酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目

330千伏金塔白水泉输电线路工程

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：嘉峪关宏晟电热有限责任公司

编制单位：甘肃核创环保科技有限公司

二〇二二年三月

打印编号：1638947403000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	257awq
建设项目名称	酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330千伏金塔白水泉输电线路工程
建设项目类别	55--161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	嘉峪关宏晟电热有限责任公司
统一社会信用代码	91620200739646707J
法定代表人（签章）	章燎
主要负责人（签字）	程国安
直接负责的主管人员（签字）	朱凯
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	甘肃核创环保科技有限公司
统一社会信用代码	91620100MA719D89XE
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
逯明玉	08351343506130190	BH028627	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
姜爱庆	全文本编制	BH027478	

目录

附件

附件 1、委托书；

附件 2、本项目取得的相关路径协议；

附件 3、类比检测报告；

附件 4、现状检测报告；

附件 5、关于酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程与“三线一单”符合性的复函；

附件 6、线路交叉跨越 1100 直流输电线路电磁环境影响分析；

附件 7、酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330kV 金塔白水泉变电工程环评批复；

附件 8、关于酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程项目核准的批复；

附件 9、甘肃省人民政府关于调整甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区功能区的批复（甘政函〔2015〕117 号；

附件 10、《国家林业和草原局办公室关于在国家级自然保护区修筑设施审批有关问题意见的函》（便函保〔2019〕351 号）；

附件 11、《国家林业和草原局办公室关于甘肃国家级自然保护区建设项目办理行政许可有关问题的复函》（办保字〔2017〕206 号）；

附件 12、输变电可以过生态红线环环评 150 号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。

1 前言

1.1 工程建设的特点

1.1.1 工程建设必要性

（1）促进嘉酒地区尽快达到碳排放峰值和碳中和的需要。当前，国家大力推动能源生产和消费革命。2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话指出，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。这为我国应对气候变化、加快能源转型提供了方向指引，也为构建面向未来的智慧能源系统提供了新契机。2021 年 3 月 15 日召开的中央财经委员会第九次会议，研究实现碳达峰、碳中和的基本思路和主要举措，会议明确了碳达峰、碳中和工作的定位，为今后 5 年做好碳达峰工作谋划了清晰的“施工图”。“2030 碳达峰，2060 碳中和”的承诺，为中国的绿色发展注入新的动力。

（2）建设酒钢集团清洁低碳的新型电力系统的需要。“十四五”期间，我国可再生能源年均装机规模将有大幅度的提升，到“十四五”末可再生能源的发电装机占电力总装机的比例将超过 50%，可再生能源在全社会用电量增量中的比重将达到三分之二左右，可再生能源成为能源电力消费增量的主体。根据新能源发展的需要，需要积极构建以新能源为主体的新型电力系统，有力推动可再生能源从能源绿色低碳转型的生力军成长为碳达峰、碳中和的主力军。酒钢集团拟依托“云大物移智链”等技术，以保障电力系统安全运行为基础，以就地充分消纳新能源电力为目标，在不占用系统调峰资源的前提下，通过优化整合自身电源、负荷、储能侧等调峰资源，实施风-光-火-荷-储互补调度控制，建设清洁低碳、安全高效和风-光-火-荷-储多向互动、高度融合的新型电力系统。

（3）优化甘肃省能源结构，就地消纳新能源电力的需要 。甘肃省属于风能资源较丰富的省区之一，且具有丰富的太阳能资源。加快可再生能源开发利用，既是推动甘肃省能源生产革命、构建多轮驱动的能源供应体系、增强能源自主保障能力的重要举措，也是推动甘肃省能源消费 革命、顺应我国能源消费总量和强度“双控制”、提升可再生能源消费占比的重要途径。加快开发利用可再生能源是甘肃省能源结构调整和绿色低碳发展的必然选择。本工程利用酒钢集团供电网内已有火电机组调峰空间，充分调动电解

铝、钢铁冶炼等负荷侧调节响应能力，就地消纳新能源电力，没有有害废气、废渣、废液的产出和排出，系无三废工业生产项目，不会造成环境污染。本项目的建设将会对甘肃省、嘉酒地区带来良好的经济效益与社会效益，并对今后的新能源发电起到示范作用。

（4）符合国家源网荷储一体化和多能互补的政策要求。为实现“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”的目标，着力构建清洁低碳、安全高效的能源体系，国家发展改革委、国家能源局印发《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》，要求利用存量常规电源，合理配置储能，统筹各类电源规划、设计、建设、运营，优先发展新能源，探索构建源网荷储高度融合的新型电力系统发展路径。源网荷储一体化和多能互补发展是电力行业坚持系统观念的内在要求，是实现电力系统高质量发展的客观需要，是提升可再生能源开发消纳水平和非化石能源消费比重的必然选择，对于促进我国能源转型和经济社会发展具有重要意义。本项目充分利用周边丰富的风光资源，以风光火储一体化新能源基地形式，发挥酒钢集团已有的火电机组、供电网络和电解铝等负荷侧良好的调节能力，构建源网荷储高度融合的新型电力系统，为改善生态环境、促进能源高质量发展做出积极贡献。

（5）酒钢集团能源系统绿色、减碳转型的需要。酒钢集团目前能源结构以火电为主，并有部分余热余压综合利用机组，能源结构相对单一。酒钢集团能源系统增加一定容量的新能源，能够优化能源结构，提高能源利用效率，可节约和替代大量煤炭资源，减少污染物和碳排放。同时，采用绿色电力为酒钢集团用电负荷供电，促进企业能源消耗由传统能源向可再生能源转型，有利于改善当地生态环境、促进能源系统绿色、减碳转型。

（6）推动酒嘉双城经济圈及酒钢集团高质量发展的需要。酒泉市和酒钢集团所在嘉峪关市地理位置相邻，合作基础坚实，优势高度互补，联系日益紧密。建设酒嘉双城经济圈，对全面提升酒嘉区域整体发展水平，推动形成优势互补、高质量发展的区域经济布局，引领酒嘉地区统筹协同发展。酒泉市充分发挥风光资源优势，进一步扩大清洁能源基地建设规模，将优势风光资源优先向酒钢集团建设项目配置，酒钢集团发挥调峰电源和负荷调节的优势，在酒泉市下辖的玉门市、金塔县论证建设风电、光伏发电项目。通过互保共建、互为市场，形成资源、投资、产能、效益在地企双方之间的“对流”，实现资源开发最高效和地企利益最大化。

为积极响应“3060”国家战略，强化了酒嘉地区清洁能源的开发利用规模，进一步助力酒嘉地区经济高质量、可持续发展，推动了地区能源产业结构转型升级，贯彻落实《甘

肃省新能源消纳实施方案》，助力“碳达峰、碳中和”，促进嘉酒地区尽快达到碳排放峰值和碳中和。根据政策要求，酒钢集团2020年非水可再生能源最低消纳责任权重为16.5%，考虑政策发展趋势并与酒钢集团充分沟通，暂按每年消纳责任权重增长0.5%，需消纳可再生能源电量约48亿kWh，需风电、光伏配置容量分别为1800MW、1000MW，酒钢仍需购电13亿kWh。根据《酒钢集团“十四五”及中长期发展规划》，为达到上述要求，拟在玉门、金塔地区建设460万千瓦新能源项目。根据甘肃省发改委文件（甘发改能源函〔2021〕）161号）批复意见，“十四五”期间我公司将分期建设金塔白水泉新能源基地。

综上所述，本工程从国家战略、电力需求、建设条件等方面分析都是必要的。

1.1.2 工程建设概况

本工程为酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330千伏金塔白水泉输电线路工程，位于甘肃省酒泉市、嘉峪关市境内，主要包括：

新建330千伏金塔白水泉输电线路工程：从330千伏金塔白水泉升压站至酒钢电网2条330千伏输电线路，其中330千伏金塔白水泉升压站～酒铝1#开关站330千伏输电线路（以下简称“白铝线”），总长度约为37.59km，单回路架设27.61km，双回路架设约9.98km（本期一次建成，与白兴线同塔双回架设9km，与红柳泉升压站～酒铝#1站线路同塔双回架设0.98km）；新建330千伏金塔白水泉升压站～兴铝4#站开关站330千伏输电线路（以下简称“白兴线”），总长度约为36.44km，单回路架设27.44km，双回路架设约9km（与白铝线同塔双回架设9km）；导线截面2×630mm²，采用2×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线，导线布置形式为双分裂水平布置，分裂间距500mm。白铝线利用酒钢330千伏酒铝1#开关站西侧南起第四个已建间隔，白兴线在酒钢330千伏兴铝4#开关站东北角空地扩建输电线路间隔1个（接入系统在《酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目接入系统电网改造工程》中开展相关环境影响评价），其中白水泉出线间隔为白水泉升压站预留工程，接入系统在酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330kV金塔白水泉变电工程项目进行了环境影响评价（酒环发〔2021〕548号）文件予以批复），本次环评只对输电线路工程开展环境影响评价。

本工程涉及的相关工程为330千伏金塔白水泉变电工程、酒铝1#开关站和兴铝4#开关站接入工程，环保手续履行情况如下：

①330千伏金塔白水泉变电工程（升压站）

330千伏金塔白水泉变电工程（升压站）已于2021年12月28日取得酒泉市生态环境局《关于酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330千伏金塔白水泉变电工程环境影响报告表的批复》（酒环发〔2021〕548号）审批意见，同意该项目建设，目前，该项目正在建设中。

②酒铝1#开关站、兴铝4#开关站接入工程

酒铝1#开关站于2012年7月建成投运，兴铝4#开关站于2013年8月建成投运。2020年12月，酒钢公司委托四川省中栎环保科技有限公司编制完成了《酒泉钢铁（集团）有限责任公司生产配套输变电设施环境影响现状评估报告》，并在甘肃省生态环境厅进行了备案登记。

本工程白铝线接入酒铝1#开关站西侧南起第四个间隔（为已建成的预留间隔，本次不评价），白兴线接入兴铝4#开关站新建间隔，兴铝4#开关站间隔扩建工程不在本项目环境影响评价范围内，兴铝4#开关站扩建间隔工程拟在酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目接入系统电网改造工程中履行环境影响评价相关手续。

1.1.3 工程建设特点

（1）本工程输电线路评价范围内环境敏感区以居住为主要功能的区域，输电线路穿越特殊生态敏感区——甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区；不涉及国家公园、风景名胜区、世界文化、自然遗产地和饮用水水源保护区等其他环境敏感区；

（2）本工程属330kV高压交流输变电工程，线路工程特性为“点—线”施工，不连续占有土地资源，不会产生切割效应；

（3）施工期会产生施工噪声、扬尘、废水和固体废物，同时由于施工期间的占地会对生态环境产生一定的影响，尤其是线路工程穿越省级自然保护区对生态的影响较为显著；

（4）本工程运行期无废气、工业固体废物等产生，运行期主要是工频电场、工频磁场、噪声对周围环境产生不同程度的影响。

1.1.4 工程进展

本工程可研、设计工作由山东电力工程咨询院有限公司承担。2021年9月，山东电力工程咨询院有限公司编制完成了本工程可研报告；2021年11月，山东电力工程咨询院有限公司编制完成了《白水泉330千伏输电线路工程初步设计说明书》，本次环境影响评价以初步设计说明书为准。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》要求，酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330千伏金塔白水泉输电线路工程需开展环境影响评价。嘉峪关宏晟电热有限责任公司于2021年10月15日委托甘肃核创环保科技有限公司（以下简称“环评单位”）开展本工程的环境影响评价工作。环评单位接受任务后，收集了工程可研、初步设计报告及背景资料，对本工程经过区域进行了现场踏勘，对工程周边自然环境、生态环境进行了调查，并委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司进行了电磁环境及声环境现状监测。建设单位于2021年10月21日在酒泉日报发布公众参与第一次公示，于2021年12月8日在每日甘肃网发布公众参与第二次公示，同时发布了项目环境影响报告书初稿及公众参与调查表链接。期间发布了两次报纸公示，并赴现场张贴了公告。公示期间，建设单位、环评单位及生态环境行政主管部门均未接收到公众来电、邮件及留言。

在此基础上，环评单位编制完成了《酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330千伏金塔白水泉输电线路工程环境影响报告书》，现呈报甘肃省生态环境厅审查。

1.3 关注的主要环境问题

结合本工程的特点，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、固体废物对生态环境的影响；

（2）因线路穿越甘肃金塔沙枣园子省级自然保护区，生态评级等级为一级，设置专章对自然保护区植被资源、重点保护的野生动物、土地利用现状等环境影响进行评价；

（3）运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

1.4 主要评价结论

（1）本工程线路穿越特殊生态敏感区——甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区，不涉及国家公园、风景名胜区、世界文化、自然遗产地和饮用水水源保护区等其它生态敏感区域，本工程选址选线符合地方规划以及“三线一单”的相关要求。

（2）环境质量现状监测表明，本工程输电线路工程所在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。

（3）在工程分析、环境现状评价的基础上，对本工程的电磁环境影响进行了理论预测，预测结果表明线路运行后产生的工频电场、工频磁场均满足评价标准限值的要求。

（4）根据类比预测，新建330kV线路运行产生噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声功能区要求。

（5）在采取切实可行环保措施，严格控制施工范围，加强施工人员施工行为等一系列措施下，本工程对甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区的环境影响是可接受的。

（6）本工程在加强生态保护和管理措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。本工程在实施了本报告中提出的各项环保措施和要求后，可将工程建设对生态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，本工程的建设是可行的。

在本工程环境影响评价工作中，得到了线路沿线各级地方政府、发改、生态环境、文旅、交通、水务和自然资源等行政部门和嘉峪关宏晟电热有限责任公司、山东电力工程咨询院有限公司等单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规依据

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行)；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日起修订版施行)；

(3)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2022年6月5日起施行)；

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

(5)《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起修订版施行）；

(6)《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日起修订版施行)；

(7)《中华人民共和国电力法》(2018年12月29日起修订施行)；

(8)《中华人民共和国文物保护法》(2017年11月5日起修订版施行)；

(9)《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日起修订版施行)；

(10)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日起修订版施行)；

(11)《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日起修订版施行)；

(12)《中华人民共和国水法》(2016年9月1日起修订版施行)；

(13)《中华人民共和国草原法》(2013年6月29日起修订版施行)；

(14)《中华人民共和国森林法》(2020年7月1日起修订版施行)；

(15)《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第204号，2017年10月7日修订)；

(16)《电力设施保护条例》(国务院令第588号，2011年1月8日起修订版施行)；

(17)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号，2017年10月1日起施行)；

(18)《中华人民共和国文物保护法实施条例》(国务院令第377号，2017年10月7日起修订版施行)；

(19)《土地复垦条例》(国务院令第592号，2013年3月1日起施行)；

(20)《中华人民共和国基本农田保护条例》(国务院令第257号，1999年1月1日起施行)；

(21)《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第167号，国务院令第687号修改）；

(22)《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；

(23)《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第204号，2017年10月7日修改）；

(24)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日国务院第666号令第二次修改）；

(25)关于印发《全国生态功能区划（修编版）》的公告（环境保护部 中国科学院公告2015年第64号）；

(26)《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）。

2.1.2 部委规章

(1)国家发展和改革委员会令第21号《产业结构调整指导目录(2019年本)(2019年修正)》(2020年1月1日起施行)；

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

(3)环境保护部公告2019年第8号“关于发布《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》的公告；

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

(5)环境保护部文件环发〔2011〕150号《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》；

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

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

(8)环境保护部办公厅文件环办〔2012〕131号《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》；

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

(10)环境保护部环办[2013]103号《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》；

(11)生态环境部令第15号《国家危险废物名录》（2021年1月1日起施行）；

(12)环境保护部令第35号《环境保护公众参与办法》(2015年9月1日起施行);

(13)国家林业和草原局办公室文件《国家林业和草原局办公室关于在国家级自然保护区修筑设施审批有关问题意见的函》（便函保〔2019〕351号）；

(14)国家林业和草原局办公室文件《国家林业和草原局办公室关于甘肃国家级自然保护区建设项目办理行政许可有关问题的复函》（办保字〔2017〕206号）；

(15)环境保护部文件《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）。

2.1.3 地方性法规及规划

(1)《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日起施行）；

(2)《甘肃省文物保护条例》（2010年9月29日起修订版施行）；

(3)《甘肃省实施野生动物保护法办法》（2019年9月1日修正版施行）；

(4)《甘肃省自然保护区管理条例》（2019年1月1日施行）；

(5)《甘肃省生态功能区划》（2004年）；

(6)《甘肃省林地保护条例》（2009年12月1日起实施）；

(7)《甘肃省草原条例》（2007年3月1日起实施）；

(8)《甘肃省大气污染防治条例》(2019年1月1日)；

(9)《甘肃省水污染防治条例》(2021年1月1日)；

(10)《甘肃省水土保持条例》(2012年10月1日)；

(11)《甘肃省水功能区划（2012~2030年）》（2013年）；

(12)《甘肃省辐射污染防治条例》（2021年1月1日施行）；

(13)甘肃省生态环境厅文件甘环环评发〔2021〕12号甘肃省生态环境厅《关于印发《甘肃省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2021年本）》的通知；

(14)《输变电工程环境监理规范》（DL/T2272-2021）国家能源局（2021年10月26日实施）；

(15)《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号，2020年12月29日起施行）；

(16)《嘉峪关市人民政府关于印发嘉峪关市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（嘉政发〔2021〕28号，2021年6月25日）；

(17)《酒泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2021年6月25日）；

(18)《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘政办发〔2021〕105号，2021年11

月27日）；

（19）《中共甘肃省委甘肃省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》；

（20）嘉峪关市人民政府关于印发《嘉峪关市生态环境准入清单（试行）》的通知（嘉政发〔2021〕47号，2021年11月25日）；

（21）《酒泉市生态环境准入清单》（酒泉市生态环境局，2021年11月29日）。

2.1.4 环境保护相关标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》(HJ2.1-2016)；

（2）《环境影响评价技术导则　输变电》(HJ24-2020)；

（3）《环境影响评价技术导则　声环境》(HJ2.4-2009)；

（4）《环境影响评价技术导则　生态影响》(HJ19-2011)；

（5）《环境影响评价技术导则　地表水环境》(HJ2.3-2018)；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

（7）《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)；

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

（9）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（10）《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

（11）《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

（12）《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；

（13）《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

（14）《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；

（15）《输变电工程电磁环境监测技术规范》(DL/T334-2021)。

2.1.5 行业规范及规程

（1）《110~330kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；

（2）《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）；

（3）《架空送电线路杆塔结构设计技术规定》(DL/T5154-2002)；

（4）《送电线路基础设计技术规定》(DL/T5219-2005)。

2.1.7 任务依据

嘉峪关宏晟电热有限责任公司《关于委托开展酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳

示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程环境影响评价编制工作的委托书》。

2.1.8 技术文件及资料

（1）《酒钢金塔白水泉 600MW 光电项目可行性研究报告》（山东电力工程咨询院有限公司，2021 年 9 月）；

（2）《白水泉 330kV 输电线路工程初步设计说明书》（山东电力工程咨询院有限公司，2021 年 11 月）；

（3）《金塔白水泉一期 200MW 光伏及接入系统项目可研审查会议纪要》（酒规划发〔2021〕190 号）；

（4）《酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程水土保持方案设计报告》（中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司，2021 年 12 月）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中要求选取本工程的主要环境影响评价因子，详见表 2.2-1。

表 2.2-1 输变电建设项目主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	/
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L	/	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
		合成电场	kV/m	合成电场	kV/m
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)
注：1）pH 无量纲					

2.2.2 评价标准

本工程环境影响评价拟采用的评价标准见表 2.2-2、表 2.2-3。

表 2.2-2 电磁环境评价标准

污染物名称	评价标准	标准来源或依据
工频电场	环境中电场强度公众曝露控制限值：4kV/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。	
工频磁场	环境中工频磁感应强度公众曝露控制限值：100μT	

表 2.2-3 声环境评价标准

污染物名称	评价标准		标准来源
噪声	环境质量标准	输电线路沿线涉及多个声环境功能区，线路穿越村庄、甘肃金塔沙枣园子省级自然保护区段执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准；经过嘉北工业园区执行 3 类标准；经过交通干道两侧跨越酒嘉绕城高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路段执行 4a 类标准、跨越嘉策铁路段执行 4b 类标准。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	施工期排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

2.3 评价工作等级

（1）电磁环境影响评价工作等级

本工程电磁环境影响评价工作等级详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程电磁环境影响评价工作等级

工程名称		条件	评价等级
酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330千伏金塔白水泉输电线路工程	330kV 输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

由表 2.3-1 可知，根据《环境影响评价技术导则 输变电》HJ24-2020 中表 2“220-330kV 输变电线路，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线，评价等级为二级”，因此，确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

（2）声环境影响评价工作等级

本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类（村庄、穿越保护区段）、2 类（工业混杂区段）、3 类（嘉北工业园区）和 4a（跨越酒嘉绕城高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路段）、

4b（跨越嘉策铁路段）类。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）评价工作级别划分依据见表 2.3-2，由表可知，本工程声环境评价等级为二级。

表 2.3-2 本工程声环境影响评价工作级别划分的依据

级别	划分的基本原则
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，以及对噪声有特别限值要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增多的情况。
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)～5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多的情况。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大的情况。

（3）生态环境影响评价工作等级

本工程评价范围内涉及《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）中定义的特殊生态敏感区——甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区，故本工程生态评价等级判定为一级，本工程生态评价工作等级划分依据见表 2.3-3。

表 2.3-3 本工程生态评价工作等级划分依据

生态评价工作等级划分标准				工程内容
工程影响范围 / 评价工作等级 / 影响区域生态敏感性	长度≥100km 或 面积≥20km^2	长度 50~100km 或 面积 2~20km^2	长度≤50km 或 面积≤2km^2	本项目输电线路长度约 65.03km，塔基永久占地面积 3.53hm^2
特殊生态敏感区	一级	一级	一级	甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区
重要生态敏感区	一级	二级	三级	无
一般区域	二级	三级	三级	一般区域
生态评价等级	一级			

注：①特殊生态敏感区：指具有极重要的生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问题，如遭到占用、损失或损坏后所造成的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等；
②重要生态敏感区：具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或损坏后所造成的生态影响后果较为严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复或替代的区域，包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等；
③一般区域：除特殊生态敏感区和重要生态敏感区以外的其它区域。

（4）地表水环境影响评价工作等级

本工程施工期间的废污水主要包括施工生产废水和施工人员生活污水，主要污染因子为 pH、COD、BOD_5、NH_3-N 和石油类，其中施工生产废水经沉淀处理后回用，施工人员租用当地厂房或民房，生活污水排入当地生活污水排水系统或收集清运，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中表 1，从而确定，本

工程地表水环境影响评价工作等级为三级B（间接排放）。

2.4 评价范围

（1）电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价范围如下：

330kV架空线路：以边导线地面投影外两侧各40m范围内带状区域。

（2）噪声评价范围

330kV架空线路：以边导线地面投影外两侧各40m范围内带状区域（架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）表3中相应电压等级线路的评价范围）。

（3）生态评价范围

330kV架空线路：本工程输电线路穿越特殊生态敏感区——甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区，穿越敏感区评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域，不涉及环境敏感区段，输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。

2.5 环境敏感目标

本工程涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中规定的环境敏感区和《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)中规定的特殊生态敏感区：自然保护区——甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区，不涉及国家公园、风景名胜区、世界文化、自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区。

环境敏感目标情况见表2.5-1，表2.5-2，线路避让环境敏感目标见表2.5-3，本工程输电线路与甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区相对位置示意图见图2.5-1，本工程输电线路与生态环境敏感目标的相对位置示意图见图2.5-2。

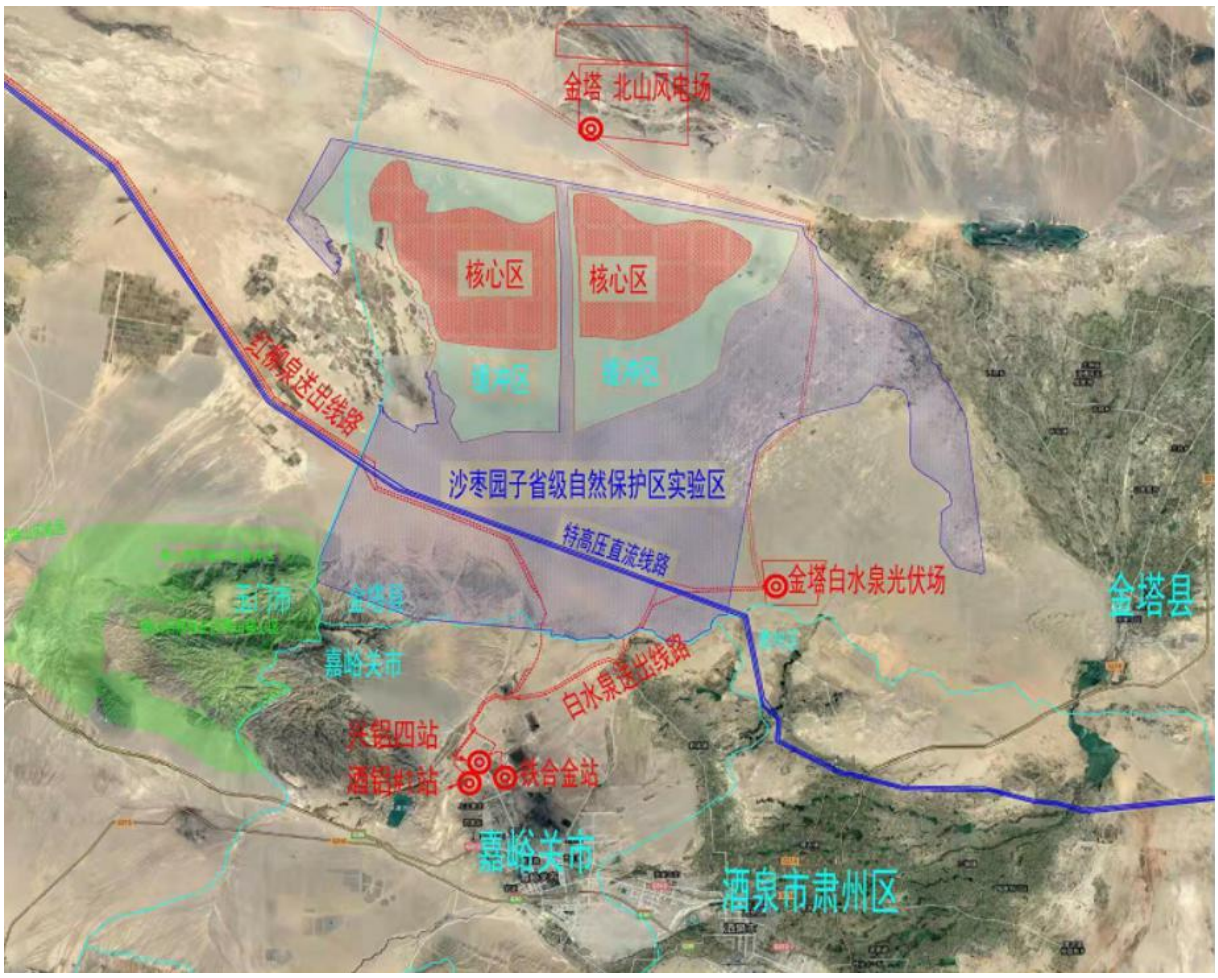


图 2.5-1 本工程与甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区相对位置示意图

2.6 评价重点

根据本工程电磁环境影响评价工作等级、生态环境评价工作等级、声环境影响评价工作等级及地表水环境影响评价等级分析，本工程评价重点为：

（1）通过对本工程在施工期、运行期的环境影响分析和评价，分析施工期对环境的影响程度，预测分析运行期对周围环境的影响程度，并提出减缓或降低不利环境影响的措施。

（2）本工程穿越甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区时，对植被资源、自然保护区重点保护的野生动物、土地利用现状的影响。

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

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

表 2.5-1 酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程电磁、声环境敏感目标

序号	工程	行政区	保护目标名称	线路架设	声环境保护要求	最近户房屋结构	最近户与本工程的位置关系	敏感点规模	主要环境影响因子
1	酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330kV 金塔白水泉输电线路工程	嘉峪关市	中国二冶集团有限公司酒嘉高速公路第二标段一号水稳拌合站	白铝线双回路段	3 类	1 层钢架结构	跨越	约 50 人	E、B
注：表中 E 为工频电场；B 为工频磁场；N 为噪声。									

表 2.5-2 酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路生态环境敏感目标

序号	敏感区名称	行政区	面积(hm^2)	主要功能或保护对象	类型	级别	主管部门	避让情况
1	甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区	金塔县	163404	该保护区属荒漠生态系统类型，主要涉及的保护对象为天然荒漠植被生态系统、野生动物资源及其生境。沙枣园子省级自然保护区以胡杨、柽柳、花棒、梭梭等天然荒漠林木和黄羊、天鹅、夜鹰等野生动物及其生态系统为主要保护对象。其中：胡杨 2667 hm^2，占森林面积的 3.7%；柽柳 4533 hm^2，占 6.3%；梭梭 2933 公顷，占 4.1%；花棒 11333 hm^2，占 15.8%；白刺 28200 hm^2，占 39.4%；红砂及其它 22133 hm^2，占 30.7%；黄羊群落时常出现。	自然保护区	省级	甘肃省林业和草原局（甘肃省金塔县沙枣园子省级自然保护区管理站）	本项目线路穿越金塔沙枣园子省级自然保护区实验区，其中，白铝线 41 基，长度 14km；白兴线 40 基，长度 13.3km。穿越自然保护区总长度为 27.3km，在保护区内采用单回路架设，塔基占地面积约为 0.60hm^2，架空线路距离缓冲区边界最近约 14.8km。

表 2.5-3 酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路避让生态环境敏感目标

序号	敏感区名称	行政区	面积(hm^2)	主要功能或保护对象	类型	级别	主管部门	避让情况
1	甘肃嘉峪关草湖国家湿地公园	嘉峪关	3000	湿地公园生态系统及各种保护动、植物	湿地公园	国家级	国家林业和草原局	线路避让甘肃嘉峪关草湖国家湿地公园，距保护区边界约 0.8km
2	后墩山遗址（后墩山烽燧和十营庄堡遗址）	嘉峪关	/	后墩山烽燧、十营庄堡遗址与长城主体有关的城堡	文物	省级	甘肃省文物局	距离文物保护单位 550m，避让保护区及建设控制带
3	基本农田	嘉峪关市	/	基本农田	基本农田	/	嘉峪关市自然资源局	本项目不涉及基本农田，线路距基本农田约 500m
4	新城林场	酒泉市	/	林木等保护树种	国有林场	国有林场	酒泉市肃州区林业和草原局	线路避让新城林场，距新城林场约 450m。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

工程名称：酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程

工程建设地点：甘肃省酒泉市、嘉峪关市

工程建设性质：新建

输电线路架设方式：单回路架设、同塔双回路架设、并行架设

工程的基本组成情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程

330 千伏金塔白水泉输电线路工程	电压等级(kV)	330
	线路起点	330 千伏金塔白水泉升压站
	线路终点	①酒钢 330 千伏酒铝 1#开关站，②330 千伏兴铝 4#开关站
	线路长度(km)	1.白铝线，总长度约为 37.59km，其中单回路架设 27.61km、双回路架设约 9.98km（本期一次建成，与白兴线同塔双回架设 9km，与红柳泉升压站～酒铝#1 站线路同塔双回架设 0.98km）。 2.白兴线，总长度约为 36.44km，其中单回路架设 27.44km、双回路架设约 9km（与白铝线同塔双回架设 9km）。
	涉及行政区	甘肃省酒泉市、嘉峪关市（见表 3.1-2）
	导线型式	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，导线截面均采用 2×630mm^2。
	杆塔型式	直线塔、转角塔、终端塔
	杆塔数量(基)	白铝线新建铁塔共 107 基，其中双回路耐张塔 12 基，双回路直线塔 19 基，，单回路耐张塔 15 基，单回路直线塔 61 基；白兴线新建铁塔共 78 基，其中单回路耐张塔 18 基，单回路直线塔 60 基。
工程占地面积(hm^2)		本工程占地总面积为 36.49hm^2 ，其中永久占地 3.53hm^2 ，临时占地 32.96hm^2。占地类 型水浇地 0.55hm^2、裸土地 35.94hm^2。
工程总投资(万元)		23457
预计投运日期		2023 年 5 月

3.1.1330kV 金塔白水泉输电线路工程概况

（1）工程概况

新建 330 千伏金塔白水泉输电线路工程：从 330 千伏金塔白水泉升压站至酒钢电网 2 条 330 千伏输电线路，其中 330 千伏金塔白水泉升压站～酒铝 1#开关站 330 千伏输电线路（以下简称“白铝线”），总长度约为 37.59km，单回路架设 27.61km，双回路架设约 9.98km（本期一次建成，与白兴线同塔双回架设 9km，与红柳泉升压站～酒铝#1 站

线路同塔双回架设 0.98km）；新建 330 千伏金塔白水泉升压站～兴铝 4#站开关站 330 千伏输电线路（以下简称“白兴线”），总长度约为 36.44km，单回路架设 27.44km，双回路架设约 9km（与白铝线同塔双回架设 9km）；导线截面 2×630mm²，采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，导线布置形式为双分裂水平布置，分裂间距 500mm。白铝线利用酒钢 330 千伏酒铝 1#开关站西侧南起第四个已建间隔，白兴线在酒钢 330 千伏兴铝 4#开关站东北角空地扩建输电线路间隔 1 个（接入系统在《酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目接入系统电网改造工程》中开展相关环境影响评价），其中白水泉出线间隔为白水泉升压站预留工程，接入系统在酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330kV 金塔白水泉变电工程项目进行了环境影响评价（酒环发〔2021〕548 号）文件予以批复），本次环评只对输电线路工程开展环境影响评价。

白铝线新建铁塔共 107 基，其中双回路耐张塔 12 基，双回路直线塔 19 基，单回路耐张塔 15 基，单回路直线塔 61 基；白兴线新建铁塔共 78 基，其中单回路耐张塔 18 基，单回路直线塔 60 基。

表 3.1-2 本工程输电线路在各行政区域分段长度

线路名称	行政区域	线路长度（km）		杆塔及数量（基）			
		单回路	双回路	单回路耐张塔	单回路直线塔	双回路耐张塔	双回路直线塔
白铝线	金塔段	16.77	0	7	39	0	0
	嘉峪关段	10.84	9.98	8	22	12	19
白兴线	金塔段	16.12	0	8	30	0	0
	嘉峪关段	11.32	0	10	30	0	0

本工程线路路径见图 3.1-1。

（2）线路路径描述

白铝线走径位于酒泉市金塔县、嘉峪关市境内，线路自 330kV 金塔白水泉升压站向西出线后，线路略偏向西南方向至±800kV 天中线#1098 塔北侧，继续向西避让测风塔后，跨过嘉核专用公路、嘉策铁路、地埋输气管道，至天中线#1097 塔北侧，线路大角度左转，由天中线#1096～#1097 档、祁韶线#344～#345 档、吉泉线#1822～#1823 档钻过，之后线路沿着嘉策铁路西侧向南穿越沙枣园子自然保护区，至新城农场西侧，线路由金塔县进入嘉峪关市，为避让野麻湾后墩(烽火台)、十营庄堡址保护范围以及建设控制地带（50m+500m），线路再次跨过嘉策铁路、嘉核专用公路至董家沟附近，继续向南跨过在建的 S06 酒嘉绕城高速公路，之后线路右转，第三次跨过嘉核专用公路、嘉策铁路，沿在建酒嘉绕城高速公路南侧，并与其平行向西走线，在 S215 省道（黑鹰山

公路）东侧与白兴线合并为双回路同塔架设，继续向西跨过在建嘉峪关北互通立交匝道，继续向西约 1km 后，线路左转向西南方向跨过 330kV 雄兴一二线（同塔），进入宏汇能源厂区，跨过宏汇能源自备铁路后，沿铁路东侧向南出厂区，避让选矿厂后，向南进入东兴铝业、嘉北电厂厂区，在庙迹西侧由双回路下单回路，并与红柳泉升压站～酒铝#1 站线路同塔架设，连续跨过三条酒钢自备铁路后，转向东走线至酒铝#1 站西侧，线路由双回路塔左侧分支下单回路，并跨过 330kV 铝兴四线后，接到铝兴三线#1 塔西侧预留横担（东侧横担已挂铝兴三线），并进入酒铝 1#站西侧南起第四个间隔。

白兴线走径位于酒泉市金塔县、嘉峪关市境内，线路自 330kV 金塔白水泉升压站向西出线后，与白铝线平行走线，并行间距在 60～80m，略偏向西南方向至±800kV 天中线#1101 塔北侧，转向南，由天中线#1100～#1101 档、祁韶线#348～#349 档、吉泉线#1826～#1827 档钻过，之后线路偏向西南方向至嘉策铁路、嘉核专用公路东侧，沿铁路、公路东侧向南走线，跨过 S301 省道后继续向南由金塔县进入嘉峪关市，线路避开新城林场从后墩山遗址（后墩山烽燧和十营庄堡遗址）东南侧调整至其西北侧，最近距离后墩山遗址保持在 500m+50m 范围，绕过后墩山遗址后线路避让在建 S06 高速公路互通跨越 S06 高速公路后在其南侧向西规划走线，再次与白铝线平行走线，在董家沟附近，跨过在建 S06 酒嘉绕城高速公路，线路右转，跨过嘉核专用公路、嘉策铁路，继续与白铝线并行，在 S215 省道东侧开始与白铝线同塔架设，跨过 330kV 雄兴一二线后，穿过宏汇能源厂区，至庙迹西侧由双回路左侧横担下单回路，向东跨过铝厂铁路后至 330kV 铝兴四线#4 西侧约 60 处，转向北接入兴铝 4#开关站。

白兴线长度约为 27.44km，其中单回路 27.44km，双回路 9km（与白铝线同塔，计入白铝线），曲折系数 1.36，沿线海拔高度 1350m-1660m。

（3）沿线重要交叉跨越

330kV 金塔白水泉输电线路工程沿线重要交叉跨越见表 3.1-3。交叉跨越时，严格按照《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的有关规范要求留有足够净空距离，以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

表 3.1-3 330kV 金塔白水泉输电线路工程沿线跨越情况一览表

序号	障碍物名称	白铝线交叉次数	白兴线交叉次数	备注
1	±800kV 天中线	1	1	钻越
2	±800kV 祁韶线	1	1	钻越
3	±1100kV 吉泉线	1	1	钻越

4	330kV 雄兴一二线	1	1	跨越
5	330kV 铝兴四线	1	0	跨越
6	35kV 花海线	1	1	跨越
7	10kV 电力线	11	10	跨越
8	架空通信线	11	14	跨越

（4）导线、地线选型

线路导线截面2×630mm^2，采用2×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线，导线布置形式为双分裂水平布置，分裂间距500mm。本期新建线路均按双地线架设，根据系统通信方案，随新建的白铝线、白兴线各架设一根24芯OPGW光缆。

（5）杆塔

白铝线新建铁塔共107基，其中双回路耐张塔12基，双回路直线塔19基，单回路耐张塔15基，单回路直线塔61基；白兴线新建铁塔共78基，其中单回路耐张塔18基，单回路直线塔60基。

本项目塔型选择详见表 3.1-4，图 3.1-2。

表 3.1-4 本工程新建 330kV 线路杆塔一览表

塔型	呼高范围 (m)	计算呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	备注
330ZM61	18～42	36	410	600	/
330ZM62	18～42	36	560	750	/
330ZM6K	57～63	63	450	600	/
330J61	18～30	30	400	600	0°～20°转角
330J62	18～30	30	400	600	20°～40°转角
330J63	18～33	30	400	600	40°～60°转角
330J64	18～30	30	400	600	60°～90°转角
330JK64	39～48	48	400	600	60°～90°转角
330DJ6	18～30	30	350	500	0°～90°终端
330JB6	12～15	15	250	500	0°～60°钻越
330FJ4	18～30	30	200	350	60°～90°转角
330SZ61	21～42	42	410	600	/
330SZ62	21～42	42	550	600	/

（6）基础形式

本工程线路沿线地貌成因类型主要为冲洪积平原，微倾斜平地，地形起伏不大，局部有人工堆土分布。线路沿线上覆地层主要为第四系人工填土及第四系全新统冲洪积层，岩性为杂填土、卵石等。根据工程实际情况、水文特点和设计单位在多条输电线路

工程设计中掌握的各种基础型式的设计、试验等资料，本工程拟使用直柱板式基础、挖孔桩基础和灌注桩基础。

本工程主要基础型式见图 3.1-3。

（7）导线对地和交叉跨越距离

根据《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，330kV 输电线路导线对地距离和交叉跨越距离见表 3.1-5，表 3.1-6。

表 3.1-5 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	场所	垂直距离（m）	净空距离（m）
1	居民区*	8.5	——
2	非居民区*	7.5	——
3	交通困难区	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	果树、经济林木	4.5	——
注：“居民区”指“工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇、农村等人口密集区”；“非居民区”指居民区以外的地区。			

表 3.1-6 导线对各种施及障碍物的交叉跨越间距

序号	被跨越物名称		最小距离(m)
1	公路	路面	9.0
2	弱电线	至被跨越物	5.0
3	电力线	至被跨越物	5.0
注：表中括号中数据为对杆顶的最小距离。			

3.1.2 项目占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括线路塔基区等；临时占地包括线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路区等。

根据《土地利用现状分类标准》（GBT 21010-2017）二级类别，本工程土地类型划分为水浇地、裸土地等土地类型。

本工程占地总面积为 36.49hm^2，其中永久占地 3.53hm^2，临时占地 32.96hm^2。占地类型水浇地 0.55hm^2、裸土地 35.94hm^2。

本工程占地面积汇总见表 3.1-7，输电线路占地面积见表 3.1-8。

表 3.1-7 本工程占地面积汇总

行政区划	按占地类型分类		按地形地貌分类	占地性质（hm^2）		
	水浇地	裸土地	戈壁平原	永久	临时	小计
酒泉市金塔县	0.00	15.39	15.39	1.44	13.95	15.39
嘉峪关市	0.55	20.55	21.10	2.09	19.01	21.10
合计	0.55	35.94	36.49	3.53	32.96	36.49

表 3.1-8 输电线路占地面积

行政区划		按占地类型分类		按地形地貌分类	占地性质（hm^2）		
		水浇地	裸土地	戈壁平原	永久	临时	小计
输电线路	塔基及施工场地	0.4	18.47	18.87	3.53	15.34	18.87
	牵张场	——	1.12	1.12	——	1.12	1.12
	跨越施工场地	——	0.9	0.9	——	0.9	0.9
	施工道路	0.15	15.45	15.6	——	15.6	15.6
	合计	0.55	35.94	36.49	3.53	32.96	36.49

3.1.3 土石方平衡

本工程不设置取、弃土场，总挖方4.01万m^3，其中表土剥离0.02万m^3；总填方2.80万m^3，其中表土回覆0.02万m^3；余土1.21万m^3，余方可就地整平压实在塔基永久用地范围内。

经核算，主体计列的土石方量既能满足基础施工需求，又可将余土量降到最低。本方案不需新增及核减土石方总量，但需新增表土剥离及回覆量。

本工程土石方平衡及流向情况见表3.1-9和表3.1-10。土方平衡流向框图见图3.1-4。

塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑。本工程以挖孔基础为主，余土量较小，平均每基塔余方约50方，均可以在塔基范围内平铺压实，将塔基垫高30cm左右；其余为板式基础，平均每基余土量约80m^3，待施工结束后将余土在塔基用地范围内平整压实，将塔基垫高约40cm左右，同时整平压实的余土上覆盖碎石，碎石厚度8cm。塔基范围内平铺余土的处置方式即可避免设置弃渣场，亦不影响铁塔运行安全，

牵张场占地区均为地形平缓的区域，同时采用铺垫彩条布等进行防护，故牵张场一般不涉及土石方工程。

跨越施工场地占地平缓，施工工艺简单，依地形搭建跨越架，故跨越施工场地一般不涉及土石方工程。

本工程占地类型为戈壁平原区，施工道路用地平缓，均能满足运输车辆行驶，不涉及土方工程。

项目区占用水浇地的塔基，基坑开挖区域表层土均需进行剥离、保存，施工结束后回覆至扰动区用于恢复耕地，表土剥离面积 800m²，厚度约 30cm。水浇地区域，工程施工期间对塔基施工临时占地的材料堆放区考虑铺垫彩条布进行防护。为尽量减少地表扰动范围，塔基临时占地不剥离表土。

塔基施工场地临时堆土区底部铺垫彩条布可减低施工活动对原地貌的扰动，塔基施工场地共计铺垫保护表土 400m²，合计保护表土量 120m³。

表 3.1-9 土石方平衡及流向一览表 单位：万 m³

分区			开挖量			回填量			调入	调出	外借	余方
			表层土	土石方	小计	表层土	土石方	小计				
戈壁平原区	输电线路	塔基及施工场地	0.02	3.99	4.01	0.02	2.78	2.80	——	——	——	1.21

表 3.1-10 土方平衡及流向一览表

项目	剥离区域	剥离				回覆	
		剥离面积（hm²）	厚度（m）	数量（万 m³）	堆放区域	数量（万 m³）	区域
嘉峪关市	塔基区	0.08	0.3	0.02	塔基施工场地	0.02	塔基区

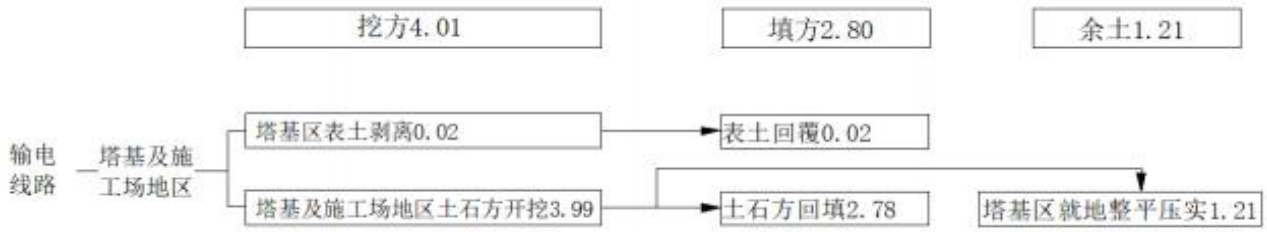


图 3.1-4 土石方平衡流向框图

3.1.4 施工工艺和方法

3.1.4.1 施工组织

（1）输电线路施工组织

①交通运输

本工程330kV输电线路途径金塔县中东镇、嘉峪关市新城镇、峪泉镇，全线地形为平地，交通条件一般。对于极少车辆不能到达的塔位，需修建临时施工便道，以满足施工要求。

②施工场地布置

1）塔基及塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。本工程临时堆土堆放在塔基永久占地范围内，材料堆放场地就近租用沿线企业厂房。施工场地（临建工程）布设示意图见图3.1-5所示。

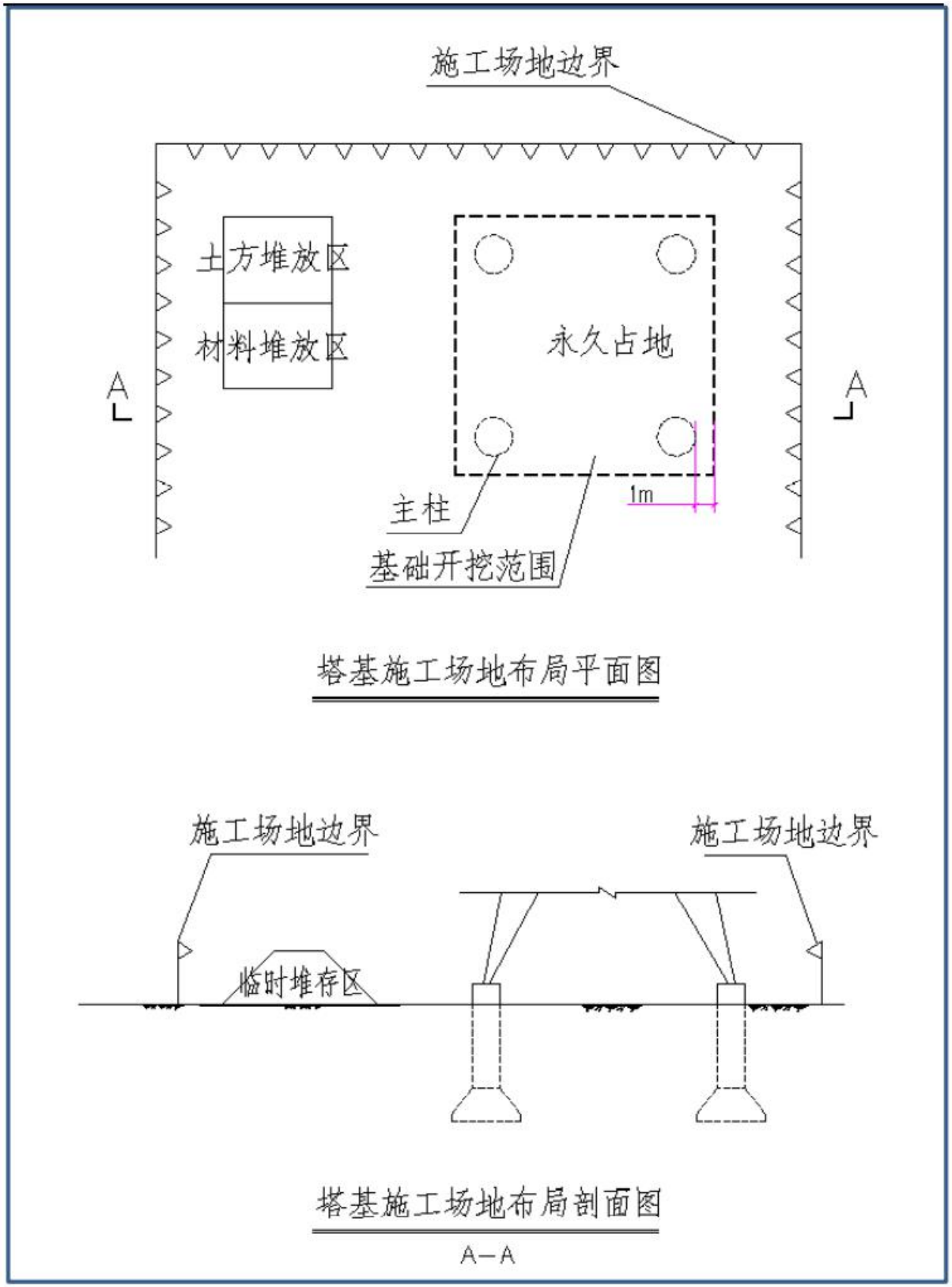


图3.1-5 施工场地（临建工程）布设示意图

2）施工便道

线型工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。本工程大型设备运输尽量利用项目沿线已有的等级公路。当现有道路不能满足运输要求时，需开辟新的简易道路。线路施工期间可充分利用沿线已有的简易砂石路、嘉禾专用线、S301省道等，共83km，当现有道路不满足要求时需开辟新的简易道路，项目区属戈壁平原区，地形较为平坦开阔，根据机械通行要求，路宽按3.0m考虑，需新修施工便道52km。

3）跨越场地

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。平均每处跨越架临时占地面积约 200m^2，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积，跨越场地一般位于较平缓区域，型式为钢架或竹木塔架，不涉及土方工程。本工程 330kV 输电线路需设临时跨越场地约 45 处，临时占地 0.9hm^2，占地类型为裸土地。牵张场区总平面布置见图 3.1-6。

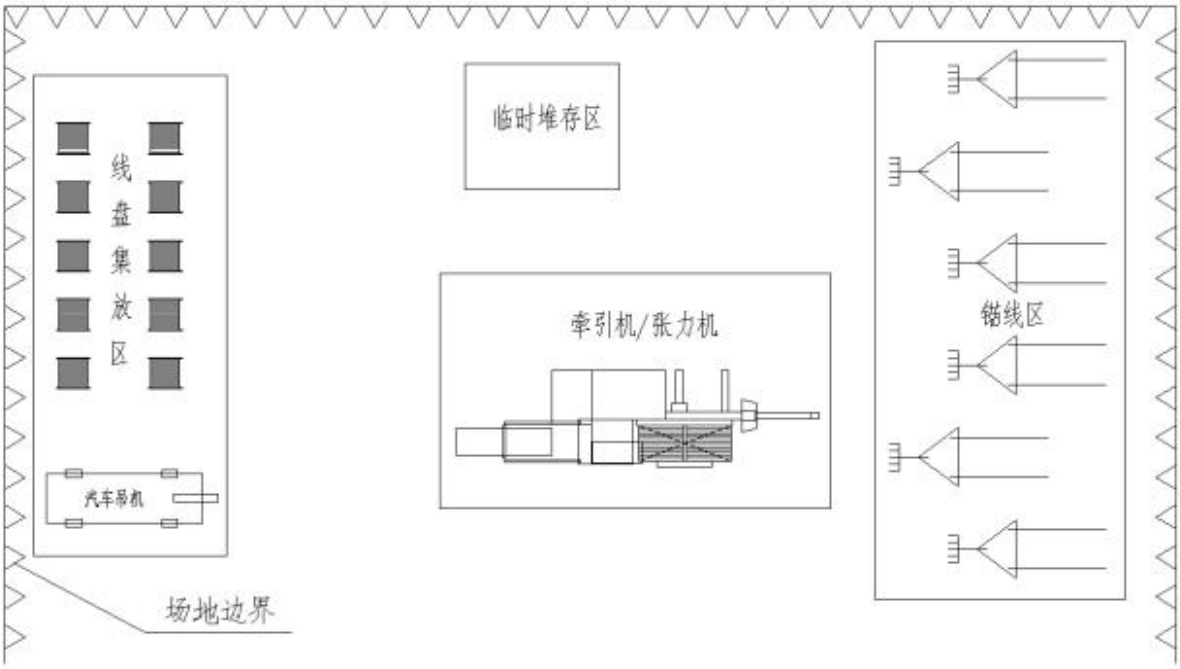


图3.1-6 牵张场区总平面布置图

4）牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地。本工程根据沿线实际情况，每隔约 5～7km 设置 1 处牵张场地，共设置牵张场约 16 处，每处牵张场占地面积约为 700m^2。本工程牵张场占地面积 1.12hm^2，占地类型为裸土地。

5）建筑材料

线路工程塔基施工建筑砂石料、水泥等建材均由供货方运至施工现场。

6）施工力能

线路工程施工中，各塔基施工现场用水就近雇用拉水车运送。塔基施工用电使用自备小型柴油发电机供电。

3.1.4.2 施工工艺分析

（1）输变电线路施工工艺

输电线路工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线等。

①施工准备

1）材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被，易产生扬尘。

2）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。

②基础施工

基础施工主要有人工开挖、机械开挖两种方式，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。

线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，根据地形情况，采用改良型基础型式，减少土石方量。

基础基坑开挖采取人工开挖的方式，避免大开挖，减小对基底土层的扰动。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水工作。为保证混凝土强度，砂石料应与地面隔离堆放（砂石堆放在纤维布上面）。基础拆模后，回填土按要求进行分层夯实。

③铁塔组立

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆。

④架线及附件安装

本线路工程设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以

直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

3.1.5 主要经济技术指标

本工程总投资23457万元，环保投资约为188.0万元，环保投资占总投资的0.80%。本工程计划于2022年5月开工，2023年5月建成，施工总工期为12个月。

3.2 选址选线合理性分析

（1）线路路径

本工程输电线路涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中规定的环境敏感区——金塔沙枣园子自然保护区时共选取了方案一和方案二，共有两个方案进行比选。

方案一，线路自白水泉升压站向西出线后，线路略偏向西南方向至±800kV天中线#1098塔北侧，继续向西避让测风塔后，跨过嘉核专用公路、嘉策铁路、地埋输气管道，至天中线#1097塔北侧，线路大角度左转，由天中线#1096～#1097档、祁韶线#344～#345档、吉泉线#1822～#1823档钻过，之后线路沿着嘉策铁路西侧向南穿越金塔沙枣园子自然保护区，从后墩山遗址（后墩山烽燧和十营庄堡遗址）东南侧调整至其西北侧，最近距离后墩山遗址保持在500m+50m范围，绕过后墩山遗址后线路避让在建S06高速公路互通跨越S06高速公路后在其南侧向西规划走线，避让新城林场规划红线。

方案二，线路自白水泉升压站向西出线后，线路偏向西南方向钻越天中线、祁韶线、吉泉线，之后线路避让生态保护红线——金塔沙枣园子省级自然保护区，由酒泉市金塔县进入嘉峪关市之后向南穿越嘉峪关草湖国家湿地公园，输电线路需要在绿洲内走线，经过大量农田，最后沿西南方向穿越新城林场（酒泉市肃州区），进入嘉峪关市。

方案比选情况详见表3.2-1所示。

表3.2-1 本工程输电线路路径方案比较表

序号	类型	项目	方案一	方案二
1	工程内容	线路长度	单回路：白铝线14.0km+白兴线13.3km	单回路白铝线15.5km+白兴线16.5km
2		地形地貌	荒漠草原	荒漠草原、湿地、绿洲和农田
3		海拔分布	1385m~1570m	1385m~1570m
4		沿线地形地质	良好	良好
5		沿线矿产及设施情况	无	无
6		交通运输条件	便利、对沿线居民生产、生活影响较小	便利，对沿线居民生产、生活影响较大
7	环境影响	生态敏感目标	金塔沙枣园子省级自然保护	嘉峪关草湖国家湿地公园、新

序号	类型	项目	方案一	方案二
			区	城林场、基本农田
8		主要交叉跨越	±800kV 直流线路 2 回、±1100kV 直流线路 1 回	±800kV 直流线路 2 回、±1100kV 直流线路 1 回
9		规划符合性	符合	符合
10		电磁、声环境敏感目标	不涉及	1 处
11		土地利用	水浇地、裸土地	湿地、林地、基本农田、未利用地
12		林木砍伐量	较少	较多
13	民房拆迁量		无	无
14	工程造价		约 5800 万元	约 6800 万元
15	环保投资		约 60 万元	约 200 万元
16	结论		推荐	比选

（2）比选结论

①生态规划符合性分析

虽然方案一线路长度较方案二长约 2.2km，但是工程造价较方案二减少约 1000 万元，且方案一塔基土地利用情况不涉及湿地和基本农田，方案二塔基土地利用情况占用湿地、林地和基本农田，办理土地相关手续繁琐，成本增加，施工期间的民事协调难度较大。方案一输电线路评价范围内无电磁环境及声环境敏感目标，方案二跨越 1 处电磁环境及声环境敏感目标；方案一线路仅穿越金塔沙枣园子省级自然保护区，在沙枣园子省级自然保护区实验区建线约 27.3km（14+13.3km），架设铁塔 81 基，其中占用林地 2 基塔、占用草原 10 基塔、占用耕地 0 基塔，其他均为裸岩石砾地。方案二线路需穿越嘉峪关草湖国家湿地公园，需要在草湖国家湿地公园“恢复重建区内”建线约 2×6.1km，架设铁塔 35 基，其中占用林地 19 基塔、占用耕地 16 基塔，由于嘉峪关新城草湖国家湿地公园为国家级湿地公园，根据 2021 年 12 月 24 日通过的《中华人民共和国湿地保护法》，第十九条“国家严格控制占用湿地：禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外；建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响”，故本次评价推荐方案一比较可取。

②环境合理性分析

从生态环境保护角度分析，方案一不占用湿地和基本农田，方案二占用湿地和基本农田，按照国务院《基本农田保护条例》中的相关规定，建设单位应按照相关法律法规将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地，并满足占补平衡要求。且方案二施工期临时修建道路远大于方案一，塔基占地多为基本农田，导致施工期生态恢复费用较大，因此，从环保投资角度，方案一要优于方案二。其次方案一出线后，评价范围内无电磁

环境、声环境敏感目标，大大降低了运营期工频电磁场、噪声对居民的影响。从沿线看，方案二穿越区域有湿地，基本农田，植被覆盖度高，方案一主要为荒漠草原，植被覆盖高度低，施工期对生态环境影响更小，综上，方案一更优，本次推荐方案一，作为本工程线路路径方案。

③建设项目可行性分析

方案一在建设过程中避让了村庄、基本农田及国家级湿地公园，且线路评价范围内无电磁环境、声环境目标；线路施工期对沿线居民生产、生活影响大大降低，对生态环境的影响更少，项目实施后，受阻扰、投诉可能性更小。方案二需穿越国家级湿地公园，占用生态红线区域，根据已颁布的《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外，方案二选址不可行。

综上可知，方案一与方案二沿线地形、地貌、地质条基本一致，方案一对环境及居民的影响更小，更容易接受，项目建设更可行。且方案一输电线路线路径经当地自然资源局、生态环境局和保护区管理站等行政主管部门确认，且与地方其他规划无冲突，并取得了自然资源局、生态环境局和保护区管理站等部门原则同意本工程选线的文件，详见表3.2-2。

④线路架设方式合理性分析

a、特高压直流线路钻越区域选择

白水泉升压站位于天中线、祁韶线、吉泉线北侧，酒铝#1站、兴铝#4站位于位于天中线、祁韶线、吉泉线南侧，因此白铝线、白兴线均与天中线、祁韶线、吉泉线交叉一次。

±800kV天中线、±800kV祁韶线、±1100kV吉泉线三条特高压直流线路在嘉酒地区自西向东由瓜州、玉门、金塔、肃州平行经过，三条线路平行间距在90m～110m，其中玉门市疙瘩井南向东约11km段，天中线与祁韶线的并行间距略大，在150～300m左右。

由于工程线路需要一档连续钻越三条直流线路，因此本工程线路在靠近直流线路塔身的导线较高点位置钻越（线路与直流线路塔身最近处保持水平距离50米左右的安全距离），因此上表中的天中线、祁韶线、吉泉线导线高度均为塔身出口50米处的对地高度，其中天中线、祁韶线在其呼高57米的塔附近钻越、吉泉线在其呼高为69米的塔

附近钻越，考虑导线悬垂绝缘子串长和导线弛度因素（天中线、祁韶线串长11米、吉泉线串长14米，导线弧垂弛度在11米～13米之间），天中线、祁韶线导线高度在33米～35米左右，在吉泉线的导线高度在42米～44米左右，参照上表中本工程330kV线路单、双回路导线高度分别为22.5米和39.5米，再加上交叉跨越距离10.5米（13米），因此单、双回路能够钻越的直流线路高度至少需要33米（35.5米）、50米（52.5米），而现场直流线路高度最高处也未超过45米，因此采用双回路塔是无法实现钻越的，必须采用单回路塔钻越。

因本工程两回线路需要保证50米左右的风偏安全距离，因此如果在同一档内本工程两回线路并行钻越三条特高压直流线路，则需要在上述靠近塔身的钻越位置，再偏移50米左右选择钻越，考虑导线弛度因素，直流线路线高在25米～27米、34米～36米左右，已经不能满足钻越要求，所以同一位置内无法满足两个单回线路同时钻越。

上述钻越方案均向甘肃省送变电工程公司酒泉运维站（直流线路运维单位）现场汇报，酒泉运维站同意采用单回路在两个位置钻越直流线路。

b、特高压直流线路钻越点比较

方案二，能够满足钻越高度且没有导地线接头的位置有2处，分别位于天中线#1115～#1116档、祁韶线#362～#363档、吉泉线#1839～#1840档内以及天中线#1125～#1126档、祁韶线#371～#372档、吉泉线#1847～#1848档内，但在这个位置钻越直流线路后还需要穿越嘉峪关草湖国家湿地公园，而且，湿地公园北侧的“恢复重建区、合理利用区”与沙枣园子省级自然保护区实验区相接，方案二钻越点与草湖国家湿地公园相对位置关系见下图3.2-1，且方案二钻越直流线路后需要在绿洲内走线，经过大量农田，施工期间的民事协调难度较大。

方案二钻越直流后需要在草湖国家湿地公园“恢复重建区内”建线约2×6.1km，架设铁塔35基，其中占用林地19基塔、占用耕地16基塔。

由于嘉峪关新城草湖国家湿地公园为国家级湿地公园，根据2021年12月24日通过的《中华人民共和国湿地保护法》，第十九条“国家严格控制占用湿地：禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外；建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响”，因此，从线路架设方式（技术角度）不建议在方案二内钻越直流线路。

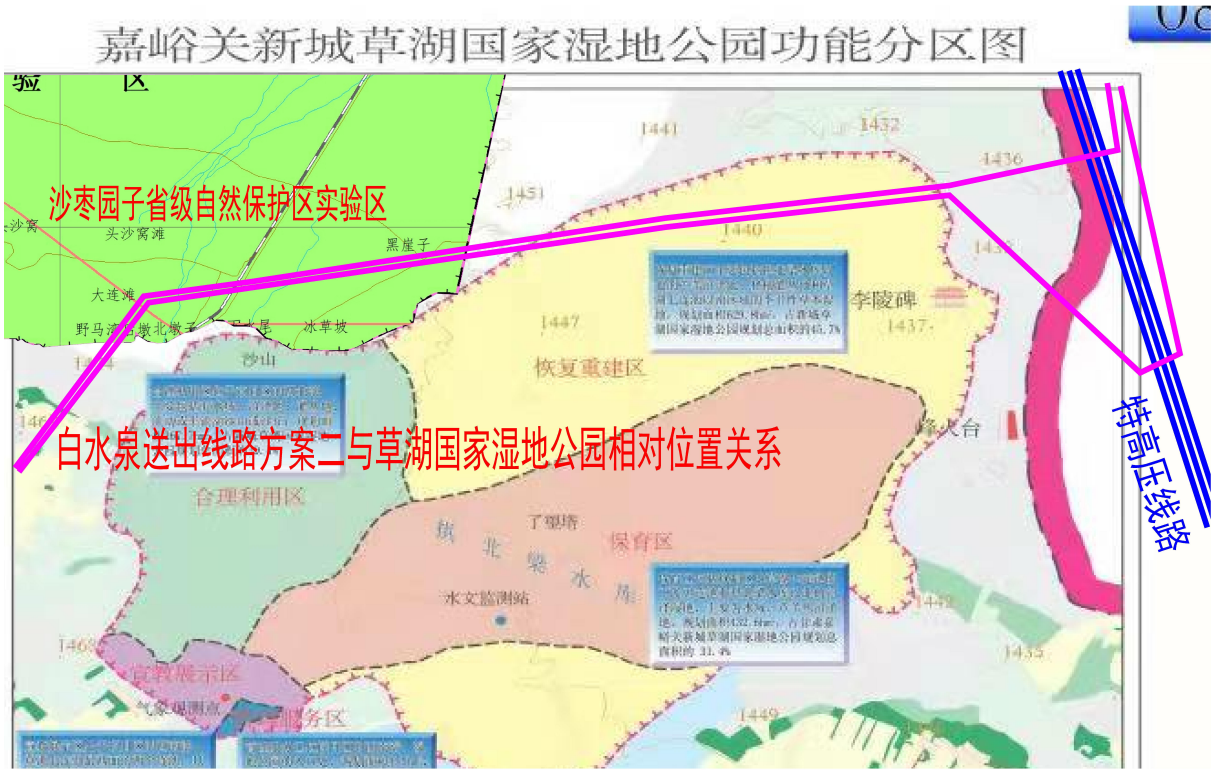


图 3.2-1 方案二钻越点与草湖国家湿地公园相对位置关系

对于方案一，能够满足钻越高度且没有导地线接头的位置有 2 处，分别位于天中线#1096～#1097 档、祁韶线#344～#345 档、吉泉线#1822～#1823 档以及天中线#1100～#1101 档、祁韶线#348～#349 档、吉泉线#1826～#1827 档内，在这个位置钻越直流线路后需要穿越沙枣园子省级自然保护区实验区，方案一钻越点与沙枣园子省级自然保护区实验区相对位置关系见下图 2.3-2，方案一钻越直流线路后主要在戈壁滩走线。

方案一钻越直流线路后需穿越沙枣园子省级自然保护区实验区建线约 27.3km（14+13.3km），架设铁塔 81 基，均为裸岩石砾地。

结合 68207 部队及地方政府部门的要求，因方案二钻越直流线路后需穿越嘉峪关新城草湖国家湿地公园，依据《中华人民共和国湿地保护法》相关法律条款，方案二钻越方案不可行，同时根据甘肃省送变电工程公司酒泉运维站（直流线路运维单位）的要求，线路不应选择在导地线有接头的档内钻越。因此，钻越点选取方案一，即选择区域一中的两处位置进行钻越，其中白兴线由嘉策铁路东侧钻越，白铝线由嘉策铁路西侧钻越。

图 3.2-2 方案一钻越点与沙枣园子省级自然保护区实验区相对位置关系

（3）线路路径合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）本工程输电线路选线避让嘉峪关草湖国家湿地公园、马路山墩烽火台、董家沟墩烽火台，野麻湾基本农田、旅游区、工业军事设施及相关协议区及居民区；综合考虑与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾、优化选择交叉跨越点，减少交叉跨越；尽量利用市、县分界地区，城镇、乡镇之间结合部利用率较低的土地。线路路径已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，对路径进行了优化，不影响当地城镇发展规划；同时尽量避开了居民集中区，不涉及风景名胜区、世界自然和文化遗产地、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条(一)中的其他环境敏感区。且拟建输电线路北侧植被覆盖度较高，线路避让沙枣园子省级自然保护区后将进入多个环境敏感区。根据现场调查，本工程线路穿越甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区路段沿线均为戈壁荒滩，植被单调稀疏。根据现场调查，线路沿线的自然植被中主要为半灌木、白刺、骆驼刺等，无国家和地方重点保护植物分布。在施工结束后，通过塔基下地表回填和植被恢复，受扰动区域生物量可恢复至施工前水平，工程建设对保护区植物影响很小。

故本工程线路路径选择是合理可行的，本工程与甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护

区的位置关系见图3.2-3。

3.2.1 线路穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区唯一性论证

根据金塔县沙枣园子省级自然保护区划图及甘肃嘉峪关草湖国家湿地公园区划图，金塔县沙枣园子省级自然保护区以酒泉市金塔县县界为边界与嘉峪关草湖国家湿地公园紧密相连，线路起点330kV金塔白水泉升压站位于金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区西侧，嘉峪关草湖国家湿地公园北侧，线路自东向西架设，无法同时避让金塔县沙枣园子省级自然保护区与嘉峪关草湖国家湿地公园，根据2021年12月24日通过的《中华人民共和国湿地保护法》，第十九条“国家严格控制占用湿地：禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外；建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响”，本工程采取避让嘉峪关草湖国家湿地公园，穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区方式来降低区域对生态环境的影响，最终选线避让嘉峪关草湖国家湿地公园、马路山墩烽火台、董家沟墩烽火台，野麻湾基本农田、旅游区、工业军事设施及相关协议区及居民区；综合考虑与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾、优化选择交叉跨越点，减少交叉跨越；尽量利用市、县分界地区，城镇、乡镇之间结合部利用率较低的土地。与此同时，从输电线路与特高压直流线路钻越区域选择和特高压直流线路钻越点选择，本工程输电线路自330kV金塔白水泉升压站出线后穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区更加符合各方面要求，具有唯一性。

3.2.2 工程与产业政策的相符性分析

本工程属于国家发展和改革委员会2019年第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目（第四项 电力 第10条 电网改造与建设，增量配电网建设），工程建设符合国家产业政策。

3.2.3 与甘肃省生态功能区划的相符性分析

依据《甘肃省生态功能区划图》，本工程所在区域属于“41、绿洲两侧农牧业及沙漠化控制生态功能区”和“43、玉门镇荒漠风蚀控制生态功能区”。本项目输电线路运行期无生活废水等污染物产生；施工工期短，施工量小且分散，施工过程中采取相应的环保、水保措施，减少对环境的影响。施工结束后，采取土地整治，植被恢复相应措施，项目建设对生态影响较小，工程建设对各生态功能区的影响在可接受范围内。本工程与甘肃省生态功能区划关系具体见图3.2-4。

3.2.4 与“三线一单”、《生态环境准入清单》、及甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区生态红线的相符性分析

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》甘政发〔2020〕68号，全省共划定环境管控单元842个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元：共491个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元：共263个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元：共88个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

根据《酒泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》，酒泉市“三线一单”环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，实施分类管控。

优先保护单元主要为生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设。

重点管控单元分为中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，需要优化空间布局，提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率。

一般管控单元主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

全市共划定环境管控单元71个，其中：优先保护单位44个，重点保护单元20个，一般管控单元7个。

根据《嘉峪关市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，全市共划定环境管控单元8个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元。共4个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元。共3个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元。共1个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

根据甘肃省生态环境厅关于《关于酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330千伏金塔白水泉输电线路工程与“三线一单”符合性的复函》（见附件），本工程线路穿越优先保护单元中的生态保护红线（沙枣园子省级自然保护区，深绿色区域）区域约27.3km、一般生态空间(浅绿色区域)约4.3km、重点管控单元（红色区域）约12.2km、一般管控单元(黄色区域)；本工程通过优化空间布局，依法依规履行手续，减缓生态环境影响和强化生态补偿措施。加强施工期管控，尽量减少施工扰动，并合理设置施工场地，场地外禁止施工，涉及优先保护单元区域禁止设置施工营地等措施，确保生态环境功能不降低。

本工程为基础设施建设，不属于大规模、高强度的工业开发和城镇建设，工程在设计、施工、运行阶段均采取了严格的环保措施，落实生态环境保护基本要求，输电线路穿越特殊生态敏感区—甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区；不涉及国家公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等其他环境敏感区；根据生态现状调查结果，已制定相应的保护方案。塔基定位避让珍稀濒危物种、保护植物和保护

动物的栖息地，已根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等，符合生态保护红线要求。并采取了严格的生态保护措施。因此，本工程建设与《甘肃省“三线一单”生态环境分区》、《酒泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《嘉峪关市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》是相符的。

本工程与甘肃省“三线一单”分区管控位置见图3.2-5，本工程与甘肃省“三线一单”生态环境管控分区管控要求的相符性分析见表3.2-2。

3.2.5 与地方相关部门要求的相符性分析

本工程输电线路塔基用地，路径经沿线自然资源局、生态环境局和保护区管理站等行政主管部门确认与地方其他规划无冲突，并取得了自然资源局、生态环境局和保护区管理站等部门原则同意工程选线的文件（见附件2），详见表3.2-3。因此，本工程选线符合地方相关规划。

表 3.2-2 本工程与甘肃省“三线一单”生态环境管控分区管控要求的相符性分析一览表

管控类别	管控单元分类	项目涉及管控单元名称	管控要求	相符性分析	是否相符
空间布局约束	优先管控单元	ZH62020010004 ZH62092110003	执行全省和嘉峪关市生态环境总体准入清单中关于一般生态空间的管控要求。因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发。 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，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目为基础设施建设，不属于大规模开发建设活动；项目建设对生态环境的影响主要体现在工程临时占地、永久占地及施工活动带来的影响。由于输电线路工程呈点-线型分布，塔基仅4角着地，永久占地面积较小，对生态系统影响有限。施工过程采取有效防治措施后可将环境影响控制在较小范围内，施工结束后，对临时占地等进行植被恢复，项目建设对生态环境的影响较小。 输电线路穿越特殊生态敏感区—甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区；不涉及国家公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等其他环境敏感区；根据生态现状调查结果，已制定相应的保护方案。塔基定位避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，已根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等，符合生态保护红线要求。	相符
	重点管控单元	ZH62020020001 ZH62020120002 ZH62020020003	执行全省和嘉峪关市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元的准入要求。落实主体功能区规划、国土空间规划等要求。	输变电项目为电力供应行业，不属于空间布局约束中禁止或严格管控的行业。	相符
	一般管控单元	ZH62020030001 ZH62092130001	执行全省和嘉峪关市、酒泉市生态环境总体准入清单中关于一般管控单元的准入要求。	本项目为基础设施建设，不属于消耗高、污染重、效益差的项目。	相符

污染物排放管控	优先管控单元	ZH62020010004 ZH62092110003	一般生态空间内的生产经营活动不得有损生态服务功能或进一步加剧生态敏感性，不得影响区域环境质量，污染物排放必须满足相应的污染物排放标准要求。自然保护区应严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》(中华人民共和国国务院令第687号)、《甘肃省自然保护区条例》《甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议于2018年9月21日修订通过，甘肃省人民代表大会常务委员会公告（第10号))相关要求。不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施：建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。	项目营运期不涉及污染物排放	不涉及
	重点管控单元	ZH62020020001 ZH62020120002 ZH62020020003	集中治理工业园区水污染。加强已建成工业园区污水集中处理设施全程监管监控，严格控制污染物稳定达标排放。确保嘉东分布式污水处理站、嘉北污水处理厂出水水质稳定达标排放、自动在线监控设施正常运行。	项目营运期不涉及污染物排放	不涉及
	一般管控单元	ZH62020030001 ZH62092130001	执行全省和嘉峪关市生态环境总体准入要求中一般管控单元的污染物排放管控要求。	项目营运期不涉及污染物排放	不涉及
环境风险防控	优先管控单元	ZH62020010004 ZH62092110003	加强区域内环境风险防控，开发建设活动不得损害生态功能或加剧生态敏感性。企业应编制并完善突发环境事件应急预案并加强演练，加强环境风险防控体系建设。	不涉及	不涉及

			加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维护与生态保护，水源涵养、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前,应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。		
	重点管控单元	ZH62020020001 ZH62020120002 ZH62020020003	强化应急物资储备和救援队伍建设，完善应急预案，加强风险防控体系建设。	不涉及	不涉及
	一般管控单元	ZH62020030001 ZH62092130001	执行全省和嘉峪关市、酒泉市生态环境总体准入清单中一般管控单元的环境风险防控要求。	不涉及	不涉及
资源开发效率要求	优先管控单元	ZH62020010004 ZH62092110003	鼓励使用清洁能源，提高水资源综合利用效率，推进污水资源化利用。 应使用清洁能源，提高水资源综合利用效率，推进污水资源化利用。	项目建设需要消耗一定量的水资源，资源消耗量相对区域资源利用量较小，满足水资源利用总量要求，项目建成后不再使用水资源。	相符
	重点管控单元	ZH62020020001 ZH62020120002 ZH62020020003	执行嘉峪关市总体准入要求中关于资源利用效率的要求。	项目建设需要消耗一定量的水资源，资源消耗量相对区域资源利用量较小，满足水资源利用总量要求，项目建成后不再使用水资源。	相符
	一般管控单元	ZH62020030001 ZH62092130001	执行全省和嘉峪关市、酒泉市生态环境总体准入清单中一般管控单元的资源利用效率要求。	项目建设需要消耗一定量的水、电资源，资源消耗量相对区域资源利用量较小，满足资源开发效率要求，项目建成后不再使用水资源。	相符

综上所述，本工程建设与甘肃省“三线一单”生态环境管控要求是相符的。

表 3.2-3　本工程主要协议文件一览表

序号	协议文件出具单位	结论	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	金塔县发改局	原则同意	/	/
2	嘉峪关市生态环境局	经核实，该项目未占用嘉冉关市饮用水水源地保护区	建议你公司开工前应办理项目辐射环评	建设单位已委托开展项目辐射环评工作
3	中国人民解放军68207部队	区域内无军事设施，同意架设	/	/
4	嘉峪关市文化和旅游局	该项目拟选线路不涉及文物保护范围及建设控制地带，我局无意见	1、根据《文物保护法》第29条:进行大型基本建设工程，建设单位应当事先报请省、自治区、直辖市人民政府文物行政部门组织从事考古发掘的单位在工程范围内有可能埋藏文物的地方进行考古调查、勘探。因此，在项目施工前，你单位需申请省文物局对该区域进行考古调查。 2、如在项目施工过程中发现文物遗存，必须停工保护现场，并立即报告我局。	建设单位已在设计文件，环评单位在环评文件中已按照要求提出文物保护要求
5	金塔县自然资源局	白水泉330KV送出线路路径用地选址不占用草原、永久基本农田、耕地，占用林地、沙枣园子省级自然保护区和生态保护红线	建议对白水泉330KV送出线路路径重新优化调整，尽量避让沙枣园子省级自然保护区、生态保护红线和野马湾砂石集中开采区，若确实避让不了林地、沙枣园子省级自然保护区和生态保护红线，应在项目实施前办理林地征占用和准入许可手续。	已经对输电线路路径进行优化调整，避让新城林场，线路无法避让沙枣园子省级自然保护区和生态保护红线，已在报告中对唯一性进行说明，并提出生态保护措施，已办理自然保护区准入许可手续
6	金塔县交通运输局	同意	/	/
7	金塔县人民武装部	经核查项目不在军事管理区内	/	/
8	金塔县水务局	此区域内无建成水利工程设施	/	/
9	金塔县文体广电和旅游	通过查阅普查资料，并派专人	在工程建设过程中，建设单位和施工单位	建设单位已在设计文件，环评单位在环评文

	局	现场实地调查，金塔白水泉光伏电站330KV升压站及输电线路项目，建设用地坐标范围内地表没有普查登记的文物保护单位。	若发现地下文物遗存，要立即停工,对文物现场实施保护，并在第一时间内通知文物管理部门,配合做好文物保护工作，如若隐瞒不报，将按照《刑法》和《文物保护法》的相关规定追究法律责任。	件中已按照要求提出文物保护要求
10	肃州区林业和草原局	原则同意该项目实施	项目涉及我区新城林场，请在项目实施前按要求办理征占用林地手续	已经对输电线路路径进行优化调整，避让了新城林场
12	甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区管理站	原则同意此项目穿越沙枣园子省级自然保护区实验区	按要求出具土地，环评手续后，办理保护区备案手续	建设单位一开始办理出具土地，环评手续，带手续完成后按要求办理备案手续

3.2.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相符性分析

本工程环境保护工作将坚持“保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责”的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。本工程在开工建设前依法依规开展了建设项目环境影响评价，若建设项目构成重大变动的，应当依法依规重新进行环境影响评价。严格按照相关法规规范要求履行生态环境行政审批相关手续，本工程需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本环评要求建设单位、设计单位、施工单位应将环境保护纳入相关合同要求中，确保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生态环境保护对策措施。工程竣工时，建设单位应当按照规定的标准和程序，开展竣工环境保护验收工作，依法依规进行信息公开。因此，从基本规定的角度看，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

本工程输电线路在选址选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，对线路路径进行了优化；同时尽量避开了居民集中区和集中林区，避让甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区核心区与缓冲区、不涉及风景名胜区、饮用水源保护区、世界自然和文化遗产地等《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条(一)中的环境敏感区，以减少对所涉地区的生态环境影响，取得了所在地政府相关部门对选线原则同意的意见。

本工程对设计、施工和运行期均提出了一系列切实可行的生态环境保护措施，从电磁环境保护、声环境保护、生态环境保护、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固体废物处置等方面降低工程对生态环境的影响。

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求的符合性分析见表3.2-4。

综上所述，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

表 3.2-4 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求的符合性分析

项目	标准要求	本工程情况	符合性评价
选址选线	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；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。	本工程线路无法避让金塔沙枣园子省级自然保护区，不涉及风景名胜区、饮用水源保护区、世界自然和文化遗产地等《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条(一)中的其他环境敏感区，线路进入金塔沙枣园子省级自然保护区加强施工期管控，尽量减少施工扰动，并合理设置施工场地，场地外禁止施工，禁止设置施工营地等措施，确保生态环境功能不降低，减少对环境保护对象的不利影响。	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。	本工程选线过程中避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，仅涉及一处临时施工营地，对居住区的电磁和声环境影响较小。	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。	本工程同一走廊内的输电线路采用同塔双回架设，并行架设方式，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	本工程均不涉及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。	不涉及	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路塔基占地类型为水浇地、裸土地，无林区分布；线路设计已避让新城林场，减少树木砍伐，保护生态环境。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ119的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程穿越金塔沙枣园子省级自然保护区实验区，避让甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区核心区与缓冲区、不涉及风景名胜区、饮用水源保护区、世界自然和文化遗产地等《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条(一)中的环境敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。并按照HJ119的要求开展生态现状调查，评价范围内不涉及自然保护区保护对象集中分布区。	符合
总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，	本工程初步设计及施工图设计正在开展，建设单位在签订合同时，将环境保护内容，环境保护篇章、环境保护专项设计，环境污染和生态	符合

	落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金	破坏防治措施、设施及相应资金要求在合同中明确。	
	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环节敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程输电线路不涉及饮用水水源二级保护区，线路进入金塔沙枣园子省级自然保护区采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	符合
	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截个处理，确保油及油水混合物全部收集不外排。	不涉及	符合
电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电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。	根据电磁环境预测结果，及本次环评提出的要求，本工程电磁环境影响能满足国家标准要求。	符合
	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	根据电磁环境预测结果，本次选择输电线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置均符合电磁控制限制要求。	
	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，通过增加导线对地高度减少电磁环境影响。	
	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	根据电磁环境预测结果，变电工程平面布局能满足国家电磁环境标准要求。	
	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	线路不经过城市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘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。	本工程设计阶段已尽量避让甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区核心区与缓冲区，对穿越实验区区域提出有效的生态减缓和恢复措施，减少土石方量，且输电线路不经过集中林区。	符合
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	本工程临时占地在水土保持报告中因地制宜进行土地功能恢复设计。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和	本项目输电线路进入金塔沙枣园子自然保护区实验区，已进行生态现状调查，并制定相应的保护方案。塔基定位已避让珍稀濒危物种、保	

	保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	护植物和保护动物的栖息地，已根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 工艺流程及产污环节分析

3.3.1.1 施工期施工工艺及产污环节分析

（1）输电线路施工工艺

输电线路工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线，过渡期线路拆除，输电线路施工工艺流程及产污环节见图3.3-1。

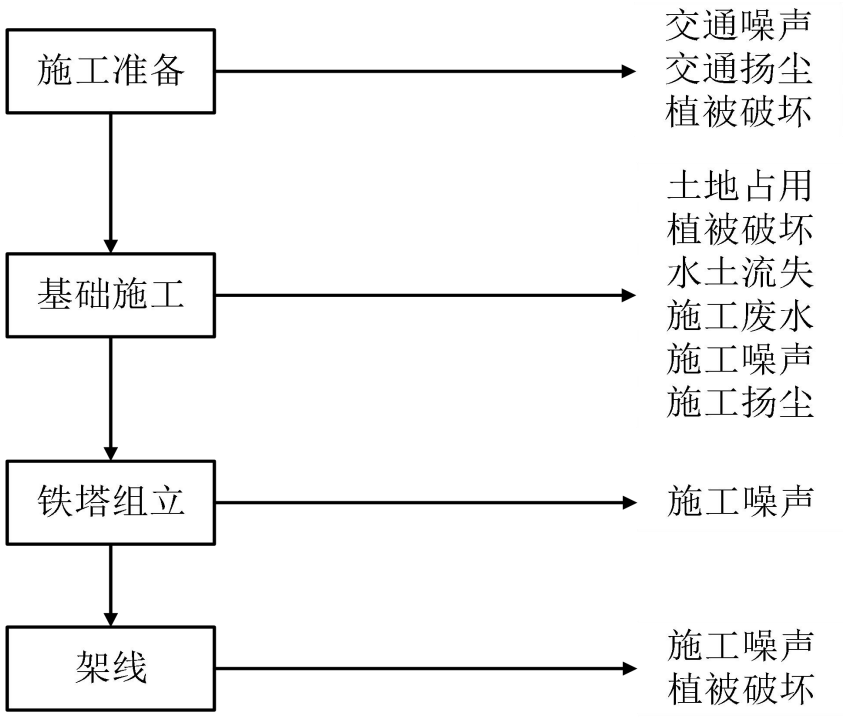


图3.3-1 输电线路施工工艺流程及产污环节

1）施工准备

①材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以考虑新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、损坏植被，易产生水土流失。

②牵张场建设

牵张场布置在塔基周围，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。

2）基础施工

基础施工主要有人工开挖、机械开挖两种，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。

线路施工要尽量减小开挖范围，减少损坏原地貌面积，根据地形情况，采用全方位高低腿基础和改良型基础型式，减少土石方量。地质比较稳定的塔位，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基础基坑开挖采取人工和机械开挖相结合的方式，避免大开挖，减小对基底土层的扰动。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水工作。为保证混凝土强度，砂石料应与地面隔离堆放(砂石堆放在纤维布上面)。

基坑开挖及基础施工流程见图3.3-2、图3.3-3。

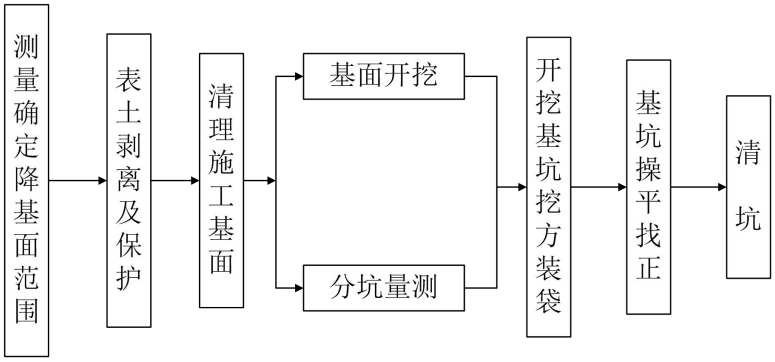


图3.3-2 基坑开挖施工工艺流程图

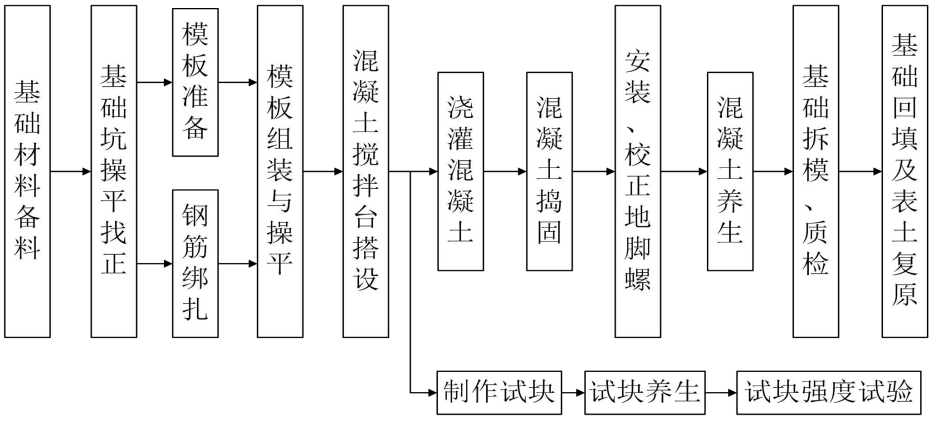


图3.3-3 基础施工工艺流程图

3）铁塔组立

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立，见图3.3-4。

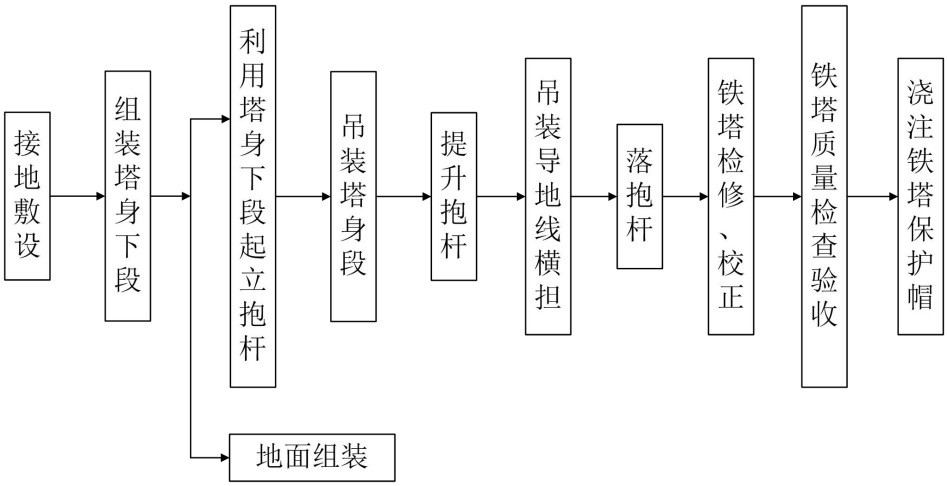


图 3.3-4 铁塔组立接地施工工艺流程图

4）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。架线施工工艺流程详见图 3.3-5。

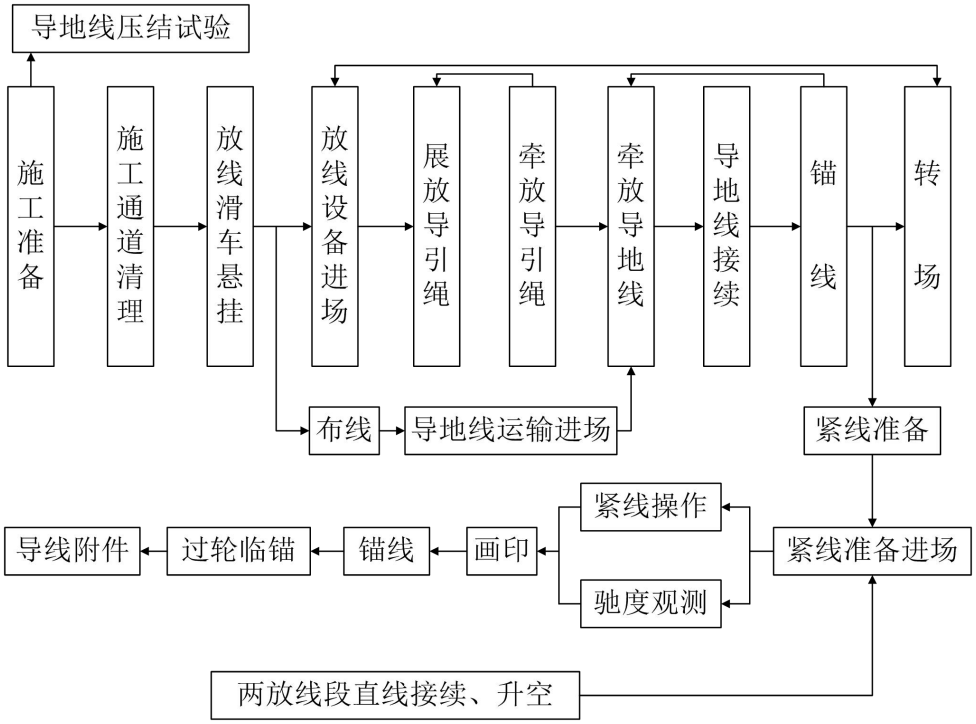


图 3.3-5 架线施工工艺流程图

3.3.1.2 运行期工艺流程及产污环节分析

（1）输电线路

330kV 输电线路在运行期间对环境的影响主要是工频电场、工频磁场和噪声。工艺流程及产污节点见图 3.3-6。

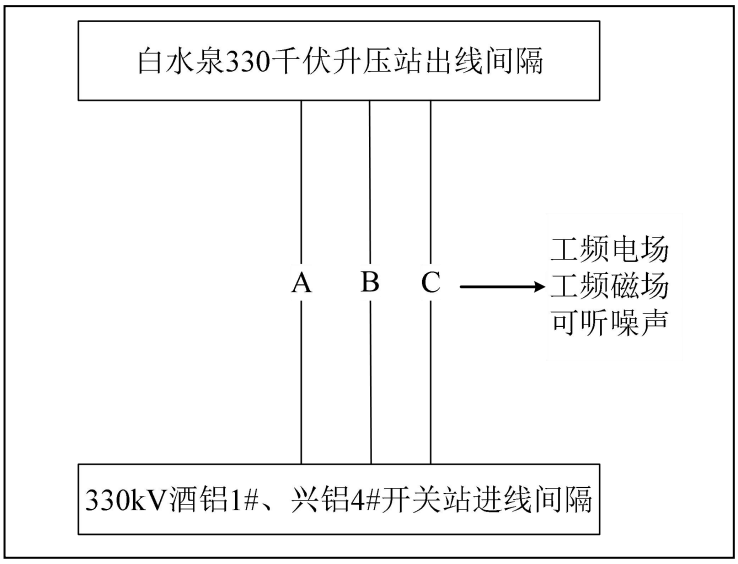


图 3.3-6 输电线路运行期工艺流程及产污节点图

3.3.2 环境影响因素分析

根据本工程的特点并结合项目地区的环境特征，对本工程的主要环境问题进行识别，识别结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目主要环境影响因素识别结果一览表

时段	环境影响要素	工程行为	主要环境影响	污染因子
施工期	生态环境	各种工程施工	工程施工将占用土地，施工中施工机械的设置、基础开挖等将影响生态环境，增加水土流失。工程土方量的临时堆放会占用土地，如处理措施不当，将给生态环境造成一定影响，并可能造成局部的水土流失。	/
		占地	项目塔基永久及临时占用土地，项目占地为农用地、草地、仓储用地、未利用地。	/
		施工人员生活	施工人员产生的少量生活废水和生活垃圾处理不当会影响景观和环境。	/
	环境空气	主体工程场地施工等工程行为	施工过程中的开挖过程产生粉尘，裸露开挖场地扬尘。临时推土堆放不当也会引起一定的扬尘。	TSP
		施工机械使用	施工机械和运输车辆的使用，会产生一定的车辆废气。	/
	水环境	施工人员生活、施工行为	施工人员会产生少量的生活废水	pH、COD、NH3-N、BOD5、石油类

	噪声	车辆运输、各种施工机械的使用	施工过程产生的噪声、振动污染主要来自各种施工作业噪声，如挖土机、夯实机、空压机等，以及各种重型运输车辆。	噪声
	固体废物	施工、生活	施工人员会产生少量的生活垃圾，工程施工等将产生一定量的建筑垃圾等。	生活垃圾、建筑垃圾
运营期	电磁环境	职工、公众	线路建成后，工频电场、工频磁感应强度对施工人员和公众有影响。	工频电场工频磁感 应强度
	噪声	生产设备噪声	线路运行时产生的噪声。	噪声

采用矩阵识别法对拟建项目在施工期和运行期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表3.3-2。

根据表3.3-2环境影响因素识别分析，结合当地环境现状和规划功能，本次环境影响评价的主要环境要素为电磁环境，其次是生态环境、声环境、地表水环境及固体废物。

表 2.3-2 本工程环境影响要素识别矩阵

环境因素工程阶段及工程行为		电磁环境	声环境	环境空气	地表水	植被	野生动物	农业生态
占地		/	/	/	/	★1	★1	★1
施工期	三通一平	/	◎1	◎1	/	◎1	◎1	◎1
	土方工程	/	◎1	◎1	/	◎1	◎1	◎1
	主体工程施工	/	◎1	◎1	/	/	/	/
	设备安装	/	◎1	/	/	/	/	/
	材料运输、装卸、临时堆放	/	/	◎1	/	/	/	/
	车辆、施工机械	/	◎1	◎1	◎1	/	/	/
	施工人员、公众	/		◎1	◎1	/	/	/
	固废	/	/	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1
运行期	噪声	/	★1	/	/	/	/	/
	职工人员、公众	★1	/	★1	/	/	/	/

注：☆/○：长期/短期有利影响；★/◎：长期/短期不利影响；**1~3** 分别是影响小~大；/无影响。

3.3.2.1 输电线路环境影响因子

（1）施工期

输电线路施工期的主要环境影响因素有：施工扬尘、施工废污水、施工噪声、施工固体废物、生态影响等。

1）施工扬尘

施工开挖，造成土地裸露，二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

2）施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工生产废水若不经处理，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

3）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

5）生态影响

施工时的土方开挖，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题

（2）运行期

输电线路运行期主要污染因子有：工频电场、工频磁场和噪声等。

1）输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境的影响；

2）输电线路运行噪声对附近声环境的影响。

3.4 生态影响途径分析

本工程对生态环境影响主要存在于施工期，运行期对生态环境基本无影响。

（1）对土地利用的影响

工程建设会临时和永久性地占用一定面积的土地，使评价范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。工程施工扰动的地表，会使地表土壤被层层剥落，土壤随水流走，导致土壤中营养元素的流失，会在一定程度上造成土壤贫瘠，由于土壤资源的流失导致土壤肥力下降，质量有所下降，给绿化造成一定影响。

（2）对植被的影响

本工程线路塔基永久占地主要为水浇地、裸土地，开挖塔基时要清除地表的所有植物，使部分植被和土壤遭到破坏，导致生产力下降和生物量损失，这种破坏是不可逆转

的，施工临时占地会使地表植被收到短期破坏，这种破坏是可逆转的，施工结束后对施工场地进行植被恢复，可以缓解工程施工对植被的影响。

（3）对动物影响

线路施工对动物（沿线无国家保护野生动物，但仍存在一些啮齿类动物、鸟类）的影响主要表现在施工机械、施工人员进场，土、石料的堆积，施工噪声会对野生动物造成一定干扰，使个别区域的动物不得不迁往别处。但由于塔基施工场所小且比较分散，人类活动区域相对集中，因此对动物的影响为暂时性的和局部的。

3.5 初设环境保护措施

3.5.1 输电线路拟采取的主要环境保护措施

（1）线路路径选择中的环境保护措施

1）输电线路穿越金塔沙枣园子自然保护区、不穿越其他环境敏感区域；同时尽量避开民房、减少了拆迁民宅的数量，减轻了工程对居民生活的影响，保护了生态环境。

2）路径选择时避开了军事设施、城镇规划、大型工矿企业及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

3）路径选择是少占用耕地，减小施工及后期运行维护对土地的扰动。

（2）电磁环境防治措施

1）合理的选择分裂子导线的线径、分裂根数、分裂间距、并合理的控制导线对地的距离，保证线路的电磁环境满足相关规定，减少因电磁场产生的环境问题。同时在设备定货时要求导线及其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，

2）对邻近的通信设施进行了详细的干扰影响计算，保证线路对沿线的通信设施满足相关的规定，避免影响正常的社会生产生活。对沿线重要的通信线路，当电磁危险影响超过容许值时，还要采用安装电缆保安器的措施处理。

3）线路与公路、铁路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照有关规范要 求留有足够净空距离。

（3）噪声控制措施

在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以减小线路的声环境影响。

（4）生态环境保护措施

1）输电线路施工临时道路包括施工简易公路及人抬简易道路。施工简易道路主要

在原有乡村小道的基础上加以改造而成，人抬简易道路和施工放线道路主要是为方便人工运输及施工，从施工主干到施工点开设的临时道路，一般距离较短，路面狭窄，主要是路面的植被破坏，对原地貌产生的影响不是太大。施工单位对于施工临时道路，首先应尽量减少破坏埋压范围，在林草密集地段开路时减少对林草的破坏，不得随意扩大路面等。

2）线路在终勘定位时，将对每基塔位进行认真的地质勘探和环境调查，力 求做到塔位合理，土层及物理参数准确。根据本工程的地形、地质情况及水文地 质特点，因地制宜地选用基础型式。不随意加大基础型号，尽量减少土石方开挖量，降低铁塔施工对环境的影响。

3）基础施工完毕后余土就地整平压实在塔基永久用地范围内。

4）在施工过程中一般选择较为平坦和交通方便的荒地作为牵张机场地。牵张场区主要破坏是土地平整及对植被的破坏。施工完毕后对土地进行整治，恢复植被。

5）线路施工临时占地区由于砂石料搅拌和临时堆置砂石料会破坏原有的地貌，施工完后应清理残留在原地面的混凝土等，做到“工完，料尽，场地清”，并恢复原有地貌。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程位于甘肃省酒泉市金塔县和嘉峪关市境内，酒泉市位于甘肃省西北部，河西走廊西端的阿尔金山、祁连山与马鬃山之间，是甘肃省面积最大的城市。甘肃省名“肃”字由来地。东接张掖市和内蒙古自治区，南接青海省，西接新疆维吾尔自治区，北接蒙古国。东西长约 680 公里，南北宽约 550 公里，总面积 19.2 万平方公里，占甘肃省面积的 42%，全市辖“一区两市四县”（肃州区，玉门市、敦煌市，金塔县、瓜州县、肃北县和阿克塞县），总人口 110 万人。

嘉峪关市位于甘肃省西北部的河西走廊中段，东距省会兰州 780km。东临河西重镇酒泉市，西连石油城玉门市，南倚终年积雪的祁连山与肃南裕固族自治县接壤，北枕色如铸铜的黑山，与金塔县和内蒙额济纳旗相连接。地处北纬 39°37'～39°50'，东径 97°49'～98°31'。全市海拔在 1412～2722m 之间，绿洲分布于海拔 1450～1700m 之间，城市中心海拔 1462m。境内东西长 40km，南北宽 35km，面积为 2935km^2。地处大陆深部，属于干旱荒漠自然景观地带。辖区略呈平行四边形，东西较长，南北稍窄，西南高，东北低，自然坡度 13.3‰。南为文殊山及祁连山北麓，北有黑山和后墩山，中为酒泉盆地西缘(有不少为戈壁)。各类地形占全市总面积的比例为：山地约占 40％，戈壁约占 32％，盆地可耕地约占 28％。戈壁分布于海拔 1500～1800m 之间，绿洲分布于 1430～l700m 之间。

4.2 自然环境

4.2.1 地形、地貌

拟建项目位于甘肃省河西走廊西部、祁连山北麓。

项目区在南北两山夹持下，走廊地形十分典型。酒泉北部祁连山山前地带广泛分布着砾漠，中部冲洪积扇缘地带，地表组成物质由山麓至盆地中心逐渐变细，在强劲高频的风力作用下，细小砂粒被吹走，粗大的砾石原地残留形成荒漠。

路线经过区海拔均位于 1400～1800m 之间，主要以山前冲洪积倾斜平原为主，地形相对简单，呈南高北低之势，地势开阔，起伏不大，河床宽浅，呈漫流形式。根据自然条件可分为走廊绿洲区和戈壁区。走廊绿洲区地形平缓，绿洲随地貌被戈壁分割为点、

块、条、带状，多为城镇区，灌渠密集，为主要生产生活区；而戈壁区地势开阔，地表散乱分布卵砾石、砂砾裸露，有稀疏的干旱荒漠植物生成，植被覆盖率较低，人烟较少，地层以卵砾石为主。

4.2.2 地质、地震

4.2.2.1 地质

（1）区域地质构造

研究区位于祁吕贺“山”字型构造的西翼、祁连山褶皱带西段的北缘。研究范围内二级构造单元为走廊过渡带，三级构造单元属酒泉中新拗陷，位于走廊过渡带的西部，地理位置即为酒泉盆地。

研究区新构造运动显著，并具有强烈的继承性。经历了多级构造运动，其中以加里东晚期构造运动最强，影响最大。区内总的构造线方向与山脉的走向及盆地展开方向一致，呈北西方向，即山脉、盆地是由相应的一系列近于平行的褶皱带和巨大的压性断层构成。受大地构造的影响，北侧祁连山脉隆起，受祁连山上升的影响，研究区可见构造隆起的台地。新构造运动的主要表现为酒泉盆地的沉陷，嘉峪关断层在第四系地层中的表现为各河流上游的岸坎陡立，在北大河上游山口处岸坎高达数百米，河道曲折，冲刷作用明显。山前洪积扇及广阔的冲洪积平原发育，这些冲刷与淤积作用都是差异性升降运动的反映。而路线主要沿冲洪积平原布设，位于酒泉盆地，在第四纪期间，盆地中接受了厚达数百米的韵律性粗碎屑沉积，工程地质条件较好，地质构造对路线工程影响不大。

（2）断层

嘉峪关断裂：位于文殊河至嘉峪关城楼之间，产状为N30º～35ºW/70～80ºS。地表上处于戈壁滩与丘陵的分界处。该断层属高角度逆冲断层，切断地层主要为白垩系及第四系更新统地层。构造形迹在地貌上十分清晰，断层崖及呈线状分布的泉水发育。在北大河下游100m东岸岸坎上Q2地层中可见明显的拖拉现象及层间错动，从第四系中更新统(Q2)的地层被错动来看，嘉峪关断层在第四系中更新统甚至上更新统以仍有继承性活动，当属活动断层。但断层通过长城，对长城无影响，说明长城建成2000多年来该断层无明显活动。

（3）地层岩性

沿线地层比较简单，出露地层主要为第四系全新统人工填筑土、杂填土，冲洪积亚粘土、碎石土；第四系上更新统冲洪积碎石土等。主要地层岩性特征分述如下：

①第四系全新统（Q4）

为坡残积、现代河床相冲—洪积物及风成砂，主要由砂、砾石及亚砂土构成，厚0.5～20余m。

人工填筑土（Q4me）：主要分布于既有公路路堤处，杂色，稍湿，中密，成分以砂类土、碎石类土及水泥等为主，土质不均，层厚1-1.5m不等。

杂填土（Q4me）：主要为沿线局部范围内分布的生活垃圾、建筑垃圾，杂色，稍湿，松散-稍密，含植物根系、砖块、塑料泡膜等，土质不均，层厚不等。

冲洪积亚粘土（Q4al+pl）：主层要分布在大河两岸，土层较厚，向两侧剧减，具有水平层理。

碎石土（Q4al+pl）：项目全线均有分布，杂色，稍湿，稍密-中密，大部为粒度3～5厘米的碎石、卵石，其次为粗砂和砾砂，剖面中也夹一些亚砂土透镜体，层厚较厚，一般10m以上。

②第四系上更新统（Q3）

主要为上更新统戈壁组（Q3），广泛分布于山前或山间的冲—洪积，主要由砂、砾石及亚砂土组成，其上有浅黄褐色之黄土状亚砂土及砾石，厚2—20余m。砾石未胶结，成分以砂岩及石英岩为主，磨圆较好，分选一般，其中夹亚粘土透镜体。该层自南向北由粗变细。

4.2.2.2 地震

根据国家地震局颁布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，勘察区地震动峰值加速度为0.15g，地震反应谱特征周期为0.40s，相对应全国地震烈度区划为Ⅶ度。

4.2.3 水文概况

（1）地表河流

研究区内地表水由祁连山山区大气降水、冰雪融化和基岩裂隙地下水补给。主要河流为断山口河。

断山口河为讨赖河一级支流，属季节性河流，起点位于黑山峡谷内，河道由黑山谷区降水及少量泉水冲刷自然形成，平常河道内无水。其暴雨形式的洪水自西南出水关峡口后折向东北，流经黄草营和断山口村后进入花海，流入酒泉市肃州区东南荒漠，河水经沿途渗漏、蒸发和截流灌溉后于花海附近干涸消失，河道全长68.4km，流域面积909.6km^2。

黑山湖（大草滩）水库主要承担向酒泉钢铁公司供水任务，兼顾农业灌溉，灌溉面

积0.42万亩。工程于1959～1971年间陆续修建，1972年正式竣工，总库容6400万m^3，工程等级为III等，是一座注入式水库。水库水源引自南面的北大河(讨赖河)，并在北大河(讨赖河)上修建有引水枢纽，从引水枢纽左岸修建输水隧洞和渠道，将水输送到黑山湖水库。水库库区为北大河(讨赖河)古河道冲淤后形成的天然盆地，是理想的建库地形。当水库蓄水至正常高水位（1749.00m）时，水库水面面积为4.8km^2，东～西方向水面宽度1.35km，南～北方向水面宽度3.56km。水库由4个单项工程组成，即主坝、副坝、垭口坝、放水系统等。

主坝位于库区北面，最大坝高41.7m，坝型为砂砾石坝壳壤（粘）土心墙坝，坝顶高程1751.5m，坝顶长度185.5m，坝顶宽度6m，最大坝底宽236.7m。

副坝位于库区东南方向，距主坝直线距离约2km，并分为南北两段副坝。南副坝长度277.5m，北副坝长度331.0m，中间以天然山头隔开。坝顶宽度4m，设计坝顶高程1749.5m。设挡水墙，墙顶高程1750.7m。坝型为粘土斜墙砂砾石坝，最大坝高13.5m。垭口坝位于主坝左侧60m处，天然山头将二者隔开，垭口坝结构为坐落在基岩上的砂砾石面板坝，长度236.5m。

（2）地下水

地下水主要为第四系孔隙潜水。主要含水层为砂类土及卵石、砾石土层。地下水位埋深较大，一般埋深在40～100m之间，仅北大河河床区，地下水水位埋深较浅，埋深20～30m之间。地下水类型主要为HCO_3•SO_4-Mg•Ca 型水，潜水矿化度一般小于0.5g/L。

地下水水化学特征：盆地内地下水质良好，矿化度一般小于0.5g/L，水化学类型北大河干流地带为HCO_3^-—Mg^{2+}—Ca^{2+}型，酒泉西盆地西部及城区北部为HCO_3^-—SO_2^-—Mg^{2+}—Na^+型。北部黑山山前地带，受高矿化基岩裂隙水的补给及蒸发浓缩作用影响，水化学类型为SO_2^-—HCO_3^-—Mg^{2+}—Na^+型，仅东盆地观蒲村水化学类型为HCO_3^-—Cl^-—Mg^{2+}—Na^+型。

4.2.4 气象

拟建项目地处河西走廊内陆。气候干燥，多风沙，雨量稀少，蒸发量大。光照充足，气温日差较大。春季空气干燥，大风偏多，夏季凉爽，秋季降温迅速，冬季寒冷而漫长，属典型中温带大陆性荒漠气候。根据嘉峪关市气象站气象资料，年平均降水量85.3mm，年平均气温为6.7-7.7℃，多年平均地表温度9.8℃，1月份平均气温-9.0℃，7月份平均气温21.7℃；最大冻土深度1.4m；大风与沙尘暴日数较少，全年平均沙尘日数10.2天，年平均风速2.2米/秒。在全国公路气候自然分区中属绿洲、荒漠区（VI2区）。

（1）日照

酒嘉地区属长日照区，全年日照总时数3000.2h，日照率为69%，各年相差不大。每年5～7三个月日照时间最长，12月份日照时间最短。酒嘉地区太阳辐射年总量609.20kJ，年光合有效辐射298.3kJ。

（2）温度

酒嘉地区年平均气温在6.7～7.7℃之间，最高年均温10℃，最低年均温5.8℃（表5）。每年1月份最冷，日平均气温在-9.4～-9.7℃之间；7月份最热，日平均气温在20.3～21.6℃之间。极端最高气温38.7℃，极端最低气温-31.6℃。昼夜气温变化较大，日温差10～15℃，年平均气温日较差16.67℃，最大日较差29℃。

（3）雨量及蒸发量

酒嘉地区降水量年平均85.3mm。最大年降水量165.7mm，最小年降水量36mm，日最大降水量28.6mm。大体每隔3年左右出现一个多雨年。降水量还受季节影响。境内降水集中于6～8月。水分蒸发速度快，年蒸发量大大超过降水量。累年平均年蒸发量2114.3mm。以平均值计算，蒸发量是降水量的27.3倍。一年之中蒸发量以12月份和1月份最小，为31.2～33.4mm。3～4月份上升最快，3月平均161.2mm，4月平均258mm。

5月份最大，月平均314.2mm。6月份以后，蒸发量又逐渐减弱。

（4）湿度

累年年平均相对湿度为46%。各月比较，3～6月份为低，特别是4、5两月平均相对湿度在36%以下。

（5）风速和风向

区域内夏秋多东南风，冬春多西北风。历年年平均风速2.4m/s。平常风力多为3～4级。风力≥8级或风速≥17m/s的大风日累年年平均17天，最多年40天，最少年5天。3～6月，月平均大风日2.6天。农业生产几乎每年都受到大风的影响。大风日数、强度均以新城乡境北边缘地带为甚。

（6）冻土

一般从10月中旬开始出现夜冻日消现象。11月下旬进入稳定冻结期。随着气温的降低，冻土厚度逐渐加深。5～10cm土层解冻期平均3月上旬，最早2月下旬，最晚3月下旬。历年最大冻土深度132cm。

4.3 电磁环境

4.3.1 电磁环境现状监测

（1）监测布点原则

本次环境现状监测主要是在现场踏勘及对沿线环境敏感目标调查的基础上进行，在满足监测条件的前提下，布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性输电线路沿线选取导线跨越或邻近的有代表性的居民房屋作为监测点。

（2）监测点布设

根据上述布点原则，本次电磁环境现状监测共布设 2 个监测点位，见表 4.3-3 所示。

（3）监测因子

各监测点距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

（4）监测单位

本工程环境现状监测单位为甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司。

（5）监测时间、测试环境

本工程监测时间为 2021 年 11 月 21 日，每个监测点监测一次，监测时的环境状况见表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程监测时环境状况一览表

项目地点	监测时间	监测时段	气 象 参 数			
			天气	气温(℃)	相对湿度(%)	风速(m/s)
酒泉市金塔县、嘉峪关市	2021 年 11 月 21 日	昼间	晴	-4～8	26～32	1.1～1.3
		夜间	晴	-7～5	28～34	1.0～1.3

（6）监测方法及监测仪器

1）监测方法

①《电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)；

②《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)。

2）监测仪器

监测仪器参见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效起止日期
1	电磁辐射分析仪	NBM-550&EHP-50F	QZHA-YQ-001	测量范围：电场强度：（0.0001~100）kV/m，（0.001~1000）V/m；磁场强度：（0.0001~10）mT，（0.0001～100）μT	中国计量科学研究院/校准证书编号：XDdj2021-11218	2021.04.13～2022.04.12
2	综合气象仪	KDF-1+AS847	QZHA-YQ-045	测量范围：0～30m/s+-10～50℃+5～98%RH	中国计量科学研究院/证书编号：LSvm2021-10927/证书编号：HXsp2021-10367	2021.03.11～2022.03.10/2021.03.09～2022.03.08

4.3.2 电磁环境现状评价

4.3.2.1 监测结果

本工程工频电场、工频磁场环境现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 本工程工频电场、工频磁场环境现状监测结果

序号	测量点位	测量高度（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度(μT)	行政区域
1	跨越 S215 黑鹰山公路处（金塔县段）	1.5	1.53	0.0358	酒泉市
2	拟建 330kV 线路 G77—G78 跨越点（中国二冶集团有限公司酒嘉高速公路第二标段一号水稳拌合站）	1.5	1.47	0.0383	嘉峪关市

4.3.2.1 监测结果分析

（1）工频电场强度

本次输电线路沿线工频电场强度现状监测结果为 1.47~1.53V/m，满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。

（2）工频磁感应强度

本次输电线路沿线工频磁感应强度现状监测结果为 0.0358~0.0383μT，满足 100μT 的公众曝露控制限值。

4.4 声环境

4.4.1 声环境现状监测

（1）监测点布设

根据布点原则，本次声环境现状监测共布设 2 个监测点位，见表 4.4-2 所示。

（2）监测单位

与电磁环境现状监测相同。

（3）监测时间及监测环境

监测时间及监测环境与电磁环境现状监测同步，每个监测点昼、夜间各监测一次。

（4）监测项目

昼间、夜间等效连续 A 声级。

（5）监测方法及仪器

1）监测方法

①《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

②《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

2）监测仪器

监测仪器参见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效起止日期
1	多功能声级计+声校准器	AWA5688+AWA6022A	QZHA-YQ-046	测量范围：28dB～133dB（A）	甘肃省计量研究院/证书编号：力学字第2021105776号/证书编号：力学字第2021105775号	2021.06.15～2022.06.14/2021.06.10～2022.06.09
2	综合气象仪	KDF-1+AS847	QZHA-YQ-045	测量范围：0～30m/s+-10～50℃+5～98%RH	中国计量科学研究院/证书编号：LSvm2021-10927/证书编号：HXsp2021-10367	2021.03.11～2022.03.10/2021.03.09～2022.03.08

4.4.2 声环境现状评价

4.4.2.1 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 本工程声环境现状监测结果

序号	测量点位	测量高度（m）	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	跨越 S215 黑鹰山公路处（金塔县段）	1.2	35	34
2	拟建 330kV 线路 G77—G78 跨越点（中国二冶集团有限公司酒嘉高速公路第二标段一号水稳拌合站）	1.2	33	30
备注：监测结果已按照《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）修正				

4.4.2.1 监测结果分析

输电线路沿线及敏感点的噪声监测结果昼间 33~35dB（A），夜间 30~34dB（A），满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。可见，本工程所处区域声环境质量良好。

4.5 生态现状调查

4.5.1 土地利用与景观生态

评价区总面积约为 50.3123hm^2，评价区土地利用类型以沙地为主，占评价区总面积的 58.36%，其次为草地、裸地，草地占评价区总面积的 20.97%，裸地占评价区总面积的 10.47%；工矿用地占评价区总面积的 7.28%，耕地占评价区总面积的 1.40%，林地占评价区总面积的 0.69%，交通用地占评价区总面积的 0.46%，水域占评价区总面积的 0.38%。

从区域分布看，线路沿线主要以未利用地为优势景观。

4.5.2 植物与植被资源

项目评价范围内以非植被区为主，其次是低覆盖区、中覆盖区、耕地。其中非植被区占评价区总面积的 76.94%，面积 38.7107hm^2；低覆盖植被区占评价区总面积的 19.30%，面积 9.7091hm^2；耕地区域占评价区总面积的 1.40%，面积 0.7038hm^2。

据原国家环保总局（1987 年）颁布的《国家珍稀濒危保护植物名录》、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）以及《甘肃省森林和野生动物类型自然保护区管理办法实施细则》附件《甘肃省属于国家保护珍贵稀有野生动植物名称表》等相关文件和资料记载，在现场踏勘调查的基础上进行核查，在本工程线路沿线生态评价范围内未发现国家保护植物。

4.6.3 动物生态

环评单位于 2021 年 10 月 16 日，对本工程穿越金塔县沙枣园子自然保护区实验区输电线路沿线进行了生态环境实地调查。动物调查时采用样线法，同时根据沿线周围动物生活痕迹，确定评价区范围内大型哺乳动物生活栖息情况。根据《甘肃脊柱动物志》（1991），项目沿线并未发现大型哺乳动物活动，也无明显生活痕迹，但调查时发现极少数沙漠常见鸟类，未发现自然保护区国家保护动物和鸟类，虽然保护区有属国家一级保护动物 1 种，为金雕；二级保护动物 6 种，为鸢、燕隼、红隼、纵纹腹小鸮、短耳鸮、鹅喉羚。但绝大多数动物均栖息于核心区和缓冲区地带，在线路两侧均未发现。

4.5.4 生态保护目标调查

本工程线路穿越金塔沙枣园子省级自然保护区实验室生态保护目标 1 个，受保护物种主要分布在保护目标的核心区或重点保护区域等，所穿越实验等区域受人为活动及交通等影响较大，未发现有重点保护动物及植物。

4.5.5 农业生态现状调查

评价区域内耕地总面积为 0.7038hm^2，占评价区总面积的 1.40%，受地貌、土壤导致影响，线路沿线农业生态单一，主要粮食作物有小麦、玉米、豆类和薯类。

详见报告书第 7 章《生态环境影响评价》。

4.6 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》(HJ2.3-2018)要求及现场调查情况，本项目输电线路运行期无污、废水产生，沿线无河流等地表水系分布，仅有部分降雨冲沟，详见图 4.6-1。

5 施工期环境影响评价

本项目输电线路全线施工期环境影响评价如下，输电线路穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区生态环境影响评价详见第七章。

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 生态影响途径分析

（1）施工期生态影响途径分析

本工程输电线路施工活动，会带来永久与临时占地，使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面：

①线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，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；为施工和运行检修方便，还会新修部分临时道路，土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

③施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、与栖息空间等。夜间运输车辆灯光也可能会对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

（2）运行期生态影响途径分析

项目运行期可能造成的生态影响主要有以下：工程永久占地带来的影响；立塔和线路导线对兽类活动和鸟类迁徙的影响；变电站及线路运行产生噪声、工频电场、工频磁场对野生动植物的影响。

本工程运行期永久占地为塔基占地。在局部范围内，塔基占地面积较小，对于水土流失和动植物的影响也比较小，但一方面会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化，另一方面，部分铁塔位于山坡、沙地地貌为主的地区，生态环境较为脆弱，如不采取适当的工程防护和植被措施，现有植被一旦遭到破坏很难得到恢复。特别是山坡塔基占地，容易造成坡下植被破坏和水土流失。同时，工程在农田立塔后，可能会给局部农业耕作带

来不便，对农作物生长产生影响，造成局部土地生产力的下降。

本工程跨越自然保护区实验区，此类区域动植物物种较为丰富、生物多样性较高，属于生态相对敏感区域。线路铁塔建成后，可能会影响当地植物生长和动物活动。但是，输变电工程运行产生的噪声、工频电场及工频磁场对动植物生境产生的干扰较小，因此，两者对动植物的影响不大。

5.1.2 对土地利用的影响分析

（1）输电线路施工对土地利用的影响

输电线路工程建设会临时和永久地占用一定面积的土地，使评价区范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。

本工程永久占地包括输电线路塔基区占地等，临时占地包括塔塔基材料堆放及施工作业面、塔基临时堆土占地、牵张场、跨越施工场地、施工便道等。本工程输电线路施工占地性质以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况。初步预计线路施工总占地 6.06hm^2，永久占地 1.94hm^2，临时占地 4.12hm^2。

输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少施工便道等临时用地，线路经过地区地形主要为平地，塔基选择时，充分利用现有道路及已建线路的检修道路，尽量减少修建临时施工便道。施工时，严格落实水土保持方案报告书提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余均采取土地整治，植被恢复等措施。采取上述措施后，本工程不会明显改变工程沿线土地利用结构，对工程沿线土地利用影响轻微，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

5.1.3 对植被的影响分析

5.1.3.1 输电线路工程对植被的影响分析

施工期对植被资源的影响主要表现在两个方面：一是塔基永久占地造成的植被生物量、生产力的损失；二是工程占地对沿线植被类型及生物多样性的影响。

1、拟建线路塔基占地对植被生物量、生产力的影响

线路塔基建设涉及到各类土地占用，必将对沿线范围内生物量、生产力造成一定的影响。永久占地将完全损毁原有的植被类型，造成的生物量、生产力损失是永久不可逆的，植被生物量、生产力会发生变化。临时占地造成的生物量、生产力损失是暂时性的，会在施工结束后一段时间得到恢复。

从植被现状调查的结果看，线路沿线自然植被主要为荒漠化草原生态系统，沿线还有具有多年形成的较稳定的农业生态系统。其中荒漠化草原生态系统的结构较简单、种群密度和群落结构处于不稳定的状态，生态系统表现出较差的稳定性，其抗干扰能力弱，抵抗力稳定性较低。但项目建成后通过进行生态恢复，通过加强绿化、自然恢复等生态恢复措施，可使生态系统恢复至未被干扰前的状态，甚至可提高植被生物量、生产力。因此，工程建设对评价区内的荒漠化草原生态系统影响较小。

农田生态系统是在一定程度上受人工控制的生态系统，是人工建立的生态系统，其主要特点是人的作用非常关键；一旦人的作用消失，农田生态系统就会很快退化，占优势地位的作物就会被杂草和其他植物所取代；故征占后只要采取适当的措施，对农田生态系统的影响也会降为最小。总之，拟建线路的建设不会对输电线路沿线经过的生态系统稳定性和完整性产生明显影响。

2、工程建设对植物种类及分布的影响

工程永久和临时占用土地将完全损毁原有的植被类型，其上生活着的植物将全部被清除，施工区邻近区域的植被也将受到一定程度的损毁。根据植被现状调查结果表明，拟建线路评价范围内除农田植被外，自然植被种类较少，分布面积较小，主要为泡泡刺、白刺、骆驼蓬、盐爪爪、早熟禾、冰草等常见种，覆盖度在5%以下，植被稀疏，没有珍稀濒危及保护类野生植物分布，亦无人造林分布，且本工程输电线路主要为塔基占地，占地数量相对较少，输电线路的建设在整体上对该地区的植物物种多样性不会产生太大影响，更不会因局部植被破坏而导致某一物种的种群消失或灭绝。但是在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围减小对植物的破坏。同时，加强工程结束后的塔基占地范围内植被复垦和恢复。随着输电线路的建成，植被得到有效地恢复，线路建设对植物种群的影响将大大减轻。此外，线路施工期间，人为踩踏、施工机械碾压，因施工产生的粉尘会附着在周围植物的叶面上，都会影响其生长，但线路建成之后，随着施工人员撤出评价区域、雨季的来临，这些影响将会减轻。

5.1.4 施工对野生动物的影响

工程施工对野生动物的影响主要表现为：随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中所产生的噪声等破坏或改变了野生动物原有的生存环境，导致野生动物栖息环境发生改变，使该区域的野生动物有可能暂时的、局部的迁移到其它适宜的环境中去栖息和繁衍。

5.1.4.1 输电线路施工对野生动物的影响

工程施工对野生动物影响主要表现在两个方面：一方面工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响或缩小野生动物的栖息空间和生存环境；另一方面，施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域，但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力。

本工程施工线路沿线人类活动历史悠久，除家养的畜禽外，评价区内基本没有大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等小型哺乳动物以及少许鸟类。一般动物可能在施工期间受到影响，但由于工程量小，施工期短而且集中，施工单位通过加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，不会对周边野生动物产生明显影响。

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

5.1.5 施工对土地的影响

（1）工程拟用地情况

本工程涉及嘉峪关市、酒泉市金塔县，本工程占地总面积为36.49hm^2，其中永久占地3.53hm^2，临时占地32.96hm^2。占地类型水浇地0.55hm^2、裸土地35.94hm^2。

（2）用地规模合理性分析

本工程新建线路长度约65.03km，塔基共185基，永久占地3.53hm^2，平均每个塔基占地面积约190m^2，因国家未规定该项用地标准，该线路设计本着节约用地的宗旨最大限度的少占土地；临时占地32.96hm^2，主要包括塔基施工场地、塔基材料堆放及施工作业面、塔基临时堆土占地、牵张场、跨越施工场地、施工便道等，工程结束后均恢复原有土地功能。

5.1.6 对农业生态的影响

（1）输电线路施工对农业生态的影响

本工程仅部分交流输电线路需要在农田中穿过，不可避免要对农业生态带来一定影响。塔基基础开挖中，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；另外塔基挖掘土石的堆放、人员践踏、施工机具碾压，可能会伤害部分农作物，同时还可能会伤及

附近植物的根系，影响农作物正常生长；此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，可能会造成土壤肥力的降低，影响作物正常生长。

塔基永久占地使原有耕地变成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，不会给农民带来较大经济压力，也不会改变当地土地利用现状。临时占地待施工结束后即可进行复耕，不会对当地农业生态产生明显影响。

农业生态系统是由环境、生物与人为调节控制系统组成的网络结构。人类既是农业生态系统的参与者、享用者，也是主宰者。人类可以从自身利益出发，通过农业生态系统的信息反馈，利用其经济力量、技术力量和政策对环境和生物系统进行调节、管理、加工和改造。换言之，农业生态系统受人类控制明显，虽然容易受到破坏，但同时具有极强的恢复能力。虽然施工与运行会对原有耕作层、土地生产力等带来轻微不利影响，但由于工程占地面积较小，不会改变当地农业用地格局，更不会对人工抚育下具有较强自我更新能力的农业生态造成影响。

5.1.7 对景观的影响分析

在塔基建设过程中，需开挖基坑，必然会造成地表植被的破坏，形成与原始生态景观不协调的裸露斑块。本工程塔基永久占地将形成新的景观斑块而增加斑块的数量，在一定程度上增大了景观的破碎度。另外，架空线路会对沿线景观产生切割，影响景观的整体美，对原有自然景观产生干扰，带来一定的视觉冲击效应。然而，工程沿线不涉及风景名胜区、旅游景点等，同时大多数线路段不在主干道沿线，且经过区域人烟稀少，因此本工程对沿线的景观影响较小。

5.1.8 对甘肃金塔沙枣园子省级自然保护区的影响分析

本工程线路穿越沙枣园子省级自然保护区实验区，白铝线穿越线路长度约14km，白兴线穿越线路长度约13.3km，两条线路采用单回路架设方式，部分路段采用并行架设方式。共需立钢杆41（白铝线）+40基（白兴线），钢杆占地面积约为0.60hm^2。项目建设对保护区影响如下：

①保护区存在较多裸地、沙地等未利用地，塔基占地选择性大，且主要选择这类用地，塔基占地面积较小，不会造成土地利用格局的较大变化；

②沙皮是保护区生态稳定的重要基础，通过控制施工占地面积，采用沙障等措施，

不会造成沙皮的较大范围破坏，不会破坏植被生长的物理条件；

③保护区荒漠植被稀疏，但存有裸果木、梭梭、胡杨、锁阳等荒漠植物，通过加强生态识别与管理，采取适当的围隔措施，不会对植被产生较大不利影响；

④施工便道铺设、施工运输车辆的碾压、塔基临时堆土、施工塔材和导线堆放、塔体安装及挂线过程中，如管理与施工不当，也会以地表植被、沙皮环境产生影响，破坏与影响面过大，有可能成为沙尘源，需引起特殊注意；

⑤施工车辆及机械活动会对动物活动产生影响，但保护区动物主要分布在核心区与缓冲区，性情机警，对外来危害逃避能力强，且均有较大的活动范围，会随着施工的结束回迁，不会产生明显的影响；

⑥施工及输电线路可能影响保护区景观风貌，对旅游活动产生轻微影响，对景观产生轻微影响；

⑦保护区内禁止建设施工营地，有效避免了污染排放及人为干扰，减轻了对保护区生态的可能干扰；

⑧运行期检修强度较小，检修车辆活动频次低，且主要为人工检修，不会对保护区带来较大强度干扰，不会带来显著影响，但要避免检修过程的滥捕与滥猎行为。

保护区内无材料站、施工营地等其他施工场地设置，亦无施工道路等临时占地。保护区实验区内工程施工作业时间较短，每座塔基施工区的施工人员数量仅约3~5人。工程区内地表植被比较稀疏，植物种类简单，无国家和地方重点保护植物分布。

根据现状调查和资料核实，本工程线路沿线评价区域内存在着蟾蜍、小型的啮齿目、兔形目、食虫目等广布种动物和少量的麻雀，家燕、喜鹊等鸟类。线路工程施工期可能会导致动物和鸟类的活动场所发生改变，宜鸟类停歇、觅食的范围改变，导致线路区域鸟类种群密度降低。但线路建成运行后，部分动物和鸟类会回到原活动场所，工程建设对区域鸟类活动现状影响较小。

依据工程送电线路在保护区穿越段施工特点分析：工程施工期，在强化施工管理，严格控制人为活动的作业范围，加强和提高施工人员对保护区生物资源的自觉保护意识相关教育，杜绝对区内野生动植物的人为破坏与伤害，工程结束后及时进行施工迹地的生态恢复，则工程建设不会对保护区野生动植物的正常生存产生明显的干扰影响，亦不会对自然保护区内植被产生不利影响。

5.2 声环境影响

本工程在施工期的场地平整、挖土填方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。

根据塔基施工特点，输电线路各塔基施工强度小、时间短，施工结束，施工噪声影响亦会结束，因此施工噪声对周围声环境的影响较小。本次环评建议依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者主管部门的证明，并公告附近居民，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、挖土机等。采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械，控制设备噪声源强。注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。本工程施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

5.3 环境空气影响

5.3.1 输电线路环境空气影响分析

在本工程交流输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖、车辆运输等产生的扬尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

交流输电线路属线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。在采取如下措施后，交流输电线路施工期的环境空气影响很小。

（1）塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。

（2）对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘。

（3）施工材料在运输时用布覆盖。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。

（4）车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

（5）对铁塔施工区域采取彩条旗围挡，划定施工区域，不得随意扩大。

（6）对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对部分混凝土罐车可能无法到达的现场，需要现场搅拌混凝土，应采取相应的封闭、降尘措施。

5.4 固体废物环境影响分析

输电线路施工点位小且分散，各施工点人员较少，且施工时间短，并且输电线路沿线村庄较多，施工营地租用当地民房或厂房，并且要求施工人员生活垃圾通过设置垃圾箱集中收集、分类堆放，定期运至环卫部门指定的地点位置，不得随意丢弃，建筑垃圾由施工单位及时清运；对于输电线路沿线人口稀疏地段，充分利用塔基施工作业面的临时占地，并在现场布设垃圾桶或垃圾箱，将生活垃圾集中收集、分类堆放，定期运至环卫部门指定的地点位置。施工产生的余土将按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整或采取其它措施妥善处置。对施工临时堆土，集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水，采取这些措施后，对当地环境影响很小。采取有效措施后，本工程输电线路在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。

5.5 水环境影响分析

本工程输电线路评价范围内无地表水体。

由于交流输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小；施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点的施工人员很少，施工人员可租用当地民房或厂房，施工生产废水可经沉淀处理后回用，生活污水可排入当地生活污水排水系统或收集清运，对地表水环境的影响较小。在采取相关水环境保护措施后，不会对周围环境造成明显不利影响。

5.6.优先保护单元、重点管控单元环境影响分析

根据甘肃省生态环境厅关于《关于酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程与“三线一单”符合性的复函》（见附件 5），本工程线路穿越优先保护单元中的生态保护红线（沙枣园子省级自然保护区，深绿色区域）约 27.3km、一般生态空间(浅绿色区域)约 4.3km、重点管控单元（红色区域）约 12.2km、一般管控单元(黄色区域)；本工程施工期对优先保护单元、重点管控单元的影响如下：

拟建线路评价范围内除少量农田植被外，自然植被种类较少，分布面积较小，植被多为泡泡刺、白刺、骆驼蓬、盐爪爪等常见种，覆盖度在 5%以下，植被稀疏，没有人造林木。在线路沿线所调查区域内，也均为泡泡刺、白刺、骆驼蓬、盐爪爪、早熟禾、冰草等常见种，未发现珍稀濒危及保护类野生植物分布，施工期影响途径主要是输电线

路施工期的占地、土石方开挖、废污水排放、施工固废等。

（1）占地影响

施工期占地主要包括塔基永久占地和临时道路等施工临时占地。

塔基永久占地将对植物种群数量造成一定的损失。输电线路施工期施工人员不需要设置施工营地，为施工方便，会新修部分临时道路，这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏。

（2）土石方开挖影响

线路塔基施工需进行挖方、填方等活动，塔基挖填施工将损坏周边地表植被，扰动原地貌、改变地表土壤结构和损坏林草植被，形成裸露面和填筑、开挖边坡，使原地表的使其截留降水、涵养水分、防风固沙等作为降低，土壤侵蚀强度较施工前明显增加，从而造成水土流失。

（3）废污水排放影响

施工绝大部分采用商品混凝土，极少数塔基施工需要在施工现场拌和混凝土，拌合量极少，设置临时沉淀池，施工废水沉淀后回用，对环境影响较小。输电线路施工点位小且分散，各施工点人员较少，且施工时间较短，施工人员租用当地厂房或民房，生活污水排入当地生活污水排水系统或收集清运，不外排。

（4）施工固废影响

施工开挖产生的余土按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整处置；施工生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定的地点位置，不得随意丢弃，对草原的影响很小。

（5）区域生态环境影响

塔基施工建设仅对局部区域植被产生一定的影响，塔基永久占地将对植物种群数量造成一定的损失。临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但具有可逆性。

项目所在区域无国家和地方保护野生动物分布，野生动物主要为常见物种。施工活动对野生动物生存活动会有干扰和破坏，主要表现在塔基、施工便道等土地占用及施工机械噪声、运输噪声等对野生动物的驱赶，项目区范围内野生动物的种类和数量可能会减少。

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 预测及分析方法

对输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，拟采用模式预测方法预测本工程输电线路的电磁环境影响。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

6.1.2.1 预测模式

本工程输电线路工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

●单位长度导线上等效电荷的计算：

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

●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 E_x 和 E_y 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特性，线路的磁场仅有电流产生。应用安倍定律，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。如下图 6.1-1 所示，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：I——导线 i 中的电流值，A；

h——导线与预测点的高差，m；

L——导线与预测点的水平距离，m。

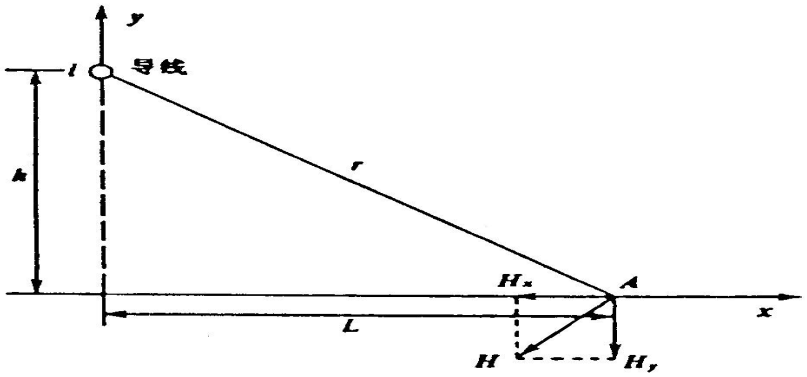


图6.1-1 磁场向量图

6.1.2.2 预测工况及环境条件的选取

本此对新建 330kV 输电线路单回路架设、同塔双回路架设、并行架设，与 330kV

及以上输电线路交叉跨域情况进行预测，具体如下：

（一）情景 1：本期新建 330kV 单回线路预测参数选取

交流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）等因素决定。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。鉴于线路沿线采用多种塔型，且直线塔运用最多，故本次评价选择相间距最大的直线塔（330ZM62）进行预测。

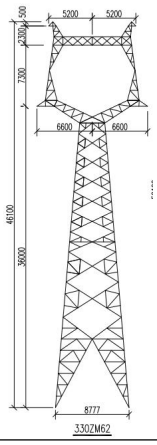
本工程 330kV 输电线路部分线路单回路塔架设，导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm。

本次评价按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 8.5m、7.5m，预测电压为额定电压 330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV，预测 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度。并计算各种情景下满足 4kV/m 标准要求的最低线高，同时分析满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的线高要求。

本工程 330kV 单回输电线路电磁环境预测有关参数见表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 本工程 330kV 单回输电线路预测有关参数一览表

导线排列方式	单回路，三角排列
导线类型	2×JL/G1A-630/45
导线直径	33.6mm
分裂间距	500mm
计算电压	346.5kV（额定电压上浮 5%）
计算电流	420A
计算区域	0~50m
计算塔型	330ZM62
计算原点 O(0，0)	线路走廊中心
边导线至中心线距离（m）	6.6m
导线对地距离*	非居民区 7.5m、居民区 8.5m；

计算塔型图	

注：依据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），不同区域导线对地距离取最小值进行预测。

（二）情景 2：本期新建 330kV 同塔双回路预测参数选取

交流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）等因素决定。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。鉴于线路沿线采用多种塔型，且直线塔运用最多，故本次评价选择相间距最大的直线塔（330SZ62）进行预测。

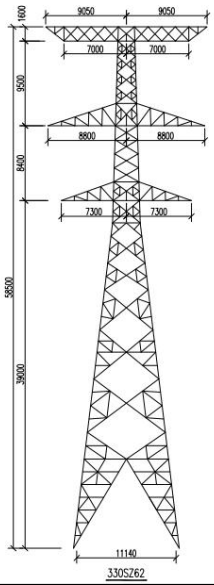
本工程白铝线路、白兴线同塔双回路架设，导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm。

本次评价按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 8.5m、7.5m，预测电压为额定电压 330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV，预测 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度。并计算各种情景下满足 4kV/m 标准要求的最低线高，同时分析 10kV/m 的农业耕作区、道路等的线高要求。

本工程 330kV 同塔双回输电线路电磁环境预测有关参数见表 6.1-2 所示。

表 6.1-2 本工程 330kV 同塔双回路输电线路预测有关参数一览表

导线排列方式	同塔双回路，逆相序排列
导线类型	2×JL/G1A-630/45
导线直径	33.6mm
分裂间距	500mm
计算电压	346.5kV（额定电压上浮 5%）
计算电流	420A
计算区域	0~50m
计算塔型	330SZ62
计算原点 O(0，0)	线路走廊中心

导线至中心线距离（m）	7.3m、8.8m、7.0m
导线对地距离*	非居民区 7.5m、居民区 8.5m
计算塔型图	

注：依据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），不同区域导线对地距离取最小值进行预测。

（三）情景 3：330kV 并行线路段预测参数选取

本工程 330kV 并行线路情况见表 6.1-3 所示。

表 6.1-3 本工程 330kV 并行线路情况一览表

工程名称	并行线路名称及架设方式	并行段长度	最小并行间距	包夹情况
330 千伏金塔白水泉输电线路	本期白铝线与白兴线单回路并行架设	约 21.9km	50m	无

本期白铝线与白兴线单回路并行架设，选择相间距最大的直线塔（330ZM62、），导线选用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，平行间距为 50m（按照设计上最不利情况）。

根据现场调查和设计单位核实，为减缓并行线路对环境的影响，本工程在设计阶段明确并行线路段导线对地高度不低于 18 米，因此，本工程并行线路电磁环境影响预测时导线对地高度为 18 米。电压为额定电压 330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

本工程 330kV 单回路并行段电磁环境预测有关参数见表 6.1-4 所示。

表 6.1-4 本工程 330kV 单回线路并行段预测参数一览表

导线排列方式	本期 330kV 线路，三角排列 白铝线	本期 330kV 线路，三角排列 白兴线
导线类型	2×JL/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/45
导线直径	33.6mm	33.6mm
分裂间距	500mm	500mm
计算电压	346.5kV	346.5kV

计算电流	420A	420A
计算区域	-25~75m	
计算塔型	330ZM62	
边导线至中心线距离（m）	6.6m	6.6m
导线对地距离	7.5m、8.5m	

6.1.2.3 预测结果及评价

6.1.2.3.1 本期新建 330kV 单回线路预测结果

（1）工频电场强度、工频磁感应强度

本工程输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-5，线路运行产生的工频电场强度趋势图见图 6.1-1，线路运行产生的工频磁感应强度趋势图见图 6.1-2。

表 6.1-5 本期 330kV 单回输电线路运行产生的电磁环境计算结果

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
	过居民区	过非居民区	过居民区	过非居民区
	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m
0	2.241	2.541	**10.403**	**12.155**
1	2.675	3.083	10.402	12.147
2	3.663	4.317	10.391	12.128
3	4.823	5.790	10.349	12.116
4	5.954	7.262	10.239	12.102
5	6.918	8.537	10.024	12.092
6	7.607	9.430	9.673	11.707
7	**7.947**	**9.806**	9.175	11.072
8	7.928	9.646	8.550	10.221
9	7.600	9.050	7.844	9.242
10	7.053	8.185	7.108	8.232
11	6.386	7.211	6.387	7.269
12	5.680	6.246	5.712	6.395
13	4.992	5.357	5.100	5.626
14	4.357	4.574	4.555	4.962
15	3.789	3.901	4.077	4.393
16	3.291	3.333	3.659	3.907
17	2.861	2.856	3.294	3.491
18	2.493	2.458	2.977	3.134

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
	过居民区	过非居民区	过居民区	过非居民区
	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m
19	2.179	2.126	2.700	2.827
20	1.911	1.849	2.457	2.561
21	1.682	1.617	2.244	2.329
22	1.488	1.421	2.057	2.127
23	1.321	1.256	1.891	1.950
24	1.178	1.116	1.744	1.793
25	1.055	0.996	1.613	1.655
26	0.949	0.894	1.496	1.531
27	0.856	0.806	1.390	1.421
28	0.776	0.729	1.296	1.322
29	0.706	0.663	1.210	1.234
30	0.644	0.605	1.133	1.153
31	0.590	0.554	1.063	1.080
32	0.542	0.509	0.999	1.014
33	0.499	0.470	0.940	0.954
34	0.462	0.434	0.887	0.899
35	0.428	0.403	0.838	0.849
36	0.397	0.375	0.793	0.802
37	0.370	0.349	0.751	0.760
38	0.346	0.327	0.713	0.720
39	0.323	0.306	0.677	0.684
40	0.303	0.287	0.644	0.650
41	0.285	0.270	0.613	0.619
42	0.268	0.255	0.585	0.590
43	0.253	0.241	0.558	0.563
44	0.239	0.228	0.533	0.538
45	0.226	0.216	0.510	0.514
46	0.214	0.205	0.488	0.492
47	0.203	0.195	0.468	0.471
48	0.193	0.185	0.449	0.452
49	0.184	0.176	0.431	0.434
50	0.175	0.168	0.414	0.416
最大值	7.947	9.806	10.403	12.155

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
	过居民区	过非居民区	过居民区	过非居民区
	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m
最大值点位置（距中心点距离	7	7	0	0

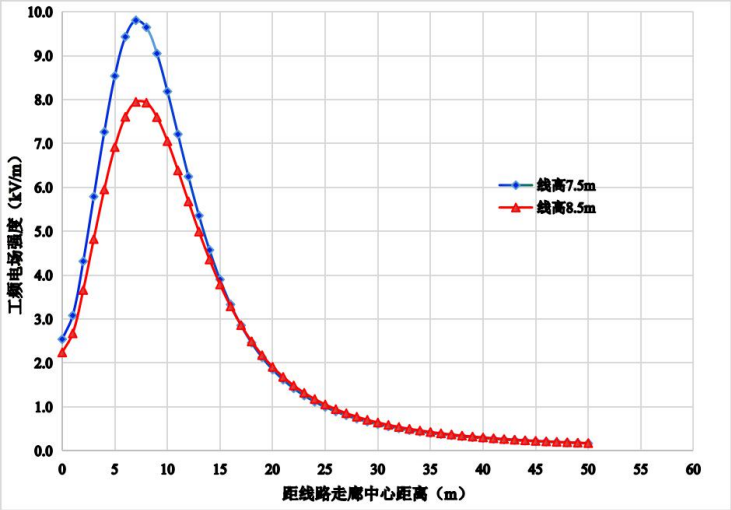


图 6.1-1 本期 330kV 单回线路距地 1.5m 高度处的工频电场强度分布曲线图

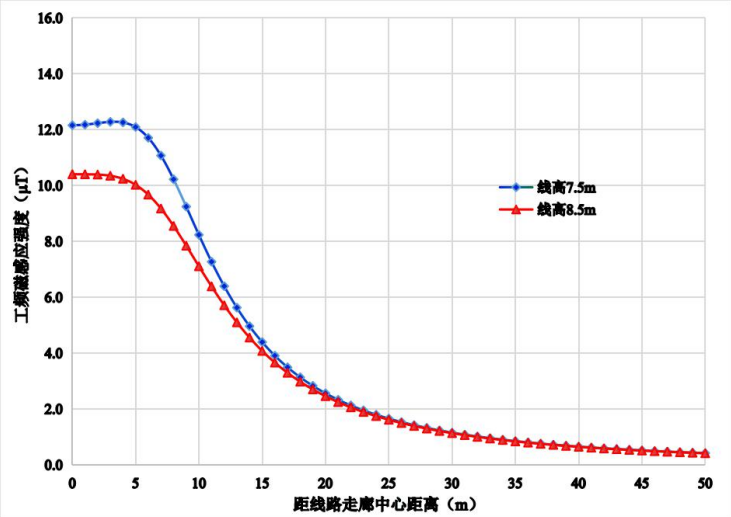


图 6.1-2 本期 330kV 单回线路距地 1.5m 高度处的工频磁感应强度分布曲线图

导线对地高度 7.5m 时：地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值位于边导线外 0.4m（即距线路走廊中心距离 7m）处，工频电场强度为 9.806kV/m，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地、牧草地等场所电场强度 10kV/m 的要求。

导线对地高度 8.5m 时：地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值位于边导线外 0.4m（即距线路走廊中心距离 7m）处，工频电场强度为 7.947kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4kV/m 的要求。

因此，为确保评价范围内各敏感点距离地面 1.5m 处满足 4kV/m 控制限值，需抬高导线对地高度，具体高度根据 4kV/m 等值线预测结果进行确定。

导线对地高度 7.5m 时：地面 1.5m 高度处，工频磁感应强度最大值为 12.155μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频磁感应强度 100μT 的要求。

导线对地高度 8.5m 时：地面 1.5m 高度处，工频磁感应强度最大值为 10.403μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频磁感应强度 100μT 的要求。

（2）工频电场强度 4kV/m 等值线

本工程单回输电线路 4kV/m 等值线预测结果见表 6.1-6，等值线分布情况见图 6.1-3。

表 6.1-6 本工程输电线路工频电场强度4kV/m 等值线预测结果

导线对地距离（m）	330ZM62 直线塔（边导线至中心线距离 6.6m)	
	离地高度 1.5m	
	距线路中心的距离（m）	距边导线的距离（m）
12.8	-	-
12.7	9.39	2.79
12.6	10.07	3.47
12.5	10.48	3.88
12.0	11.36	4.76
11.5	12.33	5.73
11.0	13.09	6.49
10.5	13.54	6.94
10.0	13.90	7.30
9.5	14.19	7.59
9.0	14.43	7.83
8.5	14.61	8.01
8.0	14.75	8.15
7.5	14.84	8.24

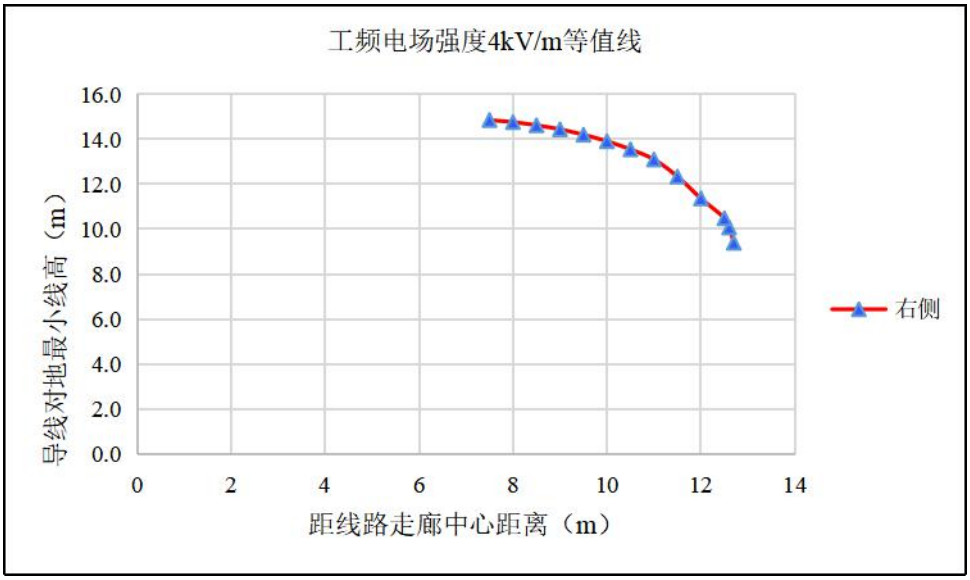


图 6.1-3 本期 330kV 线路单回线路距地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线图

由表 6.1-5 和图 6.1-3 可以看出，导线对地 8.5m（过居民区）时，距离边导线约 8.01m 之外区域离地面高度 1.5m 处工频电场强度均小于 4kV/m，当抬高导线对地高度至 12.8m 时，距地面 1.5m 高度处的所有区域工频电场强度均小于 4kV/m。

（3）控制线下工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，需控制地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m。根据表 6.1.15 预测结果，本工程输电线路在导线对地最低高度 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 9.806kV/m，小于 10kV/m 控制限值。

综上所述，本工程 330kV 单回路输电线路经过耕地等区域时导线对地最小距离不低于 7.5m，经过居民区时导线对地距离不低于 12.8m，评价范围内敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m（10kV/m）和 100μT 的控制限值要求。

6.1.2.3.2 本期新建 330kV 同塔双回路预测结果

（1）工频电场强度、工频磁感应强度

本工程输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-7，线路运行产生的工频电场强度趋势图见图 6.1-4，线路运行产生的工频磁感应强度趋势图见图 6.1-5。

表 6.1-7 本期 330kV 线路运行产生的电磁环境计算结果

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
	过居民区	过非居民区	过居民区	过非居民区

	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m
0	6.27	6.65	**10.671**	**12.213**
1	6.43	6.87	10.576	12.095
2	6.86	7.46	10.494	12.028
3	7.50	8.34	10.419	12.001
4	8.23	9.38	10.335	11.991
5	8.94	10.40	10.221	11.955
6	9.50	11.22	10.051	11.838
7	9.81	**11.67**	9.803	11.587
8	**9.82**	11.64	9.467	11.177
9	9.52	11.15	9.051	10.623
10	8.97	10.32	8.579	9.976
11	8.27	9.30	8.078	9.292
12	7.50	8.25	7.572	8.615
13	6.73	7.24	7.079	7.973
14	6.00	6.33	6.609	7.376
15	5.34	5.53	6.167	6.827
16	4.75	4.85	5.755	6.325
17	4.23	4.27	5.372	5.865
18	3.79	3.78	5.016	5.446
19	3.40	3.37	4.687	5.062
20	3.08	3.03	4.383	4.711
21	2.80	2.74	4.101	4.389
22	2.55	2.50	3.841	4.094
23	2.35	2.29	3.601	3.824
24	2.17	2.12	3.378	3.575
25	2.01	1.96	3.173	3.347
26	1.88	1.83	2.982	3.137
27	1.76	1.72	2.806	2.944
28	1.66	1.62	2.643	2.766
29	1.57	1.53	2.492	2.602
30	1.48	1.45	2.352	2.450
31	1.41	1.38	2.222	2.310
32	1.34	1.32	2.101	2.181
33	1.28	1.26	1.989	2.060
34	1.22	1.20	1.884	1.949

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
	过居民区	过非居民区	过居民区	过非居民区
	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 7.5m
35	1.17	1.15	1.787	1.846
36	1.13	1.11	1.697	1.750
37	1.08	1.06	1.612	1.660
38	1.04	1.02	1.533	1.577
39	1.00	0.99	1.459	1.499
40	0.97	0.95	1.390	1.427
41	0.93	0.92	1.326	1.359
42	0.90	0.89	1.265	1.295
43	0.87	0.86	1.208	1.236
44	0.84	0.83	1.155	1.180
45	0.81	0.80	1.104	1.128
46	0.79	0.78	1.057	1.079
47	0.76	0.75	1.013	1.033
48	0.74	0.73	0.971	0.989
49	0.72	0.71	0.931	0.948
50	0.69	0.68	0.894	0.910
最大值	9.82	11.67	10.671	12.213
最大值点位置（距中心点距离	8	7	0	0

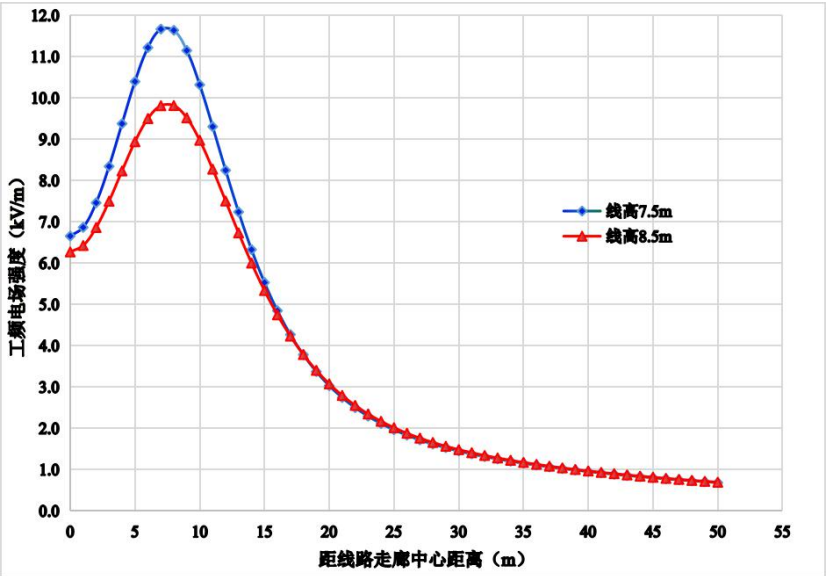


图 6.1-4 本期 330kV 同塔双回路线路距地 1.5m 高度处的工频电场强度分布曲线图

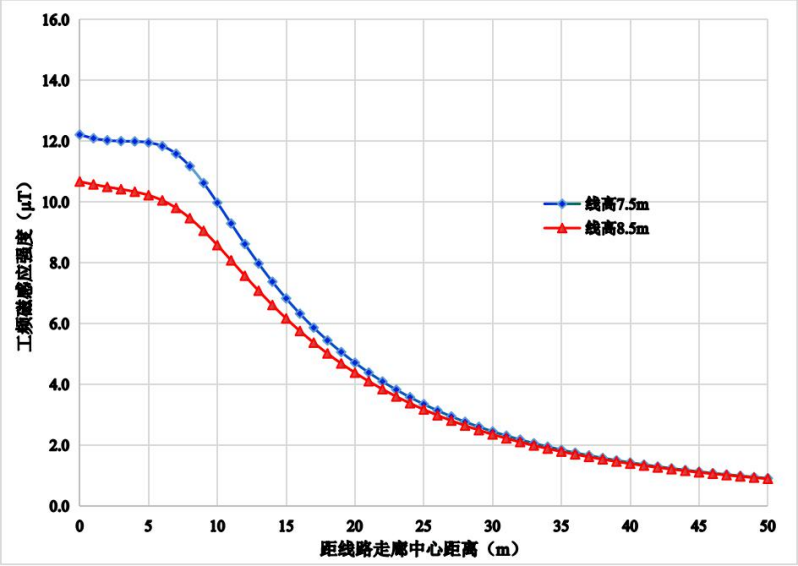


图 6.1-5 本期 330kV 同塔双回路线路距地 1.5m 高度处的工频磁感应强度分布曲线图

导线对地高度 7.5m 时：地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值位于边导线外-1.8m（即距线路走廊中心距离 7m）处，工频电场强度为 11.67kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地、牧草地等场所电场强度 10kV/m 的要求。

导线对地高度 8.5m 时：地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值位于边导线外 0.8m（即距线路走廊中心距离 7m）处，工频电场强度为 9.82kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4kV/m 的要求，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地、牧草地等场所电场强度 10kV/m 的要求。

因此，为确保评价范围内各敏感点距离地面 1.5m 处满足 4kV/m 控制限值，需抬高导线对地高度，具体高度根据 4kV/m 等值线预测结果进行确定。

导线对地高度 7.5m 时：地面 1.5m 高度处，工频磁感应强度最大值为 12.313μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频磁感应强度 100μT 的要求。

导线对地高度 8.5m 时：地面 1.5m 高度处，工频磁感应强度最大值为 10.671μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频磁感应强度 100μT 的要求。

（2）工频电场强度 4kV/m 等值线

本工程单回输电线路 4kV/m 等值线预测结果见表 6.1-8，等值线分布情况见图 6.1-6。

表 6.1-8 本工程输电线路工频电场强度4kV/m 等值线预测结果

导线对地距离（m）	330SZ62 直线塔	
	离地高度 1.5m	
	距线路中心的距离（m）	距边导线的距离（m）
16.8	——	——
16.7	8.42	-0.38
16.5	9.98	1.18
16.2	11.14	2.34
16.0	11.70	2.9
15.9	11.95	3.15
15.8	12.18	3.38
15.5	12.78	3.98
14.5	14.39	5.59
13.5	15.32	6.52
12.5	16.09	7.29
11.5	16.66	7.86
10.5	17.07	8.27
9.5	17.35	8.55
8.5	17.50	8.7
8.0	17.53	8.73
7.5	17.53	8.73

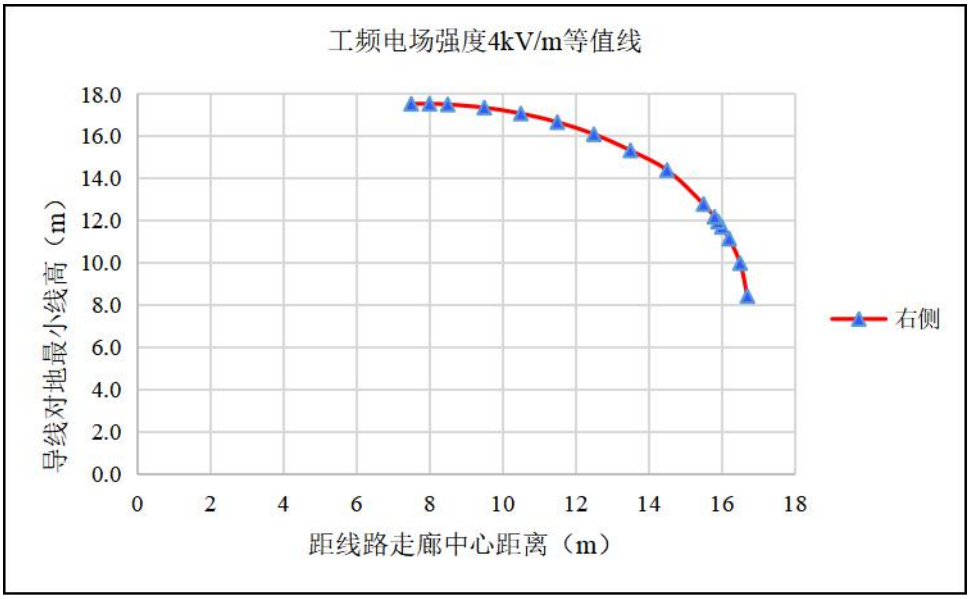


图 6.1-6 本期 330kV 线路同塔双回路线路距地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线图

从表 6.1-7、6.1-8 和图 6.1-5、6.1-6 可以看出，当导线对地高度 8.5m 时，边导线地

面投影 18m 外，距地面 1.5m 高度处的所有区域工频电场强度均小于 4kV/m；当抬高导线对地高度至 16.8m 时，距地面 1.5m 高度处的所有区域工频电场强度均小于 4kV/m。

（3）控制线下工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，需控制地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m。根据表 6.1.15 预测结果，本工程输电线路在导线对地最低高度 8.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 9.82kV/m，小于 10kV/m 控制限值。

综上所述，本工程 330kV 同塔双回路输电线路经过耕地等区域时导线对地最小距离不低于 8.5m，经过居民区时导线对地距离不低于 16.8m，评价范围内敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m（10kV/m）和 100μT 的控制限值要求。

6.1.2.3.3 本期 330kV 单回线路并行段预测结果

根据设计资料，该段并行线路并行间距最小为 50m，综合考虑 330kV 线路的电磁环境评级范围（40m）、铁塔的相导线距离，计算区域宽度设置为-90~90m，计算结果以并行区带中心线处为原点表述，导线最低对地高度为 18m。

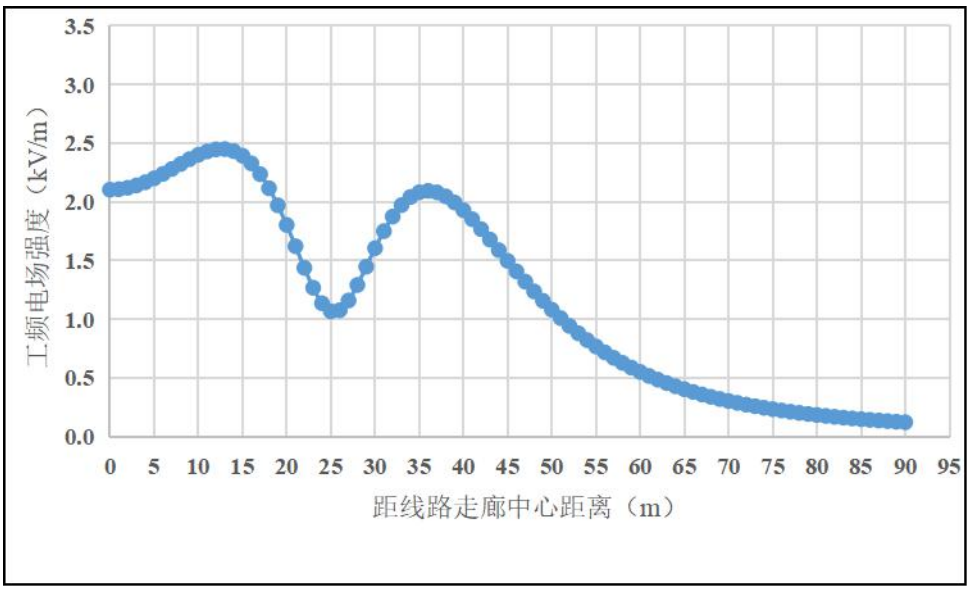
本期 330kV 单回线路并行段线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度叠加预测结果见表 6.1-9、图 6.1-7、图 6.1-8。

表 6.1-9 本期 330kV 单回线路并行段电磁环境影响预测结果

距并行区中心点的距离（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
0	2.103	2.042
1	2.107	2.047
2	2.119	2.063
3	2.139	2.089
4	2.167	2.125
5	2.200	2.170
6	2.238	2.225
7	2.280	2.288
8	2.322	2.360
9	2.363	2.438
10	2.400	2.521
11	2.429	2.609
12	2.447	2.700
13	**2.449**	2.792
14	2.432	2.884
15	2.393	2.973
16	2.328	3.057
17	2.235	3.135

18	2.115	3.204
19	1.970	3.263
20	1.803	3.310
21	1.621	3.345
22	1.437	3.366
23	1.268	**3.373**
24	1.135	3.366
25	1.066	3.345
26	1.076	3.310
27	1.159	3.261
28	1.291	3.200
29	1.447	3.127
30	1.605	3.043
31	1.750	2.949
32	1.874	2.847
33	1.972	2.738
34	2.041	2.623
35	2.081	2.506
36	2.093	2.386
37	2.081	2.266
38	2.046	2.148
39	1.994	2.031
40	1.928	1.918
41	1.851	1.808
42	1.767	1.704
43	1.678	1.604
44	1.588	1.510
45	1.497	1.421
46	1.407	1.337
47	1.320	1.259
48	1.236	1.185
49	1.156	1.117
50	1.081	1.053
51	1.009	0.993
52	0.942	0.937
53	0.880	0.885
54	0.822	0.837
55	0.767	0.792
56	0.717	0.750
57	0.670	0.711
58	0.627	0.674
59	0.587	0.640
60	0.550	0.608
61	0.516	0.579
62	0.485	0.551
63	0.455	0.525
64	0.428	0.500

65	0.403	0.477
66	0.380	0.456
67	0.358	0.436
68	0.338	0.417
69	0.320	0.399
70	0.303	0.382
71	0.287	0.366
72	0.272	0.351
73	0.258	0.337
74	0.245	0.324
75	0.233	0.311
76	0.222	0.299
77	0.211	0.288
78	0.201	0.277
79	0.192	0.267
80	0.184	0.257
81	0.175	0.248
82	0.168	0.240
83	0.161	0.231
84	0.154	0.223
85	0.148	0.216
86	0.142	0.209
87	0.136	0.202
88	0.131	0.195
89	0.126	0.189
90	0.122	0.183



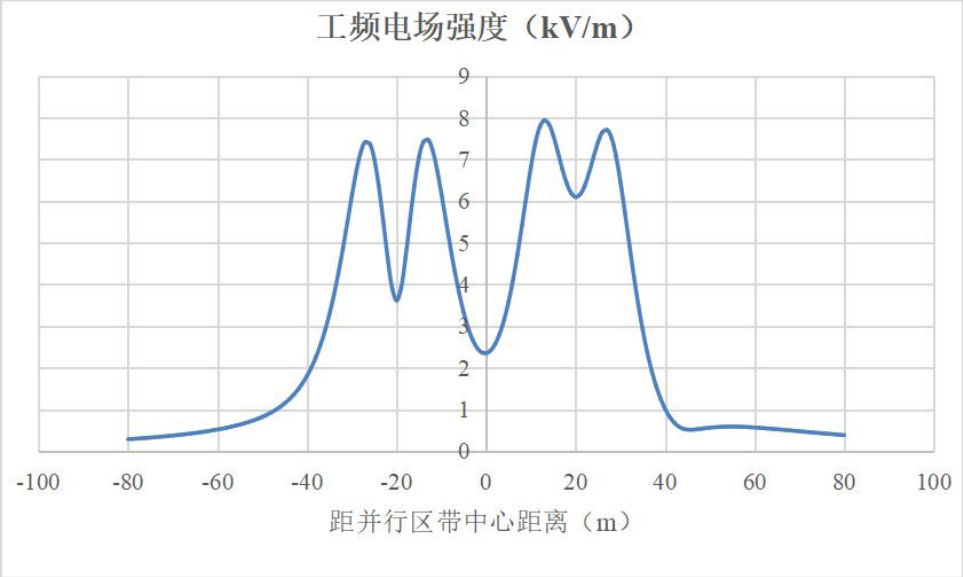
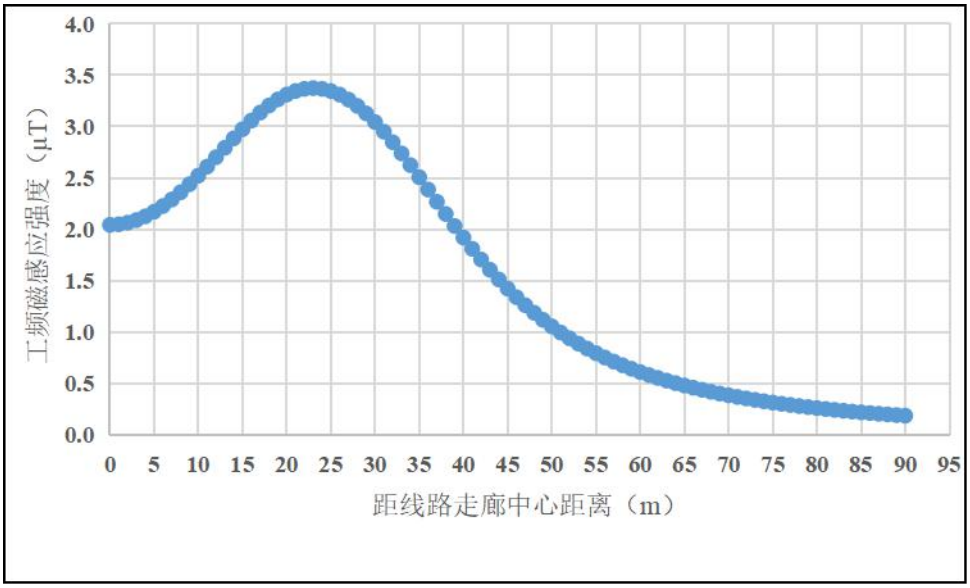


图 6.1-7 本期 330kV 单回线路并行段工频电场强度预测结果



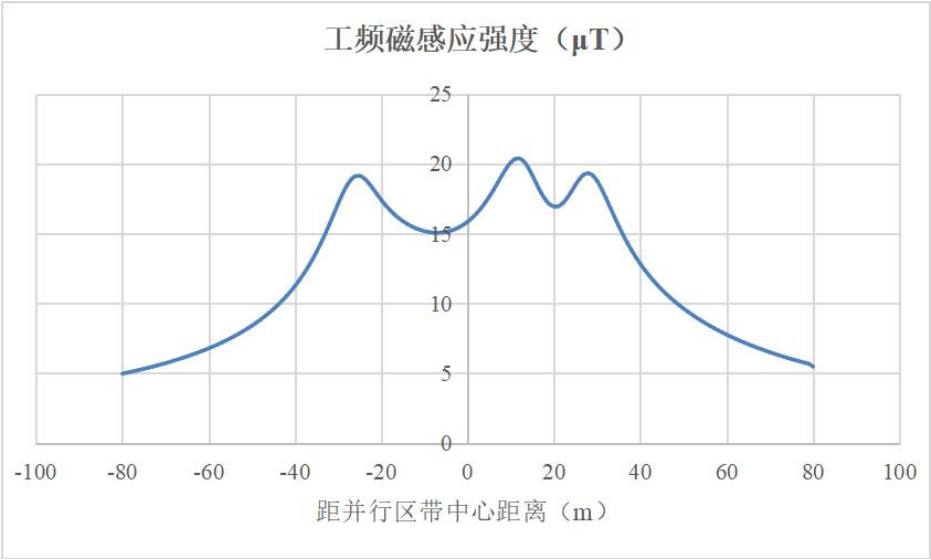


图 6.1-8 本期 330kV 单回线路并行段工频磁感应强度预测结果

根据预测结果，本期 330kV 单回线路并行段，导线对地高度不低于 18m 时，距地 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.449kV/m，最大值位置距并行区中心点 13m，工频磁感应强度最大值为 3.373μT，最大值位置距计算原点 23m。

因此，本期新建 330kV 单回线路保证导线对地最低高度不低于 18m 时，该并行段产生的工频电场强度满足 4kV/m 和 100μT 的控制限值要求。

6.1.4 交叉跨越线路电磁环境影响分析

本期新建 330kV 线路交叉跨越±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线（其中，±800kV 天中线、±800kV 祁韶线属于酒泉至湖南±800 千伏特高压直流输电工程，2017 年 9 月 4 日，原环境环保部以环审〔2017〕138 号对《酒泉～湖南±800 千伏特高压直流输电工程变动环境影响报告书》予以批复；±1100kV 吉泉线属于准东~华东（皖南）±1100 千伏特高压直流输电工程，2021 年 12 月 10 日，通过国家电网有限公司科技部组织了准东~华东（皖南）±1100 千伏特高压直流输电工程竣工环境保护验收工作）、330kV 雄兴一二线、330kV 铝兴四线，交叉跨越地点位于农田、荒漠、空地等地区，跨越处没有居民住宅，对居民住宅处电磁环境没有影响。为预测交叉跨越处的电磁环境影响，本次采用现状检测数据叠加理论预测结果的方式对输电线路交叉跨越处的电磁环境进行分析。

根据设计资料，线路钻越±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线，塔高 26m、钻越处导线净空高度最小为 13.0m，且为单回路钻越，根据预测模型，距地面 1.5m 高度处的所有区域工频电场强度最大为 3.6kV/m，工频磁感应强度为 6.97μT；根据准东~华东(皖南）±1100 千伏特高压直流输电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告（见附件 6），线路跨越处合成电场 E_{80} 为-6.20kV/m；E_{95} 为-6.85kV/m；满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB 39220-2020）中“为控制合成电场所致公众曝露，环境中合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15kV/m。直流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、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m，且应给出警示和防护指示标志”的标准要求。根据现状检测结果及理论预测结果，本工程交叉跨越±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线处电磁环境影响可满足标准控制限值要求。

根据设计资料，线路同塔双回路跨越 330kV 雄兴一二线、330kV 铝兴四线，已建线路塔高 26m；跨越处导线净空高度最小为 31m，根据预测模型，距地面 1.5m 高度处的所有区域工频电场强度最大为 1.67kV/m，工频磁感应强度为 2.36μT；根据酒泉钢铁

（集团）有限责任公司生产配套输变电设施环境影响评价现状检测报告（线路部分），330kV 雄兴一二线、330kV 铝兴四线距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.513kV/m、0.683kV/m，工频磁感应强度最大值分别为 2.87μT、1.52μT”根据现状检测结果及理论预测结果，交叉点距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 5.183kV、5.23μT，可以满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，环境中工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值要求。

6.1.5 电磁环境敏感目标影响分析

本项目 330kV 输电线路电磁环境敏感目标位于同塔双回路架设段。

本次计算导线对地高度同塔双回路段跨越居民点净空高度 18.0m 计算，电压为额定电压 330kV 的 1.05 倍（346.5kV），同时考虑建筑物高度，预测出电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度。电磁环境敏感目标处的预测结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 电磁环境敏感目标预测结果一览表

序号	保护目标	环境特征	线路架设方式及导线对地高度	预测高度	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
1	中国二冶集团有限公司酒嘉高速公路第二标段一号水稳拌合站	1 层钢架结构	同塔双回路，18.0m	1.5m	2.144	3.073

由表 6.1-10 的预测结果可知，本工程建成后，环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的限值要求。

综上所述，通过模式计算，本工程 330kV 单回输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线对地最小距离不得低于 7.5m，双回输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线对地最小距离不得低于 8.5m；项目运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，和 100μT 的控制限值要求。

经过居民区时，通过抬高线高，单回输电线路导线对地最小距离不得低于 12.8m，同塔双回输电线路导线对地最小距离不得低于 16.8m，可使项目运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m（10kV/m）和 100μT 的控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.2 输电线路声环境影响预测及评价

交流输电线路噪声采用类比分析的方法。

6.2.2.1 单回输电线路声环境预测分析

（1）类比对象

类比对象选取与本工程线路的电压等级、架线方式、分裂数、分裂间距均相同、导线型号相似的清兴330kV输电线路29#-30#塔之间衰减监测断面。类比对象与本工程相关情况见表6.2-1。类比监测报告见附件3。

表6.2-1 本工程输电线路与类比对象相关情况比较表

类比条件	本工程330kV单回输电线路	清兴330kV输电线路	可比性分析
建设规模	330kV单回线路	330kV单回线路	相同
电压等级	330kV	330kV	相同，是影响电晕噪声的首要因素
导线型号	JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-400/35	导线截面是影响电晕噪声的重要因素。330kV线路多选用截面为400或300的导线，630导线较少，因导线越粗，噪声越小，本次选用300/40导线，监测结果较为保守
分裂数	2分裂	2分裂	相同，是影响声环境的重要因素。
导线排列方式	三角排列	三角排列	相同，是影响电晕噪声的重要因素。
环境条件	地势平坦	地势平坦	环境条件相似

线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式和导线直径等因素有关。从表6.2-1可知，类比线路与本工程新建线路电压等级、架设方式、分裂间距均一致，因此，类比线路的噪声监测结果能够较好的反应本工程新建线路运行后产生的噪声影响。

（2）类比监测项目

监测断面上各测点距地面1.2m高度处的等效连续A声级。

（3）类比监测单位、监测方法及仪器

1）监测单位

北京森馥科技股份有限公司

2）监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)

3）监测仪器

类比监测所用监测仪器见表6.2-2。

表6.2-2 监测仪器相关信息

仪器名称	仪器编号	测量范围	有效日期
AWA5680多功能声级计/AWA6221B声校准器	STT-YQ-37/STT-YQ-37(1)	27-130dB(A)	2017.03.30-2018.03.29

（4）监测点位、环境及工况

1）监测布点

类比监测断面位于清兴330kV输电线路29#-30#塔之间，监测时间为2017年8月30日，监测断面处对地线高为24.12m。断面监测以单回路导线弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点均匀分布在边相导线西北侧的横断面方向上。探头距离地面1.2m高处监测，间隔5m进行测量，测至距线路中心50m处为止。断面监测点布置见图6.2-1所示。

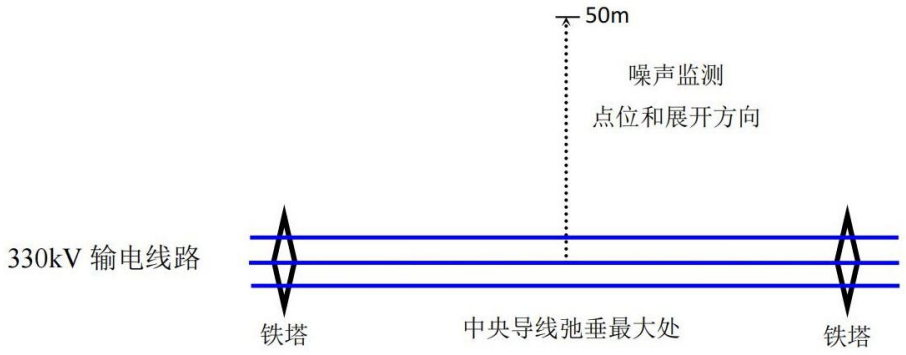


图6.2-1 类比监测断面监测布点示意图

2）监测环境

类比330kV输电线路监测期间环境条件见表6.2-3。

表6.2-3 监测期间环境条件

监测日期	时段	温度℃	湿度%
2020/08/30-2020/08/31	昼间	20-25	66-73
	夜间	11-15	75-82

3）类比监测工况

2017年8月30日，清兴330kV输电线路电压为351.84kV，电流为183.48A，有功功率106.12MW，无功功率33.94Mvar。

（5）监测结果

清兴330kV输电线路29#-30#塔噪声衰减断面监测结果见表6.2-4。

表6.2-4 监测结果

测点名称	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
中相导线下	36.7	33.2
线路西北侧边导线下	33.1	33.5
线路西北侧边导线外5m	34.7	33.2
线路西北侧边导线外10m	33.6	32.4
线路西北侧边导线外15m	36.5	32.0
线路西北侧边导线外20m	36.1	31.7
线路西北侧边导线外25m	34.4	31.5
线路西北侧边导线外30m	30.4	31.8
线路西北侧边导线外35m	31.4	30.9
线路西北侧边导线外40m	33.6	30.6
线路西北侧边导线外45m	35.2	30.9
线路西北侧边导线外50m	36.1	29.7

（6）监测结果分析

清兴330kV输电线路29#-30#塔监测断面上昼间噪声值在30.4-36.7dB(A)之间，夜间噪声值在29.7-33.5dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准昼间55dB(A)、夜间45dB(A)的标准要求。

本工程输电线路与类比线路电压等级、架线方式、分裂数、分裂间距均相同、导线型号相似，故线路下方噪声分布规律及趋势相似。通过上述类比监测结果，可以预计本工程输电线路运行后沿线环境敏感目标的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

6.2.2.2 同塔双回路输电线路声环境预测分析

（1）类比对象

类比对象选取与本工程线路的电压等级、架线方式、分裂数、分裂间距均相同、导线型号相似的安北四、安六马二风电场330kV接网线路140#-141#之间衰减监测断面。类比对象与本工程相关情况见表6.2-5。

表6.2-5 本工程输电线路与类比对象相关情况比较表

类比条件	本工程330kV同塔双回路输电线路	安北四、安六马二风电场330kV接网线路	可比性分析
建设规模	330kV单回线路	330kV单回线路	相同
电压等级	330kV	330kV	相同，是影响电晕噪声的首要因素

导线型号	JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-400/35	导线截面是影响电晕噪声的重要因素。330kV线路多选用截面为400或300的导线，630导线较少，因导线越粗，噪声越小，本次选用300/40导线，监测结果较为保守
分裂数	2分裂	2分裂	相同，是影响声环境的重要因素。
导线排列方式	垂直“鼓形"排列	垂直“鼓形"排列	相同，是影响电晕噪声的重要因素。
环境条件	地势平坦	地势平坦	环境条件相似

线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式和导线直径等因素有关。从表6.2-5可知，类比线路与本工程新建线路电压等级、架设方式、分裂数均一致，因此，类比线路的噪声监测结果能够较好的反应本工程新建线路运行后产生的噪声影响。

（2）类比监测项目

监测断面上各测点距地面1.2m高度处的等效连续A声级。

（3）类比监测单位、监测方法及仪器

1）监测单位

甘肃省核与辐射安全中心

2）监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)

3）监测仪器

类比监测所用监测仪器见表6.2-6。

表6.2-6 监测仪器相关信息

测试项目	环境噪声
型号	杭州爱华电子所产AWA6218A型噪声统计分析仪
技术参数	测量范围：30-140dB(A)
检定单位	甘肃省计量科学研究院

（4）监测点位、环境及工况

1）监测布点

类比监测断面位于安北四、安六马二风电场330kV接网线路，以线路中相导线弧垂最低处对地投影点为起点，沿垂直于线路方向监测，测点间距为5m，测距地面1.2m高的环境噪声，测至距离边导线对地投影外50m处为止。断面监测点布置见图6.2-2。

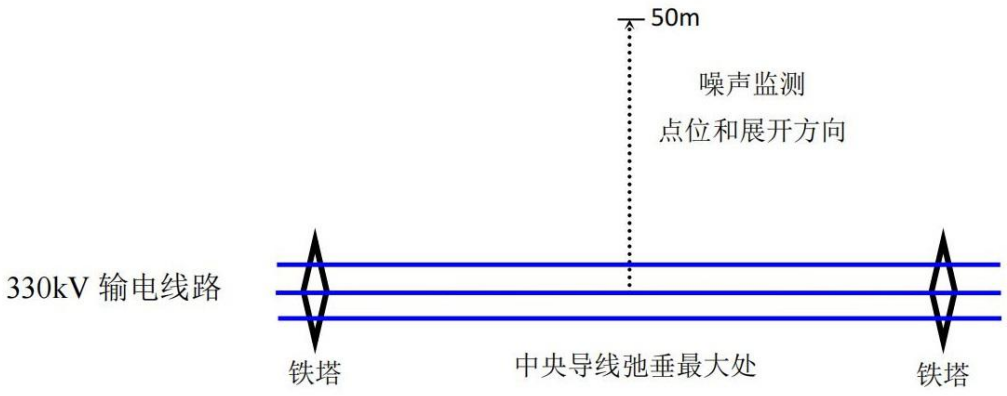


图 6.2-2 类比监测断面监测布点示意图

2）监测环境

类比 330kV 输电线路监测期环境情况见表 6.2-7。

表 6.2-7 监测期间环境条件

监测日期	时段	温度℃	湿度%
2014/10/21-2014/10/22	昼间	20-25	66-73
	夜间	11-15	75-82

3）类比监测工况

监测期间的运行工况见表 6.2-8。

表 6.2-8 安北四、安六马二风电场 330kV 接网线路线路监测期间运行工况

日期	时间	330kV 安六马二线路			
		电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	MVar
2014.10.21	0:00-24:00	355.75	66.42	-32.39	26.39
2014.10.22	0:00-24:00	355.96	64.87	-31.58	24.22

（5）监测结果

类比对象噪声衰减断面监测结果见表 6.2-9。

表 6.2-9 监测结果

测点名称	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
西侧边线下	43.8	41.3
中线下	43.0	41.1
东侧边线下	42.8	41.0
5m	42.5	41.3
10m	42.8	40.8
15m	42.1	40.6
20m	41.8	39.8

25m	42.0	40.0
30m	42.1	40.3
35m	41.9	41.0
40m	41.8	40.1
45m	41.5	39.6
50m	41.1	39.9

（6）监测结果分析

类比对象监测断面上昼间噪声值在41.1-43.8dB(A)之间，夜间噪声值在39.9-41.3dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准昼间55dB(A)、夜间45dB(A)的标准要求。

本工程输电线路与类比线路电压等级、架线方式、分裂数均相同、导线型号相似，故线路下方噪声分布规律及趋势相似。通过上述类比监测结果，可以预计本工程输电线路运行后沿线环境敏感目标的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

本工程交流输电线路运行期间无废水产生，因此运行期对水环境无影响。

6.4 固体废物环境影响分析

本工程交流输电线路运行期不产生固体废物，对环境无影响。

6.5 环境风险分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)输变电环境分析是对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。本项目为输电线路工程，不考虑开展环境风险分析。

7 生态环境影响评价

7.1 评价的目的与方法

7.1.1 评价目的

依据国家建设项目环境管理和生态保护的有关法律、政策及生态敏感区建设和管理的相关法规，对本工程进行生态影响评价。

以保护优先、适度开发为基本原则，认真落实科学发展观，通过对生态环境的调查和监测，分析、预测工程对周围生态环境及生态敏感区的直接或间接影响，论证项目建设的生态可行性，并提出可操作的对策措施，以期达到经济开发与自然保护双赢的目标。

7.1.2 评价方法

参照卫星影像资料，结合实地调查，分析评价范围内土地利用、植被分布，同时调查了解生态敏感区现状及其主要保护对象，以及主要生态环境与建设项目的关系，收集重要物种的相关资料，再根据工程的环境影响因子及可能受影响的环境要素，采用类比分析法、图形叠置法、生态机理法和专家咨询法等基本方法，预测工程建成后对周围生态环境的影响程度，提出相应的保护措施。

7.2 生态环境现状调查与评价

本次评价对项目所在地生态环境现状从土地利用、水土流失、野生动植物资源、区域植被四个方面进行分析，同时从区域、项目沿线两个层面进行阐述，生态现状调查主要采用遥感解译法和资料检索法。

遥感制图系列图件中的土地利用现状图、植被类型分布图、土壤侵蚀度图等图件是在对评价区进行野外调查和多源遥感数据室内解译的基础上完成的。以遥感图像处理软件 ERDAS 与地理信息系统软件 ArcGIS 为作业平台，以 2021 年 5 月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，同时参考相关文献资料，采用室内解译并结合野外详细调查的方法，最终完成本系列图件并打印输出。其中，土地利用现状采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，植被分类采用全国植被分类系统，土壤侵蚀采用《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行分级。

本工程穿越金塔县沙枣园子自然保护区空间分布图 7.2-1 所示。

7.2.1 土地利用现状评价

按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）的进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为旱地、乔木林地、灌木林地、其它草地、工业用地、农村宅基地、公路用地、河流水面、内陆滩涂共计9个地类。项目区土地利用类型及面积见表7.2-1和图7.2-2。

表7.2-1 评价范围内土地利用类型及面积统计

一级类	二级类		面积（km^2）	比例（%）
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	0.7038	1.40
林地	0301	乔木林地	0.3035	0.60
	0305	灌木林地	0.0439	0.09
草地	0404	其它草地	10.5504	20.97
工矿用地	0601	工业用地	3.6637	7.28
交通用地	1002	铁路用地	0.0587	0.12
	1003	公路用地	0.1687	0.34
水域	1106	内陆滩涂	0.1907	0.38
其他土地	1205	沙地	29.3631	58.36
	1106	裸土地	5.2658	10.47
合计			50.3123	100

由上表可知，评价区总面积约为50.3123hm^2，评价区土地利用类型以沙地为主，占评价区总面积的58.36%，其次为草地、裸地，草地占评价区总面积的20.97%，裸地占评价区总面积的10.47%；工矿用地占评价区总面积的7.28%，耕地占评价区总面积的1.40%，林地占评价区总面积的0.69%，交通用地占评价区总面积的0.46%，水域占评价区总面积的0.38%。

7.2.2 水土流失现状

本工程评价区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀4个级别。土壤侵蚀强度面积统计见表7.2-2和图7.2-3。

表 7.2-2 评价范围内土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积（km^2）	比例（%）
微度侵蚀	0.3474	0.69
轻度侵蚀	4.7324	9.41
中度侵蚀	15.8694	31.54
强度侵蚀	29.3631	58.36
合计	50.3123	100

本工程评价范围内土壤侵蚀以强度侵蚀为主，占评价区总面积的58.36%，面积29.3631hm^2；其次是中度侵蚀和轻度侵蚀，分别占评价区总面积的31.549%、9.41%，面积分别是15.8694hm^2、4.7324hm^2。

7.2.3 植物资源现状调查

为了更好的了解线路沿线植被分布，根据《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014），评价单位在沿线选择具有代表性区域设置调查样方。线路沿线共计设置了6个样方调查沿线植被群落，样方设置具体位置见本工程植被类型见图7.2-4。

通过现场样方调查，本工程新建330kV线路经过沙枣园子省级自然保护区段典型自然植被群落样方调查详见表7.2-3，沿线典型植被现状见照片所示。

表 7.2-3（1） 1#植物实测样方表

样地名称：沙枣园子自然保护区			样方号：1#样方			样地面积：5m×5m	
经度：（E）98°29' 00.81558"			纬度：（N）40°00' 14.70300"			海拔：1267m	
调查人：姜爱庆			调查日期：2021年10月16日				
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度（%）	高度m	盖度(%)
1	红砂	Reaumuria songarica (Pall.) Maxim	采种期	15	SP	0.1～0.3	22

表 7.2-3（2） 2#植物实测样方表

样地名称：沙枣园子自然保护区			样方号：2#样方			样地面积：5m×5m	
经度：（E）98°27' 24.72276"			纬度：(N)40°00' 11.94958"			海拔：1269m	
调查人：姜爱庆			调查日期：2021年10月16日				
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度（%）	高度m	盖度(%)
1	骆驼刺	Alhagi sparsifolia Shap.	黄枯期	3	COP.	0.2～0.3	27
2	柠条锦鸡儿	Caragana korshinskii Kom. f. korshinskii	黄枯期	1	COP	1～4	10
3	芹叶铁线莲	Clematis aethusifolia Turcz.	黄枯期	1	COP	0.5～4	18

表 7.2-3（3） 3#植物实测样方表

样地名称：沙枣园子自然保护区			样方号：3#样方			样地面积：5m×5m	
经度：（E）98°26' 20.75375"			纬度：(N)40°00' 10.10413"			海拔：1270m	
调查人：姜爱庆			调查日期：2021 年 10 月 16 日				
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度（%）	高度 m	盖度(%)
1	芨芨草	Achnatherum splendens (Trin.) Nevski	黄枯期	16	SP	0.15～0.2	48
2	沙柳	Salix cheilophila	黄枯期	1	SP	0.6～1.6	7

表 7.2-3（4） 4#植物实测样方表

样地名称：沙枣园子自然保护区			样方号：4#样方			样地面积：5m×5m	
经度：（E）98°25' 43.60499"			纬度：(N)40°00' 09.02807"			海拔：1272m	
调查人：姜爱庆			调查日期：2021 年 10 月 16 日				
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度（%）	高度 m	盖度(%)
1	红砂	Reaumuria songarica (Pall.) Maxim	采种期	12	COP	0.15～0.2	34
2	骆驼刺	Alhagi sparsifolia Shap.	黄枯期	20	COP	0.2～0.4	34
3	膜果麻黄	Ephedra przewalskii Stapf	生长期	2	COP	0.5～2.4	17

表 7.2-3（5） 5#植物实测样方表

样地名称：沙枣园子自然保护区			样方号：5#样方			样地面积：5m×5m	
经度：（E）98° 24' 33.26258"			纬度：(N)39° 59' 45.06890"			海拔：1277m	
调查人：姜爱庆			调查日期：2021 年 10 月 16 日				
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度（%）	高度 m	盖度(%)
1	红砂	Reaumuria songarica (Pall.) Maxim	采种期	10	COP	0.15～0.2	24
2	骆驼刺	Alhagi sparsifolia Shap.	黄枯期	3	COP	0.2～0.4	8

表 7.2-3（6） 6#植物实测样方表

样地名称：沙枣园子自然保护区			样方号：6#样方			样地面积：5m×5m	
经度：（E）98° 23' 48.89051"			纬度：(N)39°58' 29.11065"			海拔：1281m	
调查人：姜爱庆			调查日期：2021 年 10 月 16 日				
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度（%）	高度 m	盖度(%)
1	膜果麻黄	Ephedra przewalskii Stapf	生长期	1	COP	0.5～2.4	10
2	盐爪爪	Kalidium foliatum (Pall.) Moq.	黄枯期	3	SP	0.2～0.5	5

样方 1

样方 2

样方 3

样方 4

样方 5

样方 6

本工程沿线主要植被群落类型及特征：

项目所在区域由于受地理位置、海拔、气温、土壤等因素的综合影响，植被类型单一有限，主要为荒漠草丛等单一植被类型；荒漠草丛常见植物主要有早熟禾（Poa annua L.）、冰草（Agropyron cristatum）、泡泡刺（Nitraria sphaerocarpa Maxim.）、骆驼蓬（Peganum harmala L.）、盐爪爪（Kalidium foliatum (Pall.) Moq.）、白刺（Nitraria tangutorum Bobr.）等。

采用基于NDVI的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的NDVI值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用公式可表示为：

NDVI=NDVIveg×fc+ NDVIsoil×（1-fc）　　（a）

式中：NDVIveg代表完全由植被覆盖的象元的NDVI值；NDVIsoil代表完全无植被覆盖的象元NDVI值；fc代表植被覆盖度。

公式（a）经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

fc=（NDVI-NDVIsoil）/（NDVIveg-NDVIsoil）（b）

根据公式（b），利用ERDAS IMAGINE中的Modeler模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了评价区的植被覆盖度图。

区域植被覆盖度分级及面积统计见表7.2-4和图7.2-5。

表7.2-4　评价范围内植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积（km^2）	比例（%）
中高覆盖：>60%	0.3474	0.69
中高覆盖：40-60%	0.0902	0.18
中覆盖：20-40%	0.7511	1.49
低覆盖：<20%	9.7091	19.30
耕地	0.7038	1.40
非植被区(居民地等)	38.7107	76.94
合计	50.3123	100

由上表及图可知：

本工程评价范围内以非植被区为主，其次是低覆盖区、中覆盖区、耕地。其中非植被区占评价区总面积的76.94%，面积38.7107hm^2；低覆盖植被区占评价区总面积的19.30%，面积9.7091hm^2；耕地区域占评价区总面积的1.40%，面积0.7038hm^2。

根据《甘肃金塔沙枣园子省级自然保护区功能调整报告》，在本工程穿越保护区段生态评价范围内未发现国家重点保护植物。

7.2.4 动物资源现状调查

2021年10月16日，评价单位对项目穿越金塔县沙枣园子自然保护区实验区沿线进行了生态环境实地调查。动物调查时采用样线法，同时根据沿线周围动物生活痕迹，确定评价区范围内大型哺乳动物生活栖息情况。

根据《甘肃金塔沙枣园子省级自然保护区功能调整报告》，项目沿线并未发现大型哺乳动物活动，也无明显生活痕迹，但调查时发现极少数沙漠常见鸟类，未发现自然保护区国家保护动物和鸟类，虽然保护区有属国家一级保护动物1种，为金雕；二级保护动物6种，为鸢、燕隼、红隼、纵纹腹小鸮、短耳鸮、鹅喉羚。但绝大多数动物均栖息于核心区和缓冲区地带，在线路两侧均未发现。本工程涉及自然保护区动物物种名目见表7.2.4-1、7.2.4-2所示。

表7.2.4-1 评价范围内鸟类名录

种名		居留型				地理型			生境类型			种群状况	保护等级
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋种	古北种	广布种	山地林区	平原旷野	沼泽水域		
一、䴙䴘目	Podicipediformes												
（一）䴙䴘科	Podicedidae												
1、小䴙䴘	*Tachybatus ruficollis*	◆					◆				◆	++	省级
二、鹈形目	Pelecniformes												
（二）鸬鹚科	Phalacrocracidae												
2、普通鸬鹚	*Phalacrocorax carbo*			◆			◆				◆	++	省级
（三）鹈鹕科	Pelecanidae												
3、斑嘴鹈鹕	*Pelecanus philippensis*		◆			◆					◆		国家I级
三、鹳形目	Ciconiiformes												
（四）鹭科	Ardeidae												
4、池鹭	*Ardeola bacchus*		◆			◆					◆	+++	省级
5、牛背鹭	*Bubulcus ibis*		◆			◆					◆	++	省级
6、草鹭	*Ardea purpurea*		◆			◆					◆	++	省级
7、白鹭	*Egretta garzetta*	◆				◆					◆	+++	省级
8、苍鹭	*Ardea cinerea*	◆				◆					◆	+++	未列入
9、大白鹭	*Egretta alba*		◆			◆					◆	+++	省级
10、黄斑苇鳽	*Ixobrychus sinensis*		◆				◆				◆	++	省级
四、隼形目	Falconiformes												
（五）鹰科	Accipitridae												
11、雀鹰	*Accipiter nisus*			◆			◆		◆			+	国家II级
12.松雀鹰	*Accipiter virgatus*			◆			◆		◆			++	未列入

表7.2.4-2 评价范围内常见兽类名录

种中文名拉丁种名	区系	生境	评价范围内分布概况	种群概况	保护等级
一、翼手目CHIROPTERA					
（一）蝙蝠科 Vespertilionidae					
1.普通伏翼 *Pipistrellus abramus*	东洋种	城乡，墙缝、屋缝。	分布于城镇地区	+++	未列入
二、兔形目LAGOMORPHM					
（二）兔科Leporidae					
2. 草兔 *Lepus capensis*	东洋种	主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的低洼地、草丛、灌丛及林缘地带。主要夜间活动，以玉米、豆类、种子、蔬菜、杂草、树皮、嫩枝及树苗等为食。	评价区内广布	+	未列入
三、啮齿目Rrodentia					
（三）鼠科 Muridae					
3.小家鼠 *Mus musculus*	广布种	栖于住宅、仓库以及田野、林地等处。	评价区广布	+++	未列入
4. 社鼠 *Rattus niviventer*	东洋种	栖息林地、灌丛、作物区及石缝、溪旁草丛中。	评价区广布	+++	未列入
5. 褐家鼠 *R.novegicus*	广布种	栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。	评价区广布	+++	未列入
6.黄胸鼠 *R.flavipectus*	东洋种	多于住房、仓库内挖洞穴居。	分布于城镇地区	++	未列入
7. 东方田鼠 *Microtus fortis*	广布种	栖息于湿地生态环境中特有的湖滩、苔草、沼泽、芦苇荡等滩洲草地上	河道水网区	+++	未列入
8. 黑线姬鼠 *Apodemus agrarius*	东洋种	栖息环境较广泛，以向阳、潮湿、近水场所居多，在农田多于背风向阳的田埂、堤边、河沿、土丘筑洞栖息。	评价区广布	++	未列入
9. 大仓鼠 *Cricetulus tritonde Winton*	广布种	栖居于土质松软干燥的农田、菜园、田埂、堤边、路旁及林缘灌丛、沼泽和荒地等处。主要盗食植物种子，尤喜油料种子，也食蜗牛、蝗虫等。主要夜间活动，不冬眠，营独居生活。	平原区	+++	未列入
（四）松鼠科Sciuridae					
10.隐纹花松鼠 *Tamiops swinhoei*	东洋种	广泛栖息各种林型，常在林缘和灌丛	琅琊山森林公园	++	未列入
四、食肉目Carnivora					
（五）鼬科Mustelidae					
11.黄鼬 *Mustela sibirica*	广布种	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地。	评价区广布	++	省级

7.2.5 保护动物生态敏感特性

（1）金雕

学名 Aqulia chrysaetos，形目，以其突出的外观和敏捷有力的飞行而著名。成鸟的翼展平均超过 2.3m，体长则可达 1m，其腿爪上全部都有羽毛覆盖着。

栖息环境：生活在草原、荒漠、河谷，特别是高山针叶林中，冬季亦常在山地丘陵和山脚平原地带活动，最高达到海拔 4000m 以上。

生活习性：通常单独或成对活动，常见在高山岩石峭壁之巅，以及空旷地区的高大树上歇息，或在荒山坡、墓地、灌丛等处捕食。

繁殖方式：繁殖期为每年 3～4 月，筑巢于针叶林、针阔混交林或疏林内高大的红松、落叶松、杨树及柞树等乔木之上，距地面高度为 10～20m 左右，有时也筑巢于山区悬崖峭壁、凹处石沿、侵蚀裂纹、浅洞等处，巢的上方多有突起的岩石可以遮雨，大多数背风向阳，位置险峻，难以攀登接近。

（2）鸢

学名 Aquila，隼形目。也叫老鹰，是小型猛禽。雄鸟体长 21～54cm，雌鸟体长 64～91cm，雌鸟比雄鸟大。性情凶猛，嘴呈黄色，上嘴弯曲，脚强健有力，趾有锐利的爪，翼大擅飞。

栖息环境：栖息于峡谷、林地、树林等处。

生活习性：常在峡谷觅食。性情凶猛、肉食性，以鸟、鼠和其他小型动物为食；有些种类喜食尸体，如秃鹫。两翼发达，善于飞翔，一般多在昼间活动。

繁殖方式：繁殖期为每年 3～4 月，常在空中翱翔，同时发出响亮叫声。

（3）燕隼

学名 Falco subbuteo，隼形目。体形比猎隼、游隼等都小，为小型猛禽，上体深蓝褐色，下体白色，具暗色条纹，腿羽淡红色。

栖息环境：栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、海岸、疏林和林缘地带，有时也到村庄附件，但却很少在浓密的森林和没有树林的裸露草原。

生活习性：成对和成小群活动，飞行快速而敏捷。停息时大多在高大的树上或电线杆的顶上。主要以麻雀、山雀等雀形目小鸟为食，偶尔捕捉蝙蝠，更大量地捕食蜻蜓、蟋蟀、蝗虫，天牛、金龟子等昆虫，其中大多数为害虫。主要在空中捕食，黄昏时捕食

活动最为频繁。迁徙时大多数组成小群，通常春季在每年4月中下旬迁到东北繁殖地，9月末至10月初离开繁殖地。

繁殖方式：繁殖期为每年5～7月。营巢于疏林或林缘和田间的高大乔木树上，通常自己很少营巢，而是侵占乌鸦和喜鹊的巢，巢距地面的高度大多在10～20m之间。

（4）红隼

学名Falco tinnunculus，隼形目。喙较短，先端俩侧有齿突，基部不被蜡膜或须状羽；鼻孔圆形，自鼻孔向内可见一柱状骨棍；翅长而狭尖，扇翅节奏快；尾巴较细长。以猎食时有翱翔习性而著名。呈现两性色型差异，雄鸟的颜色更鲜艳。

栖息环境：栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林草原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林地空间、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。

生活习性：每年春季3月中旬至4月中旬陆续迁到北方繁殖地，10月初至10月末迁离繁殖地。迁徙时常集成小群，特别是秋季。平常喜欢单独活动，尤以傍晚时最为活跃。视力敏捷。取食迅速，见地面有食物时便迅速俯冲捕捉，也可在空中捕取小型鸟类和蜻蜓等。

繁殖方式：繁殖期为每年5～7月。通常营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其他鸟类在树上的旧巢中。巢较简陋，由枯枝构成，内垫有草茎、落叶和羽毛。

（5）纵纹腹小鸮

学名Athene noctua，鸮形目。上体为沙褐色或灰褐色，并散布有白色斑点。下体为棕白色而有褐色纵纹，留鸟。

栖息环境：栖息于低山丘陵，林缘灌丛和平原森林地带，也出现在农田、荒漠和村庄附件的丛林中。

生活习性：常见留鸟，广布于中国北方及西部的大多数地区，高可至海波4600m。通常夜晚出来活动，在追捕猎物的时候，不仅同其他猛禽一样从空中袭击，而且还会利用一双善于奔跑的双腿去追击。以昆虫和鼠类为食，也吃小鸟、蜥蜴、蛙类等小动物。

繁殖方式：繁殖期为每年5～7月。通常营巢于悬崖的缝隙、岩洞、废弃建筑物的洞穴等处，有时也在树洞或自己挖掘的洞穴中营巢。

（6）短耳鸮

学名 Asio flammeus，鸮形目。体矮，体长约 38～40cm，黄褐色鸮鸟。翼长，面庞显著，短小的耳羽簇于野外不可见，眼为光艳的黄色，眼圈暗色。上体黄褐，满布黑色和皮黄色纵纹；下体皮黄色，具深褐纵纹。飞行时黑色的腕斑显而易见。

栖息环境：栖息于低山、丘陵、苔原、荒漠、平原、沼泽、湖岸和草地等各类生境中，尤以开阔平原草地、沼泽和湖岸地带较多见。

生活习性：主要以鼠类为食，也吃小鸟、蜥蜴和昆虫，偶尔也吃植物果实和种子。多在黄昏和晚上活动和猎食，但也常在白天活动，平时多栖息于地上或潜伏于草丛中，很少栖息于树上。

繁殖方式：繁殖期为每年 4～6 月。通常营巢于沼泽附件地上草丛中，也见在次生阔叶林内朽木洞中营巢。巢通常由枯草组成。

（7）鹅喉羚

学名 Gazella subgutturosa，属典型的荒漠、半荒漠区域生存的动物，体形似黄羊，因雄羚羊在发情期喉部肥大，状如鹅喉，故得名“鹅喉羚”

栖息环境：栖息在海拔 300～6000m 之间的干燥荒凉的沙漠和半沙漠地区。

生活习性：多白天生活支常结成几只至几十只的小群活动，以青草等植物为食。不同季节间鹅喉羚食性有明显变化，秋季采食 7 科 24 种植物，冬季采食 6 科植物 17 种植物，春季采食 16 科 41 种植物，夏季采食 12 科 30 种植物，黎科、禾本科植物是鹅喉羚全年的主要食物来源。由于干旱迫胁，春季、夏季和秋季鹅喉羚吸食含水量较高的多葱根，粗枝猪毛菜等非禾本科草植物。

繁殖方式：冬季发情交配，怀孕期约半点年，胎产 1～2 仔，幼仔成性成熟，寿命约 10 年。

根据《全国候鸟迁徙路线保护总体规划(草案)》境内候鸟迁徙路线的基本状况如下：经过亿万年的自然进化，候鸟形成了每年在繁殖地与越冬地之间沿相对固定的路线往返迁徙的独特习性。通过长期、大量的鸟类环志和科研监测等工作，现已证实全球八大迁徙路线有三条路线贯穿我国全境，在我国形成东部、中部和西部三条迁徙路线，具体如下：

一是东部候鸟迁徙路线，位于东亚-澳大利西亚迁徙路线的中段偏东地带，从我国南海沿东南沿海一带，穿越华南东部和华东、华北、东北的大部分地区，通往俄罗斯西伯利亚地区，其覆盖范围主要包括我国动物地理分区的东北区的大兴安岭亚区、长白山

亚区和松辽平原亚区，华北区的黄淮平原亚区，蒙新区的东部草原亚区，华中区的东部丘陵平原亚区，华南区的闽广沿海亚区、海南岛亚区、台湾亚区和南海诸岛亚区。沿该路线迁徙的候鸟主要包括：在西伯利亚、阿拉斯加、蒙古东部和我国东北地区繁殖，前往东南亚、澳洲等地越冬的鸦鹃类，在我国越冬的白鹤、白枕鹤、东方白鹳、鸿雁、豆雁、苍鹭、花脸鸭、苍鹰、红嘴鸥、长耳鸮、白腰朱顶雀、黄喉鹀等鸟类，以及前往朝鲜半岛及日本越冬的丹顶鹤等鸟类，是涉及候鸟种类和数量最多的路线。

二是中部候鸟迁徙路线，位于中亚迁徙路线的中段偏东地带，并与东亚-澳大利西亚中段西部重叠。从我国云贵高原，穿越四川盆地，沿横断山脉，向北经阿尼玛卿、邛崃、大巴山、秦岭、贺兰山、阴山等山脉，或翻越喜马拉雅山脉、唐古拉山脉、巴颜喀拉山脉和祁连山脉，至蒙古国和俄罗斯中西部及西伯利亚西部。其覆盖范围主要包括我国动物地理分区的蒙新区西部荒漠亚区东部，青藏区羌塘高原亚区，青海藏南亚区，华北区的黄土高原亚区，西南区的西南山地亚区、喜马拉雅亚区，华中区的西部山地高原亚区，以及华南区的滇南山地亚区。沿该迁徙路线上的候鸟，主要有大天鹅、赤麻鸭及灰雁等雁鸭类和普通鸬鹚、黑颈鹤、斑头雁及渔鸥等高原鸟类。它们在我国青藏高原的南部和云贵高原，以及印度和尼泊尔等地区越冬。由于这条迁徙路线横跨很多海拔在5000m-8000m以上的山脉，因此是全球候鸟迁徙海拔最高的区域。

三是西部候鸟迁徙路线，位于西亚-东非迁徙路线的中段偏东地带，部分与中亚迁徙路线的中段西部重叠。东起内蒙和甘肃西部以及新疆大部，沿昆仑山向西南进入西亚和中东地区，至非洲。沿该迁徙路线上的候鸟主要有波斑鸨等。上述三条迁徙路线的候鸟都是南北向迁徙，代表了我国主要候鸟迁徙的基本情况。除此之外，还有一些少数候鸟进行东西向的迁徙，如陕北红碱淖繁殖的遗鸥，向东沿同纬度迁徙至我国渤海湾一带越冬。由于我国地处上述三条迁徙路线的中间地段，不仅有许多候鸟我国境内繁殖或越冬，即使是途经我国的大部分候鸟，其旅程一半以上在我国境内，因此，我国候鸟保护情况将极大影响到候鸟种群的生存与繁衍，并备受国际关注。

候鸟每年的大部分时间停留在繁殖地和越冬地，并多在春秋两季于繁殖地、越冬地之间往返迁徙，途中还将选择相对固定的地点进行停歇、补充能量、恢复体力等。迁徙途中还有一些山地凹谷，每年都有大量候鸟集中迁徙经过，称为“迁徙通道”(民间称其为“鸟道”)。因此，保护候鸟就必须对包括繁殖地、越冬地、迁徙停歇地、迁徙通道在内的整条路线进行保护。但由于候鸟活动区域十分广泛，涉及的繁殖地、越冬地、迁徙

停歇地、迁徙通道繁多，不可能对上述所有地点全面实施保护，而应当选择其中候鸟数量大、种类多、对濒危候鸟种群具有重要意义等地点，切实加强保护。

综上所述，沿线的候鸟迁徙路线基本是沿这湿地和沼泽为主的繁殖地、越冬地、迁徙停歇地，本工程虽然位于东部候鸟迁徙区，但是不涉及候鸟迁徙路线保护区。

7.2-6 生态保护目标

本工程线路穿越甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区，受保护物种主要分布在保护目标的核心区或重点保护区域等，所穿越实验等区域受人为活动及交通等影响较大，未发现有重点保护动物及植物。

1）地理位置

金塔县地处河西走廊中段西北部边缘，酒泉市北部，东部和北部与内蒙古自治区阿拉善右旗、额济纳旗相邻，西与玉门市毗连，南和肃州区、张掖市高台县、嘉峪关市接壤。

沙枣园子省级自然保护区位于金塔县西南角，西起玉门市花海与金塔县交界处的芦草井、疙瘩井、土地庙；南部相邻于嘉峪关市、肃州区的夹山北坡，东从马路山向北至独沙窝，向东南经秃山头井、沙枣树井、马莲井、白水泉延伸至拦河湾；北沿总干渠、共青渠到西头坪，经张家墩、前进至晨光、西移、西红以西的大碱岗滩，经生地湾农场东、南、西界，包括板滩井、木头井、盆坑大山以南的广大地区。其地理坐标在东经97°58' -98°55'，北纬39°47'-40°30'之间，总面积163404hm^2。

2）保护区概况

1983年10月，金塔县建立沙枣园子天然植被管护站。2002年1月，甘肃省人民政府批准建立甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区（甘政函〔2002〕5号）。2003年4月，甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区管理站成立。保护区区域总面积163404hm^2，其中：核心区32697hm^2，缓冲区63603hm^2，实验区67104hm^2。

自然保护区属典型的干旱荒漠植被区，根据自然生态环境条件下的植被特点，将保护区内植被划分为四大类型。

1、风蚀地荒漠植被：位于沙枣园子树窝井以南老河床到牛角尖井至护林站，主要分布胡杨次生林，面积2259hm^2，花棒固沙林，面积11333hm^2。伴生沙拐枣、白刺、沙蒿、红砂等，覆盖度在30%-35%左右。

2、砂质灌木、半灌木荒漠植被：以柽柳、白刺、梭梭、半固定沙地为主，分布在沙枣园子井以西，白水泉沙系地区的绿洲边缘及大碱岗地带，面积17513hm^2，伴生骆驼刺、胖姑娘、芦苇、甘草等，覆盖度20-60%。

3、石质砾质小灌木、半灌木荒漠植被：主要以红砂、白刺为主，分布在沙枣园子牛角尖以南至夹山、西铅炉子、盆坑、鄂博庙、尖泉子以南的戈壁滩，红砂面积21400hm^2，白刺面积19294hm^2，伴生芦苇、骆驼刺、胖姑娘等，盖度20-35%。

4、草甸荒漠植被：主要分布在白水泉绿洲边缘固定、半固定沙丘外围至戈壁滩之间的低洼地带，以芦苇为主，面积38750hm^2，伴生甘草、沙蒿、白刺、罗布麻、盐瓜瓜等，覆盖度在40-60%之间。

（一）植物分布

保护区属典型的干旱荒漠植被区,野生植物均以旱生、超旱生形态存在。植物主要有绵刺、裸果木、胡杨、梭梭、沙生怪柳等，其中绵刺、裸果木属于国家二级重点保护植物。核心区主要树种有绵刺、裸果木、胡杨、沙生怪柳、梭梭、花棒、白刺等；缓冲区植被分布不均匀，成团、块状分布。主要植物有白刺、沙生怪柳、红砂、沙拐枣、垫型蒿等；实验区植被稀疏，主要植物有沙枣、红砂、沙蒿、白刺等。

（二）动物分布

甘肃金塔沙枣园子省级自然保护区动物种类和数量较少。有脊椎动物5纲21目30科45种，占甘肃省脊椎动物总数的5.3%，其中，鱼类1目1科1种，两栖类1目2科2种，爬行类2目5科7种，鸟类11目15科27种，哺乳类6目7科8种。从野生动物种类组成来看，保护区脊椎动物以鸟类占优势，占保护区动物种类的60.0%，哺乳类次之，占17.8%，爬行类占15.6%，两栖类占4.4%，鱼类最少，占2.2%。

核心区有金雕、燕隼、红隼、黑鸢、鹅喉羚等重点保护野生动物集中分布在该区；缓冲区由于原生植被稀疏，仅有草兔、鼠类及小型爬行等动物分布，也有少量金雕、燕隼、红隼等觅食，但无保护动物栖息地；实验区植被稀疏，仅有草兔、鼠类及小型爬行等动物分布。

3）本工程线路与沙枣园子省级自然保护区的相对位置

本工程输电线路总体走势为西—西南，而330kV金塔白水泉变电站位于金塔县西部，沙枣园子省级自然保护区与金塔县西侧相连接，工程线路穿越甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区路段沿线均为戈壁荒滩，植被单调稀疏。根据现场调查，线路沿

线的自然植被中主要为半灌木、白刺、骆驼刺等。

本工程线路穿越沙枣园子保护区实验区，其中，白铝线41基，长度14km；白兴线40基，长度13.3km。穿越自然保护区总长度为27.3km，在保护区内采用单回路架设，塔基占地面积约为0.60hm^2，架空线路距离缓冲区边界最近约14.8km。

7.3 生态影响预测与评价

7.3.1 生态影响识别与分析

7.3.1.1 施工期生态影响途径分析

本工程建设过程中，输电线路塔基建设，会带来永久与临时占地，从而使微区域地表状态及场地地表植被发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几个方面：

（1）线路塔基施工需进行挖方、填方等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低覆盖度，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要防护，可能会影响植被生长，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）杆塔的现场组立及牵张放线需占用临时用地，为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但具有可逆性。

（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觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

（4）施工期间，旱季容易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生轻微影响。

（5）本工程输电线路穿越生态敏感区域，对植被与野生动物造成轻微影响。

7.3.1.2 运行期生态影响途径分析

本工程建成后，施工的生态影响基本消除，但也可能会产生一定生态影响，主要包括：永久占地影响；立塔和输电导线对野生动物的影响；输电线路电磁辐射对野生动植物的影响。工程永久占地主要包括塔基占地。虽然塔基占地面积相对较小，对水土流失和动植物的影响也比较小。但一方面会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化，另一方面，塔基位于西北荒漠生态脆弱区，植被一旦遭到破坏很难恢复，特别是山坡地，容易造成

坡下植被破坏和水土流失。

7.3.2 生态影响预测与评价

7.3.2.1 土地利用影响预测

输电线路占地面积包括塔基永久占地和塔基施工场地占地（塔基施工作业面临时占地、临时堆土占地、材料场占地等）。本工程占地总面积为36.49hm^2，其中永久占地3.53hm^2，临时占地32.96hm^2。占地类型水浇地0.55hm^2、裸土地35.94hm^2。

工程永久占地面积很小，占评价范围的面积比仅为0.0386%，且主要类型是荒漠为主的未利用地，对土地利用结构影响极其轻微。实际上，本工程临时占地施工后期会迅速恢复，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

7.3.2.2 景观生态影响预测

永久占地把未建设前的水浇地、裸土地等土地景观建设转变为建设用地景观，可能对评价范围内的景观生态产生影响。

（1）对景观生态结构的影响预测

将评价范围内土地利用矢量图转化为栅格数据，与塔基占地类型叠加，转变成建设用地类型，利用现状评价公式，分析项目建设前后区域景观优势度的变化，具体见表7.3-1。

表7.3-1 评价范围内整体景观优势度变化

景观类型	整体优势度		
	工程前	工程后	变化
耕地	0.7038	0.7030	-0.0008
林地	0.3474	0.3454	-0.0020
草地	10.5504	10.5424	-0.0080
工矿用地	3.6637	3.6827	0.01900
交通用地	0.2274	0.2274	0
水域	0.1907	0.1907	0
其他用地（裸土地）	5.2658	5.2347	-0.0311

由上表可知，本工程完工后，评价范围内景观生态结构将发生改变，但评价范围内98.47%的面积上的景观没有发生变化，保证了生态系统功能延续和对外界干扰的抵御。从景观要素的基本构成上看，评价范围内景观生态体系未出现质的变化，工程实施和运行对区域自然景观体系中基质组分的异质化程度影响很小。

具体而言，自然植被的景观优势度没有发生明显变化，林地、耕地、草地、未利用地、的优势度有轻微下降，而工矿用地的景观优势度略微提高，但在景观结构中的地位并未发生本质变化，草地仍是评价范围内优势度较高的景观类型。工程建成后，原斑块的优势度变化不显著，工程施工和运行对评价范围内自然体系的景观质量不会产生大的影响。

（2）对景观生态体系稳定性的影响预测

景观多样性指数的大小取决于斑块类型的多少和各类型斑块在面积上分布的均匀程度。随多样性指数的增加，景观结构组成的复杂性也趋于增加。采用 Shannon 均匀度和多样性指数，来预测工程建设前后景观多样性指数变化情况。本工程建成前后多样性指数变化见表 7.3-2。

表 7.3-2 评价范围内项目建成前后景观多样性指数变化

阶段	均匀度指数	多样性指数
建设前	0.43	1.31
建设后	0.42	1.32

由上表可知，本工程建设前后景观均匀度和多样性指数变化不大，均匀度指数降低了 0.01，多样性指数增加了 0.01，表明项目建设不会导致评价范围内景观类型的改变，景观复杂程度不会降低，对干扰的抵御能力不会减弱，工程附近区域作为一个自然体系，其景观体系的稳定性不会因本工程的建设而明显改变。

7.3.2.3 植物及植被影响预测

（1）对荒漠植被的影响

保护区实验区沿线多为荒漠植被，受干旱气候及人为活动影响，植被稀疏，植被组成简单，生产力和生物量低，典型群落有泡泡刺群落、梭梭群落、盐爪爪群落等，群落物种多为常见的荒漠种，塔基不占用珍稀濒危植物。线路经过荒漠植被时，塔基会永久性占用少量荒漠，造成极少量荒漠植被生产力及生物量的损失，但损失占比非常小。荒漠植被因生境条件困难，较为敏感与脆弱，一旦破坏或受扰后难以恢复，容易形成逆向演替，导致微区域生态质量下降。因此，施工中要控制施工面，充分利用原有道路设施，合理设计临时占地，施工期做好沙化防护，减小荒漠植被破坏。通过采取有效措施，可以使本工程对荒漠植被的影响控制在极小范围。

（2）对群落多样性及系统稳定性影响分析

根据相关设计，塔基永久性占地占用地类多为戈壁、草原和裸土地，这类用地在当地分布普遍，群落内都为常见的植物物种，项目建设可能会造成的植物数量上的减少，但对植物群落多样性的影响有限，不会造成评价范围内植物多样性及群落多样性的明显减少。

据资料及实地调查，结合设计，评价范围内永久占地不会占用国家级及省级重点保护野生植物和古树名木，不存在对特殊保护植物的影响。对于线路途经地段，由于输电线采用高架技术，电磁幅射对植被的影响也很小。

综上，项目建设不会影响到植被群落整体的结构、功能和多样性，也不会影响到系统的稳定性。

7.3.2.4 野生动物生态影响预测

本工程施工对野生动物可能造成的影响包括噪声、人为活动对野生动物的干扰，以及工程建成后，塔身、架空输电线路等对野生动物迁移、迁徙、活动、栖息等方面的影响。

（1）对两栖、爬行动物影响

本工程穿越保护区输电线路途径区域内，主要为荒漠化及干旱、半干旱地区，两栖类和爬行类动物种类不多，不涉及国家重点保护两栖及爬行动物种类。施工过程可能对其他动物的分布产生影响，如施工活动迫使其离开栖息地，减少其活动强度和范围，但这种影响是暂时、局部、可逆，随着施工活动的结束而结束。

本工程输电线路建成后，塔基占地很小、不连续，且铁塔和输电线路下方仍有较大空间，两栖爬行动物仍可以正常地活动和栖息、繁殖、穿越，不会对两栖爬行动物造成任何阻隔，不会影响两栖动物和爬行动物活动，更不会对其种群产生不利影响。

（2）对鸟类的影响

根据鸟类动物生活及生态习性，本工程主要涉及猛禽类鸟类和地栖类鸟类。

1）对猛禽类鸟类的影响

猛禽类鸟类大多生活在开阔地带处，常常歇栖于高山悬崖峭壁处，也喜欢停歇于高大树木树冠、突出物上，甚至在塔杆上筑巢孵卵。本工程施工期对该类动物的影响主要是人为干扰和施工噪声对其活动的影响，迫使远离施工现场。但猛禽类鸟类活动范围一般都很大，能够高空飞行，主动避开施工区域，这种影响会很弱。但如果施工中砍伐高大树木的话，则可能会减少这些鸟类栖息场所。因此，本工程施工中禁止高大树木的砍

伐。

工程建成后，对缺少高大树木的荒漠和半荒漠化地区，大多数猛禽鸟类有可能以塔杆作为固定的停歇地，或是在其上筑巢繁殖，特别是在树木相对缺乏的地段，塔杆成为多种鸟类优先选择的停歇位点及巢址生境。建成后塔杆和电线可能对部分猛禽鸟类的迁徙产生影响，但这种碰撞的几率极小。

2）对地栖性鸟类的影响

本工程输电线路沿线还分布有一些主要营地栖生活的鸟类。施工噪声及人为活动会干扰其活动范围。同时，由于这些动物主要在地面活动觅食，在地面筑巢孵卵，工程施工对地表植被的破坏，可能会影响到这些鸟类对巢址的选择和使用；还可能出现施工人员或机械破坏鸟巢、捡拾鸟卵或幼鸟等现象，影响繁殖成功率。但通过加强文明施工管理，可以避免人为破坏。

工程施工还可能对塔基周边植被造成破坏，从而导致地栖性鸟类栖息地的破碎化和隔离，使地栖性鸟类及其雏鸟暴露给猛禽天敌（如金雕、猎隼等）的可能性增加，增大这些鸟类及其雏鸟被天敌捕食的风险。但由于塔基占地面积极小且比较分散，加之施工活动会迫使这些鸟类暂时迁移他处的同时，也会干扰猛禽的捕食活动，从而使地栖性鸟类栖息地被破坏及被捕食的几率均非常小，输电线路建设对这些鸟类影响非常轻微。

（3）对哺乳类动物的影响

本工程沿线分布有哺乳类动物，但数量不多，未发现国家重点保护动物。

综上所述，本工程施工期对野生动物影响主要表现在两方面：

1）工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如处理不当，可能会缩小或影响野生动物栖息空间和生存环境；

2）施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短。与此同时，由于野生动物栖息环境和活动范围较大，食性广泛，且有较强迁移能力，只要加强管理、杜绝人为捕猎，施工不会对野生动物造成明显影响。

工程运行期，该工程立塔的单塔占地面积小、占地分散，不会造成动物栖息生境的明显破碎化，不会造成动物种群的隔离，更不会限制种群的个体与基因交流。同时，该工程为空中架线，线路两塔之间距离较长，不会因工程本身对两栖、爬行动物的迁移产生阻隔效应。

故本工程运行期对野生动物的影响轻微。

7.3.2.5 生态保护目标影响预测

本工程输电线路路径经过优化后，仍需穿越生态保护目标-金塔沙枣园子省级自然保护区。在采取合理、有针对性环境保护措施的前提下，输电线路的施工与运行不会对各保护目标的整体性和连续性产生影响。

（1）保护区存在较多裸地、沙地等未利用地，塔基占地选择性大，且主要选择这类用地，塔基占地面积较小，不会造成土地利用格局的较大变化；

（2）沙皮是保护区生态稳定的重要基础，通过控制施工占地面积，采用沙障等措施，不会造成沙皮的较大范围破坏，不会破坏植被生长的物理条件；

（3）保护区荒漠植被稀疏，但存有裸果木、梭梭、胡杨等荒漠植物，通过加强生态识别与管理，采取适当的围隔措施，不会对植被产生较大不利影响；

（4）施工便道铺设、施工运输车辆的碾压、塔基临时堆土、施工塔材和导线堆放、塔体安装及挂线过程中，如管理与施工不当，也会以地表植被、沙皮环境产生影响，破坏与影响面过大，有可能成为沙尘源，需引起特殊注意；

（5）施工车辆及机械活动会对动物活动产生影响，但保护区动物主要分布在核心区与缓冲区，性情机警，对外来危害逃避能力强，且均有较大的活动范围，会随着施工的结束回迁，不会产生明显的影响；

（6）施工及输电线路可能影响保护区景观风貌，对旅游活动产生轻微影响，对景观产生轻微影响；

（7）保护区内禁止建设施工营地，有效避免了污染排放及人为干扰，减轻了对保护区生态的可能干扰；

（8）运行期检修强度较小，检修车辆活动频次低，且主要为人工检修，不会对保护区带来较大强度干扰，不会带来显著影响，但要避免检修过程的滥捕与滥猎行为。

7.4 生态环境影响防护与恢复措施

本工程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、补偿和重建措施。按照生态恢复原则，其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿→重建”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，制定补偿和重建方案。

7.4.1 设计阶段生态保护措施

（1）科学选线，减轻工程沿线生态干扰

本工程在可行性研究阶段，结合自然保护区规划、区域植被分布情况、环境保护及土地利用等相关情况，对塔基及线路进行优化调整、做到经济技术指标高，线形美观顺畅，工程量小，投资经济，对沿线景观与生态干扰小。

（2）合理避让，避开多处生态敏感区域

为最大限度减轻影响，实地勘查与设计阶段，避让了新城草湖国家湿地公园、饮用水水源保护区等其它生态敏感区域，优化了线路穿越新城林场塔基位置，避开林场林木密集覆盖区、果园、经济作物田地，减少了林木砍伐，保护了生态环境。选址选线过程中，对无法避绕的生态保护目标，远离了核心区域和缓冲区域，并尽可能将塔基布置在植被覆盖度较低的土地上，从源头上减少破坏。

（3）统筹规划，减少生态价值较高土地的占用

生态价值越高，受损后恢复的成本越高，需要的恢复时间与管理费用越高，不占或减少占用较高价值土地，是目前国际公认的基本原则。一般而言，林地与湿地生态价值较高，灌丛次之，农田与草地较差，未利用地最差。项目在设计经过自然保护区路段，严格贯彻了这一原则，进行了充分的线路走向论证与规划，在考虑地质条件、地形因素等多项安全问题的基础上，规划占用生态价值较差的用地，在难以避开的林区，规划占用灌丛或草地，或采用高跨方案，灌丛区，尽量占用草地或荒地，在保护区内，尽量占用无植被覆盖，或植被覆盖度较低的土地，从而避免了生态影响与负效应的放大，落实了生态优先原则与理念。

7.4.2 施工期生态保护措施

施工期生态保护重点是生态保护教育、施工生态管理、塔基及临时施工场地周边的生态防护、受保护植物的生态围挡及施工后期的生态恢复。

7.4.2.1 总体思路

保护区属于典型的干旱荒漠植被区，因水资源等条件较差，生态脆弱，受到破坏后难以恢复，防护的重点是减小干扰面积，控制开挖面，加强沙障、围挡等措施的使用，严格控制对沙皮的破坏，保存生物赖以生长的基质环境。

7.4.2.2 植物保护措施

施工对植被的主要影响因素包括开挖以及临时占地对植被的破坏，及施工工人滥采

滥挖等人为活动，针对这些影响因素，具体提出了以下保护措施。

①生态保护意识教育

加强施工人员的环境保护意识教育与生态保护法律法规宣传，要求文明施工，不得进行滥采滥挖滥伐等植被破坏活动，在自然保护区施工时，要加强施工人员的监督管理，必要时请专业人员现场指导。

②施工方式规范

合理组织塔基施工，选择科学的施工方式，减少临时占地面积；避免将牵张场地设置在保护区；必须设置牵张场时采取斜拉牵张等占地面积小，对植被干扰较小的牵张方式；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工人员和机械不得在规定区域外活动，施工便道宽度不得大于4.5m；施工材料有序堆放，

减少对塔基周围的生态破坏；生活垃圾和建筑垃圾集中收集后运输至保护区外区域集中处理，不得随意丢弃；尽可能实现挖填平衡，合理处置施工土石方。

输电线路经过林地时，尽量采用较小塔型、采取高塔跨越、加大铁塔档距等措施并选择影响最小区域通过，按照树木自然生长高度设置导线对地高度，减少建塔数量，以减少占地和林木砍伐，防止破坏生态环境和景观。

③ 受保护植被的保护

开挖中，要注意保护周围植被，尤其是要控制对保护区荒漠植被及地皮的破坏，保护植被赖以生存的沙皮环境；施工过程中发现重点保护植物，应采取避让措施；施工期应设置醒目的保护标示牌，提醒施工人员注意保护，并在树体四周设置简易围栏，围栏与树干的距离应不小于3m，与受保护灌丛及草丛植被的距离不小于1m；对永久占地范围内的幼苗与幼树实施移植，避免破坏；保护区内严禁设置堆料场，混凝土拌合站、施工营地等临时工程。

④施工占地植被保护与恢复

线路施工过程中，避让林木密集区与成片关键物种分布区，严格控制林木砍伐量，对无法避让地段，施工过程中可采取加高塔身、缩小送电走廊宽度等措施，以减少运行期“控高”措施导致的生物量损失；严禁破坏征地范围之外及不影响施工的林木，对施工中破坏的林草地要进行人工补种和抚育。

对永久占地，塔基占地实质上仅限于四个支撑脚，其它地方进行植被自然恢复，促进塔基附近植被和地貌恢复原貌；对永久占地开挖的表土要进行剥离，采用土工布覆盖

防护以减少风、水蚀，施工结束后作为开挖占地的植被恢复用土。

对临时占地，施工完成后，应尽快实施植被生态恢复，并加强抚育管理，采用植物方格沙障+种植耐风沙乡土植物完成生态恢复或修复，防止沙丘活化和土地沙漠化。

对于新修临时道路，应避让树木，减少林木砍伐，临时道路避免硬化，减少径流系数，降低水土流失量；在工程施工结束后，临时道路占用林地应及时进行整治与恢复；对于草原和荒地，可播种一些草籽或种植灌木。

施工工序布设要紧凑合理，避免因工序安排不当而造成的大面积地表裸露；施工现场专设水土保持工作负责人，要从水土保持与生态恢复角度，合理协调安排施工程序，对各项产生水土流失潜在危害的施工，在危害产生前预防治理。

7.4.2.3 动物保护措施

①加强施工人员的教育和管理，加强施工生态监管，禁止将生活垃圾堆放在保护区范围内；教育施工人员不要捡拾鸟卵、捕捉野生动物及其幼体；野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区；并加强与保护区管理机构合作，救助施工期遇到的受伤的鸟类与兽类。在保护区内施工时，禁止非法进入自然保护区的缓冲区和核心区，禁止无关人员随意进入施工现场区，禁止越界施工。

②严格执行各类保护目标的相关法律法规，占用保护目标保护范围内土地，要与主管部门协商，确定生态最优可行方案。

③施工现场设置警示牌和宣传牌，提醒施工人员和过路人员保护野生动物，避免野生动物侵入。

④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（5~8 月）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。

⑤施工点应避开野生动物活动通道，无法避让的应提高施工地管理等级，减缓对其影响。

⑥要合理控制施工范围，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，减轻对野生动物的不良影响。施工机械、车辆等需要修理或维护时，安排在敏感区外进行，减小直接干扰。

⑦重视夜间运输车辆灯光对野生动物的影响，野生动物保护区及频繁出没线段，要

合理设置交通运输线路，严格控制在敏感区界的夜间施工。

⑧加强施工期受伤野生动物保护和救治，遇到地栖型鸟类应诱导其离开施工区，加强与当地野生动物救助部门的联系，遇到受伤野生鸟类与兽类，联系保护机构救治。

7.4.2.4 生态脆弱区保护措施

输电线路穿越保护区段多为风沙区，风蚀沙化严重，为保证工程的安全运行，防止固定半固定沙丘变为流动沙丘，遏止荒漠化，应采用适当的工程防护措施。可在沙区设置机械沙障，采用柴、草、树枝、黏土、卵石、板条等材料，在沙面上设置障碍物，以控制风沙流方、速度、结构，改变蚀积状况，达到防风阻沙目的。选择上，建议采用半隐蔽式的格状草沙障、黏土沙障，取材方便，简便易行，成本较低，固沙效果较好，有较强的蓄水保土能力，对植物治沙有利。

7.4.2.5 景观影响防护措施

①自然保护区具有一定景观价值，附近的施工要搭建临时围栏，因地制宜美化，与周边景观相协调，保护范围内禁止设置施工营地。

②施工生活垃圾不能随意堆弃，每天集中统一收集后运送至保护区外委托处理，避免工程沿线景观环境带来污染。

③施工期禁止在保护区设置临时堆、拌料场，保护区外临时堆料场选址要隐蔽，不占用高生态价值用地，并要及时遮挡与恢复。

④保护区内尽量使用已建成道路作为施工便道，不得不修建新的施工便道时，要避免道路硬化，减少对自然环境的破坏和对自然景观的潜在影响。

7.4.2.6 生态保护目标生态防护措施

①禁止在保护区内设立施工营地，施工机械维修在保护区外进行，以减少对保护区的人为干扰；

②加强施工人员生态教育，严格落实生态识别与管理，一旦发现裸果木、霸王、膜果麻黄受等保护物种，要采取围隔措施，减小对荒漠植被的破坏；

③金塔沙枣园子省级自然保护区属于荒漠型保护区，要减少对沙皮的破坏，施工要避开植被覆盖度高的区域，避免破坏胡杨林等受保护植物，控制动物庇护场所的丧失；

④回用施工废水，避免污染河流等水源，尤其是线路施工过程中要注意对沙枣园子唯一野生动物饮水点—断山口河的保护，保障候鸟及其它野生动物的饮水安全；

⑤输电线路在保护区内穿越距离较长，难以完全避开的，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，禁止爆破施工，禁止施工机械的强光照射，以免影响夜行动物活动；

⑥合理选择施工季节，限定施工时间，每日早8点以前、晚8点以后禁止施工，尤其禁止动物饮水通道处的施工；

⑦禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区；并加强与保护区管理机构合作，救助施工期遇到的受伤的鸟类与兽类；

⑧根据《自然保护区条例》的相关规定，对项目影响区域应予以一定的资金补偿。

7.4.3 运行期生态影响缓解措施

7.4.3.1 植物保护措施

①强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏；

②对施工便道、临时堆土场、牵张场地，尤其是保护区内的施工便道与牵张场地，实施生态恢复，并跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施；

③工程施工过程中如移植受保护植物，施工单位应加强项目后期的生态抚育与管理，保障移植的成活率；

④按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和土地复垦措施，确保工程实施前后项目区域损失与补偿的生物量达到平衡。

7.4.3.2 动物保护措施

①加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物；

②运行检测中，了解猛禽类鸟类对塔身的利用状况，为后续输变电工程鸟类保护设计提供经验资料；

③在野生动物活动较为频繁的季节，结合相关生态管理活动的开展，观察工程对野生动物的影响；

④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；

⑤定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施

7.4.3.3 生态保护目标保护措施

运行期生态保护目标生态保护措施具体情况如下：

(1)加强永久占地而导致移植的裸果木、梭梭、泡泡刺、等重点保护植物的抚育与管理；

(2)线路巡检和维护时，应避免过多人员和机械进入保护区，以减少对保护区地表植被和结皮的破坏；

(3)加强运行维护人员管理，避免滥采、滥猎行为；

(4)根据金塔县自然资源局及甘肃省甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区管理站的要求，针对地表植被、地表侵蚀与梭梭等重点物种，开展生态监测，生态监测布点见图7.4所示。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护设施、措施

8.1.1 输电线路环境保护设施、措施

（1）设计阶段环境保护设施、措施

1）电磁环境保护措施

①对于本工程输电线路需要跨越敏感目标的线路，需提高线高至16.8m，确保敏感目标处的工频电场强度不大于4kV/m，工频磁感应强度不大于100μT的前提条件下。

②本工程输电线路经过农田区时，需设立警示标识。

③本工程输电线路在下阶段设计时，尽量采取优化措施，确保输电线路尽量远离本环评中提出环境敏感目标；在满足电力设计安全的条件下，尽量较少对房屋的跨越。

④对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

2）生态环境及景观保护措施

①继续优化塔位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔，尽量减少对沿线植被的影响

②进一步优化塔形设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

（2）施工期环境保护设施、措施

1）施工扬尘

①塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。

②对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘。

③施工材料及建筑垃圾在运输时用布覆盖，严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。

④车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

⑤对铁塔施工区域采取彩条旗围挡，划定施工区域，不得随意扩大。

⑥对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

2）施工废水

①施工期间施工场地应划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有人抬道路。

②施工时应先设置拦挡，后进行工程建设。

③基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

④尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水处置和循环使用，严禁随意外排。

⑤合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

⑥施工人员租用当地厂房或民房，施工生产废水经沉淀处理后回用，生活污水排入当地生活污水排水系统或收集清运，不外排。

3）施工噪声

对位于环境敏感目标附近的塔基依法限制夜间施工。位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者主管部门的证明，并公告附近居民，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、挖土机等。采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械，控制设备噪声源强。注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

4）固体废物

在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工余土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工余土一般量少，在施工完成后在塔基征地范围内整平，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时运至环卫部门指定的地点安全处置。施工结束后对场地进行清理整平，结合周边的土地利用现状及时恢复原有土地功能。

5）生态环境

①总体措施

a.生态保护意识教育

根据《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规，加强对施工人员的环境保护意识教育，要求文明施工，不得滥采滥挖滥伐，

不得捡拾鸟卵、捕捉野生动物及其幼体等。

b.划定施工范围

根据工程施工位点，划定施工范围，禁止随意扩展施工范围

c.施工组织方式优化

合理安排工期，避免大风及暴雨天气施工，提高施工效率，缩短施工时间，减少生态影响；可根据天气情况及时调整施工工序，工序布设紧凑合理，避免因工序安排不当。

d.加强施工人员管理，禁止施工人员打猎、捡拾鸟卵。

e.施工时，污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准，定期安排人员收集垃圾和废污水，禁止向河流排放废污水、扔垃圾等。

f.工程施工应当尽量减少破坏植被；临时占地施工结束后应恢复原地貌和植被。

②植物保护措施

a.严格控制塔基开挖面积，严格控制临时占地面积，尽量减少施工活动的扰动面积，减少对植被影响。

b.禁止采挖、破坏野生保护植物。

c.牵张场及材料堆放场地采取下垫措施。

d.在水浇地区域，待施工结束后积极进行土地整治，在荒漠草原区域撒播草籽。合理选择施工便道，尽可能利用已有道路，减少施工便道的修筑。临时堆土进行苫盖，降低水土流失。

e.合理选择施工便道，尽可能利用已有道路，减少施工便道的修筑。

③动物保护措施

a.加强施工人员的教育和管理，加强施工监管。

b.施工现场设置警示牌和宣传牌，提醒施工人员和过路人员保护野生动物。

c.要合理控制施工范围，控制施工噪声，减轻对野生动物的不良影响。

④农业生态保护措施

减少耕地占用，尽可能占用耕田边角的荒地与草地等。跨越耕地线路进行塔基定位时，应结合地形特点优化，尽量使塔位不落入耕地，或减少落入耕地中心的塔位，使塔位落于农田边角，减少对耕作的影响。施工中，临时堆土应堆放至田埂或田头边坡，不得覆压征用范围外农田，回填时按照土层顺序实施。施工结束后，立即清理施工场地，进行土地整治，复耕。

⑤临时占地减缓和恢复措施

本工程输电线路在施工过程中临时占地主要包含了施工生产生活区、施工便道、材料场、牵张场等。施工结束后，对临时占地采用以下措施。

a.严格控制施工面积，及时清运施工废物，尽量保护周围植被。施工期严格限定施工范围，不允许随意破坏和占用额外土地。

b.施工中尽量减少植被占压、破坏，尽量选择未利用地为临时用地。

c.施工前对占用耕地的范围进行表土剥离，堆放于施工区域并采取防护措施。施工完成后，临时占地应及时清理，将收集的耕作土覆盖复耕，不能用作耕地的应种灌草等恢复植被。

⑥施工管理和宣传教育

a.加强对施工人员的环境教育工作，提高其环保意识。

b.建设单位应做好公众沟通工作，通过现场解释、分发宣传手册或者树立宣传教育栏等方式，向公众解释输变电工程特点以及与环境保护有关的内容，并认真解答公众的问题，解除公众的疑惑。

本工程生态恢复措施见图8.1-1。

8.1.2 运行期环境保护设施、措施

（1）运行管理和宣传教育

1）加强对当地群众进行有关输电线路和设备方面的宣传工作，做好公众沟通工作。

2）设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

3）依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

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

（2）竣工环境保护验收

工程建成投运后，应进行竣工环境保护验收。

8.2 环境保护设施、措施分析论证

由于本工程运行阶段除工频电场、工频磁场、噪声外，基本无其它污染物产生。本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，本工程在路径选择、设计时充分听取工程所在地规划、国土资源等相关政府部门的意见，取得线路通过地区规划部门等

单位的同意，优化设计，尽量减少了项目的环境影响。工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即在输电线路选线时结合当地区域总体规划，避开有关环境敏感区域，施工期采取了一系列的环境保护设施、措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响，以保持当地良好的生态环境。

以上环保措施均在技术上是可行的，先从设计上采取措施减少对环境影响，如路径选择避开敏感点；再从设备选型上采取措施减少对环境影响，如塔型、导线分裂数和直径等；最后依靠环境监督，运行后监测对原评价预测进行验证并提出针对性治理措施。这些防治措施大部分是根据现已运行的高压输变电工程设计和实际运行经验，结合国家环保要求而设计的，故在技术上合理易行。又由于是在设计阶段就充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节省了经费。因此本工程采取的环保措施在技术上、经济上均是可行的。

8.3 环境保护设施、措施投资估算

本工程的环保投资主要包括施工期废气、废水、噪声、固废防治及生态恢复措施费用和运行期输电线路植被恢复费用等。各项投资额见表8.3-1。本工程环保投资合计为188.0万元，占工程总投资23457万元的1.70%。

表8.3-1 本工程环境保护投资估算一览表

序号		类别	环保设施	总投资（万元）	穿越保护区段投资（万元）	备注
1	施工期	废气	施工场地周边搭建围栏；场区定期洒水；场区及时清扫。	8.0	4.2	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2无组织排放监控浓度限值。
2		废水	简易沉淀池，废水沉淀后回用。	2.0	/	不外排，全部综合利用
3		噪声	围挡、定期对机械车辆保养维护。	6.5	3.2	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。
4		固废	生活垃圾收集、清运；建筑垃圾弃渣送到指定消纳场。	4.5	2.0	妥善处理处置，不外排
5		生态环境	施工围挡、表土剥离、土地平整、覆土、绿化等。	121.0	57.2	临时占地绿化恢复
6	运行	环境管理、监测	环境管理、培训、监测、环境信息公开等。	46.0	23.6	设立专职负责人管理条例任务，制定相应的环保制度及

	期	费用				环境监测等，环境信息公开。
7	环保投资合计			188.0	90.2	/
8	工程总投资			23457		/
9	环保投资占总投资比例（%）			0.80		/

9 环境管理与监测计划

本工程建设将不同程度地会对项目建设区域的社会环境和自然环境造成一定影响。因此，在工程的施工期和运行期应加强环境管理，实施环境监测。环境监测得到的反馈信息可用于比较工程建成前估计产生的影响与建成后实际产生的影响，修正工程环保设施的不足之处，保证各项污染治理措施的有效运行，使工程建设的经济效益、社会效益和环境效益得到更好的统一。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

建设单位、设计单位、施工单位、运行单位应在各自管理机构内配备专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

9.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

（1）主体工程设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工工序，合理安排环保措施的施工进度。

（2）设计单位应遵循有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并同时做好记录。

（3）建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

9.1.3 施工期环境管理

本工程的施工应采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，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。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查和监督检查。

建设期环境管理的职责和任务如下：

（1）贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

（2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

（4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

（5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程所在区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数。

（6）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

（7）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（8）监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿、环保设施等各项保护工程同时完成。

（9）工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。

9.1.4 环境保护设施竣工验收

本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本工程正式投产运行前，建设单位应做好本工程的竣工环境保护自验收工作，主要内容应包括：

（1）施工期环境保护措施实施情况分析。

（2）工程运行中的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响情况。

（3）工程运行期间环境管理所涉及的内容。本工程竣工环境保护“三同时”验收内容见表9.1-1。

表 9.1-1 环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收调查项目	竣工环境保护验收调查内容
1	相关批复文件	相关批复文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	规划相符性	本工程线路选线是否发生变化，是否符合经过区域总体规划。
3	工程规模	与环评报告进行对比，说明工程选址选线、建设规模的变化情况以及变更原因。
4	敏感目标调查	调查边导线附近 40m 内居民点分布情况；调查工程周围生态影响评价范围内环境敏感区的分布情况；对比环评报告，说明上述人群和生态保护目标的变化情况以及变更原因。
5	施工期环保措施落实情况	施工工艺；施工期废水处理措施；施工期废气处理措施；施工期固废处理措施；生态恢复情况；上述措施的落实效果。
6	运行期环保措施落实情况	电磁环境影响防护措施；生态恢复措施。
7	电磁环境监测	监测工程周围保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度；电磁环境监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求，本期环境影响评价指标是否存在超标现象，如有，应提出处置措施。
8	声环境监测	如出现新的声环境敏感目标，按照要求开展声环境敏感目标监测。
9	生态环境调查	调查施工期间的林木砍伐量、砍伐树种、草种及其沿线分布情况；临时占地恢复数量、种类、位置等，是否满足有关法规和环保要求，存在问题如何处置；植被恢复情况，存在问题如何处置，穿越自然保护区段是否按照环评及相关文件要求落实生态恢复措施。
10	环境保护	环境管理、环境监理、环境监测落实情况；环保投资资金是否到位；工程所在区域各级环保主管部门是否收到相关环保投诉，投诉原因及处理结果。
11	存在的问题及其改进措施与环境管理建议	通过现场调查，总结工程施工期、运行期是否存在相应的环境问题并提出改进措施与环境管理建议。

9.1.5 运行期环境管理

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，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。运行期环境管理的职责如下：

（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、噪声环境监测数据档案。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。加强巡线工作，建立巡线记录，巡线人员发现线路下有新建永久住人房屋应及时上报，然后建设单位与居民加强沟通、协商解决问题。

（4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

（5）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

9.1.6 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表9.1-2。

表9.1-2 环境保护管理培训计划

项目	参加培训（宣传）对象	培训（宣传）内容	培训形式及措施
环境保护知识和政策	变电站、线路周围的居民	1.电磁环境影响的有关知识（如国内外电磁环境控制标准、采取的电磁环保措施、权威机构关于电力设施工频电磁场对人体健康影响研究结论）等 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定	发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例	定期召开会议，加强设计单位、环评单位、建设单位及施工单位之间以及各单位内部的交流，加强相关法律法规、制定环境保护管理措施，推广最佳实践和典型

		6.其他有关的管理条例、规定	案例。
野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定	定期召开会议，加强对施工技术人员相关法律、法规特别是施工期生态保护措施的宣传工作，提高施工人员法律意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少临时占地面积等。
施工期生态环境保护培训	设计单位、监理单位、施工单位及建设管理人员	施工期生态环境保护相关内容。主要包括严控和减少施工期植被破坏的要求和应对措施，施工期水土流失防治措施和要求，施工期弃土弃渣等固废处理措施和要求，施工期水源保护区水质影响控制措施和要求等。	召开环境保护工作交底大会，组织环保水保监理单位对工程监理、施工单位和其他相关参建单位单独召开培训。

9.2 环境监测

运行期变电站及输电线路沿线的电磁环境、声环境监测及调查可委托具有相应资质的单位完成，各项监测内容及要求如下。

9.2.1 环境监测任务

根据本工程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

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	并加强施工设备维护。合理安排施工时间，施工集中在昼间进行，若需要在夜间施工时，应征询当地生态环境部门的同意。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。	建设单位、施工单位	/
	扬尘	线路施工临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放，并采取苫盖措施，开挖土方及时回填。		
	废水	线路施工人员生活污水利用当地已有的生活污水处理设施，不外排；线路施工全部采用商品混凝土		
	固体废物	建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，施工过程中产生的少量建筑垃圾，能回收利用的回收利用，不能回收的清运至管理部门指定的地点处置。施工期间生活垃圾集中堆放，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处		

		置。线路塔基施工开挖产生的土方应集中堆放，施工结束后立即进行回填。		
	生态环境	临时占地选择了植被稀少的地区，并对开挖的土壤分层开挖、堆放和回填；临时堆土做好挡护及苫盖；施工结束后根据不同占地类型恢复土地用途或植被。		
运行期	检查环保设施及效果	委托有资质的单位进行监测和编制竣工环境保护验收报告。	验收单位	项目正常运行，开展竣工环境保护验收时监测工作
	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置	委托有资质监测单位	并针对公众投诉进行必要的监测

9.2.2 监测点位布设

（1）监测点位布置

本工程运行后监测项目主要为：噪声、工频电场和工频磁场。

1）工频电场、工频磁场

输电线路电磁环境监测包括电磁环境敏感目标监测和断面监测。

①电磁环境敏感目标监测点选取：应考虑与环境影响评价阶段监测点的一致性，同时选取新增的、线路架设方式不同，有代表性的敏感目标。在建（构）筑物外监测，应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于1m处布点。

②输电线路跨越的电磁环境敏感目标均应进行监测，其他电磁环境敏感目标按有代表性原则进行监测；当监测点位覆盖全部电磁环境敏感目标时，可不进行断面监测。

③对于330kV及以上电压等级的交叉跨越或并行架空输电线路，当线路中心线间距小于100m且并行区域内存在电磁环境敏感目标时，电磁环境监测布点应考虑并行线路对电磁环境敏感目标的综合影响。

④输电线路断面监测应按照电压等级、排列方式等选择代表性断面进行监测。对于跨省级行政区的输电线路，每个省级行政区内至少应选择一处断面进行监测。如不具备断面监测条件，应说明原因。

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

2）噪声

输电线路监测点位与现状监测点位相同，输电线路声环境监测断面布设同电磁环境

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

9.2.3 监测技术要求

输变电工程运行期工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托有资质单位完成。

（1）监测范围

1）工频电场、工频磁场

线路：边导线地面投影外两侧各50m；

2）噪声

线路：边导线地面投影外两侧各50m；

（2）监测频次

项目正常运行，开展竣工环境保护验收时监测一次；并针对公众投诉进行必要的监测。

（3）监测方法与技术要求

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

（4）监测成果

应在原始数据基础上严格实行三级审核制度，经过校对、校核、综合分析，最后由技术总负责人审定整理编印。

（5）质量保证技术措施

①监测点位置的选取应具有代表性。

②监测所用仪器应与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合。

③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。

④监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理应按统计学原则处理。

⑤监测时尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素。

⑥应建立完整的监测文件档案。

10 环境影响评价结论

10.1 建设概况

本工程为酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330千伏金塔白水泉输电线路工程，位于甘肃省酒泉市和嘉峪关市境内，主要包括：

新建330千伏金塔白水泉输电线路工程：从330千伏金塔白水泉升压站至酒钢电网2条330千伏输电线路，其中330千伏金塔白水泉升压站～酒铝1#开关站330千伏输电线路（以下简称“白铝线”），总长度约为37.59km，单回路架设27.61km，双回路架设约9.98km（本期一次建成，与白兴线同塔双回架设9km，与红柳泉升压站～酒铝#1站线路同塔双回架设0.98km）；新建330千伏金塔白水泉升压站～兴铝4#站开关站330千伏输电线路（以下简称“白兴线”），总长度约为36.44km，单回路架设27.44km，双回路架设约9km（与白铝线同塔双回架设9km）；导线截面2×630mm²，采用2×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线，导线布置形式为双分裂水平布置，分裂间距500mm。白铝线利用酒钢330千伏酒铝1#开关站西侧南起第四个已建间隔，白兴线在酒钢330千伏兴铝4#开关站东北角空地扩建输电线路间隔1个（接入系统在《酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目接入系统电网改造工程》中开展相关环境影响评价），其中白水泉出线间隔为白水泉升压站预留工程，接入系统在酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目330kV金塔白水泉变电工程项目进行了环境影响评价（酒环发〔2021〕548号）文件予以批复），本次环评只对输电线路工程开展环境影响评价。

10.2 环境质量现状

10.2.1 电磁及声环境现状

根据监测结果可知，本工程线路沿线各监测点位声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》中相应功能区标准要求。

10.2.2 生态环境现状

经调查，评价范围内土地利用类型主要包括草地、耕地及未利用地，线路沿线主要为半荒漠草原，分布着道旁树、果树、杂树等树木。本工程线路穿越金塔沙枣园子省级自然保护区实验室区，架空线路最近距离缓冲区边界约14.8km。

9.2.3 地表水环境现状

本工程输电线路评价范围内不涉及地表水体。

10.3 污染物排放情况

施工期在施工生产区设置隔油池和沉淀池，将施工生产废水集中，施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用于设备冲洗、机械车辆冲洗、抑尘喷洒等。输电线路的塔基施工为分段进行，施工期租用附近的民房内，施工人员生活污水利用当地已有的生活污水处理设施；运行期间无废、污水产生。

10.4 主要环境影响

10.4.1 电磁环境影响

1）预测评价结论

通过模式计算，本工程 330kV 单回输电线路经过耕地等区域时导线对地最小距离不得低于 7.5m，双回输电线路经过耕地等区域时导线对地最小距离不得低于 8.5m；经过居民区时，单回输电线路导线对地最小距离不得低于 12.8m，同塔双回输电线路导线对地最小距离不得低于 16.8m 项目运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m（10kV/m）和 100μT 的控制限值要求。

2）环境敏感目标的预测结论

根据预测结果，当 330kV 输电线路经过环境敏感目标处线路满足 18m 的架设高度时，可以看出本工程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。

3）小结

通过理论预测分析，可以预测酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程产生工频电场、工频磁场均满足相应评价标准限值的要求。

10.4.2 声环境影响

由类比监测结果分析，可以预计本工程的 330kV 输电线路产生的噪声满足相应功能区标准的要求。

10.4.3 水环境影响

本工程 330kV 输电线路运行期间无废、污水产生，因此对水环境无影响。

10.4.4 生态环境影响

本工程在设计中优化选线选址，线路避让了国家公园、风景名胜区、森林公园等。线路穿越金塔沙枣园子省级自然保护区时通过有效的生态管理来减少植被生态损失，永久占地的部分植被与临时占地植被会得到有效的生态恢复，少量的植被损失及其导致的生态变化，不会对各类型植被群落及生态系统的稳定性造成影响，不会导致生态服务功能的明显下降。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。

10.5 公众意见采纳情况

本工程公众参与严格按照生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》，在本环境影响评价进展的不同阶段开展了公众参与相关工作。

按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，嘉峪关宏晟电热有限责任公司在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2021年10月21日在酒泉日报发布公众参与第一次公示，于2021年12月8日在每日甘肃网发布公众参与第二次公示，同时在项目沿线附近居民区张贴了公告，自一次公示到报告征求意见稿形成期间，未收到任何反馈意见。

10.6 环境保护措施、设施

本工程环境保护措施、设施详见8.1节。

（1）电磁环境：输电线路路径避让居民集中区域，同时严格执行《110kV～330kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）等规范，并严格落实线路经过农业耕作区时导线抬升措施及经过居民区时导线抬升措施以降低电磁环境影响，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（2）声环境：输电线路合理选择导线直径及导线分裂数，要求导线、金具提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。施工期间尽量选用低噪声设备，合理安排施工工序并依法限制夜间施工，如因特殊工艺要求确需进行夜间施工时，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

（3）施工扬尘：施工期应采取封闭运输、遮盖、洒水等防扬尘措施。

（4）水环境：施工废水应沉砂后回用，变电站施工废水利用临时沉淀池处理，输电线路生活污水利用沿线民房、工屋已有的生活污水处理设施处理；线路运行期无废水产生。

（5）线路设计阶段优化线路路径方案、杆塔定位、塔型和基础设计、抬升导线对地高度减少林木砍伐等；施工阶段科学规划、合理组织施工、采用先进的施工架线工艺和设备、强化施工期的环境保护管理及水土流失防治、做好施工完成后的施工场地清理和植被恢复工作、强化施工期的环境监理等措施；运行期加强运行管理人员的环境保护教育、做好运行期巡检过程中的固体废弃物和生活垃圾处置、及时对存在水土流失和植被恢复不到位区域的整治等措施。

（6）固体废物：施工单位应对施工产生的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置；塔基开挖产生的临时土方优先用于回填。回填后剩余的土方堆至塔基征地范围内，并采取适宜的植物措施和工程措施。

（7）生态环境：落实各项生态保护和污染防治措施，施工时施工单位应按照划定的施工区域进行施工活动，优化施工便道、牵张场等选址；结合工程水土保持方案设置挡土墙、护坡等水保设施，施工后应及时进行迹地恢复；合理安排工期，避开雨季施工，防治水土流失；尽量减少土地占用和对植被的破坏，线路塔基占地应尽量选择占用荒地或人工林，避免占用耕地、和自然植被，防治破坏生态环境；加强对施工人员的环保培训及管理，禁止随意践踏、砍伐树木、植被，禁止随意排放废污水、固体废物等破坏生态平衡的行为；塔基施工时应将塔基开挖处的上层熟土和下层生土分开堆放、保存，回填时应按照原土层的顺序回填，缩短植被恢复时间和增加恢复效果；植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝采用外来物种。

（8）环境风险：输电线路运行期间无环境风险。

（9）环境管理：工程竣工后应委托有资质的单位进行竣工环境保护验收，并针对可能的投诉纠纷点进行监测，如超标需及时采取措施并确保电磁环境和噪声达标；加强运行期的环境管理，对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

本工程各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，因此在技术上合理、可操作性强。同时，这些污染防治措施在设计、施工阶段就已充分考虑了从设计的源头减少污染源强及其影响范围，有效避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费既保护了环境，又节约了经费，在技术上可行、经济上合理。

10.7 环境管理与监测计划

施工单位应设环境管理机构，并配备环保人员，具体负责落实环保措施、设施，协调各有关部门之间的环保工作和处理工程施工中出现的环保问题。运行单位应设置环境管理机构，并安排环保人员，具体负责环境保护设施调试期环保措施、设施。建设单位根据本工程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。

本工程投入运行后，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。本项目接入 330kV 酒铝 1#站、330kV 兴铝 4#站因建成时间较早，暂无环评手续，建议在后期扩建项目中进行整站评价和验收。

10.8 结论

酒钢集团智慧电网及新能源就地消纳示范项目 330 千伏金塔白水泉输电线路工程建设符合国家产业政策、符合当地城市规划和电网规划，在严格执行本环评提出的各项环境保护及污染防治措施后，本工程产生的电磁环境和声环境的影响能够满足国家相关标准要求，对生态环境的影响可以接受。因此，项目建设具有环境可行性。

本工程与地方城市规划、土地利用规划、环境保护规划和其他相关规划不冲突。在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平。

从生态环境保护角度，本工程环境影响可行。