

宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程

环境影响报告书

建设单位：国网宁夏电力有限公司建设分公司

环评单位：国电环境保护研究院有限公司

2022 年 5 月 南京

目 录

1 前言	1
1.1 工程建设特点	1
1.2 评价工作过程	2
1.3 关注的主要环境问题	3
1.4 主要评价结论	3
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	7
2.3 评价工作等级	8
2.4 评价范围	10
2.5 环境敏感目标	10
2.6 评价重点	13
3 项目概况与工程分析	14
3.1 项目概况	14
3.2 选址选线环境合理性分析	24
3.3 环境影响因素识别	29
3.4 生态影响途径分析	30
3.5 初设环境保护措施	31
4 环境现状调查与评价	35
4.1 区域概况	35
4.2 自然环境	35
4.3 电磁环境	37
4.4 声环境	38
4.5 生态环境	39
4.7 地表水环境	40
5 施工期环境影响评价	42
5.1 生态环境影响评价	42
5.2 声环境影响分析	53
5.3 施工扬尘分析	54
5.4 固体废物环境影响分析	55
5.5 地表水环境影响分析	55
6 运行期环境影响评价	57
6.1 电磁环境影响预测与评价	57
6.2 声环境影响预测与评价	85
6.3 地表水环境影响分析	91
6.4 固体废物环境影响分析	91
7 环境保护设施、措施分析与论证	92
7.1 环境保护设施、措施分析	92
7.2 环境保护设施、措施论证	95
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	95
8 环境管理与监测计划	97
8.1 环境管理	97

8.2 环境监测..... 102

9 评价结论与建议..... 108

9.1 建设概况..... 108

9.2 环境质量现状..... 108

9.3 污染物排放情况..... 109

9.4 主要环境影响..... 109

9.5 公众意见采纳情况..... 112

9.6 环境保护措施、设施..... 112

9.7 环境管理与监测计划..... 112

9.8 总结论及建议..... 113

1 前言

1.1 工程建设特点

1.1.1 工程建设必要性

宁夏电网位于西北电网的东北部,现通过 4 回 750kV 线路与西北主网联网运行,通过 1 回 ± 660 kV 直流线路向山东电网送电,通过 1 回 ± 800 kV 直流线路向浙江电网送电,通过沙湖~伊克昭 3 回 750kV 线路与昭沂直流送端相连。截至 2020 年底,宁夏电网全社会装机容量 59427MW。2020 年宁夏电网全社会用电量和最大负荷分别为 1038 亿 kWh 和 15700MW。

中卫电网位于宁夏电网的中西部,截至 2020 年底中卫电网电源总装机容量为 9250.06MW (其中风电 3416MW、光伏 4096.76MW),2020 年售电量、最大负荷分别为 210.84 亿 kWh、3075MW。中宁新材料循环经济示范区“十四五”期间规划新增负荷预计约 1000MW,该区域现有的凯歌变、枣园变和沙坡头变 3 座公网变电站均不具备接入条件,其中凯歌变、沙坡头变距离负荷较远、线路路径困难及交跨较多,枣园变 330kV 出线已达终期规模。杞乡 750kV 变电站(开关站)距离新增负荷中心较近,杞乡变扩建后可满足新增负荷供电需要,同时为周边新增新能源提供接入条件。其次考虑侯桥变~大坝变~枣园变线路潮流迂回现象较重,同时受大侯、黄侯断面及黄河主变 N-1 限制,影响吴忠中部电网供电可靠性、新能源传输,需优化区域 330kV 网架,考虑可将大侯 I 线、黄侯 III 线改接入杞乡变后,优化后可提高吴忠西部 330kV 通道输电能力,缓解黄侯断面压力、黄河主变 N-1 限制,提升区域新能源接入能力。

因此,为满足新增负荷供电需要,优化地区 330kV 电网界面,提升地区电网供电能力及新能源接入能力,建设杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程是必要的。

1.1.2 工程建设概况

本项目为宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程,位于宁夏回族自治区中卫市中宁县、吴忠市青铜峡市境内,主要包括:

(1) 大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路工程:新建线路长 $2 \times 5.2\text{km} + 1 \times 0.4\text{km} + 1 \times 0.3\text{km}$ (枣园变侧), $2 \times 1.2\text{km} + 1 \times 3\text{km} + 1 \times 2.8\text{km}$ (大坝电厂侧),采用单、双回路架空架设,其中双回线路长 $2 \times 6.4\text{km}$,

单回线路长 $1 \times 6.5\text{km}$; 另枣园 330kV 变电站 330kV 间隔调整需新建线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$, 拆除终端塔 2 基, 新建铁塔 3 基。

(2) 大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路工程: 新建线路长 $2 \times 38.4\text{km} + 1 \times 0.6\text{km} + 1 \times 0.6\text{km}$, 采用单、双回路架空架设, 其中双回线路长 $2 \times 38.4\text{km}$, 单回线路长 $1 \times 1.2\text{km}$ 。

(3) 杞乡 750kV 变电站 330kV 送出配套工程: 本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关和枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统。

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) 本项目新建线路评价范围内环境敏感目标仅有零星的民房、厂房, 评价范围内除青铜峡库区自治区级自然保护区、青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区、规划的湿地保护地以及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线, 无其他生态环境敏感区;

(2) 本项目属 330kV 高压交流输电变电工程, 工程特性为“点-线”施工, 不连续占有土地资源, 不会产生切割效应;

(3) 施工期会产生施工噪声、扬尘、废水和固体废物, 同时由于施工期间的占地会对生态环境产生一定的影响;

(4) 运行期无环境空气污染物、固体废物产生; 运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。

1.1.4 工程进展

《宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程可行性研究报告》已于 2021 年 8 月完成, 国网宁夏电力有限公司经济技术研究院以“宁电经研字〔2021〕101 号”文《国网宁夏电力有限公司经济技术研究院关于宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程可行性研究报告的评审意见》对可行性研究报告进行了评审, 目前线路路径已取得当地国土和规划部门的原则同意。根据可行性研究报告及其评审意见, 宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程计划在 2023 年建成投产。

1.2 评价工作过程

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》要求,

宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程需进行环境影响评价。为此, 2021 年 9 月 24 日, 国网宁夏电力有限公司建设分公司委托国电环境保护研究院有限公司进行宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程的环境影响评价工作。

我公司接受任务后, 收集了项目可研报告及背景资料, 对本项目经过地区进行了现场踏勘, 对项目周边自然环境、生态环境进行了调查。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, 在掌握了第一手资料后, 我们进行了资料 and 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, 在进行了电磁环境类比分析、模式预测的基础上, 编制完成了《宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程环境影响报告书》。

1.3 关注的主要环境问题

结合本项目的特点, 本次评价关注的主要环境问题为:

(1) 施工期施工噪声、施工扬尘、生活污水、固体废物和对生态环境的影响。

(2) 运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

1.4 主要评价结论

(1) 本项目选址选线符合地方规划以及“三线一单”要求, 评价范围内除青铜峡库区自治区级自然保护区、青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区、规划的湿地保护地以及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线, 不涉及国家公园、风景名胜区等其他生态敏感区域。本项目线路未进入青铜峡库区自治区级自然保护区, 并一档跨越规划的湿地保护地, 严格控制施工范围后对青铜峡库区自治区级自然保护区及规划湿地保护地没有影响, 线路进入青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源二级保护区以及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线, 在施工期落实好本报告提出的措施基础上, 不会对其生态功能造成影响。

(2) 环境质量现状监测表明, 本项目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要求。

(3) 在工程分析、环境现状评价的基础上, 对本项目的环境影响进行了预测, 330kV 输电线路在经过耕地、牧草地等场所时, 线路对地高度应不低于 7.5m, 330kV 在邻近环境敏感目标处时应抬高导线架设高度, 线路对地高度应不低于

14m。钻越 750kV 双回线路时, 本项目 330kV 线路对地高度应不低于 8.5m, 与已建 330kV 双回线路并行走线时, 线路对地高度应不低于 7.5m, 新建两个 330kV 单回线路并行走线时, 线路对地高度应不低于 8.5m, 新建两个 330kV 双回线路并行走线时在经过耕地、牧草地等场所时, 线路对地高度应不低于 7.5m, 并行段存在环境敏感目标处时应抬高导线架设高度, 线路对地高度应不低于 14m, 线路运行后的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制标准》(GB8702-2014) 的控制限值要求。

本项目各变电站配套工程不改变站内的主变、母线等主要电气设备及设施, 与变电站前期工程相比不会增加对站区周围电磁环境的影响, 维持现状水平, 投运后各变电站四周的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制标准》(GB8702-2014) 的控制限值要求。

(4) 根据类比监测, 新建 330kV 线路运行产生噪声满足《声环境质量标准》相应声功能区要求。本期各变电站配套工程不新增声源, 不增加贡献值, 各变电站四侧厂界噪声仍可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(5) 本项目建设对当地生态环境的影响较小, 由此造成的损失是可逆的。本项目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。

本项目在实施了本报告中提出的各项环保措施和要求后, 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 采用的国家和地方法律法规

(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噪声污染防治法》(2021 年修订) (2022 年 6 月 5 日起施行);

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2019 年修订) (2020 年 9 月 1 日施行);

(4) 《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);

(5) 《中华人民共和国电力法》2015 年 4 月 24 日起施行;

(6) 《中华人民共和国土地管理法》2020 年 1 月 1 日起施行;

(7) 《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);

(8) 《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);

(9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行);

(12) 《中华人民共和国草原法》(2021 年修订) (2021 年 4 月 29 日起施行);

(13) 《中华人民共和国湿地保护法》(2022 年 6 月 1 日起施行);

(14) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017 年 10 月 7 日起施行);

(15) 《中华人民共和国防沙治沙法》(2018 年 10 月 26 日起施行);

(16) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日修正版);

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

(18) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(国务院令 第 682 号, 2017 年 10 月 1 日施行);

(19) 《中华人民共和国电力设施保护条例》1987 年 9 月 15 日国务院发布, 国务院第 239 号令《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》, 1998 年 1 月 7 日起施行, 国务院第 588 号令《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》进行了修订, 2011 年 1 月 8 日起施行;

(20) 《环境保护部关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号);

(21) 生态环境部 部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》;

(22) 《宁夏回族自治区辐射污染防治办法》(2019 年 2 月 1 日);

(23) 《宁夏回族自治区环境保护条例》(2016 年 5 月 27 日);

(24) 《宁夏回族自治区电力设施保护条例》(2012 年 12 月 1 日);

(25) 《宁夏回族自治区大气污染防治条例》(2017 年 11 月 1 日);

(26) 《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》(2002 年 10 月 1 日)

(27) 《宁夏回族自治区湿地保护条例》(修订)(2019 年 1 月 1 日);

(28) 《宁夏回族自治区防沙治沙条例》(2010 年 12 月 1 日);

(29) 《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》(2019 年 1 月 1 日);

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

(31) 《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》(2020 年 12 月 25 日);

(32) 《吴忠市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(吴政规发〔2021〕2 号)(2021 年 8 月 10 日);

(33) 《中卫市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(卫政发〔2021〕31 号)(2021 年 7 月 13 日)。

2.1.2 采用的标准、技术规范、规定及规划

2.1.2.1 环境影响评价技术导则及相关技术方法

(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 大气环境》(HJ2.2-2018)。

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)。

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)。

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)。

(6) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)。

(7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

2.1.2.2 环境质量及排放标准

(1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

(2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

2.1.2.3 环境监测相关标准

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

(2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

2.1.2.4 工程设计规程规范

《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。

2.1.3 工程设计资料

(1) 《宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程可行性研究报告》，宁夏宁电电力设计有限公司、宁夏回族自治区电力设计院有限公司。

(2) 国网宁夏电力有限公司经济技术研究院 宁电经研字〔2021〕101 号《国网宁夏电力有限公司经济技术研究院关于宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程可行性研究报告的评审意见》。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《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 本项目主要环境影响评价因子汇总表

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)
	生态环境	生态系统及其生物因子	--	生态系统及其生物因子	--
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、石油类	mg/L	--	--
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

	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)
--	-----	-------------------------------	-------	-------------------------------	-------

注: pH 值无量纲。

2.2.2 评价标准

根据本区域环境特征及项目特征, 本次环境影响评价执行以下标准:

(1) 声环境

本项目声环境影响评价标准主要内容汇总如下表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目声环境评价标准一览表

项目名称	执行标准及类别	级别	噪声值（dB（A））
大坝电厂～枣园、大坝电厂～枣园Ⅱ线π入杞乡变电站 330kV 线路工程	环境标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类（乡村居住区）	昼间 55dB（A）， 夜间 45dB（A）
		2 类（居住、商业、工业混杂区）	昼间 60dB（A）， 夜间 50dB（A）
		4a 类（交通干线两侧）	昼间 70dB（A）， 夜间 55dB（A）
大坝电厂～侯桥Ⅰ线、黄河～侯桥Ⅲ线改接入杞乡变电站 330kV 线路工程	环境标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类（乡村居住区）	昼间 55dB（A）， 夜间 45dB（A）
		2 类（居住、商业、工业混杂区）	昼间 60dB（A）， 夜间 50dB（A）
		4a 类（交通干线两侧）	昼间 70dB（A）， 夜间 55dB（A）
		4b 类（铁路干线两侧）	昼间 70dB（A）， 夜间 60dB（A）
施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）			昼间 70dB（A）， 夜间 55dB（A）

(2) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 有关规定, 为控制本项目工频电场、磁场所致公众暴露, 环境中电场、磁场满足以下限值:

① 电场强度控制限值为 $200/f$, 即频率 $f=50\text{Hz}$ 时电场强度 $E=4000\text{V/m}$ 。

② 磁感应强度控制限值为 $5/f$, 即频率 $f=50\text{Hz}$ 时磁感应强度 $B=100\mu\text{T}$ 。

③ 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。

2.3 评价工作等级

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《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 地表水环

境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境

本项目新建 330kV 线路采用单回及双回架空方式架设,边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),确定本项目 330kV 线路电磁环境影响评价等级为二级。

2.3.2 声环境

本次评价的送电线路工程所处的声环境功能区的 1 类、2 类、4a 类、4b 类地区。

《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)规定: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敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)(含 5dB(A)),或受噪声影响人口数量增加较多时,按二级评价。建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区,或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下[不含 3dB(A)],且受影响人口数量变化不大时,按三级评价。在确定评价工作等级时,如建设项目符合两个以上级别的划分原则,按较高级别的评价等级评价。

因此,本次宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程声环境评价等级为二级。

2.3.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011):“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围,包括永久占地和临时占地,划分生态影响评价工作等级”。划分原则见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目生态评价工作等级划分依据

生态评价工作等级划分标准			
环境区域生态敏感性	长度 $\geq 100\text{km}$ 或面积 $\geq 20\text{km}^2$	长度 50~100km 或面积 2~20 km^2	长度 $\leq 50\text{km}$ 或面积 $\leq 2\text{km}^2$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本期 330kV 输电线路为“点—(架空)线”工程,不砍伐线路通道,工程

实际扰动区为点状分布, 本项目永久占地面积约 3.03hm^2 , 临时占地面积约 30.93hm^2 , 共计占地面积约 33.96hm^2 , 小于 2km^2 ; 本项目新建 330kV 线路路径全长约 52.9km, 路径长度大于 50km, 本项目输电线路一档跨越规划的湿地保护地, 并在青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源二级保护区以及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线走线分别约 1.6km 及 3.9km, 因此, 本项目生态环境影响评价工作等级为二级。

2.3.4 水环境

本项目 330kV 输电线路施工期施工人员于沿线施工点附近的村庄租住, 其生活污水利用租住地污水处理设施处理, 运行期无污水排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 的要求, 本次评价工作等级为三级 B。

2.3.5 大气环境

线路区域施工期间的施工扬尘影响很小, 本次环评将对大气环境影响以分析说明为主。

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》(HJ2.4-2009) 有关内容及规定, 确定本项目的环境影响评价范围。

(1) 噪声

330kV 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 40m。

(2) 工频电场、工频磁场

330kV 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 40m。

(3) 生态环境

330kV 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域, 经过规划湿地保护地、青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区以及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线区域评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 带状区域。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 电磁、声环境类环境敏感目标

根据调查, 大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路评价范围内无电磁、声环境敏感目标; 本次大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯

桥III线改接入杞乡变电站 330kV 线路评价范围内电磁环境敏感目标共 8 处, 声环境敏感目标共 6 处, 具体情况详见表 2.5-1, 相对位置关系见图 2.5-1。

表 2.5-1 本项目输电线路评价范围内环境敏感目标一览表

所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	数量、建筑物楼层、高度	功能	导线对地距离*	环境因素*	图号
中宁县渠口农场	处理场项目*	线路东侧约3m	1处, 一层尖顶, 约6.0m	厂房	≥14m	E、B	图2.5-1 (a)
	民房	线路北侧约32m	5户, 1层尖顶, 约4.5m	居住	≥14m	E、B、N	图2.5-1 (b)
青铜峡市青铜峡镇	民房	线路西北侧约40m	1户, 1层尖顶, 约4.5m	居住	≥14m	E、B、N	图2.5-1 (c)
	民房	线路西北侧约30m	2户, 1层尖顶, 约4.5m	居住	≥14m	E、B、N	图2.5-1 (d)
	民房	线路西侧约35m	1户, 1层平顶, 约3.0m	居住	≥14m	E、B、N	图2.5-1 (e)
	民房	线路西侧约38m	1户, 1层平顶, 约3.0m	居住	≥14m	E、B、N	图2.5-1 (f)
青铜峡市大坝镇	门房(空置)	跨越	1处, 一层尖顶, 约4.5m	看护	≥14m	E、B	图2.5-1 (g)
	厂房(空置)	线路南侧约40m	1处, 一层尖顶, 约4.5m	厂房	≥14m	E、B	

*注: ①本项目目前处于可研阶段, 线路经过环境敏感点处的架设高度未最终确定, 根据本次环评的预测结果, 线路满足不低于 14m 的架设高度时, 环境敏感目标处的电磁环境能够满足评价标准要求且有一定裕度。②E: 工频电场, B: 工频磁场, N: 噪声。③本项目线路距离在建中宁县禽粪污及木质类材料处理场项目围墙约 3m, 距离围墙内建筑物约 13m。

2.5.2 生态环境敏感目标

根据现场调查, 本期拟建大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路工程一档跨越规划湿地保护地, 该规划的湿地保护地正在开展定界、划分工作, 目前尚未定级; 拟建线路大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 输电线路评价范围内涉及青铜峡库区自治区级自然保护区, 不涉及国家公园、风景名胜区等其他生态敏感区, 本项目生态环境敏感目标详见表 2.5-2, 与规划湿地保护地、青铜峡库区自治区级自然保护区相对位置关系见图 2.5-2。

表 2.5-2 本项目生态敏感目标情况一览表

生态敏感区名称	级别及批复时间	保护对象/保护区类型	功能区范围	位置关系	保护要求
---------	---------	------------	-------	------	------

规划湿地保护地	尚未定级及批复	/	/	一档跨越规划湿地保护地两次,不在规划湿地保护地范围内立塔,立塔位置距离规划湿地保护地最近距离约 50m。	满足《中华人民共和国湿地保护法》相关法规规章中相关的环境保护要求。
青铜峡库区自治区级自然保护区	自治区级,宁政函(2004)48号,2004年5月	典型的湿地生态系统及其生物多样性;珍贵、稀有及受保护动植物物种。	保护区总面积 17492.82hm ² ,其中:核心区面积 8749.98hm ² ,占总面积的 50.0%;缓冲区面积 3817.95hm ² ,占总面积的 21.8%;实验区面积 4924.89hm ² ,占总面积的 28.2%。保护区地理位置为东经 105°40'15.69" 至 106°3'03.97",北纬 37°31'23.26" 至 37°57'06.37"。	本项目线路在青铜峡库区自治区级自然保护区西侧走线,距离青铜峡库区自治区级自然保护区最近距离约 250m。	满足《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国湿地保护法》及《宁夏回族自治区湿地保护条例》(修订)等相关法规规章中相关的环境保护要求。

2.5.3 水环境敏感目标

根据调查核实,本项目拟建大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路穿越了青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区,本项目生态环境敏感目标详见表 2.5-3,与青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区相对位置关系见图 2.5-3。

表 2.5-3 本项目水环境敏感目标情况一览表

水环境敏感区的名称	级别及批复时间	保护对象/保护区类型	功能区范围	位置关系	保护要求
青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区	市级、宁政函(2021)32号,2021年6月22日	水环境	青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区划分后总面积为 25.8399km ² ,其中一级保护区面积为 0.8139km ² ,二级保护区面积为 7.1943km ² ,准保护区面积为 17.8317km ² 。	本项目输电线路在青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区走线约 1.6km,立塔 5 基。	满足《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关法规规章中相关的环境保护要求。

2.5.4 生态保护红线

根据调查,本项目拟建大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园Ⅱ线 π 入杞乡变电站 330kV 线路(枣园侧)穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线长约 3.9km,在该生态保护红线内立塔 11 基,具体情况详见表 2.5-4。本项目与环生态保护红线相对位置关系详见图 2.5-2。

表 2.5-4 本项目生态保护红线情况一览表

名称	管理部门	保护对象/保护类型	位置关系	环境影响因素
西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	宁夏回族自治区生态环境厅	属于防风固沙重要区,为沙漠自然生态系统	拟建线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线长约 3.9km,立塔 11 基。	生态环境

2.6 评价重点

根据电磁环境影响评价工作等级、生态环境评价工作等级、声环境影响评价工作等级及地表水环境影响评价等级分析,本项目评价重点为:

(1)本项目线路沿线评价范围内涉及电磁环境敏感目标 5 处(以行政村计),声敏感目标 3 处(以行政村计),本工程预测评价的重点是运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对环境敏感目标处的影响。

(2)本项目线路在青铜峡库区自治区级自然保护区西侧走线,距离青铜峡库区自治区级自然保护区最近距离约 250m,一档跨越规划的湿地保护地,并穿越了青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区以及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线,重点评价施工期对青铜峡库区自治区级自然保护区、规划的湿地保护地、青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区以及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线生态环境的影响分析。

(3)对工程施工期及运行期产生的环境影响进行分析和预测的基础上,对本项目所存在的环境问题进行分析,提出施工中采取的环境保护措施,以使本项目所产生的不利环境影响减小到最低程度,并提出环境管理与监测计划。

(4)本项目预测评价的重点是运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程包括: 大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路工程、大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路工程以及杞乡 750kV 变电站 330kV 送出配套工程。各工程基本情况见表 3.1-1, 本项目地理位置示意图见图 3.1-1。

表 3.1-1 宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程基本组成一览表

项目名称	宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程	
建设管理单位	国网宁夏电力有限公司建设分公司	
设计单位	宁夏回族自治区电力设计院有限公司、宁夏宁电电力设计有限公司	
建设性质	输电线路新建	
建设内容	①大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路工程	
	②大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路工程	
	③杞乡 750kV 变电站 330kV 送出配套工程	
大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路工程	相关装置	新建线路 $2 \times 5.2\text{km} + 1 \times 0.4\text{km} + 1 \times 0.3\text{km}$ (枣园变侧), $2 \times 1.2\text{km} + 1 \times 3\text{km} + 1 \times 2.8\text{km}$ (大坝电厂侧), 采用单、双回路架空架设, 其中双回线路长 $2 \times 6.4\text{km}$, 单回线路长 $1 \times 6.5\text{km}$ 。导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线, 地线采用 2 根 OPGW-120 光缆, 新建铁塔 37 基。另枣园 330kV 变电站 330kV 间隔调整需新建线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$, 拆除终端塔 2 基, 新建铁塔 3 基。
	公用工程	/
	辅助工程	/
	环保设施	设置警示和防护指示标志。
大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路工程	相关装置	新建线路长度约 $2 \times 38.4\text{km} + 1 \times 0.6\text{km} + 1 \times 0.6\text{km}$, 采用单、双回路架空架设, 其中双回线路长 $2 \times 38.4\text{km}$, 单回线路长 $1 \times 1.2\text{km}$, 导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线, 地线采用 2 根 OPGW-120 光缆, 新建铁塔 117 基。
	公用工程	/
	辅助工程	/
	环保设施	设置警示和防护指示标志。
杞乡 750kV 变电站 330kV 送出配套工程	相关装置	/
	公用工程	/
	辅助工程	本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关和枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统。
	环保设施	/
计划投产日期	2023 年 12 月	

3.1.2 大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园Ⅱ线 π 入杞乡变电站 330kV 线路工程

本项目线路起点为杞乡 750kV 变电站, 终点分别为 330kV 大枣线 108#和 125#、330kV 大枣Ⅱ线 109#和 126#塔附近 π 接点。枣园侧: 新建线路长度约 $2 \times 5.2\text{km} + 1 \times 0.4\text{km}$ (I 回) + $1 \times 0.3\text{km}$ (II 回), 其中双回线路长 $2 \times 5.2\text{km}$, 单回线路长 $1 \times 0.7\text{km}$ 。大坝侧: 新建线路长度约 $2 \times 1.2\text{km} + 1 \times 3.0\text{km}$ (I 回, 其中 2.6km 为拆除重建) + $1 \times 2.8\text{km}$ (II 回, 其中 2.5km 为拆除重建), 其中双回线路长 $2 \times 1.2\text{km}$, 单回线路长 $1 \times 5.8\text{km}$ 。本次需拆除 330kV 大枣线 108#-125#段 (约 $1 \times 6.9\text{km}$) 和 330kV 大枣Ⅱ线 109#-126#段 (约 $1 \times 7.8\text{km}$) 导地线、铁塔及基础。另枣园 330kV 变电站 330kV 间隔调整需新建线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$, 拆除原线路枣园变进出线档约 $2 \times 0.057\text{km}$ (凯歌侧) + $2 \times 0.065\text{km}$ (大坝侧), 拆除终端塔 2 基, 新建铁塔 3 基, 本项目全线位于宁夏回族自治区中卫市中宁县境内, 海拔高度在 1250~1350m 之间。

(1) 铁塔、基础及占地

①铁塔型式

本项目使用杆塔情况见表 3.1-2, 塔型示意图见图 3.1-3。

表 3.1-2 全线铁塔型式及主要参数表

序号	塔型代号	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角度 (°)
大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园Ⅱ线 π 入杞乡变电站 330kV 线路 (大坝侧)				
1	330-HC22S-ZCR	540	800	0
2	330-HD22S-J1	400	600	0~20
3	330-HD22S-DJ	350	500	0~90
4	330-HC22D-JB1	350	500	0~20
5	330-HC22D-ZM2	430	600	0
6	330-HC22D-DJC	350	500	0~90
大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园Ⅱ线 π 入杞乡变电站 330kV 线路 (枣园侧)				
1	330-HC22S-ZC2	540	800	0
2	330-HC22S-ZCR	540	800	0
3	330-HC22S-ZCK	540	800	0
4	330-HD22S-JC1	600	900	0~20
5	330-HD22S-JC2	600	900	20~40
6	330-HD22S-JC3	600	900	40~60
7	330-HD22S-DJC	350	500	0~90
8	330-HD22D-DJC	350	500	0~90

序号	塔型代号	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角度 (°)
枣园 330kV 变电站 330kV 间隔调整段				
1	330-HC22S- ZCK	540	800	0
2	330-HD22D-DJC	350	500	0~90

②基础型式

根据沿线地形地貌特征、岩土工程条件,结合上部荷载的特点和环境保护的要求,杆塔基础主要采用挖孔基础、灌注桩基础及岩石嵌固基础。

③塔基占地

线路塔基永久占地面积约0.55hm²,临时占地面积约7.16hm²。

(2) 导线、地线选型

①导线型式

本项目 330kV 输电线路工程导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线,导线间分裂间距为 500mm。

②地线型式

地线采用 2 根 OPGW-120 光缆。

(3) 主要交叉跨越

本项目线路主要交叉跨越见表 3.1-3,线路交叉跨越时将满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求。

表 3.1-3 主要交叉跨越表

交叉跨越名称	钻(跨)越次数
在建乌玛高速公路	2 次
750kV 杞黄 I、II 线	钻越 2 次
750kV 贺杞 I、II 线	钻越 2 次
220kV 宁小甲线	1 次
220kV 宁小乙线	1 次
110kV 青中线	1 次
35kV 线路	2 次

(4) 线路安全距离

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。

表 3.1-4 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表

序	区域	导线对地面最小距离	垂直距离	说明
---	----	-----------	------	----

号		(m)	(m)	
1	居民区	8.5		导线最大计算弧垂情况下
	非居民区	7.5		导线最大计算弧垂情况下
2	交通困难区	6.5		导线最大计算弧垂情况下
3	公路	9.0		导线最大弧垂处
	至路面			
4	电力线	5.0		
5	弱电线	5.0		
6	树木		5.5	
7	果树、经济树木或城市灌木林		4.5	

注: 规范中居民区是指工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区。非居民区是指上述居民区以外地区, 均属非居民区。虽然时常有人、有车辆或农业机械到达, 但未遇房屋或房屋稀少的地区, 亦属非居民区。报告书中所说居民区是指有环境敏感目标的地区。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。

3.1.3 大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥III线改接入杞乡变电站 330kV

线路工程

根据可行性研究报告, 大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥III线改接入杞乡变电站 330kV 线路起点为杞乡 750kV 变电站, 终点分别为 330kV 大侯 I 线 68#、330kV 黄侯III线 188#塔大号侧附近改接点, 形成杞乡~侯桥双回 330kV 线路。新建线路长度约 $2 \times 38.4\text{km} + 1 \times 0.6\text{km} + 1 \times 0.6\text{km}$, 采用单、双回路架空架设, 其中双回线路长 $2 \times 38.4\text{km}$, 单回线路长 $1 \times 1.2\text{km}$ 。本项目线路位于宁夏吴忠市青铜峡市和中卫市中宁县境内, 线路海拔高度在 1150m~1275m 之间。

(1) 铁塔、基础及占地

①铁塔型式

本项目使用杆塔情况见表 3.1-4, 塔型示意图见图 3.1-5。

表 3.1-4 全线铁塔型式及主要参数表

序号	塔型代号	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角度 (°)
1	330- HC22S-Z1	370	500	0
2	330-HC22S-Z2	450	600	0
3	330-HC22S-Z3	650	850	0
4	330-HC22S-ZK	450	500	0
5	330-HC22S-ZCR	450	600	0
6	330-HC22S-ZCK	540	800	0
7	330-HD22S-J1	400	600	0~20
8	330-HD22S-J2	400	600	20~40
9	330-HD22S-J3	400	600	40~60
10	330-HD22S-J4	400	600	60~90

序号	塔型代号	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角度 (°)
11	330-HD22S-DJ	350	500	0~90
12	330-HD22S-DJC	350	500	0~90
13	330-HC22D-JB1	350	500	0~90

②基础型式

根据沿线地形地貌特征、岩土工程条件,结合上部荷载的特点和环境保护的要求,杆塔基础主要采用挖孔基础、灌注桩基础及岩石嵌固基础。

③塔基占地

线路塔基永久占地面积约2.48hm²,临时占地面积约23.77hm²。

(2) 导线、地线选型

①导线型式

本项目 330kV 输电线路工程导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线,导线间分裂间距为 500mm。

②地线型式

地线采用 2 根 OPGW-120 光缆。

(3) 主要交叉跨越

本项目线路主要交叉跨越见表 3.1-5,线路交叉跨越时将满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求。

表 3.1-5 主要交叉跨越表

交叉跨越名称	钻(跨)越次数
包兰铁路	1 次
在建乌玛高速公路	1 次
G109 国道	4 次
750kV 杞黄 I、II 线	钻越 2 次
220kV 宁小甲线	1 次
220kV 宁小乙线	1 次
110kV 青中线	1 次
220kV 青恩线	1 次
110kV 青台线	2 次
110kV 青青乙线	2 次
110kV 青青丙线	2 次
35kV 线路	6 次

(4) 线路安全距离

本次输电线路按照《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, 具体见 3.1.2 节表 3.1-4。

3.1.4 杞乡 750kV 变电站 330kV 送出配套工程

(1) 地理位置

侯桥 330kV 变电站位于宁夏回族自治区吴忠市青铜峡市峡口镇, 距吴忠市金积镇五山村西南 1.5km, S101 省道 K85km 处西侧; 枣园 330kV 变电站宁夏回族自治区中宁县石空镇境内, 中宁电厂以西约 2.2km, 包兰铁路以北约 3.3km; 凯歌 330kV 变电站位于中卫市镇罗镇美利金鑫工业园区二区东北角, 南侧距金鑫工业园区二区工业园大道约 278m、距工业园区中心直线距离约 2km。

(2) 现有工程概况

①侯桥 330kV 变电站

现有主变 $2 \times 240\text{MVA} + 1 \times 360\text{MVA}$, 电压等级 330/110/35kV, 330kV 出线 6 回; 110kV 出线 5 回。

侯桥 330kV 变电站一期工程为侯桥 330kV 输变电工程建设内容, 原环境保护总局以《关于宁夏侯桥等 330 千伏输变电线路工程环境影响报告书的批复》对其环境影响评价文件的批复文件, 文号为环审〔2005〕985 号, 于 2009 年 6 月 16 日取得了原环境保护部对其验收调查报告的批复文件, 文号环验〔2009〕172 号。

侯桥 330kV 变电站二期工程为宁夏吴忠侯桥 330kV 变电站扩建工程, 该项目于 2012 年 7 月 9 日取得原宁夏回族自治区环境保护厅对其环评文件的批复, 文号为宁环审发〔2012〕66 号, 于 2015 年 11 月 6 日取得了原宁夏回族自治区环境保护厅对其验收调查报告的批复文件, 文号宁环验〔2015〕43 号。

②枣园 330kV 变电站

现有 330kV 主变 $3 \times 240\text{MVA}$, 330kV 出线 8 回; 330/220kV 联络变压器容量 $(1 \times 360 + 1 \times 240)\text{MVA}$; 220/110kV 主变容量 $2 \times 120\text{MVA}$, 220kV 出线 2 回; 110kV 出线 9 回。

枣园 330kV 变电站一期工程属于石空(枣园) 330kV 输变电工程建设内容, 该项目于 2008 年 6 月 3 日取得原环境保护部对其环境影响评价文件的批复文件,

文号为环审〔2008〕150 号,于 2009 年 9 月 14 日取得了原环境保护部对其验收调查报告的批复文件,文号环验〔2009〕260 号。

枣园 330kV 变电站二期工程为中宁电厂改接枣园变工程建设内容,该项目于 2008 年 6 月 3 日取得原宁夏回族自治区环境保护厅对其环境影响评价文件的批复文件,文号为宁环表〔2010〕130 号,于 2013 年 7 月 19 日取得了原宁夏回族自治区环境保护厅对其验收调查报告的批复文件,文号宁环辐验〔2013〕21 号。

枣园 330kV 变电站三期工程为枣园 330kV 变电站 3#主变扩建工程建设内容,该项目于 2010 年 12 月 24 日取得原宁夏回族自治区环境保护厅对其环境影响评价文件的批复文件,文号为宁环审发〔2010〕88 号,于 2013 年 7 月 19 日取得了原宁夏回族自治区环境保护厅对其验收调查报告的批复文件,文号宁环辐验〔2013〕20 号。

枣园 330kV 变电站四期工程为宁安~枣园 II 回 330kV 输变电工程,该项目于 2012 年 7 月 30 日取得原宁夏回族自治区环境保护厅对其环评文件的批复,文号为宁环审发〔2012〕72 号,于 2017 年 5 月 11 日取得了原宁夏回族自治区环境保护厅对其验收调查报告的批复文件,文号宁环验〔2017〕7 号。

③凯歌 330kV 变电站

现有主变 3×360MVA,电压等级 330/110/35kV,330kV 出线 4 回;110kV 出线 11 回。

凯歌 330kV 变电站一期工程于为镇罗(凯歌)330kV 输变电工程建设内容,该项目于 2010 年 12 月 24 日取得原宁夏回族自治区环境保护厅对其环境影响评价文件的批复文件,文号为宁环审发〔2010〕92 号,并于 2013 年 7 月 19 日取得了原宁夏回族自治区环境保护厅对其验收调查报告的批复文件,文号宁环辐验〔2013〕21 号。

凯歌 330kV 变电站二期工程于为宁夏凯歌 330kV 变电站 3 号主变扩建工程建设内容,原宁夏回族自治区环境保护厅以宁环审发〔2013〕112 号对其环评文件进行了批复,于 2017 年 2 月 21 日取得了原宁夏回族自治区环境保护厅对其验收调查报告的批复文件,文号宁环验〔2017〕4 号。

根据侯桥 330kV 变电站、枣园 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站前期工程验收调查报告可知:工程建设内容与环评一致;环境保护手续完备;落实了环境

影响报告书及其批复文件提出的环境保护和污染防治措施；电磁环境、声环境监测结果达标；采取了工程建设采取了相应的环境保护和生态恢复措施，生态恢复良好。

(3) 本期规模

本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关和枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统，在预留场地内进行，不新增用地。

3.1.5 项目占地

(1) 建设项目占地

宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出建设项目占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地为输电线路塔基占地；临时占地包括线路塔基施工材料堆放场及施工作业面、塔基临时堆土、施工临时道路、牵张场占地等。本项目占地情况如表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目占地情况一览表 （单位：hm²）

行政区	占地性质	工程区	按占地类型			
			其他草地	旱地	水浇地	小计
中卫市 中宁县	永久占地	塔基区	0.9	0.56	0.15	1.61
	临时占地	塔基施工场地	5.16	2.66	1.78	9.6
		牵张引力场	0.24	0.12	0.12	0.48
		跨越临时搭架场	0.06	0.22	0.00	0.28
		施工道路	2.31	1.41	0.60	4.32
		拆除原杆塔	1.90	0.00	0.00	1.9
		小计	9.67	4.41	2.5	16.58
	合计		10.57	4.97	2.65	18.19
吴忠市 青铜峡市	永久占地	塔基区	0.21	0.48	0.73	1.42
	临时占地	塔基施工场地	1.32	3.02	4.54	8.88
		牵张场	0.08	0.13	0.19	0.4
		跨越场	0.04	0.04	0.06	0.14
		施工道路	0.57	1.11	2.60	4.28
		拆除原杆塔	0.65	0.00	0.00	0.65
		小计	2.66	4.30	7.39	14.35
	合计		2.87	4.78	8.12	15.77
全线合	永久占地	塔基区	1.11	1.04	0.88	3.03

计	临时占地	塔基施工场地	6.48	5.68	6.32	18.48
		牵张场	0.32	0.25	0.31	0.88
		跨越场	0.10	0.26	0.06	0.42
		施工道路	2.88	2.52	3.2	8.6
		拆除原杆塔	2.55	0.00	0.00	2.55
		小计	12.33	8.71	9.89	30.93
全线合计			13.44	9.75	10.77	33.96

(2) 土石方量

根据本项目水保相关资料, 本项目建设期土石方总开挖 39630m³ (含表土剥离量 23880m³), 总填方 39630m³ (含表土回覆量 23880m³), 挖填平衡, 无弃土。本项目土石方平衡见下表。

表 3.1-7 土石方量一览表

序号	区域	工程项目	挖方	填方
(1)	塔基施工场地	铁塔基础	9450	9450
(2)		表土剥离	6780	6780
(3)	施工道路	施工便道	4770	4770
(4)		表土剥离	17100	17100
(5)	拆除原杆塔区	铁塔基础	1530	1530
小计			39630	39630

3.1.6 施工工艺和方法

(1) 施工组织

●施工场地布置

塔基区、塔基施工场地: 塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置, 塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。施工期全部采用商品混凝土, 不产生施工废水。

牵张场: 为满足施工放线需要, 输电线路沿线需要设置牵张场地, 避开植被密集区域设置牵张场。

施工生活区和材料站: 本项目线路临时施工生活区租用线路附近村庄的民房, 塔基施工场地作为材料站。

(2) 施工工艺

线路工程施工分为: 施工准备, 基础施工, 铁塔组立及架线, 线路施工工艺

流程及产污环节见图 3.1-4。

●施工准备

材料运输：施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设，材料采用汽车运输。

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。

基础施工：基坑在确保安全和质量的前提下，尽量减小基础开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，以利塔基边坡的稳定。

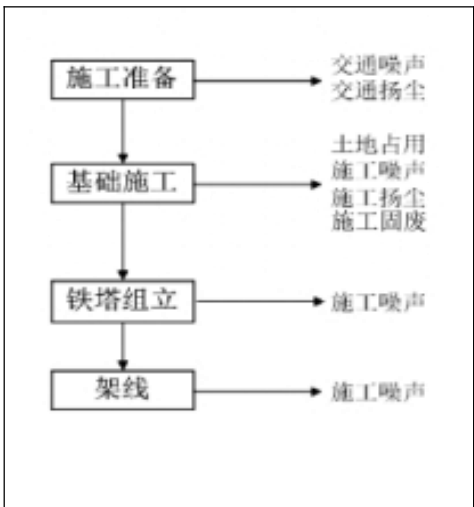


图 3.1-4 线路施工工艺流程及产污环节

●铁塔组立

工程所用直线或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立，见图 3.1-5。

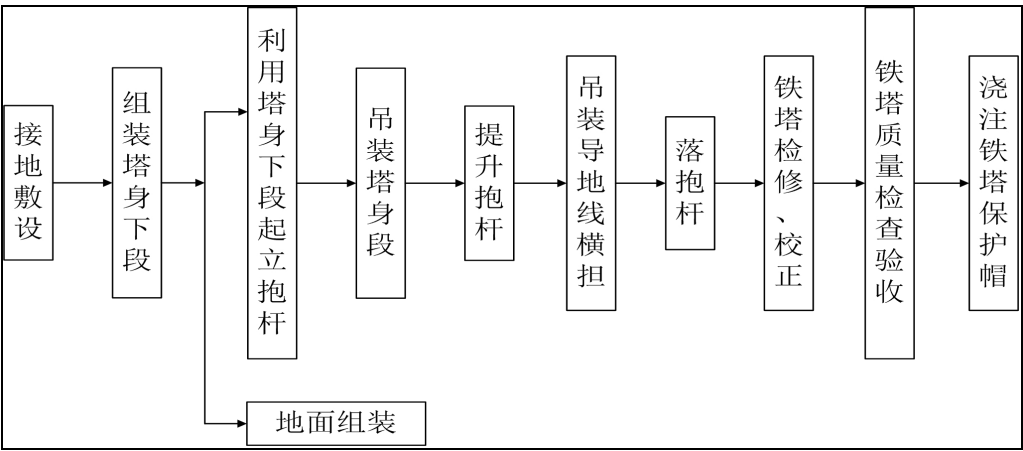


图 3.1-5 铁塔组立接地施工流程图

●架线及附件安装

架线施工采用张力放线施工方法，各施工单位根据自身条件选择一牵四的牵

张机放线方式。架线施工工艺流程见框图 3.1-6。

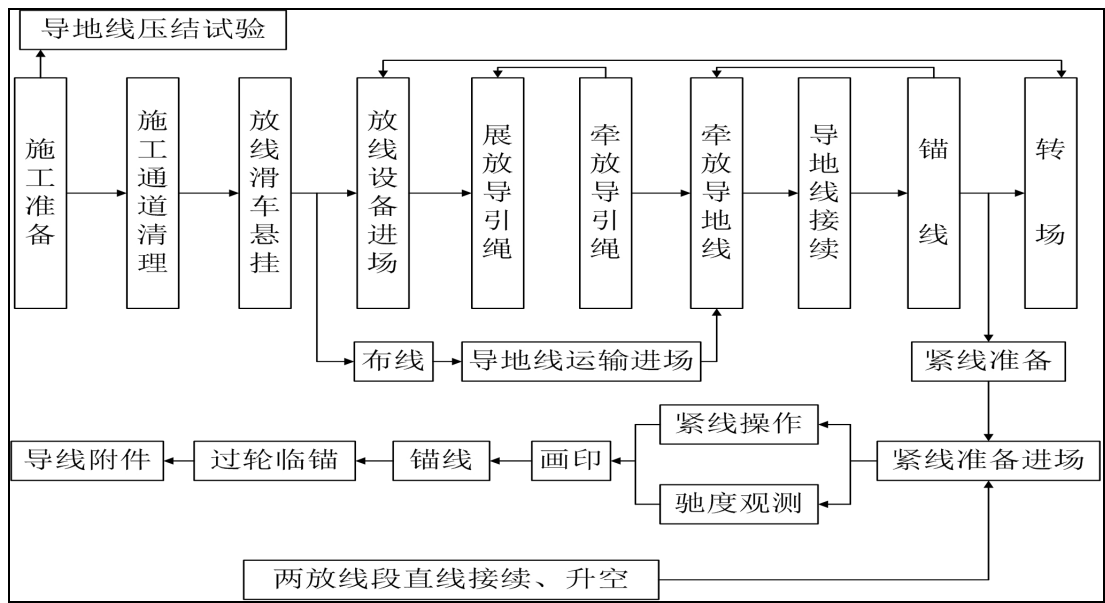


图 3.1-6 架线施工流程图

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 输电线路选线环境合理性分析

本项目输电线路在选线过程中，充分征求沿线地方政府、规划、环保等部门的意见，对路径进行了优化，尽量避开了城镇规划区、学校、居民密集区，也避开了自然保护区、风景名胜区等生态环境敏感区。本项目新建输电线路大部分采用同塔双回路架设，部分并行已建 330kV、35kV 线路走线，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，减轻了对沿线土地利用的影响，路径选择上避让林区、集中居民区等，以减轻对生态环境和沿线规划的影响为原则，并统筹考虑其它出线规划，减轻了对当地环境的影响。

大坝电厂～枣园、大坝电厂～枣园Ⅱ线 π 入杞乡变电站 330kV 线路（大枣侧）在杞乡 750kV 变电站西南侧出线处走线比较单一，受杞乡 750kV 变电站、已建 330kV 大枣线、330kV 大枣Ⅱ线地理位置制约，线路在杞乡 750kV 变电站西南侧出线后需向西南方向走线接入 330kV 大枣线、330kV 大枣Ⅱ线，且西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积相对较大，杞乡 750kV 变电站西南侧大部分区域均为生态红线区域，线路东南侧为已建 35kV 线路、光伏区、养殖场，为避免跨越光伏区、养殖场，而规划湿地保护地位于杞乡 750kV 变电站与西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线之间，且受立塔条件及线路走廊制约，本项目线路不可避免穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线及规划湿地

保护地。

大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路受杞乡 750kV 变电站、330kV 大侯 I 线、330kV 黄侯 III 线等地理位置制约, 线路西侧存在大量村落、厂区、养殖场、牧场, 远期有规划其他养殖场等项目, 本项目线路需在青铜峡湿地保护区边界外围 2km 范围的廊道内走线, 在经过青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区时, 该饮用水水源保护区西侧为广武村、园林村、旋风槽村等居民集中区及大片葡萄园, 线路路径选线时, 为了避开集中居民房, 减少电磁和声环境影响, 综合当地规划部门要求, 本项目线路不可避免穿越该饮用水水源二级保护区, 拟建输电线路塔基占地不涉及该饮用水水源保护区的水域范围, 现状为耕地, 线路将优化设计, 减少线路穿越饮用水水源二级保护区长度。施工期落实本报告中相应保护措施后不会对饮用水水源保护区水质产生影响。

本项目线路路径已取得吴忠市青铜峡市、中卫市中宁县相关规划管理部门的原则同意。因此, 本项目线路路径的选择是合理的。

3.2.2 “三线一单” 相符性分析

(1) 与生态保护红线相符性分析

根据《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), 本项目拟建大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路(枣园侧)穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线长约 3.9km, 在该生态保护红线内立塔 11 基。由于受杞乡 750kV 变电站、330kV 大枣线、330kV 大枣 II 线地理位置制约, 因立塔条件限制、已有线路走廊规划影响及为避让光伏区, 且西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积相对较大, 本项目拟建线路不可避免穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。本项目施工期间将按照生态保护红线管控措施的要求施工, 并选择档距较大的塔型进行跨越, 减少在生态保护红线内立塔基数, 且塔基属分散点式间隔占地, 施工临时占地施工结束后可恢复原有土地功能, 不影响其生态功能, 项目建设符合生态保护红线管理要求, 本项目已取得中宁县自然资源局等相关部门的路径同意意见, 项目符合生态保护红线的要求。本项目与生态保护红线相对位置关系图见图 3.2-1。

(2) 与环境质量底线的相符性分析

经预测, 本项目线路建成运行后电磁环境均满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)控制限值要求;本项目所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的1类、2类、4a类、4b类地区,根据环境噪声现状监测结果,项目评价范围区域能够满足《声环境质量标准》标准要求,本项目建成后噪声贡献值较小,能满足《声环境质量标准》相关标准要求,本项目建设运营不会改变项目所在区域的声环境功能。本项目线路在运行期间不会产生废气、废水等污染物,对周围环境影响可接受,本项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 与资源利用上线的相符性分析

本项目新建输电线路大部分采用同塔双回路架设,集约了土地资源,且塔基占地属分散点式间隔占地。目前线路已取得相关部门路径协议,2021年12月8日宁夏回族自治区发展和改革委员会以“宁发改能源(发展)审发(2021)98号”对本项目进行了核准批复,本项目建设用地符合资源利用上线的要求。

(4) 与生态环境准入清单的相符性分析

本项目不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行版)》中禁止类和限制类建设项目,项目建设符合所在区域的环境准入要求经以上分析可知,本项目符合“三线一单”的要求。

3.2.3 环境管控单元相符性分析

根据《吴忠市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(吴政规发〔2021〕2号)以及《中卫市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(卫政发〔2021〕31号),本项目所处区域为青铜峡工业园区重点管控单元、中宁县渠口农场-石空镇重点管控单元及中宁县石空镇生态空间优先保护单元(见附图3.2-2),所在区域环境管控单元生态环境准入清单具体情况见表3.2-1。

表 3.2-1 吴忠市及中卫市环境管控单元生态环境准入清单

环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控制
----------	--------	--------	----------

青铜峡工业园区重点管控单元	重点管控单元	1.限制发展煤炭、电力、医药、冶金、建材行业（固废综合利用的建材项目除外）项目。2.禁止列入《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中淘汰类、限制类项目建设。3.列入《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类及未列入的产业，但不符合该园区各片区主导、辅助产业定位的产业项目（规划产业链延伸的项目除外）禁止新建。4.区块一、区块二西夏渠隧洞、箱涵两侧 50m 设置防护距离，防护范围内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止从事其他可能污染饮用水水体的活动。5.区块三泰宁新村、陈滩村七队、杭萧片区及红星村居民未搬迁之前，卫生防护距离范围内不得新建企业。6.不得采用国家和地方淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目。7.城市建成区内禁止新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，城市建成区外禁止新建 10 蒸吨/小时以下燃煤锅炉。8.不得新建、改（扩）建产生异味的生物发酵项目。9.加快淘汰不符合产业准入政策、环境污染重、不能实现稳定达标排放的落后和过剩产能。	1.区块一内不得新建、扩建冶金及建材行业项目（固废综合利用的建材项目除外），技改项目排放污染物须等量或倍量替代；区块二内已形成的青铝社区 50m 范围内不得新建、扩建项目，技改项目排放污染物须等量或倍量替代。2.严格涉 VOCs 排放的工业企业准入，准入项目须满足《宁夏回族自治区挥发性有机物污染专项治理工作方案》及本次评价提出污染治理要求。3.农药类项目，除严格落实宁环发〔2017〕36 号《关于进一步加强农药医药类等行业建设项目环境保护监管工作的通知》要求外，还须遵守《宁夏回族自治区环境保护行动计划》“高耗能、高污染及产能过剩行业环境准入要求”中关于“农药医药类—采用国家鼓励的先进工艺、技术和设备高水平建设，鼓励支持采用先进工艺技术水平的安全、高效、环境友好的农药项目”的相关要求。
中宁县渠口农场-石空镇重点管控单元	重点管控单元	1.禁止新建涉及大规模排放大气污染物和 VOCs 排放的工业项目。禁止新建涉及有毒有害大气污染物排放的项目。2.严格限制新建涉及恶臭污染物、颗粒物无组织排放的项目。	/
中宁县石空镇生态空间优先保护单元	优先保护单元	1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。2.生态保护红线内，除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止各类开发性、生产性建设活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上，仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。禁养区内现有的畜禽养殖场（小区）污染物的排放要符合《畜禽养殖污染物排放标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。	

本项目为输电线路工程，运行后无废水和废气产生，不改变区域大气及水环境质量，由于受杞乡 750kV 变电站、330kV 大枣线、330kV 大枣Ⅱ线地理位置

制约,因立塔条件限制、已有线路走廊规划影响及为避让光伏区,且西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积相对较大,本项目拟建线路不可避免穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。本项目为无法避让的符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设,在生态保护红线内施工期采取措施后对周围环境的影响较小,不涉及总体管控要求禁止情形,符合环境管控单元空间布局约束、污染物排放管控等的要求。

3.2.4 主要协议及落实情况

表 3.2-1 宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程主要协议一览表

工程名称	收资协议单位	回函意见	落实情况
宁夏杞乡 750kV 变 电站 330kV 送 出工程	中宁县自然资源局	按照规委会审定的线路路径方案实施,原则同意此路径,涉及征用草原需办理使用草原许可手续后方可开工建设。	将按要求实施
	青铜峡市自然资源局	规划路径经青铜峡市第三次规划评审委员会审议通过; 项目开工前需办理相关手续,涉及林业资源建议优化施工方案,减少资源损失。	本项目不涉及林业资源,开工前将按要求办理相关手续
	中宁县规划委员会	国网宁夏电力有限公司要充分利用地形地貌,进一步优化线路路径选址方案,避让集镇村庄、军事设施及农田平地。主动与空军靶场对接,达成书面协议,确保安全距离。要抓紧办理报建手续,推动项目尽早开工建设。县发展和改革局要对接新能源企业,为天都山 750kV、徐套 330kV 线路预留输电线路廊道。中宁县众汇嘉润集团有限公司重新规划选址畜禽粪污资源化利用项目,为杞乡 750KV 输变电供电线路通畅提供便利。县自然资源局要尽快做好用地手续办理,力促项目尽快落地。	已与人民武装部门对接,达成书面意见,确保安全距离
	青铜峡市发展和改革局	经规委会审定,已同意该路径方案	--
	中卫市生态环境局中宁分局	原则同意,按规定做好的环评手续	将按要求实施
	吴忠市生态环境局青铜峡分局	同意建设	-
	中宁县水务局	原则同意你单位宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程路径选址意见。你单位在做初步设计时要充分考虑线路建设不得侵占大塘沟(山洪沟)沟道的管理范围,避免影响沟道行洪。确需占用河道管理范围内土地,按照法律规定须经有关水行政主管部门审查批准后,方可依法办理开工手续。	将按要求实施
	青铜峡市水务局	原则同意该项目设计方案,注意避开水利设施,要做好水土保持工作。如遇山洪沟道,做好防洪影响评价工作。坚决不允许将塔基设置在沟道行洪区内。	将按要求实施
	中宁县众汇嘉润集团有限公司	经协商,原则同意 750kV 开关站扩建项目从太阳梁畜禽粪污处理场 T 区上空穿过,但双方要签订安全管护协议	将按要求实施

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 工艺流程分析

本项目为电力输送工程,即将高压电流通过输电线路的导线送入下一级或同级变电站。本项目的工艺流程与产污过程图如下所示。由图 3.3-1 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。

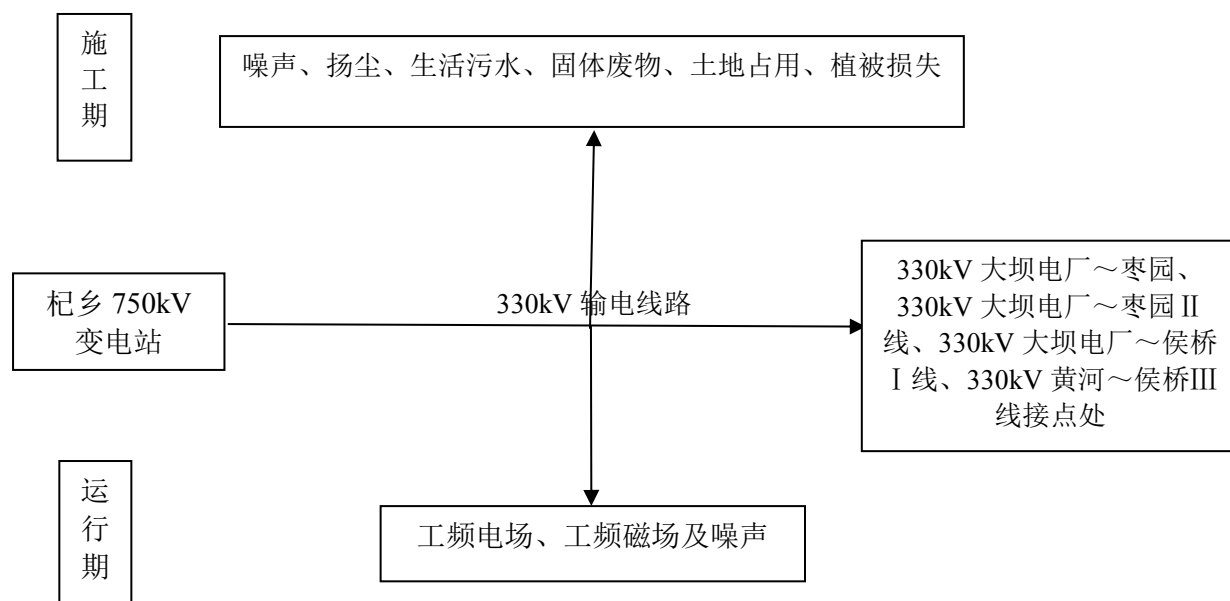


图 3.3-1 330kV 输变电工艺流程与主要产污示意图

3.3.2 线路污染因子分析

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临时占地,在施工结束后,及时恢复原有土地功能可减轻线路施工对生态环境的影响。

②线路塔基施工及架线产生噪声、扬尘、污水及固废对周围环境的影响,主要来自材料运输、塔基开挖和施工人员的生产生活。

(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。

3.3.3 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, 评价因子为等效连续 A 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。

(2) 运行期

重点评价线路运行产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响, 评价参数为工频电场强度、工频磁感应强度和等效连续 A 声级。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工期临时占地以及施工活动可能对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几方面:

(1) 本项目线路在杞乡 750kV 变电站西南侧一档跨越规划的湿地保护地两次, 立塔位置距离规划湿地保护地最近距离约 50m, 并在青铜峡库区自治区级自然保护区外围保护地带内走线约 2.5km, 距离青铜峡库区自治区级自然保护区最近距离约 250m, 输电线路塔基开挖和施工人员的生产生活可能会对湿地资源及自然保护区产生影响, 本次项目施工期间严格控制施工范围及相应管理措施后, 项目建设不会对规划的湿地保护地以及青铜峡库区自治区级自然保护区产生影响。

(2) 本项目输电线路穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区走线约 1.6km, 立塔 5 基。输电线路塔基开挖和施工人员的生产生活可能会对饮用水水源地二级保护区产生影响, 本次项目施工期间采取一系列的生态保护措施及管理措施后, 项目建设饮用水水源地二级保护区影响程度较小。

(3) 本项目拟建线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线长约 3.9km, 立塔 11 基。在生态保护红线内施工, 施工生产活动及临时占地等可能会影响生态保护红线的生态功能, 施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内, 且随着施工活动的结束影响随之消失。

(3) 输电线路新建塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动, 会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏, 降低植被覆盖度, 可能形成裸露疏松表土; 施

工临时堆土及建筑垃圾等, 如果不进行必要的防护, 可能会影响当地植物生长。

(4) 新建杆塔运至现场进行组立, 需要占用一定范围的临时用地; 张力牵张放线、紧线也需牵张场地; 土建施工开挖土方的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式, 使部分植被和土壤遭受短期破坏, 导致生产力下降和生物量损失, 但这种破坏是可逆转的。

(5) 需要拆除的塔基在基础开挖时, 施工动土对周围植被有一定影响, 拆除塔基处进行覆土后可恢复原有土地功能。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

对于线路, 运行期间对生态环境的影响主要为巡检人员可能产生的生态环境影响。运行维护期间充分利用沿线已有的道路, 对生态环境的影响较小。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护

(1) 输电线路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, 减少电磁环境影响。

(2) 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时, 应采取避让或增加导线对地高度等措施, 减少电磁环境影响。

3.5.2 大气环境保护

(1) 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。

(2) 定期进行洒水, 并加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响, 当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

3.5.3 水环境保护

(1) 输电线路的塔基施工为分段进行, 本项目不单独设置施工营地, 线路施工人员于沿线施工点附近的村庄租住, 其生活污水利用租住地污水处理措施处理。

(2) 施工期间采用商品混凝土, 不产生施工废水。

(3) 施工采用灌注桩基础时, 应设置经过防渗的泥浆池及沉淀池, 用于沉淀塔基施工泥浆, 少量泥浆废水沉淀后回用, 不得漫排, 干化泥浆运至管理部门指定地点。

(4) 在穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区时应优化设计,减少线路穿越长度,对位于水源保护区内的塔基,应减少临时占地面积和开挖土石方工程量,在饮用水源二级保护区施工时,应设置临时围挡,严格限制施工活动范围,敷设钢板不修建临时道路,并设置水源保护区内施工活动的警示牌,标明施工注意事项,并合理安排工期,避免雨季施工。

3.5.4 声环境保护

(1) 选用低噪声施工设备,加强施工设备维护。

(2) 通过合理安排施工时间,使施工活动主要集中在白天进行,尽量避免夜间施工,夜间需要连续作业的,需取得当地生态环境部门的书面同意,并告知周围居民,方可进行施工。

(3) 合理选择线路导线截面和相导线结构,以降低可听噪声水平。

3.5.5 固体废物处置

(1) 施工过程中产生的少量建筑垃圾,工程施工单位应编制建筑垃圾处理方案,并及时清运,并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。

(2) 施工期间生活垃圾集中堆放,定期运至附近垃圾收集点,由当地环卫部门统一清运处置。

(3) 本项目拆除的杆塔、导线、绝缘子、金具串等材料集中收集,交由建设单位统一回收利用。

3.5.6 生态环境保护

(1) 充分听取当地环保部门、规划部门、交通城建部门、林业部门的意见,优化设计,避开林区,尽可能减少路径长度并靠近现有公路,尽可能减少工程的环境影响。

(2) 在设计阶段就已经考虑尽可能减少线路塔基的占地面积,临时占地的选择应尽量避免植被密集的地区。

(3) 充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路的影响,避开不良地质地带。在植被密集的区域,基础的开挖要有序、小范围,避免大面积的破坏,对无法避免而造成破坏的植被将进行恢复。

(4) 合理组织,减少临时占地;施工结束后应恢复原有土地功能;注意减少施工对生态、植物的破坏。

(5) 线路穿越丘陵地区时采用全方位高低腿铁塔, 普土地段采用人工挖孔基础, 岩石地段采用岩石嵌固基础, 并优化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, 减少临时占地, 对塔基的开挖有序并减小范围, 避免大面积的破坏。

(6) 本项目在地下水相对较浅的塔位采用灌注桩连基础, 应设置经过防渗的泥浆池及沉淀池, 用于沉淀塔基施工泥浆, 少量泥浆废水沉淀后回用, 不得漫排, 干化泥浆运至管理部门指定地点。

(7) 对需要拆除塔基基座进行清除, 清除地下混凝土, 然后进行覆土以满足恢复植被要求。

(8) 在规划的湿地保护地附近、青铜峡库区自治区级自然保护区外围保护地带内及青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区施工时, 应严格控制施工作业范围, 设置施工临时围挡, 临时占地应远离规划的湿地保护地及青铜峡库区自治区级自然保护区设置。施工结束后, 应及时清理施工现场, 及时对临时占地的进行生态恢复, 在施工过程中, 落实文明施工原则, 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, 禁止乱丢乱弃。

(10) 本次线路在设计阶段进行优化, 尽可能减少穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线长度, 并选择档距较大的塔型进行穿越, 减少在生态保护红线内立塔基数, 在生态保护红线内施工时应严格控制施工作业范围, 设置施工临时围挡, 生态保护红线内除永久占地外, 临时占地采用草方格沙障与灌、草相结合的方式进行的植被恢复, 确保生态保护红线内“生态功能不降低, 面积不减少, 性质不改变”。

(11) 加强施工期环境管理和监理工作。

3.5.7 相应资金情况

本项目静态总投资额为***万元, 其中项目资本金占项目总投资的 20%, 由项目建设单位自有资金出资, 其余部分申请贷款解决。初设阶段环保投资概算为***万元, 环保投资占总投资的***。具体见表 3.5-1。

表 3.5-1 初设阶段环保投资估算一览表

序号	项目	投资 (万元)
1	围栏、耕地开垦费、青苗补偿、施工临时道路、	***

序号	项目	投资 (万元)
	敷设钢板、农田隔离保护措施、堆料场及牵张场等临时占地生态恢复等费用、拆除塔基基础清理及恢复	
2	围挡、洒水、防尘网苫盖等临时措施	***
3	灌注桩基础设置泥浆池、沉淀池等措施	***
4	建筑垃圾、生活垃圾收集处置	***
5	抬高线路高度	***
合计		***
工程总投资		***
环保投资占总投资比例 (%)		***

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吴忠市青铜峡市和中卫市中宁县境内,途经太阳梁乡、大坝镇、青铜峡镇三个乡镇。本项目地理位置图见图 3.1-1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形、地貌

本项目线路位于中宁县段走廊地貌单元属黄土丘陵地貌,其成因以风积为主,侵蚀为次。大部地段为黄土塬、梁,顶面浑圆较宽阔,地形起伏平缓,其间冲沟较发育,自然植被微发育,线路位于青铜峡市段走廊属黄河冲积平原地貌,沿线地形较平坦且较为开阔,地面多为耕地,农作物种类有玉米、水稻、小麦等。

4.2.2 地质

本项目线路位于中宁县段按自上及下顺序地层做归类性描述:①黄土状土(Q_4^{col}):风积成因,岩性主要为粉土,局部地段岩性为粉砂。褐黄色,稍密,稍湿,见少量植物根系,空隙发育,具湿陷性。②角砾(Q_3^{al+pl}):杂色,稍湿,主要由骨架颗粒及充填物组成。一般颗粒粒径 2~30mm,最大粒径 $d_{max}=50mm$,多呈棱角及亚圆状。③砂质泥岩、泥质砂岩(N):全强风化,浅褐红色,碎屑结构,泥质胶结,胶结较差,水平层理构造,层厚层状,软质岩石,表层局部残积土。

本项目线路位于青铜峡市段按自上及下顺序地层做归类性描述:①粉质黏土(Q_4^{al})。黄褐色,湿~饱和,软塑~可塑状。干强度低~中等,韧性低~中等;粉土(Q_4^{al}):黄褐色,湿~饱和,稍密,干强度低,韧性低。粉质黏土、粉土互层:多分布在表层。冲积形成,大部地段岩性主要为粉质黏土,局部地段岩性以粉土为主。层厚 2.0~5.0m。②粉细砂(Q_4^{al}):黄褐色,饱和,稍密~中密,矿物成分主要为石英、长石,层厚 1.0~3.0m。③卵石层: (Q_4^{al+pl}):杂色,饱和,中密状态。

4.2.3 水文特征

本项目建设区域水源主要为规划的饮用水水源保护区及青铜峡库区自治区级自然保护区,线路其他经过地区没有跨越大的河沟,塔位只要避开小溪和冲沟,

即无洪水威胁,地面的平均蒸发量远远大于年平均降水量。线路经过绝大地段地下水多埋藏较深,可不考虑地下水对杆塔的影响。依据邻近已建线路地质资料,线路平缓丘陵段低洼地段,岩层表面、邻近冲沟及易汇水地段存在上层滞水的可能。

4.2.4 气象特征

本项目位于宁夏回族自治区,线路途径中卫市中宁县和吴忠市青铜峡市境内,该地区属于中温带半干旱大陆性气候,其主要特征是干旱少雨、风大沙多、日照充足、蒸发强烈,冬寒长、春暖快、夏热短、秋凉早,冷暖干湿四季分明,气温的年较差、日较差大,无霜期短而多变,降水集中,四季分明,年降水量较少,集中在夏季。本区为暴雨多发区,暴雨主要发生在7、8月份,暴雨强度大,历时短,洪水为典型的超渗产流,特征是峰高量小,易造成灾害。常见的自然灾害有干旱、暴雨、低温冻害、大风、干热风、沙尘暴、霜冻和冰雹等。本项目以中宁县气象站和青铜峡市气象站20年以上的气象观测统计数据为依据,基本情况见表4.2-1。

表 4.2-1 基本气象要素统计表

站名			中宁	青铜峡
平均气压（hPa）			877.9	888.9
气温（℃）	平 均		9.4	9.7
	最大日温差及其出现时间		29.4	28.8
			1987.04.03	1984.03.28
	极端最高及其出现时间		38.0	37.7
			2002.08.03	2005.07.13
	极端最低及其出现时间		-25.5	-25.0
1989.01.13			1993.01.20	
平均相对湿度（%）			53.2	53.2
年平均降水量（mm）			203.5	181.0
最大日降水量（mm）			77.8	55.9
最大冻土深度（cm）			80	110
最大积雪深度（cm）			15	12
30 年一遇风压值（kN/m ² ）			0.35	0.40
30 年一遇雪压值（kN/m ² ）			0.20	0.20
风	平均风速(m/s)		3.0	2.4
	最大风速(m/s)		23.0	25.2
	主导风向		WNW	NNE
天气日数(d)	雨天	平均	73.2	69.0
	雪天	平均	12.5	10.9
	大风	平均	20.4	16.0
	雷暴	平均	15.3	16.0

站名			中宁	青铜峡
		最多	29	29

4.3 电磁环境

本次委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对项目所经地区的电磁环境质量现状进行了监测。

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求,评价范围内所有环境敏感目标的布点方法以定点监测为主,测点位置为在满足监测条件的前提下敏感目标最靠近本项目处;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,应沿线路路径均匀布点,兼顾行政区及环境特征的代表性。

根据上述布点原则,本次现状监测在环境敏感目标处、交叉跨越处、改接点以及并行线路处布点,共布设了16个现状监测点。具体监测点位见图4.3-1。

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司

4.3.5 监测方法及仪器

(1) 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)中的规定。

(2) 监测仪器

SEM-600LF-01 电磁场探头和读出装置,检定有效期为2021年3月18日-2022年3月17日,检定证书编号为2021F33-10-3107793002,年检单位为华东国家计量测试中心。

4.3.6 监测结果

(1) 监测时间及监测条件

2021年9月28日,天气晴,温度22.3-27.5℃,湿度31.7-36.5%,风速静风,

大气压 845.2-869.3hPa。

(2) 工频电场、工频磁场监测结果

根据监测结果可知, 线路环境敏感目标处地面 1.5m 高度处工频电场强度为 (3.7601~81.730) V/m, 远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 4000V/m 的控制限值要求; 沿线其他各监测点处地面 1.5m 高度处工频电场强度为 (3.5031~3201.4) V/m, 远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

根据监测结果可知, 线路环境敏感目标处地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 (0.0205~0.3695) μ T, 沿线其他各监测点处地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 (0.0276~3.0276) μ T, 线路沿线各监测点处工频磁感应强度均远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 100 μ T 控制限值的要求。

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级 (L_{eq})。

4.4.2 监测点位及布点方法

新建 330kV 线路沿线环境敏感目标处、交叉跨越处、改接点以及并行线路处设置监测点, 现状监测点示意图见图 4.3-1。

4.4.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法

环境噪声监测方法执行《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)。

(2) 监测仪器

AWA6228 多功能声级计, 检定有效期为 2021 年 4 月 1 日-2022 年 3 月 31 日, 检定证书编号为 Z20217-D001361, 年检单位为深圳天溯计量检测股份有限公司。

4.4.5 监测结果

(1) 监测时间及气象条件

2021 年 9 月 28 日, 昼间天气晴, 温度 22.3-27.5℃, 湿度 31.7-36.5%, 风速静风, 大气压 845.2-869.3hPa; 夜间天气晴, 温度 13.0-18.7℃, 湿度 32.2-37.6%, 风速静风, 大气压 860.4-875.2hPa。

(2) 监测结果

本项目输变电路沿线环境敏感目标处的声环境昼间为 (42.0~43.3) dB(A)、夜间为 (38.2~39.1) dB(A), 昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中 1 类的标准要求。杞乡 750kV 变电站出线处声环境昼间为 (46.8~47.5) dB(A)、夜间为 (44.5~44.7) dB(A), 昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中 2 类的标准要求。其他监测点处声环境昼间为 (42.5~48.7) dB(A)、夜间为 (37.9~44.3) dB(A), 昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中 1 类的标准要求。

4.5 生态环境

4.5.1 土地利用现状

本次环评参照土地利用现状分类标准, 根据实地调查结果, 将评价范围内的土地利用划分为其他草地、水浇地、旱地、交通运输用地等。以最新的遥感影像作为源数据, 采用人机交互式解译方法提取土地利用数据, 同时利用了野外实地定点数据等相关辅助资料, 开展本工程评价范围内的土地利用现状调查。本项目评价范围内的土地利用现状详见表 4.5-1 和图 4.5-1。

表 4.5-1 评价范围内土地利用类型现状表

土地利用类型	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
其他草地	687.24	34.85
水浇地	666.74	33.81
旱地	437.19	22.17
人工林地	24.45	1.24
交通运输用地	20.31	1.03
工矿仓储用地	18.93	0.96
公共管理与公共服务用地	42.99	2.18
水域及水利设施用地	16.17	0.82
住宅用地	57.98	2.94

4.5.2 工程区生态植被现状

(1) 植被现状

本项目线路在中宁县段沿线地表主要分布耐旱性荒草, 属荒漠草原植被, 主要为糙隐子草+珍珠猪毛菜群系、短花针茅+红砂群系, 以红砂、糙隐子草和珍珠猪毛菜为建群种, 伴生种有银灰旋花、匍根骆驼蓬、冷蒿、芨芨草等; 在青铜

峡市段主要为耕地,多种植小麦、水稻、玉米等。各调查点生态环境照片见图4.5-2。

(2) 生态遥感解译

评价范围内植被调查是通过实地勘察、卫片解译并结合收集的资料经综合分析而完成,经遥感解译,本项目路沿线的植被类型面积及比例见表 4.3-1。工程沿线植被类型图见图 4.5-3。

表 4.5-2 评价区内各植被类型面积及比例统计一览表

植被类型	面积 (hm ²)	所占比例 (%)
阔叶林植被	24.45	1.24
灌草丛植被	699.27	35.46
农田栽培植被	1248.28	63.30
合计	1972	100

4.5.3 动物

通过现场踏勘,本项目所经区域分布的野生动物为荒漠沙蜥、达乌尔黄鼠、三趾跳鼠、蒙古兔、雀鹰、红隼、环颈雉、石鸡、岩鸽、纵纹腹小鸮、普通雨燕、岩燕、小云雀、小嘴乌鸦、喜鹊、麻雀、大山雀、北红尾鸲等常见种,未发现有其他珍稀濒危受保护的野生动物物种分布。

4.5.4 土壤

项目所在区域土壤类型主要有灰钙土、风沙土、灌淤土,在中宁县主要为灰钙土和风沙土,灰钙土和风沙土土壤团粒结构性差,有机质含量低,抗蚀性能差,极易造成风蚀和水蚀。在青铜峡市主要为灌淤土,具有较好的土壤结构和较多的孔隙,比较疏松。

4.6 地表水环境

根据调查,本项目建设区域地表水主要为规划的湿地保护地、青铜峡库区自治区级自然保护区及青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区,目前规划的湿地保护地为干涸状态,青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区一级保护区、二级保护区水域范围为黄河水域,其余为陆域保护范围。本项目线路一档跨越规划的湿地保护地,线路避开了青铜峡库区自治区级自然保护区,距离青铜峡库区自治区级自然保护区最近距离约 250m,穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区陆域范围 1.6km,立塔 5 基。根据现场调查,线路经过地区不涉及

地表水。本项目线路沿线地表水系图见图 4.6-1。

青铜峡库区自治区级自然保护区是自治区内面积最大的湿地生态系统, 占总面积的 50%以上, 由青铜峡水库长期淤积形成的岛屿、滩涂及湖泊形成, 主要有鸟岛、峡门滩、硝磺滩、中心湖及其它零星滩涂。青铜峡水库湿地自然保护区境内湿地水资源丰富, 水域面积有 28km², 有地表水资源、地下水资源以及过境黄河水资源, 湿地功能的维持与可持续发展主要依存于黄河水资源。

青铜峡库区自治区级自然保护区的水主要来源于黄河上游, 宁夏本区区间的补水很少。根据吴忠市生态环境监测站《地表水环境质量(2021 年上半年)》, 2021 年上半年黄河金沙湾断面水质类别为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类优水质。水质主要指标高锰酸盐指数浓度为 2.1mg/L; 氨氮浓度为 0.05mg/L, 总磷浓度为 0.048mg/L。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

本期改造侯桥330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关以及枣园330kV 变电站、侯桥330kV 变电站、凯歌330kV 变电站相应二次系统,在预留场地内进行,不新增用地,对站外生态环境无影响。本项目的生态环境影响主要为输电线路施工期的生态影响。

5.1.1 工程生态环境影响因素分析

本项目对生态环境的影响主要体现在新建线路新增永久占地、工程临时占地、施工活动带来的影响。但由于本项目新建线路永久占地面积较小,且成点式分布,对周围生态环境的影响有限;临时占地施工结束后可恢复其原有土地功能;施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内,且随着施工活动的结束影响随之消失。

5.1.2 对青铜峡库区自治区级自然保护区的影响分析

5.1.2.1 青铜峡库区自治区级自然保护区概况

(1) 地理位置

青铜峡库区自治区级自然保护区位于宁夏回族自治区卫宁平原的西北部,黄河上游下段的中宁县和青铜峡市之间,是由青铜峡水利枢纽工程经数十年的淤积形成的原生湿地生态系统。保护区地理位置为东经 105°40'15.69"至 106°3'03.97",北纬 37°31'23.26"至 37°57'06.37",涉及青铜峡市青铜峡及峡口 2 个乡镇、中宁县白马、石空、鸣沙、宁安等 4 个乡镇和农垦渠口农场。

(2) 管辖范围

2004 年 5 月,自治区人民政府以宁政函〔2004〕48 号《自治区人民政府关于<黄河青铜峡水库湿地自然保护区总体规划>的批复》,对青铜峡库区自然保护区总体规划进行了批复,保护区规划面积为 195km²。2021 年 9 月,自治区人民政府以宁政函〔2021〕54 号《自治区人民政府关于同意调整青铜峡库区自治区级自然保护区范围和功能区的批复》,对青铜峡库区自治区级自然保护区范围进行了调整,调整后保护区总面积 17492.82hm²,其中:核心区面积 8749.98hm²,占总面积的 50.0%;缓冲区面积 3817.95hm²,占总面积的 21.8%;实验区面积 4924.89hm²,占总面积的 28.2%。

5.1.2.2 本项目与青铜峡库区自治区级自然保护区的位置关系

本项目线路约 2.5km 线路位于青铜峡库区自治区级自然保护区外围 2km 内, 距离青铜峡库区自治区级自然保护区实验区最近距离约 250m, 本项目与青铜峡库区自治区级自然保护区的位置关系见图 2.5-1。

5.1.2.3 与青铜峡库区自治区级自然保护区相关法律法规、总体规划的相符性分析

本项目线路避开了青铜峡库区自治区级自然保护区, 距离青铜峡库区自治区级自然保护区最近距离约 250m, 自然保护区内不涉及占地, 施工期间采用有效措施后, 不会对自然保护区的环境质量和生态功能产生影响, 符合《中华人民共和国湿地保护法》、《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》等相关法律法规的要求。

5.1.2.4 对青铜峡库区自治区级自然保护区生态影响分析及保护措施

本项目线路不在青铜峡库区自治区级自然保护区内。根据《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》, 自然保护区边界外围 2km 内的地带为外围保护地带, 经批准在自然保护区外围保护地带建设的项目或者设施, 不得损害自然保护区的环境质量和生态功能。本项目距离保护区实验区最近距离约为 250m, 约 2.5km 线路位于保护区外围 2km 内, 为防止项目施工过程中土方开挖、临时堆土对青铜峡库区自治区级自然保护区造成生态影响, 施工期应采取如下措施:

- ①项目临时堆土、材料场地及牵张场等布设在远离保护区一侧;
- ②输电线路架空段塔基施工处进行围挡, 严格控制临时占地, 并降低施工扬尘及噪声影响;
- ③控制施工作业面, 严防出现随意扩大施工作业面的现象, 减少扰动;
- ④加强对施工单位的管理, 落实文明施工原则, 加强对施工队伍的管理, 严格各项规章制度, 施工活动、施工人员及施工机械严禁进入保护区范围, 严禁施工人员破坏自然保护区植被、滥捕乱杀鸟类等野生动物;
- ⑤严格控制施工时间, 禁止在夜间高噪声施工设备。施工周期尽量避开鸟类繁殖期, 在施工过程中如发现有鸟类栖息地时应采取避让等保护措施并及时报告相关行政主管部门; 对在施工中如遇到的幼鸟和鸟蛋, 应及时上报相关管理部门, 不得擅自处理。
- ⑥施工结束后将及时清理恢复, 严禁随意抛洒、丢弃。

5.1.3 对规划中湿地保护地的影响分析

5.1.3.1 规划湿地保护地概况

通过与中宁县自然资源局沟通了解,原太阳梁乡大塘沟目前为规划的湿地保护地,该湿地保护地正在开展定界、划分工作,目前尚未定级,主要生态功能为蓄水调洪。

5.1.3.2 本项目与规划湿地保护地的位置关系

本项目拟建大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园Ⅱ线 π 入杞乡变电站 330kV 线路一档跨越规划的湿地保护地两次,不在规划湿地保护地范围内立塔,立塔位置距离规划湿地保护地距离约 50m。本项目与规划湿地保护地相对位置关系见图 2.5-2。

5.1.3.3 线路避让性及合理性分析

本项目线路在杞乡 750kV 变电站西南侧出线处走线比较单一,规划湿地保护地位于杞乡 750kV 变电站西南侧,受杞乡 750kV 变电站、330kV 大枣线、330kV 大枣Ⅱ线等地理位置制约,并综合考虑沿线规划、已有线路走廊、光伏区以及养殖场等条件,本项目线路不可避免跨越该规划湿地保护地,本次跨越规划湿地保护地区域线路路径相对较短,并在设计阶段进行了优化,选择档距较大的塔型进行跨越,一档跨越规划湿地保护地,不在规划湿地保护地立塔,对规划湿地保护地区域无明显影响。

5.1.3.3 与规划湿地保护地相关法律法规的相符性分析

根据《中华人民共和国湿地保护法》(2022 年 6 月 1 日)第二十八条禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为:

- (一) 开(围)垦、排干自然湿地,永久性截断自然湿地水源;
- (二) 擅自填埋自然湿地,擅自采砂、采矿、取土;
- (三) 排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水,倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物;
- (四) 过度放牧或者滥采野生植物,过度捕捞或者灭绝式捕捞,过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为;
- (五) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。

拟建线路一档跨越规划的湿地保护地,不在湿地保护地内立塔,不涉及《中华人民共和国湿地保护法》第二十八条禁止的行为或活动,施工期设置施工围挡,

严格控制施工范围,临时占地远离湿地保护地设置,本项目线路施工期间采用商品混凝土,不产生施工废水,施工期间加强施工管理,严禁随意抛洒、丢弃固体废物,采用有效措施后,不会对该湿地的生态功能产生影响,符合《中华人民共和国湿地保护法》等相关法律法规要求。

5.1.3.4 对规划湿地保护地生态影响分析及保护措施

输电线路架空段塔基施工处进行围挡,严格控制临时占地,临时占地应远离规划湿地保护地设置。施工结束后,应及时清理施工现场,及时对临时占地的进行生态恢复,在施工过程中,落实文明施工原则,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,禁止乱丢乱弃。施工期间采用有效措施后,不会对规划湿地保护地造成影响。

5.1.4 对青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区的影响分析

5.1.4.1 青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区概况

2021年6月22日,自治区人民政府以宁政函〔2021〕32号《自治区人民政府关于青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区划分方案的批复》,对青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区进行了批复。青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区划分后总面积为25.8399km²,其中一级保护区面积为0.8139km²,二级保护区面积为7.1943km²,准保护区面积为17.8317km²。

5.1.4.2 本项目与青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区的位置关系

本项目拟建大坝电厂~侯桥I线、黄河~侯桥III线改接入杞乡变电站330kV线路穿越了青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区,约1.6km线路位于二级保护区内,在二级保护区内立塔5基,距离一级保护区最近距离约580m。本项目与青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区相对位置关系见图2.5-3。

5.1.4.3 线路避让性及合理性分析

大坝电厂~侯桥I线、黄河~侯桥III线改接入杞乡变电站330kV线路受杞乡750kV变电站、330kV大侯I线、330kV黄侯III线等地理位置制约,线路西侧存在大量村落、厂区、养殖场、牧场,远期有规划其他养殖场等项目,本项目线路需在青铜峡湿地保护区边界外围2km范围的廊道内走线,在经过青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区时,该饮用水水源保护区西侧为广武村、园林村、旋风槽村等居民集中区及大片葡萄园,东侧为该饮用水水源一级保护区,线路路

径选线时,为了避开集中居民房及饮用水水源一级保护区,减少电磁和声环境影响,综合当地规划部门要求,本项目线路不可避免穿越该饮用水水源二级保护区。拟建输电线路塔基占地不涉及饮用水水源保护区的水域范围,现状为耕地,施工期落实本报告中相应保护措施后不会对饮用水水源保护区水质产生影响。

5.1.4.4 与饮用水水源保护区相关法律法规的相符性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修正版)第十二条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定:

禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动;禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物;运输有毒有害物质、油类、粪便车辆一般不准进入保护区,必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防漏设施;禁止使用剧毒和高残留农药,不得滥用化肥,不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

一级保护区内:禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;禁止向水域排放污水、已设置的排污口必须拆除;禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物;禁止设置油库;禁止从事种植、放羊禽畜;禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二级保护区内:不准新建、改建、扩建向水体排放污染物的建设项目。

拟建线路仅穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区,已避开饮用水水源一级保护区。本项目为点位间隔工程,具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点,导线以架空方式运行,拟建线路将在设计阶段进行了优化,选择档距较大的塔型进行穿越,减少穿越线路长度和立塔数,抬高线路高度,施工期采取一定的环境保护措施后,不会对饮用水水源保护区水质产生影响,且线路运行期无固废及污水产生,符合相关法律法规要求。

5.1.4.5 对青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区生态影响分析及保护措施

本项目输电线路采用商品混凝土,施工期不产生施工废水。拟建输电线路塔基永久占地不涉及饮用水水源保护区的水域范围,输电线路塔基挖掘土方量较小,挖掘土方就地用于平整场地和生态恢复;少量灌注桩基础的钻渣泥浆经临时沉淀池固化处理后送往政府指定地点处理,因此建设项目施工期不向临近饮用水水源保护区排放任何污染物,对饮用水水源保护区的水质以及水源保护区水环境功能不产生影响。

拟采取的环境保护措施如下:

①在穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区时应优化设计,减少线路穿越长度,抬高线路高度,不在水域范围内设置塔基设施,对位于水源保护区内的塔基,减少塔基临时占地面积和开挖土石方工程量。

②对位于饮用水源保护区附近及保护区内的塔基进行明确勘察定位,牵张场等临时占地不得布置在水源保护区内。

③在位于饮用水源二级保护区施工时,应设置临时围挡,严格限制施工活动范围,敷设钢板不修建临时道路,设置水源保护区内施工活动的警示牌,标明施工注意事项,并合理安排工期,避免雨季施工。

④定期维护保养施工机械设备,避免施工机械跑冒滴漏产生的废油对水源地水质产生影响。

⑤在饮用水源二级保护区施工采用灌注桩基础时,应设置经过防渗的泥浆池及沉淀池,用于沉淀塔基施工泥浆,少量泥浆废水沉淀后回用,不得漫排,干化泥浆运至管理部门指定地点。

⑥加强施工人员的教育,做到文明施工,不得乱丢乱弃,施工结束后及时清理临时施工现场,并及时进行恢复。

5.1.5 对生态保护红线的影响分析

5.1.5.1 西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线概况

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 12863.77km², 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。本项目涉及穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线,西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线位于宁夏回族自治区西部,属于防风固沙重要区,主要分布在同心县、红寺堡区、沙坡头区、中宁县。生态系统类型为沙漠自然生态系统。

5.1.5.2 本项目与生态保护红线相对位置关系

本项目拟建大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园Ⅱ线 π 入杞乡变电站 330kV 线路(枣园侧)穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线长约 3.9km,在该生态保护红线内立塔 11 基。

5.1.5.3 不可避让性分析

大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园Ⅱ线 π 入杞乡变电站 330kV 线路(大枣侧)在杞乡 750kV 变电站西南侧出线处走线比较单一,受杞乡 750kV 变电站、已建 330kV 大枣线、330kV 大枣Ⅱ线地理位置制约,线路在杞乡 750kV 变电站西南侧出线后需向西南方向走线接入 330kV 大枣线、330kV 大枣Ⅱ线,且西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积相对较大,杞乡 750kV 变电站西南侧区域大部分为生态红线区域,线路东南侧为已建 35kV 线路、光伏区、养殖场,为避免跨越光伏区、养殖场,且受立塔条件及线路走廊制约,本项目线路不可避免穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线,本次线路在设计阶段进行优化,尽可能减少穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线长度,并选择档距较大的塔型进行穿越,减少在生态保护红线内立塔基数,且塔基属分散点式间隔占地,不会降低生态保护红线生态功能。

5.1.5.4 线路穿越生态保护红线可行性分析

本项目建设前将按照《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》、《中卫市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》及相关法律法规要求施工,本项目不涉及开垦、采石、采沙、取土等工程,运行后无废水和废气产生,不改变区域大气及水环境质量,不属于生态保护红线管控措施中禁止项目。本项目线路路径方案已取得中宁县自然资源局等相关部门的路径同意意见。因此,本项目符合生态保护红线的要求。

5.1.5.5 生态保护红线的保护措施

本项目在选线 and 设计阶段进行了多次优化,由于受规划、自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。在后期工程实施时,应持续跟踪和落实国家和地方关于生态保护红线的相关保护和管理要求,同时采取如下保护措施:

(1) 控制施工作业带宽度,尽量少破坏植被,少占用土地资源,以免引起评价区的植被资源减少,破坏动物栖息地。

(2) 严格控制生态保护红线内塔基区施工范围,设置施工围挡,不得随意扩大,并严格划定施工人员的行走路线,避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

(3) 采取表土保护措施,施工过程中,要进行表土剥离与保护,并按原土层顺序回填,施工结束及时进行恢复。

(4) 优化了塔基基础, 在生态保护红线范围内的铁塔基础采用掏挖式基础和岩石嵌固基础形式, 避免采用板式等大开挖基础, 尽量少占土地、减少土石方开挖量, 保护生态环境。

(5) 临时占地采用草方格沙障与灌、草相结合的方式进行植被恢复。

(6) 加强施工期间的环境管理工作, 在施工前, 应对施工人员进行生态保护红线及动植物保护方面的知识宣传和教育, 严格遵守科学文明施工要求, 禁止野蛮作业, 工程车辆运输等应控制噪音及粉尘, 不得造成施工漏油、工程污水对环境污染。

(7) 合理安排施工时序, 生态恢复采用本地植被, 维护生态保护红线内的生物多样性。

(8) 禁止在生态保护红线范围内堆放建筑垃圾和生活垃圾, 建筑垃圾和生活垃圾应及时运出生态保护红线外处置。

(9) 施工结束后应按原地貌进行填埋、夯实, 及时恢复, 确保生态保护红线内“生态功能不降低, 面积不减少, 性质不改变”。

5.1.6 对农业生态环境的影响分析

施工临时占地主要为塔基施工时的临时开挖土方占地、临时道路、牵张场、材料场临时占地。临时占地对农业生态环境的影响是暂时的, 随着施工结束并采取相应恢复措施后, 不利的环境影响可以得到逐步消除。为使这部分影响降到最低, 需要考虑以下措施:

(1) 本项目占用耕地部分按照“占多少, 垦多少”的原则缴纳耕地开垦费。

(2) 合理安排施工期, 对毁坏的青苗要给予赔偿。

(3) 采取表土(耕植土)保护措施, 施工过程中, 要进行表土(耕植土)剥离, 并按原土层顺序回填, 以便生态恢复。

(4) 设置施工围栏, 严格限定施工作业范围, 施工结束后及时恢复土地使用功能。

(5) 农田施工时, 施工临时占地宜采取隔离保护措施, 施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除, 以免影响后期土地功能的恢复。

5.1.7 对土地利用的影响分析

(1) 永久占地对土地利用的影响分析

本工程永久占地面积为 3.03hm², 占地类型包括其他草地、旱地及水浇地, 工程沿线塔基占地由于铁塔实际占地仅限于其 4 个支撑脚, 施工建设损害植株数量较少, 且这些植物均为评价范围内常见种类, 因而不会促使沿线群落发生地带性植被的改变, 也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。本项目建设后, 评价区其他草地、旱地及水浇地面积略有减少, 对整个评价区而言变化程度极小。因此, 本项目永久占地对评价区的土地利用类型变化影响甚微。

(2) 临时占地对土地利用的影响分析

本工程施工占地面积为 33.93hm², 包括线路塔基施工材料堆放场及施工作业面、塔基临时堆土、施工临时道路、牵张场占地, 占地类型包括其他草地、旱地及水浇地。临时占地会导致地面植被损失, 但在工程结束后, 可恢复原有功能, 土地利用类型不会发生改变, 对区域内土地利用不造成影响。

5.1.8 对生物多样性的影响分析

5.1.8.1 对陆生植物的影响分析

本项目施工期对陆生植物的影响主要体现在施工占地, 永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变, 临时占地带来的生物量损失。项目占用地类主要为其他草地和旱地, 主要植被为荒漠草原植被及种植的小麦、水稻、玉米等。线路塔基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; 线路的永久占地除塔基桩脚外, 可部分恢复现状植被; 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。且这些植物均为评价范围内常见种类, 因而不会促使沿线发生地带性植被的改变, 也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。

5.1.8.2 对动物的影响分析

青铜峡库区自治区级自然保护区鸟类有 18 目 47 科 110 属 187 种 (亚种), 青铜峡库区湿地自然保护区的鸟类从居留型来看, 以夏候鸟、留鸟、旅鸟为主, 构成了该地区鸟类组成的主体, 根据调查, 本项目沿线鸟类主要有雀鹰、红隼、环颈雉、石鸡、岩鸽、纵纹腹小鸮、普通雨燕、岩燕、小云雀、小嘴乌鸦、喜鹊、麻雀、大山雀、北红尾鸲等。

(1) 施工期对鸟类的影响分析

①施工噪声的影响: 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。本项目线路距离青铜峡库区自治区级自然保护区有一定距离,施工期间严格限制施工人员和运输车辆活动区域,工程施工无爆破作业,不会产生突发的高强度噪音,施工产生的噪音强度不高,随着距离的衰减,对鸟类的影响较小。

②水污染的影响:水污染对鸟类的影响主要是水质的污染从而影响湿地鸟类和傍水型鸟类的栖息环境,间接影响到鸟类的取食和栖息。本项目线路在青铜峡库区自治区级自然保护区外围保护地带内走线约 2.5km,距离青铜峡库区自治区级自然保护区最近距离约 250m,工程施工及占地均不涉及水域,施工期全部采用商品混凝土,不产生施工废水,不会对区域内水体造成污染。施工期间加强施工管理,禁止猎杀鸟类等动物,对区域内鸟类无影响。

③人为活动的影响: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。

(2) 运行期对鸟类的影响分析

线路阻隔的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和铁塔而受伤。在天气晴好的情况下,鸟类很容易发现并躲避障碍物,在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此,天气晴好的情况下鸟类误撞输电线路的几率很小。本项目新建线路均采用横截面 630mm² 的导线,导线直径增加,使得鸟类能够更加容易发现和避开线路,降低了鸟类误撞输电线的概率。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 900 以上。输电工程杆塔及导线的高度一般在 100m 以下,远低于鸟类迁徙飞行高度,因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。此外本项目线路距离青铜峡库区自治区级自然保护区有一定距离,无湿地鸟类集中分布区域,一般认为输变电工程线路对陆生脊椎动物的生境和活动起着一定分离和阻隔的作用,但是对鸟类的影响不大,因此项目对湿地鸟类迁徙造成的影响风险较小。

工程线路经过其他区域主要以鼠类、兔类等小型野生动物为主,未发现国家和地方重点保护野生动物的固定栖息地和集中分布区。输电线路施工点分散、跨距长、占地少且施工时间短(单个塔基施工时间大约 3 个月),工程建设仅对沿线局部区域(主要为塔基区及牵张场等施工临时用地)植被造成破坏和影响,不

会造成野生动物物种减少,对线路沿线区域野生动物生物多样性基本无影响。

5.1.8.3 对生态系统的影响分析

本项目沿线生态系统为草地生态系统和农业生态系统,工程线路建设主要涉及生物多样性较多的灌草丛植被、农田栽培植被,评价区内灌丛/灌草丛生态系统植物群落主要由常见物种组成,沿线区域无特有和珍稀植物分布,塔基占地仅减少了区域植被的生物量,不会造成某一植物种类在该区域消失。农田生态系统是人类活动干预下形成的人工生态系统,可调控性能力强,生态功能单一、明确,农作物受到破坏时,可人为干预到达功能目标的恢复性强。同时,由于单塔占地面积相对较小,两塔间的距离较长,对区域内农作物的影响有限。

本项目为点位间隔工程,永久占地面积不大,其影响局限在征地及其周边较小范围内,对区域的影响时间较短,从评价范围看,途经区域的植被类型在周边区域普遍存在,项目建设对评价范围内生物多样性的影响很小。

5.1.9 施工组织方式对环境影响分析

①合理塔位的选择

本项目线路在经过农田区域,应优化临时占地,以减少对农业生产的影响;经过荒漠草原区域时应选择适用原地形的塔基,基础施工时应不开挖或少开挖施工基面,基础边坡不满足稳定要求时需砌块石挡土墙或护坡;受冲刷的塔位周围,首先应固定塔位,再进行导流,防止直接冲刷。对施工场地的地表土进行分层保护,分层回填,施工结束后应立即恢复地表植被,以降低铁塔施工对周围生态环境的影响。

②塔基基础施工

塔基基础采用明挖方式,在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物,开挖自上而下进行,并做好表层土壤的剥离和保护,坚持先挡后堆的原则,以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内,堆放地底层铺设彩条布,顶部采用防尘网进行苫盖。

线路经过地下水相对较浅区域时,采用灌注桩基础,需在设置经过防渗的泥浆池沉淀池,用于处理塔基施工泥浆,少量泥浆废水沉淀后回用,不得漫排,干化泥浆运至管理部门指定地点。

线路穿越丘陵地区时采用全方位高低腿铁塔,普土地段采用人工挖孔基础,岩石地段采用岩石嵌固基础,当减腿高度超过 3m 时,注意内边坡保护,当内边

坡放坡不足时, 需砌挡土墙。基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

③放紧线和附件安装

按 5km~7km 一处或塔位不超过 16 基塔的原则设置牵张场地。张力放线后应尽快进行架线, 一般以张力放线施工段作紧线段, 以直线塔作紧线操作塔。

④对植被的保护

本项目线路在施工时, 应设置施工围栏, 严格限制临时占地范围, 施工结束后, 及时恢复临时占地的原有土地功能。

⑤对野生动物的保护

通过加强对施工队伍的管理, 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。

本项目线路典型生态保护措施布置图见 5.1-1。

5.2 声环境影响分析

施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声。施工中主要的施工机械有挖掘机、混凝土罐车及汽车等, 其中主要施工机械噪声水平如下表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 主要施工机械噪声水平及场界环境噪声排放标准 (单位: dB (A))

设备名称	距设备距离 (m)	噪声源	建筑施工现场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
			昼间	夜间
挖掘机	10	90~95	70	55
混凝土罐车	10	80~85		
汽车	10	78~86		

(1) 施工噪声预测计算模式

单个声源噪声影响预测计算公式如下:

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中: L_0 ——为距施工设备 r_0 (m) 处的噪声级, dB;

L ——为与声源相距 r (m) 处的施工噪声级, dB。

(2) 施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况, 利用表 5.2-1 中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数, 根据 (1) 中的施工噪声预测模式进行预测, 计算出与声源不同距离出的施工噪声水平预测结果如表 5.2-2 所列。

表5.2-2 距声源不同距离施工噪声水平

施工阶段	施工机械	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m
土石方	挖掘机	95	89	85	83	81	79	78	77	76	75	74	73	73	72	71	71	70
基础浇灌	混凝土罐车	85	79	75	73	71	69	68	67	66	65	64	63	63	62	61	61	60

由表 5.2-2 可知, 施工阶段各施工机械的噪声均较高, 在土石方、基础浇灌距施工设备距离分别大于 170m、50m 时, 白天施工噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) dB(A)要求。

(3) 控制措施

本项目施工期间主要采用小型机械设备, 施工期噪声影响是短暂和局域的, 施工活动结束后便会消除。为使施工噪声对周边环境的影响降低至最低, 应采取有效防治措施如下:

①严格控制 and 合理安排施工时间, 若需要在夜间施工时, 应征询当地生态环境部门的同意;

②采用低噪声设备, 加强施工机械的维修、养护, 避免设备因部件松动或消声器损坏而增大其工作时声级;

③应合理安排施工顺序, 避免高噪声设备同时作业;

④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, 运输车辆驶入毗邻居民区时减少鸣笛, 减少车辆行驶噪声对周边环境的影响。

(4) 影响分析

在输电线路施工过程中, 单个塔基施工点分散、施工量小、历时短。在施工过程中, 应合理安排施工时段, 采取控制车速及禁鸣措施, 避免对周围环境和居民的影响。

5.3 施工扬尘分析

(1) 主要污染源

施工期环境空气污染主要来源于施工扬尘。

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。

(2) 线路工程施工扬尘影响分析

在本项目线路施工阶段, 尤其是施工初期, 土石方的开挖、车辆运输等产生的扬尘短期内将使局部区域空气中的扬尘明显增加。线路属线性工程, 由于开挖

工程量小,作业点分散,施工时间较短,单塔施工周期一般在 2 个月内,影响区域较小,对周围环境影响只是短期的、小范围的,并且能够很快恢复。线路施工期间应对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施,并及时回填开挖土方,当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。当线路经过青铜峡库区自治区级自然保护区外围保护地带、规划湿地保护地、生态保护红线及饮用水水源地时采用施工围挡,降低施工扬尘。

在严格落实文明施工方案、做好裸露地表遮盖及洒水抑尘等措施的基础上,线路施工期引起的扬尘对周围环境影响很小。

5.4 固体废物环境影响分析

(1) 主要污染源

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及建筑施工垃圾。

(2) 环境影响分析

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响,在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放,施工期间生活垃圾集中堆放,定期运至附近垃圾收集点,由当地环卫部门统一清运处置。施工过程中产生的少量建筑垃圾,工程施工单位应编制建筑垃圾处理方案,并及时清运,并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。线路塔基施工开挖产生的土方应集中堆放,及时进行回填。本项目拆除的杆塔、导线、绝缘子、金具串等材料集中收集,交由建设单位统一回收利用,同时对塔基基座进行清除,清除地下混凝土,然后进行覆土以满足恢复植被要求,清除的混凝土按建筑垃圾处置。

在项目施工过程中,对固体废物严格采取上述污染防治措施后,不会对周围环境产生影响。

5.5 地表水环境影响分析

(1) 污染源分析

施工废污水包括施工废水及施工人员的生活污水,主要污染因子为 COD、氨氮、悬浮物。

(2) 环境影响分析

输电线路的塔基施工为分段进行,施工期租用附近的民房内,施工人员生活

污水利用当地已有的生活污水处理设施。输电线路工程施工期全部采用商品混凝土,不产生施工废水,采用灌注桩基础时,应设置经过防渗的泥浆池及沉淀池,用于沉淀塔基施工泥浆废水,少量泥浆废水沉淀后回用,不得漫排,干化泥浆运至管理部门指定地点。

通过与中宁县自然资源局沟通了解,原太阳梁乡大塘沟目前为规划的湿地保护地,根据现场调查,目前该规划湿地保护地处于干涸状态,无地表水资源。本项目拟建大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路穿越了青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区,约 1.6km 线路位于二级保护区内,在二级保护区内立塔 5 基,线路穿越处为陆域保护范围,不涉及水域范围,本项目输电线路在规划湿地保护区及青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区施工时,应设置施工围挡,严格限定施工区域,并在施工过程中,落实文明施工原则,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,规范施工队行为和施工现场管理,不得倾倒固废、漫排灌注桩基础产生的施工泥浆废水。施工结束后及时清理临时施工现场,并及时进行恢复,不会对地表水水质产生影响。

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 枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站电磁环境影响预测与评价

本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关以及枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统, 本次变电站配套工程不改变站内的主变、母线等主要电气设备及设施, 与变电站前期工程相比不会增加对站区周围电磁环境的影响, 维持现状水平。根据前期工程验收调查报告可知, 变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求, 因此, 本次配套工程运行后, 变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度也能满足 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

(1) 预测模型

本项目 330kV 输电线路工频电场、工频磁场的理论计算参照《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理论计算 (附录 C)

a. 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷, 由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h , 因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

假设送电线路为无限长并且平行于地面, 地面可视为良导体, 利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中: U_i —各导线对地电压的单列矩阵;

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ_{ij} —各导线的电位系数组成的n阶方阵（n为导线数目）；

[U]矩阵可由送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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

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，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的，在远离档距中央的部分，实际电场强度应小于计算值。

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及镜像至计算点的距离。

② 高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算（附录D）

根据“《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）”推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。

导线下方A点处的磁场强度：

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

式中： I —导线i中的电流值；

h —计算A点距导线的垂直高度；

L —计算A点距导线的水平距离。

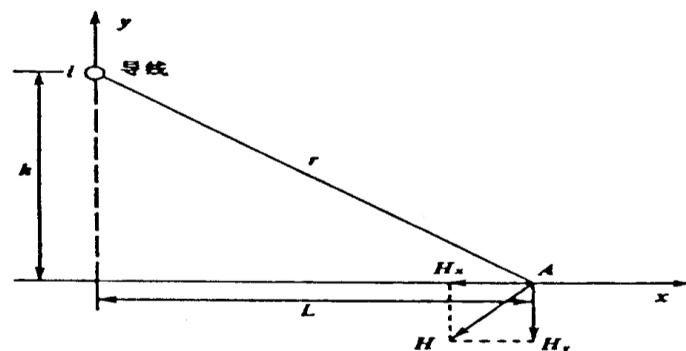


图 6.1-1 磁场向量图

(2) 计算参数的选取

①预测执行标准

居民区，电磁环境敏感目标所在区域。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。工频电场强度控制限值为 4000V/m。

非居民区，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），是指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，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

②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。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，对电磁环境影响范围越大。据此，本次预测选取相间距最大的塔型进行预测。因此本次 330kV 双回线路选取塔型 330-HC22S-Z3（边导线距中心距离 7.9m）进行预测，本项目单回架空线路选取塔型 330-HC22D-ZM2（边导线距中心距离 5.9m）进行预测。

③预测高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），330kV 线路经过非居民区（耕地、园地等场所）时线路导线对地高度为 7.5m；线路经过居民区（邻近环境敏感目标处）时线路导线对地高度为 8.5m。根据计算结果，导线最小离地高度 8.5m 时，不能保证地面 1.5m 处工频电场强度满足 4000V/m

的要求，因此计算了导线最小离地高度 14m 时的值，此时线路下方的工频电场强度均能够达标。

④预测范围

本次预测水平距离 0m~60m 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 6.1-1，预测选取的典型塔型见图 6.1-2。

表6.1-1 输电线路电磁影响预测参数表

预测参数	330kV 同塔双回路	330kV 单回路
塔型	330-HC22S-Z3	330-HC22D-ZM2
计算电压	330kV	330kV
导线类型	2×JL/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/45
导线分裂数	n=2	n=2
次分裂导线外径	33.6mm	33.6mm
分裂间距	500mm	500mm
导线排列方式	垂直排列	三角排列
相线间距	7.9m	5.9m
最小离地高度	7.5m、8.5m、14m	7.5m
计算距离	0m~60m	0m~60m
①根据设计资料，本项目 330kV 双回线路导线采用同相序排列，本次按照同相序预测。		
②本项目单回线路评价范围内无电磁环境敏感目标，仅预测了导线对地 7.5m 高度。		

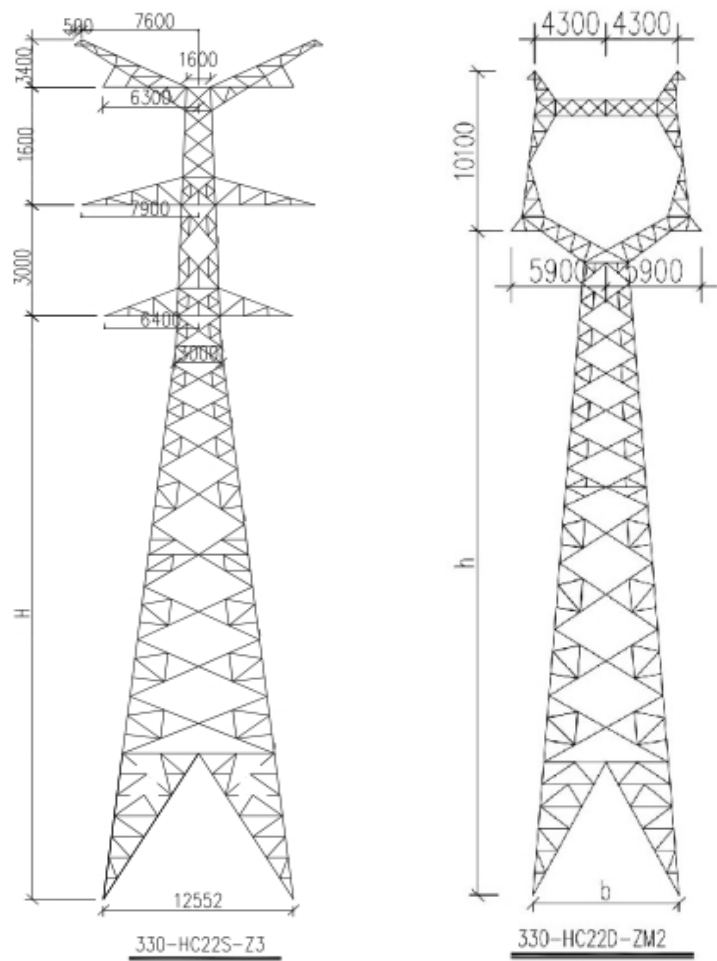


图 6.1-2 预测所选塔型

(3) 预测结果

①330kV 双回输电线路

330kV 双回输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果见表 6.1-2，变化趋势见图 6.1-3、图 6.1-4。

表6.1-2 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

距线路走廊中心 对地投影距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)			工频磁感应强度 (μT)		
	线高 7.5m	线高 8.5m	线高 14m	线高 7.5m	线高 8.5m	线高 14m
0	4.659	4.519	3.291	20.369	19.913	16.570
1	4.786	4.594	3.290	20.531	20.013	16.572
2	5.144	4.802	3.285	20.998	20.299	16.578
3	5.659	5.091	3.269	21.705	20.723	16.579
4	6.210	5.382	3.233	22.539	21.205	16.565
5	6.636	5.578	3.168	23.334	21.643	16.523
6	6.777	5.593	3.067	23.899	21.929	16.441
7	6.537	5.378	2.926	24.085	21.980	16.311

距线路走廊中心 对地投影距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)			工频磁感应强度 (μT)		
	线高 7.5m	线高 8.5m	线高 14m	线高 7.5m	线高 8.5m	线高 14m
8	5.937	4.941	2.746	23.839	21.763	16.125
9	5.096	4.344	2.532	23.216	21.298	15.884
10	4.170	3.670	2.294	22.334	20.642	15.592
11	3.290	2.999	2.044	21.314	19.864	15.255
12	2.531	2.389	1.791	20.249	19.023	14.883
13	1.923	1.868	1.547	19.196	18.167	14.485
14	1.463	1.447	1.317	18.188	17.325	14.071
15	1.133	1.121	1.108	17.241	16.515	13.648
16	0.909	0.880	0.921	16.361	15.746	13.224
17	0.766	0.711	0.758	15.546	15.024	12.804
18	0.678	0.600	0.619	14.795	14.348	12.392
19	0.626	0.531	0.502	14.102	13.718	11.991
20	0.592	0.491	0.406	13.463	13.131	11.603
25	0.498	0.425	0.329	10.925	10.752	9.887
30	0.413	0.371	0.230	9.158	9.058	8.531
35	0.338	0.312	0.195	7.872	7.808	7.467
40	0.277	0.261	0.184	6.898	6.855	6.621
45	0.229	0.218	0.167	6.136	6.106	5.939
50	0.191	0.184	0.149	5.525	5.503	5.380
55	0.162	0.157	0.132	5.025	5.008	4.914
60	0.138	0.135	0.116	4.607	4.594	4.520

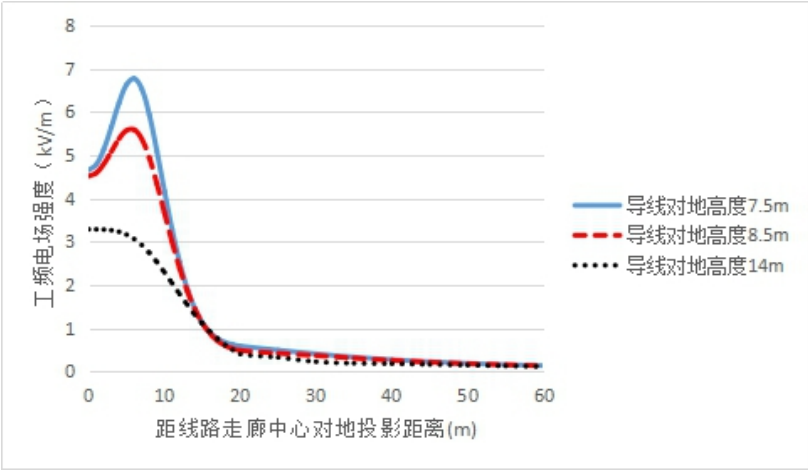


图 6.1-3 本项目 330kV 同塔双回路导线同相序排列工频电场强度衰减曲线图

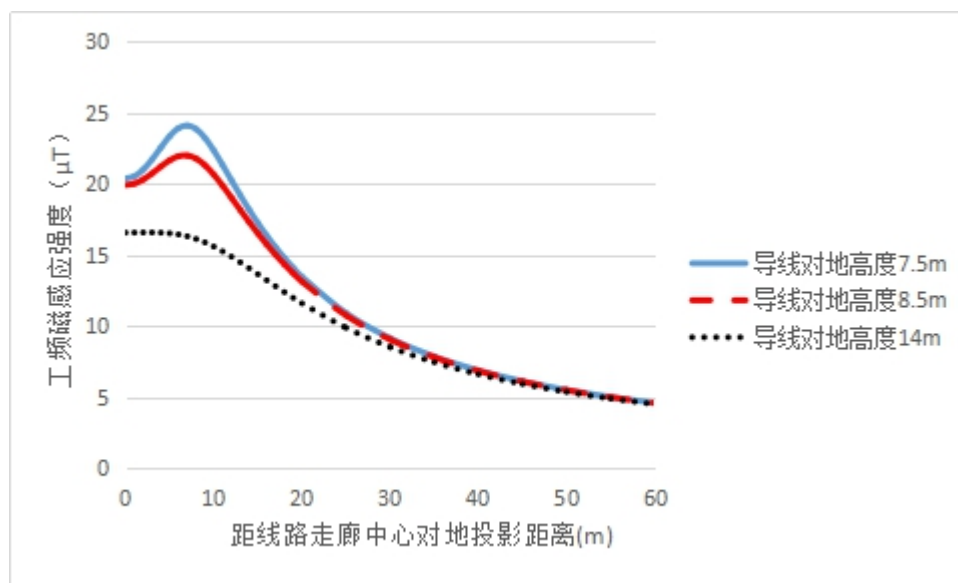


图 6.1-4 本项目 330kV 同塔双回路导线同相序排列工频磁感应强度衰减曲线图

a 工频电场强度预测结果分析

由表 6.1-2 和图 6.1-3 可以看到,边相导线距线路中心为 7.9m,导线同相序排列时在导线最低允许高度 7.5m,地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 6.777kV/m,出现在距线路走廊中心对地投影距离 6m 处(边导线内 1.9m 处),满足耕地、园地等场所 10kV/m 的控制限值要求;在导线最低允许高度 8.5m,地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 5.593kV/m,出现在距线路走廊中心对地投影距离 6m 处(边导线内 1.9m 处),不能满足经过环境敏感目标处 4000V/m 的控制限值要求,当线路抬高至 14m 时,地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 3.291kV/m,方可满足 4000V/m 的控制限值要求。

b 工频磁感应强度预测结果

由表 6.1-2 和图 6.1-4 可以看到,边相导线距线路中心距离为 7.9m,地面 1.5m 高度处同塔双回输电线路导线同相序排列时,在导线最低允许高度 7.5m、8.5m 以及 14m,产生的工频磁感应强度最大值分别为 24.085μT、21.980μT 以及 16.579μT,均满足 100μT 控制限值的要求。

②330kV 单回输电线路

330kV 单回输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果见表 6.1-3。

表6.1-3 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

距线路走廊中心对地投影 距离(m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	3.893	11.657
1	4.261	10.985
2	5.180	10.386
3	6.321	9.856
4	7.412	9.383
5	8.240	8.958
6	8.652	8.572
7	8.594	8.217
8	8.125	7.889
9	7.383	7.582
10	6.516	7.295
11	5.637	7.024
12	4.819	6.768
13	4.095	6.526
14	3.474	6.297
15	2.951	6.080
16	2.517	5.874
17	2.159	5.679
18	1.864	5.493
19	1.622	5.317
20	1.422	5.150
25	0.833	4.432
30	0.573	3.871
35	0.432	3.426
40	0.343	3.068
45	0.281	2.774
50	0.234	2.529
55	0.198	2.323
60	0.175	2.147

a 工频电场强度预测结果分析

由表 6.1-3 可以看到, 边相导线距线路中心为 5.9m, 在导线最低允许高度 7.5m, 地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 8.652kV/m, 出现在距线路走廊中心对地投影距离 6m 处 (边导线外 0.1m 处), 满足 10kV/m 的控制限值要求。

b 工频磁感应强度预测结果

由表 6.1-3 可以看到,边相导线距线路中心距离为 5.9m,在导线最低允许高度 7.5m,产生的工频磁感应强度最大值分别为 11.657 μ T,出现在距线路走廊中心对地投影距离 0m 处(边导线内 5.9m 处),满足 100 μ T 控制限值的要求。

③小结

根据以上预测结果,330kV 输电线路运行产生工频磁感应强度均小于 100 μ T,而 330kV 输电线路运行产生的工频电场强度有大于 4000V/m 的区域,因此工频电场强度为 330kV 输电线路建设需要考虑的重要因素,需要对其达标情况和线路高度进行分析,作为制定环境保护措施的依据。本项目 330kV 输电线路工频电场强度预测结果分析见表 6.1-4。

表 6.1-4 本项目 330kV 输电线路工频电场强度预测结果分析一览表

项目内容	双回路,边相导线距中心线距离为 7.9m			单回路,边相导线距中心线距离为 5.9m
	对地高度 7.5m	对地高度 8.5m	*对地高度 14m	对地高度 7.5m
最大值 (kV/m)	6.777	5.593	3.291	8.652
距线路中心距离 (m)	6	6	0	6
达标情况: 电场强度、距边导线距离	均小于 10kV/m	3.670kV/m, 2.1m	均小于 4kV/m	均小于 10kV/m

*注: 本项目线路环境敏感目标处线路需抬高至 14m, 其他区域线路对地高度不小于 7.5m。

6.1.3 交叉跨越线路环境影响分析

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。

根据可研资料,大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路工程(大坝侧)钻越 750kV 线路 4 次,大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路工程钻越 750kV 线路 2 次。

具体跨越情况见表 6.1-5。

表6.1-5 输电线路交叉跨越330kV 以上线路情况表

交叉跨越线路名称	基本情况	本项目线路跨（钻）越情况	跨（钻）越点位置	被跨（钻）越线路高度（m）	有无敏感目标
750kV 杞黄I、II线	双回	采用单回路钻越4次（大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园II线 π 入杞乡变电站330kV线路工程（大坝侧）钻越2次，大坝电厂~侯桥I线、黄河~侯桥III线改接入杞乡变电站330kV线路工程钻越2次）	750kV杞黄I、II线03#~04#、04#~05#档	35、35	无
750kV 贺杞I、II线	双回	采用单回路钻越2次（大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园II线 π 入杞乡变电站330kV线路工程（大坝侧）钻越2次）	750kV贺杞I、II线90#-91#档	40	无

本次评价采用理论预测的方法分析交叉跨越处电磁环境影响。

（1）预测参数选取

330kV 单回输电线路钻越 750kV 线路的预测参数见表 6.1-6，预测结果见表 6.1-7。

表6.1-6 本项目单回线路与钻越线路主要技术参数一览表

工程名称		排列形式	导线类型	线路高度（m）	边导线至中心线的距离（m）
大坝电厂～枣园、大坝电厂～枣园Ⅱ线π入杞乡变电站 330kV 线路（大坝侧）；大坝电厂～侯桥Ⅰ线、黄河～侯桥Ⅲ线改接入杞乡变电站 330kV 线路	单回路	水平排列	2×JL/G1A-630/45	7.5m、8.5m	直线塔 7.3
跨越线路	双回路	垂直排列	6×JL3/G1A-400/50	35m、40m	直线塔 8.8

注：1.本次 330kV 单回线路钻越 750kV 双回线路，330kV 线路下方导线对地高度按设计规范 7.5m 计算，上方的 750kV 双回线路导线对地高度按实际建设最低高度 35m 进行计算，本次新建 330kV 线路下方导线对地高度按设计规范 7.5m 计算不能满足 10kV/m 控制限值要求，需抬高导线对地高度 8.5m。

2、根据现场调查及设计资料可知，750kV 杞黄Ⅰ、Ⅱ线 03#～04#、04#～05#档、750kV 贺杞Ⅰ、Ⅱ线 90#-91#档导线对地高度分别为 35m、35m、40m。

3、根据设计资料本次交叉跨越的塔型主要为 330-HC22D-JB1，因此，本次 330kV 单回线路钻越 750kV 双回路预测选取 330-HC22D-JB1 塔型，边导线至中心线的距离为 7.3m。

表6.1-7 330kV 单回输电线路钻越750kV 双回输电线路段电磁环境影响预测结果

距线路走廊中心距离 (m)	330kV单回线路对地高度7.5m		330kV单回线路对地高度8.5m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	8.062	17.948	5.996	16.403
1	8.028	18.253	6.081	16.681
2	7.819	15.336	6.128	14.035
3	7.785	12.160	6.315	11.152
4	8.209	9.874	6.766	9.065
5	9.054	8.326	7.436	7.627
6	10.014	7.286	8.145	6.628
7	10.737	6.586	8.695	5.918
8	10.996	6.095	8.951	5.398
9	10.741	5.718	8.872	4.997
10	10.075	5.396	8.498	4.670
11	9.161	5.101	7.916	4.390
12	8.155	4.824	7.221	4.141
13	7.166	4.564	6.492	3.918
14	6.254	4.321	5.782	3.715
15	5.444	4.099	5.124	3.532
16	4.742	3.896	4.530	3.365
17	4.143	3.713	4.007	3.214
18	3.634	3.546	3.551	3.076
19	3.204	3.395	3.157	2.951
20	2.841	3.257	2.818	2.838
21	2.535	3.132	2.528	2.734
22	2.279	3.017	2.275	2.639
23	2.064	2.912	2.055	2.552
24	1.879	2.815	1.866	2.472
25	1.718	2.726	1.703	2.399
30	1.155	2.369	1.141	2.099
35	0.794	2.110	0.784	1.879
40	0.518	1.909	0.512	1.709
45	0.296	1.747	0.294	1.571

50	0.239	1.613	0.230	1.454
55	0.161	1.499	0.158	1.355
60	0.142	1.400	0.135	1.268
65	0.120	1.315	0.118	1.193
70	0.070	1.238	0.069	1.126

由表 6.1-7 可以看出, 330kV 单回输电线路钻越 750kV 双回线路, 当 330kV 单回输电线路导线对地高度为 7.5m, 750kV 双回输电线路导线预测高度为 35m, 地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 10.996kV/m, 大于 10kV/m 的控制限值; 当抬高 330kV 单回输电线路导线对地高度至 8.5m, 地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.951kV/m, 小于 10kV/m 的限值; 330kV 单回输电线路导线对地高度为 7.5m、8.5m 时, 工频磁感应强度最大值分别为 18.253 μ T、16.681 μ T, 均小于 100 μ T 的控制限值。根据工频电场强度、工频磁感应强度随导线对地高度的增加的衰减特性, 由此可预计, 当 330kV 单回输电线路导线对地高度为 8.5m, 750kV 双回输电线路导线预测高度为 40m, 地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度也能满足控制限制要求。

实际中, 由于两条交叉跨越的线路之间呈一定角度, 其产生的工频电场强度、工频磁感应强度均将低于理论预测值。

6.1.4 并行线路环境影响分析

根据可研资料, 本项目充分利用现有输电线路通道, 建成后将与多条线路并行, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 要求, 并行线路中心线间距小于 100m 时, 应重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响, 本项目并行线路中心线间距小于 100m 并行线路情况见下表。

表6.1-8 本项目输电线路并行情况一览表

并行线路名称	并行距离(中心线间距, m)	并行段长度(km)	本项目线路情况	备注
330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线路	50	4.5	双回路	并行段不涉及环境敏感目标
本次新建两个单回线路*	30	0.25	单回路	
本次新建两个双回线路*	30	1.2	双回路	并行段存在建中宁县禽粪污及木质类材料处理场项目
*注: 本次新建单回线路为大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路采用两个单回路钻越 750kV 杞黄 I、II 线段; 本次新建双回线路为大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线接入杞乡变电站 330kV 线路(大坝侧)与大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~				

侯桥III线改接入杞乡变电站 330kV 线路在杞乡 750kV 变电站出线处并行段。

由表 6.1-8 可知，本次并行线路中心线与 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线路并行段线路中心线之间的距离小于 100m，新建两个单回线路、两个双回线路中心线之间的距离小于 100m。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本次 330kV 及以上电压等级的输电线路工程出现并行时，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。

根据调查，本项目与 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线并行段存在与 330kV 大铜 I 线并行，330kV 大铜 I 线位于 330kV 大侯/330kV 大铜 II 线北侧，330kV 大铜 I 线与 330kV 大侯/330kV 大铜 II 线的中心线之间的距离约为 70m，本项目与 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线的中心线之间的距离约为 50m，考虑并行线路之间的距离及线路本身的相间距离，外侧两条输电线路的中心线地面投影之间的距离不小于 120m，考虑到电磁环境影响随距离的增大而迅速减小的特点，对于三条并行线路而言，两条外侧线路的电磁环境叠加影响很小，主要为两条并行双回线路的电磁环境叠加影响，因此，本次仅对 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线路并行段、新建两个单回线路并行段以及新建双回线路并行段电磁环境叠加影响进行预测。

本次环评对 330kV 并行线路电磁环境叠加影响的计算结果以本项目中心线处为原点表述，见图 6.1-5。预测参数见表 6.1-9。

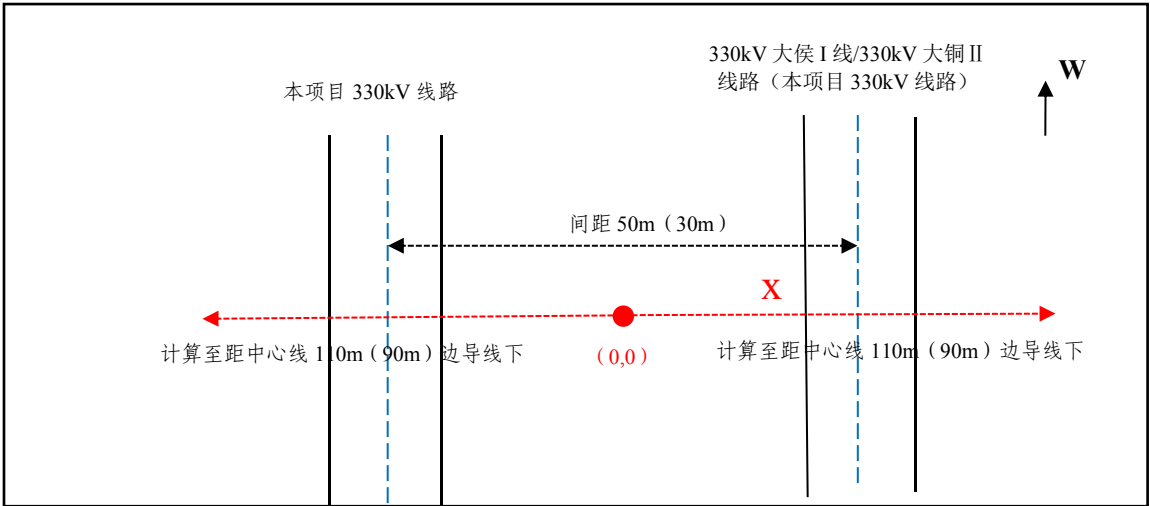


图 6.1-5 本项目与 330kV 并行线路计算示意图

表6.1-9 本项目线路与330kV 并行线路主要技术参数一览表

工程名称	排列形式	导线类型	线路高度（m）	边导线至中心线的距离
------	------	------	---------	------------

						(m)
与 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线并行段	本项目	双回线路	垂直排列	2× JL/G1A-630/45	7.5	直线塔 7.9
	并行线路	330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线	垂直排列	2×JL/G1A-400/35	17	直线塔 8.3
新建两个单回线路并行段			水平排列	2× JL/G1A-630/45	7.5m、 8.5m	直线塔 7.3
新建两个双回线路并行段			垂直排列	2× JL/G1A-630/45	7.5m、 14m	直线塔 7.9
注: 1.本次 330kV 双回线路并行 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线塔型均为直线塔, 本次 330kV 双回线路预测选择对电磁环境影响最大的塔型, 即 330-HC22S-Z3 (边导线距中心距离 7.9m) 塔型, 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线路按照已建线路高度 17m 考虑; 2.根据设计资料新建两个单回线路并行段 (即大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路采用两个单回路钻越 750kV 杞黄 I、II 线段) 的塔型为 330-HC22D-JB1, 因此, 新建两个单回线路并行段预测选取 330-HC22D-JB1 塔型, 根据交叉跨越处预测结果, 新建 330kV 单回输电线路导线对地高度不低于 8.5m, 本次预测导线对地高度 8.5m 达标情况; 3.本次两个双回线路并行段按预测选择对电磁环境影响最大的塔型, 即 330-HC22S-Z3 (边导线距中心距离 7.9m) 塔型, 两个双回线路并行段存在环境敏感目标, 本次预测了导线对地高度 14m 达标情况。						

线路运行产生的工频电场强度叠加预测结果见表 6.1-10~表 6.1-12 和图 6.1-6~图 6.1-8。

**表6.1-10 本项目线路与330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线并行段
电磁环境叠加影响预测结果**

距线路走廊中心对地投影距离 (m)	并行 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-110	0.187	0.940
-105	0.212	0.999
-100	0.243	1.067
-95	0.282	1.147
-90	0.330	1.241
-85	0.390	1.356
-80	0.462	1.498
-75	0.537	1.678
-70	0.603	1.908
-65	1.100	2.187
-64	1.429	2.243
-63	1.890	2.293
-62	2.500	2.335
-61	3.262	2.363
-60	4.145	2.368
-59	5.073	2.342

-58	5.917	2.279
-57	6.519	2.181
-56	6.760	2.057
-55	6.620	1.926
-54	6.194	1.807
-53	5.644	1.713
-52	5.129	1.649
-51	4.772	1.612
-50	4.645	1.597
-49	4.772	1.597
-48	5.129	1.600
-47	5.644	1.596
-46	6.194	1.574
-45	6.619	1.527
-44	6.759	1.453
-43	6.518	1.357
-42	5.915	1.247
-41	5.071	1.132
-40	4.142	1.018
-39	3.258	0.909
-38	2.496	0.811
-37	1.885	0.726
-36	1.423	0.659
-35	1.094	0.613
-34	0.875	0.590
-33	0.740	0.591
-32	0.663	0.614
-31	0.622	0.654
-30	0.599	0.709
-29	0.584	0.774
-28	0.572	0.848
-27	0.561	0.929
-26	0.549	1.016
-25	0.536	1.108
-24	0.522	1.205
-23	0.507	1.309
-22	0.493	1.418
-21	0.478	1.535
-20	0.463	1.661

-19	0.449	1.795
-18	0.435	1.941
-17	0.422	2.101
-16	0.409	2.276
-15	0.397	2.471
-14	0.386	2.689
-13	0.375	2.936
-12	0.365	3.219
-11	0.355	3.547
-10	0.346	3.934
-9	0.338	4.397
-8	0.330	4.963
-7	0.323	5.670
-6	0.315	6.579
-5	0.308	7.785
-4	0.301	9.441
-3	0.294	11.778
-2	0.287	14.982
-1	0.280	18.046
0	0.272	18.108
1	0.264	18.170
2	0.256	15.138
3	0.247	11.944
4	0.237	9.612
5	0.226	7.961
6	0.215	6.759
7	0.202	5.854
8	0.189	5.151
9	0.174	4.591
10	0.158	4.134
11	0.141	3.755
12	0.123	3.434
13	0.104	3.160
14	0.086	2.923
15	0.073	2.715
16	0.072	2.532
17	0.087	2.369
18	0.117	2.224
19	0.157	2.093

20	0.205	1.975
21	0.261	1.868
22	0.324	1.771
23	0.395	1.682
24	0.476	1.601
25	0.565	1.528
26	0.664	1.462
27	0.774	1.401
28	0.895	1.347
29	1.028	1.298
30	1.173	1.256
31	1.329	1.219
32	1.497	1.187
33	1.676	1.161
34	1.865	1.140
35	2.062	1.125
36	2.264	1.114
37	2.470	1.109
38	2.675	1.108
39	2.876	1.112
40	3.070	1.119
41	3.252	1.129
42	3.421	1.141
43	3.574	1.156
44	3.708	1.172
45	3.825	1.188
46	3.925	1.205
47	4.007	1.222
48	4.073	1.239
49	4.125	1.256
50	4.161	1.272
51	4.183	1.289
52	4.187	1.306
53	4.173	1.323
54	4.138	1.339
55	4.080	1.355
56	3.998	1.370
57	3.889	1.385
58	3.754	1.397

59	3.596	1.408
60	3.416	1.417
61	3.218	1.424
62	3.008	1.428
63	2.788	1.429
64	2.566	1.429
65	2.343	1.426
70	1.345	1.384
75	0.649	1.319
80	0.236	1.246
85	0.095	1.175
90	0.179	1.108
95	0.236	1.046
100	0.261	0.990
105	0.266	0.939
110	0.260	0.893

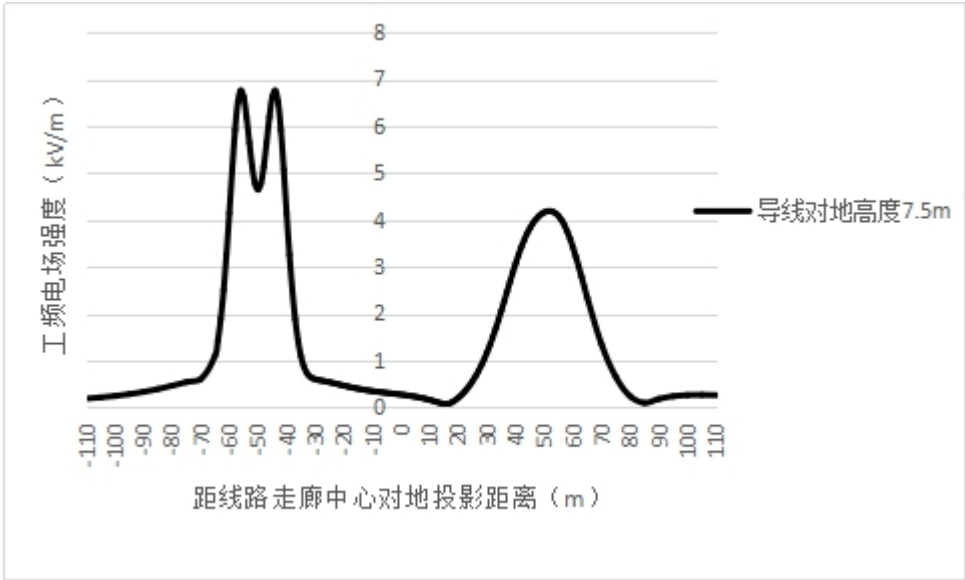


图 6.1-6 本工程双回线路与 330kV 并行线路工频电场强度变化趋势

从表 6.1-10 预测结果可以看出，本项目双回输电线路与 330kV 双回输电线路并行段，线路导线对地高度 7.5m 时，最大波峰值出现在本项目双回线路，工频电场强度最大值为 6.759kV/m，距离本项目 330kV 双回线路中心投影 6m 处(距离边导线投影外 0.4m 处)，满足 10kV/m 控制限值要求；线路导线对高度 7.5m 时，工频磁感应强度最大值为 18.170μT，满足 100μT 控制限值要求。

表6.1-11 本项目两个新建单回线路并行段电磁环境叠加影响预测结果

距线路走廊中心对 地投影距离 (m)	两个单回线路对地高度 7.5m		两个单回线路对地高度 8.5m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-90	0.101	2.000	0.095	1.998
-85	0.112	2.114	0.106	2.111
-80	0.126	2.241	0.119	2.238
-75	0.142	2.385	0.134	2.381
-70	0.161	2.549	0.153	2.545
-65	0.185	2.738	0.175	2.733
-64	0.190	2.780	0.180	2.774
-63	0.195	2.822	0.186	2.817
-62	0.201	2.867	0.191	2.861
-61	0.207	2.912	0.197	2.906
-60	0.213	2.959	0.203	2.953
-59	0.220	3.008	0.209	3.001
-58	0.227	3.058	0.216	3.051
-57	0.234	3.111	0.223	3.103
-56	0.241	3.165	0.230	3.157
-55	0.249	3.221	0.238	3.212
-54	0.257	3.279	0.246	3.270
-53	0.266	3.339	0.254	3.330
-52	0.275	3.402	0.263	3.392
-51	0.285	3.468	0.273	3.457
-50	0.294	3.536	0.282	3.524
-49	0.305	3.606	0.293	3.594
-48	0.316	3.680	0.304	3.668
-47	0.327	3.757	0.315	3.744
-46	0.339	3.838	0.327	3.823
-45	0.352	3.922	0.339	3.907
-44	0.365	4.010	0.353	3.994
-43	0.379	4.103	0.367	4.085
-42	0.393	4.200	0.381	4.181
-41	0.408	4.302	0.396	4.281
-40	0.424	4.410	0.413	4.387
-39	0.440	4.523	0.429	4.498
-38	0.457	4.642	0.447	4.615
-37	0.475	4.769	0.465	4.739
-36	0.493	4.902	0.484	4.870

-35	0.512	5.044	0.503	5.009
-34	0.531	5.195	0.523	5.156
-33	0.550	5.356	0.543	5.313
-32	0.570	5.528	0.563	5.480
-31	0.590	5.711	0.583	5.658
-30	0.611	5.908	0.602	5.848
-29	0.633	6.120	0.622	6.052
-28	0.656	6.348	0.641	6.271
-27	0.684	6.595	0.662	6.507
-26	0.719	6.862	0.687	6.762
-25	0.766	7.153	0.723	7.037
-24	0.833	7.470	0.777	7.336
-23	0.927	7.818	0.861	7.661
-22	1.056	8.199	0.983	8.015
-21	1.225	8.620	1.151	8.401
-20	1.440	9.085	1.365	8.823
-19	1.707	9.601	1.632	9.284
-18	2.039	10.173	1.967	9.788
-17	2.454	10.809	2.399	10.337
-16	2.967	11.514	2.961	10.930
-15	3.680	12.290	3.592	11.563
-14	4.566	13.133	4.327	12.228
-13	5.598	14.027	5.151	12.903
-12	6.729	14.934	6.024	13.552
-11	7.881	15.785	6.885	14.123
-10	8.944	16.470	7.658	14.545
-9	9.779	16.854	8.255	14.741
-8	10.250	16.811	8.602	14.650
-7	10.279	16.290	8.657	14.250
-6	9.887	15.345	8.429	13.571
-5	9.183	14.114	7.975	12.688
-4	8.309	12.757	7.373	11.689
-3	7.386	11.400	6.700	10.658
-2	6.495	10.121	6.017	9.654
-1	5.680	8.960	5.361	8.715
0	4.956	7.929	4.755	7.862
1	4.321	7.030	4.206	7.107
2	3.769	6.260	3.717	6.452
3	3.289	5.613	3.286	5.901

4	2.911	5.091	2.873	5.457
5	2.593	4.698	2.519	5.124
6	2.339	4.439	2.232	4.906
7	2.156	4.322	2.024	4.808
8	2.053	4.351	1.908	4.833
9	2.035	4.526	1.891	4.979
10	2.102	4.839	1.966	5.244
11	2.252	5.285	2.126	5.622
12	2.490	5.857	2.375	6.109
13	2.828	6.553	2.735	6.702
14	3.279	7.374	3.237	7.397
15	3.909	8.325	3.854	8.192
16	4.759	9.409	4.549	9.081
17	5.764	10.620	5.341	10.049
18	6.872	11.937	6.188	11.070
19	8.005	13.306	7.028	12.097
20	9.050	14.630	7.782	13.060
21	9.868	15.766	8.362	13.872
22	10.324	16.555	8.695	14.446
23	10.339	16.885	8.737	14.723
24	9.936	16.746	8.500	14.694
25	9.223	16.224	8.039	14.399
26	8.342	15.458	7.434	13.908
27	7.415	14.573	6.760	13.298
28	6.525	13.665	6.079	12.633
29	5.714	12.788	5.430	11.960
30	4.999	11.971	4.834	11.305
31	4.300	11.223	4.380	10.687
32	3.828	10.547	3.849	10.112
33	3.416	9.937	3.396	9.581
34	3.056	9.388	3.010	9.095
35	2.744	8.893	2.681	8.650
36	2.472	8.447	2.399	8.242
37	2.235	8.042	2.156	7.870
38	2.029	7.675	1.947	7.528
39	1.848	7.340	1.766	7.214
40	1.689	7.033	1.608	6.924
41	1.549	6.752	1.470	6.657
42	1.425	6.493	1.349	6.410

43	1.315	6.255	1.242	6.181
44	1.217	6.033	1.147	5.969
45	1.129	5.828	1.062	5.770
46	1.051	5.636	0.987	5.585
47	0.980	5.458	0.919	5.412
48	0.916	5.291	0.858	5.249
49	0.858	5.134	0.803	5.096
50	0.806	4.987	0.753	4.953
51	0.758	4.848	0.708	4.817
52	0.714	4.717	0.666	4.689
53	0.674	4.594	0.629	4.568
54	0.637	4.477	0.594	4.453
55	0.604	4.366	0.562	4.344
56	0.573	4.261	0.533	4.240
57	0.544	4.161	0.506	4.142
58	0.517	4.065	0.481	4.048
59	0.493	3.975	0.458	3.958
60	0.470	3.888	0.437	3.873
61	0.448	3.805	0.417	3.791
62	0.429	3.726	0.398	3.713
63	0.410	3.650	0.381	3.638
64	0.393	3.578	0.365	3.566
65	0.376	3.508	0.350	3.497
70	0.309	3.198	0.286	3.190
75	0.258	2.940	0.239	2.934
80	0.219	2.722	0.203	2.717
85	0.188	2.535	0.175	2.531
90	0.164	2.372	0.152	2.369

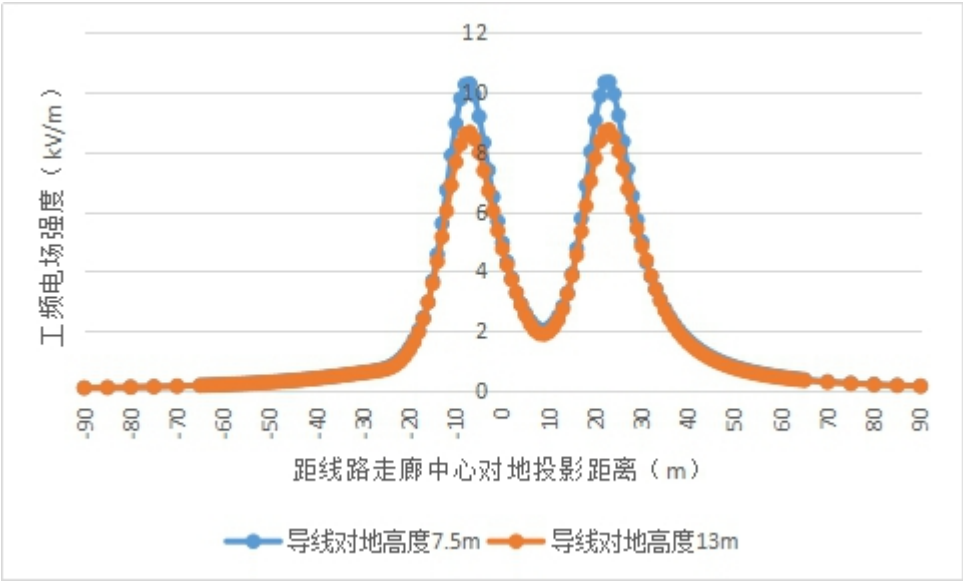


图 6.1-6 本项目新建两个单回线路工频电场强度变化趋势

从表 6.1-11 预测结果可以看出，本项目两个单回输电线路并行段，线路导线对地高度 7.5m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 10.339kV/m，位于本项目并行线路中心投影 23m 处（距离边导线投影外 0.6m 处），不能满足 10kV/m 控制限值要求，当抬高 330kV 单回输电线路导线对地高度至 8.5m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.737kV/m，位于本项目并行线路中心投影 23m 处（距离边导线投影外 0.6m 处），小于 10kV/m 的限值；330kV 单回输电线路导线对地高度为 7.5m、8.5m 时，工频磁感应强度最大值分别为 16.885μT、14.723μT，均小于 100μT 的控制限值。

表6.1-12 本项目两个新建双回线路并行段电磁环境叠加影响预测结果

距线路走廊中心对地投影距离 (m)	两个双回线路对地高度7.5m		两个双回线路对地高度14m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-90	0.095	1.029	0.087	1.019
-85	0.107	1.091	0.096	1.079
-80	0.122	1.162	0.106	1.146
-75	0.140	1.242	0.118	1.222
-70	0.162	1.334	0.131	1.309
-65	0.190	1.441	0.145	1.409
-64	0.196	1.465	0.148	1.431
-63	0.203	1.489	0.150	1.454
-62	0.210	1.514	0.153	1.477
-61	0.218	1.541	0.156	1.501

-60	0.225	1.568	0.159	1.525
-59	0.234	1.596	0.161	1.551
-58	0.242	1.625	0.164	1.577
-57	0.251	1.655	0.166	1.604
-56	0.261	1.686	0.168	1.632
-55	0.271	1.719	0.170	1.661
-54	0.281	1.753	0.171	1.690
-53	0.292	1.788	0.172	1.721
-52	0.304	1.824	0.173	1.753
-51	0.316	1.863	0.173	1.786
-50	0.329	1.903	0.173	1.820
-49	0.342	1.944	0.172	1.855
-48	0.357	1.988	0.171	1.892
-47	0.371	2.033	0.170	1.929
-46	0.386	2.081	0.168	1.968
-45	0.402	2.131	0.166	2.009
-44	0.419	2.183	0.165	2.050
-43	0.435	2.238	0.166	2.093
-42	0.453	2.296	0.170	2.137
-41	0.470	2.356	0.180	2.183
-40	0.488	2.420	0.198	2.230
-39	0.506	2.487	0.225	2.278
-38	0.525	2.558	0.264	2.327
-37	0.545	2.632	0.316	2.378
-36	0.568	2.710	0.381	2.429
-35	0.596	2.792	0.462	2.481
-34	0.635	2.878	0.558	2.534
-33	0.694	2.967	0.672	2.587
-32	0.787	3.061	0.805	2.640
-31	0.936	3.157	0.955	2.692
-30	1.162	3.254	1.125	2.743
-29	1.493	3.352	1.311	2.793
-28	1.952	3.446	1.512	2.841
-27	2.558	3.533	1.723	2.887
-26	3.313	3.606	1.939	2.930
-25	4.191	3.657	2.152	2.972
-24	5.114	3.676	2.355	3.012
-23	5.952	3.657	2.539	3.051
-22	6.550	3.603	2.700	3.092
-21	6.788	3.529	2.832	3.136

-20	6.645	3.462	2.934	3.185
-19	6.216	3.426	3.010	3.242
-18	5.662	3.438	3.063	3.309
-17	5.143	3.502	3.098	3.389
-16	4.781	3.613	3.123	3.485
-15	4.650	3.763	3.141	3.600
-14	4.775	3.943	3.154	3.737
-13	5.132	4.142	3.161	3.901
-12	5.648	4.353	3.160	4.098
-11	6.201	4.570	3.147	4.337
-10	6.633	4.797	3.117	4.632
-9	6.783	5.058	3.066	5.001
-8	6.561	5.470	2.995	5.399
-7	5.990	6.080	2.905	5.890
-6	5.197	6.889	2.803	6.618
-5	4.345	7.991	2.695	7.688
-4	3.574	9.533	2.592	9.245
-3	2.966	11.736	2.501	11.500
-2	2.549	14.752	2.430	14.596
-1	2.315	17.492	2.385	17.435
0	2.240	17.170	2.370	17.153
1	2.315	17.492	2.385	17.435
2	2.549	14.752	2.430	14.596
3	2.966	11.736	2.501	11.500
4	3.574	9.534	2.592	9.245
5	4.345	7.991	2.695	7.688
6	5.197	6.889	2.803	6.618
7	5.990	6.080	2.905	5.890
8	6.561	5.470	2.995	5.399
9	6.783	5.058	3.066	5.001
10	6.633	4.798	3.117	4.632
11	6.201	4.570	3.147	4.337
12	5.648	4.353	3.160	4.098
13	5.132	4.142	3.161	3.901
14	4.775	3.943	3.154	3.737
15	4.650	3.763	3.141	3.600
16	4.781	3.613	3.123	3.485
17	5.143	3.502	3.098	3.389
18	5.662	3.438	3.063	3.309

19	6.216	3.426	3.010	3.242
20	6.645	3.462	2.934	3.185
21	6.788	3.529	2.832	3.136
22	6.550	3.603	2.700	3.092
23	5.952	3.657	2.539	3.051
24	5.114	3.676	2.355	3.012
25	4.191	3.657	2.152	2.972
26	3.313	3.606	1.939	2.930
27	2.558	3.533	1.723	2.887
28	1.952	3.446	1.512	2.841
29	1.493	3.352	1.311	2.793
30	1.162	3.254	1.125	2.743
31	0.936	3.157	0.955	2.692
32	0.787	3.061	0.805	2.640
33	0.694	2.967	0.672	2.587
34	0.635	2.878	0.558	2.534
35	0.596	2.792	0.462	2.481
36	0.568	2.710	0.381	2.429
37	0.545	2.632	0.316	2.378
38	0.525	2.558	0.264	2.327
39	0.506	2.487	0.225	2.278
40	0.488	2.420	0.198	2.230
41	0.470	2.356	0.180	2.183
42	0.453	2.296	0.170	2.137
43	0.435	2.238	0.166	2.093
44	0.419	2.183	0.165	2.050
45	0.402	2.131	0.166	2.009
46	0.386	2.081	0.168	1.968
47	0.371	2.033	0.170	1.929
48	0.357	1.988	0.171	1.892
49	0.342	1.944	0.172	1.855
50	0.329	1.903	0.173	1.820
51	0.316	1.863	0.173	1.786
52	0.304	1.824	0.173	1.753
53	0.292	1.788	0.172	1.721
54	0.281	1.753	0.171	1.690
55	0.271	1.719	0.170	1.661
56	0.261	1.686	0.168	1.632
57	0.251	1.655	0.166	1.604

58	0.242	1.625	0.164	1.577
59	0.234	1.596	0.161	1.551
60	0.225	1.568	0.159	1.525
61	0.218	1.541	0.156	1.501
62	0.210	1.514	0.153	1.477
63	0.203	1.489	0.150	1.454
64	0.196	1.465	0.148	1.431
65	0.190	1.441	0.145	1.409
70	0.162	1.334	0.131	1.309
75	0.140	1.242	0.118	1.222
80	0.122	1.162	0.106	1.146
85	0.107	1.091	0.096	1.079
90	0.095	1.029	0.087	1.019

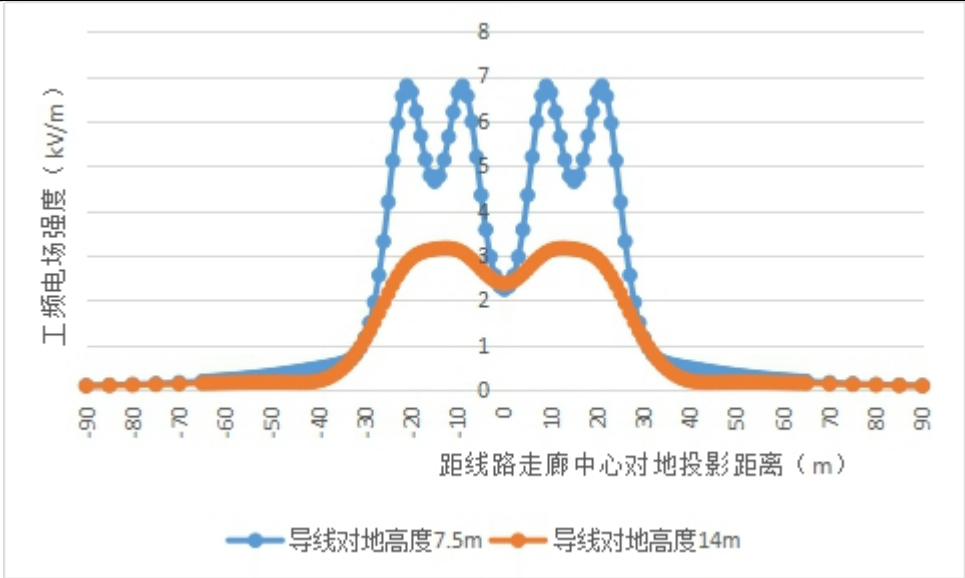


图 6.1-7 本项目新建两个单回线路工频电场强度变化趋势

从表 6.1-12 预测结果可以看出，本项目两个双回输电线路并行段，线路导线对地高度 7.5m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.783kV/m，位于本项目并行线路中心投影 9m 处（距离边导线投影内 1.1m 处），小于 10kV/m 控制限值要求，当抬高 330kV 双回输电线路导线对地高度至 14m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.161kV/m，位于本项目并行线路中心投影 13m 处（距离边导线投影内 5.9m 处），满足 4000V/m 的控制限值要求；330kV 双回输电线路导线对地高度为 7.5m、14m 时，工频磁感应强度最大值分别为 17.492μT、17.435μT，均小于 100μT 的控制限值。

6.1.6 对环境敏感目标的预测分析

为了减少送电线路对周围环境的影响,在线路路径选择时已尽量避开了居民区,线路建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。这里我们对本项目输电线路沿线环境敏感目标进行定量的电磁环境分析,根据预测结果,可以看出本项目运行在这些环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足控制限值的要求。

6.1.5 电磁环境影响评价结论

(1) 变电站

本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关以及枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统,本次变电站配套工程不改变站内的主变、母线等主要电气设备及设施,与变电站前期工程相比不会增加对站区周围电磁环境的影响,维持现状水平。根据前期工程验收调查报告可知,变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求,因此,本次变电站配套工程运行后,变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度也能满足 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

(2) 输电线路

根据现状监测,本项目输电线路沿线的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足评价标准的要求。为预测本项目新建 330kV 输电线路建成后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响,采用了模式预测的方法,根据模式预测,不同架设方式的线路预测结果如下:

①330kV 双回输电线路

当线路经过耕地、牧草地等场所时,导线对地高度不低于 7.5m,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 10kV/m、100 μ T。线路经过环境敏感目标处时,导线对地高度不低于 8.5m 时,产生的工频磁感应强度均满足 100 μ T 的标准,但工频电场强度有大于 4000V/m 的区域。当 330kV 双回输电线路满足 14m 的架设高度时,工频电场强度能够满足 4000V/m 控制限值的要求。

②330kV 单回输电线路

当导线对地高度不低于 7.5m 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 10kV/m、100 μ T, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求。

③交叉跨越线路

330kV 单回输电线路与已建的 750kV 双回输电线路交叉跨越时, 本项目 330kV 单回输电线路导线对地高度至少要达到 8.5m 以上, 地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.951kV/m, 小于 10kV/m 的限值, 工频磁感应强度最大值为 16.681 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求。

④并行线路

本项目输电线路与已建 330kV 大侯 I 线/330kV 大铜 II 线路并行段, 本项目 330kV 双回输电线路导线对地高度应不低于 7.5m, 工频电场强度最大值为 6.759kV/m, 小于 10kV/m 的限值, 工频磁感应强度最大值为 18.170 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求。

本项目两个 330kV 单回输电线路并行段, 330kV 单回输电线路导线对地高度应不低于 8.5m, 工频电场强度最大值为 8.737kV/m, 小于 10kV/m 的限值, 工频磁感应强度最大值为 14.723 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求。

本项目两个 330kV 双回输电线路并行段, 本项目 330kV 双回输电线路经过耕地、牧草地等场所导线对地高度应不低于 7.5m, 工频电场强度最大值为 6.783kV/m, 小于 10kV/m 的限值, 工频磁感应强度最大值为 17.492 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求; 涉及环境敏感目标并行段, 本项目 330kV 双回输电线路导线对地高度应不低于 14m, 工频电场强度最大值为 3.161kV/m, 满足 4000V/m 的公众曝露控制限值要求, 工频磁感应强度最大值为 17.492 μ T, 满足 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站声环境影响分析

本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关以及枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统。本次变电站配套工程本期不新增噪声源, 与前期工程相比不会增加对站区周围声环境的影响, 根据变

电站前期工程验收调查报告可知,变电站厂界环境噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008)2类标准要求。故本期各变电站配套工程投运后,变电站运行产生的噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008)2类标准要求。

6.2.2 线路工程类比评价

(1) 类比对象

为了预测本项目输电线路运行后的噪声水平,对 330kV 单回线路(三角排列)和 330kV 同塔双回线路(垂直排列)运行产生噪声进行了类比监测。

本项目单回路和双回路类比监测线路分别选择了 330kV 穆卫牵线 39#-40#杆塔间衰减监测断面和 330kV 灵州宋 I、II 线 86#~87#杆塔间衰减监测断面。类比条件分析见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目 330kV 线路类比条件分析表

类比项目	本工程330kV单回输电线路	330kV穆卫牵线39#~40#塔之间衰减监测断面	本工程 330kV 同塔双回输电线路	330kV灵州宋I、II线86#~87#杆塔间衰减监测断面
地理位置	中卫市中宁县	中卫市沙坡头区	吴忠市青铜峡市	银川市灵武市
电压等级	330kV	330kV	330kV	330kV
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-400/35	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45
分裂数	2	2	2	2
分裂间距	500	400	500	500
导线排列方式	三角排列	三角排列	垂直排列	垂直排列
导线弧垂距离	导线弧垂对地高度不低于 7.5m	10m	导线弧垂对地高度不低于 7.5m	13m

本次评价选择类比的 330kV 灵州宋 I、II 线、330kV 穆卫牵线与本项目新建 330kV 线路的电压等级、架设方式、导线排列方式均相同,导线截面及直径相似,相差较小,本次类比线路位于宁夏境内,与本项目新建线路地形条件相似,且本期线路投运后与类比线路运行工况相似,因此,类比输电线路的噪声监测结果能够较好的反应本项目新建线路运行后产生的噪声影响。

(2) 监测布点

对类比线路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 1~5m,依次监测至评价范围边界处。各监测值均扣除环境背景值,得出不同距离的线路工程噪声源强值。比监测点位布设情况见图 6.2-1。

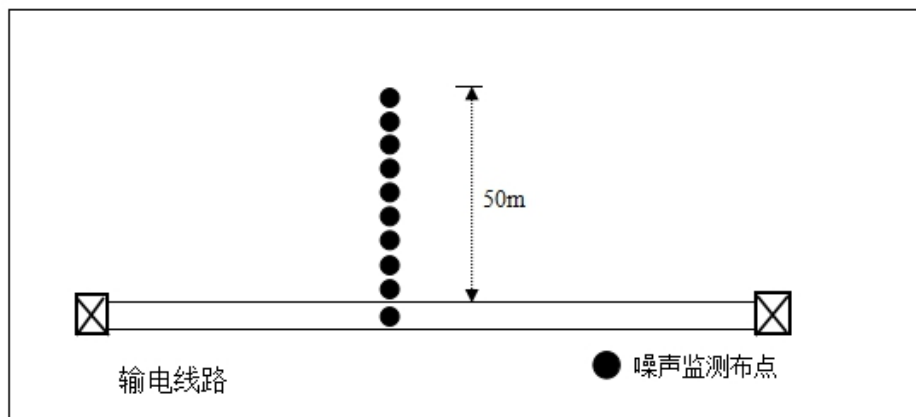


图 6.2-1 输电线路噪声类比监测布点示意图

(3) 监测单位

宁夏维实咨询工程有限公司

(4) 监测方法

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中监测方法进行。

(5) 监测仪器

AWA6228 多功能声级计,仪器编号为 204036,测量范围为 30dB~130dB,宁夏计量测试院,在年检有效期内。

(6) 监测时间、环境条件及工况

330kV 穆卫牵线:2019 年 9 月 3 日,昼间天气晴,温度:19-26℃,湿度 57.8%,风速 1.2-1.8m/s,大气压 872.6hPa;夜间天气晴,环境温度 14-17℃,湿度 64.9%,静风,大气压 863.7hPa。

330kV 灵州宋 I、II 线:2020 年 8 月 25 日,昼间天气:晴,温度:31℃,湿度:38.5%,风速:1.2m/s,大气压:856.0hPa;夜间天气:晴,温度:23℃,湿

(7) 类比监测结果

330kV 穆卫牵线 39#-40#杆塔间运行产生的噪声贡献值见表 6.2-3 所示。

表 6.2-3 330kV 穆卫牵线 39#-40#杆塔间产生的噪声贡献值（对地高度 10m）

序号	测点位置	Leq, dB(A)	
		昼间	夜间
1	档距中相导线对地投影点 0m	42.6	41.9
2	档距中相导线对地投影点北 1m	42.5	41.8
3	档距中相导线对地投影点北 2m	42.0	41.2
4	档距中相导线对地投影点北 3m	42.4	40.0
5	档距中相导线对地投影点北 4m	41.7	39.7
6	档距中相导线对地投影点北 5m	41.3	40.5
7	档距中相导线对地投影点北 6m	42.1	40.7
8	档距中相导线对地投影点北 7m	41.3	40.3
9	档距中相导线对地投影点北 8m	40.7	40.7
10	档距中相导线对地投影点北 9m	42.1	39.7
11	档距中相导线对地投影点北 10m	40.7	39.5
12	档距中相导线对地投影点北 15m	41.7	40.1
13	档距中相导线对地投影点北 20m	41.2	39.6
14	档距中相导线对地投影点北 25m	40.7	40.3
15	档距中相导线对地投影点北 30m	40.5	38.9
16	档距中相导线对地投影点北 35m	41.1	39.9
17	档距中相导线对地投影点北 40m	41.2	40.1
18	档距中相导线对地投影点北 45m	39.4	38.3
19	档距中相导线对地投影点北 50m	39.8	37.2

330kV 灵州宋 I、II 线 86#~87#杆塔间运行产生的噪声贡献值见表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 330kV 灵州宋 I、II 线 86#~87#杆塔间产生的噪声贡献值(对地高度 13m)

序号	点位描述	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
1	档距对应两杆塔中央连线对地投影 0m	44.8	41.5
2	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 1m	44.4	41.7
3	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 2m	44.1	42.1
4	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 3m	43.7	40.9
5	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 4m	43.5	41.1
6	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 5m	43.2	41.6
7	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 10m	43.4	40.8
8	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 15m	42.8	40.5
9	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 20m	42.5	40.0
10	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 25m	42.4	39.9
11	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 30m	42.1	40.1
12	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 35m	42.4	40.4
13	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 40m	42.1	39.7
14	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 45m	42.0	39.4
15	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 50m	41.9	39.1

考虑到线路实际架设高度，为了预测本项目输电线路对沿线的声环境影响，

假设输电线路为无线长线声源, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 推荐的预测模式, 将类比输电线路的噪声贡献值换算为线路对地高度 7.5m 时的贡献值, 换算后的线路噪声见表 6.2-5、表 6.2-6。

表 6.2-5 330kV 穆卫牵线 39#-40#杆塔间产生的噪声贡献值 (对地高度 7.5m)

序号	测点位置	Leq, dB(A)	
		昼间	夜间
1	档距中相导线对地投影点 0m	43.8	43.1
2	档距中相导线对地投影点北 1m	43.7	43.0
3	档距中相导线对地投影点北 2m	43.2	42.4
4	档距中相导线对地投影点北 3m	43.6	41.2
5	档距中相导线对地投影点北 4m	42.9	40.9
6	档距中相导线对地投影点北 5m	42.5	41.7
7	档距中相导线对地投影点北 6m	43.3	41.9
8	档距中相导线对地投影点北 7m	42.5	41.5
9	档距中相导线对地投影点北 8m	41.9	41.9
10	档距中相导线对地投影点北 9m	43.3	40.9
11	档距中相导线对地投影点北 10m	41.9	40.7
12	档距中相导线对地投影点北 15m	42.9	41.3
13	档距中相导线对地投影点北 20m	42.4	40.8
14	档距中相导线对地投影点北 25m	41.9	41.5
15	档距中相导线对地投影点北 30m	41.7	40.1
16	档距中相导线对地投影点北 35m	42.3	41.1
17	档距中相导线对地投影点北 40m	42.4	41.3
18	档距中相导线对地投影点北 45m	40.6	39.5
19	档距中相导线对地投影点北 50m	41.0	38.4

表 6.2-6 330kV 灵州宋 I、II 线 86#~87#杆塔间产生的噪声贡献值(对地高度 7.5m)

序号	点位描述	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
1	档距对应两杆塔中央连线对地投影 0m	47.2	43.9
2	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 1m	46.8	44.1
3	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 2m	46.5	44.5
4	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 3m	46.1	43.3
5	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 4m	45.9	43.5
6	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 5m	45.6	44.0
7	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 10m	45.8	43.2
8	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 15m	45.2	42.9
9	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 20m	44.9	42.4
10	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 25m	44.8	42.3
11	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 30m	44.5	42.5
12	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 35m	44.8	42.8
13	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 40m	44.5	42.1
14	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 45m	44.4	41.8

序号	点位描述	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
15	档距对应两杆塔中央连线对地投影南 50m	44.3	41.5

(2) 类比监测结果分析

330kV 穆卫牵线 39#-40#杆塔间和 330kV 灵州宋 I、II 线 86#~87#杆塔间运行时均产生一定量的噪声。由表 6.2-5 和表 6.2-6 可以看出, 线路对地高度为 7.5m 时, 线路中心弧垂断面 50m 范围内的噪声贡献值, 330kV 穆卫牵线 39#-40#杆塔间昼间为 40.6dB(A)~43.8dB(A), 夜间为 39.5dB(A)~43.1dB(A); 330kV 灵州宋 I、II 线 86#~87#杆塔间昼间为 44.3dB(A)~47.2dB(A), 夜间为 41.5dB(A)~44.5dB(A), 均满足《声环境质量标准》1 类标准要求。

本项目新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式、导线类型基本一致, 且工程所在地环境条件相似, 由类比监测结果可知, 本项目 330kV 输电线路建成运行后对线路沿线及敏感目标处的声环境影响较小, 能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

6.2.3 对声环境敏感目标的预测分析

本次进行环境敏感目标声环境影响评价时, 以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量, 根据预测, 本项目 330kV 输电线路建成运行后对环境敏感目标处能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

6.2.4 声环境影响评价结论

(1) 变电站

本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关以及枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统。本次变电站配套工程本期不新增噪声源, 与前期工程相比不会增加对站区周围声环境的影响, 根据变电站前期工程验收调查报告可知, 变电站厂界环境噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008) 2 类标准要求。故本期各变电站配套工程投运后, 变电站运行产生的噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008) 2 类标准要求。

(2) 输电线路

根据线路沿线的声环境现状监测结果,本项目线路沿线各监测点声环境现状均满足评价标准的要求。

根据对与本项目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,本项目新建线路建成后线路沿线及敏感目标处的声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中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

330kV 输电线路运行运行不产生废水,对周围水环境没有影响。

6.4 固体废物环境影响分析

330kV 输电线路运行不产生固体废物,对周围环境没有影响。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 设计阶段的环境保护设施、措施

(1) 充分听取当地规划部门的意见, 优化设计; 在设计阶段减少线路塔基的占地面积。

(2) 线路与公路、通讯线、电力线、公路交叉跨越时, 严格按照规范要求留有足够净空距离。

(3) 线路路径尽可能避让国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区, 进一步优化设计, 远离青铜峡湿地自然保护区。

(4) 本项目线路路径选择时, 尽量避开了集中的居民区, 并合理选择导线截面和相导线结构, 以降低可听噪声水平。

(5) 330kV 输电线路在经过耕地、牧草地等场所时, 线路对地高度应不低于 7.5m, 330kV 在邻近环境敏感目标处时应抬高导线架设高度, 线路对地高度应不低于 14m。钻越 750kV 双回线路时, 本项目 330kV 线路对地高度不低于 8.5m, 与已建 330kV 双回线路并行走线时, 线路对地高度应不低于 7.5m, 新建两个 330kV 单回线路并行走线时, 线路对地高度应不低于 8.5m, 新建两个 330kV 双回线路并行走线时在经过耕地、牧草地等场所时, 线路对地高度应不低于 7.5m, 并行段存在环境敏感目标处时应抬高导线架设高度, 线路对地高度应不低于 14m。

(6) 输变电建设项目临时占地, 应因地制宜进行土地功能恢复设计。

(7) 线路穿越丘陵地区时采用全方位高低腿铁塔, 普土地段采用人工挖孔基础, 岩石地段采用岩石嵌固基础, 并优化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, 减少临时占地。

(8) 线路经过地下水相对较浅区域时, 采用灌注桩基础。

(9) 避让青铜峡库区自治区级自然保护区、一档跨越规划的湿地保护地, 不在规划的湿地保护地内立塔。

(10) 在穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区时应优化设计, 减少线路穿越长度, 抬高线路高度, 不在水域范围内设置塔基设施, 对位于水源保护区内的塔基, 少塔基占地面积和开挖土石方工程量, 对位于饮用水源

保护区附近及保护区内的塔基进行明确勘察定位。

(11) 本次线路在设计阶段进行优化, 尽可能减少穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线长度, 并选择档距较大的塔型进行穿越, 减少在生态保护红线内立塔基数, 临时占地采用草方格沙障与灌、草相结合的方式进行了植被恢复, 优化了塔基基础, 在生态保护红线范围内的铁塔基础采用掏挖式基础和岩石嵌固基础形式, 减少基础开挖量。

7.1.2 施工期的环境保护设施、措施

(1) 废污水

输电线路的塔基施工为分段进行, 本项目不单独设置施工营地, 线路施工人员于沿线施工点附近的村庄租住, 其生活污水利用租住地污水处理措施处理。

施工期全部采用商品混凝土, 不产生施工废水, 采用灌注桩基础时, 应设置经过防渗的泥浆池及沉淀池, 用于沉淀塔基施工泥浆废水, 少量泥浆废水沉淀后回用, 不得漫排, 干化泥浆运至管理部门指定地点。

(2) 噪声

使用低噪声的施工方法、工艺和设备, 将噪声影响控制到最低限度。

应合理安排施工时段, 采取控制车速及减少鸣笛措施, 避免对周围环境和居民的影响。当线路经过生态敏感区、生态保护红线及饮用水水源地时采用施工围挡, 降低噪声影响。

(3) 固体废物

本项目施工期塔基开挖产生的土方全部回填, 施工期间生活垃圾集中堆放, 定期运至附近垃圾收集点, 由当地环卫部门统一清运处置。施工过程中产生的少量建筑垃圾, 工程施工单位应编制建筑垃圾处理方案, 并及时清运, 并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。本项目拆除的杆塔、导线、绝缘子、金具串等材料集中收集, 交由建设单位统一回收利用, 同时对塔基基座进行清除, 清除地下混凝土, 然后进行覆土以满足恢复植被要求, 清除的混凝土按建筑垃圾处理处置。

(4) 扬尘

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。定期进行洒水, 并加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响, 当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。当线路经过

生态敏感区及饮用水水源地时采用施工围挡,降低施工扬尘影响。

(5) 生态环境

本项目 330kV 输电线路经过的土地类型为旱地、水浇地及其他草地。

①本项目 330kV 输电线路经过的土地类型为旱地、水浇地时,减少临时占地,对毁坏的青苗要给予赔偿,临时占地区域施工结束后及时进行复耕;330kV 输电线路经过的土地类型为其他草地时,施工结束后通过撒播草籽、自然恢复等恢复方式及时进行生态恢复,在生态保护红线区域内设置草方格沙障与灌、草相结合的方式进行的植被恢复。

②施工时应根据设计要求合理布设铁塔和牵张场等临时占地,尽可能布置在植被稀少的区域,利用现有道路,减轻对地表植被的影响。

③施工采取张力放紧线,尽量减小施工通道宽度。

④施工时应先对表土进行剥离,并按照土层的顺序回填,恢复原有土地用途,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。

⑤塔基处施工开挖的土石方,应集中堆放保存,施工结束后全部回填。

⑥该工程线路沿线动植物都是常见的类型,应加强对施工队伍的管理,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。

⑦在靠近青铜峡库区自治区级自然保护区以及规划的湿地保护地施工时,应严格控制施工作业带宽度,设置施工围挡,临时占地应远离自然保护区及湿地设置。施工结束后,应及时清理施工现场,及时对临时占地的进行生态恢复,在施工过程中,落实文明施工原则,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,禁止乱丢乱弃。

⑧线路穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区时,牵张场等临时占地不得布置在水源保护区内,在位于饮用水源二级保护区施工时,应设置临时围挡,严格限制施工活动范围,敷设钢板不修建临时道路,设置水源保护区内施工活动的警示牌,标明施工注意事项,并合理安排工期,避免雨季施工。定期维护保养施工机械设备,避免施工机械跑冒滴漏产生的废油对水源地水质产生影响。加强施工人员的教育,做到文明施工,不得乱丢乱弃,施工结束后及时清理临时施工现场,并及时进行恢复。

⑨线路经过生态保护红线区域时,严格控制生态保护红线内塔基区施工范围,设置施工围挡,不得随意扩大,控制施工作业带宽度,减少临时占地,严格遵守科学文明施工要求,禁止野蛮作业,禁止在生态保护红线范围内堆放垃圾,采取表土保护措施,施工结束后应按原地貌进行填埋、夯实,及时恢复。

7.1.3 运行期的环境保护设施、措施

(1) 噪声控制措施

线路经过环境敏感目标处抬高线路高度,做好设备维护和运行管理,加强巡检,确保线路沿线声环境满足相应功能区要求。

(2) 电磁环境控制措施

线路经过环境敏感目标处抬高线路高度,做好设备维护和运行管理,加强巡检,确保线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)相应限值要求。

7.2 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,本项目在路径选择、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,取得线路通过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,即在输电线路选线时结合当地区域总体规划,避开有关环境敏感区域,施工期采取了一系列的环境保护设施、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,故在技术上合理可行。

因此,本项目已采取的环境保护设施、措施在技术上是有效可行的。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本项目总投资额为***万元,环保投资估算为***万元,环保投资占总投资的***。环保投资由建设单位落实,本项目投资估算见表 7.3-1。

表 7.3-1 工程及环保投资估算一览表

项 目	费 用 (万元)	责任主体及实施方案
1. 围挡、洒水、防尘网苫盖等临时措施	***	施工单位负责环保设施、措施的建设落实
2. 建筑垃圾、生活垃圾收集处置	***	
3. 灌注桩基础设置泥浆池、沉淀池等措施	***	
4. 围栏、耕地开垦费、青苗补偿、施工临时道路、敷设钢板、堆料场及牵张场等临时占地生态恢复等费用、拆除塔基基础清理及恢复	***	
5. 抬高线路高度	***	
6. 设置警示和防护指示标志	***	
小计	***	--
二、环境影响评价费用	***	由建设单位落实环保投资, 环评单位负责环境影响评价, 验收单位、监测单位负责环保设施、措施的验收监测, 环境监理单位对设计、施工、试运行期进行环保设施、措施的环境监理
三、环境监理费用	***	
四、环境监测费用	***	
五、竣工环境保护验收费用	***	
六、环保投资合计	***	--
七、工程总投资	***	--
八、环保投资占总投资比例 (%)	***	--

8 环境管理与监测计划

本项目的建设将不同程度地会对线路附近的自然环境造成一定的影响。因此,在工程的施工期加强环境管理的同时,实行环境监测计划,并应用监测得到的反馈信息,将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较,及时发现问题,保证各项环境保护措施的有效实施。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位和负责运行的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。

8.1.2 施工期环境管理

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题,严格要求施工单位按设计文件及环评文件要求施工,具体要求如下:

(1) 工程的施工人员应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施,遵守环保法规。

(2) 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》、《中华人民共和国湿地保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》以及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等有关环保法规,做到施工人员知法、懂法和守法。

(3) 设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计,在设计阶段即贯彻环保精神。

(4) 施工时应加强施工设备维护,合理安排施工时间,施工集中在昼间进行,若需要在夜间施工时,应征询当地生态环境部门的同意。

(5) 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。

(6) 施工期租用附近的民房内,施工人员生活污水利用当地已有的生活污水处理设施。

(7) 施工时应对表土进行剥离,并按照土层的顺序回填,松土、施肥,恢复原有土地用途,最大程度的减少对植被的影响。

(8) 施工中临时占地的选择应尽量选择植被稀少的地区、并尽量减少临时

用地。

(9)在靠近青铜峡库区自治区级自然保护区以及规划的湿地保护地施工时,应严格控制施工作业带宽度,设置施工围挡,临时占地应远离自然保护区及湿地设置。施工结束后,应及时清理施工现场,及时对临时占地的进行生态恢复,在施工过程中,落实文明施工原则,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,禁止乱丢乱弃。

(10)线路穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区时。牵张场等临时占地不得布置在水源保护区内,在位于饮用水源二级保护区施工时,应设置临时围挡,严格限制施工活动范围,敷设钢板不修建临时道路,设置水源保护区内施工活动的警示牌,标明施工注意事项,并合理安排工期,避免雨季施工。定期维护保养施工机械设备,避免施工机械跑冒滴漏产生的废油对水源地水质产生影响。加强施工人员的教育,做到文明施工,不得乱丢乱弃,施工结束后及时清理临时施工现场,并及时进行恢复。

(11)线路经过生态保护红线区域时,严格控制生态保护红线内塔基区施工范围,设置施工围挡,不得随意扩大,控制施工作业带宽度,减少临时占地,严格遵守科学文明施工要求,禁止野蛮作业,禁止在生态保护红线范围内堆放垃圾,采取表土保护措施,临时占地采用草方格沙障与灌、草相结合的方式进行的植被恢复。

(12)建设单位对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。

(13)监督落实工程在设计、施工阶段针对生态影响提出的环保措施。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》,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。本建设项目正式投产运行前,建设单位应按照国家相关政策组织环保设施竣工验收。项目环境保护设施竣工验收工作应根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电工程》(HJ705-2020)的要求开展。

本期工程“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8.1-1、表 8.1-2。

表 8.1-1 本项目“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件、核准文件是否齐备,环境保护档案是否齐全。
2	工程变动情况	按照环境保护部《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射[2016]84号), 核查该工程是否有重大变动情况, 是否具备验收条件。
3	各类环境保护措施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、固废处置、扬尘控制、生态环境等保护措施落实情况、实施效果。
4	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
5	生态保护措施	调查工程涉及的青铜峡库区自治区级自然保护区、饮用水源地及生态保护红线情况, 线路与生态敏感区、饮用水源地及生态保护红线的位置关系; 对饮用水源地及生态保护红线内的临时占地进行调查, 不得在饮用水源地设置牵张场的等临时占地, 在生态保护红线内临时占地是否采用草方格沙障与灌、草相结合的方式进行了植被恢复; 施工过程中是否落实了表土防护、控制施工范围、临时堆土拦挡、生态恢复等生态保护措施。线路涉及的湿地自然保护区、饮用水源地及生态保护红线的生态影响防护措施和生态恢复措施是否落实到位。
6	生态恢复措施落实情况	施工过程中是否落实了表土防护、控制施工范围、临时堆土拦挡、生态恢复等生态保护措施, 穿越丘陵地区时, 是否采取了全方位高低腿铁塔, 普土地段采用人工挖孔基础, 岩石地段采用岩石嵌固基础、恢复植被等生态保护措施; 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。线路经过地下水相对较浅区域时, 采用灌注桩基础。当线路经过青铜峡库区自治区级自然保护区外围保护地带、规划湿地保护地、生态保护红线及饮用水水源地时是否采用施工围挡。在生态保护红线内临时占地采用草方格沙障与灌、草相结合的方式进行了植被恢复。是否避让青铜峡库区自治区级自然保护区、避让青铜峡库区自治区级自然保护区、一档跨越规划的湿地保护地, 不在规划的湿地保护地内立塔, 在穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源地保护区二级保护区及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线时是否优化设计, 减少线路穿越长度, 抬高线路高度, 是否按照报告书中所述生态保护措施及具体要求进行落实。
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容, 实施环境影响报告书监测计划及生态环境监测计划。竣工验收中, 应该对所有的环境影响因子(工频电场、工频磁场、噪声)进行监测, 对出现超标情况的环境敏感目标必须采取措施。调查施工期间采取的生态保护措施, 尤其是自然保护区、饮用水源地及生态保护红线

序号	验收对象	验收内容
		内是否造成不可逆转的生态破坏, 评估过程建设和运行对生态敏感区的总体影响。
8	环境敏感目标的环境影响验证	监测输电线路附近环境敏感目标的工频电场、工频磁场、噪声是否与预测结果相符; 工程涉及的生态敏感区及生态保护红线与环评阶段是否一致。

8.1.4 运行期的环境管理

环境保护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考核。

(1) 环境管理的职能

- 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计划。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征情况。建立环境管理和环境监测技术文件, 做好记录、建档工作。
- ④检查治理设施运行情况, 及时处理出现的问题, 保证环保设施正常运行。
- ⑤建立由静电引起的电场刺激等实际影响的应对机制。

(2) 生态环境管理的职能

- ①制定和实施各项生态环境监督管理计划。
- ②不定期地巡查线路各段, 特别注意环境保护对象, 保护生态环境不被破坏, 使生态环境与工程建设协调发展。
- ③协调配合环保主管部门所进行的环境调查活动。

8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员, 包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众, 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、运行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 8.1-3。

表 8.1-3 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	建设单位或负责	1. 《中华人民共和国环境保护法》

	运行的单位、施工单位、其他相关人员	2. 《中华人民共和国土壤污染防治法》
		3. 《中华人民共和国湿地保护法》
		4. 《中华人民共和国自然保护区条例》
		5. 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》
		6. 《中华人民共和国野生植物保护条例》
		7. 《建设项目环境保护管理条例》
		8. 《中华人民共和国电力法》
		9. 《宁夏回族自治区环境保护条例》
		11. 宁夏回族自治区生态保护红线管理条例
		12. 《宁夏回族自治区防沙治沙条例》
		13. 其他有关的管理条例、规定
		14. 本项目环境影响报告书及环评批复文件
		15. 输变电建设项目重大变动清单（试行）
		16. 电磁环境及声环境影响的有关知识

8.2 环境监理

8.2.1 环境监理结构及环境监理人员

(1) 环境监理单位

环境监理单位是环境监理单位依据相关环保法规和环境监理合同, 派驻工程现场, 履行对工程周边环境和环保工程实施环境监理工作的组织机构。

(2) 环境监理人员

环境监理人包括环境监理工程师和环境监理员。环境监理人员应具有强烈的环保意识和社会责任感, 具有良好的环境监理职业道德, 始终站在国家和公众的立场处理项目环境问题, 具备必要的知识结构和工作经验, 并以公正、科学的环境管理行为行使环境监理职责。

(3) 环境监理实施方案

输变电工程环境监理单位在接受建设单位的委托和授权之后, 根据有关环境保护法律法规标准、本项目环境影响报告书及其批复文件, 环境监理合同以等编制环境监理实施方案, 并经相关主管部门审查。

8.2.2 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。

- 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

- 复核环境敏感目标、所属行政区域、功能、分布、数量、建筑物楼层、高度与工程相对位置等情况、与环境影响评价文件及其批复的相符性。

- 复核生态敏感目标、水环境敏感目标及生态保护红线与工程相对位置等情况、与环境影响评价文件及其批复的相符性。

- 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。

- 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、生活垃圾收集处理及拆除塔基产生的混凝土处置方案是否满足环保要求。

- 生态环保措施:穿越丘陵地区时,是否采取了全方位高低腿铁塔,普土地段采用人工挖孔基础,岩石地段采用岩石嵌固基础、恢复植被等生态保护措施;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。线路经过地下水相对较浅区域时,采用灌注桩基础,在生态保护红线内临时占地采用草方格沙障与灌、草相结合的方式进行了植被恢复。是否避让青铜峡库区自治区级自然保护区,一档跨越规划的湿地保护地,在穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线时是否优化设计,减少线路穿越长度,抬高线路高度,是否按照报告书中所述生态保护措施及具体要求进行落实。

- 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、施工扬尘防治措施、固体废物治理措施、生态保护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线路是否新增新的电磁环境敏感目标；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；核实线路路径评价范围内有民房时是否采用提高导线对地高度措施；核实交叉跨越及并行线路走线时，线路是否采用提高导线对地高度措施。

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，重点关注对环境保护目标的影响。

④水环境保护措施的环境监理内容包括检查线路临时生活污水处理方向。

⑤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。

⑥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，关注拆除的线路产生固体废物及混凝土的处置措施。

⑦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；利用已有道路，设置施工围栏，严格控制施工区域，是否合理布置临时占地。施工时是否先对表土进行剥离，并按照土层的顺序回填，临时占地是否按照原有土地利用类型进行恢复。

- 鸟类等野生动物生态保护措施：严格限制施工人员和运输车辆活动区域，减少对鸟类等野生动物的影响范围；采用低噪音施工机械，降低施工噪声，减免惊扰鸟类等野生动物。

●青铜峡库区自治区级自然保护区以及规划的湿地保护地生态保护措施: 在靠近青铜峡库区自治区级自然保护区以及规划的湿地保护地施工时, 是否严格控制施工作业带宽度, 设置施工围挡, 临时占地是否远离自然保护区及湿地设置。施工结束后, 是否及时清理施工现场, 并对临时占地的进行生态恢复, 在施工过程中, 是否落实文明施工原则, 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, 禁止乱丢乱弃。

青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区生态保护措施: 线路穿越青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区二级保护区时, 牵张场等临时占地是否远离水源保护区, 在位于饮用水源二级保护区施工时, 是否设置临时围挡, 严格限制施工活动范围, 敷设钢板不修建临时道路, 是否设置水源保护区内施工活动的警示牌, 标明施工注意事项, 并合理安排工期, 避免雨季施工。是否定期维护保养施工机械设备, 避免施工机械跑冒滴漏产生的废油对水源地水质产生影响。是否加强施工人员的教育, 做到文明施工, 不得乱丢乱弃, 施工结束后及时清理临时施工现场, 并及时进行恢复。

生态保护红线生态保护措施: 线路经过生态保护红线区域时, 是否严格控制生态保护红线内塔基区施工范围, 设置施工围挡, 不得随意扩大, 减少临时占地, 严格遵守科学文明施工要求, 禁止野蛮作业, 禁止在生态保护红线范围内堆放垃圾, 施工结束后是否按原地貌进行填埋、夯实, 及时进行植被恢复。

(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、旁站、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。

8.3 环境监测

8.3.1 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,以监督有关的环保措施能够得到落实,具体监测计划见表 8.1-5。

表 8.1-5 环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路环境敏感目标、改接点、交叉跨越处,衰减监测断面
		监测项目	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)
		监测频次和时间	投产时(可采用竣工环境保护验收监测数据);运行期每四年监测一次;有投诉纠纷时。
2	噪声	点位布设	线路环境敏感目标、改接点、交叉跨越处
		监测项目	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	投产时(可采用竣工环境保护验收监测数据),运行期每四年监测一次,主要声源设备大修前后;有投诉纠纷时。

8.3.2 监测计划

8.3.2.1 监测点位布设

本项目运行后监测项目主要为:噪声、工频电场和工频磁场。

(1) 工频电场、工频磁场

线路监测点位与现状监测点位相同,同时在导线距地最小处布设监测断面,工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点,测点间距为 5m,距地面 1.5m 高度,测至距线路边导线地面投影 50m 处为止。

对于敏感目标,在建(构)筑物外监测,应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧,且距离建筑物不小于 1m 处布点。

(2) 噪声

输电线路声环境监测断面布设同电磁环境监测。

对于敏感目标,在建(构)筑物外监测,应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧,且建筑物外 1m 处布点。

8.3.2.2 监测技术要求

(1) 监测方法

噪声的监测执行《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)中相关规定;工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中相关规定。

(2) 监测频次

运行后在竣工环境保护验收时监测一次或工况发生较大变化时应补充监测一次。

(3) 质量保证

监测点位置的选取应具有代表性。监测所用仪器应与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合。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。

监测人员应经业务培训,考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于二名监测人员才能进行。

监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理应按统计学原则处理。监测时尽可能排除干扰因素,包括人为的干扰因素和环境干扰因素。应建立完整的监测文件档案。

9 评价结论与建议

9.1 建设概况

本项目为宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程, 位于宁夏回族自治区中卫市中宁县和吴忠市青铜峡市境内, 主要包括:

(1) 大坝电厂~枣园、大坝电厂~枣园 II 线 π 入杞乡变电站 330kV 线路工程: 新建线路长 $2 \times 5.2\text{km} + 1 \times 0.4\text{km} + 1 \times 0.3\text{km}$ (枣园变侧), $2 \times 1.2\text{km} + 1 \times 3\text{km} + 1 \times 2.8\text{km}$ (大坝电厂侧), 采用单、双回路架空架设, 其中双回线路长 $2 \times 6.4\text{km}$, 单回线路长 $1 \times 6.5\text{km}$; 另枣园 330kV 变电站 330kV 间隔调整需新建线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$, 拆除终端塔 2 基, 新建铁塔 3 基。

(2) 大坝电厂~侯桥 I 线、黄河~侯桥 III 线改接入杞乡变电站 330kV 线路工程: 新建线路长 $2 \times 38.4\text{km} + 1 \times 0.6\text{km} + 1 \times 0.6\text{km}$, 采用单、双回路架空架设, 其中双回线路长 $2 \times 38.4\text{km}$, 单回线路长 $1 \times 1.2\text{km}$ 。

(3) 杞乡 750kV 变电站 330kV 送出配套工程: 本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关和枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统。

9.2 环境质量现状

9.2.1 电磁及声环境现状

根据监测结果可知, 本期线路沿线各监测点处工频电场强度、工频电磁强度均满足 4000V/m 、 10kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值, 线路沿线各监测点处声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中相应功能区标准要求。

9.2.2 生态环境现状

经调查, 评价范围内土地利用类型主要包括其他草地、旱地及水浇地, 本项目线路在中宁县段沿线地表主要分布耐旱性荒草, 属荒漠草原植被, 主要为糙隐子草+珍珠猪

毛茛群系、短花针茅+红砂群系,以红砂、糙隐子草和珍珠猪毛菜为建群种,伴生种有银灰旋花、匍根骆驼蓬、冷蒿、芨芨草等;在青铜峡市段主要为耕地,多种植小麦、水稻、玉米等。

9.3 污染物排放情况

输电线路的塔基施工为分段进行,施工期租用附近的民房内,施工人员生活污水利用当地已有的生活污水处理设施,施工期间全部采用商品混凝土,不产生施工废水,施工采用灌注桩基础时,应设置经过防渗的泥浆池及沉淀池,用于沉淀塔基施工泥浆,少量泥浆废水沉淀后回用,不得漫排,干化泥浆运至管理部门指定地点;运行期间无废、污水产生。

9.4 主要环境影响

9.4.1 电磁环境影响

(1) 变电站

本期改造侯桥 330kV 变电站相应间隔出线侧接地开关以及枣园 330kV 变电站、侯桥 330kV 变电站、凯歌 330kV 变电站相应二次系统,本次变电站配套工程不改变站内的主变、母线等主要电气设备及设施,与变电站前期工程相比不会增加对站区周围电磁环境的影响,维持现状水平。根据前期工程验收调查报告可知,变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求,因此,本次各变电站配套工程运行后,变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度也能满足 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

(2) 输电线路

①330kV 双回输电线路

当线路经过耕地、牧草地等场所时,导线对地高度不低于 7.5m,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 10kV/m、100 μ T。线路经过环境敏感目标处时,导线对地高度不低于 8.5m 时,产生的工频磁感应强度均满足 100 μ T 的标

准, 但工频电场强度有大于 4000V/m 的区域。当 330kV 双回输电线路满足 14m 的架设高度时, 工频电场强度能够满足 4000V/m 控制限值的要求。

②330kV 单回输电线路

当导线对地高度不低于 7.5m 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 10kV/m、100 μ T, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求。

③交叉跨越线路

330kV 单回输电线路与已建的 750kV 双回输电线路交叉跨越时, 本项目 330kV 单回输电线路导线对地高度至少要达到 8.5m 以上, 地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.951kV/m, 小于 10kV/m 的限值, 工频磁感应强度最大值为 16.681 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求。

④ 并行线路

本项目输电线路与 330kV 双回输电线路并行段, 本项目 330kV 双回输电线路导线对地高度应不低于 7.5m, 工频电场强度最大值为 6.759kV/m, 小于 10kV/m 的限值, 工频磁感应强度最大值为 18.170 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求。

本项目两个 330kV 单回输电线路并行段, 330kV 单回输电线路导线对地高度应不低于 8.5m, 工频电场强度最大值为 8.737kV/m, 小于 10kV/m 的限值, 工频磁感应强度最大值为 14.723 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求。

本项目两个 330kV 双回输电线路并行段, 本项目 330kV 双回输电线路经过耕地、牧草地等场所导线对地高度应不低于 7.5m, 工频电场强度最大值为 6.783kV/m, 小于 10kV/m 的限值, 工频磁感应强度最大值为 17.492 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值, 满足耕地、牧草地等场所控制限值的要求; 涉及环境敏感目标并行段, 本项目 330kV 双回输电线路导线对地高度应不低于 14m, 工频电场强度最大值为 3.161kV/m, 满足 4000V/m 的

公众曝露控制限值要求,工频磁感应强度最大值为 $17.492\mu\text{T}$,满足 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

⑤环境敏感目标

根据预测结果,当 330kV 双回输电线路经过环境敏感目标处线路满足 14m 的架设高度时,可以看出本项目运行在这些环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均符合评价标准限值。

9.4.2 声环境影响

根据定性分析,本项目变电站改造工程建成运行后产生的噪声仍可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

由类比监测结果分析,可以预计本项目的 330kV 输电线路沿线及敏感目标处产生的噪声满足相应功能区标准的要求。

9.4.3 水环境影响

在输电线路经过规划湿地保护地、青铜峡库区自治区级自然保护区外围保护地带及青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区施工时,落实污染防治措施和管理措施后,不会对规划湿地保护地、青铜峡库区自治区级自然保护区及青铜峡市黄河取水泵站饮用水水源保护区生态功能产生影响。本项目 330kV 输电线路运行期间无废、污水产生,因此对水环境无影响。

9.4.4 生态环境影响

本项目在设计中优化选线选址,线路避让了国家公园、风景名胜区、森林公园等。

项目建设期间,会通过有效的生态管理来减少植被生态损失,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,不会降低规划湿地保护地、青铜峡库区自治区级自然保护区以及西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线等生态服务功能。

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。

9.5 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）发布本项目环境影响评价信息。建设单位于 2021 年 9 月 24 日委托国电环境保护研究院有限公司开展《宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程环境影响报告书》编制工作，于 2021 年 9 月 30 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告，公告时间为报告书征求意见稿编制全过程。于 2022 年 1 月 24 日~2022 年 3 月 4 日在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn/>）、《宁夏法治报》以及项目现场张贴的形式进行了本项目环境影响评价第二次信息公示，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期工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。

9.6 环境保护措施、设施

根据本项目特点、工程设计技术规范、环境保护要求等，并从工程选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，本次环评报告提出了相应环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，本项目采取相应的环境保护措施后对周围环境的影响程度较小。

9.7 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。运行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。

9.8 总结论及建议

9.8.1 综合结论

综上所述,宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程在设计 and 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。

9.8.2 建议

加强对公众高压输变电工程科普宣传工作。