

宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程 环境影响报告书

建设单位：国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司

评价单位：宁夏致清环境科技有限公司

二〇二六年三月

目 录

1 前言	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	3
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	9
2.3 评价工作等级	11
2.4 评价范围	13
2.5 环境敏感目标	13
2.6 评价重点	16
3 建设项目概况与分析	17
3.1 项目概况	17
3.2 项目选址选线合理性分析	32
3.3 与政策、规划及相关法规的相符性分析	39
3.4 环境影响因素识别	50
3.5 生态影响途径分析	52
3.6 初步设计环境保护设施	53
4 环境现状调查与评价	56
4.1 区域概况	56
4.2 自然环境	56
4.3 电磁环境	60
4.4 声环境	65
4.5 生态环境	68
4.6 地表水环境	69

5 施工期环境影响评价	71
5.1 生态影响预测与评价	71
5.2 声环境影响分析	75
5.3 施工扬尘分析	78
5.4 固体废物环境影响分析	79
5.5 地表水环境影响分析	80
6 运行期环境影响评价	81
6.1 电磁环境影响预测与评价	81
6.2 声环境影响预测与评价	126
6.3 地表水环境影响分析	141
6.4 固体废物环境影响分析	142
6.5 环境风险分析	142
7 环境保护设施、措施分析与论证	144
7.1 环境保护设施、措施分析与论证	144
7.2 环境保护设施、措施及投资估算	152
8 环境管理与监测计划	154
8.1 环境管理	154
8.2 环境监测	158
9 环境影响评价结论	161
9.1 项目建设概况	161
9.2 环境质量现状	162
9.3 主要环境影响	163
9.4 公众意见采纳情况	166
9.5 环境保护措施、设施	166
9.6 环境管理与监测计划	167
9.7 总结论与建议	167

附图

- 附图1-1 本项目地理位置图
- 附图2-1 本项目评价范围图
- 附图2-2 项目与电磁环境、声环境敏感目标相对位置关系图
- 附图3-1 杨河110kV 变电站土建总平面布置图
- 附图3-2 本项目输电线路路径示意图
- 附图3-3 本项目杆塔一览图
- 附图3-4 本项目基础一览图
- 附图3-5 本项目与宁夏回族自治区主体功能区划位置关系图
- 附图3-6 本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系图
- 附图3-7 本项目与吴忠市生态保护红线位置关系图
- 附图3-8 本项目与吴忠市生态空间位置关系图
- 附图3-9 本项目与吴忠市大气环境分区管控位置关系图
- 附图3-10 本项目与吴忠市水环境分区管控位置关系图
- 附图3-11 本项目与吴忠市土壤污染风险分区管控位置关系图
- 附图3-12 本项目与吴忠市环境管控单元位置关系图
- 附图4-1 本项目土地利用现状图
- 附图4-2 本项目植被类型图
- 附图7-1 项目生态保护措施平面布置示意图
- 附图7-2 本项目典型生态保护措施设计图
- 附图7-3 本项目施工布置图

附件

- 附件1 环评委托书
- 附件2-1 可行性研究报告的批复
- 附件2-2 可行性研究报告调整的批复
- 附件3-1 核准的批复
- 附件3-2 核准变更的批复
- 附件4 初步设计批复

- 附件5 建设项目用地预审与选址意见书
- 附件6 用地预审意见
- 附件7 本项目现状监测报告
- 附件8 类比监测报告-变电站电磁环境
- 附件9-1 类比监测报告-110kV 输电线路单回路声环境
- 附件9-2 类比监测报告-110kV 输电线路双回路声环境
- 附件9-3 类比监测报告-330kV 输电线路单回路声环境
- 附件10-1 路径协议（变电部分）
- 附件10-2 路径协议（线路部分）
- 附件11 前期工程环保手续

附表

- 附表 1 生态影响评价自查表
- 附表 2 声环境影响评价自查表
- 附表 3 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目建设必要性

杨河110千伏变电站位于****，该区域现由马家湾110千伏变电站供电，现有主变容量 2×40 兆伏安。截至2024年底，马家湾变最大负荷78.8兆瓦，负载率97.5%。根据负荷预测，2030年杨河变接入负荷达到60兆瓦。为满足同心县区域新增负荷供电，缓解马家湾变供电压力，建设宁夏吴忠杨河110千伏输变电工程是十分必要的。

1.1.2 项目概况

宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程位于****，项目地理位置示意图见附图 1-1。

本项目已取得吴忠市发展和改革委员会《关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程核准的批复》（吴发改审发〔2025〕154 号），由于原杨河变电站站址涉及军事设施用地，需另行选址，相应的输电线路路径发生变化。2026 年 1 月 27 日，本项目取得吴忠市发展和改革委员会《关于同意宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程变更的批复》（吴发改审发〔2026〕14 号）。根据本项目初步设计报告，本项目共包含五项子工程，分别为：

(1)杨河 110 千伏变电站：主变压器本期 2×63 MVA，电压等级 110/35/10 千伏，110 千伏出线本期 2 回，35 千伏出线本期 6 回，10 千伏出线本期 16 回，10 千伏并联电容器本期建设 $2\times (2\times 5)$ Mvar。

(2)丁塘~杨河 110 千伏线路工程：起点为丁塘 330 千伏变电站，终点为杨河 110 千伏变电站，线路路径全长约 1×16.3 km。新建杆塔 54 基，其中双回路耐张塔 1 基，单回路耐张塔 18 基，单回路直线塔 35 基。

(3)石峡~杨河 110 千伏线路工程：起点为石峡 330 千伏变电站，终点为杨河 110 千伏变电站。线路路径全长约 1×22 km。新建杆塔 70 基，其中双回路耐张塔 2 基，单回路耐张塔 28 基，单回路直线塔 40 基。

(4)330 千伏抬高改造工程：

①330 千伏妙安 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 妙安 I 线原#34、#35 直线塔，并在原#34、#35 直线塔附近分别新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔，共拆除单回路直线塔 2 基，新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 1×1.0 km。原线路耐张段重新紧线长度约 1×3.5 km。

②330 千伏黄妙岭 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 黄妙岭 I 线原#32、#33 直线塔，并在原#32、#33 直线塔附近分别新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔，共拆除单回路直线塔 2 基，新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 $1 \times 0.8\text{km}$ 。原线路耐张段重新紧线长度约 $1 \times 4.6\text{km}$ 。

③330 千伏妙启 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 妙启 I 线原#15、#16、#17、#18、#19 直线塔，并在原#15、#17、#18、#19 直线塔附近分别新建 3 基直线塔和 1 基耐张塔，共拆除拉门塔 5 基，新建 3 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 $1 \times 1.9\text{km}$ 。原线路耐张段重新紧线长度约 $1 \times 5.4\text{km}$ 。

(5)110 千伏严六线抬高改造工程：拆除 110kV 严六线原#177、#178、#179 砼杆，并在原#177、#178、#179 砼杆附近分别新建 2 基耐张塔和 1 基直线塔，共拆除单回路砼杆 3 基，新建 2 基耐张塔和 1 基直线塔。改造线路长度约 $1 \times 1.0\text{km}$ 。

1.1.3 工程建设特点

结合本项目建设情况及现场调查。项目建设特点如下：

(1)本项目评价范围内无国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线和重要生境等生态敏感区。

(2)本项目属于 330kV、110kV 交流输变电工程，工程特性为“点-线”施工，不连续占用土地资源，不会产生切割效应。

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

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

1.1.4 工程进展

2025 年 8 月 29 日，本项目取得国网宁夏电力有限公司《关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电等 9 项工程可行性研究报告的批复》（宁电配网〔2025〕492 号）。

2025 年 9 月 16 日，本项目取得吴忠市发展和改革委员会《关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程核准的批复》（吴发改审发〔2025〕154 号）。

2026 年 1 月 27 日，本项目取得吴忠市发展和改革委员会《关于同意宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程变更的批复》（吴发改审发〔2026〕14 号）。

2026 年 2 月 11 日，本项目取得国网宁夏电力有限公司《关于宁夏吴忠杨河 110 千

伏输变电工程可行性研究报告调整的批复》（宁电配网〔2026〕53号）。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《建设项目环境保护管理条例》的要求，宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程需进行环境影响评价，其中 330kV 抬高改造工程中的 330 千伏妙启 I 线抬高改造工程评价范围内涉及居住区，应编制环境影响报告书。2026 年 2 月 27 日，国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司委托宁夏致清环境科技有限公司进行宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程环境影响报告书的编制工作。

接受委托后，我公司收集了项目初步设计资料及背景资料，对项目经过地区进行了现场踏勘，对工程周边自然环境、生态环境进行了调查，在掌握了第一手资料后，我公司进行了资料和数据处理分析工作，对本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子对环境的影响进行了预测与评价。建设单位依法开展了本工程环境影响评价公众参与工作，先后采取第一次信息公示（征求意见稿编制过程中）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）发布本工程环境影响评价信息，并在报批前进行了信息公开。在此基础上，编制完成《宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）。

1.3 关注的主要环境问题

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、施工废水、固体废物和施工期对生态环境的影响。
- (2) 运行期变电站产生的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水及固体废物对周围环境的影响。
- (3) 运行期输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对电磁环境敏感目标、声环境敏感目标的影响。

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，生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线和重要生境等生态敏感区。

(2) 环境质量现状监测表明，本项目变电站站址周围及输电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，对本工程的环境影响进行了预测，工程运

行后产生的工频电场、工频磁场和噪声环境影响均满足相应评价标准的要求。

(4)本项目建设对当地生态环境的影响较小，且大部分影响是暂时的，在加强生态保护和管埋措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。

(5)根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），建设单位组织进行了本项目的公众参与工作。至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境保护有关的建议和意见。

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 环境保护相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年修正版），2022 年 6 月 5 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），2020 年 9 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正），2019 年 4 月 23 日实施；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正版），2020 年 1 月 1 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国黄河保护法》，2023 年 4 月 1 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年修正版），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院（1998）第 257 号令，2011 年 1 月 8 日修订）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 2020 年第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 2018 年第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第 9 号）；

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

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

(6)《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）；

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

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

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

(10)《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订版），2017 年 10 月 7 日起施行；

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

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

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

(14)《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发）；

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

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

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

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

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

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

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

(22)《永久基本农田保护红线管理办法》，2025 年 10 月 1 日施行。

2.1.3 地方规章与规范性文件

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

(2)《宁夏回族自治区生态功能区划》，2003 年 12 月；

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

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

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

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

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

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

(9)《宁夏回族自治区辐射污染防治办法》，2019 年 2 月 1 日起施行；

(10)《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23 号），2018 年 6 月 30 日；

(11)《宁夏回族自治区防沙治沙条例》（2019 年修正），2019 年 3 月 26 日起施行；

(12)《宁夏回族自治区基本农田保护条例》（2025 年 3 月 11 日发布）；

(13)关于印发《宁夏回族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批规定(2024 年本)》的通知（宁环规发〔2024〕13 号）；

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

(15)《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》（宁政办发〔2022〕65 号）；

(16)《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（2025 年 10 月 27 日发布）；

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

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

(19)吴忠市生态环境局关于发布《吴忠市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（吴环规发〔2024〕1号）；

(20)《吴忠市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

(21)《吴忠市生态环境保护“十四五”规划》（2022年12月2日）；

(22)《新时期宁夏生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030年）》，2024年6月4日印发；

(23)《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》（宁政规发〔2024〕3号），2024年9月10日起施行；

(24)同心县人民政府办公室关于修订《同心县城市规划区声环境功能区划分方案》的通知；

(25)《吴忠市“十四五”配电网规划（2021-2025）》。

2.1.4 技术导则、技术规范和评价标准

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(3)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(4)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(5)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(6)《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(7)《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(8)《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

(9)《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

(10)《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；

(11)《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

(12)《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

(13)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）；

(14)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；

(15)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

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

- (17) 《变电站噪声控制技术导则》（DLT1518-2016）；
- (18) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (19) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (20) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）；
- 21) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 22) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）。

2.1.5 工程设计资料

- (1) 《关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电等 9 项工程可行性研究报告的批复》（宁电配网〔2025〕492 号），2025 年 8 月 29 日；
- (2) 《关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程核准的批复》（吴发改审发〔2025〕154 号），2025 年 9 月 16 日；
- (3) 《关于同意宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程变更的批复》（吴发改审发〔2026〕14 号），2026 年 1 月 27 日；
- (4) 《关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程可行性研究报告调整的批复》（宁电配网〔2026〕53 号），2026 年 2 月 11 日；
- (5) 《国网宁夏电力有限公司关于宁夏黄河 750 千伏变电站 330 千伏间隔扩建工程等 5 项工程初步设计的批复》（宁电建设〔2026〕105 号）。
- (6) 建设单位提供的其他建设相关资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

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

表 2.2-1 本项目地表水、声、电磁、生态环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	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	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	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注：pH 值无量纲。

2.2.2 评价标准

(1) 电磁环境

① 工频电场

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

② 工频磁场

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

本项目电磁环境评价标准具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目电磁环境评价标准一览表

污染物名称	标准
工频电场	4000V/m
	10kV/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）
工频磁场	100 μ T

(2) 声环境

① 声环境质量标准

本项目位于宁夏回族自治区吴忠市同心县河西镇、丁塘镇、豫海镇，不在 2024 年 6 月 5 日同心县人民政府办公室关于修订《同心县城市规划区声环境功能区划分方案》的通知范围内。

经现场调查，杨河 110kV 变电站站址现状为旱地，变电站建成后变更为公用设施用地。按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），2 类声环境功能区是指以金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。变电站南侧为同心县羊绒工业园区，东侧为村庄，因此，本项目拟建杨河 110kV 变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本项目 110kV 输电线路在杨河 110kV 变电站出线段站界外 200m 范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；其他 110kV 及 330kV 输电线路经过的村庄区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；交通干线两侧

的一定区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；铁路两侧的一定区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准。

②厂界噪声排放标准

本项目杨河 110kV 变电站位于宁夏回族自治区吴忠市同心县豫海镇，不在 2024 年 6 月 5 日同心县人民政府办公室关于修订《同心县城市规划区声环境功能区划分方案》的通知范围内，变电站建成后变更为公用设施用地。因此，本项目杨河 110kV 变电站运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

③施工期噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准限值。

本项目声环境影响评价标准主要内容汇总如下表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目声环境影响评价标准一览表

污染物	项目名称	评价标准	标准限值
噪声	杨河 110kV 变电站工程	环境质量标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类 昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)
		排放标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类 昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)
	330kV、110kV 线路工程	环境质量标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类 昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)
			2 类 昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)
			4a 类 昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)
			4b 类 昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)
施工期排放标准：《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）		昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)	

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），本项目杨河 110kV 变电站电压等级为 110kV，采用户外布置，确定本项目变电站电磁环境影响评价等级为二级；新建 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，确定本项目新建架空线路环境影响评价等级为二级；330kV 抬高改造架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，确定本项目 330kV 抬高改造段环境影响评价等级为二级。

综上，确定本项目环境影响评价等级为二级。

本项目电磁环境影响评价工作等级划分见表 2.3-1。

表 2.3-1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	杨河 110kV 工程	户外式	二级
		110kV 线路工程	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
	330kV	330kV 线路工程	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

2.3.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）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声环境保护目标噪声级增量达3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

本项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类、4类声功能区，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量未超过3dB（A），项目投运后，受影响人口数量变化不大。因此，本项目声环境评价等级按二级评价。

2.3.3 生态环境

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

表 2.3-2 本项目生态评价等级判定一览表

序号	评价等级确定原则	本项目判定依据	判定结果
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	/
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及	/
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及地表水环境	/
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据 HJ610-2016，输变电工程属于 IV 类项目不需要进行地下水评价；根据 HJ964-2018 适用范围可知，核与辐射类项目不适用该导则。因此本项目不属于对地下水和土壤有影响的建设项目。	/
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域	本项目总用地面积不大于 20km ²	三级

序号	评价等级确定原则	本项目判定依据	判定结果
	和水域)确定		
7	除 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况,评价等级为三级	/	/

综上,确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

2.3.4 地表水环境

本项目杨河 110kV 变电站值守人员运行期间产生的生活污水经化粪池沉淀后,定期清运不外排。330kV 输电线路运行期无废污水排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中评价等级判定依据,本项目地表水环境评价等级为三级 B。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)有关内容及规定,确定本项目的生态环境影响评价范围如下。本项目评价范围图见附图 2-1。

2.4.1 电磁环境影响评价范围

杨河 110kV 变电站为站界外 30m 范围;

110kV 输电线路为线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围;

330kV 输电线路为线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围。

2.4.2 声环境影响评价范围

杨河 110kV 变电站为站界外 200m 范围;

110kV 输电线路为线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围;

330kV 输电线路为线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围。

2.4.3 生态影响评价范围

杨河 110kV 变电站为站界外 500m 范围;

本项目输电线路均未进入生态敏感区,110kV 输电线路及 330kV 输电线路生态环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.5 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),本项目生态评价范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区,不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地,重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道,迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动

物迁徙通道等重要生境，不涉及重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

本项目电磁环境、声环境敏感目标情况见表 2.5-1，本项目与电磁环境、声环境保护目标相对位置关系见附图 2-2。

表 2.5-1 本项目评价范围内电磁环境、声环境保护目标一览表

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价工作等级在二级及以上时，应作为评价重点。综合分析本项目环境影响中最主要的是 110kV 变电站及输电线路运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境可能产生的影响。由此，确定环境影响评价重点为：

- (1)110kV 变电站及输电线路运行期工频电场及工频磁场的环境影响。
- (2)110kV 变电站及输电线路运行期噪声的环境影响。
- (3)从环境保护角度出发，提出最佳的环境保护治理措施，最大限度减缓本项目建设可能产生的不利影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程项目基本组成及建设规模见表 3.1-1，项目地理位置见附图 1-1。

表 3.1-1 本项目基本组成一览表

项目名称	宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程	
建设管理单位	国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司	
设计单位	宁夏回族自治区电力设计院有限公司	
建设性质	新建、改建	
建设地点	*****	
杨河 110 千伏 变电 站	相关 装置	<p>①主变规模:新建 1140kV 户外变电站 1 座,主变压器 2×63MVA,电压等级 110/35/10 千伏,型式为 SSZ20-63000/110 户外三相一体式油浸自冷式有载调压三绕组变压器。</p> <p>②出线规模: 110 千伏出线本期 2 回, 35 千伏出线本期 6 回, 10 千伏出线本期 16 回。</p> <p>③动态无功补偿装置: 10 千伏并联电容器本期建设 2×(2×5) Mvar, 户外油浸框架式并联电容器成套装置。</p>
	辅助 工程	<p>①接地变: 本期在每台主变压器 10kV 侧装设 1 台接地变及消弧线圈成套装置, 接地变低压侧兼做站用变, 接地变总容量为 800kVA, 200kVA 站用变容量, 消弧线圈容量 630kVA, 采用干式接地变。</p> <p>②配电装置室: 建筑面积 624.1m², 单层钢框架结构, 层高 4.8m;</p> <p>③辅助用房: 建筑面积 63.5m², 钢筋混凝土框架结构, 层高 3.7m。</p> <p>④进站道路: 进站道路宽度为 4.0m, 引接道路长 264m, 采用郊区型沥青路面。</p> <p>⑤进站大门及围墙: 进站大门设于站区东侧, 采用电动悬浮大门, 门宽 4.5m, 配套设置 1m 宽人行小门; 站区围墙采用装配式结构, 墙体高度 2.5m。</p>
	公用 工程	<p>①给水: 变电站内生活用水引接自来水方式供水, 供水水源位于站址南侧约 760m 处, 为豫海镇羊绒工业园区自来水管网。站外新建供水管线 600m。</p> <p>②排水: 站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至雨水井, 最终排至站外北侧低洼地带, 新建站外雨水排水管线 120m。站内生活污水经化粪池(容积为 5m³)沉淀后, 定期清运不外排。</p> <p>③供暖: 配电装置室等房间采用对流壁挂式电暖器作为冬季供暖热源。</p> <p>④消防: 在主变压器附近配置推车式干粉灭火器。每台主变配备 35kg 推车式干粉灭火器 2 台。同时设置 3 个消防器材柜、2 个消防沙箱。</p> <p>⑤供电: 设置两台容量为 800kVA 的 10kV 接地变兼站用变压器消弧线圈成套装置, 分别接于 10kV I 段、II 段母线, 其中 1#、2#接地变容量为 800/10.5-200/0.4kV, 消弧线圈容量 630kVA, 二次侧容量 200kVA, 安装于户内。</p>
丁塘 ~杨 河 110 千伏 线路 工程	相关 装置	<p>①线路长度: 线路路径全长约 1×16.3km, 除丁塘变出线档采用已建 110kV 吴光六四线 1#双回路终端铁塔西侧挂线, 杨河变进线档采用本期新建双回路终端铁塔东侧挂线外, 其余全线采用单回路铁塔架设(考虑到远期出线, 杨河变双回路终端东侧架设本期 1 回线路, 西侧为预留)。</p> <p>②导线型号: 采用 2×JL3/G1A-240/30-48/7 高导电率钢芯铝绞线。</p> <p>③地线型号: 采用 2 根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线。</p> <p>④杆塔型号: 新建杆塔 54 基, 其中双回路耐张塔 1 基, 单回路耐张塔 18 基, 单回</p>

		<p>路直线塔 35 基。</p> <p>⑤基础型式：采用挖孔桩基础及灌注桩基础。</p>
石峡~杨河 110 千伏线路工程	相关装置	<p>①线路长度：线路路径全长约 1×22km。除石峡变出线档采用本期新建双回路终端铁塔西侧挂线，杨河变进线档采用本期新建双回路终端铁塔西侧挂线外，其余全线采用单回路铁塔架设（考虑到远期出线，石峡变双回路终端西侧架设本期 1 回线路，东侧为预留，杨河变双回路终端西侧架设本期 1 回线路，东侧为预留）。</p> <p>②导线型号：采用 2×JL3/G1A-240/30-48/7 高导电率钢芯铝绞线。</p> <p>③地线型号：采用 2 根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线。</p> <p>④杆塔型号：新建杆塔 70 基，其中双回路耐张塔 2 基，单回路耐张塔 28 基，单回路直线塔 40 基。</p> <p>⑤基础型式：采用挖孔桩基础及灌注桩基础。</p>
330 千伏抬高改造工程	相关装置	<p>①330 千伏妙安 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 妙安 I 线原#34、#35 直线塔，并在原#34、#35 直线塔附近分别新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 1×1.0km。原线路耐张段重新紧线长度约 1×3.5km。</p> <p>②330 千伏黄妙岭 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 黄妙岭 I 线原#32、#33 直线塔，并在原#32、#33 直线塔附近分别新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 1×0.8km。原线路耐张段重新紧线长度约 1×4.6km。</p> <p>③330 千伏妙启 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 妙启 I 线原#15、#16、#17、#18、#19 直线塔，并在原#15、#17、#18、#19 直线塔附近分别新建 3 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 1×1.9km。原线路耐张段重新紧线长度约 1×5.4km。</p> <p>④导地线型号：导线采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。330kV 妙安 I 线地线采用两根 GJ-50 钢绞线。330kV 黄妙岭 I 线地线一根采用 GJ-80 (1×19-11.5-1270-B) 镀锌钢绞线，一根采用 OPGW-120 光缆。330kV 妙启 I 线地线一根采用 GJ-100 镀锌钢绞线，一根采用 JLB40-120 铝包钢绞线。</p> <p>⑤基础型式：采用直柱板式基础。</p>
110 千伏抬高改造工程	相关装置	<p>①110 千伏严六线抬高改造工程：拆除 110kV 严六线原#177、#178、#179 砼杆，并在原#177、#178、#179 砼杆附近分别新建 2 基耐张塔和 1 基直线塔。改造线路长度约 1×1.0km。</p> <p>②导地线型号：导线采用导线为单根 LGJ-185/30 铝包钢绞线，地线采用两根 GJ-50。</p> <p>③基础型式：采用直柱板式基础。</p>
环保设施		<p>施工期：</p> <p>①扬尘：采取围挡，洒水抑尘，密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施。</p> <p>②污水：施工期均采用商品混凝土；变电站施工营地设置防渗化粪池，定期清运不外排；输电线路施工人员产生的生活污水依托租住地污水处理措施处理，输电线路塔基基础施工过程中产生的施工泥浆水设置有防渗措施的泥浆池、沉淀池处理后循环使用，不外排。</p> <p>③噪声：变电站设置施工围挡，选用低噪声设备，加强设备保养。</p> <p>④固废：变电站施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。输电线路施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理；施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾箱。拆除线路产生的电气设备、杆塔、导线、地线及施工产生的边角余料由吴忠供电公司回收处置，包装材料、拆除的基础等建筑垃圾项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，负责清运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。干化泥浆用于线路临时占地平整恢复使用。</p> <p>⑤生态：施工围挡、围栏、表土剥离、土方苫盖、分层回填、植被恢复、生态补偿等措施。</p> <p>运行期：</p> <p>①电磁：对项目进行巡视、维护、检修，加强监督管理，设置警示和防护指示标志，进行电磁环境监测等措施。</p> <p>②噪声：选用低噪声设备，2 台主变压器之间设置防火防噪墙，高度 7m。设置高 2.5m，长度 278m 的装配式围墙。加强监督管理等措施，定期进行监测。</p>

	<p>③生态：站区采取硬化、碎石覆盖，站外修建排水沟，修建护坡面积 1850m²；输电线路沿固定路线巡检，跟踪生态保护和恢复效果。</p> <p>④废水：变电站站内设置化粪池，运行期间产生的生活污水经化粪池沉淀后，定期清运不外排。输电线路运行期无废水产生。</p> <p>⑤固废：运行期输电线路仅有线路巡检人员产生的少量生活垃圾，要求其随身带走。变电站站内生活垃圾经垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。运行期产生的废变压器油最终交由危险废物处理资质的单位回收处置。免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次，报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。</p> <p>⑥环境风险：建设 1 座事故油池容积为 25m³，主变和电容器共用，2 座主变事故油坑容积均为 70m³，事故油坑、油池均采取防渗措施，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求，容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。</p>
临时工程	<p>①施工临时用水：采用拉水方式。</p> <p>②施工临时供电：站内施工电源可利用变电站备用站用电源，备用电源应先行建设。站外临时施工电源由杨河 110kV 变电站站址约一公里处的马家湾变 10kV516 清河 1 线三纵道北分支线供电，选用 10kV 干式变压器，容量为 200kVA，户外安装。临时敷设 10 千伏地埋电缆约 1km，施工结束后进行拆除。</p> <p>③施工营地：拟在杨河 110 千伏变电站东南侧设置 1 处临时施工营地（包括临时办公用房、材料堆场及生活用房等），占地面积 0.38hm²。输电线路施工租用当地民房。</p> <p>④塔基施工区域（含线路抬高改造工程塔基施工区域）：塔基施工作业区临时占地 1.0706hm²。</p> <p>⑤10 千伏临时施工电源线路：10kV 地埋电缆施工作业区临时占地 0.35hm²。</p> <p>⑥牵张场：本项目施工期需设置牵张场 20 处，占地面积为 0.8hm²。</p> <p>⑦施工便道：变电站施工道路采用永临结合方案，新建进站道路作为变电站的主要施工道路。输电线路施工期计划新建施工便道 15.38km，宽 3.5m，占地面积 5.383hm²。</p> <p>⑧供排水管线：占地面积 0.1hm²。</p>

3.1.2 杨河 110kV 变电站工程

(1) 站址地理位置

杨河 110 千伏变电站选址位于*****。站址区场地地貌单元属低缓丘陵与亲水河阶地交接地貌，现状为梯田(未种植)，站址地形起伏相对较大。整个场区地面高程在 1336.36~1338.14m 左右，最大高差约为 2.0 左右。站址区附近分布有柏油路，交通条件较好。

(2) 建设规模及主要设备

① 建设规模

主变压器：主变规模终期 3×63MVA，本期 2×63MVA；

110kV 出线间隔：终期 4 回，本期 2 回，1 回至丁塘 330kV 变 110kV 间隔，1 回至石峡 330kV 变 110kV 间隔；

35kV 出线间隔：终期 6 回，本期 6 回；

10kV 出线间隔：终期 30 回，本期 16 回；

10kV 并联电容器：终期 $3 \times (2 \times 5)$ Mvar，本期 $2 \times (2 \times 5)$ Mvar；

杨河 110 千伏变电站建设规模见表 3.1-2。

表 3.1-2 杨河 110 千伏变电站工程远景及本期建设规模

序号	项目	远景	本期
1	主变压器	3×63MVA	2×63MVA
2	110kV 出线间隔	4 回	2 回
3	35kV 出线间隔	6 回	6 回
4	10kV 出线间隔	30 回	16 回
5	10kV 并联电容器	$3 \times (2 \times 5)$ Mvar	$2 \times (2 \times 5)$ Mvar

②主要设备

110kV 主变：采用户外三相一体式油浸自冷式有载调压三绕组变压器，型式为 SSZ20-63000/110；

110kV 配电装置：采用户外气体绝缘组合电器（HGIS），断路器单列布置，采用架空出线；

35kV 配电装置：采用户内充气式开关柜单列布置，配置真空断路器；

10kV 配电装置：采用户内铠装移开式金属封闭开关柜双列布置，配置真空断路器；

10kV 并联电容器：采用框架式电容器成套装置，设置围栏，户外落地安装；

接地变：采用接地变及消弧线圈成套装置，户外安装。

配电装置：110kV 配电装置采用户外 HGIS 布置。

事故油池：变电站本期新建1座事故油池，主变和电容器共用，位于站区西北角，其容量按其接入的油量最大单台设备的全部油量确定，容积为25m³。站内每台主变压器均设有事故油坑，事故油坑与站内事故油池相连，事故状态下产生的事故油将排入事故油池内，废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置，不外排。

污水处理装置：新建1座化粪池，位于35kV配电室及10kV配电室东侧。站内生活污水经化粪池（容积为5m³）沉淀后，定期清运不外排。

(3)供排水方案

变电站内生活用水引接自来水方式供水，供水水源位于站址南侧约760m处，为豫海镇羊绒工业园区自来水管网。站外新建供水管线600m。站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至雨水井，最终排至站外北侧低洼地带，新建站外雨水排水管线120m。

(4)变电站占地

杨河 110kV 变电站站址区域总用地面积 1.029hm²，其中站区围墙内占地面积为 0.466hm²，站外进站道路占地面积为 0.274hm²，其他占地面积为 0.289hm²，杨河 110kV 变电站站址（含进站道路、护坡、排水沟）用地类型为旱地、其他草地、农村道路。本项目站址用地已取得同心县自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 640324202600002 号）及吴忠市自然资源局《关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程建设用地预审意见》（吴自然资函〔2025〕57 号）。

(5)总平面布置

3.1.3 线路工程

3.1.3.1 线路路径概况

(1)丁塘~杨河 110 千伏线路工程：*****

(2)石峡~杨河 110 千伏线路工程：*****

3.1.3.2 抬高改造工程

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

*****	*****

图3-1-1 抬高改造线路现状照片

3.1.3.3 导线和地线

110 千伏新建输电线路导线推荐采用 2×JL3/G1A-240/30-48/7 高电导率钢芯铝绞线，导线截面为 2×240mm²；地线推荐采用 2 根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线。

330 千伏抬高改造工程导线推荐采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。330kV 妙安 I 线地线推荐采用两根 GJ-50 钢绞线。330kV 黄妙岭 I 线地线一根推荐采用 GJ-80（1×19-11.5-1270-B）镀锌钢绞线，一根推荐采用 OPGW-120 光缆。330kV 妙启 I 线地线一根推荐采用 GJ-100 镀锌钢绞线，一根推荐采用 JLB40-120 铝包钢绞线。

110 千伏抬高改造工程导线推荐采用单根 LGJ-185/30 铝包钢绞线，地线推荐采用两根 GJ-50。

3.1.3.4 杆塔和基础

根据初步设计文件,本项目输电线路新建杆塔共 135 基,线路塔基采用挖孔桩基础、钻孔灌注桩基础和直柱板式基础,全线使用商品混凝土。

表 3.1-3 本工程杆塔使用一览表

序号	杆塔	呼高	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角 (°)	基数
丁塘~杨河 110 千伏线路工程						
1	110-EC22D-ZM1	18	330	450	0	1
2	110-EC22D-ZM2	18	400	600	0	1
3	110-EC22D-ZM2	21	400	600	0	7
4	110-EC22D-ZM2	24	400	600	0	7
5	110-EC22D-ZM2	27	400	600	0	6
6	110-EC22D-ZM2	30	380	600	0	2
7	110-EC22D-ZM2	33	380	600	0	1
8	110-EC22D-ZM3	27	500	700	0	4
9	110-EC22D-ZMK	36	400	600	0	2
10	110-EC22D-ZMK	39	400	600	0	1
11	110-EC22D-ZMK	42	400	600	0	1
12	110-EC22D-ZMK	45	400	600	0	1
13	110-EC22D-J1	24	450	700	0-20	1
14	110-EC22D-J1	27	450	700	0-20	1
15	110-EC22D-J1	30	450	700	0-20	1
16	110-EC22D-J2	18	450	700	20-40	2
17	110-EC22D-J2	24	450	700	20-40	2
18	110-EC22D-J3	24	450	700	40-60	3
19	110-EC22D-J3	27	450	700	40-60	1
20	110-EC22D-J4	21	450	700	60-90	3
21	110-EC22D-J4	24	450	700	60-90	1
22	110-EC22D-J4	30	450	700	60-90	1
23	110-EC22D-DJ1	27	450	700	0-40	1
24	110-EC22D-JB1	11.5	350	200	0-90	1
25	110-EC22D-JB1	12.5	350	200	0-90	1
26	110-EC22S-DJ2	24	450	700	40-90	1
合计						54
石峡~杨河 110 千伏线路工程						
1	110-EC22D-ZM1	24	300	450	0	1
2	110-EC22D-ZM1	27	300	450	0	1
3	110-EC22D-ZM2	15	400	600	0	2
4	110-EC22D-ZM2	18	400	600	0	1
5	110-EC22D-ZM2	21	400	600	0	7
6	110-EC22D-ZM2	24	400	600	0	5
7	110-EC22D-ZM2	27	400	600	0	2
8	110-EC22D-ZM2	30	380	600	0	3
9	110-EC22D-ZM2	33	380	600	0	5
10	110-EC22D-ZM3	24	500	700	0	2
11	110-EC22D-ZM3	33	500	700	0	2
12	110-EC22D-ZM3	36	480	700	0	3
13	110-EC22D-ZMK	48	400	600	0	2
14	110-EC22D-ZMK	51	400	600	0	4
15	110-EC22D-J1	15	450	700	0-20	2
16	110-EC22D-J1	21	450	700	0-20	2
17	110-EC22D-J1	27	450	700	0-20	2

18	110-EC22D-J1	33	450	700	0-20	2
19	110-EC22D-J2	24	450	700	20-40	1
20	110-EC22D-J2	27	450	700	20-40	1
21	110-EC22D-J2	30	450	700	20-40	1
22	110-EC22D-J3	21	450	700	40-60	2
23	110-EC22D-J3	24	450	700	40-60	1
24	110-EC22D-J4	21	450	700	60-90	3
25	110-EC22D-J4	24	450	700	60-90	6
26	110-EC22D-J4	27	450	700	60-90	2
27	110-EC22D-J4	36	450	700	60-90	1
28	110-EC22S-DJ2	15	450	700	40-90	1
29	110-EC22S-DJ2	18	450	700	40-90	1
30	110-EC22D-JB1	10.5	350	200	0-90	1
31	110-EC22D-JB1	11.5	350	200	0-90	1
合计						70
330 千伏抬高改造工程						
1	330-FC22D-ZMCK	54	550	800	0	2
2	330-FC22D-JC1	30	600	900	0-20	2
3	330-FC22D-ZMCK	51	550	800	0	2
4	330-FC22D-ZMCK	54	550	800	0	1
5	330-FC22D-JC1	30	600	900	0-20	1
合计						8
110 千伏抬高改造工程						
1	110-EC22D-J1K	33	450	700	0-20	3
合计						3

3.1.3.5 线路并行及重要交叉跨越

(1) 线路并行情况

本次评价对与本项目 330 千伏抬高改造线路工程并行的线路中心线间距小于 100m 的 330kV 及以上电压等级的相关输电线路工程情况进行了调查。具体沿线并行线路的情况详见表 3.1-4。

表 3.1-4 本项目并行线路情况一览表

序号	并行线路名称	线路中心线最小并行间距	并行段长度	本项目线路情况	有无敏感目标
1	抬高改造段 330 千伏黄妙岭 I 线与 330 千伏妙安 I 线	70m	440m	两条 330 千伏抬高改造线路并行	无

(2) 重要交叉跨越

本工程主要交叉跨越情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物名称	钻/跨越次数	备注
丁塘~杨河 110 千伏线路工程			
1	330 千伏线路	3	架空钻越 330kV 妙安 I 线、330kV 黄妙岭 I 线、330kV 黄邱 I 线

2	110 千伏线路	4	架空钻越 110kV 乐平线、110kV 严六线，架空跨越 110kV 宁湾 I 线、110kV 宁湾 II 线
3	110 千伏地埋电缆	3	架空跨越 110kV 吴光五九线、110kV 驭风行动线路、110kV 中电建 200Mw 线路
4	35 千伏线路	1	架空跨越 35kV 乐吴泵线
5	10 千伏线路	8	
6	通信线	8	
7	地下水管	18	
8	渠道	2	固海扬水东二支干渠、固扩五千渠
9	沟	10	
10	铁路	1	跨宝中铁路 1 次
11	普通公路	7	
石峡~杨河 110 千伏线路工程			
1	330 千伏线路	3	架空钻越 330kV 妙启 I 线、330kV 妙启 II 线、330kV 黄邱 I 线
2	110 千伏线路	4	架空跨越 110kV 吴光二七线、110kV 宁湾 I 线、110kV 宁湾 II 线、110kV 启乐线
3	35 千伏线路	5	架空跨越 35kV 乐吴泵线 2 次、35kV 吴光一八线/吴光二五线、35kV 窑团线、35kV 乐清二泵线
4	10 千伏线路	8	
5	通信线	8	
6	省道	2	S310 萌喊线、S103 同红线
7	地下水管	18	
8	渠道	2	固海扬水东二支干渠、固扩五千渠
9	沟	10	
10	铁路	1	跨宝中铁路 1 次
11	普通公路	7	

3.1.3.6 导线对地距离

本项目线路对地距离和交叉跨越距离以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求为标准，导线对地和交叉跨越距离见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目输电线路导线对地和交叉跨越距离一览表

序号	场所/被跨越物	110 千伏输电线路		330 千伏输电线路	
		最小垂直距离 (m)	备注	最小垂直距离 (m)	备注
1	居民区	10 (新建单回路)	/	9.4 (抬高改造)	/
2	非居民区	7 (新建单回路)、7 (新建双回路)、24 (抬高改造)		27 (抬高改造)	/
3	交通困难地区	5.0	/	6.5	/
4	建筑物	垂直距离	5.0	7.0	/
		边导线风偏后与建	4.0	最大风偏情况	6.0

		筑物净距					
5	导线与树木	4.0	最大风偏情况，净空距离：3.5m	5.5	最大风偏情况，净空距离：5.0m		
6	通信线路	3.0	水平距离 4.0m	5.0	水平距离 6.0m		
7	与通信线路的交叉角	/	一级≥45°	/	一级≥45°		
			二级≥30°		二级≥30°		
			三级：不限制		三级：不限制		
8	电力线	3.0	110kV 及以下线路	5.0	330kV 及以下线路		
9	电气化铁路	11.5	至轨顶 70°C 校验	13.5	至轨顶 80°C 校验		
	标准轨/窄轨	7.5	/	/			
10	高速公路	7.0	70°C 校验	9.0	80°C 校验		
11	特殊管道	4.0	/	6.0			

3.1.4 项目占地和土石方量

(1)项目占地

本项目变电站工程拟在杨河 110 千伏变电站东南侧设置 1 处临时施工营地，占地面积 0.38hm²，用于施工材料堆放、施工人员生活、办公使用。输电线路工程不设施工营地，租用项目附近的民房作为施工人员生活及施工材料堆放场所。

项目占地包括永久占地和临时占地，总占地面积为 13.429hm²，其中永久占地为 1.8hm²，主要为变电站及塔基占地；临时占地为 11.629hm²，临时占地包括施工营地、供排水管线、10 千伏临时施工电源线路电缆施工场地、塔基施工作业区（含线路抬高改造工程塔基施工作业区）、牵张场和施工便道。本项目占地类型现状为旱地、水浇地、灌木林地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、果园和农村道路，本项目占地类型及面积详见表 3.1-7。

表 3.1-7 本项目占地类型及面积统计表 单位：hm²

占地	项目	耕地		林地			草地		园地	交通运输用地	小计
		旱地	水浇地	灌木林地	乔木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	果园	农村道路	
永久占地	变电站(含进站道路、护坡、排水沟)	0.7586	/	/	/	/	/	0.2661	/	0.0043	1.029
	塔基占地(含线路抬高改造工程塔基占地)	0.2853	0.0048	0.1138	0.0248	0.0173	0.3205	0	0.0034	0.0011	0.771
	小计	1.0439	0.0048	0.1138	0.0248	0.0173	0.3205	0.2661	0.0034	0.0054	1.8
临时	施工营地	/	0.14	/	/	/	/	0.24	/	/	0.38

占地	供排水管线	0.058	0	0	0	0	0.162	0	0	0	0.22
	10 千伏临时施工电源线路电缆施工场地	0	0	0	0	0	0.254	0.52	0	0	0.774
	塔基施工作业区（含线路抬高改造工程塔基施工作业区）	0.9831	0.0242	0.7096	1.0557	0.1257	1.3442	0.0932	0.0136	0.0907	4.44
	牵张场	0.2735	0	0.1585	0	0	0	0	0	0	0.432
	施工便道	0.9822	0	2.4198	0.5605	0.9451	0.2264	0.2239	0.0205	0.0046	5.383
	小计	2.2968	0.4042	3.2879	1.6162	1.0708	1.9866	0.8371	0.0341	0.0953	11.629
	合计	3.3407	0.409	3.4017	1.641	1.0881	2.3071	1.1032	0.0375	0.1007	13.429

(2)土石方量

项目占地类型为旱地、水浇地、灌木林地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地和果园时，施工作业采取表土剥离、单独堆存并进行遮盖保存，施工结束后表土全部用于施工区域植被恢复使用。

本项目总挖方量为 41869m³，填方量为 67365m³，外购土方 28760m³，产生弃土 3264m³。塔基基础开挖出的土石方全部用于回填及塔基周围培土，土石方挖填平衡，无弃土产生；牵张场对地表铺设隔离设施，不进行表土剥离。本项目不设置取土场。本项目土石方平衡情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 本项目土石方平衡及流向一览表 万 m³

项目组成	挖方	填方	外购土方	弃土
变电站（含进站道路、护坡、排水沟）	0.3869	2.9365	2.876	0.3264
施工营地	1.32	1.32	/	/
供排水管线	0.08	0.08	/	/
施工电源地下电缆施工场地	0.42	0.42	/	/
塔基及施工作业区（含线路抬高改造工程塔基及施工作业区）	0.37	0.37	/	/
施工便道	1.61	1.61	/	/
合计	4.1869	6.7365	2.876	0.3264

3.1.5 施工工艺和方法

(1)杨河 110 千伏变电站工程

1) 施工组织

①施工场地布置

拟在杨河 110 千伏变电站东侧设置 1 处临时施工营地，占地 0.38hm²，用于施工材

料堆放、施工人员生活、办公使用。输电线路施工租用当地民房。

②建筑材料

本项目建设所需要的建筑材料由当地外购，施工均采用商品混凝土。

③施工供应能力

施工用水：施工用水采用拉水方案。

施工用电：站内施工电源可利用变电站备用站用电源，备用电源应先行建设。站外临时施工电源由杨河 110kV 变电站站址约一公里处的马家湾变 10kV516 清河 1 线三纵道北分支线供电，选用 10kV 干式变压器，容量为 200kVA，户外安装。临时敷设 10 千伏地理电缆约 1km，施工结束后进行拆除。

施工道路：变电站施工道路采用永临结合方案，新建进站道路作为变电站的主要施工道路。输电线路施工期计划新建施工便道 15.38km。

2) 施工工艺

工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，变电站工程包括施工准备、场地平整、基础开挖、土建施工、设备安装及调试等环节。变电站主要施工工艺及产污环节示意图见图 3.1-2。

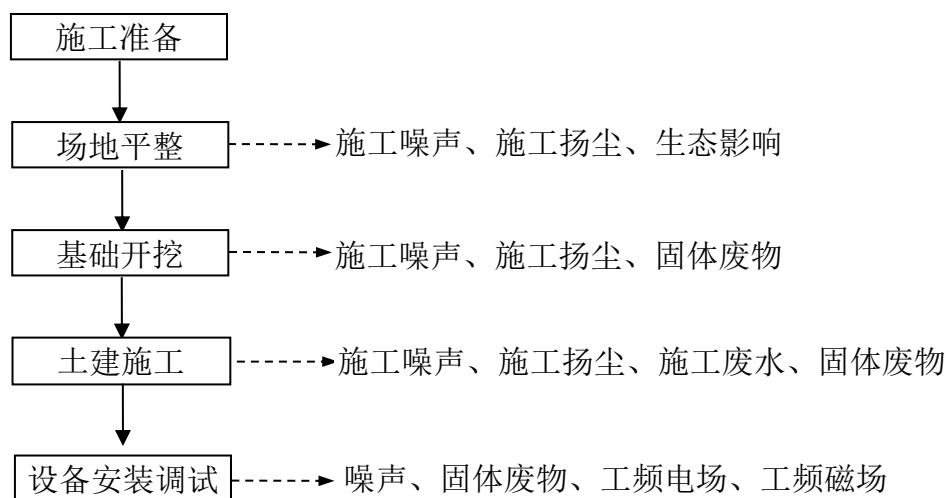


图 3.1-2 变电站工程主要施工工艺及产污环节示意图

1) 施工准备

施工营地设置：拟在杨河 110 千伏变电站东侧设置 1 处临时施工营地，占地 0.38hm²，用于施工材料堆放、施工人员生活、办公使用。

施工便道：变电站区域施工便道的修筑与进站道路兼顾考虑，将变电站施工便道运行期作为进站道路使用，做到永临结合，本项目变电站永久征地范围内进站道路采用郊

区型沥青路面。

2) 场地平整

场地平整必须严格按设计要求进行场地回填，场地平整前，需将表土进行剥离并单独存放，施工结束后，剥离的表土用于施工营地植被恢复使用。

3) 基础开挖

站址采用挤密法处理湿陷性黄土地基，因存在挤土效应，实施整片处理。挤密法施工中，桩孔按等边三角形布置桩径 400mm。桩心距 800mm，基底下有效桩长采用 10.0m。平面处理范围大于基础或建筑物底层平面面积，超出建筑物外墙基础底面外缘的宽度，每边不小于处理土层厚度的 1/2，且不小于 2m。桩孔内填料类型依据工程要求及地基处理目标确定，填料前必须夯实孔底。选用素土。填料分层回填夯实，压实系数不小于 0.97。成孔挤密选用沉管、冲击等方法，间隔分批施工，成孔后及时夯填。预留松动层厚度控制在 0.50-0.70m，基础底部铺设 0.5m 厚灰土垫层。

供排水管线、10 千伏临时施工电源线路采用机械和人工相结合开挖。

4) 土建施工

土建的主要结构形式：110 千伏主变压器基础、10 千伏并联电容器基础、接地变基础、配电装置室基础、辅助用房基础等，采用机械化施工。

5) 设备安装调试

110kV 配电装置的变电构架，一般由专门厂家制作生产，然后运至现场进行组装、加工。其大型构（架）件及材料经现场加工后，可采用 16t 和 8t 汽车吊进行组合，利用 35t 汽车吊进行吊装。其他建构筑物均为常规建筑，无须特殊的施工吊装措施。设备安装完进入调试阶段。

(2) 输电线路工程

本项目输电线路工程施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。架空线路工程施工工艺及产污环节见图 3.1-3。

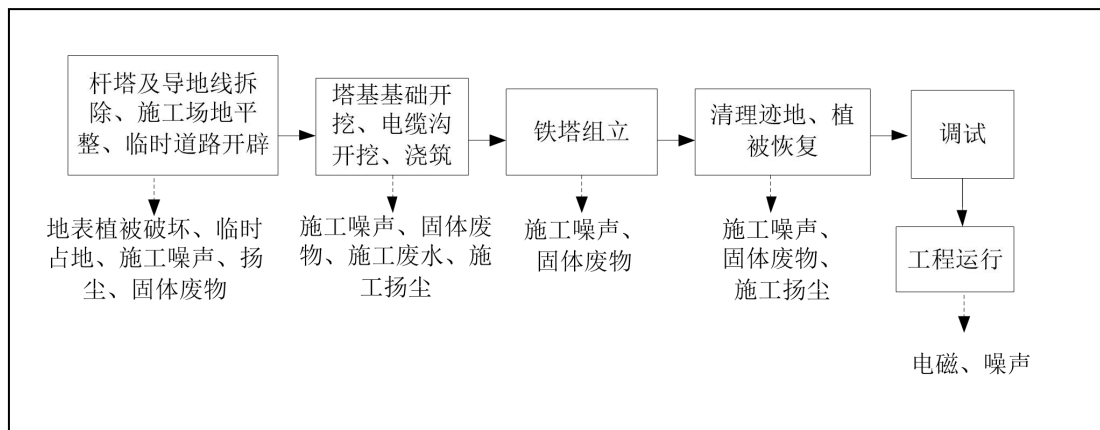


图 3.1-3 输电线路施工工艺及产污环节示意图

1) 线路、杆塔拆除

拆除工程施工作业量较小，临时占地均布置在拆除杆塔附近。

330 千伏妙安 I 线、330 千伏黄妙岭 I 线、330 千伏妙启 I 线、110 千伏严六线拆除的杆塔、导线、地线等临时堆放在拆除区域临时占地，及时运出并由施工单位统一收集后交由建设单位及时回收处置。基础破除产生的混凝土块，项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

2) 施工场地布置

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

施工便道：根据施工现场自然条件，尽可能利用现有道路，在不具备施工运输条件的区域，设置施工便道。本项目需修建临时施工道路宽 3.5m，占地 5.383hm²。

牵张场建设：牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。本项目需设置牵张场 20 处。

塔基施工场地：进行施工场地平整、地表剥离，设置施工围栏。

跨越场：输电线路跨越电力线路、道路等需要搭设跨越架。跨越施工场地应选择地势平坦、开阔地带进行布设。本项目不需设置跨越场。

3) 基础施工

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

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

③基础施工时，应分段施工，缩短基坑暴露时间，做到随挖、随浇、随填。

④回填土按要求进行分层夯实，并清除杂物。

4) 杆塔组立

结合本项目实际，本项目采用塔式起重机分解组塔。

5) 架线施工

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

6) 架线及附件安装

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

3.1.6 主要经济技术指标

本项目动态总投资为*****万元，其中环保投资估算为*****万元，占项目动态总投资的*****。

本项目于 2026 年 11 月开工，2027 年 12 月建成投运并全容量并网，项目建设周期为 13 个月。

3.1.7 前期项目环评、环保验收情况及主要环保问题

本项目杨河110千伏变电站为新建项目，不存在与项目有关的原有环保问题。本项目抬高改造工程涉及330千伏妙安I线、330千伏黄妙岭I线、330千伏妙启I线和110千伏严六线。本项目丁塘~杨河110千伏线路丁塘变出线档采用已建110kV吴光六四线1#双回路终端铁塔西侧挂线。

(1) 现有线路概况

① 330 千伏妙安 I 线

330kV妙安I线为原安启I线开断环入妙岭750kV变电站330kV线路后形成。线路起于

妙岭750kV变电站，止于宁安330kV变电站，全长77.154km，于2021年08月24日建成投运，全线采用单、双回路架设，导线为水平双分裂结构采用2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，地线两根均为GJ-50钢绞线，全线共193基杆塔。

②330千伏黄妙岭I线

330kV黄妙岭 I 线为原黄启 I 线开断环入妙岭750kV变电站330kV线路后形成。线路起于妙岭750kV变电站，止于黄河750kV变电站，全长54.716km，于2021年08月24日建成投运，全线采用单、双回路架设，导线为水平双分裂结构采用2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，地线一根采用GJ-80（1×19-11.5-1270-B）镀锌钢绞线，一根采用OPGW-120光缆，全线共136基杆塔。

③330千伏妙启I线

330kV妙启I线起于妙岭750kV变电站，止于启明330kV变电站，全长22.272km，于2021年08月14日建成投运，全线采用单回路架设，#1-#11杆塔导线为单根JL/G1A-630/45钢芯铝绞线，#11-#63导线为水平双分裂结构采用2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，地线一根采用GJ-100镀锌钢绞线，一根采用JLB40-120铝包钢绞线，全线共63基杆塔。

④110千伏严六线

110千伏严六线起于华严330kV变电站，止于六泵110kV变电站，全长54.35km，于2001年09月建成投运，全线采用单回路架设，导线为单根LGJ-185/30铝包钢绞线，地线采用两根GJ-50，全线共202基杆塔。

(2)现有线路环保手续履行情况

现有线路环保手续履行情况具体见表3.1-9及附件11。

表 3.1-9 现有线路环保手续履行情况一览表

现有线路名称	环评手续	竣工验收手续	目前运营情况
330kV 黄妙岭I线	/	/	正常运行
330kV 妙安I线			正常运行
330kV 妙启I线	/	/	正常运行
110kV 严六线	/	/	正常
110kV 吴光六四线	/	/	运行

3.2 项目选址选线合理性分析

3.2.1 变电站选址环境合理性分析

经现场踏勘，根据地区规划、交通条件及系统要求，经多次比较筛选后初步选定北站址一（羊绒工业园北站址）和南站址二（高速收费站北站址）两个站址。两站址技术条件比较及差异见下表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 本项目变电站站址比选方案一览表

序号	项目	北站址一（推荐）	南站址二（比选）	技术条件比较
1	站址位置	站址位于****，西侧距清水河约 503m，东侧距羊绒工业园区道路约 220m，南侧设有简易道路。	站址位于****，西侧距 G70 福银高速约 450m 北侧距河道 160m，东侧距 G344 国道约 550m，南侧设有简易道路。	北站址一靠近工业园区，南站址二靠近高速公路和国道，交通便利性各有优势。
2	系统条件	位于羊绒工业园区附近，便于向工业园区供电，站址相对开阔，有利于 110 千伏出线布置。	位于高速收费站附近，周边负荷相对分散，出线条件相对受限。	北站址一供电条件更优，便于向工业园区大用户供电。
3	地形地貌	站址区场地地貌单元属低缓丘陵与亲水河阶地交接地貌，现状为梯田(未种植)，站址地形起伏相对较大。整个场区地面高程在 1336.36~1338.14m 左右，最大高差约为 2.0 左右。	站址地处清水河平原三级阶地，场地地形开阔平坦，最大高差约 1.23m，地势起伏较小。	南站址二地形更为平坦开阔，场地平整难度低、工程量小。
4	交通运输	进站道路自站址东侧引出后转向南侧，与既有水泥道路衔接，引接长度 264m。	进站道路自站址北侧引出后转向东侧，与既有水泥道路衔接，引接长度 200m。	南站址二进站道路引接长度更短，交通条件略优
5	出线条件	站址相对开阔，110 千伏出线条件较好，便于线路布置。	站址西侧为高速公路，北侧为河道，出线条件相对受限。	/
6	运行可靠	架空线运行较可靠。	后续 110 千伏电缆部分运维难度高，运行可靠性较差。	/
7	土地规划	站址规划土地性质为旱地。	站址围墙内规划土地性质为天然牧草地。	/
8	矿产压覆、地质灾害及文物评价	站址区内无矿产资源。站址周围无污染源，无军事设施、电台。根据现场踏勘及初步调查，未见威胁场地稳定的滑坡和泥石流等地质灾害。根据现场踏勘及初步调查，站址区未发现文物遗迹。	站址区内无矿产资源。站址周围无污染源，无军事设施、电台。根据现场踏勘及初步调查，未见威胁场地稳定的滑坡和泥石流等地质灾害。根据现场踏勘及初步调查，站址区未发现文物遗迹。	站址范围内均未发现地质灾害、压覆矿产及文物迹象。两站址地表均未发现文物分布。

9	给水及排水	引接豫海镇羊绒工业园区自来水管网，已取得水源协议。	已取得水源协议。乡村自来水管网，已取得水源协议。	两站址水源条件相同，均能满足工程用水需求。
10	防、排洪	站址场平标高 1339.1m，较西侧清水河 50 年一遇洪水位 1317.0m 高出 22.1m，不受洪水影响。	站址高程范围为 1341.0 ~ 1338.0m，高于北侧边桥沟 50 年一遇洪水位 3.5m 以上，不受洪水影响。	两站址均不受 50 年一遇洪水影响。
11	用地条件及土石方工作量	场地地形起伏较大，场地平整工程量相对较大。	场地地形平坦开阔，场地平整工程量相对较小。	南站址二场地平整工程量更少，经济性更好。
12	拆迁及赔偿	站址区域地形平坦开阔，现状地貌以农田（梯田）为主，目前处于荒废状态，拆迁赔偿费用相对较低。	站址区域地形平坦开阔，现状地貌以农田（梯田）为主，曾用于苗木种植，目前处于荒废状态，拆迁赔偿费用相对较低。	两站址拆迁赔偿费用差异不大。
13	施工条件	交通条件良好，建材运输便利，施工条件良好。	该地区较少生产砂、石、砖、水泥等建筑材料，站区所需建材需在周边地区购买。施工水源引接站外自来水管网。交通运输便利。	无明显差异。
14	站外电源	站址附近电力设施相对较多，站外电源引接便利。	站址附近电力设施相对较少，站外电源引接相对不便。	北站址一站外电源引接条件更优。

图 3.2-1 站址比选图

经综合比选分析，推荐北站址一（羊绒工业园北站址）作为杨河 110 千伏变电站站址。该站址位于*****，西侧距清水河约 503m，东侧距羊绒工业园区道约 220m，虽然地形起伏相对较大（最大高差约 2.0m），但具有供电功能匹配度高、系统接入条件优越、地质条件相对稳定、防洪安全性高等技术优势，特别是靠近羊绒工业园区，便于向大用户供电，符合变电站的功能定位；相比之下，南站址二（高速收费站北站址）虽地形平坦（最大高差约 1.23m）、交通条件略优，但存在供电功能定位偏差、地质条件复杂（轻微中等湿陷性）、出线条件受限等劣势。因此，经综合比选，推荐园区北站址一为杨河 110 千伏变电站站址。

杨河 110 千伏变电站站址在工程建设条件上具有显著优势。

(1)站址选择科学合规，方案可行性基础坚实：项目严格遵循国网标准流程，采用“室

内预研-现场比选”两阶段闭环工作机制，组建多专业联合工作组开展多方案技术经济分析，经多轮实地勘察论证确定最终站址。选址过程充分衔接电网规划、城乡建设规划及环境承载能力要求，与吴忠市同心县区域发展规划高度契合，后续土地规划调整置换及手续办理难度低、时间成本小，为工程合规推进提供了核心保障。

(2)地理位置优越，交通保障能力充足：站址位于吴忠市同心县豫海镇城北村，紧邻豫海镇羊绒工业园区，可精准匹配区域负荷增长需求。区域交通网络完善，福银、银昆高速及宝中铁路纵贯县域，G109 国道构成主骨架，县域公路实现行政村全覆盖；进站道路引接长度仅 260 米，可直接衔接融达北街既有水泥道路，大型设备可经高速、省道直达现场，运输通道畅通，能充分满足工程建设物料运输及后期运维通行需求。

(3)地形地质条件可控，地基处理技术成熟可行：站址区虽为低缓丘陵与亲水河阶地交接地貌，但地层垂向分布规律清晰，勘察资料详实，为工程设计提供了精准依据。针对场地自重湿陷性地基问题，采用成熟的挤密法整片处理技术即可有效解决，处理后能完全满足土建基础对地基稳定性的要求，技术可行性高。同时，场区无大规模不良地质作用，仅存在局部暗埋灌溉水管，经改道处理即可消除影响，整体地质条件对工程建设制约极小。

(4)水文气象风险可控，防洪安全保障：有力水文方面，站址高于 50 年一遇洪水位 3.5m 以上，不属于内涝区域，仅需通过修建排水沟、设置管涵等简单措施即可应对坡面汇水，防洪排涝安全性高；地下水埋深超过 15m，基础设计及施工可忽略其影响，大幅降低了地下水相关的工程处理成本。气象方面，区域多年气象数据明确，虽存在干旱、暴雨等自然灾害，但可通过针对性防护措施有效控制其对建设和运营的影响，气象风险可控。

(5)土地利用成本低廉，建设经济性突出：站址土地规划用途为旱地，现状为荒地（梯田未种植），无大规模拆迁需求，土地征用成本及拆迁补偿费用极低，显著降低了工程前期投入。同时，场地地势相对平坦，场地平整工程费用可控；主控制室、配电室等建（构）筑物施工难度小，建筑安装工程费用合理，整体建设成本具备明显优势。运营阶段，稳定的地质水文条件可降低设备维护检修频率，合理的布局设计能减少电能损耗，人员管理及其他运营费用均处于合理水平，全生命周期经济性突出。

(6)周边环境干扰极小，建设制约因素稀缺：经勘察确认，站址周边无通信电台、飞机场、导航台、风景旅游区及各类保护区分布，不存在电磁干扰、安全距离限制等外部制约问题，无需额外采取特殊防护措施，可大幅缩短工程前期协调周期。矿产资源方面，

项目未压覆重要矿产资源；文物方面，现场未发现文物分布迹象，后续无需开展复杂的矿产压覆补偿或文物保护工作，工程推进阻力极小。

(7)公共服务资源可及，配套保障基础良好：站址水源可引接市政管网，最大引接管径达 $de110$ ，能充分满足工程建设及运营用水需求。区域电力系统接入条件优越，站址周边电网拓扑结构利于项目接入，线路敷设路径短，可降低输电损耗、提高电力传输效率。同时，同心县作为区域交通枢纽，具备完善的施工物资供应、施工队伍保障等配套能力，为工程高效实施提供了良好的外部支撑。

(8)工程效益显著，社会支撑基础牢固：项目建成后，可有效满足周边区域（尤其是羊绒工业园区）日益增长的电力需求，直接经济效益显著；同时能带动周边工业、商业发展，保障民生用电，提高居民生活质量，为区域社会稳定和经济增长提供坚实电力支撑，具备良好的社会效益。从电力系统角度，项目的实施可完善区域电网结构，提升电网供电可靠性，符合电网规划发展方向，获得了良好的政策及社会支撑。

综上所述，从电力系统规划角度，站址具有显著优势。在电力接入系统方案中，站址周边的电网拓扑结构更利于变电站的接入，线路敷设路径相对较短且更为顺畅，可有效降低输电损耗，提高电力传输效率。经专业的负荷预测分析，站址所处区域未来负荷增长趋势明显，作为变电站站址能够更好地覆盖和满足周边区域的电力需求，对优化区域电力资源配置起到关键作用。同时，在与区域内其他电力设施的协同运行方面，站址的位置更便于与现有电网设施实现无缝对接，形成稳定可靠的电力供应网络，提升整个电力系统的稳定性与可靠性。

3.2.2 输电线路选线环境合理性分析

(1)丁塘~杨河 110 千伏线路工程路径方案的选择

方案一：*****

方案二：*****

线路路径方案比较情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 丁塘~杨河 110 千伏线路工程线路路径方案比较一览表

项目	方案一（推荐）	方案二（比选）	比较结论
行政区域	*****，线路途经河西镇、丁塘镇、豫海镇	*****，线路途经河西镇、丁塘镇、豫海镇	相同
线路长度	1×16.3km	1×17.6km	方案一少 1.3km
杆塔数量（基）	54	56	方案一少 2 基
电缆分段	不涉及	不涉及	相同
地形地质	丘陵、平地	丘陵、平地	相同

项目	方案一（推荐）	方案二（比选）	比较结论
走廊情况	本方案多利用原电力走廊通道与农田。	本方案架空跨越吴家河湾一社段，丁塘镇对该地段存在规划，且根据水务局要求需架空跨越固海扬水东二支干渠明渠段。	方案一优于方案二，方案二施工难度大。
重要交叉跨越	架空钻越 330 千伏线路 3 次、架空跨越 110 千伏线路 2 次、架空钻越 110 千伏线路 2 次、架空跨越 110 千伏地埋电缆 3 次、跨宝中铁路 1 次。	架空钻越 330 千伏线路 3 次、架空跨越 110 千伏线路 6 次、跨宝中铁路 1 次。	基本相同
占地类型及植被	占地类型主要涉及耕地、林地、草地、园地和交通运输用地等，占用永久基本农田面积较多。	占地类型主要涉及耕地、林地、草地、园地和交通运输用地等，占用永久基本农田面积多。	方案二占地面积较方案一大，占用永久基本农田面积较方案一多，方案一较优。
环境敏感目标	涉及电磁和声环境保护目标 2 处。	涉及电磁和声环境保护目标 4 处。	方案一涉及电磁环境保护目标较方案二少，方案一较优。
交通条件	需要新建临时施工道路长 5.6km，占地类型涉及耕地、林地、草地、园地和交通运输用地等，占用草地面积较多。交通运输较方便。	需要新建临时施工道路长 7.8km，占地类型涉及耕地、林地、草地、园地和交通运输用地等，占用草地面积较多，交通运输较为不便。	方案二新建施工进场道路较方案一多，临时占地较多，方案一较优。
架设方案	单回路	单回路	相同
投资	2428	2489	方案一少。

根据上述比较可知，方案一沿线涉及的行政区域、地形地质、重要交叉跨越情况同方案二相同。方案一线路长度较方案二少 1.3km，杆塔数量较方案二少 2 基，总占地面积较方案二少，且方案一沿线多利用原电力走廊通道与农田，减小新开辟走廊，降低环境影响。方案二架空跨越吴家河湾一社段，丁塘镇对该地段存在规划，且根据水务局要求需架空跨越固海扬水东二支干渠明渠段，施工难度大于方案一。方案一涉及的环境敏感目标较方案二少 2 处，同时，方案一新建施工便道较短，临时占地较少，对生态环境的影响较小，总投资较方案二低。因此，方案一优于方案二，且方案一经过了线路沿线政府管理部门的同意意见。综上，结合项目线路走向、占地面积、政府管理部门意见，确定本项目路径采用方案一。

(2) 石峡~杨河 110 千伏线路工程路径方案的选择

方案一：*****

方案二：*****

线路路径方案比较情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 石峡~杨河 110 千伏线路工程线路路径方案比较一览表

项目	方案一（推荐）	方案二（比选）	比较结论
行政区域	*****，线路途经丁塘镇、豫海镇、石狮开发区管委会	*****，线路途经丁塘镇、豫海镇、石狮开发区管委会	相同
线路长度	1×22km	1×17.8km（1×17.5km 架空+1×0.3km 电缆）	方案二线路涉及电缆，采用电缆排管方式钻越同土路。
杆塔数量（基）	70	58	方案二杆塔数量较少，占地面积较方案一少。
电缆分段	0	0.03km	方案一不涉及电缆施工
地形地质	丘陵、平地	丘陵、平地	相同
走廊情况	本方案利用原电力走廊通道与农田。	本方案利用原电力走廊通道与农田。	相同
重要交叉跨越	架空钻越 330 千伏线路 3 次、架空跨越 110 千伏线路 4 次、架空跨越 350 千伏线路 5 次、省道 2 次、铁路 1 次。	架空钻越 330 千伏线路 3 次、架空跨越 110 千伏线路 4 次、架空跨越 35 千伏线路 4 次、省道 2 次、铁路 1 次、电缆钻越同土路 1 次。	方案二线路采用电缆排管方式钻越同土路。
占地类型及植被	占地类型主要涉及耕地、林地、草地、园地和交通运输用地等，占用永久基本农田面积较多。	占地类型主要涉及耕地、林地、草地、园地和交通运输用地等，占用永久基本农田面积多。	方案二占用永久基本农田面积较方案一多。
环境敏感目标	涉及电磁保护目标 7 处、声环境保护目标 6 处。	涉及电磁和声环境保护目标 9 处。	方案一涉及电磁环境保护目标较方案二少 2 处，涉及声环境保护目标较方案二少 3 处，方案一较优。
交通条件	需要新建临时施工道路长 9.78km，交通运输较方便。	需要新建临时施工道路长 8.5km，交通运输较方便。	方案二新建施工进场道路较方案一少，临时占地较少，方案二较优。
架设方案	单回路	单回路	相同
投资	2967	3125	方案一少。

根据上述比较可知，两个方案沿线涉及的行政区域、地形地质、走廊情况相同。方案二线路长度较方案一少4.2km，杆塔数量较方案一少12基，总占地面积较方案一少。但方案一涉及电磁环境保护目标较方案二少2处，涉及声环境保护目标较方案二少3处，方案一对环境保护影响较小。且方案二比方案一多使用0.3km电缆，经现场核实，电缆段或影响居民房，后续协议办理难度大，且电缆段钻越同心县同土路，同土路属于同心县主路，后续施工对居民影响较大。方案一经过了线路沿线政府管理部门的同意意见。综上，结合项目线路走向、占地面积、政府管理部门意见，确定本项目路径采用方案一。

3.2.3 选址选线符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线符合性分析见表3.2-4。

表 3.2-4 本项目选址选线符合性分析

序号	HJ1113-2020 选址选线要求	项目实际情况	是否符合
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目位于宁夏回族自治区吴忠市同心县，项目属于基础配套设施，与区域规划相符。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电站在选址时已按照终期规模综合考虑进出线走廊规划，进出线不会进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目避开了以医疗卫生、文化教育、科研等为主要功能的区域，同时尽可能地避开了居住区、行政办公等区域，采取合理布置站内电气设施设备、导线对地高度满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求等措施，减少电磁和声环境影响。	符合
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目输电线路采用单回、单回并行的架设方式，减少了线路走廊开辟，占地、植被破坏及土石方的产生，减少了对周围生态环境影响。	符合
6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目变电站在2类声环境功能区建设，不在0类声环境功能区。	符合
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电站站内设备紧凑布置，减少了土地占用，站址现状为旱地，开挖的土方全部回填，减少了对生态环境的不利影响。	符合
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目尽量远离集中林区，站址及塔位选择在植被较少的区域，尽量减少林地的占用，因线路路径限制，对临时占用的林地施工结束后通过栽植林木进行植被恢复，减少对生态环境的影响。	符合
9	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目评价范围内不涉及自然保护区。	符合

由上表可知，本工程选址选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

3.2.4 主要协议及落实情况

本项目拟建工程协议取得情况及各单位部门意见详见表3.2-5和附件10。

表 3.2-5 工程协议取得情况及各单位部门意见一览表

工程内容	部门	选址选线意见	落实情况
变电站工程	同心县自然资源局	原则同意该选址，按照要求报市局预审，做好相关工作，完成各项手续办理方可动工。	按要求办理相关手续。
	宁夏水投中源水务有限公司同心分公司	原则上同意接水，具体施工以现场勘察为准。	/
	同心县住房和城乡建设局	无意见。	/
	同心县豫海镇人民政府	原则上同意。	/
	同心县林业和草原局	原则上同意该变电站选址，请在项目开工前办理草原征占用手续。	按要求办理相关手续。
	同心县水务局	无意见。 原则上同意选址，建议严格履行水土保持“三同时”制度，依法依规向水行政主管部门报批水体保持方案审批手续。	按要求办理相关手续。
	同心县人民武装部	经查，该项目选址范围内无军事设施，原则同意。	/
输电线路工程	同心县自然资源局	原则同意该线路路径，做好与乡镇各部门对接，办理相关手续后方可动工。	按要求落实。
	吴忠市生态环境局同心县分局	原则同意，严格按照自然资源部门审定意见，线路施工做好各项污染防治措施。	按要求做好各项污染防治措施。
	同心县农业农村局	进入金家井村到余家梁村，该线路途径节灌区，注意以下几点： 1.线路施工造成管线迁移需安排迁移等。 2.输电线路与灌溉信号接收杆相交部分需提高线路高度 3.0 米，防止接地事故。满足上述要求后可通过。	按要求落实。
	同心县交通运输局	原则同意该线路路径，线路设计按《公路法》《公路安全管理条例》等法律法规已避让公路用地红线区域，建设前按相关规定办理，安全施工。	按要求办理相关手续。
	同心县人民武装部	经查，该项目线路不涉及军事设施，原则同意。	/
	同心县应急管理局	原则同意。	/
	同心县石狮开发区管理委员会	/	/
	同心县水务局	无意见。	/
	同心县发展和改	同意。	/

革局		
同心县林业和草原局	原则同意该线路路径，请在设计阶段优化塔基点位，尽量少占用林地资源，并在开工前办理林草地使用手续。	按要求进行设计。
河西镇人民政府	原则同意线路路径设计，最终以县政府会议决定办理。	/
丁塘镇人民政府	原则同意。	/
豫海镇人民政府	原则同意。	/

3.3 与政策、规划及相关法规的相符性分析

3.3.1 与国家产业政策相符性分析

3.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

本项目为宁夏吴忠杨河110千伏输变电工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第7号），本项目属于鼓励类中的“四、电力2、电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”，为鼓励类项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

3.3.1.2 与《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》符合性分析

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

3.3.2 与相关规划的相符性分析

3.3.2.1 与《宁夏回族自治区主体功能区规划》符合性分析

本项目位于宁夏回族自治区吴忠市同心县，处于《宁夏回族自治区主体功能区规划》中划定的限制开发区域中的“国家重点生态功能区”，该区域功能定位为保障国家生态安全的重要区域，西北重要的生态功能区，人与自然和谐相处的示范区。发展方向为以修复生态、保护环境、提供生态产品为首要任务，增强水源涵养、水土保持、防风固沙、维护湿地生态等功能，提高生态产品供给的能力，因地制宜地发展资源环境可承载的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。

本项目为输变电工程，属于电力基础设施建设，为满足同心县区域新增负荷供电，缓解马家湾变供电压力而建设；通过采取有效的生态保护措施，对周围生态环境影响较小，因此，项目的建设符合宁夏回族自治区主体功能区划要求。

本项目与宁夏回族自治区主体功能区划的位置关系见附图3-5。

3.3.2.2 与《宁夏回族自治区生态功能区划》符合性分析

根据《宁夏生态功能区划》（2003.12），宁夏生态功能区划共划分为 3 个一级区，10 个二级区，37 个三级区。本项目位于宁夏回族自治区吴忠市同心县，处于《宁夏回族自治区生态功能区划》中划定的“II2-4 清水河下游平原、南山台子台地扬黄节灌农田生态功能区”。该区域的生态敏感性问题是渠道年久失修，渗漏严重，导致水资源浪费严重；土地沙化，水土流失和草场退化。

本项目为输变电工程，属于电力基础设施建设，为满足同心县区域新增负荷供电，缓解马家湾变供电压力而建设。设计阶段已积极优化布局、合理安排空间，部分输电线路采用单回并行的架设方式，减少了线路走廊开辟，占地、植被破坏及土石方的产生，减少了对周围生态环境影响。变电站运行期产生的少量生活污水经化粪池沉淀后定期清运不外排；不会对周围水环境产生影响。施工结束后及时进行植被恢复，因此，本项目的建设符合《宁夏生态功能区划》（2003.12）中的相关要求。

本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系详见附图 3-6。

3.3.2.3 与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》符合性分析

自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划的通知（宁政办发〔2022〕65 号）中提出：“全面推进配电网高质量发展。持续推进城乡配电网建设改造，提高配网供电能力和智能化水平，服务新型城镇化建设和乡村振兴。合理布局新增 110 千伏、35 千伏变电站，优化完善配电网网架结构。”“加强能源输运储备环节环保措施。输变电工程采用先进技术，优化施工方式，合理设定防护距离，降低电磁辐射、噪音等环境影响。”

本项目为宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程，属于区域配套电力基础设施建设工程，为满足同心县区域新增负荷供电，缓解马家湾变供电压力而建设，同时，根据预测结果可知，本项目投运后对周围声环境和电磁环境的影响满足相关标准要求。因此，本项目的建设符合《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》要求。

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

《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》中提出：“加强线性基础设施空间管控。科学规划线性基础设施空间廊道，合理避让耕地和永久基本农田、生态保护红线、自然灾害高风险区等区域。高快速干线路网、高压电力线路、油气长输管线、区域引调水线路等线性基础设施在满足安全要求基础上尽量共用廊道，减少对国土空间的分割和过度占用，提升空间利用效率。”“引导各类基础设施低影响开发。坚持节约集

约用地，严格执行建设用地定额标准，推广节地技术，加强用地规模管控。实施永久基本农田、生态保护红线内战略性矿产差别化管控。风光水电清洁能源生产基地应注意避让重要水源涵养区和野生动物重要栖息地。实施矿产资源绿色勘查和绿色矿山建设。”

本项目不涉及生态保护红线，变电站不涉及占用永久基本农田，站址用地已取得同心县自然资源局《建设用地预审与选址意见书》（用字第 640324202600002 号）及《吴忠市自然资源局关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程建设用地预审意见的函》（吴自然资函〔2026〕1 号）。输电线路涉及占用永久基本农田，建设单位已委托相关单位正在编制线路工程临时用地占用永久基本农田不可避让性及对耕作的影响论证报告。同时部分输电线路采用单回并行的架设方式，减少了线路走廊开辟，占地、植被破坏及土石方的产生，减少了对周围生态环境影响。

因此，本项目与《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》相符。

3.3.2.5 与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

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

(1)“提升能源利用效率。……持续推进电力、化工、冶金、有色、建材等行业工艺改造，加快淘汰落后用能设备，实现能源利用高效化、环境污染最小化。”、“预防电磁辐射污染。加强移动基站、高压输变电系统等电磁辐射环境影响评价管理，确保环境影响评价和竣工环境保护验收合格率均达到 100%。电磁辐射设施（设备）的选址应符合国土空间规划，设置明显标识，定期监测并公开信息。”

本项目正在履行环境影响评价手续，电磁环境影响评价结论符合相关标准要求。本环评要求，后续严格按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）的要求开展竣工环保验收工作。输电线路设置警示标识，定期进行监测，向周围公众宣传电磁辐射知识。

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

本项目施工过程中将严格按照规划提出的要求落实扬尘防治措施，严格落实建筑工地“六个百分百”防控措施，在变电站、施工营地、供排水管线、10 千伏临时施工电源线路施工现场周围设置围挡，塔基施工段设置施工围栏，并采取洒水抑尘、防尘网苫盖等措施。

(3)创建“无废城市”。加强建筑垃圾分类处理和回收利用，推行“原地再生+异地处理”

模式，提高利用效率。

本项目施工期严格管理，编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案，统一清运至管理部门指定的地点处置。

因此，本项目的建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》。

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

根据《吴忠市国土空间规划（2021-2035 年）》中“第 63 条增强电网支撑消纳能力”，加快坚强智能电网规划建设，加快青山 750 千伏主变扩建、桃山和杨柳 330 千伏输变电等工程建设，推动西岭、星塘 750 千伏输变电及妙岭 750 千伏主变扩建等工程。鼓励新能源规模化开发、高电压等级并网，结合新能源建设对各类电网进行升级提升，支持发电企业和社会资本投资建设新能源汇集送出工程。

本项目属于电力基础设施项目，为满足同心县区域新增负荷供电，缓解马家湾变供电压力而建设。因此，本项目的建设符合《吴忠市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

3.3.2.8 与《吴忠市“十四五”配电网规划（2021-2025）》符合性分析

本项目已纳入《吴忠市“十四五”配电网规划（2021-2025）》，因此，本项目的建设符合《吴忠市“十四五”配电网规划（2021-2025）》。

3.3.2.9 与《吴忠市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据吴忠市人民政府办公室关于印发《吴忠市生态环境保护“十四五”规划》的通知（吴政办发〔2022〕40 号）中提出：“（四）强化核与辐射安全监管 提升辐射安全监管水平。严格辐射类建设项目环评审批，.....加强辐射管理理论与技术培训，不断提升辐射源监管、监测与执法能力建设。积极引导公众正确认识电磁辐射对环境和人体的影响。”

本项目为满足同心县区域新增负荷供电，缓解马家湾变供电压力而建设，属于区域配套基础设施。项目不存在未批先建行为，正在履行环境影响评价手续，电磁环境影响评价结论符合相关标准要求。本环评要求，后续严格按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）的要求开展竣工环保验收工作，同时加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。因此，项目的建设符合《吴忠市生态环境保护“十四五”规划》提出的要求。

3.3.3 与“三线一单”相符性分析

根据生态环境部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通

知》（环环评〔2016〕150号）要求：建设项目需落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

同时根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024年3月6日），生态环境分区管控是以保障生态功能和改善环境质量为目标，实施分区域差异化精准管控的环境管理制度，是提升生态环境治理现代化水平的重要举措。实施生态环境分区管控，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，科学指导各类开发保护建设活动，对于推动高质量发展，建设人与自然和谐共生的现代化具有重要意义。

3.3.3.1 生态保护红线

根据《吴忠市生态环境局关于发布<吴忠市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（吴环规发〔2024〕1号）中生态保护红线分布图，项目不在生态保护红线范围内，项目与吴忠市生态保护红线位置关系见附图3-7。

3.3.3.2 生态空间

根据《吴忠市生态环境局关于发布<吴忠市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（吴环规发〔2024〕1号）中生态空间分布图，本项目部分线路位于一般生态空间。

一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理。(1)严格控制新增建设占用生态保护红线外的生态空间。符合区域准入条件的建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。(2)严格限制农业开发占用生态保护红线之外的生态空间，符合条件的农业开发项目，须依法由市县及以上地方人民政府统筹安排。有序引导生态空间用途之间的相互转变，鼓励向有利于生态功能提升的方向转变，严格禁止不符合生态保护要求或有损生态功能的相互转换。

本项目新建杨河110千伏变电站站址区域永久占地面积1.029hm²，占用的旱地、其他草地、农村道路已取得同心县自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第640324202600002号）及吴忠市自然资源局《关于宁夏吴忠杨河110千伏输变电工程建设用地预审意见》（吴自然资函〔2025〕57号），本项目符合国土空间用途管制要求，符合国家产业政策和土地供应政策。本项目输电线路施工占地性质以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况。项目施工期将严格按照《自然资源

部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中相关要求进行施工建设，科学组织施工，节约集约使用土地，严格控制施工用地范围，设置合理的施工作业带宽度，防止扩大扰动面积。严格控制施工人员和车辆的活动，避免随意扩大施工作业范围的现象。施工材料等运输过程中严格按照规定的路线行驶，施工便道应充分利用现有道路，以减少施工便道对地表植被及耕地的破坏。施工结束后，应及时进行土地整治，通过撒播草籽等恢复方式进行植被恢复，以减轻生态影响。

因此，本项目的建设生态空间相协调。项目与吴忠市生态空间位置关系见附图 3-8。

3.3.3.3 环境质量底线

根据本项目环境质量监测结果，项目声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。经预测结果可知，本项目建成后，噪声、工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准要求，对周围环境质量影响较小。

本项目运行期无废气产生，线路运行期不产生废水，杨河110kV变电站运行期少量生活污水经化粪池沉淀后，定期清运不外排。工程建设符合环境质量底线要求。

(1) 大气环境质量底线及分区管控

根据吴忠市大气环境分区管控图，本项目位于大气环境受体敏感重点管控区和大气环境一般管控区。

大气环境受体敏感重点管控区要求：执行环境空气质量二级标准。吴忠市城市建成区集中供热锅炉和电厂锅炉除外，全部划入“高污染燃料禁燃区”。高污染燃料禁燃区除使用天然气作燃料的集中供热项目，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排，大气污染严重的工业企业应责令关停或逐步迁出，逐步实现区域工业废气“零排放”。解决恶臭问题，禁止焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质，继续保持对利通区、青铜峡市范围内生物发酵及制药企业的恶臭气味的环境监管。加强餐饮业燃料烟气及餐饮油烟防治，鼓励餐饮业及居民生活能源使用天然气、液化石油气等洁净能源，清洁能源使用率达到 100%，对暂不具备清洁能源替代条件的地区，鼓励实施生物质炉具集中连片的推广与使用，同时将洁净煤作为清洁供暖体系的有益补充；城市文明施工实现全覆盖，严格控制扬尘污染；加强机动车排气污染治理。

大气环境一般管控区管控要求：贯彻实施区域性大气污染物综合排放标准，深化重

点行业污染治理，强力推进国家和自治区确定的各项产业结构调整措施，加强机动车排气污染治理。对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查，定期开展清洁生产审核，推动现有重点企业生态化、循环化改造。所有工业企业原则上一律入园，工业园区（集聚区）以外不再新建、扩建工业项目。

本项目运行期不产生废气，对区域环境空气质量无影响。因此，本项目的建设符合大气环境受体敏感重点管控区和大气环境一般管控区。本项目与吴忠市大气环境分区管控位置关系图见附图 3-9。

(2)水环境质量底线及分区管控

根据吴忠市水环境分区管控图，本项目位于水环境一般管控区。

水环境一般管控区管控要求：对水环境问题相对较少，对区域影响程度较轻的一般控制单元，落实普适性治理要求，加强污染防治。

站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至雨水井，最终排至站外北侧低洼地带。站内生活污水经化粪池（容积为 5m^3 ）沉淀后，定期清运不外排。本项目输电线路运行期无废水产生，对区域水环境质量无影响。因此，本项目的建设符合水环境一般管控区管控要求。项目与吴忠市水环境分区管控位置关系见附图 3-10。

(3)土壤污染风险防控底线

根据吴忠市土壤污染风险分区管控图，本项目位于土壤污染风险分区管控中的农用地优先保护区和一般管控单元。

农用地优先保护区管控要求：加大优先保护类耕地保护力度，确保其“面积不减少、土壤环境质量不下降”，依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业应当按照有关规定采取措施，防止对耕地造成污染。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动，

一般管控单元管控要求：在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在水源保护区、居民区、学校、医疗和养老机构等周边地区新建有色金属冶炼、焦化等重污染行业企业。排放重点污染物的建设项目，

在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目变电站不涉及占用永久基本农田，输电线路涉及占用永久基本农田，建设单位已委托相关单位正在编制线路工程临时用地占用永久基本农田不可避免性及对耕作的影响论证报告。本项目属于电力供应行业，属于必须且无法避让的线性基础设施，项目变电站和塔基永久占地面积较小，对于占用的耕地在施工前进行表土剥离，施工结束后及时翻耕，对旱地影响较小，且输电线路运行期不存在土壤污染情况，不会导致土壤环境质量下降。因此，本项目的建设符合农用地优先保护区和一般管控单元管控要求。项目与吴忠市土壤污染风险分区管控位置关系见附图 3-11。

综上，本项目符合环境质量底线要求。

3.3.3.4 资源利用上线

本项目位于宁夏回族自治区吴忠市，吴忠市无土地资源重点管控区。按照“以水定城、以水定地”的原则，严守永久基本农田，严管城镇开发边界，严格落实耕地占补平衡，鼓励工矿区土地复垦复用，严控新增建设用地规模，持续推进城镇园区低效土地再利用，全面清理处置闲置土地，提高土地集约节约利用水平。

杨河110kV变电站站址用地已取得同心县自然资源局《建设用地预审与选址意见书》（用字第640324202600002号）及《吴忠市自然资源局关于宁夏吴忠杨河110千伏输变电工程建设用地预审意见的函》（吴自然资函〔2026〕1号），符合用地指标。本项目变电站设计阶段已积极优化布局、合理安排空间，占地面积较小。部分输电线路采用单回并行的架设方式，减少了线路走廊开辟，减少了土地的占用，且塔基占地属分散点式占地，单个塔基永久占地面积较小，塔基土地占用采用“以偿代征”的方式进行。项目站用电源线路与施工电源线路永临结合，减少了占地面积。项目临时占地在施工结束后将及时予以恢复。本项目杨河110kV变电站运行期生活用水量较少；输电线路运行期无水资源消耗。因此，本项目的实施符合资源利用上线要求。

3.3.3.5 环境管控单元与准入清单

(1) 环境管控单元

根据吴忠市环境管控单元图，本项目变电站及部分输电线路位于重点管控单元，剩余输电线路位于一般管控单元。

重点管控单元：在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重

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

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

本项目运行期无废气产生。站内排水采用雨污分流制排水系统，站区雨水经雨水口收集后汇流至雨水井，最终排至站外北侧低洼地带，站内生活污水经化粪池（容积为 5m^3 ）沉淀后，定期清运不外排。本项目输电线路运行期无废水产生，对周围地表水体无影响；变电站运行期产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。变电站产生的废变压器油由有危废处置资质的单位回收处置。报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。输电线路巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，对周围环境影响较小，因此符合重点管控单元及一般管控单元的要求。项目与吴忠市环境管控单元位置关系见附图3-12。

(2)生态环境准入清单

根据《吴忠市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（吴环规发〔2024〕1号）中生态环境准入清单，本项目位于“同心县重点管控单元”、“同心县一般管控单元1”，本项目与吴忠市环境管控单元生态环境准入清单相符性分析见表3.3-1。

表 3.3-1 本项目与吴忠市环境管控单元生态环境准入清单相符性分析

管控单元名称	涉及乡镇(街道)	主体功能定位	管控要求	符合性分析
ZH64032420002 同心县重点管控单元	豫海镇、丁塘镇	中部荒漠草原防沙治沙区；国家级重点生态功能区	1、要素属性：大气环境受体敏感重点管控区、高污染燃料禁燃区。 2、管控单元：重点管控单元。 3、空间布局约束：①不得开展未列入国家相关规划的新建炼油及扩建一次炼油项目、除热电联产以外的煤电项目(依据《市场准入负面清单(2019年版)》《国家能源局关于进一步调控煤电规划建设的通知》)。②不得开展《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入清单》中同心县的产业准入清单外的产业项目活动。 4、污染物排放管控：/。 5、环境风险防控：/。 6、资源开发效率：/。	①本项目为输变电工程，属于区域配套的基础设施项目。不属于未列入国家相关规划的新建炼油及扩建一次炼油项目、除热电联产以外的煤电项目。 ②本项目为输变电工程，属于区域配套的基础设施项目。不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入清单》中同心县的产业准入清单外的产业项目活动。
ZH64032430001 同心县一般管控单元 1	韦州镇，下马关镇、田老庄乡	中部荒漠草原防沙治沙区；国家级重点生态功能区	1、要素属性：水环境一般管控区-大气环境一般管控区等。 2、管控单元：一般管控单元。 3、空间布局约束：不得开展《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入清单》中同心县的产业准入清单外的产业项目活动。 4、污染物排放管控：/。 5、环境风险防控：/。 6、资源开发效率：/。	本项目为输变电工程，属于区域配套的基础设施项目。不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入清单》中同心县的产业准入清单外的产业项目活动。

根据表 3.3-1 分析可知，本项目符合吴忠市环境管控单元生态环境准入清单的管控要求。

3.4 环境影响因素识别

3.4.1 工艺流程分析

本项目为电力输送工程，其工艺流程与产污过程如下图所示。

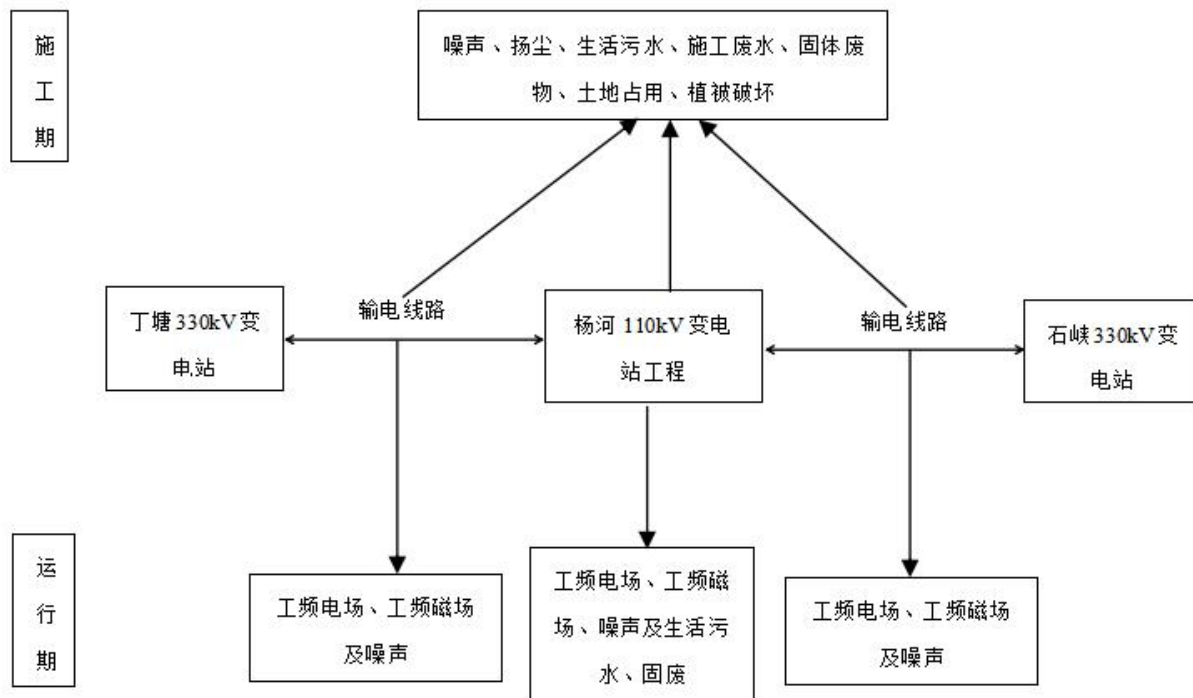


图 3.4-1 输变电工程工艺流程与主要产污示意图

3.4.2 环境影响因素识别

本项目对环境的影响主要包括施工期和运行期两个阶段。

(1) 杨河 110kV 变电站工程

① 施工期

新建变电站工程施工期对环境的影响主要有噪声、扬尘、废水、固体废物及生态环境影响等方面。

② 运行期

新建变电站工程运行期对环境的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、生活垃圾及危险废物对周围环境的影响。

a. 工频电场、工频磁场

110kV 变电站站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。在变电站内各种带电电气设备包括变压器等设备以及连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，对周围环境产生一定的工频电场、工频磁场。

b. 运行噪声

110kV 变电站运行期间的噪声主要来自变压器、并联电容器、接地变等电气设备所产生的噪声，变电站的噪声以中低频为主，其峰值频率一般在 125~500Hz 倍频带之内。

c.生活污水

站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至雨水井，最终排至站外北侧低洼地带，新建站外雨水排水管线120m。站内生活污水经化粪池（容积为 5m³）沉淀后，定期清运不外排。

d.生活垃圾

变电站站内生活垃圾经垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。

e.危险废物

变电站建成后产生的危险废物主要为废变压器油和报废的免维护蓄电池，杨河 110kV 变电站拟新建 1 座有效容积为 25m³的事故油池和 2 座有效容积为 65m³的主变事故油坑，事故状态下产生的废变压器油（废物类别 HW08、废物代码 900-220-08）排至事故油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次，报废的免维护蓄电池（废物类别 HW31，废物代码 900-052-31）交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

(2)输电线路工程

①施工期

a.线路施工对生态环境的影响主要表现为拆除工程及新建杆塔施工时的临时占地，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。

b.线路塔基施工及架线产生噪声、扬尘、泥浆废水、固废对周围环境的影响，主要来自材料运输、塔基拆除、塔基开挖、临时便道修筑、施工人员的施工活动等。

②运行期

a.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。

b.线路运行产生的噪声对环境产生一定的影响。

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

3.4.3 评价因子筛选

根据对本工程环境影响因素识别，筛选出施工期及运行期的评价因子。

(1)施工期

重点评价施工机械噪声对周围声环境的影响，评价因子为昼间、夜间等效声级。评价施工对生态环境的影响，评价因子为生态系统及其生物因子。施工期污水对周围水环境的影响，评价因子为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

(2)运行期

重点评价变电站和线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声以及变电站产生的少量生活污水对周围环境的影响，评价因子为工频电场、工频磁场、昼间、夜间等效声级、pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

3.5 生态影响途径分析

3.5.1 施工期生态影响途径

(1)变电站工程

新建变电站施工期对生态环境影响途径主要是变电站、施工营地、站外供排水管线及 10 千伏临时施工电源线路占地及土石方的开挖。

本次新建杨河 110 千伏变电站站址区域将新增永久占地面积为 1.029hm²（含进站道路、排水沟、护坡占地面积），施工营地临时占地面积为 0.38hm²，站外供排水管线临时占地面积为 0.22hm²，10 千伏临时施工电源线路临时占地面积为 0.774hm²。

新建变电站、施工营地、站外供排水管线及 10 千伏临时施工电源线等施工需进行挖方、填方等活动，会对建设区域附近的原生地貌和植被造成破坏，降低植被覆盖度，形成裸露疏松表土；如果不进行必要的防护，可能会影响植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2)线路工程

本工程施工期对生态环境影响途径主要是线路施工占地、土石方的开挖及施工活动等。

①输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑、拆除等活动，会对附近的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；同时施工临时堆土等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，导致生产力下降和生物量损失。

②杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围临时施工用地；为了施工方便会新修部分临时道路，以及项目土建施工产生土方的临时堆放也会占用一定场地；同时，进行张力牵引放线并紧线，需要牵张场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，

使部分植被遭到短期破坏。

③施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物活动产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。

④塔基拆除工程，施工时优化施工场地布置，尽量选择在植被较少的区域，对临时堆土将做好挡护及苫盖，施工结束后对开挖土方进行回填，按照其占地类型进行恢复，对生态环境影响较小。

综上所述，施工期对生态环境影响途径主要是新建 110kV 变电站、输电线路、施工营地、站外供排水管线及 10 千伏临时施工电源线路占地及土石方的开挖。

3.5.2 运行期生态影响途径

本工程建成投运后，施工的生态影响基本消除。变电站运行期间，工作人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。输电线路运行期维护活动主要为线路巡检，巡检人员沿固定路线进行巡检，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境影响较小。

3.6 初步设计环境保护设施

3.6.1 变电站

(1) 站址选址避让措施

本工程新建杨河 110kV 变电站选址时，已充分考虑避开城镇发展规划区，尽量远离居民区、学校、医院等环境敏感目标，新建变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，有 1 处声环境敏感目标。

(2) 电磁环境保护措施

合理布置站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场。110kV 配电装置采用户外 HGIS 布置。

(3) 声环境保护措施

①从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备。对设备厂家提出设备噪声控制要求，本项目变电站主变压器声源需控制在 63.7dB (A) (距离设备 1m 处) 及以下。

②优化总平面布置：110kV 主变压器采用集中布置，以便对噪声进行污染防治；拟在两台变压器中间设置防火防噪墙，起到隔声作用，降低噪声源设备对厂界周围声环境的影响。

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

④充分利用地形，依地形而建，形成自然声屏障。

(4)水环境保护措施

施工期设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生的废水沉淀后回用，不外排。站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至雨水井，最终排至站外北侧低洼地带，新建站外雨水排水管线 120m。站内生活污水经化粪池（容积为 5m³）沉淀后，定期清运不外排。

(5)大气环境保护措施

变电站、施工营地、站外供排水管线及 10 千伏临时施工电源线路施工现场周围设置围挡；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)固废处理措施

施工过程中产生的建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。变电站运行期产生的少量生活垃圾经垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。运行期产生的废变压器油最终交有危险废物处理资质的单位回收处置。免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次，报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

(7)环境风险防范措施

新建 1 座事故油池容积 25m³，主变和电容器共用，新建 2 座主变事故油坑容积 70m³，事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。

主变压器下事故油坑与事故油池相连，事故油池、事故油坑防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。事故情况下产生的事故油经事故排油管从事事故油坑排入事故油池，废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。

(8)生态保护措施

合理确定站区整平高度，减少变电站土石方量。

站区采取硬化、碎石覆盖减少对变电站周围生态环境影响。

变电站施工道路采用永临结合方案，新建进站道路作为变电站的主要施工道路。

3.6.2 输电线路

(1)路径优化

设计阶段优化线路路径，充分考虑地方政府对线路路径的意见。

(2)合理确定基面范围

输电线路塔基基面范围的大小，直接关系到降基的多少。主体工程设计中，根据塔型、塔高、地质及可能采取的基础形式确定基面范围，减少开挖面。

(3)优先考虑原状土基础

主要使用原状土基础，可避免基坑大开挖，充分利用原状土力学性能，提高基础抗拔能力，同时减少地表植被破坏，节省开挖及回填工作量，保护生态环境。线路穿越山地时采用全方位高低腿铁塔。

(4)尽量避免不良地质段

线路选线和塔基定位时，塔位尽量避免不良地质段，以减少基础根开工程量，大大减少扰动破坏地表面积及弃土弃渣量。

(5)通过抬高导线架设的高度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。

3.6.3 相应资金情况

本项目初步设计文件中开展环境保护专项设计，针对本项目对环境的影响进行了分析并提出了相应的污染防治措施、设置了环保资金。根据本项目设计文件，具体环保资金设置情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1 本项目初步设计文件环保投资一览表

序号	费用类别	总投资（万元）
1	变电站噪声防治设施费用	*****
2	变电站污水处理设施费用	*****
3	变电站事故油防治设施费用	*****
4	变电站扬尘防治设施费用	*****
5	项目临时占地区域污染防治及恢复费用	*****
	合计	83.2

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目位于*****，本项目地理位置图见附图1-1。

同心县地处鄂尔多斯台地与黄土高原北部的衔接地带，中心位置约在北纬36° 58' 48"，东经105° 54' 24"，位于宁夏中部干旱带核心区，东与甘肃环县相邻，南与固原市接壤，西与海原县相邻，北与中宁、红寺堡接壤。同心县总面积4433.34平方公里。

4.2 自然环境

4.2.1 地形、地貌

(1)杨河 110kV 变电站

站址区场地地貌单元属低缓丘陵与亲水河阶地交接地貌，现状为梯田(未种植)，站址地形起伏相对较大。整个场区地面高程在1336.36~1338.14m左右，最大高差约为2.0左右。站址区附近分布有柏油路，交通条件较好。

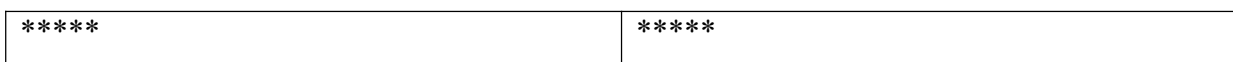


图 4.2-1 杨河 110kV 变电站现场照片

(2)输电线路走廊

①丁塘~杨河 110kV 线路工程

本段线路杆塔 DJ2~DJ12 段属低缓丘陵梯田及低缓丘陵地貌，局部微地貌为平地。地形地势整体相对起伏较大，沟壑纵横，冲沟较发育。杆塔 DG33~DJ19 段属低缓丘陵与亲水河阶地过渡地貌，微地貌为平地间夹丘陵梯田地貌，线路地形地势整体相对比较平缓，局部相对较有起伏。

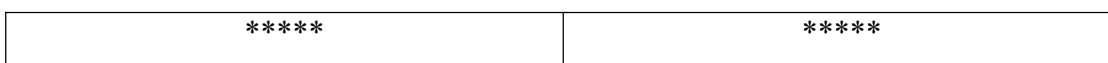


图 4.2-2 丁塘~杨河 110kV 线路工程地形地貌

②石峡~杨河 110kV 线路工程

本段线路杆塔 SJ1~SG11 段属低缓丘陵梯田及低缓丘陵地貌，地形地势整体相对起伏较大，沟壑纵横，冲沟较发育。杆塔 SG12~SJ27 段属低缓丘陵与亲水河阶地过渡地貌，微地貌为平地间夹丘陵梯田地貌，线路地形地势整体相对比较平缓，局部相对较有起伏。

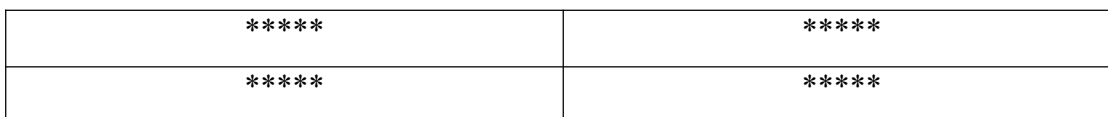


图 4.2-3 石峡~杨河 110kV 线路工程地形地貌

4.2.2 地质

(1) 杨河 110kV 变电站

根据《杨河 110kV 变电站新建工程岩土工程勘察报告》，宁夏吴忠杨河 110kV 变电站地层结构自上而下描述如下：

①层黄土状粉土 (Q_4^{col})：属风积成因。浅黄褐色，稍湿，稍密，可见少量针状孔隙，铣挖较易。局部夹粉细砂透镜体。表层含有较多植物根系。该层在场区普遍分布，层底埋深 8.80~11.80m，层底标高 1324.66~1327.36m，层厚 8.80~11.80m，平均层厚 10.88m。根据采取的 I 级原状土样试验指标按公式 $R=-68.45e+10.98a-7.16r+1.18w$ 进行计算判定，该层黄土状粉土为非新近堆积黄土。

②层黄土状粉土 (Q_4^{col})：属风积成因。浅黄褐色，稍湿，中密，可见少量针状孔隙，铣挖较易-较困难。局部夹粉细砂透镜体。该层在场区普遍分布，层顶埋深 8.80~11.80mm，层顶标高 1324.56~1327.36m，层底埋深 13.00~15.80m，层底标高 1319.54~1324.26m，层厚 2.20~6.70m，平均层厚 4.44m。根据采取的 I 级原状土样试验指标按公式 $R=-68.45e+10.98a-7.16r+1.18w$ 进行计算判定，该层黄土状粉土为非新近堆积黄土。

③层粉细砂 (Q_4^{al+pl})：黄褐色，稍湿-饱和，中密~密实，主要矿物成分为石英、长石。该层在场区普遍分布，层顶埋深 13.00~15.80m，层顶标高 1319.54~1324.26m，钻探 25.45m 深度范围内未穿透此层。

④碎石 (Q_4^{al+pl})：杂色，稍湿-饱和，密实，粒径一般 5-100mm，个别大于 150mm，最大可达 200mm，分选性差，磨圆度差，母岩成分主要为火成岩，骨架颗粒 60-70%，填充物主要为砂土。该层在场区 K02、T05、T13、k14 号钻孔有分布，层顶埋深在 16.50~18.90m 左右，层顶标高 1318.59~1321.36m，层厚多大于 10m。

(2) 线路工程

根据《丁塘~杨河 110kV 线路工程岩土工程勘察报告》《石峡~杨河 110kV 线路工程岩土工程勘察报告》，全线地层结构按线路走径分段叙述如下：

(一) 丁塘~杨河 110kV 线路工程

1) 拟建杨河 110kV 变电站~固海扬水东二支干渠段

①耕土 (Q_4^{ml})：浅黄褐色，稍湿，松散，成分以粉土、粉细砂为主，含较多植物根系。该层沿线普遍有分布，厚度一般 0.6m 左右。

②黄土状粉土 (Q_4^{col})：属风积成因。浅黄褐色，稍湿，稍密-中密，可见少量针状孔隙，偶夹钙质结核。砂性较强，局部夹粉细砂薄层或透镜体。该层沿线普遍分布，层

顶埋深在 0.6m 左右，厚度一般在 5.5~15.5m 左右。

③层粉细砂 (Q_4^{al+pl})：黄褐色，稍湿-饱和，中密~密实，主要矿物成分为石英、长石。该层沿线局部地段有分布，层顶埋深 13.0~15.8m 左右。厚度多大于 10.0m。长度暂按 1.0km 考虑。

④角砾 (Q_4^{al+pl})：杂色，稍湿-饱和，稍密~密实，一般粒径 2~50mm，最大粒径超过 150mm，骨架颗粒粒径约占总重的 60%。分选性差，磨圆度差，以棱角状、次棱角状为主。空隙间充填中粗砂。该层沿线大部分地段有分布，层顶埋深一般 6.5~16.5m 左右，厚度多大于 10.0m。长度暂按 5.8km 考虑。

2) 固海扬水东二支干渠~丁塘 330kV 变电站段

①耕土 (Q_4^{ml})：浅黄褐色，稍湿，松散，成分以粉土、粉细砂为主，含较多植物根系。该层沿线大部分地段有分布，厚度一般 0.6m 左右。长度暂按 8.7km 考虑。

②黄土状粉土 (Q_4^{col})：属风积成因。浅黄褐色，干燥-稍湿，稍密-中密，可见少量针状孔隙，偶含钙质结核和石膏结晶体。砂性较强，局部夹粉细砂或角砾薄层及透镜体。该层沿线普遍分布，层顶埋深在 0.0~1.5m 左右，厚度一般在 5.0~8.5m 左右。

③粉质黏土 (Q_4^{al+pl})：褐色，局部呈浅红褐色，稍湿-湿，可塑-硬可塑状，以可塑状为主。稍有光滑的光泽反应，中干强度，中韧性。该层沿线局部地段有分布，层顶埋深 5.5~6.50m 左右。厚度一般在 2.0~2.5m 左右。长度暂按 2.5km 考虑。

④角砾 (Q_4^{al+pl})：杂色，稍湿，稍密-中状，一般粒径 2~30mm，最大粒径超过 100mm，骨架颗粒粒径约占总重的 60%。分选性差，磨圆度差，以棱角状、次棱角状为主。空隙间充填粉细砂、中粗砂。该层沿线大部分地段有分布，层顶埋深一般 1.5~2.8m 左右，丘陵梯田段厚度一般在 1.0~2.0m 左右。丘陵段厚度多大于 10.0m。长度暂按 6.5km 考虑。

⑤砂质泥岩、泥岩 (E)：浅红褐色，夹石膏晶体，半成岩，泥砂质和泥质胶结，水平层理状构造，节理裂隙发育，遇水极易软化、崩解。上部 2.5~3.5m 左右为全-强风化，其下为中风化。该层沿线大部分地段有分布，层顶埋深一般 5.5~9.5m 左右，层厚大于 10.0m。长度暂按 8.5km 考虑。

(二) 石峡~杨河 110kV 线路工程

1) 拟建杨河 110kV 变电站~固扩六干渠段

①耕土 (Q_4^{ml})：浅黄褐色，稍湿，松散，成分以粉土、粉细砂为主，含较多植物根系。该层沿线普遍有分布，厚度一般 0.6m 左右。

②粉砂 (Q_4^{col}): 属风积成因。浅黄褐色, 稍湿, 松散-稍密, 主要矿物成分为石英、长石。该层沿线局部地段有分布, 层顶埋深 0.60m 左右。厚度一般在 2.0~5.0m 左右。长度暂按 3.5km 考虑。

③黄土状粉土 (Q_4^{col}): 属风积成因。浅黄褐色, 稍湿, 稍密-中密, 可见少量针状孔隙, 偶夹钙质结核。砂性较强, 局部夹粉细砂薄层或透镜体。该层沿线普遍分布, 层顶埋深在 0.6m~5.5m 左右, 厚度一般在 12.5~20.0m 左右。

④层粉细砂 (Q_4^{al+pl}): 黄褐色, 稍湿-饱和, 中密~密实, 主要矿物成分为石英、长石。该层沿线局部地段有分布, 层顶埋深 13.0~15.8m 左右。厚度多大于 10.0m。长度暂按 1.0km 考虑。

⑤角砾 (Q_4^{al+pl}): 杂色, 稍湿-饱和, 稍密~密实, 一般粒径 2~50mm, 最大粒径超过 150mm, 骨架颗粒粒径约占总重的 60%。分选性差, 磨圆度差, 以棱角状、次棱角状为主。空隙间充填中粗砂。该层沿线大部分地段有分布, 层顶埋深一般 10.5~20.5m 左右, 厚度多大于 10.0m。长度暂按 5.5km 考虑。

2) 固扩六干渠~石峡 330kV 变电站

①耕土 (Q_4^{ml}): 浅黄褐色, 稍湿, 松散, 成分以粉土、粉细砂为主, 含较多植物根系。夹砾石。该层沿线大部分地段有分布, 厚度一般 0.6m 左右。长度暂按 4.0km 考虑。

②粉砂 (Q_4^{col}): 属风积成因。浅黄褐色, 稍湿, 松散-稍密, 主要矿物成分为石英、长石。该层沿线局部地段有分布, 层顶埋深 0.60m 左右。厚度一般在 1.0~1.8m 左右。长度暂按 3.5km 考虑。

③黄土状粉土 (Q_4^{col}): 属风积成因。浅黄褐色, 干燥-稍湿, 稍密-中密, 可见少量针状孔隙, 偶含钙质结核。砂性较强, 局部夹粉细砂或角砾薄层及透镜体。该层沿线普遍分布, 层顶埋深在 0.6~2.5m 左右, 厚度多大于 10.0m。

4.2.3 水文特征

(1) 杨河 110kV 变电站

站址所在地区为中国内陆主要的干旱、半干旱地区, 地面的平均蒸发量远远大于年平均降水量。地下水类型主要为潜水型, 地下水位埋深在 15.70m~17.80m 左右, 水位高程在 1320.34m 左右, 水位升降幅度在 2.0m 左右。最高水位高程按 1322.34m 考虑。

(2) 线路工程

丁塘~杨河 110kV 线路工程沿线主要跨越固扩五干渠、白石头沟、长三支干渠、干湾沟及部分冲沟等水体，冲沟宽 10-180m 不等。石峡~杨河 110kV 线路工程沿线主要跨越边浅沟、固扩六干渠及部分冲沟等水体，冲沟宽 10-190m 不等。

线路经过地区为中国内陆主要的干旱、半干旱地区，地面的平均蒸发量远远大于年平均降水量，地下水的补给来源十分有限，主要以大气降水和农田灌溉为主。线路沿线部分地下水位埋深在 7.0m~14.5m 左右，其余地段水位埋深多大于 15.0m。水位降幅在 1.0m~2.0m 左右。

4.2.4 气候气象特征

宁夏深居内陆，位于我国西北东部，处于黄土高原、蒙古高原和青藏高原的交汇地带，大陆性气候特征十分典型。站址位于吴忠市同心县，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。

4.3 电磁环境

为掌握本项目运行前的电磁环境质量现状，我单位委托宁夏海阔环境检测有限责任公司对拟建变电站及输电线路沿线的电磁环境进行了现状监测。

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测方法

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

4.3.3 监测点位

(1)布点原则

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

(2)监测点位

根据上述布点原则，对于新建杨河110kV 变电站，选择站址四周布设4个监测点；对于输电线路在沿线布点进行监测，共布设7个监测点；在电磁环境敏感目标处布设10个监测点，监测点位于建筑物靠近输变电的一侧，距离围墙1m 处，距离地面1.5m 高度。具体监测点位见表4.3-1、图4.3-1~图4.3-3。

表 4.3-1 本项目电磁和声环境现状监测点位

序号	行政区划	工程名称	监测点编号	监测点位	监测项目
1	宁夏回族自治区吴忠市同心县	杨河110kV 变电站工程	1#	拟建杨河 110kV 变电站东侧	噪声、工频电场、工频磁场
2			2#	拟建杨河 110kV 变电站南侧	
3			3#	拟建杨河 110kV 变电站西侧	
4			4#	拟建杨河 110kV 变电站北侧	
5			5#	*****	噪声
6		输电线路工程	6#	*****	噪声、工频电场、工频磁场
7			7#	*****	
8			8#	*****	
9			9#	*****	
10			10#	*****	
11			11#	*****	工频电场、工频磁场
12			12#	*****	噪声、工频电场、工频磁场
13			13#	*****	
14			14#	*****	
15			15#	*****	
16			16#	石峡~杨河 110kV 线路并行丁塘~杨河 110kV 线路路径处	
17			17#	丁塘~杨河 110kV 线路路径处	
18			18#	石峡~杨河 110kV 线路路径处	
19			19#	石峡~杨河 110kV 线路钻越 330kV 妙启 I 线处	
20			20#	丁塘~杨河 110kV 线路钻越 330kV 妙安 I 线处	
21			21#	丁塘~杨河 110kV 线路钻越 330kV 黄妙岭 I 线处	
22			22#	丁塘~杨河 110kV 线路钻越 110kV 严六线处	

图 4.3-1 本项目变电站监测布点示意图

图 4.3-2 本项目输电线路及环境敏感目标监测布点示意图

图 4.3-3 本项目输电线路及环境敏感目标监测布点示意图

4.3.4 监测频次

各监测点位监测1次。

4.3.5 监测时间、天气情况、监测仪器、监测工况

(1)监测日期：2026年3月19日；

(2)天气状况：监测期间气象参数见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测期间气象参数表

监测日期	监测时段	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)	大气压 (hPa)
2026.3.19	昼间	晴	7.2~10.5	19.4~21.6	1.2~1.5	868.2~869.5

(3)监测仪器：监测仪器见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境现状监测仪器

监测单位	仪器名称及型号	测量范围	检定/校准机构	检定/校准证书及有效期
宁夏海阔环境检测有限责任公司	低频电磁场探头/电磁辐射分析仪 LF-01D SEM-600	工频电场 (5mV/m~100kV/m) 工频磁场 (0.1nT~10mT)	深圳市计量质量检测研究院	校准证书号： JL2601121209 校准有效期： 2026.1.6-2027.1.5

(4)运行工况

表 4.3-4 本项目监测期间实际运行工况一览表

工程名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
330kV妙启I线	*****	*****	*****	*****
330kV妙安I线	*****	*****	*****	*****
330kV黄妙岭I线	*****	*****	*****	*****
110kV严六线	*****	*****	*****	*****

4.3.6 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表4.3-5。现状监测报告见附件7。

表 4.3-5 本项目电磁环境现状监测结果

序号	行政区划	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
				监测值	监测值
1#	宁夏回族自治区吴忠市同心	拟建杨河 110kV 变电站东侧	1.5	0.754	0.0839
2#		拟建杨河 110kV 变电站南侧	1.5	0.838	0.0926
3#		拟建杨河 110kV 变电站西侧	1.5	0.776	0.0922
4#		拟建杨河 110kV 变电站北侧	1.5	0.738	0.0836
6#		*****	1.5	3.152	0.0934
7#		*****	1.5	3.258	0.0955

序号	行政区划	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
				监测值	监测值
8#	县	*****	1.5	2.746	0.0870
9#		*****	1.5	3.258	0.0941
10#		*****	1.5	2.156	0.0843
11#		*****	1.5	5.728	0.0975
12#		*****	1.5	4.330	0.0933
13#		*****	1.5	3.746	0.0894
14#		*****	1.5	4.124	0.0924
15#		*****	1.5	3.746	0.0838
16#		石峡~杨河 110kV 线路并行丁塘~杨河 110kV 线路路径处	1.5	2.142	0.0877
17#		丁塘~杨河 110kV 线路路径处	1.5	8.742	0.1159
18#		石峡~杨河 110kV 线路路径处	1.5	2.726	0.0918
19#		石峡~杨河 110kV 线路钻越 330kV 妙启 I 线处	1.5	2432.5	4.4545
20#		丁塘~杨河 110kV 线路钻越 330kV 妙安 I 线处	1.5	1934.4	3.3540
21#		丁塘~杨河 110kV 线路钻越 330kV 黄妙岭 I 线处	1.5	2033.5	2.3424
22#		丁塘~杨河 110kV 线路钻越 110kV 严六线处	1.5	273.56	0.3261

4.3.7 电磁环境现状评价结论

根据监测结果可知, 拟建站址四周的工频电场强度在 0.738~0.838V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.0836~0.0926 μT 之间; 敏感目标处工频电场强度在 2.156~5.728V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.0838~0.0975 μT 之间, 工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 和 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

拟建 110kV 输电线路路径处的工频电场强度在 2.142~8.742V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.0877~0.1159 μT 之间; 拟建线路钻越 330kV 线路的工频电场强度在 1934.4~2432.5V/m 之间, 工频磁感应强度在 2.3424~4.4545 μT 之间; 拟建线路钻越 110kV 线路的工频电场强度为 273.56V/m, 工频磁感应强度为 0.3261 μT , 工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μT 的标准限值。受已运行 330kV 妙启 I 线、330kV 妙安 I 线、330kV 黄妙岭 I 线、110kV 严六线的影响, 导致 19#~22#监测点位处的监测值较大。

4.4 声环境

为掌握本项目运行前的声环境质量现状, 我单位委托宁夏海阔环境检测有限责任公

司对拟建变电站及输电线路沿线的声环境进行了现状监测。

4.4.1 监测因子

测量离地1.5m 高度处的等效连续 A 声级 (Leq)

4.4.2 监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 进行监测。

4.4.3 监测点位

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 进行布点。对于新建杨河110kV 变电站, 选择站界四周布设监测点, 共布设4个现状监测点; 对于输电线路在沿线布点进行监测, 共布设7个监测点; 在声环境敏感目标处布设10个监测点, 监测点位于建筑物靠近输变电的一侧, 距离围墙1m 处, 距离地面1.5m 高度。具体监测点位见前表4.3-1、图4.3-1~图4.3-3。

4.4.4 监测频次

昼夜各1次, 监测1天。

4.4.5 监测时间、天气情况、监测仪器、监测工况

(1)监测日期: 2026 年 3 月 19 日~3 月 20 日;

(2)天气状况: 监测期间气象参数见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测期间气象参数表

监测日期	监测时段	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)	大气压 (hPa)
2026.3.19	昼间	晴	7.2~10.5	19.4~21.6	1.2~1.5	868.2~869.5
2026.3.19~ 3.20	夜间	晴	1.4~3.1	26.9~27.9	0.7~1.1	872.4~873.6

(3)监测仪器: 监测仪器见表 4.4-2。

表 4.4-2 声环境现状监测仪器

监测单位	仪器名称及型号	测量范围	检定/校准机构	检定/校准证书及有效期
宁夏海阔环境检测有限责任公司	噪声振动分析仪 AHAI6256-2	25~143dB	深圳市计量质量检测研究院	检定证书号: JL2601121149 检定有效期: 2026.1.6-2027.1.5
	声校准器 AWA6221A	/	深圳市计量质量检测研究院	检定证书号: JL2601121141 检定有效期: 2026.1.6-2027.1.5
	多功能风速仪 (温湿度部分) Testo410-2	/	深圳市计量质量检测研究院	校准证书号: JL2601131943 检定有效期: 2026.1.6-2027.1.5

多功能风速仪 (风速部分) Testo410-2	/	深圳市计量质量 检测研究院	校准证书号: JL2601121201 检定有效期: 2026.1.6-2027.1.5
--------------------------------	---	------------------	---

(4)声级计校准记录

表 4.4-3 声级计校准记录一览表

校准时间	测量仪器型号	校准仪器型号	标定值 dB (A)	测定值dB (A)		评价 标准	是否合 格
				测定前	测定后		
2026.3.19 (昼间)	AHAI6256-2	AWA6221A	94.0	93.8	93.8	±0.5	合格
2026.3.19~3.20 (夜间)	AHAI6256-2	AWA6221A	94.0	93.8	93.8	±0.5	合格

4.4.7 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表4.4-4。现状监测报告见附件7。

表 4.4-4 本项目声环境现状监测结果

序号	行政区划	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
				监测值	监测值
1#	宁夏回 族自治区吴忠 市同心 县	拟建杨河 110kV 变电站东侧	1.5	42	38
2#		拟建杨河 110kV 变电站南侧	1.5	42	37
3#		拟建杨河 110kV 变电站西侧	1.5	39	38
4#		拟建杨河 110kV 变电站北侧	1.5	41	36
5#		*****	1.5	40	37
6#		*****	1.5	41	35
7#		*****	1.5	41	36
8#		*****	1.5	39	37
9#		*****	1.5	38	38
10#		*****	1.5	38	38
12#		*****	1.5	39	37
13#		*****	1.5	39	36
14#		*****	1.5	41	35
15#		*****	1.5	39	36
16#		石峡~杨河 110kV 线路并行丁塘~杨河 110kV 线路路径处	1.5	38	35
17#		丁塘~杨河 110kV 线路路径处	1.5	40	35
18#		石峡~杨河 110kV 线路路径处	1.5	38	35
19#		石峡~杨河 110kV 线路钻越 330kV 妙启 I 线 处	1.5	38	36
20#		丁塘~杨河 110kV 线路钻越 330kV 妙安 I 线 处	1.5	40	37
21#		丁塘~杨河 110kV 线路钻越 330kV 黄妙岭 I 线处	1.5	39	35
22#		丁塘~杨河 110kV 线路钻越 110kV 严六线处	1.5	39	36

4.4.8 声环境现状评价结论

根据监测结果可知,拟建杨河 110kV 变电站站址四周昼间噪声监测值在 39~42dB(A)

之间，夜间噪声监测值在 36~38dB(A)之间，变电站声环境敏感目标处的昼间噪声监测值为 40dB(A)，夜间噪声监测值为 37dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

输电线路敏感目标处昼间噪声监测值在 38~41dB(A)之间，夜间噪声监测值在 35~38dB(A)之间；拟建 110kV 输电线路路径处的昼间噪声监测值在 38~40dB(A)之间，夜间噪声监测值为 35dB(A)；拟建线路钻越 330kV 线路的昼间噪声监测值在 38~40dB(A)之间，夜间噪声监测值在 35~37dB(A)之间；拟建线路钻越 110kV 线路的昼间噪声监测值为 39dB(A)，夜间噪声监测值为 36dB(A)。监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

4.5 生态环境

4.5.1 土地利用现状

本项目评价范围区域内现状土地利用类型以水浇地、其他草地、果园、灌木林地为主。本项目评价范围内土地利用情况见表 4.5-1，评价范围内土地利用现状图见附图 4-1。

表 4.5-1 本项目评价范围内土地利用类型一览表

一级类	二级类		工程占用土地情况	
	地类代码	地类名称	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	0102	水浇地	1210.38	54.394
	0103	旱地	23.78	1.069
园地	0201	果园	163.16	7.332
	0204	其他园地	4.18	0.188
林地	0301	乔木林地	18.68	0.840
	0305	灌木林地	115.43	5.187
	0307	其他林地	24.33	1.093
草地	0401	天然牧草地	33.32	1.497
	0404	其他草地	228.21	10.256
商服用地	0507	其他商服用地	1.83	0.082
工矿仓储用地	0601	工业用地	9.35	0.420
	0602	采矿用地	13.68	0.615
	0604	仓储用地	0.97	0.044
住宅用地	0701	城镇住宅用地	3.17	0.143
	0702	农村宅基地	100.28	4.507
公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.93	0.042
	0803	教育用地	3.13	0.141
	0809	公用设施用地	2.75	0.124
特殊用地	0905	殡葬用地	4.70	0.211

交通运输用地	1001	铁路用地	4.10	0.184
	1003	公路用地	11.63	0.523
	1004	城镇村道路用地	11.31	0.508
	1005	交通服务场站用地	0.19	0.009
	1006	农村道路	34.39	1.546
水域及水利设施用地	1101	河流水面	4.02	0.180
	1104	坑塘水面	2.89	0.130
	1106	内陆滩涂	3.08	0.139
	1107	沟渠	85.96	3.863
	1109	水工建筑用地	1.97	0.088
其他土地	1201	空闲地	0.05	0.002
	1202	设施农用地	10.17	0.457
	1206	裸土地	93.17	4.187
合计			2225.19	100

4.5.2 植物资源现状

根据《中国植被分类系统修订方案》附录 1《中国植被分类系统高级分类单位划分方案》，本项目评价范围内植被主要为温性落叶阔叶林、丛生草类荒漠草原、温性半灌木与草本荒漠、粮食作物等。经现场调查，评价范围内地表植被主要为黄花蒿、猫头刺及人工种植的玉米、小麦、柠条、杨树、槐树等。项目区植被类型图见附图 4-2。

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

图 4.5-1 本项目所在区域植被现状

4.5.3 动物资源现状

根据现场调查和咨询，本项目所在区域野生动物资源较少，无大、中型食草类、食肉类野生动物。项目周边区域活动的野生动物主要为啮齿类、爬行类、鸟类等小型动物，如鼠类、野兔、麻雀，属于常见物种，评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。

4.6 地表水环境

本项目变电站距离清水河约 503m，输电线路距离清水河约 215m。清水河为宁夏直接接入黄河的第一大支流，发源于固原市原州区开城镇黑刺沟，流经固原、海原、同心至中宁县山河桥入黄河。全长 320km，流域面积 11481km²，河道平均比降 1.49‰，流域位于黄土高原西北边缘，为典型的干旱、半干旱河流特征。清水河是宁夏汇入黄河的最

大支流，集水面积大于 500km²的主要支流 8 条，其中，左岸有东至河、中河、苜麻河、西河、金鸡儿沟、长沙河 6 条水系，右岸主要有双井子沟和折死沟 2 条水系。

丁塘～杨河 110kV 线路工程沿线主要跨越固扩五干渠、白石头沟、长三支干渠、干湾沟及部分冲沟等水体。石峡～杨河 110kV 线路工程沿线主要跨越边浅沟、固扩六干渠及部分冲沟等水体。本项目输电线路均采用一档跨越，不在水体中立塔。本项目施工期将加强施工人员的教育，做到文明施工，禁止向河道排放、倾倒垃圾。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 工程生态环境影响因素分析

(1) 杨河 110kV 变电站

变电站工程施工期对生态的影响主要来自场地平整、基础开挖、材料运输、设备临时堆放等施工活动中施工机械、车辆、人员对土壤的扰动以及对地表植被碾压、堆压、踩踏等影响。

(2) 输电线路

本项目输电线路对生态环境的影响主要集中在：塔基施工破坏植被，对生态环境产生一定影响，但在施工结束后可恢复。杆塔运至现场进行组立、塔基基础拆除，材料堆放需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要设置牵张场地；临时道路以及开挖土方的临时堆放也会占用一定的场地。由于本项目永久占地面积较小，且呈点式分布，对生态环境的影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，不影响其原有的土地用途；施工活动采取有效防治措施后可把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。

综上所述，本项目变电站及输电线路塔基施工对生态环境产生一定的影响，通过采取生态保护措施，对周围生态环境影响可以得到减缓及恢复。

5.1.2 对土地利用的影响分析

(1) 杨河 110kV 变电站

变电站（含进站道路、护坡、排水沟）永久占地 1.029hm²，占地类型为旱地、其他草地、农村道路，临时占地 1.374hm²，占地类型为旱地、水浇地、天然牧草地、其他草地。施工期由于基础开挖、设备的安装及辅助用房等工程建设和施工营地、站外供排水管线及 10 千伏临时施工电源线路等设置会占用部分土地，不可避免地导致区域内土壤被扰动。变电站（含进站道路、护坡、排水沟）占地面积较小，且站址施工期较短，施工结束后，施工营地临时占地及时恢复原有土地功能，对区域土地利用的影响很小。站外供排水管线、10 千伏临时施工电源线路无永久占地，施工结束后，临时占地及时恢复原有土地功能，对区域土地利用的影响很小。

(2) 输电线路

本项目输电线路占地类型为旱地、水浇地、灌木林地、乔木林地、其他林地、天然

牧草地、其他草地、果园及农村道路。施工临时占地主要为塔基施工作业区（含线路抬高改造工程塔基施工作业区）、牵张场、跨越场、施工便道等。线路塔基永久占地仅为 0.771hm²，临时占地为 10.255hm²，整体占地以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况，对生态环境的影响较小，经过一定恢复期后，土地利用状况不会发生变化，仍可保持原有使用功能，对区域土地利用几乎无影响。

输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少施工便道等临时用地，塔基选择时，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，减少对生态环境的影响。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余占地均可进行植被恢复，恢复其原有土地功能。采取上述措施后，本项目不会明显改变项目沿线土地利用结构，对项目沿线土地利用影响轻微。

5.1.3 对植被的影响分析

(1) 杨河 110kV 变电站

变电站对所在区域植被的影响主要来源于工程建设过程中，站址内场地平整、施工营地建设以及站外供排水管线、10 千伏临时施工电源线路等对站址及周围原有植被造成的占压，破坏地表植被。本项目变电站站址（含进站道路、护坡、排水沟）用地类型为旱地、其他草地、农村道路，临时占地类型为旱地、水浇地、天然牧草地、其他草地。变电站施工期较短，对土壤的扰动是短暂的，随着施工期的结束临时占地恢复原有土地功能，对区域植被的影响很小。

(2) 输电线路

本项目评价范围内未发现受国家和地方重点保护的珍稀、濒危动植物等物种。线路占地类型现状为旱地、水浇地、灌木林地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、果园及农村道路，项目生态评价范围内地表植被主要为黄花蒿、猫头刺及人工种植的玉米、小麦、柠条、杨树、槐树等，占地范围内植被在当地分布相对较多，均为项目所在地常见植物种类。

本项目塔基永久占地（含线路抬高改造工程塔基占地）、临时占地（含线路抬高改造工程塔基施工作业区）、施工便道、牵张场、跨越场均会使线路沿线的植被受到破坏，架空线路对线下植被生长无影响。本项目塔基永久占地面积较小，对植被的影响较小，主要影响来自于临时占地。施工时，临时占地的施工场地设置于植被稀少的地方；施工临时道路应充分利用现有道路，并避开植被较好处；牵张场、临时材料堆放场等应选择在靠近现有道路附近，减少临时占地面积。施工结束后，及时将临时占地恢复其原有土

地功能。塔基拆除后，及时进行植被恢复。因此，临时占地对植被的影响只是暂时的，随着临时占地的恢复，对植被的影响将得到消除。因此本项目建设对区域植被影响较小。

5.1.4 对动物的影响分析

根据本项目的特点，工程所在区域不是野生动物的主要分布区，且工程对野生动物的影响主要发生在施工期，主要表现为：随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，材料场及其它施工场地的布置，施工中所产生的噪声等破坏或改变了野生动物原有的生存环境，导致野生动物栖息环境发生改变，使该区域的野生动物有可能暂时的、局部的迁移到其它适宜的环境中去栖息和繁衍。

(1)杨河 110kV 变电站

变电站所在区域紧邻同心县羊绒工业园区，人类活动比较频繁，许多野生动物为避开人类，早已离开变电站所在区域，因此难以见到珍稀野生动物，所在区域无珍稀及濒危物种和需要特殊保护的物种，也无大、中型食草类、食肉类动物。工程建设不会对所在区域野生动物有明显的影晌。

(2)输电线路

本项目对野生动物的影响主要表现在施工过程中基础开挖、立塔架线、塔基拆除和施工人员施工等人为干扰因素产生的噪声会影响线路范围和周边地区野生动物的栖息。项目所在区域人类活动比较频繁，受人类活动干扰程度大，不是动物活动的主要范围。经现场调查，本项目所经区域动物物种主要为常见的鼠类、野兔、麻雀等，未见珍稀、重点保护野生动物。本项目大部分输电线路土建施工为点状施工，施工较为分散且单个塔基施工作业点工作量较小，施工时间短，对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的环保意识，本项目施工不会对沿线野生动物有明显的影晌。

综上所述，本项目施工期对区域生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，野生动物仍可回到原栖息地栖息，对环境的影响很小。

5.1.5 对生物多样性的影响分析

(1)杨河 110kV 变电站

变电站（含进站道路、护坡、排水沟）永久占地类型为旱地、其他草地、农村道路，临时占地类型为旱地、水浇地、天然牧草地、其他草地。植被类型主要为黄花蒿、猫头刺及人工种植的玉米、小麦、柠条、杨树、槐树等，动物以鼠类、野兔、麻雀为主，在当地均分布相对较多。项目施工期会造成植物数量减少，野生动物生活会受到干扰，但

施工结束后，施工营地、站外供排水管线、10 千伏施工临时电源线路临时占地均可恢复原有土地功能，对野生动物及植物的影响很小。因此，本项目的建设对评价区域内生物多样性的影响是很轻微的。

(2)输电线路

线路占地范围内植被在当地分布相对较多，群落内都为常见的植物物种，主要为黄花蒿、猫头刺及人工种植的玉米、小麦、柠条、杨树、槐树等，动物以鼠类、野兔、麻雀为主，在当地均分布相对较多。项目占地以临时占地为主，项目施工期占地会造成植物数量减少，野生动物生活会受到干扰，但施工结束后，临时占地可恢复原有土地功能，对野生动物及植物的影响很小。因此，本项目的建设对评价区域内生物多样性的影响是很轻微的。

5.1.6 对农业生态的影响分析

本项目变电站（含进站道路、护坡、排水沟）永久占用旱地、其他草地、农村道路 1.029hm²，不涉及占用永久基本农田，项目已取得同心县自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 640324202600002 号）及吴忠市自然资源局《关于宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程建设用地预审意见》（吴自然资函〔2025〕57 号）。

本项目输电线路充分考虑避让耕地（旱地及水浇地），符合保护耕地、节约集约用地的要求，本项目已采取工程技术等措施，减少了对耕地的临时占用。项目对耕地的影响主要体现为塔基永久占用导致的耕地土地利用功能改变，区域耕地面积减少；本项目属于电力供应行业，属于必须且无法避让的线性基础设施。由于输电线路穿越耕地主要涉及塔基基础，为点状分布，且项目塔基只赔不征，设计时最大限度的减少占地，施工结束后全部恢复原有土地使用功能。经调查，输电线路沿线经过耕地区域为旱地及水浇地，经济作物为玉米、小麦等，施工过程会对农业生态带来一定影响。在施工前，对本项目占地进行科学合理的规划，最大程度避开耕地中的优质土壤区域和农作物的密集种植区。施工过程中，采用先进的施工技术和设备，有效控制施工范围和施工强度，减少对耕地土壤结构的破坏。且应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎布设杆塔位置。项目施工期尽量避开农作物生长期，临时占地严格控制占地面积，架空输电线路施工范围设置围栏，对耕地做好表土剥离、分类存放和回填利用；禁止占用永久基本农田堆放固体废弃物，填埋垃圾。施工材料堆放进行地表隔离，施工过程中铺设苫布减少对土壤的损害。施工结束后及时平整土地，将废混凝土和废包装物及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。由于项目临时施工占地对农业生态的影响是暂

时的，随着施工的结束，及时进行土地复耕和生态恢复工作，恢复耕地的原有功能和肥力，采取上述措施后不利环境影响可以得到逐步的消除。故施工期对农业生态影响较小。建设单位已委托相关单位正在编制线路工程临时用地占用永久基本农田不可避免性及对耕作的影响论证报告。

5.2 声环境影响分析

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

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

表 5.2-1 常见施工设备噪声源强（单位：dB（A））

设备名称	距设备距离（m）	噪声源强（dB(A)）	噪声源叠加值（dB(A)）
挖掘机	5	66~73，本次取 73	90
履带式推土机	5	78~89，本次取 89	
振动压路机	5	72~81，本次取 81	
轮胎式装载机	5	70~75.2，本次取 75.2	
混凝土泵车	5	68.8~71.8，本次取 71.8	

注：仅考虑动力源为内燃机的设备。

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

点声源随传播衰减按下式计算：

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

式中： $L_p(r)$ — 预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考位置距声源的距离，m。

ΔL ---各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），本次取 20dB（A）。

5.2.1 杨河 110 千伏变电站工程

①声源至厂界及变电站环境敏感目标的距离

变电站施工将施工机械噪声源位置确定在变电站中央区域，声源至厂界及变电站环境敏感目标的距离见表 5.2-2。

表 5.2-2 声源至厂界及变电站环境敏感目标距离 单位：m

噪声源	点位	距离（m）
施工机械 噪声源	东侧厂界	44
	西侧厂界	44
	南侧厂界	26.5
	北侧厂界	26.5
	*****	153

②预测结果及评价

施工厂界及变电站环境保护目标噪声结果见表 5.2-3~表 5.2-4。

表 5.2-3 本项目施工厂界环境噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

预测位置	东侧厂界	西侧厂界	南侧厂界	北侧厂界
贡献值	51.1	51.1	55.5	55.5
标准值	昼间 70			

表 5.2-4 本项目变电站施工对环境保护目标声环境预测结果 单位：dB(A)

序号	预测位置	贡献值	现状值	预测值	标准值
			昼间	昼间	昼间
1	*****	40.3	40	43.2	55

③预测结果分析

由预测结果可知，在施工机械加装消声减震措施后，施工厂界环境噪声贡献值均低于《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）规定的昼间 70dB(A)标准限值；变电站环境保护目标处的声环境均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

本项目变电站施工在昼间（6:00-22:00）进行，夜间（22:00-6:00）不进行施工，因施工工艺和其他因素等要求必须进行夜间（22:00-6:00）施工时，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近人群，最大限度地争取受影响人群支持和谅解。同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、压路机等，并严格控制施工时间。

施工过程中选用低噪声的施工设备，将施工区域全部控制在固定区域内并设置围

挡，且首先完成变电站围墙的修建，然后进行站内施工，合理布置施工机具，如尽量将高噪声源强施工机具布置在远离站界位置，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业；限制施工时间，将冲击性大并伴有强烈震动的施工安排在白天进行；现场金属材料的装卸做到轻拿轻放；施工单位对施工机械设备定期进行维修养护，发现设备因松动的部件振动或消声器的损坏而增加工作时声级时，及时进行维修。项目土石方开挖时段较集中，土石方和材料等运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声影响是短暂的，采用限制鸣笛、减速慢行等噪声减缓措施后，施工车辆噪声对周围环境产生的影响很小。

5.2.2 输电线路工程

本项目输电线路评价范围内有 9 处声环境敏感目标，本次评价针对声环境保护目标进行了施工期昼间噪声预测，噪声源强选用单台挖掘机施工机械作业，距声源 5m 处的声压级为 73dB(A)。

①声源至输电线路环境敏感目标的距离

输电线路施工声源至输电线路环境敏感目标的距离具体见表 5.2-5。

表 5.2-5 声源至输电线路环境敏感目标距离 单位：m

噪声源	输电线路声环境敏感目标	与输电线路塔基最近距离 (m)
施工机械 噪声源	*****	73
	*****	155
	*****	95
	*****	70
	*****	28
	*****	36
	*****	70
	*****	47
	*****	22

注：当 1 处环境敏感目标涉及两处及以上住宅时，与输电线路塔基距离按照最近的 1 处住宅计。

②预测结果及评价

输电线路环境保护目标噪声结果见表 5.2-6。

表 5.2--6 本项目输电线路施工对环境保护目标声环境预测结果 单位：dB(A)

序号	预测位置	贡献值	现状值	预测值
			昼间	昼间
1	*****	29.7	41	41.3
2	*****	23.2	39	39.1
3	*****	27.4	41	41.2

4	*****	30.1	41	41.3
5	*****	38.0	39	41.5
6	*****	35.9	38	40.1
7	*****	30.1	38	38.7
8	*****	33.5	39	40.1
9	*****	40.1	39	42.6

③预测结果分析

由预测结果可知，输电线路环境保护目标处的声环境均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备；在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业。本项目输电线路施工在昼间（6:00-22:00）进行，夜间不进行施工，且输电线路主要为点状施工，开挖土方时段较集中，后续杆塔架设及拆除时运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声污染是短暂的。施工期通过加强施工机械维护和保养，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业，采用限制鸣喇叭，减速慢行等噪声减缓措施后，施工期噪声对环境的影响较小。本次评价要求在声环境保护目标附近施工时，需按照《中华人民共和国噪声污染防治法》要求，采用低噪声设备并禁止夜间施工。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度，本项目施工期的噪声影响可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求，声环境保护目标处昼间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求，夜间禁止施工作业。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 杨河 110 千伏变电站工程

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

变电站施工中将施工区域全部控制在固定区域内并设置围挡，且施工期会先进行施工围墙的修筑对扬尘起到一定阻隔作用。实体围墙采用装配式，减少施工强度，新建进站道路作为变电站的主要施工道路，永临结合，减少扬尘的产生。施工营地、站外供排

水管线、10 千伏临时施工电源线路施工时设置围挡，施工结束后进行土方回填及植被恢复，减少施工扬尘的产生。施工期禁止大风天气进行基础施工，产生的临时堆土及时苫盖，并定期进行洒水；对开挖产生的临时土方、砂石等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

在采取以上措施后，变电站施工期对周围大气环境影响较小。

5.3.2 输电线路工程

输电线路施工期扬尘主要来源于塔基基础开挖、材料运输、临时堆土、塔基拆除等施工活动产生的扬尘，这些粉尘随风扩散和飘动造成施工扬尘。本项目输电线路开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔基础施工一般在 3 日内可完成，单塔拆除施工一般可在两日内完成。在土方开挖过程中，严格按设计施工，减少土方开挖量，并将挖出的土方集中堆放并及时进行遮盖。塔基基础部分采用灌注桩基础，扬尘产生量较小。基坑开挖完工后，尽快浇筑混凝土，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生。塔基拆除后，应及时进行土方回填、植被恢复，减少施工扬尘的产生。根据施工现场情况，进行洒水抑尘，减少扬尘的产生。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。如用汽车运送易起尘的土方时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。跨越场区域地表采取隔离措施，减少扬尘的产生。

在采取以上措施后，输电线路施工期对周围大气环境影响较小。

5.4 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要来源于拆除的可回收建材（电气设备、杆塔、导线、地线、边角余料等）、施工过程产生的建筑垃圾（包装材料、拆除的塔基基础等）、施工人员产生的少量生活垃圾等。施工过程产生的可回收建材、建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。

拆除的电气设备、杆塔、导线、地线及施工过程中产生的边角余料等由建设单位回收处置。施工过程中产生的包装材料、拆除的塔基基础等建筑垃圾，施工单位应编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。本项目施工过程中产生的干化泥浆用于线路临时占地平整恢复使用。

变电站区土石方开挖填筑活动主要集中在变电站基础的开挖及回填，变电站的挖方全部回填，供排水管线及 10kV 施工电源线路挖填平衡。输电线路塔基少量土方用于线路塔基回填及临时占地平整恢复使用。塔基施工开挖（含塔基拆除）的土方按照土层顺

序进行回填，少量剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至塔基周围，作为塔基防渗土，也便于植被恢复。变电站施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。输电线路施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理；施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾箱。

综上所述，本项目施工期产生的固体废物均得到了妥善的处理处置，对周围环境产生的影响较小。

5.5 地表水环境影响分析

本项目施工期均采用商品混凝土，无搅拌废水等施工废水产生。塔基灌注桩基础施工过程中产生的施工泥浆水设置有防渗措施的泥浆池、沉淀池处理后循环使用，不外排。设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生的废水沉淀后回用，不外排。项目在跨越水体时，均采用一档跨越的方式通过，不在水体内立塔。施工时变电站施工场地、施工营地、站外供排水管线、10 千伏临时施工电源线路设置施工围挡，架空线路段设置施工围栏，限定施工作业范围，临时物料堆放场均远离水体设置；加强施工人员管理，禁止向水体内倾倒固体废弃物。施工结束后，及时对施工作业区域进行清理，在落实以上措施后，对周围水环境影响较小。

变电站施工营地设置化粪池，化粪池要求采取防渗措施，化粪池定期清运不外排。输电线路施工人员租用项目附近的民房，产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施。

因此，对周围地表水环境产生的影响较小。

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 变电站电磁环境影响预测及评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级，本项目新建变电站采用类比监测方法预测变电站运行后对其周围电磁环境的影响。

(1) 选择类比对象

为预测杨河 110kV 变电站工程运行后产生的工频电场、工频磁场对站界外的环境影响，选取与本项目 110kV 变电站较为相似的黄岗 110kV 变电站作为类比变电站，即电压等级相同、主变规模、容量相近、出线规模类似。类比监测数据引用宁夏盛世蓝天环保科技有限公司对黄岗 110kV 变电站的监测数据。

本次评价选择黄岗 110kV 变电站的有关情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目变电站与类比变电站主要技术指标比较

项目名称	杨河 110kV 变电站（本期新建）	黄岗 110kV 变电站（类比变电站）
所在位置	宁夏回族自治区吴忠市同心县	宁夏回族自治区银川市兴庆区苏银产业园
变电站面积 (围墙内占地面积)	0.466hm ²	0.443hm ²
电压等级	110/35/10kV	110/35/10kV
主变容量	2×63MVA	2×63MVA
总平面布置	110kV 配电装置布置在站区北侧，向北架空出线；主变压器布置在站区中央；电容器组布置于站区西南侧，接地变布置于主变西侧。	110kV 配电装置布置在站区东南侧，向东南架空出线；主变压器布置在站区中央；电容器组布置于站区东侧，接地变布置于站区西北角
110kV 出线间隔	2 回	2 回
主变布置	户外	户外
110kV 配电装置	户外 HGIS 布置	户外 GIS 布置
环境条件	地形平缓，地势开阔，现状地貌单元属低缓丘陵与亲水河阶地交接地貌，不受其他电磁设备的干扰	地形平缓，地势开阔，现状地貌单元属陶、灵、盐台地缓坡丘陵区，不受其他电磁设备的干扰
运行工况	拟建项目	正常，连续稳定运行

由上表可知：

①电压等级、主变容量

本期新建变电站和类比变电站的电压等级均为 110kV，电压等级相同，杨河 110kV 变电站主变 2 台，每台容量为 63MVA，类比变电站主变 2 台，每台容量为 63MVA。类比变电站主变容量与杨河 110kV 变电站主变容量相同。因此，选用黄岗 110kV 变电站进行类比分析是可行的。

②出线间隔规模及出线方式

杨河 110kV 变电站本期 110kV 出线 2 回，类比变电站 110kV 出线 2 回。从出线间隔规模上看，本期新建变电站与类比变电站的 110kV 出线间隔数量相同。类比变电站与杨河 110kV 变电站均采用架空出线。因此，选用黄岗 110kV 变电站进行类比分析是可行的。

③电气设备布置方式

本期扩建变电站和类比变电站的主变、110kV 配电装置均采用户外布置，电气设备布置方式相同，杨河 110kV 变电站 110kV 电气设备布置采用户外 HGIS 布置，黄岗 110kV 变电站 110kV 电气设备布置采用户外 GIS 布置，根据电磁环境影响分析，电压等级和主变容量是影响变电站周围电磁环境的主要因素。因此，选用黄岗 110kV 变电站进行类比分析是可行的。

④平面布置形式

杨河 110kV 变电站 110kV 配电装置布置在站区北侧，向北架空出线；主变压器布置在站区中央；电容器组布置于站区西南侧，接地变布置于主变西侧。黄岗 110kV 变电站 110kV 配电装置布置在站区东南侧，向东南架空出线；主变压器布置在站区中央；电容器组布置于站区东侧，接地变布置于站区西北角。类比变电站与杨河 110kV 变电站平面布置总体较为相似。因此，选用黄岗 110kV 变电站进行类比分析是可行的。

⑤所在位置及变电站面积

类比变电站位于宁夏回族自治区银川市兴庆区苏银产业园，地形平缓，地势开阔，杨河 110kV 变电站位于宁夏回族自治区吴忠市同心县，地势平坦、开阔，环境条件相似，且杨河 110kV 变电站围墙内占地面积比类比黄岗 110kV 变电站围墙内占地面积稍大，对站外的电磁环境影响相对较小。因此，选用黄岗 110kV 变电站进行类比分析是可行的。

综上所述，本次选用黄岗 110kV 变电站与本期杨河 110kV 变电站从电压等级、主变容量、出线间隔规模、电气设备布置方式等分析大致相一致，环境条件

和运行工况均满足相关要求。因此，选用黄岗 110kV 变电站的类比监测结果来预测分析本期杨河 110kV 变电站建成后对周围电磁环境的影响是合理的，可以反映出杨河 110kV 变电站工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

(2)类比监测项目

工频电场、工频磁场。

(3)类比监测频次

昼间监测 1 次。

(4)类比监测方法

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

(5)类比监测仪器

表 6.1-2 监测仪器一览表

监测单位	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	SEM-600 LF-01D 电磁场探头和读出装置	工频电场 (0.5V/m~100kV/m) 工频磁场 (10nT~3mT)	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号：G-2240/D-2238 设备编号：LT-DC03-1 检定单位：华东国家计量测试中心 检定证书号： 2023F33104837919002 有效期：2023.9.19-2024.9.18

(6)类比监测条件

表 6.1-3 监测期间气象参数一览表

监测日期	时间	天气	环境温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	大气压 (hPa)
2024.8.13	昼间	晴	27.5	34.3	1.0	887.2

(7)类比监测点位

监测点选择在变电站无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置，距离地面 1.5m 位置。断面监测路径选择在以变电站围墙东南侧（监测最大值）为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

黄岗 110kV 变电站监测点位示意图见图 6.1-1。

图 6.1-1 类比变电站电磁监测点位示意图

(8)类比运行工况

黄岗 110kV 变电站监测期间运行工况见表 6.1-4。

表 6.1-4 类比变电站监测期间运行工况一览表

工程名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
黄岗 110kV 变 1 号主变	*****	*****	*****	*****
黄岗 110kV 变 2 号主变	*****	*****	*****	*****

(9) 类比监测结果

黄岗 110kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场见表 6.1-5。类比监测报告见附件 8。

表 6.1-5 类比变电站电磁环境监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	变电站东北侧围墙外 5m(大门口 1#)	6.941	2.3950
2	变电站西北侧围墙外 5m (2#)	3.691	0.0954
3	变电站西南侧围墙外 5m (3#)	5.251	0.0923
4	变电站东南侧围墙外 5m (4#)	83.12	0.1065
5	变电站东南侧围墙外 10m	68.24	0.0973
6	变电站东南侧围墙外 15m	50.97	0.0916
7	变电站东南侧围墙外 20m	26.75	0.0854
8	变电站东南侧围墙外 25m	15.42	0.0783
9	变电站东南侧围墙外 30m	6.853	0.0671
10	变电站东南侧围墙外 35m	3.259	0.0583
11	变电站东南侧围墙外 40m	2.893	0.0514
12	变电站东南侧围墙外 45m	2.559	0.0487
13	变电站东南侧围墙外 50m	2.228	0.0463
标准值		4000	100

从上表可以看出，类比黄岗 110kV 变电站四周监测的工频电场强度在 3.691~83.12V/m、工频磁感应强度在 0.0923~2.3950 μT 之间；变电站东南侧围墙外 5m~50m 监测断面上的工频电场强度在 2.228~83.12V/m，工频磁感应强度在 0.0463~0.1065 μT 之间；工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

因此，根据类比监测结果可知，杨河 110kV 变电站工程投运后变电站站界四周工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测及评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境

影响评价等级为二级，架空线路的电磁环境影响预测应采用模式预测的方式。

(1) 预测模式

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

① 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

a. 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m ——导线数目；

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差；

L ——导线与预测点水平距离， m 。

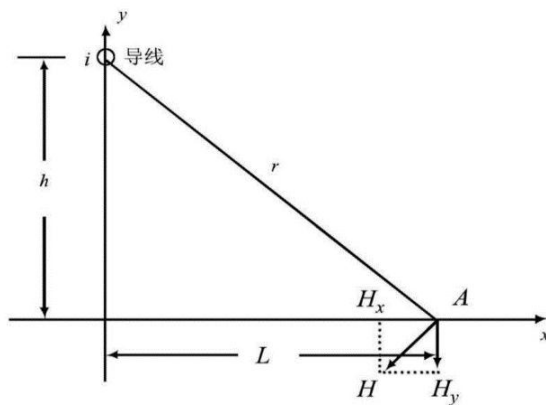


图 6.1-2 磁场向量图

本项目为三相线路，水平和垂直场强分别为：

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

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

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

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

H_x 、 H_y 为计算点合成后水平分量和垂直分量（A/m）。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度（mT）（一般

也简称磁场强度)，转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下公式：

$$B=\mu_0H$$

式中：B——磁感应强度（T）；

H——磁场强度（H）；

μ_0 ——常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ ）。

（2）计算参数的选取

1) 塔型

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流等）等因素决定。线路运行时，对地产生的电磁环境影响主要取决于塔型呼称高的大小，呼称高越小，影响越大。当杆塔型号、导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。

据此，本次预测根据本项目输电线路不同架设方式分别选取电磁影响最大的塔型进行预测。

本项目丁塘~杨河 110 千伏线路除丁塘变出线档采用已建 110kV 吴光六四线 1#双回路终端铁塔西侧挂线，杨河变进线档采用本期新建双回路终端铁塔东侧挂线外，其余全线采用单回路铁塔架设；石峡~杨河 110 千伏线路除石峡变出线档采用本期新建双回路终端铁塔西侧挂线，杨河变进线档采用本期新建双回路终端铁塔西侧挂线外，其余全线采用单回路铁塔架设。

本次新建 110kV 单回线路电磁环境预测选取塔型 110-EC22D-DJ（边导线距中心距离 4.9m）；新建 110kV 双回线路（单侧挂线）电磁环境预测选取 110-EC22S-DJ（边导线距中心距离 5.8m）；新建 110kV 双回线路（双侧挂线）电磁环境预测选取 110-EC22S-DJ（边导线距中心距离 5.8m）；330kV 抬高改造单回线路电磁环境预测选取塔型 330-FC22D-ZMCK（边导线距中心距离 7.6m）；110kV 抬高改造单回线路电磁环境预测选取塔型 110-EC22D-J1K（边导线距中心距离 3.9m）。

2) 预测高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 架空线路经过居民区时导线最小对地高度为 7m，线路经过非居民区时导线最小

对地高度为 6m；330kV 架空线路经过居民区时导线最小对地高度为 8.5m，线路经过非居民区时导线最小对地高度为 7.5m。

根据工程初步设计资料和现场调查，本项目新建 110kV 单回线路评价范围内有 9 处电磁环境敏感目标，新建 110kV 双回线路评价范围内无电磁环境敏感目标。330kV 抬高改造妙安 I 线、黄妙岭 I 线、110kV 抬高改造严六线评价范围内无电磁环境敏感目标，330kV 抬高改造妙启 I 线评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标。本项目 110kV 架空线路经过非居民区时导线最小对地高度为 7m，110kV 架空线路经过居民区时导线最小对地高度为 10m，330kV 抬高改造线路经过非居民区时导线最小对地高度为 20m，330kV 抬高改造线路经过居民区时导线最小对地高度为 9.4m，110kV 抬高改造线路经过非居民区时导线最小对地高度为 24m。

①新建110kV单回线路：在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于7m（设计提供），此时线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m和公众曝露控制限值工频磁感应强度100 μ T的标准限值；在经过居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于10m（设计提供），此时线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 μ T的要求，同时对环境敏感目标处工频电场强度4kV/m等值线进行了预测。

②新建110kV双回线路（双侧挂线）：在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于7m（设计提供），同相序与异相序排列时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m和公众曝露控制限值工频磁感应强度100 μ T的标准限值。

③新建110kV双回线路（单侧挂线）：在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于7m（设计提供），此时线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz

的电场强度控制限值为10kV/m和公众曝露控制限值工频磁感应强度100 μ T的标准限值。

④330kV抬高改造单回线路：在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于20m（设计提供），此时线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m和公众曝露控制限值工频磁感应强度100 μ T的标准限值。

在经过居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于9.4m（设计提供），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12.1m时的值，此时线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 μ T的要求，同时对环境敏感目标处工频电场强度4kV/m等值线进行了预测。

⑤110kV抬高改造单回线路：在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于24m（设计提供），此时线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m和公众曝露控制限值工频磁感应强度100 μ T的标准限值。

3) 预测范围

以本工程铁塔中心为计算原点，每1m设一个预测点，预测评价范围内的工频电场强度和工频磁感应强度。预测参数见表6.1-6，预测选取的塔型及预测参数示意图见图6.1-3~图6.1-7。

表 6.1-6 本项目输电线路电磁预测参数一览表

预测参数	110kV 新建单回路	110kV 新建双回路（双侧挂线）	110kV 新建双回路（单侧挂线）	330kV 抬高改造单回路	110kV 抬高改造单回路
预测塔型	110-EC22D-DJ	110-EC22S-DJ	110-EC22S-DJ	330-FC22D-ZMCK	110-EC22D-J1K
导线型式	2×JL3/G1A-240/30	2×JL3/G1A-240/30	2×JL3/G1A-240/30	2×JL/G1A-300/40	LGJ-185/30

导线排列方式	三角排列	垂直排列	垂直排列	三角排列	三角排列
分裂型式	双分裂	双分裂	双分裂	双分裂	/
分裂间距	400mm	400mm	400mm	400mm	/
导线外径	21.6mm	21.6mm	21.6mm	23.9mm	18.88mm
额定电流	1196A	1196A	1196A	1360A	598A
预测电压	115.5kV	115.5kV	115.5kV	346.5kV	115.5kV
相序排列	/	异相序（石峡变： BAC-BCA）； 同相序（丁塘变：BCA-BCA） （设计提供）	/	/	/
计算点距地高	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m
导线计算高度	7m、10m（设计提供）	7m（设计提供）	7m（设计提供）	9.4m、20m（设计提供）； 12.1m（居民区抬高后）	24m（设计提供）
计算距离	-60m~60m	-60m~60m	-60m~60m	-60m~60m	-60m~60m

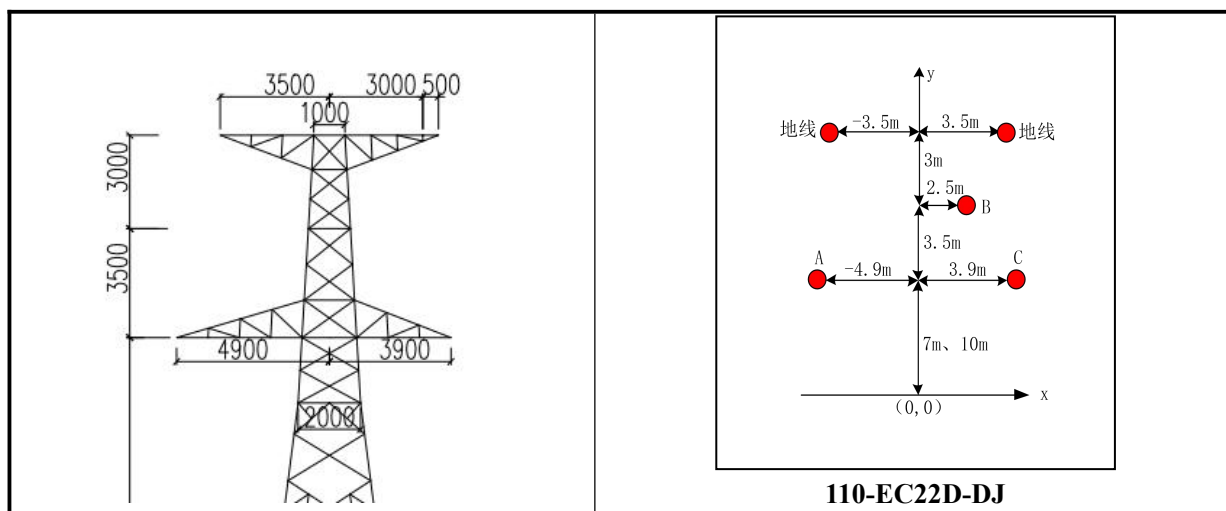


图 6.1-3 110kV 新建单回线路预测所选的塔型及预测参数示意图

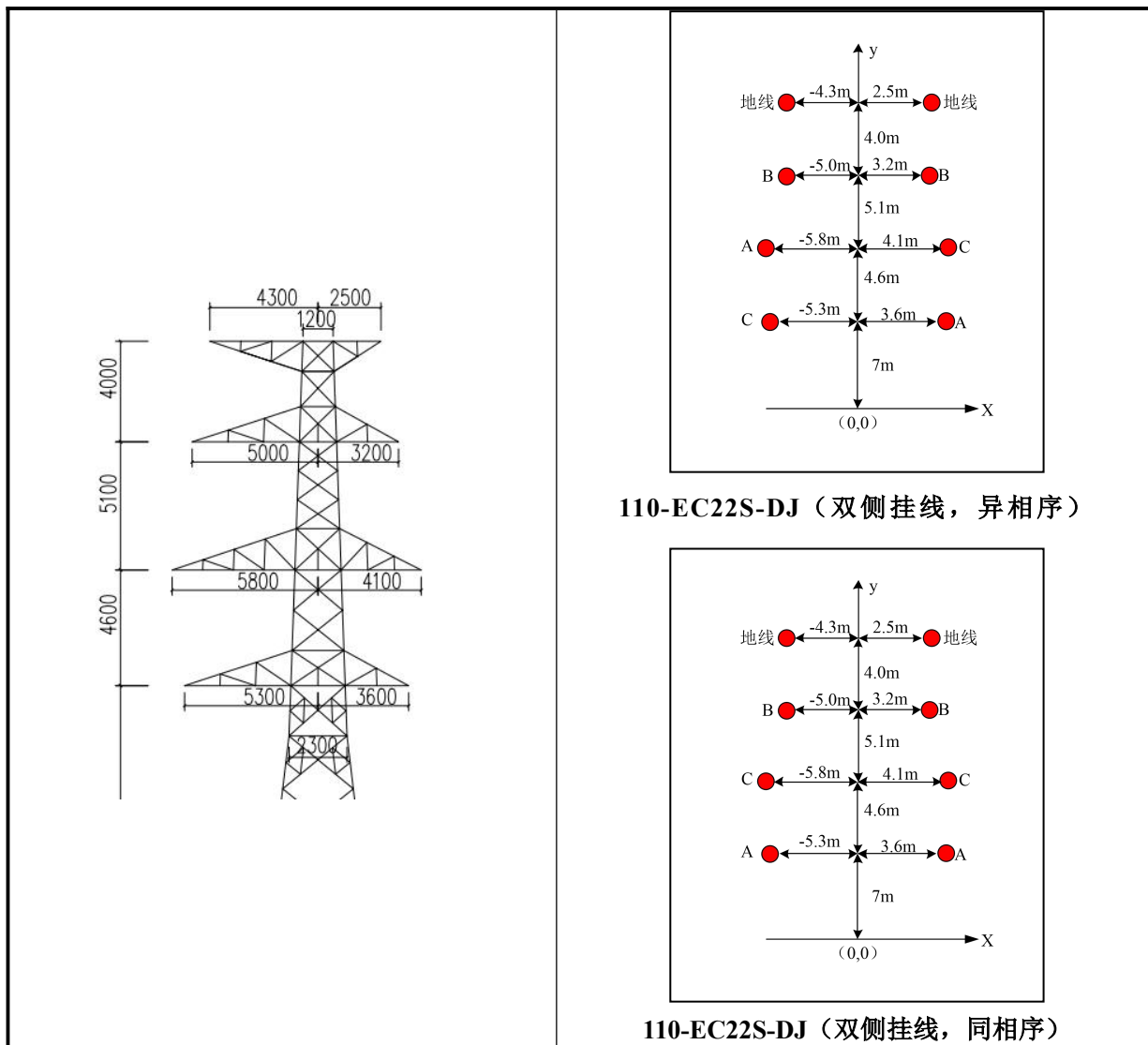


图 6.1-4 110kV 新建双回线路（双侧挂线）预测所选的塔型及预测参数示意图

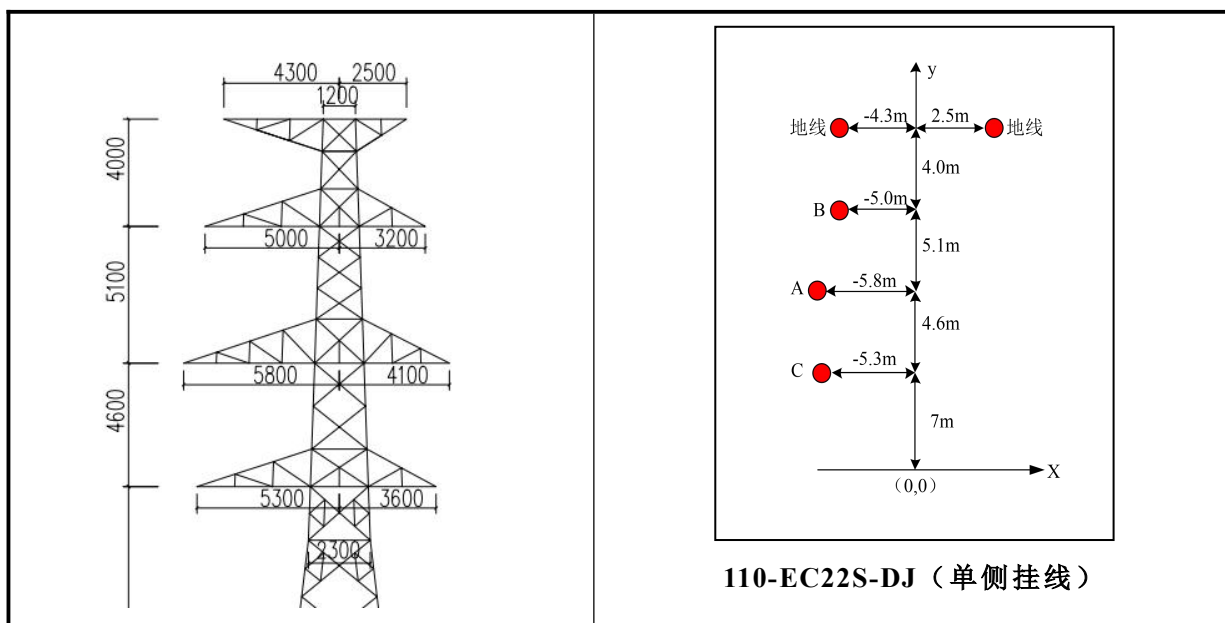


图 6.1-5 110kV 新建双回线路（单侧挂线）预测所选的塔型及预测参数示意图

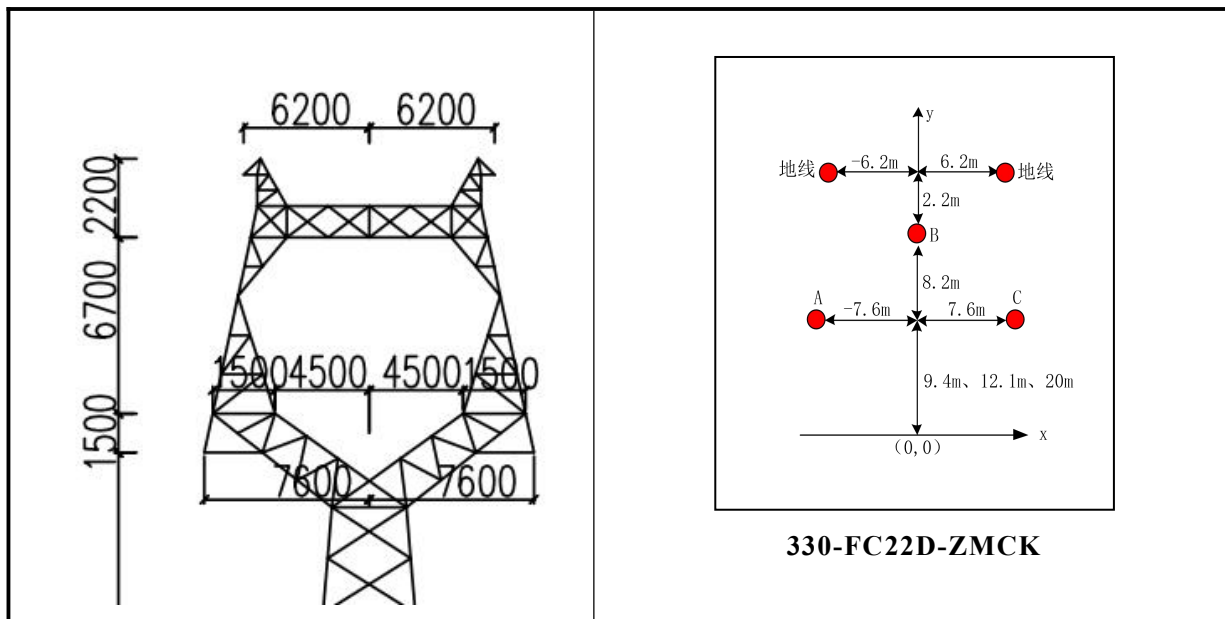


图 6.1-6 330kV 抬高改造单回线路预测所选的塔型及预测参数示意图

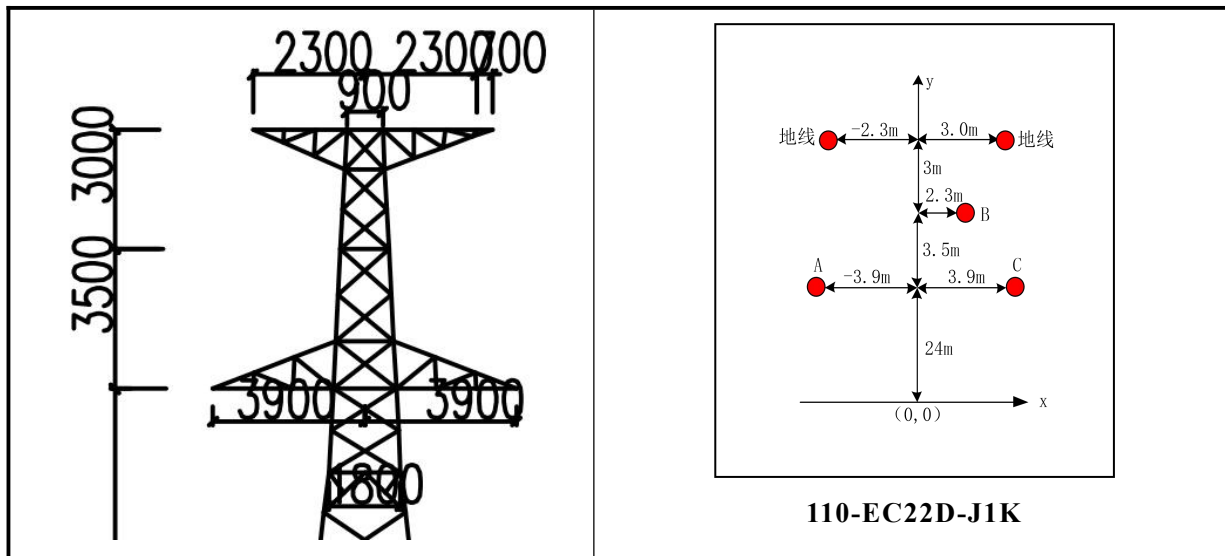


图 6.1-7 110kV 抬高改造单回线路预测所选的塔型及预测参数示意图

(3) 预测结果

①110kV 新建单回线路预测结果

本项目110kV新建单回线路在导线对地高度为7m、10m时的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表6.1-7、图6.1-8~图6.1-9。

表 6.1-7 110kV 新建单回线路运行时产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离 (m)	导线对地高度 7m		导线对地高度 10m	
	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)
-60	0.0239	0.5977	0.0277	0.5899
-59	0.0248	0.6182	0.0288	0.6098

-58	0.0257	0.6397	0.0301	0.6308
-57	0.0268	0.6624	0.0313	0.6528
-56	0.0278	0.6863	0.0327	0.676
-55	0.029	0.7116	0.0342	0.7005
-54	0.0302	0.7382	0.0357	0.7263
-53	0.0315	0.7664	0.0374	0.7536
-52	0.0329	0.7962	0.0392	0.7824
-51	0.0344	0.8278	0.0411	0.8128
-50	0.0361	0.8612	0.0432	0.8451
-49	0.0378	0.8968	0.0454	0.8793
-48	0.0397	0.9346	0.0478	0.9156
-47	0.0417	0.9748	0.0504	0.9542
-46	0.0439	1.0177	0.0532	0.9952
-45	0.0462	1.0635	0.0562	1.0389
-44	0.0488	1.1124	0.0595	1.0855
-43	0.0516	1.1647	0.0631	1.1353
-42	0.0546	1.2208	0.067	1.1885
-41	0.0579	1.2811	0.0712	1.2455
-40	0.0615	1.3459	0.0758	1.3067
-39	0.0655	1.4157	0.0809	1.3724
-38	0.0699	1.4911	0.0865	1.4431
-37	0.0748	1.5726	0.0926	1.5193
-36	0.0802	1.661	0.0994	1.6015
-35	0.0862	1.757	0.1069	1.6905
-34	0.0928	1.8615	0.1152	1.787
-33	0.1003	1.9755	0.1244	1.8917
-32	0.1087	2.1002	0.1347	2.0057
-31	0.1181	2.2371	0.1462	2.13
-30	0.1288	2.3877	0.159	2.2659
-29	0.1409	2.5538	0.1734	2.4148
-28	0.1547	2.7377	0.1896	2.5783
-27	0.1706	2.942	0.2079	2.7584
-26	0.1888	3.1698	0.2286	2.9572
-25	0.2098	3.4247	0.252	3.1772
-24	0.2343	3.7111	0.2787	3.4215
-23	0.2628	4.0343	0.309	3.6934
-22	0.2963	4.4007	0.3436	3.9968
-21	0.3358	4.8183	0.3832	4.3365
-20	0.3826	5.2966	0.4284	4.7177
-19	0.4383	5.8474	0.4801	5.1466
-18	0.505	6.4856	0.5392	5.6303
-17	0.5851	7.2294	0.6065	6.1765
-16	0.6818	8.1016	0.6828	6.7942

-15	0.7988	9.1307	0.7688	7.4926
-14	0.9403	10.3519	0.8646	8.281
-13	1.1109	11.8079	0.9696	9.168
-12	1.3151	13.5487	1.0818	10.1593
-11	1.5556	15.6287	1.1978	11.256
-10	1.8311	18.0973	1.3114	12.4504
-9	2.1313	20.9786	1.4137	13.7228
-8	2.4312	24.2332	1.493	15.0377
-7	2.6858	27.7077	1.5363	16.3431
-6	2.8329	31.1023	1.5311	17.5741
-5	2.8124	34.0221	1.4696	18.6631
-4	2.5989	36.1407	1.3522	19.5519
-3	2.2232	37.3656	1.1906	20.2025
-2	1.7706	37.8454	1.011	20.6002
-1	1.3792	37.8248	0.8565	20.7475
0	1.2439	37.491	0.7812	20.6551
1	1.4469	36.8926	0.8135	20.3334
2	1.8152	35.9325	0.9206	19.7909
3	2.1567	34.431	1.045	19.0381
4	2.3592	32.2584	1.1454	18.0952
5	2.3825	29.4695	1.2016	16.9971
6	2.2488	26.3156	1.2094	15.7928
7	2.017	23.115	1.1746	14.5382
8	1.7477	20.116	1.1084	13.2862
9	1.4841	17.4486	1.023	12.0798
10	1.2485	15.148	0.9289	10.9481
11	1.0486	13.1952	0.8342	9.9076
12	0.8837	11.5488	0.744	8.9645
13	0.7495	10.162	0.6611	8.1179
14	0.6408	8.9915	0.5867	7.3625
15	0.5525	7.9994	0.521	6.6909
16	0.4804	7.1542	0.4635	6.0946
17	0.4211	6.4304	0.4135	5.5654
18	0.3719	5.8069	0.3701	5.0954
19	0.3306	5.267	0.3324	4.6773
20	0.2958	4.7968	0.2996	4.3046
21	0.2661	4.3854	0.2711	3.9717
22	0.2405	4.0235	0.2461	3.6736
23	0.2184	3.7037	0.2242	3.4061
24	0.1992	3.4198	0.2049	3.1652
25	0.1823	3.1669	0.1879	2.9479
26	0.1675	2.9406	0.1728	2.7513
27	0.1543	2.7374	0.1593	2.573

28	0.1426	2.5543	0.1473	2.4108
29	0.1322	2.3887	0.1365	2.2631
30	0.1228	2.2386	0.1268	2.1281
31	0.1143	2.1021	0.1181	2.0044
32	0.1067	1.9775	0.1102	1.891
33	0.0998	1.8636	0.103	1.7867
34	0.0935	1.7592	0.0965	1.6906
35	0.0878	1.6633	0.0906	1.6019
36	0.0826	1.575	0.0851	1.5199
37	0.0778	1.4934	0.0802	1.4439
38	0.0734	1.418	0.0756	1.3733
39	0.0694	1.3481	0.0714	1.3077
40	0.0657	1.2833	0.0675	1.2466
41	0.0622	1.223	0.0639	1.1897
42	0.0591	1.1668	0.0606	1.1365
43	0.0561	1.1144	0.0576	1.0867
44	0.0534	1.0654	0.0547	1.0401
45	0.0508	1.0196	0.0521	0.9964
46	0.0485	0.9766	0.0496	0.9554
47	0.0462	0.9363	0.0473	0.9168
48	0.0442	0.8985	0.0452	0.8805
49	0.0422	0.8629	0.0431	0.8462
50	0.0404	0.8293	0.0413	0.814
51	0.0387	0.7977	0.0395	0.7835
52	0.0371	0.7678	0.0378	0.7546
53	0.0356	0.7396	0.0363	0.7274
54	0.0342	0.7129	0.0348	0.7015
55	0.0329	0.6876	0.0335	0.677
56	0.0316	0.6636	0.0322	0.6538
57	0.0305	0.6409	0.0309	0.6317
58	0.0293	0.6193	0.0298	0.6107
59	0.0283	0.5988	0.0287	0.5908
60	0.0273	0.5793	0.0276	0.5718
最大值	2.8329	37.8454	1.5363	20.7475
最大值点距线路走廊中 心线距离(m)	-6	-2	-7	-1

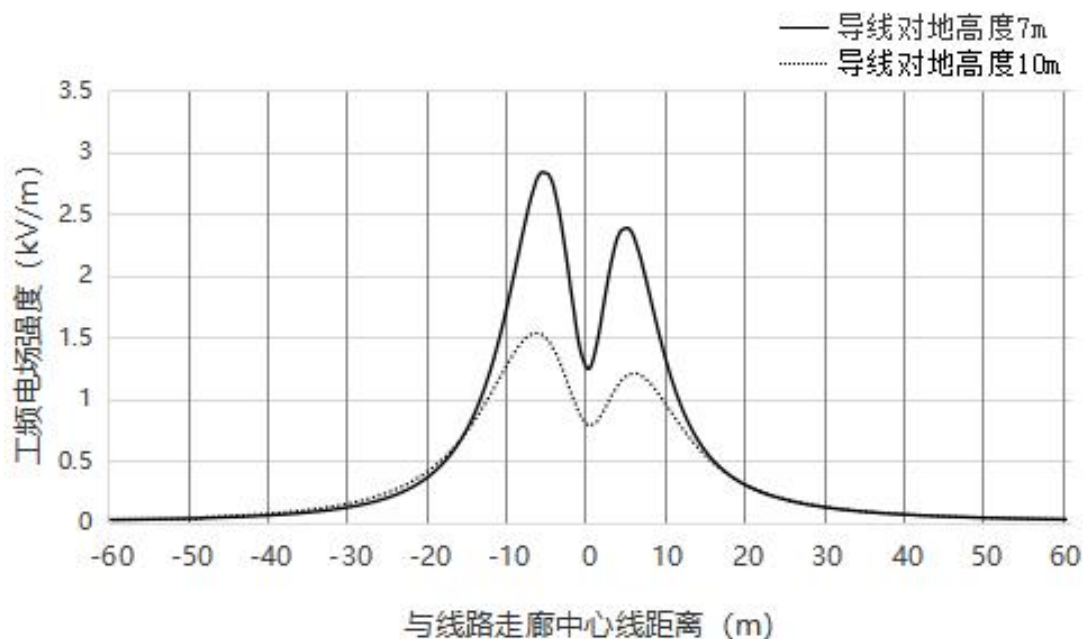


图 6.1-8 本项目 110kV 新建单回线路产生的工频电场强度分布曲线图

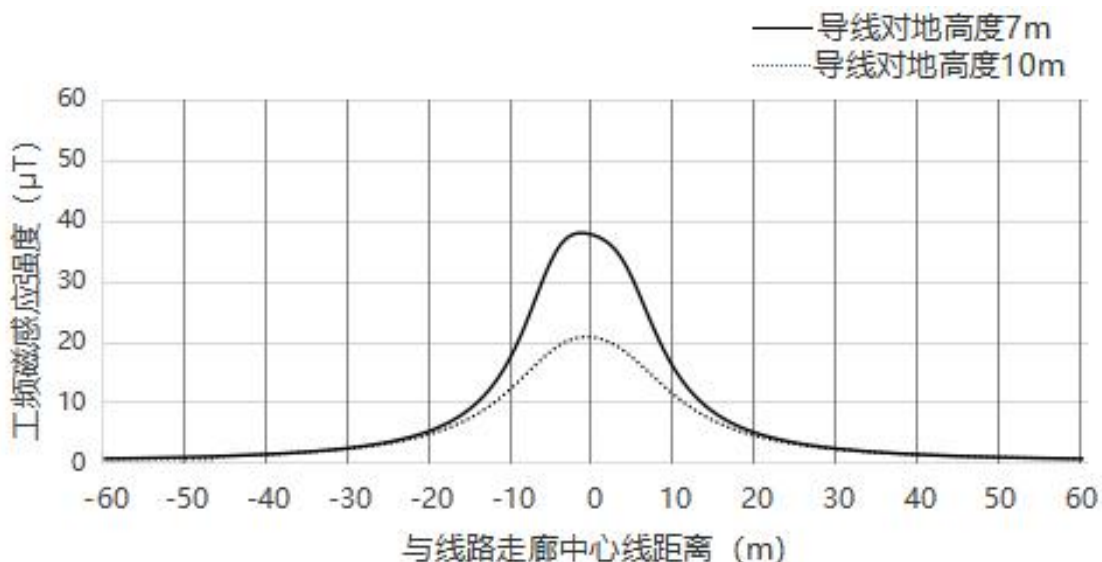


图 6.1-9 本项目 110kV 新建单回线路产生的工频磁感应强度分布曲线图

从表 6.1-6、图 6.1-8、图 6.1-9 可知，本项目 110kV 新建单回线路，在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 7m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 2.8329kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影-6m 处；其工频磁感应强度最大值为 37.8454 μ T，出现在距离线路走廊中心地面投影-2m 处，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频

磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

本项目 110kV 新建单回线路，在经过居民区及其附近时，在导线最低允许高度 10m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 1.5363kV/m ，出现在距离线路走廊中心地面投影-7m 处；其工频磁感应强度最大值为 $20.7475\mu\text{T}$ ，出现在距离线路走廊中心地面投影-1m 处，工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

本次对线下离地 1.5m 处工频电场强度 4000V/m 等值线进行预测，110kV 新建单回线路 4000V/m 等值线分布情况见图 6.1-10。

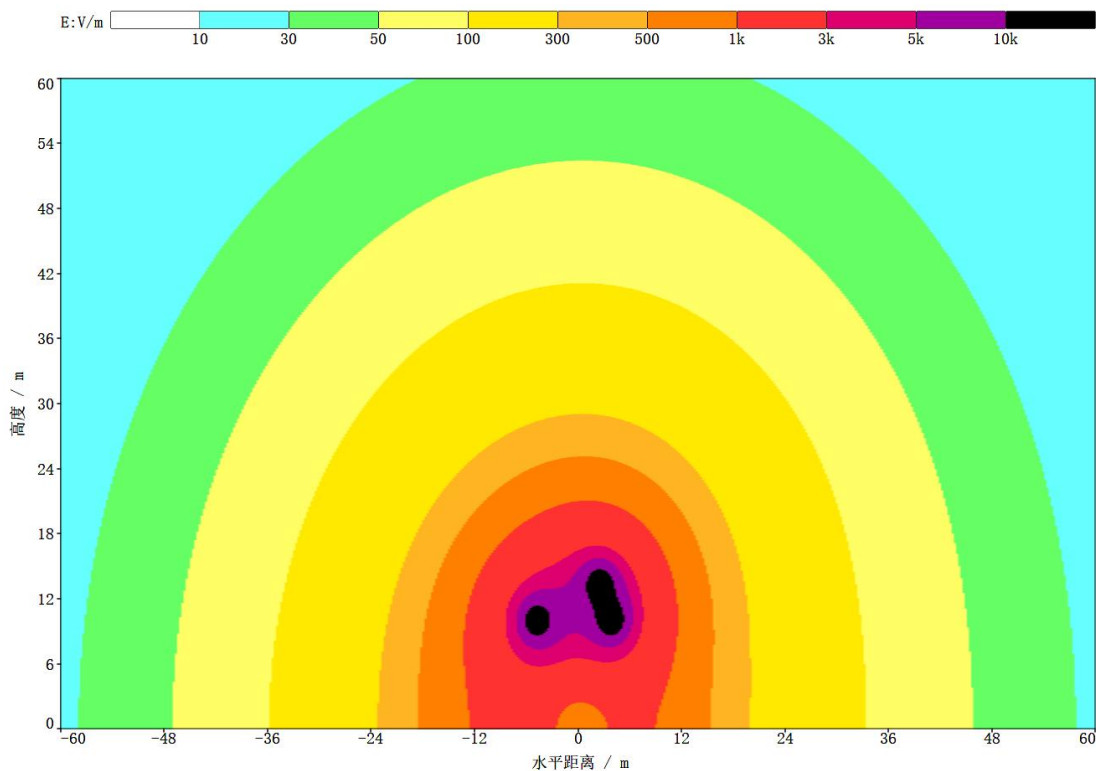


图 6.1-10 110kV 新建单回线路 4000V/m 等值线图

②110kV 新建双回线路（双侧挂线）预测结果

本项目 110kV 新建双回线路（双侧挂线）在导线对地高度为 7m 时的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-8、图 6.1-11~图 6.1-12。

表 6.1-8 110kV 新建双回线路（双侧挂线）运行时产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离 (m)	导线对地高度 7m (异相序)		导线对地高度 7m (同相序)	
	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)
-60	0.0771	0.9892	0.0819	1.1255

-59	0.0793	1.0226	0.0843	1.1636
-58	0.0816	1.0577	0.0868	1.2038
-57	0.084	1.0947	0.0894	1.246
-56	0.0865	1.1336	0.0921	1.2905
-55	0.0891	1.1745	0.0949	1.3373
-54	0.0918	1.2178	0.0978	1.3868
-53	0.0946	1.2634	0.1008	1.439
-52	0.0975	1.3116	0.104	1.4941
-51	0.1006	1.3625	0.1072	1.5525
-50	0.1037	1.4165	0.1107	1.6143
-49	0.107	1.4737	0.1142	1.6798
-48	0.1104	1.5343	0.1179	1.7494
-47	0.1139	1.5987	0.1217	1.8233
-46	0.1176	1.6672	0.1257	1.9019
-45	0.1213	1.7401	0.1298	1.9856
-44	0.1253	1.8178	0.1341	2.0749
-43	0.1293	1.9007	0.1386	2.1702
-42	0.1335	1.9893	0.1431	2.2721
-41	0.1377	2.0841	0.1479	2.3812
-40	0.1421	2.1856	0.1527	2.4983
-39	0.1466	2.2946	0.1577	2.6239
-38	0.1512	2.4117	0.1628	2.7591
-37	0.1558	2.5378	0.168	2.9047
-36	0.1604	2.6737	0.1733	3.0619
-35	0.165	2.8205	0.1786	3.2318
-34	0.1695	2.9792	0.1838	3.4159
-33	0.1739	3.1513	0.1889	3.6155
-32	0.178	3.3381	0.1939	3.8327
-31	0.1818	3.5413	0.1986	4.0692
-30	0.185	3.7629	0.2028	4.3275
-29	0.1876	4.0049	0.2065	4.61
-28	0.1893	4.2698	0.2093	4.9199
-27	0.1898	4.5604	0.2111	5.2605
-26	0.1888	4.8799	0.2114	5.6358
-25	0.1859	5.2321	0.2099	6.0502
-24	0.1805	5.6211	0.206	6.5092
-23	0.172	6.0519	0.1993	7.0186
-22	0.1599	6.5303	0.189	7.5855
-21	0.1437	7.0627	0.1747	8.2179
-20	0.1236	7.6568	0.1564	8.9251
-19	0.1026	8.3216	0.136	9.7177
-18	0.0926	9.0673	0.1214	10.6076
-17	0.116	9.9061	0.1313	11.6083

-16	0.1799	10.8517	0.1828	12.7343
-15	0.2786	11.92	0.2763	14.0005
-14	0.412	13.1284	0.4103	15.4207
-13	0.5842	14.4951	0.5881	17.0044
-12	0.8008	16.0361	0.8155	18.7509
-11	1.0661	17.7593	1.0982	20.6381
-10	1.3793	19.6521	1.4375	22.6052
-9	1.729	21.6601	1.8247	24.5269
-8	2.086	23.66	2.2339	26.1875
-7	2.4004	25.4426	2.6181	27.2826
-6	2.6098	26.7468	2.9161	27.4943
-5	2.6674	27.3757	3.0795	26.662
-4	2.5745	27.3393	3.1034	24.9532
-3	2.3915	26.8865	3.036	22.8782
-2	2.2164	26.3816	2.9528	21.1253
-1	2.1445	26.1327	2.9199	20.3205
0	2.2215	26.276	2.9661	20.7697
1	2.4149	26.7353	3.0729	22.3001
2	2.6353	27.2438	3.1803	24.3534
3	2.7803	27.437	3.2091	26.2339
4	2.7752	27.014	3.0974	27.357
5	2.6022	25.8905	2.8338	27.4461
6	2.2999	24.2157	2.4592	26.5785
7	1.9333	22.2481	2.0378	25.0465
8	1.5609	20.2204	1.6256	23.1717
9	1.2198	18.2812	1.2566	21.1985
10	0.9269	16.5024	0.945	19.2771
11	0.6855	14.9062	0.6917	17.4842
12	0.4922	13.4889	0.4918	15.8511
13	0.341	12.2357	0.3387	14.3833
14	0.2264	11.1286	0.2271	13.0733
15	0.1457	10.1496	0.156	11.9081
16	0.102	9.282	0.1266	10.8728
17	0.097	8.5115	0.1305	9.9526
18	0.1136	7.8254	0.1479	9.1336
19	0.1339	7.2127	0.1666	8.4034
20	0.1516	6.6643	0.1822	7.751
21	0.1654	6.172	0.1939	7.1666
22	0.1753	5.729	0.202	6.6419
23	0.182	5.3293	0.207	6.1697
24	0.1861	4.9677	0.2094	5.7435
25	0.188	4.6399	0.2099	5.3579
26	0.1881	4.342	0.2088	5.0082

27	0.187	4.0707	0.2064	4.6903
28	0.1849	3.8229	0.2032	4.4006
29	0.182	3.5963	0.1992	4.136
30	0.1785	3.3885	0.1948	3.8938
31	0.1746	3.1975	0.19	3.6716
32	0.1704	3.0218	0.185	3.4674
33	0.166	2.8597	0.1799	3.2793
34	0.1615	2.71	0.1747	3.1058
35	0.1569	2.5714	0.1694	2.9453
36	0.1524	2.4429	0.1643	2.7967
37	0.1478	2.3236	0.1592	2.6588
38	0.1434	2.2126	0.1542	2.5307
39	0.139	2.1092	0.1493	2.4114
40	0.1347	2.0127	0.1446	2.3002
41	0.1305	1.9226	0.1399	2.1965
42	0.1265	1.8383	0.1355	2.0994
43	0.1225	1.7593	0.1312	2.0086
44	0.1187	1.6852	0.127	1.9235
45	0.115	1.6156	0.123	1.8435
46	0.1115	1.5502	0.1191	1.7684
47	0.108	1.4886	0.1154	1.6978
48	0.1047	1.4306	0.1118	1.6312
49	0.1016	1.3759	0.1083	1.5684
50	0.0985	1.3242	0.105	1.5092
51	0.0955	1.2753	0.1018	1.4532
52	0.0927	1.229	0.0988	1.4002
53	0.09	1.1852	0.0958	1.3501
54	0.0873	1.1437	0.093	1.3026
55	0.0848	1.1043	0.0903	1.2575
56	0.0824	1.0668	0.0877	1.2147
57	0.08	1.0313	0.0851	1.174
58	0.0778	0.9974	0.0827	1.1353
59	0.0756	0.9652	0.0804	1.0985
60	0.0735	0.9345	0.0782	1.0634
最大值	2.7803	27.437	3.2091	27.4943
最大值点距线路走廊中 心线距离(m)	3	3	3	-6

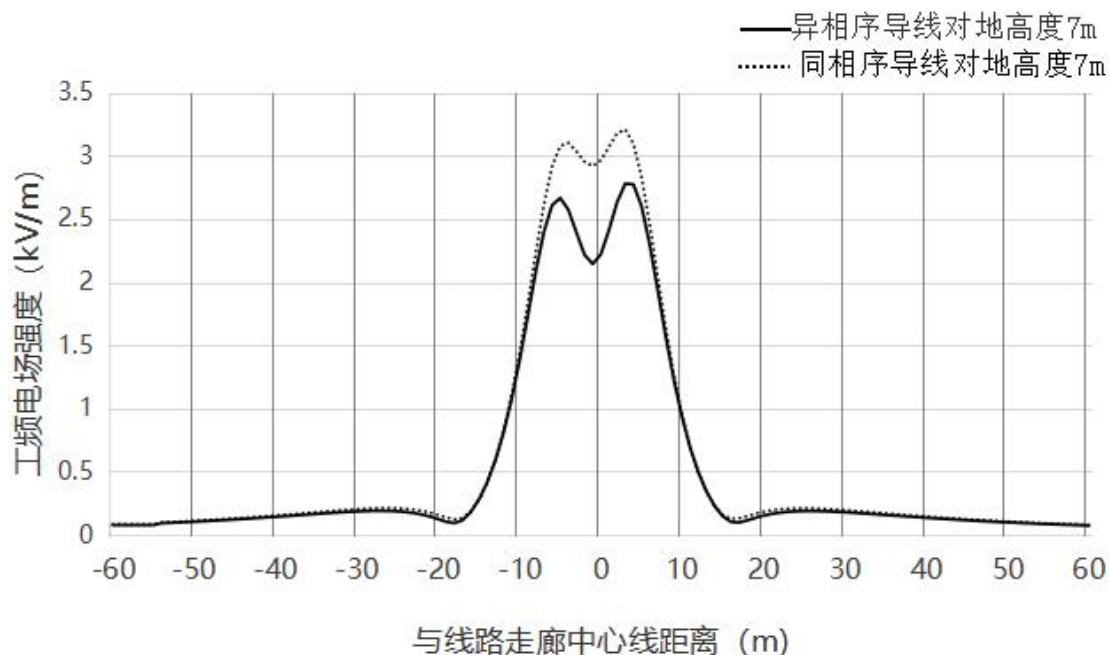


图 6.1-11 本项目 110kV 新建双回线路（双侧挂线）产生的工频电场强度分布曲线图

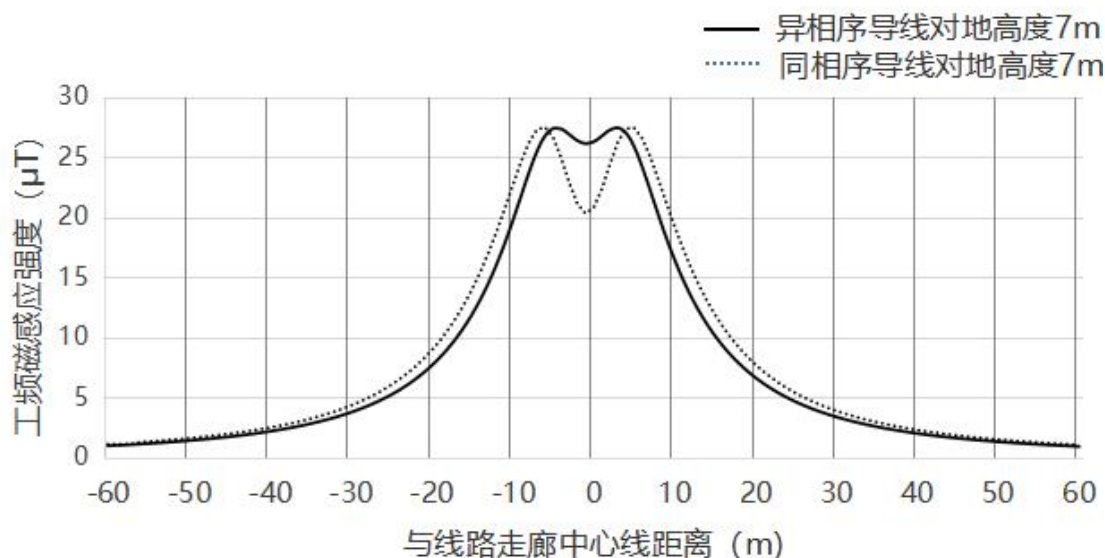


图 6.1-12 本项目 110kV 新建双回线路（双侧挂线）产生的工频磁感应强度分布曲线图

从表 6.1-7、图 6.1-11、图 6.1-12 可知，本项目 110kV 新建双回线路（双侧挂线）异相序排列时，在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 7m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 2.7803kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 3m 处；其工频磁感应强度最大值为 27.437 μ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 3m 处；本项目 110kV 新建双回线路（双侧挂线）同相序排列时，在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 7m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 3.2091kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 3m

处；其工频磁感应强度最大值为 27.4943 μ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 -6m 处；工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

③110kV 新建双回线路（单侧挂线）预测结果

本项目 110kV 新建双回线路（单侧挂线）在导线对地高度为 7m 时的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-9、图 6.1-13~图 6.1-14。

表 6.1-9 110kV 新建双回线路（单侧挂线）运行时产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 7m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
-60	0.0532	0.6461
-59	0.0548	0.6694
-58	0.0565	0.694
-57	0.0583	0.7198
-56	0.0601	0.7472
-55	0.0621	0.7761
-54	0.0641	0.8067
-53	0.0662	0.8391
-52	0.0684	0.8735
-51	0.0706	0.91
-50	0.073	0.9487
-49	0.0755	0.99
-48	0.0781	1.0339
-47	0.0808	1.0808
-46	0.0835	1.1309
-45	0.0865	1.1844
-44	0.0895	1.2418
-43	0.0926	1.3033
-42	0.0958	1.3693
-41	0.0992	1.4404
-40	0.1026	1.5169
-39	0.1062	1.5996
-38	0.1098	1.689
-37	0.1135	1.7858
-36	0.1172	1.8908
-35	0.121	2.0051
-34	0.1247	2.1296
-33	0.1283	2.2656

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 7m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
-32	0.1318	2.4144
-31	0.135	2.5776
-30	0.1379	2.7571
-29	0.1403	2.9549
-28	0.1421	3.1736
-27	0.143	3.416
-26	0.1428	3.6853
-25	0.1412	3.9855
-24	0.1379	4.321
-23	0.1327	4.6973
-22	0.1253	5.1204
-21	0.1163	5.5978
-20	0.1075	6.1382
-19	0.1044	6.7517
-18	0.1164	7.4504
-17	0.1526	8.2482
-16	0.2164	9.1611
-15	0.3094	10.2073
-14	0.4351	11.4062
-13	0.5989	12.7768
-12	0.807	14.3341
-11	1.0642	16.0807
-10	1.3702	17.9929
-9	1.7139	19.9972
-8	2.0663	21.9415
-7	2.376	23.578
-6	2.5776	24.6004
-5	2.6173	24.7626
-4	2.4835	24.02
-3	2.2142	22.5602
-2	1.8732	20.6873
-1	1.5192	18.68
0	1.1906	16.7249
1	0.9061	14.9195
2	0.6705	13.3007
3	0.4814	11.8719
4	0.3336	10.6204
5	0.222	9.5276
6	0.1436	8.5738
7	0.1002	7.7402
8	0.0924	7.0102

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 7m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
9	0.1053	6.3692
10	0.1222	5.8046
11	0.1369	5.306
12	0.148	4.8641
13	0.1555	4.4714
14	0.1601	4.1213
15	0.1623	3.8082
16	0.1627	3.5274
17	0.1616	3.2748
18	0.1594	3.0471
19	0.1564	2.8411
20	0.1528	2.6544
21	0.1489	2.4847
22	0.1446	2.3301
23	0.1402	2.1889
24	0.1357	2.0597
25	0.1312	1.9412
26	0.1268	1.8323
27	0.1224	1.732
28	0.1181	1.6395
29	0.1139	1.554
30	0.1098	1.4748
31	0.1059	1.4014
32	0.1021	1.3332
33	0.0985	1.2697
34	0.095	1.2105
35	0.0916	1.1553
36	0.0884	1.1037
37	0.0853	1.0554
38	0.0824	1.0102
39	0.0795	0.9677
40	0.0768	0.9278
41	0.0742	0.8903
42	0.0718	0.855
43	0.0694	0.8217
44	0.0671	0.7903
45	0.065	0.7606
46	0.0629	0.7326
47	0.0609	0.706
48	0.059	0.6809
49	0.0572	0.657

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 7m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
50	0.0554	0.6344
51	0.0537	0.6129
52	0.0521	0.5924
53	0.0506	0.573
54	0.0491	0.5545
55	0.0477	0.5368
56	0.0463	0.52
57	0.045	0.504
58	0.0438	0.4886
59	0.0426	0.474
60	0.0414	0.46
最大值	2.6173	24.7626
最大值点距线路走廊中心线 距离(m)	-5	-5

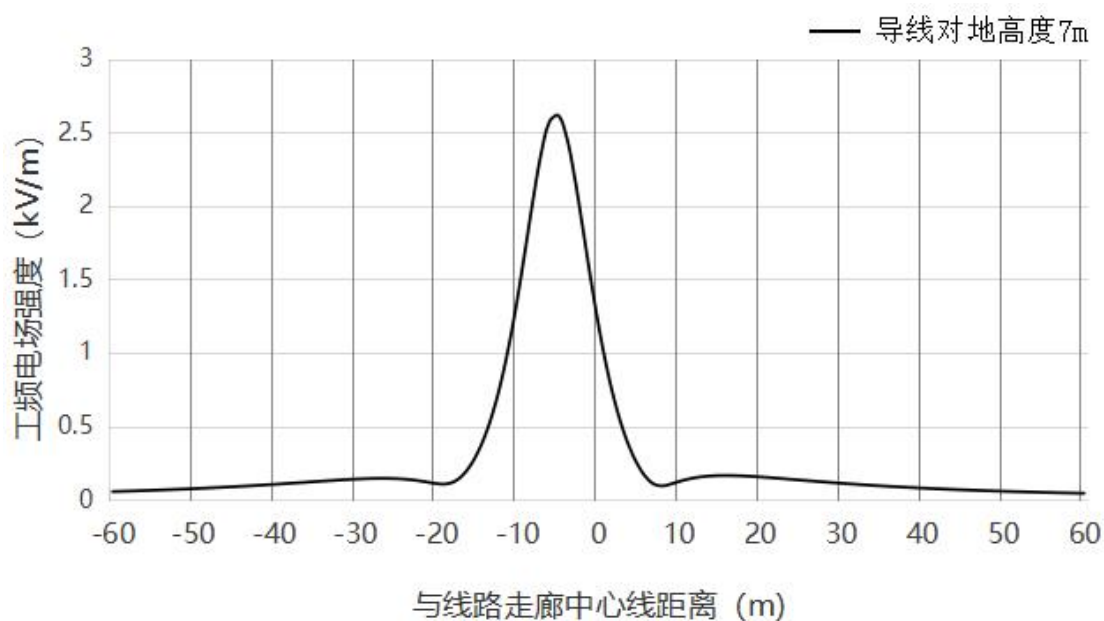


图 6.1-13 本项目 110kV 新建双回线路（单侧挂线）产生的工频电场强度分布曲线图

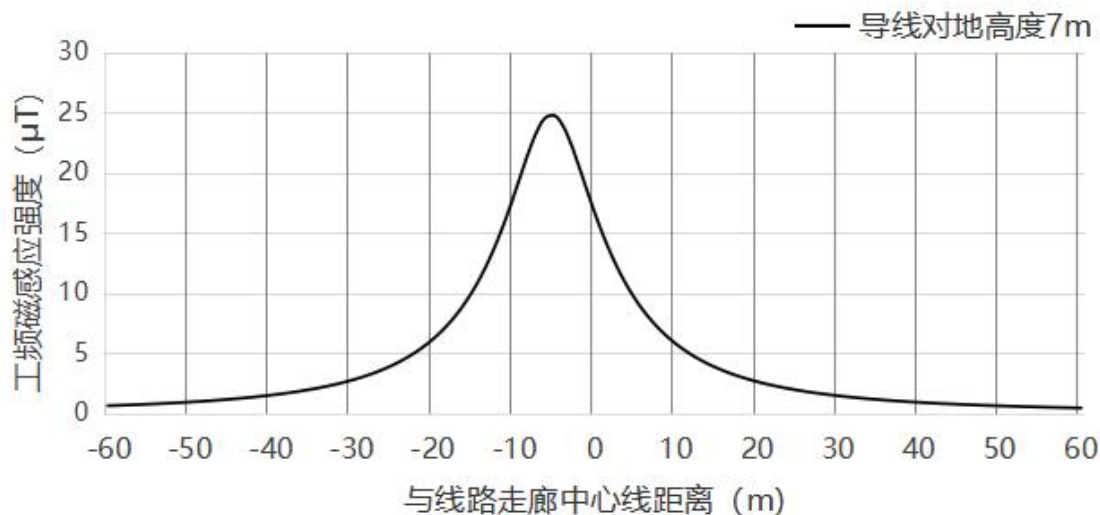


图 6.1-14 本项目 110kV 新建双回线路（单侧挂线）产生的工频磁感应强度分布曲线图

从表 6.1-9、图 6.1-13、图 6.1-14 可知，本项目 110kV 新建双回线路（单侧挂线），在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 7m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 2.6173kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影-5m 处；其工频磁感应强度最大值为 24.7626 μ T，出现在距离线路走廊中心地面投影-5m 处，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众暴露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

④330kV 抬高改造单回线路预测结果

本项目 330kV 抬高改造单回线路在导线对地高度为 9.4m、12.1m、20m 时的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-10、图 6.1-15、图 6.1-16。

表 6.1-10 本项目 330kV 抬高改造单回线路运行时产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 9.4m		导线对地高度 12.1m		导线对地高度 20m	
	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)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
-60	0.1405	1.1586	0.1447	1.1392	0.1633	1.0625
-59	0.1453	1.1978	0.15	1.177	0.1696	1.0953
-58	0.1504	1.2389	0.1555	1.2167	0.1764	1.1296
-57	0.1558	1.2822	0.1614	1.2584	0.1835	1.1654
-56	0.1616	1.3278	0.1676	1.3023	0.1911	1.2029
-55	0.1676	1.3759	0.1743	1.3485	0.1992	1.2421
-54	0.174	1.4266	0.1813	1.3971	0.2077	1.2832

-53	0.1809	1.4801	0.1889	1.4484	0.2168	1.3263
-52	0.1881	1.5368	0.1969	1.5026	0.2265	1.3715
-51	0.1958	1.5967	0.2055	1.5598	0.2368	1.4189
-50	0.2041	1.6601	0.2147	1.6203	0.2478	1.4686
-49	0.213	1.7274	0.2246	1.6843	0.2595	1.5209
-48	0.2224	1.7988	0.2352	1.7521	0.272	1.5759
-47	0.2326	1.8748	0.2467	1.824	0.2854	1.6336
-46	0.2436	1.9556	0.259	1.9003	0.2997	1.6945
-45	0.2554	2.0417	0.2723	1.9815	0.315	1.7585
-44	0.2682	2.1335	0.2868	2.0678	0.3314	1.8259
-43	0.2821	2.2317	0.3025	2.1598	0.349	1.897
-42	0.2972	2.3367	0.3196	2.2579	0.3678	1.972
-41	0.3136	2.4493	0.3383	2.3627	0.388	2.0512
-40	0.3316	2.5701	0.3586	2.4748	0.4096	2.1347
-39	0.3513	2.6999	0.381	2.5948	0.4329	2.223
-38	0.3731	2.8398	0.4055	2.7236	0.4578	2.3162
-37	0.3971	2.9906	0.4325	2.8618	0.4846	2.4149
-36	0.4236	3.1536	0.4623	3.0104	0.5134	2.5192
-35	0.4532	3.3302	0.4952	3.1706	0.5442	2.6295
-34	0.4862	3.5217	0.5317	3.3433	0.5774	2.7463
-33	0.5231	3.7299	0.5723	3.5299	0.6128	2.8699
-32	0.5647	3.9569	0.6174	3.7319	0.6508	3.0007
-31	0.6116	4.2047	0.6678	3.9508	0.6914	3.1392
-30	0.6647	4.4761	0.7241	4.1885	0.7347	3.2857
-29	0.7251	4.7738	0.7872	4.447	0.7809	3.4407
-28	0.794	5.1015	0.8579	4.7285	0.8299	3.6046
-27	0.8729	5.4629	0.9372	5.0356	0.8817	3.7778
-26	0.9635	5.8628	1.0263	5.3711	0.9363	3.9606
-25	1.068	6.3063	1.1265	5.7381	0.9936	4.1532
-24	1.1887	6.7996	1.2389	6.1401	1.0533	4.3559
-23	1.3284	7.3499	1.3651	6.5807	1.1151	4.5689
-22	1.4903	7.9653	1.5064	7.0638	1.1784	4.792
-21	1.6783	8.6552	1.664	7.5938	1.2426	5.025
-20	1.8962	9.4303	1.839	8.1746	1.3069	5.2676
-19	2.1483	10.3024	2.0319	8.8102	1.3702	5.5191
-18	2.4389	11.2844	2.2426	9.504	1.4312	5.7786
-17	2.7715	12.3893	2.4696	10.2583	1.4884	6.0447
-16	3.1478	13.6294	2.7101	11.0735	1.5402	6.3161
-15	3.5669	15.0141	2.9587	11.9471	1.5846	6.5905
-14	4.0225	16.5461	3.2075	12.8731	1.6198	6.8659
-13	4.5003	18.2168	3.4453	13.8402	1.6437	7.1396
-12	4.9757	19.9995	3.6579	14.8314	1.6545	7.4087
-11	5.4117	21.8433	3.8282	15.8239	1.6506	7.67

-10	5.7603	23.6704	3.9384	16.7899	1.6308	7.9206
-9	5.9688	25.3815	3.9717	17.6992	1.5946	8.1571
-8	5.9911	26.8729	3.9155	18.5233	1.5422	8.3767
-7	5.8019	28.0633	3.7641	19.2394	1.4748	8.5765
-6	5.4053	28.917	3.5202	19.8341	1.395	8.754
-5	4.8341	29.4523	3.1962	20.3046	1.3068	8.9073
-4	4.1421	29.7309	2.8139	20.6582	1.2157	9.0347
-3	3.3946	29.8346	2.4054	20.9086	1.1294	9.135
-2	2.6719	29.8441	2.0182	21.072	1.057	9.2072
-1	2.0957	29.8231	1.723	21.1633	1.0082	9.2507
0	1.86	29.8116	1.6087	21.1925	0.9909	9.2652
1	2.0957	29.8231	1.723	21.1633	1.0082	9.2507
2	2.6719	29.8441	2.0182	21.072	1.057	9.2072
3	3.3946	29.8346	2.4054	20.9086	1.1294	9.135
4	4.1421	29.7309	2.8139	20.6582	1.2157	9.0347
5	4.8341	29.4523	3.1962	20.3046	1.3068	8.9073
6	5.4053	28.917	3.5202	19.8341	1.395	8.754
7	5.8019	28.0633	3.7641	19.2394	1.4748	8.5765
8	5.9911	26.8729	3.9155	18.5233	1.5422	8.3767
9	5.9688	25.3815	3.9717	17.6992	1.5946	8.1571
10	5.7603	23.6704	3.9384	16.7899	1.6308	7.9206
11	5.4117	21.8433	3.8282	15.8239	1.6506	7.67
12	4.9757	19.9995	3.6579	14.8314	1.6545	7.4087
13	4.5003	18.2168	3.4453	13.8402	1.6437	7.1396
14	4.0225	16.5461	3.2075	12.8731	1.6198	6.8659
15	3.5669	15.0141	2.9587	11.9471	1.5846	6.5905
16	3.1478	13.6294	2.7101	11.0735	1.5402	6.3161
17	2.7715	12.3893	2.4696	10.2583	1.4884	6.0447
18	2.4389	11.2844	2.2426	9.504	1.4312	5.7786
19	2.1483	10.3024	2.0319	8.8102	1.3702	5.5191
20	1.8962	9.4303	1.839	8.1746	1.3069	5.2676
21	1.6783	8.6552	1.664	7.5938	1.2426	5.025
22	1.4903	7.9653	1.5064	7.0638	1.1784	4.792
23	1.3284	7.3499	1.3651	6.5807	1.1151	4.5689
24	1.1887	6.7996	1.2389	6.1401	1.0533	4.3559
25	1.068	6.3063	1.1265	5.7381	0.9936	4.1532
26	0.9635	5.8628	1.0263	5.3711	0.9363	3.9606
27	0.8729	5.4629	0.9372	5.0356	0.8817	3.7778
28	0.794	5.1015	0.8579	4.7285	0.8299	3.6046
29	0.7251	4.7738	0.7872	4.447	0.7809	3.4407
30	0.6647	4.4761	0.7241	4.1885	0.7347	3.2857
31	0.6116	4.2047	0.6678	3.9508	0.6914	3.1392
32	0.5647	3.9569	0.6174	3.7319	0.6508	3.0007

33	0.5231	3.7299	0.5723	3.5299	0.6128	2.8699
34	0.4862	3.5217	0.5317	3.3433	0.5774	2.7463
35	0.4532	3.3302	0.4952	3.1706	0.5442	2.6295
36	0.4236	3.1536	0.4623	3.0104	0.5134	2.5192
37	0.3971	2.9906	0.4325	2.8618	0.4846	2.4149
38	0.3731	2.8398	0.4055	2.7236	0.4578	2.3162
39	0.3513	2.6999	0.381	2.5948	0.4329	2.223
40	0.3316	2.5701	0.3586	2.4748	0.4096	2.1347
41	0.3136	2.4493	0.3383	2.3627	0.388	2.0512
42	0.2972	2.3367	0.3196	2.2579	0.3678	1.972
43	0.2821	2.2317	0.3025	2.1598	0.349	1.897
44	0.2682	2.1335	0.2868	2.0678	0.3314	1.8259
45	0.2554	2.0417	0.2723	1.9815	0.315	1.7585
46	0.2436	1.9556	0.259	1.9003	0.2997	1.6945
47	0.2326	1.8748	0.2467	1.824	0.2854	1.6336
48	0.2224	1.7988	0.2352	1.7521	0.272	1.5759
49	0.213	1.7274	0.2246	1.6843	0.2595	1.5209
50	0.2041	1.6601	0.2147	1.6203	0.2478	1.4686
51	0.1958	1.5967	0.2055	1.5598	0.2368	1.4189
52	0.1881	1.5368	0.1969	1.5026	0.2265	1.3715
53	0.1809	1.4801	0.1889	1.4484	0.2168	1.3263
54	0.174	1.4266	0.1813	1.3971	0.2077	1.2832
55	0.1676	1.3759	0.1743	1.3485	0.1992	1.2421
56	0.1616	1.3278	0.1676	1.3023	0.1911	1.2029
57	0.1558	1.2822	0.1614	1.2584	0.1835	1.1654
58	0.1504	1.2389	0.1555	1.2167	0.1764	1.1296
59	0.1453	1.1978	0.15	1.177	0.1696	1.0953
60	0.1405	1.1586	0.1447	1.1392	0.1633	1.0625
最大值	5.9911	29.8441	3.9717	21.1925	1.6545	9.2652
最大值点距线路走廊中心线距离(m)	8, -8	2, -2	9, -9	0	12, -12	0

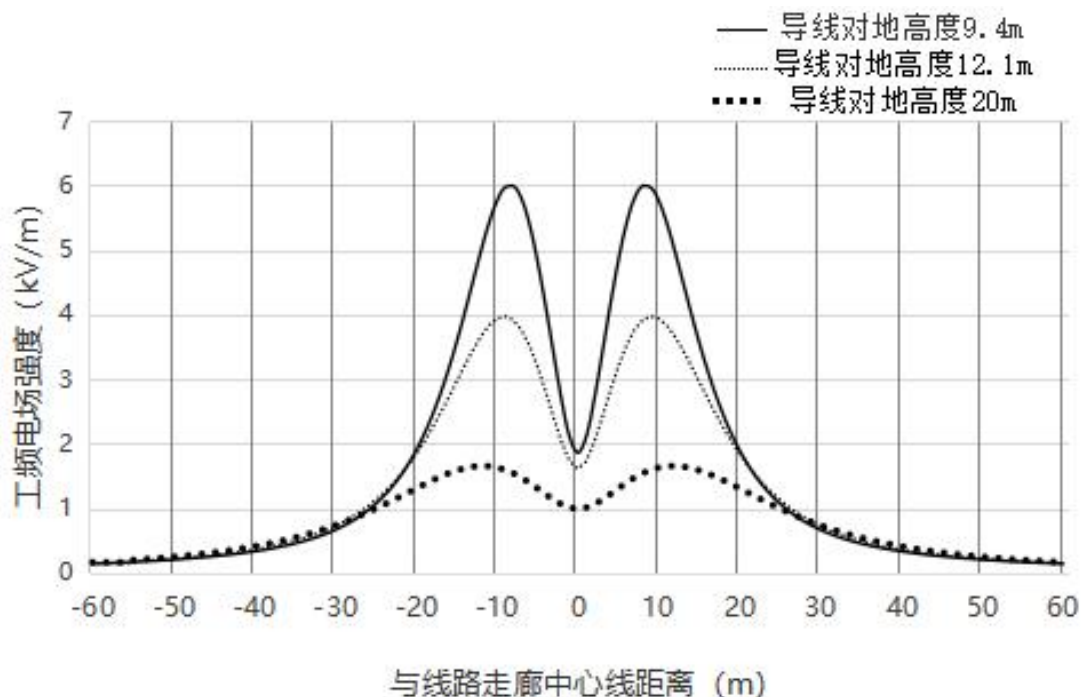


图 6.1-15 330kV 抬高改造单回线路产生的工频电场强度分布曲线图

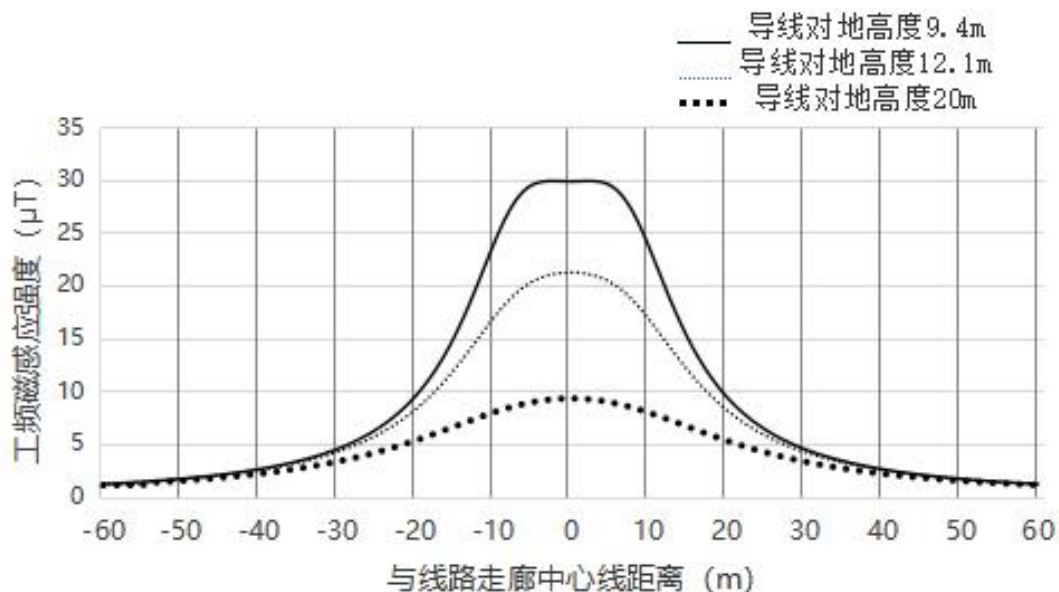


图 6.1-16 330kV 抬高改造单回线路产生的工频磁感应强度分布曲线图

从表 6.1-10、图 6.1-15、图 6.1-16 可知，本项目 330kV 抬高改造单回线路，在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 20m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 1.6545kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 12m、-12m 处；其工频磁感应强度最大值为 9.2652μT，出现在距离线路走廊中心地面投影 0m 处，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

本项目 330kV 抬高改造单回线路，在经过居民区及其附近时，在导线最低允许高度 9.4m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 5.9911kV/m，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 12.1m 时的值，其工频电场强度最大值为 3.9717kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 9m、-9m 处；其工频磁感应强度最大值为 21.1925 μ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 0m 处，工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

本次对线下离地 1.5m 处工频电场强度 4000V/m 等值线进行预测，330kV 抬高改造单回线路 4000V/m 等值线分布情况见图 6.1-17。

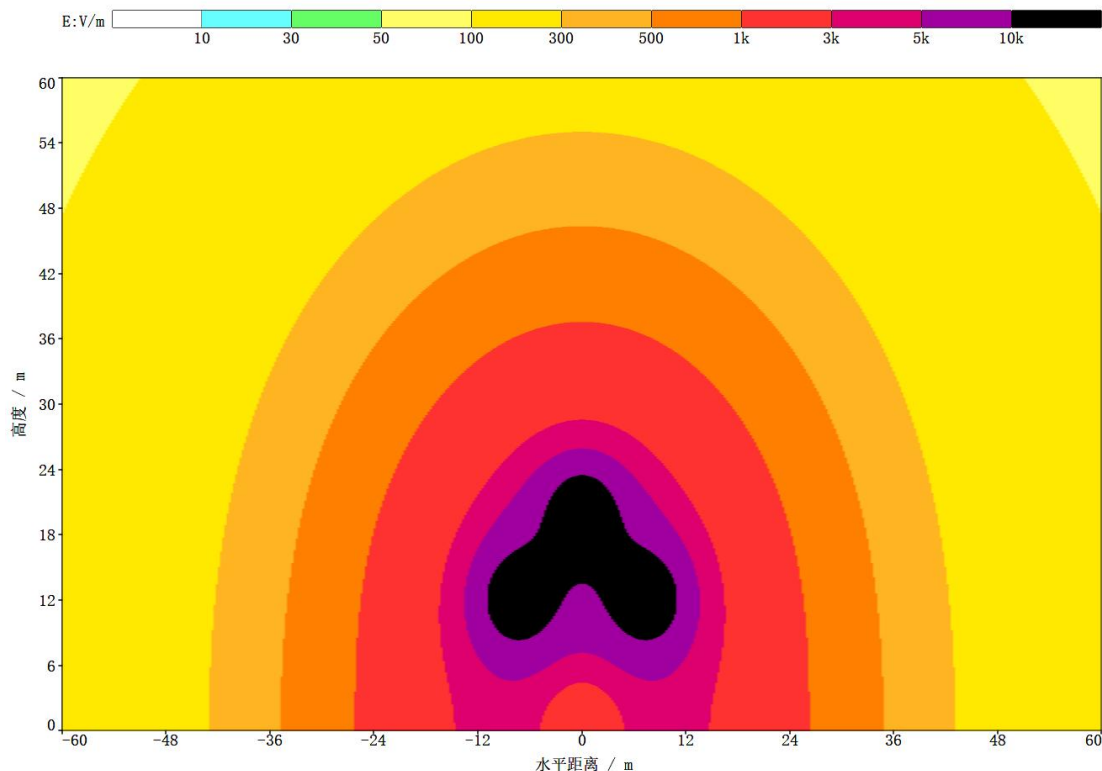


图 6.1-17 330kV 抬高改造单回线路 4000V/m 等值线图

⑤110kV 抬高改造单回线路预测结果

本项目 110kV 抬高改造单回线路在导线对地高度为 24m 时的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-11、图 6.1-18~图 6.1-19。

表 6.1-11 本项目 110kV 抬高改造单回线路运行时产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 24m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
-60	0.0271	0.2298
-59	0.0281	0.2366
-58	0.0293	0.2437
-57	0.0305	0.2511
-56	0.0317	0.2588
-55	0.033	0.2669
-54	0.0344	0.2753
-53	0.0359	0.2841
-52	0.0375	0.2933
-51	0.0391	0.3029
-50	0.0409	0.313
-49	0.0427	0.3235
-48	0.0447	0.3346
-47	0.0467	0.3461
-46	0.0489	0.3583
-45	0.0512	0.371
-44	0.0537	0.3843
-43	0.0563	0.3983
-42	0.059	0.413
-41	0.0619	0.4285
-40	0.065	0.4447
-39	0.0683	0.4617
-38	0.0717	0.4796
-37	0.0754	0.4985
-36	0.0792	0.5183
-35	0.0833	0.5391
-34	0.0876	0.561
-33	0.0921	0.584
-32	0.0969	0.6082
-31	0.1019	0.6337
-30	0.1071	0.6604
-29	0.1126	0.6885
-28	0.1183	0.718
-27	0.1243	0.7489
-26	0.1304	0.7813
-25	0.1368	0.8152
-24	0.1433	0.8506
-23	0.1499	0.8876
-22	0.1565	0.9261

-21	0.1632	0.9661
-20	0.1698	1.0075
-19	0.1762	1.0502
-18	0.1824	1.0942
-17	0.1882	1.1393
-16	0.1934	1.1851
-15	0.198	1.2316
-14	0.2019	1.2784
-13	0.2047	1.3252
-12	0.2065	1.3715
-11	0.2071	1.4169
-10	0.2063	1.4609
-9	0.2041	1.5029
-8	0.2006	1.5425
-7	0.1956	1.5791
-6	0.1893	1.612
-5	0.182	1.6408
-4	0.1738	1.665
-3	0.1651	1.6842
-2	0.1564	1.698
-1	0.148	1.7061
0	0.1406	1.7085
1	0.1346	1.705
2	0.1302	1.6958
3	0.1276	1.681
4	0.1266	1.6609
5	0.1271	1.636
6	0.1285	1.6065
7	0.1305	1.573
8	0.1326	1.5361
9	0.1345	1.4963
10	0.1359	1.4542
11	0.1367	1.4102
12	0.1367	1.365
13	0.1361	1.3189
14	0.1348	1.2724
15	0.1328	1.226
16	0.1303	1.1799
17	0.1273	1.1344
18	0.1239	1.0897
19	0.1201	1.0461
20	0.1162	1.0038
21	0.1121	0.9627

22	0.1079	0.9231
23	0.1036	0.885
24	0.0994	0.8483
25	0.0952	0.8132
26	0.0911	0.7795
27	0.0871	0.7474
28	0.0832	0.7167
29	0.0795	0.6874
30	0.0759	0.6595
31	0.0724	0.6329
32	0.0691	0.6076
33	0.0659	0.5835
34	0.0629	0.5606
35	0.06	0.5388
36	0.0573	0.518
37	0.0547	0.4983
38	0.0522	0.4796
39	0.0499	0.4617
40	0.0477	0.4447
41	0.0456	0.4285
42	0.0436	0.4131
43	0.0417	0.3985
44	0.0399	0.3845
45	0.0382	0.3712
46	0.0366	0.3585
47	0.0351	0.3464
48	0.0337	0.3348
49	0.0323	0.3238
50	0.031	0.3132
51	0.0298	0.3032
52	0.0286	0.2936
53	0.0275	0.2844
54	0.0265	0.2756
55	0.0255	0.2671
56	0.0245	0.2591
57	0.0236	0.2513
58	0.0228	0.2439
59	0.022	0.2368
60	0.0212	0.23
最大值	0.2071	1.7085
最大值点距线路走廊中心线距离(m)	-11	0

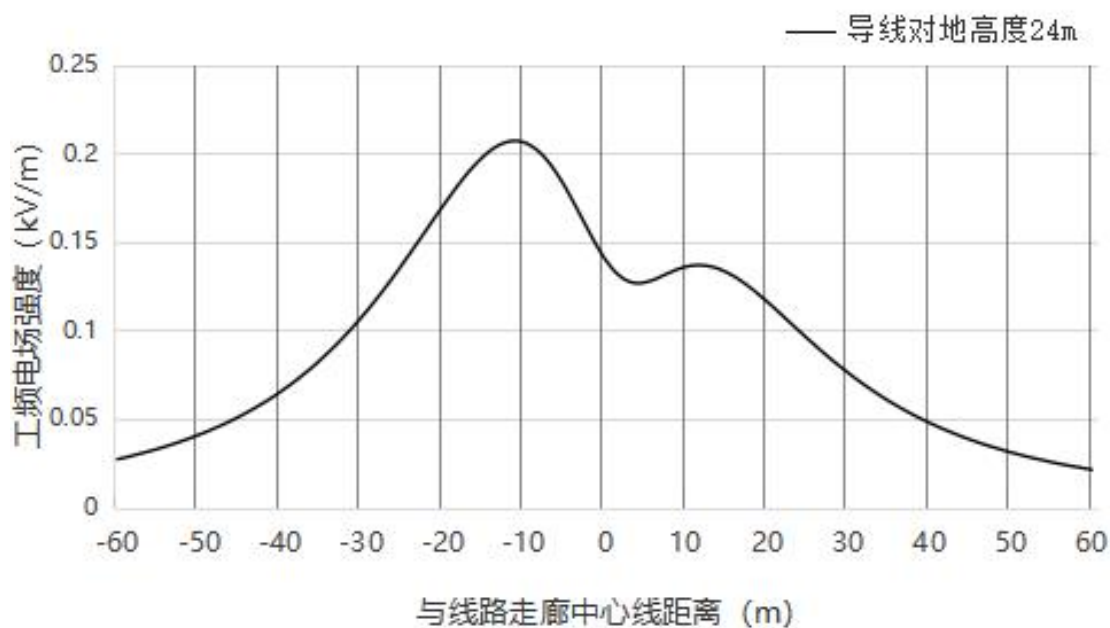


图 6.1-18 110kV 抬高改造单回线路产生的工频电场强度分布曲线图

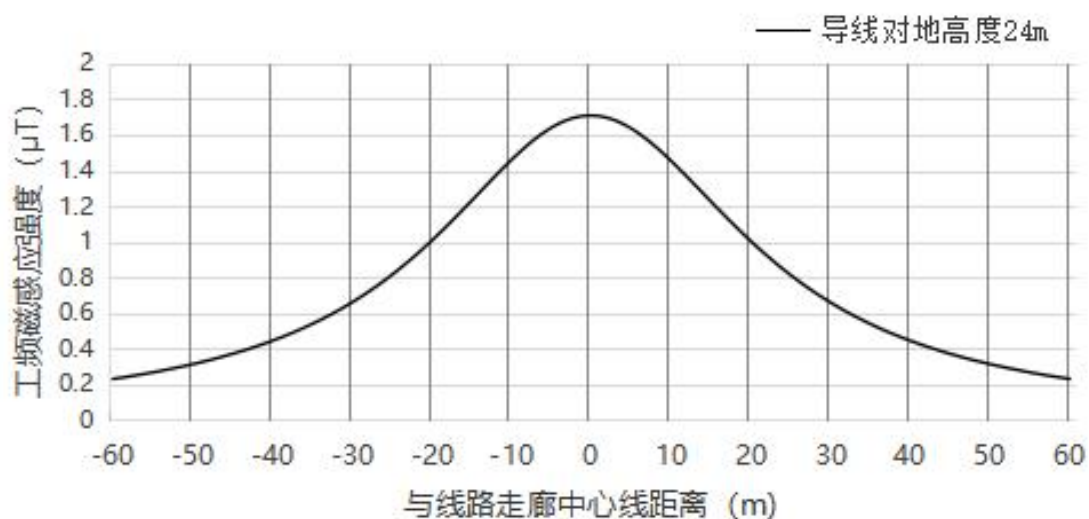


图 6.1-19 110kV 抬高改造单回线路产生的工频磁感应强度分布曲线图

从表 6.1-11、图 6.1-18、图 6.1-19 可知，本项目 110kV 抬高改造单回线路，在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 24m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 0.2071kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影-11m 处；其工频磁感应强度最大值为 1.7085μT，出现在距离线路走廊中心地面投影 0m 处，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝

露控制限值工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

6.1.3 并行线路电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，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，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。

本项目抬高改造段 330kV 黄妙岭 I 线与 330kV 妙安 I 线存在并行情况，最小并行间距为 70m，并行长度为 440m，并行情况示意图见图 6.1-20。

根据现场调查，并行线路评价范围内不涉及电磁环境敏感目标。本次评价采用模式预测的方法来分析并行段的电磁环境影响。

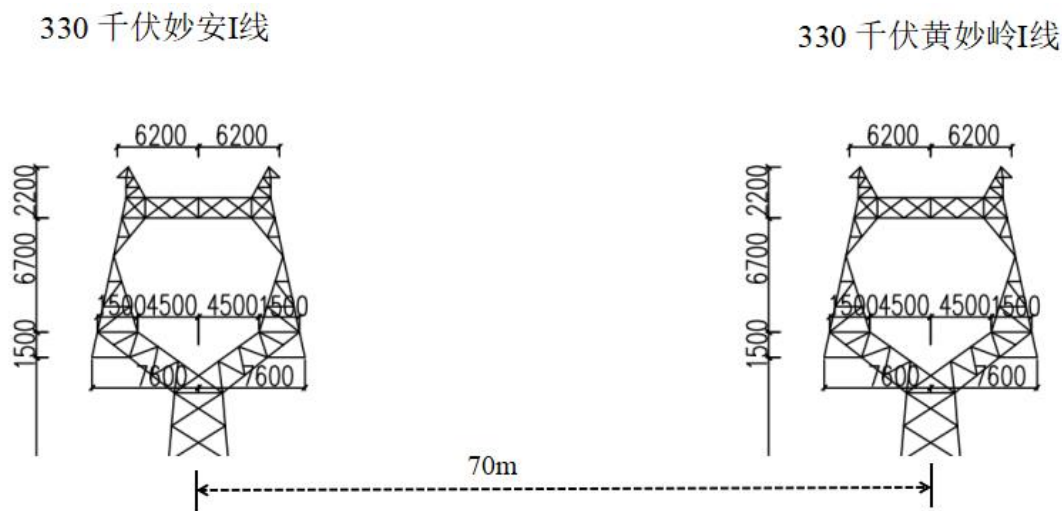


图 6.1-20 本项目 330kV 单回线路并行情况示意图

本次环评对并行线路电磁环境叠加影响的计算结果以两杆塔中心线连线对地投影点为 x 轴 0 点。

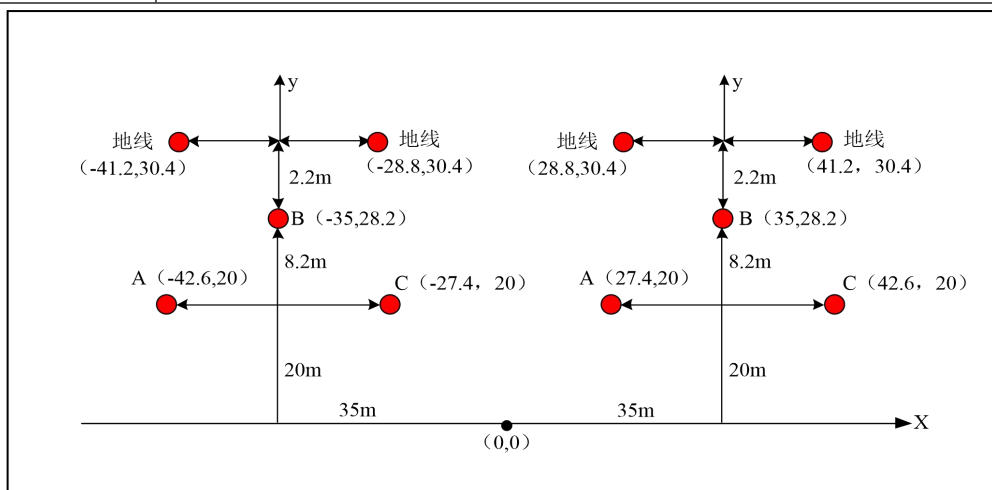
(1) 预测参数选取

本项目 330kV 抬高改造单回并行线路预测参数见表 6.1-12。

表 6.1-12 本项目 330kV 抬高改造单回并行线路主要技术参数一览表

预测参数	330kV 黄妙岭I线（单回线路）	330kV 妙安I线（单回线路）
预测塔型	330-FC22D-ZMCK	330-FC22D-ZMCK
导线型式	2×JL/G1A-300/40	2×JL/G1A-300/40
导线排列方式	三角排列	三角排列
分裂型式	2 分裂	2 分裂
导线外径	23.9mm	23.9mm
分裂间距	500mm	500mm

预测参数	330kV 黄妙岭I线 (单回线路)	330kV 妙安I线 (单回线路)
预测电压	346.5kV	346.5kV
额定电流	1360A	1360A
计算点距地高	1.5m	1.5m
导线计算高度	h=20m	h=20m
计算距离	-100m~100m	
x 轴中心坐标	以两杆塔中心线连线对地投影点为 x 轴 0 点	
并行中心线距离	70m	



本项目抬高改造段 330kV 黄妙岭 I 线并行 330kV 妙安 I 线预测示意图

(2) 预测结果

本项目 330kV 黄妙岭 I 线与 330kV 妙安 I 线并行段电磁环境影响预测结果见表 6.1-13、图 6.1-21~图 6.1-22。

表 6.1-13 本项目 330kV 黄妙岭 I 线与 330kV 妙安 I 线并行段电磁环境影响预测结果

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 20m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-100	0.1546	1.1358
-99	0.1595	1.165
-98	0.1647	1.1954
-97	0.1702	1.227
-96	0.176	1.26
-95	0.1821	1.2942
-94	0.1885	1.3299
-93	0.1953	1.3671
-92	0.2025	1.4058
-91	0.2101	1.4462
-90	0.2182	1.4884
-89	0.2268	1.5325
-88	0.2359	1.5785
-87	0.2456	1.6267

-86	0.2558	1.677
-85	0.2668	1.7297
-84	0.2785	1.7848
-83	0.291	1.8426
-82	0.3043	1.9032
-81	0.3185	1.9667
-80	0.3337	2.0333
-79	0.35	2.1033
-78	0.3674	2.1768
-77	0.3861	2.2541
-76	0.4062	2.3354
-75	0.4277	2.4208
-74	0.4508	2.5108
-73	0.4756	2.6055
-72	0.5022	2.7052
-71	0.5308	2.8103
-70	0.5614	2.9211
-69	0.5943	3.0378
-68	0.6296	3.1609
-67	0.6673	3.2905
-66	0.7077	3.4272
-65	0.7508	3.5712
-64	0.7967	3.7228
-63	0.8455	3.8823
-62	0.8971	4.0501
-61	0.9515	4.2262
-60	1.0086	4.4109
-59	1.0681	4.6042
-58	1.1297	4.806
-57	1.1928	5.0161
-56	1.2569	5.2342
-55	1.3211	5.4597
-54	1.3843	5.6917
-53	1.4453	5.9291
-52	1.5025	6.1706
-51	1.5542	6.4144
-50	1.5987	6.6584
-49	1.634	6.9004
-48	1.658	7.1376
-47	1.6689	7.3673
-46	1.6651	7.5866
-45	1.6454	7.7923
-44	1.6091	7.9817

-43	1.5564	8.1519
-42	1.4885	8.3007
-41	1.4077	8.426
-40	1.3177	8.5262
-39	1.2239	8.6001
-38	1.1333	8.6468
-37	1.0548	8.666
-36	0.9978	8.6575
-35	0.9707	8.6214
-34	0.9776	8.558
-33	1.0161	8.468
-32	1.0792	8.3519
-31	1.157	8.2108
-30	1.2402	8.046
-29	1.321	7.859
-28	1.3935	7.6517
-27	1.4535	7.4264
-26	1.4984	7.1856
-25	1.5267	6.9323
-24	1.5383	6.6694
-23	1.5336	6.4
-22	1.5138	6.1271
-21	1.4804	5.8536
-20	1.4352	5.5823
-19	1.3803	5.3155
-18	1.3175	5.0555
-17	1.2487	4.8038
-16	1.1756	4.5622
-15	1.0995	4.3316
-14	1.0218	4.1132
-13	0.9434	3.9075
-12	0.8653	3.7153
-11	0.7879	3.5368
-10	0.7118	3.3725
-9	0.6373	3.2226
-8	0.5646	3.0875
-7	0.4939	2.9673
-6	0.4253	2.8624
-5	0.3592	2.773
-4	0.296	2.6994
-3	0.2367	2.6418
-2	0.1839	2.6005
-1	0.1437	2.5756

0	0.1276	2.5673
1	0.1437	2.5756
2	0.1839	2.6005
3	0.2367	2.6418
4	0.296	2.6994
5	0.3592	2.773
6	0.4253	2.8624
7	0.4939	2.9673
8	0.5646	3.0875
9	0.6373	3.2226
10	0.7118	3.3725
11	0.7879	3.5368
12	0.8653	3.7153
13	0.9434	3.9075
14	1.0218	4.1132
15	1.0995	4.3316
16	1.1756	4.5622
17	1.2487	4.8038
18	1.3175	5.0555
19	1.3803	5.3155
20	1.4352	5.5823
21	1.4804	5.8536
22	1.5138	6.1271
23	1.5336	6.4
24	1.5383	6.6694
25	1.5267	6.9323
26	1.4984	7.1856
27	1.4535	7.4264
28	1.3935	7.6517
29	1.321	7.859
30	1.2402	8.046
31	1.157	8.2108
32	1.0792	8.3519
33	1.0161	8.468
34	0.9776	8.558
35	0.9707	8.6214
36	0.9978	8.6575
37	1.0548	8.666
38	1.1333	8.6468
39	1.2239	8.6001
40	1.3177	8.5262
41	1.4077	8.426
42	1.4885	8.3007

43	1.5564	8.1519
44	1.6091	7.9817
45	1.6454	7.7923
46	1.6651	7.5866
47	1.6689	7.3673
48	1.658	7.1376
49	1.634	6.9004
50	1.5987	6.6584
51	1.5542	6.4144
52	1.5025	6.1706
53	1.4453	5.9291
54	1.3843	5.6917
55	1.3211	5.4597
56	1.2569	5.2342
57	1.1928	5.0161
58	1.1297	4.806
59	1.0681	4.6042
60	1.0086	4.4109
61	0.9515	4.2262
62	0.8971	4.0501
63	0.8455	3.8823
64	0.7967	3.7228
65	0.7508	3.5712
66	0.7077	3.4272
67	0.6673	3.2905
68	0.6296	3.1609
69	0.5943	3.0378
70	0.5614	2.9211
71	0.5308	2.8103
72	0.5022	2.7052
73	0.4756	2.6055
74	0.4508	2.5108
75	0.4277	2.4208
76	0.4062	2.3354
77	0.3861	2.2541
78	0.3674	2.1768
79	0.35	2.1033
80	0.3337	2.0333
81	0.3185	1.9667
82	0.3043	1.9032
83	0.291	1.8426
84	0.2785	1.7848
85	0.2668	1.7297

86	0.2558	1.677
87	0.2456	1.6267
88	0.2359	1.5785
89	0.2268	1.5325
90	0.2182	1.4884
91	0.2101	1.4462
92	0.2025	1.4058
93	0.1953	1.3671
94	0.1885	1.3299
95	0.1821	1.2942
96	0.176	1.26
97	0.1702	1.227
98	0.1647	1.1954
99	0.1595	1.165
100	0.1546	1.1358
最大值	1.6689	8.666
最大值点距线路中心线水平距离 (m)	47, -47	37, -37

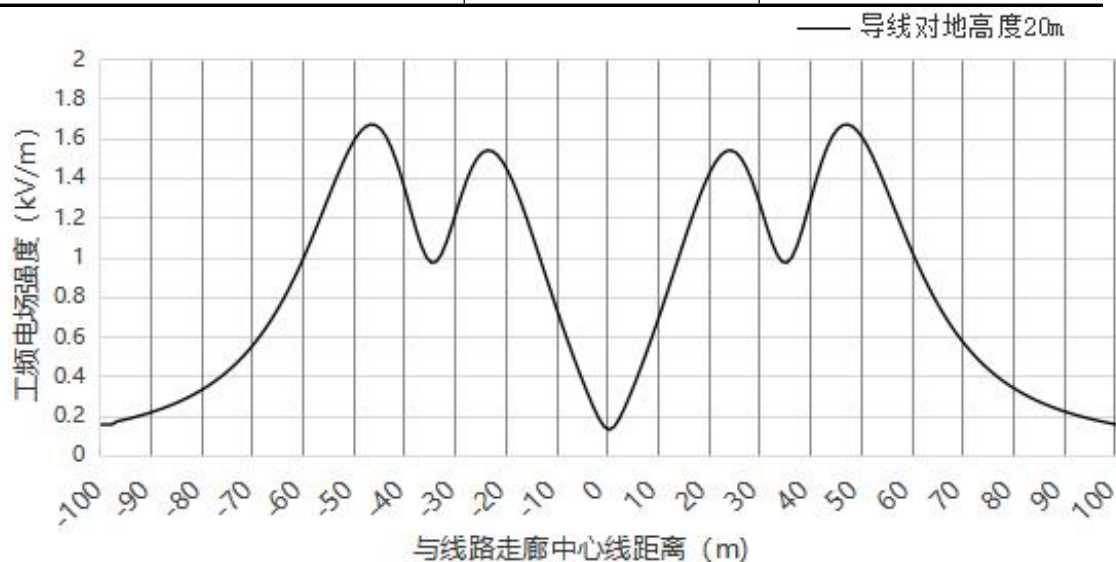


图 6.1-21 本项目 330kV 黄妙岭 I 线与 330kV 妙安 I 线并行段工频电场强度变化趋势

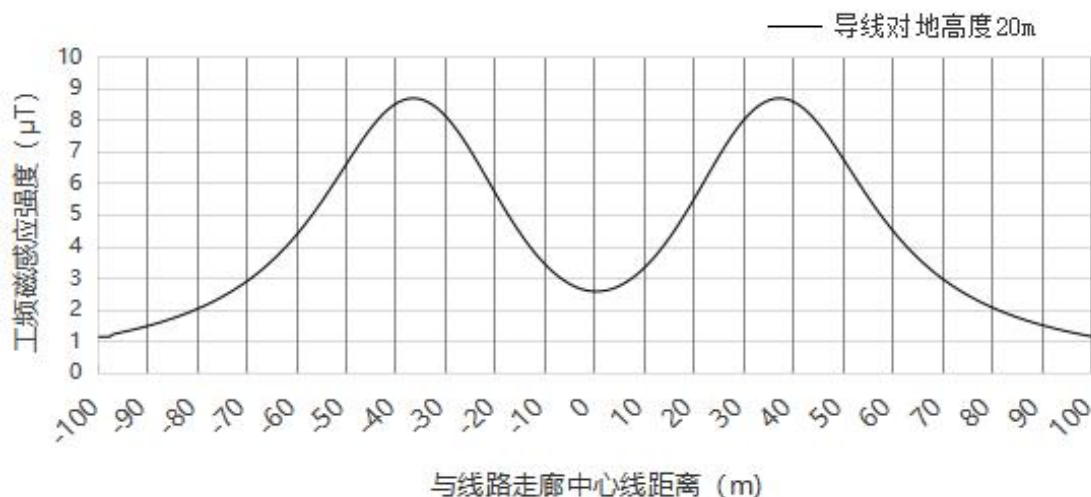


图 6.1-22 本项目 330kV 黄妙岭 I 线与 330kV 妙安 I 线并行段工频磁感应强度变化趋势

由表 6.1-13、图 6.1-21、图 6.1-22 可知，本项目 330kV 黄妙岭 I 线与 330kV 妙安 I 线并行时，导线对地高度为 20m 时，距地面 1.5m 高度处，并行线路工频电场强度最大值为 1.6689kV/m，工频磁感应强度最大值为 8.666μT，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

6.1.5 环境敏感目标影响预测

为了减少输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。本次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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本次预测架空输电线路周围工频电场、工频磁场对电磁环境敏感目标的贡献。

根据预测结果，可以看出本项目输电线路运行在环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。具体预测结果见见表 6.1-14。

表 6.1-14 本项目输电线路运行时对环境敏感目标的电磁环境影响分析

序号	环境敏感目标	方位及至线路中心线最近距离 (m)	导线架设高度及架设方式	预测高度 (m)	预测结果	
					工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 μT

1	*****	34.9	10m, 单回线路	1.5	0.1069	1.6905
2	*****	25.9		1.5	0.2286	2.9572
3	*****	13.9		1.5	0.8646	8.281
4	*****	28.9		1.5	0.1734	2.4148
5	*****	19.9		1.5	0.4284	4.7177
6	*****	21.9		1.5	0.3436	3.9968
7	*****	13.9		1.5	0.8646	8.281
8	*****	24.9		1.5	0.252	3.1772
9	*****	33.9		1.5	0.1152	1.787
10	*****	0	12.1m, 单回线路	1.5	1.86	29.8116

6.1.6 电磁环境影响评价结论

根据现状监测,本工程变电站周围及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。

(1)变电站工程电磁环境影响评价结论

根据类比监测结果可知,杨河 110 千伏变电站工程投运后站址四周工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

(2)输电线路工程电磁环境影响评价结论

根据模式预测,不同架设方式的线路预测结果如下:

1) 110kV 新建单回线路

本项目 110kV 新建单回线路在经过非居民区及其附近时,导线对地高度不低于 7m 时,产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

本项目 110kV 新建单回线路在经过居民区(电磁环境敏感目标)及其附近时,导线对地高度不低于 10m 时,产生的工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

2) 110kV 新建双回线路(双侧挂线)

本项目新建 110kV 双回线路(双侧挂线)在经过非居民区及其附近时,导线对地高度不低于 7m 时,同相序和异相序排列时,产生的工频电场强度、工频

磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

3) 110kV 新建双回线路（单侧挂线）

本项目新建 110kV 同塔双回线路（单侧挂线）在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 7m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

4) 330kV 抬高改造单回线路

本项目 330kV 抬高改造单回线路在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 20m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

本项目 330kV 抬高改造单回线路近在经过居民区及其附近时，导线对地高度不低于 12.1m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

5) 110kV 抬高改造单回线路

本项目 110kV 抬高改造单回线路在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 24m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

6) 330kV 抬高改造架空线路单回并行段

本项目 330kV 黄妙岭 I 线与 330kV 妙安 I 线并行时，导线对地高度为 20m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

7) 电磁环境敏感目标环境影响评价结论

在经过居民区及其附近时,本项目 110kV 输电线路、330kV 输电线路运行在环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

综上所述,本项目电磁环境现状监测结果和电磁环境类比预测、模式预测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的相应标准限值,项目在充分落实环评提出的各项环保措施后,对区域电磁环境影响较小。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 杨河 110kV 变电站工程

(1) 预测模式

根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016),在变电站噪声影响预测计算中,可根据预测点和声源之间的距离,将声源划分为点声源、面声源后进行预测。本次评价将户外变电站声源简化为面声源。

噪声从声源传播到受声点,受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响,声级产生衰减。

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、障碍物屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

在环境影响评价中,应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级(如实测得到的)、户外声传播衰减,计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (\text{式6-5})$$

上式中:

$L_p(r)$ ——距声源(r)处的A声级, dB。

$L_p(r_0)$ ——参考位置(r_0)处的A声级, dB。

A_{div} ——声源几何发散引起的A声级衰减量, dB。

A_{atm} ——空气吸收引起的A声级衰减量, dB。

A_{bar} ——声屏障引起的A声级衰减量，dB。

A_{gr} ——地面效应引起的A声级衰减量，dB。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的A声级衰减量，dB；本工程变电站内无其他工业或房屋建筑群，该值忽略不计。

●几何发散衰减 (A_{div})

本工程的点声源的几何发散衰减计算公式：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

●障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录A3.4：屏障衰减在单绕射(即薄屏障)情况，衰减最大取20dB。

●大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收主要受到环境温度、湿度影响较大，不确定因素较多。由于本工程变电站声源离变电站站界距离较近，受到周围环境影响不大，大气吸收引起的衰减可以忽略不计， A_{atm} 取0。

●地面效应引起的衰减 (A_{gr})

根据变电站基础施工平面图分析，本工程变电站场地内基本是坚实地面，地面效应引起的衰减可以忽略不计， A_{gr} 取0。

●其他多方面效应引起的衰减 (A_{misc})

在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件(如风、温度梯度、雾)变化引起的附加修正，其他多方面效应引起的衰减可以忽略不计， A_{misc} 取0。

考虑到声环境传播衰减受到外界环境影响的不确定性，环境影响评价采用保守预测，在声环境影响评价中，变电站厂界环境噪声排放预测中仅考虑几何发散衰减、障碍物屏蔽引起的衰减。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right]$$

上式中： L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

本项目噪声预测采用德国 CadnaA 环境噪声模拟软件进行计算，该软件通过了原国家环境保护总局环境评估中心的鉴定。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）8.2.2.1 条规定：“进行厂界声环境影响评价时，新建建设项目以噪声贡献值作为评价量；改扩建建设项目以噪声贡献值与受到现有建设项目影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量。”本项目为变电站新建项目，因此，本次评价以噪声贡献值作为评价量进行站界噪声达标分析，按 5dB 的等声级线间隔绘制地面 1.5m 高度处的等声级线图，然后与环境标准对比进行评价。

(2)预测参数

①变电站声源分析

本期主变压器采用油浸自冷电力变压器，变电站运行期间噪声主要来自主变压器产生的电磁噪声，以中低频噪声为主。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），本项目 110kV 油浸自冷主变压器距设备 1.0m 处的噪声声压级为 63.7dB(A)；依据《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35-750kV 变电站分册（上下册）》（2018 年版），10kV 并联电容器成套装置（容量 5Mvar，单台电容器 417kvar，设备编号 AC-K-5）噪声≤50dB(A)，本次按 50dB(A)计，干式 10kV 接地变（兼站用变及消弧线圈）噪声<60dB(A)，本次按 60dB(A)计。

表 6.2-1 本项目噪声源调查清单

序号	声源名称	声源型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	1号主变	SSZ20-63000/110 户外三相一体式油浸自冷式有载调压三绕组变压器	33.5	24.45	2.9	63.7/1	低噪声设备，设备基础减震	24小时全天运行
2	2号主变		41.35	24.45	2.9	63.7/1		
3	10kV 并联电容器 1	AC-K-5 户外框架式，5Mvar	4.25	3.25	1.7	50/1		
4	10kV 并联电容器 2		4.25	7.75	1.7	50/1		
5	10kV 并联电容器 3		4.25	12.25	1.7	50/1		
6	10kV 并联电容器 4		4.25	16.75	1.7	50/1		

7	10kV 接地变（兼站用变及消弧线圈）1	AS/GT-D-200/630, 型号 800/10.5-200/0.4	21.4	24.1	1.7	60/1		
8	10kV 接地变（兼站用变及消弧线圈）2		21.4	21.45	1.7	60/1		

②障碍物

建筑物在声学建模中起到声屏障的作用，其高度和位置直接影响声学计算的结果。杨河 110 千伏变电站中建筑物有配电装置室、辅助用房等，建筑物高度见表 6.2-2。

表 6.2-2 主要建筑物（构筑物）高度一览表

序号	建筑物名称	高度 (m)	备注
1	围墙	2.5	装配式
2	配电装置室	4.8	单层钢框架结构
3	辅助用房	3.7	钢筋混凝土框架结构

表 6.2-3 声源与厂界及环境保护目标噪声预测点距离 单位：m

序号	设备名称	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界	*****
1	1 号主变	54.5	24.45	33.5	28.55	160
2	2 号主变	46.65	24.45	41.35	28.55	153
3	10kV 并联电容器 1	83.75	3.25	4.25	49.75	205
4	10kV 并联电容器 2	83.75	7.75	4.25	45.25	205
5	10kV 并联电容器 3	83.75	12.25	4.25	40.75	205
6	10kV 并联电容器 4	83.75	16.75	4.25	36.25	205
7	10kV 接地变（兼站用变及消弧线圈）1	66.6	24.1	21.4	28.9	170
8	10kV 接地变（兼站用变及消弧线圈）2	66.6	21.45	21.4	31.55	170

注：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本次噪声评价坐标系建立以变电站西侧围墙与南侧围墙交汇点坐标（0,0,0）为原点建立三维坐标，以南侧围墙方向为 X 轴正方向，以西侧围墙方向为 Y 轴正方向，以垂直水平方向为 Z 轴。空间相对位置为设备中心坐标。

(3)预测结果

按照上述预测模式及有关参数，预测出杨河 110kV 变电站工程对站界噪声排放的贡献值，预测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 杨河 110kV 变电站投运后站界及环境保护目标环境噪声贡献值

序号	预测位置	贡献值	现状值	预测值
----	------	-----	-----	-----

			昼间	夜间	昼间	夜间
1	变电站东侧厂界外 1m 处	29.0	/	/	29.0	29.0
2	变电站南侧厂界外 1m 处	31.4	/	/	31.4	31.4
3	变电站西侧厂界外 1m 处	32.6	/	/	32.6	32.6
4	变电站北侧厂界外 1m 处	34.9	/	/	34.9	34.9
5	*****	25.3	40	37	40.1	37.3

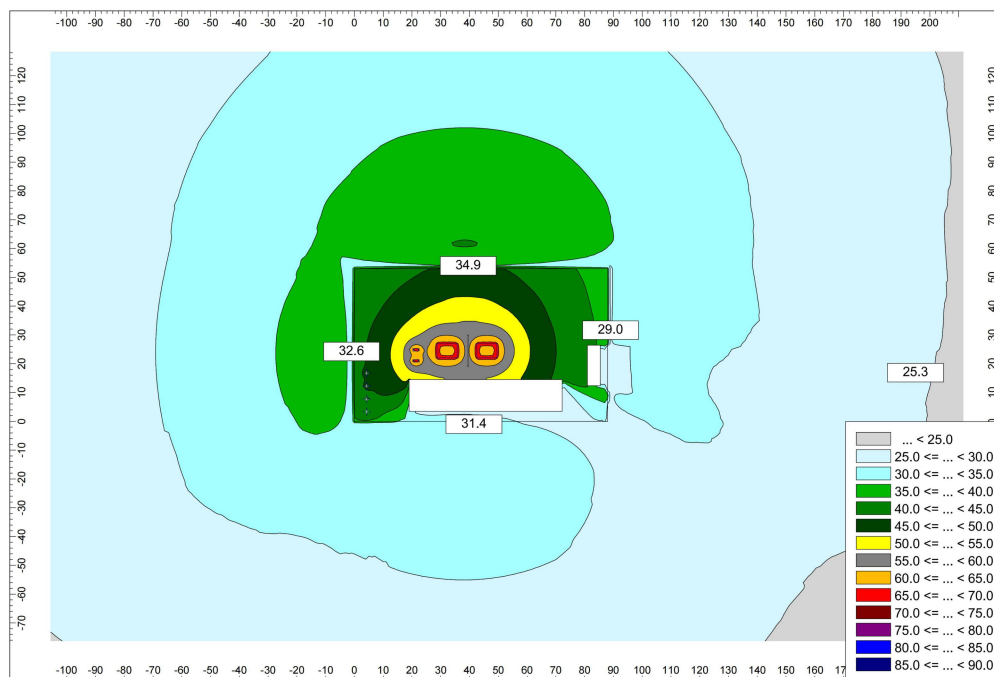


图 6.2-1 杨河 110kV 变电站对周围声环境的贡献值等声级曲线预测图

由上表预测结果可知，本期杨河 110kV 变电站建成运行后的厂界噪声预测值在 29.0dB(A)~34.9dB(A)之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。环境保护目标处的噪声预测值昼间为 40.1dB(A)，夜间为 37.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值。

综上所述，本项目变电站运行后对周围声环境影响较小。

6.2.2 输电线路工程

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

(1)110 千伏输电线路工程

1) 选择类比对象

选取同规模已运行线路进行类比预测的方法来分析本项目 110kV 单回路、双回路架空线路产生的噪声对周围环境的影响。

本项目单回路类比监测数据引用《宁夏宁东马斯特鸦儿沟风电 110 千伏送出工程竣工环境保护验收调查报告表》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对 110 千伏龙三风场线单回路 107#~108#杆塔间（线高 9.5m、档距 353m）的验收监测数据，详见附件 9-1。

根据初步设计资料，本项目丁塘~杨河 110 千伏线路除丁塘变出线档采用已建 110kV 吴光六四线 1#双回路终端铁塔西侧挂线，杨河变进线档采用本期新建双回路终端铁塔东侧挂线外，其余全线采用单回路铁塔架设；石峡~杨河 110 千伏线路除石峡变出线档采用本期新建双回路终端铁塔西侧挂线，杨河变进线档采用本期新建双回路终端铁塔西侧挂线外，其余全线采用单回路铁塔架设，本次环评按照最不利情况考虑，双汇线路按照两侧均带电开展输电线路噪声预测。类比监测数据引用《宁夏银川宝丰昱能 110 千伏供电工程竣工环境保护验收调查报告表》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对 110 千伏露昱甲乙双回路（2#~3#杆塔间、线高 20m、档距 114m）的验收监测数据，详见附件 9-2。

线路产生的噪声主要与线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式等因素有关，本次评价选择类比线路的有关情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 110kV 单回路、双回路架空线路类比情况一览表

项目	本项目 110kV 单回路	宁夏宁东马斯特鸦儿沟风电 110 千伏送出工程 110 千伏龙三风场线单回路 107#~108#杆塔间（类比线路）	本项目 110kV 双回路	宁夏银川宝丰昱能 110 千伏供电工程 110 千伏露昱甲乙双回路 2#~3#杆塔间（类比线路）
建设规模	110 千伏单回输电线路	110 千伏单回输电线路	110 千伏双回输电线路	110 千伏双回输电线路
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
架线型式	单回路	单回路	双回路	双回路
导线型号	2×JL3/G1A-240/30、LJGJ-185/30（110kV 抬高改造线路）	2×JL/G1A-240/30	2×JL3/G1A-240/30	JL3/G1A-240/40
导线外径	21.6mm	21.6mm	21.6mm	21.7mm
导线排列方式	三角排列	三角排列	垂直排列	垂直排列

导线对地高度	非居民区导线对地高度不低于 7m 和 24m、居民区导线对地高度不低于 10m	9.5m	非居民区导线对地高度不低于 7m (设计提供)	20m
环境条件	*****	*****	*****	*****
运行工况	——	正常运行	——	正常运行

类比线路 110 千伏龙三风场线单回线路 107#-108#杆塔间（线高 9.5m、档距 353m）与本项目单回路架空线路电压等级均为 110kV，架线型式均为单回路架设，导线型号相似，地势均较为开阔，环境条件类似。因此，选用 110 千伏龙三风场线单回线路 107#-108#杆塔间运行时的噪声监测值能够较好的反映本项目 110kV 线路单回路架空线路运行后产生的噪声影响。

类比线路 110 千伏露显甲乙双回线路 2#-3#杆塔间（线高 20m、档距 114m）与本项目双回路架空线路电压等级均为 110kV，架线型式均为双回路架设，导线型号相似，地势均较为开阔，环境条件类似。因此，选用 110 千伏露显甲乙双回线路 2#-3#杆塔间运行时的噪声监测值能够较好的反映本项目 110kV 线路双回路架空线路运行后产生的噪声影响。

2) 监测因子

3) 类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司。

4) 类比监测布点

①类比单回线路监测断面：单回输电线路以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。110 千伏龙三风场线单回路弧垂最低位置在 107#-108#杆塔间（线高 9.5m、档距 353m），线路对称，以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，沿垂直于线路方向进行，监测间距为 5m，顺序测至边导线对地投影点北 30m 处为止，分别测量地面 1.5m 高度处的等效连续 A 声级。

110 千伏龙三风场线单回路 107#~108#杆塔间（线高 9.5m、档距 353m）架空线路监测断面见图 6.2-2。

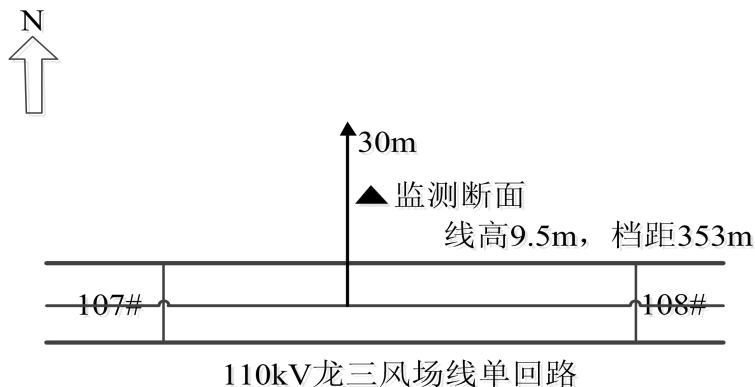


图 6.2-2 类比单回线路衰减监测断面

②类比双回线路监测断面：以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地为起点，沿垂直于线路方向向南侧进行，监测间距为 5m，顺序测至档距对应两杆塔中央连线对地投影点南 30m 处为止，分别测量地面 1.5m 高度处的等效连续 A 声级。

宁夏银川宝丰昱能 110 千伏供电工程中 110 千伏露昱甲乙双回路 2#~3#杆塔间噪声监测断面见图 6.2-3。

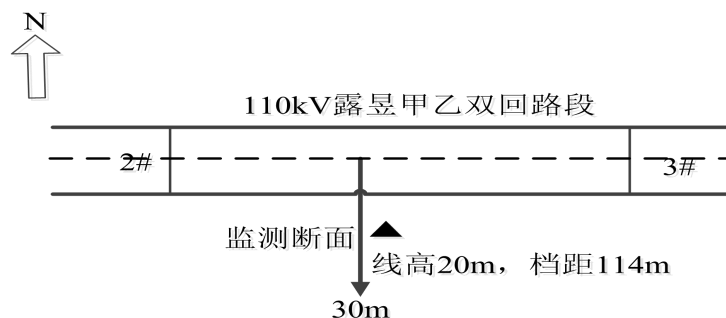


图 6.2-3 类比双回线路衰减监测断面

5) 类比监测仪器

类比监测仪器见表 6.2-6。

表 6.2-6 类比监测仪器

类比情况	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测（校准）证书编号
110 千伏龙三风场线单回路	AWA5688 多功能声级计	30dB~105dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：10329747 设备编号：LT-03 检定单位：宁夏计量质量检验检测研究院 检定证书号：23005290-001 有效期：2023.3.28-2024.3.27

	AWA6221A 声校准器	标准声压级 94.0dB	杭州爱华 仪器有限公司	出厂编号：1007026 设备编号：LT-03-1 检定单位：深圳天溯计量检测股份 有限公司 检定证书号：Z20237-C321272 有效期：2023.3.23-2024.3.22
110 千伏露 昱甲乙双回 路	AWA5688 多功能声级 计	28B~133dB	杭州爱华 仪器有限公司	出厂编号：10344867 设备编号：SHYSJJ-03 检定单位：宁夏计量质量检验检测 研究院 检定证书号：23010769-001 有效期：2023.7.5-2024.7.4
	AWA6022A 声校准器	标准声压级 94.0dB	杭州爱华 仪器有限公司	出厂编号：2020630 设备编号：SHYJZ-01 检定单位：温州市计量科学研究院 检定证书号：CA221208607 有效期：2022.12.29-2023.12.28

6) 类比监测时间及环境条件

表 6.2-7 类比监测时间及监测环境条件一览表

项目名称	监测时间	气象条件
110 千伏龙三 风场线单回 路	2023 年 10 月 17 日	昼间天气晴，温度 18.5℃，湿度 33.0%，风速 0.6m/s，大 气压 857.3hPa。夜间天气晴，温度 14.4℃，湿度 31.2%， 静风，大气压 855.0hPa。
110kV 露昱甲 乙双回线双 回路	2023 年 8 月 20 日	天气晴，温度 26.2-31.8℃，湿度 38.7%—40.2%，风速静 风，大气压 848.5-852.6hPa。夜间：天气晴，温度 21.5-25.0℃，湿度 36.5—31.6%，风速 0-1.5m/s，大气压 851.3-853.0hPa。

7) 类比监测工况

类比 110kV 输电线路监测期间运行工况见表 6.2-8。

表 6.2-8 监测期间运行工况

项目名称		运行工况一览表			
		运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
宁夏宁东马斯特鸦 儿沟风电 110 千伏 送出工程	110 千伏龙三风场 线	*****	*****	*****	*****
宁夏银川宝丰昱能 110 千伏供电工程	110 千伏露昱甲线	*****	*****	*****	*****
	110 千伏露昱乙线	*****	*****	*****	*****

8) 类比监测结果

输电线路类比监测结果见表 6.2-9、表 6.2-10。

表 6.2-9 110 千伏龙三风场线单回路 107#~108#杆塔间（线高 9.5m、档距 353m）断面声环境监测结果

测点编号	监测点位	测点高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	弧垂最大位置处中相导线对地投影点 0m	1.5	42	41
2	弧垂最大位置处中相导线对地投影点北 4m（边导线对地投影点 0m 处）	1.5	42	40
3	边导线对地投影点北 5m 处	1.5	42	40
4	边导线对地投影点北 10m 处	1.5	42	40
5	边导线对地投影点北 15m 处	1.5	42	41
6	边导线对地投影点北 20m 处	1.5	41	41
7	边导线对地投影点北 25m 处	1.5	40	39
8	边导线对地投影点北 30m 处	1.5	40	39

表 6.2-10 110 千伏露显甲乙双回路 2#~3#杆塔间（线高 20m、档距 114m）断面声环境监测结果

测点编号	监测点位	测点高度 (m)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点 0m	1.5	44	42
2	导线弧垂最大处档距对应两杆塔中央连线对地投影点南侧 3m(线路边导线对地投影点 0m)	1.5	44	42
3	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点南 5m	1.5	44	41
4	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点南 10m	1.5	45	42
5	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点南 15m	1.5	44	41
6	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点南 20m	1.5	43	40
7	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点南 25m	1.5	43	40
8	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点南 30m	1.5	42	39

由上表可以看出，类比 110 千伏龙三风场线（线高 9.5m）运行时产生的昼间噪声值在 40dB(A)~42dB(A)之间，夜间噪声值在 39dB(A)~41dB(A)之间。由类比监测结果可知，类比单回路输电线路产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

类比 110kV 露显甲乙双回线（线高 20m）运行时产生的昼间噪声值在 42dB(A)~45dB(A)之间，夜间噪声值在 39dB(A)~42dB(A)之间。由类比监测结果可知，类比双回路输电线路产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

根据无限长线声源的几何发散衰减计算公式， $L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg(\frac{r}{r_0})$ ，将类比断面噪声值换算为本项目导线对地高度时的噪声值。

①单回线路：昼间 $L_p(r)$ 为 42dB(A)、夜间 $L_p(r)$ 为 41dB(A)，参数 r 为 8m， r_0 为 5.5m、8.5m、22.5m，可分别得出类比单回路线路在导线对地高度为 7m（ r_0 为 5.5m），距地 1.5m 处的线下噪声昼间贡献值为 43.6dB(A)、夜间贡献值为 42.6dB(A)；单回路线路在导线对地高度为 10m（ r_0 为 8.5m），距地 1.5m 处的线下噪声昼间贡献值为 41.7dB(A)、夜间贡献值为 40.7dB(A)；单回路线路在导线对地高度为 24m（ r_0 为 22.5m），距地 1.5m 处的线下噪声昼间贡献值为 37.5dB(A)、夜间贡献值为 36.5dB(A)。本工程新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似，工程所在地环境条件相似，由此类比可知，本项目 110 千伏输电线路噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

②双回线路：昼间 $L_p(r)$ 为 45dB(A)、夜间 $L_p(r)$ 为 42dB(A)，参数 r 为 18.5m， r_0 为 5.5m，可得出类比双回路线路在导线对地高度为 7m（ r_0 为 5.5m），距地 1.5m 处的线下噪声昼间贡献值为 50.3dB(A)、夜间贡献值为 47.3dB(A)。本工程新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似，工程所在地环境条件相似，由此类比可知，本项目新建 110 千伏双回输电线路噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

注：本项目双回线路位于变电站出线段 200m 范围内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

③环境敏感目标处噪声预测分析

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，根据设计单位提供的资料及与设计单位沟通确认，本项目 110kV 单回输电线路在经过环境敏感目标处时设计导

线最低对地高度为 10m，由预测可知，当导线对地高度不低于 10m 时，本项目 110kV 架空单回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。具体预测结果见表 6.2-11。

表 6.2-11 声环境敏感目标处噪声预测结果[dB(A)]

序号	环境敏感目标	贡献值	背景值		预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	*****	36.2	41	35	42.2	38.7	55	45
2	*****	37.7	41	36	42.7	39.4	55	45
3	*****	40.3	39	37	42.7	42	55	45
4	*****	37.1	38	38	40.6	40.6	55	45
5	*****	38.8	38	38	41.4	41.4	55	45
6	*****	40.3	39	37	42.7	42	55	45
7	*****	37.8	41	35	42.7	39.6	55	45
8	*****	36.4	39	36	39.6	39.2	55	45

本项目 110 千伏输电线路声环境敏感目标的昼间噪声预测值在 39.6dB(A)~42.7dB(A)之间、夜间噪声预测值在 38.7dB(A)~42dB(A)之间，均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准限值要求。

本次预测仅考虑了噪声距离衰减，且本项目预测时贡献值通过类比监测数据反推的方法得出，未扣除区域背景值，预测结果相对保守。因此本次评价的噪声预测值要大于线路实际产生的噪声值，声环境影响预测与评价是正确的并且是合理的。

(2)330kV 单回架空线路

1) 选择类比对象

本项目 330kV 抬高改造架空线路采用单回路架设，选取同规模已运行线路进行类比预测的方法来分析本项目 330kV 单回路架空线路产生的噪声对周围环境的影响。

类比监测数据引用《宁夏宝丰 330 千伏供电工程（一期）竣工环保验收调查报告》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对云岱 I 线 22#~23# 杆塔间（线高 14m、档距 550m）的验收监测数据，详见附件 9-3。

线路产生的噪声主要与线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式等因素有关，本次评价选择已建云岱 I 线 330kV 单回线路的有关情况见表 6.2-12。

表 6.2-12 330kV 单回路架空线路类比情况一览表

项目	本项目 330kV 单回线路	已建云岱 I 线 330kV 单回输电线路 22#~23# 杆塔间 (类比线路)
建设规模	330 千伏单回输电线路	330 千伏单回输电线路
电压等级	330kV	330kV
架线型式	单回路	单回路
导线型号	2×JL/G1A-300/40	2×JL3/G1A-630/45-45/7
导线外径	23.9mm	33.8mm
导线排列方式	三角排列	三角排列
导线对地高度	12.1m、20m (设计提供)	14m
环境条件	*****	*****
运行工况	——	正常运行

表 6.2-12 看出,已建云岱 I 线 330kV 单回输电线路 22#~23# 杆塔间(线高 14m, 档距 550m) 与本项目单回路架空线路电压等级均为 330kV, 架线型式均为单回路架设, 导线型号相似, 地势均较为开阔, 环境条件类似。因此, 选用已建云岱 I 线 330kV 单回输电线路 22#~23# 杆塔间运行时的噪声监测值能够较好的反映本项目 330kV 线路单回路架空线路运行后产生的噪声影响。

2) 监测因子

测量离地 1.5m 高度处的等效连续 A 声级 (L_{eq})。

3) 类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司。

4) 类比监测布点

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

类比 330 千伏单回输电线路监测断面见图 6.2-4。

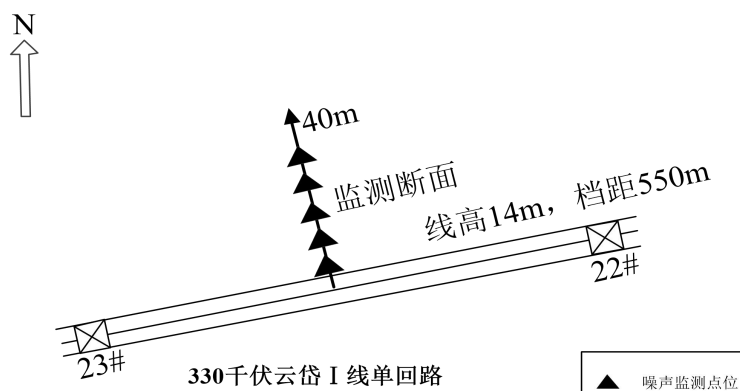


图 6.2-4 类比线路衰减监测断面

5) 类比监测仪器

表 6.2-13 类比监测仪器一览表

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

6) 类比监测时间及环境条件

表 6.2-14 类比监测时间及监测环境条件一览表

监测时间	气象条件
2024 年 9 月 25 日	昼间天气晴，温度 25.1℃，湿度 34.4%，风速 1.0m/s，大气压 880.6hPa； 夜间天气晴，温度 18.7℃，湿度 36.7%，风速 1.3m/s，大气压 883.7hPa。
2024 年 9 月 26 日	昼间天气晴，温度 26.3℃，湿度 34.6%，风速 1.2m/s，大气压 881.2hPa； 夜间天气晴，温度 19.1℃，湿度 36.3%，风速 0.6m/s，大气压 884.0hPa。

7) 类比监测工况

类比 330kV 输电线路类比监测期间运行工况见表 6.2-15。

表 6.2-15 类比 330kV 单回路架空线路监测期间运行工况一览表

名称	运行电压 (kV)	运行电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
330 千伏云岱 I 线	*****	*****	*****	*****

8) 类比监测结果

330 千伏云岱类比监测结果见表 6.2-16。

表 6.2-16 类比 330kV 单回路架空线路产生的噪声源强值

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	330 千伏云岱 I 线弧垂最低位置处中相导线对地投影点 0m	1.5	41	39
2	330 千伏云岱 I 线弧垂最低位置处中相导线对地投影点 西北 3m（边导线对地投影点 0m）	1.5	40	39
3	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 5m	1.5	39	39

4	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 10m	1.5	40	38
5	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 15m	1.5	39	38
6	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 20m	1.5	39	37
7	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 25m	1.5	40	38
8	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 30m	1.5	39	39
9	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 35m	1.5	38	37
10	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 40m	1.5	39	37

由上表可以看出，类比 330 千伏云岱 I 线 22#-23#单回线路（线高 14m）运行时产生的昼间噪声值在 38~41dB（A）之间，夜间噪声值在 37~39dB（A）之间。本项目类比的单回路输电线路产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

根据无限长线声源的几何发散衰减计算公式， $L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg(\frac{r}{r_0})$ ，将类比断面噪声值换算为本项目导线对地高度时的噪声值。

330kV 单回线路昼间 $L_p(r)$ 为 41dB(A)、夜间 $L_p(r)$ 为 39dB(A)，参数 r 为 12.5m， r_0 为 10.6m、18.5m，可分别得出类比单回路线路在导线对地高度为 12.1m（ r_0 为 10.6m），距地 1.5m 处的线下噪声昼间贡献值为 41.7dB(A)、夜间贡献值为 39.7dB(A)；单回路线路在导线对地高度为 20m（ r_0 为 18.5m），距地 1.5m 处的线下噪声昼间贡献值为 39.3dB(A)、夜间贡献值为 37.3dB(A)，本工程抬高改造输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似，工程所在地环境条件相似，由此类比可知，本项目抬高改造 330 千伏输电线路噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

环境敏感目标处噪声预测分析：

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，根据设计单位提供的资料及与设计单位沟通确认，本项目 330kV 抬高改造单回输电线路在经过环境敏感目标处时设计导线最低对地高度为 12.1m，由预测可知，当导线对地高度不低于 12.1m 时，本项目 330kV 抬高改造架空单回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。具体预测结果见表 6.2-17。

表 6.2-17 声环境敏感目标处噪声预测结果[dB(A)]

序	环境敏感目标	贡献值	背景值	预测值	标准值
---	--------	-----	-----	-----	-----

号			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	*****	41.7	39	36	43.6	42.7	55	45

本项目 330 千伏抬高改造输电线路声环境敏感目标的昼间噪声预测值为 43.6dB(A)，夜间噪声预测值为 42.7dB(A)，均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

本次预测仅考虑了噪声几何发散衰减，因此本次评价的噪声预测值要大于线路实际产生的噪声值，声环境影响预测与评价是正确的并且是合理的。本项目线路通过合理选择导线截面和导线对地高度，可降低可听噪声水平。

6.2.3 声环境影响评价结论

(1)杨河 110kV 变电站工程

根据理论预测结果，本项目杨河 110 千伏变电站工程建成运行后产生的厂界环境噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

(2)输电线路

根据对与本工程输电线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明，本工程输电线路建成后不同距离产生的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准的要求，输电线路声环境敏感目标的噪声预测值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值要求。本项目对线路沿线的声环境影响较小，能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

杨河 110kV 变电站运行期值守人员 2 人，参照《宁夏回族自治区水利厅 宁夏回族自治区市场监督管理局关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》（宁水节供发〔2025〕11 号）中三类地区农村居民家庭生活用水人均用水量取 70L/人·d 计，运行期本项目用水量约 0.14m³/d。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，本项目运行期生活污水折污系数取 0.8，生活污水产生量 0.112m³/d。站内生活污水经化粪池沉淀后，定期清运不外排。

本项目输电线路运行期不产生废水，不会对地表水环境产生影响。

因此本项目运行期对周围地表水环境影响很小。

6.4 固体废物环境影响分析

杨河 110 千伏变电站运行期产生的固体废物主要为值守人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废变压器油和废旧蓄电池。

变电站运行期产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。变电站建成后产生的危险废物主要为废变压器油和报废的免维护蓄电池，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油废物类别 HW08、废物代码 900-220-08；报废免维护蓄电池废物类别 HW31，废物代码 900-052-31。当变电站内变压器发生故障时，产生的事故油经事故排油管从事事故油坑排入事故油池。产生的废变压器油由有危废处置资质的单位回收处置。免维护蓄电池寿命约 8-10 年，根据建设单位提供的资料，免维护蓄电池产生量约为 6.24t/次，报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

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

6.5 环境风险分析

杨河 110kV 变电站带油设施为主变压器及 10kV 并联电容器，10kV 接地变（兼站用变及消弧线圈）为干式变压器，无废变压器油。

变电站的主变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，在正常运行状态下无变压器油外排；一般只有发生事故状态下产生变压器油泄漏。杨河 110kV 变电站的主变压器为油浸式，带油设施下设事故油坑，铺设鹅卵石，四周设有排油管与事故油池相连。带油设施发生事故时，所有的漏油将渗过卵石层到达事故油坑并通过排油管最终进入事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。废变压器油经事故油池收集后，交由危险废物处置资质的单位回收处置。

杨河 110 千伏变电站新建 1 座有效容积为 25m³ 的事故油池，单台主变绝缘油质量约为 21t（密度约为 0.895t/m³），折算体积为 23.5m³，单台电容器绝缘油质量约为 0.18t（密度约为 0.895t/m³），折算体积为 0.2m³，事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。变电站内每台主变压器下均设事故油坑，容积均为 70m³，事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计

防火标准》（GB50229-2019）关于“户外单台油量为1000kg以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计”的要求。

事故油坑与事故油池连通，产生的事故油经事故排油管从事事故油坑排入事故油池。事故油坑及事故油池采用钢筋砼结构，全部埋入地下，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

综上所述，本项目变电站运行后采取有效的污染防治措施并配有必要的安全解救设备和工具，潜在的环境风险较小。

本项目输电线路工程，运行期不涉及环境风险。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析与论证

7.1.1 设计阶段的污染控制措施

(1) 声环境

1) 从噪声源强上进行控制, 选择低噪声设备。对设备厂家提出设备噪声控制要求, 本项目变电站主变压器声源需控制在 $63.7\text{dB}(\text{A})$ (距离设备 1m 处) 及以下, 10kV 并联电容器声源需控制在 $50\text{dB}(\text{A})$ (距离设备 1m 处) 及以下, 10kV 接地变 (兼站用变及消弧线圈) 声源需控制在 $60\text{dB}(\text{A})$ (距离设备 1m 处) 以下。

2) 优化总平面布置: 110kV 主变压器采用集中布置, 以便对噪声进行污染防治。在两台主变中间设置 7m 高防火防噪墙, 起到隔声作用, 降低噪声源设备对厂界周围声环境的影响。

3) 在变电站、施工营地、供排水管线、 10 千伏临时施工电源线路施工现场周围设置围挡。且变电站施工应先修筑变电站围墙, 利用围墙的隔声作用, 减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

4) 实体围墙采用装配式结构, 墙体高度 2.5m , 减少了施工强度及建筑垃圾的产生, 降低了施工噪声对周围环境的影响。

5) 合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平, 抬高导线对地高度, 根据设计提供的资料, 本项目 110kV 架空线路经过非居民区时导线最小对地高度为 7m , 110kV 架空线路经过居民区时导线最小对地高度为 10m , 330kV 抬高改造线路经过非居民区时导线最小对地高度为 20m , 330kV 抬高改造线路经过居民区时导线最小对地高度为 12.1m , 110kV 抬高改造线路经过非居民区时导线最小对地高度为 24m 。

(2) 电磁环境

1) 合理布置站内电气设施设备、导线、绝缘子串等, 降低变电站外的工频电场、工频磁场。

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

3) 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。根据设计资料, 本项目石峡变电站出线段双回线路导线采用异相序排列, 减少对电磁环境的影响。

4) 输电线路按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 进行设计, 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离满足设计规范的要求。

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

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

(3)大气环境

在变电站、施工营地、供排水管线、10 千伏临时施工电源线路施工现场周围设置围挡。且变电站施工应先修筑变电站围墙。施工场地临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放, 开挖土方及时回填, 并对施工场地内临时堆土采取密目网进行苫盖等措施。

(4)水环境

1) 站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至雨水井, 最终排至站外北侧低洼地带, 新建站外雨水排水管线 120m。站内生活污水经化粪池(容积为 5m³) 沉淀后, 定期清运不外排。

2) 施工泥浆水设置有防渗措施的泥浆池、沉淀池处理后循环使用, 不外排。设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生的废水沉淀后回用, 不外排。

(5)生态环境

1) 合理确定站区整平高度, 减少变电站土石方量。

2) 站区采取硬化、碎石覆盖, 站外修建排水沟及护坡, 减少对变电站周围生态环境影响。

3) 变电站施工道路采用永临结合方案, 新建进站道路作为变电站的主要施工道路。

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

5) 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础, 减少土石方开挖。

6) 施工营地等临时用地应优先布置在植被较少的区域, 优化塔基施工场地、施工临时道路以及牵张场、跨越场的布置形式, 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。

7) 输电线路施工方案应对施工场地进行合理设计, 并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路, 尽量减少施工期临时道路的占用。

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

9) 在绝缘子上方安装防鸟刺和在铁塔上安装驱鸟设备, 防止鸟类在铁塔上滞留、排泄和摄食, 降低鸟类被电击的风险。

10) 10 千伏临时施工电源线路采用电缆敷设施工结束后进行拆除并进行植被恢复, 减少永久占地对生态环境的影响。

11) 工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见, 优化路径, 减少对生态环境的影响。

(6) 固体废物

变电站施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后, 定期清运至附近生活垃圾收运点。输电线路施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理; 施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾箱。拆除线路产生的电气设备、杆塔、导线、地线及施工产生的边角余料由吴忠供电公司回收处置, 包装材料、拆除的基础等建筑垃圾项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案, 负责清运至政府部门指定的地点处置, 并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。干化泥浆用于线路临时占地平整恢复使用。

(7) 环境风险

1) 本期新建 1 座事故油池 25m^3 , 每台主变事故油坑 70m^3 , 事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备, 应设置贮油或挡油设施, 其容积宜按设备油量的 20% 设计”的要求。事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50299-2019) 关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。

2) 主变压器均设置管道与事故油池相连, 事故油池、事故油坑应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 6.1.4 要求: 基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$) 或至少 2mm 厚高密度聚乙烯 (渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$), 或其他防渗性能等效的材料。

7.1.2 施工期污染控制措施

(1) 废污水

变电站及输电线路施工均采用商品混凝土，无施工废水产生。塔基灌注桩基础施工过程中产生的施工泥浆水设置有防渗措施的泥浆池、沉淀池处理后循环使用，不外排。设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生的废水沉淀后回用，不外排。变电站施工营地设置化粪池，化粪池要求采取防渗措施，化粪池定期清运不外排。输电线路施工人员租用项目附近的民房，产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施。

(2)噪声

1) 在变电站、施工营地、供排水管线、10 千伏临时施工电源线路施工现场周围设置围挡。使用低噪声的施工方法、工艺和设备，加强设备维护保养。尽量避免多台高噪声施工机械同时进行施工，合理布置施工机械位置，将噪声影响控制到最低限度。

2) 严格控制和合理安排施工时间，施工仅在昼间进行，输电线路夜间不进行施工。变电站施工如需夜间施工，禁止夜间使用高噪声设备，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

3) 合理安排运输道路，运输道路应远离办公和人群活动频繁地段，减少车辆行驶噪声对周边环境的影响。

采取以上措施后，本项目施工厂界噪声可满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)有关规定。

(3)固体废物

施工期固体废物主要来源于拆除的可回收建材（电气设备、杆塔、导线、地线、边角余料等）、施工过程中产生的建筑垃圾（包装材料、拆除的塔基基础等）、施工人员产生的少量生活垃圾等。施工过程中产生的可回收建材、建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。

1) 变电站土石方开挖主要集中在变电站基础的开挖及回填，本项目变电站工程土石方挖填平衡，无弃土产生。

2) 塔基施工开挖（含塔基拆除）的土方按照土层顺序进行回填，少量剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至塔基周围，作为塔基防渗土，也便于植被恢复。施工过程中产生的干化泥浆用于线路临时占地平整恢复使用。

3) 拆除的电气设备、杆塔、导线、地线及施工过程中产生的边角余料等由建设单位回收处置。

4) 施工过程中产生的包装材料、拆除的塔基基础等建筑垃圾，施工单位应编制建

筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

5) 变电站施工人员产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。输电线路施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理；施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾箱。

(4)扬尘

1) 在变电站、施工营地、供排水管线、10 千伏临时施工电源线路施工现场周围设置围挡。且变电站施工应先修筑变电站围墙。

2) 施工车辆驶出变电站施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶。

3) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采取密闭式篷布进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

4) 施工均采用商品混凝土减少了扬尘的产生。

5) 四级及四级以上大风或重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好作业面覆盖工作。

6) 施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。跨越场应设置地表隔离设施，减少扬尘产生。

7) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

8) 严格按设计施工，减少土方开挖量，施工结束后，应尽快进行土方的回填，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生。

9) 加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，减少扬尘的产生。如用汽车运输易起尘的土方时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，以减少地面扬尘污染。

(5)生态环境

1) 避让措施

①合理进行施工组织设计，优化施工临时道路、牵张场、跨越场等临时场地，减少施工临时占地。优化施工营地面积及位置，尽可能布置在植被稀少的区域，减少对周围生态环境影响。

②野生动物大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

③施工期尽量避开农作物生长期。

2) 减缓措施

①变电站施工场地、施工营地、站外供排水管线、10 千伏临时施工电源线路设置施工围挡，架空线路应设置施工围栏。施工场地内采取遮盖、铺垫措施，防止施工机械油料泄漏，污染土壤；进场的器械、塔材，及时做好铺垫及拦挡，减小对地表植被的破坏。

②项目占用旱地、水浇地、灌木林地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地和果园时均进行表土剥离、单独存放并采取相应的保护措施，施工结束后用于临时占地植被恢复使用。

③项目输电线路经过的土地类型为天然牧草地及其他草地时，施工结束后通过撒播草籽、自然恢复等恢复方式及时进行植被恢复。在经过乔木林地、灌木林地、其他林地及果园区域采用高跨的方式跨越，施工结束后，对临时占地占用的林木进行补植。在经过旱地及水浇地时，施工结束后进行土地翻耕，及时恢复土地原有使用功能。

④施工材料等运输过程中严格按照规定的车辆行驶路线，施工便道应尽可能利用现有道路，修建的少部分到达塔基的临时施工便道宽度严格控制在 4m 范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。

⑤在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。基坑开挖完工后，尽快浇筑混凝土，并对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。

⑥本项目线路部分采用灌注桩原状土基础，占地面积小，土石方产生量、土壤扰动相对较小。

⑦本项目开工建设前建设单位和施工单位必须对施工人员进行环保知识宣传，提高施工人员的环保意识，严禁捕猎野生动物。

⑧**永久基本农田环境保护措施：**施工期应尽量避开农作物生长期，临时占地严格控制占地面积，输电线路施工范围设置围栏，对耕地做好表土剥离、分类存放和回填

利用。施工材料堆放进行地表隔离，施工过程中铺设苫布减少对植被和土壤的损害，施工结束后及时平整土地，将废混凝土和废包装物及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

3) 恢复措施

①表土回填：施工占地开挖的土方按照土层顺序进行回填，剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至临时占地区域，便于后期植被恢复使用。

②土地整治：施工结束后，对施工营地建构筑物进行拆除，对变电站及输电线路扰动区域实施土地整治措施，整治方式为机械整治，整地深度为 0.3m。

③撒播草籽：土地整治后，根据原地貌类型对塔基区占用天然牧草地及其他草地区域进行撒播草籽，草种选用当地优势的植被类型。

④补植树木：土地平整后，对林区植被进行补偿或补植，选用当地人工种植且具有生长优势的树种。

⑤土地翻耕：输电线路经过的土地类型为旱地及水浇地时，施工结束后进行土地翻耕，及时恢复土地原有使用功能。

施工单位根据本项目土地复垦方案并结合现场实地情况选择当地常见植被种类进行植被恢复，以保证植被的恢复。

4) 补偿措施

本项目输电线路经过的土地类型为旱地、水浇地、灌木林地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、果园时，应对永久占用的旱地、水浇地、灌木林地、其他林地、乔木林地、天然牧草地、其他草地、果园进行生态补偿。

项目生态保护措施平面布置示意图见附图 7-1，典型生态保护措施设计图见附图 7-2，施工布置图见附图 7-3。

7.1.3 运行期污染控制措施

(1)生态环境

- 1) 线路巡检人员，沿固定路线进行巡检，减少运行期对生态环境的影响。
- 2) 定期对沿线生态保护和防护措施进行检查。

(2)电磁环境

1) 加强变电站及输电线路监督管理，以及对运营期工频电场、工频磁场的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题，且应设置警示和防护指示标志。

2) 加强对项目周围人群科普宣传工作, 提高人们的自我防范和公众保护电力设施的意识。

(3) 声环境

加强变电站及输电线路监督管理, 以及对运营期噪声的监测工作, 掌握项目产生的噪声情况, 及时发现问题。

(4) 水环境

站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至雨水井, 最终排至站外北侧低洼地带, 新建站外雨水排水管线 120m。站内生活污水经化粪池 (容积为 5m³) 沉淀后, 定期清运不外排。

(5) 固体废物

1) 变电站运行期产生的少量生活垃圾分类收集后, 经站内垃圾箱集中收集后, 定期清运至附近生活垃圾收运点。

2) 免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次, 报废的免维护蓄电池属于危险废物, 交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

3) 当主变压器发生故障时, 产生的事故油排至事故油坑, 经排油管排入事故油池, 废变压器油最终交有危险废物处理资质的单位回收处置。

4) 输电线路巡检人员所产生的垃圾很少, 且严格要求其随身带走, 不在当地遗留。

(6) 环境风险

主变压器下方贮油坑内铺设卵石层, 其厚度一般不应小于 250mm, 卵石直径为 50mm~80mm。卵石层具有一定的降温、吸油、减缓油的流动作用。

若主变压器发生事故时油泄漏, 未完成清理的变压器油将渗过卵石层进入设备下方的事故油坑, 进而通过排油池管道进入事故油池。

事故油池、事故油坑应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 6.1.4 要求: 基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s) 或至少 2mm 厚高密度聚乙烯 (渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s), 或其他防渗性能等效的材料。

运维单位应按相关应急预案进行处理, 并同时做好油泄漏应急处理, 事故产生的事故油, 最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。

(7) 环境管理

1) 运行单位须设环境管理部门, 配备相应的环境管理人员, 环境管理人员应在岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况, 制订和贯彻

环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和管理。

2) 加强对当地群众进行有关高压输电工程方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

3) 加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识，巡检过程中关注环保问题。

7.2 环境保护设施、措施及投资估算

7.2.1 环境保护设施、措施论证

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，本项目在站址选择、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，取得有关部门的同意，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，即在变电站及输电线路选址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确保线路运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足控制限值要求，且设置警示和防护指示标志。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。

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。

7.2.2 投资估算

本项目动态总投资为*****万元，其中环保投资估算为*****万元，占项目动态总投资的*****，本项目环保投资估算见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目环保投资一览表 单位：万元

序号	项目阶段	环境保护设施	环境保护措施	责任主体	实施方案	投资估算
1	设计期	/	1、对项目进行环境影响评价，提出施工期、运行期各项环境保护措施；2、设计单位针对各项环保设施、措施进行设计 and 要求。	建设单位	环评单位、设计单位协助建设单位对项目进行环境影响评价及环境保护措施设计。	*****
			噪声：两台变压器间设置防火防噪墙。		运维单位加强变电站环境保护设施的日常管理	*****
			生活污水：化粪池。		维护，保证环境保护设施	*****

			固废：事故油池、主变压器事故油坑、垃圾箱。		的正常运行。	*****
2	施工期	洒水车、密目网、施工围挡、垃圾箱、泥浆池、沉淀池、警示标志	扬尘：变电站、施工营地、供排水管线、10 千伏临时施工电源线路施工现场周围设置围挡；采取洒水抑尘，密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施。	建设单位	<p>1、建设单位将环境保护要求纳入施工承包合同中，应在施工场地派驻专人负责环境保护管理工作，监督各项环境保护措施的落实。</p> <p>2、施工单位组织施工人员进行环境保护培训，加强环境保护意识，严格按照环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。</p> <p>3、施工结束后，建设单位组织项目进行竣工环境保护验收。</p>	*****
			废水：变电站生活污水经施工营地防渗化粪池沉淀后，定期清运不外排。输电线路施工人员产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施。泥浆水经防渗泥浆池、沉淀池沉淀后回用。			*****
			噪声：选用低噪声设备，加强施工设备保养等措施。			*****
			固废：包装袋、拆除的基础等建筑垃圾，项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。变电站施工人员日常生活产生的生活垃圾经施工营地垃圾箱分类集中收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。输电线路施工人员产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理。拆除的杆塔等由建设单位回收处置；干化泥浆用于线路临时占地平整恢复使用。			*****
			生态保护：表土剥离、土方苫盖、表土回填、设置围栏、撒播草籽、林木补植、土地翻耕、地表隔离、生态补偿等植被恢复措施。			*****
			其他：警示标志、竣工环保验收。			*****
3	运行期	防火防噪墙、化粪池、事故油池、事故油坑、垃圾箱	环境管理：①设置环境管理部门，制定环境监测计划、环境保护制度并实施；②检查环境保护设施运行情况，保证环保设施正常运行。	运维单位	运维单位设置环境管理部门，根据环境监测计划对项目进行运行期监测，保证输电设施正常运行。	*****
环保投资合计						*****
项目总投资						*****
环保投资比例						*****

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位和运维单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作，对工程实施的后续设计、施工、调试进行全过程的生态环境保护跟踪管理，重点关注工程后续是否涉及重大变动。

8.1.2 施工期环境管理

(1) 建设单位

建设单位在施工期间设立项目部，设置专人负责环境保护管理工作，负责核查施工工序是否满足设计文件要求，核查施工是否满足环保要求等相关工作。具体建设单位环境管理的职责如下：

- ①负责管辖范围内建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行。
- ②依据环境影响评价文件及其批复文件，编制项目环境保护管理策划文件。
- ③组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作。
- ④配合各级生态环境主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。
- ⑤做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑥将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

(2) 施工单位

施工单位负责对项目资源进行合理使用和动态管理，确保施工人员能够严格执行各项环保管理制度、规定、贯彻落实各项环保政策，减少对生态环境影响。具体施工单位环境管理的职责如下：

施工期应进行工程施工信息公示，施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国水污染防治法》

《宁夏回族自治区水污染防治条例》）等有关环保法律法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

- ①根据项目环境保护管理策划以及国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司相关要

求，编制环境保护施工方案。

②针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

③参加建设单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）。

④在施工过程中落实各项环境保护措施，记录和统计措施相关技术数据并报监理单位。

⑤参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告。

⑥编制环境保护施工总结。

⑦参与竣工环境保护设施验收工作。

⑧协助完成各级生态环境主管部门监督检查和沟通协调工作。

⑨开展环境保护宣传工作。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），项目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。环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

建设项目正式投产运行前，建设单位应当依照国家有关法律法规等要求，编制项目竣工环境保护验收的具体实施工作，组织编制竣工环境保护验收调查报告、施工总结报告，提交竣工环境保护验收设施验收申请，配合做好验收资料技术审评、现场检查、验收会等工作，并组织整改发现的问题。验收合格后，依法向社会公开验收报告和验收意见。公开结束后，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息。做好相关信息、资料的整理、填报和归档工作。

本项目“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 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

工程名称	设备情况	规模	环保措施
杨河 110 千伏变电站工程	主变压器	2×63MVA	采用低噪声设备
	10kV 并联电容器	2×(2×5) Mvar	采用低噪声设备
	10kV 接地变（兼站用变	总容量为 800kVA	采用低噪声设备

	及消弧线圈)		
	事故油坑、事故油池	事故油池容积为 25m ³ ，2 座主变事故油坑容积均为 70m ³	建设 1 座事故油池容积为 25m ³ ，2 座主变事故油坑容积均为 70m ³ ，事故油坑、油池均采用防渗措施，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求。
	固体废物	/	变电站站内生活垃圾经垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。 运行期产生的废变压器油最终交有危险废物处理资质的单位回收处置。免维护蓄电池一般 8~10 年需更换一次，报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。
	环境风险	/	事故油池、事故油坑防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求。
	废水	化粪池	站内生活污水经化粪池（容积为 5m ³ ）沉淀后，定期清运不外排
	生态恢复	/	施工时应单独保存新增永久占地及临时占地开挖处的表层土，并采取相应的保护措施。施工结束后，进行植被恢复。
输电线路	线路架设高度	/	本项目 110kV 架空线路经过非居民区时导线最小对地高度为 7m，110kV 架空线路经过居民区时导线最小对地高度为 10m，330kV 抬高改造线路经过非居民区时导线最小对地高度为 20m，330kV 抬高改造线路经过居民区时导线最小对地高度为 12.1m，110kV 抬高改造线路经过非居民区时导线最小对地高度为 24m。
	临时占地	生态保护与恢复	施工时应保存塔基开挖处的表层土，并按照土层的顺序回填，恢复原有土地功能，最大程度的减少对植被的影响。线路施工完成后，对施工过程中临时占用的土地，及时恢复原有土地功能或植被。根据当地地形合理选择塔基位置。塔基选择时，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，将塔基尽量设置在空地、植被较为少的区域，根据本项目临时占地土地类型进行恢复，项目输电线路经过的土地类型为天然牧草地及其他草地时，施工结束后通过撒播草籽、自然恢复等恢复方式及时进行植被恢复。在经过乔木林地、灌木林地、其他林地及果园区域采用高跨的方式跨越，施工结束后，对临时占地占用的林木进行补植。在经过旱地及水浇地时，施工结束后进行土地翻耕，及时恢复土地原有使用功能。

表 8.1-2 本项目达标情况一览表

工程名称	达标情况
杨河 110 千伏变电站工程	(1) 本期变电站运行后工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。 (2) 本期变电站采取环保措施后，本工程运行产生的厂界环境噪声排放昼

	<p>间、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。</p> <p>（3）临时占地恢复原有土地功能及植被。</p>
输电线路	<p>（1）工频电场强度小于 4000V/m、10kV/m（经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）的控制限值；工频磁感应强度小于 100μT 的公众曝露控制限值。</p> <p>（2）输电线路投运后，杨河 110kV 变电站出线段的声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；其他输电线路经过的村庄区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；交通干线两侧的一定区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；铁路两侧的一定区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准。</p> <p>（3）临时占地场地恢复原有土地功能。</p>

8.1.4 运行期环境管理

运行单位须设环境管理部门，配备相应的环境管理人员以不少于 1 人为宜，环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (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制度。
- (3)不定期地巡查线路各段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与项目运行相协调。
- (4)检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。
- (5)协调配合生态环境保护部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

8.1.5 环境保护培训

应对与项目有关的主要人员，包括建设单位、运维单位、施工单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运维单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 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、运维单位、施工单位、其他相关人员	1. 中华人民共和国环境保护法
		2. 中华人民共和国大气污染防治法
		3. 中华人民共和国固体废物污染环境防治法
		4. 中华人民共和国土壤污染防治法
		5. 中华人民共和国水污染防治法
		6. 宁夏回族自治区大气污染防治条例

		7.宁夏回族自治区水污染防治条例
		8.中华人民共和国防沙治沙法
		9. 本项目环境影响报告书及环评批复文件
		10. 输变电建设项目重大变动清单（试行）

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环境措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划一览表

序号	环境要素	类别	内容
1	电磁环境	监测布点	杨河 110kV 变电站围墙外四周、输电线路沿线、电磁环境敏感目标
		监测因子	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》(HJ681-2013)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，运行期变电站每四年监测一次，线路定期进行监测，变电站及线路有环保投诉时监测
		执行标准	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、10kV/m、100 μ T 标准限值
2	声环境	监测布点	杨河 110kV 变电站围墙外四周、输电线路沿线、声环境敏感目标
		监测因子	等效连续 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，运行期变电站每四年监测一次，线路定期进行监测，变电站及线路有环保投诉时监测。主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开
		执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值

8.2.2 监测点位布设

(1)声环境

变电站：厂界围墙外 1m，离地高 1.2m 以上位置处。

输电线路：在导线距地最低处布设监测断面，选择在以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测到调查范围处为止。

声环境敏感目标：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)电磁环境

变电站：工频电场和工频磁场在变电站四周厂界 5m、地面 1.5m 处均匀布设监测点（监测点离进出线距离不小于 20m），同时在变电站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场、工频磁场以变电站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

输电线路：应选择在全线线路导线距地最低处布设监测断面，以弧垂最低位置处为起点，在测量最大值时，监测点间距为 1m，监测到最大值后，监测点间距为 5m，顺序测至边导线对地投影外 50m 处为止。

电磁环境敏感目标：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。

8.2.3 监测技术要求

(1)监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定；噪声的监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定。

(2)监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次；结合项目竣工环境保护验收，根据国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司的规定进行定期监测。主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声进行监测，并针对项目引发投诉纠纷时进行必要的监测，监测结果向社会公开。

(3)监测质量控制、保证

监测单位需为取得检验检测机构资质认定证书的单位且具有电磁辐射和噪声检测类别。监测单位应具备完善的监测质量控制体系，对整个环境监测过程进行全面质量管控。监测仪器应定期校准，并在其证书有效期内使用，每次监测前后均检查仪器，确保仪器在正常工作状态。监测人员应进行业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于两名监测人员进行。监测点位、监测环境、监测高度和监测方法均按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定执行。

监测结束后，应及时对监测原始数据进行整理，进行三级审核程序，审核内容包

括监测采样方案及其执行情况，数据处理过程，质控措施，计量单位，编号等。经三级审核过的监测报告由相关负责人签字、监测单位盖章后生效。

9 环境影响评价结论

9.1 项目建设概况

宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程位于*****，具体建设规模如下：

(1)杨河 110 千伏变电站：主变压器本期 $2\times 63\text{MVA}$ ，电压等级 110/35/10 千伏，110 千伏出线本期 2 回，35 千伏出线本期 6 回，10 千伏出线本期 16 回，10 千伏并联电容器本期建设 $2\times (2\times 5)\text{Mvar}$ 。

(2)丁塘~杨河 110 千伏线路工程：起点为丁塘 330 千伏变电站，终点为杨河 110 千伏变电站，线路路径全长约 $1\times 16.3\text{km}$ 。新建杆塔 54 基，其中双回路耐张塔 1 基，单回路耐张塔 18 基，单回路直线塔 35 基。

(3)石峡~杨河 110 千伏线路工程：起点为石峡 330 千伏变电站，终点为杨河 110 千伏变电站。线路路径全长约 $1\times 22\text{km}$ 。新建杆塔 70 基，其中双回路耐张塔 2 基，单回路耐张塔 28 基，单回路直线塔 40 基。

(4)330 千伏抬高改造工程：

①330 千伏妙安 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 妙安 I 线原#34、#35 直线塔，并在原#34、#35 直线塔附近分别新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔，共拆除单回路直线塔 2 基，新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 $1\times 1.0\text{km}$ 。原线路耐张段重新紧线长度约 $1\times 3.5\text{km}$ 。

②330 千伏黄妙岭 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 黄妙岭 I 线原#32、#33 直线塔，并在原#32、#33 直线塔附近分别新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔，共拆除单回路直线塔 2 基，新建 1 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 $1\times 0.8\text{km}$ 。原线路耐张段重新紧线长度约 $1\times 4.6\text{km}$ 。

③330 千伏妙启 I 线抬高改造工程：拆除 330kV 妙启 I 线原#15、#16、#17、#18、#19 直线塔，并在原#15、#17、#18、#19 直线塔附近分别新建 3 基直线塔和 1 基耐张塔，共拆除拉门塔 5 基，新建 3 基直线塔和 1 基耐张塔。改造线路长度约 $1\times 1.9\text{km}$ 。原线路耐张段重新紧线长度约 $1\times 5.4\text{km}$ 。

(5)110 千伏严六线抬高改造工程：拆除 110kV 严六线原#177、#178、#179 砼杆，并在原#177、#178、#179 砼杆附近分别新建 2 基耐张塔和 1 基直线塔，共拆除单回路砼杆 3 基，新建 2 基耐张塔和 1 基直线塔。改造线路长度约 $1\times 1.0\text{km}$ 。

9.2 环境质量现状

(1) 电磁环境

根据监测结果可知，拟建站址四周的工频电场强度在 0.738~0.838V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0836~0.0926 μ T 之间；敏感目标处工频电场强度在 2.156~5.728V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0838~0.0975 μ T 之间，工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

拟建 110kV 输电线路路径处的工频电场强度在 2.142~8.742V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0877~0.1159 μ T 之间；拟建线路钻越 330kV 线路的工频电场强度在 1934.4~2432.5V/m 之间，工频磁感应强度在 2.3424~4.4545 μ T 之间；拟建线路钻越 110kV 线路的工频电场强度为 273.56V/m，工频磁感应强度为 0.3261 μ T，工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。受已运行 330kV 妙启 I 线、330kV 妙安 I 线、330kV 黄妙岭 I 线、110kV 严六线的影响，导致 19#~22#监测点位处的监测值较大。

(2) 声环境

根据监测结果可知，拟建杨河 110kV 变电站站址四周昼间噪声监测值在 39~42dB(A)之间，夜间噪声监测值在 36~38dB(A)之间，变电站声环境敏感目标处的昼间噪声监测值为 40dB(A)，夜间噪声监测值为 37dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

输电线路敏感目标处昼间噪声监测值在 38~41dB(A)之间，夜间噪声监测值在 35~38dB(A)之间；拟建 110kV 输电线路路径处的昼间噪声监测值在 38~40dB(A)之间，夜间噪声监测值为 35dB(A)；拟建线路钻越 330kV 线路的昼间噪声监测值在 38~40dB(A)之间，夜间噪声监测值在 35~37dB(A)之间；拟建线路钻越 110kV 线路的昼间噪声监测值为 39dB(A)，夜间噪声监测值为 36dB(A)。监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

(3) 生态环境

本项目评价范围内土地现状以水浇地、其他草地、果园、灌木林地为主。经现场调查，项目生态评价范围内地表植被主要为黄花蒿、猫头刺及人工种植的玉米、小麦、

柠条、杨树、槐树等。本项目所经区域动物种类较少，动物为当地常见种类，如鼠类、野兔、麻雀等。

9.3 主要环境影响

9.3.1 电磁环境影响

(1) 变电站工程电磁环境影响评价结论

根据类比监测结果可知，杨河 110kV 变电站工程投运后站址四周工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值。

(2) 输电线路工程电磁环境影响评价结论

根据模式预测，不同架设方式的线路预测结果如下：

1) 110kV 新建单回线路

本项目 110kV 新建单回线路在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 7m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

本项目 110kV 新建单回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 10m 时，产生的工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

2) 110kV 新建双回线路（双侧挂线）

本项目新建 110kV 双回线路（双侧挂线）在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 7m 时，同相序和异相序排列时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

3) 110kV 新建双回线路（单侧挂线）

本项目新建 110kV 同塔双回线路（单侧挂线）在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 7m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、

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

4) 330kV 抬高改造单回线路

本项目 330kV 抬高改造单回线路在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 20m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

本项目 330kV 抬高改造单回线路近在经过居民区及其附近时，导线对地高度不低于 12.1m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

5) 110kV 抬高改造单回线路

本项目 110kV 抬高改造单回线路在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 24m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

6) 330kV 抬高改造架空线路单回并行段

本项目 330kV 黄妙岭 I 线与 330kV 妙安 I 线并行时，导线对地高度为 20m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

7) 电磁环境敏感目标环境影响评价结论

在经过居民区及其附近时，本项目 110kV 输电线路、330kV 输电线路运行在环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

综上所述，本项目电磁环境现状监测结果和电磁环境类比预测、模式预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的相应标准限值，项目在充分落实环评提出的各项环保措施后，对区域电磁环境影响较小。

9.3.2 声环境影响

(1)杨河 110kV 变电站工程

根据理论预测结果，本项目杨河 110 千伏变电站工程建成运行后产生的厂界环境噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

(2)输电线路

根据对与本工程输电线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明，本工程输电线路建成后不同距离产生的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准的要求，输电线路声环境敏感目标的噪声预测值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值要求。本项目对线路沿线的声环境影响较小，能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

9.3.3 水环境影响

站内生活污水经化粪池沉淀后，定期清运不外排。本项目输电线路运行期不产生废水，不会对地表水环境产生影响。

9.3.4 固体废物影响

杨河 110 千伏变电站运行期产生的固体废物主要为值守人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废变压器油和废旧蓄电池。少量生活垃圾经站内垃圾箱集中分类收集后，定期清运至附近生活垃圾收运点。当变电站内变压器发生故障时，产生的事故油经事故排油管从事事故油坑排入事故油池。产生的废变压器油由有危废处置资质的单位回收处置。免维护蓄电池寿命约 8-10 年，根据建设单位提供的资料，免维护蓄电池产生量约为 6.24t/次，报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位回收处理。

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

9.3.5 环境风险

新建杨河 110 千伏变电站设置 1 个事故油池，容积为 25m³，2 座主变事故油坑容积均为 70m³。事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池的容积能够满足《火力发电

厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。事故油池、事故油坑应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

9.3.6 生态环境影响

总体来说，本项目对沿线评价范围内的动物、植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

9.4 公众意见采纳情况

本项目先后采取了首次信息公示（确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）、报批前公示。

(1)建设单位于 2026 年 2 月 27 日委托宁夏致清环境科技有限公司开展《宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程环境影响报告书》编制工作，于 2026 年 3 月 2 日起在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn>）上对本项目的环境影响评价信息进行了首次公示。公示的内容主要包括建设项目概况，建设单位、评价机构联系方式，公众意见表的网络链接，提出公众意见表的方式和途径等。

(2)建设单位于 2026 年 3 月 16 日~2026 年 3 月 27 日在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn>）、《吴忠日报》以及在项目所在地现场张贴公告的形式进行了环境影响评价第二次信息公示。公示的内容主要包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径等。

(3)建设单位于 2026 年 3 月 日在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn>）进行了报批前公示，充分征求项目环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织关于本项目环境保护方面的意见。

在公示期间，建设单位和环评单位联系人均未接到当地居民和团体有关本项目建设和环境保护方面的反馈意见及建议。

9.5 环境保护措施、设施

本项目工程环境保护措施详见本评价章节 7。

本项目采取的防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

9.6 环境管理与监测计划

施工单位应设环境管理机构，并配备环保人员，具体负责落实环保措施、设施，协调各有关部门之间的环保工作和处理工程施工中出现的环保问题。运维单位应设置环境管理机构，并安排环保人员，具体负责环境保护设施调试期环保措施、设施。建设单位根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。本项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，并根据相关法规开展竣工环境保护验收工作。

9.7 总结论与建议

9.7.1 总结论

综上所述，宁夏吴忠杨河 110 千伏输变电工程在设计和建设过程中采取有效的环保措施后，对环境影响程度符合评价标准要求，从环境保护角度看本项目的建设是可行的。

9.7.2 建议

加强对公众高压输变电工程科普宣传工作。