宁夏金沙 330 千伏输变电工程

环境影响报告书

（公示版）

建设单位：国网宁夏电力有限公司中卫供电公司

评价单位：宁夏绿博环保科技有限公司

2026 年 4 月

目 录

1 前言 1

1.1 建设项目的特点 1

1.2 环境影响评价的工作过程 2

1.3 关注的主要环境问题 3

1.4 环境影响评价的主要结论 3

2 总则 5

2.1 编制依据 5

2.2 评价因子与评价标准 11

2.3 评价工作等级 13

2.4 评价范围 15

2.5 环境敏感目标 15

2.6 评价重点 20

3 建设项目概况与分析 21

3.1 项目概况 21

3.2 环境影响因素识别 53

3.3 生态影响途经分析 55

3.4 初步设计环境保护措施 56

4 环境现状调查与评价 62

4.1 区域概况 62

4.2 自然环境 62

4.3 电磁环境 64

4.4 声环境 67

4.5 生态环境 70

4.6 地表水环境 70

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 71

5.3 施工扬尘分析 74

5.4 固体废物环境影响分析 75
5.5 地表水环境影响分析 76
6 运行期环境影响评价 78
6.1 电磁环境影响预测与评价 78
6.2 声环境影响预测与评价 100
6.3 地表水环境影响分析 107
6.4 固体废物环境影响分析 107
6.5 环境风险评价 108
7 生态环境影响预测与评价 111
7.1 生态环境评价概述 111
7.2 生态影响调查与评价 114
7.3 生态环境影响预测与评价 128
7.4 生态保护措施 136
7.5 生态监测及环境管理 142
7.6 生态环境影响评价结论 144
8 环境保护设施、措施分析与论证 145
8.1 环境保护设施、措施分析与论证 145
8.2 环境保护设施、措施及投资估算 153
9 环境管理与监测计划 156
9.1 环境管理 156
9.2 环境监测 160
10 环境影响评价结论 163
10.1 项目建设概况 163
10.2 环境质量现状 163
10.3 主要环境影响 165
10.4 公众意见采纳情况 167
10.5 环境保护措施、设施 168

附表

附表1：建设项目环境影响报告书审批基础信息表；

附表2：生态环境、声环境影响评价自查表；

附表 3：样方、样线调查表。

附件

附件1：可研批复；

附件2：核准文件；

附件3：初设批复；

附件4：选址意见书；

附件5：本项目现状监测报告；

附件6：变电站类比监测报告；

附件7：输电线路类比报告；

附件8：路径相关协议；

附件 9：中卫供电公司负责建管本项目的支撑性文件；

附件 10：杞乡变电站前期手续；

附图

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：变电站土建平面布置图；

附图 3：线路路径图；

附图 4：塔基一览图；

附图 5：基础一览图；

附图6：项目与中卫市生态保护红线位置关系图；

附图7：项目与中卫市大气环境分区管控位置关系图；

附图 8：项目与中卫市水环境分区管控位置关系图；

附图 9：项目与中卫市土壤污染风险分区管控位置关系图；

附图 10：项目与中卫市环境管控单元位置关系图；

附图 11：项目与宁夏主体功能区划位置关系图；

附图 12：项目与宁夏生态功能区划位置关系图；

附图 13：土地利用现状图；

附图 14：项目植被类型图；

附图 15：项目植被覆盖度图；

附图 16：生物量空间分布图；

附图 17：生态系统类型分布图；

附图 18：样方及样线分布图；

附图 19：生态监测布点图；

附图 20：生态保护措施平面布置示意图；

附图 21：项目土壤侵蚀图；

附图 22：*****水系图；

附图 23：本项目工程评价范围示意图；

附图 24：临时占地分布图；

附图 25：典型生态保护措施设计图。

1 前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 工程建设必要性

根据********“十四五”及远期新能源产业发展布局，*****黄河以北区域规划新能源超过1000MW，且地块相对分散，以110千伏电压等级接入330千伏变电站较为合理。目前该区域330千伏变电站仅有枣园变，审定新能源超过主变容量，且无110千伏可用间隔，不具备新增新能源项目接入条件。为满足区域新能源接入需求，建设宁夏金沙330千伏输变电工程是必要的。

1.1.2 项目建设规模

宁夏金沙330千伏输变电工程位于宁夏回族自治区********境内，**根据项目核准文件**，该项目建设内容：（1）新建金沙330千伏变电站；（2）新建金沙～杞乡330千伏同塔双回线路；（3）建设相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程。

本项目现已取得初步设计批复文件，本次环评工程内容与初步设计批复文件保持一致，根据项目初设批复，该项目建设内容包括：金沙330千伏变电站新建工程、杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程、金沙～杞乡330千伏线路工程。主要建设规模如下：

（1）金沙330千伏变电站新建工程

①主变压器：本期新建主变2×360MVA，电压等级330kV/110kV/35kV/10kV。

②330千伏出线间隔：本期新建330千伏出线间隔2回；

③110千伏出线间隔：本期新建110千伏出线间隔14回；

④35千伏低压电容器：2×（2×30）Mvar；

⑤35千伏低压电抗器：2×（1×30）Mvar。

（2）杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程

本项目双回输电线路需接至杞乡750千伏变电站，该站内330千伏出线间隔已建，满足本期接入要求，本期仅完善引下线及设备间引线。

（3）金沙～杞乡330千伏线路工程

起点为新建金沙330千伏变电站，终点为杞乡750千伏变电站330千伏构架，采用同塔双回架设，新建线路全长2×19.6km。

1.1.3 工程建设特点

结合本项目建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

（1）新建金沙 330 千伏变电站评价范围内无电磁、声环境敏感目标以及生态保护目标；本项目输电线路约 14.3km 涉及穿越**********，评价范围内的环境敏感目标有房屋等，不涉及其他生态保护目标。

（2）杞乡 750 千伏变电站改造工程在变电站原有围墙内预留场地进行，不新增永久和临时占地，无土建工程。

（3）本项目属于 330 千伏超高压交流输电变工程，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。

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

（5）运行期无废气污染物产生；运行期金沙变电站主要环境影响为生活污水、固体废物、工频电场、工频磁场、噪声，输电线路主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。

1.1.4 工程进展

《宁夏金沙 330 千伏输变电工程可行性研究报告》已于 2024 年 10 月完成，2024 年 10 月国网宁夏电力有限公司经济技术研究院出具了本项目可行性研究报告的评审意见。2025 年 1 月 6 日国网宁夏电力有限公司以“宁电发展〔2025〕5 号”文对该工程可研报告进行了批复。2025 年 4 月 29 日宁夏回族自治区发展和改革委员会以“宁发改能源（发展）审发〔2025〕91 号”文对该工程进行了核准。《宁夏金沙 330 千伏输变电工程初步设计报告》已于 2025 年 12 月完成，2026 年 1 月 26 日国网宁夏电力有限公司以“宁电建设〔2026〕27 号”文对该工程初步设计报告进行了批复。

工程计划于 2026 年 6 月开工，2028 年 4 月竣工，总工期为 23 个月。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目应编制环境影响报告书。根据《国网宁夏电力有限公司电网基建项目可行性研究及前期公共管理实施（试行）》第十条“地市公司发展部负责本单位建管的 220 千伏-330 千伏电网项目前期工作.....”，该项目为 330 千伏项目，因此，由地市公司中卫供电公司负责 330 千伏输变电工程项目建设管理

工作（具体详见附件 9：电网基建项目可行性研究及前期公共管理实施（试行））。2025 年 5 月 6 日，国网宁夏电力有限公司中卫供电公司委托宁夏绿博环保科技有限公司（以下简称“评价单位”）对本项目进行环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，组织评价技术人员收集了工程可行性研究报告、初步设计报告及相关资料，对本项目所在地区进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境进行了调查，对生态开展了样方样线调查，并对本项目进行了电磁环境及声环境现状监测，在充分考虑工程自身的特点的基础上，进行了资料和数据处理分析工作，对本项目产生的工频电场、工频磁场和噪声等环境污染因子对环境的影响进行了预测与评价，制定了相应的环境保护措施。建设单位依法开展了本项目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）发布本项目环境影响评价信息，并在报批前进行了信息公开。在上述工作的基础上，环评单位于近日编制完成《宁夏金沙 330 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、生活污水、固体废物和施工期对生态环境的影响。

（2）本项目输电线路穿越**********约 14.3km，施工期对**********内生态环境的影响。

（3）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。

（4）运行期输电线路产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境、环境保护目标的影响。

1.4 环境影响评价的主要结论

（1）本项目选址选线符合国家产业政策、地方规划以及中卫市生态分区管控要求，评价范围内线路穿越**********，不涉及国家公园、自然保护区等其他生态敏感区。线路进入生态保护红线，在施工期落实好本报告提出的措施基础上，对其生态功能影响较小。

（2）环境质量现状监测表明，本项目变电站站址周围及线路经过区域的电磁环境及声环境质量现状监测结果满足相应标准要求。

（3）在工程分析、环境现状评价的基础上，对本项目的电磁环境影响进行了预测。根据类比结果分析，本项目新建金沙 330 千伏变电站投入运行后，站界工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值要求。根据理论预测，本项目 330 千伏输电线路运行后周边的工频电场强度、工频磁感应强度小于《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、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值 10kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

（4）根据预测结果，本项目新建金沙 330 千伏变电站投运后厂界环境噪声排放贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；新建 330kV 输电线路运行后沿线及环境敏感目标处的噪声均满足相应声环境功能区标准限值要求。

（5）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理措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。

（6）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。

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

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版2015年1月1日起施行）；

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

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（修改版2018年1月1日起施行）；

（4）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行）；

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

（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）《中华人民共和国水法》（修订版2016年7月2日起施行）；

（9）《中华人民共和国野生动物保护法》（修订版2023年5月1日起施行）；

（10）《中华人民共和国城乡规划法》（2008年1月1日起施行）；

（11）《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起施行）；

（12）《中华人民共和国黄河保护法》（2023年4月1日起施行）；

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

（14）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日起施行）；

（15）《建设项目环境保护管理条例》（修订版2017年7月16日起施行）；

（16）《长城保护条例》（国令第476号），2006年12月1日起施行；

（17）《中华人民共和国文物保护法》（2024年11月8日修订通过）；

（18）《土地复垦条例》(国务院令第592号)，2011年3月5日；

（19）《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日起修正版施行）；

（20）《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日起修订版施行）；

（31）《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日第三次修正）。

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第7号）；

（5）《国家危险废物名录（2025年版）》（部令 第36号），自2025年1月1日起施行；

（6）《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；

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

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

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

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

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

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

（13）《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告2023年第23号）

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

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

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

（17）《国务院办公厅转发住房城乡建设部<关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见>的通知》（国办函〔2025〕57号）；

（18）《自然资源部 生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

（19）《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）；

（20）《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）；

（21）《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）；

（22）关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态[2022]2号，2023年1月1日实施）；

（23）《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第28号）；

（24）《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；

（25）《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）；

（26）《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号）；

（27）《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）；

（28）《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（生态环境部“国环规生态〔2022〕2号”）；

（29）《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（生态环境部“国环规生态〔2022〕2号”）；

（30）《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》；

（31）《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》。

2.1.3 地方规章与规范性文件

（1）《*****国土空间总体规划（2021—2035年）》（宁政函〔2024〕12号）；

（2）《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》（2023年8月2日修订）；

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

（4）《宁夏回族自治区辐射污染防治办法》（2019年2月1日）；

（5）《宁夏回族自治区土地管理条例》（2023年1月1日）；

（6）《宁夏回族自治区生态环境保护条例》（2025年1月1日起施行）；

（7）《自治区人民政府办公厅关于印发〈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》（2024年12月27日）；

（8）《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》（2021年11月1日）；

（9）《宁夏回族自治区水污染防治条例》（2020年3月1日）；

（10）《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2017年11月1日）；

（11）《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）；

（11）《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）；

（12）《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》（2002年10月1日起施行）；

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

（14）《自治区发展改革委关于印发宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）的通知》；

（15）《自治区自然资源厅关于加强生态保护红线管理的实施意见（试行）》（2023年12月12日）；

（16）宁夏回族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）；

（17）《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）；

（18）《中卫市生态环境保护“十四五”规划的通知》（卫政办发〔2021〕74号）；

（19）《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（卫政办发〔2024〕33号）；

（20）《宁夏主体功能区规划》（2014年6月18日）；

（21）《宁夏生态功能区规划》（2003年）；

（22）《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》（2024年8月13

日）；

（23）《新时期宁夏生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030 年）》的通知（宁环规发〔2024〕9 号）；

（24）《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）；

（25）中共宁夏回族自治区委员会办公厅《自治区党委办公厅人民政府办公厅印发<关于优化国土空间开发保护格局的实施意见>等 7 个生态文明建设领域绿色发展类专项文件的通知》（宁党办〔2023〕63 号）；

（26）《关于做好生态保护红线内准入建设项目论证工作的通知》（宁自然资发〔2024〕23 号）；

（27）《宁夏回族自治区防沙治沙条例》（2010 年 12 月 1 日）；

（28）《宁夏回族自治区草原管理条例》（2006 年 1 月 1 日起施行）；

（29）《宁夏回族自治区水利厅宁夏回族自治区市场监督管理厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额(修订)的通知》（2025 年 12 月 31 日起施行）。

2.1.4 评价技术导则、标准及相关规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）；

（3）《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）；

（4）《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

（6）《环境影响评价技术导则　地表水环境）》（HJ2.3-2018）；

（7）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

（8）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

（9）《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）；

（10）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（11）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（12）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（13）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（14）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

（15）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2025）；

（16）《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（公告 2010 年第 27 号）；

（17）《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》；

（18）《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

（19）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（20）《生态环境监测条例》（2026 年 1 月 1 日起施行）；

（21）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（22）《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

（23）《220kV～750kV 变电所设计技术规程》（DL/T5218-2012）；

（24）《变电站噪声控制技术导则》（DLT1518-2016）；

（25）《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（公告 2024 年 40 号，2024 年 12 月 16 日发布）。

（26）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）；

（27）《*****人民政府办公室关于印发*****城市声环境功能区划分方案的通知》（中宁政办发〔2021〕44 号）。

2.1.5 工程设计资料

（1）《宁夏金沙 330 千伏输变电工程可行性研究报告》，宁夏宁电电力设计有限公司，2024 年 10 月；

（2）国网宁夏电力有限公司关于宁夏金沙 330 千伏输变电工程可行性研究报告的批复（宁电发展〔2025〕5 号）；

（3）自治区发展改革委关于宁夏金沙 330 千伏输变电工程核准的批复（宁发改能源（发展）审发〔2025〕91 号）；

（4）《宁夏金沙 330 千伏输变电工程初步设计报告》，宁夏宁电电力设计有限公司，2025 年 12 月；

（5）国网宁夏电力有限公司关于宁夏金沙 330 千伏输变电等 3 项工程初步设计的批复（宁电建设〔2026〕27 号）；

（6）建设单位提供的其它建设相关资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据建设项目所在地区的环境特征和项目的特点，本项目主要环境影响评价因子见表2.2-1。

表 2.2-1 本项目主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	生态环境	生态系统及其生物因子	生态系统及其生物因子	—
	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L

注：生态环境评价因子详见表 7.1-1。

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；架空输电线路线下的耕地、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（100μT）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（架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）

工频磁场	100μT

（2）声环境

①声环境质量标准

拟建金沙330千伏变电站位于宁夏回族自治区**********，不在《*****城市声环境功能区划分方案（2021年）》范围内，根据现场勘查，站址位于*****西侧，周围存在养殖场等，变电站周围参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

本项目330千伏输电线路位于宁夏回族自治区********（*****、*****、*****）境内，不在《*****人民政府办公室关于印发*****城市声环境功能区划分方案的通知》（中宁政办发〔2021〕44号）范围内，输电线路跨越*****两侧一定距离内参照《*****人民政府办公室关于印发*****城市声环境功能区划分方案的通知》（中宁政办发〔2021〕44号）中对4a类声环境功能区的规定执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；输电线路在杞乡750千伏变电站、金沙330千伏变电站出线段200m范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；其他输电线路经过区域均为乡村区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

②厂界噪声排放标准

拟建金沙330千伏变电站位于宁夏回族自治区**********，不在《*****城市声环境功能区划分方案（2021年）》范围内，根据现场勘查，站址位于*****西侧，周围存在养殖场等，本项目金沙330千伏变电站参照执行《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

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

表2.2-3 本项目噪声评价标准一览表

项目名称	执行标准及类别	级别
金沙330kV变电站新建工程	环境标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））
	排放标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））
金沙~杞乡330千伏线路工程	环境标准：《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））

施工期：《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间70dB（A），夜间55dB（A）

2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境

1）金沙 330 千伏变电站新建工程

本项目变电站电压等级为 330 千伏，采用户外布置。根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），确定本项目变电站电磁环境影响评价等级为二级。

2）金沙~杞乡 330 千伏输电线路工程

本项目 330 千伏输电线路采用架空线路。架空线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定架空线路电磁环境影响评价等级为二级。

综上，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境影响评价等级为二级。

2.3.2 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中有关生态影响评价等级判定的原则，综合判定本项目的评价等级见表 2.3-1：

表 2.3-1 本项目生态评价等级判定评一览表

序号	原则	本项目情况
1	a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	不涉及
2	b）涉及自然公园时，评价等级为二级。	不涉及
3	c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	穿越**********长度约 14.3km，拟立塔 38 基。
4	d）根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	本项目不属于水文要素影响型项目。
5	e）根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）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（HJ 610-2016）输变电工程属于 IV 类项目不需要进行地下水评价；根据（HJ 964-2018）适用范围可知，核与辐射类项目不适用该导则；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“附录 A.1 专项设置内容”本项目不涉及地下

		水、土壤评价内容。综上，本项目不属于对土壤和地下水有污染的项目。
6	f）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（包括陆域和水域）确定。	项目总占地面积0.286175km^2，小于20km^2。
7	除本条a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级。	本项目涉及c条，除c条以外的情况，其他区域生态评价等级为三级。
8	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	本项目不涉及对保护生物多样性具有重要意义的区域。
9	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	本项目为输变电工程，不属于明显改变土地利用类型的项目和改变水文情势的项目。

本项目输电线路为线性工程，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.6条规定：“线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。”本项目输电线路共穿越**********长度约14.3km，拟立塔38基。

综上所述，线路穿越**********长度约14.3km段生态评级等级为二级；其他线路段及变电站工程生态影响评价工作等级为三级。

2.3.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定：评价范围内有适用于GB3096规定的0类声环境功能区域，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5dB(A)以上（不含5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价；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；建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB(A)以下（不含3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价；在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。

本项目位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类地区，经预测工程建设后沿线区域敏感目标噪声级增量小于3dB（A），受噪声影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境按二级评价。

2.3.4 地表水环境

本项目输电线路运行期无废水产生，正常运行时产生的废污水主要来自变电站门卫及运行维护人员产生的生活污水，污染因子比较简单（主要为PH、COD、BOD_5、NH_3-N等），且产生量很小。产生的生活污水经站区内化粪池、地埋式污水处理装置（处理能力1m^3/h）处理后，存放在地下式储水暂存池，定期清运。根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ2.3-2018），本项目产生的污水不直接排放到外环境，按三级B评价。

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)有关内容及规定有关内容及规定，确定评价范围如下。

（1）电磁环境

金沙330千伏变电站：站界外40m的范围。

330千伏输电线路：边导线地面投影外两侧名40m的范围。

（2）噪声

金沙330千伏变电站：站界外200m的范围。

330千伏输电线路：边导线地面投影外两侧名40m的范围。

（3）生态环境

金沙330千伏变电站：围墙外500m的范围。

330千伏输电线路：330千伏输电线路穿越生态保护红线的路段为线路边导线地面投影外两侧各1000m的带状区域，穿越（跨越）段两端外延1000m的带状区域；其余线路路段为边导线地面投影外两侧各300m范围内的带状区域。

（4）地表水

本项目地表水评价等级为三级B，无废水外排，变电站周围无稳定地表径流，因此，不进行地表水评价范围的划分。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等

有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场调查，拟建金沙 330 千伏变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，金沙~杞乡 330 千伏线路评价范围内有 4 处电磁环境敏感目标，具体情况详见表 2.5-1，图 2.5-1。

2.5.2 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场调查，拟建金沙 330 千伏变电站评价范围内无声环境保护目标，金沙~杞乡 330 千伏线路评价范围内有 4 处声环境保护目标，具体情况详见表 2.5-1，图 2.5-1。

表 2.5-1 本项目电磁和声环境敏感目标一览表

序号	行政区划	工程名称	行政区划	所在工程	保护目标名称	功能	建筑物结构、高度	与边导线最近距离和方位	导线最低高度（m）	影响因素	并行/夹包
1	**********	**********	*********	*********	*********	*********	********	**********	**********	**********	*********
2			*********	*********	*********	*********	********	**********		**********	*********
3			*********	*********	*********	*********	********	**********		**********	*********
4			*********	*********	*********	*********	********	**********		**********	*********

*注：*****、*****位于线路并行段，其中*****位于夹包区域。

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

****

图 2.5-1　本项目电磁与声环境敏感目标情况

2.5.3 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态保护目标包括受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

本项目除部分输电线路涉及**********，其他线路段及变电站不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中的生态保护目标。

宁夏回族自治区已完成“三区三线”划定工作，本次评价生态保护红线数据为 2022 年 10 月自然资源部批准启用的“三区三线”划定成果中的生态保护红线。

本项目与生态保护红线的位置关系见图 2.5-2。

表 2.5-2 本项目的生态环境敏感目标情况

序号	类别	名称	行政区	行政主管部门	保护范围	生态保护红线类型	与本项目的位置关系	影响要素
1	*********	********	********	********	********	********	********	********
********					********			
********								

****

****

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。本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，声环境影响评价工作等级为二级，生态环境影响评价工作等级按二级、三级分段评价，水环境影响评价为三级 B。

因此，本次评价工作重点为本项目施工期对**********生态环境的影响，运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目初设报告已批复，项目建设内容按照最新的初设报告进行编制，建设内容包含：金沙 330 千伏变电站新建工程、杞乡 750 千伏变电站金沙 330 千伏间隔改造工程、金沙～杞乡 330 千伏线路工程。

杞乡 750 千伏变电站金沙 330 千伏间隔改造工程建设内容为：本项目双回输电线路需接至杞乡 750 千伏变电站，该站内 330 千伏出线间隔已建，满足本期接入要求，本期仅完善引下线及设备间引线。本期接入的 2 回 330 千伏间隔在宁夏杞乡 750 千伏开关站扩建工程内已建设，2022 年 5 月 12 日，宁夏回族自治区生态环境厅以“宁环核审发〔2022〕3 号”对该工程的环境影响报告书进行了批复。2025 年 7 月 15 日，该工程完成了竣工环境保护验收工作，国网宁夏电力有限公司以“宁电建设〔2025〕430 号”对其进行了验收，因此本项目不再对其运行期电磁及声环境进行评价。

项目基本情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 宁夏金沙 330 千伏输变电工程基本组成一览表

项目名称		宁夏金沙 330 千伏输变电工程
建设单位		国网宁夏电力有限公司中卫供电公司
项目设计单位		宁夏宁电电力设计有限公司
建设性质		新建、改扩建
建设地点		宁夏回族自治区********境内
1、金沙 330 千伏变电站新建工程		
金沙 330 千伏变电站新建工程	相关装置	①主变压器：本期新建主变 2×360MVA，电压等级 30kV/110kV/35kV/10kV。 ②330 千伏出线间隔：本期新建 330 千伏出线间隔 2 回； ③110 千伏出线间隔：本期新建 110 千伏出线间隔 14 回； ④35 千伏低压电容器：2×（2×30）Mvar； ⑤35 千伏低压电抗器：2×（1×30）Mvar。
	辅助工程	①进站道路：从站址外侧*****引接，总长度约 520m，路面宽度 6m。 ②站外电源线路：10kV 线路电源 T 接点为*****10kV 西扩I线*****分支线 047#杆塔，线路总长 4.3km，架空 3.4km，电缆 0.9km。新建水泥杆 69 基，其中水泥单杆 55 个，水泥双杆 14 个；电缆采用拉管及直埋的方式敷设；站外电源线路后期用作站用电源线路，不拆除。 ③站用变压器：本站设置 2 台 35kV 站用变压器，容量 800kVA；另设置 1 台 10kV 站用变压器，容量 800kVA，由站外 10kV 线路提供电源。

	公用工程	①给水：站址生活及消防用水引接自*****工业园区工业供水*****，水源走径可从泵站引接后向北穿越园区三横路至路北后向西至*****后沿*****向北直至站址。供水管线长度约 7.5km，中途设一座加压泵房，站外水源线路沿线设置排泥井、排气井、排水检修井各 1 座。 ②排水：站区内场地雨排水拟采用管道有组织排水方式汇集后排放至站外东侧冲沟内。 ③供暖：采用电暖气采暖。 ④消防：本站设置 1 套火灾自动报警及消防系统，由消防水池、消防水泵、消防供水管网、主变水喷雾灭火系统、室外消火栓给水系统等组成。 ⑤通风：自然进风、机械排风的通风方式。
	环保工程	①污水处理设施：生活污水经化粪池、一体化地埋式污水处理装置处理后，进入地下式储水暂存池，定期清运。本项目设地埋式污水处理装置一套，处理能力 1m^3/h。 ②固废处置：生活垃圾定期运至环卫部门指定的地点处置；事故油设事故油池收集后交由有资质的单位处置；报废的免维护蓄电池交由有资质的单位置换后回收处置。 ③环境风险（危废处理设施）：变压器、站用变压器设置事故油坑、事故油池。拟建金沙变电站单台变压器设备绝缘油质量约为 70t（密度约为 0.895t/m^3），折算体积约为 78.2m^3；单台站用变压器设备最大绝缘油质量约为 1.5t（密度约为 0.895t/m^3），折算体积约为 1.7m^3，站用变压器与主变压器共用 1 个事故油池，新建事故油池（100m^3）主变压器及站用变容积均满足最大单台 330 千伏变压器、单台站用变压器 100%油量要求，单台变压器下方设置事故油坑（78m^3）、站用变压器下方设置事故油坑（12m^3），满足单台含油设备 20%含油量体积要求。事故油池、事故油坑均采取了防渗设施。 ④电磁环境：杆塔警示标志。
	临时工程	①施工营地：本项目拟在变电站进站道路西侧设置施工营地 1 处，占地 1.8798hm^2。 ②站外供水管线：施工作业区临时占地 7.2526hm^2。 ③10kV 临时施工电源线路：10kV 线路电源 T 接点为*****10kV 西扩I线*****分支线 047#杆塔，线路总长 4.3km，架空 3.4km，电缆 0.9km，电缆采用直埋及拉管敷设，不设电缆井)，施工结束后不进行拆除。
2、杞乡 750 千伏变电站金沙 330 千伏间隔改造工程		
杞乡 750 千伏变电站金沙 330 千伏间隔改造工程	相关装置	本项目双回输电线路需接至杞乡 750 千伏变电站，该站内 330 千伏出线间隔已建，满足本期接入要求，本期仅完善引下线及设备间引线。
	依托工程	①进站道路：利用现有进站道路。 ②施工期生活污水：施工期间施工人员产生少量的生活污水依托站内地埋式污水处理设施进行处理。 ③施工期间施工人员产生少量的生活垃圾依托站内生活垃圾收集箱进行收集。
3、金沙～杞乡 330 千伏线路工程		
金沙～杞乡 330 千伏线路工程	相关装置	①线路长度：新建双回路线路全长 2×19.6km，导线截面为 2×630 平方毫米。 ②导线型号：导线推荐采用 2×JL3/G1A-630/45-45/7 钢芯高导电率铝绞线，双分裂呈水平布置，子导线分裂间距 500mm； ③地线型号：地线推荐采用 2 根 72 芯 OPGW-120 光纤复合架空地线。 ④杆塔数量：本项目拟新建铁塔 52 基，其中：双回路直线塔 40 基，双回路耐张 12 基。 ⑤基础类型：本项目基础选用挖孔基础。
	环保设施	设置警示和防护指示标志。

	临时工程	**330 千伏塔基施工区域：**330 千伏塔基施工作业区临时占地 4.6724hm^2。 **牵张场、跨越场：**本项目施工期需设置牵张场和跨越场，占地面积分别为 2.2042hm^2、0.1723hm^2。 **施工便道：**本项目施工期计划新建施工便道宽 5m，占地面积 4.7831hm^2。 **索道：**在山区坡度较大的区域，需设置索道进行材料运输，占地面积为 0.45hm^2。

3.1.2 金沙 330 千伏变电站新建工程

（1）站址概况

金沙 330 千伏变电站为户外式变电站，位于宁夏回族自治区**********。从现场踏勘分析，站址整体地势较为平坦开阔。

****

图 3.1-1 拟建金沙 330 千伏变电站周边现状

（2）建设内容及规模

①主变压器：本期新建主变 2×360MVA，电压等级 330kV/110kV/35kV/10kV。

②330 千伏出线间隔：本期新建 330 千伏出线间隔 2 回；

③110 千伏出线间隔：本期新建 110 千伏出线间隔 14 回；

④35 千伏低压电容器：2×（2×30）Mvar；

⑤35 千伏低压电抗器：2×（1×30）Mvar。

（3）总平面布置

********。

********。

****

图 3.1-2 金沙 330 千伏变电站平面布置示意图

（4）占地面积

根据本项目用地预审意见，金沙 330 千伏变电站拟征用面积为 4.3933hm^2，在初步设计阶段变电站进一步优化了设计方案，优化后变电站永久占地 4.3737hm^2，占地类型为公路用地、天然牧草地、裸土地。

3.1.3 金沙～杞乡 330 千伏线路工程

（1）线路概况

新建330千伏线路位于********，起点为新建金沙330千伏变电站，终点为杞乡750千伏变电站330千伏构架。推荐路径长度约为19.6km，按同塔双回路架设。

（2）线路路径

********。

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

****

（3）导线、地线

本项目导线采用2×JL3/G1A-630/45-45/7钢芯高导电率铝绞线。地形采用2根72芯OPGW光纤复合架空地线。

（4）杆塔型式和基础型式

本项目拟新建铁塔52基，其中：双回路直线塔40基，双回路耐张12基。本项目基础选用挖孔基础。

本项目杆塔型式详见表 3.1-2，杆塔一览图见附图 4、基础一览图见附图 5。

表 3.1-2 主线杆塔型式及使用条件

序号	塔型	呼高	数量(基)	允许转角（°）	使用档距(m)	
					水平	垂直
1	330-HD22S-ZC1	21	1	0	400	600
2		24	1			
3		27	3			
4		30	2			
5		33	3			
6		36	2			
7		42	1			
8	330-HD22S-ZC2	21	2	0	540	800
9		24	3			
10		27	4			
11		30	3			
12		33	4			
13		36	3			
14		39	1			
15	330-HD22S-ZC3	21	3	0	730	1150
16		24	1			
17		30	1			
18	330-HD22S-ZCK	45	1	0	540	800
19		54	1			
20	330-HD22S-DJ	21	1	0~90	400	600
21	330-HD22S-DJC	18	1	0~90	350	500
22	330-HD22S-JC1	18	1	0～20	600	900
23		21	1			
24		27	2			
25	330-HD22S-JC2	21	1	20～40	600	900
26		24	1			
27		27	1			
28	330-HD22S-JC3	24	1	40～60	600	900

29		27	1			
30	330-HD22S-JC4	18	1	60～90	600	900
合计			52	/	/	/

（5）线路并行情况

根据设计提供的资料及现场踏勘，本项目 330 千伏线路与 **750 千伏坡杞 II 线**单回路存在并行，并行处存在电磁环境敏感目标。

具体沿线并行线路的情况详见表 3.1-3，图 3.1-4。

表 3.1-3 本项目并行线路情况一览表

序号	本项目线路名称	并行线路名称	并行段长度	最小中心线并行间距	环境敏感目标情况
1	新建 330 千伏同塔双回路段	**750 千伏坡杞 II 线单回路**	约 5.5km	约 88m	2 处分别为*****、*****，其中夹包 1 处敏感目标（*****），具体详见表 2.5-1。

****

图 3.1-4 本项目 330 千伏线路与 750 千伏坡杞 II 线并行段线路路径示意图

（6）重要交叉跨越情况

本项目线路与 330 千伏及以上的线路不存在交叉跨越，主要交叉跨越情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 线路主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物名称	跨越次数
1	明长城	2
2	弱电线路	3
3	乡村公路	1
4	坟	5 座
5	********	1
6	********	1
7	********	1
8	********	1

（7）线路导线安全距离

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

表 3.1-5 导线对地面积建筑物、树木的最小距离　　单位：m

序号	被跨越物名称	设计要求最小对地距离	净空距离
1	居民区	8.5	/
2	非居民区	7.5	/
3	交通困难地区	6.5	/
4	步行可达山坡	/	6.5
5	步行不可达山坡	/	5.0
6	建筑物	7.0	6.0
7	树木	5.5	5.0
8	弱电线	5.0（至被跨越物）	/
9	电力线	5.0（至被跨越物）	/

3.1.3 杞乡 750 千伏变电站金沙 330 千伏间隔改造工程

（1）工程概况

本项目双回输电线路需接至杞乡 750 千伏变电站，该站内 330 千伏出线间隔已建，满足本期接入要求，本期仅完善引下线及设备间引线。

（2）杞乡 750 千伏变电站概况

①地理位置

杞乡 750 千伏变电站位于宁夏回族自治区**********。

②前期项目内容及规模

杞乡变电站现有主变压器 1×2100MVA；750 千伏出线 6 回；330 千伏出线 15 回；低压并联电容器 1×120Mvar，低压并联电抗器 1×120Mvar。

③变电站平面布局

********。

④环保手续履行情况

A. 一期工程：宁夏中卫沙坡头 750kV 输变电工程（杞乡 750kV 开关站新建工程）

该项目建设内容包括杞乡 750kV 开关站新建工程，新建 750kV 出线 6 回。

2015 年 6 月 26 日，原宁夏回族自治区环境保护厅以“宁环核审发〔2015〕13 号对该工程的环境影响报告书进行了批复。2020 年 7 月 3 日，该工程完成了竣工环境保护验收工作，国网宁夏电力有限公司以“宁电科技〔2020〕295 号”对其进行了验收。

B. 二期工程：宁夏杞乡 750 千伏开关站扩建工程

该项目在杞乡 750 千伏变电站扩建主变 1×2100MVA，低压电抗器 1×120Mvar，低压电容器 1×120Mvar，330 千伏出线间隔 10 回。

2022 年 5 月 12 日，宁夏回族自治区生态环境厅以“宁环核审发〔2022〕3 号”对该工程的环境影响报告书进行了批复。2025 年 7 月 15 日，该工程完成了竣工环境保护验收工作，国网宁夏电力有限公司以“宁电建设〔2025〕430 号”对其进行了验收。

C. 三期工程：宁夏杞乡 750 千伏变电站第二台主变扩建工程

该项目在杞乡 750 千伏变电站扩建 1 组主变压器容量为 2100 兆伏安，330 千伏扩建 5 回出线间隔，主变 66 千伏两侧各装设 1 组 120 兆乏并联电容器。

2025 年 10 月 28 日，宁夏回族自治区生态环境厅以“宁环核审发〔2025〕14 号”对该工程的环境影响报告书进行了批复，项目正在建设中。

杞乡 750 千伏变电站前期工程建设规模见表 3.1-6。

表 3.1-6 杞乡 750 千伏变电站前期建设规模及其环评、验收情况

项目	一期	二期	三期	前期工程规模
主变压器（MVA）	/	1×2100	1×2100	2×2100
750 千伏出线（回）	6	/	/	6
330 千伏出线（回）	/	10	5	15
66 千伏低压电抗器（Mvar）	/	1×120		1×120
66 千伏低压电容器（Mvar）	/	1×120	2×1×120	3×120

环评及环保验收情况	环评批复	宁环核审发〔2015〕13 号	宁环核审发〔2022〕3 号	宁环核审发〔2025〕14 号	/
	环保验收批复	宁电科技〔2020〕295 号	宁电建设〔2025〕430 号	暂未竣工	

⑤前期项目环保设施、措施

A. 污水处理设施：杞乡 750 千伏变电站前期工程已设置 1 套地埋式污水处理装置，处理能力为 1m3/h，采用生物处理工艺。运行期工作人员产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理后，委托环卫部门定期清运，不外排。

B. 固体废物处理设施：杞乡 750 千伏开关站 2 号主变、站用变下方均设置了集油坑，有效容积分别约 65m^3、3m^3；事故油池 1 座，具有油水分离功能，有效容积为 120m^3。根据铭牌显示，2 号主变单相油重为 92t，折算成体积为 102.8m^3；站用变油重为 5.4t，折算成体积为 6.1m^3，集油坑通过排油管道与总事故油池相连，事故油池的容积可以容纳最大一台含油设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求。变电站设置了垃圾桶，运行期工作人员产生的生活垃圾经分类收集后，定期送至附近垃圾集中收集点，由环卫部门统一清运处理。

C. 噪声防治设施：调查现状，2 号主变选用低噪声主变，并在主变压器各相间设置防火防噪墙；在 2 号主变北侧设置防火防噪墙，并在变电站北侧围墙上方设置隔声墙，隔声墙加变电站围墙高度为 5m，其中隔声墙高度约 2.7m，长度约 123m。

D. 生态保护措施：经现场调查，变电站围墙外均进行了平整恢复，站区内除构筑物之外的空闲区域部分进行了均进行了硬化及碎石铺设。前期工程施工结束后，对施工营地、物料堆放场等临时占地地表建筑物及硬化地面均进行了拆除，恢复了其原有土地功能。经现场调查，临时占地植被生长状况良好，无生态遗留问题。

通过现场调查，变电站运行至今，主变压器、站用变未发生漏油事故，也无废旧蓄电池产生。本期杞乡 750 千伏变电站改造工程不存在“以新带老”的环保问题。

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

****

****

根据前期验收报告，杞乡 750 千伏变电站工程周围的工频电场、工频磁场和噪声均低于相应的标准限值；生活污水、固体废物均采取有效的防治措施；占地采取植被恢复及补偿等措施，恢复原有土地功能，将不存在遗留环境问题。

3.1.5 项目占地及土石方情况

（1）项目占地

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括新建变电站站区、进站道路、330 千伏输电线路塔基区等；临时占地包括新建 10 千伏站外电源线、供水管线施工临时扰动区域、施工便道、施工生产生活区等；330 千伏输电线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路区等。项目涉及********，拟用地总面积 28.6175hm^2，占地类型为采矿用地、工业用地、公路用地、公用设施用地、交通服务场站用地、农村宅基地、商业服务业设施用地、水工建筑用地、物流仓储用地、天然牧草地、乔木林地、其他林地、农村道路、坑塘水面、裸土地、其他草地，其中：永久用地面积 5.6416hm^2，临时用地 22.9759hm^2。本项目占地面积统计见表 3.1-7。

表3.1-7 本项目占地情况一览表 （单位：hm^2）

占地性质	名称	林地		草地		商业服务业用地		工矿用地		住宅用地	交通用运输用地			水域及水利设施用地		其他土地（12）		合计
		乔木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	商业服务业设施用地	物流仓储用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	交通服务场站用地	坑塘水面	水工建筑用地	裸土地	公用设施用地	
临时用地	农用地表土剥离堆放场	1.0028	0.2295	3.4658	/	0.0005	0.0002	0.0006	0.0836	/	0.0087	0.05	/	0.0029	0.0116	0.1063	/	4.9625
	地上线路架设（含牵张场、跨越场等）	/	/	7.085	/	/	/	/	0.1095	/	/	0.0374	/	/	/	0.0285	/	7.2604
	地下管线敷设区	0.6552	0.1502	2.1614	/	0.0004	0.0001	0.0002	0.0783	0.0166	0.0092	0.0084	0.0787	0.0004	0.0059	0.1225	/	3.2875
	施工便道	/	0.0177	5.2408	0.0064	/	/	/	0.0817	0.0017	/	0.0027	/	/	/	0.2347	/	5.5857
	施工营地	/	/	1.0055	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.8743	/	1.8798
	小计	1.658	0.3974	18.9585	0.0064	0.0009	0.0003	0.0008	0.3531	0.0183	0.0179	0.0985	0.0787	0.0033	0.0175	1.3663	/	22.9759
永久用地	10千伏电杆	/	0.0005	0.0119	/	/	/	/	0.0014	/	/	/	/	/	/	0.0013	/	0.0151
	330千伏塔基永久用地	/	/	0.9081	/	/	/	/	0.0315	/	/	/	/	/	/	/	0.0136	0.9532
	排洪沟		/	0.2474	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.2474
	排泥井	0.004	/	0.0159	/	/	/	/	0.002	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0218
	排气井小计	0.0025	0.0019	0.0063	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0106
	排水检修井	/	/	0.0003	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0008	/	0.001
	水井表	/	0.002	0.0012	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0012	/	0.0044
	增压泵房	/	/	0.0144	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0144
	金沙站（含金沙站道路）	/	/	1.2153	/	/	/	/	/	/	0.007	/	/	/	/	3.1514	/	4.3737
	小计	0.0065	0.0044	2.4208	/	/	/	/	0.0349	/	0.007	/	/	/	/	3.1547	0.0136	5.6416
合计		1.6645	0.4018	21.3793	0.0064	0.0009	0.0003	0.0008	0.388	0.0183	0.0249	0.0985	0.0787	0.0033	0.0175	4.521	0.0136	28.6175

（2）项目土石方情况

本项目不设置取弃土场，牵张场、跨越场等不进行表土剥离，该工程建设期土石方开挖总量 10.74 万 m^3，填方总量为 11.59 万 m^3，外购方 0.85 万 m^3，具体本项目土石方见表 3.1-8。

表 3.1-8 本项目土石方情况一览表 **单位：万 m^3**

项目组成	挖方	填方	调入		调出		外购	弃方
			数量	来源	数量	去向		
站区场平	1.01	3.03	2.02	/	/	/	/	/
进站道路	0.08	0.59	0.51	/	/	/	/	/
站外排洪沟	0.69	0.49	/	/	0.20	/	/	/
边坡	0.95	0.39	/	/	0.56	/	/	/
建构筑物基础	1.77	0.67	/	/	1.77	/	0.67	/
站外供排水	3.38	3.38	/	/				/
站用电源	0.10	0.10	/	/	/	/	/	/
施工营地	1.34	1.52	/	/	/	/	0.18	/
塔基及操作场地	0.97	0.97	/	/	/	/	/	/
施工道路	0.46	0.46	/	/	/	/	/	/
合计	10.74	11.59	2.53	/	2.53	/	0.85	/

3.1.6 施工工艺和方法

3.1.6.1 金沙 330 千伏变电站新建工程施工工艺和方法

（1）施工组织

①施工场地布置

本项目需在变电站站外，设置施工营地、材料堆场，用于施工材料堆放及施工人员生活、办公。

②建筑材料

本项目建设所需要的建筑材料由当地外购。

③施工力能供应

施工用水：施工用水采用拉水方案。

施工用电：施工电源采用永临结合方案，10kV 线路电源 T 接点为*****10kV 西

扩I线*****分支线 047#杆塔，线路总长 4.3km，架空 3.4km，电缆 0.9km；

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

（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，变电站工程包括地施工准备、场地平整、基础开挖、土建施工、设备安装及调试等环节。变电站工程建设期工艺流程及产污环节见图 3.1-6。

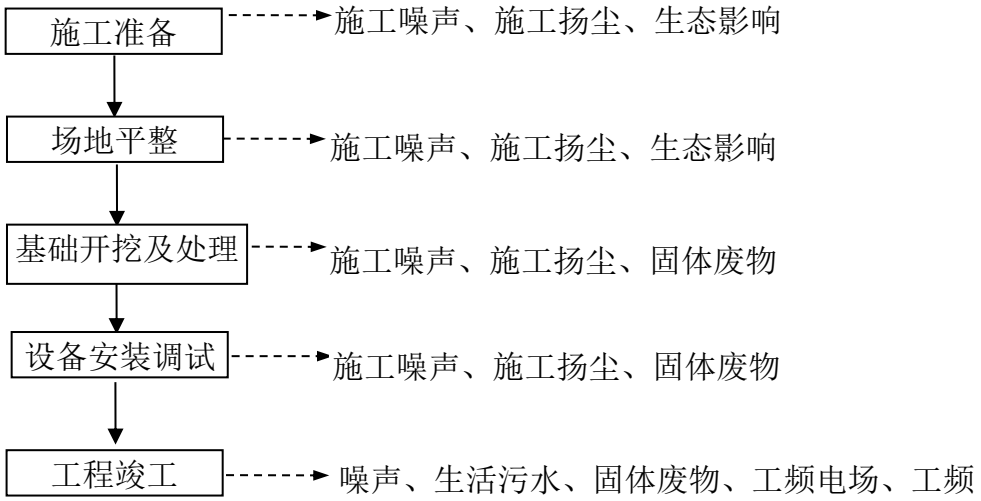


图 3.1-6 变电站建设主要施工工艺及产污环节

表 3.1-9 变电站主要施工工艺

序号	施工阶段	施工工艺、方法
1	新建站区及施工区场地平整	排水管线、管沟采用机械和人工相结合开挖基槽。 采用自卸卡车分层立抛填筑，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。
2	地基处理	采用钢筋切断机进行断料和弯箍机进行弯曲制作，钢筋捆扎机绑扎。采用混凝土运输车运输，混凝土泵送车现场布料浇筑，振动棒、平板振捣器进行振捣。采用装载机进行灰土拌合。采用推土机低速平整预压，再采用压 路机进行碾压压实。
3	建（构）筑物土石方开挖	采用挖掘机将多余土方挖除，推土机进行平整，装载机及自卸汽车将余土运出场外。采用装载机及自卸汽车将回填土填到填方区，推土机进行场地平整。采用振动压路机及打夯机对土方进行分层压实，压实系数符合设计 要求。
		采用钢筋调直机进行调直、钢筋切断机进行断料、弯箍机进行弯曲制作

4	土建施工	、钢筋捆扎机进行绑扎。钢筋连接采用电焊机焊接或者直螺纹套丝连接。采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土采用商品混凝土搅拌车运输，混凝土泵送车现场布料浇筑，用振捣棒和平板振捣器振捣，混凝土抹光机收光。砖混、混凝土、预制构件等建材采用轮胎式起重机提升，水平运输采 用人力推车搬运。砂浆采用搅拌机拌合和自卸汽车运输。
5	设备进场运输	采用平板运输车进行钢筋、模板、砌块的水平运输，采用轮胎式起重机进行模板、砌块的垂直运输和安装。
6	设备及网架安装	采用轮胎式起重机进行构架柱和构架梁的吊装。采用电动扳手或气动扳手进行构架柱和构架梁的零部件之间螺栓连接、构架柱与预埋地脚螺栓之间的螺栓连接、构架柱与构架梁之间的螺栓连接。采用轮胎式起重机进行设备吊装、卸车、转运。采用室内运输小车或滚杠进行室内运输、就位、安 装。采用轮胎式起重机和高空作业车安装设备引下线及跳线。

3.1.6.2 输电线路施工工艺和方法

输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。输电线路施工工艺及产污环节见图 3.1-7。

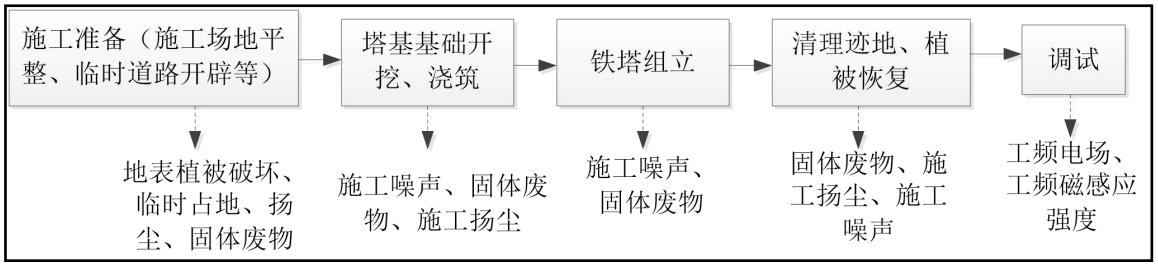


图 3.1-7 输电线路施工工艺及产污环节

（1）施工准备

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、接地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。

索道：在经过山区坡度较大的区域，采用施工索道运输材料。

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。

塔基施工场地：进行施工场地平整，进行地表剥离，设置施工围栏。

跨越场：架空线路施工时序输电线路跨越电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越

施工场地应选择地势平坦、开阔地带进行布设，一处跨越施工场地由两处跨越架和封顶网组成，跨越架位于跨越点两侧，两侧跨越架之间距离可根据跨越点宽度进行调整。

（2）基础施工

本项目输电线路塔基基础采用挖孔基础。

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结合现场实际地形进行挖方作业，遇到有坡度的作业面，做好临时截排水，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷。

⑤基础拆模后，回填土按要求进行分层夯实，并清除杂物。

（3）杆塔组立

结合本项目实际，组塔方式采用地面组装，吊车整体/分片起吊组塔。

（4）架线施工

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

（5）架线及附件安装

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

（6）10千伏地下电缆

电缆线路直埋段施工主要包括场地清理、电缆沟开挖、电缆直埋敷设、回填等。电缆线路非开挖拉管段施工主要包括施工准备、钻孔、电缆敷设、施工场地清理等。

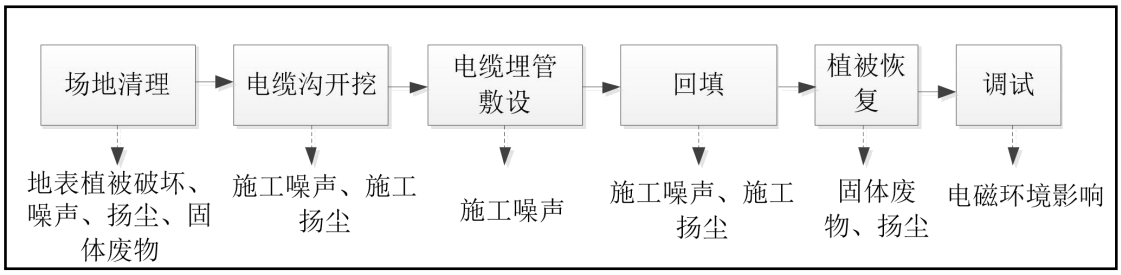


图 3.1-8 地下电缆线路工程（直埋）施工工艺及产污环节示意图

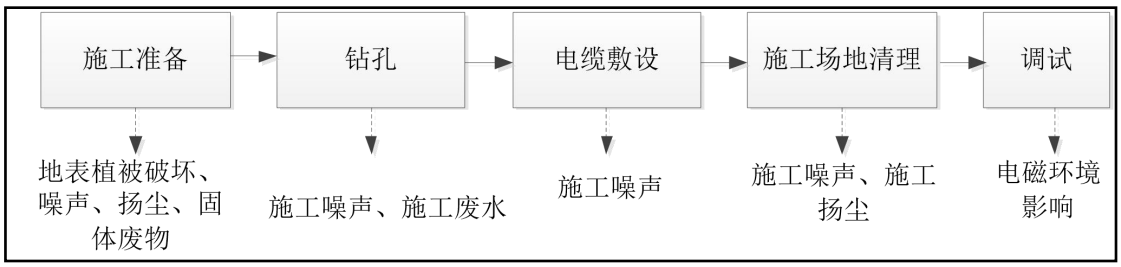


图 3.1-9 地下电缆线路工程（拉管）施工工艺及产污环节示意图

1）地下电缆埋管段

电缆沟开挖：根据设计要求进行电缆沟的开挖，满足电缆埋深规范，清理沟底浮土。对沟底整平夯实。

埋管敷设：管材应大于 1.5 倍电缆外径，电缆线路穿过硬质管材，再将管材整体埋于地下，穿管前确保管材无破损，厚度达标。

电缆沟回填：敷设完成后，及时进行回填土并分层夯实，电缆表面距地面不应小于 0.7m。电缆敷设完毕后，保护管上方铺电缆警示带，每隔 20m 设 1 块电缆标识的标识桩。

2）地下电缆拉管段

施工准备：施工场地布置，在管道的起点设置一个工作坑，在管道的终点设置一个接受坑，并在管道发送一端布置泥浆制作系统及管道发送系统。

钻孔：首先用导向孔钻进，再利用扩充器进行扩孔，扩孔完成后，进行清孔工作，形成光滑安管通道。

安管、电缆敷设：钻孔结束后，开始进行电缆管道安置工作，完成后，进行电缆的敷设。

施工场地清理：工作坑、接受坑进行回填。对施工作业场地进行清理、恢复。

3.1.7 主要经济技术指标

本项目动态投资总计********万元。其中，环保投资总计********万元，环保投资占工程总投资的********%。

工程计划于 2026 年 6 月开工，2028 年 4 月竣工，总工期为 23 个月。

3.1.8 项目选址选线环境合理性分析

3.1.8.1 变电站选址合理性分析

依据系统接入条件、靠近负荷中心、符合区域发展规划及变电站建设条件、交通运输条件等原则。根据站址的选址范围，金沙 330 千伏变电站有**碱沟山站址**、**大佛寺沟站址**两个方案，主要从地理位置、占地类型、地貌植被类型、土石方、生态影响等多方面进行比较，具体见表 3.1-10，图 3.1-10。

表 3.1-10 金沙 330 千伏变电站站址方案综合比较

项目	碱沟山站址（推荐站址）	大佛寺沟站址（比选站址）	比较结论
位置	********	********	/
占地类型	公路用地、天然牧草地、裸土地	公路用地、天然牧草地、裸土地	相当
生态敏感区	不涉及生态敏感区	不涉及生态敏感区	相当
出线走廊条件	站址四周较为开阔，出线条件较好，现状满足本期及终期进出线需要。	站址四周较为开阔，出线条件较好，现状满足本期及终期进出线需要。	相当
进站道路	需新建进站道路长度为 520m。	需新建进站道路长度为 700m。	**碱沟山站址**进站道路较**大佛寺沟站址**进站道路短，工程量小，小河村站址优。
电磁和声环境敏感目标	不涉及	不涉及	相当
施工条件	附近有道路可利用	沿线有道路可以利用	相当
运行可靠性	远期 110 千伏架空线路运行较可靠。	远期 110 千伏电缆出线部分运维难度高，运行可靠性较差。	**碱沟山站址**站址优
施工难度	后续 110 千伏 线可架空出线，施工难度较低。	后续 110 千伏 需挖电缆沟，施工难度较大 。	**碱沟山站址**站址优
矿区占用情况	不涉及	不涉及	相当
本期 330 千伏线路长度	19.6km	24km	**大佛寺沟站址**会导致输电线路长度会增加约 4.4km，大大增加了工程量，占地面积等，**碱沟山站址**优。
投资	较少	较多	**碱沟山站址**站址优
供水	7.5km	9km	**碱沟山站址**站址优

项目	碱沟山站址（推荐站址）	大佛寺沟站址（比选站址）	比较结论
供电	4.3km	5.5km	**碱沟山站址**站址优
330 千伏线路占用红线内的塔基数量	38 基	48 基	**碱沟山站址**站址优
比较结果	推荐	比选	/

****

图 3.1-10 金沙 330 千伏变电站站址比选图

A.从生态环境保护角度

通过以上对比分析，两个站址占地类型、出线条件、相当，评价范围均内无电磁和声环境敏感目标，也均不涉及占用生态敏感区。因大佛寺站址离杞乡变电站较远，导致大佛寺站址本期 330 千伏输电线路长度比碱沟山站址 330 千伏输电线路长约 4.4km，穿越生态保护红线塔基数比碱沟山站址多 10 基，对周围生态环境尤其是对生态保护红线的影响远远大于碱沟山站址。碱沟山站址进站道路、站外电源线路也比大佛寺站址短，碱沟山站址建设对土地占用，土壤的扰动、植被的破坏小于大佛寺站址。碱沟山站址已取得建设项目用地预审与选址意见书，与区域国土空间规划相符，变电站施工期、运行期在落实本次评价提出的各项环境保护措施后，符合环境保护要求。因此，从生态环境保护角度，推荐碱沟山站址为金沙 330 千伏变电站新建站址。

B.从工程技术经济角度

碱沟山站址地势更加平坦，土方量碱沟山站址比大佛寺站址挖方少，由于碱沟山站址进站道路、站外电源线路、土石方量、施工条件均比大佛寺站址优，架空线路走廊也相对较短，建设塔基较少，相应投资也比大佛寺站址少，因此，从工程技术经济角度，推荐碱沟山站址为金沙 330 千伏变电站新建站址。

3.1.8.2 输电线路选线合理性分析

（1）330 千伏线路线路比选

根据本项目起点、终点位置，本项目初设阶段拟定了 2 个 330 千伏线路的比选方案。线路路径方案对比情况见图 3.1-6 和表 3.1-11。

方案一（推荐方案）：线路自拟建金沙 330 千伏变电站向南出线至在建宁湘直流接地极线路北侧，左转并行该线路向东北方走线约 5.3km，期间跨越明长城 1 次，穿越规划风电一体项目区西南角。左转进入生态红线内向正北方向前进至 750 千伏坡杞

线南侧，并行该线路再次跨越明长城 1 次，接入杞乡 750 千伏变电站。线路全长约 2×19.6km。

方案二（比选方案）：线路自拟建金沙 330 千伏变电站向南出线至在建宁湘直流接地极线路北侧，左转并行该线路向东北方走线约 5.3km，期间跨越明长城 1 次，继续向东走线进入生态红线再次跨越明长城，沿明长城和与乌玛高速之间走线（明长城与乌玛高速最小间距 130 米）至 330 枣杞线西侧，并行该线路接入杞乡 750 千伏变电站。线路全长约 2×18.5km。

****

图 3.1-11　330 千伏线路路径全线比选方案示意图

表 3.1-11 金沙～杞乡 330 千伏线路全线路径方案对比表

项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）	比选结果
线路长度	2×19.8km	2×18km	相当
杆塔数	52	50	相当
主要占地类型	天然牧草地、农村道路、裸土地	天然牧草地、农村道路、裸土地	相当
地形	山地、平地	山地、平地	相当
交通运输	线路并行已建线路走线，附近有线路乡村公路、原施工道路、省道及公路可以利用，交通运输较好。	线路并行已建线路走线，附近有线路乡村公路、原施工道路、省道及公路可以利用，交通运输较好。	/
电磁、声环境敏感目标情况	4	4	相当
施工难易程度	山地较多，可利用已有道路，后期运维难度小	山地较多，无现有道路可利用，开辟的临时道路较多，后期运维难度大	方案一优
环境敏感区	穿越**********14.3km，立塔 38 基	穿越**********12km，立塔 36 基	方案二优
生态保护红线内临时占地情况	10.2903hm^2	15.1212hm^2	方案一优
生态保护红线内施工便道情况	3.7718hm^2	4.3212hm^2	方案一优
工程拆迁情况	不涉及	不涉及	相当
协议情况	*****自然资源局提出，为确保明长城安全距离，推荐方案一	相关部门不推荐该方案	方案一优
推荐方案	推荐	不推荐	方案一

			优

A.从环境保护角度

根据比较结果，方案一与方案二占地类型、地形、地质基本一致；方案一与方案二均需穿越生态保护红线，方案一比方案二穿越生态保护红线长度长 2.3km，方案一在生态保护红线内的土地占用较方案二小，施工便道可以利用原有施工便道，新开辟的施工便道较少，与方案二相比，方案一减少了土地占用、植被破坏、土壤扰动，对生态保护红线内的生态影响较小。综上，从环境保护角度考虑，推荐方案一为本项目线路路径方案。

B.从工程技术经济角度

方案一较方案二新建线路长度略长，地形较平坦，交通条件较好，不涉及工程拆迁，可利用现有施工道路等，减少施工便道的修建；方案二大部分位于山地，导致施工难度、安全性较低于方案一，工程施工较困难，因此，从工程技术经济角度考虑，推荐采用方案一。

综上所述，从环境保护角度和工程技术经济角度对比分析后，推荐线路采用方案一。

1）穿越宁夏生态保护红线不可避让论述

宁夏回族自治区已完成“三区三线”划定工作，本次论述按照“三区三线”成果进行分析。本项目输电线路穿越**********约 14.3km。

①涉及的生态保护红线概况

宁夏回族自治区生态保护红线在空间上呈现出“三屏一带五区”的分布格局：“三屏”是指贺兰山生态屏障、六盘山生态屏障、罗山生态屏障；“一带”是指黄河岸线生态廊道；“五区”为东部毛乌素沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。本工程涉及的生态保护红线为**********。

**********，位于宁夏回族自治区西部，属于防风固沙重要区，主要分布在同心县、红寺堡区、沙坡头区、*****。生态系统类型为沙漠自然生态系统。

②本项目 330 千伏线路与生态保护红线的位置关系

本项目 330 千伏线路在沙坡头区穿越**********约 14.3km，立塔 38 基。

③路径不可避让分析

项目局部输电线路涉及生态保护红线。

1）**地理限制与地形阻隔：**线路起点与终点已确定，且起点与终点之间分布着大片生态保护红线，线路朝北会大面积进入规划光伏区，杆塔、导线会遮挡光伏组件，引发组件热斑效应，大幅降低光伏发电效率，违背光伏区开发的核心目标；在朝北就会进入********或者********，导致项目涉及区县较多；项目直接向南走线后再向东侧走线，会进入工业园区、风景名胜区、居民区的范围，跨越********、多条330千伏、110千伏以及规划的直流线路；靠近杞乡变电站侧会占用永久基本农田，因此，本项目局部线路无法避让生态保护红线。

2）技术安全与电气距离要求：输电线路对路径的平直度和安全距离有极高要求，不能像普通道路一样随意弯曲。遵循“两点之间直线最短”的原则，尽量选择直线走线，同时兼顾电力线路设计中曲折系数与档距的要求，绕行可能增加数公里线路，为了保障线路安全，只能选择穿越生态保护红线。

3）经济成本与资源保护权衡：绕行生态保护红线需要增加大量塔基、延长线路长度或穿越更复杂的地质区域，其建设成本和后期运维成本将急剧增加。本项目输电线路可以与750千伏线路并行走线，减少线路走廊的开辟及生态环境的扰动，因此，在生态保护红线内采用高塔跨越、加大档距，优化立塔个数、减少占地等措施，综合成本更低。

4）工程安全管控要求：输电线路的架设、检修作业会压埋、损坏光伏组件基础、电缆及配套设施，增加工程安全隐患，且后期线路运维与光伏区运维交叉干扰，极易引发安全事故，输电线路的电磁环境、落雷风险等，会对光伏区设备及运维人员安全造成潜在威胁，不符合工程安全管控要求。

④线路方案合理性分析

总体来说，为了减小对生态保护红线的影响，初设阶段设计上通过合理选择塔基位置，利用地形，加大档距等方式，已尽可能减少生态红线区域内的塔基数量。项目施工时将合理规划各线路的施工时序和施工布置，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积，以降低工程建设对生态保护红线的生态影响。本工程拟建330千伏输电线路为避免线路进入规划光伏区、工业园区、风景名胜区、居民区；跨越********、多条330千伏、110千伏以及规划的直流线路；避让永久基本农田，避免产生空间切割

等，线路南侧为工业园区、居民区、风景名胜区，为了减少电磁环境、声环境影响，在周围限制性因素的影响下短距离穿越了生态保护红线。输电线路采用架空走线的方式穿越生态保护红线范围，不会在地面形成阻隔，不会切断生境的连通性。总体而言，本工程建设对生态保护红线的环境影响较小。从环境保护角度分析，输电线路方案合理。

3.1.9 与政策、法规、规划的相符性分析

3.1.9.1 与《产业结构调整指导目录》（2024年本）符合性分析

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

3.1.9.2 与《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》符合性分析

本项目属于《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》中“（九）宁夏回族自治区”中的“34.石油、天然气、电力等能源储备设施和系统建设及运营”，符合西部地区鼓励类产业目录要求。

3.1.9.3 与《自然资源部生态环境部国家林业和草原局〈关于加强生态保护红线管理的通知（试行）〉》（自然资发〔2022〕142号）生态保护红线文件符合性分析

文件中提到：“生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动，已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

本项目符合《*****国土空间总体规划（2021-2035年）》，局部无法避让生态保护红线，属于文件中生态保护红线内允许有限人为活动，因此，符合该文件要求。

3.1.9.4 与《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》符合性分析

条例中提到“**********，位于宁夏回族自治区西部，属于防风固沙重要区，主要分布在同心县、红寺堡区、沙坡头区、*****。生态系统类型为沙漠自然生态系统”、“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规和国家规定的前提下，可以从事

对生态功能不造成破坏的有限人为活动，具体按照国家有关规定和政策执行”。

本项目输电线路路径符合《*****国土空间总体规划（2021-2035年）》，局部无法避让生态保护红线，属于文件中要求的有限人为活动，符合文件要求。

3.1.9.5 与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》的相符性分析

《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》中提出：“打造“西电东送”网架枢纽。充分发挥电网在能源生产清洁化和能源消费电气化中的关键枢纽、重要平台、绿能载体作用，打造电网服务新能源高质量就地消纳和大范围优化配置的“双样板”，加快建设清洁低碳、安全高效、智慧共享、坚强送端的现代一流电网，建成绿能外送大通道、绿能配置骨干网、绿能利用大平台，全力构建宁夏新型电力系统，“十四五”重点电网项目330千伏电网项目包含杨柳、宏阳、徐套、硝河、大泉、红泉、**金沙**、茂烨、临河等输变电工程。”

本项目为“十四五”重点电网项目储备项目中330千伏电网项目，是完善“西电东送”网架枢纽、构建新型电力系统的重要组成部分；因此，本项目与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》相符。

3.1.9.6 与《宁夏回族自治区主体功能区规划》符合性分析

本项目所在区域位于《宁夏回族自治区主体功能区规划》中的“省级重点开发区及国家农产品主产区”，省级重点开发区功能定位为现代产业的集聚区，统筹城乡发展的示范区，生态文明的先行区，内陆开放型经济试验区的核心区，国家向西开放的战略高地，能源化工“金三角”重要增长极，带动全区实现全面建设小康社会的重要区域。国家农产品主产区功能定位为保障农产品供给安全的重要区域，农民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。

本项目属于电力基础设施项目，为满足地区新能源接入及负荷供电需求而建设，不属于大规模高强度的工业化城镇化开发，不存在大气、水、土壤污染风险，事故油泄漏风险可控，且工程穿（跨）越的生态敏感区不涉及相关法律法规规定的禁止区域。本项目建设及运行过程中，将采取严格的环境保护措施，确保工程建设和运行产生的生态、电磁、声环境等影响符合国家相关政策、法律、法规、标准、规范要求。同时，本项目符合《*****国土空间总体规划（2021-2035 年）》。因此，本项目的建设与《宁夏回族自治区主体功能区规划》相协调。

3.1.9.7 与《宁夏回族自治区生态功能区划》符合性分析

本项目所在区域位于《宁夏回族自治区生态功能区规划》中的“卫宁北山荒漠半荒漠植被恢复生态功能区”，本生态功能区位于卫宁北山土石山丘陵地区，地形切割破碎，山洪冲沟多，间有沙丘分布。生态环境的敏感问题是土地沙化、水土流失及土地荒漠化。其治理措施是：在卫宁北山地区靠近灌区农田的附近，营造乔、灌、草结合的防风固沙林，控制土地沙化南移。对沙丘实行草方格固沙，就地固定沙丘。对于各大山洪沟应生物措施和工程措施齐上，防止山洪破坏。

本项目属于电力基础设施项目，为满足地区新能源接入及负荷供电需求而建设，本项目总体占地面积较小，主要以临时占地为主，永久占地主要集中在新建金沙330千伏变电站占地区域，杞乡750千伏变电站间隔改造工程不新增永久及临时占地。输电线路主要为塔基占地占地较为分散且占地面积小，单个杆塔施工周期较短，施工结束后及时恢复临时用地原有地貌的植被，对周边生态环境影响较小。本项目已编制土地复垦相关报告，施工结束后对沿线施工扰动区域采取如土地整治、撒播草籽和种植林木等生态保护措施恢复原地貌，对周边生态影响可接受，因此本项目与《宁夏回族自治区生态功能区划》相符。

3.1.9.8 与《*****国土空间总体规划（2021-2035）》符合性分析

2024年1月10日，宁夏回族自治区人民政府以宁政函〔2024〕12号文对《*****国土空间总体规划（2021—2035年）》进行了批复。批复中明确提出要“五、构建现代化基础设施网络。完善区域和城乡各类基础设施建设，提升基础设施保障能力和服务水平。做好机场、铁路、公路等重大区域交通设施的空间预留管控，构建复合高效的综合交通网络。统筹保障水、电、气、通信、垃圾处理等各类市政基础设施，确保城市生命线稳定运行。”

本项目为输变电工程，属于电力基础设施项目，本项目的实施以为满足中宁地区大规模新能源电源汇集送出，提高电网运行安全可靠性而建设的。因此，本项目与《*****国土空间总体规划（2021-2035年）》相符。

3.1.9.9 与“三线一单”符合性分析

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：切实加强环境影响评价管理，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”约束，建立项目环评审批与现有项目环境管理、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。

（1）生态保护红线

对照中卫市生态保护红线图，本项目线路穿越**********。线路穿越**********长度约14.3km，拟立塔38基；本项目生态保护红线内允许有限人为活动论证手续正在完善专家意见。

本项目输电线路属于符合《*****国土空间规划（2021-2035年）》的线性基础设施，即满足生态保护红线管控要求。

本项目与中卫市生态保护红线位置关系图见附图6。

因此，本项目的建设与生态保护红线相协调。

（2）环境质量底线

本工程施工期采取有效措施防治废水、废气污染，本工程运行期无大气污染物排放，生活污水经化粪池、地埋式污水处理设施处理后定期清掏，不外排；事故油池、油坑采取了相应的防渗措施。因此，本工程对区域环境空气质量、水环境无影响，也不会对工程周边区域土壤环境造成影响。

根据现状监测，本项目所有监测点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的控制限值要求；区域现状声环境质量能够满足《声环境质量标准》相应标准要求，项目建成运行后噪声贡献值较小，能满足《声环境质量标准》相关标准要求。综上，本项目的建设符合环境质量底线要求。

因此，本项目符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

土地资源：本项目永久用地面积5.6416hm^2，临时用地22.9759hm^2，杞乡变电站间隔改造工程不新增占地，330千伏输电线路、10千伏站外电源线路永久占地较小，为塔基占地。输电线路塔基占地，不进行征地，只作一次性经济补偿，不会改变土地性质。且大部分占地为临时占地，永久占地面积小且分散，项目临时占地在施工结束后将及时予以恢复。因此，项目的建设，不会突破区域土地资源利用上线，符合区域资源利用上线要求。

水资源：本项目变电站用水包括变电站生活用水及消防系统补水。金沙330千伏变电站运行期仅有1-2名门卫和日常定期检修人员，生活用水量按2人考虑，用水量

按照100L/人·d计算，用水量约为0.2m³/d，用水量较少，符合《宁夏回族自治区水利厅 宁夏回族自治区市场监督管理厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》规定的用水定额标准；本项目输电线路运行期无水资源消耗。因此，本项目对区域水资源总量影响较小，符合水资源利用上线一般管控区和重点管控区要求，符合水资源利用上线要求。

因此，本项目符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

对照中卫市人民政府办公室关于发布《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（卫政办发〔2024〕33号）中生态环境准入清单可知，本项目位于*****优先保护单元2、*****优先保护单元3、*****重点管控单元2、*****重点管控单元3，相应的管控要求及符合性分析见表3.1-12。

表3.1-12 中卫市环境管控单元生态环境准入清单

管控单元名称	管控要求	符合性分析
ZH64052110006***优先保护单元2**	1、要素属性：生态保护红线 2、管控单位分类：优先保护单元。 3、空间布局约束：1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。2.生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上,仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。禁养区内现有的畜商养殖场(小区)污染物的排放要符合《畜禽养殖污染物排放标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。	本项目为输变电项目，属于线性基础设施，不新增建设用地，不属于工业和规模化养殖产业，为避免线路进入规划光伏区、工业园区、风景名胜区、居民区；跨越乌玛高速、多条330千伏、110千伏以及规划的直流线路；避让永久基本农田，避免产生空间切割等，在周围限制性因素的影响下短距离穿越了生态保护红线，无法避让生态保护红线，本项目已纳入《*****国土空间规划》，符合县级以上国土空间规划。本项目生态保护红线内允许有限人为活动论证手续正在完善专家意见，属于对生态保护红线生态功能不造成破坏的允许有限人为活动。
ZH64052110007***优先保护单元3**	1、要素属性：生态保护红线 2、管控单位分类：优先保护单元。 3、空间布局约束：1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。2.生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上,仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。禁养区内现有的畜商养殖场(小区)污染物的排放要符合《畜禽养殖污染物排放标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。	

		本项目在生态保护红线内采取严格控制施工作业范围，减少扰动，加强施工管理，并做好清理、恢复等措施，减轻对环境的影响。本项目与此单元的管控要求相符。
ZH64052120003***重点管控单元2**	1、要素属性：大气环境布局敏感重点管控区 2、管控单位属性：重点管控单元 3、空间布局约束：1.严格限制建材、水泥等行业新建项目。2.对区域内建材、水泥行业“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。 4、污染物排放管控：1.新建、改建、扩建水泥、建材等行业项目应实施主要大气污染物倍量替代。	本项目为输变电项目，属于线性基础设施，不新增建设用地，不属于工业和规模化养殖产业，符合管控要求。
ZH64052120004***重点管控单元3**	1、要素属性：大气环境布局敏感重点管控区 2、管控单位属性：重点管控单元 3、空间布局约束1.禁止新建涉及大规模排放大气污华物和VOC：排放的工业项目。禁止新建诊及有都有者大气污染物排故的项日。2严格限制新建诊及系奥行集物、颗粒物不姐坝排故的项日。 3严格限制在农用地忧先保沪区集中区城新建涉及重全属和有毒有吉有机行染物律放的务典工业项日。4佑甄相关法律法规，除重大项日外原则上禁止古用永久善本农田。	

3.1.9.10 与《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析

“三线一单”是以改善环境质量为核心，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线落实到不同的环境管控单元，并建立环境准入负面清单的环境分区管控体系。根据《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（卫政办发〔2024〕33号）文件要求，基于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，将中卫市划分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。本项目与中卫市“三线一单”符合性分析见表3.1-13。

表3.1-13 项目与中卫市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析一览表

中卫市“三线一单”生态环境分区管控要求	本项目情况	本项目情况	符合情况
生态保护红线	衔接落实《宁夏回族自治区生态保护红线》（宁政发〔2018〕23号），基于生态保护红线划定评估工作，以生	对照中卫市生态保护红线图，本项目线路穿越**********。线路穿越********** 长度约	符合

		态系统功能极重要区和重要区、生态环境极敏感区和敏感区为重点，衔接自治区级及以上自然保护区、森林公园、湿地公园、草原公园、地质公园、沙漠公园等各类自然保护地，以及国家级生态公益林、国家和自治区重要湿地、国家沙化土地封禁保护区、国家级水产种质资源保护区、黄河干流岸线等其他保护区域，结合相关规划及经济社会发展需求，划定中卫市生态空间总面积5656.29平方公里，占全市国土总面积的41.16%。其中生态保护红线面积约为3291.76平方公里，占全市国土总面积的23.96%；除生态保护红线以外的一般生态空间面积2364.30平方公里，占全市国土面积17.21%。	14.3km，拟立塔38基；本项目生态保护红线内允许有限人为活动论证手续正在完善专家意见。本项目输电线路属于符合《*****国土空间规划（2021-2035年）》的线性基础设施，即满足生态保护红线管控要求。 本项目与中卫市生态保护红线位置关系图见附图6。	
环境质量底线及分区管控	大气环境	基于大气环境脆弱性、敏感性、重要性评价结果，考虑大气污染传输规律和城市用地特征，识别网格单元主导属性，将中卫市划分为大气环境优先保护区、大气环境重点管控区和大气环境一般管控区，实施分类管理。 **大气环境布局敏感重点管控区和弱扩散重点管控区要求：**严格控制高耗能、高污染、低水平项目重复建设，对高耗能行业新增产能严格落实能耗、污染物排放量减量置换。(依据《中卫市空气质量改善“十四五”规划》。 **大气一般管控区要求：**落实《中华人民共和国大气污染防治法》等相关法律法规的一般要求，在满足区域基本的污染物排放标准和污染防治要求基础上，进一步采用更清洁的生产方式和更有效的污染治理措施，推动区域环境空气质量持续改善。毗邻大气环境优先保护区的新建项目，还应特别注意污染物排放对优先保护区的影响，应优化选址方案或采取有效的污染防治措施，避免对一类区空气质量造成不利影响。	本项目属于大气环境布局敏感重点管控区和弱扩散重点管控区，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一般管控区及大气大气环境布局敏感重点管控区的要求。本项目与中卫市大气环境分区管控位置示意图见附图7。	符合
	水环境	中卫市水环境管控分区共分为三大类：水环境优先保护区、水环境重点管控区（含水环境工业污染源重点管控区、水环境农业污染源重点管控区、水环境城镇生活污染源重点管控区）和水环境一般管控区。 **水环境一般管控区管控要求：**对	本项目属于水环境一般管控区，运行期无生产废水产生，生活污水经化粪池、一体化地埋式污水处理装置处理后，进入地下式储水暂存池，定期清运，对区域水环境质量无影响。因此，本项目的建设符合一般管控区的要求。	

		于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推进水污染防治，改善水环境质量。	本项目与中卫市水环境分区管控位置示意图见附图8。	
	土壤环境	根据土壤环境质量现状、土地利用现状，综合考虑全市农用地土壤污染状况详查和重点行业企业用地详查结果，衔接现有污染地块名录、土壤环境重点监管企业清单等，将全市划分为农用地优先保护区、建设用地污染风险重点管控区和土壤环境一般管控区。 **土壤环境一般管控区防控要求：**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。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；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。	项目属于一般管控区，位于宁夏回族自治区********境内，本项目运行期不存在土壤污染情况，对区域土壤环境质量影响较小。因此，本项目的建设符合建设用地污染风险一般管控区的相关要求。 本项目所在中卫市土壤污染风险分区管控位置示意图见附图9。	
资源利用上线及分区管控		土地资源：中卫市无土地资源重点管控区，属于水资源一般管控区。	项目运行期无水资源消耗，仅有塔基及变电站占地，占地面积较小。拟建金沙变电站单台变压器设备绝缘油质量约为70t（密度约为0.895t/m^3），折算体积约为78.2m^3；单台站用变压器设备最大绝缘油质量约为1.5t（密度约为0.895t/m^3），折算体积约为1.7m^3，站用变压器与主变压器共用1个事故油池。本期新建事故油池容积100m^3，容积均满足最大单台330千伏变压器、单台站用变压器100%油量要求。单台主变压器下事故油坑有效容积为78m^3，站用变下事故油坑有效容积12m^3，均满足单台含油设备20%含油量体积要求。事故油池、事故油坑均采取了防渗设施。因此，本项目的实施符合土地资源利用上线要求。	符合

环境管控单元	中卫市共划定环境管控单元57个，其中优先保护单元33个，优先保护单元面积为6391.35平方公里，占全市国土面积的46.51%。重点管控单元个数为12个，重点管控单元面积为972.59平方公里，占全市国土面积的7.08%。一般管控单元个数为12个，一般管控单元面积为6376.80平方公里，占全市国土面积的46.41%。 **优先保护单元：**为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。 **重点管控单元：**在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与行政区划、工业园区边界等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、控制资源利用上线、积极发展社会经济为导向，实施污染防治、生态环境修复治理和差异化的环境准入。	本项目属于优先保护单元及重点管控单元，为输变电项目，非污染类项目，运行期生活污水经化粪池、一体化地埋式污水处理装置处理后，进入地下式储水暂存池，定期清运，对周围环境影响较小。因此，符合优先保护单元及重点管控单元要求。本项目所在中卫市环境管控单元位置示意图见**附图10。**	符合

综上，本项目运行期产生的污染物，在落实本项目环境影响评价报告书提出的各项污染防治措施后，对周围环境的影响很小。因此，本项目的建设，符合中卫市关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见要求。

3.1.9.11 与《中卫市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

据《中卫市生态环境保护“十四五”规划》提出：

（1）细化“扬尘”管控。健全完善精细化管理体系，全面推进扬尘综合整治。严格落实建筑工地“六个百分百”防控措施，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价，实行清单动态更新管理。

本项目施工过程中将严格按照规划提出的要求落实扬尘防治措施，严格落实建筑工地“六个百分百”防控措施，并采取洒水抑尘、防尘网苫盖等措施。

（2）广泛开展“无废城市”建设。加大绿色建材推广力度，开展建筑垃圾治理，提高建筑垃圾资源化利用水平。

本项目施工期产生的建筑垃圾进行分类处理和回收利用，均可妥善处理。

综上所述，本项目建设符合中卫市生态环境保护“十四五”规划中的相关要求。

3.1.9.12 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

表3.1-14本项目与（HJ1113-2020）输变电项目相符性分析

（HJ1113-2020）输变电项目要求		本项目对应情况	相符性
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目不涉及工业园区，所在区域不涉及规划环境影响评价文件。	不涉及
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目已避开自然保护区、饮用水水源地等环境敏感区。本项目输电线路不可避免需穿越生态保护红线共及 14.3km，立塔 38 基，本项目符合生态红线内允许有限人为活动论证正在修改完善专家意见。施工期在生态保护红线保护范围内严格控制塔基施工临时占地、临时道路占地，减少在该生态保护红线布设牵张场数量，严格控制施工作业范围，设置施工围挡，做好施工迹地的清理和恢复等环境保护措施要求，在落实以上措施，对环境敏感区影响较小。	符合
	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。	本项目变电站工程在选址已按终期规模考虑进出线走廊规划，变电站间隔进出线侧没有进入自然保护区等环境敏感区。	符合
	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。	本项目选址选线已避开医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域，线路沿线有 4 处电磁环境敏感目标及声环境保护目标，但本项目采取了相关保护措施，减少电磁和声环境影响。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建输电线路均采用双回路架设，与已建 750 千伏坡杞 II 线路采用同一线路走廊并行架设，减少了线路走廊的开辟，降低对环境的影响。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目变电站工程，不在 0 类声环境功能区。	符合
	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。	根据变电站站址比选可知，本项目变电站已选用进站道路较短，土石方量及生态破坏较小的站址作为本项目推荐站址，减少了对生态环境的破坏。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，	本项目输电线路选线时已优先避	符合

	保护生态环境。	让集中林区，部分占用乔木林地、其他林地，施工结束后及时补植，对区域的植被影响较小。	
	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。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合

3.1.9.13 沿线相关部门意见情况

表3.1-15 本项目主要协议一览表

序号	单位	回函意见	落实情况
1	*****自然资源局	1.原则同意金沙330KV变电站位于*****碱沟山站址,为确保明长城安全距离，外送线路原则同意方案一路径。2.项目实施单位进一步优化线路路径，确保塔基尽量少占生态保护红线。线路优化后提请县规委会审议，按照规委会审定项目选址及外送线路，对占用生态保护红线的严格按照政策要求，做好占用生态保护红线不可避让论证工作及其他相关报建手续。	本项目站址为碱沟山站址，外送线路按照方案一的路径，项目优化线路路径，确保塔基占用的范围，占用生态保护红线部分已按照生态保护红线的要求进行了相关手续办理。
2	中宁工业园区	线路及站不在园区，无意见	/
3	*****水务局	因外送线路跨越我县*****、*****和*****等重要沟道，按照《宁夏回族自治区河道管理范围内建设项目管理办法(试行)》相关规定，工程开工建设前须办理涉河湖建设项目行政许可手续；按照《中华人民共和国水土保持法》相关规定，办理水土保持行政许可事宜并做好水土保持工作。	本项目正在办理防洪评价及水土保持行政许可手续。
4	中卫市生态环境局*****分局	因项目外送线路占用生态保护红线，请建设单位选择优先的方案，尽量僻让生态保护红线。同时根据中卫市“三线一单”分区管控和建设项目环境影响评价分类管理名录要求，在本项目开工前开展生态保护红线内允许进行有限的人类活动论证报告和项目环境影响评价工作，尽量降低项目对生态功能造成损害，以及重要生境及生物多样性造成影响。该项目生态保护红线内允许进行有限的人类活动论证报告和环评文件未经生态主管部门批准不得擅自开工建设。	本项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证正在修改完善专家意见，施工现场按照环评报告及符合生态保护红线内允许有限人为活动论证要求落实环保措施及恢复效果，可以降低项目对生态功能的影响以及重要生境及生物多样性的影响。
5	*****林业和草原局	原则同意金沙330KV变电站及外送线路选址，你单位要督促建设单位严格按照项目建设审批程序履行林草地手续，节约集约用林用草，在项目建设前务必完成项目建设使用林地及草原征占用手续，严禁未批先建。	项目正在办理林草及草原征占用手续。
6	农业农	原则同意	/

	村局		
7	***** 发展和改革委员会	原则同意，你单位要严格按照 9 月 4 日*****2024 年第 4 次规划委员会审定线路和站址规划方案要求开展后续工作，严格履行土地审批手续，加快办理前期手续。	本项目正在履行前期手续

3.2 环境影响因素识别

3.2.1 工艺流程分析

本项目为电力输送工程，即将高压电流通过输电线路的导线送入下一级或同级变电站。本项目的工艺流程与产污过程图如下所示。由图 3.2-1 可见，输变电工程的施工期与运行期的环境影响因素各有特点。

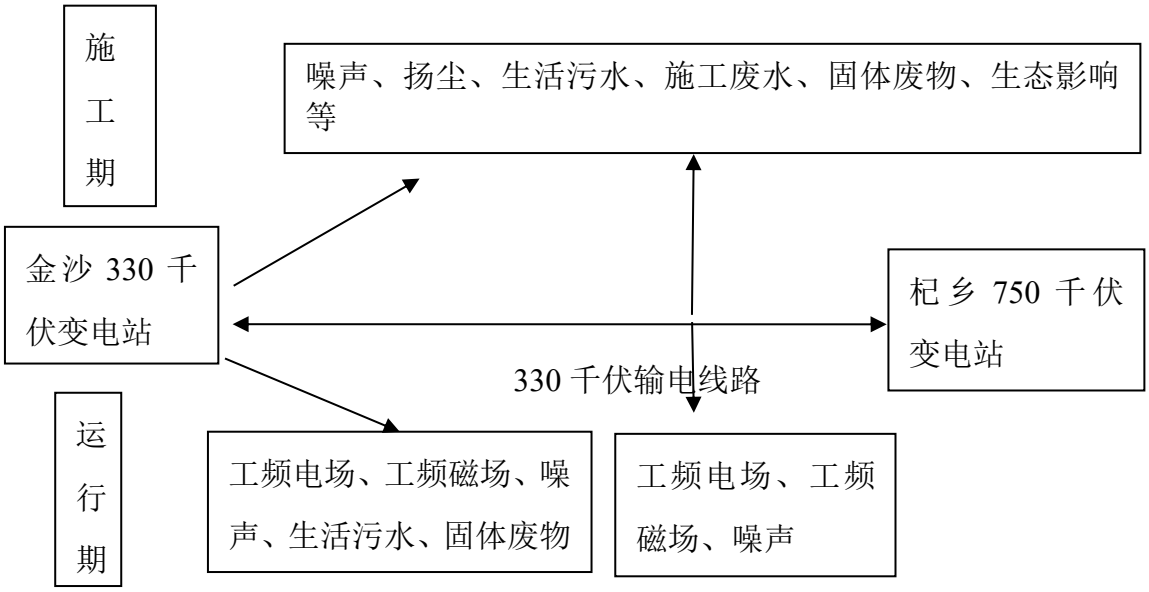


图 3.2-1　330 千伏输变电工程工艺流程与主要产污示意图

3.2.2 变电站污染因子分析

变电站对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

（1）施工期

施工期对环境的影响主要有噪声、扬尘、废水、固体废物及生态环境影响。

（2）运行期

运行期的主要污染因子有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、生活垃圾及危险废物对周围环境的影响。

①工频电场、工频磁场

变电站运行期间，电流会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

②运行噪声

330千伏变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器、站用变、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的噪声。

③生活污水

变电站的排水管网均采用雨污分离设计。变电站只有间断产生的生活污水。金沙变电站运行期少量生活污水经化粪池、地埋式污水处理设施处理后，定期清运，不外排。

④生活垃圾

变电站运行期产生的少量生活垃圾分类收集，经站内垃圾桶集中收集后定期清运至环卫部门指定的地点进行处置，不会污染环境。

⑤危险废物

变电站内主变压器、站用变压器等电气设备、站用变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有矿物油，正常运行工况条件下，不会发生设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当发生事故时，有可能产生事故油，如有事故油产生则拟交有废矿物油处置资质的单位进行处置。

变电站产生的废旧蓄电池（一般8~10年更换一次），拟交有废铅蓄电池处置资质的单位处置。

3.2.3 线路污染因子分析

线路对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

（1）施工期

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

②线路塔基施工及架线产生噪声、扬尘、废水、固废对周围环境的影响，主要来自材料运输、塔基开挖、临时便道修筑、施工人员的施工活动等。

③330千伏输电线路穿越**********长度约14.3km，拟立塔38基；主要为塔基永久占地及临时占地对防风固沙、植被破坏等生态影响。施工时严格落实生态保护红线的生态环境保护要求，设置施工围挡，控制塔基施工临时占地、临时道路占地，

优化线路塔基施工、临时道路等临时占地布局及面积，减少在该生态保护红线布设施工便道的数量，做好施工迹地的清理和植被恢复工作，可降低对其环境影响。

（2）运行期

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

②线路运行产生的噪声对环境产生一定的影响。

3.2.4 评价因子筛选

根据对本项目环境影响因素识别，筛选出施工期及运行期的评价因子。

（1）施工期

重点评价施工机械噪声对周围声环境的影响，评价因子为等效连续 A 声级；评价施工对生态环境的影响，评价因子生态系统及其生物因子，详见表 7.1-1。施工期污水对周围水环境的影响，评价因子为 pH、COD、BOD_5、NH_3-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，评价参数为工频电场强度、工频磁感应强度、等效连续 A 声级、PH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类。

3.3 生态影响途经分析

3.3.1 施工期生态影响途径

（1）变电站工程

施工期对生态环境影响途径主要是变电站占地及土石方的开挖，变电站施工期需要设置施工生产生活区等临时施工场地等，本次新建金沙 330 千伏变电站将新增永久占地面积为 4.3737hm^2；本次变电站施工期间设有施工生产生活区、变电站管线敷设施工场地等临时用地。

变电站供排水管线及站外电源等施工需进行挖方、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。

本期杞乡 750 千伏变电站间隔改造工程在站内原有预留场地进行，不新增永久、

临时占地，不进行土方作业，不会对生态环境产生不良影响。

（2）线路工程

本项目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，周边的土壤也可能随之流失；同时施工临时土等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，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新建杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需牵张场地；施工材料的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

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，山区坡度较大的区域，采用施工索道运输材料，减少因修施工道路引起的生态破坏。

④本项目拟建线路穿越**********约14.3km，输电线路塔基开挖和施工人员的生产生活可能会对生态保护红线内的生态环境产生影响，本次项目施工期间严格控制施工范围及相应管理措施后，项目建设对生态保护红线的影响可接受。

3.3.2 运行期生态影响途径

变电站运行期间运行维护人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。

输电线路运行期维护活动主要为线路巡检，巡检人员沿固定线路进行巡检，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境影响较小。

3.4 初步设计环境保护措施

3.4.1 环保资金设置情况

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

表3.4-1　本项目初步设计文件环保投资一览表

序号	费用类别	总投资（万元）
1	项目临时占地区域污染防治及恢复费用	********

2	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	防火防噪墙	********
合计		********

3.4.2 变电站环境保护措施

（1）站址选址避让措施

①本项目新建金沙330千伏变电站选址时，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环境敏感目标。

②本期杞乡750千伏变电站间隔改造工程在站内原有预留场地进行，不新增永久、临时占地，不会对生态环境产生不良影响。

（2）电磁环境保护措施

对站内HGIS配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，并增加导线对地高度。优选低电磁干扰主变与电气设备，控制本体电磁源强；优化配电装置与母线布置，屏蔽部分电气设备，降低局部电磁叠加；提高加工工艺，防止尖端放电和电晕，降低电磁环境影响。

（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67.3dB（A）（距离设备1m处）及以下；站用变噪声源强需控制60dB（A）（距离设备1m处）及以下；低压电抗器噪声源强需控制55dB（A）（距离设备1m处）及以下。

②330千伏主变压器采用集中布置，以便对噪声进行集中治理；拟在变压器两侧均设置防火隔声墙，起到隔声作用，降低噪声源设备对厂界周围声环境的影响。优化总平面布置，充分利用站内建构筑物的隔、挡作用，使噪声源尽量远离厂界，主变压器等区域设置防火防噪墙。

③施工期采用装配式围墙、预制式辅助用房，大大缩短了施工时间，减少了对变电站周围声环境的影响。

（4）大气环境

1）在金沙变电站施工现场、供水管线、排水管线、10千伏临时施工电源线路地下电缆段、施工营地周围设置围挡；

2）施工过程中采用商品混凝土，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。

（5）水环境保护措施

变电站雨污分流，变电站内设置地埋式污水处理装置，生活污水由排水管汇集进入化粪池内，经沉淀后污水排入地埋式污水处理装置处理，处理后排至地下式储水暂存池，定期清运不外排。施工期均采用商品混凝土，无搅拌废水产生。

（6）固废处理措施

①变电站内将设置生活垃圾收集箱，分类收集并委托环卫部门定期清运，统一处理。施工过程中产生的建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

②施工人员产生的生活垃圾集中分类收集后，由施工单位安排专人专车定期运至环卫部门指定的地点处置；

③运行期变电站内将设置生活垃圾收集箱，分类收集并委托环卫部门定期清运，统一处理。

（7）环境风险防范措施

①新建主变压器事故油池100m^3，满足事故时最大单台变压器油、单台站用变压器含油量100%不外溢的要求；主变压器、站用变下事故油坑容积也满足含油设备20%油重要求。

②主变、站用变压器下方事故油坑均设置管道与事故油池相连，事故情况下废油存储在事故油池中，并交有危险废物处置资质的单位回收处置，不对外排放，新建事故油池具有防雨、防渗功能。

（8）生态环境

①合理确定站区整平高度，使变电站土石方能够自身平衡，不设取弃土场；

②站区周围设排水沟。

③杞乡变电站间隔改造工程，未设置临时占地，减少了对站外生态环境的影响。

3.4.3 输电线路环境保护措施

（1）电磁环境

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

②新建线路工程设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。

③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。330千伏双回路、330千伏双回输电线路与750千伏单回路并行段在经过非居民区时，输电线路的架设高度不低于13m。经过居民区时，330千伏双回路的架设高度应不低于13m、330千伏双回输电线路与750千伏单回路并行段的架设高度应不低于13.5m。

④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，减少对沿线电磁环境敏感目标的影响。

⑤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。

⑥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，要求导线提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

（2）声环境

①合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

②合理设计施工场地布设位置，线路工程施工采用的高噪音设备放置在离声环境敏感目标较远的方位。

（3）生态环境

①本项目新建金沙330千伏变电站选址时，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环境敏感目标。

②本期杞乡750千伏变电站间隔改造工程在站内原有预留场地进行，不新增永久、临时占地，不会对生态环境产生不良影响。

③合理确定站区整平高度，使变电站土石方能够自身平衡，不设取弃土场；金沙变电站站区周围设排水沟。

④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，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。应尽量避让生态敏感区域，充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，减少对沿线生态敏感区的影响。

⑤在设计过程中应按照避让、减缓、恢复、补偿的次序提出生态影响防护与恢复的措施。

⑥线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔和带小转角的直线塔等优化设计避开陡坡和不良地质段。输电线路对陡坡的避让有助于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。输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。

⑦使用原状土挖孔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，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。节省开挖及回填工作量，保护生态环境。

⑧塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，减少对生态环境的影响。在输电线路杆塔装设驱鸟装置防鸟刺，防止鸟类在杆塔上筑巢、停留，减少对鸟类的影响。

⑨对塔基进行绿化优化设计，对边坡、塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的当地物种进行植被恢复。

⑩山区坡度较大的区域，采用施工索道运输材料，减少因修施工道路引起的生态破坏。

⑪施工方案应对施工场地进行合理设计，并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路，特别是在生态敏感区范围内，减少施工期临时道路的占用。

⑫优化线路塔基施工、临时道路等临时占地布局及面积，减少在该生态保护红线布设施工便道的数量，除必要的施工设施外，禁止其他临时设施的搭建。

⑬尽可能少占用生态保护红线，线路穿越生态红线段杆塔采用接地模块进行接地，以减少对生态保护红线内地表植被破坏。尽量优化路径走向与塔基位置，尽量减少穿越生态保护区线路长度和杆塔数量；合理设计塔基，尽量减小开挖量；对临时占地造成的植被破坏，在工程施工后期做好植被恢复工作。

（4）地表水环境

施工时，使用商品混凝土，无施工废水产生。

（5）大气环境

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

（6）固体废物

根据现场勘察情况，合理设计挖填方量，减少后期施工中产生的土石方量。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目位于宁夏回族自治区********境内，本项目地理位置图见附图 1。

*****，隶属宁夏回族自治区中卫市，位于宁夏回族自治区中部、宁夏平原南端，东临利通区、青铜峡市，南部与同心县相连，西依中卫城区，北靠内蒙古阿拉善左旗，总面积 3369.58km^2，下辖 6 个镇、6 个乡，常住人口 33.86 万人。

*****属北温带大陆季风气候区，整体地形由西向东、由南向北倾斜。境内海拔高度在 2955 米～1100 米之间。中宁地处内蒙古高原和黄土高原的过渡带。县境四面环山，中部为低平盆地。黄河从中部自西向东转北流过，两岸为引黄、扬黄灌区 805.9 平方公里，分为河南老灌区、河北灌区和长山头扬灌区 3 个部分。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

拟建金沙 330 千伏变电站新建工程站址位于宁夏回族自治区********，场地地貌单元属卫宁北山、低缓丘陵及山麓斜坡堆积地貌。其中地貌单元多元化，其中地貌单元多元化，存在大地构造～侵蚀、挤压、剥蚀堆积成因的低中山、丘陵、山麓斜坡堆积的山前平原地貌，场地局部人类活动严重破坏场地原始地貌，地质环境受到强烈破坏。场地现状为南北两侧分布有低山，中间为坡度较缓的丘陵地貌和冲沟，冲沟已填平，场地地形开阔，起伏不大，地势高差不大，场地整体呈西高东低，周边冲沟发育，场地整体地势较周边相对地势较高。

输电线路走廊属卫宁北山、低缓丘陵及山麓斜坡堆积地貌。其中地貌单元多元化，其中地貌单元多元化，存在大地构造～侵蚀、挤压、剥蚀堆积成因的低中山、丘陵、山麓斜坡堆积的山前平原地貌，场地局部人类活动严重破坏场地原始地貌，地质环境受到强烈破坏。

<table>
<tr><td>********</td><td>********</td></tr>
<tr><td colspan="2">********</td></tr>
<tr><td>********</td><td>********</td></tr>
<tr><td>********</td><td>********</td></tr>
<tr><td colspan="2">********</td></tr>
</table>

****

4.2.2 地质

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

站区地层着性及其分布和特性全上而下猫还如

1、素填土(Q_4^{ml})：即工程地质剖面图上第①层素填土。杂色，灰褐色、干~稍湿，成分较杂，以岩块、碎石为主，粉土及粉细砂充填，该层场区内分布不连续，其埋深、厚度分布差异性较大，与地形、地势、地貌及人类工程活动关系较为密切，属高压缩性土。

2、粉细砂(Q_4^{eol+al})：即工程地质剖面图上第②层粉细砂。黄褐色，稍湿，稍密~中密，以粉砂为主，细砂次之，局部夹粉土(厚度小于30cm),呈薄层或透镜体。矿物成分以石英、长石为主，含少量云母等暗色矿物，该层受构造剥蚀、侵蚀堆积，分布厚度差异较大，分布极不连续，厚度及分布范围差异性极大，具有湿陷性，属高~中等压缩性土。

3、页岩(C)：即工程地质剖面图上第③层页岩。灰绿色，局部为灰褐色，岩性以灰~深灰色粉砂质页岩、黑色页岩为主，厚层~巨厚层，强风化~中等风化，泥质胶结，薄层~中薄层构造。初见3~5m为强分化，呈碎裂状或散体状；野外鉴别锤击声较清脆，有轻微回弹，稍震手，较难击碎，有轻微吸水反应，属较软岩；岩石基本质量等级为IV级；岩石质量指标RQD=75~90，为较好的；该层巨厚，为良好的拟建物或构筑物的地基持力层。

4.2.3 水文特征

拟建变电站场区地下水的主要补给来源为大气降水入渗补给，场区勘察深度范围内未见地下水，设计时可不考虑地下水对拟建物基础的不利影响。

本项目变电站周围不涉及地表径流，输电线路一档跨越*****、*****和*****，目前河道干枯。

4.2.4 气候气象特征

项目位于宁夏回族自治区********境内。宁夏地处内陆，远离海洋，位于中国季风区的西缘，是典型的大陆性气候，具有冬寒长、夏热短、春暖快、秋凉早，干旱少雨、日照充足、蒸发强烈、风大沙多、南凉北暖和南湿北干等特点。

4.3 电磁环境

我公司委托长润安测科技有限公司于2025年10月31日对宁夏金沙330千伏输变电工程电磁环境现状进行了监测。

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

（1）布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围内所有环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，应沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点监测为主，如新建站址附近无其他电磁设施，则布点可简化，视情况在围墙四周或仅在站址中心布点监测。

（2）监测点位

1）金沙330千伏变电站：站址的布点方法以围墙四周均匀布点监测为主，本次监测选择站界四周站界外5m布设监测点，共布设4个现状监测点。

2）金沙~杞乡330千伏线路工程：线路位于**********、*****境内，监测点布设尽量沿线路路径均匀布点，本次线路路径处共布设3个监测点。

3）环境敏感目标：本次在每一处环境敏感目标处布设监测点，监测点选在环境敏感目标建筑物户外，距离墙壁1m处，距离地面1.5m的位置，共布设4个监测点。

本项目各工程具体监测布点分布及监测结果详见表4.3-3，本项目电磁环境现状监测点示意图4.3-1、图4.3-2。

****

图4.3-1 本项目变电站环境现状监测点示意图

****

图 4.3-2 本项目输电线路环境现状监测点示意图

4.3.3 监测频次

各监测点各监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

（1）监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）。

（2）监测仪器

监测仪器具体见表4.3-1。

表 4.3-1 监测仪器一览表

设备名称	生产厂家	出厂编号	型号（编号）	检定单位	测量范围	证书编号	有效期至
电磁辐射分析仪	北京森馥科技股份有限公司	G2061&D2061	SEM-600（CR-YQ-073）	华南国家计量测试中心（广东省计量科学研究院）	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT	HYQ25A0613758	2026 年 06 月 30 日

（3）监测条件

监测条件具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测条件一览表

监测项目	监测时间	监测时气象条件
宁夏金沙 330 千伏输变电工程	2025 年 10 月 31 日	10 月 31 日昼间天气多云，温度 14℃，湿度 53.7%，风速 1.6m/s；10 月 31 日夜间天气多云，温度 4℃，湿度 55.3%，风速 1.7m/s。

4.3.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境现状监测结果一览表

序号	工程名称	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	标准值	监测值	标准值
1	金沙	********	拟建金沙330千伏变电站东侧	1.5	8.275	4000	0.319	100

2	330 千伏变电站工程	*******	拟建金沙330千伏变电站南侧	1.5	11.748		0.430	
3			拟建金沙330千伏变电站西侧	1.5	0.290		0.019	
4			拟建金沙330千伏变电站北侧	1.5	0.331		0.020	
5	金沙~杞乡330千伏线路工程	**********	拟建双回路架空线路1	1.5	3.530	10000	0.023	
6		**********	拟建双回路架空线路2	1.5	16.502		0.018	
7		**********	拟建双回路架空线路3	1.5	334.887		0.031	
8	敏感目标	**********	*****	1.5	12.360	4000	0.261	
9		**********	*****	1.5	16.470		0.020	
10		**********	*****	1.5	16.682		0.021	
11		**********	*****	1.5	500.303		2.064	

4.3.6 评价及结论

（1）新建金沙 330 千伏变电站

根据监测结果可知，新建金沙变电站周围地面 1.5m 高度处工频电场强度在 0.290V/m~11.748V/m，变电站周围地面 1.5m 高度处工频磁感应强度在 0.019μT~0.430μT 之间。

（2）金沙~杞乡 330 千伏线路工程

根据监测结果可知，架空线路地面 1.5m 高度处工频电场强度在 3.530V/m~334.887V/m 之间，架空线路周围地面 1.5m 高度处工频磁感应强度在 0.018μT~0.031μT 之间。

（3）环境敏感目标

敏感目标地面 1.5m 高度处的工频电场强度在 12.360V/m~500.303V/m，敏感目标地面 1.5m 高度处工频磁感应强度在 0.020μT~2.064μT 之间。监测值较大是因为周围存在杞乡 750 千伏变电站以及运行的 330 千伏线路的影响导致的。

综上，以上监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求）和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值标准要求。

4.4 声环境

长润安测科技有限公司于 2025 年 10 月 31 日、11 月 1 日对宁夏金沙 330 千伏输变电工程声环境现状进行了监测。

4.4.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级 L_{Aeq}。

4.4.2 监测点位及布点方法

按照《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）布点。

（1）新建金沙 330 千伏变电站：本次监测选择站界四周外 1m 布设监测点，共布设 4 个现状监测点。

（2）金沙~杞乡 330 千伏线路工程

线路位于********境内，监测点布设尽量沿线路路径均匀布点本次线路路径处共布设 3 个监测点。

（3）环境敏感目标：本次在各个环境敏感目标处布设监测点，监测点选在环境敏感目标建筑物户外，距离墙壁或窗户 1m 处，距离地面 1.5m 的位置，共布设 4 个监测点。

监测点位布设情况见图 4.4-1、图 4.4-2。

****

图 4.4-1 本项目变电站环境现状监测点示意图

****

图 4.4-2 本项目输电线路环境现状监测点示意图

4.4.3 监测频次

各监测点昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

（1）监测方法

监测方法严格按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行监测。

（2）监测仪器

监测仪器具体见表4.4-1。

表 4.4-1 监测仪器一览表

设备名称	生产厂家	出厂编号	型号（编号）	检定单位	测量范围	证书编号	有效期至
多功能声级计	杭州爱华仪器有限公司	10344276	AWA5688（CR-YQ-126）	北京市计量检测科学研究院	28dB（A）-133dB（A）	JA25J-CD101414	2026 年 09 月 21 日
声校准器	杭州爱华仪器有限公司	2020139	AWA6022A（CR-YQ-114）	北京市计量检测科学研究院	/	JA25J-CD101426	2026 年 09 月 23 日
风速仪	得力	2086519	3500（CR-YQ-012）	中国计量科学研究院	（0~30）m/s	RL250512788	2026 年 05 月 13 日

（3）监测条件

监测条件具体见表 4.4-2。

表 4.4-2 监测条件一览表

监测项目	监测时间	监测时气象条件
宁夏金沙 330 千伏输变电工程	2025 年 10 月 31 日、11 月 1 日	10 月 31 日昼间天气多云，温度 14℃，湿度 53.7%，风速 1.6m/s；10 月 31 日夜间天气多云，温度 4℃，湿度 55.3%，风速 1.7m/s。 11 月 01 日昼间天气多云，温度 8℃，湿度 50.7%，风速 1.7m/s；11 月 01 日夜间天气晴，温度 3℃，湿度 51.7%，风速 1.9m/s。

表 4.4-3 仪器校准记录一览表

序号	校准日期		测量前校准示值（dB（A））	测量后校准示值（dB（A））	差值	是否合格
1	2025.10.31	昼间	93.9	93.8	0.1	合格
2		夜间	93.9	93.7	0.2	合格
3	2025.11.01	昼间	93.9	93.7	0.2	合格
4		夜间	93.9	93.8	0.1	合格

4.4.5 监测结果

声环境现状监测结果见表4.4-4。

表 4.4-4 声环境现状监测结果一览表

序号	位置	区划	点位描述	测量高度（m）	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）	执行标准
1	金沙330千伏变电站工程	**********	拟建金沙330千伏变电站东侧	1.5	42	37	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。
2			拟建金沙330千伏变电站南侧	1.5	40	34	
3			拟建金沙330千伏变电站西侧	1.5	46	36	
4			拟建金沙330千伏变电站北侧	1.5	43	36	
5	金沙~杞乡330千伏线路工程	**********	拟建双回路架空线路1	1.5	43	35	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。
6		**********	拟建双回路架空线路2	1.5	38	38	
7		**********	拟建双回路架空线路3	1.5	43	39	
8	敏感目标	**********	*****	1.5	42	35	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。
9		**********	*****	1.5	40	39	
10		**********	*****	1.5	42	39	
11		**********	*****	1.5	41	34	

4.4.6 评价及结论

（1）新建金沙 330 千伏变电站

拟建金沙 330 千伏变电站周围的声环境昼间在 40dB(A)~46B(A)之间、夜间在 34dB(A)~37dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值要求。

（2）新建 330 千伏输电线路

330千伏线路工程线路处声环境昼间在38dB(A)~43dB(A)之间、夜间在35dB(A)~39dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中1类标准限值要求。

（3）环境敏感目标

敏感目标处声环境昼间在40dB(A)~42dB(A)之间、夜间在34dB(A)~39dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中1类标准限值要求。

以上检测结果均满足《声环境质量标准》中1类、2类、4a类标准限值要求。

4.5 生态环境

见报告书第7章《生态环境影响评价》专章。

4.6 地表水环境

输电线路一档跨越*****、*****、*****、*****，目前河道干枯，不在沟内立塔。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

见报告书第7章《生态环境影响评价》专章。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 金沙330千伏变电站新建工程、杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程

杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程在杞乡变电站内仅完善引下线及设备间引线，不涉及土建工程，施工时间较短，对周围声环境影响较小。

本项目变电站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不同距离声压级（单位：dB（A））

序号	设备名称	距设备距离（m）	噪声源强	本次噪声源强取值（取最大值）	施工区域
1	挖掘机	5	66-73	73	变电站、输电线路
2	覆带式推土机	5	78-89	89	变电站
3	混凝土泵车	5	68.8-71.8	71.8	变电站、输电线路
4	轮胎式装载机	5	70-75.2	75.2	变电站
5	振动压路机	5	72~81	81	变电站

注：①：仅考虑动力源为内燃机的设备；②：常见施工设备噪声源位置与操作者位置距离在0.5m-3m，本次预测噪声源位置与操作者位置按5m计，源强按最大值计，预测结果相对保守；

①预测内容

施工期噪声影响预测内容为：预测施工单台设备噪声声源水平衰减影响值。

②预测模式

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，计算时不考虑地面效应引起的附加隔声量和空气吸收引起的衰减量。

点声源随传播衰减按下式计算：

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

式中：$L_p(r)$—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。

表 5.2-2 单台施工设备噪声源强不同距离声压级 单位：dB(A)

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

根据预测，离声源 50m 之外均可衰减至 70dB(A)以下。本项目施工一般在昼间（6：00-22：00）进行，尽量避免夜间（22：00-6：00）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，变电站施工时应首先完成变电站围墙的修建，然后进行站内施工，通过围墙阻隔可在一定程度上建设对站外噪声影响；施工期变电站采用装配式围墙、预制式辅助用房，大大缩短了施工时间，减少了对变电站周围声环境的影响。施工期合理布置施工机具，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 金沙～杞乡 330 千伏线路工程

（1）噪声污染源

输电线路施工期间噪声影响较大阶段为施工准备阶段（含物料运输、临时道路修筑）及基础施工阶段（含基础开挖、混凝土灌注），主要声源为挖掘机、旋挖钻机等。线路工程为点状施工，各施工点施工量小，施工时间短，单塔施工准备到基础浇筑完成时间一般可在 3 日内完成，施工高峰期每天运行时间约 6h。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

根据表 5.2-2，离声源 10m 之外，挖掘机噪声可衰减至 70dB(A)以下。本项目施工在昼间（6：00-22：00）进行，夜间不进行施工，且主要为点状施工，开挖土方时段较集中，后续杆塔架设时运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声污染是短暂的。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，施工期噪声均可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间 70dB（A）的标准限值。

输电线路夜间不进行施工，仅在昼间施工。本次评价针对评价范围内 4 处声环境敏感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作业，距声源 5m 处的声压级为 73dB(A)。预测仅考虑噪声源强因距离引起的衰减，不考虑大气吸收、地面效应、隔声围挡等引起的衰减，具体本项目输电线路施工期声环境敏感目标处噪声预测结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 输电线路施工期沿线声环境保护目标处噪声预测结果

序号	声环境保护目标	与最近施工场界距离	时段	背景噪声值	噪声贡献值	噪声预测值	标准	达标情况
1	*****	约 72m	昼间	42	50	51	55	达标
2	*****	约 191m	昼间	40	41	44		
3	*****	约 70m	昼间	42	50	51		
4	*****	约 260m	昼间	41	39	42		

根据预测结果可知，输电线路沿线环境敏感目标昼间噪声预测值在（42~51）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》中 1 类标准要求；

因施工期噪声为间歇性的，在落实施工场地远离声环境敏感目标布设、采用低噪声设备，对施工机械设备定期进行维修养护，控制施工作业时间等声环境保护措施，本项目声环境敏感目标处噪声预测值也能满足相应功能区标准限值要求。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 金沙330千伏变电站新建工程

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。变电站围墙为装配式围墙，与传统施工方式相比，减少了施工作业时间，可减少了扬尘对周围大气环境的影响。10千伏临时施工电源线路架空线路占地面积较小，施工量较小，施工结束后及时进行回填，降低扬尘的产生的量；10千伏临时施工电源线路地下电缆段较短，通过分段开挖，分段回填，减少扬尘的产生。供水管线、排水管线施工时，应设置施工围挡，施工结束后供水管线、排水管线及10千伏临时施工电源线路，应及时进行土方回填，进行植被恢复，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；车辆出入施工场地需进行除泥除尘处理。对开挖产生的临时土方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 杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程

杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程在杞乡变电站内仅完善引下线及设备间引线，不涉及土建工程，施工时间较短，对周围环境无影响。

5.3.3 金沙～杞乡330千伏线路工程

输电线路施工扬尘主要来自塔基土石方的开挖、施工现场内车辆行驶等。

输电线路属线性工程，输电线路塔基单个基础开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔基础施工一般在3日内可完成，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。在土方开挖过中，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。基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生。

塔基基础采用挖孔基础，扬尘产生量较小。基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，缩短裸露时间，对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施，并及时回填开挖土方，减少

对周围大气环境的影响。开挖及时敷设、回填，减少扬尘的产生。根据施工现场情况，进行洒水抑尘，减少扬尘的产生。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

如用汽车运送易起尘的土方时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应减少落差，减少扬尘。跨越场、牵张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

5.4.1 金沙330千伏变电站新建工程

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

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，变电站区的挖方小于填方，不产生弃土。供水管线、排水管线施工开挖的土方全部用于回填，无弃土产生。废包装等建筑垃圾，施工单位应针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报项目所在地县级以上政府部门备案。

根据《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》的通知（国办函【2025】57号），本项目产生的干化泥浆可用于临时占地土地平整使用。

变电站新建工程设有1处施工营地，施工高峰期人员约100人，施工人员产生的生活垃圾按0.5kg/人•d计，则生活垃圾产生量约50kg/d，施工营地施工人员产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾桶。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别分类堆放，由施工单位安排专人专车定期运至环卫部门指定的地点处置。

采取这些措施后，对当地环境影响很小。

5.4.2 杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程

本项目施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾。由于变电站间隔改造工程施工区域比较集中，间隔改造工程不进行土方作业。施工人员产生的生活垃圾依托站内生活垃圾处理设施进行处理。采取这些措施后，对当地环境影响很小。

5.4.3 金沙～杞乡330千伏线路工程

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

（1）本项目输电线路无弃土产生，土方均用线路塔基回填及临时占地平整恢复使用。因此，输电线路对周围环境影响只是短期的、小范围的。

（2）废包装等建筑垃圾，项目施工过程中产生的建筑垃圾，施工单位针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，按照要求进行处置，并报项目所在地县级以上政府部门备案。

(3)输电线路施工人员均租住在沿线附近的民房，产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理。

采取以上措施后，本项目在施工过程中产生的固废不会对环境产生不良影响。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 金沙330千伏变电站新建工程

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。变电站施工期采用商品混凝土施工，生产废水主要在设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生；生活污水主要来自施工人员的生活污水。

站外电源电缆段采用拉管施工时，会有少量的泥浆水产生，施工期会设置泥浆池、沉淀池来处理泥浆水，处理后回用，不外排。

变电站施工期间设置有1处施工营地，施工人员最多约为100人，生活用水定额按《宁夏回族自治区水利厅 宁夏回族自治区市场监督管理厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知》（宁水节发[2025]11号）中平房及简易楼房取100L/人·d计，则项目生活用水量最大为10m^3/d，生活污水最大产生量约8m^3/d，其主要污染因子为pH、COD、BOD_5、NH3-N和石油类。

为减少施工期废污水对水环境的影响，采取如下水污染防治措施：

（1）对施工生活区产生的生活污水设置化粪池，加强管理，做好防渗处理，防止无组织排放。

（2）将物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。

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

5.5.2 杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程

变电站间隔改造工程无土方作业，无施工废水产生。

5.5.3 金沙～杞乡330千伏线路工程

输电线路施工期均采用商品混凝土，无搅拌废水等产生。施工人员一般就近租用当地民房，产生的生活污水可纳入当地生活污水处理设施处理，对工程沿线水环境影响不会造成影响。

本项目输电线路跨越的主要河流为*****、*****、*****、*****等沟道，本项目线路均采用一档跨越，不在河道中立塔，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。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测与评价方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定电磁环境影响评价的方法。

（1）变电站工程：本项目变电站的电磁环境影响预测采用类比预测的方式。通过对类似变电站进行类比监测来评价本项目变电站建成投运后产生的电磁环境影响。

（2）交流输电线路工程：对线路运行产生的工频电场、工频磁场，采用理论计算的方法对本项目输电线路运行期电磁环境影响进行价。

6.1.2 变电站电磁环境预测与评价

6.1.2.1 类比变电站

（1）变电站的选择

对 330 千伏变电站产生工频电场、工频磁场预测评价采用类比方法。本次为预测本次金沙 330 千伏变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对变电站外处电磁环境的影响，选取与本项目 330 千伏变电站条件相似的 330 千伏变电站，即电压等级相同、容量相近、主接线形式相同、建设规模相对一致的塞上 330 千伏变电站进行类比监测，类比监测数据引用《宁夏中卫数据中心源网荷储一体化项目 330 千伏接入工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》中对塞上 330 千伏变电站的监测数据，具体详见附件 6。

本次环评选择类比变电站的有关情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本期变电站与类比变电站主要技术指标比较

项目名称	金沙 330 千伏变电站	塞上 330 千伏变电站（类比变电站，监测时的技术指标）
所在位置	宁夏********境内	宁夏中卫市沙坡头区
变电站面积	3.8367hm^2	2.016hm^2
电压等级	330/110/35kV	330/110/35kV
主变容量	2×360MVA	2×360MVA
330 千伏出线间隔	2 回	4 回
110 千伏出线间隔	14 回	14 回
出线方式	均为架空出线	均为架空出线

主变布置	户外	户外
330千伏配电装置	户外HGIS	户外GIS
110千伏配电装置布置	户外HGIS	户外HGIS
环境条件	地势均较为开阔，不受其他电磁设备干扰，环境条件类似	

（2）类比变电站选择的合理性分析

①电压等级、主变容量

本期金沙变电站和类比变电站的电压等级均为330千伏，金沙330千伏变电站主变2台，容量均为360MVA，类比变电站主变2台，容量均为360MVA。本期变电站较类比变电站主变容量相同。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，选用塞上330千伏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

金沙330千伏变电站110千伏出线14回，330千伏出线2回；类比变电站330千伏出线4回，110千伏出线14回。从出线间隔规模上看，类比变电站110千伏出线均比本期拟建金沙330千伏变电站相同，类比变电站330千伏出线均比本期拟建金沙330千伏变电站多2回。类比变电站与金沙330千伏变电站均采用架空出线。综上，选用塞上330千伏变电站进行类比分析更加保守。

③电气设备布置方式

本期变电站和类比变电站的主变均采用户外布置，本期变电站330千伏电气设备布置采用HGIS布置、110千伏配电装置采用HGIS布置，类比变电站330千伏电气设备布置采用GIS、110千伏配电装置采用HGIS布置，类比变电站与金沙变电站电气设备布置方式相似。因此，选用塞上330千伏变电站进行类比分析是可行的。

④所在位置及变电站面积

类比变电站位于宁夏中卫市，本期金沙330千伏变电站位于宁夏中卫市，周围环境均较为空旷，环境条件相似，且类比塞上330千伏变电站总占地面积比金沙330千伏变电站总占地面积小，对站外电磁环境影响相对较大。因此，选用塞上330千伏变电站进行类比分析是可行的。

综上所述，选用类比塞上330千伏变电站与本期金沙330千伏变电站从电压等级、主变容量、出线间隔规模、电气设备布置方式、平面布置等大相一致，环境条件和运行工况均满足相关要求。因此，选用塞上330千伏变电站的类比监测结果来预测分析本期金沙330千伏变电站建成后对周围电磁环境影响是合理的，能反映出金沙330千

伏变电站本期工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

6.1.2.2 变电站监测

（1）监测因子

监测地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

（2）监测方法

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

（3）监测仪器

电磁监测仪器见专题表 6.1-2。

表 6.1-2 监测仪器一览表

工频电场、工频磁场监测仪器参数			
仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
SEM-600 LF-01D 电磁场探头和读出装置	工频电场 (0.01V/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-2437/D-2478 设备编号：LB-YQ-OO1 检定单位：华东国家计量测试中心 检定证书号：WWD202507158 有效期：2025.5.30-2026.5.29

（4）类比监测条件

监测时间：2026 年 1 月 21 日昼间天气晴，温度-1.5℃，湿度 47.2%，风速 1.6m/s，大气压 89.12kpa。

（5）类比监测点位

选择在远离进出线投影外20m的位置，距离塞上330千伏变电站围墙5m处布置，距离地面1.5m位置，本次布设8个监测点，本次监测最大值不满足距离进出线投影外20m的监测要求，布设在第二个监测值较大处，监测点间距为5m，监测到围墙外50m处。塞上330千伏变电站监测点位示意图见**图6.1-1**。

****

图 6.1-1 类比变电站电磁监测点位示意图

（6）类比运行工况

塞上 330 千伏变电站监测期间运行工况见表 6.1-3。

表 6.1-3 类比塞上 330 千伏变电站监测期间运行工况一览表

序号	项目名称	运行电压（kV）		运行电流（A）		有功功率（MW）		无功功率（MW）	
		最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
1	********	********	********	********	********	********	********	********	********
2	********	********	********	********	********	********	********	********	********

（7）类比监测结果

塞上 330 千伏变电站运行产生的工频电场、工频磁场见表 6.1-4。

表 6.1-4 类比变电站运行产生的工频电场、工频磁场

测点序号	行政区域	测量点位	工频电场强度（V/m）		工频磁感应强度（μT）	
			监测值	标准值	监测值	标准值
1#	宁夏中卫市沙坡头区	塞上 330 千伏变电站东侧围墙外 5m 处（1）	29.83	4000	0.1765	100
2#		塞上 330 千伏变电站东侧围墙外 5m 处（2）	38.73		0.4511	
3#		塞上 330 千伏变电站南侧围墙外 5m 处（1）	27.87		0.4734	
4#		塞上 330 千伏变电站南侧围墙外 5m 处（2）	59.87		0.2718	
5#		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 5m 处（1）	258.93		0.3651	
6#		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 5m 处（2）	218.97		0.5669	
7#		塞上 330 千伏变电站北侧围墙外 5m 处（1）	83.43		0.3391	
8#		塞上 330 千伏变电站北侧围墙外 5m 处（2）	114.78		0.6141	
断面监测点位		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 5m 处（2）	218.97		0.5669	
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 10m 处（2）	209.42		0.5980	
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 15m 处（2）	208.14		0.6359	
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 20m 处（2）	203.38		0.6375	
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 25m 处（2）	186.43		0.6376	
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 30m 处（2）	179.21		0.6538	
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 35m 处	155.82		0.6493	

		（2）				
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 40m 处（2）	143.80		0.6578	
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 45m 处（2）	127.12		0.6531	
		塞上 330 千伏变电站西侧围墙外 50m 处（2）	118.64		0.6479	
		塞上 330 千伏变电站东侧围墙外 5m 处（1）	29.83		0.1765	

6.1.2.3 变电站电磁环境预测分析

（1）类比监测结果分析

从表 6.1-4 可以看出，塞上 330 千伏变电站厂界四周处监测的工频电场强度在（27.87~258.93）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.1765~0.6141）μT 之间。衰减断面处的工频电场强度在（118.64~218.97）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.5669~0.6587）μT 之间，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

（2）金沙 330 千伏变电站电磁环境影响预测

由类比监测结果分析，本期金沙 330 千伏变电站建成正常运行产生的工频电场强度、工频磁感应均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100μT 标准限值。

6.1.3 架空线路工程模式预测及评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目新建架空线路的电磁环境影响预测采用模式预测方式。

（1）预测模式

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

①高压交流架空输电线路线下空间工频电场强度的理论计算（附录 C）

a.单位长度导线下等效电荷的计算

高压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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

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，通常取设计最大孤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 Ex 和 Ey 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2}\right)$$

式中：x_i、y_i——导线 i 的坐标（i=1、2、…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——导线与预测点的水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

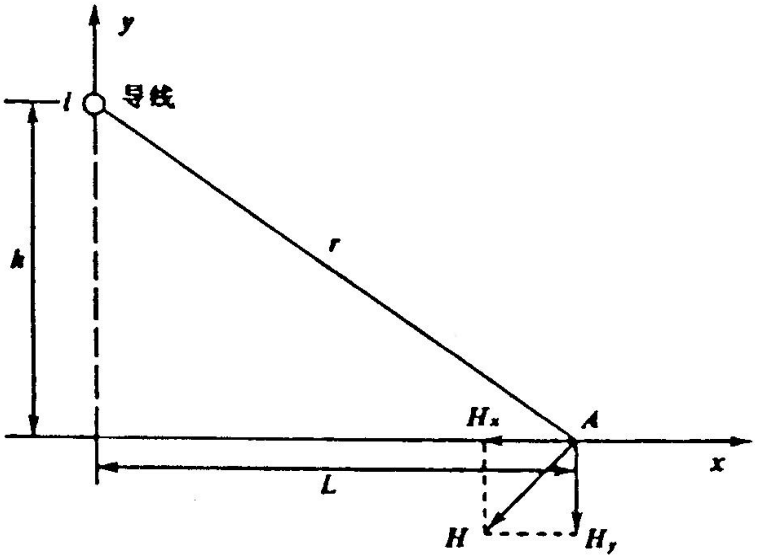


图 6.1-2 磁场向量图

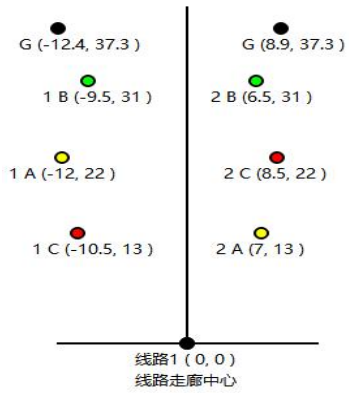
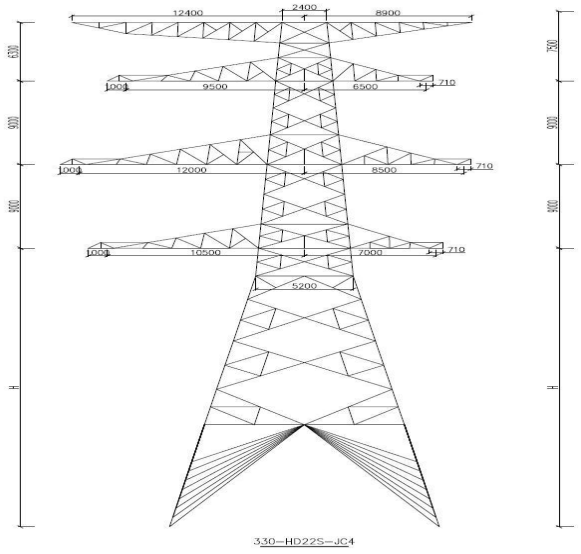
6.1.3.1 预测参数的选取

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流等）等因素决定。线路运行时，对地产生的电磁环境影响主要取决于导线对地高度的大小，对地高越小，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。

（1）330 千伏同塔双回路输电线路计算参数

在导线对地高度相同的情况下，通过对本项目涉及的所有双回路塔型进行预测，本次双回路线路预测选择电磁环境影响最大的塔型 330-HC22S-JC4 塔型进行预测。本次预测按照设计导线最低线高 13m（设计提供最低高度）和环境敏感目标处工频电场强度 4kV/m 等值线进行了预测。

表 6.1-5 本项目架空线路电磁计算参数一览表

预测情景	本项目同塔双回路线路
预测塔型	330-HC22S-JC4 双回路塔
导线型式	2×JL3/G1A-630/45
导线排列方式	垂直排列
分裂型式	2 分裂
子导线外径	33.8mm
分类间距	500mm
输送功率	输送功率 767MW
功率因数	0.95
预测电压	346.5kV
相序排列	**（BAC-BCA）（设计提供）**
导线垂直间距	上/下：9m/9m
导线水平间距	上/中/下：16m/20.5m/17.5m
预测模型	
计算点距地高	1.5m
预测的导线对地高度	13m（设计提供最低高度）
计算距离	-70m~70m
预测塔型	

6.1.3.2 预测结果

（1）330 千伏双回路线路预测结果

本项目 330 千伏输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果见表 6.1-6。

表 6.1-6 330 千伏双回输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

距线路走廊中心线距离(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-70	0.132	1.522
-69	0.134	1.564
-68	0.135	1.608
-67	0.137	1.653
-66	0.139	1.701
-65	0.140	1.750
-64	0.142	1.802
-63	0.143	1.855
-62	0.145	1.911
-61	0.146	1.970
-60	0.147	2.031
-59	0.148	2.095
-58	0.149	2.162
-57	0.150	2.232
-56	0.150	2.305
-55	0.150	2.382
-54	0.150	2.462
-53	0.150	2.547
-52	0.150	2.635
-51	0.149	2.728
-50	0.148	2.826
-49	0.146	2.928
-48	0.144	3.036
-47	0.142	3.150
-46	0.140	3.269
-45	0.137	3.395
-44	0.135	3.528
-43	0.133	3.668
-42	0.132	3.816
-41	0.132	3.972
-40	0.135	4.138
-39	0.140	4.312
-38	0.151	4.497
-37	0.166	4.693
-36	0.187	4.900
-35	0.215	5.120
-34	0.249	5.353
-33	0.292	5.601
-32	0.342	5.864
-31	0.401	6.143
-30	0.471	6.439
-29	0.551	6.753
-28	0.643	7.088
-27	0.749	7.442

距线路走廊中心线距离(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-26	0.870	7.818
-25	1.008	8.217
-24	1.163	8.638
-23	1.338	9.082
-22	1.533	9.548
-21	1.747	10.034
-20	1.982	10.538
-19	2.233	11.055
-18	2.496	11.579
-17	2.767	12.099
-16	3.035	12.605
-15	3.290	13.083
-14	3.518	13.516
-13	3.707	13.889
-12	3.845	14.189
-11	3.921	14.404
-10	**3.932**	14.532
-9	3.879	**14.578**
-8	3.771	14.552
-7	3.623	14.473
-6	3.452	14.361
-5	3.280	14.241
-4	3.130	14.133
-3	3.023	14.054
-2	2.973	14.016
-1	2.989	14.025
0	3.068	14.080
1	3.198	14.171
2	3.361	14.284
3	3.534	14.401
4	3.695	14.499
5	3.825	14.555
6	3.905	14.550
7	3.926	14.468
8	3.881	14.301
9	3.772	14.049
10	3.607	13.717
11	3.395	13.318
12	3.150	12.866
13	2.886	12.378
14	2.614	11.867
15	2.344	11.348
16	2.085	10.830
17	1.841	10.322
18	1.615	9.828
19	1.408	9.353
20	1.223	8.899
21	1.057	8.468
22	0.909	8.058
23	0.779	7.671
24	0.665	7.305
25	0.566	6.961
26	0.479	6.636
27	0.405	6.329

距线路走廊中心线距离(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
28	0.341	6.041
29	0.286	5.769
30	0.241	5.513
31	0.204	5.272
32	0.175	5.044
33	0.154	4.829
34	0.140	4.627
35	0.131	4.435
36	0.128	4.254
37	0.128	4.083
38	0.130	3.921
39	0.134	3.768
40	0.138	3.623
41	0.142	3.486
42	0.146	3.355
43	0.149	3.232
44	0.152	3.114
45	0.155	3.003
46	0.157	2.897
47	0.159	2.796
48	0.160	2.700
49	0.160	2.608
50	0.161	2.521
51	0.161	2.438
52	0.161	2.359
53	0.160	2.283
54	0.159	2.211
55	0.158	2.142
56	0.157	2.076
57	0.156	2.013
58	0.154	1.953
59	0.153	1.895
60	0.151	1.840
61	0.150	1.787
62	0.148	1.736
63	0.146	1.687
64	0.144	1.640
65	0.142	1.595
66	0.140	1.552
67	0.138	1.511
68	0.136	1.471
69	0.134	1.401
70	0.132	1.395
最大值	**3.932**	**14.578**

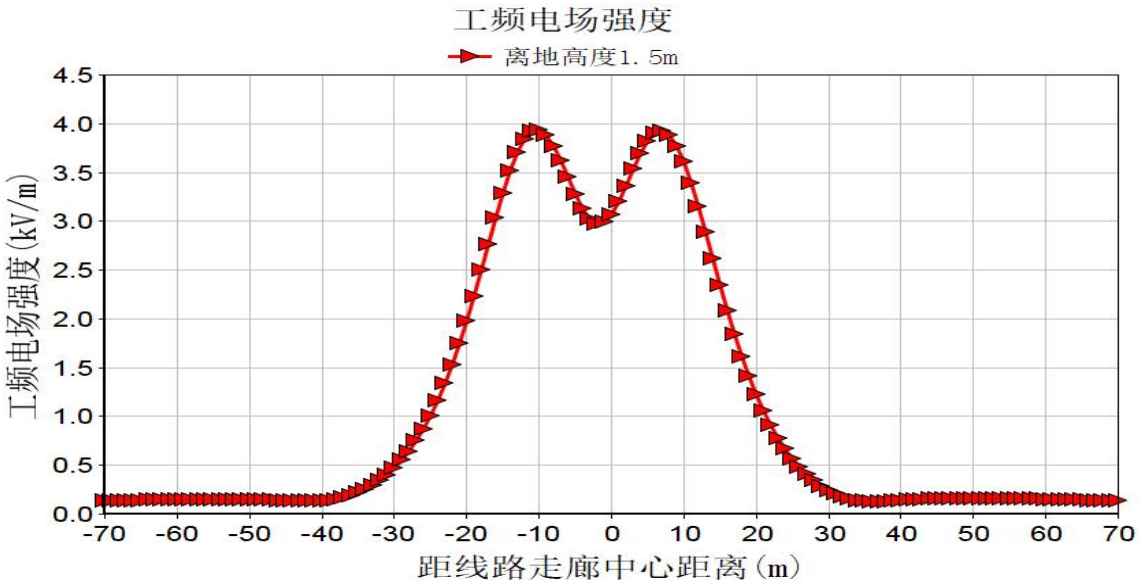


图 6.1-3　330 千伏双回输电线路产生的工频电场强度预测值

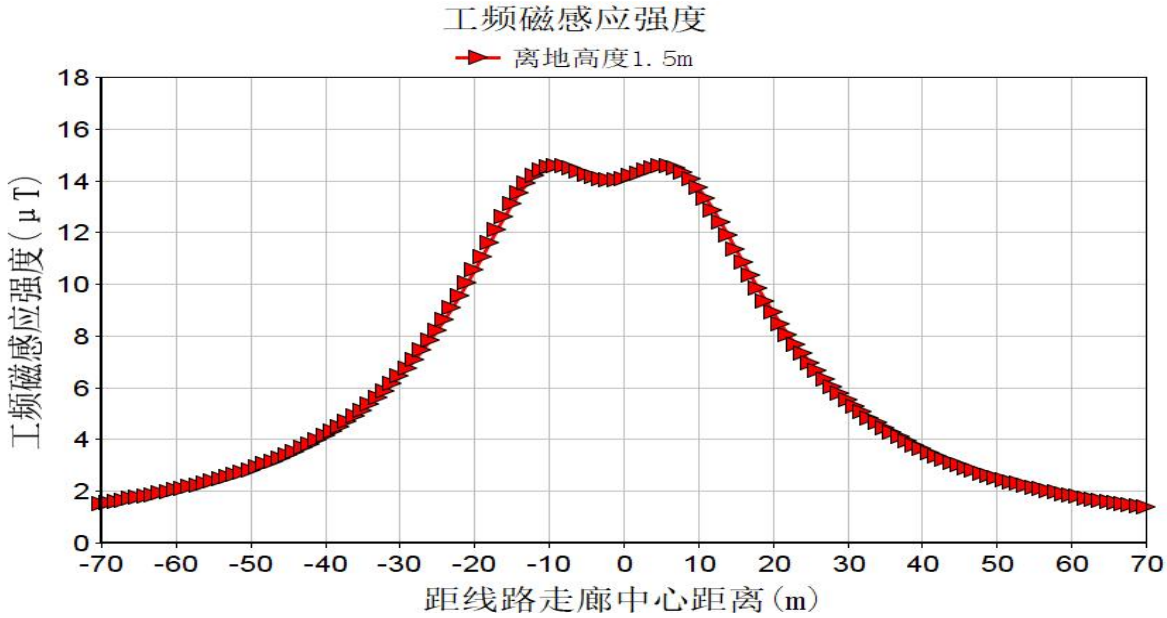


图 6.1-4　330 千伏双回输电线路产生的工频磁感应强度预测值

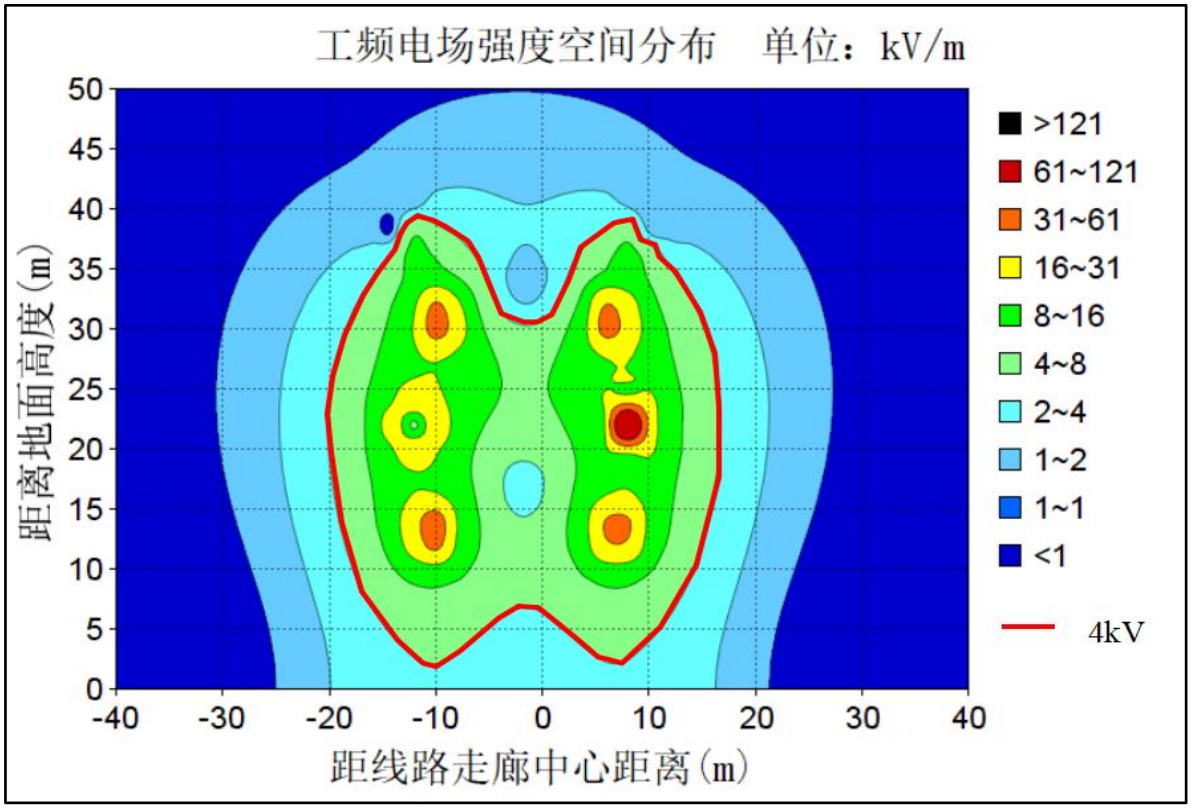


图 6.1-5　电场强度 4kV 等值线图（13m）

6.1.3.3 计算结果分析

由表 6.1-6 可以看出，导线最低对地高度不小于 13m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 3.932kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 10m，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、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值 10kV/m。地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值 14.578μT，出现在距离线路走廊中心地面投影 9m，满足 100μT 的标准限值。

6.1.4 并行线路电磁环境影响分析

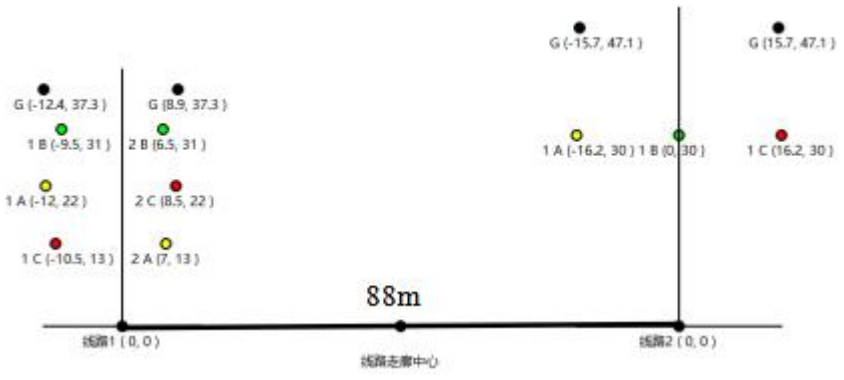
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，330 千伏及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或者类比监测的方法，对输电线路建成后的电磁环境影响进行分析。经现场调查，本项目 330 千伏线路与其他 750 千伏线路并行时，评价范围内有 2 处环境敏感目标（*****、*****），因此，本次预测考虑对环境敏感目标的影响。

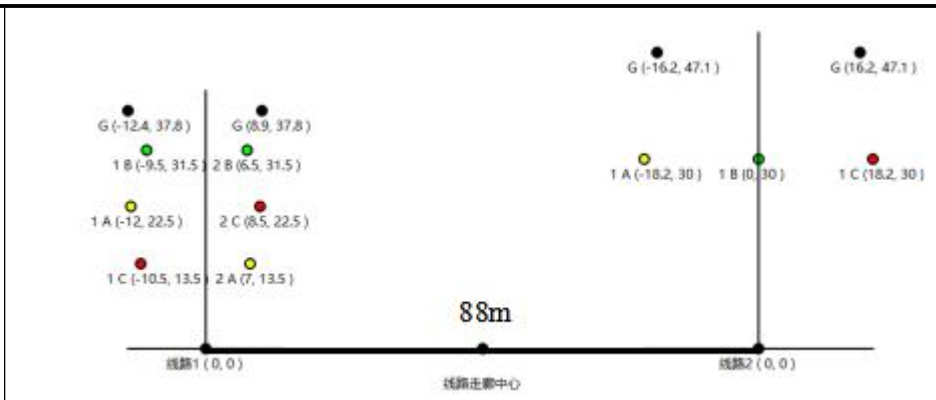
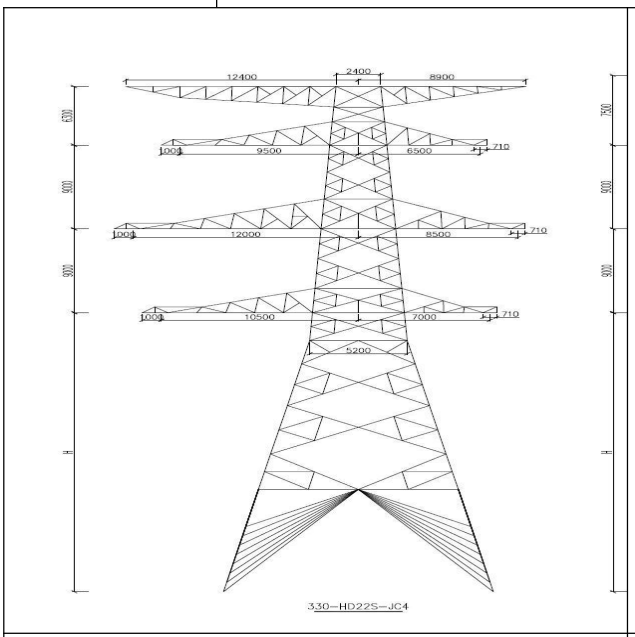
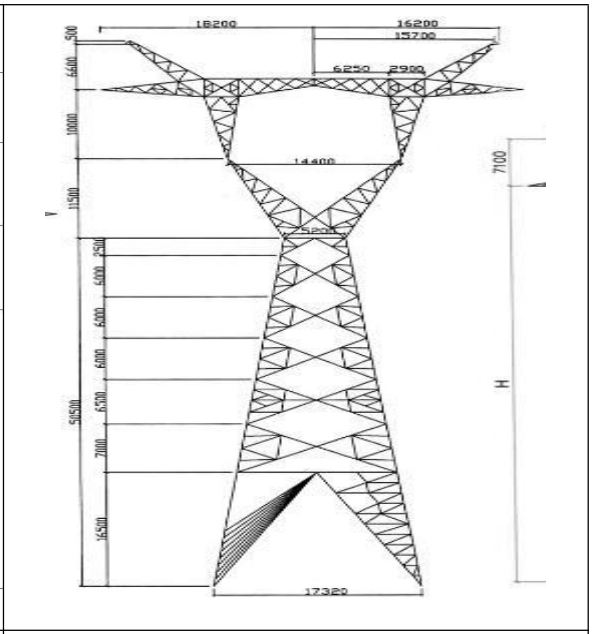
（1）与 750 千伏坡杞II线并行段预测参数

本项目拟建 330 千伏同塔双回路输电线路大约 5.5km 与已运行 750 千伏坡杞II线单回路线路并行架设，最小并向间距约为 88m。根据设计提供的资料，本项目导线对地最低高度为 13m，经预测，本项目在并行线路段，经过居民区时导线最低对地高度需达到 13.5m，地面 1.5m 处的工频电场强度才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m。

本次预测选取电磁影响最大的 330-HC22S-JC4 双回路塔塔型，按最小平行间距 88m、非居民区 330 千伏线路导线对地高度 13m（设计提供最低高度）、居民区 330 千伏线路导线对地高度 13.5m（预测高度）、750 千伏线路导线对地高度 30m 进行并行线路预测。预测电压为标称电压 750kV 的 1.05 倍，即 787.5kV，330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV，预测 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度，具体预测参数如下。

表 6.1-7 本项目输电线路与 750 千伏坡杞II线单回路线路并行段电磁理论计算基础参数

预测情景	本项目 330 千伏输电线路与 750 千伏坡杞II线并行段	
	本项目 330 千伏输电线路	750 千伏坡杞II线
预测塔型	330-HC22S-JC4 双回路塔	750-3E1-SZCK 单回路
导线型式	2×JL3/G1A-630/45	6×JL/G1A-400/50
导线排列方式	垂直排列	水平排列
分裂型式	2 分裂	6 分裂
子导线外径	33.8mm	27.6mm
分类间距	500mm	400mm
输送功率	输送功率 767MW	输送功率 2500MW
功率因数	0.95	0.95
预测电压	346.5kV	787.5kV
相序排列	**（BAC-BCA）（设计提供）**	ABC
导线垂直间距	上/下：9m/9m	/
导线水平间距	上/中/下：16m/20.5m/17.5m	左/右：16.2m/16.2m
预测模型及参数		

		
计算点距地高	1.5m	1.5m
预测的导线对地高度	13m（设计提供最低高度）、13.5m（预测高度）	30m（现场实测）
计算距离	-110m~110m	
		
330 千伏输电线路		**750 千伏输电线路**

（2）与 750 千伏坡杞II线单回路并行预测结果

表 6.1-8　本项目 330 千伏输电线路与 750 千伏坡杞II线单回路线路并行段运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

距预测原点距离（m）	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
	非居民区	居民区	非居民区	居民区
	（330 千伏线路线高 13m，750 千伏线路线高 30m）	（330 千伏线路线高 13.5m，750 千伏线路线高 30m）	（330 千伏线路线高 13m，750 千伏线路线高 30m）	（330 千伏线路线高 13.5m，750 千伏线路线高 30m）
-110	0.146	0.144	1.785	1.795
-109	0.148	0.146	1.834	1.843
-108	0.150	0.148	1.885	1.893
-107	0.152	0.150	1.937	1.945

-106	0.154	0.152	1.992	1.999
-105	0.156	0.154	2.050	2.056
-104	0.159	0.155	2.110	2.114
-103	0.160	0.157	2.172	2.176
-102	0.162	0.159	2.237	2.240
-101	0.164	0.160	2.306	2.307
-100	0.166	0.162	2.377	2.377
-99	0.167	0.163	2.452	2.450
-98	0.168	0.164	2.530	2.527
-97	0.170	0.165	2.612	2.607
-96	0.171	0.166	2.697	2.691
-95	0.171	0.166	2.787	2.779
-94	0.172	0.167	2.881	2.871
-93	0.172	0.167	2.980	2.967
-92	0.173	0.167	3.084	3.069
-91	0.173	0.167	3.194	3.175
-90	0.173	0.167	3.308	3.287
-89	0.173	0.167	3.429	3.404
-88	0.173	0.168	3.556	3.527
-87	0.173	0.169	3.690	3.657
-86	0.175	0.170	3.832	3.794
-85	0.177	0.174	3.980	3.938
-84	0.181	0.179	4.137	4.089
-83	0.187	0.187	4.303	4.249
-82	0.196	0.198	4.478	4.418
-81	0.210	0.213	4.663	4.596
-80	0.228	0.234	4.859	4.783
-79	0.252	0.260	5.066	4.982
-78	0.282	0.292	5.285	5.191
-77	0.320	0.332	5.518	5.413
-76	0.366	0.380	5.764	5.647
-75	0.421	0.436	6.025	5.895
-74	0.486	0.502	6.302	6.157
-73	0.563	0.579	6.596	6.435
-72	0.652	0.668	6.908	6.729
-71	0.755	0.770	7.239	7.040
-70	0.873	0.886	7.590	7.369
-69	1.008	1.018	7.963	7.717
-68	1.161	1.166	8.358	8.085
-67	1.334	1.332	8.776	8.472
-66	1.527	1.516	9.217	8.879
-65	1.740	1.717	9.680	9.306
-64	1.973	1.936	10.164	9.749
-63	2.222	2.168	10.666	10.207
-62	2.485	2.410	11.179	10.675
-61	2.755	2.657	11.699	11.147
-60	3.022	2.899	12.214	11.614
-59	3.276	3.128	12.712	12.067
-58	3.504	3.332	13.181	12.495
-57	3.693	3.499	13.604	12.885
-56	3.829	3.621	13.970	13.228
-55	3.905	3.689	14.267	13.515

-54	3.916	3.700	14.492	13.743
-53	3.864	3.657	14.646	13.914
-52	3.758	3.566	14.738	14.033
-51	3.612	3.442	14.782	14.114
-50	3.444	3.299	14.797	14.168
-49	3.278	3.157	14.802	14.213
-48	3.135	3.036	14.815	14.261
-47	3.037	2.953	14.851	14.324
-46	2.999	2.923	14.917	14.408
-45	3.028	2.951	15.017	14.515
-44	3.121	3.035	15.147	14.642
-43	3.265	3.162	15.297	14.778
-42	3.441	3.317	15.449	14.910
-41	3.627	3.482	15.584	15.021
-40	3.803	3.636	15.678	15.090
-39	3.946	3.764	**15.707**	**15.100**
-38	4.042	3.850	15.654	15.034
-37	**4.079**	**3.884**	15.502	14.881
-36	4.052	3.864	15.248	14.636
-35	3.962	3.788	14.894	14.303
-34	3.816	3.664	14.450	13.891
-33	3.626	3.498	13.933	13.412
-32	3.403	3.303	13.361	12.883
-31	3.160	3.090	12.756	12.322
-30	2.911	2.868	12.133	11.743
-29	2.665	2.647	11.509	11.160
-28	2.428	2.434	10.895	10.586
-27	2.207	2.233	10.301	10.027
-26	2.005	2.048	9.733	9.491
-25	1.823	1.882	9.194	8.981
-24	1.662	1.734	8.686	8.501
-23	1.522	1.605	8.212	8.052
-22	1.402	1.495	7.770	7.633
-21	1.301	1.404	7.360	7.246
-20	1.218	1.330	6.982	6.890
-19	1.153	1.272	6.634	6.563
-18	1.103	1.230	6.315	6.266
-17	1.069	1.203	6.024	5.997
-16	1.048	1.189	5.760	5.756
-15	1.039	1.187	5.522	5.541
-14	1.042	1.196	5.309	5.353
-13	1.055	1.215	5.120	5.190
-12	1.077	1.243	4.955	5.051
-11	1.107	1.279	4.813	4.937
-10	1.144	1.322	4.693	4.846
-9	1.188	1.372	4.594	4.777
-8	1.236	1.427	4.516	4.731
-7	1.290	1.487	4.459	4.705
-6	1.349	1.552	4.421	4.700
-5	1.411	1.621	4.402	4.714
-4	1.477	1.695	4.402	4.747
-3	1.547	1.771	4.420	4.797

-2	1.620	1.852	4.454	4.865
-1	1.696	1.935	4.505	4.948
0	1.775	2.020	4.571	5.046
1	1.856	2.109	4.652	5.159
2	1.939	2.199	4.747	5.285
3	2.025	2.291	4.855	5.424
4	2.112	2.385	4.975	5.574
5	2.201	2.479	5.108	5.736
6	2.291	2.573	5.252	5.909
7	2.381	2.668	5.406	6.091
8	2.471	2.761	5.571	6.283
9	2.560	2.853	5.745	6.484
10	2.649	2.942	5.928	6.692
11	2.735	3.028	6.119	6.908
12	2.819	3.110	6.318	7.130
13	2.899	3.187	6.524	7.358
14	2.975	3.257	6.736	7.590
15	3.045	3.320	6.953	7.827
16	3.108	3.375	7.175	8.066
17	3.164	3.421	7.401	8.308
18	3.211	3.455	7.630	8.551
19	3.249	3.479	7.861	8.793
20	3.276	3.490	8.093	9.034
21	3.291	3.489	8.325	9.273
22	3.293	3.474	8.555	9.508
23	3.282	3.445	8.783	9.739
24	3.258	3.402	9.008	9.964
25	3.219	3.346	9.227	10.182
26	3.167	3.277	9.441	10.392
27	3.101	3.196	9.648	10.593
28	3.021	3.103	9.846	10.784
29	2.929	3.001	10.036	10.965
30	2.826	2.891	10.216	11.135
31	2.712	2.775	10.385	11.293
32	2.590	2.655	10.542	11.439
33	2.462	2.533	10.687	11.572
34	2.329	2.412	10.819	11.693
35	2.194	2.294	10.939	11.800
36	2.060	2.182	11.044	11.895
37	1.930	2.078	11.136	11.976
38	1.806	1.984	11.214	12.044
39	1.693	1.902	11.279	12.099
40	1.593	1.833	11.329	12.142
41	1.510	1.779	11.365	12.171
42	1.449	1.740	11.387	12.188
43	1.411	1.717	11.396	12.193
44	1.400	1.711	11.391	12.185
45	1.416	1.721	11.372	12.166
46	1.458	1.748	11.340	12.135
47	1.523	1.790	11.296	12.092
48	1.610	1.848	11.239	12.037
49	1.714	1.920	11.169	11.972

50	1.831	2.006	11.087	11.896
51	1.958	2.104	10.993	11.808
52	2.091	2.211	10.888	11.710
53	2.228	2.327	10.771	11.602
54	2.366	2.448	10.643	11.483
55	2.502	2.573	10.505	11.354
56	2.634	2.698	10.357	11.215
57	2.760	2.822	10.199	11.066
58	2.877	2.942	10.032	10.908
59	2.984	3.056	9.857	10.741
60	3.080	3.162	9.674	10.566
61	3.164	3.259	9.484	10.382
62	3.235	3.345	9.288	10.191
63	3.292	3.418	9.087	9.993
64	3.334	3.479	8.880	9.789
65	3.364	3.526	8.670	9.579
66	3.379	3.560	8.458	9.365
67	3.382	3.580	8.243	9.147
68	3.372	3.587	8.027	8.927
69	3.350	3.581	7.811	8.704
70	3.318	3.563	7.596	8.480
71	3.276	3.534	7.382	8.255
72	3.226	3.494	7.169	8.032
73	3.168	3.445	6.960	7.809
74	3.104	3.388	6.753	7.588
75	3.034	3.324	6.550	7.370
76	2.960	3.253	6.351	7.155
77	2.883	3.177	6.157	6.943
78	2.802	3.098	5.967	6.736
79	2.720	3.014	5.781	6.532
80	2.637	2.929	5.601	6.334
81	2.553	2.842	5.427	6.141
82	2.469	2.754	5.257	5.952
83	2.385	2.665	5.093	5.769
84	2.302	2.577	4.934	5.592
85	2.221	2.489	4.780	5.420
86	2.141	2.403	4.632	5.253
87	2.063	2.317	4.488	5.092
88	1.986	2.234	4.350	4.936
89	1.912	2.152	4.217	4.785
90	1.840	2.073	4.088	4.640
91	1.770	1.996	3.964	4.500
92	1.703	1.921	3.845	4.364
93	1.637	1.848	3.730	4.234
94	1.575	1.778	3.620	4.109
95	1.514	1.710	3.514	3.988
96	1.456	1.645	3.411	3.871
97	1.400	1.582	3.313	3.759
98	1.346	1.522	3.218	3.651
99	1.295	1.464	3.126	3.547
100	1.245	1.408	3.039	3.446
101	1.198	1.354	2.954	3.350

102	1.153	1.303	2.872	3.257
103	1.109	1.254	2.794	3.167
104	1.067	1.207	2.718	3.081
105	1.028	1.162	2.646	2.998
106	0.989	1.118	2.576	2.918
107	0.953	1.077	2.508	2.841
108	0.918	1.037	2.443	2.766
109	0.878	1.011	2.411	2.712
110	0.852	0.963	2.319	2.625
最大值	**4.079**	**3.884**	**15.707**	**15.1**

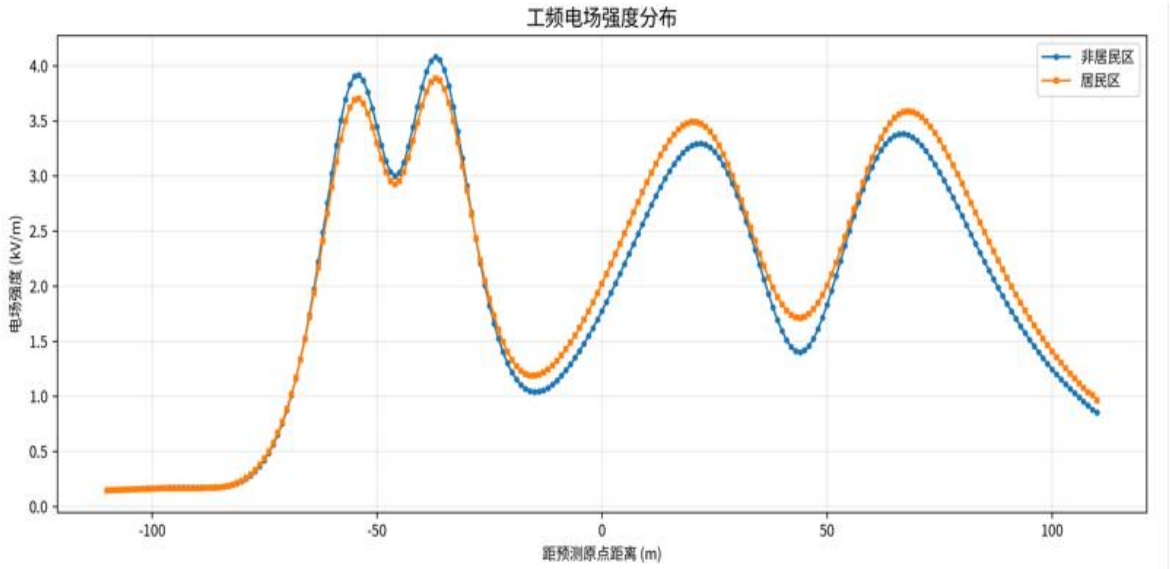


图 6.1-6　330 千伏双回输电线路与 750 千伏单回路并行段产生的工频电场强度预测值

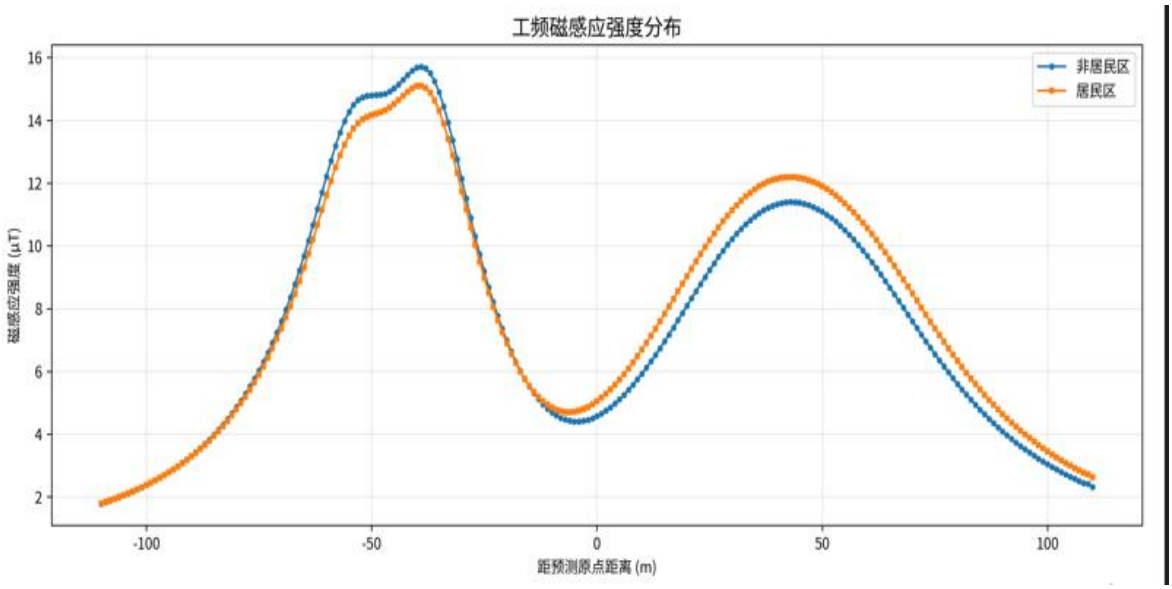


图 6.1-7　330 千伏双回输电线路与 750 千伏单回路并行段产生的工频磁感应强度预测值

（3）预测结果分析

从表 6.1-8 可以看出，本项目 330 千伏双回输电线路与 750 千伏单回路并行段，经过非居民区时，750 千伏输电线路导线对地最小线高 30m，330 千伏输电线路导线对地最小线高 13m 时，工频电场强度最大值为 4.079V/m，出现在距离预测原点 37m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值 10kV/m。工频磁场强度最大值为 15.707μT，出现在距离预测原点 39m 处，满足 100μT 的标准限值。

经过居民区时，750 千伏输电线路导线对地最小线高 30m，330 千伏输电线路导线对地最小线高 13.5m 时，工频电场强度最大值为 3.884V/m，出现在距离预测原点 37m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m。工频磁场强度最大值为 15.1μT，出现在距离预测原点 39m 处，满足 100μT 的标准限值。

经预测，本项目在并行线路段，建议经过居民区时导线最低对地高度不低于 13.5m，工频电场强度才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

6.1.5 对环境敏感目标的预测分析

为了减少送电线路对周围环境的影响，在线路路径选择时，优化了线路路径，减少了评价范围内环境敏感目标数量，线路建设和运行对周围环境敏感目标处的影响都将控制在允许范围内。根据预测结果，可以看出本项目运行在这些环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均符合评价标准限值，具体预测结果见下表。

表 6.1-9 本项目运行时对环境敏感目标的电磁环境影响分析

工程名称	序号	环境敏感目标	房屋型式	方位及至本项目 330 千伏线路边导线最近距离	距离线路走廊中心线的最近距离（m）	预测导线对地高度	预测高度	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度μT
双回路	1	*****	单层彩钢结构平顶、3m	SE，40m	52	13m（设计提供，达 4kV/m 最低高度）	1.5m	0.161	2.359
双回路与 750 千伏线路	2	*****	彩钢、砖混结构、2.6m	SE，6m	62	750 千伏线路 30m（现场实测），330 千伏线路 13.5m（预测高度，	1.5m	3.345	10.191
	3	*****	彩钢、2.2m	NW，18m	14		1.5m	3.257	7.590

并行段						达4kV/m最低高度）			
双回路	4	*****	移动板房、2.2m	S，40m	52	13m（设计提供，达4kV/m最低高度）	1.5m	0.161	2.359
备注：*****位于线路并行且夹包区域，*****位于并行段。									

6.1.6 电磁环境影响评价结论

根据现状监测，本项目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）新建金沙330千伏变电站

为预测本项目新建金沙330千伏变电站投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，采用类型相同及规模类似塞上330千伏变电站进行类比监测。根据类比监测结果，塞上330千伏变电站四周及监测断面的工频电场强度、工频磁感应强度均满足4kV/m和100μT的标准限值。

（2）输电线路

为预测本项目新建330千伏输电线路建成后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，采用了模式预测的方法。

根据模式预测，不同架设方式的线路预测结果如下：

①330千伏双回输电线路

导线最低对地高度不小于13m，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值3.932kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影10m，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、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的工频电场强度控制限值10kV/m。地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值14.578μT，出现在距离线路走廊中心地面投影9m，满足100μT的标准限值。

②与750千伏双回并行段线路

本项目330千伏双回输电线路与750千伏单回路并行段，经过非居民区时，750千伏输电线路导线对地最小线高30m，330千伏输电线路导线对地最小线高13m时，工频电场强度最大值为4.079V/m，出现在距离预测原点37m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的工频电

场强度控制限值 10kV/m。工频磁场强度最大值为 15.707μT，出现在距离预测原点 39m 处，满足 100μT 的标准限值。

经过居民区时，750 千伏输电线路导线对地最小线高 30m，330 千伏输电线路导线对地最小线高 13.5m 时，工频电场强度最大值为 3.884V/m，出现在距离预测原点 37m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m。工频磁场强度最大值为 15.1μT，出现在距离预测原点 39m 处，满足 100μT 的标准限值。

本项目在并行线路段，建议经过居民区时导线最低对地高度不低于 13.5m，工频电场强度才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

③环境敏感目标

根据预测结果，本项目 330 千伏双回路输电线路在经过环境敏感目标处，设计导线对地高度不低于 13m，环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

本项目 330 千伏双回路输电线路与 750 千伏输电线路并行段在经过环境敏感目标处，建议设计导线对地高度不低于 13.5m，环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 预测评价方法

对本项目变电站声环境影响预测评价拟采用理论计算进行预测评价，对本项目架空线路声环境影响预测评价拟采用类比分析进行预测评价。

6.2.2 新建金沙 330 千伏变电站声环境影响分析

(1)预测方法

采用理论计算对变电站运行时的声环境影响进行预测和评价。

(2)预测软件及计算模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中规定的工业噪声预测模式，采用环安科技环境噪声模拟软件。预测变电站主要噪声源的噪声贡献值，并按 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。

（3）计算条件

①预测时段

变电站 24h 连续运行，噪声源稳定，均按其满负荷工况下噪声源强值进行预测的情况下，昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。

②衰减因素选取

噪声预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散（Adiv）、屏障屏蔽（Abar）引起的噪声衰减，而未考虑大气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、其他多方面效应（Amisc66）引起的噪声衰减。

本项目噪声源受到站内建筑物的遮挡屏蔽作用，站内建构筑物主要有 330 千伏继电器室、主通讯室、综合配电室。

③站内主要构筑物

本期变电站站内主要建构筑物见表 6.2-1。

表 6.2-1 站内主要建构筑物一览表

建构筑物	尺寸（m）
330 千伏继电器室	9.6×22×**5.3**
110 千伏继电器室	20.4×5.1×**4.3**
主通讯室	32×13.4×**5.1**
围墙	**2.5m**
雨淋阀室	5.5×6.5×**5**
辅助用房	**3.0**×3.6×19.8
35 千伏配电室	**6.3**×10.2×7.1
综合水泵房及消防水池	**5.3**×12×18
防火墙	**8.5m**

④预测参数

变电站运行期间的噪声主要来自主变压器、站用变、低压电抗器。预测模型将主变、站用变、低压电抗器等效为面声源计算。本期工程声源主要为主变压器、低压电抗器、站用变压器等，依据设计单位提供资料、《变电站噪声控制技术导则》（DLT1518-2016）及《国家电网公司输变电工程通用设备 35-750kV 变电站分册（上下册）（2018 年版）》中对声源的要求，具体声源参数见下表。

表 6.2-2 金沙 330 千伏变电站预测声源一览表

序号	声源名称	中心坐标			声源源强 dB（A）	运行方式
		X	Y	Z		
1	2#主交	74.0	77.6	2.0	距设备 1.0m 处的声压级不高于 69.7dB(A)	连续运行
2	3#主变	142.3	77.6	2.0		
3	1#站用变	94.5	81	1.5	距设备 1.0m 处的声压级不高于 60dB(A)	
4	2#站用变	106.5	81	1.5		
5	低压电抗器 1	54.75	77.2	1.5	距设备 1.0m 处的声压级不高于 55dB(A)	
6	低压电抗器 2	55.4	77.2	1.5		

注：①)表中坐标以变电站西南拐角为坐标原点，以南侧围墙为 X 轴正方向，西侧国墙为 Y 轴正方向。②)唤声源空间相对位置：以声源中心位置为产源空间相对位置坐标，Z 为声源中心相对地面高度。

⑤预测与评价内容

厂界噪声预测：绘制噪声等值线分布图，给出厂界噪声达标情况。

⑥预测时段

变电站为 24h 连续运行，噪声源稳定，昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。

⑦预测点位及高度

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，变电站厂界噪声选取围墙外 1m 处、地面之上 1.5m 高度处进行预测。

⑧预测结果

本期金沙 330 千伏变电站新建 2 台主变压器、2 台站用变、2 组低压电抗器，均按最不利的面声源进行噪声预测，变电站本期工程产生的厂界环境噪声排放预测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 噪声预测结果 dB(A)

序号	预测点	时段	最大贡献值	标准	达标情况
1	变电站东侧围墙外 1m	昼间	39	60	达标
		夜间		50	达标
2	变电站南侧围墙外 1m	昼间	39	60	达标
		夜间		50	达标
3	变电站西侧围墙外 1m	昼间	32	60	达标
		夜间		50	达标
4	变电站北侧围墙外 1m	昼间	34	60	达标
		夜间		50	达标

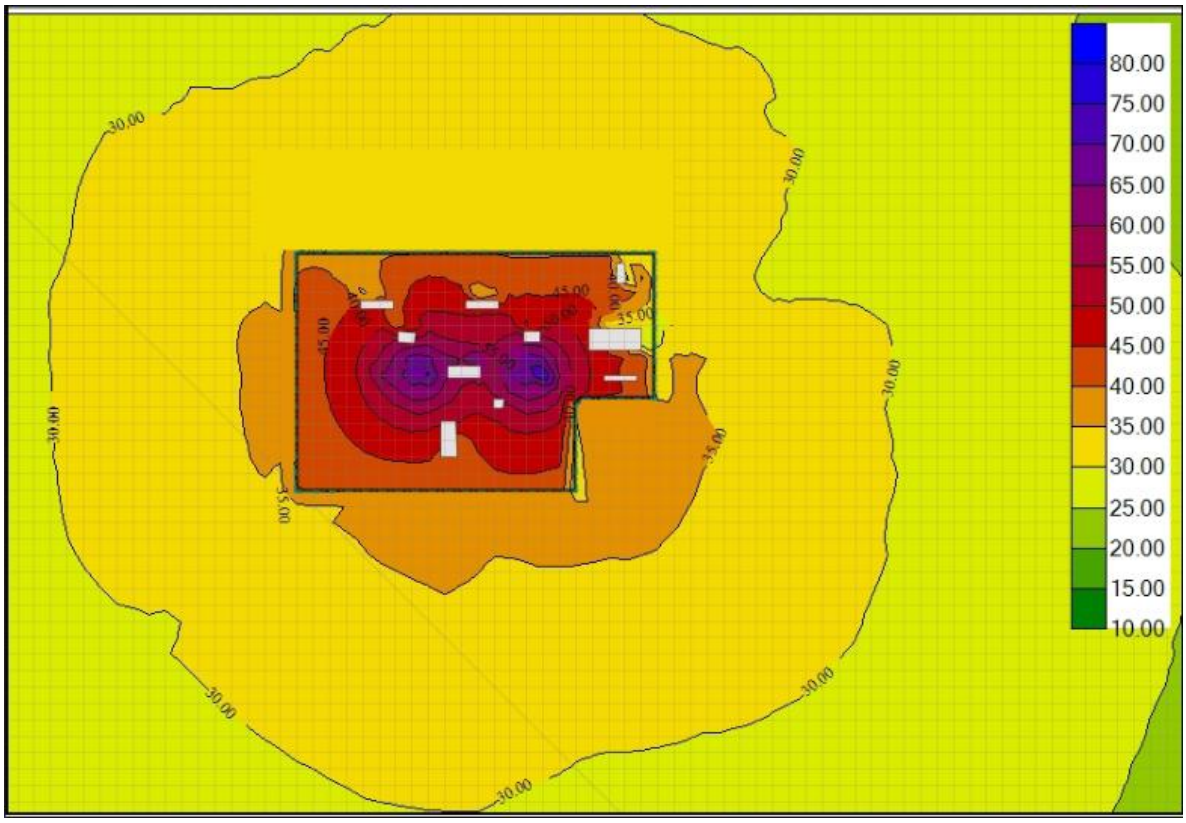


图 6.2-1　金沙变电站对周围声环境的贡献值等声级曲线预测图

由上表可知，本期工程投运后产生的厂界环境噪声贡献值在 32dB(A)~39dB(A)之间，均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，即：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

6.2.3 线路工程声环境影响分析

1）类比对象

为了预测本项目输电线路运行后的噪声水平，对 330 千伏同塔双回线路（垂直排列）运行产生噪声进行了类比监测。

本项目双回路类比监测线路选择 330 千伏地苏I、II线同塔双回路段(地苏 1#-2#杆塔间）衰减监测断面。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，根据表 6.2-4。

表 6.2-4 330 千伏双回路线路类比情况一览表

项目	本项目双回路架空线路	330 千伏地苏I、II线同塔双回路段(地苏 1#-2#杆塔间）
所在位置	宁夏回族自治区中卫市	宁夏回族自治区吴忠市
电压等级	330 千伏	330 千伏
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45
分裂数	2 分裂	2 分裂

导线架设方式	同塔双回路	同塔双回路
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线对地高度	不低于 13m（设计提供）	13m
环境条件	环境条件相似	

表 6.2-4 看出，类比线路 330 千伏地苏I、II线同塔双回路段(地苏 1#-2#杆塔间）同塔双回线路与本项目双回路段架空线路电压等级均为 330 千伏，导线架设方式均为同塔双回路架设，导线排列方式均为垂直排列，均为双分裂，导线型号类似，地势均较为开阔，环境条件类似。因此，选用 330 千伏地苏I、II线同塔双回路段(地苏 1#-2#杆塔间）同塔双回线路运行时的噪声监测值能够较好的反应本项目 330 千伏线路双回路架空线路段运行后产生的噪声影响。

②类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司。

③类比监测项目

噪声。

④类比监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）进行监测。采用类比分析方法评价架空线路运行后产生的噪声对周围环境的影响。

⑤类比监测仪器

噪声监测仪器：AHAI6256/AWA6221A 噪声振动分析仪/声校准器；

量程范围：25dB~143dB/94.0dB；

⑥类比监测条件

类比监测时间：2024 年 9 月 30 日：

环境条件：昼间天气晴，温度15.0℃，湿度32.4%，1.6m/s，大气压877.5hPa；夜间天气晴，温度 7.8℃，湿度 35.3%，1.0m/s，大气压 879.3hPa。

⑦类比监测点位

在 330 千伏地苏I、II线同塔双回路段(地苏 1#-2#杆塔间）布设监测断面，线路挂线方式属于以杆塔对称排列的输电线路，在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。断面监测路径以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，在垂直于导线投影的方向上布置，依次监测到调查范围边界处。

330 千伏地苏I、II线同塔双回路段(地苏 1#-2#杆塔间）监测断面见图 6.2-2。

****

图 6.2-2 类比线路衰减监测断面

⑧类比监测工况

330 千伏地苏I、II线同塔双回路段(地苏 1#-2#杆塔间）监测期间运行工况见下表。

表 6.2-5 类比线路监测期间运行工况一览表

名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MV）	无功功率（MVar）
********	********	********	********	********
********	********	********	********	********

⑨类比监测结果

330 千伏地苏I、II线同塔双回路段(地苏 1#-2#杆塔间）运行时噪声监测结果见下表。

表 6.2-6 330 千伏地苏I、II线 1#-2#杆塔（线高 13m、档距 440m）断面声环境检测结果

序号	点位描述	测量高度（m）	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	330 千伏地苏I、II线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m	1.5	42	40
2	330 千伏地苏I、II线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点东南 5m（330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点 0m）	1.5	41	40
3	330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点东南 5m	1.5	40	38
4	330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点东南 10m	1.5	41	40
5	330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点东南 15m	1.5	40	39
6	330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点东南 20m	1.5	41	38
7	330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点东南 25m	1.5	42	40
8	330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点东南 30m	1.5	41	40
9	330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点东南 35m	1.5	40	39
10	330 千伏地苏I、II线边导线对地投影点东南 40m	1.5	41	39

由表6.2-6可以看出，330千伏地苏I、II线1#-2#杆塔同塔双回线路杆塔间监测断面昼间噪声为40~42dB(A)，夜间噪声为38~40dB(A)。

本项目新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似，且工程所在地环境条件相似，导线架设高度一致，由此可知，本项目330千伏双回路段

线路经过非居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为13m时，线路昼间噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、2类、4a类标准要求。

本次预测仅考虑了噪声距离衰减，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。

8）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，本项目输电线路在经过环境敏感目标（双回路段）时设计导线最低对地高度为13m（设计提供高度），本项目输电线路在经过环境敏感目标（双回路与750千伏线路并行段）时设计导线最低对地高度为13.5m（预测高度），由预测可知，当导线对地高度不低于13m（设计提供高度、双回路线路段）、13.5m（预测高度、双回路与750千伏线路并行段）时，本项目330千伏架空双回路段及双回路与750千伏线路并行段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6.2-7。

表6.2-7 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	42	35	43	39	55	45
2	*****	41	40	39	44	43		
3	*****	39	42	39	44	42		
4	*****	36	41	34	43	39		

本项目输电线路声环境敏感目标处的昼间噪声预测最大值为44dB(A)、夜间噪声预测最大值为43dB(A)，均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准限值要求。

本次预测仅考虑了噪声距离衰减，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。

6.2.4 声环境影响评价结论

（1）变电站

根据理论预测结果，本项目金沙330千伏变电站建成运行后产生的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。

（2）输电线路

本项目新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似，且工程所在地环境条件相似，由类比预测结果可知，本项目330千伏同塔双回路、双回路与750千伏线路并行段线路经过非居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为13m时，噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区标准限值要求。

本项目330千伏同塔双回路段线路经过居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为13m时，双回路与750千伏线路并行段经过居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为13.5m时，噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

金沙330千伏变电站为新建变电站，变电站正常运行时产生的废水主要为生活污水，变电站无值班人员，仅有门卫值守，产生的生活污水经化粪池、地埋式污水处理设施（1m^3/h）处理后，存放在地下式储水暂存池，定期清运。

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

6.4 固体废物环境影响分析

新建金沙变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废油、废旧蓄电池。变电站运行期产生的少量生活垃圾分类收集后，经站内垃圾桶集中收集后定期清运至环卫部门指定的地点进行处置。

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

变电站产生的废旧蓄电池（一般8~10年更换一次），一次最大产生量为55kg，经专业人员判定需进行更换时，由具有相应处置资质的单位置换后直接回收，不在站内储存。对照《国家危险废物名录》（2025年版）废弃的铅蓄电池属于危险废物，废物类别为HW31，废物代码为900-052-31。

6.5 环境风险评价

本项目新建金沙 330 千伏变电站主变压器、站用变压器、杞乡变电站原有主变等涉及风险物质，本项目涉及的低压电抗器均为干式空心电抗器。

6.5.1 环境风险分析

（1）风险物质识别

本工程运行期可能引发环境风险的是变电站变压器、站用变压器含油设备的泄露，如不安全收集处置会对环境产生影响。

变电站变压器、站用变压器等含油设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点<-45℃，闪点≥135℃。

（2）风险过程识别

绝缘油注入变压器、站用变压器设备后，使用寿命基本与设备同步。变压器、站用变压器设备日常检修、维护均有专业人员负责，对绝缘油则定期按相关规定检测和净化处置，这个过程中有完善的操作流程和处置措施，事故油不会发生泄漏。

变压器、站用变压器发生事故时，可能会导致设备绝缘油泄漏，形成的油污、油水混合物。

（3）风险防范设施及防范能力

变压器、站用变压器下方贮油坑内铺设有卵石层，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。

若变压器、站用变压器发生事故时油泄漏，未完成清理的变压器、站用变压器油将渗过卵石层进入设备下方的事故油坑，进而通过排油池管道进入事故油池。拟建金沙变电站最大单相变压器设备绝缘油质量约为 70t（密度约为 0.895t/m^3），折算体积约为 78.2m^3；单台站用变压器设备最大绝缘油质量约为 1.5t（密度约为 0.895t/m^3），折算体积约为 1.7m^3，站用变压器与主变共用 1 个事故油池。本期新建主变事故油池容积 100m^3，容积均满足最大单台 330 千伏变压器、单台站用变压器 100%油量。单台主变压器下事故油坑有效容积为 78m^3，站用变下事故油坑有效容积为 12m^3，均满足单台含油设备 20%含油量体积要求。

本项目以上事故油坑及事故集油池应采用钢筋砼结构，采取防渗措施，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料，确保事故油在贮存过程中不会渗漏。

6.5.2 环境风险管理

为进一步保护环境，针对变电站可能发生的变压器油泄漏等风险事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以应对可能突发的环境风险，并及时进行救援和减少环境影响。按照《突发环境事件应急管理办法》（原环境保护部令第 34 号）落实项目善突发环境事件风险防控措施，排查治理环境安全隐患，制定突发环境事件应急预案并备案、演练，加强环境应急能力保障建设。

（1）应急指挥机构

建设单位应成立应急指挥机构、各成员职责明确，各负其职。应急指挥机构要有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

（2）应急预案的主要内容

应急预案应包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

（3）应急措施

1）组织领导

领导机构：建设单位运行管理相关部门负责变压器油泄漏处理问题，明确责任归属。

2）事故应急措施

①发生含油设备油泄漏事故时，值班巡视人员应立即报告值班组长，并逐级报告站长、建设单位分管领导，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故。

②检查设备油储存设施，确保泄漏的设备油储存在事故油坑、排油管及事故油池中，并及时联系有资质单位处理处置。

③对事故现场进行勘察，对事故性质、应急措施及事故后果等进行评估。

④对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除。

⑤应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复设备运行。

建设单位针对可能发生突发环境事件制定了一系列的风险防范措施、应急预案等，可将事故风险概率和影响程度降至最低，本项目的环境风险是可以防控的。

7 生态环境影响预测与评价

7.1 生态环境评价概述

7.1.1 评价因子

本项目施工期和运行期对周围生态环境将产生一定的影响。主要影响因素包括施工期的变电站、塔基永久占地及施工便道等临时占地；施工废水、建筑垃圾、施工噪声以及人为活动等；运行期对动物分布的影响等。

生态影响评价因子筛选表见表7.1-1。

表 7.1-1 本项目生态环境影响评价因子表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	**施工期：** ①工程占地或扰动直接破坏植被，导致植物种群数量、分布范围受到一定影响； ②施工活动噪声、灯光等对野生动物行为产生干扰。 **运行期：**本项目为输电线路，线路运行产生的电磁和噪声较小，对周边野生动物的影响可接受。	施工期：短期 运行期：长期	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	**施工期：** ①工程占地或施工活动、物料堆放会改变土壤等的理化性质，使植物生境面积减少或生境质量受到暂时性破坏，影响植物生长、扩散； ②工程占地导致动物的生境面积减少或生境质量受到暂时性破坏，可能对动物的种群扩散及分布情况产生影响。 **运行期：**本项目为输电线路，运行期不会对动物生境造成切割影响、不会导致生境连通性下降。	施工期：短期 运行期：长期	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	**施工期：** ①据调查，受破坏的植物种类较少，多数植物均为常见种且扩散能力强、分布范围广； ②评价区内植物群落结构简单，在本地区广泛分布，群落类型非特有类型； ③项目建设对植物群落内各类植物影响基本一致，不会对评价区内某一种或某几种植物造成特殊破坏。	施工期：短期	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	**施工期：**植物个体或生境遭到破坏，导致植被覆盖度下降、生物量和生产力降低，生态系统功能受到一定影响。	施工期：短期	弱
生物多	物种丰富度、均匀度、优	**施工期：**综合上述对物种、生境、群落及生态系统的影响程度进	施工期：短期	弱

样性	势度等	行判定。		
生态敏感区	生物多样性、生态功能等	本项目穿越**********。 **施工期：**施工活动噪声对野生动物行为产生干扰。 **运行期：**线路运行产生的电磁和噪声可能会对野生动物产生干扰。	施工期：短期 运行期：长期	弱
注：“弱”指：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生 态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状；在干扰消失后可以修复或自然恢复。				

7.1.2 评价时段

本项目按施工期和运行期两个时段进行评价。

7.1.3 调查内容

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

本项目在生态影响评价范围内涉及生态保护红线。根据输电项目建设特点和区域生态环境特征，本项目生态现状调查除基本生态背景状况调查外，还包括生态敏感区调查、生态保护红线调查、重要物种及其生境（重点保护野生动植物和古树名木调查）等工作重点，以及评价区主要生态问题调查。

7.1.4 调查方法

本次评价中生态现状调查采用资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询法及遥感调查法等多种方法结合的方式进行。

评价采用的遥感影响为2025年8月31日欧洲航天局（ESA）的Sentinel-2卫星Level-2A产品（已经过正射校正、几何精校正、大气校正），投影坐标Pseudo-Mercator，可见光、近红外波段的空间分辨率为10m，云量为0.048%。

结合实地调查情况、谷歌卫星影响、遥感影响，依据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）确定评价区土地利用类型。

（1）陆生植物现状调查参考《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）、群落生态学相关文献。根据现场调查并查阅《中国植被图（1:100万）》（中国科学院中国植被图编辑委员会，2007年）及说明书，确定评价区植被类

型及分布情况，采用《中国植被》（吴征镒，1980年）的分类系统进行分类。

基于ENVI软件，利用近红外波段和红光波段计算得到NDVI（归一化植被指数）。

计算公式如下：

NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)----------（1）

其中，NIR为近红外波段的反射值，R为红光波段的反射值。

通过波段运算得到植被覆盖度，并参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和生态遥感相关文献进行分级。植被覆盖度计算方法如下：

下面是在李苗苗等像元二分模型的基础上研究的模型：

FVC=(NDVI-NDVIsoil)/(NDVIveg-NDVIsoil)----------（2）

其中，FVC为植被覆盖度，NDVIsoil为完全是裸土或无植被覆盖区域的NDVI值，NDVIveg则代表完全被植被所覆盖的像元的NDVI值，即纯植被像元的NDVI值。两个值的计算公式为：

NDVIsoil=(FVCmax*NDVImin-FVCmin*NDVImax)/(FVCmax-FVCmin)----------（3）

NDVIveg=((1-FVCmin)*NDVImax-(1-FVCmax)*NDVImin)/(FVCmax-FVCmin)-------（4）

当区域内可以近似取FVCmax=100%、FVCmin=0%时，公式（2）可变为：

FVC=(NDVI-NDVImin)/(NDVImax-NDVImin)----------（5）

其中，NDVImax和NDVImin分别为区域内最大和最小的NDVI值。由于不可避免存在噪声，NDVImax和NDVImin一般取一定置信度范围内的最大值与最小值，本次评价分别取95%和5%置信区间。

（2）陆生动物现状调查采用野外现场调查、收集资料、专家和公众咨询等方法，调查方法参考《生物多样性观测技术导则两栖动物》（HJ710.6-2014）、《生物多样性观测技术导则爬行动物》（HJ710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）等。根据上述资料，参考《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）生态系统分类体系确定评价区生态系统类型。

基于ArcGIS软件进行数据分析和制图。

7.2 生态影响调查与评价

7.2.1 生态功能定位及主要生态问题

7.2.1.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，拟建线路位于宁夏中卫市，涉及黄土高原土壤保持重要区。拟建线路所涉及的生态功能区见表7.2-1。

表7.2-1 工程涉及生态功能区划一览表

生态功能一级区	生态功能二级区	生态功能三级区	功能区涉及市县	主要生态环境问题	生态保护主要措施
生态调节功能区	生物多样性保护功能区	西鄂尔多斯—贺兰山—阴山生物多样性保护与防风固沙功能区	中卫市*****	该区以山地森林和荒漠植被为主，生态环境非常脆弱，一旦遭到人为破坏就很难恢复。区域内放牧、樵采等导致植被遭到严重破坏，绵刺、沙冬青、四合木等古老残遗植物受到严重威胁。	（1）加大自然保护区建设与管理的力度；（2）生态极脆弱区实施生态移民工程；（3）草地退化严重区域退牧还草，划定轮牧区和禁牧区；（4）加大矿产资源开发的生态保护与监管力度。

7.2.1.2 宁夏生态功能区划

依据《宁夏回族自治区生态功能区划》，拟建线路涉及“II3-1 卫宁北山荒漠半荒漠植被恢复生态功能区”。拟建线路所涉及的宁夏回族自治区生态功能区见表7.2-2。

表7.2-2 工程涉及宁夏生态功能区划一览表

一级区	二级区	功能区代号及名称	主要生态特点、问题及措施
中部台地、山地、平原干旱风沙生态区	毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区	II3-1 卫宁北山荒漠半荒漠植被恢复生态功能区	本生态功能区位于卫宁北山土石山丘陵地区，地形切割破碎，山洪冲沟多，间有沙丘分布。生态环境的敏感问题是土地沙化、水土流失及土地荒漠化。其治理措施是：在卫宁北山地区靠近灌区农田的附近，营造乔、灌、草结合的防风固沙林，控制土地沙化南移。对沙丘实行草方格固沙，就地固定沙丘。对于各大山洪沟应生物措施和工程措施齐上，防止山洪破坏。

7.2.1.3 项目区主要的生态问题

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态问题评估》（HJ1174-2021），生态问题是由于人类活动和自然条件变化引起的自然生态系统退化及由此衍生的不良生态环境效应，包括水土流失、土地沙化、石漠化、生态系统退化等，其中生态系统退

化包括森林退化、草地退化和湿地退化。根据对拟建沿线的现场考察和资料分析，项目区目前主要的生态问题为土地沙化、水土流失及土地荒漠化。

7.2.1.4 项目与生态功能区划的协调性分析

本项目所涉及全国生态功能区主要为防风固沙功能区，涉及的宁夏生态功能区为卫宁北山荒漠半荒漠植被恢复生态功能区，其主要生态环境问题是土地沙化、水土流失及土地荒漠化等。

本项目不属于高污染工业项目。根据输电工程的项目特点，本项目的影响范围主要为塔基开挖的间断式影响，此类影响相对较小。根据塔基占地面积推断，工程占用植被面积较小，植被生物量损失不大，对动物生境占用影响较小；另一方面，通过优化工程选线，减少了穿越生态敏感区线路路径长度，降低对区域生态系统的影响，整体上工程对植被破坏、生物多样性等生态功能的影响较小。施工结束后对临时占地进行植被恢复等。

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

7.2.2 土地利用现状

选用评价区卫星遥感影响采用目视解译的方法进行分类。土地类型参照《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）和《第三次全国国土调查工作分类》中的用地类型划分方法。根据实地调查和遥感卫星影响，将评价区土地利用情况划分为5个一级类型和7个二级类型。工程设计阶段已对工程占地类型进行优化，减少对生态红线内用地的占用。评价区土地利用以天然牧草地为主，占评价区总面积的84.15%。工程评价区土地利用现状见表7..2-3。

表7.2-3 评价区土地利用现状表

序号	土地利用类型		评价区	
	地类名称		面积（hm^2）	占比%
1	工矿仓储用地	工业用地	227.05	5.87%
2	交通运输用地	公路用地	19.17	0.50%
3	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	17.03	0.44%
4		城市绿地	37.49	0.97%

5	水域及水利设施用地	沟道	58.19	1.51%
6	草地	其他草地	253.98	6.57%
7		天然牧草地	3253.23	84.15%
合计			**3866.12**	100.00%

7.2.3 植被及植物资源现状

7.2.3.1 植物区系概况

根据项目特点，评价范围为线性区域，线路所经区域为********，根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），评价范围内处大陆深处，区域受季风气候影响较小，降水量有限，项目区水土流失严重，自然植被受破坏严重，植物种类贫乏。植物区系中有许多蒙古植物区系的成分，大多属于草原、荒漠草原和荒漠植被的建群种和优势种，如红砂、蒙古韭、猪毛菜等。

表 7.2-4 评价范围内植物区系分区

区域	亚区	地区	亚地区	相关情况
泛北极植物区	欧亚草原亚区	蒙古草原地区	鄂尔多斯、陕甘宁荒漠草原亚地区	长芒草群落是本亚地区最有代表性的群落类型，现仅残存在梁顶和残丘上。过渡放牧的砂地多见唇形科的小半灌木。本亚地区特有种沙生半灌木红砂组成的群落最为发育。有时成分仍是欧亚草原的典型成分，同华北区系有密切关系。

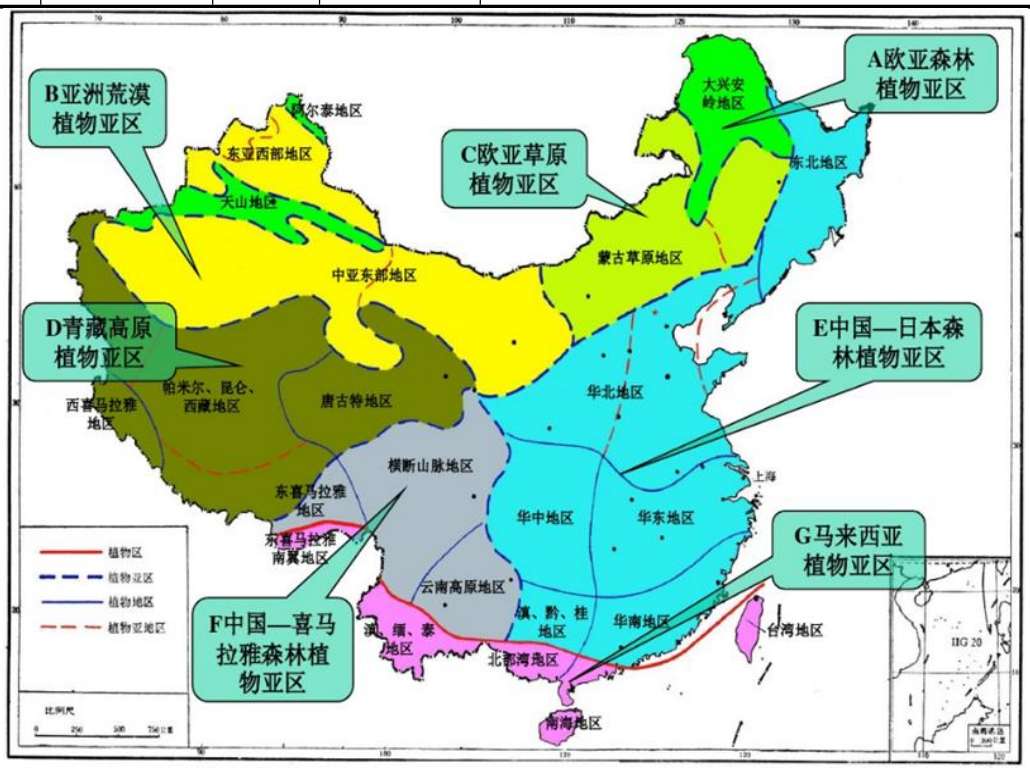


图 7.2-1 中国植物区系分区

7.2.3.2 植被样方调查

（1）样方布点情况

1）样方布设

在对评价区生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查时间。2025年9月评价组相关专业技术人员对线路沿线植物及植被进行了现场调查，重点针对评价范围内的生态保护红线区域段（中部干旱半干旱带水土流失生态保护红线、**********）和评价范围内周边具有代表性的天然植被类型，共选取12个样方植被群系调查。

2）样地选择和布设原则

①样地选择需具有代表性和典型性，避免在变更频繁的地区选择样地。

②根据各区域实际情况适当安排，如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数，在类型单一的区域可适当减少样地个数。

③样地选择应在生态系统类型一致的平或相对均缓坡面上。

④对于均一样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。

⑤对于非均一样地，应根据样地内空间异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。

⑥根据不同植被类型设置不同样方大小，灌丛大小为5m×5m或10m×10m，草本植物样方大小为1m×1m。

（2）样方设置代表性及合理性

植物样方选择的群落类型应大致涵盖评价范围内的各植被类型，选择具有代表性的不同生境设置调查样方。本项目涉及生态保护红线的输电线路段为二级评价区，其余为三级评价区。在实地调查的基础上，结合评价区植被情况，确定典型的群落地段，采用典型样方法进行群落调查。根据现场踏勘，生态保护红线内分布植被群落均为红砂—猪毛菜，区域植被较为单一、植被覆盖度较低，分布较为零散。调查期间红砂处于生长期，植株高度与冠幅与草本植物相近，个体偏小。原灌木样方采用5m×5m规格，结合现场植被生长状况与分布特征，本次调查调整为1m×1m 草本样方，并适当加密布设、增加调查数量，样方数量由3个增至6个。调查期间记录样方内所有植物种类，选取的植物群落应具有代表性的类型。实地调查时，在评价区内设置了多个样

地及调查点，最终根据样地及调查点内植被情况，本次样方调查覆盖二级评价区范围所有植被类型，样方设置同时考虑了评价区不同地形和坡向等，因此，本次样方调查点位设置兼具有代表性和重要性的原则，样方设置合理。

表 7.2-5　样方设置情况汇总表

路段	评价等级	群系	样方数量	样方编号
穿越**********段评价区	二级	红砂针茅群系	6	1#~6#
合计			6	

表 7.2-6　样方调查点位汇总表

样方编号	地理位置		海拔高度（m）	群系类型	群丛类型	工程区	地形地貌	评价等级
	东经	北纬						
1	********	********	1327.9	红砂群系	红砂-猪毛菜群从	330 千伏线路红线内	丘陵	二级
2	********	********	1359.0	红砂群系	红砂-猪毛菜群从	330 千伏线路红线内	丘陵	二级
3	********	********	1406.7	红砂群系	红砂-猪毛菜群从	330 千伏线路红线内	丘陵	二级
4	********	********	1549.7	红砂群系	红砂-猪毛菜群从	330 千伏线路红线内	丘陵	二级
5	********	********	1473.9	红砂群系	红砂-猪毛菜群从	330 千伏线路红线内	丘陵	二级
6	********	********	1372.6	红砂群系	红砂-猪毛菜群从	330 千伏线路红线内	丘陵	二级

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

图 7.2-2 样方调查现场照片

（3）植物群落调查结果

通过对本项目周边植被调查，对评价范围遥感影响数据进行解译，得到评价区植被类型图。本项目评价范围内红砂群系面积最大，约占评价区比例为 90.72%；其次为绿化带人工林，约占评价区比例为 0.97%。

本项目评价区域植被群落调查结果详见表 7.2-7。

表 7.2-7 评价区内植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	群系	群系植被	分布地点	面积（hm^2）	占评价区比例
自然植被						
草原	草原	红砂群系	红砂、猪毛菜、蒙古韭、虎尾草、针茅、合头藜、黑翅地肤、攀缘天门冬、蝎虎驼蹄瓣	沿线均有分布	3507.21	90.72%
林地	人工林	绿化带	杨树、柽柳、沙柳等	公路两侧	37.49	0.97%
/	/	无植被区域	主要为评价区内的村庄、公用设施用地、道路、河流等。		321.42	8.31%
合计					3866.12	100.00%

根据现场调查咨询、查阅资料文献等，评价区内多数植物为当地常见种且分布范围较广，未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021年）和《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》中的重点保护野生植物，主要野生植被见表7.2-8。

表7.2-8　评价区主要野生植被调查结果统计表

科	属	植物名称	拉丁学名
柽柳科	琵琶柴属	红砂	*Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.*
石蒜科	葱属	蒙古韭	*Allium mongolicum Regel*
禾本科	虎尾草属	虎尾草	*Chloris virgata Sw.*
禾本科	针茅属	针茅	*Stipa capillata L.*
苋科	合头草属	合头藜	*Sympegma regelii Bunge*
藜科	地肤属	黑翅地肤	*Kochia melanoptera*
天门冬科	天门冬属	攀缘天门冬	*Asparagus brachyphyllus Turcz.*
蒺藜科	驼蹄瓣属	蝎虎驼蹄瓣	*Zygophyllum mucronatum Maxim.*
苋科	猪毛菜属	猪毛菜	*Kali collinum (Pall.) Akhani & Roalson*

7.2.3.3 植被覆盖度

采用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）附录C中推荐的基于遥感估算植被覆盖度方法--植被指数法。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC=（NDVI-NDVI_S）/（NDVI_V-NDVI_S）$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的NDVI值；

$NDVI_V$—纯植物像元的NDVI值；

$NDVI_S$—完全无植被覆盖像元的NDVI值。

根据上述公式，利用ArcGIS中的栅格计算器来计算覆盖度。评价区植被覆盖度分级

及面积统计见表 7.2-9。

表 7.2-9 评价区内植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积（hm^2）	占评价区比例
低覆盖度：＜20%	321.43	8.31%
较低植被覆盖度：20%~40%	3507.21	90.72%
中植被覆盖度：40%~60%	0.00	0.00%
较高植被覆盖度：60%~80%	14.25	0.37%
高植被覆盖度：＞80%	23.24	0.60%
合计	3866.12	100.00%

根据遥感影响解译结果可知，本项目在 8-9 月份植被旺盛期的植被覆盖度以低、和较低植被覆盖度为主，面积分别为 321.43hm^2、3507.21hm^2，占评价区的 8.31%和 90.72%。

7.2.3.4 生物量估算

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm^2 表示。

根据杨弦等《中国北方温带灌丛生物量的分布及其与环境的关系》（植物生态学报，2017 年）可知，荒漠灌丛平均生物量为 5t/hm^2，本项目参考该参数估算拧条锦鸡儿和红砂的生物量。根据朴世龙、方精云等《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（植物生态学报，2004 年）可知，本项目所在区域荒漠草原平均生物量为 1.55t/hm^2。

考虑粮耕地区域农作物具有连续耕作、收获特征，其生物量不予估算。评价区内各植被类型生物量估算结果见表 7.2-10 所示。

表 7.2-10 评价区植被生物量估算

序号	植被类型	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（t）	占总生物量比例（%）
1	草地	3507.21	5.56	19500.09	93.98%
2	林地	37.49	33.32	1249.17	6.02%
3	其他	321.42	0	0.00	0
合计		**3866.12**	**38.88**	**20749.25**	**100.00%**

由表 7.2-10 可知，评价区域总生物量约为 20749.25 t，大部分为草原，占整个评

价区的93.98%。整个评价区植被构成中，由于灌草植被分布分散且覆盖度不高，生物生产能力相对一般。评价区草原单位生物量较低且生产力受环境限制，主要为红砂、猪毛菜等当地易生长的草原植被。

7.2.3.5 重点保护野生植物及古树名木

根据现场踏勘、相关部门调查，项目评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021年）和《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》中收录的重点保护野生植物，评价范围内无挂牌的名木古树。

7.2.4 陆生动物调查

7.2.4.1 调查研究方法

（1）实地考察及访问调查

到评价现场进行实地考察，通过对当地有野外经验的农民进行访问，了解当地动物的分布、数量情况。

（2）查阅相关资料

比照相应的地理纬度和海拔高度，查阅当地及相邻地区的有关科学研究和野外调查资料。综合实地调查、访问调查和资料，通过分析归纳和总结，从而得出本项目现场及周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

（3）样线调查

参照《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则爬行动物》（HJ710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则两栖动物》（HJ710.6-2014）、《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》等陆生动物调查方法主要采用样线、样点、样方法对评价范围陆生动物进行调查。本次调查主要采用样线法。

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

采集1~2只带回住所进行鉴定，并于鉴定后放生。

b）鸟类样线法查：查区内大部分地区的鸟类调查采用样线法。在每个调查点依据生境类型和地形布设样线，各样线互不重叠；样线长度以1~3km为宜。通过望远镜、数码摄像机、数码相机等观察样带两侧约200m以内的鸟类，辅以鸟类鸣叫声、飞行姿势、生态习性和羽毛等辨认。仔细记录发现鸟类的名称、数量、距离中线的距离，并记录鸟类物种发现点的经纬度、海拔、生境、样带长度及航迹等信息。如未观察到鸟类，但能听到鸟类鸣叫声的，借助录音笔记录其鸣声，以此作为识别物种的依据。

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

根据现场调查，评价区分布散生稀疏型红砂-猪毛菜灌木群落，植株高度及冠幅与草本植物相近，个体偏小，群落整体以草本层片占优，属草地灌丛单一生态生境。依据生态导则相关要求，按二级评价布设3个动物调查样方，详见表7.2-11。

表7.2-11　评价区各类动物样线基本情况

编号	样线起点坐标		样线终点坐标		样线长度（m）	主要生境	评价等级
	东经	北纬	东经	北纬			
1	********	********	********	********	747	草地灌丛	二级
2	********	********	********	********	810	草地灌丛	二级
3	********	********	********	********	910	草地灌丛	二级

7.2.4.2 动物主要栖息生境

评价区内陆生动物三级区划详见表7.2-12。

表 7.2--12 评价区动物三级区划一览表

0级（界）	一级（区）	二级（亚区）	三级（动物地理省）
古北界	蒙新区III	西部荒漠亚区IIIB	河套-河西省—半荒漠、农田动物群（IIIB1）

西部荒漠亚区（IIIB）：该区域包括阴山北部的戈壁、鄂尔多斯西部、阿拉善、塔里木、柴达木及准格尔等。境内为大片沙丘、砾漠和盐碱滩，景色荒凉。只在沿河及山麓有高山冰雪融水长期灌溉的地段才有绿洲。该亚区兽类代表有鹅喉羚、野驴、草原斑猫、大耳猬、灰仓鼠、小林姬鼠等，鸟类十分稀少，最常见的是沙鸻、白顶鸻、

凤头百灵、角百灵、短趾沙百灵、漠鹏和白尾地鸦等，湖沼地带不定期的蓄积和干涸、含盐分较多，导致两栖类种类和数量较少，常见的有塔里木蟾蜍；爬行类中蜥蜴种类和数量甚为丰富，以沙蜥和麻蜥为优势种。

项目全线地形多为丘陵，属于黄土高原和西部荒漠区域，水土流失现象严重，适宜野生动物繁衍、栖息的生境相对较少，陆生动物类群相对较少，该段评价区沿线生物多样性相对较低。评价区内陆生动物种类资源一般。

本项目评价区内的灌丛主要为红砂灌丛。在草地观察到喜鹊、麻雀、草兔，现场调查期间未发现爬行动物。

7.2.4.3 动物物种组成

调查法和现场走访，评价区分布散生稀疏型红砂-猪毛菜灌木群落，植株高度及冠幅与草本植物相近，个体偏小，群落整体以草本层片占优，属草地灌丛单一生态生境。本次野生动物调查主要采用了样线调查期间，在草地灌丛观察到喜鹊、麻雀、草兔，评价区动物种类较少，现场调查期间未发现爬行动物。

表 7.2-13　评价区主要动物名录

目	科	属	动物名称	拉丁学名	保护级别	濒危等级	生境
雀形目	雀科	麻雀属	麻雀	Passer	/	LC	草地灌丛
	鸦科	鹊属	喜鹊	Pica pica	/	LC	草地灌丛
兔现目	兔科	兔属	草兔	Lepus capensis	/	LC	草地灌丛

注：“濒危等级”指《中国生物多样性红色名录脊椎动物卷（2020）》中评估等级，其中LC为无危。保护级别依据《国家重点保护野生动物名录（2021）》。

7.2.4.4 动物活动特征

（1）鸟类

喜鹊多成对或结成大群活动，活动范围较广，在树林、田野、居民区频繁穿梭。白天活动，觅食时间长，食性多样，善于在地面行走觅食，也会在树上啄食果实、昆虫等，具有一定的领域性。

麻雀多结群活动，除繁殖期外常集成大群。整天都较为活跃，在地面、草丛、树枝间频繁活动觅食，主要以谷物、草籽、昆虫等为食，活动范围多集中在人类居住区域及周边农田。

（2）哺乳类

兔主要栖息于平原、荒漠、农田及灌丛地带。它们无固定洞穴，多利用浅洼或旱獭洞穴藏身。生性机警，听觉嗅觉灵敏，受惊时奔跑迅速，甚至能短距离游泳逃生。主要在晨昏及夜间活动，以植物嫩叶、草根、农作物及树皮为食。繁殖力强，每年可产多胎。

7.2.4.5 重点保护野生动物

本次调查期间，未在评价区内发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等重点保护野生动物。

7.2.5 生态系统类型

评价区生态系统多样，包括灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等，详见表7.2-14。

表7.2-14　评价区生态系统类型

序号	生态系统类型		评价区			
	I级分类	II级分类	面积（hm^2）		占评价区比例	
1	城镇生态系统	城市绿地	300.74	37.49	7.78%	0.97%
2		工业用地		227.05		5.87%
		公路用地		19.17		0.50%
		公用设施用地		17.03		0.44%
3	草地生态系统	其他草地	3507.21	253.98	90.72%	6.57%
		天然牧草地		3253.23		84.15%
4	湿地生态系统	沟道	58.19		1.51%	
合计			**3866.12**		**100.00%**	

根据上表分析，评价区内草地灌丛分布最广，占90.72%；其次为绿化林地，占评价区面积0.97%；其他类型的生态系统占评价区比例较小。

7.2.6 生态环境状况指数

2021-2024年*****生态质量指数情况见表7.2-15。

表7.2.-15　2021-2024年***生态质量指数表**

行政区划	2021EQI	2022EQI	2023EQI	2024EQI
*****	**47.16**	**45.88**	**45.06**	**49.87**

根据生态环境状况指数，将生态环境分为五级，即优、良、一般、较差和差，见

表 7.2-16。

表 7.2-16 生态环境状况分级

级别	优	良	一般	较差	差
指数	**EI≥75**	**55≤EI＜75**	**35≤EI＜55**	**20≤EI＜35**	**EI＜20**
状态	植被覆盖度高，生物多样性丰富，生态系统稳定，最适合人类生存	植被覆盖度较高，生物多样性较丰富，基本适合人类生存	植被覆盖度中等，生物多样性一般水平，较适合人类生存，但有不适人类生存的制约性因子出现	植被覆盖较差，严重干旱少雨，物种较少，存在着明显限制人类生存的因素	条件较恶劣，人类生存环境恶劣

由表 7.2-16 的结果可以看出，评价区所在的*****生态环境状况指数 EI 值均在 35-55 之间，因此评价区生态环境状况级别可判定为一般，可见评价区植被覆盖度为全区中等，生物多样性也处于全区中等水平。

工程施工期杆塔吊装、电线架设和塔基土方开挖会临时破坏部分植被，导致杆塔架设的地方植被覆盖降低。工程建设对植被覆盖度的影响包括临时占地影响和永久占地影响。施工期塔基开挖和机械施工会直接破坏塔基周边的植被，使塔基周边的植被覆盖度明显降低。但塔基工程施工范围小，施工机械简单，对植被覆盖度的影响有限，且项目输电采取杆塔架设，施工对植被覆盖度的影响仅限于塔基周边，待施工结束后，对塔基周边临时占地破坏的植被采取植被原型恢复，使塔基周边的植被覆盖度逐步恢复到施工前水平。本项目永久占地主要为塔基基础，面积很小，线路临时占地均进行了植被恢复，将不会对植被覆盖度产生明显影响。

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

7.2.7**********

7.2.7.1 生态保护红线基本概况

**********位于宁夏回族自治区西部，主要分布在同心县、红寺堡区、沙坡头区、*****；其生态系统类型为沙漠自然生态系统，属于防风固沙重要区。

本项目输电线路局部涉及**********，涉及长度约 14.3km，在生态保护红线区内拟建杆塔 38 基。

7.2.7.2 本项目穿越生态保护红线现状

（1）本项目穿越生态保护红线段评价区的土地利用类型

本项目占用生态保护红线面积 10.2903hm^2，其中永久占地面积 0.6768hm^2，临时占地面积 9.6135hm^2。本项目占用生态保护红线的面积见表 7.2-17。

表 7.2-17　本项目占用生态保护红线的面积（hm^2）

项目		裸土地	农村道路	天然牧草地	总计
永久占地	塔基占地	/	/	0.6768	0.6768
临时占地	表土堆放用地	/	0.0372	0.5422	0.5795
	施工道路	0.0033	/	3.7685	3.7718
	牵张场	/	0.0275	1.7114	1.7390
	材料堆放场（索道）地	/	/	0.0225	0.0225
	塔基操作场	/	/	3.5007	3.5007
合计		0.0033	0.0648	10.2222	10.2903

本项目输电线路局部涉及**********，本项目穿越生态保护红线段评价范围内的土地利用类型见表 7.2-18。

表 7.2-18　本项目穿越生态保护红线段评价区的土地利用类型

序号	土地利用类型		评价区现状	
	一级类	二级类	面积（hm^2）	占评价区比例
1	草地	天然牧草地	2522.3	98.91%
2	其他土地	裸土地	0.61	0.02%
3	道路用地	农村道路	27.24	1.07%
合计			**2550.14**	100%

根据上表可知，本项目涉及**********段评价区的土地利用类型以草地灌丛为主，占该生态保护红线评价区的 98.91%。

（2）本项目穿越生态保护红线段的植被类型情况

本项目穿越**********段评价区的植被类型以红砂群系为主，详见表 7.2-19。

表 7.2-19　评价区内生态保护红线的植被类型一览表

序号	植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积（hm^2）	占评价区比例
1	草原	荒漠草原	温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原	红砂群系	2522.3	98.91%
2	/			无植被区域	27.84	1.09%
合计					**2550.14**	100%

根据现场调查，生态保护红线区域内均为红砂群系，且稀疏分布，本次在生态保

护红线穿越段设置了6个样方。区域植被型组为草原，植被型为荒漠草原，亚型为温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原，优势群系为红砂群系，分布面积2522.3hm²，伴生草本为猪毛菜、蒙古韭、虎尾草、针茅、合头藜、黑翅地肤、攀缘天门冬、蝎虎驼蹄瓣等，占评价区面积98.91%，无植被区域面积27.84hm²，占比1.09%，整体以草地灌丛为主要生态生境，是区域重要的防风固沙生态系统。

（3）本项目穿越生态保护红线段的生态系统类型情况

本项目评价范围内生态保护红线的主要生态系统类型为草地灌丛生态系统，约占该段生态保护红线比例的98.91%，详见表7.2-20。

表7.2-20　评价区内生态保护红线的生态系统类型

序号	生态系统类型		评价区	
	I级分类	II级分类	面积（hm^2）	占比
1	草地灌丛生态系统	稀疏草地	2522.91	98.93%
2	城镇生态系统	公用设施用地（农村道路）	27.22	1.07%
3	其他生态系统	裸土地	0.02	0.00%
合计			**2550.14**	100%

本项目穿越**********，评价区范围内生态系统类型以草地灌丛生态系统为主，该生态系统类型面积达2522.91hm²，占评价区总面积的98.93%；城镇生态系统面积为27.22hm²，占比1.07%，主要为农村道路；另含极少量其他生态系统，主要为区域裸土地，面积仅0.02hm²。整体来看，区域生态系统类型单一，结构简洁，草地灌丛生态系统是评价区最核心、最主导的生态基质，构成了区域防风固沙的主体生态功能。

（4）本项目穿越生态保护红线段的陆生动物调查

根据调查，区域内整体以草地为主，区域植被单一，评价区内大型陆生野生动物极少，多为小型野生动物。调查期间发现的主要野生动物为麻雀、喜鹊和草兔等常见物种。本次调查过程中未在该区域未发现国家和自治区重点保护野生动物。

（5）保护现状及存在的问题

对划定的生态保护红线按照《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、中共宁夏回族自治区委员会办公厅《关于加强生态保护红线管理的实施意见》、《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》等生态保护红线管理相关文件进行管理。县级以上人民政府负

责本行政区域内生态保护红线的划定、保护和管理工作。对于必须且无法避让的建设项目从严办理准入手续。中卫**********，目前主要存在以下问题：区域生态本底极为脆弱，以红砂群系为主的荒漠草原植被结构单一、盖度较低，土壤沙化敏感，抗干扰能力弱；同时面临工程建设、矿山开发与过度放牧等人为活动的多重扰动，直接破坏地表植被与地形地貌，加剧风蚀与沙化风险。

7.3 生态环境影响预测与评价

7.3.1 对土地利用的影响分析

7.3.1.1 对永久占地的影响

本项目永久占地主要为新建变电站站址和输电线路塔基永久占地。根据评价区和新增永久占地范围内土地利用现状，可得本项目建设前后评价区土地利用类型变化情况，详见表7.3-1。

表7.3-1 本项目建前成后评价区土地利用类型变化情况

序号	土地利用类型		评价区现状		永久占地面积（hm^2）	项目建成后评价区状况	
	一级类	二级类	面积（hm^2）	占评价区比例		面积（hm^2）	占评价区比例
1	工矿仓储用地	采矿用地	227.05	5.87%	0.0349	227.02	5.87%
2	交通运输用地	公路用地	19.17	0.50%	/	19.17	0.50%
3	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	17.03	0.44%	0.0136	22.67	0.59%
4	水域及水利设施用地	沟道	58.19	1.51%	/	58.19	1.51%
5	草地	天然牧草地	3253.23	84.15%	2.4206	3250.81	84.08%
6	林地	乔木林地	37.49	0.97%	0.0064	37.48	0.97%
		其他林地	165.11	4.27%	0.0043	165.11	4.27%
7	其他	裸土地	88.85	2.30%	3.1618	85.69	2.22%
	合计		3866.12	100.00%	5.6416	3866.12	100.00%

本项目永久占地面积5.6416hm^2，占地面积相对评价区面积很小。工程建设完成后，评价区其他草地变为公用设施用地，但本项目占地面积较小，因此本项目建设前后评价区的草地占地比例变化很小，降低0.007%。评价区占用林地主要为区域绿化带内乔木，项目占用造成林地面积减少5.24%，对区域林地影响较小，本项目的建设对整个评价区而言，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。

7.3.1.2 对临时占地的影响

本项目施工期临时占地面积为22.9759hm^2，包括变电站施工生产生活区、塔基施工场地、牵张场、跨越场、施工道路区等，占地类型包括旱地、其他草地和灌木林地。工程占地会破坏一定植被，所以在项目施工期结束后，要及时实施绿化、土地复垦等措施来恢复临时占地破坏的植被，在采取相关措施后，临时占地整体上不会改变评价区内现有土地利用类型的基本格局。

7.3.2 对植物及植被影响分析

本项目对植被的影响主要在施工期。影响主要表现为：①工程占地或扰动直接破坏植被，导致植物种群数量、物种丰富度、群落结构、分布范围受到一定影响；②工程占地或施工活动、物料堆放会改变土壤等的理化性质，使植物生境面积减少或生境质量受到暂时性破坏，影响植物生长、扩散；③植物个体或生境遭到破坏，导致植被覆盖度下降，生态系统功能受到一定影响。

7.3.2.1 对植被类型的影响

新增永久占地范围内占用植被类型统计见表7.3-2。

表7.3-2　本项目建设前成后评价区植被类型变化情况

序号	植被型组	植被型	植被亚型	群系	评价区现状		永久占地	项目建成后评价区状况	
					面积（hm^2）	占评价区比例	面积（hm^2）	面积（hm^2）	占评价区比例
1	草原	荒漠草原	矮半灌木荒漠草原	红砂群系	3253.23	84.15%	2.4206	3250.81	84.08%
2	林地			人工林	202.6	5.24%	0.0107	202.59	5.24%
3	/			无植被区域	410.29	10.61%	3.2103	412.72	10.68%
合计					3866.12	100.00%	5.6416	3866.12	100.00%

由表7.3-2可知，工程新增永久占地导致有植被区域的红砂针系损失最大，乔木林地因永久占地损失相对较小，且均为人工栽植绿化带。本项目建成后无植被区域面积增加2.4313hm^2，建设前后评价区无植被区域的比例增加0.07%。

据现场调查，本项目评价区植物群落结构简单，在本地区广泛分布，群落类型非特有类型。此外，项目建设对植物群落内各类植物影响基本一致，不会对评价区内某一种或某几种植被群系造成特殊破坏。

7.3.2.2 对植物多样性的影响

本项目临时占地类型包括工业用地、公路用地、沟道、绿化带、其他草地、天然牧草地。项目施工期间，不可避免地将造成临时用地范围内植被生物量的减少和损失，对项目用地周边局部的草原资源造成不同程度的损毁。但输电线路属于线型工程，点状分布，项目施工临时占地面积小，且比较分散，项目涉及的植物均为项目区常见植物，故项目建设造成的植被数量减少，不会引起区域各种植被种类和群落类型发生变化，亦不会影响区域植物的物种多样性。

7.3.2.3 对生物量的影响

本项目工程永久占地面积 5.6416hm^2，工程建设完成后对评价区植被生物量造成的损失见表 7.3-3。

表 7.3-3 本项目永久占地范围内植被生物量损失估算

序号	植被类型（群系）	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（t）	生物量所占评价区比重
1	草地	2.4206	5.56	13.4585	0.065%
2	林地	0.0107	33.32	0.3565	0.002%
3	其他	3.2103	0	0.0000	0.000%
合计		5.6416	/	13.8151	0.067%

根据上表可知，工程永久占地范围内的生物量约 13.8151t，占评价区总生物量的 0.067%。工程建成后损失的生物量占评价区比例较低，生物量损失的影响较小。

7.3.3 对野生动物的影响

7.3.3.1 施工期对野生动物的影响

工程基础开挖、立塔架线等施工作业，会对沿线陆生生物及鸟类，如麻雀、喜鹊等栖息生境产生一定干扰，塔基、施工便道、施工区域等占地对植被破坏的同时也会破坏喜栖于其中的鸟类生境，导致鸟类生境减少。施工噪声、人员活动及机械运行易使野生动物受到惊吓，使周边爬行动物短暂离开栖息生境。但输电线路工程单个塔基占地少，施工时间短，施工点分散，施工强度小，工程建设仅对沿线局部区域（主要为塔基区及牵张场等施工临时用地）植被造成破坏和影响，不会导致野兔、沙蜥等陆生生物及鸟类的生境与栖息地大面积减少；且区域野生动物及鸟类活动范围较大、适应性与迁移能力较强，在工程建设过程中加强施工管理、严控人为扰动、杜绝人为捕

猎的前提下，工程建设对沿线陆生生物及鸟类不会产生明显不利影响。

7.3.3.2 运行期对野生动物的影响

工程建设对陆生动物的影响主要发生在施工期，而在运行期间对陆生动物的整体影响很小。输电线路运行期间的主要环境影响有工频电场、工频磁场、噪声。

输电线路塔基为点状分布，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路的杆塔较为高大，可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响，主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。本项目输电工程杆塔及导线的高度一般在 100m 以下，远低于鸟类迁徙飞行高度，因此对鸟类的迁徙影响不大。

输电线路运行期人为活动影响减弱，污染减少，工程占地区的部分区域自然环境逐步得到恢复，在建设期迁移减少的动物将逐渐回到现状区域附近，评价区域均为常见动物，受到的影响很小。

7.3.4 对生态系统的影响分析

根据评价区和新增永久占地范围内生态系统现状，可得本项目建设前后评价区生态系统类型变化情况，详见表 7.3-4。

表 7.3-4 本项目建设前成后评价区生态系统类型变化情况

序号	生态系统类型	评价区现状		永久占地面积（hm^2）	项目建成后评价区状况	
		面积（hm^2）	占评价区比例		面积（hm^2）	占评价区比例
1	草地灌丛生态系统	3507.21	90.72%	2.4206	3504.7894	90.65%
	林地生态系统	37.49	0.97%	0.0107	37.4793	0.97%
2	城镇生态系统	263.23	6.81%	0.0485	268.8231	6.95%
3	其他生态系统	58.19	1.51%	3.1618	55.0282	1.43%
合计		3866.12	100.00%	5.6416	3866.12	100.00%

本项目建成前后主要会造成评价区稀疏草地和林地生态系统的减少，但减少面积比较小。稀疏草地生态系统在评价区分布范围广泛且常见，林地多为工矿企业厂区及周边绿化林地，为人工栽植植被，对区域自然植被的影响较小。因此本项目的建设不会对该生态系统类型造成明显影响。

本项目施工结束后将进行绿化或植被恢复，伴随着新的植物种类侵入空白生态位和群落的自然演替，将大大弥补生态功能损失。因此工程建设对区域生态系统结构和功能不会造成明显影响，区域生态系统可维持相对稳定、保持动态平衡。

7.3.5 生物多样性评价

7.3.5.1 植被生物多样性

对评价范围植被进行了现场调查。评价区共调查植被 9 种，对评价区域物种多样性指标和均匀性指标和优势度进行统计计算。

其中物种多样性指标采用 Shannon-Wienner 指数公式：多样性指 $H=-\sum_{i}^{s} p_i \ln p_i$

其中 Pi(优势度)为物种 i 的个体数与所有物种的总个体数之比。均匀性指标采用 Pielou 指数公式：均匀度指数 J=H′/Hmax。其中 Hmax 为 lnS，H′同前，S 为物种数；优势度指数 $D=1-\sum_{i=1}^{S} p_i^2$ 。

表 7.3-5 评价区植被物种调查情况表

物种	黑翅地肤	虎尾草	红砂	合头藜	猪毛菜	蒙古韭	攀援天门冬	蝎虎驼蹄瓣	针茅
单株数 ni	30	156	11	12	13	9	1	3	1

表 7.3-6 评价区植被多样性概况

物种丰富度（种数）(S)	物种数/株	多样性指数(H)	均匀度指数(J)	优势度指数（D）
9	236	1.216	0.553	0.5375

根据计算，项目区植被物种丰富度为 9，多样性指数 1.216，均匀度指数 0.553，优势度指数 0.5375，生物多样性较为平均，无突出优势物种。

7.3.5.2 动物生物多样性

对评价范围动物进行了现场调查。评价区共调查动物物种丰富度（S）共 3 种，分别为麻雀、喜鹊、草兔。总个体数（株/只）：各物种个体数（ni ）：麻雀 27 只、喜鹊 1 只、草兔 1 只，共 29 只。

表 7.3-7 评价区动物多样性概况

物种丰富度（种数）(S)	物种数/株	多样性指数(H)	均匀度指数(J)	优势度指数（D）
3	29	0.299	0.272	0.131

根据计算，项目区动物物种丰富度为 3，多样性指数 0.299，均匀度指数 0.272，优势度指数 0.131，动物多样性较为单一，无突出优势物种。

7.3.6 对**********的影响

7.3.6.1 占用生态保护红线情况

本项目宁夏金沙 330 千伏输变电工程穿越**********14.3km，拟立塔 38 基。本项目占用生态保护红线面积 10.2903hm^2，永久用地（塔基）占用生态保护红线面积为 0.6768hm^2，塔基临时施工区、跨越架、施工道路（含农用地表土剥离堆放场）等临时占地占用生态保护红线面积为 9.6135hm^2。

永久用地（塔基用地）根据电力行业技术规范要求（根开）确定用地，用地面积小于设计标准；临时用地本着节约与集约的原则，参考同类项目用地情况及实际施工需求确定用地，最大限度减少临时用地面积。占用生态敏感区情况见表 7.3.-7。

表 7.3-7 项目占用生态保护红线情况统计表

占地性质	面积（hm^2）	生态保护红线名称	占生态保护红线工程内容
永久占地	0.6768	**********	38 处塔基
临时占地	9.6135		塔基临时施工区、跨越架、施工道路

7.3.6.2 对生态保护红线结构的影响

本项目为线性工程，涉及生态保护红线线路长度 14.3km，线路采用架空架设，占地为点状且分散，占生态保护红线总面积比例非常小。项目建设对生态保护红线区域的结构和生态系统完整性会造成一定影响，但影响程度很小，可接受。

7.3.6.3 对生态保护红线生态功能的影响

本项目占用的生态保护红线生态功能为水土保持和生物多样性维护，对生态红线的环境影响主要在施工期，为减小对生态红线内植被的扰动，施工过程中近可能减少施工道路的修筑，利用已有的道路运输施工材料；做好施工开挖土石方的防护和处置工作，减小和防治水土流失，做好生物多样性保护工作；施工完毕后做好施工迹地的清理和恢复。

7.3.6.4 对生态保护红线内动、植物资源的影响

（1）对植物的影响

本项目穿越**********，红线内占地类型以天然牧草地为主，对应评价区98.91%的红砂群系植被，包含猪毛菜、蒙古韭、虎尾草、针茅、合头藜、黑翅地肤、攀缘天门冬、蝎虎驼蹄瓣等草本。施工对植物的影响主要为占地直接破坏与地表扰动间接影响，占用植被面积10.2903hm²，其中永久占用草地0.6768hm²，施工结束可恢复植被面积约9.6135hm²。

施工扰动呈点状、线状分散布局，未造成连片集中破坏，不改变评价区红砂单优群落的类型、优势种及分布格局，红砂群系作为区域核心固沙植被，永久占地仅造成极微量固沙功能永久丧失，整体不削弱生态保护红线主导防风固沙功能。施工对红线内植物群落为极小范围、轻微、可逆影响，随着施工结束对临时占地采取植被恢复等防护措施后，不利影响可降至可接受水平。项目占地范围内无野生保护植物，因此，项目对以国家重点保护野生植物及其生境所形成的自然生态系统为保护对象的影响很小。

（2）对动物的影响

线路在生态保护红线范围内主要占用的为灌丛草地，对植被破坏的同时也破坏了栖息于其中的鸟类生境，在鸟类繁殖季节可能危害鸟卵、幼鸟。鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域的鸟类产生一定的趋避作用，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。

施工避开鸟类的迁徙、繁殖期，杆塔机械施工主要集中在塔基基础施工阶段，一般单个塔基基础施工可在3日内完成，时间较短，而且鸟类会暂时转移周边生境，因此施工噪声对鸟类的影响是短暂的。工程占评价区的面积比例很小，鸟类活动能力较强，很容易在附近区域找到替代生境，因此工程占地对鸟类的影响较小。施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响生存的人为活动因素消失，在施工区活动的鸟类会重新分布，线路巡检人员，沿固定巡检道路行驶定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，生态保护红线内动植物资源的影响很小。

7.3.6.5 对生态保护红线生物量的影响

本项目穿越生态保护红线段的评价区面积约2550.14hm²，该区域生物量约14027.37t，

详见表7.3-8。

表7.3-8 生态保护红线评价区内植被生物量统计表

序号	植被群系	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（t）	红线内生物量所占比重
1	草地	2522.3	5.56	14023.99	100.00%
2	无植被区域	27.84	0.00	0.00	0
合计		2550.14	/	14023.99	100%

项目建设期永久占地及临时占地占用植被面积10.2222 hm^2，占用均为草地植被，建设期对草地生物量破坏情况详见表7.3-9。

表7.3-9 建设期生态保护红线内生物量损失情况表

序号	植被类型	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（t）	生物量所占比重
1	草地	10.2222	5.56	56.8354	0.27%

本项目在该生态保护红线内永久占地约0.6768hm^2，损失生物量约3.7630t，详见表7.3-10。

表7.3- 10 运营期生态保护红线内生物量损失情况表

序号	植被类型	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（t）	生物量所占比重
1	草地	0.6768	5.56	3.7630	0.03%

经计算，项目建设期造成生态保护红线内生物量损失56.8354t，运营期临时占地植被恢复后，仅造成生态保护红线内生物量损失3.7630t（永久）。项目生态保护红线内评价区生物量约为14023.99t，项目建设永久造成生态保护红线内生物量损失仅占生态保护红线内评价区生物量的0.03%。生物量（biomass）是生态学中的一个重要概念，它反映了某一时刻单位面积内实存生活的有机物质（干重）总量。生物量不仅能够反映生态系统的结构，还能在一定程度上反映其功能。因此，从生物量损失角度分析，项目建设对周边生态系统的结构及功能影响很小。项目植被恢复期，加强人工抚育与管护，临时占地区植被长势可能超越之前，在一定程度上可弥补项目建设带来的生物量损失以及生态影响。

7.3.6.6 对生态保护红线生态系统的影响

本项目在该生态保护红线评价区域占用面积最大的是草地灌丛生态系统。

本项目施工前对该区域的表土进行剥离，施工结束后经过土地整治，按区域原有地貌进行植被恢复。该区域主要植被为红砂群系，都是区域常见植被植物群系且分布广泛。因此，本项目结束施工期对草地的占用后，及时按原有地貌进行植被恢复，对草地灌丛生态系统的影响很小。

7.3.6.7 对生态保护红线防风固沙生态功能的影响

清除植被、临时土方堆放等施工环节，会破坏地表原有植被与土壤结构，降低生态保护红线区防风固沙生态功能，易造成地表起沙、风蚀加剧等问题。本项目在生态保护红线内占地面积较小，施工过程中通过合理安排施工时序，尽可能避开大风、多沙季节在红线内开展作业，减少风蚀作用对地表的扰动。同时，严格控制施工作业面，最大限度缩小红线内土地扰动范围；开挖土方实行集中临时堆放并及时苫盖，避免裸露地表及松散土方在风力作用下起沙扬尘；若施工周期较长，对临时堆土表面及时播撒固沙草种，快速恢复地表覆盖，强化临时防护区的防风固沙能力。

施工结束后，及时开展土地整治，严格按照区域原有地貌与植被类型进行植被恢复，优先选用乡土固沙植物，恢复地表植被覆盖度与土壤稳定性。通过上述措施，可有效降低施工对生态保护红线区地表植被、土壤结构的破坏，最大限度维护并恢复区域防风固沙生态功能，将项目建设对生态保护红线防风固沙功能的不利影响降至较低水平。

7.4 生态保护措施

本项目的实施将对工程建设区域生态产生一定影响，应采取积极的避让、减缓措施。按照生态恢复原则，应遵循“避让、减缓、修复、补偿”的顺序，能避让的尽量避让，不能避让则采取措施减缓，减缓不能生效的，制定修复和补偿方案。

7.4.1 设计阶段生态保护措施

7.4.1.1 变电站

（1）本项目新建金沙330千伏变电站选址时，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环境敏感目标。

（2）本期杞乡750千伏变电站间隔改造工程在站内原有预留场地进行，不新增永久、临时占地，不会对生态环境产生不良影响。

（3）合理确定站区整平高度，使变电站土石方能够自身平衡，不设取弃土场；

（4）站区周围设排水沟。

7.4.1.2 输电线路

（1）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，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。应尽量避让生态敏感区域，充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，减少对沿线生态敏感区的影响。

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

(3) 线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔和带小转角的直线塔等优化设计避开陡坡和不良地质段。输电线路对陡坡的避让有助于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。输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。

(4) 使用原状土挖孔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，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。节省开挖及回填工作量，保护生态环境。

(5) 塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，减少对生态环境的影响。在输电线路杆塔装设驱鸟装置防鸟刺，防止鸟类在杆塔上筑巢、停留，减少对鸟类的影响。

(6) 对塔基进行绿化优化设计，对边坡、塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的当地物种进行植被恢复。

(7) 山区坡度较大的区域，采用施工索道运输材料，减少因修施工道路引起的生态破坏。

(8) 施工方案应对施工场地进行合理设计，并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路，特别是在生态敏感区范围内，减少施工期临时道路的占用。

(9) 优化线路塔基施工、临时道路等临时占地布局及面积，减少在该生态保护红线布设施工便道的数量，除必要的施工设施外，禁止其他临时设施的搭建。

（10）尽可能少占用生态保护红线，线路穿越生态红线段杆塔采用接地模块进行接地，以减少对生态保护红线内地表植被破坏。尽量优化路径走向与塔基位置，尽量减少穿越生态保护区线路长度和杆塔数量；合理设计塔基，尽量减小开挖量；对临时占地造成的植被破坏，在工程施工后期做好植被恢复工作。

7.4.2 施工期生态保护措施

7.4.2.1 变电站

（1）本项目变电站施工过程中，应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施及材料场均布置在限定施工范围内；临时用地应考虑永临结合，严格限制施工人员的活动范围；合理安排施工工序和施工场地，减少施工临时占地对周边土地利用的影响。施工结束后及时拆除临时设施并尽快恢复原有土地功能。站址四周应根据地形设置排水沟，站区内除构筑物之外的空闲区域应进行硬化或碎石敷设。

（2）优化施工营地面积及位置，合理规划施工临时道路、牵张场、跨越场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆路径，尽可能布置在植被稀少的区域，减少对周围生态环境影响。

（3）变电站施工区域、供水管线、排水管线、10千伏站用电源线路地下电缆均设置施工围挡；施工场地内采取遮盖、铺垫措施，防止施工机械机械泄漏，污染土壤。

（4）施工前对站区进行表土剥离，对金沙变电站站外电源和供排水工程进行分层堆放的方式进行保护表土，对项目金沙变电站四周进行彩钢板拦挡，施工过程中对站区道路及硬化区域进行洒水，对开挖和裸露的地表进行密目网苫盖和铺垫，施工结束后，围墙外围设置截排水沟，站外空地采取植被恢复，对站外电源和供排水工程进行土地整治、复耕和撒播种草措施进行植被恢复。项目区域占用乔木林地、其他林地区域，施工前对扰动区域临时用地乔木、其他林木进行移栽，补偿，在工程施工结束后，结合土地整治，对占用林地区域进行植被恢复。

（5）本期杞乡750千伏变电站间隔改造工程在站内原有预留场地进行，不新增永久、临时占地，不会对生态环境产生不良影响。

7.4.2.2 输电线路

（1）合理组织施工，减少临时占地面积；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；施工完成后对施工扰动面进行恢复。在清表作业过程中，若发现珍稀濒危、重要野生植物等应报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

（2）加强施工期间的环境管理工作，在施工前对施工人员进行生态保护红线及动植物保护方面的知识宣传和教育，严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，工程车辆运输等应控制噪音粉尘，不得造成施工漏油、工程污水等环境污染；禁止施工人员滥捕滥猎，保护野生动物；避免在晨昏和正午进行搞噪声作业等，以减少对野生动物的影响。在输电线路杆塔装设驱鸟装置防鸟刺，防止鸟类在杆塔上筑巢、停留，减少对鸟类的影响。

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

（4）施工采取张力机和牵引机紧放线，尽量减小施工通道宽度。

（5）线路跨越沟道、冲沟均采用高跨一档方式通过，不在河道范围内立塔，杆塔位置距离沟道的距离均大于50m。跨越沟道、冲沟的施工场地应远离沟道、冲沟，在施工场地周围设置围挡，防止施工中产生的废弃物进入周边沟道。

（6）线路经过天然牧草地区域均进行表土剥离、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，并按照土层的顺序回填，恢复原有土地用途，最大程度地减少对植被的影响。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。

（7）本项目线路部分采用挖孔桩基础，占地面积及土石方产生量小，土壤扰动相对较小。塔基处施工开挖的土石方，应集中堆放保存，临时堆土需要采取密目网苫盖措施，施工结束后全部回填。施工过程中，对临时堆土采取密目网苫盖措施，降低水土流失。

（8）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，尽快浇注混凝土，并对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。

（9）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5.0m范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。

（10）针对不同施工场地的生态保护措施如下：

塔基施工场地：施工前对建筑物压占区域进行表土剥离，表土集中存放并进行苫盖；施工过程中对施工临时道路进行洒水抑尘，临时堆土采取防尘网苫盖措施；施工结束后对扰动区域进行土地整治及植被恢复。

牵张场及跨越场：对牵张场及跨越场施工扰动区域，施工过程中采用彩条布对施工区域进行铺垫，保护植被。

施工道路：施工前对草地、林地等区域必需进行表土剥离，表土集中存放并进行苫盖；施工过程中对施工道路采取洒水抑尘措施；施工结束后对扰动区域进行土地整治、植被恢复。

管线敷设施工场地：施工前对草地、林地等区域必需进行表土剥离，表土集中存放并进行苫盖；施工过程中采取洒水抑尘措施；施工结束后对扰动区域进行土地整治、植被恢复。

植被恢复应根据当地原有地形地貌进行植被恢复。植被避免引入外来入侵物种，应尽可能选择播种、栽植容易、成活率高的乡土种。

（11）管理措施

①积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传。施工期严格划定施工红线，严格行为规范，要求文明施工，不得开展滥采、滥挖、滥伐等植被破坏活动，防止破坏植被的情况发生。

②项目施工和生态修复过程中，应按照国家与地方相关规定，加强建设中的检验管理工作，避免直接或间接引入外来种，并要加强外来入侵种的综合防控。

在落实以上措施后，本项目施工期对周围生态环境影响较小。

7.4.2.3 生态保护红线区域生态保护措施

除遵守以上生态保护措施以外，施工期在生态保护红线区域应同时落实以下有关防风固沙的生态保护措施：

（1）优化在生态保护红线内塔基设置，减少在生态保护红线内塔基数量。 塔基选择植被相对稀疏，避开野生动植物集中分布区域；塔基选择避开地形条件差、易发生滑坡、易发生水土流失区域，并严格控制施工范围；合理选择施工季节，避开雨季、大风天气等可能造成水土流失、风沙等生态问题的季节。

（2）禁止在生态保护红线区域内设立施工营地，施工机械维修在生态保护红线区域外进行，以减少对生态保护红线区域的人为干扰。

（3）加强施工人员生态教育，严格落实生态识别与管理，一旦发现重要保护物种，要采取围隔措施，减小对植被的破坏。

（4）输电线路在生态保护红线区域，要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声。

（5）塔基采取高低腿基础，减少土石方开挖量。

（6）施工期采取表土剥离措施，将表层土剥离单独堆放，回填时将表土附最上面，便于植被恢复；临时堆土顶部采取密目网苫盖措施，施工结束后进行土地平整、回覆表土、栽种植被、撒播草籽等。

（7）合理安排施工时序，紧凑合理，避免在雨季施工；根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期，最大限度避开野生动物的重要生理活动期，如繁殖期中的高峰时段；大多数野生动物在早晨、黄昏和夜晚外出觅食，应做好施工计划，尽可能避免上述时间施工，减少对生态保护红线内野生动植物的影响。

（8）在生态保护红线附近施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工固废排入生态保护红线。

7.4.3 运行期生态影响缓解措施

项目运行单位应制定生态跟踪监测计划，配合相关部门完善生态保护措施，重点落实以下要求：

（1）线路巡检人员，沿固定巡检道路行驶，减少运行期对生态环境的影响。加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物。

（2）线路检修作业应避开鸟类迁徙、繁殖时节，日常线路巡视、检修，塔基维护等作业以秋冬季为主，减少对鸟类的干扰。定期对驱鸟装置进行跟踪、维护，确保驱鸟装置的正常使用。

（3）定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果。

（4）线路巡检和维护时，应避免过多人员和机械进入生态保护红线等生态敏感区，减轻干扰强度。为减少输变电工程巡查检修可能造成的植被损伤和生态扰动，建议采用无人机对输电线路进行飞行巡检，减少人力巡检对生态保护红线内生态环境噪声影响。

（5）定期对沿线植被生态保护和防护措施及设施进行检查，加强维护，实施跟踪，及时修复遭破坏的设施，了解生态恢复效果，及时采取后续措施。在生态保护红线区域加强现场生态检查与监测，完善生态恢复等各项措施，加强与生态保护红线管理部门的联系，及时强化生态保护措施。

7.5 生态监测及环境管理

7.5.1 生态监测

生态监测可委托有资质和丰富经验的单位完成，结合项目规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，重点监测工程穿越的生态敏感区。针对本项目穿（跨）越的生态敏感区（**********）输电线路开展生态监测，监测时间为施工期、运行初期（投产运行后2年内）和运行期。

按《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）的要求，本工程需要开展长期跟踪生态监测。由于工程对生态的影响具有相似性，重点监测本工程穿越生态敏感区，各项监测内容如下：

（1）植物监测

①监测点位的布置：监测点选择在输电线路穿越**********走廊的正下方和输电线路边导线外0~50m处及敏感区内塔基临时占地处，选择不同的植被类型进行监测。

在生态敏感区范围，根据项目区存在的每种群落类型，设置不少于3个样方。

②监测内容

监测输电线路正下方的植物种类及生理生态指标与边导线外具有可比性的样方群落中的相关指标是否有差别。

监测内容：植物物种、植物群落、植被类型、种植密度、存活率、覆盖率等。

③监测时间

监测时间段为施工期至投运后5年。监测频次为施工期、运行初期（竣工环保验收时）、运行期各监测一次，选择植物生长旺盛季节。

（2）野生动物监测

①监测点位

布置监测点选择在生态敏感区（**********）。

②监测内容

野生动物的种类、数量进行定点观测。

③监测时间

监测时间段为施工期至投运后 5 年。监测频次为施工期、运行初期（竣工环保验收时）、运行期各监测一次。

生态监测计划见表 7.5-1，生态监测布点图可参照附图。

表 7.5-1　生态监测计划

阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	备注
施工期	项目施工扰动区，重点监测生态保护红线内输电线路施工扰动区	物种组成；群落类型和结构	施工期总计 1 次	野外调查法、遥感分析法等	重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如重要物种的活动和分布变化、植物群落变化等
运行初期	项目施工扰动区，重点监测生态保护红线内输电线路工程占地区	物种组成；群落类型和结构	运营初期总计 1 次	野外调查法、遥感分析法等	重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等
运行期	项目施工扰动区，重点监测生态保护红线内输电线路工程占地区	物种组成；群落类型和结构	运行期总计 1 次（第 5~10 年之间）	野外调查法、遥感分析法等	

7.5.2 环境管理

根据国家环境保护管理规定，工程施工期间在工程管理机构之中应设置专门环保机构，安排专业环保人员负责各标段施工中的环境管理工作。工程环境管理机构由领导、组织、实施、协助、咨询等五部分机构组成。各机构间应紧密联系、分工明确、相互独立、互相协调。

（1）施工期环境管理

1）本项目施工招标应选择具有较强生态保护意识、掌握无人机等有利于生态环保新技术的施工单位。

2）施工前对施工人员进行生态保护教育，施工过程中做好施工现场管理工作，并根据需要请相关管理机构对生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展生态环境保护的技术指导，协调处理工程建设过程中涉及的环境保护管理、耕地、草地恢复等相关问题。

3）在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

4）施工方在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

5）在生态敏感区进行施工时，施工前期应加强对施工人员进行生态保护红线相关法律法规等内容进行培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。

（2）运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门。环境管理部门的职能为：

1）制定和实施各项生态环境监督管理计划；

2）建立生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报；

3）不定期地巡查线路各段，特别关注生态保护目标，保护其生态环境不被破坏，确保生态保护与工程运行相协调。

7.6 生态环境影响评价结论

本项目建设期间，将通过有效的生态管理来减少生态损失，永久占地的部分植被与临时占地植被会得到有效的生态恢复，少量的植被损失及其导致的生态变化，不会对各类型植被群落及生态系统的稳定性造成影响，不会导致生态服务功能的明显下降。

在经过生态保护红线时做好植被保护、动物保护、植被恢复、保证生态需水的前提下，不会改变区域动物物种构成及群落结构，对动物群落影响较小。

工程施工过程中采取有效的生态环境保护措施、恢复措施后，可将工程施工中对工程所在地生态环境带来的负面影响减轻到最低。

综上，工程建设在生态保护角度是可行的。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护设施、措施分析与论证

8.1.1 设计阶段的污染控制措施

（1）声环境

1）从噪声源强上进行控制，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 67.3dB（A）（距离设备 1m 处）及以下；站用变噪声源强需控制 60dB（A）（距离设备 1m 处）及以下；低压电抗器噪声源强需控制 55dB（A）（距离设备 1m 处）及以下。

2）330 千伏主变压器采用集中布置，以便对噪声进行集中治理；拟在变压器两侧均设置防火隔声墙，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）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。

4）合理设计施工场地布设，线路工程施工采用的高噪音设备尽量放置在离声环境敏感目标较远的方位。

5）施工期采用装配式围墙、预制式辅助用房，大大缩短了施工时间，减少了对变电站周围声环境的影响。

（2）电磁环境

1）对站内 HGIS 配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，并增加导线对地高度。优选低电磁干扰主变与电气设备，控制本体电磁源强；优化配电装置与母线布置，屏蔽部分电气设备，降低局部电磁叠加；提高加工工艺，防止尖端放电和电晕，降低电磁环境影响。

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

3）新建线路工程设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。

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。330 千伏双回路、330 千伏双回输电线路与 750 千伏单回路并行段在经过非居民区时，输电线路的

架设高度不低于13m。经过居民区时，330千伏双回路的架设高度应不低于13m、330千伏双回输电线路与750千伏单回路并行段的架设高度应不低于13.5m。

5）工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，减少对沿线电磁环境敏感目标的影响。

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

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

（3）大气环境

1）在金沙变电站施工现场、供水管线、排水管线、10千伏临时施工电源线路地下电缆段、施工营地周围设置围挡；

2）施工场地临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放，开挖土方及时回填，并对施工场地内临时堆土采取彩条布进行苫盖等措施。

3）施工过程中采用商品混凝土，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。

（4）水环境

1）变电站雨污分流，变电站内设置地埋式污水处理装置，生活污水由排水管汇集进入化粪池内，经沉淀后污水排入地埋式污水处理装置处理，处理后排至地下式储水暂存池，定期清运不外排。

2）施工时，使用商品混凝土，无施工废水产生。

（5）固废处理措施

1)变电站内将设置生活垃圾收集箱，分类收集并委托环卫部门定期清运，统一处理。施工过程中产生的建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

2)施工人员产生的生活垃圾集中分类收集后，由施工单位安排专人专车定期运至环卫部门指定的地点处置；

3)运行期变电站内将设置生活垃圾收集箱，分类收集并委托环卫部门定期清运，统一处理。

4)根据现场勘察情况，合理设计挖填方量，减少后期施工中产生的土石方量。

（6）生态环境

1）合理确定站区整平高度，使变电站土石方能够自身平衡，减少取弃土；

2）站区周围设排水沟，

3）杞乡变电站间隔改造工程，未设置临时占地，减少了对站外生态环境的影响。

4）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，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。应尽量避让生态敏感区域，充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，减少对沿线生态敏感区的影响。

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

6）线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔和带小转角的直线塔等优化设计避开陡坡和不良地质段。输电线路对陡坡的避让有助于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。输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。

7）用原状土挖孔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，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。节省开挖及回填工作量，保护生态环境。

8）对塔基进行绿化优化设计，对边坡、塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的当地物种进行植被恢复。

9）塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，减少对生态环境的影响。在输电线路杆塔装设驱鸟装置防鸟刺，防止鸟类在杆塔上筑巢、停留，减少对鸟类的影响。

10）山区坡度较大的区域，采用施工索道运输材料，减少因修施工道路引起的生态破坏。

11）施工方案应对施工场地进行合理设计，并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路，特别是在生态敏感区范围内，减少施工期临时道路的占用。

12）优化线路塔基施工、临时道路等临时占地布局及面积，减少在该生态保护红线布设施工便道的数量。

13)尽可能少占用生态保护红线，线路穿越生态红线段杆塔采用接地模块进行接地，

以减少对生态保护红线内地表植被破坏。尽量优化路径走向与塔基位置，尽量减少穿越生态保护区线路长度和杆塔数量；合理设计塔基，尽量减小开挖量；对临时占地造成的植被破坏，在工程施工后期做好植被恢复工作。

（7）环境风险

1）新建主变压器事故油池100m^3，满足事故时最大单台变压器油、单台站用变压器含油量100%不外溢的要求；主变压器、站用变下事故油坑容积也满足含油设备20%油重要求。

2）主变、站用变压器下方事故油坑均设置管道与事故油池相连，事故情况下废油存储在事故油池中，并交有危险废物处置资质的单位回收处置，不对外排放，新建事故油池具有防雨、防渗功能。

8.1.2 施工期污染控制措施

8.1.2.1 生态环境

详见第7.4生态保护措施小节。

8.1.2.2 施工扬尘

（1）新建金沙变电站、施工营地、供水管线、排水管线、10千伏临时施工电源线路地下电缆段线路应设置施工围挡，且金沙变电站施工应先修筑变电站围墙；杞乡变电站间隔改造工程不涉及土方作业。

（2）杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程在杞乡变电站内仅完善引下线及设备间引线，不涉及土建工程，施工时间较短，对周围环境无影响。

（3）金沙330千伏变电站围墙为装配式围墙，与传统施工方式相比，减少了施工作业时间，可减少了扬尘对周围大气环境的影响。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；

（4）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。

（5）施工均采用商品混凝土减少了扬尘的产生。四级及四级以上大风或重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好作业面覆盖工作；

（6）施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖；

（7）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；

（8）严格按设计施工，塔基基础采用挖孔基础，扬尘产生量较小。基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，缩短裸露时间，对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施，并及时回填开挖土方，减少对周围大气环境的影响；

（9）跨越场、牵张场区域地表采取隔离措施，减少扬尘的产生。合理安排工期。建设期应尽量避开雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀。如无法完全避开雨季，应采取临时挡护和覆盖措施，防止水土流失。

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

8.1.2.3 施工废水

（1）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。施工期废（污）水主要来源于施工人员生活污水。施工期施工营地设置化粪池，化粪池要求采取防渗措施，化粪池定期清掏。杞乡750千伏变电站间隔改造工程施工人员产生少量生活污水依托其站内污水处理设施进行处理。

（2）杞乡750千伏变电站330千伏间隔改造工程无土方作业，无施工废水产生。金沙330千伏变电站外电源电缆段采用拉管施工时，会有少量的泥浆水产生，施工期会设置泥浆池、沉淀池来处理泥浆水，处理后回用，不外排。

（3）将物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。线路跨越沟道均采用高跨一档方式通过，不在沟道范围内立塔。跨越沟道的施工场地应远离沟道，在施工场地周围设置围挡，防止施工中产生的废弃物进入周边沟道。

（4）合理安排工期。建设期应尽量避开雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀。如无法完全避开雨季，应采取临时挡护和覆盖措施，防止水土流失。

（5）输电线路施工人员租住施工沿线附近民房，产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施进行处理。

（6）施工时，使用商品混凝土，无施工废水产生。本项目输电线路跨越的主要河流为*****、*****、*****、*****等沟道，本项目线路均采用一档跨越，不在河道

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。

8.1.2.4 施工噪声

（1）使用低噪声的施工方法、工艺和设备，将噪声影响控制到最低限度，变电站、施工营地、供水管线、排水管线、10千伏临时施工电源线路地下电缆段线路应设置施工围挡。杞乡变电站间隔改造工程施工区域在变电站原有围墙内，实体围墙会对施工噪声起到一定的阻隔作用；变电站施工时应尽量避免多台高噪声施工机械同时进行施工，合理布置施工机械位置，尽量使施工机械远离变电站围墙；

（2）杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程在杞乡变电站内仅完善引下线及设备间引线，不涉及土建工程，施工时间较短，对周围声环境影响较小。金沙变电站施工期采用装配式围墙、预制式辅助用房，大大缩短了施工时间，减少了对变电站周围声环境的影响。

（3）对物料、土方等运输过程产生噪声的控制首先应根据运输路线选择周围敏感点分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，物料装卸应规范操作；

（4）施工单位应严格按照标准操作规程使用各类施工机械设备，并定期维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；

（5）施工时应尽量避免多台施工机械同时施工，严格控制施工作业时间，尽量避免夜间施工。

（6）将施工场地设置在尽可能远离民居的地方或无民居的空旷地区，同时合理安排施工时段，采取控制车速及禁鸣措施，避免对周围环境和居民的影响。

8.1.2.5 固体废物

施工过程中产生的固体废弃物主要为生活垃圾和建筑垃圾。施工过程产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。

（1）金沙330千伏变电站区土石方开挖主要集中在变电站基础的开挖及回填，变电站区的挖方大部分进行就地回填，不产生弃土。

（2）杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾。由于变电站间隔改造工程施工区域比较集中，间隔改造工程不进行土方作业。施工人员产生的生活垃圾依托站内生活垃圾处理设施进行处理。采取这些措施后，对当地环境影响很小。

（3）施工期塔基开挖产生的土方进行回填，输电线路全线无弃土产生。

（4）根据《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》的通知（国办函【2025】57号），本项目拉管施工时，产生的干化泥浆可用于临时占地土地平整使用；废包装等建筑垃圾，项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上政府部门备案。

（5）施工期间施工营地产生的生活垃圾，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置，严禁随意丢弃和堆放。

8.1.2.6 环境管理

建设单位应强化施工期的环境保护管理工作。成立专门的环保组织体系，对设计单位、施工单位、监理单位提出环境保护工作要求，要求各参与单位按照环评提出的要求落实各项环境保护措施。

强化施工期环境监理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，由环境监理单位专门负责本项目的环境监理工作，分别针对设计、监理和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施。

8.1.3 运行期污染控制措施

（1）生态环境

1）线路巡检人员，沿固定巡检道路行驶，减少运行期对生态环境的影响。加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物。

2）线路检修作业应避开鸟类迁徙、繁殖时节，日常线路巡视、检修，塔基维护等作业以秋、冬季为主，减少对鸟类的干扰。定期对驱鸟装置进行跟踪、维护，确保驱鸟装置的正常使用。

3）定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果。

（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。

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

新建变电站设置地埋式污水处理装置，运行期间产生的生活污水经化粪池、地埋式污水处理装置处理后，存放在地下式储水暂存池，定期清运。

输电线路运行期无废水产生，对周围水环境无影响。

（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，经站内垃圾桶集中收集后，定期清运至环卫部门指定的地点进行处置。

②变电站废铅蓄电池属于危险废物，拟交有废铅蓄电池处置资质的单位处置。废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃。

③当主变压器、高压电抗器、站用变压器发生故障时，事故油通过设备下方的事故油坑进入旁边的事故油池，由有资质的单位回收处置，不外排。

（6）环境风险

1）主变压器与站用变共用1座100m^{3}的事故油池，主变下、站用变均设事故油坑，与事故油池相连， 油坑容积满足单台含油设备容量的20%设计。事故油池容积满足其接入的油量最大的一台设备的 100%油量确定，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求。

2）事故油坑、排油管道及事故油池四壁及底面均采取符合《危险废物贮存污染控制标准》有关规定的防渗措施，确保变压器油不渗漏，防止废油渗漏产生环境污染事故。

3）运行期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

4）针对变压器、站用变油泄漏等可能事故，建立相应的事故应急指挥机构，并制定相应的环境风险应急预案，以防风险发生时能够紧急应对，并及时进行救援和减少环境影响。

（7）环境管理

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

理。

②加强对当地群众进行有关高压输电工程方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

③加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识，巡检过程中关注环保问题；生态类保护目标范围内尽量减少线路巡检和维护时的人员和车辆，减少对生态环境的影响。

8.2 环境保护设施、措施及投资估算

8.2.1 环境保护设施、措施论证

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，本项目在路径选择、设计时充分听取工程所在地规划、国土资源等相关政府部门的意见，取得线路通过地区规划部门等单位的同意，优化设计，尽量减少了项目的环境影响。工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即在输电线路选线时结合当地区域总体规划，避开有关环境敏感区域，施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响，以保持当地良好的生态环境。

对于变电站，通过设备选型来控制厂界环境噪声排放；通过建设地埋式污水处理装置来处理生活污水；设置事故油池来收集事故情况下产生的事故油。

对于输电线路严格按照设计规范要求的高度，并通过抬高导线架设的方式保证线路运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足评价标准的要求。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

8.2.2 投资估算

根据项目相关资料，本项目动态总投资*****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8.2-1。

表8.2-1 本项目环保投资一览表 单位：万元

序号	项目阶段	环境保护设施	环境保护措施	责任主体	实施方案	投资估算
1	设计	/	1、对项目进行环境影响评价，	建设	环评单位、设计单位	******

	期		提出施工期、运行期各项环境保护措施；2、设计单位针对各项环保设施、措施进行设计和要求。	单位	协助建设单位对项目进行环评影响评价及环境保护措施设计	**
2	施工期	洒水车、密目网、施工围挡、垃圾运输车、警示标志	扬尘：采取洒水抑尘，密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施	建设单位	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； 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，严格按照环环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。 3、施工结束后，建设单位组织项目进行竣工环境保护验收。	********
			废水：生活污水设置有防渗措施的化粪池进行处理。			********
			噪声：选用低噪声设备，加强施工设备保养等措施。			********
			固废：建筑垃圾能回收利用的回收利用，干化泥浆可用于临时占地土地平整使用，废包装材料等建筑垃圾，施工单位针对本项目产生的建筑垃圾，编制建筑垃圾处置方案，采取污染防治措施，并报县级以上政府部门备案；施工人员产生的生活垃圾集中堆放，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置。			********
			生态保护：表土剥离、表土回填，设置围挡、树木补植、播撒草籽、生态监测等植被恢复措施。			********
			其他：警示标志、竣工环保验收。			********
3	运行期	生活污水处理设备；事故油池、事故油坑及卵石；垃圾桶、防火防噪	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。	********
			污水：生活污水经化粪池、1m³/h的生活污水处理设备处理后清运。		运行单位加强变电站环境保护设施的日常管理维护，保证环境保护设施的正常运行	********
			噪声：防火防噪墙。			********
			固废：设置事故油池（100m³）、事故油坑，站内设置垃圾箱。经站内垃圾箱收集后，定期清运至环卫部门指定的地点进行处置。			********

		墙				
环保投资合计						****** **
项目总投资						****** **
环保投资比例						****** **

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

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

9.1.2 施工期环境管理

（1）建设单位

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

①负责管辖范围内电网建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行。

②依据环境影响评价文件及其批复文件，编制项目环境保护管理策划文件。

③组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作。

④配合各级生态环境主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

⑤做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

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

（2）施工单位

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

施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》《宁夏回族自治区水污染防治条例》等有关环保法律法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

①根据项目环境保护管理策划以及国家电网有限公司、国网宁夏电力有限公司相关要求，编制环境保护施工方案。

②针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报项目所在地县级以上政府部门备案。

③参加建设单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）。

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

⑤参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告。

⑥编制环境保护施工总结。

⑦参与竣工环境保护设施验收工作。

⑧协助完成各级生态环境主管部监督检查和沟通协调工作。

⑨开展环境保护宣传工作。

9.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，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 9.1-1、表 9.1-2。

表 9.1-1 本项目“三同时”环保措施验收一览表

工程名称	设备情况	规模	环保措施
新建金沙 330 千伏变电站	主变压器	2 组 /360MVA	①采用低噪声设备，主变压器、站用变压器设备噪声水平控制 67.3dB（A）、60dB（A）（距离设备 1m 处），②变压器两侧均设置防火隔声墙，起到隔声作用。
	并联电抗器	2×（1×30）Mvar	采用低噪声设备，设备噪声水平控制 55dB（A）（距离设备 1m 处）

	并联电容器	2×（2×30）Mvar	/
	事故油坑、事故油池	主变事故油池 100m³；	单相主变压器下、单台高压电抗器、站用变压器下均设置事故油坑。建设 1 座主变事故油池，容量为 100m³，事故坑、油池均采取防渗措施
	固体废物	/	变电站站内设置垃圾收集箱，生活垃圾经分类集中收集后，定期清运；当主变压器发生故障时，产生的事故油由有资质的单位回收处置；不外排；变电站产生的废旧蓄电池由相应处置资质的单位置换后直接回收，不在站内储存。
	废水	化粪池、地埋式污水处理设施、地下式储水暂存池	变电站运行期产生的少量生活污水经化粪池、地埋式污水处理装置处理后，存放在地下式储水暂存池，定期清运。，不外排；站内雨水经雨水管网汇集排入站外冲沟内。
	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，及时拆除施工营地临时设施及杂物，利用保存的表层土对临时占地区域进行表土回填后，通过播撒草籽等方式恢复其原有土地功能。
330 千伏、10 千伏输电线路	线路架设高度	/	330 千伏双回路线路、330 千伏双回输电线路与 750 千伏单回路并行段，在经过非居民区时，输电线路的架设高度应不低于 13m；经过环境敏感目标处附近时，本项目双回路输电线路导线最低架设高度为 13m，330 千伏双回输电线路与 750 千伏单回路并行段，330 千伏输电线路导线对地最小线高不低于 13.5m，本项目 330 千伏双回输电线路运行产生的工频电场强度满足公众曝露控制限值 4000V/m 要求。
	临时占地	生态保护与恢复	施工时应保存塔基开挖处的表层土，并按照土层的顺序回填，恢复原有土地功能，最大程度的减少对植被的影响。线路施工完成后，对施工过程中临时占用的土地，及时恢复原有土地功能或植被。根据当地地形合理选择塔基位置。塔基选择时，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，将塔基尽量设置在空地、植被较为少的区域，根据本项目临时占地土地类型进行恢复，占地类型为乔木林地时，对塔基占用的植被要给予赔偿，施工结束后要进行林木的补植，占地类型为其他草地时，施工结束后通过撒播草籽、自然恢复等恢复方式及时进行恢复；以减少对土地占用的影响。经过裸土地区域施工结束后，及时清理现场，恢复其现有土地功能。

表 9.1-2　本项目达标情况一览表

工程名称	达标情况
新建金沙 330 千伏变电站	（1）本期变电站运行后工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100μT 控制限值。

	（2）本期变电站采取环保措施后，本项目运行产生的厂界环境噪声排放预测昼间、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。 （3）临时占地恢复原有土地功能。
330千伏输电线路	（1）工频电场强度小于4kV/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。 （2）输电线路投运后，噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声环境功能区标准限值要求。 （3）临时占地场地恢复原有土地功能及植被。

9.1.4 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。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）掌握项目所在地评价范围内的环境敏感目标情况，不定期地巡查线路各段，特别是各环境敏感目标，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。

9.1.5 环境保护培训

应对与项目有关的主要人员，包括建设单位、运维单位、施工单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运维单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表9.1-3。

表9.1-3　本项目环境保护培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位、运维单位、施工单位、其他相关人员	1．中华人民共和国环境保护法
		2．中华人民共和国大气污染防治法
		3．中华人民共和国固体废物污染环境防治法
		4．中华人民共和国土壤污染防治法
		5．中华人民共和国水污染防治法
		6.宁夏回族自治区大气污染防治条例

项目	参加培训对象	培训内容
		7.宁夏回族自治区水污染防治条例
		8．本项目环境影响报告书及环评批复文件
		9．输变电建设项目重大变动清单（试行）
		10.宁夏回族自治区生态保护红线管理条例
		11.生态保护红线生态环境监督办法（试行）
		12.宁夏回族自治区自然保护区管理办法
		13.宁夏回族自治区生态保护红线管理条例
		14.国网公司编制的环境保护管理文件

9.2 环境监测

9.2.1 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，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1　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	变电站站界外、输电线路沿线、环境敏感目标处
		监测因子	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	竣工验收监测一次；运行期每四年监测一次；有投诉纠纷时应及时对环境敏感目标进行监测。
2	声环境	监测布点	变电站站界外、输电线路沿线、环境敏感目标处
		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	变电站：竣工验收监测一次、运行期每 4 年监测 1 次；主要噪声源设备大修前后对变电站进行监测；有投诉纠纷时应及时对环境敏感目标进行监测
			输电线路：竣工验收监测一次；
3	生态环境	监测布点	监测生态敏感区内施工扰动区
		监测内容	施工期：物种组成；植被群落类型和结构竣工验收时期、运行期：植物成活率、植被群落组成类型和结构、植被覆盖度，野生动物动物分布情况等；
		监测方法	野外调查法、遥感分析法等
		监测频次及时间	施工期、运行初期（竣工环保验收时）、运行期各监测一次

9.2.2 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。

输电线路在声环境敏感目标处设置监测点，应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且建筑物外 1m 处布点；在导线距地最低处布设监测断面，选择在以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测到调查范围处为止。

（2）电磁环境

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：在本项目线路环境敏感目标处设置监测点，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；在线路导线距地最低处布设监测断面，监测断面路径选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上。本项目输电线路以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，监测点均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。在测量最大值时，监测点间距为 1m，监测到最大值后，监测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。

（3）生态环境

生态监测布点，详见 7.5.1 生态监测小节内容。

9.2.3 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的规定进行常规监测，并针对公众投诉进行必要的监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声进行监测，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二名监测人员进行。监测点位、监测环境、监测高度和监测方法均按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定执行。

监测结束后，应及时对监测原始数据进行整理，进行三级审核程序，审核内容包括监测采样方案及其执行情况，数据处理过程，质控措施，计量单位，编号等。经三级审核过的监测报告由相关负责人签字、监测单位盖章后生效。

10 环境影响评价结论

10.1 项目建设概况

宁夏金沙330千伏输变电工程位于宁夏回族自治区********境内，建设内容包括：金沙330千伏变电站新建工程、杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程、金沙～杞乡330千伏线路工程。主要建设规模如下：

（1）金沙330千伏变电站新建工程

①主变压器：本期新建主变2×360MVA，电压等级330kV/110kV/35kV/10kV。

②330千伏出线间隔：本期新建330千伏出线间隔2回；

③110千伏出线间隔：本期新建110千伏出线间隔14回；

④35千伏低压电容器：2×（2×30）Mvar；

⑤35千伏低压电抗器：2×（1×30）Mvar。

（2）杞乡750千伏变电站金沙330千伏间隔改造工程

本项目双回输电线路需接至杞乡750千伏变电站，该站内330千伏出线间隔已建，满足本期接入要求，本期仅完善引下线及设备间引线。

（3）金沙～杞乡330千伏线路工程

起点为新建金沙330千伏变电站，终点为杞乡750千伏变电站330千伏构架，采用同塔双回架设，新建线路全长2×19.6km。

10.2 环境质量现状

（1）电磁环境

1）新建金沙330千伏变电站

根据监测结果可知，新建金沙变电站周围地面1.5m高度处工频电场强度在0.290V/m~11.748V/m，变电站周围地面1.5m高度处工频磁感应强度在0.019μT~0.430μT之间。

2）金沙~杞乡330千伏线路工程

根据监测结果可知，架空线路地面1.5m高度处工频电场强度在3.530V/m~334.887V/m之间，架空线路周围地面1.5m高度处工频磁感应强度在0.018μT~0.031μT之间。

3）环境敏感目标

敏感目标地面1.5m高度处的工频电场强度在12.360V/m~500.303V/m，敏感目标地面1.5m高度处工频磁感应强度在0.020μT~2.064μT之间。监测值较大是因为周围存在杞乡750千伏变电站以及运行的330千伏线路的影响导致的。

综上，以上监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求）和工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值标准要求。

（2）声环境

1）新建金沙330千伏变电站

拟建金沙330千伏变电站周围的声环境昼间在40dB(A)~46B(A)之间、夜间在34dB(A)~37dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中2类标准限值要求。

2）金沙~杞乡330千伏线路工程

330千伏线路工程线路处声环境昼间在38dB(A)~43dB(A)之间、夜间在35dB(A)~39dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中1类标准限值要求。

3）环境敏感目标

敏感目标处声环境昼间在40dB(A)~42dB(A)之间、夜间在34dB(A)~39dB(A)之间，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中1类标准限值要求。

以上检测结果均满足《声环境质量标准》中1类、2类、4a类标准限值要求。

（3）生态环境

本项目占地类型为采矿用地、工业用地、公路用地、公用设施用地、交通服务场站用地、农村宅基地、商业服务业设施用地、水工建筑用地、物流仓储用地、天然牧草地、乔木林地、其他林地、农村道路、坑塘水面、裸土地、其他草地。本项目生态评价范围内占地类型有采矿用地、工业用地、公路用地、公用设施用地、交通服务场站用地、农村宅基地、商业服务业设施用地、水工建筑用地、物流仓储用地、天然牧草地、乔木林地、其他林地、农村道路、坑塘水面、裸土地、其他草地等。

项目评价范围主要为红砂群落，分布于整个项目区，植被覆盖度在30%~40%之间。该群落伴生植物为猪毛菜、蒙古韭、虎尾草、针茅、合头藜、黑翅地肤、攀缘天门冬、蝎虎驼蹄瓣等。

项目评价范围内未发现国家重点保护动物，均为常见的动物如麻雀、喜鹊、草兔等。

本项目输电线路合计穿越**********长度为14.3km，立塔共计38基，该

生态保护红线以草原生态系统为主，主导生态功能为防风固沙。

10.3 主要环境影响

10.3.1 电磁环境影响

（1）新建金沙 330 千伏变电站

为预测本项目新建金沙 330 千伏变电站投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，采用类型相同及规模类似塞上 330 千伏变电站进行类比监测。根据类比监测结果，塞上 330 千伏变电站四周及监测断面的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m 和 100μT 的标准限值。

（2）输电线路

为预测本项目新建 330 千伏输电线路建成后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，采用了模式预测的方法。

根据模式预测，不同架设方式的线路预测结果如下：

①330 千伏双回输电线路

导线最低对地高度不小于 13m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 3.932kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 10m，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、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值 10kV/m。地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值 14.578μT，出现在距离线路走廊中心地面投影 9m，满足 100μT 的标准限值。

②与 750 千伏双回并行段线路

本项目 330 千伏双回输电线路与 750 千伏单回路并行段，经过非居民区时，750 千伏输电线路导线对地最小线高 30m，330 千伏输电线路导线对地最小线高 13m 时，工频电场强度最大值为 4.079V/m，出现在距离预测原点 37m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值 10kV/m。工频磁场强度最大值为 15.707μT，出现在距离预测原点 39m 处，满足 100μT 的标准限值。

经过居民区时，750 千伏输电线路导线对地最小线高 30m，330 千伏输电线路导线对地最小线高 13.5m 时，工频电场强度最大值为 3.884V/m，出现在距离预测原点 37m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频

电场强度 4000V/m。工频磁场强度最大值为 15.1μT，出现在距离预测原点 39m 处，满足 100μT 的标准限值。

本项目在并行线路段，建议经过居民区时导线最低对地高度不低于 13.5m，工频电场强度才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

③环境敏感目标

根据预测结果，本项目 330 千伏双回路输电线路在经过环境敏感目标处，设计导线对地高度不低于 13m，环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

本项目 330 千伏双回路输电线路与 750 千伏输电线路并行段在经过环境敏感目标处，建议设计导线对地高度不低于 13.5m，环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

10.3.2 声环境影响

（1）变电站

根据理论预测结果，本项目金沙 330 千伏变电站建成运行后产生的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

（2）输电线路

本项目新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似，且工程所在地环境条件相似，由类比预测结果可知，本项目 330 千伏同塔双回路、双回路与 750 千伏线路并行段线路经过非居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为 13m 时，噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区标准限值要求。

本项目 330 千伏同塔双回路段线路经过居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为 13m 时，双回路与 750 千伏线路并行段经过居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为 13.5m 时，噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区标准限值要求。

10.3.3 水环境影响

金沙330千伏变电站在正常情况下，变电站没有生产废水排放，变电站无人值班，门卫值守，产生的生活污水经化粪池、地埋式污水处理装置处理后，存放在地下式储水暂存池，定期清运。因此，对站址周围水环境不会产生影响。

本项目输电线路运行期间无废、污水产生，因此对水环境无影响。

10.3.4 固体废物影响

变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废油、废旧蓄电池。生活垃圾经分类集中收集后，由环卫部门定期负责收集和处理，不会污染环境。当主变压器、站用变压器发生事故时，事故油通过设备下方的事故油坑进入设备旁的事故油池，由有资质的单位回收处理，不外排。变电站产生的废旧蓄电池由相应处置资质的单位置换后直接回收，不在站内储存。

输电线路在运行期不产生固体废物，对环境无影响。

10.3.5 环境风险

新建金沙330千伏变电站，设计1座事故油池，均满足单台330千伏变压器、单台站用变压器100%油重的处置要求，环境风险可控。

10.3.6 生态环境影响

总体来说，本项目对沿线评价范围内的动、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。

10.4 公众意见采纳情况

本项目先后采取第一次信息公示（征求意见稿编制过程中）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）、第三次信息公示（上报审批前）发布本项目环境影响评价信息。确定环境影响报告书编制单位后7个工作日内，建设单位于2025年5月12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，公示时间为报告书征求意见稿编制全过程。2025年11月28日~2025年12月11日，建设单位在国网宁夏电力有限公司网站（http：//www.nx.sgcc.com.cn）、《中卫日报》以及项目现场张贴的形式对本项目征求意见稿网络链接、查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围等相关信息进行了第二次信息公示。建设单位于2026年3月16日在国网宁夏电力有限公司网站（http：//www.nx.sgcc.com.cn）对本项目拟报批的环境

影响报告书全文和公众参与说明进行了报批前公示，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期工程建设和环境保护方面的反馈意见及建议。在公示期间，建设单位和环评单位联系人均未接到当地居民和团体有关本期工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。

10.5 环境保护措施、设施

本项目工程环境保护措施详见本评价第 8 章节。

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

10.6 环境管理与监测计划

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

10.7 总结论与建议

10.7.1 总结论

综上所述，宁夏金沙 330 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。

10.7.2 建议

加强对公众高压输变电工程科普宣传工作。