Parthenocissus tricuspidata*）	COP1	2	2				
					藜（*Chenopodium album*）	COP2	30	5				
31	碱蓬、猪毛菜群系	K552+900右侧58m	106°01′23.40″ 38°16′02.00″	小半灌木	刺沙蓬（*Salsola tragus*）	UN	20	5		1139.6	60	
				草本	骆驼蓬（*Peganum harmala*）	UN	8	30				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP1	17	25				
32	多枝柽柳群系	K561+290 右侧 50m	105°59′22.12″ 38°11′46.42″	灌木	柽柳（*Tamarix chinensis*）	COP1	150	30		1152.6	80	
					刺沙蓬（*Salsola tragus*）	COP1	30	1				
				草本	狗牙根（*Cynodon dactylon*）	COP2	9	35				
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP1	8	2				
					白茎盐生草（*Suaeda salsa*）	SP	5	2				
					虎尾草（Chloris virgata）	COP3	6	10				
33	碱蓬、猪毛菜群系	K569+170 右侧 3.3km	105°57′21.91″ 38°08′02.21″	草本	白茎盐生草（*Suaeda salsa*）	SOC	25	40		1179.1	65	
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP2	15	15				
					骆驼蓬（*Peganum harmala*）	COP1	10	10				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
34	刺槐群系	K578+370右侧83m	105°56′01.61″ 38°02′56.36″	乔木	刺槐（*Robinia pseudoacacia*）	12	420	20	9	1150	75	
					银白杨（*Populus alba*）	5	1150	10	13			
				灌木	柽柳（*Tamarix chinensis*）	SP	200	6				
					拧条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	SP	180	2.8				
				草本	猪毛菜（*Kali collinum*）	COP1	21	6				
					沙蒿（*Artemisia desertorum Spreng.*）	COP1	15	1				
					刺沙蓬（*Salsola tragus*）	COP1	6	2				
					虎尾草（*Chloris virgata*）	COP2	4	0.5				
					骆驼蓬（*Peganum harmala*）	SP	35	0.2				
					阿尔泰狗娃花（*Aster altaicus*）	SP	16	0.5				
					蒙古韭（*Allium mongolicum*）	COP2	12	15				
					砂引草（*Tournefortia sibirica*）	COP1	5	10				
					黄花蒿（*Artemisia annua*）	SP	3	1				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
35	杨树群系	K595+490 左侧 160m	105°55′20.53″ 37°53′53.29″	乔木	枣（*Ziziphus jujuba*）	7	700	30		1205.2	45	
					杨树（*Populus*）	10	1100	5				
				灌木	野枸杞（*Solanum septemlobum*）	3	25	7				
				草本	芨芨草（*Neotrinia splendens*）	COP1	15	3				
36	旱柳群系	K617+320 左侧 60m	105°50′26.32″ 37°43′36.77″	乔木	旱柳（*Salix matsudana*）	24	380	30		1201	60	
				草本	芨芨草（*Neotrinia splendens*）	COP1	15	10				
					白茎盐生草（*Suaeda salsa*）	COP1	10	10				
					虎尾草（*Chloris virgata*）	COP1	8	5				
					骆驼蓬（*Peganum harmala*）	COP1	7	5				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
37	红砂、珍珠柴群系	K626+430 左侧 27m	105°49′45.35″ 37°38′54.54″"	小半灌木	红砂（*Reaumuria songarica*）	COP3	32	15		1202.4	30	
				草本	刺沙蓬（*Salsola tragus*）	SP	8	5				
					芨芨草（*Neotrinia splendens*）	COP1	21	8				
					猪毛菜（*Kali collinum*）	SOL	18	2				
38	红砂、珍珠柴群系	K659+570 右侧 40m	105°30′31.15″ 37°30′48.60″	小半灌木	珍珠柴（*Caroxylon passerinum*）	COP1	32	10		1196	44	
				草本	碱蓬（*Suaeda glauca*）	UN	5	1				
					藜（*Chenopodium album*）	COP1	7	1				
					猪毛蒿（*Artemisia scoparia*）	COP1	30	10				
					隐子草（*Cleistogenes serotina*）	COP1	2	1				
					蒙古韭（*Allium mongolicum*）	UN	15	1				
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP1	25	20				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
39	红砂、珍珠柴群系	YDK655+760 左侧 150m	105°33′34.19″ 37°31′09.98″	小半灌木	珍珠柴（*Caroxylon passerinum*）	COP1	7	50		1217	56	
				草本	碱蓬（*Suaeda glauca*）	SOL	17	2				
					针茅（*Stipa capillata*）	COP1	26	1				
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP1	6	2				
					蒙古韭（*Allium mongolicum*）	UN	15	1				
40	蛛丝蓬、虎尾草群系	YDK649+200 左侧 280m	105°37′23.21″ 37°32′48.76″	灌木	柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）	UN	55	10		1197	64	
				草本	藜（*Chenopodium album*）	COP2	31	25				
					蛛丝蓬（*Halogeton arachnoideus*）	COP2	20	10				
					虎尾草（*Chloris virgata*）	COP2	30	17				
					雾冰藜（*Chenopodium album*）	SP	22	2				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
41	枣群系	K645+370 左侧 280m	105°39′42.60″ 37°33′29.10″	乔木	枣（*Ziziphus jujuba*）	16	120	15	5	1204	15	
42	红砂、珍珠柴群系	枣园堡站北侧 50m 处	105°46′24.00″ 37°35′35.70″	小半灌木	珍珠柴（*Caroxylon passerinum*）	SP	22	15		1193	27	
				草本	蛛丝蓬（*Halogeton arachnoideus*）	SP	20	5				
					猪毛菜（*Kali collinum*）	SP	25	3				
					碱蓬（*Suaeda glauca*）	SP	20	4				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
43	红砂、珍珠柴群系	K638+760 左侧 120m	105°43′50.06″ 37°34′51.70″	小半灌木	红砂（*Reaumuria songarica*）	SOL	40	20		1201	40	
				草本	猪毛菜（*Kali collinum*）	COP1	15	10				
					碱蓬（*Suaeda glauca*）	COP1	15	8				
					隐子草（*Cleistogenes serotina*）	SOL	1	1				
					藜（*Chenopodium album*）	SOL	7	1				
44	蛛丝蓬、虎尾草群系	DK622+160 左侧 250m	105°50′30.00″ 37°40′51.00″	草本	蛛丝蓬（*Halogeton arachnoideus*）	COP3	15	80		1198	83	
					雾冰藜（*Chenopodium album*）	SOL	15	3				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
45	苹果群系	DK622+200 右侧 50m	105°50′16.70″ 37°40′48.20″	乔木	苹果（*Malus pumila*）	30	300	20	35	1197	20	
				草本	虎尾草（*Chloris virgata*）	COP3	36	40			100	
					猪毛蒿（*Artemisia scoparia*）	COP3	44	40				
					胡枝子（*Lespedeza bicolor*）	COP3	28	10				
					狗尾草（*Setaria viridis*）	COP3	41	10				
46	杨树群系	K622+160 左侧 80m	105°50′15.80″ 37°42′10.00″	乔木	沙枣（*Elaeagnus angustifolia*）	56	350	25	20	1205	62	
					新疆杨（*Populusalbavar.pyramid*）	49	3000	35	60			
					榆树（*Ulmus pumila*）	1	180	2	5			
				草本	胡枝子（*Lespedeza bicolor*）	COP1	11	20			20	

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
47	碱蓬、猪毛菜群系	广武站占地范围内	105°51′43.30″ 37°46′00.90″	草本	猪毛菜（*Kali collinum*）	COP3	10	20		1205	47	
					碱蓬（*Halogeton arachnoideus*）	COP1	13	2				
					沙蒿（*Artemisia desertorum*）	COP1	14	15				
					虎尾草（*Chloris virgata*）	COP1	10	5				
					雾冰藜（*Chenopodium album*）	SOL	15	3				
					蒺藜（*Tribulus terrestris*）	SOL	8	1				
					隐子草（*Cleistogenes serotina*）	COP1	5	1				
48	红砂、珍珠柴群系	DK597+710 左侧 50m	105°53′55.00″ 37°53′19.00″	小半灌木	红砂（*Reaumuria songarica*）	COP1	20	35		1220	46	
					珍珠柴（*Caroxylon passerinum*）	SOL	15	2				
				草本	隐子草（*Cleistogenes serotina*）	COP3	5	2				
					蒙古韭（*Allium mongolicum*）	COP1	12	5				
					胡枝子（*Lespedeza bicolor*）	SOL	10	2				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
49	红砂、珍珠柴群系	K592+10右侧220m	105°55′32.50″ 37°55′44.20″	小半灌木	红砂（*Reaumuria songarica*）	SOL	30	25		1187	55	
					珍珠柴（*Caroxylon passerinum*）	COP2	10	15				
				草本	猪毛菜（*Kali collinum*）	COP2	10	5				
					针茅（*Stipa capillata*）	COP1	15	5				
					蛛丝蓬（*Halogeton arachnoideus*）	SOL	3	3				
					蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）	SOL	1	1				
					冰草（*Agropyron cristatum*）	SOL	4	1				
50	芦苇群系	K582+280左侧250m	105°55′58.10″ 38°00′54.20″	草本	芦苇（*Phragmites australis*）	SOC	41	90		1137	100	
					刺儿菜（*Cirsium arvense var. integrifolium*）	SOL	20	3				
					苦荬菜（*Ixeris polycephala*）	COP2	8	3				
					独行菜（*Lepidium apetalum*）	COP2	15	3				
					藜（*Chenopodium album*）	SOL	30	1				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
51	葡萄群系	K550+780右侧300m	106°01′42.00″ 38°17′06.60″	藤本	葡萄（*Vitis vinifera*）	SOC	150	50	3	1136	50	
				草本	地肤（*Bassia scoparia*）	SOC	39	95			95	

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
52	杨树群系	K545 右侧 260m	106°03′34.70″ 38°19′48.40″	乔木	黑杨（*Populus nigra*）	25	3000	20	100	1132	20	
				草本	猪毛菜（*Kali collinum*）	SOC	45	60		1132	75	
					鹅绒藤（*Cynanchum chinense*）	COP2	23	10				
					藜（*Chenopodium album*）	COP2	25	5				

序号	群系名称及所属生态系统	样方位置	中心经纬度	生活型	植物种类	多度/株	高度（cm）	郁闭度/盖度（%）	胸径（cm）	海拔（m）	总盖度（%）	现场照片
53	碱蓬、猪毛菜群系	LDK1+800 左侧 150m	106°04′54.50″ 38°21′44.00″	草本	地梢瓜（*Cynanchum thesioides*）	COP3	21	50		1128	57	
					猪毛菜（*Kali collinum*）	COP2	12	3				
					隐子草（*Cleistogenes serotina*）	COP2	7	1				
					马齿苋（*Portulaca oleracea*）	SP	3	1				
					蒺藜（*Tribulus terrestris*）	SP	2	2				

附件五：样线调查记录表

农田样线 1 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	农田样线 1	生境	农田
中心点坐标（°）	105.0554E，37.4973N		中心点海拔（m）	1244	样线长度（m）	586
人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	强	备注	秋季作物还未收割，农田暂未进行样线调查	

秋季	调查日期	2024.9.9	时间		气温		记录者	
	物种			距离（m）	数量	行为	备注	
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.10	时间	9:30-9:45	气温	8	记录者	张浩
	物种			距离（m）	数量	行为	备注	
	中文名	拉丁名						

农田样线 2 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	农田样线 1	生境	农田
中心点坐标（°）	105.0632E，37.5013N		中心点海拔（m）	1238	样线长度（m）	963
人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	强	备注	秋季作物还未收割，农田暂未进行样线调查	

秋季	调查日期	2024.9.9	时间		气温		记录者	
	物种			距离（m）	数量	行为	备注	
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.10	时间	9:50-10:15	气温	9	记录者	张浩
	物种			距离（m）	数量	行为	备注	
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*		100	1			

农田样线 3 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	农田样线 1	生境	农田
中心点坐标（°）	105.1114E，37.5163N		中心点海拔（m）	1230	样线长度（m）	645
人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	强	备注	秋季作物还未收割，农田暂未进行样线调查	

秋季	调查日期	2024.9.9	时间		气温		记录者	
	物种			距离（m）		数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.10	时间	10:30-11:15	气温	9	记录者	陈曦冉
	物种			距离（m）		数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						

农田样线 4 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	农田样线 1	生境	农田
中心点坐标（°）	105.0971E，37.5137N		中心点海拔（m）	1233	样线长度（m）	499
人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	强	备注	秋季作物还未收割，农田暂未进行样线调查	

秋季	调查日期	2024.9.9	时间		气温		记录者	
	物种			距离（m）		数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.10	时间	11:50-10:15	气温	10	记录者	张浩
	物种			距离（m）		数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						

农田样线 5 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	农田样线 1	生境	农田
中心点坐标（°）	105.0948E，37.5130N		中心点海拔（m）	1233	样线长度（m）	499
人为干扰类型	耕作	人为干扰强度	强	备注	秋季作物还未收割，农田暂未进行样线调查	

秋季	调查日期	2024.9.9	时间		气温		记录者	
	物种			距离（m）		数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.10	时间	11:50-10:15	气温	10	记录者	陈曦冉
	物种			距离（m）		数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						

林地样线 1 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	林地样线 1	生境	林地
中心点坐标（°）	105.0597E，37.5105N		中心点海拔（m）	1247	样线长度（m）	565
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.10	时间	/	气温		记录者	张浩
	物种			距离（m）		数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	喜鹊	*Pica pica*		15		1		
春季	调查日期	2024.3.10	时间	14:50-15:15	气温	10	记录者	张浩
	物种			距离（m）		数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	喜鹊	*Pica pica*		45		2		
	麻雀	*Passer montanus*		40		5		

林地样线 2 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	林地样线 2	生境	林地
中心点坐标（°）	105.0536E，37.5051N		中心点海拔（m）	1247	样线长度（m）	754
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

	调查日期	2024.9.10	时间	/	气温		记录者	张浩
秋季	物种		距离（m）		数量		行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*	30		1			

	调查日期	2024.3.10	时间	14:50-15:1515:30-15:45	气温	10	记录者	陈曦冉
春季	物种		距离（m）		数量		行为	备注
	中文名	拉丁名						
	环颈雉	*Phasianus colchicus*	10		1			
	麻雀	*Passer montanus*	15		2			

林地样线 3 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	林地样线 3	生境	林地
中心点坐标（°）	105.0579E，37.5079N		中心点海拔（m）	1247	样线长度（m）	1287
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

	调查日期	2024.9.10	时间	/	气温		记录者	张浩
秋季	物种		距离（m）		数量		行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*	30		8			
	灰喜鹊	*Cyanopica cyana*	20		1			

	调查日期	2024.3.10	时间	15:30-15:45	气温	10	记录者	张浩
春季	物种		距离（m）		数量		行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*	15		3			
	蒙古兔	*Lepus tolai*	10		1			
	黄鼠	*Spermophilus alashanicus*	5		-			鼠洞

林地样线 4 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	林地样线 4	生境	林地
中心点坐标（°）	105.0640E，37.5080N		中心点海拔（m）	1238	样线长度（m）	834
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.10	时间	/	气温		记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*			30	8		
	喜鹊	*Pica serica*			50	1		
春季	调查日期	2024.3.10	时间	15:30-15:45	气温	10	记录者	陈曦冉
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*			15	5		

林地样线 5 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	林地样线 5	生境	林地
中心点坐标（°）	105.0644E，37.5060N		中心点海拔（m）	1238	样线长度（m）	1763
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.10	时间	/	气温		记录者	王堃
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	喜鹊	*Pica serica*			40	1		
春季	调查日期	2024.3.10	时间	16:00-16:30	气温	10	记录者	陈曦冉
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*			15	12		
	山斑鸠	*Streptopelia orientalis*			10	2		

草地样线 1 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	草地样线 1	生境	灌、草地
中心点坐标（°）	105.0597E，37.5012N		中心点海拔（m）	1240	样线长度（m）	844
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.10	时间	/	气温		记录者	王堃
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.10	时间	17:00-17:20	气温	8	记录者	陈曦冉
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	蒙古兔	*Lepus tolai*			80	1		

草地样线 2 调查表

观测位置	海天线北侧		样线编号	草地样线 2	生境	灌、草地
中心点坐标（°）	105.0745E，37.4985N		中心点海拔（m）	1237	样线长度（m）	143
人为干扰类型	噪声	人为干扰强度	中等	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.10	时间	/	气温		记录者	王堃
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.10	时间	17:00-17:20	气温	8	记录者	陈曦冉
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						

草地样线 3 调查表

观测位置	海天线以南、盐中线以西			样线编号	草地样线 3	生境	灌、草地
中心点坐标（°）	105.0785E，37.4994N			中心点海拔（m）	1232	样线长度（m）	801
人为干扰类型	噪声		人为干扰强度	强	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.10	时间	/	气温		记录者	王堃
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.10	时间	17:50-18:10	气温	7	记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						

草地样线 4 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区			样线编号	草地样线 4	生境	灌、草地
中心点坐标（°）	105.0583 E，37.4998 N			中心点海拔（m）	1241	样线长度（m）	718
人为干扰类型	噪声		人为干扰强度	弱	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.11	时间	/	气温		记录者	余丽
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*			20	2		
春季	调查日期	2024.3.10	时间	18:20-18:40	气温	7	记录者	陈曦冉
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	蒙古兔	*Lepus tolai*			150	1		
	喜鹊	*Pica serica*			60	1		

草地样线 5 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	草地样线 5	生境	灌、草地
中心点坐标（°）	105.0781E，37.4981N		中心点海拔（m）	1241	样线长度（m）	776
人为干扰类型	噪声	人为干扰强度	弱	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.11	时间	/	气温		记录者	余丽
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*			60	4		
春季	调查日期	2024.3.10	时间	18:20-18:40	气温	7	记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	喜鹊	*Pica serica*			80	1		

湿地样线 1 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	湿地样线 1	生境	湿地
中心点坐标（°）	105.0633E，37.5090 N		中心点海拔（m）	1239	样线长度（m）	464
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.12	时间	/	气温		记录者	余丽
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.11	时间	8:20-8:40	气温	6	记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	斑嘴鸭	*Anas zonorhyncha*			200	1		

湿地样线 2 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	湿地样线 2	生境	湿地
中心点坐标（°）	105.0728E，37.5097N		中心点海拔（m）	1235	样线长度（m）	601
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.12	时间	/	气温		记录者	余丽
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.11	时间	8:20-8:40	气温	6	记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	凤头潜鸭	Aythya fuligula			1000	2		

湿地样线 3 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	湿地样线 3	生境	湿地
中心点坐标（°）	105.0736 E，37.5120 N		中心点海拔（m）	1236	样线长度（m）	1481
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.12	时间	/	气温		记录者	余丽
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	赤嘴潜鸭	*Netta rufina*			1000	3		
春季	调查日期	2024.3.11	时间	9:00-9:20	气温	6	记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	赤嘴潜鸭	*Netta rufina*			1000	1		

湿地样线 4 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	湿地样线 4	生境	湿地、芦苇荡
中心点坐标（°）	105.0903E，37.5165 N		中心点海拔（m）	1233	样线长度（m）	241
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.12	时间	/	气温		记录者	余丽
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	大白鹭	*Ardea alba*			2000	5		
	苍鹭	*Ardea cinerea*			2000	3		
春季	调查日期	2024.3.11	时间	9:30-9:50	气温	6	记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						

湿地样线 5 调查表

观测位置	沙坡头自然保护区		样线编号	湿地样线 4	生境	湿地
中心点坐标（°）	105.0903E，37.5165 N		中心点海拔（m）	1233	样线长度（m）	428
人为干扰类型	无	人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季正在开挖建设，2025 年为人工湿地	

秋季	调查日期	2024.9.12	时间	/	气温		记录者	余丽
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.11	时间	10:10-10:50	气温	6	记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	绿头鸭	*Anas platyrhynchos*			2000	15		
	斑嘴鸭	*Anas zonorhyncha*			2000	30		
	鹊鸭	*Bucephala clangula*			2000	15		

草地样线 1 调查表

观测位置	黄羊古落景区以北			样线编号	草地样线 1	生境	灌、草地
中心点坐标（°）	105.5389 E，37.5164 N			中心点海拔（m）	1211	样线长度（m）	1055
人为干扰类型	无		人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.13	时间	/	气温		记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
春季	调查日期	2024.3.11	时间	13:20-13:40	气温	9	记录者	陈曦冉
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						

草地样线 2 调查表

观测位置	分守岭站以南			样线编号	草地样线 2	生境	灌、草地
中心点坐标（°）	105.8629E，37.8088N			中心点海拔（m）	1203	样线长度（m）	2416
人为干扰类型	无		人为干扰强度	-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.13	时间	/	气温		记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	蒙古兔	*Lepus tolai*			120	1		
春季	调查日期	2024.3.11	时间	14:40-15:30	气温	9	记录者	陈曦冉
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						

湿地样线 1 调查表

观测位置	大坝拦洪库			样线编号	湿地样线 1	生境	湿地、芦苇荡
中心点坐标（°）	105.9322E，38.0271N			中心点海拔（m）	1137	样线长度（m）	850
人为干扰类型	无	人为干扰强度		-	备注	2024 年秋季调查未记录观测时间和气温	

秋季	调查日期	2024.9.14	时间	/	气温		记录者	张浩
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	白鹭	*Ardea alba*			2000	3		
	麻雀	*Passer montanus*			80	12		
	斑嘴鸭	*Anas zonorhyncha*			2000	5		
	灰头麦鸡	*Vanellus cinereus*			2000	1		
春季	调查日期	2024.3.11	时间	16:30-17:00	气温	9	记录者	陈曦冉
	物种				距离（m）	数量	行为	备注
	中文名	拉丁名						
	麻雀	*Passer montanus*			50	6		
	斑嘴鸭	*Anas zonorhyncha*			2000	5		

野生动物调查部分现场照片

附件六：生态影响评价自查表

建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区☑；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种☑（ ） 生境☑（ ） 生物群落☑（ ） 生态系统☑（ ） 生物多样性☑（ ） 生态敏感区☑（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级☑ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（4.7182）km^2；水域面积：（0.0145）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法☑；其他☑
	调查时间	春季☑；夏季□；秋季☑；冬季☑ 丰水期□；枯水期□；平水期☑
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害☑；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区☑；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复□；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

附件七：声环境影响评价自查表

建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级☑		二级☐		三级☐	
	评价范围	200m☑		大于 200m☐		小于 200m☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级☐		计权等效连续感觉噪声级☐	
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准☐		国外标准☐	
现状评价	环境功能区	0 类区☐	1 类区☐	2 类区☑	3 类区☐	4a 类区☑	4b 类区☑
	评价年度	初期☑		近期☑		中期☐	远期☑
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法☐		收集资料☐	
	现状评价	达标百分比☑		15%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑		已有资料☐		研究成果☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑				其他☐	
	预测范围	200m☑		大于 200m☐		小于 200m☐	
	预测因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级☐		计权等效连续感觉噪声级☐	
	厂界噪声贡献值	达标☑				不达标☐	
	声环境保护目标处噪声值	达标☐				不达标☑	
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测☐	自动监测☐	手动监测☑	无监测☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（声级（LeqA））		监测点位数（）		无监测☑	
评价结论	环境影响	可行☑				不可行□	

附件八：地表水环境影响评价自查表

建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区☑；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放☑；其他□</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；
pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="10">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建☑；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测☑；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□
春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发☑；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="3">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（ ）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数（）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（0.1）m；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">地表水：（pH、COD、BOD_5、氨氮、总磷、溶解氧）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类□；IV类□；V类□
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（/）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□
春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标☑；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境保护目标质量状况□：达标☑；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水</td><td>达标区☑
不达标区□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">域空间的水流状况与河湖演变状况□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（0.1）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">（pH、SS、BOD_5、COD、氨氮、石油类）
（悬浮物、COD、氨氮、石油类）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□
春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑
设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="5">建设期☑；生产运行期□；服务期满后□
正常工况☑；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案□
区（流）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解□：解析解□；其他□
导则推荐模式☑：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标☑；替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求☐
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑
满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑
水环境控制单元或断面水质达标□
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑</td></tr>
<tr><td>污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td>（COD、BOD_5、氨氮）</td><td colspan="2">（158.136、78.688、24.554）</td><td colspan="2">（50、10、5）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施☑；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动☐；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动☐；自动□；无监测☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（桥跨河桥梁处）</td><td colspan="2">（/）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（COD、BOD_5、SS、氨氮、石油类）</td><td colspan="2">（/）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

附件九：大气环境影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑		
	评价范围	边长=50km□		边长=5～50km□		边长=5km□		
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□		500～2000t/a□		<500t/a□		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3）				包括二次 $PM_{2.5}$□		
		其他污染物（ ）				不包括二次 $PM_{2.5}$		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D□	其他标准□	
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区□		一类区和二类区☑		
	评价基准年	（2023）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充检测□		
	现状评价	达标区□				不达标区☑		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□	
		本项目非正常排放源□						
		现有污染源□						
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5～50km□		边长=5km□	
	预测因子	预测因子（TSP）					包括二次 $PM_{2.5}$□	
							不包括二次 $PM_{2.5}$□	
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%□					$C_{本项目}$最大占标率>100%□	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		$C_{本项目}$最大占标率≤10%□			$C_{本项目}$最大占标率>10%□	
		二类区		$C_{本项目}$最大占标率≤30%□			$C_{本项目}$最大占标率>30%□	
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h□		$C_{非正常}$占标率≤100%□			$C_{非正常}$占标率>100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□					$C_{叠加}$不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□					k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（TSP）			有组织废气监测□		无监测□	
					无组织废气监测☑			

工作内容		自查项目			
	环境质量监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）	无监测
评价结论	环境影响	可以接受☑		不可以接受□	
	大气环境防护距离	距（)厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	SO_2:( )t/a	NOx:( )t/a	颗粒物:( )t/a	非甲烷总烃:( )t/a
注：“□”，填“√”；“（）”为内容填写项					