

宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程

# 环境影响报告书

建设单位：国网宁夏电力有限公司宁东供电公司

评价单位：宁夏致清环境科技有限公司

2026 年 2 月

# 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 宁夏致清环境科技有限公司（统一社会信用代码 91640100MA76GTL99X）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由本单位主持编制的 宁夏柴湾330千伏开关站新建工程 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 史晓娟（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 03520250664000000008，信用编号 BH077915），主要编制人员包括 史晓娟（信用编号 BH077915）（依次全部列出）等 1 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）：



## 编制单位承诺书

本单位宁夏致清环境科技有限公司（统一社会信用代码91640100MA76GTL99X）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):

2026年 1月 21日



## 编制人员承诺书

本人史晓娟（身份证件号码640300199008100089）郑重承诺：  
本人在宁夏致清环境科技有限公司单位（统一社会信用代码  
91640100MA76GTL99X）全职工作，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. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 史晓娟

2026年 1月 21日

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	2b60mq		
建设项目名称	宁夏柴湾330千伏开关站新建工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	国网宁夏电力有限公司宁东供电公司		
统一社会信用代码	91641200750826688F		
法定代表人（签章）	宋仕军		
主要负责人（签字）	张津伟		
直接负责的主管人员（签字）	梁明		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	宁夏致清环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91640100MA76GTL99X		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
史晓娟	03520250664000000008	BH077915	史晓娟
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
史晓娟	前言、总则、建设项目概况与分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响评价、运行期环境影响评价、生态环境影响预测与评价、环境保护设施、措施分析与论证、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH077915	史晓娟



# 环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，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职业资格。



姓名：史晓娟

证件号码：640300199008100089

性别：女

出生年月：1990年08月

批准日期：2025年06月15日

管理号：03520250664000000008



复印无效。

证书使用，

环境影响评价工程师注册证书



# 营业执照

(副本) (1-1)

统一社会信用代码  
91640100MA76GTL99X



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

复印无效。

名称 宁夏致清环境科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 戴琦

经营范围 环境监测、监理监测，环境技术咨询、水污染治理  
；水土保持规划设计，水土保持方案编制，水平衡测试  
；项目技术咨询与评估。(依法须经批准的项目，经相关  
部门批准后方可开展经营活动)

注册资本 叁佰万圆整

成立日期 2019年10月11日

住所 宁夏银川市金凤区亲水大街东侧银川  
万达中心3号公寓1721室



登记机关

2024年09月20日

## 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设项目的特点 .....	1
1.2 环境影响评价的工作过程 .....	2
1.3 关注的主要环境问题 .....	3
1.4 环境影响评价的主要结论 .....	3
<b>2 总则</b> .....	<b>5</b>
2.1 编制依据 .....	5
2.2 评价因子与评价标准 .....	10
2.3 评价工作等级 .....	11
2.4 评价范围 .....	15
2.5 环境敏感目标 .....	15
2.6 评价重点 .....	18
<b>3 建设项目概况与分析</b> .....	<b>19</b>
3.1 项目概况 .....	19
3.2 项目选址选线环境合理性分析 .....	31
3.3 与政策、法规、规划的相符性分析 .....	38
3.4 环境影响因素识别 .....	50
3.5 生态影响途径分析 .....	52
3.6 初步设计环境保护措施 .....	54
<b>4 环境现状调查与评价</b> .....	<b>59</b>
4.1 区域概况 .....	59
4.2 自然环境 .....	59
4.3 电磁环境 .....	61
4.4 声环境 .....	64
4.5 生态环境 .....	66
4.6 地表水环境 .....	66
<b>5 施工期环境影响评价</b> .....	<b>67</b>

5.1 生态影响预测与评价 .....	67
5.2 声环境影响分析 .....	67
5.3 施工扬尘分析 .....	69
5.4 固体废物环境影响分析 .....	70
5.5 地表水环境影响分析 .....	72
<b>6 运行期环境影响评价 .....</b>	<b>73</b>
6.1 电磁环境影响预测与评价 .....	73
6.2 声环境影响预测与评价 .....	103
6.3 地表水环境影响分析 .....	113
6.4 固体废物环境影响分析 .....	113
6.5 环境风险分析 .....	114
<b>7 生态环境影响预测与评价 .....</b>	<b>115</b>
7.1 生态环境评价概述 .....	115
7.2 生态环境现状调查与评价 .....	124
7.3 生态环境影响预测与评价 .....	150
7.4 生态保护与恢复措施 .....	176
7.5 生态管理 .....	183
7.6 生态环境影响评价结论 .....	185
<b>8 环境保护设施、措施分析与论证 .....</b>	<b>186</b>
8.1 环境保护设施、措施分析与论证 .....	186
8.2 环境保护设施、措施及投资估算 .....	193
<b>9 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>196</b>
9.1 环境管理 .....	196
9.2 环境监理 .....	200
9.3 环境监测 .....	203
<b>10 环境影响评价结论 .....</b>	<b>206</b>
10.1 项目建设概况 .....	206
10.2 环境质量现状 .....	206

10.3 主要环境影响 .....	207
10.4 公众意见采纳情况 .....	210
10.5 环境保护措施、设施 .....	210
10.6 环境管理与监测计划 .....	211
10.7 总结论与建议 .....	211

## 附表

- 附表 1：生态环境影响评价自查表；
- 附表 2：声环境影响评价自查表；
- 附表 3：建设项目环境影响报告书审批基础信息表；
- 附表 4：样方调查表；
- 附表 5：样线调查表。

## 附件

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：可行性研究报告的批复；
- 附件 3：核准的批复；
- 附件 4：建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 5：建设用地预审意见；
- 附件 6：前期工程环保手续；
- 附件 7：本项目现状监测报告；
- 附件 8：开关站类比监测报告；
- 附件 9：单回路输电线路类比监测报告；
- 附件 10：双回路输电线路类比监测报告；
- 附件 11：自治区发展改革委关于同意电力项目纳入“十四五”相关规划的函；
- 附件 12：宁东供电公司负责建管本项目的支撑性文件；
- 附件 13：宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区管理局同意项目建设的复函；
- 附件 14：相关协议。

## 附图

- 附图1-1: 本项目地理位置图;
- 附图 2-1: 本项目评价范围图;
- 附图 2-2: 本项目与宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区位置关系图;
- 附图 2-3: 本项目与生态保护红线位置关系图;
- 附图3-1: 柴湾开关站土建平面布局图;
- 附图 3-2: 线路路径示意图;
- 附图 3-3: 线路杆塔一览图;
- 附图 3-4: 塔基基础一览图;
- 附图 3-5: 本项目与宁夏回族自治区主体功能区划位置关系图;
- 附图 3-6: 本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系图;
- 附图 3-7: 本项目与宁东基地生态保护红线位置关系图;
- 附图 3-8: 本项目与宁东基地生态空间位置关系图;
- 附图 3-9: 本项目与宁东基地大气环境分区管控位置关系图;
- 附图 3-10: 本项目与宁东基地水环境分区管控位置关系图;
- 附图 3-11: 本项目与宁东基地土壤污染风险分区管控位置关系图;
- 附图 3-12: 本项目与宁东基地环境管控单元位置关系图;
- 附图 3-13: 柴湾开关站站址比选图;
- 附图 7-1: 本项目生态系统类型图;
- 附图 7-2: 本项目土地利用现状图;
- 附图 7-3: 本项目植被类型图;
- 附图 7-4: 本项目植被覆盖度图;
- 附图 7-5: 本项目土壤侵蚀图;
- 附图 7-6: 本项目物种适宜生境分布图;
- 附图 7-7: 本项目生物量空间分布图;
- 附图 7-8: 宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区功能区划图;
- 附图 7-9: 本项目与宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区重点保护野生植物分布图;
- 附图 7-10: 本项目与宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区重点保护野生动物分布图;

附图 7-11：生态保护目标空间分布图；

附图7-12 本项目样方、样线调查点位图；

附图 8-1：本项目生态保护措施平面布置示意图；

附图 8-2：本项目典型生态保护措施设计图；

附图 8-3：本项目施工布置图。

# 1 前言

## 1.1 建设项目的特点

### 1.1.1 工程建设必要性

银川东 750kV 变电站地处\*\*\*\*，新能源并网线路及负荷供电工程建设实施难度较大，且该站无间隔扩建条件，现有可用 330kV 间隔 2 回，1 回备用，1 回川蒋Ⅲ线热备状态，川蒋Ⅲ线线路导线可满足 150 万千瓦新能源送出的条件，绿科 330kV 线路工程（330kV 蒋禾一线）目前已 T 接川蒋Ⅲ线接入蒋家南变电站，本项目在 330kV 川蒋Ⅲ线附近建设柴湾 330kV 开关站，最终将 330kV 蒋禾一线接入柴湾 330kV 开关站，利用 330kV 川蒋Ⅲ线送入银川东变进行消纳，既可以盘活输电线路及走廊，提高电网资源综合利用率，又可解决宁东绿科光伏项目接入系统问题及宁东基地绿电园区新能源及储能接入电网的问题，提升宁东地区及银东直流的可靠供电及安全稳定运行。因此，建设宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程是必要的。

### 1.1.2 项目建设规模

宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程位于\*\*\*\*，主要建设规模如下：

- ①新建柴湾 330 千伏开关站，本期建设 5 个 330 千伏出线间隔。
- ②新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路，路径长度约 1.5 公里。
- ③建设相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程。

### 1.1.3 工程建设特点

结合本项目建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

(1)本项目评价范围内无声环境保护目标、电磁环境保护目标；评价范围内涉及 2 处生态环境保护目标，分别为①宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区和②罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线（保护对象为宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区荒漠生态系统）。

其中，新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m<sup>2</sup>）；新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保

保护区实验区（输电线路位于保护区内的评价范围包含在开关站位于保护区内的评价范围内）；征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内。

新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。

(2)本项目属于 330kV 交流输变电工程，工程特性为“点-线”施工，不连续占用土地资源，不会产生切割效应。

(3)本项目施工期可能产生一定的生态环境影响、施工扬尘、施工噪声、清洗废水、固体废物影响；运行期无大气污染物，运行期主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物等。

(4)本次评价的主要内容为开关站、输电线路对电磁环境、声环境、生态环境的影响及相应环境保护措施。

#### 1.1.4 工程进展

《宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程可行性研究报告》已于 2025 年 10 月完成。

2025 年 12 月 9 日国网宁夏电力有限公司以“宁电发展〔2025〕699 号”文对该工程可行性研究报告进行了批复。

2025 年 12 月 25 日宁夏回族自治区发展和改革委员会以“宁发改电力审发〔2025〕257 号”文对该工程进行了核准。

2026 年 2 月 10 日，宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区管理局《关于确认柴湾（沙渠壕）330 千伏输变电工程与白芨滩国家级自然保护区位置关系的复函》同意本项目的建设，详见附件 13。

本项目开关站在发改委纳规时名称为沙渠壕，因此在办理部分前期手续包括建设项目用地预审与选址意见书、建设用地预审意见、纳入“十四五”相关规划的函、站址协议中名称为柴湾（沙渠壕）330 千伏开关站新建工程，后期本项目名称统一为宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目应编制环境影响报告书。国网宁夏电力有限公司宁东供电公司为国网宁夏电力有限公司直属单位，受国网宁夏电力有限

公司授权负责宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程的建设管理工作。2025 年 12 月 8 日，国网宁夏电力有限公司宁东供电公司委托宁夏致清环境科技有限公司（以下简称“评价单位”）对该项目进行环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，组织评价技术人员收集了工程可行性研究报告及相关资料，对本项目所在地区进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境进行了调查，并委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司进行了电磁环境及声环境现状监测，在充分考虑工程自身特点的基础上，进行了资料和数据处理分析工作，对本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子对环境的影响进行了预测与评价，制定了相应的环境保护措施。建设单位依法开展了本工程环境影响评价公众参与工作，先后采取第一次信息公示（征求意见稿编制过程中）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）发布本工程环境影响评价信息，并在报批前进行了信息公开。在上述工作的基础上，环评单位于近日编制完成《宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）。

### 1.3 关注的主要环境问题

本工程环评关注的主要环境问题是施工期的噪声、扬尘、清洗废水、固体废物、生态影响，尤其是施工期对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区的影响，运行期的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物等对周围环境的影响。此外，由于本工程不可避免让占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，与环境敏感区相关法律法规的相符性分析、施工期及运行期对环境敏感区的影响分析及生态环保措施等也是本工程环评关注的主要环境问题。

### 1.4 环境影响评价的主要结论

(1)本项目符合国家产业政策、地方规划以及“三线一单”要求，工程选址、选线合理，开关站站址周围及线路经过区域的电磁环境及声环境质量现状监测结果满足相应标准。

(2)本项目评价范围内无声环境保护目标、电磁环境保护目标；受已建银川东 750kV 变电站、蒋家南 330kV 变电站及 330kV 川蒋Ⅲ线线路路径限制，本项目新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为

25613m<sup>2</sup>)；新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区；征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内；新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。在落实本报告提出的相应环境保护措施前提下，本项目对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区及罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线环境质量和生态功能无影响，从环境保护角度看，本项目的建设是可行的。

(3)在工程分析、环境现状评价的基础上，对本工程的环境影响进行了预测，工程运行后产生的工频电场、工频磁场和噪声环境影响均满足相应评价标准的要求。

(4)本工程建设对当地生态环境的影响较小，在加强生态保护和管理措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。

本工程在落实了本报告中提出的各项环境保护措施和要求后，可将工程建设对环境的影响控制在标准要求的范围内，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年修正），2022 年 6 月 5 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），2020 年 9 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2026 年 1 月 9 日修订），2026 年 3 月 15 日起施行；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年 10 月 1 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正），2020 年 1 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016 年修正），2016 年 7 月 2 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年修正版），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日起施行；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日起施行；
- (16) 《中华人民共和国黄河保护法》，2023 年 4 月 1 日起施行。

## 2.1.2 部委规章及规范性文件

(1)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 2020 年第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

(2)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 2018 年第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(3)《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 9 号）；

(4)《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38 号）；

(5)《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；

(6)《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》（国家发展和改革委员会令 2024 年第 28 号），2025 年 1 月 1 日起施行；

(7)《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）；

(8)《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（生态环境部环规财〔2018〕86 号）；

(9)《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部环办〔2012〕134 号）；

(10)《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号）；

(11)《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）；

(12)《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）；

(13)《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；

(14)《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅），2017 年 2 月；

(15)《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》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发）；

(16)《关于进一步加强生物多样性保护的意見》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2021 年 10 月印发）；

(17)《关于以“多规合一”为基础推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（自然资规〔2019〕2 号）；

(18)《自然资源部等 7 部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》（自然资发〔2022〕130 号）；

(19)《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）》（自然资发〔2022〕142 号），2022 年 8 月 16 日起试行；

(20)《自然资源部国土空间用途管制司关于提供建设用地审查要点的函》（自然资用途管制〔2020〕15 号）；

(21)《国家危险废物名录（2025 年版）》，生态环境部令第 36 号，自 2025 年 1 月 1 日起施行；

(22)《危险废物转移管理办法》，生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行；

(23)《电力设施保护条例实施细则》，2024 年 1 月 4 日国家发展改革委令第 11 号第二次修订，自 2024 年 3 月 1 日起施行；

(24)自然资源部关于在全国开展“三区三线”划定工作的函（自然资函〔2022〕47 号）。

### 2.1.3 地方规章与规范性文件

(1)《宁夏回族自治区主体功能区规划》，2014 年 6 月 18 日起施行；

(2)《宁夏回族自治区生态功能区划》，2003 年 12 月；

(3)《宁夏回族自治区土地管理条例》（2022 年修订版），2023 年 1 月 1 日起施行；

(4)《宁夏回族自治区生态环境保护条例》，2025 年 1 月 1 日起施行；

(5)《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》，2021 年 11 月 1 日起施行；

(6)《宁夏回族自治区水污染防治条例》，2020 年 3 月 1 日起施行；

(7)《宁夏回族自治区大气污染防治条例》，2017 年 11 月 1 日起施行；

(8)《宁夏回族自治区固体废物污染环境防治条例》，2023 年 1 月 1 日起施行；

(9)《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》，2023 年 10 月 1 日起施行；

- (10) 《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》（宁政发〔2018〕23号），2018年6月30日；
- (11) 《宁夏回族自治区防沙治沙条例》（2019年修正），2019年3月26日起施行；
- (12) 关于印发《宁夏回族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批规定(2024年本)》的通知（宁环规发〔2024〕13号）；
- (13) 《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划的通知》（宁政办发〔2021〕59号）；
- (14) 《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》（宁政办发〔2022〕65号）；
- (15) 《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》（2002年8月15日）；
- (16) 《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）；
- (17) 自治区生态环境厅关于发布《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）；
- (18) 宁东能源化工基地管委会关于印发《宁东能源化工基地生态环境分区管控动态更新成果》的通知（宁东规发〔2024〕13号）；
- (19) 《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035年）》；
- (20) 《银川市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (21) 《灵武市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (22) 《新时期宁夏生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030年）》，2024年6月4日印发；
- (23) 《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），2024年9月10日起施行；
- (24) 《宁夏回族自治区辐射污染防治办法》，2019年2月1日起施行；
- (25) 《银川市“十四五”生态环境保护规划》（银政办发〔2021〕85号），2021年12月25日起施行。

#### 2.1.4 评价技术导则、规范、标准及测量标准

- (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 输变电》（HJ24-2020）；
- (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 生态影响》（HJ19-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (6) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (7) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (8) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (10) 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）；
- (14) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (15) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (16) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (17) 《变电站噪声控制技术导则》（DLT1518-2016）；
- (18) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (19) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (20) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）；
- (21) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (22) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (23) 《荒漠化防治工程效益监测与评价规范》（LY/T3257-2021）；
- (24) 《区域生态质量评价办法（试行）》（环监测〔2021〕99号）。

### 2.1.5 工程设计资料

(1) 《宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程可行性研究报告》，宁夏宁电电力设计有限公司，2025 年 8 月；

(2) 国网宁夏电力有限公司《关于龙泉等 7 项 330、220 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（宁电发展〔2025〕699 号）；

(3) 《自治区发展改革委关于宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程核准的批复》（宁发改电力审发〔2025〕257 号）；

(4) 建设单位提供的其它建设相关资料。

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目地表水、声、电磁、生态环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L
	生态环境	生态系统及其生物因子	/	生态系统及其生物因子	/
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	$\mu$ T	工频磁场	$\mu$ T
	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L

注：pH 值无量纲。

### 2.2.2 评价标准

#### (1) 电磁环境

##### ① 工频电场

工频电场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众曝露控制限值为  $200/f$ （4000V/m）作为评价标准；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

##### ② 工频磁场

工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众曝露控制限值为  $5/f$ （100 $\mu$ T）作为评价标准。

本项目电磁环境评价标准具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目电磁环境评价标准一览表

污染物名称	标准
工频电场	4000V/m（本项目柴湾 330kV 开关站及 GIL 地理线路）
	10kV/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）
工频磁场	100 $\mu$ T

#### (2) 声环境

### ①声环境质量标准

本项目位于宁东能源化工基地，但不位于工业园区内，柴湾 330 千伏开关站站址现状为灌木林地、乔木林地，开关站建成后变更为公用设施用地。按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），2 类声环境功能区是指以金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。本项目开关站站址北侧靠近麦垛山路，东侧靠近黎羊路，西侧靠近铁路，南侧靠近灵州综合工业园区（B 区），330kV 输电线路由柴湾 330 千伏开关站北侧出线，跨越麦垛山路、钻越±660kV 银东直流、330kV 川鹭 I、II 线后π接 330kV 川蒋III线，因此，本项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

### ②厂界噪声排放标准

本项目位于宁东能源化工基地，但不位于工业园区内，柴湾 330 千伏开关站站址现状为灌木林地、乔木林地，开关站建成后变更为公用设施用地。因此，本项目柴湾 330 千伏开关站运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

### ③施工期噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准限值，具体限值见表 2.2-3。

**表 2.2-3 本项目噪声评价标准一览表**

项目名称	执行标准及类别	级别
柴湾330千伏开关站	环境标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））
	排放标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））
输电线路	环境标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））
施工期：《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间70dB（A），夜间55dB（A）		

## 2.3 评价工作等级

### 2.3.1 电磁环境

本项目开关站电压等级为 330kV，采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）有关规定，确定开关站电磁环境影响评价等级为二级。

本项目 330kV 输电线路采用架空线路及地理线路敷设（气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)，以下简称 330kVGIL 地理线路），架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 330kV 架空线路及 GIL 地理线路评价等级均为三级。

本项目电磁环境影响评价工作等级划分见表 2.3-1。

表 2.3-1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	330kV	柴湾 330kV 开关站	户外式	二级
		330kV 线路工程	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			地下电缆	三级

注：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.6.1 要求，气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)电磁环境评价等级根据同电压等级下的地下电缆确定。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），在进行电磁环境影响评价工作等级划分时，如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级。因此，本工程电磁环境影响评价等级为二级。

### 2.3.2 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中有关生态影响评价等级判定的原则，综合判定本工程的评价等级见表 2.3-2。

表 2.3-2 本工程生态评价等级判定一览表

序号	评价等级确定原则	本项目判定依据	判定结果
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	①新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m <sup>2</sup> ）；②新建银川东-蒋家南π入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区；③征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内。	一级
	b) 涉及自然公园时，评价等级	不涉及。	/

		为二级	
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m（此部分生态保护红线范围与宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区范围重合）。	二级
d)	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不涉及地表水环境。	/
e)	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据 HJ610-2016，输变电工程属于 IV 类项目不需要进行地下水评价；根据 HJ964-2018 适用范围可知，核与辐射类项目不适用该导则。因此本项目不属于对地下水和土壤有影响的建设项目。	/
f)	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目总用地面积不大于 20km <sup>2</sup> 。	三级
g)	除 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	本项目不涉及自然保护区的输电线路段。	三级
h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	新建柴湾 330 千伏开关站评价范围同时涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区和罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线。	一级
2	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，评价等级不进行上调。	/
3	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	本项目为输变电工程，不属于明显改变土地利用类型的项目和改变水文情势的项目。	/
4	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本项目输电线路在宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内无永久、临时占地，评价等级下调一级。	二级

综上：

①新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位

于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内；征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，生态影响评价等级为一级。新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m，生态影响评价等级为二级；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2h）：当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级，因此，新建柴湾 330 千伏开关站生态影响评价等级为一级。

②新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区；评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区的输电线路生态评价等级为一级。本项目输电线路在宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内无永久、临时占地，评价等级下调一级，为二级。但本项目输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区的区域与柴湾开关站评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区的区域重合，因此，本项目输电线路评价范围与柴湾开关站评价范围重合的部分为一级评价，其余部分为三级评价。

### 2.3.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类区，评价范围内无声环境保护目标，受噪声影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），按二级评价。

### 2.3.4 地表水环境

柴湾 330 千伏开关站站内设置化粪池、地理式生活污水处理装置，运行期间产生的生活污水经化粪池+地理式污水处理设施（处理能力 1m<sup>3</sup>/h）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。

330kV 输电线路运行期无废污水排放。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，本次水环境影响评价工作等级为三级 B，不划分地表水评价范围。

## 2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）有关内容及相关规定，确定本项目的环境影响评价范围如下：

### (1)工频电场、工频磁场

柴湾330kV 开关站为站界外40m 范围。

330kV 架空输电线路为线路边导线地面投影外两侧各40m 范围，330kVGIL 地理线路为管廊两侧边缘各外延5m 水平距离。

### (2)生态环境

柴湾330kV 开关站为站界外500m 范围。

本项目输电线路均未进入生态敏感区，330kV 架空线路生态环境评价范围为边导线地面投影外两侧各300m 内的带状区域，330kVGIL 地理线路生态环境评价范围为管廊两侧各300m 内的带状区域。

### (3)噪声

柴湾330kV 开关站为站界外200m 范围。

330kV 架空输电线路为线路边导线地面投影外两侧各40m 范围。

本项目评价范围图见附图2-1。

## 2.5 环境敏感目标

经收资调查及现场踏勘，本项目新建柴湾 330kV 开关站、新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程评价范围内均无电磁环境和声环境敏感目标。本项目评价范围内有生态环境敏感目标 2 个，分别为①宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区和②罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线（保护对象为宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区荒漠生态系统），其中，新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m<sup>2</sup>），新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉

及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区, 征地红线外新建 10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路) 约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内; 新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。具体本项目生态环境敏感目标情况详见表 2.5-1、附图 2-2、附图 2-3。

表 2.5-1 本项目的生态环境敏感目标情况

序号	类别	名称	分布、规模	级别	审批情况	行政主管部门	保护范围	主要保护对象(功能)	与本工程的位置关系	影响要素
1	自然保护区	宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区	位于宁夏回族自治区银川市灵武市境内,调整后保护区范围在东经 106 度 21 分 33 秒-106 度 37 分 00 秒;北纬 37 度 48 分 28 秒-38 度 20 分 12 秒。总面积 70921 公顷,其中核心区 31318 公顷,缓冲区 18606 公顷,实验区 20997 公顷。	国家级	2000 年正式成为国家级自然保护区。2013 年 7 月进行了范围调整(环函〔2013〕61 号)。	宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区管理局	总面积 70921 公顷	荒漠生态系统	新建柴湾 330 千伏开关站部分站址(含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路))位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内(永久占地面积约为 25613m <sup>2</sup> ),新建银川东-蒋家南π入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积,部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区,征地红线外新建 10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路)约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内。	生态环境
2	宁夏生态保护红线	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。	/	宁政发〔2018〕23 号。	宁夏回族自治区自然资源厅	红线总面积 12863.77km <sup>2</sup> ,占国土总面积的 24.76%	荒漠生态系统	新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。	生态环境

注:宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区与罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线部分区域重合。

*****	*****
*****	*****
*****	

图 2.5-1 本项目生态环境敏感目标照片

## 2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价工作等级在二级及以上时，应作为评价重点。综合分析本项目环境影响中最主要的是 330kV 开关站及输电线路施工期对土地的占用及运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境可能产生的影响。由此，确定环境影响评价重点为：

- (1)重点评价 330kV 开关站和线路施工期的土地利用、生态环境影响尤其是占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区区域，对自然保护区的影响。
- (2)项目运行期工频电场及工频磁场、噪声的环境影响。
- (3)从环境保护角度出发，提出最佳的环境保护治理措施，最大限度减缓本工程建设可能产生的不利影响。

## 3 建设项目概况与分析

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 项目一般特性

本项目包含新建柴湾 330 千伏开关站、新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程，项目基本情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程基本组成一览表

项目名称	宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程	
建设管理单位	国网宁夏电力有限公司宁东供电公司	
工程设计单位	宁夏宁电电力设计有限公司	
项目性质	新建	
柴湾 330 千伏开关站	相关装置	本期新建 330kV 出线 5 回，向北出线，至银川东和蒋家南各 1 回，至储能及新能源汇集站 3 回。
	辅助工程	<p><b>进站道路：</b>进站道路由北侧麦垛山路引接。进站道路为郊区型混凝土路面，路宽为 6m，引接长度为 280m。</p> <p><b>站外电源线路：</b>新建 2 条 10kV 电缆线路，线路 1 长约 1.28km，由永明 110kV 变电站出线；线路 2 长约 1.29km，T 接点为 10kV 磁窑宝变 513 任庄线 034#杆，10kV 站外电源线路全长 <math>1 \times 1.28\text{km} + 1 \times 1.29\text{km}</math>，除钻越铁路、公路处采用拉管方式，其余段均采用电缆沟方式，电缆型号为无阻水型 <math>3 \times 120\text{mm}^2</math> 铠装铜缆。</p> <p><b>站用电源：</b>新建 0#和 1#两台 10kV 站用变压器，一用一备，容量分别为 400kVA、800kVA；站用变均采用三相有载调压油浸式变压器。</p> <p><b>二次设备室：</b>面积 <math>475.2\text{m}^2</math>。</p> <p><b>330kV、主变、二次设备小室及雨淋阀室：</b>面积 <math>291.5\text{m}^2</math>。</p> <p><b>站用电及 10kV 配电室：</b>面积 <math>209.98\text{m}^2</math>。</p> <p><b>辅助用房：</b>面积 <math>72\text{m}^2</math> 的预制舱。</p>
	公用工程	<p><b>给水：</b>开关站生活及远期消防用水引接自宁东镇自来水系统，新建站外供水管线 1100m。</p> <p><b>排水：</b>站内采取雨污分流，站区内生活污水经化粪池+埋地式污水处理设施（处理能力 <math>1\text{m}^3/\text{h}</math>）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。回用水池进行简单防渗，采用混凝土结构，容积约为 <math>20\text{m}^3</math>。站内雨水经雨水口汇集进入排水管，最后排入站外天然防洪沟。新建站外排水管线 420m。</p> <p><b>供暖：</b>采用电暖器采暖。</p> <p><b>空调：</b>设置风冷分体空调机组。</p> <p><b>消防：</b>带油电气设备、建筑物、配电装置均配置干式灭火器。</p> <p><b>通风：</b>自然进风、机械排风的通风方式。</p>
新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站	相关装置	<b>线路长度：</b> 新建线路全长 $2 \times 0.07\text{km} + 1 \times 1.43\text{km}$ ，其中架空线路 $2 \times 0.07\text{km} + 1 \times 0.325\text{km} + 1 \times 0.325\text{km}$ ，GIL 埋地线路 $1 \times 0.39\text{km} + 1 \times 0.39\text{km}$ ，除架空线路出线端采用同塔双回架设外，其余段均采用两个单回路并行

330 千伏线路	<p>方式。</p> <p><b>导线型号：</b>4×JL/G1A-400/35-48/7 钢芯铝绞线。</p> <p><b>地线型号：</b>2 根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线，地理部分推荐采用气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)，型号 GXL5-363(L)4000-63，采用隧道三相分体敷设，两条单回路 GIL 地理线路敷设在一个隧道内，并随隧道敷设 4 根 48 芯非金属阻燃光缆。</p> <p><b>杆塔数量：</b>拟新建铁塔 5 基，其中：双回路终端塔 1 基，单回路终端塔 4 基。</p> <p><b>基础类型：</b>根据地貌类型采用钢筋混凝土板柱基础。</p>
环保工程	<p><b>施工期：</b></p> <p>①<b>扬尘：</b>采取洒水抑尘，开关站施工场地、GIL 地理线路施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均设置围挡，密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施。</p> <p>②<b>污水：</b>项目均采用商品混凝土，施工营地设置防渗化粪池，施工人员产生的生活污水经化粪池沉淀后，定期清运不外排。</p> <p>③<b>噪声：</b>选用低噪声设备，加强设备保养。</p> <p>④<b>固废：</b>施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点；废包装袋等建筑垃圾，项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。</p> <p>⑤<b>生态：</b>施工围挡、围栏、表土剥离、分层回填，播撒草籽、植被恢复、林木补植、生态补偿、地表隔离、生态监测、草方格固沙等措施。</p> <p><b>运行期：</b></p> <p>①<b>电磁：</b>对项目进行巡视、维护、检修，加强监督管理，设置警示和保护指示标志，进行电磁环境监测等措施。</p> <p>②<b>噪声：</b>选择低噪声设备，拟设置 2.5m 高装配式钢筋混凝土围墙，总长度约 648m。加强监督管理等措施，定期进行监测。</p> <p>③<b>生态：</b>沿固定路线进行巡检，跟踪生态保护和恢复效果。站址北侧、西侧、东侧及道路两侧修建排水沟，总长度为 1050m，修建站外护坡 3800m<sup>2</sup>。</p> <p>④<b>污水：</b>输电线路运行期无废水产生。开关站站内生活污水经化粪池+地理式污水处理设施（处理能力 1m<sup>3</sup>/h）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。</p> <p>⑤<b>固废：</b>运行期输电线路仅有线路巡检人员产生的少量生活垃圾，要求其随身带走。开关站站内生活垃圾经垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。运行期产生的废变压器油最终交由危险废物处理资质的单位回收处置。免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次，报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。</p> <p>⑥<b>环境风险（危废处理设施）：</b>本期新建事故油池容积 100m<sup>3</sup>，远期主变压器与本期站用变压器共用，站用变压器下设置事故油坑，容积分别为 15m<sup>3</sup>、22m<sup>3</sup>。事故油池、事故油坑均采取了防渗设施。</p>
临时工程	<p><b>施工临时用水：</b>采用拉水方式。</p> <p><b>施工临时供电：</b>站用电源采用永临结合方式，在工程实施阶段先期建设，兼做施工电源使用。</p>

	<p><b>施工营地：</b>在开关站北侧区域设置施工营地 1 处，占地面积 1.34hm<sup>2</sup>。施工营地不占用自然保护区。</p> <p><b>330kV 塔基施工区域：</b>330kV 塔基施工作业区临时占地 0.69hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>330kVGIL 地理线路施工区域：</b>330kVGIL 地理线路临时占地 0.43hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>10kV 站外电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）：</b>10kV 地理电缆施工作业区临时占地 0.90hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>牵张场、跨越场：</b>本项目施工期需设置牵张场 2 处、跨越场 2 处，占地面积分别为 0.24hm<sup>2</sup>、0.20hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>施工便道：</b>本项目施工期计划新建施工便道 1125m，宽 4.0m，占地面积 0.45hm<sup>2</sup>。</p>
改造工程	更换川蒋III线原两根 JB40-120 铝包钢绞线为两根 72 芯 OPGW 光纤复合架空地线，长度约 2×5.5km。
紧线工程	本项目输电线路π接后，330kV 川蒋III线两侧需重新紧线约 2.579km，更换杆号牌 32 基。

**注：**根据本项目核准文件（附件 3），本项目建设单位为国网宁夏电力有限公司；由于本项目为 330kV 输变电工程，根据《国网宁夏电力有限公司电网基建项目可行性研究及前期工作管理实施细则（试行）》（附件 12），330kV 电网项目由地市公司负责建设管理，因此本项目的建设管理单位为国网宁夏电力有限公司宁东供电公司。

### 3.1.2 柴湾 330 千伏开关站工程

#### (1) 站址概况

柴湾 330 千伏开关站位于宁夏回族自治区银川市灵武市宁东镇境内。从现场踏勘分析，站址属丘陵地貌，总体趋势北高南低，东西侧高差较小。场地现状为灌木林地、乔木林地，地表植被覆盖率稀少，空旷开阔。场地北侧紧邻麦垛山路，东侧紧邻黎羊路，交通运输条件较好。

#### (2) 建设内容及规模

①主变压器：远期 3×360MVA，电压等级 330kV/110kV/35kV，本期不建设。

②330kV 出线：远期 7 回，本期 5 回。

③110kV 出线：远期 16 回，本期不建设。

④35kV 出线：本期不建设；

⑤35kV 低压电抗器：远期 3×（1×30）Mvar，本期不建设；

⑥35kV 低压电容器：远期 3×（3×30）Mvar，本期不建设；

⑦站外电源线路：新建 2 条 10kV 电缆线路，线路 1 长约 1.28km，由永明 110kV 变电站出线；线路 2 长约 1.29km，T 接点为 10kV 磁窑宝变 513 任庄线 034#杆，10kV 站外电源线路全长 1×1.28km+1×1.29km，均为电缆线路。

#### (3) 总平面布置

\*\*\*\*\*

具体详见附件 3-1。

#### (4) 占地面积

项目已纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》项目列表（宁发改能源（发展）函〔2025〕16号）。柴湾开关站已取得宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第 640181202500008 号）及宁夏回族自治区自然资源厅建设用地预审意见（宁自然资预审字〔2025〕78 号）。根据本项目用地预审意见，柴湾 330kV 开关站拟用地面积为 3.5083hm<sup>2</sup>，初步设计阶段严格按照批复的用地面积，严格控制了用地规模，开关站永久占地 3.5083hm<sup>2</sup>，围墙内占地面积 2.618hm<sup>2</sup>，进站道路占地面积 0.3328hm<sup>2</sup>，其他占地面积 0.5575hm<sup>2</sup>，占地现状为灌木林地、乔木林地。

### 3.1.3 新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

#### (1) 线路概况

\*\*\*\*\*

#### (2) 线路路径

本工程线路自开关站采用双回路出线后分为两个单回路走线，向北跨越麦垛山路至 $\pm 660$ kV 银东直流南侧新建终端塔，GIL 地理依次钻越 $\pm 660$ kV 银东直流、330kV 川鴛 I、II 线至 330kV 川蒋 III 线 17#~18# 档内 $\pi$ 接点，线路路径示意图见附图 3-2。

#### (3) 导线、地线

本项目导线推荐采用 4×JL/G1A-400/35-48/7 钢芯铝绞线，导线间分裂间距为 450mm。地线采用两根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线，地理部分推荐采用气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)，型号 GXL5-363(L)4000-63，采用隧道三相分体敷设，两条单回路 GIL 地理线路敷设在一个隧道内，并随隧道敷设 4 根 48 芯非金属阻燃光缆。

#### (4) 杆塔型式和基础型式

本项目输电线路拟新建杆塔 5 基，其中：双回路终端塔 1 基，单回路终端塔 4 基。

本线路沿线地貌单元为丘陵地貌，地形平缓，相对高差较小，地表主要为粉砂覆盖，植被覆盖率稀少。且需在川蒋 III 线 17#~18# 档内带电线路下方先期新建终端塔基础，粉砂覆盖较厚采用原状土基础易发生塌孔，因此全部采用钢筋混凝土板柱基础。

本项目杆塔型式详见表 3.1-2，杆塔一览表见附图 3-3、基础一览表见附图 3-4。

表 3.1-2 本项目杆塔型式及使用条件

序号	杆塔型式	数量 (基)	呼称高 (m)	转角度数 (°)	设计条件 (m)	
					水平	垂直
1	330-KC22S-DJ	1	21	0-90	250	500
2	330-KC22D-DJ	4	24		350	500
			30			
合计		5				

## (5)线路并行情况

本次环评对与本项目 330kV 线路并行线路中心线间距小于 100m 的 330kV 及以上电压等级的相关输电线路工程情况进行调查。具体沿线并行线路的情况详见表 3.1-3 及图 3.1-1。

表 3.1-3 本工程并行线路情况一览表

本工程线路名称	并行线路名称	并行长度及最小并行间距	环境敏感目标情况
新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程两条单回路线路并行	330kV 蒋禾 I 线(绿科 330kV 线路工程)	三条线路并行长度约 0.3km, 本项目两条单回路并行最小间距约 30m, 本项目东侧单回线路与 330kV 蒋禾 I 线最小并行间距约 50m	无电磁环境、声环境敏感目标

\*\*\*\*\*

图 3.1-1 本项目 330kV 线路交叉钻越 330kV 及以上电压等级线路路径示意图

## (6)重要交叉跨越情况

本项目线路主要交叉跨越情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 线路主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物名称	次数	备注
1	$\pm 660$ kV 银东直流 17#-18#	2 次	GIL 地埋线路钻越
2	330kV 川驾 I、II 线 18#-19#	2 次	GIL 地埋线路钻越
3	麦垛山路	2 次	架空线路跨越
4	燃气管线	2 次	架空线路跨越

## (7)工程拆迁情况

本项目不涉及房屋拆迁。

## (8)线路导线安全距离

本项目线路对地距离和交叉跨越距离以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求为标准,导线对地和交叉跨越安全距离见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目 330kV 线路导线对地和交叉跨越距离一览表

序号	被跨越物名称		垂直距离 m	净空距离 m	本项目设计导线对地高度 m	备注
1	居民区		8.5	-	-	-
	非居民区		7.5	-	12 (单回路) 12 (双回路)	-
2	交通困难地区		6.5	-	-	-
3	步行可达山坡		-	6.5	-	-
4	步行不可达山坡		-	5.0	-	-
5	建筑物		7.0	6.0	-	-
6	公路	至路面	9.0	-	-	-
7	弱电线	至被跨越物	5.0	-	-	-
8	电力线	至被跨越物	5.0	-	-	-
9	树木		5.5	5.0	-	-
10	果树、经济林木		4.5	-	-	-
11	特殊管道		6.0	-	-	-

注：跨越弱电线路或电力线路，导线截面按允许载流量选择时应检验最高允许温度时的交叉距离，其数值不得小于电压间隙，且不得小于 0.8m。

### 3.1.4 项目占地及土石方情况

#### (1)项目占地

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要是开关站占地（含进站道路、护坡、排水沟等占地）、330kV 架空输电线路塔基永久占地等，临时占地主要包括施工营地、塔基施工场地、GIL 埋地线路施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线、牵张场区、跨越场区、施工道路区等。本项目、总占地面积为 8.5983hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.6183hm<sup>2</sup>，临时占地 4.98hm<sup>2</sup>，本项目占地面积统计见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目占地情况一览表 （单位：hm<sup>2</sup>）

名称			占地类型		合计	占用自然保护区面积
			灌木林地	乔木林地		
永久占地	开关站工程	站址区域（含进站道路、护坡、排水沟）	3.5035	0.0048	3.5083	2.5613
	输电线路工程	330kV 架空线路塔基	0.088	0.022	0.11	/
	小计		<b>3.5915</b>	<b>0.0268</b>	<b>3.6183</b>	<b>2.5613</b>
临时占地	变电站工程	施工营地	0.66	0.68	1.34	/
		站外供排水管线	0.42	0.31	0.73	0.1825
		10kV 站用电源线路（兼 10kV	0.82	0.08	0.9	0.0175

		临时施工电源线路) 电缆施工 场地				
输电线 路工程		330kV 塔基施工场地	0.55	0.14	0.69	/
		330kVVGIL 地埋线路施工场地	0.4	0.03	0.43	/
		牵张场	0.24	0	0.24	/
		跨越场	0.2	0	0.2	/
		施工便道	0.41	0.04	0.45	/
	<b>小计</b>	<b>3.7</b>	<b>1.28</b>	<b>4.98</b>	<b>0.2</b>	
<b>合计</b>			<b>7.2915</b>	<b>1.3068</b>	<b>8.5983</b>	<b>2.7613</b>

## (2)项目土石方情况

项目占地类型为灌木林地和乔木林地时，施工作业采取表土剥离、单独堆存并进行遮盖保存。

开关站区土石方开挖主要集中在开关站基础的开挖及回填，开关站区的挖方大部分就地回填，余下的表土用于施工营地、护坡、道路边坡的植被恢复，不产生弃土。330kV 架空线路、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线、牵张场、施工便道开挖的土方全部回填，无弃土产生，330kVVGIL 地埋线路开挖的土方部分回填，剩余部分用于架空线路塔基区域临时占地植被恢复使用，本项目土石方具体情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 本项目土石方情况一览表

单位：m<sup>3</sup>

序号	工程项目	挖方	填方	调入方		调出方		借方		余土	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源		
①	开关站 区域	站址区域（含站 外进站道路、护 坡、排水沟等）	27583	14810	/	/	12773	④	/	/	/
②		10kV 站用电源 线路（兼 10kV 临时施工电源 线路）	4818.75	4818.75	/	/	/	/	/	/	/
③		站外供排水管 线	3570	3570	/	/	/	/	/	/	/
④		施工营地	2700	15473	12773	①	/	/	/	/	/
⑤	输电线 路	330kV 架空线路 塔基区域	3600	7850	4250	⑤	/	/	/	/	/
⑥		330kVVGIL 地埋 线路区域	6000	1750	/	/	4250	④	/	/	/
⑦		牵张场	720	720	/	/	/	/	/	/	/
		施工道路	1350	1350	/	/	/	/	/	/	/
<b>小计</b>		<b>50341.75</b>	<b>50341.75</b>	<b>17023</b>	<b>/</b>	<b>17023</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	

### 3.1.5 施工工艺和方法

#### 3.1.5.1 开关站施工工艺和方法

##### (1) 施工组织

##### ① 施工场地布置

在开关站北侧区域设置 1 处施工营地。开关站施工场地、GIL 地理线路施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均设置围挡。

##### ② 建筑材料

本项目建设所需要的建筑材料由当地外购，施工均采用商品混凝土。

##### ③ 施工供应能力

施工用水：施工用水采用拉水方案。

施工用电：站用电源采用永临结合方式，在工程实施阶段先期建设，兼做施工电源使用。

施工道路：开关站施工道路均采用永临结合方案，新建进站道路作为开关站的主要施工道路。

##### (2) 施工工艺

工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，开关站工程包括施工准备、场地平整、基础开挖、土建施工、设备安装及调试等环节。开关站工程施工期工艺流程及产污环节见图 3.1-5。

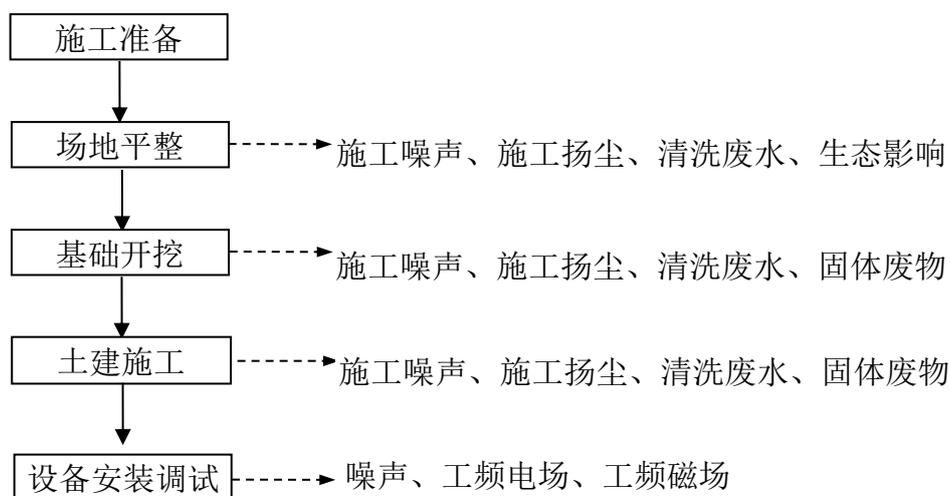


图 3.1-2 开关站工艺及产污环节

### 1) 施工准备

施工营地设置：拟在开关站北侧设置施工营地，清除地表障碍物，进行施工场地平整，临时建（构）筑物搭建。

施工便道：开关站区域施工便道的修筑与进站道路兼顾考虑，将开关站施工便道运行期作为进站道路使用，做到永临结合。

### 2) 场地平整

本工程场地平整的土方计算不仅考虑了站区和地下设施余土，还一并将进站道路土方考虑在内。场地平整必须严格按设计要求进行场地回填，并保证填土密实度 $\geq 0.94$ 。场地平整前，需将表土进行剥离并单独存放，最终用于施工营地、护坡、道路边坡的植被恢复使用。

### 3) 基础开挖

采用天然地基，基础下做 500mm 厚 3:7 灰土封闭层。

### 4) 土建施工

土建的主要结构形式为 330kV 构架、二次设备室基础、330kV、主变、二次设备小室及雨淋阀室基础、站用电及 10kV 配电室基础、辅助用房基础，二次设备室、330kV、主变、二次设备小室及雨淋阀室、站用电及 10kV 配电室均为地上一层钢框架结构，钢筋混凝土独立基础，辅用房为预制舱，采用钢筋混凝土条形基础。

### 5) 设备安装调试

330kV 配电装置的变电构架，一般由专门厂家制作生产，然后运至现场进行组装、加工。其大型构（架）件及材料经现场加工后，可采用 16t 和 8t 汽车吊进行组合，利用 35t 汽车吊进行吊装。其它建构筑物均为常规建筑，无须特殊的施工吊装措施。设备安装完进入调试阶段。

#### 3.1.5.2 输电线路施工工艺和方法

架空输电线路施工主要包括施工场地平整、塔基施工、铁塔组立、导地线放线等；本项目地理线路敷设方式为气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)，GIL 地理线路施工主要包括施工场地平整、地理隧道开挖、GIL 线路敷设、土方回填、施工场地清理等。输电线路施工工艺及产污环节见图 3.1-3、图 3.1-4。

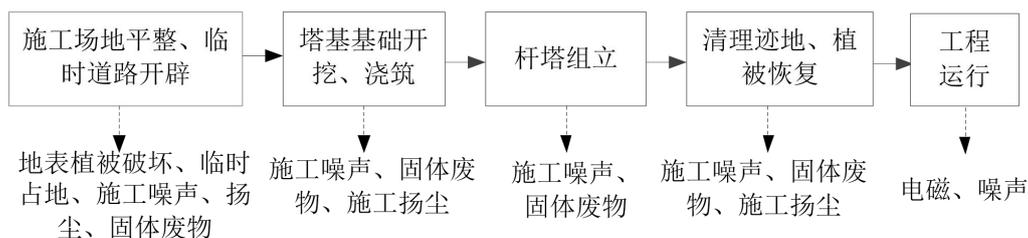


图 3.1-3 330kV 架空输电线路施工工艺及产污环节

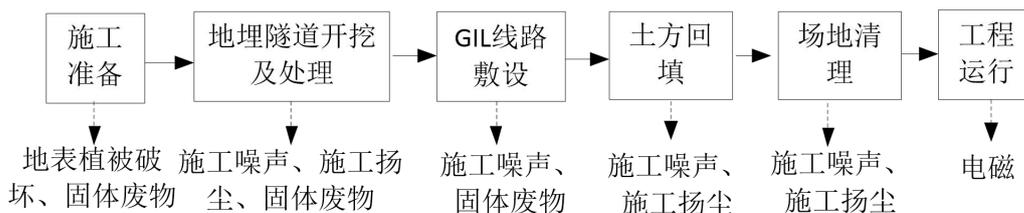


图 3.1-4 330kV GIL 地埋线路施工工艺及产污环节

#### (1) 架空线路

##### 1) 施工场地布置

**材料运输：**采用轮胎式汽车的运输方式将材料、机具等运输到塔位；对混凝土的运输，采用商混罐车运输的方式。运输临时道路修建物料、基础施工物料建议采用轮式货车。运输铁塔材料、架线材料及张牵设备推荐采用卡车。

**施工便道：**根据施工现场自然条件，尽可能利用现有道路，在不具备施工运输条件的区域，设置施工便道，本项目需修建临时施工道路宽 4.0m，占地 0.45hm<sup>2</sup>。

**牵张场建设：**牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。本项目需设置牵张场 2 处。

**塔基施工场地：**进行施工场地平整、地表剥离，塔基处设置施工围栏。

**跨越场：**输电线路跨越道路等需要搭设跨越架。跨越施工场地应选择地势平坦、开阔地带进行布设，本项目需设置跨越场 2 处（本项目架空线路跨越麦垛山路 2 次，为两个单回路并行跨越，因此在麦垛山路两侧共设置 2 处跨越场）。

##### 2) 基础施工

①在确保安全和质量的前提下，减小基坑开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，在设计允许的前提下，基础底板应采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。

②基坑开挖应保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的防护，施工中保持边坡稳定，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖后应尽快浇筑混凝土。

③基础施工时，应缩短基坑暴露时间，做到随挖、随浇、随填。

④回填土按要求进行分层夯实，并清除杂物。

### 3) 杆塔组立

结合本项目实际，本项目采用塔式起重机分解组塔。

### 4) 架线施工

高压输电线路建设目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。

### 5) 架线及附件安装

本线路工程设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

## (2) 地理 GIL 线路

本项目地理线路采用气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)隧道敷设，GIL 即管道压气(SF<sub>6</sub>)电缆，一般简称六氟化硫电缆。本项目在川蒋III线 17#和 18#档内新建 2 基单回路电缆终端塔，与架空线进行对接，之后将架空线路引下与 GIL 终端头对接。GIL 主要由导体、外壳、支撑绝缘子和 SF<sub>6</sub> 绝缘气体组成，同时在保护壳内集成了微粒捕获器。GIL 一般由专门厂家制作生产，然后运至现场进行安装。

### 1) 施工准备

施工场地清理，技术人员对施工控制点和水准点进行复测。

### 2) 地理隧道开挖及处理

根据设计要求进行 2.4m×3.3m 地理隧道及 3.3m×3.3m 地理隧道的开挖，开挖结束后，注意做好排水以及防范雨水灌槽。地理隧道平面布置图详见附图 3-4。

### 3) 地理 GIL 线路敷设

本项目采用隧道敷设，每回三相竖向排列，按容纳 2 回 330kVGIL 考虑，GIL 层间距 800mm，控制电缆、通信光缆、低压电缆置于最上层，固定支架双侧布置，支架长 900mm，采用预埋锚板固定电缆支架。GIL 相间距离、GIL 与隧道内壁净距、最上相与隧道顶部净距、最下相与隧道底部净距均应满足安装 GIL、伸缩节及紧固法兰螺

栓的要求。并设置 GIL 在线监测系统，主要包括气体在线监测系统、局放在线监测系统

统等。

#### 4) 土方回填

地理 GIL 线路敷设完成后，进行土方的回填，以机械为主，分层回填，并进行夯实。回填土层厚度不低于 0.5m。

#### 5) 场地清理

对施工现场进行清理，临时占地进行恢复。

### 3.1.6 主要经济技术指标

本工程动态投资总计\*\*\*\*\*万元，其中，环保投资总计\*\*\*\*\*万元，环保投资占总投资的\*\*\*\*\*。

本工程计划于 2026 年 7 月开工，2027 年 10 月建成投运，建设周期约 16 个月。

### 3.1.7 前期项目环评、环保验收情况及主要环保问题

本项目柴湾 330kV 开关站为新建项目，不存在与项目有关的原有环保问题。

本项目新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路需 $\pi$ 接 330kV 川蒋Ⅲ线。

#### (1)建设过程及内容

330kV 川蒋Ⅲ线属于银川东一蒋家南Ⅲ回 330kV 输变电工程建设内容之一，线路长 14km，采用单回路架设。

原宁夏回族自治区环境保护厅于 2010 年 8 月 18 日以《关于宁夏电力公司银川东一蒋家南Ⅲ回 330kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（宁环审发〔2010〕58 号）对该项目的环境影响报告书进行了批复；原宁夏回族自治区环境保护厅于 2013 年通过了该项目的竣工环境保护验收（宁环验〔2013〕342 号）。

#### (2)电磁环境和声环境现状

根据其验收调查报告、验收意见及本次现状监测可知，330kV 川蒋Ⅲ线电磁环境、声环境影响均满足相应标准限值要求。

根据验收调查报告生态调查结果及现场调查，330kV 川蒋Ⅲ线输电线路临时占地已恢复原有土地功能，工程在施工期采取了有效的生态保护措施，工程施工对周围环境的影响已经消除，不存在原有环境污染情况及生态破坏问题。

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*



图 3.1-5 330kV 川蒋III线线路现状

综上，本项目前期项目环保手续齐全（见附件 6），无原有环保问题。

## 3.2 项目选址选线环境合理性分析

### 3.2.1 开关站选址合理性分析

本项目的建设是为 $\pi$ 接川蒋III线，服务新能源消纳，根据 330kV 川蒋III线（银川东-蒋家南III回线路）地理位置，本项目应尽量靠近 330kV 川蒋III线，根据宁东地区地理信息图，结合宁东地区规划发展图、宁东地区自然保护区规划图及宁东地区线路走廊路径图，进行站址选址范围的筛选：①川蒋III线以北，为宁东镇工业园区，无可利用地块建设开关站。同时，根据宁东地区规划，园区内现有 110 千伏架空线路走廊需全部改为电缆通道走廊，该区域也无线路走廊可用，因此不具备选址条件。②蒋家南 330kV 变电站以东：一是距离蒋家南变过近，两站之间短路电流过大，设备运行存在安全风险；二是距离川蒋III线太远， $\pi$ 接川蒋III线交叉跨越太多（需要交叉跨越铁路 3 次、高速 1 次、磁窑堡 110kV 变电站所有出线、3 条 330kV 线路、银东 $\pm$ 660kV 直流输电线路）。同时，开关站和线路路径对蒋家南变南侧整块土地进行划分，线路走廊占用大量土地资源，不利于土地优化利用和镇区规划发展。且绿科新能源 54 万千瓦光伏项目在宁东镇区南侧，接入开关站线路路径过长，线路走廊占用大量土地资源，穿越矿区和自然保护区，无路径可选，绿科新能源 54 万千瓦光伏项目接入开关站，也需要交叉跨越 3 条 110kV 线路，2 条 330kV 线路，银东 $\pm$ 660kV 直流输电线路。因此，不具备选址条件。③国道 307 西南，为宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区，国道 307 东南，为工业区和矿区，矿区与自然保护区中间有基本农田，村庄，水库，炸药库和规划用地，基本无可利用站址，无线路走廊，也没有可利用的已建成线路走廊，无法 $\pi$ 接川蒋III线。因此，不具备选址条件。

综上，站址位置初步确定在川蒋III线南侧，国道 307 以北的范围内。既可满足新能源项目接入柴湾 330 千伏开关站，又可保证柴湾 330 千伏开关站 $\pi$ 接川蒋III线距离最近，减少 $\pi$ 接川蒋III线的线路钻跨，优化土地资源利用，对镇区规划影响降到最低。其中，本项目推荐站址附近黎羊路以东区域为宁东镇规划的城镇区，靠近城镇开发边界线，且已规划其他项目，不具备选址条件。

综合以上因素，确定柴湾 330 千伏开关站有三个选址方案。本次对三处站址主要

从地理位置、地质条件、进站道路、土地利用、占地面积、进出线情况、出线方向、出线条件、线路迁改情况、工程造价、环保投资、环境敏感目标情况、选址意见等多方面进行比较，具体见表 3.2-1 及附图 3-13。

表 3.2-1 柴湾 330kV 开关站站址方案综合比较

项目	站址一（比选）	站址二（比选）	站址三（推荐）	比较分析
地理位置	位于银川市灵武市宁东镇张家豁子马跑泉三队，距离蒋家南变 1.6km，距离宁东镇约 3km。	位于银川市灵武市宁东镇，宁东大道以东，新政路以南，国道 307 以北。距离蒋家南变 5km，距离宁东镇约 3km。	位于银川市灵武市宁东镇，宁东大道以东，新政路以南，国道 307 以北。距离蒋家南变 5km，距离宁东镇约 3km。	站址一距离蒋家南 330kV 变电站较近，两站之间短路电流过大，设备运行存在安全风险。
地质条件	现状为山地，起伏较大，地块比较破碎。	现状地势起伏不大。	现状地势起伏不大。	站址二和站址三较优
进站道路	引接长度 0.8km。修建进站道路需穿越冲沟，沿山修建，进站道路修建难度较大。	引接长度 0.06km。进站道路引接北侧麦垛山路，技术方案简单，施工难度小	引接长度 0.06km。进站道路引接北侧麦垛山路，技术方案简单，施工难度小。	站址二和站址三较优
土地利用	天然牧草地	灌木林地	灌木林地+乔木林地	相当
占地面积	1.096hm <sup>2</sup>	0.889hm <sup>2</sup>	3.5083hm <sup>2</sup>	站址三预留远期主变压器等用地，占地面积较站址一和站址二稍大
进出线情况	距离川蒋Ⅲ线接入点约 0.65km。	距离川蒋Ⅲ线接入点约 0.4km。	距离川蒋Ⅲ线接入点约 0.6km。	站址二优
出线方向	330kV 向北出线，同时考虑后期负荷及新能源进出线可并行磁窑堡变东北方向线路走廊向东南方向走线。	330kV 向北、向南出线，同时考虑后期负荷及新能源进出线可并行国能-银川东 330kV 线路东侧或在黎枣公路东侧或 G307 北侧线路走廊向东南方向走线。	330kV 向北、向东出线、110kV 向南出线，同时考虑后期负荷及新能源进出线可并行国能-银川东 330kV 线路东侧或在黎枣公路东侧或 G307 北侧线路走廊向东南方向走线。	相当
出线条件	主要受宁老铁路和磁	西南侧受炸药库和	西南侧受炸药库和	相当

	窑堡出线制约，出线后交跨较多。	白芨滩自然保护区制约，南侧走线受矿区制约，向东南方向走线技术难度大。	白芨滩自然保护区制约，南侧走线受矿区制约，向东南方向走线技术难度大。	
线路迁改情况	/	磁窑堡 35kV 磁宝线 19#、磁窑堡 35kV 水库一线共 1.5km 入地改造。	/	站址一和站址三较优
塔基	架空线路需新建塔基 8 基。	架空线路需新建塔基 4 基。	架空线路需新建塔基 5 基。	站址二和站址三较优
工程造价	/	/	21495	/
环保投资	约 255.4	约 231.6	约 216.2	站址三优
环境敏感目标情况	站址环境质量良好，不涉及环境敏感目标。	站址全部位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内。	站址部分位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内。	站址二全部位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，对生态环境影响较站址一和站址三大。
选址意见	根据宁东镇最新发展规划，站址一已调整为园区规划用地，不具备开关站建设条件。	终期按照变电站建设，站址二用地面积不足。	终期按照变电站建设，站址三区域可满足终期变电站建设面积。	站址三较优
拆迁情况	不涉及	不涉及	不涉及	相当

通过以上对比分析，站址一距离蒋家南 330kV 变电站较近，两站之间短路电流过大，设备运行存在安全风险，且站址一较站址二和站址三距离川蒋Ⅲ线接入点较远，进站道路较长且修建难度大，新建塔基数较多，土石方量较多，对周围生态环境影响较大，且站址一已调整为园区规划用地，不具备开关站建设条件。站址二全部位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，对生态环境影响较站址一和站址三大，且需迁改磁窑堡 35kV 磁宝线 19#、磁窑堡 35kV 水库一线共 1.5km 入地改造，对周围生态环境影响较大。从生态规划符合性、环境合理性、建设项目可行性等角度综合分析，推荐站址三为柴湾 330kV 开关站新建站址。

### (1)环境合理性分析

本项目评价范围内，不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，也不涉及国家公园、自然公园、饮用水水源保护区等环境敏感区。受已建银川东 750kV 变电站及银川东-蒋家南Ⅲ回线路路径限制，因银川东 750kV 变电

站站址及 330kV 川蒋Ⅲ线部分线路均位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，本项目柴湾 330 千伏开关站部分站址不可避免的占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，但开关站及输电线路均已避让自然保护区核心区及缓冲区。本项目位于宁东能源化工基地，开关站站址北侧紧邻麦垛山路，东侧紧邻黎羊路，西侧靠近铁路，南侧靠近灵州综合工业园区（B 区），所在区域受工业生产和人群活动影响，不是自然保护区动物活动的主要区域，本项目的实施对保护区野生动物的影响较小。

运行期开关站产生的生活污水经化粪池+地理式污水处理设施（处理能力  $1\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。产生的少量生活垃圾经垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点，不会污染环境。免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次，根据建设单位提供的资料，免维护蓄电池产生量约为 6.24t/次，产生的报废的免维护蓄电池，交由有危险废物处理资质的单位回收处理。事故状态下产生的废变压器油排至事故油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油最终交有危险废物处理资质的单位回收处置。经预测，开关站运行期对电磁环境、声环境的影响，均满足相应标准要求。因此，从环境保护角度分析，本项目站址方案合理。

## (2) 占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区不可避让论述

### 1) 本工程与自然保护区的位置关系

本项目新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为  $25613\text{m}^2$ ），新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内。本项目与宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区相对位置关系见附图 2-2。

### 2) 不可避让性分析

本项目的建设是为 $\pi$ 接川蒋Ⅲ线（银川东-蒋家南Ⅲ回线路），受已建 $\pm 660\text{kV}$  银川东换流站、蒋家南 330kV 变电站及银川东-蒋家南Ⅲ回线路路径限制，因银川东 750kV 变电站站址及 330kV 川蒋Ⅲ线部分线路均位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实

验区内，本项目柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））不可避免的位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 不可避免的位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。但开关站及输电线路均已避让自然保护区核心区及缓冲区。

### 3.2.2 输电线路选线合理性分析

根据本项目 330kV 开关站站址方案及 330kV 川蒋III线线路路径，本项目可研阶段拟定了一个 330kV 线路方案，即本项目线路方案唯一，无比选方案。

因拟建柴湾 330kV 开关站部分站址位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，330kV 配电装置区布置于开关站北侧区域，本项目新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路由拟建柴湾 330kV 开关站北侧出线，输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区。

### 3.2.3 沿线相关部门意见情况

表 3.2-3 本工程主要协议一览表

序号	单位	回函意见	落实情况
1	宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区管理局	经复核，该项目部分区域位于白芨滩国家级自然保护区实验区。我局拟同意该项目建设，请按照相关规定办理手续后实施该项目。	严格按照要求办理相关手续。
2	宁夏宁东铁路有限公司	一、我公司原则同意柴湾开关站(站址三)的选址。经现场踏勘，建议该开关站具体位置：宁东铁路古范线K3+400m右侧150米处。 二、贵公司设计的柴湾330kV开关站的标准需符合《铁路工程设计防火规范》《110kV-750kV架空输电线路设计规范》《工业企业厂界环境噪声排放标准》《电磁环境控制限值》等相关技术规范。 三、贵公司勘察设计如需进入铁路安全保护区(从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或铁路桥梁(含铁路、道路两用桥)外侧起向外15米范围)作业，请提前与我公司联系，我公司派人现场配合。未与我公	严格按照要求施工。

		司联系前,请严格要求设计人员不得进入我公司铁路安全保护区,以保证铁路正常运输生产进行。	
		一、原则同意贵公司将该供电线路两根JLB40-120铝包钢绞线更换为OPGW光纤复合架空地线的设计方案。 二、贵公司所设计的OPGW光纤复合架空地线跨越铁路的标准需符合电气化铁路相关技术规范。 三、贵公司勘察设计如需进入铁路安全保护区(从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或铁路桥梁(含铁路、道路两用桥)外侧起向外15米范围)作业,请提前与我公司联系,我公司派人现场配合。未与我公司联系前,请严格要求设计人员不得进入我公司铁路安全保护区,以保证铁路正常运输生产进行。	严格按照要求施工。
3	宁夏宁东中石油昆仑燃气有限公司	原则上同意贵司站址方案,待具体开工前与我公司联系核准与方案站址选定一致后,再具体展开施工,确保实际接地距离燃气管道大于 30m。	严格按照要求施工。
4	国网宁夏电力有限公司超高压公司	1.原则同意“银川东—蒋家南 III 回开断环入柴湾开关站 330 千伏线路工程”采用电缆方式钻越我单位运维的±660 千伏银东直流。 2.请设计单位根据“本回复”开展后续设计工作。相关交跨设计参数需与贵单位上报我公司审核方案一致,不得随意变更批复设计方案。施工完成后由国网宁夏超高压公司组织对交跨点进行复测验收,如出现与上报方案不一致等问题造成我单位运维线路损害,由该工程业主单位承担全部责任。 3.该工程施工前应与国网宁夏超高压公司委托运维单位签订安全施工协议,审核交跨施工方案,按照要求做好防护措施后开展施工。	严格按照要求施工。
5	国网宁夏电力有限公司宁东供电公司	同意贵单位的跨越请示,请根据施工计划,由建设单位提请停电计划,并在施工前将施工方案报申我单位,签订施工安全协议。	严格按照要求施工。
6	宁夏宁东恒瑞燃气有限公司	1.尽可能避免与管道交叉或近距离并行,最大程度减小相互影响。 2.如无法避让,输电线路靠近管道一侧的塔基脚到管道的距离应满足 1 倍杆高的要求,且铁塔接地体应远离管道一侧。 3.输电线路与管道交叉角度不宜小于 55°。 4.在输电线路与输电线路交叉处安装排流保护装置,共 2 处,避免或减小交流干扰危害,确保管道安全运行。 请贵单位根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》《城镇燃气管理条例》等法律法规,遵循“后建保护先建”原则,设计时予以充分考虑,不尽事宜及时与我公司联系。	严格按照要求施工。

## 3.2.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

表 3.2-2 本项目与（HJ1113-2020）输变电项目相符性分析

	(HJ1113-2020) 输变电项目要求	本项目对应情况	相符性
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目位于宁东能源化工基地内，符合规划环境影响评价文件的要求。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目已避开饮用水水源地等环境敏感区。新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m，在生态保护红线范围内无永久占地及临时占地，符合生态保护红线管控要求。受已建银川东 750kV 变电站及 330kV 川蒋Ⅲ线路径限制，因银川东 750kV 变电站站址及 330kV 川蒋Ⅲ线部分线路均位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，本项目柴湾 330 千伏开关站部分站址不可避免的占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，新建银川东-蒋家南π入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，但开关站及输电线路均已避让自然保护区核心区及缓冲区。	符合
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目开关站工程在选址时已按终期规模考虑进出线走廊规划。	符合
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目开关站及输电线路工程在选址选线时，已避开居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域，本项目评价范围内无电磁和声环境敏感目标，减少了电磁和声环境影响。	符合
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建输电线路大部分采用两个单回路并行架设，并与已建 330kV 蒋禾Ⅰ线采用同一线路走廊并行架设，减少了线路走廊的开辟，降低了对环境的影响。	符合
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目开关站及输电线路均不在 0 类声环境功能区。	符合
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地	本项目开关站选址时综合考虑了土地	符合

	占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	占用、植被砍伐和弃土弃渣等，余土用于植被恢复，尽量减少对生态环境的不利影响。	
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路选线时已优先避让集中林区，以减少林木的砍伐。	符合
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目已按 HJ19 的要求开展了生态现状调查，项目所在区域紧邻麦垛山路、黎羊路、宁东铁路等道路，人类活动频繁，选址选线避让了保护对象的集中分布区。	符合

### 3.3 与政策、法规、规划的相符性分析

#### 3.3.1 与国家产业政策相符性分析

##### 3.3.1.1 与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类 鼓励类”中“四、电力”中“2.电力基础设施建设”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策要求。

##### 3.3.1.2 与《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》符合性分析

根据《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》中“宁夏回族自治区 34石油、天然气、电力等能源储备设施和系统建设及运营为鼓励类”，本项目的建设符合《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》中宁夏回族自治区鼓励产业。

#### 3.3.2 与相关规划相符性分析

##### 3.3.2.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》符合性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》指出：缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动.....在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源的生产设施；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。

《中华人民共和国自然保护区条例》（2026年1月9日修订，2026年3月15日起施行）第十六条 自然保护区划分为核心保护区和一般控制区，实行分区管控。自然保护区的下列区域应当划为核心保护区：（一）自然生态系统保存完整或者生态脆弱需要休养生息的区域；（二）珍稀濒危野生动植物物种的关键分布区域以及生态廊道重要节点；（三）重要自然遗迹的集中分布区域；（四）其他需要重点保护的区域。核心保护区以

外的区域划为一般控制区。

第二十七条 自然保护区一般控制区内仅允许开展下列人为活动：

- (一)核心区允许开展的活动；
- (二)符合国土空间规划且无法避让的重要基础设施的建设、运行和维护；
- (三)古生物化石调查发掘，基础地质调查，战略性矿产资源远景调查和规定范围内的战略性矿产资源勘查；
- (四)珍稀濒危野生动植物的野化、繁殖，非破坏性的标本采集活动；
- (五)与自然保护区保护目标一致的人工商品林抚育、树种更新等森林经营活动；
- (六)科普宣传、生态旅游、教育文化体育等公共服务活动；
- (七)法律、行政法规规定或者国务院批准的其他活动。

《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》指出：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。

根据宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区管理局回函，本项目部分区域位于自然保护区实验区内，保护区管理局同意本项目的建设，柴湾330kV开关站无法避让保护区实验区，运行期开关站产生的生活污水经化粪池+地理式污水处理设施（处理能力1m<sup>3</sup>/h）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。产生的少量生活垃圾经垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。免维护蓄电池一般8~10年需更换一次，根据建设单位提供的资料，免维护蓄电池产生量约为6.24t/次，产生的报废的免维护蓄电池，交由有危险废物处理资质的单位回收处理。事故状态下产生的废变压器油排至事故油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油最终交有危险废物处理资质的单位回收处置。输电线路运行期不产生废气、废水、固体废物，符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》要求。

### 3.3.2.2 与《宁夏回族自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》，将宁夏回族自治区国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。本项目位于国家重点开发区域。

主体功能确定为国家级重点开发区域的县区有银川市兴庆区、金凤区、西夏区、灵武市，石嘴山市大武口区、惠农区，吴忠市利通区，中卫市沙坡头区 8 个县区以及

宁东能源化工基地（含太阳山）。重点开发区域的功能定位为现代产业的集聚区，统筹城乡发展的示范区，生态文明的先行区，内陆开放型经济试验区的核心区，国家向西开放的战略高地，能源化工“金三角”重要增长极，带动全区实现全面建设小康社会的重要区域。

本项目属于电力基础设施项目，为解决宁东绿科光伏项目接入系统问题及宁东基地绿电园区新能源及储能接入电网的问题而建设，符合国家重点开发区域功能定位。因此，本项目的建设符合《宁夏回族自治区主体功能区规划》相符合。

本项目与宁夏回族自治区主体功能区划的位置关系见附图 3-5。

### 3.3.2.3 与《宁夏回族自治区生态功能区划》符合性分析

根据《宁夏生态功能区划》（2003.12），宁夏生态功能区划共划分为 3 个一级区，10 个二级区，37 个三级区。本项目位于《宁夏回族自治区生态功能区划》中的“Ⅱ1-2 灵盐中北部防沙治沙生态功能区”。本区的生态敏感问题是土地沙化，治理措施是采取生物措施和工程措施遏制土地沙化，人工栽植沙生植被，飞播适合沙生的林草种子，增加植被覆盖，建立立体防风固沙系统，防治土地进一步沙化。

本项目位于宁夏回族自治区灵武市宁东镇宁东能源化工基地内，本项目新建开关站工程在设计阶段已积极优化布局、合理安排空间，本期仅建设 330kV 出线间隔 5 回，同时考虑远期网架优化，预留远期主变扩建位置，330kV 架空输电线路大部分采用两个单回线路并行架设，减少了土地的占用，且塔基占地属分散点式占地，单个塔基永久占地面积较小，线路钻越±660kV 银东直流线路及 330kV 川驾 I、II 线采用地埋 GIL 线路，减少了永久占地面积。项目 10kV 站外电源线路与施工电源线路永临结合，开关站进站道路与施工道路永临结合，均减少了占地面积。项目临时占地在施工结束后将通过撒播草籽、林木补植等措施及时予以恢复。因此，本项目的建设符合《宁夏生态功能区划》（2003.12）中的相关要求。

本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系详见附图 3-6。

### 3.3.2.4 与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》符合性分析

根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划的通知》（宁政办发〔2022〕65号）：（1）全面推进配电网高质量发展。持续推进城乡配电网建设改造，提高配网供电能力和智能化水平，服务新型城镇化建设和乡村振兴。合理布局新增110千伏、35千伏变电站，优化完善配电网网架结构。（2）加强能

源输运储备环节环保措施。输变电工程采用先进技术，优化施工方式，合理设定防护距离，降低电磁辐射、噪音等环境影响。

本项目属于区域配套电力基础设施建设工程，为解决宁东绿科光伏项目接入系统问题及宁东基地绿电园区新能源及储能接入电网的问题而建设，本项目已纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》项目列表（宁发改能源（发展）函（2025）16号）。同时，根据噪声和电磁环境预测结果可知，本项目投运后对周围声环境和电磁环境影响较小。因此，本项目的建设符合《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》要求。

### 3.3.2.5 与《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》：实行自然保护地差别化管控。国家公园和自然保护区核心保护区内原则上禁止人为活动，一般控制区内限制人为活动。加强线性基础设施空间管控。科学规划线性基础设施空间廊道，合理避让耕地和永久基本农田、生态保护红线、自然灾害高风险区等区域。高快速干线路网、高压电力线路、油气长输管线、区域引调水线路等线性基础设施在满足安全要求基础上尽量共用廊道，减少对国土空间的分割和过度占用，提升空间利用效率。

本项目不涉及耕地和永久基本农田保护红线，新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m，项目在生态保护红线范围内无永久、临时占地，柴湾开关站不可避免的占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，位于一般控制区内，项目是为解决宁东绿科光伏项目接入系统问题及宁东基地绿电园区新能源及储能接入电网的问题而建设，设计期优化总平面布置，减少占地，施工期通过采取加强管理、施工道路适时洒水、开挖的土方及时苫盖、及时进行植被恢复、铺设草方格固沙等措施，运行期定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，开展生态监测，尽量减少对生态环境的影响。本项目的建设符合《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》相符。

### 3.3.2.6 与《银川市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《银川市国土空间总体规划（2021-2035 年）》第三章：以“三区三线”为基础，优化国土空间新格局。本项目不涉及耕地和永久基本农田保护红线，新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m，项目在生态保护红线范围内无永久、临时占地。

第五章：稳固优化生态空间，筑牢西北生态安全屏障。提升黄河重点生态区生态

系统功能，落实自治区生态空间格局，稳固“两屏一带九廊多节点”的生态空间格局...增强白芨滩防风固沙能力...自然保护区实行分区管控，原则上核心保护区内禁止人为活动，一般控制区内限制人为活动。本项目柴湾开关站不可避免的占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，位于一般控制区内，设计期优化总平面布置，减少占地，施工期通过采取加强管理、施工道路适时洒水、开挖的土方及时苫盖、及时进行植被恢复、铺设草方格固沙等措施，运行期定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，开展生态监测，尽量减少对生态环境的影响。

第十章：健全基础设施体系，增强城市安全韧性。供电设施：以提供稳定、安全、高效、清洁的能源供应为目标，统筹规划电源及电网，加强对骨干电网建设及城乡配电网建设与改造的空间保障。充分利用宁东国家级能源基地条件，保障重点能源基础设施建设用地需求。输电走廊：加强输电走廊空间保障，强化输电走廊空间管控。保障 750 千伏、330 千伏、220 千伏、110 千伏、35 千伏高压输电线路专用通道空间，并依据相关专项规划和技术标准加以管控。保障 110 千伏电网系统用地空间，结合城市道路建设与改造，完善地下电缆通道，重点完成电力通道延伸工程。本项目在 330kV 川蒋Ⅲ线附近建设柴湾 330kV 开关站，开关站建成后将 330kV 蒋禾一线接入柴湾 330kV 开关站，利用银川东变-蒋家南变 330kV 输电线路送入银川东变进行消纳，既可以盘活输电线路及走廊，提高电网资源综合利用率，又可解决宁东绿科光伏项目接入系统问题及宁东基地绿电园区新能源及储能接入电网的问题，提升宁东地区及银东直流的可靠供电及安全稳定运行。

本项目的建设符合《银川市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符。

### 3.3.2.7 与《灵武市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《灵武市国土空间总体规划（2021-2035 年）》：落实银川市“两屏一带九廊多节点”的生态空间格局，构建灵武市“一带携领，一屏筑底，多廊交织，多点棋布”的生态空间格局。其中，“一屏”指白芨滩生态屏障，巩固宁夏白芨滩国家级自然保护区防沙治沙成效，因地制宜建设乔灌草相结合的防护林体系，增加林草植被覆盖度，促进人工植被向自然植被转换，减少向黄河输沙量，阻止毛乌素沙地流沙的南移和西扩。宁夏白芨滩国家级自然保护区保护面积 717.12 平方千米，其中核心保护区 470.45 平方千米，一般控制区 246.67 平方千米。自然保护区核心保护区内原则上禁止人为活动，一般控制区内限制人为活动。

本项目开关站不可避免的占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，位于一般控制区内，项目的建设会导致区域植被覆盖度下降、生物量损失，但项目在自然保护区内永久占地和临时占地面积均较小，施工结束后对临时占地进行复垦，植被恢复后，临时占地造成的生物量损失将会随植被生长而逐步恢复，永久占地造成的植物生物量损失相对于自然保护区范围较少，对自然保护区范围生态质量影响较小。设计期优化总平面布置，减少占地，施工期通过采取加强管理、施工道路适时洒水、开挖的土方及时苫盖、及时进行植被恢复、铺设草方格固沙等措施，运行期定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，开展生态监测，尽量减少对生态环境的影响。

本项目的建设符合《灵武市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符。

### 3.3.2.8 与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据自治区人民政府办公厅关于印发《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的通知（宁政办发〔2021〕59 号）中提出：

(1)深化扬尘污染管控。全面推行绿色施工，落实“六个标准化”扬尘防控要求，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。加强渣土车扬尘管理。

本项目施工过程中将严格按照规划提出的要求落实扬尘防治措施。严格落实建筑工地“六个百分百”防控措施，在开关站施工场地、GIL 地理线路施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均设置围挡，并采取洒水抑尘、防尘网苫盖等措施。

(2)强化固体废物污染防治。持续开展“清废行动”，加强对各类固体废物违规堆放点的排查和清理。加强建筑垃圾分类处理和回收利用，推行“原地再生+异地处理”模式，提高利用效率。加快生活垃圾分类投放、收集、运输、处理设施建设。

本项目施工期产生的建筑垃圾进行分类收集，可回收的（边角余料等）由施工单位统一收集，交由建设单位回收，不能回收的（废包装袋等）集中收集后由施工单位清运至当地政府指定的地点处置；施工产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点；余土用于植被恢复，无弃土产生。运行期产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中分类收集后委托当地环卫部门定期清运，不会污染环境。

(3)预防电磁辐射污染。加强移动基站、高压输变电系统等电磁辐射环境影响评价

管理，确保环境影响评价和竣工环境保护验收合格率均达到 100%。电磁辐射设施（设备）的选址应符合国土空间规划，设置明显标识，定期监测并公开信息。

本项目为 330kV 输变电项目，不存在未批先建行为，正在履行环境影响评价手续，电磁环境影响评价结论符合相关标准要求。本环评要求，后续竣工环保验收严格按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）的要求开展竣工环保验收工作。

综上所述，本项目的建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》。

### 3.3.2.9 与《银川市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《银川市人民政府办公室关于印发<银川市“十四五”生态环境保护规划>的通知》（银政办发〔2021〕85 号）：

(1)强化施工扬尘管控。全面推行绿色施工，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。落实“六个标准化”和“两个全覆盖”。

本项目施工过程中将严格按照规划提出的要求落实扬尘防治措施。

(2)提升生活垃圾处置水平：提高垃圾分类的示范效应，鼓励居民正确地参与到垃圾分类行为中；加快建设集垃圾分类、资源回收、垃圾中转为一体的垃圾回收体系。推进建筑垃圾资源化利用：稳步推进建筑废弃物集中处理和分级循环利用，实行建筑废弃物分类利用、源头就地利用、末端综合利用等多种利用方式的资源化处置。

本项目施工期产生的建筑垃圾进行分类收集和回收利用，均可妥善处理。因此，本项目的建设符合固体废物污染防治要求。

综上所述，本项目建设符合银川市“十四五”生态环境保护规划。

### 3.3.2.10 与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》符合性分析

根据宁夏回族自治区人民政府办公厅关于印发《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》的通知（宁政办发〔2021〕88 号）中：“第六章，第一节，五、强化电力资源保障供应中提出：加快宁东基地电网规划建设，重点建设青山 750 千伏及江汉、云海和宝丰 330 千伏公网变电站重大工程，全力保障地区多元化负荷供电及电源接入需求。”

本项目属于区域配套电力基础设施建设工程，为解决宁东绿科光伏项目接入系统问题及宁东基地绿电园区新能源及储能接入电网的问题而建设，因此，本项目的建设与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》相符。

### 3.3.3 与“三线一单”相符性分析

根据生态环境部发布的《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）要求：建设项目需落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

同时根据《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），生态环境分区管控是以保障生态功能和改善环境质量为目标，实施分区域差异化精准管控的环境管理制度，是提升生态环境治理现代化水平的重要举措。实施生态环境分区管控，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，科学指导各类开发保护建设活动，对于推动高质量发展，建设人与自然和谐共生的现代化具有重要意义。

本项目“三线一单”相符性分析根据宁东能源化工基地管委会关于印发《宁东能源化工基地生态环境分区管控动态更新成果》的通知（宁东规发〔2024〕13号）进行。

#### 3.3.3.1 生态保护红线

2018年6月30日，宁夏回族自治区人民政府发布《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》（宁政发〔2018〕23号），公布了宁夏回族自治区生态保护红线分布情况。

根据《宁东能源化工基地生态环境分区管控动态更新成果》的通知（宁东规发〔2024〕13号）中生态保护红线分布图，本项目不在生态保护红线范围内。

本项目与宁东基地生态保护红线位置关系图见附图 3-7。

#### 3.3.3.2 生态空间

根据《宁东能源化工基地生态环境分区管控动态更新成果》的通知（宁东规发〔2024〕13号）中生态空间图，本项目不涉及生态保护红线及一般生态空间。

本项目与宁东基地生态空间位置关系图见附图 3-8。

#### 3.3.3.3 环境质量底线

根据本项目环境质量监测结果，项目声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境

控制限值》（GB8702-2014）要求。经预测结果可知，本项目建成后，噪声、工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准要求，对周围环境质量影响较小。

本项目运行期无废气产生，线路运行期不产生废水，柴湾 330kV 开关站运行期少量生活污水经化粪池+埋地式污水处理设施（处理能力 1m<sup>3</sup>/h）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。工程建设符合环境质量底线要求。

#### ①大气环境质量底线及分区管控

根据宁东基地大气环境分区管控图，本项目位于大气环境一般管控区。

大气环境一般管控区要求：属于除大气环境优先保护区与重点管控区之外的其他区域，应合理规划发展，严格落实国家和宁夏的政策要求，不得建设禁止类和限制类的大气污染物排放项目。

本项目为输变电工程，运行期不产生废气，对区域环境空气质量无影响，因此符合大气环境一般管控区要求。本项目与宁东基地大气环境分区管控位置关系图见附图 3-9。

#### ②水环境质量底线及分区管控

根据宁东基地水环境分区管控图，本项目位于水环境城镇生活污染重点管控区。

水环境城镇生活污染重点管控区要求：

**空间布局约束：**城镇建设应合理布局，城市规划区范围内应保留一定比例的水域面积，新建项目一律不得违规占用水域。

**污染物排放管控：**采取综合性的治理措施，强化城镇基础设施建设，保障污水集中处理设施正常运行及出水水质符合国家或者自治区规定的排放标准，配套管网建设应当满足城镇发展规模需要，加快实施合流制排水系统雨污分流改造，大幅削减污染物排放量。

**环境风险防控：**实验室、检验室、化验室产生的酸液、碱液以及其他有毒有害废液，应当按照规定单独收集和安全处置，不得排入城镇污水收集管网或者直接排入水体。医疗污水应当按照有关法律、法规的规定处置。城镇污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理后处置，禁止处理处置不达标的污泥进入耕地。非法污泥堆放点一律予以取缔。

**资源开发效率要求：**新建、改建、扩建城乡基础设施、居住小区等建设项目，应当同步规划建设再生水回用设施，提高水资源的循环利用率，减少水污染。

本项目为输变电工程，根据设计文件新建柴湾 330kV 开关站运行期少量生活污水经化粪池+地理式污水处理设施（处理能力  $1\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。因此本项目对区域水环境质量基本无影响，符合水环境城镇生活污染重点管控区要求。本项目与宁东基地水环境分区管控位置关系图见附图 3-10。

### ③土壤污染风险防控底线

根据宁东基地土壤污染风险分区管控图，本项目位于土壤环境一般管控区。

土壤环境一般管控区要求：各级自然资源部门在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施。

本项目为输变电工程，运行期开关站已按国家有关标准和规范要求，针对化粪池、地理式污水处理设施设置防渗措施，不存在土壤污染情况，不会导致土壤环境质量下降。新建输电线路运行期不存在土壤污染情况，对区域土壤环境质量无影响，因此，本项目符合土壤环境一般管控区要求。本项目与宁东基地土壤污染风险分区管控位置关系图见附图 3-11。

### 3.3.3.4 资源利用上线

项目已纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》项目列表。柴湾开关站已取得宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第 640181202500008 号）及宁夏回族自治区自然资源厅建设用地预审意见（宁自然资预审字〔2025〕78 号）。根据本项目用地预审意见，柴湾 330kV 开关站拟征用面积为  $3.5083\text{hm}^2$ ，在初步设计阶段严格按照批复的用地面积，严格控制了用地规模，本项目 330 千伏输电线路出线端采用双回路铁塔架设，其余架空段采用两个单回路并行架设，且架空线路塔基占地属分散点式占地，单个塔基永久占地面积较小。剩余部分线路采用 GIL 地理线路，减少了土地的占用。线路路径整体与已建 330kV 蒋禾 I 线线路走廊并行架设，减少了对土地资源的占用和分割，项目临时占地在施工结束后将及时予以恢复。因此，项目的建设，不会突破区域土地资源利用上线，符合区域资源利用上线要求。

### 3.3.3.5 环境管控单元与准入清单

#### (1)环境管控单元

根据宁东基地环境管控单元图，本项目位于重点管控单元，本项目与宁东基地环境管控单元位置关系见附图 3-12。

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等重点管控区等与乡镇行政边界、工业园区、建设用地污染风险重点管控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。

本项目为输变电工程，占地面积较小。本项目开关站运行期无废气产生，废水、固废均采取相应处理处置措施，对周围环境影响较小；输电线路运行期无废气、废水、固废产生。根据环境质量监测结果，本项目声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声环境功能区限值要求，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。经预测结果可知，本项目建成后，噪声、工频电场、工频磁场均满足相应标准要求，对周围环境影响较小。因此，本项目符合重点管控单元的要求。

#### (2)生态环境准入要求

本项目输电线路运行期无废气、废水、固废产生，也无环境风险产生。开关站运行期少量固废、废水、噪声等污染物在采取相应环境保护措施后，符合最新发布的《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)中宁夏回族自治区生态环境总体准入要求。

根据《宁东能源化工基地生态环境分区管控动态更新成果》的通知（宁东规发〔2024〕13号），对照宁东基地生态环境准入清单可知，本项目位于宁东能源化工基地核心区重点管控单元。具体管控要求及符合性分析见表3.1-15。

表 3.3-1 宁东基地环境管控单元生态环境准入清单

环境管控单元名称	ZH64018120006 宁东能源化工基地核心区重点管控单元
涉及乡镇(街道)	宁东镇、临河镇
主体功能定位	国家重要大型煤炭生产基地
要素属性	水环境城镇生活源重点管控区
管控单元	重点管控单元

<b>管控要求</b>	<p>空间布局约束：</p> <p>①区域内禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土和违反操作规程掘根、剥树及过度修枝以及其他毁林行为。</p> <p>②临近自然保护区企业应保障治污设施正常运行，不得开展对自然保护区环境造成损害的活动，使自然保护区大气、水、土壤环境质量达标，并维护区域生态系统功能。</p>	<p>符合性分析：</p> <p>①本项目不涉及毁林开垦、毁林采石、采砂、采土和违反操作规程掘根、剥树及过度修枝以及其他毁林行为。</p> <p>②本项目属于电力基础设施项目，运行期输电线路无废气、废水、固废产生，开关站产生的生活污水经化粪池+埋地式污水处理设施处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。生活垃圾委托当地环卫部门定期清运。报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。站用变事故油排至事故油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油最终交由有危险废物处理资质的单位回收处置。定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，针对本项目占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区开展运行期生态监测。不会对自然保护区大气、水、土壤环境质量及区域生态系统功能造成影响。</p>
	<p>污染物排放管控：</p> <p>①单元内有集中养殖场，做好粪污储存方式，防止渗漏；开展多元化处置措施(沼池、制肥等)，合理处置。</p> <p>②单元内宁夏重点矿区，应贯彻绿色矿区理念，不断提高矿井水回用比例，同时做好生态修复工作。</p>	<p>符合性分析：</p> <p>①本项目不涉及养殖场。</p> <p>②本项目不涉及矿区。</p>
	<p>环境风险防控：</p> <p>①单元内生活垃圾处置厂、危废处置厂应做好相应生活垃圾、危废处置，做好相应防渗措施和环境风险防范措施，产生废水应进入集中污水处理厂。</p>	<p>符合性分析：</p> <p>①本项目不涉及生活垃圾处置厂、危废处置厂。</p>
	<p>资源开发效率要求：</p> <p>①2025 年，矿井疏干水回用率达到 90%。</p> <p>②大力推进光伏和氢能示范项目，强化煤炭质量源头管控，推进煤炭洗选和提质加工，提高优化煤炭质量。</p>	<p>符合性分析：</p> <p>①本项目不涉及矿井疏干水。</p> <p>②本项目不涉及光伏和氢能示范项目、煤炭项目。</p>

综上所述可知，本工程符合宁夏和项目所在区域生态环境准入要求。

### 3.4 环境影响因素识别

#### 3.4.1 工艺流程分析

本工程为电力输送工程，工艺流程与产污过程图如下所示。由图 3.4-1 可见，输变电工程的施工期与运行期的环境影响因素各有特点。

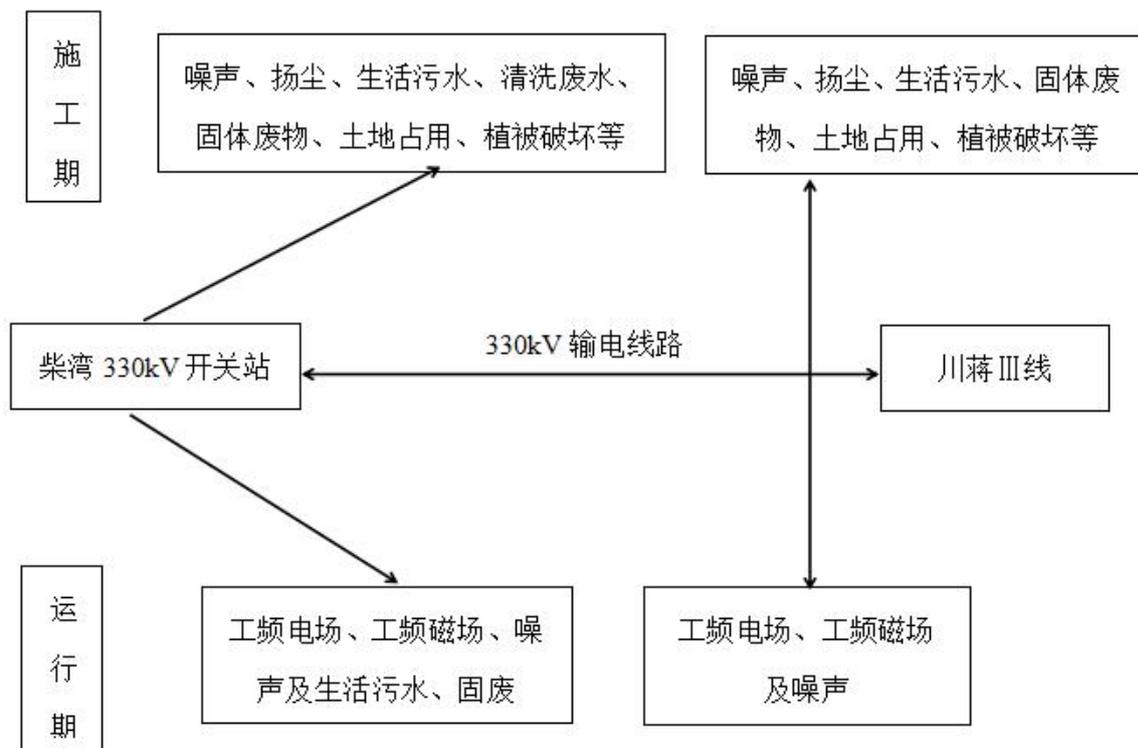


图 3.4-1 330kV 输变电工程工艺流程与主要产污示意图

#### 3.4.2 开关站污染因子分析

开关站对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

##### (1) 施工期

施工期对环境的影响主要有噪声、扬尘、清洗废水、固体废物及生态环境影响。

##### (2) 运行期

运行期的主要污染因子有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物对周围环境的影响。

##### ① 工频电场、工频磁场

本项目 330kV 开关站不涉及主变压器、电抗器等电器设备，在开关站内各种带电电气设备包括 330kV 出线构架、避雷器、站用变压器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，对周围环境产生一定的工频电场、工频磁场。

## ②运行噪声

本项目 330kV 开关站不涉及主变压器、电抗器等电气设备，开关站内各种带电电气设备包括 330kV 出线构架、避雷器、站用变压器等，运行期开关站产生噪声较小。输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

## ③生活污水

开关站站内采取雨污分流，站区内生活污水经化粪池+埋地式污水处理设施（处理能力 1m<sup>3</sup>/h）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。回用水池进行简单防渗，采用混凝土结构，容积约为 20m<sup>3</sup>。站内雨水经雨水口汇集进入排水管，最后排入站外天然防洪沟。新建站外排水管线 420m。

## ④生活垃圾

开关站运行期产生的少量生活垃圾分类收集，经站内垃圾箱集中收集后定期清运至附近生活垃圾收运点，不会污染环境。

## ⑤危险废物

开关站内站用变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有矿物油，正常运行工况条件下，不会发生设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当发生事故时，有可能产生事故油，如有事故油产生则交由有危险废物处理资质单位进行处置。

开关站报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

### 3.4.3 线路污染因子分析

输电线路对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

#### (1)施工期

①线路的建设对植被的破坏和对生态环境的影响。施工期对生态环境的主要影响为施工时的占地，在施工结束后，临时占地及时恢复原有土地功能或地表植被可减轻线路施工的生态环境的影响。

②线路塔基施工、架线及 GIL 埋地线路施工产生噪声、扬尘、固废对周围环境的影响，主要来自材料运输、塔基开挖、GIL 埋地线路开挖、施工便道修筑、施工人员的施工活动等。

③因拟建柴湾 330kV 开关站部分站址位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，330kV 配电装置区布置于开关站北侧区域，本项目新建银川东-蒋家南π入柴湾开关站 330 千伏线路由拟建柴湾 330kV 开关站北侧出线，输电线路不涉及占用自然

保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区。线路在宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区及罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线内均无永久占地及临时占地，对保护区及生态保护红线内生物多样性维护、防风固沙、植被资源均无影响。施工时严格落实自然保护区、生态保护红线的生态环境保护要求，架空段设置施工围栏、GIL 埋地线路段设置施工围挡，控制塔基施工临时占地、临时道路占地，优化线路塔基施工、临时道路等临时占地布局及面积，加强管理，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止输电线路施工车辆、人员进入自然保护区、生态保护红线，做好施工迹地的清理和植被恢复工作，降低对当地生态环境的影响。

#### (2)运行期

①线路运行期间，电流在导线中的流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

②线路运行产生的噪声对环境产生一定的影响。

输电线路在运行期间只定期进行巡视和检修。巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此不会产生固体废物影响。

### 3.4.4 评价因子筛选

根据对本项目环境影响因素识别，筛选出施工期及运行期的评价因子。

#### (1)施工期

重点评价施工机械噪声对周围声环境的影响，评价因子为昼间、夜间等效声级；评价施工对生态环境的影响，评价因子为生态系统及其生物因子。施工期污水对周围水环境的影响，评价因子为 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、石油类。

#### (2)运行期

重点评价开关站和线路运行产生的工频电场、工频磁场和噪声以及开关站产生的少量生活污水、固体废物对周围环境的影响，评价因子为工频电场、工频磁场、昼间、夜间等效声级、pH、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、石油类。

## 3.5 生态影响途径分析

### 3.5.1 施工期生态影响途径

(1)本工程新建柴湾 330kV 开关站及输电线路已避开了风景名胜区、世界文化和自

然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感区。新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区；征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内。新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。本项目施工期对自然保护区生态环境影响途径主要是开关站、站外排水管线及 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）占地及土石方的开挖，从而造成自然保护区内生物量损失，以及施工扰动影响自然保护区中动物的生境和生活。输电线路施工期严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止输电线路施工车辆、人员进入自然保护区、生态保护红线，做好施工迹地的清理和植被恢复工作，降低对当地生态环境的影响。施工期间采取一系列的生态保护措施及管理措施后，本期 330kV 开关站及输电线路工程建设对自然保护区、生态保护红线不会产生明显影响。

(2)开关站选址兼顾了区域负荷分布和进出线条件，尽可能减少出线的长度，减轻线路建设的塔基占地及生态环境影响；新建 330kV 线路、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）选线时结合沿线的实际条件，在保证线路安全运行的前提下，选择最短的路径和合理的架设/敷设方式，可以减少线路塔基占地和施工期临时占地，减轻对生态环境的影响。

(3)GIL 是一种采用气体绝缘、外壳与导体同轴布置的高电压、大电流电力传输设备。由于采用压缩气体作为绝缘介质，设备尺寸和布置间距大大缩小，能在最大程度上减小设备布置所需的占地面积和空间，减少相应的土建工程量，减少施工期临时占地，减轻对生态环境的影响。

综上所述，施工期对生态环境的影响途径主要是新建 330kV 开关站和 330kV 输电线路、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、施工营地、站外供排水管线、临时道路、牵张场、跨越场等的占地和土石方开挖。

### 3.5.2 运行期生态影响途径

开关站运行期间运行维护人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。

输电线路运行期维护活动主要为线路巡检，巡检人员沿固定路线进行巡检，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境不产生影响。

## 3.6 初步设计环境保护措施

### 3.6.1 环保资金设置情况

本项目初步设计文件中开展环境保护专项设计，针对本项目对环境的影响进行了分析并提出了相应的污染防治措施、设置了环保资金。根据本项目设计文件，具体环保资金设置情况详见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目初步设计文件环保投资一览表

序号	费用类别	总投资（万元）
1	项目临时占地区域污染防治及恢复费用	*****
2	开关站污水处理设施费用	*****
3	开关站事故油防治设施费用	*****
合计		*****

### 3.6.2 开关站环境保护措施

#### (1) 选址避让措施

本工程新建柴湾开关站选址时，已充分考虑避开城镇发展规划区，尽量远离居民区、学校、医院等环境敏感目标，新建开关站评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。开关站站址已避让自然保护区核心区及缓冲区。

#### (2) 电磁环境

330kV 开关站站内电气设备采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列减少电磁环境影响的措施，有效的减少对周围电磁环境的影响。

#### (3) 声环境

①从噪声源强上进行控制，采用低噪声设备，从设备声源上控制噪声对周围环境影响。

②优化总平面布置，电气设备集中布置，以便对噪声进行集中治理。

③新建开关站施工时，先建设围墙，利用围墙的隔声作用，减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

④实体围墙采用装配式钢筋混凝土围墙，减少了施工强度及建筑垃圾的产生，降低了施工噪声对周围环境的影响。

⑤施工时，应尽量避免多台高噪声施工机械同时进行施工，合理布置施工机械位置。选用低噪声施工方法、工艺和设备，加强设备维护保养。开关站施工如需夜间施工，禁止夜间使用高噪声设备，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。

#### (4)大气环境

①在开关站施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均设置围挡；且开关站施工应先修筑开关站围墙。

②开关站临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放在站内，开挖土方及时回填，并对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施。

③施工车辆驶出施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶。

#### (5)水环境

①施工均采用商品混凝土，无施工废水产生。设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生的废水沉淀后回用，不外排。施工营地设置化粪池，并做好防渗措施，化粪池定期清运不外排。

②开关站站内采取雨污分流，站区内生活污水经化粪池+地理式污水处理设施（处理能力  $1\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。回用水池进行简单防渗，采用混凝土结构，容积约为  $20\text{m}^3$ 。站内雨水经雨水口汇集进入排水管，最后排入站外天然防洪沟。新建站外排水管线 420m。

#### (6)环境风险

本项目 330kV 开关站不涉及主变压器、电抗器等电气设备，站用变压器采用油浸式。本期新建事故油池容积  $100\text{m}^3$ ，远期主变压器与本期站用变压器共用，事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。在站用变下设置事故油坑，容积分别为  $15\text{m}^3$ 、 $22\text{m}^3$ ，事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应

设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池、事故油坑均采取了防渗设施，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

#### (7)生态环境

①合理确定站区整平高度，减少开关站土石方量，不设取弃土场。

②站内采取硬化、压实，站区周围设浆砌石排水沟及护坡。

③施工营地等临时用地应优先布置在植被较少的区域，且施工营地应位于自然保护区范围外。施工完成后，对临时建筑进行拆除，清理平整场地，并进行植被恢复。

④施工道路采用永临结合方案，新建进站道路作为开关站的主要施工道路。

⑤占用灌木林地、乔木林地区域采取表土剥离、分类存放，施工结束后，对施工场地应及时进行清理，余下的表土用于后期植被恢复使用。

⑥施工期前组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工现场张贴自然保护区相关标语和具体要求。在自然保护区内施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入自然保护区核心区和缓冲区，采取对施工道路适时洒水、对开挖的土方及时苫盖等措施，防止扬尘污染，并在施工结束后及时清理施工作业现场及并行植被恢复。施工期选用低噪声施工设备，加强施工机械维护和保养，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业，物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。施工过程产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，严禁洒落在保护区范围内。禁止施工车辆、人员进入生态保护红线。加强对施工人员的培训和管理，禁止捕杀野生动物。

#### (8)固体废物

①施工过程中产生的建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

②开关站运行期产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱分类集中收集后定期清运至附近生活垃圾收运点。

### 3.6.3 输电线路环境保护措施

#### (1) 选线避让措施

设计阶段优化线路路径，避开城镇规划区、人口密集区，避免拆迁民房，减少对

群众生活、生产的影响，充分考虑地方政府对线路路径的意见。输电线路不涉及占用自然保护区，且已避让自然保护区核心区及缓冲区。

## (2)电磁环境

①工程设计应对新建线路工程产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。

②线路工程设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，地理部分采用气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)隧道三相分体敷设，减少电磁环境影响。本项目双回路导线采用异相序排列，减少对电磁环境的影响。

③工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，避让了电磁环境敏感目标。

④确定导线与地面、建筑物、树木、公路、河流及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)执行。

⑤合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

⑥输电线路按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)进行设计，导线对地及交叉跨越物的最小允许距离满足设计规范的要求。330kV 线路在经过非居民区时，根据设计提供的资料，输电线路的架设高度应不低于 12m。

## (3)声环境

①合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平，抬高导线对地高度，根据设计提供的资料，输电线路的架设高度应不低于 12m。

②合理设计施工场地布设位置。施工时，应尽量避免多台高噪声施工机械同时进行施工，合理布置施工机械位置。用低噪声施工设备，加强设备维护保养。合理安排施工时间，夜间(22:00-6:00)不进行施工。

## (4)大气环境

①使用商品混凝土，无搅拌废水等施工废水产生。罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

②在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，基础开挖后，尽快浇筑混凝土，并及时回填，其表层进行碾压，缩短裸露时间。

③土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施。

④线路临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放，开挖土方及时回填，并对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施。

#### (5)水环境

①施工均采用商品混凝土，无施工废水产生。

②施工营地设置化粪池，并做好防渗措施，化粪池定期清运不外排。

#### (6)生态环境

①在设计过程中应按照避让、减缓、恢复、补偿的次序提出生态影响防护与恢复的措施。

②输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，以减少土石方开挖。

③施工方案应对施工场地进行合理设计，优化塔基施工场地、施工临时道路以及牵张场的布置形式，并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路，减少临时占地，特别是在生态敏感区附近。对塔基及 GIL 地理线路的开挖有序并减小范围，避免大面积的破坏。

④塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，减少对生态环境的影响。

⑤线路工程施工建设临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。对塔基进行绿化优化设计，对边坡、塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的当地物种进行植被恢复。

⑥基坑及地埋隧道开挖作业前先进行表土剥离存放，施工结束后作为塔基防渗土及地埋隧道表土回填。

#### (7)固体废物

①施工过程中产生的建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

②项目输电线路较短，施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域概况

本项目位于宁夏回族自治区银川市灵武市宁东镇境内，地理位置图见附图 1。

灵武市位于宁夏回族自治区中部，地处黄河东岸，东靠盐池县，南接红寺堡区、盐池县，西滨黄河与永宁县、青铜峡市、利通区相望，北与内蒙古鄂托克前旗接壤，是宁夏回族自治区首府银川市所辖市县区之一。南北长 98 公里，东西宽 54 公里，总面积 4639 平方公里，宁东镇位于灵武市东部。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形地貌

柴湾 330kV 开关站站址属丘陵地貌，总体趋势北高南低，东西侧高差较小。场地现状为灌木林地、乔木林地，地表植被覆盖率稀少，空旷开阔。

本项目线路沿线海拔在 1250m~1260m，沿线地貌单元为丘陵地貌。沿线地形平缓，相对高差较小，地表主要为粉砂覆盖，植被覆盖率稀少。

*****	*****
*****	*****
*****	
*****	*****
*****	*****
*****	

#### 4.2.2 地质

根据本项目《岩土工程勘察报告》，现将本项目地层岩性及其分布和特性自上而下描述如下：

①素填土(Q<sup>m1</sup>): 灰黄色，稍密，干燥，主要成分为黄土和砂岩碎块，均匀性差，为新近人工堆填，密实度差，填土来源主要为场地东侧修建道路弃土。该层仅 ZK3 钻孔有揭示，厚度 3.50m。

②细砂(Q<sup>co1</sup>): 风积成因，灰黄色，松散，以石英细砂粒为主，混有少量粉土，表层含有少量植物根系。该层场地表层均有分布。厚度 1.0~2.60m。

③-1 强风化砂岩(K<sub>1y</sub>): 灰黄色，碎屑结构，层状构造，泥质胶结，原岩强烈风化，岩芯呈碎块状，局部为砂土状，主要成分为石英、长石，属极软岩，岩体极破碎，节理裂隙极发育，岩体基本质量等级 V 级。该层场地均有分布，厚度 1.30~11.0m。

③-2 强风化泥岩(E<sub>3</sub>): 灰黄色、褐红色, 泥质结构, 厚层状构造, 主要由高岭石、蒙脱石等粘土矿物组成, 岩芯呈碎块状, 属极软岩, 岩体极破碎, 节理裂隙极发育, 具弱膨胀潜势, 岩体基本质量等级 V 级。该层在场地范围内连续分布, 厚度 2.90~12.80m。

④-1 中风化砂岩(K<sub>1y</sub>): 灰黄色, 碎屑结构, 层状构造, 泥质胶结, 原结构完整, 岩芯呈短柱状, 主要成分为石英、长石, 属极软岩, 岩体较完整, 节理裂隙稍发育, 岩体基本质量等级IV~V 级。该层场地均有分布, 厚度 1.30~11.0m。

④-2 中风化泥岩(E<sub>3</sub>): 灰黄色、褐红色, 泥质结构, 厚层状构造, 主要由高岭石、蒙脱石等粘土矿物组成, 岩芯呈柱状~长柱状, 属极软岩, 岩体较破碎~较完整, 节理裂隙稍发育, 具弱膨胀潜势, 岩体基本质量等级 V 级。该层在场地范围内连续分布, 厚度 2.90~12.80m。

### 4.2.3 水文特征

#### (1)柴湾 330kV 开关站

勘探期间未见地表水分布, 场地地下水钻探深度内均未见, 主要为赋存于风化带中的深部基岩裂隙水, 故均不考虑地下水对本工程的影响。

#### (2)新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

沿线地表主要为粉砂覆盖, 植被覆盖率稀少, 未分布地表水。

丘陵地貌地下水埋藏较深, 主要为赋存于岩石风化带中的深部基岩裂隙水, 一般大于 20m, 故可不考虑地下水对本工程的影响。

### 4.2.4 气候气象特征

灵武市处于我国西北内陆地区, 属中温带干旱气候区, 具有典型的大陆性气候特点: 气候干燥, 年降水量少而集中, 蒸发强烈; 寒冬长, 夏热短; 温差大、日照较长, 光能丰富; 冬春季风大沙多, 无霜期较短。根据灵武气象站统计资料, 灵武市近 20 年各气象要素统计见下表 4.2-1。

表 4.2-1 灵武市气象站基本气象要素统计表 (2003~2022)

序号	统计项目	统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温 (°C)	9.8	/	/
2	累年极端最高气温 (°C)	36.2	2017.7.12	38.7
3	累年极端最低气温 (°C)	-21.7	2008.2.1	-26.6
4	多年平均气压 (hPa)	889.9	/	/

5	多年平均水汽压 (hPa)		8.2	/	/
6	多年平均相对湿度 (%)		55.7	/	/
7	多年平均降雨量 (mm)		200.6	2002.6.8	55.2
8	灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	0.2	/	/
9		多年平均雷暴日数 (d)	11.5	/	/
10		多年平均冰雹日数 (d)	0.1	/	/
11		多年平均大风日数 (d)	14.8	/	/
12	多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		9.4	2004.3.4	25.6, WNW
13	多年平均风速 (m/s)		2.7	/	/
14	多年主导风向		东风	/	/
15	多年静风频率 (风速 $\leq$ 0.2m/s) (%)		5.1	/	/

### 4.3 电磁环境

为掌握本项目运行前的电磁环境质量现状，我单位委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2025 年 12 月 10 日对本项目柴湾 330 千伏开关站及 330kV 输电线路周边的电磁环境现状进行了监测。

#### 4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

#### 4.3.2 监测方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行监测。

#### 4.3.3 监测点位

##### (1)布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

##### (2)监测点位

根据上述布点原则，对于柴湾 330 千伏开关站，选择站址四周布设 4 个监测点；对于 330kV 输电线路在沿线布点进行监测，共布设 6 个监测点。

本项目电磁环境现状具体监测点位见表 4.3-1 和图 4.3-1、图 4.3-2。

表 4.3-1 本项目电磁和声环境现状监测点位

序号	行政区划	工程名称	监测点编号	监测点位	监测项目
1	宁夏回族自治区银川市灵武市宁东镇宁东能源化工基地	柴湾 330 千伏开关站	1#	拟建柴湾 330kV 开关站东北侧	噪声、工频电场、工频磁场
2			2#	拟建柴湾 330kV 开关站东南侧	
3			3#	拟建柴湾 330kV 开关站西南侧	
4			4#	拟建柴湾 330kV 开关站西北侧	
5		新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路	5#	拟建架空线路路径处 1	噪声、工频电场、工频磁场
6			6#	拟建架空线路路径处 2	
7			7#	拟建地理线路钻越 $\pm 660$ kV 银东直流线路处	工频电场、工频磁场
8			8#	拟建地理线路路径处	
9			9#	拟建地理线路钻越 330kV 川驾 I、II 线处	
10			10#	拟建线路 $\pi$ 接点处	噪声、工频电场、工频磁场

\*\*\*\*\*

图 4.3-1 本项目环境现状监测点示意图

#### 4.3.4 监测频次

各监测点各监测一次。

#### 4.3.5 监测仪器及监测条件

(1)监测仪器具体见表4.3-1。

表 4.3-1 监测仪器一览表

监测单位	工频电场、工频磁场			
	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	SEM-600/LF-01D 电磁场探头和读出装置	工频电场： 5mV/m~100kV/m 工频磁场： 0.1nT~10mT	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号：G-2240/D-2238 设备编号：LT-DC03-1 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2509223471 有效期：2025.9.22-2026.9.21

(2)监测条件

监测条件具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测条件一览表

监测日期	监测时段	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	气压 (hPa)	风速 (m/s)
2025.12.10	昼间	晴	1.3~1.7	30.1~30.4	898.4~898.7	2.1~2.4

### 4.3.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境现状监测结果一览表

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1-1	1# 拟建柴湾 330kV 开关站东北侧	1.5	1.342	0.0865
1-2	2# 拟建柴湾 330kV 开关站东南侧	1.5	2.654	0.0943
1-3	3# 拟建柴湾 330kV 开关站西南侧	1.5	2.460	0.0947
1-4	4# 拟建柴湾 330kV 开关站西北侧	1.5	1.260	0.0874
1-5	5# 拟建架空线路路径处 1	1.5	1.640	0.0889
1-6	6# 拟建架空线路路径处 2	1.5	1.444	0.0862
1-7	7# 拟建地理线路钻越 $\pm$ 660kV 银东直流线路处	1.5	35.55	0.6362
1-8	8# 拟建地理路路径处	1.5	12.57	0.3533
1-9	9# 拟建地理线路钻越 330kV 川驾 I、II 线处	1.5	3471.4	1.6841
1-10	10# 拟建线路 $\pi$ 接点处	1.5	1956.6	0.8539

### 4.3.7 评价及结论

#### (1) 新建柴湾 330kV 开关站

根据监测结果可知，柴湾 330kV 开关站厂界四周工频电场强度在 1.260V/m~2.654V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0865 $\mu$ T~0.0947 $\mu$ T 之间。工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的要求。

#### (2) 新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

根据监测结果可知，输电线路沿线各监测点处工频电场强度在 1.444~3471.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0862~1.6841 $\mu$ T 之间，工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。受已运行 330kV 川驾 I、II 线的影响，导致 9# 点位处的监测值较大。受 330kV 川蒋 III 线（330kV 蒋禾一线目前已 T 接川蒋 III 线）的影响，导致 10# 点位处的监测值较大。

## 4.4 声环境

为掌握本项目运行前的声环境质量现状，我单位委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2025 年 12 月 10 日对本项目柴湾 330 千伏开关站及 330kV 输电线路周边的声环境现状进行了监测。

### 4.4.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级  $L_{Aeq}$ 。

### 4.4.2 监测点位及布点方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点。

(1)新建柴湾 330 千伏开关站：本次监测选择站界四周围墙外 1m 布设监测点，共布设 4 个现状监测点。

(2)新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

线路位于宁东能源化工基地内，监测点布设尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性进行布设，本次线路路径处共布设 3 个监测点。

监测点位布设情况见图 4.3-1。

### 4.4.3 监测频次

各监测点昼间、夜间各监测一次。

### 4.4.4 监测方法及仪器

(1)监测方法

监测方法严格按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行监测。

(2)监测仪器

监测仪器具体见表4.4-1。

表 4.4-1 监测仪器一览表

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测（校准）证书编号
AHAI6256 噪声振动分析仪	25dB~143dB	杭州爱华智能 科技有限公司	出厂编号：22400231 设备编号：LT-04 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2502158598 有效期：2025.3.23-2026.3.22

AWA6221A 声校准器	标准声压级： 94.0dB	杭州爱华仪器 有限公司	出厂编号：1007026 设备编号：LT-03-1 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2502158597 有效期：2025.3.23-2026.3.22
410-2 多功能风速仪 (风速部分)	0.4~20m/s	德图仪表(深圳) 有限公司	出厂编号：46867188/0423 设备编号：LT-05 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2508299849 有效期：2025.8.29-2026.8.28
410-2 多功能风速仪 (温湿度部分)	-10~50℃ 0~100%RH		出厂编号：46867188/0423 设备编号：LT-05 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2508299848 有效期：2025.8.29-2026.8.28

### (3)监测条件

监测条件具体见表 4.4-2。

表 4.4-2 监测条件一览表

监测日期	监测时段	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	气压 (hPa)	风速 (m/s)
2025.12.10	昼间	晴	1.3~1.7	30.1~30.4	898.4~898.7	2.1~2.4
2025.12.10	夜间	晴	-4.2~-3.8	31.7~32.0	900.5~900.8	0.8~1.0

### 4.4.5 监测结果

声环境现状监测结果见表4.4-3。

表 4.4-3 声环境现状监测结果一览表

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2-1	1# 拟建柴湾 330kV 变电站东北侧	1.5	43	40
2-2	2# 拟建柴湾 330kV 变电站东南侧	1.5	45	39
2-3	3# 拟建柴湾 330kV 变电站西南侧	1.5	45	39
2-4	4# 拟建柴湾 330kV 变电站西北侧	1.5	46	40
2-5	5# 拟建架空线路路径处 1	1.5	43	41
2-6	6# 拟建架空线路路径处 2	1.5	44	39
2-7	10# 拟建线路π接点处	1.5	44	39

### 4.4.6 评价及结论

#### (1)新建柴湾 330kV 开关站

根据监测结果可知，柴湾 330kV 开关站厂界四周环境噪声昼间在

43dB(A)~46dB(A)之间、夜间在 39dB(A)~40dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值要求。

(2)新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

根据监测结果可知，输电线路沿线各监测点处环境噪声昼间在 43dB(A)~44dB(A)之间、夜间在 39dB(A)~41dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值要求。

## 4.5 生态环境

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

## 4.6 地表水环境

本项目评价范围内不涉及地表水。本项目距离大河子沟最近距离约 2km。大河子沟发源于灵武市马家滩乡杨家窑。沟流域总面积 874km<sup>2</sup>，沟长 56.0km，平均沟道比降 9.4%，流域位于鄂尔多斯台地西南部，地貌主要为灵盐台地平沙地，流域内多为平缓沙丘和荒漠带。

## 5 施工期环境影响评价

### 5.1 生态影响预测与评价

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

### 5.2 声环境影响分析

本项目施工期主要的噪声源为材料运输车辆产生的运输噪声以及开关站基础、杆塔基础、杆塔架线、GIL 地埋线路开挖等施工过程中各类机具产生的机械噪声，在一定范围内会对周围声环境产生影响，但这些影响是小范围的、短暂的，随着施工的结合，其对声环境的影响也将随之消失。

施工场地内机械设备大多属于移动声源，难以预测施工场地各场界噪声值，因此，本次仅针对各噪声源强单独作用时噪声贡献值进行预测。本项目施工均要求采用低噪声设备，参照《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 四部门公告 2024 年 40 号），常见施工设备噪声源强见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 常见施工设备噪声源强（单位：dB（A））

设备名称	距设备距离（m）	声压级（dB(A)）
挖掘机	5	66~73
履带式推土机	5	78~89
振动压路机	5	72~81
轮胎式装载机	5	70~75.2
混凝土泵车	5	68.8~71.8

注：仅考虑动力源为内燃机的设备。

施工机械的噪声可视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；

$r$ —预测点距声源的距离，m；

$r_0$ —参考位置距声源的距离，m。

计算时不考虑地面效应引起的附加隔声量和空气吸收引起的衰减量。

由此公式计算各类施工机械设备（源强按最大值选取）在不同距离处的噪声预测值见表 5.2-2。

表 5.2-2 距声源不同距离施工噪声预测值表

设备名称	噪声预测值 (dB(A))								
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	250m
挖掘机	73	67	61	55	53	47	43	41	39
履带式推土机	89	83	77	71	69	63	59	57	55
振动压路机	81	75	69	63	61	55	51	49	47
轮胎式装载机	75.2	69	63	57	55	49	45	43	41
混凝土泵车	71.8	66	60	54	52	46	42	40	38

### 5.2.1 柴湾 330kV 开关站工程

本项目开关站施工一般在昼间（6：00-22:00）进行，夜间（22:00-6:00）不进行施工，因施工工艺和其他因素等要求必须进行夜间（22:00-6:00）施工时，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人群，最大限度地争取受影响人群支持和谅解，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、压路机等，并严格控制施工时间。

本项目开关站周围 200m 范围内无居民区或对噪声敏感的建筑物。工程施工过程中选用低噪声的施工设备，开关站施工时应首先完成开关站围墙的修建，然后进行站内施工，合理布置施工机具，如尽量将高噪声源强施工机具布置在远离站界位置，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业；限制施工时间，将冲击性大并伴有强烈震动的施工安排在白天进行；现场金属材料的装卸做到轻拿轻放；施工单位对施工机械设备定期进行维修养护，发现设备因松动的部件振动或消声器的损坏而增加工作时声级时，及时进行维修。在自然保护区内进行开关站（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）和征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外排水管线的施工时，应特别注意选用低噪声施工设备，加强施工机械维护和保养，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业。项目土石方开挖时段较集中，土石方和材料等运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声影响是短暂的，采用限制鸣笛、减速慢行等噪声减缓措施后，施工车辆噪声对周围环境产生的影响很小。

## 5.2.2 新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

本项目输电线路施工在昼间（6:00-22:00）进行，夜间不进行施工，且输电线路主要为点状施工，各施工点施工量小，施工时间短，单塔施工准备到基础浇筑完成时间一般可在 3 日内完成，施工高峰期每天运行时间约 6h。开挖土方时段较集中，后续杆塔架设、GIL 地理线路敷设时运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声污染是短暂的。本项目输电线路周围 40m 范围内无声环境敏感目标。施工期通过加强施工机械维护和保养，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业，采用限制鸣喇叭，减速慢行等噪声减缓措施后，施工期噪声对环境的影响较小。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度，本项目施工期的噪声影响可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

## 5.3 施工扬尘分析

### 5.3.1 柴湾 330kV 开关站工程

开关站施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

严格落实建筑工地“六个百分百”防控措施，开关站施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均设置围挡，开关站施工中将施工区域全部控制在固定区域内，且施工期会先进行施工围墙的修筑对扬尘起到一定阻隔作用。10kV 站用电源线路兼做 10kV 临时施工电源线路，永临结合，减少开挖产生的扬尘影响。10kV 站用电源除钻越铁路、公路处采用拉管方式，其余段均采用电缆沟方式，占地面积较小，施工量较小，施工结束后及时进行回填，进行植被恢复，降低扬尘的产生的量。站外供排水管线施工结束后进行土方回填及植被恢复，减少施工扬尘的产生。施工期禁止大风天气进行基础施工，产生的临时堆土及时苫盖，并定期进行洒水；对开挖产生的临时土方、砂石等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。在自然保护区内进行开关站（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的

10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）和征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外排水管线的施工时，尤其应注意采取洒水抑尘、土方苫盖等措施防止扬尘污染。

在采取以上措施后，开关站施工期对周围大气环境影响较小。

### 5.3.2 新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

输电线路施工扬尘主要来自塔基、GIL 地理线路土石方的开挖及施工现场内车辆行驶等。

输电线路塔基单个基础开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔基础施工一般在 3 日内可完成。在土方开挖过程中，严格按设计施工，减少土方开挖量，并将挖出的土方集中堆放并及时进行苫盖。基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生。GIL 地理线路较短，施工场地设置围挡，开挖后及时敷设、回填，减少扬尘的产生。根据施工现场情况，进行洒水抑尘，减少扬尘的产生。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。如用汽车运送易起尘的土方时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应减少落差，减少扬尘。跨越场区域地表采取隔离措施，减少扬尘的产生。输电线路施工场地较为开阔，具有较好的扩散条件，通过加强施工车辆使用与养护，施工机械尾气对周围大气环境影响很小。在采取以上措施后，输电线路施工期对周围大气环境影响较小。

## 5.4 固体废物环境影响分析

### 5.4.1 柴湾 330kV 开关站工程

开关站建设期固体废弃物主要为施工过程中产生的建筑垃圾（包装材料等）等，以及施工人员产生的少量生活垃圾。施工期产生的建筑垃圾及生活垃圾均分类集中收集。

开关站区土石方开挖填筑活动主要集中在开关站基础的开挖及回填，开关站区的挖方大部分就地回填在开关站区，余下的表土用于施工营地、护坡、道路边坡的植被恢复，不产生弃土。10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线及施工营地施工开挖的土方全部用于回填，无弃土产生。即本项目开关站工程土石方挖填平衡，无弃土产生。施工单位应针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主

管部门备案。施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点，施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾箱。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别分类堆放。在自然保护区内进行开关站（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））和征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外排水管线的施工时，尤其应注意将施工过程产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，严禁洒落在自然保护区范围内。

#### 5.4.2 新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

输电线路施工过程中产生的固体废弃物主要为生活垃圾和建筑垃圾（包装材料等）。施工过程产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。

(1)本项目输电线路无弃土产生，架空线路长度较短，塔基数量较少，塔基开挖产生的少量土方用于线路塔基回填及临时占地平整恢复使用。本项目地理线路采用 GIL 方式敷设，长度较短，施工作业期较短，影响区域较小，GIL 地理线路开挖的土方部分回填，剩余部分用于架空线路塔基区域临时占地植被恢复使用。输电线路施工开挖的土方按照土层顺序进行回填，少量剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至塔基及隧道周围，作为塔基防渗土及埋地隧道表层土，也便于植被恢复。因此，输电线路对周围环境影响只是短期的、小范围的。

(2)项目施工过程中产生的建筑垃圾（包装材料等），施工单位针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

(3)施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点，施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾箱。

采取以上措施后，本项目在施工过程中产生的固废不会对环境产生不良影响。

## 5.5 地表水环境影响分析

### 5.5.1 柴湾 330kV 开关站工程

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。开关站施工期采用商品混凝土施工，生产废水主要在设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生；生活污水主要来自施工人员的生活污水。为减少施工期废污水对水环境的影响，采取如下水污染防治措施：

(1) 施工营地位于自然保护区范围外，营地内设置防渗化粪池，施工人员产生的生活污水经化粪池沉淀后，定期清运不外排。

(2) 将物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。

(3) 做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨天开挖作业；同时要落实文明施工原则。

(4) 在自然保护区内进行开关站（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））和征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外排水管线的施工时，应特别注意将物料、车辆清洗点设置在自然保护区及生态保护红线范围外，物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。

### 5.5.2 新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

输电线路施工期均采用商品混凝土，无搅拌废水等施工废水产生。施工营地设置防渗化粪池，施工人员产生的生活污水经化粪池沉淀后，定期清运不外排。

## 6 运行期环境影响评价

### 6.1 电磁环境影响预测与评价

#### 6.1.1 预测与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，本项目电磁环境影响评价等级为二级，本项目新建开关站采用类比监测方法、架空线路采用模式预测的方法、GIL 地理线路采用类比监测的方法分别预测项目运行后对其周围电磁环境的影响。

#### 6.1.2 开关站电磁环境预测与评价

##### 6.1.2.1 类比变电站

###### (1) 变电站的选择

鉴于宁夏回族自治区境内尚无与本工程电压等级相同、平面布置类似、独立已运行的 330kV 开关站，为预测本期开关站运行后产生的工频电场、工频磁场对周围的电磁环境影响，选取与本项目 330 千伏开关站条件大致相似的 330 千伏变电站，即电压等级相同、架线形式相同、出线规模类似的 330 千伏变电站进行类比监测。本次类比对象选择云海 330 千伏变电站，类比监测数据引用《宁夏云海 330 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》中对云海 330 千伏变电站的验收监测数据。

本次评价选择云海 330 千伏变电站的有关情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本期开关站与类比变电站主要技术指标比较

项目名称	柴湾 330kV 开关站 (本项目新建)	云海 330 千伏变电站 (类比变电站)
所在位置	宁夏回族自治区银川市灵武市 宁东镇宁东能源化工基地	宁夏回族自治区银川市灵武市宁 东镇宁东能源化工基地
环境条件	地貌属丘陵地貌，场区地势平 坦	地貌属于丘陵和平原，场区地势 平坦
电压等级	330kV	330/110/35kV
主变容量	/	2×360MVA
330kV 出线间隔	5 回	2 回
110kV 出线间隔	/	10 回
主变布置	/	户外
变电站（开关站）面积 (围墙内占地面积)	2.6180hm <sup>2</sup>	2.4308hm <sup>2</sup>

330 千伏配电装置布置	户外 HGIS	户外 HGIS
110 千伏配电装置布置	/	户外 GIS
架线型式	330kV 架空出线	330kV 架空出线
运行工况	/	正常运行

## (2) 类比变电站选择的合理性分析

### ① 电压等级、主变容量

本期新建开关站和类比变电站的电压等级均为 330kV，本期新建柴湾 330kV 开关站无主变压器；类比变电站主变 2 组，容量均为 360MVA。因此，采用云海 330kV 变电站进行类比分析其结果相对保守。

### ② 出线间隔规模

本次类比的云海 330kV 变电站 330kV 出线 2 回，110kV 出线 10 回，新建柴湾 330kV 开关站 330kV 出线 5 回，110kV 本期不出线，类比变电站比本期新建开关站 330kV 出线少 3 回，110kV 出线多 10 回，根据电磁环境影响分析，电压等级和主变容量是影响变电站周围电磁环境的主要因素。因此，采用云海 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

### ③ 电气设备布置方式

本项目开关站和类比变电站均采用户外布置，本期新建开关站 330kV 配电装置与类比变电站 330kV 配电装置均采用 HGIS 组合电器，330kV 配电装置布置方式相同。因此，采用云海 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

### ④ 所在位置及变电站面积

类比变电站与本期新建柴湾 330kV 开关站均位于宁夏回族自治区银川市灵武市宁东镇宁东能源化工基地，环境条件基本相同，且类比变电站比本期新建柴湾 330kV 开关站的占地面积要小一些，类比主变压器产生的工频电场强度、工频磁感应强度对厂界外电磁环境影响相对略大，因此，采用云海 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

综上所述，本次选用云海 330kV 变电站作为类比变电站，该变电站虽然与本期新建柴湾 330kV 开关站存在一些差异，但从电压等级、出线规模、电气设备布置方式、平面布置和占地面积等分析，选用云海 330kV 变电站的监测结果来预测分析本期柴湾 330kV 开关站投运后的电磁环境影响是可行的，可以反映出柴湾 330kV 开关站工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

## 6.1.2.2 类比监测结果

## (1)类比监测因子

监测地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

## (2)类比监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

## (3)类比监测仪器

云海 330 千伏变电站电磁监测仪器见表 6.1-2。

表 6.1-2 类比变电站电磁监测仪器一览表

监测单位	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	SEM-600 LF-01D 电磁场探头和读出装置	工频电场 (0.5V/m~100 千伏/m) 工频磁场 (10nT~3mT )	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号：G-2240D-2238 内部编号：LT-DC03-1 检定单位： 华东国家计量测试中心 检定证书号：WWD202403202 有效期：2024.9.23-2025.9.22

## (4)类比监测条件

表 6.1-3 类比监测环境条件一览表

监测日期	时间	天气	环境温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	大气压 (hPa)
2025.4.13	昼间	晴	19.6	29.3	2.6	884.6

## (5)类比监测点位

在云海 330 千伏变电站厂界四周 5m 处，距离地面 1.5m 高度，共布设 8 个监测点；断面监测路径以云海变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。云海 330kV 变电站监测点位示意图见图 6.1-1。

\*\*\*\*\*

图 6.1-1 类比变电站电磁监测点位示意图

## (6)类比运行工况

云海 330kV 变电站监测期间运行工况见表 6.1-4。

表 6.1-4 类比云海 330kV 变电站监测期间运行工况一览表

工程名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
云海 330 千伏变	*****	*****	*****	*****

1 号主变				
云海 330 千伏变 2 号主变	*****	*****	*****	*****

## (7)类比监测结果

云海 330kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场见表 6.1-5。

**表 6.1-5 类比变电站运行产生的工频电场、工频磁场**

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	变电站东侧围墙外 5m (1#)	1.5	880.2	0.3147
2	变电站东侧围墙外 5m (2#)	1.5	919.8	0.8368
3	变电站南侧围墙外 5m (3#)	1.5	146.7	0.3021
4	变电站南侧围墙外 10m	1.5	102.6	0.2463
5	变电站南侧围墙外 15m	1.5	58.94	0.1758
6	变电站南侧围墙外 20m	1.5	32.48	0.1259
7	变电站南侧围墙外 25m	1.5	18.73	0.0924
8	变电站南侧围墙外 30m	1.5	10.54	0.0752
9	变电站南侧围墙外 35m	1.5	7.289	0.0576
10	变电站南侧围墙外 40m	1.5	5.461	0.0515
11	变电站南侧围墙外 45m	1.5	4.253	0.0487
12	变电站南侧围墙外 50m	1.5	3.876	0.0443
13	变电站南侧围墙外 5m (4#)	1.5	14.96	0.1035
14	变电站西侧围墙外 5m (5#)	1.5	12.12	0.0879
15	变电站西侧围墙外 5m (6#)	1.5	10.46	0.0884
16	变电站北侧围墙外 5m (7#)	1.5	15.26	0.0913
17	变电站北侧围墙外 5m (8#)	1.5	68.61	0.1325

### 6.1.2.3 变电站电磁环境预测分析

#### (1)类比监测结果分析

从表 6.1-5 可以看出，类比云海 330 千伏变电站厂界的工频电场强度在 10.46V/m~919.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0879 $\mu$ T~0.8368 $\mu$ T 之间。监测值较大的原因是厂界东侧围墙处受已运行的 330kV 线路的影响。云海 330 千伏变电站厂界断面的工频电场强度在 3.876V/m~146.7V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0443 $\mu$ T~0.3021 $\mu$ T 之间。监测结果均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

#### (2)柴湾 330kV 开关站电磁环境影响预测

由类比监测结果分析，本期柴湾 330kV 开关站建成正常运行产生的工频电

场强度、工频磁感应均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

### 6.1.3 架空输电线路电磁环境预测与评价

本项目架空线路的工频电场、工频磁场影响预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

#### ① 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

##### a. 单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  远远小于架设高度  $h$ ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线路上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{pmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \dots & \lambda_{mm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{pmatrix}$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\Lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

##### b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： $x_i$ 、 $y_i$ ——导线  $i$  的坐标 ( $i=1, 2, \dots, m$ )；

$M$ ——导线数目；

$L_i$ 、 $L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离， $m$ 。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对导线水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

### ② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频电磁场具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$H$ ——导线与预测点的高差；

$L$ ——导线与预测点的水平距离， $m$ 。

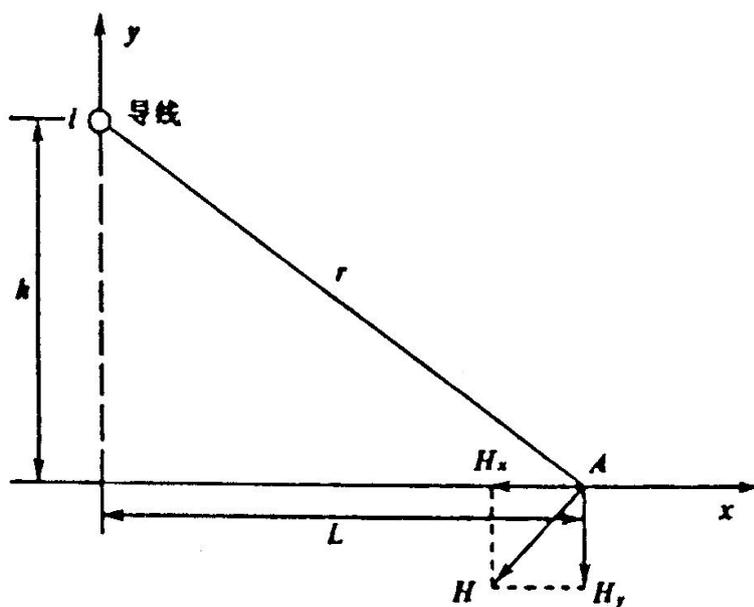


图 6.1-2 磁场向量图

本项目为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

式中： $H_{1x}$ 、 $H_{2x}$ 、 $H_{3x}$  为各相导线的场强的水平分量；

$H_{1y}$ 、 $H_{2y}$ 、 $H_{3y}$  为各相导线的场强的垂直分量；

$H_x$ 、 $H_y$  为计算点合成后水平分量和垂直分量（A/m）。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度（mT）（一般也简称磁场强度），转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中： $B$ ——磁感应强度（T）；

$H$ ——磁场强度（H）；

$\mu_0$ ——常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ）。

### 6.1.3.1 预测参数的选取

#### 1) 塔型

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流等）等因素决定。线路运行时，对地产生的电磁环境影响主要取决于导线对地距离的大小，导线对地距离越小，影响越大。当导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度影响范围越大。本项目单回路采用 330-KC22D-DJ 塔（边导线距中心距离 11.5m），双回路采用 330-KC22S-DJ 塔（边导线距中心距离 12m）。

#### 2) 预测高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），330kV 架空线路经过非居民区时线路导线最小对地高度为 7.5m。根据工程初步设计资料和现场调查，本项目新建 330kV 架空线路单回路段和双回路段评价范围内均无电磁环境敏感目标，本项目输电线路在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于 12m（设计提供），此时线路下方的工频电场强度能够满足 10kV/m 控制限值的要求。

## 3) 预测范围

以本工程铁塔中心为计算原点，每 1m 设一个预测点，预测评价范围内的工频电场强度和工频磁感应强度。预测参数见表 6.1-6，预测选取的塔型及预测参数示意图见图 6.1-3、图 6.1-4。

表 6.1-6 本项目架空线路电磁计算参数一览表

预测参数	330kV 单回路	330kV 同塔双回路
预测塔型	330-KC22D-DJ	330-KC22S-DJ
导线型式	4×JL/G1A-400/35-48/7	4×JL/G1A-400/35-48/7
导线排列方式	三角排列	垂直排列
分裂型式	四分裂	四分裂
导线外径	26.8mm	26.8mm
分裂间距	450mm	450mm
预测电压	346.5kV	346.5kV
额定电流	3128A	3128A
计算点距地高	1.5m	1.5m
导线计算高度	12m	12m
计算距离	-70m~70m	-70m~70m
相序	/	异相序 (BAC-BCA) (设计提供)

注：1.本次计算电流按额定电流计算。

2.根据设计资料，本项目 330kV 双回线路导线采用异相序排列，本次预测按异相序排列进行计算。

3.根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，330kV 架空线路经过非居民区时线路导线最小对地高度为 7.5m。根据设计提供资料，本项目单回路、双回路输电线路经过非居民区的导线对地高度最低均为 12m。

4.本次单回路、双回路输电线路预测导线对地高度为 12m 时的工频电场强度、工频磁感应强度，可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

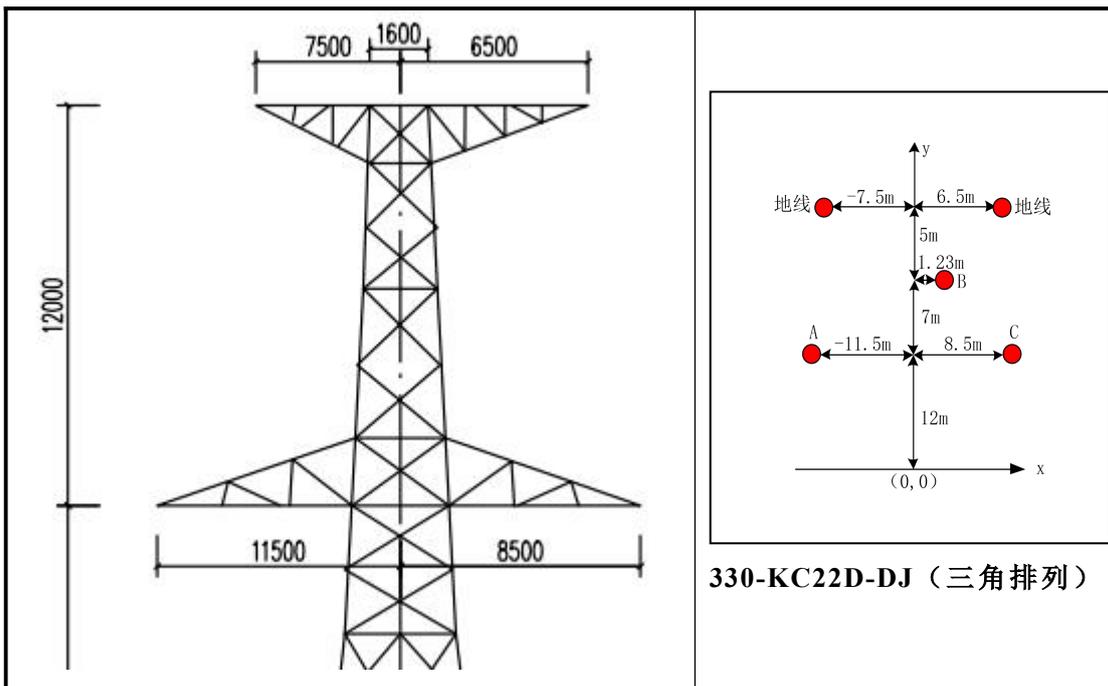


图 6.1-3 330kV 单回线路预测所选的塔型及预测参数示意图

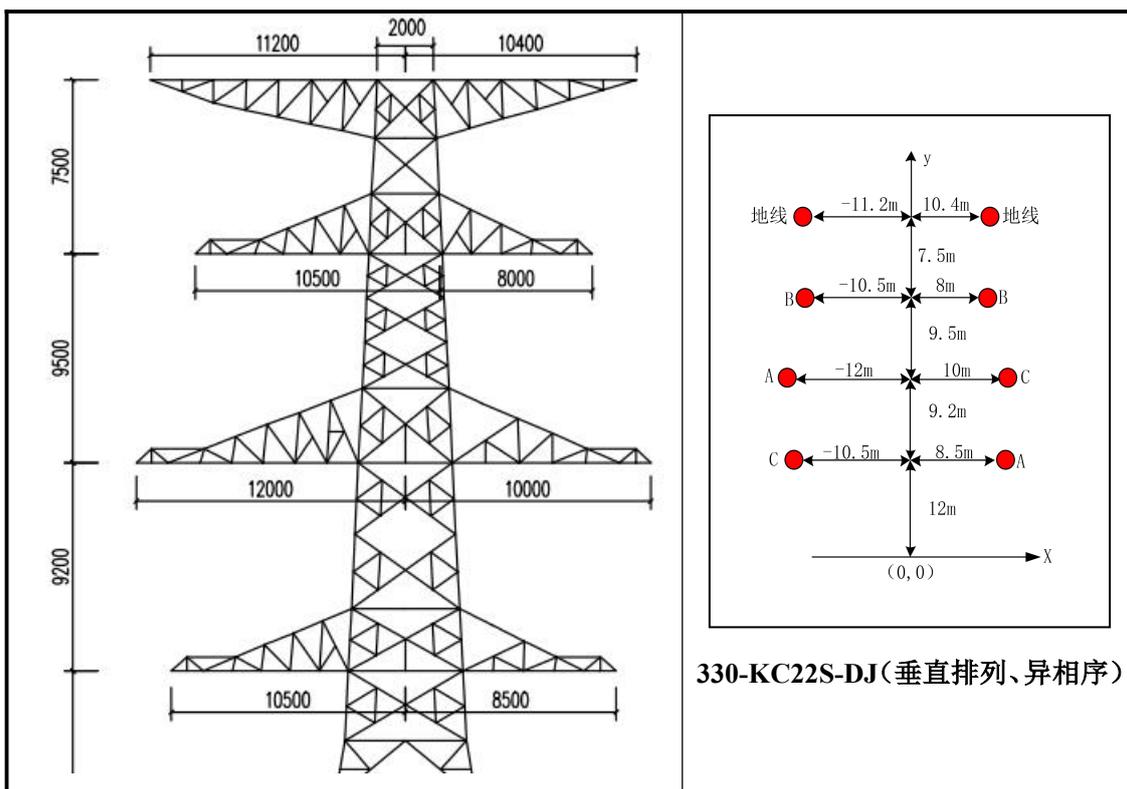


图 6.1-4 330kV 双回线路预测所选的塔型及预测参数示意图

### 6.1.3.2 预测结果

#### (1)330kV 单回路线路预测结果

本项目 330kV 单回路输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果见表 6.1-7、图 6.1-5、图 6.1-6。

表 6.1-7 330kV 单回输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 12m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
-70	0.146	2.5093
-69	0.1516	2.5837
-68	0.1574	2.6614
-67	0.1636	2.7428
-66	0.1702	2.8278
-65	0.1772	2.9169
-64	0.1846	3.0102
-63	0.1925	3.1081
-62	0.2009	3.2108
-61	0.2098	3.3186
-60	0.2194	3.4319
-59	0.2296	3.5511
-58	0.2405	3.6765
-57	0.2522	3.8087
-56	0.2647	3.9481
-55	0.2782	4.0952
-54	0.2927	4.2506
-53	0.3083	4.4149
-52	0.3251	4.5889
-51	0.3433	4.7732
-50	0.363	4.9688
-49	0.3843	5.1764
-48	0.4074	5.3972
-47	0.4325	5.6323
-46	0.4599	5.8828
-45	0.4897	6.1501
-44	0.5222	6.4357
-43	0.5579	6.7414
-42	0.5969	7.0689
-41	0.6398	7.4203
-40	0.687	7.798
-39	0.7389	8.2044
-38	0.7963	8.6425
-37	0.8597	9.1156
-36	0.9299	9.6272
-35	1.0078	10.1813
-34	1.0943	10.7825
-33	1.1906	11.436
-32	1.2979	12.1473

-31	1.4175	12.9229
-30	1.5509	13.7699
-29	1.6998	14.696
-28	1.8661	15.7099
-27	2.0514	16.821
-26	2.2577	18.0393
-25	2.4868	19.3753
-24	2.74	20.8396
-23	3.0183	22.4423
-22	3.3217	24.1919
-21	3.6486	26.0942
-20	3.9954	28.1504
-19	4.3559	30.3542
-18	4.72	32.6897
-17	5.0736	35.1273
-16	5.3982	37.6225
-15	5.6717	40.1142
-14	5.87	42.5277
<b>-13</b>	<b>5.9704</b>	44.7815
-12	5.9545	46.7969
-11	5.8123	48.5108
-10	5.5439	49.8858
-9	5.16	50.9156
-8	4.679	51.6231
-7	4.1245	52.0537
-6	3.5219	52.2651
<b>-5</b>	2.8966	<b>52.3175</b>
-4	2.277	52.2666
-3	1.7042	52.1575
-2	1.2662	52.0231
-1	1.1389	51.8822
0	1.408	51.739
1	1.9075	51.5831
2	2.4933	51.3898
3	3.1008	51.1206
4	3.6944	50.7265
5	4.246	50.1517
6	4.729	49.3415
7	5.1189	48.2517
8	5.396	46.8577
9	5.5488	45.1622
10	5.5763	43.1971
11	5.4879	41.0184

12	5.3016	38.6972
13	5.0404	36.3081
14	4.7284	33.9197
15	4.3878	31.5882
16	4.0372	29.355
17	3.6909	27.2472
18	3.3586	25.2799
19	3.0468	23.4585
20	2.7588	21.7821
21	2.4958	20.2452
22	2.2579	18.8396
23	2.0439	17.5559
24	1.8523	16.3842
25	1.6811	15.3145
26	1.5285	14.3374
27	1.3925	13.4441
28	1.2713	12.6264
29	1.1633	11.8768
30	1.0669	11.1888
31	0.9808	10.5561
32	0.9037	9.9735
33	0.8346	9.4361
34	0.7725	8.9396
35	0.7166	8.4801
36	0.6662	8.0543
37	0.6207	7.6589
38	0.5794	7.2913
39	0.542	6.949
40	0.5079	6.6298
41	0.4768	6.3318
42	0.4485	6.0531
43	0.4225	5.7921
44	0.3986	5.5474
45	0.3767	5.3176
46	0.3566	5.1017
47	0.338	4.8986
48	0.3207	4.7072
49	0.3048	4.5267
50	0.29	4.3562
51	0.2763	4.1952
52	0.2635	4.0428
53	0.2516	3.8986
54	0.2405	3.7618

55	0.2301	3.6321
56	0.2204	3.5089
57	0.2112	3.3919
58	0.2027	3.2806
59	0.1946	3.1746
60	0.1871	3.0737
61	0.1799	2.9775
62	0.1732	2.8857
63	0.1668	2.798
64	0.1608	2.7143
65	0.1551	2.6343
66	0.1497	2.5577
67	0.1446	2.4844
68	0.1398	2.4142
69	0.1352	2.3469
70	0.1308	2.2824
<b>最大值</b>	<b>5.9704</b>	<b>52.3175</b>
<b>最大值点距线路中心线水平距离 (m)</b>	<b>-13</b>	<b>-5</b>

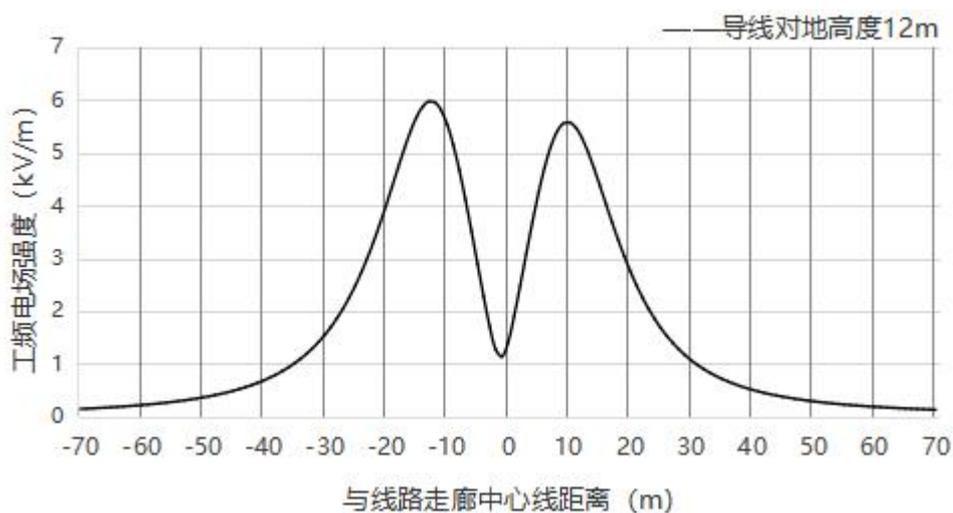


图 6.1-5 330kV 单回输电线路产生的工频电场强度预测值

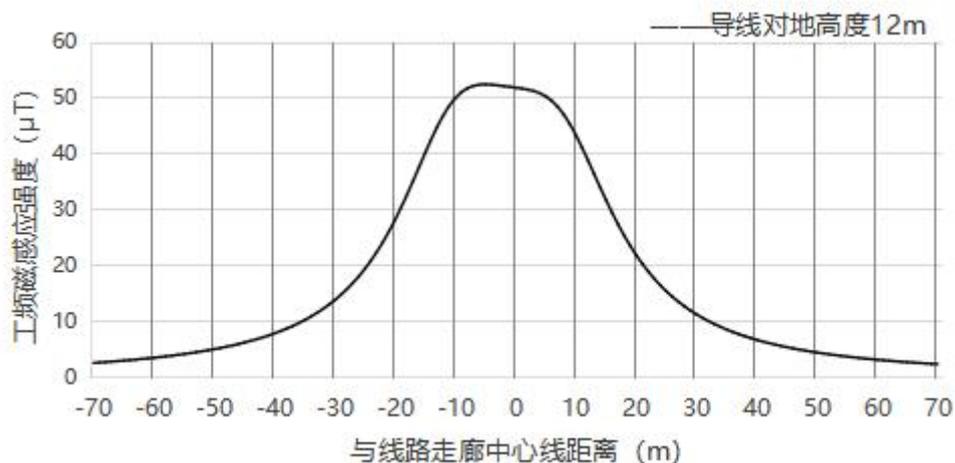


图 6.1-6 330kV 单回输电线路产生的工频磁感应强度预测值

### (2)330kV 双回路线路预测结果

本项目 330kV 双回路输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果见表 6.1-8、图 6.1-7 及图 6.1-8。

表 6.1-8 330kV 双回输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 12m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-70	0.2914	3.527
-69	0.2963	3.6252
-68	0.3013	3.7273
-67	0.3062	3.8338
-66	0.3111	3.9447
-65	0.3161	4.0603
-64	0.321	4.1809
-63	0.3258	4.3067
-62	0.3306	4.4382
-61	0.3352	4.5755
-60	0.3398	4.719
-59	0.3441	4.8691
-58	0.3483	5.0262
-57	0.3522	5.1907
-56	0.3559	5.3631
-55	0.3591	5.5437
-54	0.362	5.7332
-53	0.3644	5.9321
-52	0.3662	6.1409
-51	0.3674	6.3604
-50	0.3677	6.5912

-49	0.3673	6.834
-48	0.3658	7.0896
-47	0.3631	7.359
-46	0.3591	7.6429
-45	0.3537	7.9425
-44	0.3465	8.2588
-43	0.3374	8.5929
-42	0.3261	8.9461
-41	0.3124	9.3198
-40	0.2961	9.7155
-39	0.2771	10.1346
-38	0.2552	10.579
-37	0.2309	11.0506
-36	0.2051	11.5513
-35	0.1804	12.0833
-34	0.1628	12.649
-33	0.1622	13.251
-32	0.1882	13.892
-31	0.242	14.575
-30	0.3197	15.3032
-29	0.4186	16.0799
-28	0.538	16.9086
-27	0.679	17.793
-26	0.8432	18.7365
-25	1.0328	19.7425
-24	1.2502	20.8139
-23	1.4978	21.9525
-22	1.7778	23.1587
-21	2.0913	24.4306
-20	2.4383	25.7627
-19	2.8166	27.1446
-18	3.2212	28.5594
-17	3.6431	29.9818
-16	4.069	31.3774
-15	4.4808	32.7017
-14	4.8562	33.9027
-13	5.1707	34.9247
-12	5.4009	35.7158
-11	5.5281	36.2373
-10	5.5421	36.4724
-9	5.4444	36.4317
-8	5.2477	36.1538
-7	4.9749	35.6992

-6	4.6555	35.1423
-5	4.3231	34.5606
-4	4.0124	34.0268
-3	3.7578	33.602
-2	3.5902	33.3318
-1	3.5318	33.2442
0	3.591	33.3481
1	3.7596	33.6333
2	4.0149	34.0709
3	4.3262	34.6143
4	4.6594	35.2017
5	4.9795	35.76
6	5.253	36.2117
7	5.4505	36.4827
<b>8</b>	<b>5.5491</b>	<b>36.5129</b>
9	5.5361	36.2645
10	5.4101	35.7279
11	5.1812	34.9207
12	4.8679	33.8826
13	4.494	32.6661
14	4.0839	31.3274
15	3.6597	29.919
16	3.2395	28.4854
17	2.8367	27.0613
18	2.4602	25.6718
19	2.115	24.3336
20	1.8032	23.0572
21	1.525	21.8477
22	1.2789	20.707
23	1.063	19.6346
24	0.8748	18.6284
25	0.7119	17.6855
26	0.572	16.8023
27	0.4532	15.9752
28	0.3544	15.2006
29	0.2754	14.4748
30	0.2176	13.7944
31	0.183	13.1562
32	0.1719	12.5572
33	0.1791	11.9945
34	0.1965	11.4655
35	0.2177	10.9679
36	0.2391	10.4994

37	0.2591	10.058
38	0.2771	9.6419
39	0.2927	9.2491
40	0.306	8.8783
41	0.3172	8.5278
42	0.3263	8.1963
43	0.3337	7.8826
44	0.3394	7.5855
45	0.3437	7.3039
46	0.3467	7.0368
47	0.3486	6.7834
48	0.3495	6.5427
49	0.3496	6.3139
50	0.3489	6.0963
51	0.3475	5.8893
52	0.3456	5.6922
53	0.3432	5.5044
54	0.3404	5.3253
55	0.3372	5.1545
56	0.3338	4.9915
57	0.33	4.8357
58	0.3261	4.6869
59	0.322	4.5447
60	0.3177	4.4086
61	0.3134	4.2783
62	0.3089	4.1535
63	0.3044	4.0339
64	0.2998	3.9193
65	0.2952	3.8093
66	0.2906	3.7038
67	0.286	3.6025
68	0.2814	3.5052
69	0.2769	3.4117
70	0.2723	3.3218
<b>最大值</b>	<b>5.5491</b>	<b>36.5129</b>
<b>最大值点距线路中心线水平距离(m)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

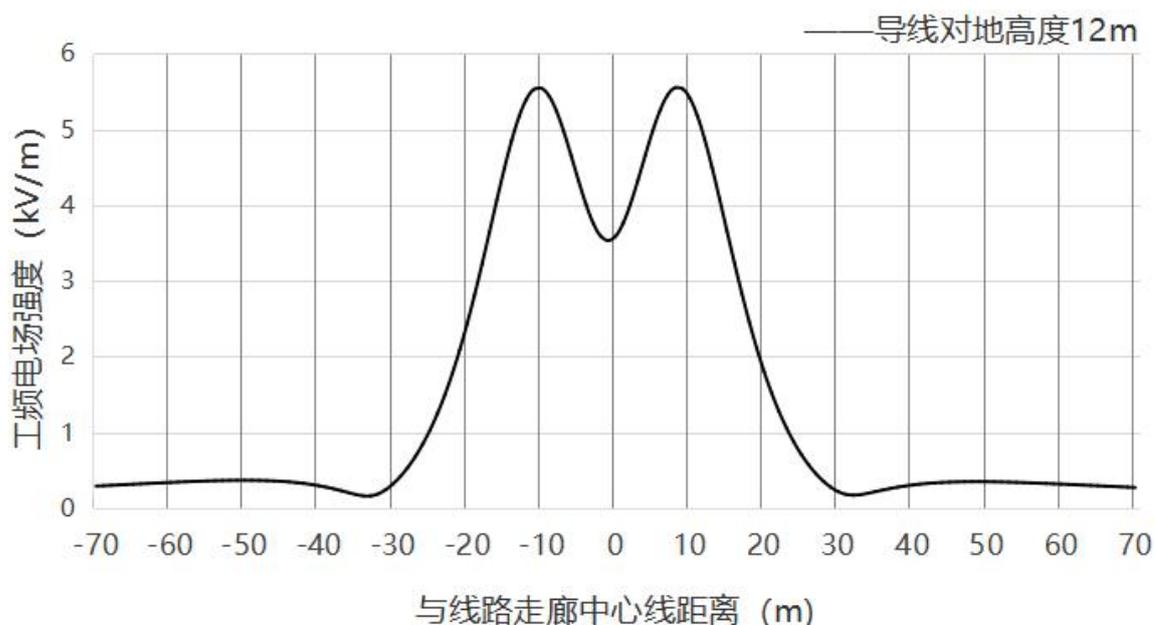


图 6.1-7 330kV 双回输电线路产生的工频电场强度预测值

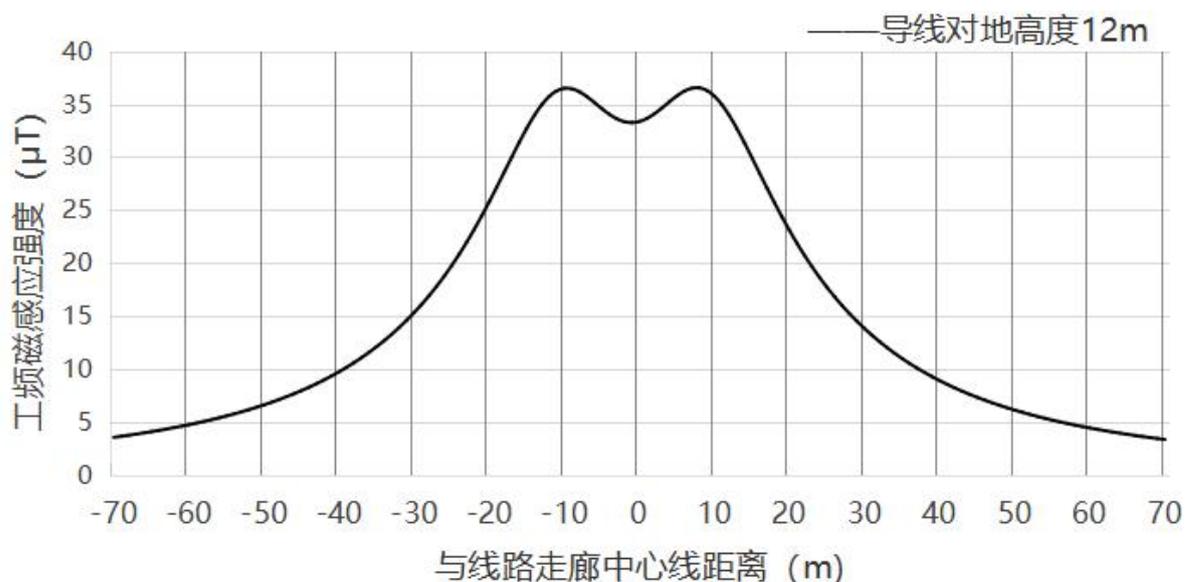


图 6.1-8 330kV 双回输电线路产生的工频磁感应强度预测值

### 6.1.3.3 计算结果分析

(1) 330kV 单回路输电线路经过非居民区

由表 6.1-14 可以看出，导线最低对地高度不小于 12m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.9704kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影-13m；地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 52.3175μT，出现在距离线路走廊中心地面投影-5m，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜

禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

#### (2)330kV 双回路输电线路经过非居民区

由表 6.1-14 可以看出，导线最低对地高度不小于 12m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.5491kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m；地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 36.5129 $\mu$ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

### 6.1.4 并行线路电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或者类比监测的方法，对输电线路建成后的电磁环境影响进行分析。经现场调查，本项目 330 千伏线路与其他 330 千伏线路并行时，评价范围内无环境敏感目标，因此，本次预测不考虑对环境敏感目标的影响。

#### (1)本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线预测参数

本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线，并行中心线距离见下图 6.1-9。

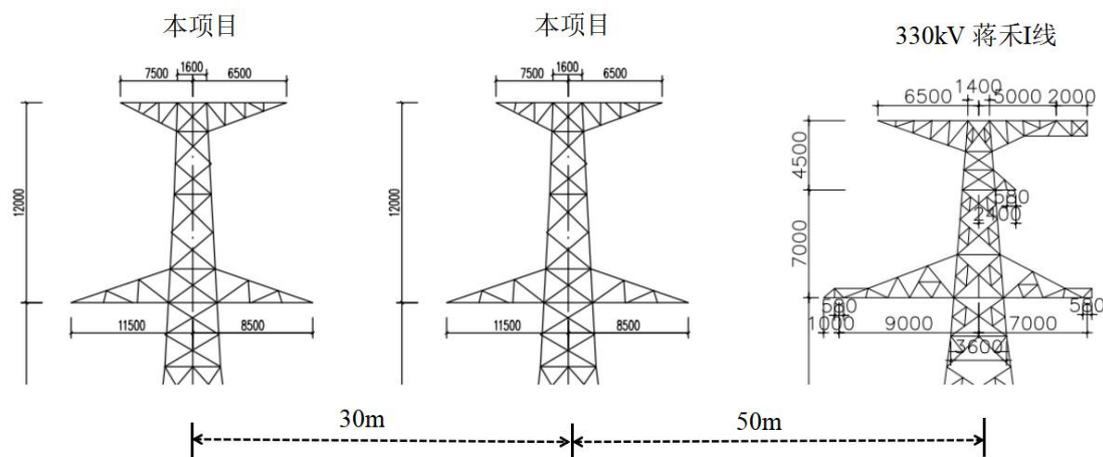
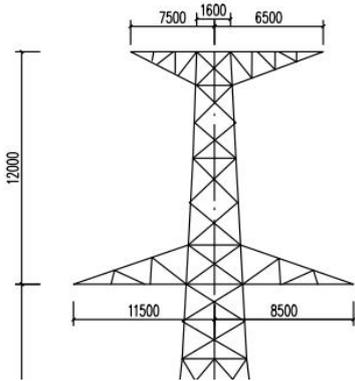
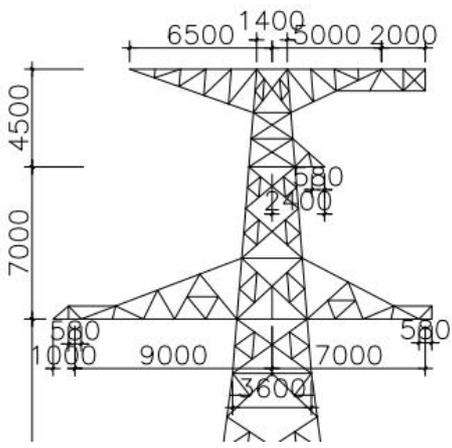


图 6.1-9 本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线中心线示意图

并行段本项目单回架空线路设计采用 330-KC22D-DJ 塔，导线对地高度 12m。330kV 蒋禾 I 线采用 330-HC22D-JC3 塔，导线对地高度 15m。预测电压为标称电压 330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV，预测 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度，具体预测参数如下。

表 6.1-9 本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾 I 线并行段电磁理论计算基础参数

预测情景	本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾 I 线并行段		
	本项目 330kV 单回输电线路	本项目 330kV 单回输电线路	330kV 蒋禾 I 线
预测塔型	330-KC22D-DJ	330-KC22D-DJ	330-HC22D-JC3
导线型式	4×JL/G1A-400/35-48/7	4×JL/G1A-400/35-48/7	2×JL3/G1A-630/45
导线排列方式	三角排列	三角排列	三角排列
分裂型式	四分裂	四分裂	四分裂
导线外径	26.8mm	26.8mm	33.8mm
分类间距	450mm	450mm	500mm
额定电流	3128A（输送功率 1596.6MW）	3128A（输送功率 1596.6MW）	2080A
功率因数	0.95	0.95	0.95
预测电压	346.5kV	346.5kV	346.5kV
相序排列	/	/	/
计算点距地高	1.5m	1.5m	1.5m
预测的导线对地高度	12m	12m	15m
x 轴中心坐标	以本项目东侧单回线路中相导线对地投影点为 x 轴 0 点		
预测模型及参数	<p>The diagram illustrates the spatial arrangement of three transmission towers (A, B, and C) along the x-axis. Tower A is located at x=0, Tower B at x=30m, and Tower C at x=50m. Each tower has a ground wire (地线) and three conductors (A, B, C). The ground wires are positioned at y=24m for towers A and B, and at y=26.5m for tower C. The conductors are positioned at y=12m for towers A and B, and at y=15m for tower C. The x-axis is defined such that the projection of the middle conductor of the easternmost tower (Tower C) is at x=0. The y-axis is vertical, and the x-axis is horizontal.</p>		
计算距离	-110m~110m		

预测塔型		
		
	本项目 330kV 输电线路	330kV 蒋禾I线

(2)并行预测结果

表 6.1-10 本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线并行段运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

距并行线路中心线水平距离 (m)	本项目导线对地高度 12m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-110	0.1549	3.1887
-109	0.1589	3.2601
-108	0.163	3.3341
-107	0.1672	3.4107
-106	0.1717	3.4901
-105	0.1764	3.5724
-104	0.1813	3.6577
-103	0.1864	3.7462
-102	0.1918	3.8382
-101	0.1975	3.9336
-100	0.2034	4.0329

-99	0.2096	4.136
-98	0.2162	4.2434
-97	0.2231	4.3551
-96	0.2304	4.4715
-95	0.2381	4.5927
-94	0.2462	4.7192
-93	0.2548	4.8512
-92	0.2639	4.9891
-91	0.2736	5.1331
-90	0.2839	5.2837
-89	0.2948	5.4414
-88	0.3065	5.6065
-87	0.3189	5.7795
-86	0.3322	5.961
-85	0.3463	6.1515
-84	0.3615	6.3517
-83	0.3779	6.5623
-82	0.3954	6.7839
-81	0.4143	7.0174
-80	0.4346	7.2637
-79	0.4566	7.5237
-78	0.4804	7.7985
-77	0.5062	8.0892
-76	0.5342	8.3971
-75	0.5646	8.7236
-74	0.5978	9.0703
-73	0.6341	9.4388
-72	0.6737	9.8309
-71	0.7172	10.2489
-70	0.7649	10.6949
-69	0.8175	11.1715
-68	0.8754	11.6815
-67	0.9393	12.2281
-66	1.0101	12.8146
-65	1.0886	13.445
-64	1.1756	14.1234
-63	1.2725	14.8547
-62	1.3803	15.6439
-61	1.5005	16.4969
-60	1.6345	17.4198
-59	1.7841	18.4195
-58	1.951	19.5032
-57	2.1371	20.6785

-56	2.3443	21.9533
-55	2.5743	23.3353
-54	2.8287	24.8316
-53	3.1083	26.4478
-52	3.4133	28.1873
-51	3.7422	30.0493
-50	4.0916	32.0271
-49	4.4553	34.1056
-48	4.8235	36.2587
-47	5.1823	38.4464
-46	5.5136	40.6135
-45	5.7957	42.6901
-44	6.0048	44.5959
-43	6.1185	46.2478
<b>-42</b>	<b>6.119</b>	47.5715
-41	5.9963	48.5136
-40	5.7508	49.0509
<b>-39</b>	5.3932	<b>49.1932</b>
-38	4.9417	48.9792
-37	4.4194	48.4675
-36	3.8506	47.725
-35	3.2582	46.8166
-34	2.6641	45.7981
-33	2.0921	44.7118
-32	1.5787	43.5843
-31	1.2013	42.4264
-30	1.0986	41.2332
-29	1.3205	39.9855
-28	1.7285	38.651
-27	2.1968	37.1876
-26	2.6606	35.5479
-25	3.0803	33.6867
-24	3.4257	31.5714
-23	3.6735	29.1944
-22	3.8104	26.5889
-21	3.8381	23.8441
-20	3.7766	21.1244
-19	3.6657	18.6891
-18	3.5596	16.8981
-17	3.513	16.1412
-16	3.5586	16.6381
-15	3.6913	18.2695
-14	3.8704	20.6768

-13	4.0398	23.4785
-12	4.1472	26.3766
-11	4.1553	29.1647
-10	4.0457	31.7123
-9	3.8176	33.9502
-8	3.4839	35.8579
-7	3.0666	37.4507
-6	2.5926	38.7676
-5	2.0928	39.8594
-4	1.6073	40.7791
-3	1.2078	41.5752
-2	1.0368	42.2875
-1	1.2107	42.944
0	1.6264	43.5593
1	2.1469	44.1336
2	2.7063	44.6515
3	3.2715	45.083
4	3.8178	45.3844
5	4.3208	45.5025
6	4.7553	45.381
7	5.097	44.9704
8	5.3261	44.2373
9	5.4306	43.1733
10	5.4091	41.7989
11	5.2706	40.16
12	5.0327	38.3207
13	4.7181	36.3524
14	4.3504	34.3238
15	3.9517	32.2942
16	3.5404	30.3099
17	3.1306	28.4041
18	2.7324	26.5984
19	2.3529	24.9047
20	1.9968	23.3281
21	1.6684	21.8689
22	1.3731	20.5245
23	1.1205	19.2909
24	0.9286	18.1636
25	0.8244	17.1384
26	0.8296	16.2123
27	0.9344	15.3839
28	1.1058	14.6533
29	1.3141	14.023

30	1.5404	13.4974
31	1.7731	13.0823
32	2.0038	12.7848
33	2.2251	12.6111
34	2.4295	12.5658
35	2.6093	12.6493
36	2.7562	12.8572
37	2.8622	13.1791
38	2.9198	13.5992
39	2.9235	14.0974
40	2.8698	14.6517
41	2.7584	15.2398
42	2.5923	15.8412
43	2.3783	16.4386
44	2.127	17.0185
45	1.8541	17.5711
46	1.5817	18.0896
47	1.3433	18.5696
48	1.1871	19.0076
49	1.1622	19.4002
50	1.2781	19.743
51	1.4943	20.0306
52	1.7596	20.2557
53	2.0359	20.4102
54	2.2984	20.4853
55	2.5305	20.4731
56	2.721	20.3675
57	2.863	20.1658
58	2.9535	19.869
59	2.9927	19.4828
60	2.984	19.0164
61	2.9332	18.4823
62	2.8474	17.8949
63	2.7346	17.2687
64	2.6025	16.6182
65	2.4581	15.9561
66	2.3077	15.2934
67	2.1562	14.639
68	2.0074	13.9999
69	1.8641	13.381
70	1.7281	12.7859
71	1.6005	12.2169
72	1.482	11.675

73	1.3726	11.1606
74	1.2722	10.6735
75	1.1803	10.2131
76	1.0965	9.7785
77	1.0202	9.3685
78	0.9508	8.982
79	0.8877	8.6176
80	0.8304	8.2741
81	0.7782	7.9501
82	0.7307	7.6446
83	0.6874	7.3562
84	0.6478	7.0839
85	0.6117	6.8266
86	0.5785	6.5833
87	0.5481	6.3531
88	0.5202	6.135
89	0.4945	5.9284
90	0.4707	5.7324
91	0.4488	5.5464
92	0.4284	5.3697
93	0.4096	5.2016
94	0.392	5.0418
95	0.3756	4.8895
96	0.3604	4.7444
97	0.3461	4.6061
98	0.3328	4.474
99	0.3202	4.3479
100	0.3085	4.2273
101	0.2974	4.112
102	0.287	4.0016
103	0.2771	3.8959
104	0.2678	3.7945
105	0.259	3.6973
106	0.2507	3.6041
107	0.2428	3.5145
108	0.2353	3.4285
109	0.2282	3.3457
110	0.2214	3.2662
<b>最大值</b>	<b>6.119</b>	<b>49.1932</b>
<b>最大值点距并行线路中心线距离 (m)</b>	<b>-42</b>	<b>-39</b>

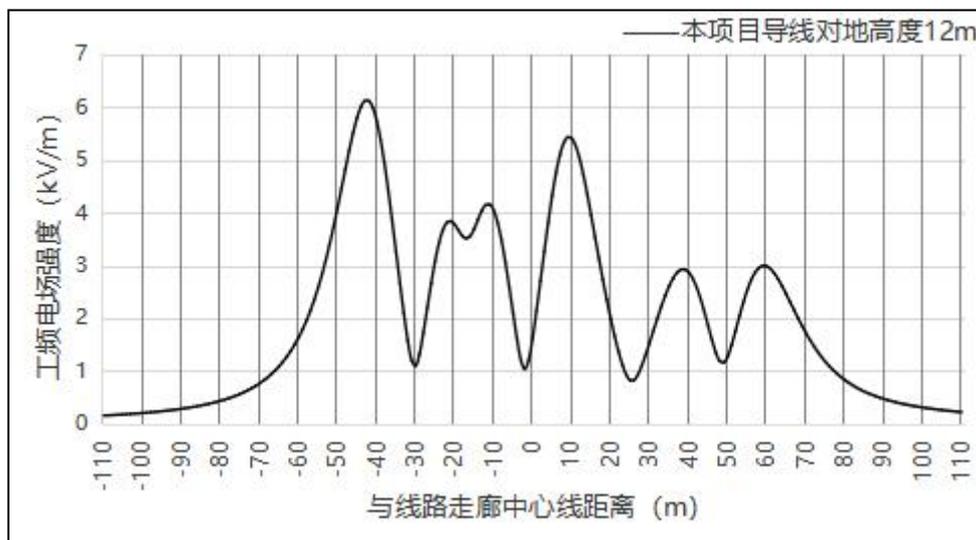


图 6.1-10 本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线并行段产生的工频电场强度预测值

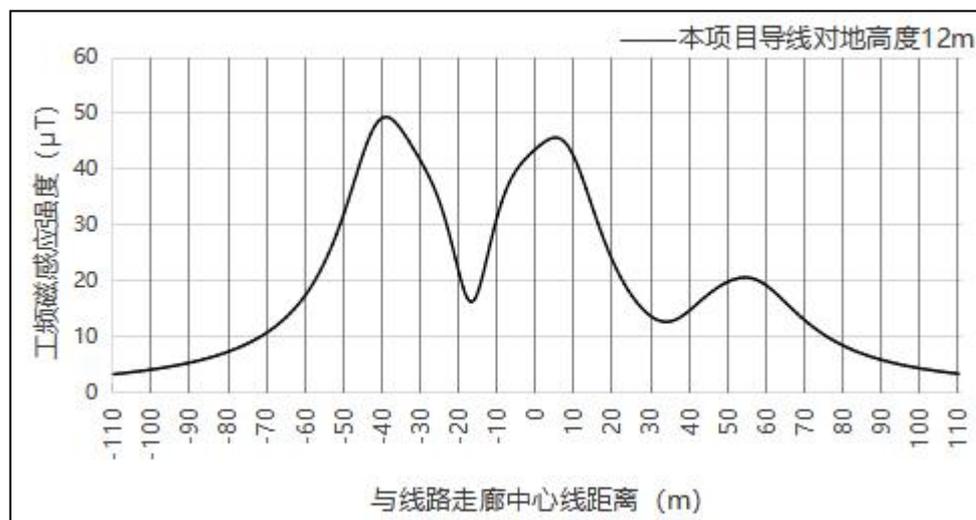


图 6.1-11 本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线并行段产生的工频磁感应强度预测值

### (3) 预测结果分析

从表 6.1-21 可以看出，本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线并行段线路，经过非居民区时，本项目两条单回路并行线路导线对地高度 12m，330kV 蒋禾I线导线对地高度 15m 时，工频电场强度最大值为 6.119kV/m，出现在距并行线路中心线-42m 处，工频磁感应强度最大值为 49.1932 $\mu$ T，出现在距并行线路中心线-39m 处，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等

场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

### 6.1.5 地下电缆线路电磁环境预测与评价

本项目地理部分采用气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)隧道三相分体敷设,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)电磁环境评价等级根据同电压等级下的地下电缆确定。

根据设计资料, GIL 地理线路在正常工作运行环境下,三相外壳回路中因电磁感应而产生环流,环流数值大约等于母线电流的 95%,与电流方向相反,几乎完全抵消。GIL 电磁场仅为电缆的 1/15(GIL 电磁场峰值为 2 $\mu$ T、电缆峰值为 30 $\mu$ T),磁通量密度很小,基本可忽略不计,环境友好。鉴于宁夏境内及西北地区尚无已运行的 330kV 气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)的工程,本次环境影响评价采用与地下电缆线路进行类比的方式预测 GIL 地理线路运行时的电磁环境影响。

#### ①选择类比对象

类比监测线路选择已运行的绿科 330kV 线路工程(330kV 蒋禾一线 16#-15#地下电缆段)。

电缆线路产生的电磁主要与线路电压等级有关,类比电缆线路与本项目新建 GIL 地理线路电压等级一致,均为 330kV,均为单回路,且类比电缆电路位于本项目 GIL 地理线路东北侧约 65m 处,环境条件相同。因此,类比电缆线路的电磁监测结果能够较好地反映本项目新建 GIL 地理线路运行后产生的电磁影响。

表 6.1-11 330 千伏地下电缆线路类比情况一览表

项目	新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路(本项目 GIL 地理线路)	绿科 330kV 线路工程(330kV 蒋禾一线 16#-15#地下电缆段)(本次类比地下电缆)
所在位置	宁夏回族自治区银川市灵武市宁东能源化工基地境内	宁夏回族自治区银川市灵武市宁东能源化工基地境内(位于本项目 GIL 地理线路东北侧约 65m 处)
回路数	单回路	单回路
电压等级	330 千伏	330 千伏

#### ②类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司。

#### ③类比监测项目

工频电场、工频磁场。

#### ④类比监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行监测。采用类比分析方法评价 GIL 地理线路运行后产生的电磁对周围环境的影响。

#### ⑤类比监测仪器

类比监测仪器见表 6.1-12。

表 6.1-12 类比监测仪器一览表

监测单位	工频电场、工频磁场			
	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	SEM-600/LF-01D 电磁场探头和读出装置	工频电场： 5mV/m~100kV/ m 工频磁场： 0.1nT~10mT	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号：G-2240/D-2238 设备编号：LT-DC03-1 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2509223471 有效期：2025.9.22-2026.9.21

#### ⑥类比监测点位

断面监测路径是以地下电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 1m，依次监测至电缆管廊边缘外延 5m 处为止。

\*\*\*\*\*

图 6.1-12 类比地下电缆电磁监测断面示意图

#### ⑦类比监测条件

绿科 330kV 线路工程（330kV 蒋禾一线 16#-15#地下电缆段）监测条件见表 6.1-13。

表 6.1-13 类比线路监测条件一览表

类比监测日期	监测时段	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	气压 (hPa)	风速 (m/s)
2025.12.10	昼间	晴	1.3~1.7	30.1~30.4	898.4~898.7	2.1~2.4

#### ⑧类比运行工况

绿科 330kV 线路工程（330kV 蒋禾一线 16#-15#地下电缆段）监测期间运行工况见表 6.1-14。

表 6.1-14 类比线路监测期间运行工况一览表

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
330kV 蒋禾一线	*****	*****	*****	*****

### ⑨类比监测结果

绿科 330kV 线路工程（330kV 蒋禾一线 16#-15#地下电缆段）运行产生的工频电场强度及工频磁感应强度见表 6.1-15。

**表 6.1-15 类比 330kV 蒋禾一线 16#-15#地下电缆工频电场、工频磁场监测结果**

序号	监测点位	测点高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应 强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	地下电缆线路中心正上方0m处	1.5	68.29	2.6942
2	地下电缆线路中心正上方东北1m处 (地下电缆管廊边缘0m处)	1.5	65.37	2.2346
3	地下电缆管廊边缘东北1m处	1.5	61.25	1.9215
4	地下电缆管廊边缘东北2m处	1.5	53.78	1.5427
5	地下电缆管廊边缘东北3m处	1.5	48.75	1.2984
6	地下电缆管廊边缘东北4m处	1.5	44.63	0.8632
7	地下电缆管廊边缘东北5m处	1.5	40.85	0.5393

由上表可以看出，绿科 330kV 线路工程（330kV 蒋禾一线 16#-15#地下电缆段）监测断面工频电场强度在 40.85V/m~68.29V/m 之间，工频磁感应强度在 0.5393 $\mu\text{T}$ ~2.6942 $\mu\text{T}$  之间，监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的标准限值。

根据类比电缆线路正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁感应强度，可以预测本项目 330kV GIL 地埋线路建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 $\mu\text{T}$  标准限值。

## 6.1.6 电磁环境影响评价结论

### (1)新建柴湾 330 千伏开关站

由类比监测结果分析，本期柴湾 330kV 开关站建成正常运行产生的工频电场强度、工频磁感应均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100 $\mu\text{T}$  的控制限值要求。

### (2)架空输电线路

根据模式预测，不同架设方式的线路预测结果如下：

#### ①330kV 单回输电线路

当导线对地高度不低于 12m 的情况下，330kV 单回输电线路运行产生的工

频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

### ②330kV 双回输电线路

当导线对地高度不低于 12m 的情况下，330kV 双回输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

### ③并行输电线路

本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线并行段线路，经过非居民区时，本项目两条单回路并行线路导线对地高度 12m，330kV 蒋禾I线导线对地高度 15m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

### (3)GIL 地理线路

由类比监测结果可知，本工程线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

## 6.2 声环境影响预测与评价

### 6.2.1 预测评价方法

本期新建柴湾 330kV 开关站无主变压器、电容器等主要声源设备，本期新建的 5 回出线间隔采用架空方式出线，站内新建站用变压器产生噪声很小，不属于开关站主要声源设备，且项目周边评价范围内无声环境敏感目标，对声环境的影响很小，本期新建柴湾 330kV 开关站采用类比监测的方法。

## 6.2.2 柴湾 330kV 开关站工程

### 6.2.2.1 类比变电站

#### (1) 变电站的选择

为预测本期开关站运行后产生的噪声对周围的声环境影响，选取与本项目 330 千伏开关站条件大致相似的 330 千伏变电站，即电压等级相同、架线形式相同、出线规模类似的 330 千伏变电站进行类比监测。本次类比对象选择云海 330 千伏变电站，类比监测数据引用《宁夏云海 330 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》中对云海 330 千伏变电站的验收监测数据。

本次评价选择云海 330 千伏变电站的有关情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 本期开关站与类比变电站主要技术指标比较

项目名称	柴湾 330kV 开关站	云海 330 千伏变电站 (类比变电站)
所在位置	宁夏回族自治区银川市灵武市 宁东镇宁东能源化工基地	宁夏回族自治区银川市灵武市 宁东镇宁东能源化工基地
环境条件	地貌属丘陵地貌，场区地势平 坦	地貌属于丘陵和平原，场区地势 平坦
电压等级	330kV	330/110/35kV
主变容量	/	2×360MVA
330kV 出线间隔	5 回	2 回
110kV 出线间隔	/	10 回
主变布置	/	户外
变电站（开关站）面积 (围墙内占地面积)	2.6180hm <sup>2</sup>	2.4308hm <sup>2</sup>
330 千伏配电装置布置	户外 HGIS	户外 HGIS
110 千伏配电装置布置	/	户外 GIS
架线型式	330kV 架空出线	330kV 架空出线
运行工况	/	正常运行

#### (2) 类比变电站选择的合理性分析

##### ① 电压等级、主变容量

本期新建开关站和类比变电站的电压等级均为 330kV，本期新建柴湾 330kV 开关站无主变压器；类比变电站主变 2 组，容量均为 360MVA。因此，采用云海 330kV 变电站进行类比分析其结果相对保守。

##### ② 出线间隔规模

本次类比的云海 330kV 变电站 330kV 出线 2 回，110kV 出线 10 回，新建柴湾 330kV 开关站 330kV 出线 5 回，110kV 本期不出线，类比变电站比本期新建开关站 330kV 出线少 3 回，110kV 出线多 10 回，根据声环境影响分析，电压等级和主变容量是影响变电站周围声环境的主要因素。因此，采用云海 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

### ③电气设备布置方式

本项目开关站和类比变电站均采用户外布置，本期新建开关站 330kV 配电装置与类比变电站 330kV 配电装置均采用 HGIS 组合电器，330kV 配电装置布置方式相同。因此，采用云海 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

### ④所在位置及变电站面积

类比变电站与本期新建柴湾 330kV 开关站均位于宁夏回族自治区银川市灵武市宁东镇宁东能源化工基地，环境条件基本相同，且类比变电站比本期新建柴湾 330kV 开关站的占地面积要小一些，类比主变压器产生的噪声对厂界外声环境影响相对略大，因此，采用云海 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

综上所述，本次选用云海 330kV 变电站作为类比变电站，该变电站虽然与本期新建柴湾 330kV 开关站存在一些差异，但从电压等级、出线规模、电气设备布置方式、平面布置和占地面积等分析，选用云海 330kV 变电站的监测结果来预测分析本期柴湾 330kV 开关站投运后的声环境影响是可行的，可以反映出柴湾 330kV 开关站工程运行后对周围声环境的影响程度。

## 6.2.2.2 类比监测结果

### (1)监测因子

噪声。

### (2)监测方法

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。

### (3)监测仪器

云海 330 千伏变电站声环境监测仪器见表 6.2-2。

表 6.2-2 类比监测使用的仪器

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测（校准）证书编号
---------	------	------	------------

AHAI6256 噪声振动分析仪	25dB~143dB	杭州爱华智能科技有限公司	出厂编号：22400231 设备编号：LT-04 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2502158598 有效期：2025.3.23-2026.3.22
AWA6221A 声校准器	标准声压级： 94.0dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：1007026 设备编号：LT-03-1 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2502158597 有效期：2025.3.23-2026.3.22
410-2 多功能风速仪（风速部分）	0.4~20m/s	德图仪表（深圳）有限公司	出厂编号：46867188/0423 设备编号：LT-05 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书：Z2024N2-I039647 检定有效期：2024.9.3-2025.9.2
410-2 多功能风速仪（温湿度部分）	-10-50℃ 0-100%RH		出厂编号：46867188/0423 设备编号：LT-05 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书：Z20241-I102659 检定有效期：2024.9.7-2025.9.6

## (4)类比监测条件

表 6.2-3 类比监测环境条件一览表

监测日期	时间	天气	环境温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	大气压 (hPa)
2024.4.13	昼间	晴	19.6	29.3	2.6	884.6
	夜间	晴	6.1	32.5	1.9	887.9

## (5)类比监测点位

监测点选择在围墙外且距离围墙 1m 处布置，距离地面 1.5m 位置，本次布设 8 个监测点。云海 330kV 变电站监测点位示意图见图 6.2-1。

\*\*\*\*\*

图 6.2-1 类比变电站声环境监测点位示意图

## (6)噪声测量现场校准情况

表 6.2-4 噪声测量现场校准情况一览表

测量日期	测量前校准示值 dB (A)	测量后校准示值 dB (A)	校准器声压级 dB(A)
2025.4.13	93.8	93.9	94.0

## (7)类比运行工况

云海 330kV 变电站监测期间运行工况见表 6.2-5。

表 6.2-5 类比云海 330kV 变电站监测期间运行工况一览表

工程名称	电压 (千伏)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
------	---------	--------	-----------	-------------

云海 330 千伏变 1 号主变	*****	*****	*****	*****
云海 330 千伏变 2 号主变	*****	*****	*****	*****

## (8)类比监测结果

云海 330kV 变电站运行产生的噪声见表 6.2-6。

表 6.2-6 类比变电站运行产生的噪声

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	变电站东侧围墙外 1m (1#)	1.5	42	40
2	变电站东侧围墙外 1m (2#)	1.5	41	40
3	变电站南侧围墙外 1m (3#)	1.5	39	38
4	变电站南侧围墙外 1m (4#)	1.5	38	37
5	变电站西侧围墙外 1m (5#)	1.5	39	38
6	变电站西侧围墙外 1m (6#)	1.5	40	39
7	变电站北侧围墙外 1m (7#)	1.5	41	40
8	变电站北侧围墙外 1m (8#)	1.5	41	39

### 6.2.2.3 变电站声环境预测分析

#### (1)类比监测结果分析

从表 6.2-6 可以看出，类比云海 330 千伏变电站厂界噪声昼间监测值在 38dB(A)~42dB(A)之间，夜间监测结果在 37~40dB(A)之间。监测结果均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

#### (2)柴湾 330kV 开关站声环境影响预测

由类比监测结果分析，本期柴湾 330kV 开关站建成正常运行产生的声环境均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

### 6.2.3 线路工程声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），为了预测本工程输电线路运行后的噪声水平，对本项目 330kV 单回线路、双回线路运行产生噪声采用类比分析结合类比监测数据反推的方法进行预测其投运后产生的噪声影响。

#### (1)类比对象

本项目新建 330kV 输电线路采用单回路和双回路架设，根据本项目 330kV

输电线路的电压等级、架设方式和导线直径等因素，本次单回路输电线路声环境影响类比监测对象选择已运行 330 千伏云岱 I 线单回路 22#-23# 杆塔间断面进行类比，类比监测数据引用《宁夏宝丰 330 千伏供电工程（一期）竣工环保验收调查报告》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对云岱 I 线监测数据，具体详见附件 9。双回路输电线路声环境影响类比监测对象选择已运行 330 千伏地苏 I、II 线 1#-2# 杆塔（线高 13m、档距 440m）断面进行类比。类比监测数据引用《宁夏苏步井（杨柳）330 千伏输变电工程竣工环保验收调查报告》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对地苏 I、II 线监测数据，具体详见附件 10。类比条件分析见表 6.2-6。

表 6.2-6 本项目 330kV 线路类比条件分析表

类比项目	单回路		同塔双回路	
	本项目单回线路	330 千伏云岱 I 线单回路 22#-23# 杆塔间	本项目同塔双回线路	330 千伏地苏 I、II 线 1#-2# 杆塔
地理位置	宁夏回族自治区银川市宁东镇	宁夏回族自治区银川市宁东镇	宁夏回族自治区银川市宁东镇	宁夏回族自治区银川市灵武市宁东镇、吴忠市盐池县
电压等级	330 千伏	330 千伏	330 千伏	330 千伏
导线型号	4×JL/G1A-400/35-48/7	2×JL3/G1A-630/45-45/7	4×JL/G1A-400/35-48/7	2×JL3/G1A-630/45-45/7
分裂数	四分裂	双分裂	四分裂	双分裂
分裂间距	450mm	500mm	450mm	500mm
导线直径	26.8mm	33.8mm	26.8mm	33.8mm
导线排列方式	三角排列	三角排列	垂直排列	垂直排列
导线相序	/	/	异相序	异相序
导线对地距离	12m	14m	12m	13m
环境条件	地貌属丘陵地貌，场区地势平坦。	沿线区域地貌单元为平地，地势开阔，地形较平坦。	地貌属丘陵地貌，场区地势平坦。	沿线区域地貌单元为山地，地势开阔，地形较平坦。

类比的 330kV 线路与本项目新建线路的电压等级、架设方式、导线排列方式、导线型号均相似，且与本项目新建线路地形条件、环境条件基本一致，因此类比对象的选择是合理的，可以通过类比对象的监测结果对本项目投运后产生的声环境进行类比预测。

## (2) 监测因子

测量离地 1.5m 高度处的等效连续 A 声级（Leq）

### (3)类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司

### (4)类比监测布点

①类比单回路线路监测断面：在 330 千伏云岱I线 22#-23#杆塔（线高 14m、档距 550m）布设单回路监测断面，线路挂线方式属于以杆塔对称排列的输电线路，在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。断面监测路径以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，在垂直于导线投影的方向上布置，依次监测到调查范围边界处。类比单回路输电线路的监测断面示意图见图 6.2-2。

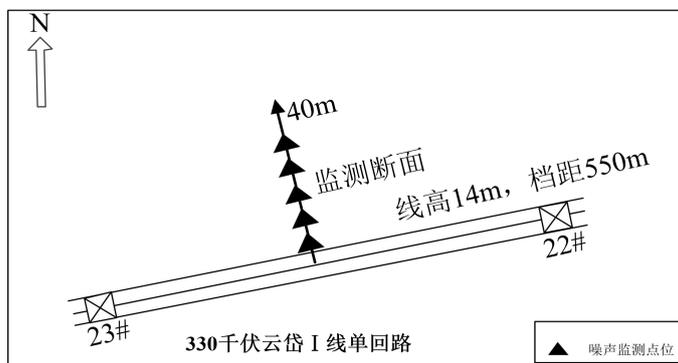


图 6.2-2 类比 330 千伏云岱I线单回路段监测点位示意图

②类比双回路线路监测断面：在 330 千伏地苏I、II线 1#-2#杆塔（线高 13m、档距 440m）布设双回路监测断面，线路挂线方式属于以杆塔对称排列的输电线路，在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。断面监测路径以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，在垂直于导线投影的方向上布置，依次监测到调查范围边界处。类比双回路输电线路的监测断面示意图见图 6.2-3。

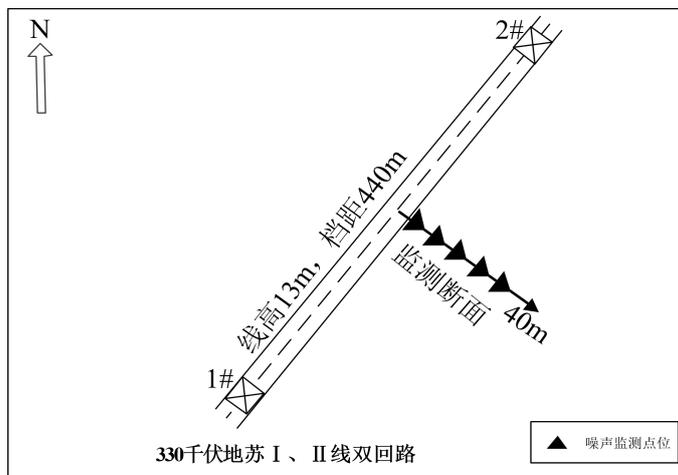


图 6.2-3 类比330 千伏地苏I、II线 1#-2#杆塔双回路段监测点位示意图

## (5)监测仪器

类比监测仪器见表 6.2-7。

表 6.2-7 类比监测仪器

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测（校准）证书编号
AHAI6256 噪声振动分 析仪	25dB~143dB	杭州爱华 智能科技 有限公司	出厂编号：22400231 设备编号：LT-04 检定单位：浙江省计量科学研究院 检定证书号：JT-20240352659 有效期：2024.3.28-2025.3.27
AWA6221A 声校准器	标准声压级 94.0dB	杭州爱华 仪器有限 公司	出厂编号：1007026 设备编号：LT-03-1 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书：Z20247-C4100014 有效期：2024.3.27-2025.3.26

## (6)监测时间及环境条件

表 6.2-8 类比监测时间及监测环境条件一览表

项目名称	监测时间	气象条件
宁夏宝丰 330 千伏供电工 程（一期）	2024 年 9 月 25 日	昼间天气晴，温度 25.1℃，湿度 34.4%，风速 1.0m/s，大 气压 880.6hPa； 夜间天气晴，温度 18.7℃，湿度 36.7%，风速 1.3m/s，大 气压 883.7hPa。
	2024 年 9 月 26 日	昼间天气晴，温度 26.3℃，湿度 34.6%，风速 1.2m/s，大 气压 881.2hPa； 夜间天气晴，温度 19.1℃，湿度 36.3%，风速 0.6m/s，大 气压 884.0hPa。
宁夏苏步井 （杨柳）330 千伏输变电 工程	2024 年 9 月 30 日	昼间天气晴，温度 15.0℃，湿度 32.4%，风速 1.6 m/s， 大气压 877.5 hPa； 夜间天气晴，温度 7.8℃，湿度 35.3%，风速 1.0 m/s， 大气压 879.3 hPa。

## (7)监测工况

类比 330kV 输电线路监测期间运行工况见表 6.2-9。

表 6.2-9 监测期间运行工况

项目名称		运行工况一览表			
		运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
宁夏宝丰 330 千伏 供电工程（一期）	330 千伏云岱 I 线	*****	*****	*****	*****
宁夏苏步井（杨	330kV 地苏 I 线	*****	*****	*****	*****

柳) 330 千伏输变电工程	330kV 地苏II线	*****	*****	*****	*****
----------------	-------------	-------	-------	-------	-------

## (8)类比监测结果

输电线路类比监测结果见表 6.2-10、表 6.2-11。

**表 6.2-10 330 千伏云岱 I 线单回路 22#-23#杆塔间（线高 14m、档距 550m、导线三角排列）断面声环境监测结果**

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	330 千伏云岱 I 线弧垂最低位置处中相导线对地投影点 0m	1.5	41	39
2	330 千伏云岱 I 线弧垂最低位置处中相导线对地投影点西北 3m（边导线对地投影点 0m）	1.5	40	39
3	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 5m	1.5	39	39
4	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 10m	1.5	40	38
5	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 15m	1.5	39	38
6	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 20m	1.5	39	37
7	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 25m	1.5	40	38
8	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 30m	1.5	39	39
9	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 35m	1.5	38	37
10	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 40m	1.5	39	37

**表 6.2-11 330 千伏地苏 I、II 线 1#-2#杆塔双回路（线高 13m、档距 440m、导线垂直排列）断面声环境监测结果**

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	330kV 地苏 I、II 线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m	1.5	42	40
2	330kV 地苏 I、II 线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点东 5m（330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点 0m）	1.5	41	40
3	330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点东 5m	1.5	40	38
4	330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点东 10m	1.5	41	40
5	330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点东 15m	1.5	40	39
6	330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点东 20m	1.5	41	38
7	330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点东 25m	1.5	42	40
8	330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点东 30m	1.5	41	40
9	330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点东 35m	1.5	40	39
10	330kV 地苏 I、II 线边导线对地投影点东 40m	1.5	41	39

由上表可以看出，类比 330 千伏云岱 I 线 22#-23#单回线路（线高 14m）运行时产生的昼间噪声值在 38~41dB（A）之间，夜间噪声值在 37~39dB（A）之

间。本项目类比的单回路输电线路产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（即：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

类比 330 千伏地苏 I、II 线 1#-2# 杆塔双回路段（线高 13m）运行时产生的昼间噪声值在 40~42dB(A) 之间，夜间噪声值在 38~40dB(A) 之间。本项目类比的单回路输电线路产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（即：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

根据无限长线声源的几何发散衰减计算公式， $L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg(\frac{r}{r_0})$ ，将类比线路的断面噪声值换算为导线对地高度 12m 时的噪声值。

①单回线路： $L_p(r)$ 昼间为 41dB（A），参数  $r$  为 12.5m， $r_0$  为 10.5m，可得出单回路线路导线对地高度为 12m 时，线下噪声贡献值为 41.8dB(A)。 $L_p(r)$ 夜间为 39dB（A），参数  $r$  为 12.5m， $r_0$  为 10.5m，可得出单回路线路导线对地高度为 12m 时，线下噪声贡献值为 39.8dB(A)。本工程新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似，且工程所在地环境条件相似，由此可知，本项目 330kV 单回路段线路经过非居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为 12m 时，线路噪声昼间、夜间贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（即：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

②双回线路： $L_p(r)$ 昼间为 42dB（A），参数  $r$  为 11.5m， $r_0$  为 10.5m，可得出双回路线路导线对地高度为 12m 时，线下噪声贡献值为 42.4dB(A)。 $L_p(r)$ 夜间为 40dB（A），参数  $r$  为 11.5m， $r_0$  为 10.5m，可得出双回路线路导线对地高度为 12m 时，线下噪声贡献值为 40.4dB(A)。本工程新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似，且工程所在地环境条件相似，由此可知，本项目 330kV 双回路段线路经过非居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为 12m 时，线路噪声昼间、夜间贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（即：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

#### 6.2.4 声环境影响评价结论

##### (1) 柴湾 330kV 开关站工程

根据类比监测结果，本项目柴湾 330kV 开关站建成运行后产生的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

## (2) 输电线路工程

根据对与本工程新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明,本工程新建线路建成后不同距离产生的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。本项目对线路沿线的声环境影响较小,能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

## 6.3 地表水环境影响分析

柴湾 330kV 开关站为新建开关站,开关站正常运行时产生的废水主要为生活污水,开关站内有值班人员约 1 人,生活用水定额按《宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知》(宁政办规发〔2020〕20 号)中平房及简易楼房取 110L/人·d 计,则项目生活用水量最大为 0.11m<sup>3</sup>/d,根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》,本项目运行期生活污水排污系数取 0.8,生活污水最大产生量约 0.088m<sup>3</sup>/d。站区内生活污水经化粪池+埋地式污水处理设施(处理能力 1m<sup>3</sup>/h)处理后,储存在站内回用水池内,定期清运不外排。

本工程输电线路在运行期不产生生产废水,因此,本工程输电线路运行期对周围水环境无影响。

## 6.4 固体废物环境影响分析

新建柴湾 330 千伏开关站运行期产生的固体废物主要为值班人员日常生活产生的生活垃圾、废变压器油及废旧蓄电池。开关站运行期产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱分类集中收集后定期清运至附近生活垃圾收运点。

当站用变压器发生故障时,事故油通过设备下方的事故油坑进入事故油池,事故油由有危险废物处理资质的单位回收处置,不外排。根据《国家危险废物名录》(2025 年版),废变压器油危险废物类别为 HW08,危废代码为 900-220-08。

免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次,对照《国家危险废物名录》(2025 年版),报废的免维护蓄电池属于危险废物,废物类别为 HW31,废物代码为 900-052-31。根据建设单位提供的资料,免维护蓄电池产生量约为 6.24t/次,产生的报废的免维护蓄电池,交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

## 6.5 环境风险分析

开关站的带油设施为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，在正常运行状态下无变压器油外排；一般只有发生事故状态下产生变压器油泄漏。柴湾开关站带油设施为 10kV 站用变压器，站用变压器下设事故油坑，铺设鹅卵石，四周设有排油管与事故油池相连。带油设施发生事故时，所有的漏油将渗过卵石层到达事故油坑并通过排油管最终进入事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。废变压器油经事故油池收集后，交有危险废物处置资质的单位回收处置。

柴湾开关站 10kV 站用变压器设备绝缘油质量约为 0.49t（密度约为  $0.895\text{t/m}^3$ ），折算体积约为  $0.55\text{m}^3$ ，本期新建事故油池容积  $100\text{m}^3$ ，远期主变压器与本期站用变压器共用，事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。在站用变下设置事故油坑，容积分别为  $15\text{m}^3$ 、 $22\text{m}^3$ ，事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油坑及事故油池采用钢筋砼结构，全部埋入地下，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

运行管理单位应根据要求制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险是可防可控的。

## 7 生态环境影响预测与评价

### 7.1 生态环境评价概述

#### 7.1.1 评价因子

本工程施工期和运行期对周围生态环境将产生一定的影响。主要影响因素包括施工期的开关站（含进站道路、护坡、排水沟等）、塔基永久占地及 GIL 地理线路、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线、施工便道、施工营地、牵张场、跨越场等临时占地；清洗废水、建筑垃圾、施工噪声以及人为活动等；运行期对动物分布的影响等。

生态影响评价因子筛选表见表 7.1-1 和表 7.1-2。

表 7.1-1 本项目施工期生态影响评价因子筛选表

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
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	①工程占地或扰动直接破坏植被，导致植物种群数量、分布范围，甚至种群结构受到一定影响； ②施工活动噪声等对野生动物行为产生干扰。	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量	①工程永久占地或施工活动、物料堆放会改变土壤等的理化性质，使植物生境面积减少或生境质量受到暂时性破坏，影响植物生长、扩散； ②工程永久占地导致动物的生境面积减少或生境质量受到永久性破坏，可能对动物的种群扩散及分布情况产生影响。	长期、不可逆	弱
	连通性	开关站占地和施工活动一定程度上可能会影响小型啮齿类或爬行类动物生活区域的连通性，但开关站工程施工期的活动已能够驱散该类小型动物，使其向周边同类型生境迁移；且相较于评价区面积，开关站占地面积小，周边生境基本一致，不会对动物生境的连通性造成破坏。输电线路属于线性工程，施工占地面积小，线路施工不会对动物生境造成切割影响、不会导致生境连通性下降。	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构	①据调查，受破坏的植物种类较少，多数植物均为常见种且扩散能力强、分布范围广； ②评价区内植物群落结构简单，在本地区广泛分布，群落类型非特有类型； ③项目建设对植物群落内各类植物影响基本一致，不会对评价区内某一种或某几种植物造成特殊破坏。	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	植物个体或生境遭到破坏，导致植被覆盖度下降、生物量降低，生态系统功能受到一定影响。	短期、可逆	弱
生物多	物种丰富	综合上述对物种、生境、群落及生态系统的影响程度	短期、	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
样性	度、均匀度、优势度	进行判定。	可逆	
生态敏感区	主要保护对象、生态功能	本项目新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m <sup>2</sup> ），新建银川东-蒋家南π入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内；新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。施工期清除植被、表土剥离和临时土方堆放等环节均可能会导致自然保护区区域水土流失的发生。施工活动噪声会对自然保护区内野生动物产生干扰。	短期、可逆	弱

注：“弱”指：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状。

表 7.1-2 本项目运行期生态影响评价因子筛选表

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
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	项目永久占地不可避免地将造成用地范围内植被的减少和损失，但输变电项目永久占地面积相对较小，线路杆塔占地比较分散，项目涉及的植物均为项目区常见植物，故项目建设造成的植被数量减少，运行期不会引起区域各种植被种类和群落类型发生变化。同时运行期人为活动影响减弱，污染减少，工程占地区的部分区域自然环境逐步得到恢复，在建设期迁移减少的动物将逐渐回到现状区域附近，评价区域均为常见动物，受到的影响很小。	短期、可逆	弱
生境	连通性	开关站占地一定程度上可能会影响小型啮齿类或爬行类动物生活区域的连通性，但开关站工程施工期的活动已能够驱散该类小型动物，使其向周边同类型生境迁移；且相较于评价区面积，开关站占地面积小，周边生境基本一致，不会对动物生境的连通性造成破坏。 输电线路对鸟类飞行线路的干扰，输电线路属于线性工程，塔基占地面积小，运行期不会对动物生境造成切割影响、不会导致生境连通性下降。	短期、可逆	弱
生态敏感区	生态功能	本项目新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m <sup>2</sup> ），新建银川东-蒋家南π入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及	长期、不可逆	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
		占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，征地红线外新建 10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路)约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内；新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。开关站及输电线路运行产生的电磁和噪声可能会对自然保护区内野生动物产生干扰。		

注：“弱”指：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状。

## 7.1.2 评价时段

本工程按施工期和运行期两个时段进行评价。

## 7.1.3 生态环境调查和评价方法

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等标准，生态环境调查内容主要包括陆生生态现状调查（动、植物区系、植被类型、植物群落结构、物种组成、生态系统类型、重要物种及生境等）和生态敏感区的调查等。

本项目在生态影响评价范围内涉及①宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区、②罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线等生态敏感区。根据输电项目建设特点和区域生态环境特征，本项目生态现状调查除基本生态背景状况调查外，还包括自然保护区调查、生态保护红线调查、重要物种及其生境（重点保护野生动植物和古树名木调查）等工作重点，以及评价区主要生态问题调查。

### 7.1.3.1 基础资料收集

收集整理评价范围内现有的能反映生态现状或生态本底的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

### 7.1.3.2 生物资源调查

#### 1、陆生植物调查方法

##### (1)GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；②记录样点植被类型，以群系为单位，同

时记录多度、盖度、均高等；③记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；④拍摄典型植被外貌与结构特征。

## (2) 植被和陆生植物调查

### 1) 样方布设

在对评价区生物资源历年资料检索分析的基础上，按照导则中不同评价等级样方数量要求及《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）等相关规范，评价组相关专业技术人员根据工程方案确定调查路线及调查时间。2025 年 12 月 10 日对线路沿线植物及植被进行了现场调查，重点针对开关站占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区区域、输电线路周边具有代表性的植被类型，共选取 25 个样方进行植被群系调查。其中一级评价范围内每个群落样方个数不少于 5 个。

### 2) 样地选择和布设原则

①结合沿线的卫星影像、土地利用类型等，在植被覆盖度相对较高的林地、草地等区域，选择性布点。

②根据初步现场踏勘结果并查阅《中国植被图（1:100 万）》（中国科学院中国植被图编辑委员会，2007 年），了解沿线植被（群系）的分布，作为样方布点的参考。

③考虑现场调查的可达性，如遇到河流、建筑物、围栏等障碍，可选择周围邻近的植被类型相同、环境状况基本一致的区域进行调查。

④结合环境影响评价的要求和现场情况，设置草本样方为 1m×1m，灌木样方为 10×10m，乔木样方为 20×20m。

### (3) 样方设置代表性及合理性

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）陆生生态一级、二级评价应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型（宜以群落及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线

数量不少于 5 条，二级评价不少于 3 条，除了收集历史资料外，一级评价还应获得近 1~2 个完整年度不同季节的现状资料，二级评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。三级评价现状调查以收集有效资料为主。

本项目柴湾 330kV 开关站及部分 330kV 输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区段生态环境影响评价等级为一级，其余输电线路段生态环境影响评价等级为三级。植物样方选择的群落类型应大致涵盖评价范围内的各植被类型，选择具有代表性的不同生境设置调查样方，保证不同植被群落设置不少于 5 个植被调查样方。根据调查，本项目评价范围内主要以短花针茅、猪毛菜、沙蒿、小叶锦鸡儿和沙枣树等群落为主，2025 年 12 月 8 日，国网宁夏电力有限公司宁东供电公司委托宁夏致清环境科技有限公司开展本项目环境影响评价工作。2025 年 12 月 10 日（冬季）评价组针对不同群落共计设置了 25 个样方调查沿线植被群落，满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中要求的一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个的要求。由于环评单位接受委托时建设地宁夏回族自治区银川市宁东镇已进入冬季，植物生长旺盛季节开始于每年的 5 月以后，考虑到本工程计划于 2026 年 7 月开工，环境影响评价批复为项目开工建设的前置手续，本次评价引用已批复的《宁夏银川昆工恒达 110 千伏业扩配套工程环境影响报告表》（简称“宁夏银川昆工恒达报告表”）中于 2024 年 11 月 1 日（秋季）对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内猪毛菜、沙枣群落进行的样方调查数据及《宁东铁路电气化改造项目外部电源工程环境影响报告表》（简称“宁东铁路报告表”）中于 2024 年 10 月 9 日（秋季）对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内短花针茅、小叶锦鸡儿群落进行的样方调查数据作为植物生长旺盛季节的调查资料。本次样方调查覆盖一级评价区范围所有植被类型，样方设置同时考虑了评价区不同地形和坡向等。因此，本次样方调查点位设置兼具有代表性和重要性的原则，样方设置合理。

草本记录物种组成、多度、高度、盖度等。对于不确定的植物采集样本查阅《宁夏植物志》和《宁夏植物图鉴》等资料确认。

本项目涉及自然保护区、生态保护红线范围内各类群落的样方布设情况见表 7.1-3，调查点位详细信息见表 7.1-4。样方、样线调查点位见附图 7-12，植物样

方调查表详见附表 4。

**表 7.1-3 本项目涉及自然保护区、生态保护红线范围内各类群系的样方布设情况**

区域	评价等级	群落	样方数量	样方编号	备注
涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区（部分区域与罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线重合）	一级	小叶锦鸡儿群落	5	1#、2#、3#、4#、5#	2025.12.10 评价组调查样方
		短花针茅群落	5	6#、7#、8#、9#、10#	
		猪毛菜群落	5	11#、12#、13#、14#、15#	
		沙蒿群落	5	16#、17#、18#、19#、20#	
		沙枣树群落	5	21#、22#、23#、24#、25#	
小计			25	/	/
宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区（罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线）	一级	小叶锦鸡儿群落	5	26#、27#、28#、29#、30#	引用宁东铁路报告表 2024.10.9 中 26#-30# 样方
		短花针茅群落	5	31#、32#、33#、34#、35#	引用宁东铁路报告表 2024.10.9 中 41#-45# 样方
猪毛菜群落		5	36#、37#、38#、39#、40#	引用宁夏银川昆工恒达报告表 2024.11.1 中 6#-10# 样方	
沙枣群落		5	41#、42#、43#、44#、45#	引用宁夏银川昆工恒达报告表 2024.11.1 中 21#-25# 样方	
宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区（罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线区域）	一级	猪毛菜群落	5	36#、37#、38#、39#、40#	引用宁夏银川昆工恒达报告表 2024.11.1 中 6#-10# 样方
宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区（罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线）	一级	沙枣群落	5	41#、42#、43#、44#、45#	引用宁夏银川昆工恒达报告表 2024.11.1 中 21#-25# 样方
小计			20	/	/
合计			45	/	/

**表 7.1-4 样方调查点位详表**

编号	植被群落	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	样方面积
----	------	--------	--------	--------	------

1#	小叶锦鸡儿群落	106.59284605	38.13005756	1234	10m×10m
2#	小叶锦鸡儿群落	106.59277617	38.12842907	1235	10m×10m
3#	小叶锦鸡儿群落	106.59267434	38.12972433	1236	10m×10m
4#	小叶锦鸡儿群落	106.59306595	38.12934025	1233	10m×10m
5#	小叶锦鸡儿群落	106.59369907	38.12967331	1235	10m×10m
6#	短花针茅群落	106.59268463	38.12448846	1245	1m×1m
7#	短花针茅群落	106.59226081	38.12452661	1244	1m×1m
8#	短花针茅群落	106.59141321	38.12463246	1244	1m×1m
9#	短花针茅群落	106.59266336	38.12669087	1242	1m×1m
10#	短花针茅群落	106.59625850	38.13033915	1243	1m×1m
11#	猪毛菜群落	106.59329647	38.12728131	1241	1m×1m
12#	猪毛菜群落	106.59407975	38.12674942	1240	1m×1m
13#	猪毛菜群落	106.59445525	38.12580421	1240	1m×1m
14#	猪毛菜群落	106.59577522	38.12600634	1241	1m×1m
15#	猪毛菜群落	106.59548537	38.12496007	1241	1m×1m
16#	沙蒿群落	106.59482038	38.12901901	1241	1m×1m
17#	沙蒿群落	106.59467004	38.12782085	1241	1m×1m
18#	沙蒿群落	106.59428369	38.12736533	1241	1m×1m
19#	沙蒿群落	106.59330730	38.12840355	1241	1m×1m
20#	沙蒿群落	106.59200899	38.12834501	1241	1m×1m
21#	沙枣树群落	106.58975634	38.13272530	1242	20m×20m
22#	沙枣树群落	106.58944527	38.13329078	1243	20m×20m
23#	沙枣树群落	106.59036737	38.12711382	1245	20m×20m
24#	沙枣树群落	106.59051751	38.12639650	1241	20m×20m
25#	沙枣树群落	106.59012106	38.13226948	1241	20m×20m
26#	小叶锦鸡儿群落	106.579399	38.124720	1296.03	10×10m
27#	小叶锦鸡儿群落	106.579031	38.124632	1299.30	10×10m
28#	小叶锦鸡儿群落	106.578794	38.124853	1298.85	10×10m
29#	小叶锦鸡儿群落	106.5798977	38.124550	1293.75	10×10m
30#	小叶锦鸡儿群落	106.578828	38.124478	1299.56	10×10m
31#	短花针茅群落	106.4310	38.0848	1271.43	1m×1m
32#	短花针茅群落	106.4308	38.0847	1271.89	1m×1m
33#	短花针茅群落	106.4308	38.0849	1271.58	1m×1m
34#	短花针茅群落	106.4308	38.0850	1272.67	1m×1m
35#	短花针茅群落	106.4308	38.0851	1273.09	1m×1m
36#	猪毛菜群落	106.365952	38.105457	/	1m×1m
37#	猪毛菜群落	106.365738	38.105232	/	1m×1m
38#	猪毛菜群落	106.365974	38.105152	/	1m×1m
39#	猪毛菜群落	106.365929	38.104996	/	1m×1m

40#	猪毛菜群落	106.366013	38.105259	/	1m×1m
41#	沙枣群落	106.336211	38.112900	/	10m×10m
42#	沙枣群落	106.366402	38.113201	/	10m×10m
43#	沙枣群落	106.367966	38.113026	/	10m×10m
44#	沙枣群落	106.371223	38.111900	/	10m×10m
45#	沙枣群落	106.371765	38.111614	/	10m×10m

## 2、陆生动物调查方法

首先广泛查阅相关文献，收集调查区域已做相关项目陆生动物资料，对调查区域的动物资源进行大致了解。根据两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类分布的特点以及调查地点的环境特征，确定调查方法及路线。

参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）、《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》等陆生动物调查方法主要采用样线、样点、样方法对评价范围陆生动物进行调查。本次调查主要采用样线法。

评价组于 2025 年 12 月 10 日和 2025 年 12 月 11 日（冬季）对评价范围内动物进行样线调查，同时引用《宁东铁路电气化改造项目外部电源工程环境影响报告表》（简称“宁东铁路报告表”）中于 2024 年 8 月 4 日（夏季）对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内动物进行样线调查的结果。

a) 两栖类与爬行类样线法调查：调查方法以样线法为主，具体操作为：3 人一组，样线左右两侧各 1 人负责观察寻找，剩余 1 人负责记录，调查人员沿选定的路线匀速前进，一般行进速度为 2km/h。在实地调查过程中，仔细搜寻样线两侧的两栖动物和爬行动物，并对动物进行定位，详细记录动物发现位点的地理坐标、温度、湿度、生境等信息，对动物实体及其生境进行拍照。尽量不采集标本，对当场不能辨认的物种，采集 1~2 只带回住所进行鉴定，并于鉴定后放生。

b) 鸟类样线法调查：鸟类调查采用样线法。在每个调查点依据生境类型和地形布设样线，各样线互不重叠。通过望远镜、数码摄像机、数码相机等观察样带两侧约 200m 以内的鸟类，辅以鸟类鸣叫声、飞行姿势、生态习性和羽毛等辨认。仔细记录发现鸟类的名称、数量、与样线的垂直距离，并记录鸟类物种发现点的经纬度、生境、样线长度及航迹等信息。如未观察到鸟类，但能听到鸟类鸣叫声的，借助录音笔记录其鸣声，以此作为识别物种的依据。

c) 哺乳类样线法调查：哺乳类调查与鸟类调查同时进行。调查时统计样线两边的哺乳类足迹、粪便、叫声及活体的活动情况等，并在发现动物实体或其痕迹时，利用奥维互动地图软件或轨迹记录仪记录动物名称、数量、痕迹种类及地理位置等信息。评价范围内动物调查样线情况见表 7.1-5。

表 7.1-5 野生动物调查样线及结果一览表

样线编号	长度(km)	起点经度(°)	起点纬度(°)	终点经度(°)	终点纬度(°)	生境类型	备注
样线 1	0.211	106.5945038 2	38.12915833	106.59693455	38.12912815	灌丛	2025.12.10 及 2025.12.11 评价组调查数据
样线 2	0.103	106.5926743 7	38.13008294	106.59302302	38.12917151	草地	
样线 3	0.126	106.5919446 1	38.12824378	106.59338240	38.12827695	灌丛	
样线 4	0.144	106.5958825 6	38.12614975	106.59561416	38.12487563	草地	
样线 5	0.140	106.5895632 9	38.13345103	106.59028198	38.13229893	乔木林地	
样线 6	0.090	106.5921588 9	38.12450766	106.59317821	38.12438067	草地	
样线 7	0.173	106.5904212 7	38.13016413	106.59239542	38.13028556	灌丛	
样线 8	0.093	106.5908392 2	38.12471922	106.59189066	38.12454997	草地	
样线 9	0.285	106.5925776 0	38.12756003	106.59476645	38.12568596	灌丛	
样线 10	0.140	106.5894017 9	38.12652366	106.59097346	38.12618110	乔木林地	
样线 11	0.090	106.5908902 0	38.12482046	106.59192285	38.12467442	乔木林地	
样线 12	0.103	106.5929748 2	38.13020095	106.59401562	38.12975336	灌丛	
样线 13	0.152	106.5900134 4	38.12825315	106.59027080	38.12690292	乔木林地	
样线 14	0.122	106.5945090 8	38.12787997	106.59418170	38.12677468	乔木林地	
样线 15	0.209	106.5891549 9	38.12563778	106.59151520	38.12533280	草地	
样线 16	0.195	106.50622	38.12849	106.50906	38.12990	林地	引用宁东铁路报告表 2024.8.4 样线调查结果
样线 17	0.160	106.50799	38.12778	106.50928	38.12880	林地	
样线 18	0.165	106.51088	38.12944	106.51251	38.13024	林地	
样线 19	0.185	106.50911	38.13058	106.51121	38.130479	林地	
样线 20	0.182	106.50904	38.12669	106.51178	38.12802	林地	
样线 21	0.124	106.56494	38.12326	106.56635	38.123130	草地	
样线 22	0.116	106.56395	38.12380	106.56527	38.12395	草地	
样线 23	0.060	106.56381	38.124358	106.56446	38.124511	草地	
样线 24	0.101	106.56446	38.122770	106.56562	38.122718	草地	
样线 25	0.110	106.56378	38.12256	106.56504	38.12259	草地	
样线 26	0.122	106.48954	38.12248	106.49077	38.12303	灌丛	

样线 27	0.153	106.49115	38.12345	106.49262	38.12419	灌丛
样线 28	0.148	106.49169	38.12276	106.49407	38.12396	灌丛
样线 29	0.104	106.49136	38.12183	106.49237	38.12229	灌丛
样线 30	0.191	106.49432	38.12343	106.49627	38.12417	灌丛

## 7.2 生态环境现状调查与评价

### 7.2.1 主要评价方法

#### a) 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术,进行地面类型的数字化判读,完成数字化的植被类型图和土地利用类型图,进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型,在地面调查和历史植被基础上进行综合判读,采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用 LandSet8 的 TM 影像,30m 分辨率多光谱遥感影像,以反映地面植被特征的 6、5、4 波段合成卫星遥感影像,其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同,色彩和色调发生相应变化,因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外,植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征,不单纯依靠色彩进行划分,对监督分类产生的植被初图,结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息,对植被图进行目视解译校正,得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上,进一步合并有关地面类型,得到土地利用类型图。

遥感处理分析的软件采用 ERDASImagine9.1;制图、空间分析软件采用 ArcGIS10.4、CorelDraWX4。

#### b) 植被生物量的估算

评价范围内植被生物量数据借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的生物量的基本参数,并以其对宁夏回族自治区植被推算的平均生物量作为本次植被生物量估算的基础,参照植被生物量和净生产量估计模型,参考《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》(陈雅敏等,2012年)、《我国草地生物量研究概述》(刘艾、刘德福,2005年)等资料,并根据当地的实际情况作适当调整,估算出评价范围内各植被类型的平均生物量。

#### c) 生物多样性计算

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。生态系统多样性指生态系统的多样化程度，包括生态系统的类型、结构、组成、功能和生态过程的多样性等。物种多样性指物种水平的多样化程度，包括物种丰富度和物种多度。基因多样性（或遗传多样性）指一个物种的基因组成中遗传特征的多样性，包括种内不同种群之间或同一种群内不同个体的遗传变异性。物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P<sub>i</sub>——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 n<sub>i</sub>，则 P<sub>i</sub>=n<sub>i</sub>/N。

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = (- \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P<sub>i</sub>——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 / \sum_{i=1}^s P_i^2$$

式中：D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P<sub>i</sub>——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

#### d) 生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的特征参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析项目区的景观变化。

植物和动物影响的预测方法：在获得植物现状资料之后，根据项目规划分区和分时段进行分析。预测包括两个部分，即施工期对动、植物的影响和运营期对动、植物的影响。

施工期的影响主要为施工占地、施工活动等，运营期的影响主要为环境及植被变化对动物的影响。

### 7.2.2 生态功能定位及主要生态问题

#### 7.2.2.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本项目位于宁夏回族自治区灵武市宁东能源化工基地，属于生态调节区—防风固沙区—毛乌素沙地防风固沙功能区。本项目所涉及的生态功能区见表 7.2-1。

表 7.2-1 工程涉及生态功能区划一览表

生态功能一级区	生态功能二级区	生态功能三级区	功能区涉及市县	主要生态环境问题	生态保护主要措施
生态调节区	防风固沙区	毛乌素沙地防风固沙功能区	灵武市	人类对草地资源的过度利用，矿产资源的开发导致草地生态系统的严重退化，草地生物量和生产力下降、土地沙化程度加重，并对当地乃至周边地区居民生产生活带来危害。	建立以“带、片、网”相结合为主的防风固沙体系；建立能有效保护耕地的农田防护体系；加强对流动沙丘的固定；改变粗放的生产经营方式，停止一切过度消耗地表水、超采地下水等导致生态功能继续恶化的人为破坏活动；加强矿产资源开发的生态恢复力度。

#### 7.2.2.2 宁夏生态功能区划

依据《宁夏生态功能区划》（2003.12），本项目涉及“II1-2 灵盐中北部防沙治沙生态功能区”。本项目所涉及的宁夏回族自治区生态功能区见表 7.2-2。

表 7.2-2 工程涉及宁夏生态功能区划一览表

一级区	二级区	三级区	主要生态特点、问题及措施
中部台地、山间平原干旱风沙生态区	毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区	III-2 灵盐中北部防沙治沙生态功能区	本生态功能区处在毛乌素沙地的边缘，植被以黑沙蒿、苦豆子、甘草等沙生植被为主。本区的生态敏感问题是土地沙化，治理措施是采取生物措施和工程措施遏制土地沙化，人工栽植沙生植被，飞播适合沙生的林草种子，增加植被覆盖、建立立体防风固沙系统，防治土地进一步沙化。

根据野外调查结果，项目评价区内未发现甘草等国家级重点保护野生植物，也未发现苦豆子等重点保护的药材。

### 7.2.2.3 项目区主要的生态问题

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态问题评估》（HJ1174-2021），生态问题是由于人类活动和自然条件变化引起的自然生态系统退化及由此衍生的不良生态环境效应，包括水土流失、土地沙化、石漠化、生态系统退化等，其中生态系统退化包括森林退化、草地退化和湿地退化。根据对本项目沿线的现场考察和资料分析，项目所在区域目前主要的生态问题为过度放牧、水资源严重短缺与水资源过度开发导致植被退化、土地沙化、沙尘暴等。

### 7.2.2.4 项目与生态功能区划的协调性分析

本项目涉及全国生态功能区主要为生态调节区，涉及的宁夏生态功能区为灵盐中北部防沙治沙生态功能区，其主要生态环境问题是土地沙化。

本项目属于输变电工程，不属于高污染工业项目。根据输变电工程的特点，其影响范围主要为开关站及塔基永久占地，占地面积相对较小，工程占用植被面积较小，植被生物量损失较小，对动物生境占用影响较小；另一方面，通过优化工程选址、选线，减少了占用生态敏感区的面积，降低对区域生态系统的影响，整体上工程对植被破坏、生物多样性等生态功能的影响较小。施工结束后采取草方格治沙、对临时占地进行植被恢复等措施。

因此，本项目在严格执行生态恢复措施的前提下不会对所在生态功能区生态环境产生较大影响。本项目与生态功能区划整体协调。

## 7.2.3 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在卫片解译的基础上，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，通过判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）土

土地利用分类体系进行分类，将评价范围内的土地利用划分为草地、林地、其他土地为主，分别占评价区总面积的 2.66%、80.08%和 12.28%。本项目评价区土地利用现状见表 7.2-3。本项目土地利用现状图见附图 7-2。

表 7.2-3 本项目评价区土地利用现状统计表

序号	土地利用类型		面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
	一级类	二级类		
1	草地	天然牧草地	3.68	2.66
2	林地	灌木林地	82.87	59.88
3		乔木林地	27.96	20.20
4	住宅用地	农村宅基地	0.34	0.25
5	水域及水利设施用地	坑塘水面	3.04	2.19
6	交通运输用地	公路用地	2.43	1.76
7		铁路用地	1.08	0.78
8	其他土地	裸土地	17.00	12.28
合计			<b>138.40</b>	<b>100.00</b>

#### 7.2.4 生态系统现状

根据对评价范围内土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，把评价范围内的生态系统划分为 4 类，分别为：草地生态系统、森林生态系统、城镇生态系统及其他。其中，森林生态系统面积最大，为 110.83hm<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 80.08%。详见表 7.2-4。本项目生态系统类型图见附图 7-1。

表 7.2-4 评价区生态系统现状表

序号	生态系统类型		评价区		
	I级分类	II级分类	斑块数	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
1	草地生态系统	稀疏草地	9	3.68	2.66
2	森林生态系统	阔叶灌丛	17	82.87	59.88
		阔叶林	9	27.96	20.20
3	城镇生态系统	居住地	6	0.34	0.25
		工矿交通	3	3.51	2.54
4	其他	坑塘水面	7	3.04	2.19
		裸地	8	17.00	12.28
合计			<b>59</b>	<b>138.40</b>	<b>100.00</b>

## 7.2.5 植被和植物多样性现状调查与评价

为客观评价宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程评价范围内植物现状，2025 年 12 月评价组相关专业技术人员对区域植物多样性及植被等进行了现场调查，重点调查了自然保护区、生态保护红线、开关站及输电线路周边区域等。

### 7.2.5.1 植物区系

本项目所经区域为灵武市宁东镇宁东能源化工基地，根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），评价范围内所属植物分区见表 7.2-5。评价范围内处大陆深处，区域受季风气候影响较小，降水量有限，项目区水土流失严重，自然植被受破坏严重，植物种类贫乏。植物区系中有许多蒙古植物区系的成分，大多属于草原、荒漠草原和荒漠植被的建群种和优势种，如沙生针茅、红砂、刺沙蓬、珍珠猪毛菜等。

表 7.2-5 评价范围内植物区系分区

区域	亚区	地区	亚地区	相关情况
泛北极植物区	亚洲荒漠植物亚区	中亚东部地区	鄂尔多斯、陕甘宁荒漠草原亚地区	长芒草群落是本亚地区最有代表性的群落类型，现仅残存在梁顶和残丘上。过渡放牧的砂地多见唇形科的小半灌木。本亚地区特有种沙生半灌木沙蒿组成的群落最为发育。种植植物以禾本科种类最多，其次是菊科、豆科、蔷薇科等。有时成分仍是欧亚草原的典型成分，同华北区系有密切关系。



图 7.2-1 中国植物区系分区

### 7.2.5.2 植被区划

根据《中国植被》（1995 年）中的植被区划图与本工程的评价范围叠图分析可知，本工程评价范围属 1 个植被区域，1 个植被地带，1 个植被亚地区带，1 个植被区。具体情况详见表 7.2-6。

表 7.2-6 评价范围内植物区划

区域	地带	亚地区带	植被区	简要描述
I. 东部草原亚区域	一、带草原地带	(一)带南部草原亚地区	1.黄土高原西部荒漠草原区	本区植物种类贫乏荒漠草原的特有成分比较显著。本区棕钙土上最具有代表性的是短花针茅草原，沙质棕钙土上是沙生针茅草原，砾质淡棕钙土上是川青锦鸡儿和红砂群落，沙砾质硬梁地上分布着蓍状亚菊。流沙上最多见的是沙蒿和冷蒿。总的来说本区植被覆盖度和郁闭度均小。生活型以强旱生为主，甚至超旱生的灌木、小灌木、小半灌木均可形成主要层片。加上植株矮小，外貌上为一片荒凉景象。

### 7.2.5.3 主要植被类型现状及分布特征

#### (1) 植被分布特征

根据《宁夏回族自治区植被区划图》，区域植被主要类型为宁中、宁北洪积冲积和间山平原缓坡丘陵荒漠草原及灌溉栽培植被区，根据《宁夏植被图》，自然植被属于 V 草原，具体为蓍状亚菊、杂类草草原（V42）类型。

### (2)主要植被现状

根据《中国植被》确定的植物群系学—生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，以《中国植被》（1980 年）的分类系统为主，参照《宁夏植被》（1988 年），在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，项目评价范围植物类型及所占比例具体见表 7.2-7，本项目植被类型图见附件 7-3。

表 7.2-7 评价范围主要植物群落调查结果统计表

植被类型		斑块数	面积 (m <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
草原植被	短花针茅群落	3	14557.69	1.45	1.05
	猪毛菜群落	6	22282.75	2.23	1.61
森林植被	小叶锦鸡儿群落	9	499915.81	49.99	36.12
	沙蒿群落	8	328789.29	32.88	23.76
	沙枣树群落	6	144535.72	14.45	10.44
	沙枣树（人工）	3	135083.47	13.51	9.76
其他	农村宅基地	6	3399.57	0.34	0.25
	坑塘水面	7	30365.52	3.04	2.19
	裸土地	8	169975.58	17.00	12.28
	道路	3	35134.76	3.51	2.54
总计		59	1384040.15	138.40	100.00

根据上表，评价区内小叶锦鸡儿群落分布最广，面积为 49.99hm<sup>2</sup>，占评价区的比例为 36.12%；沙蒿群落、沙枣树群落（含人工沙枣树）面积分别约 32.88hm<sup>2</sup>、27.96hm<sup>2</sup>，占评价区的比例分别为 23.76%和 20.2%；猪毛菜群落、短花针茅群落面积分别约 2.23hm<sup>2</sup>、1.45hm<sup>2</sup>，占评价区的比例分别为 1.61%和 1.05%；无植被区域占评价区比例约 17.26%。

### (3)评价区植物物种

评价区位于温带荒漠草原区，评价区野生植物以沙生植被为主。根据本次现场植被样方调查，结合附近植被类型调查和搜集资料，得到评价区常见植物名录见表 7.2-8。

表 7.2-8 评价区主要分布植物种类

序号	中文名	学名	生活型
一、乔木			
1	旱柳	<i>Salix mat</i>	乔木
2	槐树	<i>Sophora japonica</i>	乔木
3	桤柳	<i>Tamarix chinensis</i>	乔木
4	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	乔木
5	刺柏	<i>Juniperus formosana Hayata</i>	乔木
6	落叶松	<i>Larix gmelinii</i>	乔木
7	沙枣树	<i>Elaeagnus angustifolia L.</i>	乔木
二、禾本科 <i>Gramineae</i>			
1	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	一年生草本
2	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生草本
3	糙隐子草	<i>Kengia squarrosa</i>	多年生草本
4	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	多年生草本
5	沙生冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	多年生草本
6	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	多年生草本
7	碱茅	<i>Puccinellia tenuiflora</i>	多年生草本
8	芦苇	<i>Phragmites cammunis</i>	多年水生或湿生禾草
9	水甜茅	<i>Glyceria maxima</i>	多年生草本
10	短花针茅	<i>Stipa breviflora</i>	多年生密丛草本
11	拂子茅	<i>Calamagrostisepigeios</i>	多年生草本
12	三芒草	<i>Aristida adseensionis</i>	一年生草本
13	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	多年生草本
14	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	多年生草本
三、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>			
1	沙蓬	<i>Agriophyllum squarrosum</i>	一年生草本
2	藜	<i>Chenopodium album</i>	一年生草本
3	雾冰藜	<i>Bassia dasyphylla</i>	一年生草本
4	尖头叶藜	<i>Chenopodium acuminatum</i>	一年生草本
5	小白藜	<i>Chenopodium iljinii</i>	一年生草本
6	小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	一年生草本
7	刺藜	<i>Chenopodium aristatum</i>	一年生草本
8	滨藜	<i>Atriplex patens</i>	一年生草本
9	灰绿藜	<i>Chenopodium album</i>	一年生草本
10	刺沙蓬	<i>Salsola pestifor</i>	一年生草本
11	盐地碱蓬	<i>Suaeda salsa</i>	一年生草本
12	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	一年生草本
13	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>	一年生草本
14	盐爪爪	<i>Kalidium foliatum</i>	小灌木
15	细枝盐爪爪	<i>Kolidium gracile</i>	小灌木
16	白茎盐生草	<i>Halogeton arachnoideus</i>	一年生草本
四、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
1	贴梗海棠	<i>Chaenomeles speciosa</i>	灌木

序号	中文名	学名	生活型
2	沙果	<i>Malus asiatica</i>	小乔木
3	星毛委陵菜	<i>Potentilla acaulis</i>	多年生矮小草本
五、豆科 <i>Fabaceae</i>			
1	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>	灌木
2	沙打旺	<i>Astragalus adsurgens</i>	多年生草本
3	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides</i>	半灌木
4	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	乔木
5	紫苜蓿	<i>Medicago</i>	多年生草本
6	南苜蓿	<i>Medicago polymorpha</i>	多年生草本
7	牛枝子	<i>Lespedeza potaninii</i>	半灌木
8	矮脚锦鸡儿	<i>Caraganabrachypoda</i> Pojark.	矮灌木
9	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	灌木
10	花棒	<i>Hedysarum scoparium</i>	大灌木
11	小叶锦鸡儿	<i>Caragana mcirophylla</i>	灌木
12	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza dauvrica</i>	草本状半灌木
六、蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>			
1	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>	一年生草本
2	骆驼蓬	<i>Peganum harmala</i>	多年生草本
3	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i>	多年生草本
七、萝藦科 <i>Asclepiadaceae</i>			
1	牛心朴子	<i>Cynanchum komarovii</i>	多年生草本
2	地稍瓜	<i>Cynanchum thesioides</i>	多年生草本
3	老瓜头	<i>Cynanchum komarouii</i>	半灌木
八、旋花科 <i>Convolvulaceae</i>			
1	银灰旋花	<i>Convolvulus ammannii</i>	多年生草本
2	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	多年生草本
3	刺旋花	<i>Convolvulus. tragacanthoides</i>	小灌木
九、紫葳科 <i>Bignoniaceae</i>			
1	角蒿	<i>Incarviuea sinensis</i>	一年生至多年生草本
十、菊科 <i>Compositae</i>			
1	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	一年生草本
2	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	多年生草本
3	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	多年生草本
4	苦苣菜	<i>Ixeris denticulata</i>	多年生草本
5	砂蓝刺头	<i>Echinops gmelini</i>	一年生草本
6	沙蒿	<i>Artemisia desertorum</i>	多年生草本
7	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>	半灌木状草本
8	油蒿	<i>Artemisia ordosia</i>	半灌木
9	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	多年生草本
10	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>	一年生草本
11	苦苦菜	<i>Herba Taraxaci</i>	一年生草本
12	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	一年生或二年生草本

序号	中文名	学名	生活型
13	碱菀	<i>Tripolium pannonicum</i>	一年生草本
14	牛蒡	<i>Aretium lappa</i>	二年生草本
15	碱蒿	<i>Artemisia anethifolia</i>	一年生或二年生草本

#### 7.2.5.4 评价区国家重点保护野生植物及古树名木

现场踏勘期间，评价区未发现国家重点保护野生植物。根据走访调查及查阅资料，评价区未分布《国家重点保护野生植物名录》（2021年）、纳入《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危的物种及中国特有种和《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》中收录的重点保护野生植物，评价范围内无挂牌的古树名木。

本项目开关站部分位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，距缓冲区最近距离约 1.6km，距核心区最近距离约 2.1km，保护区国家级保护植物及重点保护植物主要分布于核心区，距本项目较远，评价区周边未发现相关保护植物。

### 7.2.6 动物现状调查与评价

#### 7.2.6.1 动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖主编，科学出版社，2011）中的中国动物地理区划，评价区动物地理区划属古北界-蒙新区-东部草原亚区，古北界物种占优势。

本区包括内蒙和鄂尔多斯高原、阿拉善（包括河西走廊）、塔里木、柴达木、准噶尔盆地和天山山脉等。境内大部分为典型的大陆性气候，寒暑变化剧烈，夏季昼夜温差达 30°~40°C。雨量稀少，为全国最干旱的地区，东部雨量较多，年降雨量约 250mm 左右，为草原地带；西部年降雨量不足 100mm，为荒漠和半荒漠地带。本区干旱的气候，荒漠和草原为主的植被条件，对动物区系的组成和生态特征都有显著的影响。动物种类贫乏，缺乏生活于潮湿地区的种类，主要是适应于荒漠和草原种类，尤其是以啮齿类和有蹄类最为繁盛，具有不少仅为本区所特有的种类。啮齿类中以跳鼠科和沙鼠亚科为最典型，它们的绝大部分种类，在国内的分布仅限于本区。如五趾跳鼠、三趾跳鼠、长爪沙鼠等。此外，松鼠科的黄鼠、旱獭，鼠兔科的达乌尔鼠兔，兔科的蒙古兔，仓鼠亚科的毛鼯鼠等。它们都营地下穴居生活，对干旱的适应能力很强，毛色多浅淡，呈砂土色，并无鲜

明的色彩或斑纹，在缺乏掩蔽条件的开旷地区，这种单调的砂土色显然起着保护色的作用。跳鼠科动物具有特长的尾和后肢，能在飞沙中迅速地跳跃。足底具毛垫，在沙漠中不致下陷。许多种类有冬眠的习性，如旱獭、跳鼠、黄鼠等，其它种类则有冬季储粮的习惯，鼠兔与沙鼠皆大量储粮，对农田和牧场有相当的危害。食肉目中除在国内分布广泛的狼、狐、黄鼬、艾鼬、银鼠外，还有沙狐、兔狲、虎鼬等为本区特有的种类，但数量不多。鸟类方面也以适应荒漠生活为其特征。典型代表有鸨科的大鸨（地鸨）、沙鸡科的毛腿沙鸡、百灵科的沙百灵等。本区鸟多作巢在地上，有些鸟利用啮齿类之废弃洞或与鼠类共居，即“鸟鼠同穴”现象。如沙与雪雀常利用黄鼠的洞穴营巢，鸟鼠同穴相处，也是在荒漠地带的一种特殊适应。爬行类中的蜥蜴在本区有广泛的分布，种类和数量均多，最常见的为沙蜥和麻蜥。两栖类在本区特别贫乏，只有花背蟾蜍一种在草原和荒漠中有较广泛的分布。

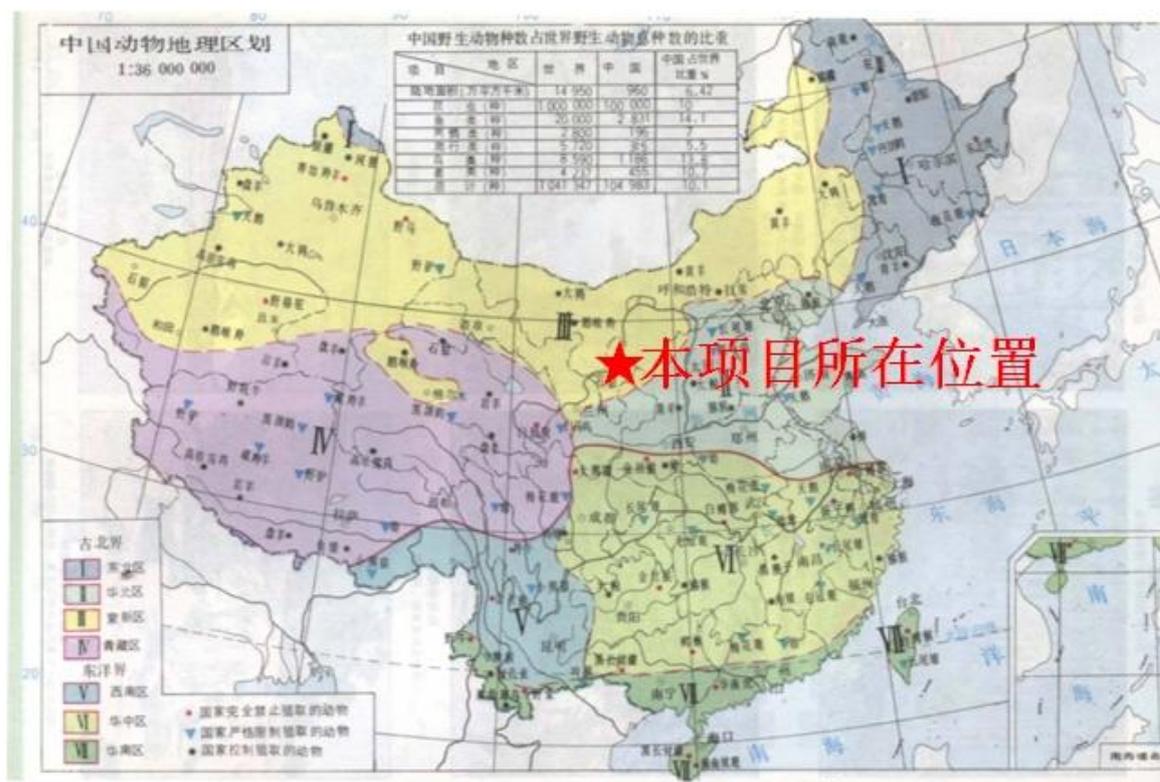


图 7.2-2 本项目动物地理区划示意图

### 7.2.6.2 评价区动物分布情况

#### (1) 动物样方布设

本次野生动物调查主要采用了样线调查法、现场走访和引用现有资料，技术人员于 2025 年 12 月 10 日和 2025 年 12 月 11 日（冬季）在评价区范围的 3 种生

境内共设置了 15 条样线，同时引用《宁东铁路电气化改造项目外部电源工程环境影响报告表》中于 2024 年 8 月 4 日（夏季）对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内 3 种生境动物进行样线调查的结果。

#### (2)动物样方布设可行性分析

本项目动物样方布设数量依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中一级评价中每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条的要求设置。本项目评价范围内生境类型共 3 种，分别为灌丛、乔木林地和草地，其中草地生态系统面积占评价范围的比例仅为 2.66%，灌丛生态系统面积占评价范围的比例为 59.88%，乔木林地占评价范围的比例为 20.20%，因此，本次冬季调查在灌丛、乔木林地和草地分别设置 5 条样线，共设置 15 条样线。引用的夏季调查资料，在灌丛、乔木林地和草地分别设置 5 条样线，共设置 15 条样线。根据现场调查，每种生境设置样线时，确保调查的全面性和代表性，因此，本项目动物样线布设是可行的。

#### (3)动物调查结果

根据现场调查发现，评价区内植被稀疏，无天然食源及隐蔽环境，野生动物出没较少，冬季仅发现鼠洞若干，无其他野生动物出没痕迹。夏季仅发现各类昆虫及鼠洞若干，无其他野生动物出没痕迹。结合样线调查结果，通过现场实地调查，并咨询周边公众，调查期间项目生态影响评价范围内未观测到重点保护野生动物出没。对照《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局，2021 年 3 号），项目现场调查期间未发现国家重点保护野生动物，无国家、省级重点保护野生动物。

本项目未观测到爬行动物及哺乳动物，冬季主要观察到树麻雀、乌鸦和喜鹊若干只，夏季主要观察到沙蜥、麻雀、狐狸、喜鹊若干只。

#### 7.2.6.3 评价区主要动物及特点

评价区主要为草地和林地，由于人类频繁活动的影响，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅食、繁殖条件的限制，项目评价范围内动物资源相对较为匮乏，野生大型陆生哺乳动物资源已基本消失，鸟类的种类和分布亦较少。

根据《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）、《宁夏脊椎动物志》及查阅相关资料，结合现场设置的动物

样线调查结果，评价区内无国家及自治区重点保护的珍稀、濒危野生动物物种。评价区的野生动物组成比较简单，主要以小型兽类和鸟类为主。野生动物物种约有 50 多种，隶属于 15 目 27 科，其中兽类 4 目 8 科，鸟类 815 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。兽类主要有黄鼬、狗獾、蒙古兔、花鼠、达吾尔黄鼠、大仓鼠、小家鼠、黄鼠等；野生禽类主要有啄木鸟、杜鹃、小沙百灵、家燕、喜鹊、大嘴乌鸦、树麻雀等；爬行类主要有沙蜥和麻蜥。野生动物主要分布在林地及草丛中。

对照《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局，2021 年 3 号），项目评价区域无国家重点保护野生动物，无国家、省级重点保护野生动物。

#### 7.2.6.4 迁徙物种及其季节分布

根据《宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区综合科学考察报告》，宁夏灵武白芨滩自然保护区共记录到鸟类 97 种，保护区荒漠草原、沙地、湿地、林地和居民点 5 种生境类型中，在湿地生境中分布的鸟类最多，有 56 种，占保护区鸟类总种数的 57.73%；其次为林地生境，有 42 种，占保护区鸟类总种数的 43.30%；再次为荒漠草原生境，有 30 种，占保护区鸟类总种数的 30.93%；居民点和沙地两种生境分布的鸟类较少，分别有 17 种和 15 种。根据《宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区综合科学考察报告》，在调查记录找到的 97 中鸟类中，夏候鸟 56 种，旅鸟 20 种，留鸟 20 种，冬候鸟只有赤颈鹤 1 种。本项目生态评价范围内鸟类名称、生态分布及空间分布情况见表 7.2-9。

表 7.2-9 评价范围内白芨滩国家级自然保护区鸟类名称、生态分布、空间分布及居留型

序号	物种	拉丁名	空间分布						生态空间					居留型
			甜水河管 理站树林	甜水河 管理站 贼沟门	白芨滩 管理站 树林	白芨滩管 理站四号 水库	白芨滩管 理站东湾 村树林	荒漠和沙地 生境（路途 多处）	荒 漠 草 原	沙地	湿地	林地	居 民	
1	普通鵟	<i>Buteo beteo</i>						+	+			+		夏
2	大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>						+	+	+				夏
3	红脚隼	<i>Falco amurensis</i>						+	+	+	+	+	+	夏
4	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+		夏
5	猎隼	<i>Falco cherrug</i>						+	+					夏
6	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+		留
7	斑翅山鹑	<i>Perdix daurica</i>					+	+	+	+		+		留
8	石鸡	<i>Alectoris chukar</i>						+	+	+				留
9	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>		+							+			夏
10	毛腿沙鸡	Pallas's Sandgrouse	+	+				+	+	+				留
11	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+	+	+	+		+		+	+	+	留
12	珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	+		+							+		留

序号	物种	拉丁名	空间分布						生态空间					居留型
			甜水河管 理站树林	甜水河 管理站 贼沟门	白芨滩 管理站 树林	白芨滩管 理站四号 水库	白芨滩管 理站东湾 村树林	荒漠和沙地 生境（路途 多处）	荒 漠 草 原	沙地	湿地	林地	居民	
13	纵纹腹小 鸮	<i>Athene noctua</i>						+	+			+	+	留
14	长耳鸮	<i>Asio otus</i>			+							+		夏
15	楼燕	<i>Apus apus</i>		+				+					+	夏
16	戴胜	<i>Upupa epops</i>		+	+	+	+		+	+	+	+	+	夏
17	灰头绿啄 木鸟	<i>Picus canus</i>		+	+							+		留
18	大斑啄木 鸟	<i>Dendrocopos major</i>	+	+	+		+					+		留
19	短趾百灵	<i>Calandrella cheleensis</i>						+	+	+				留
20	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>						+	+	+				留
21	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	+				+						+	夏
22	金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	+										+	夏
23	灰鹊鸂	<i>Motacilla cinerea</i>		+							+			夏
24	树鹀	<i>Anthus hodgsoni</i>			+							+		夏
25	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>		+			+		+		+	+	+	夏
26	灰棕鸟	<i>Spodiopsar cineraceus</i>			+						+	+	+	夏

序号	物种	拉丁名	空间分布						生态空间					居留型
			甜水河管 理站树林	甜水河 管理站 贼沟门	白芨滩 管理站 树林	白芨滩管 理站四号 水库	白芨滩管 理站东湾 村树林	荒漠和沙地 生境（路途 多处）	荒 漠 草 原	沙地	湿地	林地	居 民	
27	喜鹊	<i>Pica pica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	留
28	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>			+				+			+	+	留
29	达乌里寒 鸦	<i>Coloeus dauuricus</i>			+				+			+	+	留
30	赤颈鸫	<i>Turdus ruficollis</i>	+	+								+		冬
31	斑鸫	<i>Turdus naumanni</i>			+							+		旅
32	虎斑地鸫	<i>Zoothera dauma</i>						+	+			+		夏
33	北红尾鸫	<i>Phoenicurus aureus</i>	+	+	+		+				+	+		夏
34	白顶鸫	<i>Oenanthe pleschanka</i>						+	+	+				夏
35	山鸫	<i>Rhopophilus pekinensis</i>			+		+	+				+		夏
36	大山雀	<i>Parus major</i>			+							+		留
37	银喉长尾 山雀	<i>Aegithalos glaucogularis</i>			+							+		留
38	麻雀	<i>Passer montanus</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	留
39	金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	+	+								+	+	留
40	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>					+					+		旅

序号	物种	拉丁名	空间分布						生态空间					居留型
			甜水河管 理站树林	甜水河 管理站 贼沟门	白芨滩 管理站 树林	白芨滩管 理站四号 水库	白芨滩管 理站东湾 村树林	荒漠和沙地 生境（路途 多处）	荒 漠 草 原	沙地	湿地	林地	居 民	
41	三道眉草 鹀	<i>Emberiza cioides</i>					+	+				+	+	夏
42	小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>		+				+	+			+		旅

### 7.2.6.5 不同季节现状资料

#### (1) 植被

本次评价调查秋季、冬季植被的现状情况。植物的变化与周围的环境密切相关，生命周期也与四季同步，植物以结籽、落叶等方式来抵抗冬天或干旱的季节。植被一般在 3 月中旬有萌动，3 月底返青，5 月上、中旬抽穗开花，10 月中下旬进入枯黄期，枯黄后直至春季返青以前，在草丛上保存良好。

#### (2) 动物

项目生态评价范围内存在候鸟，夏候鸟一般在每年的 4 月~10 月份在评价区栖息；冬候鸟一般在 11 月至第二年 3 月在保护区内栖息；哺乳类、两栖类、爬行类等一年四季在保护区内均有分布。

## 7.2.7 生态敏感区现状调查与评价

### 7.2.7.1 宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区

#### (1) 基本情况

宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区始于 1985 年，1986 年经宁夏回族自治区人民政府批准建立了区（省）级自然保护区；2000 年由国务院批准晋升为国家级自然保护区。国务院办公厅分别于 2005 年、2013 年两次批准白芨滩国家级自然保护区调整。

宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区地处毛乌素沙地边缘，位于宁夏灵武市境内引黄灌区东部的荒漠区域，属于荒漠生态系统类型的自然保护区，行政主管部门为宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区管理局。地理坐标位于东经 106°21'33"~106°37'00"，北纬 37°48'28"~38°20'12"。保护区东至古羊铁路，南到长流水沟南侧 1.5~2km，西以 1150m 等高线为界，北至大岭沟，南北长 61km，东西宽 21km，海拔范围 1150~1650m。根据环函〔2013〕61 号文件，保护区总面积 70921hm<sup>2</sup>，划分为核心区、缓冲区和实验区。保护区内集中分布有干旱沙地、干草原和流动沙丘等独特的荒漠地貌景观，是以保护天然柠条、猫头刺、沙冬青植物群落，珍稀濒危动植物和极端脆弱的荒漠生态系统及黄河上中游的生态环境为宗旨，集资源保护、科学研究、生态旅游于一体的自然保护区。

#### (2) 功能分区

宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区总面积 70921hm<sup>2</sup>，划分为核心区、缓冲区和实验区。本项目新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及

部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m<sup>2</sup>）；新建银川东-蒋家南π入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内。项目与宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区关系见附图 2-2。2026 年 2 月 10 日，宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区管理局《关于确认柴湾（沙渠壕）330 千伏输变电工程与白芨滩国家级自然保护区位置关系的复函》同意本项目的建设。

#### ①核心区

核心区禁止任何单位和个人进入，不得建设任何生产设施。白芨滩自然保护区核心区由三块组成，即北部猫头刺荒漠核心区、中部柠条群落荒漠核心区和南部猫头刺-沙冬青荒漠核心区。

北部是猫头刺荒漠核心区：从天池沟以西 1216m 高程点起，向南经二道沟、双叉沟、泽沟、红柳湾、鸽堂沟、塌鼻沟、小红头沟、大红头沟、庆沟、庙儿沟、小窝沟、大窝沟、胶泥沟至 1235m 等高线，沿等高线向东经熊家沟 1209m 高程点、转嘴沟至 1247m 高程点，向北经东湾、黄转子沟、1300m 高程点至范家圈 1395m 高程点，沿天池梁经 1388m 高程点至黄草沟拐弯处，向西沿天池沟至 1216m 高程点。该核心区内植被以猫头刺为主，面积为 10619hm<sup>2</sup>。

中部是柠条群落荒漠核心区：北起哈子井，经花棒湾、芦草井、园疙瘩、四道沟、口子沟、面子山梁至虎皮沟子，向南至干沟，向西经 1236m 高程点、沙沟、沙蒿塘汤、1200m 等高线、庙梁子沟、大柳毛子沙窝、小柳毛子沙窝、海子井东、小水水沟至哈子井。该片核心区面积为 15517hm<sup>2</sup>。

南部是猫头刺-沙冬青荒漠核心区：北起一道梁，经缸涝坝沟口至寺儿口子沟，向东经缸涝坝梁、三沟至长沟，向南经散叉子山梁至马疙瘩，向西经龙坑沙窝、刺沟泉子西 1km、脑子墩村东 300m 处，向北至一道梁。该片核心区面积为 5182hm<sup>2</sup>。

以上三片核心区总面积合计为 31318hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 44.16%。

#### ②缓冲区

缓冲区内只准从事科学研究观测的活动，不得建设任何生产设施。白芨滩自然保护区三个核心区都有各自的缓冲区。

北部缓冲区外界：东西界分别是保护区大界，北界自甜水河二队，沿天地沟，至横山堡，南以大河子沟为界。该片缓冲区面积为 5543hm<sup>2</sup>。

中部缓冲区外界：具体为北起苛求湖，往东经獾洞台子、尖山塘、刘家寨子、余家湖、叉子湾梁、骆驼巷、野茶湾、满枣儿坑，往南经狼永公路往北 1km，再往西经公里网格（18625km，4203km）、（18625km，4213km），西北经甜水河道班南 1km，至苛求湖。该片缓冲区面积为 8812hm<sup>2</sup>。

南部缓冲区外界：南、东、西界均为保护区边界，北由公里网格（18627.2km，4191.4km），经公里网格（18629.0km，4193.8km），至公里网格（18633.4km，4194.6km），至保护区边界。该片缓冲区面积为 4251hm<sup>2</sup>。

以上三片缓冲区面积合计为 18606hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 26.23%。

### ③实验区

保护区内核心区、缓冲区以外的区域划为实验区，实验区内可以从事科学试验研究、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。白芨滩自然保护区实验区面积 20997hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 29.61%。

白芨滩自然保护区功能区划见图7.2-3。本项目与自然保护区功能区划位置关系见附图7-8。

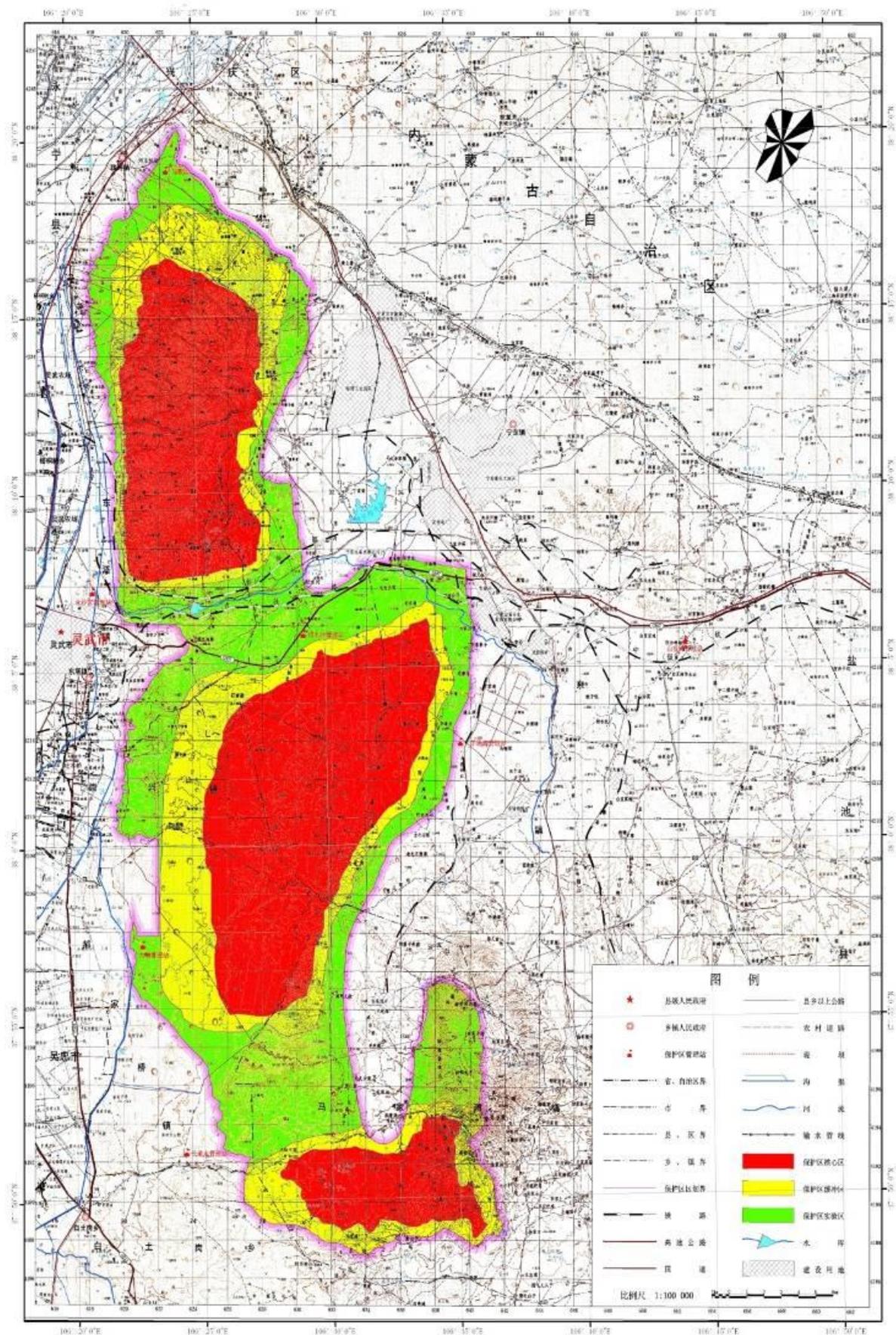


图7.2-3 宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区功能区划图

### (3)保护对象

宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区的保护对象主要为 1.73 万  $\text{hm}^2$  以柠条为主的天然灌木林生态系统和 2 万  $\text{hm}^2$  以猫头刺为主的小灌木荒漠生态系统。

#### ①野生植物资源

根据考察和文献查阅，白芨滩国家级自然保护区共有维管植物 53 科 170 属 306 种。其中，蕨类植物只有 1 科 1 属 3 种，种子植物 52 科 169 属 303 种。种子植物中，裸子植物 3 科 6 属 10 种；被子植物 49 科 163 属 293 种。种子植物种数占保护区野生植物种类的 99%，占绝对优势。

宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区有国家重点保护植物 2 种，分别是发菜 *Nostoc flagelliforme*（念珠藻科 *Nostocaceae*）和沙芦草 *Agropyron mongolicum*（禾本科 *Gramineae*），发菜为国家 I 级保护植物，沙芦草为国家 II 级保护植物。

#### ②野生动物资源

保护区共有陆栖脊椎动物 23 目 47 科 115 种，其中两栖类 1 目 2 科 2 种，爬行类 2 目 3 科 5 种，鸟类 14 目 28 科 83 种，兽类 6 目 14 科 25 种。另外，已查明的昆虫有 10 目 58 科 217 种。国家重点保护动物 22 种，其中 I 级保护动物 7 种（黑鹳、大鸨、荒漠猫、猎隼、草原鹞、斑嘴鹈鹕、草原鹞），II 级保护动物 16 种（兔狲、鹅喉羚、白琵鹭、白额雁、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、鸢、大鸨等）；属于“濒危野生动物种国际贸易公约”规定的保护物种 23 种；属中日保护候鸟及其栖息环境协定的鸟类 39 种；属中澳保护候鸟及其栖息环境协定的鸟类 8 种。

兽类：宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区共有兽类 25 种，分属于食虫目、翼手目、食肉目、偶蹄目、啮齿目和兔形目，啮齿目动物 12 种，在保护区的兽类中占绝对优势，占整个兽类种数的 48%；食肉目次之，共 6 种占 24%；其次是食虫目，共 3 种，占 12%；兔形目 2 种，占 8%；翼手目和偶蹄目最少，各 1 种，分别占 4%。

鸟类：宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区共有鸟类 83 种，分属于鸛鹬目、鹈鹕形目、鸻形目、雁形目、隼形目、鸡形目、鹤形目、鸨形目、鸽形目、鸮形目、雨燕目、佛法僧目、形目、雀形目等 14 个目，雁形目和雀形目分别是 24 和 23 种，这两个目占保护区鸟类总数的 56.63%；其次是鸻形目、隼形目和鹤形目，均为 7 种，分别占保护区鸟类总数的 8.43%；其它目都不足 5 种，鸨形目 3 种，占保护区鸟类总数的 3.61%；鸛鹬目、鹈鹕形目、鸡形目、鸮形目均 2 种，分别占保护区鸟类总数的 2.41%；鸽形目、

雨燕目、佛法僧目、鸢形目最少，分别只有 1 种，占保护区鸟类总数的 1.20%。白芨滩国家级自然保护区的留鸟 23 种，占保护区鸟类总数的 27.71%；夏候鸟 27 种，占保护区鸟类总数的 32.53%；冬候鸟 3 种，占保护区鸟类总数的 3.61%；旅鸟 30 种，占保护区鸟类总数的 36.14%。

两栖爬行类：宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区共有两栖爬行类动物 7 种，其中，两栖类 2 种，爬行类 5 种，分属于无尾目、蜥蜴目和蛇目。从白芨滩国家级自然保护区的两栖爬行类组成来看，无尾目 2 种，占保护区整个两栖爬行类的 28.57%；蜥蜴目 3 种，占 42.86%；蛇目 2 种，占 28.57%。

### ③景观资源

自然景观：保护区具有独特的荒漠类型景观，有干旱山地、干草原、流动沙丘及固定和半固定沙丘；有我国面积最大的成片天然柠条群落，有西北地区面积最大的以猫头刺为建群种的荒漠类型区域。

生物景观：由 2 个植被型组、2 个植被型、5 个植被亚型、13 个群系组和 27 个群系组成的植物群落极具观赏价值；荒漠沙蜥、荒漠猫、凤头百灵等共 23 目 47 科 115 种典型的荒漠野生动物极具观赏价值。

历史人文景观：保护区马鞍山甘露寺以“先有姑子庵，后有马鞍山”之典故而闻名；清水营城历史长久、设计独特、保存完好，是消暑、避暑、旅游考察、拥抱大自然的绝妙去处古汉墓群遗址等，集文物古迹、自然奇观与爱国主义教育于一体，能让游人欣赏景观的同时，感知到中华民族几千年的文明史和进化史。

### (4)主要保护目标

宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区是以保护我国自然保护区中面积最大的天然柠条、猫头刺、沙冬青植物群落，珍稀濒危动植物和极端脆弱的荒漠生态系统及黄河上中游的生态环境为宗旨，集资源保护、科学研究、生态旅游于一体的自然保护区。

通过采取形式多样的保护措施，最大限度地保护好区内自然环境、自然资源和自然景观，使其免遭破坏和污染，维护区域荒漠生态系统的稳定性和整体性；保护野生物种的遗传多样性；探索保护与利用协调发展的有效途径，为科学地保护自然资源、实施可持续发展战略提供样板、最终达到和实现人与自然和谐相处的目的。

### (5)保护现状

#### ①野生物种保护状况

#### a、野生植物保护状况

根据 1999 年第一次科考结果统计，白芨滩国家级自然保护区共有维管植物 49 科 149 属 262 种，第二次科考调查结果与第一次相比没有变化。本次科考对野生植物调查统计结果，保护区共有维管植物 55 科 172 属 311 种，相比前两次，本次科考新发现了 7 种以往在保护区没有记录到的植物，在植物种类上有所增加。同时根据野外考察结果，保护区内整体生态环境保护较好，野生植物受人为干扰较轻，大部分野生植物都能够安全生存，反映出保护区在野生植物保护方面发挥了重要作用，确保了绝大多数野生植物的安全生存和繁衍。

#### b、野生动物保护状况

根据 1999 年第一次科考结果统计，白芨滩国家级自然保护区有陆栖野生脊椎动物 4 纲 22 目 45 科 104 种，其中两栖纲动物 1 目 2 科 2 种，爬行纲动物 1 目 2 科 5 种，鸟纲动物 14 目 28 科 72 种，哺乳纲动物有 6 目 13 科 25 种。根据本次科考调查统计结果，保护区有陆栖野生脊椎动物 4 纲 25 目 56 科 129 种，其中两栖纲动物 1 目 2 科 2 属 2 种，爬行纲动物 1 目 3 科 5 属 8 种，鸟纲动物 17 目 39 科 72 属 97 种，哺乳纲动物有 6 目 12 科 20 属 22 种，陆栖野生脊椎动物目、科、种数分别占宁夏回族自治区陆栖野生脊椎动物总目、科、种数的 92.6%、69.1%和 29.8%。通过两次调查结果对比分析发现，保护区内哺乳动物种类有所减少，但鸟类和爬行动物种类有所增加，尤其是鸟纲种类增加较为明显，野生动物种类总体呈增加趋势。这个调查结果既反映了白芨滩国家级自然保护区在宁夏回族自治区陆栖野生脊椎动物保护方面所发挥的重要地位，也反映出保护区近些年在野生动物保护方面所做出的巨大贡献，尤其是通过环境保护和治沙造林，保护区大部分生态环境得到改善，维护了野生动物生存的环境，野生鸟类有所增加。同时，根据科考组词查发现，由于保护区所在的灵武市作为宁夏核心区组成部分和国家西部重要的能源建设基地，近些年煤炭开采、石油化工和火电厂等工矿企业在保护区周边分布较多，经济开发对保护区生态环境造成了一定影响。尤其是煤炭开采对地下水的抽采，造成部分区段地下水位下降，有的河流流量减少、断流甚至枯竭，有些浅水沼泽干枯，对野生动物生存造成不利影响，特别是对野生哺乳动物，由于其活动范围和活动能力有限，饮用水源的减少对其生存影响较为明显。本次调查中反映出哺乳动物种类不仅没有增加反而有所下降。

#### ②植被保育恢复状况

白芨滩国家级自然保护区在植被保育恢复方面的工作主要表现在天然植被的保育恢复和人工治沙造林两个方面：

a、在天然植被的保育恢复方面：主要通过禁牧和限制人员进入等措施，减少天然植被的人为干扰。从本次科考调查总的情况来看，保护区大部分地段范围内天然植被保护状况良好，受人为影响较小，植被维持了原有的自然状态，但在保护区局部地段仍存在人为活动频繁的现象，对天然植被的群落结构组成和生存环境造成一定影响。如龙坑风景区和甘露寺附近地段存在偷牧现象，导致了龙坑风景区局部地段砾石质低矮山丘原有天然植被的进一步退化，原来固定的沙地风蚀严重，形成新的风沙源，且有面积扩大趋势，尤其是对天然生长的柠条和重点保护植物沙冬青的生存带来威胁，而甘露寺附近的放牧则威胁到国家 I 级重点保护野生植物发菜的生存。另外，在保护区北部道路两侧低缓山坡地段私自建立的基穴数量有增多趋势，保护区外部人员和车辆沿公路两侧林地活动频繁，每年的扫基活动对当地植被及环境造成一定破坏，且存在一定的火灾风险。

b、在人工治沙造林方面：保护区自建立以来，坚持不懈地进行沙地治理和人工造林，每年营造人工林面积 1333~2000hm<sup>2</sup>，截至目前，已累计造林 42000hm<sup>2</sup>。通过多年锲而不舍的艰苦拼搏，保护区内沙漠面积不断缩小，转化为一片片人工灌丛植被。植被盖度的不断增加，对改善当地生态环境、防止沙漠扩张发挥了非常重大的作用。从以上两个方面可以看出，保护区在植被保育恢复方面取得了极大成就，对当地和首府银川生态环境的改善发挥了重要作用。

#### 5) 生态环境保护恢复状况

通过保护区多年来始终坚持不懈的建设管理和人工治沙造林，保护区生态环境有了巨大变化，原来飞沙肆虐的状况得到根本改善，一处处流动沙丘变为固定沙地，并披上了绿装，保护区植被覆盖率不断提高，沙尘暴发生次数不断减少，为整个宁夏生态环境保护和社会经济的发展做出了巨大贡献。同时，保护区生态环境保育恢复为保护区内各种野生动植物和不同类型植被的生存提供了保障。

#### 7.2.7.2 罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线

##### (1)基本情况

根据宁夏回族自治区人民政府《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发（2018）23号），宁夏回族自治区生态保护红线总面积 12863.77km<sup>2</sup>，占国

土总面积的 24.76%。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。

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。

#### (2) 本项目与生态保护红线相对位置关系

本项目新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。本项目与罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线位置关系见附图 2-3。

## 7.3 生态环境影响预测与评价

### 7.3.1 土地利用变化

#### (1) 评价区土地利用变化

本工程建设对土地的占用包括临时占用和永久占用两类，两类用地对土地利用类型和土地功能的影响不同。

##### ① 永久占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地面积为 3.6183hm<sup>2</sup>，主要为站址区域（含进站道路、护坡、排水沟）及 330kV 架空线路塔基永久占地，占地类型为灌木林地和乔木林地，占地面积较小，对区域土地利用结构影响较小。

##### ② 临时占地对土地利用的影响分析

本项目临时占地面积为 4.98hm<sup>2</sup>，包括施工营地、塔基施工场地、GIL 地理线路施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线、牵张场区、跨越场区、施工道路区等临时占地，占地类型为灌木林地和乔木林地，临时占地较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况。工程占地会破坏一定植被，所以在项目建设期和运营期，要施行绿化、土地复垦等措施来恢复占地的植被，在采取相关措施后，整体上不会改变评价区内现有的土地利用类型的基本格局。

本项目设计阶段已对占地类型进行优化，减少对生态敏感区及林地的占用。评价范围土地利用以灌木林地和乔木林地为主，分别占评价范围总面积的 59.88%、20.20%。

#### (2) 自然保护区内土地利用变化

表 7.3-1 自然保护区内项目占地情况统计表

序号	土地利用类型		面积 (hm <sup>2</sup> )			占自然保护区范围比例 (%)		
	一级类	二级类	永久占地	临时占地	合计	永久占地占比	临时占地占比	合计占比
1	林地	灌木林地	2.5613	0.2	2.7613	0.0036	0.00028	0.00388

本项目新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m<sup>2</sup>），新建银川东-蒋家南π入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，项目占用自然保护区实验区主要为灌木林地。

工程在自然保护区内占地为开关站站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））永久占地及征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）和站外排水管线临时占地。根据表 7.3-2，项目在自然保护区内永久占地和临时占地面积均较小，永久占地面积占自然保护区总面积的 0.0036%，临时占地面积占自然保护区总面积的 0.00028%，整体占地相对于自然保护区较小，后期对临时占地加以恢复后，项目的建设对自然保护区的土地利用现状影响甚微。

## 7.3.2 对生态系统的影响

### 7.3.2.1 组成的影响

评价范围内主要有草地生态系统、森林生态系统、城镇生态系统和其他，它们具有生境支持、生物多样性维持等多种功能。本项目占地面积 8.5983hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.6183hm<sup>2</sup>，施工临时占地 4.98hm<sup>2</sup>，项目建设将改变评价范围内原有生态系统格局，将对其面积及组成等产生一定影响，主要影响因素为开关站及塔基占地，详见表 7.3-2。

表 7.3-2 占地各生态系统面积一览表

占地/占比	草地生态系统	森林生态系统	城镇生态系统	其他
生态系统面积 (hm <sup>2</sup> )	3.68	110.83	3.85	20.04
永久占地 (hm <sup>2</sup> )	/	3.6183	/	/
占对应生态系统比例 (%)	/	3.26	/	/
临时占地 (hm <sup>2</sup> )	/	4.98	/	/
占对应生态系统比例 (%)	/	4.49	/	/
占地合计	/	8.5983	/	/

占对应生态系统比例合计 (%)	/	7.75	/	/
永久占地占评价范围生态系统比例 (%)	/	2.61	/	/

由上表数据可知，受项目征占地影响的生态系统主要为森林生态系统，其面积将减少 3.6183hm<sup>2</sup>，减少的比例为评价范围的 2.61%，减少的面积及比例均较少，不改变生态系统类型，不会造成区域生态系统面积的明显变化，对生态系统影响较小。

根据现场调查，项目占地范围主要是以荒漠化草原为主，土壤沙化严重，植被主要以小叶锦鸡儿、沙蒿、沙枣树等为主，本项目施工建设结束后，对施工占地区域进行植被恢复，种植当地易于生长且与周边植被类型相符的植被，使得临时占地原有相对应的生态系统面积逐步得以恢复。

### 7.3.2.2 结构的影响

#### a) 组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及各组分间的量比关系。本项目永久征占地面积 3.6183hm<sup>2</sup>。考虑到输变电工程的特点，仅开关站永久占地为建设用地，其余塔基占地为相应地块地类，因此项目实施后，永久征占地开关站所涉生态系统将向城镇生态系统转变，塔基所涉各生态系统由于项目占地面积小、较为分散，在对塔基内部及周边进行植被恢复后，生态系统基本恢复到原有状态，区域生态系统组成结构几乎无变化。根据表 3.1-6 项目开关站永久占地面积为 3.5083hm<sup>2</sup>，所涉生态系统为森林生态系统，占地面积为 110.83hm<sup>2</sup>。详见表 7.3-3。

表 7.3-3 项目实施后评价范围内生态系统组成情况预测一览表 单位 hm<sup>2</sup>

生态系统	建设前		建设后		变化情况	
	面积	占比 (%)	面积	占比 (%)	面积	占比 (%)
草地生态系统	3.68	2.66	3.68	2.66	0	0.00
森林生态系统	110.83	80.08	107.3217	77.54	-3.5083	-2.54
城镇生态系统	3.85	2.78	7.3583	5.32	+3.5083	+2.54
其他	20.04	14.48	20.04	14.48	0	0.00

注：变化值为项目实施后预测值减去现阶段面积及比例变化，“-”值为减少，“+”值为增加。

通过对比项目实施后评价范围生态系统组成情况预测结果可知，受项目开关站建设占用的影响，区域森林生态系统面积将减少 3.5083hm<sup>2</sup>，减少的比例为 2.54%，该类型生态系统将向城镇生态系统转变，其面积将增加 3.5083hm<sup>2</sup>，比例将增加 2.54%。由于本项目建设规模不大，区域各生态系统量比关系变化程度较小。

#### b) 时空结构

时空结构包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征，即水平结构、垂直结构和时空分布格局。

1) 水平结构：生态系统的水平结构是指在一定生态区域内生物类群在水平空间上的组合与分布。项目区域受季风气候影响较小，降水量有限，同时该区域受人为干扰较严重，植被多为人工种植。项目实施后森林生态系统有一定程度的减少，城镇生态系统有一定增加，草地生态系统和其他不发生变化。

2) 垂直结构：区域生态系统受温带大陆性气候和人为活动的影响，在垂直结构上垂直分布特征不明显。评价范围内各生态系统的转化在垂直结构上的变化不明显。项目建设对区域生态系统垂向结构的影响较小。

3) 时空分布格局：生态系统的时空分布格局主要表现在生态系统的演替上。本项目建设运营破坏区域森林生态系统，将使其出现逆向演替，受影响的森林生态系统面积为 3.5083hm<sup>2</sup>，面积不大。项目实施后，城镇生态系统面积增加，同时受区域气候条件的影响，施工占地区域容易因风蚀致使土壤沙化增加，对区域及周边生态系统的演替及发展造成一定程度的影响。施工过程采取洒水抑尘、苫盖堆场等，施工结束后对占地进行土地复垦。植被恢复等措施，将降低因施工造成区域土壤沙化的影响。

#### c) 营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链或食物网结构。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本项目建设运营的直接影响对象，项目建设征占用区域以灌木林地为主，区域防护林、荒漠、草原类等能进行光合作用的生物类群减少，生态系统内生产者减少，营养结构可能发生变化，生态系统内物质流动及能量流动减弱。

### 7.3.2.3 功能的影响

#### (1) 水源涵养量

计算生态系统通过拦截滞蓄降水，增强土壤下渗、蓄积，涵养土壤水分、调节地表径流和补充地下水所增加的水资源总量。通过水量平衡方程计算：

$$Q_{wr} = \sum_i^n A_i \times (P_i - R_i - ET_i) \times 10^{-3}$$

式中：

$Q_{wr}$ ——水源涵养量，m<sup>3</sup>/a；

$i$ ——第  $i$  类生态系统类型；

$n$ ——生态系统类型总数；本项目共 4 种生态类型，分别为草地生态系统、森林生态系统、城镇生态系统和其他。

$A_i$ —— $i$  类生态系统的面积， $m^2$ ；

$P_i$ ——产流降雨量， $mm/a$ ，根据《宁夏水文手册》（宁夏水文水资源监测预警中心，2019 年），本项目取  $213.1mm/a$ ；

$R_i$ ——地表径流量， $mm/a$ ，本项目取  $30.9mm/a$ ；

$ET_i$ ——蒸散发量， $mm/a$ ，根据《宁夏水文手册》（宁夏水文水资源监测预警中心，2019 年），本项目取  $1170.9mm/a$ 。

表 7.3-4 评价范围各生态系统面积一览表

生态系统	面积 ( $hm^2$ )
草地生态系统	3.68
森林生态系统	110.83
城镇生态系统	3.85
其他	20.04

经计算，项目区水源涵养量为  $-1368360.8m^3/a$ ；项目区水源主要来源于降水，且蒸发量较大，降雨冲刷后大部分以蒸发形式损失。

## (2) 植被覆盖度

采用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 C 中推荐的基于遥感估算植被覆盖度方法---植被指数法。

评价采用的遥感影像为 2023 年 8 月 14 日欧洲航天局（ESA）的 Sentinel-2 卫星 Level-2A 产品（已经过正射校正、几何精校正、大气校正），投影坐标 Pseudo-Mercator，可见光、近红外波段的空间分辨率为  $10m$ ，云量为  $1.006447\%$ 。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：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC---所计算像元的植被覆盖度；

NDVI---所计算像元的 NDVI 值；

$NDVI_v$ ---纯植物像元的 NDVI 值；

$NDVI_s$ ---完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

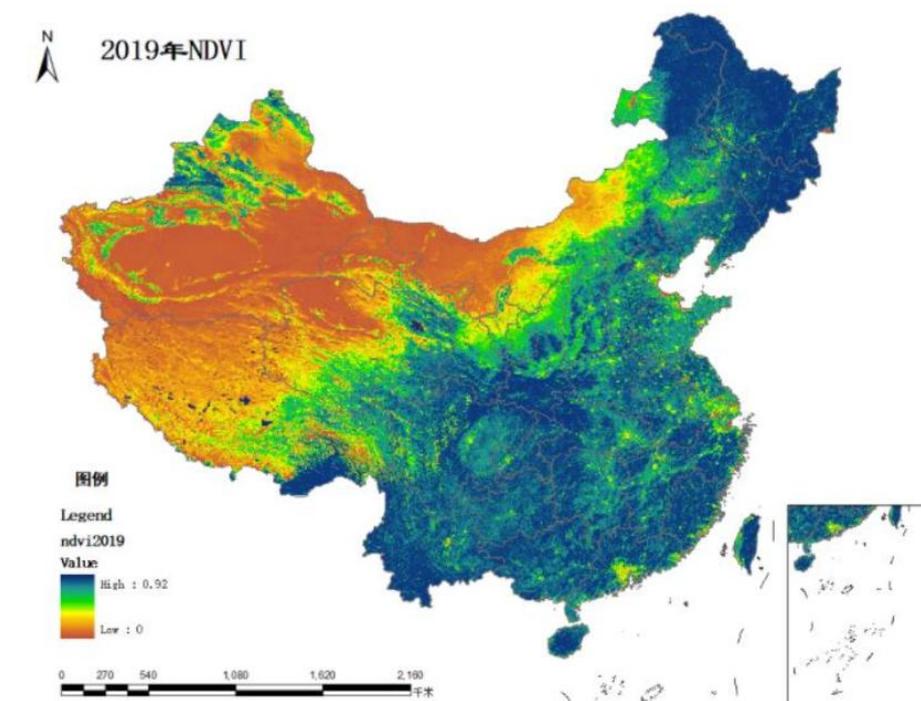


图 7.3-1 中国年度植被指数 (NDVI) 空间分布数据集

根据上述公式, 利用 ARCGIS 中的栅格计算器来计算覆盖度, 评价区植被覆盖度分级及面积统计见表 7.3-5, 评价区植被覆盖图见附图 7-4。

表 7.3-5 评价区内植被覆盖度面积统计

植被覆盖度划分标准	植被覆盖度类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
<10%	低覆盖度	1.17	0.85
<10%~<30%	较低覆盖度	4.86	3.51
<30%~<45%	中等覆盖度	50.49	36.48
<45%~<60%	较高覆盖度	73.69	53.25
>60%	高覆盖度	8.19	5.92
合计		138.40	100.00

根据遥感影像解译结果可知, 本项目的植被覆盖度以较高植被覆盖度为主, 面积为 73.69hm<sup>2</sup>, 占评价区的 53.25%。

#### 7.3.2.4 对自然保护区内生态系统影响

表 7.3-6 项目占自然保护区范围生态系统情况统计表

序号	生态系统类型	面积 (hm <sup>2</sup> )			占自然保护区范围比例 (%)		
		永久占地	临时占地	合计	永久占地占比	临时占地占比	合计占比
1	森林生态系统	2.5613	0.2	2.7613	0.0036	0.00028	0.00388

项目在自然保护区内永久占地和临时占地面积均较小, 永久占地面积占自然保护区总面积的 0.0036%, 临时占地面积占自然保护区总面积的 0.00028%, 整体占地相对

于自然保护区较小，后期对临时占地加以恢复后，项目的建设对自然保护区内生态系统影响较小。

### 7.3.3 评价区生态质量影响评价

#### 7.3.3.1 植被生产力评价

(1)评价区自然生产力评价

自然生产力采用 H.lieth 生物生产力经验公式计算，公式如下：

$$Y_1 = \frac{3000}{1 + e^{1.315 - 0.119t}}$$

$$Y_2 = 3000(1 - e^{-0.000664p})$$

式中：Y<sub>1</sub>—根据年均温度（t）估算的热量生产力[g/（m<sup>2</sup>·a）]

Y<sub>2</sub>—根据年降水量（p）估算的水分生产力[g/（m<sup>2</sup>·a）]；

参考灵武气象站近 20 年（2004-2023）各气象要素统计情况，灵武市多年平均气温 9.8℃，流域多年平均降水量 200.6mm。

根据灵武市多年的气象资料统计，通过采用 H.lieth 生物生产力经验公式计算出自然生产力的值，结果见表 7.3-7。

表 7.3-7 评价区土地自然生产力计算表

多年平均气温 (°C)	多年平均降水量 (mm)	热量生产力 [g/（m <sup>2</sup> ·a）]	水分生产力 [g/（m <sup>2</sup> ·a）]
9.8	200.6	1388.6	374.13

由表 7.3-8 可见，根据多年平均气温和平均降水量计算的评价区内热量生产力和水份生产力分别为 1388.6g/（m<sup>2</sup>·a）和 374.13g/（m<sup>2</sup>·a）。

(2)评价区植被净第一生产力

净初级生产力（NPP）是从固定的总能量或产生的有机质总量中减去植物呼吸所消耗的量，直接反映了植被群落在自然环境条件下的生产能力，表征陆地生态系统的质量状况。下图为赵东升等利用遥感反演的中国自然植被净初级生产力全国分布状况，从图中看出评价区的植被净初级生产力在 0-50g/m<sup>2</sup>·a，根据赵东升等的研究结果，评价区的理论生产力低于自然植被净初级生产力。参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方静云等，1996 年）、《基于 CASA 模型的草原净第一性生产力研究》（李素英等，2017）、《农田林网生物量与生产力的研究》（樊巍，1989）、《城市扩张驱动下植被净第一性生产力动态模拟研究》（裴凤松等，2015）等文献，结合评

价区植被生长状况，得出单位面积平均净第一性生产力为  $9.01\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，

表 7.3-8 评价区植被净第一性生产力表

生态系统类型	面积 ( $\text{hm}^2$ )	平均净第一性 生产力 ( $\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ )	各生态系统净第一 性生产力 ( $\text{t}/\text{a}$ )	评价区平均第一性生 产力 ( $\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ )
草地生态系统	3.68	6	22.08	9.01
森林生态系统	110.83	11	1219.13	
城镇生态系统	3.85	1	3.85	
其他	20.04	0.1	2.00	
合计	138.40	-	1247.06	

综上，评价区的植被生产力较弱，评价区年植被生产力可达  $1247.06\text{t}$ 。其中林地生产力最强。

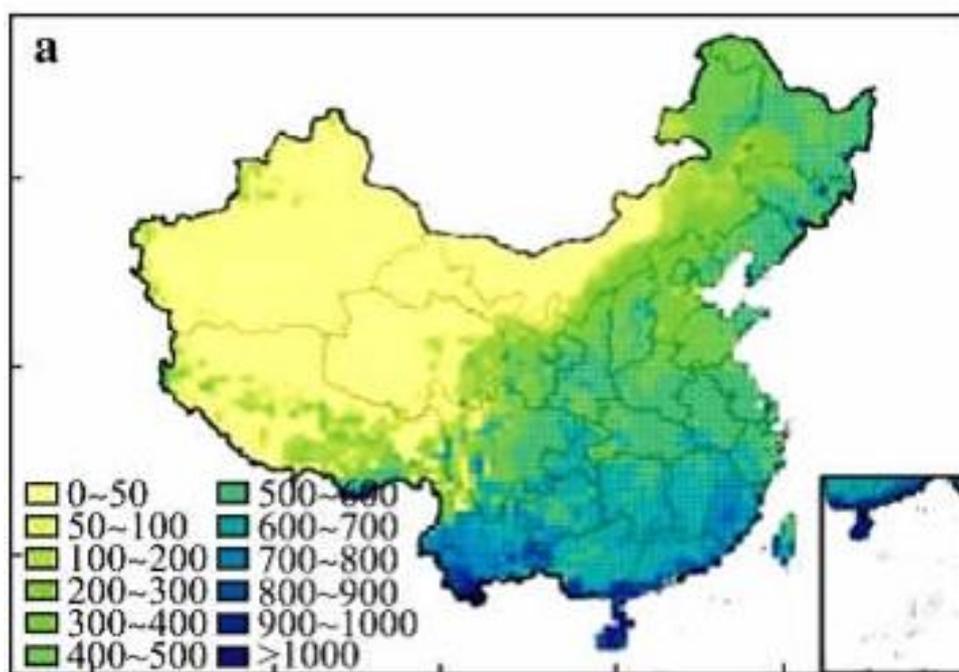


图 7.3-2 基于 MODIS 遥感反演的全国 NPP 空间分布 [ $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ]

### (3) 自然保护区范围占地植被自然生产力评价

工程占地将导致自然保护区范围内植被生产力下降，详见表 7.3-9。

表 7.3-9 自然保护区范围内植物净第一性生产力表

用地类型	面积变化 ( $\text{hm}^2$ )	平均净第一性生产力 ( $\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ )	生产力变化 ( $\text{t}/\text{a}$ )
灌木林地+乔木 林地	-2.5613	9.01	-23.08

项目占地导致自然保护区范围内植被平均净生产力下降，整体下降约  $23.08\text{t}/\text{a}$ 。下降生产力占整个评价范围生产力的 1.85%，由于项目占地面积较小，且临时占地后期将逐步恢复为原有用地状况，因此对项目区域植被的自然净初级生产力影响有

限，生态系统结构和功能将趋于稳定。

### 7.3.3.2 植被生物量评价

#### (1) 评价区植被生物量评价

评价范围内植被生物量数据借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的生物量的基本参数，并以其对宁夏回族自治区植被推算的平均生物量作为本次植被生物量估算的基础，参照植被生物量和净生产量估计模型，参考《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012年）、《中亚干旱荒漠区植被碳储量估算》（陶冶等，2013）文献资料资料，并根据现场调查，得出评价区域不同植被类型平均单位面积生物量指标，经计算得到评价区域的生物量，见表7.3-10所示。

表 7.3-10 评价区植被生物量计算表

序号	生态一级类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	占总生物量比例 (%)
1	草地生态系统	3.68	7	25.76	1.15
2	森林生态系统	110.83	19.82	2196.65	97.90
3	城镇生态系统	3.85	4.5	17.33	0.77
4	其他	20.04	0.2	4.01	0.18
合计	/	138.40	/	2243.74	100.00

由表7.3-7可知，评价区域总生物量约为2243.74t，其中森林生态系统生物量为2196.65t，占评价区总生物量的97.90%，所占比重最大；草地生态系统及城镇生态系统生物量为25.76t、17.33t，分别占评价区总生物量的1.15%、0.77%。

综上，整个评价区植被构成中林地植被生产能力相对较高。由于植被密度高，在评价区的生物量构成中占据绝对比重，森林生态系统中阔叶灌丛和阔叶林是评价区生产力最高的植被类型。

#### (2) 自然保护区范围植被生物量评价

工程建设涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区。该区域主要为荒漠草原，是以保护天然柠条、猫头刺、沙冬青植物群落的自然保护区。项目建设过程工程占地将会造成自然保护区范围内生物量一定程度的损失。

自然保护区内项目占地造成生物量损失情况见表 7.3-11。

表 7.3-11 自然保护区范围内项目占地造成植被生物量损失一览表

序号	植被类型	面积 (m <sup>2</sup> )			单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)		
		永久占地	临时占地	合计		永久占地	临时占地	合计
1	森林生态系	2.5613	0.2	2.7613	19.82	50.76	3.96	54.72

统							
---	--	--	--	--	--	--	--

自然保护区范围内因项目占地造成植被生物量损失约 54.72t，其中永久占地生物量损失 50.76t，临时占地生物量损失 3.96t。施工结束对临时占地进行复垦，植被恢复后，临时占地造成的生物量损失将会随植被生长而逐步恢复，永久占地虽造成 50.76t 的植物生物量损失，但该损失量相对于自然保护区范围较少，对自然保护区范围生态质量影响较小。

### 7.3.3.3 评价区土壤侵蚀状况

利用遥感与 GIS 技术结合自治区水力侵蚀状况，对评价区地形、植被等因素进行分析后，提取坡度、植被覆盖等数据，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标（表 7.3-12 和表 7.3-13），对研究区土壤侵蚀进行分类评价，绘制出评价区土壤侵蚀现状图，见附图 7-5。

表 7.3-12 水力侵蚀分级指标

地面坡度 地类		0~5°	5~8°	8~15°	15~25°	25~35°	>35°
非耕地的 林草覆盖 度（%）	60~75	微度	轻度		中度		
	45~60	微度	轻度		中度		强度
	30~45	轻度		中度		强度	极强度
	<30	中度			强度	极强度	剧烈
坡耕地		轻度		中度	强度	极强度	剧烈

表 7.3-13 评价区土壤侵蚀强度分级标准

级 别	侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]
微度侵蚀	<200, <500, <1000
轻度侵蚀	200, 500, 1000~2500
中度侵蚀	2500~5000
强度侵蚀	5000~8000
极强侵蚀	8000~15000
剧烈侵蚀	>15000

表 7.3-14 评价区各土壤侵蚀等级面积

序号	土壤侵蚀类型	土壤侵蚀强度	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
1	风力侵蚀	微度风蚀	3.68	2.66
2		轻度风蚀	110.83	80.08
3		中度风蚀	3.85	2.78
4		重度风蚀	17.00	12.28
5	水力侵蚀	重度水蚀	3.04	2.20
合计		/	138.40	100

全区土壤侵蚀现状见图 7.3-3。

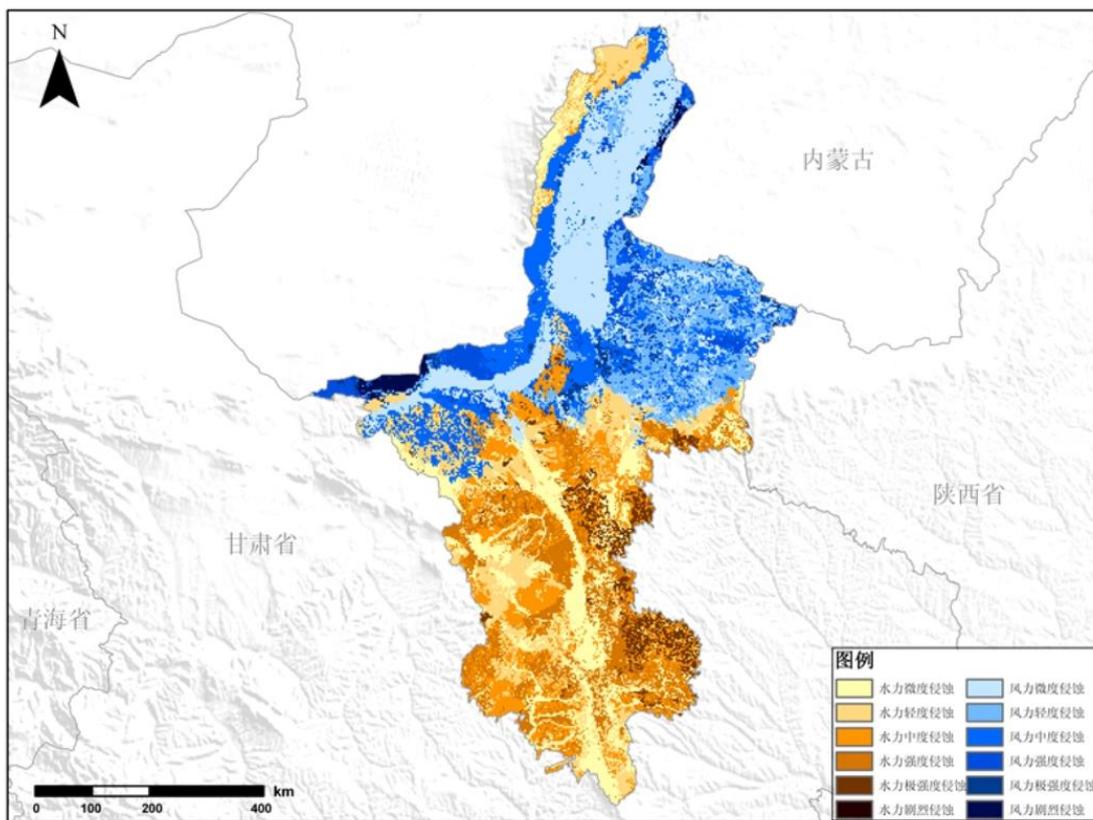


图 7.3-3 全区土壤侵蚀现状图

评价区植被较为单一、盖度较低，评价区土壤侵蚀类型为水力侵蚀和风力侵蚀。风力侵蚀面积为 135.36hm<sup>2</sup>，水力侵蚀面积为 3.04hm<sup>2</sup>。由表 7.3-14 和附图 7-5 可以看出，评价区土壤侵蚀主要为风力侵蚀，侵蚀强度多为轻度，轻度侵蚀面积为 110.83hm<sup>2</sup>，占整个评价区面积的 80.08%。

工程建设期间，不可避免的在开关站土方开挖、塔基土方开挖、GIL 地理隧道开挖、塔材运输和杆塔架设等机械施工会加剧土壤扰动，一定程度上增加土壤侵蚀强度。由于本项目为输电工程，工程影响范围仅限于开关站、塔基和杆塔、GIL 地理线路、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线、施工营地、牵张场、跨越场、施工道路的建设，影响面积较小。

在风蚀区域施工工区，对临时堆场采取篷布苫盖，注意不在大风天气作业，及时洒水降尘，并注意施工机械行车路线，同时，土方及时分层回填土方，减小堆土时间，可有效减免施工带来的土壤侵蚀影响。

在水蚀区域施工工区，采取挡墙防护措施，严禁雨天作业，对施工工区雨水等及

时导流，禁止排放在周边地表水体，减少施工对水蚀区域的影响。

输电工程建成后，施工临时占地区通过植树种草，增加地面覆盖，起到防风固沙作用。对风蚀区域主要种植当地适宜生长，且符合周边环境特征的植被，能够一定程度上降低风速，在夏季可减少水面蒸发以及增加背风侧土壤中的含水量。选用当地灌木，同时采用灌、草结合方式进行种植。

通过上述措施后，土壤侵蚀将逐步得到改善；待植被恢复后，临时占地的土壤侵蚀强度将恢复至原地貌土壤侵蚀强度。

综上，本项目土壤侵蚀主要为风力侵蚀，侵蚀强度为轻度，工程施工时严格采取上述措施后，施工对土壤侵蚀的影响属可接受水平。

### 7.3.3.4 生态环境状况指数

根据生态环境部 2021 年 10 月 17 日关于印发《区域生态质量评价办法（试行）》（环监测〔2021〕99 号），本次从生态格局、生态功能、生物多样性和生态胁迫四个方面评价生态环境状况。

#### (一)生态格局

##### (1)生态用地面积比指数

指评价区林地、草地、湿地、农田、沙地、近海等具有生态属性的用地面积占比情况。

$$EL = A_{el} \times [有林地面积 + 灌木林地面积 + 疏林地面积 + 草地面积 + 河流面积 + 湖泊（近海）面积 + 滩涂面积 + 永久性冰川雪地面面积 + 沼泽面积 + 沙地面积 + 其他林地面积 * 0.7 + 水库面积 * 0.7 + 水田面积 * 0.7 + 旱地面积 * 0.5] / LA$$

式中： $EL$ ——生态用地面积比指数；

$A_{el}$ ——生态用地面积比指数的归一化系数，参考值为 100.5022。

$LA$ ——区域国土面积， $km^2$ 。

##### (2)生态保护红线面积比指数

指评价区生态保护红线面积占比情况。

$$ECRR = A_{ecrr} \times (ECRA / LA) / 5 + 50$$

式中： $ECRR$ ——生态保护红线面积比指数；

$A_{ecrr}$ ——生态保护红线面积比指数的归一化系数，参考值为 102.8806；

$ECRA$ ——生态保护红线面积， $km^2$ ；

$LA$ ——区域国土面积， $km^2$ 。

### (3) 生境质量指数

指评价区由于生态系统类型不同而体现的生物栖息地质量差异。

$$HQI = A_{bio} \times (0.35 \times SF + 0.21 \times SG + 0.28 \times SW + 0.11 \times SC + 0.04 \times SB + 0.01 \times SU) / LA$$

式中： $HQI$ ——生境质量指数；

$A_{bio}$ ——生境质量指数的归一化系数，参考值为 494.8122；

$SF$ ——林地指数；

$SG$ ——草地指数；

$SV$ ——水域湿地指数；

$SC$ ——耕地指数；

$SB$ ——建设用地指数；

$SU$ ——未利用地指数；

$LA$ ——区域国土面积， $km^2$ 。

表 7.3-15 生境质量指数各类型分权重

土地利用类型	林地指数			草地指数			水域湿地指数				耕地指数			建设用地指数			未利用地指数				
	有林地	灌木林地	疏林地和其他林地	高覆盖度草地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	河流(渠)	湖泊(库)	滩涂湿地和沼泽地	永久性冰川雪地	水田	旱地	城镇建设用地	农村居民点	其他建设用地	沙地	盐碱地	裸土地	裸岩石砾	其他未利用地	
分权重	0.6	0.25	0.15	0.6	0.3	0.1	0.1	0.3	0.50	0.1	0.6	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	

注：林地指数（ $SF$ ）、草地指数（ $SG$ ）、水域湿地指数（ $SW$ ）、耕地指数（ $SC$ ）、建设用地指数（ $SB$ ）和未利用地指数（ $SU$ ）由表中相应类型的面积乘以权重计算获得。

### (4) 重要生态空间连通度指数

指评价区重要生态空间斑块之间的整体连通程度。

$$PC = A_{PC} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i \times a_j \times P_{ij}}{LA^2}$$

$$p_{ij} = e^{-k \times d_{ij}}$$

式中： $PC$ ——重要生态空间连通度指数；重要生态空间指将林地、草地、水域和沼泽地进行合并后，面积大于  $0.1km^2$  的斑块。

$A_{pc}$ ——重要生态空间连通度指数的归一化系数，参考值为 103.7000；

$n$ ——重要生态空间斑块的总数量，个；

$a_i$ ——斑块  $i$  的面积， $\text{km}^2$ ；

$a_j$ ——斑块  $j$  的面积， $\text{km}^2$ ；

$LA$ ——区域国土面积， $\text{km}^2$ ；

$P_{ij}^*$ ——斑块  $i$  和斑块  $j$  之间所有路径最终连通性的最大值，即斑块  $i$  和  $j$  之间所有可能路径  $P_{ij}$  的最大乘积概率；

$P_{ij}$ ——斑块  $i$  与  $j$  之间的直接扩散概率；

$d_{ij}$ ——斑块  $i$  与  $j$  之间的最低成本距离，在此指最短距离， $\text{km}$ ；

$k$ ——常数项，通过物种平均扩散距离和设置的概率值确定，推荐平均距离为 5 $\text{km}$ ，概率设置为 0.5。

#### (5)生态格局综合评价

内陆地区生态格局= $0.32 \times EL + 0.68 \times (0.10 \times ECRR + 0.80 \times HQI + 0.10 \times PC)$

式中： $EL$ ——生态用地面积比指数；

$ECRR$ ——生态保护红线面积比指数；

$HQI$ ——生境质量指数；

$PC$ ——重要生态空间连通度指数。

#### (二)生态功能

本项目建设地点位于宁夏灵武市宁东镇，按照《全国主体功能区规划》中的主导生态功能，非主导生态功能区的地级及以上城市建成区采用生态宜居指数。

生态宜居= $0.54 \times UGR + 0.46 \times UPR$

式中： $UGR$ ——建成区绿地率指数；

$UPR$ ——建成区公园绿地可达指数。

#### (三)生物多样性

##### (1)重点保护生物指数

指评价区内已记录的符合《国家重点保护野生动物名录》和《国家重点保护野生植物名录》的高等植物、哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类的物种数，用于表征评价区生物物种被保护情况。

$KSr = A_{KS} \times AKS + 13.2142$

式中： $K_{Sr}$ ——重点保护生物指数；

$A_{Ks}$ ——重点保护生物指数的归一化系数，参考值为 0.1510；

$AKS$ ——评价区内列入《国家重点保护野生动物名录》和《国家重点保护野生植物名录》的高等植物、哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类的物种数，种。

### (2)指示生物类群生命力指数

指评价区内已记录的野生哺乳类、鸟类、两栖类和蝶类等生态环境指示生物类群的物种多样性的变化状况。

$$Q_t = A_Q \times \frac{10^{-\sum_{i=1}^S P_{it} \ln P_{it} + \frac{1}{S} \sum_{i=1}^S \log N_{it}}}{10^{\frac{1}{S} \sum_{i=1}^S \log P_{i0} + \log N_0}}$$

式中： $Q_t$ ——指示生物类群生命力指数；

$A_Q$ ——指示生物类群生命力指数的归一化系数，参考值为 13.5288；

$N_{it}$ ——第  $i$  个物种第  $t$  年的个体数量，个；

$N_0$ ——初始年特定类群所有物种的个体数量总和，个；

$S$ ——第  $t$  年的物种数，种；

$P_{it}$ ——第  $t$  年特定物种的个体数量占所评价区域内实际监测到的指示生物总个体数的比例，%；

$P_{i0}$ ——初始年特定物种的个体数量占所评价区域内实际监测到的指示生物个体总数的比例，%。

### (3)原生功能群种占比指数

指评价区内监测样地地带性原生生态系统群落建群种生物量或生物个数占样地生物量或个数的比例情况。

$$B_{ps} = A_{ps} \times S_{is} / S_{ts}$$

式中： $B_{ps}$ ——原生功能群种占比指数；

$A_{ps}$ ——原生功能群种占比指数的归一化系数；

$S_{is}$ ——评价区监测样方内的地带性原生生态系统群落建群种个体数（生物量），个（ $g/m^2$ ）；

$S_{ts}$ ——评价区监测样方内的生物总个体数（总生物量），个（ $g/m^2$ ）。

### (4)生物多样性综合评价

生物多样性 =  $0.30 \times K_{Sr} + 0.70 \times (0.62 \times Q_t + 0.38 \times B_{ps})$

式中： $KS_r$ ——重点保护生物指数；

$Q_t$ ——指示生物类群生命力指数；

$B_{ps}$ ——原生功能群种占比指数。

#### (四)生态胁迫

##### (1)陆域开发干扰指数

指评价区开发建设用地面积占比情况，表征人类活动对陆域生态系统的胁迫程度。

$$LDI = A_{LDI} \times \frac{S_1 + W \times S_2}{LA}$$

式中： $LDI$ ——陆域开发干扰指数，大于 100 的区域按 100 算；

$A_{LDI}$ ——陆域开发干扰指数的归一化系数，参考值为 333.3333；

$S_1$ ——生态保护红线外的开发建设用地面积， $\text{km}^2$ ；

$S_2$ ——生态保护红线内的开发建设用地面积， $\text{km}^2$ ；

$W$ ——生态保护红线内的开发建设用地权重，推荐值为 2；

$LA$ ——区域国土面积， $\text{km}^2$ 。

##### (2)自然灾害受灾指数

指评价区气象、地质、生物、生态环境、海洋等自然灾害受灾面积占比情况，表征自然灾害对生态系统造成的扰动。

$$NDI = A_{NDI} \times \frac{\sum_{i=1}^n S_{NDI}}{LA}$$

式中： $NDI$ ——自然灾害受灾指数；

$A_{NDI}$ ——自然灾害受灾指数的归一化系数；

$S_{NDI}$ ——气象、地质、生物、生态环境、海洋等重大自然灾害受灾面积， $\text{km}^2$ ；

$n$ ——重大自然灾害种类数，种；

$LA$ ——区域国土面积， $\text{km}^2$ 。

##### (3)生态胁迫综合评价

内陆地区生态胁迫= $0.74 \times LDI + 0.26 \times NDI$

式中： $LDI$ ——陆域开发干扰指数；

$NDI$ ——自然灾害受灾指数。

## (五)综合评价与分类方法

### (1)综合评价

生态质量指数 (EQI) = 0.36 × 生态格局 + 0.35 × 生态功能 + 0.19 × 生物多样性 + 0.10 × (100 - 生态胁迫)。

计算得到的生态质量指数具体见表 7.3-16。

表 7.3-16 评价区生态质量指数计算结果表

指数名称	生态格局	生态功能	生物多样性	生态胁迫	生态质量指数 (EQI)
灵武市	25.69	43.5	4.86	46.28	30.76

### (2)生态质量分类

根据生态质量指数值, 将生态质量类型分为五类, 即一类, 二类、三类、四类和五类, 具体见表 7.3-17。

表 7.3-17 生态质量分类

类别	一类	二类	三类	四类	五类
指数	EQI ≥ 70	55 ≤ EQI < 70	40 ≤ EQI < 55	30 ≤ EQI < 40	EQI < 30
描述	自然生态系统覆盖比例高、人类干扰强度低、生物多样性丰富、生态结构完整、系统稳定、生态功能完善。	自然生态系统覆盖比例较高、人类干扰强度较低、生物多样性较丰富、生态结构较完整、系统较稳定、生态功能较完善。	自然生态系统覆盖比例一般、受到一定程度的人类活动干扰、生物多样性丰富度一般、生态结构完整性和稳定性一般、生态功能基本完善。	自然生态本底条件较差或人类干扰强度较大, 自然生态系统较脆弱, 生态功能较低。	自然生态本底条件差或人类干扰强度大, 自然生态系统脆弱, 生态功能低。

### (3)生态质量变化分级

根据生态质量指数与基准值的变化情况, 将生态质量变化幅度分为三级七类, 具体见表 7.3-18。

表 7.3-18 生态质量变化幅度分级

变化等级	变好			基本稳定	变差		
	轻微变好	一般变好	明显变好		轻微变差	一般变差	明显变差
ΔEQI 阈值	1 ≤ ΔEQI < 2	2 ≤ ΔEQI < 4	ΔEQI ≥ 4	-1 ≤ ΔEQI < 1	-2 ≤ ΔEQI < -1	-4 ≤ ΔEQI < -2	ΔEQI ≤ -4

根据表 7.3-18 可以看出, 评价区所在的灵武市生态质量变化幅度 ΔEQI 值为 0.28, 在 -1 ≤ ΔEQI < 1 之间, 因此评价区生态环境状况级别可判定为基本稳定。

工程施工期土方开发和杆塔吊装、电线架设会破坏部分植被, 导致区域的地方植被覆盖降低。工程建设对植被覆盖度的影响包括临时占地影响和永久占地影响。施工期土方开挖和机械施工会直接破坏周边的植被, 使周边的植被覆盖度明显降低。但工程施工范围较小, 施工机械简单, 对植被覆盖度的影响有限, 待施工结束后, 对周边

临时占地破坏的植被采取植被恢复，使植被覆盖度逐步恢复到施工前水平。本项目永久占地主要为开关站及塔基基础，面积很小，除开关站永久占地外，线路永久占地及临时占地均进行了植被恢复，将不会对植被覆盖度产生明显影响。

综上所述，工程施工对评价区植被覆盖造成略微损失，但对植被覆盖度的影响是可恢复的，影响在可接受范围之内。

### 7.3.3.5 生物多样性影响评价

对评价范围野生动物进行了现场调查。现场样线内共记录野生动物 5 种，对评价区域物种多样性指标和均匀性指标进行统计计算。其中物种多样性指标采用

Shann<sup>o</sup>n-Wiener 指数公式：多样性指数  $H = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$  其中  $P_i$ （优势度）为物种  $i$

的个体数与所有物种的总个体数之比。均匀性指标采用 Piel<sup>o</sup>u 指数公式：均匀度指数

$J = H / \ln S$ ， $H$  同前， $S$  为物种数；优势度指数  $D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$ 。统计结果如下表所示：

表 7.3-19 评价区生物多样性概况

种数(S)	物种数/只	多样性指数(H)	均匀度指数(J)	优势度指数(D)
5	108	0.90	0.56	0.46

根据计算，项目区多样性指数 0.90，均匀度指数 0.56，优势度指数 0.46，生物多样性较为平均，无突出优势物种。

## 7.3.4 陆生植物的影响分析

### 7.3.4.1 施工期对植物的影响分析

#### 1.对植被和植物资源的影响

输电项目建设对植被的影响主要集中在施工期及施工场地恢复期。开关站（含进站道路、护坡、排水沟等）及线路塔基、GIL 地理线路、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线、施工便道、施工营地、牵张场、跨越场的施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上改变现状植被。开关站工程土石方的开挖要清除地表的所有植被，会造成植被破坏。输电线路在施工期安装铁塔、敷设 GIL 地理线路，土石方开挖时要清除地表的所有植被，会造成植被破坏。除开关站永久占地及线路塔基桩脚永久占地外，其余占地均可恢复现状植被或转变为其他植被类型；临时占地经过一段时间自然保育或人工恢复，可恢复现状植被。

表 7.3-20 占地区植被面积一览表

植被类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )			占评价范围内同类型植被面积比例 (%)		
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
灌木林地	3.5915	3.7	7.2915	7.52	14.59	22.11
乔木林地	0.0268	1.28	1.3068	0.10	4.58	4.67

### (1)永久占地的影响

本项目永久占地主要为开关站（含进站道路、护坡、排水沟）永久占地及架空输电线路塔基永久占地。本项目占地面积 8.5983hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.6183hm<sup>2</sup>，占地植被类型包括灌木林地和乔木林地，占用面积分别为 3.5915hm<sup>2</sup>、0.0268hm<sup>2</sup>，分别占评价范围对应植被面积的 7.52%、0.10%。灌丛主要为小叶锦鸡儿灌丛，林地主要为沙枣树。永久占地导致林地面积减少，造成生物量的永久损失，但本项目占用面积较小，对项目区同类植被量减少的影响有限。塔基实际永久占地仅限于其 4 个支撑脚，且为分段占用，施工结束后塔基中间部分可恢复其原有植被，不会明显改变区域林木群落，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。

### (2)临时占地的影响

本项目施工临时占地 4.98hm<sup>2</sup>，占地植被类型包括灌木林地和乔木林地，占用面积分别为 3.7hm<sup>2</sup>、1.28hm<sup>2</sup>，分别占评价范围对应植被面积的 14.59%、4.58%。本项目临时占地主要包括施工营地、站外供排水管线施工区、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）电缆施工场地区、330kV 塔基施工场地、330kV GIL 地理线路施工场地、牵张场区、跨越场区、施工道路区等，临时占地一般选择占用灌草地或林分较差的林地，而且对于林草植被较密的地段采用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，施工对植被等造成的影响很小。由于输电线路为点状工程，单个塔基施工时间较短，工程量较小，施工结束后临时占地可进行植被恢复，基本不影响其原有的土地用途。输电线路施工时会破坏部分自然植被，可能会对生态环境产生一定的影响，但是一般在施工结束后即可恢复。

(3)场地平整及开挖、塔基基础开挖、地理线路隧道开挖、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）电缆和站外供排水管线开挖、临时材料堆放等影响项目区域大气环境，车辆运输等造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生风蚀沙化的影响。

## 2.对评价范围内植被生物量的损失影响

本项目建成后，开关站永久占地内生物量损失后无法在原地恢复，各塔基占地面积较小且分散，工程结束后除塔基四角外，其余地块均进行土地复垦、植被恢复，工程区域内生物量逐步恢复至原有水平。各植被类型损失的生物量见表 7.3-21。

表 7.3-21 项目建成各植被类型损失的生物量一览表

植被类型	代表植物	面积 (hm <sup>2</sup> )		生物量 (t/hm <sup>2</sup> )			占评价区总生物量比例 (%)		
		永久占地	临时占地	永久占地损失	临时占地损失	总计	永久占比	临时占比	总占比
草原植被	/	/	/	/	/	/	/	/	/
森林植被	小叶锦鸡儿、沙枣树	3.6183	4.98	71.71	98.70	170.41	3.20	4.40	7.60
合计		3.6183	4.98	71.71	98.70	170.41	3.20	4.40	7.60

本项目建设完成后，评价范围的植被类型面积和生物量发生变化。永久占地将完全损毁原有的植被类型，植被生物量将发生变化，生物量总损失为 71.71t，占评价范围总生物量的 3.20%。项目建成运行后，临时施工占地区将进行植被恢复补偿，生物量将逐步恢复，但永久占地区植被生物量损失将不可逆转，项目建设将对评价范围植被生物量产生不利影响，但永久占地面积相对较小，因此生物损失量相对整个评价区影响较小。

### 3. 施工扰动的影响

#### (1) 运输扰动

项目建设过程中，开关站电气设备、塔基等运输将对公路沿路的植被产生扰动。根据项目可研，项目运输主要采用公路联运形式。项目线路的选择已考虑到材料运输的问题，项目沿线可利用高速、国道以及各省内的省道、县道等，道路附近主要为绿化植被，项目运输将不容易对附近植被形成扰动。

#### (2) 水土流失的影响

项目区为风蚀侵蚀区，侵蚀强度以轻度为主，水土流失主要发生在建设期，建设过程中场地开挖、回填、平整等施工过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。项目区域受温带大陆性气候的影响，降水少，大风天气多，蒸发量大于降水量，极易产生土壤沙化的风险，项目建设前已制定水土保持措施，在相关水土保持措施和植被恢复措施落实后，可以降低水土流失的风险。

#### (3) 废水、固体废弃物等影响

施工过程中将产生一定的物料、车辆清洗废水，将会对项目区周围水环境造成一定影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减弱。

#### (4)外来入侵种的影响

通过现场实地调查，在评价范围未发现外来入侵物种。

### 7.3.4.2 运行期对植物的影响分析

工程运行期间，对导线下方高度较高的林木需要修砍。据相关规定，输电线路运行过程中，要对导线下方与树木垂直距离小于 5.5m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。根据现场调查，项目区林木主要为沙枣树，高度均在 2-5m，不属于高大乔木，不需要定期修剪树冠，且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，如有较高乔木，采取加高杆塔高度的措施，以最大程度的保护线路附近树木与导线的垂直距离超过 5.5m 的安全要求。输电工程在运行期内，对灌丛、灌草丛植被及植物资源没有影响。因此可以预测，运行期几乎无需砍伐植被，对植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境几乎无影响。

### 7.3.4.3 对国家重点保护植物的影响

根据野外调查结果，项目评价区内未发现国家级重点保护野生植物。

## 7.3.5 陆生动物影响分析

### 7.3.5.1 施工期对动物栖息地影响

本项目对野生动物的影响主要发生在施工期。本项目主要包含新建柴湾 330 千伏开关站、新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路及其相应无功补偿装置、二次系统等工程。

新建开关站及输电线路将新增占地，本项目开关站占地面积较小，输电线路较短，项目区域野生动物资源较少，线路施工建设对野生动物及其生境有一定影响。本项目在施工期对陆生动物的影响主要有以下几个方面：①工程占地、②施工活动。对各类动物的影响方式和程度具体如下：

#### 1.对两栖和爬行类的影响

##### (1)占地的影响

项目施工对爬行类和两栖类的影响主要发生在开关站、塔基及其施工场地、GIL

地理线路施工场地、站外供排水管线、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）土石方工程、施工营地建设、牵张场、跨越场、施工便道占地。开关站和塔基永久占地会占用生活于附近的两栖、爬行动物生境，导致其生境减少；施工期间的塔基施工场地、GIL 地理线路、站外供排水管线、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、施工营地、牵张场、跨越场、施工便道等临时占地会造成生境破坏，导致两栖和爬行类的栖息地功能降低。受占地影响的部分爬行类、两栖类迁移到周边替代生境，将增强周边生境内种间和种内竞争压力，导致两栖类和爬行类生物量下降。由于本项目占地面积占整个评价范围的比例较小，不会导致某一生境消失和大面积减少，因此项目施工期占地对两栖、爬行类影响有限。

#### (2) 施工活动的影响

①水污染的影响：施工期产生的废水若处理不当随雨水流入河流或林地，以及项目开挖区域引起的水土流失均会造成局部生境污染和水质的破坏，导致两栖类和部分爬行类生境质量下降。项目施工主要为新建开关站、塔基、GIL 地理线路、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线等的建设，项目区域距离公路及铁路均较近，且位于位于工业园区及其周边，评价区内爬行动物鲜少看见。项目建设属于点线型，施工规模较小，产生的清洗废水和油污较少。

②施工噪声的影响：项目施工噪声会使周边爬行动物短暂离开栖息生境，由于项目施工期较短，施工结束后，部分爬行动物将回到原来的栖息地，因此施工噪声对其影响较小。

③人为活动的影响：评价范围内未发现有经济价值的两栖、爬行类动物。

## 2. 对鸟类的影响

#### (1) 占地的影响

施工期间，评价范围内主要占用灌木林地、乔木林地。开关站、塔基等永久占地、GIL 地理线路、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外供排水管线等临时占地对植被破坏的同时也会破坏喜栖于其中的鸟类生境，导致鸟类生境减少。受影响的种类主要为常见的鸣禽。生境破坏使其活动和觅食范围减小，但由于永久占地面积占评价范围比例很小，评价范围内及周边分布有大面积相似生境，这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境，因此工程占地对鸟类日常栖息影响较小。

#### (2) 施工活动的影响

①噪声的影响：鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方。施工多为机械噪声，无爆破等突发的高强度噪音，时间较短，因此施工噪声对鸟类的影响不大。

②废水污染的影响：施工期废水如不采取有效措施随意排放，可能会污染周边水体，水污染对鸟类的影响主要是水质的污染从而影响傍水型鸟类的栖息环境，间接影响到鸟类的取食和栖息。评价范围内水域主要为项目区南侧的天然排水沟，本项目不涉及水体的占用，施工期加强管理，物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排，因此施工期对区域内水体无影响。

③人为活动的影响：评价范围内的鸟类中有部分种类具有经济和观赏价值。它们有可能会遭到施工人员的捕捉和杀害。鸟类对人为活动有一定的警戒距离，施工人员的进驻将会使施工范围内的鸟类由于警戒性而远离该区域，造成施工区域内鸟类种群密度下降，施工活动结束后这种影响会逐渐消失。以上影响将使大部分鸟类远离施工区域，小部分地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移，项目评价范围内鸟类的种类和数量暂时性的有所减少。但由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害，而且本项目的施工点较分散，所以项目建设对鸟类的影响不大。施工结束后，对临时占地进行植被恢复、重建，人为活动影响也随之消失，项目区活动的鸟类会重新分布，因此本项目建设对鸟类的长期影响较小。

### 3.对兽类的影响

#### (1)占地的影响

施工期开关站和塔基建设将占用部分兽类的生境，使其向周围扩散分布。但是由于施工范围小，兽类活动能力强，周边替代生境多，其能够较容易找到替代生境。因此占地对评价范围内兽类影响较小。

#### (2)施工活动的影响

①噪声的影响：施工时，受到施工噪声的影响，将使影响区域内的兽类远离原来的栖息地。项目无高噪音作业，不会产生强烈的突发噪声，对施工周边的兽类影响有限。施工结束后，受噪音影响而迁出的兽类会逐渐迁回。

②人为活动的影响：施工人员的活动留下食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区

域聚集，从而侵占其他兽类在该区域的生态位，使得施工区域内动物群落结构发生一定改变。兽类具有较强的迁移能力，将使其避免施工造成的直接伤害；施工活动结束后对施工场地和附近生态环境进行恢复和重建后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破坏因素消除，迁移或迁徙至他处的兽类可以回归到原有生境，因此项目建设对兽类的影响较小。

### 7.3.5.2 运行期对陆生动物的影响分析

#### (1) 对两栖爬行及兽类的影响

本项目部分输电线路采用 GIL 埋地线路敷设，运行期对陆生动物的生境和活动影响很小。架空输电线路工程的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离根据地形一般为 300-800m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。

开关站运行期仅设置 1 名值班人员，输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

#### (2) 对鸟类的影响

##### ① 对鸟类迁徙的影响

本项目部分输电线路采用 GIL 埋地线路敷设，运行期对鸟类迁徙无影响。架空输电线路的杆塔较为高大可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响。主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。本项目架空线路为南北走向，长度仅为 0.395km。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸕、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。输电工程杆塔及导线的高度一般在 100m 以下（本项目导线最低离地高度 12m），远低于鸟类迁徙飞行高度，同时在绝缘子上方安装防鸟刺和在铁塔上安装驱鸟设备，一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。

##### ② 对留鸟的影响

运行期工作人员线路检修增加人为对评价范围内留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟）干扰。本项目运行期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对野生动物人为干扰很小。

电流噪声的影响：架空的输电线路正常运行时基本无噪声，仅在下雨或大雾时会产生连续性电磁性噪声，但其噪声以中低频为主，其源强较小，可以忽略不计，对环境背景噪声值影响不大。线路沿线活动的野生动物在感受到线路运行期间产生的噪声后，可能会受到一定惊扰，远而避之，对于较敏感的野生动物，可能会躲到距线路 1~3km 以外。但在适应一段时间后，原有生境中的动物也会逐渐迁回。

### ③电击的影响

一些鸟类会在输电线和铁塔上停歇，甚至在铁塔上筑巢繁衍，可能导致绝缘子闪络、线路跳闸、设备损害等，引起输电线路电击事故，造成鸟类死亡。可在绝缘子上方安装防鸟刺和在铁塔上安装驱鸟设备，防止鸟类在杆塔上滞留、排泄和摄食，降低鸟类被电击的风险。

## 7.3.6 对生态环境敏感目标的影响分析

### 7.3.6.1 对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区的影响评价

#### (1)对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区结构的影响

新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m<sup>2</sup>）；新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区（输电线路位于保护区内的评价范围包含在开关站位于保护区内的评价范围内）；征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，永久占用自然保护区面积为 2.5613hm<sup>2</sup>，占自然保护区总面积比例非常小，对自然保护区的结构和生态系统完整性造成一定影响，但影响程度可接受。

#### (2)对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区内保护对象的影响

本项目距离自然保护区缓冲区最近距离约 1.6km，距离其核心区最近距离约 2.1km，自然保护区野生动植物一般分布在保护区核心区域。本项目评价范围内植被类型为短花针茅群落、猪毛菜群落、小叶锦鸡儿群落、沙蒿群落和沙枣树群落，动物冬季主要观察到树麻雀、乌鸦和喜鹊若干只，夏季主要观察到沙蜥、麻雀、狐狸、喜鹊若干只。根据自然保护区重点保护野生动物分布图、自然保护区重点保护野生植物

分布图及现场调查期间可知，本项目评价范围内不涉及重点保护野生动物和重点保护野生植物。

对自然保护区的环境影响主要在施工期，为减小对自然保护区内植被的扰动，施工过程中减少施工道路的修筑，利用已有的防火通道或检修道路运输施工材料；做好施工开挖土石方的防护和处置工作，减小和防治水土流失和生物多样性破坏；施工过程中禁止废污水漫排；施工完毕后做好施工迹地的恢复。

### (3)对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区内生物资源的影响

施工活动可能导致保护地带范围部分植被遭到破坏，影响动物栖息地。此外，施工期间的噪声、振动等也可能对周边生物造成一定程度的干扰。本项目线路相对较短，开关站及塔基永久占地面积较小，施工持续时间较短，施工期间将不会对周边生态环境造成持久性影响。施工期采用围挡、降噪、洒水抑尘等措施，施工结束后及时对临时占地进行地面清理及植被恢复，随着施工结束，施工带来的负面影响将随之消失。自然保护区范围内因项目占地造成植被生物量损失约 54.72t，其中永久占地生物量损失 50.76t，临时占地生物量损失 3.96t。施工结束对临时占地进行复垦，植被恢复后，临时占地造成的生物量损失将会随植被生长而逐步恢复，永久占地虽造成 50.76t 的植物生物量损失，但该损失量相对于自然保护区范围较少，对自然保护区范围生态质量影响较小。施工期前做好环境管理与教育培训，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工现场张贴自然保护区相关标语和具体要求。在自然保护区内施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入自然保护区核心区和缓冲区，采取对施工道路适时洒水、对开挖的土方及时苫盖等措施，防止扬尘污染，并在施工结束后及时清理施工作业现场及并行植被恢复。施工期选用低噪声施工设备，加强施工机械维护和保养，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业，物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，严禁洒落在保护区范围内。

本项目运行期不产生废气，输电线路运行期无废水产生，开关站站内生活污水经化粪池+地理式污水处理设施（处理能力 1m<sup>3</sup>/h）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。开关站运行期产生的少量生活垃圾分类收集后，经站内垃圾箱集中收集后定期清运至附近生活垃圾收运点。运行期通过加强管理，线路巡检人员沿固定线路巡检，禁止线路巡检人员进入自然保护区核心区和缓冲区范围内。

### (3)对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区防风固沙的影响分析

工程建设对于防风固沙生态功能的影响主要表现在施工期开关站建设、塔基建设、GIL 地埋线路建设及临时施工等施工过程中对表层土壤的扰动，对区域内的防风固沙林草植被产生破坏，导致项目区原有防风固沙功能遭到破坏，但本项目为输电线路建设项目，用地面积分散，开关站永久占用自然保护区的面积及站外供排水管线和 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）临时占用自然保护区的面积较小，不会造成大面积集中连片的地表扰动，且随着工程结束，临时占地破坏的植被逐步恢复，区域林草植被逐渐恢复，达到防风固沙、改善生态环境的目的，故项目建设对自然保护区的防风固沙功能影响程度较小。

在落实以上措施后，本项目对自然保护区的环境质量和生态功能无影响。

#### 7.3.6.2 对生态保护红线的影响

本项目新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。项目在生态保护红线范围内无永久、临时占地。施工期前做好环境管理与教育培训，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入生态保护红线，采取对施工道路适时洒水、对塔基开挖的土方及时苫盖等措施，防止扬尘污染，并在施工结束后及时清理施工作业现场及并行植被恢复。

本项目运行期通过加强管理，线路巡检人员沿固定巡检路线，禁止线路巡检人员进入生态保护红线范围内。

在落实以上措施后，本项目对生态保护红线的环境质量和生态功能无影响。

## 7.4 生态保护与恢复措施

### 7.4.1 生态影响的防护原则

根据本项目的特点，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的规定，本项目生态影响的防护原则是：

(1)自然资源损失的补偿原则：由于评价范围区域内自然资源（主要指乔、灌、草等植被资源和土壤资源）会由于项目施工受到一定程度的耗损，属于景观组分中的环境资源部分，具备一定的环境效益和社会效益，需执行自然资源损失的补偿原则；

(2)区域自然系统中受损区域恢复原则：项目实施后，使局部区域用地格局发生改变，影响了原有自然系统的功能，同时，还会引起风蚀沙化，因此应采取措施减少这

种功能损失；

(3) 凡涉及到敏感地区和珍稀濒危物种等类生态因子发生不可逆影响时必须提出可靠的保护措施、制定补偿措施和方案加以保护。

## 7.4.2 生态影响的保护措施

### 7.4.2.1 设计阶段生态影响防护措施

(1) 站址及路径选择时应尽量避让生态敏感区域，充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化选址选线，减少对沿线生态敏感区的影响。

(2) 合理确定站区整平高度，减少开关站土石方量，不设取弃土场。

(3) 站内采取硬化、压实，站区周围设浆砌石排水沟及护坡。塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，减少对生态环境的影响。

(4) 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，以减少土石方开挖。

(5) 线路工程施工建设临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。

(6) 架空线路设计尽量减少对集中林区的土地占用，架空线路通过灌木林地时，采用跨越方式通过，线路走廊下不涉及林木的砍伐。在乔木林地、灌木林地区域施工前，必须按照规定办理林木审批手续，根据主管部门的意见进行施工范围内林木的移栽及施工，降低对地表植被的影响，施工结束后，对临时占地占用的乔木、灌木进行补植。

(7) 对沙化土地采取草方格治沙，对塔基进行绿化优化设计，塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的乡土树种及草灌。

(8) 施工方案应对施工场地进行合理设计，并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路，特别是在生态敏感区范围内，减少施工期临时道路的占用。

(9) 优化线路塔基施工、临时道路等临时占地布局及面积。

(10) 施工营地等临时用地应优先布置在植被较少的区域，且施工营地应位于自然保护区范围外。施工完成后，对临时建筑进行拆除，清理平整场地，并进行植被恢复。

(11) 施工道路采用永临结合方案，新建进站道路作为开关站的主要施工道路。

(12) 占用灌木林地、乔木林地区域采取表土剥离、分类存放，施工结束后，对施工场地应及时进行清理，余下的表土用于后期植被恢复使用。

(13) 施工期前组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工现场张贴自然保护区相关标语和具体要求。在自然保护区内施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入自然保护区核心区和缓冲区，采取对施工道路适

时洒水、对开挖的土方及时苫盖等措施，防止扬尘污染，并在施工结束后及时清理施工作业现场及并行植被恢复。施工期选用低噪声施工设备，加强施工机械维护和保养，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业，物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，严禁洒落在保护区范围内。禁止施工车辆、人员进入生态保护红线。加强对施工人员的培训和管理，禁止捕杀野生动物。

#### 7.4.2.2 生态系统的保护措施

①进一步优化开关站总平面布置、优化杆塔设计和线路走廊宽度。

②统筹规划施工布置，并尽可能选择植被稀疏处，禁止施工人员随意砍伐。施工结束后对施工临时占地等恢复原有土地功能。

③施工时应保存塔基开挖处的表层土，并将表层土和生土应分开堆放，并做好表土保持措施，防止风蚀沙化。

④施工注意防火。施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。且评价范围内多干旱少雨，运行期要严格防范火灾，建立火灾预警系统。

⑤运输含尘量大的物质时必须有篷布遮盖，减少粉尘飞扬。

⑥加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他植被的破坏。

### 7.4.3 植物保护措施

#### 7.4.3.1 避让措施

(1)合理选址选线和选择建设地点

站址及线路在设计时已尽量避开植被覆盖度较好的区域。修建塔基基础平台应尽量利用自然地势和环境，严格按照施工作业范围进行施工，减少对植被的破坏。

(2)合理划定施工范围

合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

(3)施工期尽量选用本地的施工机械及材料，外地进入施工区的施工机械及材料等应经过严格检疫，防止病虫害传播。

(4)优化了总平面布置及线路路径，开关站减少了占地面积，330kV 架空输电线路不涉及占用自然保护区面积。

### 7.4.3.2 减缓措施

(1)合理开挖，保留表层土。工程在占用乔木林地、灌木林地时，施工作业应采取表土剥离、单独堆存并进行苫盖保存，施工结束后，开关站余下的表土用于施工营地、护坡、道路边坡的植被恢复，塔基基础剥离的表土用于塔基临时施工场地回填利用以便后期植被恢复，GIL 地理线路剥离的表土用于地理线路施工区的植被恢复。施工完成后，对施工过程中临时占用的土地，及时进行场地清理，恢复原有土地功能或植被。

(2)开关站施工场地、GIL 地理线路施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均应设置围挡、架空线路应设置施工围栏，划定临时占地红线，防止扩大扰动面积，控制施工人员及施工车辆在施工围挡或围栏内的活动，避免出现施工人员随意践踏土地的现象及施工车辆随意扩大施工作业范围的现象。

(3)施工结束后，及时清理施工现场，以便后期植被恢复。本项目杆塔施工范围内的林木，要进行生态补偿，施工结束后要进行林木的补植。

(4)基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，并对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。

(5)本项目开工建设前建设单位和施工单位必须对施工人员进行环保知识宣传，提高施工人员的环保意识，严禁捕猎野生动物。

(6)限制施工人员施工作业范围、作业时间，合理安排施工作业时间和施工工序，选择低噪声的施工机械，减少对野生动物的影响。

(7)施工材料等运输过程中严格按照规定的车辆行驶路线，施工便道应尽可能利用现有道路，临时施工便道宽度严格控制在 4.0m 范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。根据设计要求合理布设铁塔、牵张场和材料堆放场等临时占地，尽可能布置在植被稀少的区域。

### 7.4.3.3 恢复与补偿措施

项目建设对陆生生态的影响主要体现在对陆生植被的影响上。因此施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。

#### (1)植被修复原则

①保护原有生态系统的原则：评价范围内位于宁夏回族自治区灵武市，区域植被

类型以森林和草原为主，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境。

②保护生物多样性的原则：植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来种的入侵的环境风险。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。

#### (2)恢复植物的选择

生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。

本土植物优先原则：乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地地域特点。可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。

#### (3)植被恢复措施

①表土回填：施工占地开挖的土方按照土层顺序进行回填，剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至临时占地区域，便于后期植被恢复使用。

②土地整治：施工结束后，对开关站及输电线路扰动区域实施土地整治措施，整治方式为机械整治，整地深度为 0.3m。

③撒播种草：土地整治后，采取铺设草方格固沙措施，根据原地貌类型对占用土地进行植被恢复。

④补植林木：开关站及输电线路占用乔木林地和灌木林地区域，林地内主要分布有柠条和沙枣树，施工结束后对占用的林木进行补植。

#### (4)补偿措施

本项目占用乔木林地、灌木林地时，应对永久占用的乔木林地、灌木林地进行生态补偿。

### 7.4.3.4 管理措施

施工期严格施工作业范围，规范施工行为，加强管理监督。施工单位应加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识，开工前应做好环境管理与教育培训，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，必要时，可设置环境监理，对本项目环保

措施进行监督检查。严禁捕猎野生动物，严禁破坏它们的栖息地，严格限定施工人员的活动范围，减少施工对野生动物带来的不利影响。在林地分布较为集中的区段，在工程建设期，应加强预防火灾防护，如在施工区及周围竖立防火警示牌，禁止施工人员吸烟，巡回检查，搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

经采取上述措施，本项目施工期对周边区域的生态环境产生的影响是可以接受的，施工结束后采用有效的土地整治和恢复措施，对周边生态环境进行有效恢复。

#### **7.4.4 动物保护措施**

##### **7.4.4.1 避让措施**

合理安排，科学组织施工。鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

##### **7.4.4.2 减缓措施**

(1)加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙等，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

(2)为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

(3)施工期间的噪声问题要从源头上把握，工程施工设备选取低噪声型号，并合理安排施工时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。

##### **7.4.4.3 恢复与补偿措施**

对施工营地、站外供排水管线施工区、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）电缆施工区、塔基临时施工区、GIL 地理线路施工区、牵张场、施工临时道路等应及时做好植被恢复工作，在沙化土壤区域或有土地沙化趋势的区域采取铺设草方格固沙措施，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

##### **7.4.4.4 国家重点保护动物的保护措施**

(1)合理安排施工时序，降低施工噪声。在自然保护区内施工时，应尽量避免或减少施工噪声对保护动物的惊扰。评价区内保护动物大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午休息，6~9 月为交配繁殖时期。施工应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午高噪声作业等。同时，施工时间应尽量避免重点保护野生动物交配繁殖时期。

(2)施工期间若在施工区周边发现鸟类等重点保护野生动物，可采取无伤害的方式驱离；若野生动物数量较多，应暂停施工，等野生动物离开后再施工。

(3)施工期间若出现误伤保护动物的情况，应及时上报地方林业局和生态环境局，并积极采取措施对误伤的野生动物进行救护。

#### 7.4.5 对宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区及生态保护红线保护措施

本工程在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化，已最大限度地避让了沿途各种生态环境敏感区，本项目的建设是为 $\pi$ 接川蒋III线（银川东-蒋家南III回线路），受已建银川东 750kV 变电站、蒋家南 330kV 变电站及银川东-蒋家南III回线路路径限制，因银川东 750kV 变电站站址及 330kV 川蒋III线部分线路均位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，本项目新建柴湾 330 千伏开关站部分站址（含部分进站道路、护坡、排水沟及部分位于征地红线范围内的供水管线和部分位于征地红线范围内的 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路））位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内（永久占地面积约为 25613m<sup>2</sup>）；新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏输电线路不涉及占用自然保护区面积，部分输电线路评价范围涉及宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区，征地红线外新建 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）约 50m、站外排水管线约 330m 位于宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区实验区内，新建柴湾 330 千伏开关站距离罗山-白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线最近约 487m。但开关站及输电线路均已避让自然保护区核心区及缓冲区。

在施工开始之前，进行详细的现场调查，记录周围的自然环境、植被、动物栖息地等信息，并制定相应的施工计划。在施工现场的周围设置围挡和标牌，明确划定施工区域和保护区域，确保施工人员不越界施工，并提醒他们注意保护区的重要性。对于现场存在的大型植被，采取措施进行保护，严禁在植被周围进行堆放材料、储存设备或施工机械等活动，防止任何活动对植被造成直接损害。定期清理施工现场垃圾和废弃物，并进行合理的处理，避免随意堆放对环境造成污染。施工完成后，对保护区内植被进行恢复工作，清理施工现场。

施工人员干扰（践踏、捕杀及驱赶等）对保护区动植物可能产生影响。工程施工期前组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工现场张贴自然保护区相关标语和具体要求。在自然保护区内施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁

止施工车辆、人员进入自然保护区核心区、缓冲区和生态保护红线，采取对施工道路适时洒水、对开挖的土方及时苫盖等措施，防止扬尘污染，并在施工结束后及时清理施工作业现场及并行植被恢复、采取铺设草方格固沙措施，原有生境将逐步得到恢复。

## 7.5 生态管理

根据国家环境保护管理规定，工程施工期间在工程管理机构中应设置环保管理机构，安排专业环保人员负责施工中的环境管理工作。

### 7.5.1 施工期生态管理

本工程施工招标应优先选择具有较强的生态保护意识和掌握先进施工工艺等有利于生态环境保护新技术的施工单位。

施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，施工过程中做好施工现场管理工作，并请保护区管理机构负责保护区范围内的生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展环境保护的技术指导，协调处理工程建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行，同时做好记录，并记录整理成册。严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

建设方在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。在敏感区进行施工前环境监理应加强对施工人员进行自然保护区相关法规、生态保护红线相关法规、野生动物保护等内容进行培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。

### 7.5.2 运行期生态管理

根据项目所在区域的环境特点，在工程运维过程中应关注生态管理：

(1)不定期地进行巡查，制定合理的巡护路线，避免增加保护区内占地，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

(2)配合上级生态环境部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

(3)加强巡护人员生态保护意识，制定适当的奖惩制度，杜绝肆意破坏区域内生态环境的现象发生。

(4)加强巡护，及时进行维修，杜绝安全隐患，以防电力事故的发生导致当地生态

环境遭到严重破坏。

(5)运行期线路维护及开关站产生的废弃物，应及时处理，避免生态环境的破坏。

(6)严格落实标志牌、警示牌的设置。

### 7.5.3 环境监理

施工过程中环境监理可由环境监理人员进行，是环境管理的重要内容。环境监理机构及人员依据《中华人民共和国自然保护区条例》《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》、本工程环评报告及批复、工程环保设计篇章等文件对保护区内进行监督，对生态破坏事件进行现场调查取证，并参与处理执法。监理内容主要是生态保护措施的落实情况，包括对生态系统的保护措施落实情况、对植被、动物生态保护措施落实情况；临时占地的防护及恢复情况；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等污染控制措施落实情况以及各类生态保护措施实施效果等。

### 7.5.4 生态监测

按《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，本工程需要开展长期跟踪生态监测。由于工程对生态的影响具有相似性，重点监测宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区内生态恢复情况，各项监测内容如下：

#### (1)植物监测

##### ①监测点位的布置

监测点选择在宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区内开关站站址周围，选择不同的植被类型进行监测。

在生态敏感区范围内，根据项目区每种群落类型，设置不少于 5 个样方。乔木每个样方大小为 20m×20m，灌木每个样方大小为 10m×10m，草本样方大小为 1m×1m。

##### ②监测内容

监测开关站站址周围的植物种类及生理生态指标与保护区邻近工程区的其他区域具有可比性的样方群落中的相关指标是否有差别。

监测内容：植物物种、植物群落、植被类型、种植密度、存活率、覆盖率等，其中：

乔木：种类、郁闭度、树高、胸径；

灌木：种类、树高、密度；

草本层：种类、盖度、丰富度、生物量。

### ③监测时间

监测时间段为施工期并延续至正式投运后 5~10 年。监测频次为施工期、运行初期（竣工环保验收时）、运行期各监测一次，选择植物生长旺盛季节。

### (2)野生动物及鸟类监测

#### ①监测点位

布置监测点选择在生态敏感区。

#### ②监测内容

野生动物及鸟类的种类、数量进行定点观测。

#### ③监测时间

监测时间段为施工期并延续至正式投运后 5~10 年。监测频次为施工期、运行初期（竣工环保验收时）、运行期各监测一次。

表 7.5-1 本项目监测点位一览表

监测点位	监测类型	监测因子
项目评价范围内（宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区）	植物	植物物种、植物群落、植被类型、种植密度、存活率、覆盖率等
	动物、鸟类	野生动物及鸟类的种类、数量。

## 7.6 生态环境影响评价结论

本项目建设期间，将通过有效的生态管理来减少生态损失，塔基永久占地的部分植被与临时占地植被会得到有效的生态恢复，少量的植被损失及其导致的生态变化，不会对各类型植被群落及生态系统的稳定性造成影响，不会导致生态服务功能的明显下降。

在自然保护区内做好植被保护、动物保护、植被恢复的前提下，不会改变区域动物物种构成及群落结构，对动物群落影响较小。工程施工过程中采取有效的生态环境保护措施、恢复措施后，可将工程施工中对工程所在地生态环境带来的负面影响减轻到最低。

综上，工程建设在生态保护角度是可行的。

## 8 环境保护设施、措施分析与论证

### 8.1 环境保护设施、措施分析与论证

#### 8.1.1 设计阶段的污染控制措施

##### (1) 声环境

1) 从噪声源强上进行控制, 采用低噪声设备, 从设备声源上控制噪声对周围环境影响。

2) 优化开关站总平面布置。电气设备集中布置, 以便对噪声进行集中治理。新建开关站施工时, 先建设围墙, 利用围墙的隔声作用, 减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

3) 实体围墙采用装配式钢筋混凝土围墙, 减少了施工强度及建筑垃圾的产生, 降低了施工噪声对周围环境的影响。

4) 合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平, 抬高导线对地高度, 根据设计提供的资料, 输电线路的架设高度应不低于 12m。

5) 合理设计施工场地布设。施工时, 应尽量避免多台高噪声施工机械同时进行施工, 合理布置施工机械位置。选用低噪声施工方法、工艺和设备, 加强设备维护保养。开关站施工如需夜间施工, 禁止夜间使用高噪声设备, 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。输电线路夜间不施工。

##### (2) 电磁环境

1) 合理布置站内电气设施设备、导线、绝缘子串等, 降低开关站外的工频电场、工频磁场。

2) 工程设计应对新建线路工程产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算, 采取相应防护措施, 确保电磁环境影响满足国家标准要求。

3) 新建线路工程设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等, 地理部分采用气体绝缘金属封闭输电线路(GIL)隧道三相分体敷设, 减少电磁环境影响。根据设计资料, 本项目双回路导线采用异相序排列, 减少对电磁环境的影响。

4) 输电线路按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 进行设计, 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离满足设计规范的要求。330kV 线路在经过非居民区时, 输电线路的架设高度不低于 12m。

5) 工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见, 优化路径, 避开了电磁环境敏感目标。

6) 确定导线与地面、建筑物、树木、公路、河流及各种架空线路的距离时, 导线弧垂及风偏的选取按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 执行。

7) 合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响, 要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕。

### (3) 大气环境

①在开关站施工场地、GIL 地理线路施工场地、10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路)施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均设置围挡; 且开关站施工应先修筑开关站围墙。

②施工场地临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放, 开挖土方及时回填, 并对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施。

③施工车辆驶出施工场地前必须做除泥除尘处理, 严禁车轮带泥的车辆上路行驶。

④在各项基础施工中, 严格按设计施工, 减少基础开挖量, 基础开挖后, 尽快浇筑混凝土, 并及时回填, 其表层进行碾压, 缩短裸露时间。

⑤土方施工避开雨天, 遇有大风天气时暂停土石方的施工, 对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施。

### (4) 水环境

开关站站区内采取雨污分流, 站区内生活污水经化粪池+地理式污水处理设施(处理能力  $1\text{m}^3/\text{h}$ ) 处理后, 储存在站内回用水池内, 定期清运不外排。回用水池进行简单防渗, 采用混凝土结构, 容积约为  $20\text{m}^3$ 。站内雨水经雨水口汇集进入排水管, 最后排入站外天然防洪沟。新建站外排水管线 420m。

### (5) 生态环境

①站址及路径选择时应尽量避让生态敏感区域, 充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见, 优化选址选线, 减少对沿线生态敏感区的影响。

②合理确定站区整平高度，减少开关站土石方量，不设取弃土场。

③站内采取硬化、压实，站区周围设浆砌石排水沟及护坡。塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，减少对生态环境的影响。

④输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，以减少土石方开挖。

⑤线路工程施工建设临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。

⑥架空线路设计尽量减少对集中林区的土地占用，架空线路通过灌木林地时，采用跨越方式通过，线路走廊下不涉及林木的砍伐。在乔木林地、灌木林地区域施工前，必须按照规定办理林木审批手续，根据主管部门的意见进行施工范围内林木的移栽及施工，降低对地表植被的影响，施工结束后，对临时占地占用的乔木、灌木进行补植。

⑦对沙化土地采取草方格治沙，对塔基进行绿化优化设计，塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的乡土树种及草灌。

⑧施工方案应对施工场地进行合理设计，并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路，特别是在生态敏感区范围内，减少施工期临时道路的占用。

⑨优化线路塔基施工、临时道路等临时占地布局及面积。

⑩施工营地等临时用地应优先布置在植被较少的区域，且施工营地应位于自然保护区范围外。施工完成后，对临时建筑进行拆除，清理平整场地，并进行植被恢复。

⑪施工道路采用永临结合方案，新建进站道路作为开关站的主要施工道路。

⑫占用灌木林地、乔木林地区域采取表土剥离、分类存放，施工结束后，对施工场地应及时进行清理，余下的表土用于后期植被恢复使用。

⑬施工期前组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工现场张贴自然保护区相关标语和具体要求。在自然保护区内施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入自然保护区核心区和缓冲区，采取对施工道路适时洒水、对开挖的土方及时苫盖等措施，防止扬尘污染，并在施工结束后及时清理施工作业现场及并行植被恢复。施工期选用低噪声施工设备，加强施工机械维护和保养，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业，物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。施工过程产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，严禁洒落在保护区范围内。禁止施工车辆、人员进入生态保护红线。加强对施工人员的培训和管理，禁止捕杀野生动物。

(6)固体废物

①施工过程中产生的建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取

污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

②施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点，输电线路塔基根据现场勘查情况，合理设计挖填方量，减少后期施工中产生的土石方量。本项目土石方挖填平衡，无弃土产生。

#### (7)环境风险

本项目 330kV 开关站不涉及主变压器、电抗器等电气设备，站用变压器采用油浸式。本期新建事故油池容积 100m<sup>3</sup>，远期主变压器与本期站用变压器共用，事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。在站用变下设置事故油坑，容积分别为 15m<sup>3</sup>、22m<sup>3</sup>，事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池、事故油坑均采取了防渗设施，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

## 8.1.2 施工期污染控制措施

### 8.1.2.1 生态环境

详见第 7.4 生态保护与恢复措施小节。项目生态保护措施平面布置示意图见附图 8-1，典型生态保护措施设计图见附图 8-2，施工布置图见附图 8-3。

### 8.1.2.2 施工废水

开关站及输电线路施工均采用商品混凝土，无施工废水产生。设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生的废水沉淀后回用，不外排。施工营地设置防渗化粪池，施工人员产生的生活污水经化粪池沉淀后，定期清运不外排。

### 8.1.2.3 施工噪声

(1)使用低噪声的施工方法、工艺和设备，严格按照标准操作规程使用各类施工机械设备，并定期维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。尽量避免多台高噪声施工机械同时进行施工，合理布置施工机械位置，将噪声影响控制到最低限度。

(2)严格控制和合理安排施工时间，施工仅在昼间进行，输电线路夜间不进行施工。

开关站施工如需夜间施工，禁止夜间使用高噪声设备，因特殊需要必须连续施工作业，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。

(3)合理安排运输道路，运输道路应远离办公和人群活动频繁地段，严格实施运输过程管理，物料装卸应规范操作，减少车辆行驶噪声对周边环境的影响。

(4)将施工场地设置在尽可能远离民居的地方或无民居的空旷地区，同时合理安排施工时段，采取控制车速及禁鸣措施，避免对周围环境和居民的影响。

采取以上措施后，本项目施工噪声可满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)有关规定。

#### 8.1.2.4 施工扬尘

(1)开关站施工场地、GIL 地理线路施工场地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均设置围挡，且开关站施工应先修筑开关站围墙。

(2)施工车辆驶出开关站施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶。

(3)施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采取密闭式篷布进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

(4)施工均采用商品混凝土减少了扬尘的产生。

(5)四级及四级以上大风或重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好作业面覆盖工作。

(6)施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(7)施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；

(8)严格按设计施工，减少土方开挖量，施工结束后，应尽快进行土方的回填，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生；

(9)跨越场应设置地表隔离设施，减少扬尘产生。

(10)加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，减少扬尘的产生。如用汽车运输易起尘的土方时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，以减少地面扬尘污染。

### 8.1.2.5 固体废物

施工过程中产生的固体废弃物主要为生活垃圾和建筑垃圾。施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。

(1)开关站区土石方开挖主要集中在开关站基础的开挖及回填，开关站区的挖方大部分进行就地回填，余下的表土用于施工营地植被恢复，不产生弃土。本项目开关站工程土石方挖填平衡，无弃土产生。

(2)输电线路施工开挖的土方按照土层顺序进行回填，少量剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至施工区域周围，施工结束后全部回填，故输电线路全线无弃土产生。

(3)施工过程中产生的建筑垃圾（废包装袋等），项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

(4)施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点，施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾箱。

### 8.1.2.6 环境管理

建设单位应强化施工期的环境保护管理工作。成立专门的环保组织体系，对设计单位、施工单位、监理单位提出环境保护工作要求，要求各参与单位按照环评提出的要求落实各项环境保护措施。

强化施工期环境监理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，由环境监理单位专门负责本工程的环境监理工作，分别针对设计、监理和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施。

### 8.1.3 运行期污染控制措施

#### (1)生态环境

①线路巡检人员，沿固定线路巡检，减少运行期对生态环境的影响。

②定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，针对本项目占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区开展运行期生态监测。

#### (2)电磁环境

1) 加强开关站及输电线路监督管理，以及对运营期工频电场、工频磁场的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题，且应设置警示和保护指示标志。

2) 加强对项目周围人群科普宣传工作, 提高人们的自我防范和公众保护电力设施的意识。

### (3) 声环境

加强开关站及输电线路监督管理, 以及对运营期噪声的监测工作, 掌握项目产生的噪声情况, 及时发现问题。

### (4) 水环境

开关站站内采取雨污分流, 站区内生活污水经化粪池+地理式污水处理设施(处理能力  $1\text{m}^3/\text{h}$ ) 处理后, 储存在站内回用水池内, 定期清运不外排。回用水池进行简单防渗, 采用混凝土结构, 容积约为  $20\text{m}^3$ 。站内雨水经雨水口汇集进入排水管, 最后排入站外天然防洪沟。

### (5) 固体废物

①开关站运行期产生的少量生活垃圾分类收集后, 经站内垃圾箱集中收集后, 定期清运至附近的生活垃圾收运点。

②开关站报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

③当站用变压器发生故障时, 产生的事故油排至事故油坑, 经排油管排入事故油池, 废变压器油最终交有危险废物处理资质的单位回收处置。

④输电线路巡检人员所产生的垃圾很少, 且严格要求其随身带走, 不在当地遗留。

### (6) 环境风险

站用变压器下方贮油坑内铺设卵石层, 其厚度一般不应小于  $250\text{mm}$ , 卵石直径为  $50\text{mm}\sim 80\text{mm}$ 。卵石层具有一定的降温、吸油、减缓油的流动作用。

若站用变压器发生事故时油泄漏, 未完成清理的站用变压器油将渗过卵石层进入设备下方的事故油坑, 进而通过排油池管道进入事故油池。

运维单位应按相关应急预案进行处理, 并同时做好油泄漏应急处理, 事故产生的事故油, 最终交有危险废物处理资质的单位回收处置。

### (7) 环境管理

①运行单位须设环境管理部门, 配备相应的环境管理人员, 环境管理人员应在岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况, 制订和贯彻环保管理制度, 监控本项目主要污染源, 对各部门、操作岗位进行环境保护监督和管理。

②加强对当地群众进行有关高压输电工程方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

③加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识，巡检过程中关注环保问题；生态类保护目标范围内尽量减少线路巡检和维护时的人员和车辆，减少对生态环境的影响。

## 8.2 环境保护设施、措施及投资估算

### 8.2.1 环境保护设施、措施论证

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，本工程在站址、路径选择、设计时充分听取工程所在地规划、国土资源等相关政府部门的意见，取得地区规划部门等单位的同意，优化设计，尽量减少了项目的环境影响。工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即在选址选线时结合当地区域总体规划，尽量避开有关环境敏感区域。施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响，以保持当地良好的生态环境。

对于开关站，在不可避免占用宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区的情况下，本项目选择了对周边生态环境影响相对较小的站址，且已取得了宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区管理局同意项目建设的复函。同时在施工时采取了有针对性的生态保护措施，尽量减少对自然保护区的生态影响。通过设备选型、加高实体围墙来控制厂界环境噪声排放；通过建设埋地式污水处理装置来处理生活污水；设置事故油池来收集事故情况下产生的事故油。

对于输电线路严格按照设计规范要求的高度，并通过抬高导线架设的方式保证线路运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足评价标准的要求。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

### 8.2.2 投资估算

本项目动态总投资为\*\*\*\*\*万元，环保投资估算为\*\*\*\*\*万元，环保投资占总投资的\*\*\*\*\*。本项目环保投资估算见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目环保投资一览表 单位：万元

序号	项目阶段	环境保护设施	环境保护措施	责任主体	实施方案	投资估算
1	设计期	/	(1)对项目进行环境影响评价,提出施工期、运行期各项环境保护措施;(2)设计单位针对各项环保设施、措施进行设计和要求。	建设单位	环评单位、设计单位协助建设单位对项目进行环评影响评价及环境保护措施设计	*****
2	施工期	洒水车、密目网、施工围挡、围栏、垃圾运输车、警示标志	扬尘: 开关站施工场地、GIL 地理线路施工场地、10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路)施工场地、施工营地、站外供排水管线施工场地均设置围挡、采取洒水抑尘,密目网苫盖、运输车辆除泥除尘、苫盖等措施。	建设单位	建设单位将环境保护要求纳入施工承包合同中,应在施工场地派驻专人负责环境保护管理工作,监督各项环境保护措施的落实;施工单位组织施工人员进行环境保护培训,加强环境保护意识,严格按照环评环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。施工结束后,建设单位组织项目进行竣工环境保护验收。	*****
			生活污水: 施工营地设置防渗化粪池,施工人员产生的生活污水经化粪池沉淀后,定期清运不外排。设备清洗、进出车辆清洗设置废水沉淀池。			*****
			噪声: 选用低噪声设备,加强保养。			*****
			固废: 包装袋等建筑垃圾,项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案,负责运至政府部门指定的地点,并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后,定期清运至附近生活垃圾收运点,施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾箱。本项目无弃土产生。			*****
			生态保护: 表土剥离、分层回填,设置围栏、植被恢复、林木补植、生态补偿、地表隔离、生态监测、草方格固沙等。			*****
			环境监理。			*****
			其他: 警示标志、竣工环保验收。			*****
			运行期			化粪池、埋式生活污水

	处理装置、垃圾箱、事故油池、事故油坑	环境管理：(1)设置环境管理部门，制定环境监测计划、环境保护制度并实施；(2)检查输电设施运行情况，保证设施正常运行；(3)开展运行期生态监测。	设施正常运行。	*****
环保投资合计				*****
项目总投资				*****
环保投资比例				*****

## 9 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理机构

建设单位和运维单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作，对工程实施的后续设计、施工、调试进行全过程的生态环境保护跟踪管理，重点关注工程后续是否涉及重大变动。

#### 9.1.2 施工期环境管理

##### (1) 建设单位

建设单位在施工期间设立项目部，设置专人负责环境保护管理工作，负责核查施工工序是否满足设计文件要求，核查施工是否满足环保要求等相关工作。具体建设单位环境管理的职责如下：

- ①负责管辖范围内电网建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行。
- ②依据环境影响评价文件及其批复文件，编制项目环境保护管理策划文件。
- ③组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作。
- ④配合各级生态环境主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。
- ⑤做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑥将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

##### (2) 施工单位

施工单位负责对项目资源进行合理使用和动态管理，确保施工人员能够严格执行各项环保管理制度、规定、贯彻落实各项环保政策，减少对生态环境影响。具体施工单位环境管理的职责如下：

施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国自然保护区条例》《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》、《宁夏回族自治区水污染防治条例》等有关环保法律法规，做到施工人员知法、懂法

和守法。

①根据项目环境保护管理策划以及国家电网有限公司、国网宁夏电力有限公司相关要求，编制环境保护施工方案。

②针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

③参加建设单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）。

④在施工过程中落实各项环境保护措施，记录和统计措施相关技术数据并报监理单位。

⑤参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告。

⑥编制环境保护施工总结。

⑦参与竣工环境保护设施验收工作。

⑧协助完成各级生态环境主管部监督检查和沟通协调工作。

⑨开展环境保护宣传工作。

### 9.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目竣工后，由建设单位自行组织开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

建设项目正式投产运行前，建设单位应当依照国家有关法律法规等要求，编制项目竣工环境保护验收的具体实施工作，组织编制竣工环境保护验收调查报告、施工总结报告，提交竣工环境保护验收设施验收申请，配合做好验收资料技术审评、现场检查、验收会等工作，并组织整改发现的问题。验收合格后，依法向社会公开验收报告和验收意见。公开结束后，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息。做好相关信息、资料的整理、填报和归档工作。

本项目“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 9.1-1、表 9.1-2。

**表 9.1-1 本项目“三同时”环保措施验收一览表**

工程名称	设备情况	规模	环保措施
柴湾 330 千伏开关站	站用变压器	2 台 10kV	采用低噪声设备
	事故油坑、事故油池	事故油池 100m <sup>3</sup> 、站用变压器事故油坑 15m <sup>3</sup> 、22m <sup>3</sup>	建设 1 座事故油池容积为 100m <sup>3</sup> ，远期主变压器与本期站用变压器共用，建设两座站用变压器事故油坑，容积分别为 15m <sup>3</sup> 、22m <sup>3</sup> 。事故油坑、油池均采用防渗措施，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求
	固体废物	/	开关站站内生活垃圾经垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。运行期产生的废变压器油最终交由有危险废物处理资质的单位回收处置。免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次，报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。
	废水	化粪池、埋地式污水处理设施、回用水池	开关站站内生活污水经化粪池+埋地式污水处理设施（处理能力 1m <sup>3</sup> /h）处理后，储存在站内回用水池内，定期清运不外排。
	生态恢复	/	占用灌木林地、乔木林地采取表土剥离、单独堆存并进行遮盖保存，施工结束后，余下的表土用于施工营地、护坡、道路边坡的植被恢复，不产生弃土。
330 千伏输电线路	线路架设高度	/	330kV 线路在经过非居民区时，根据设计提供的资料，输电线路的架设高度应不低于 12m，产生的工频电场强度满足公众曝露控制限值 10kV/m 要求。
	临时占地	生态保护与恢复	施工时应保存塔基开挖处的表层土，并按照土层的顺序回填，恢复原有土地功能，最大程度的减少对植被的影响。线路施工完成后，对施工过程中临时占用的土地，及时恢复原有土地功能或植被。根据当地地形合理选择塔基位置。塔基选择时，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，将塔基尽量设置在空地、植被较为少的区域，根据本项目临时占地土地类型进行恢复；占地类型为林地时，通过林木补植进行植被恢复。

表 9.1-2 本项目达标情况一览表

工程名称	达标情况
柴湾 330kV 开关站	<p>(1) 本期开关站运行后工频电场强度、工频磁感应强度小于公众曝露控制限值规定的 4000V/m、100<math>\mu</math>T 的标准限值要求。</p> <p>(2) 本期开关站采取环保措施后，本工程运行产生的厂界环境噪声排放昼间、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。</p> <p>(3) 临时占地恢复原有土地功能或植被。</p>
330kV 输电线路	<p>(1) 工频电场强度小于 4000V/m、10kV/m（经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）的控制限值；工频磁感应强度小于 100<math>\mu</math>T 的公众曝露控制限值。</p> <p>(2) 输电线路投运后，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。</p> <p>(3) 临时占地场地恢复原有土地功能或植被。</p>

### 9.1.4 运行期环境管理

运行单位须设环境管理部门，配备相应的环境管理人员以不少于 1 人为宜，环境管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和管理。

①制定和实施各项环境管理计划。

②建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。

③不定期地巡查开关站周围及线路各段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态环境与项目运行相协调。

④检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

⑤协调配合生态环境保护部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

### 9.1.5 环境保护培训

应对与项目有关的主要人员，包括建设单位、运维单位、施工单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运维单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 9.1-3。

表 9.1-3 本项目环境保护培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理 培训	建设单位、运维单位、施工单位、其他相关人员	1. 中华人民共和国环境保护法
		2. 中华人民共和国大气污染防治法
		3. 中华人民共和国固体废物污染环境防治法
		4. 中华人民共和国土壤污染防治法
		5. 中华人民共和国水污染防治法
		6. 宁夏回族自治区大气污染防治条例
		7. 宁夏回族自治区水污染防治条例
		8. 中华人民共和国自然保护区条例
		9. 宁夏回族自治区自然保护区管理办法
		10. 宁夏回族自治区生态保护红线管理条例
		11. 生态保护红线生态环境监督办法（试行）
		12. 本项目环境影响报告书及环评批复文件
		13. 输变电建设项目重大变动清单（试行）

## 9.2 环境监理

### 9.2.1 环境监理岗位职责

- (1)成立建设项目环境监理机构，落实监理人员及设施设备配备。
- (2)编制环境监理规划、环境监理实施细则、环境监理报告及其他环境监理相关文件等。
- (3)核实项目设计、施工、试运行文件与环境影响评价文件及批复文件的相符性。
- (4)开展环境保护宣传和培训，为施工单位落实施工期各项环境保护措施提交技术指导。
- (5)对项目施工过程中的各项环境保护措施的落实情况进行监督控制。
- (6)参加环保措施及设施落实情况现场检查，提出整改意见和建议，并检查整改情况。
- (7)协助建设单位开展建设项目“三同时”管理和竣工环境保护验收等相关工作。
- (8)配合建设单位建立环境保护沟通、协调和会商机制。
- (9)编制《环境监理总结报告》参与竣工环境保护验收，配合开展验收资料公开等相关工作。

### 9.2.2 环境监理过程

#### (1)施工准备阶段环境监理

##### ①主体工程设计内容复核

- 复核工程名称、地点、总平面布置、建设规模、占地面积等与环境影响评价文件及其批复中的内容是否一致。

- 复核线路路径走向、长度、架设方式、塔型及塔基数量、导线型号、布置方式及导线对地高度等与环境影响评价文件及其批复中的内容是否一致。重点关注涉及环境敏感目标的工程内容变化情况。

- 如发现主体工程设计内容较环境影响评价文件及其批复存在重大变动，应及时以环境监理联系单的形式建议建设单位补办环评手续。

##### ②环境敏感目标复核

- 复核是否新增环境敏感区及环境敏感目标，与环境影响评价文件及其批复的相符性及程序的合规性。

- 关注环境影响评价报告批复后，环境敏感目标调整和新增情况。如发现环境敏

感目标较环境影响评价文件及其批复存在重大变动，应及时以环境监理联系单的形式建议建设单位补办环评手续。

### ③环境保护措施的设计复核

●电磁环境控制措施，复核线路导线对地距离是否满足环境影响评价文件及其批复要求；复核线路导线分裂数、导线布置方式、金具加工工艺等电磁环境控制措施是否满足环境影响评价文件及其批复要求。

●噪声治理措施，复核开关站是否采取了建设实体围墙等噪声治理措施；复核线路导线对地距离是否满足环境影响评价文件及其批复要求。

●固体废物治理措施，复核施工期建筑垃圾处置方案、开关站土方处置方案，运行期开关站生活垃圾收集处理是否满足环保要求。

●生态环保措施：复核开关站是否设置护坡及排水沟，是否优化了塔基临时施工区以及牵张场、施工临时道路及材料堆场等的布置形式。

●环境风险事故防范及应急措施：事故油池、事故油坑等环境风险事故防范及应急措施设计是否满足环保要求。

●如发现环境保护措施较环境影响评价文件及其批复存在重大变动，应及时以环境监理联系单形式建议建设单位补办环评手续。

## (2)施工阶段环境监理

### ①环境监理核查

●环境监理机构应检查环境保护措施实施情况与环境影响评价文件及其批复、工程设计文件等要求的相符性，并检查环境保护措施效果。

●环境监理应在环境保护工程开工、关键工作、关键工序等关键时间节点进行旁站，并留存建设前和建设过程的影像资料。

●环境监理机构应对电磁环境控制措施、噪声治理措施、水环境保护措施、施工扬尘防治措施、固体废物治理措施、生态保护措施、环境风险事故防范及应急措施等重要环境保护措施的实施过程加强巡查。

●环境监理机构应通过检查专业人员配备、职责分工、管理制度和运行记录等，分析施工期针对噪声环境、水环境、固体废物、生态环境等的环境保护措施运行维护管理制度是否完善。

●环境监理单位应检查重要环境保护措施投资完成情况，如存在因投资完成滞后对环境保护措施的“完整性、针对性和有效性”造成影响的情况，应及时向建设单位报告并提出建议。

●针对因工程建设引发的环保纠纷、投诉，环境监理单位应配合建设单位和环境保护主管部门开展调查取证或监测，督促施工单位按照相关要求完善防治措施。

②电磁环境控制措施的环境监理内容应包括开关站及线路是否新增新的电磁环境敏感目标；开关站总平面布置是否发生重大变化；核实线路路径走向、导线对地高度、布置方式、型号与环评报告中相比是否发生较大变化。

③噪声治理措施的环境监理内容包括对施工机械噪声、交通噪声防治措施的监督检查；通过现场调查，核查工程施工噪声对环境的影响；核查噪声治理措施与环境影响评价文件及其批复、工程设计文件的相符性；通过现场调查或现场监测，核查工程施工噪声对环境的影响。

④施工扬尘防治措施的环境监理内容包括对场地平整、土方开挖和交通运输扬尘防治措施的监督检查。

⑤固体废物治理措施的环境监理内容包括对生活垃圾、建筑垃圾等的处理与处置措施的监督检查。重点检查生活垃圾是否得到及时清运，检查建筑垃圾和处置去向。

### ⑥生态保护措施

●植被生态保护措施，选择线路路径时，尽量在植被稀疏处立塔；经过林地区域，是否砍伐线路通道，施工便道利用已有道路，严格控制施工区域，是否合理布置临时占地，对不可避免要砍伐的林木，依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿。占地类型为林地时，施工结束后是否通过林木补植及时进行植被恢复。是否对开挖作业面和临时堆土进行苫盖；对表土资源采取保护措施，将表土进行剥离，并单独遮盖存放。施工结束后，应及时恢复临时占地的原有土地功能或植被。

●野生动物生态保护措施，工程选址选线及选择施工临时占地时，应避开野生动物的集中活动区。严格限制施工人员和运输车辆活动区域，减少对野生动物的影响范围；采用低噪音施工机械，降低施工噪声，减免惊扰野生动物。

### (3)试运行阶段环境监理

①编制工程环境监理报告书。工程环境监理报告书内容主要有：工程概况、监理单位组织机构及工作起、止时间、监理内容及执行情况、工程的环保分析等。

②移交建设单位的资料

- 输变电工程环境监理实施方案。
- 环境监理会议纪要。
- 环境监理日志、巡视、见证记录。
- 环境监理报告（月报、专题报告等）。
- 环境监理工作总结报告。
- 环境监理工作影像资料，电子文档。

### 9.2.3 占用自然保护区环境监理

#### (1)施工图设计及准备阶段环境监理

项目在自然保护区的施工是否严格按照环评要求进行。

#### (2)施工期环境监理

是否设置了施工围挡、严格控制施工范围，减少临时占地，临时场地是否根据原有土地功能及时进行恢复；是否对开挖产生的临时堆土进行防护；是否直接倾倒污染物。

## 9.3 环境监测

### 9.3.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环境保护措施能够得到落实，具体监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境监测计划一览表

序号	环境要素	类别	内容
1	电磁环境	监测布点	开关站站界外、输电线路沿线
		监测因子	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》(HJ681-2013)
		监测频次和时间	竣工验收监测一次；运行期开关站每四年监测一次，线路定期进行监测；有投诉纠纷时进行监测。
2	声环境	监测布点	开关站站界外、输电线路沿线
		监测因子	等效连续 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
		监测频次和时间	竣工验收监测一次；运行期开关站每四年监测一次，线路定期进行监测；有投诉纠纷时进行监测。
3	生态环境	监测布点	监测生态敏感区内施工扰动区
		监测内容	植物物种、植物群落、植被类型、种植密度、存活率、覆

		盖率等；野生动物及鸟类的种类、数量进行定点观测
	监测方法	执行国家相关的监测技术规范、方法
	监测频次及时间	施工期、运行初期（竣工环保验收时）、运行期各监测一次

### 9.3.2 监测点位布设

#### (1) 声环境

开关站厂界围墙外1m，离地高1.2m以上位置处。

架空输电线路在导线距地最低处布设监测断面，选择在以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距5m，依次监测到调查范围处为止。

#### (2) 电磁环境

开关站：工频电场和工频磁场在变电站四周厂界 5m、地面 1.5m 处均匀布设监测点（监测点离进出线距离不小于 20m），同时在开关站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场、工频磁场以开关站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

输电线路：①断面监测路径应选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上。本项目单回路输电线路以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。在测量最大值时，监测点间距为 1m，监测到最大值后，监测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。另外针对本项目涉及的并行线路开展断面监测。②GIL 地理线路段布设监测断面，以 GIL 地理线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距 1m，顺序测至电缆管廊边各外延 5m 处为止。对于以电缆管廊中心对称排列的地下输电电缆，只需在管廊一侧的横断面方向上布置监测点。

#### (3) 生态环境

生态监测布点位于生态敏感区内施工扰动区。监测植物物种、植物群落、植被类型、种植密度、存活率、覆盖率等以及野生动物及鸟类的种类、数量进行定点观测。详见 7.5.4 生态监测小节。

### 9.3.3 监测技术要求

#### (1) 监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中相关规定;噪声的监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关规定。

### (2)监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次;结合项目竣工环境保护验收,根据国网宁夏电力有限公司的规定进行常规监测,并针对项目发生重大变化时以及引发投诉纠纷时进行必要的监测。

### (3)监测质量控制、保证

监测单位需为取得检验检测机构资质认定证书的单位且具有电磁辐射和噪声检测类别。监测单位应具备完善的监测质量控制体系,对整个环境监测过程进行全面质量管控。监测仪器应定期校准,并在其证书有效期内使用,每次监测前后均检查仪器,确保仪器在正常工作状态。监测人员应进行业务培训,考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于两名监测人员进行。监测点位、监测环境、监测高度和监测方法均按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中相关规定执行。

监测结束后,应及时对监测原始数据进行整理,进行三级审核程序,审核内容包括监测采样方案及其执行情况,数据处理过程,质控措施,计量单位,编号等。经三级审核过的监测报告由相关负责人签字、监测单位盖章后生效。

## 10 环境影响评价结论

### 10.1 项目建设概况

宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程位于宁夏回族自治区银川市灵武市宁东能源化工基地境内，主要建设规模如下：

- ①新建柴湾 330 千伏开关站，本期建设 5 个 330 千伏出线间隔。
- ②新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路，路径长度约 1.5 公里。
- ③建设相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程。

### 10.2 环境质量现状

#### (1)电磁环境

##### 1) 新建柴湾 330kV 开关站

根据监测结果可知，柴湾 330kV 开关站厂界四周工频电场强度在 1.260V/m~2.654V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0865 $\mu$ T~0.0947 $\mu$ T 之间。工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的要求。

##### 2) 新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

根据监测结果可知，输电线路沿线各监测点处工频电场强度在 1.444~3471.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0862~1.6841 $\mu$ T 之间，工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。受已运行 330kV 川驾 I、II 线的影响，导致 9# 点位处的监测值较大。受 330kV 川蒋 III 线（330kV 蒋禾一线目前已 T 接川蒋 III 线）的影响，导致 10# 点位处的监测值较大。

#### (2)声环境

##### 1) 新建柴湾 330kV 开关站

根据监测结果可知，柴湾 330kV 开关站厂界四周环境噪声昼间在 43dB(A)~46dB(A)之间、夜间在 39dB(A)~40dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值要求。

##### 2) 新建银川东-蒋家南 $\pi$ 入柴湾开关站 330 千伏线路工程

根据监测结果可知，输电线路沿线各监测点处环境噪声昼间在 43dB(A)~44dB(A) 之间、夜间在 39dB(A)~41dB(A) 之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值要求。

### (3)生态环境

本项目占地类型为灌木林地、乔木林地，项目评价范围内占地类型为灌木林地、乔木林地、天然牧草地、农村宅基地、坑塘水面、公路用地、铁路用地和裸土地。

评价区位于温带荒漠草原区，评价区野生植物以沙生植被为主。评价区内小叶锦鸡儿群落分布最广，面积为 49.99hm<sup>2</sup>，占评价区的比例为 36.12%；沙蒿群落、沙枣树群落（含人工沙枣树）面积分别约 32.88hm<sup>2</sup>、27.96hm<sup>2</sup>，占评价区的比例分别为 23.76%和 20.2%；猪毛菜群落、短花针茅群落面积分别约 2.23hm<sup>2</sup>、1.45hm<sup>2</sup>，占评价区的比例分别为 1.61%和 1.05%；无植被区域占评价区比例约 17.26%。

本项目评价范围内未发现《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）》中收录的重点保护野生植物，评价范围内无挂牌的古树名木。

根据现场调查发现，评价区内植被稀疏，无天然食源及隐蔽环境，野生动物出没较少，冬季仅发现鼠洞若干，无其他野生动物出没痕迹。夏季仅发现各类昆虫及鼠洞若干，无其他野生动物出没痕迹。结合样线调查结果，通过现场实地调查，并咨询周边公众，调查期间项目生态影响评价范围内未观测到重点保护野生动物出没。对照《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局，2021 年 3 号），项目现场调查期间未发现国家重点保护野生动物，无国家、省级重点保护野生动物。

本项目未观测到爬行动物及哺乳动物，冬季主要观察到树麻雀、乌鸦和喜鹊若干只，夏季主要观察到沙蜥、麻雀、狐狸、喜鹊若干只。

## 10.3 主要环境影响

### 10.3.1 电磁环境影响

#### (1)新建柴湾 330 千伏开关站

由类比监测结果分析，本期柴湾 330kV 开关站建成正常运行产生的工频电场强度、工频磁感应均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

#### (2)架空输电线路

根据模式预测，不同架设方式的线路预测结果如下：

#### ①330kV 单回输电线路

当导线对地高度不低于 12m 的情况下，330kV 单回输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

#### ②330kV 双回输电线路

当导线对地高度不低于 12m 的情况下，330kV 双回输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

#### ③并行输电线路

本项目两条单回路并行线路并行 330kV 蒋禾I线并行段线路，经过非居民区时，本项目两条单回路并行线路导线对地高度 12m，330kV 蒋禾I线导线对地高度 15m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

#### (3)GIL 地埋线路

由类比监测结果可知，本工程线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

### 10.3.2 声环境影响

#### (1)开关站

根据类比监测结果，本项目柴湾 330kV 开关站建成运行后产生的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准限值要求。

#### (2)输电线路

根据对与本工程新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明，本工程新建线路建成后不同距离产生的噪声均满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。本项目对线路沿线的声环境影响较小, 能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

### 10.3.3 水环境影响

柴湾 330kV 开关站为新建开关站, 开关站正常运行时产生的废水主要为生活污水, 开关站内有值班人员约 1 人, 生活用水定额按《宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知》(宁政办规发〔2020〕20 号) 中平房及简易楼房取 110L/人·d 计, 则项目生活用水量最大为 0.11m<sup>3</sup>/d, 生活污水最大产生量约 0.088m<sup>3</sup>/d。站区内生活污水经化粪池+埋地式污水处理设施(处理能力 1m<sup>3</sup>/h) 处理后, 储存在站内回用水池内, 定期清运不外排。

本工程输电线路在运行期不产生生产废水, 因此, 本工程输电线路运行期对周围水环境及水环境敏感目标无影响。

### 10.3.4 固体废物影响

新建柴湾 330 千伏开关站运行期产生的固体废物主要为值班人员日常生活产生的生活垃圾、废变压器油及废旧蓄电池。开关站运行期产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱分类集中收集后定期清运至附近生活垃圾收运点。

当站用变压器发生故障时, 事故油通过设备下方的事故油坑进入事故油池, 事故油由有危险废物处理资质的单位回收处置, 不外排。根据《国家危险废物名录》(2025 年版), 废变压器油危险废物类别为 HW08, 危废代码为 900-220-08。

免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次, 对照《国家危险废物名录》(2025 年版), 报废的免维护蓄电池属于危险废物, 废物类别为 HW31, 废物代码为 900-052-31。根据建设单位提供的资料, 免维护蓄电池产生量约为 6.24t/次, 产生的报废的免维护蓄电池, 交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

### 10.3.5 环境风险

新建事故油池容积 100m<sup>3</sup>, 远期主变压器与本期站用变压器共用, 事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。在站用变下设置事故油坑, 容积分别为 15m<sup>3</sup>、22m<sup>3</sup>, 事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备, 应设置贮油或挡油设施, 其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池、事故油坑均

采取了防渗设施，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

运行管理单位应根据要求制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。

### 10.3.6 生态环境影响

总体来说，本工程对沿线评价范围内的动、植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，本项目的建设对自然保护区和生态保护红线的环境质量和生态功能无影响，满足国家有关规定的要求。

## 10.4 公众意见采纳情况

本项目先后采取第一次信息公示（征求意见稿编制过程中）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）、第三次信息公示（上报审批前）发布本项目环境影响评价信息。

(1)建设单位于 2025 年 12 月 8 日委托宁夏致清环境科技有限公司开展《宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程环境影响报告书》编制工作，于 2025 年 12 月 11 日起在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn>）上对本项目的环境影响评价信息进行了首次公示。公示的内容主要包括建设项目概况，建设单位、评价机构联系方式，公众意见表的网络链接，提出公众意见表的方式和途径等。

(2)建设单位于 2026 年 1 月 26 日~2026 年 2 月 6 日在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn>）、《新消息报》以及在项目所在地现场张贴公告的形式进行了环境影响评价第二次信息公示。公示的内容主要包括环境影响报告书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、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径等。

(3)建设单位于 2026 年 2 月 9 日在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn>）进行了报批前公示，充分征求项目环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织关于本项目环境保护方面的意见。

在公示期间，建设单位和环评单位联系人均未接到当地居民和团体有关本项目建设 and 环境保护方面的反馈意见及建议。

## 10.5 环境保护措施、设施

本项目工程环境保护措施详见本评价第 8 章节。

本项目采取的防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

## 10.6 环境管理与监测计划

施工单位应设环境管理机构，并配备环保人员，具体负责落实环保措施、设施，协调各有关部门之间的环保工作和处理工程施工中出现的环保问题。运维单位应设置环境管理机构，并安排环保人员，具体负责环境保护设施调试期环保措施、设施。建设单位根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。本项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，并根据相关法规开展竣工环境保护验收工作。

## 10.7 总结论与建议

### 10.7.1 总结论

综上所述，宁夏柴湾 330 千伏开关站新建工程在设计和建设过程中采取有效的环保措施后，对环境影响程度符合评价标准要求，从环境保护角度看本项目的建设是可行的。

### 10.7.2 建议

加强对公众高压输变电工程科普宣传工作。