

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	2
1.3 分析判定相关情况.....	2
1.4 建设项目特点及关注的主要环境问题.....	3
1.5 环境影响评价主要结论.....	4
2 总 则	5
2.1 编制依据.....	5
2.2 评价因子与评价标准.....	7
2.3 评价工作等级和评价范围.....	8
2.4 评价内容及评价重点、时段.....	10
2.5 环境保护目标.....	10
3 工程概况与工程分析	20
3.1 建设项目概况.....	20
3.2 与政策、法规等符合性分析.....	44
3.3 环境影响因素识别.....	63
3.4 生态影响途径分析.....	64
3.5 可研环境保护措施.....	66
4 环境现状调查与评价	68
4.1 自然环境概况.....	68
4.2 电磁环境现状.....	72
4.3 声环境现状.....	75
4.4 生态环境现状调查.....	78
5 施工期环境影响评价	90
5.1 生态影响评价.....	90
5.2 施工期声环境影响分析.....	93
5.3 施工扬尘影响分析.....	95
5.4 施工期水环境影响分析.....	95

5.5 施工期固体废物环境影响分析	96
6 运行期环境影响评价	97
6.1 电磁环境影响预测与评价	97
6.2 声环境影响预测与评价	116
6.3 地表水环境影响分析	120
6.4 地下水环境影响分析	120
6.5 固废环境影响分析	120
7 环境保护设施、措施分析与论证	121
7.1 环境保护设施、措施分析	121
7.2 环境保护设施、措施论证	126
7.3 环境保护设施、措施投资估算	126
8 环境管理与监测计划	128
8.1 环境管理	128
8.2 环境监测	131
9 环境影响评价结论	134
9.1 工程概况	134
9.2 环境质量现状	134
9.3 施工期环境影响分析结论	135
9.4 运行期环境影响分析结论	135
9.5 环境保护措施	136
9.6 本工程与相关规划相符性	137
9.7 公众参与情况	137
9.8 总结论	138

附件

附件1 委托书；

附件2 线路接入批复；

附件3 《黄龙县自然资源局关于延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程（黄龙段）项目选址意见的函》（黄资源函〔2023〕42号）；

附件4 《关于延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程（黄龙段）压覆重要矿产资源查询结果》（延市自然资矿函〔2023〕23号）；

附件5 《澄城县林业发展中心关于黄龙县隆飞绿光伏发电有限公司征求延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程线路路径意见的函的回复》（澄政林函〔2022〕12号）；

附件6 《渭南市生态环境局澄城分局关于延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程内饮用水源保护区情况的说明》；

附件7 《澄城县水务局关于征求延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程线路路径意见的复函》；

附件8 《澄城县文化和旅游局关于征求黄龙330kV汇集站输变电工程线路路径意见的复函》；

附件9 《澄城县自然资源局关于延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程线路路径意见的复函》；

附件10 《澄城县自然资源局关于延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程线路路径压覆矿产资源情况的说明》

附件11 《澄城县交通运输局关于对延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程路径方案的复函》；

附件12 现状监测报告；

附件13 电磁类比监测报告；

附件14 噪声类比监测报告；

附件15 延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程“三线一单”对照分析成果；

附件16 黄龙330汇集站环评批复。

1 概述

1.1 项目由来

黄龙地区新能源资源丰富，根据《黄龙县新能源产业发展规划报告》，黄龙县规划建设光伏总装机2700MW，其中2023年前需接入的已取得建设指标的光伏项目共900MW，但黄龙地区负荷水平不高，2021年仅有2.06万千瓦，大规模新能源难以就地消纳。目前，黄龙地区没有330kV变电站，新能源通过接入黄陵330kV供电区消纳，截至2021年底，黄陵330kV供电区已接入新能源规模约500MW。但是黄陵变已无330kV和110kV可用间隔，不具备继续接入大规模新能源的条件，为了保证黄龙地区新能源的接入及送出需求，黄龙县隆飞绿电光伏发电有限公司提出建设黄龙330kV新能源汇集站，并配套建设延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程，工程位于渭南市澄城县和延安市黄龙县。**目前黄龙330kV新能源汇集站已取得环评批复，本次评价内容只包含延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程。**

本工程建设内容包括新建黄龙330kV汇集站至万泉330kV变电站330kV送出线路一回，线路长约35.293km，导线截面4×400mm²，塔数87基；改造330kV西金线架空单回输电线路0.777km，导线截面2×300mm²，塔数4基。

本工程总投资：12613万元，其中环保投资115.84万元，占总投资的0.92%。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，本项目应进行环境影响评价。

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（以下简称“《分类管理名录》”）第“五十五、核与辐射、161输变电工程”规定，涉及环境敏感区的330千伏及以上的输变电工程应编制环境影响报告书，该项目类别之下的环境敏感区具体指《分类管理名录》中“第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域”。本项目沿线评价范围内有以居住为主要功能的村庄，故本项目应编制环境影响报告书。

本次评价内容包括延安黄龙~渭南万泉330kV线路工程，万泉330kV变电站扩建间隔不在本次工程内，另行评价。

1.2 环境影响评价的工作过程

2023年2月1日，陕西宏辉项目咨询有限公司（以下简称“我公司”）接受黄龙县隆飞绿电光伏发电有限公司委托为延安黄龙~渭南万泉330kV线路工程提供环境影响评价服务，并编制环境影响报告书。

我公司接受委托后，立即成立工作组，赴现场踏勘，了解项目拟建地有关情况，收集相关资料；研究项目可行性研究报告及与项目相关的支持性文件；进行项目的初步工程分析，开展环境状况调查，进行该项目环境影响因素识别与评价因子筛选，明确项目的评价重点，掌握项目的四邻关系、环境保护目标情况等。在以上工作的基础上，我公司根据相关技术规范、技术导则要求，编制《延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程环境影响报告书》，上报陕西省生态环境厅审查。

1.3 分析判定相关情况

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程，属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2019年本）（2021年12月30日修订）鼓励类项目中第四条“电力”中第10项“电网改造与建设，增量配电网建设”，项目建设符合国家产业政策。对照《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》（2021年3月1日施行），本项目属于鼓励类项目。

项目建设符合《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（陕政发〔2021〕3号）、《渭南市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渭政发〔2021〕11号）、《延安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（延政发〔2021〕4号），本项目的建设进一步加快了清洁能源外送，增加了新能源参与关中地区火电调峰，利于降碳促发展，加快能源结构调整。

本项目建设取得了国网陕西省电力有限公司《关于延安黄龙330千伏新能源汇集站接入系统方案的复函》（陕电发展函〔2022〕8号），国网陕西省电力有限公司同意本项目黄龙汇集站出1回330kV输电线路接入万泉330kV变电站，即本项目建设满足陕西省渭南市和延安市电网发展规划。

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关选线要求，本项目输电线路选线满足相应的要求，输电线路征求了当地政府部门意见，取得了相关部门原则同意的意见，依据《陕西省主体功能区规划》，本项目渭南段位于限制开发区域（农产品主产区）-汾渭平原农产品主产区，黄龙段位于限制开发区域（重点生态功能区）-黄龙山生物多样性保护片区，对照其规划区发展方向及要求，项目建设符合其规划要求。

对照《陕西省生态功能区划》、《陕西省水功能区划》，本项目运行期不排放废气、废水等污染物，对周围环境及地表水无影响，项目建设符合《陕西省生态功能区划》、《陕西省水功能区划》。预测项目运行期对周围声环境影响较小，不改变项目区域声环境功能区划。

对照《陕西省“十四五”生态环境保护规划》、《渭南市“十四五”生态环境保护规划》、《延安市生态环境保护“十四五”规划》本项目建设满足了新能源电力送出，利于产业结构调整 and 降碳，符合《陕西省“十四五”生态环境保护规划》、《渭南市“十四五”生态环境保护规划》、《延安市生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

依据《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（延政发〔2021〕14号）和《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（渭政发〔2021〕35号），同时按照《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号）文件要求，项目在环评阶段核查了三线一单，经对照分析本项目符合各管控单元建设要求。本项目建设满足“三线一单”生态环境分区管控要求。

经预测分析，本项目运行期电磁环境、声环境能够满足国家相关标准要求，对周围环境质量没有造成明显的影响。

具体符合性分析情况见3.2节与政策法规等相符性分析。

1.4 建设项目特点及关注的主要环境问题

本工程为330kV交流输变电工程，工程内容为新建330kV输电线路。本工程环境影响评价关注的主要环境问题为：

（1）工程施工期对环境的影响主要表现为施工沿线植被破坏等生态环境影响；

（2）工程运行期对环境的影响主要表现为工频电场、工频磁场、噪声等对

周围环境的影响。

1.5 环境影响评价主要结论

(1) 本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等相关生态环境敏感区。根据现场踏勘，本项目输电线路边导线距离五一水库二级饮用水水源保护区边界约430m，不涉及饮用水水源保护区。线路跨越魏长城遗址，塔基占地均在该遗址建设控制地带以外。

(2) 本项目符合国家产业政策，线路走径取得所涉地区地方政府相关部门的意见，与地方城乡发展规划不冲突。

(3) 本工程在选址选线设计阶段已最大程度的优化避让了基本农田，塔基施工结束后，可以移交给当地村民复耕。建设单位应按照《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函[2023]102号）要求办理用地手续，电网占用耕地的应向当地县级政府落实补充耕地指标，确保实现占补平衡。

(4) 本工程所涉地区设置的监测点位的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声现状监测结果满足相应的标准要求。

(5) 经预测分析，本工程所建输电线路建成运行后线路评价范围内涉及的环境保护目标处的电磁环境及声环境满足国家相应标准要求。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施来减小工程产生的环境影响，在严格执行各项环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本项目建设对环境的影响满足国家相关标准要求。因此，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

本报告书的编制过程中得到了工程沿线各级地方政府、各级环保部门、工程建设单位、设计单位及其他有关单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

《建设项目环境影响评价委托书》2023年2月1日，见附件1。

2.1.2 国家法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- 3、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；
- 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）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- 6、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- 7、《中华人民共和国水法》（主席令48号，2016年9月1日起施行）；
- 8、《中华人民共和国水土保持法》（主席令第39号，2011年3月1日起施行）；
- 9、《中华人民共和国文物保护法》（2017年修正本，2017年11月4日起施行）；
- 10、《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（2017年7月16日）。

2.1.3 部委规章

- 1、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（部令第16号，2020年11月30日）；
- 2、《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）（国家发展和改革委员会令2019年第29号）；
- 3、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令2018年第4号）；
- 4、《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告2018年第48号）；
- 5、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）（2020年4月1日）；

- 6、《基本农田保护条例》（国务院令第257号，2011年1月8日修订）；
- 7、《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017年10月7日起施行）；
- 8、《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196号，2005年9月28日）；
- 9、《中华人民共和国长城保护条例》；
- 10、《国家级公益林管理办法（修订）》（林资发〔2017〕34号）。

2.1.4 地方性法规及规划

- 1、《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》；
- 2、《陕西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）》；
- 3、《陕西省生态功能区划》；
- 4、《陕西省主体功能区划》；
- 5、《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；
- 6、《延安市生态环境保护“十四五”规划》；
- 7、《渭南市“十四五”生态环境保护规划》。

2.1.5 技术规范及导则

- 1、《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·地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）；
- 4、《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2022）；
- 5、《环境影响评价技术导则·输变电》（HJ24-2020）；
- 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、《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- 9、《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T5154-2012）；
- 10、《架空输电线路基础设计技术规程》（DL/T5219-2014）；
- 11、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

2.1.6 有关工程设计及其它资料

- 1、《延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程选线报告》；

2、建设单位提供的与本项目有关的其他技术资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

2.2.1.1 环境影响因素识别

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程为新建输变电工程，施工期和运行期可能造成的环境影响有：①施工期施工场地清理、基础开挖、材料和设备运输、建筑物料堆存等建设、设备安装、线路铁塔组立架线及调试等，对环境的影响主要表现在施工噪声、施工扬尘、施工废水、建筑垃圾、植被破坏等。②运行期对环境的影响主要表现为工频电磁场、噪声等。

2.2.1.2 主要评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程环境影响特点，进行评价因子筛选，确定本工程主要环境影响评价因子见表2.2-1。

表2.2-1 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB (A)

备注：施工期大气环境、地表水环境、固废为定性分析。

2.2.2 评价标准

根据当地环境功能区划和工程特征，本工程环评执行的评价标准见表2.2-2。

表2.2-2 本工程环境影响评价执行标准

类别	环境要素	评价标准
环境质量标准	声环境	输电线路经过乡村居住区时，执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中1类标准。
	电磁环境	依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的规定，①工频电场强度，公众曝露控制限值以200/f (4000V/m)作为评价标准；②工频磁感应强度，公众曝露控制限值以5/f (100 μ T)作为评价标准；③架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率为50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

污染物 排放标 准	电磁环境	依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的规定，①工频电场强度，公众曝露控制限值以200/f（4000V/m）作为评价标准；②工频磁感应强度，公众曝露控制限值以5/f（100μT）作为评价标准；③架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率为50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。
	声环境	施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准限值，昼间70dB（A）、夜间55dB（A）。
	大气环境	施工场界执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61_1078-2017）。
	水环境	施工期产生的生活污水利用不外排。

2.3 评价工作等级和评价范围

2.3.1 评价工作等级

1、电磁环境

根据《环境影响评价技术导则·输变电》（HJ24-2020），输变电工程环境影响评价工作等级判定依据见表2.3-1。

表2.3-1 电磁环境影响评价工作等级划分

判定依据	分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
	交流	220~330kV	架空输电线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
本工程	交流	330kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

根据上表判定依据，本项目新建交流330kV架空线路工程边导线地面投影外两侧15m范围内无电磁环境敏感目标，评价等级为三级。因此，本项目电磁评价等级为三级。

2、声环境

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中声环境评价等级划分规定：“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB（A）~5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价；建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB（A）以下（不含3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。

本工程地处《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的1类地区，建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量在1.6dB(A)~3.5dB(A)，受影响人口数量未

显著增多。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定声环境影响评价工作等级为二级。根据输变电工程的特点，输电线路为声环境影响评价的工作重点。

3、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），判定本项目生态评价等级如下：

表2.3-2 生态影响评价工作等级划分

序号	评价原则	本项目情况	评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。	/
2	涉及自然公园时，评价等级为二级。	项目不涉及自然公园。	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	本项目不涉及五一水库二级饮用水水源保护区。	/
4	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	本项目不属于水文要素型项目。	/
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	项目为输变电工程，对照 HJ 610、HJ 964 判定本项目为IV类项目，不需进行地下水和土壤环境影响评价，对地下水水位和土壤无影响。	/
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	项目总占地 111163.7m ² ，占地规模小于 20km ² 。	/
7	除以上 1-6 情况，评价等级为三级。	项目包含上述第 3 条内容。	/
8	线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本项目不涉及。	/
<p>综上所述，本项目距离五一水库二级饮用水水源保护区约 430m，不涉及五一水库二级饮用水水源保护区，因此判定项目生态环境影响评价等级为三级。</p>			

4、水环境

本工程仅在施工期会产生少量的生产废水及生活污水。施工期的生产废水产生量较少，经临时沉砂池沉淀后全部回用；施工人员租住当地民房，生活污水可利用当地现有污水处理设施进行处理，废水不外排，不会对当地水环境造成影响。本次环评将以分析说明为主。

5、大气环境

本工程输电线路区域施工期间的施工扬尘，其影响较小。本次环评将以分析说明为主，分析施工扬尘对大气环境的影响。

6、土壤环境

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本工程土壤环境影响评价项目类别为IV类。根据导则，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

2.3.2 评价范围

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

1、电磁环境

330kV架空输电线路：边导线地面投影两侧各40m带状区域。

2、声环境

330kV架空输电线路：边导线地面投影外两侧各40m带状区域。

3、生态环境

330kV架空输电线路：线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。

2.4 评价内容及评价重点、时段

2.4.1 评价内容

本次评价主要工作内容包括：工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环保措施及其可行性论证、环境管理与监测计划等。

2.4.2 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。本工程声环境影响评价工作等级为二级，因此评价工作重点为工程运行期的声环境影响评价。

2.4.3 评价时段

本次评价时段分为工程施工期、运行期两个时段。

2.5 环境保护目标

1、环境敏感目标

依据《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），输变电工程列为环境敏感区的有：国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。

本工程在选择输电线路路径时，对沿线地方政府、自然资源、生态环境、行政审批、文物、交通、公安、旅游等部门进行了工程汇报、征询意见、协调路径等工作，并根据相关部门的意见对线路路径进行优化，避让了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等相关生态敏感区。根据现场踏勘，本项目输电线路边导线距离五一水库二级饮用水水源保护区边界最近距离约430m，线路不涉及五一水库饮用水水源保护区。本项目与五一水库的位置关系见图2.5-2。

根据现场踏勘，本项目N010#~N011#和N082#~N083#两档跨越魏长城遗址，其中，N010#~N011#塔一档跨越沟西村长城2段，塔基距离建设控制地带最近（N011#）约33m；N082#~N083#塔一档跨越城墙头长城2段，塔基距离建设控制地带最近（N082#）约18m。塔基均不在建设控制地带内。文物保护单位见表2.5-1，与魏长城位置关系图见图2.5-3。

2、电磁及声环境保护目标

根据现场踏勘，本工程新建330kV输电线路评价范围内有3处环境保护目标（壕儿村、代庄村、神后村），主要分布在渭南澄城境内，地形较为平坦，线路不跨越电磁和声环境保护目标，详见表2.5-2。各敏感目标与本工程的位置关系总图见图2.5-1，各保护目标具体分布图见图2.5-4~图2.5-6。

表2.5-1 本工程文物保护目标表

序号	名称	行政区划	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象或功能	与本工程的位置关系
1	魏长城遗址	渭南市澄城县	国家级	第四批长城全国重点文物保护单位	A区（保护范围）：长城墙体遗址本体外延50m B区（建设控制地带）：A区外延100m。	文物	N010#~N011#塔一档跨越沟西村长城2段，塔基距建设控制地带最近距离（N011#）约33m； N082#~N083#塔一档跨越城墙头长城2段，塔基距建设控制地带最近距离（N082#）约18m。塔基均不在建设控制地带内。

表2.5-2 本工程电磁和声环境保护目标统计表

序号	行政区划	敏感点名称 ^[1]		房屋结构	与边导线的最近距离 ^[2]	功能	规模	环境影响因子 ^[3]	声环境保护要求 ^[4]	架线方式	线高
1	澄城县赵庄镇	壕儿村	住户	1层平顶	E约27m	居住	3户，约9人	E、B、N	1类区	单回	23m
2	澄城县庄头乡	代庄村	住户	2层平顶	W约25m	居住	2户，约6人	E、B、N	1类区	单回	21m
3	澄城县庄头乡	神后村	住户	1层平顶	W约36m	居住	2户，约6人	E、B、N	1类区	单回	16m

注：[1]本工程环境敏感目标为根据当前设计路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计的不断深化而变化；

[2]表中所列距离均为当前设计路径交流输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近距离，距离可能随工程设计的不断深化而变化；

[3]表中“E”表示工频电场，“B”表示工频磁感应，“N”表示噪声，下同；

[4]本项目1类声功能区的划分均依据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）中划分原则，乡村声环境功能的确定参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2条：b)村庄原则上执行1类。

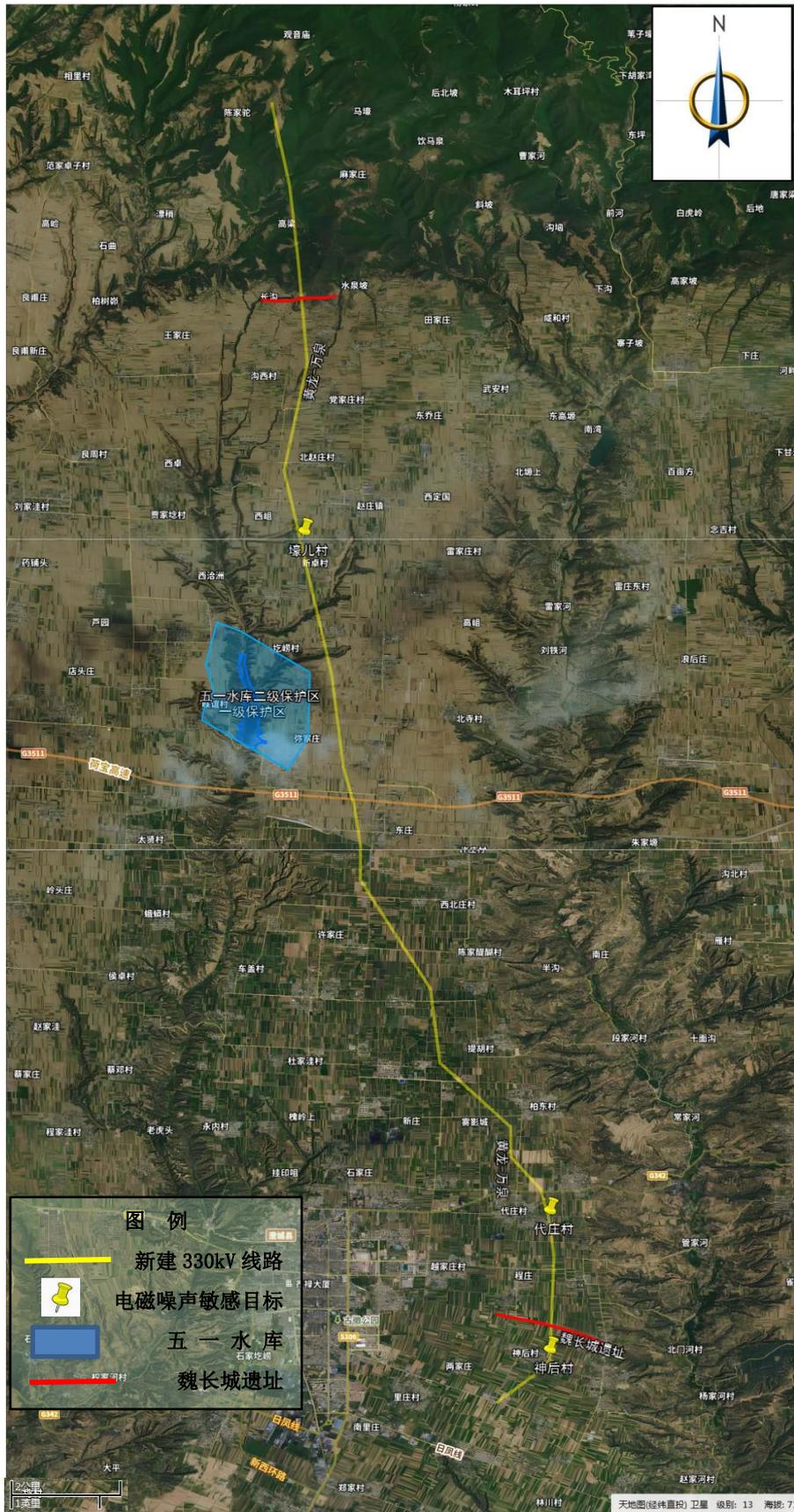


图2.5-1 本项目环境保护目标总图

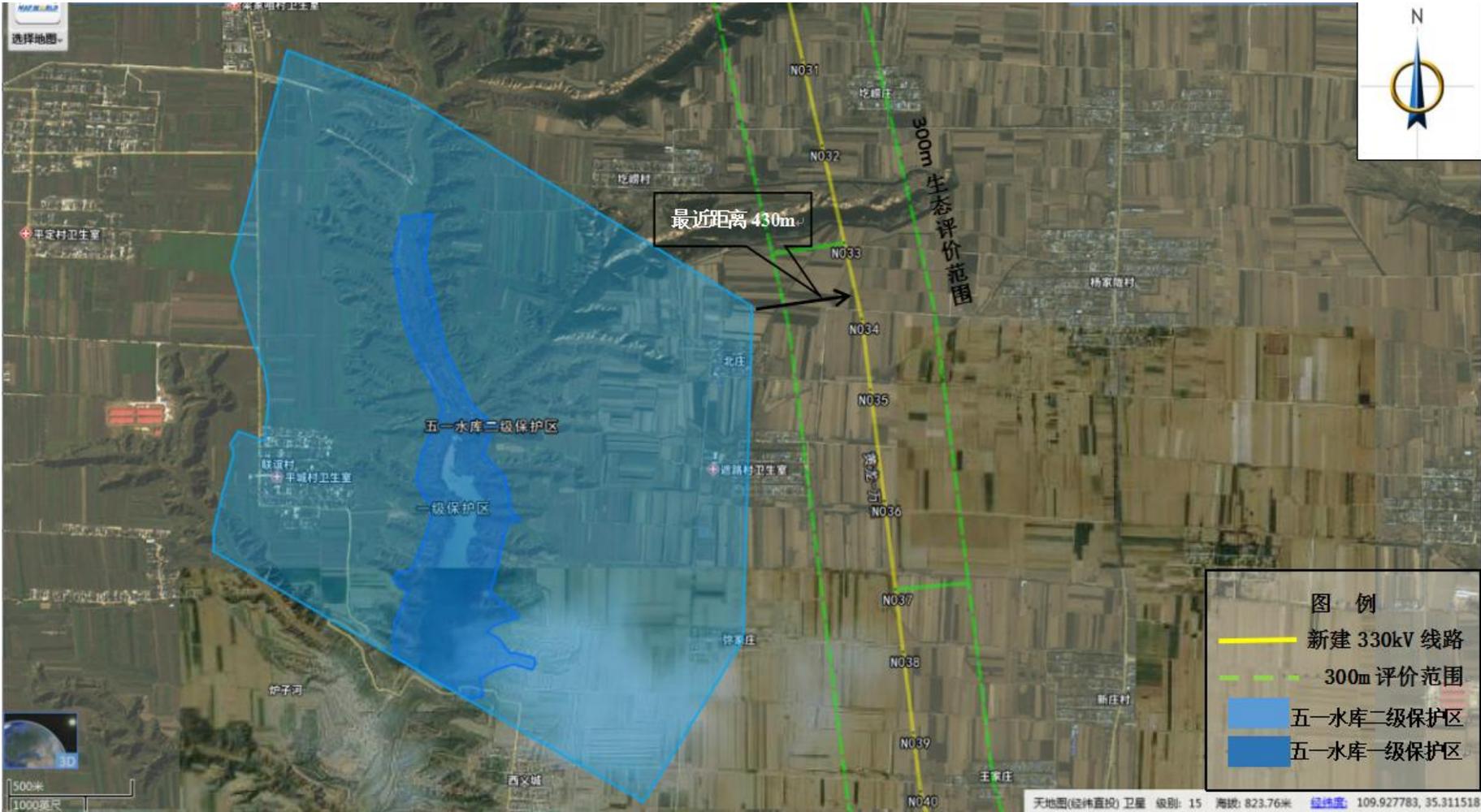
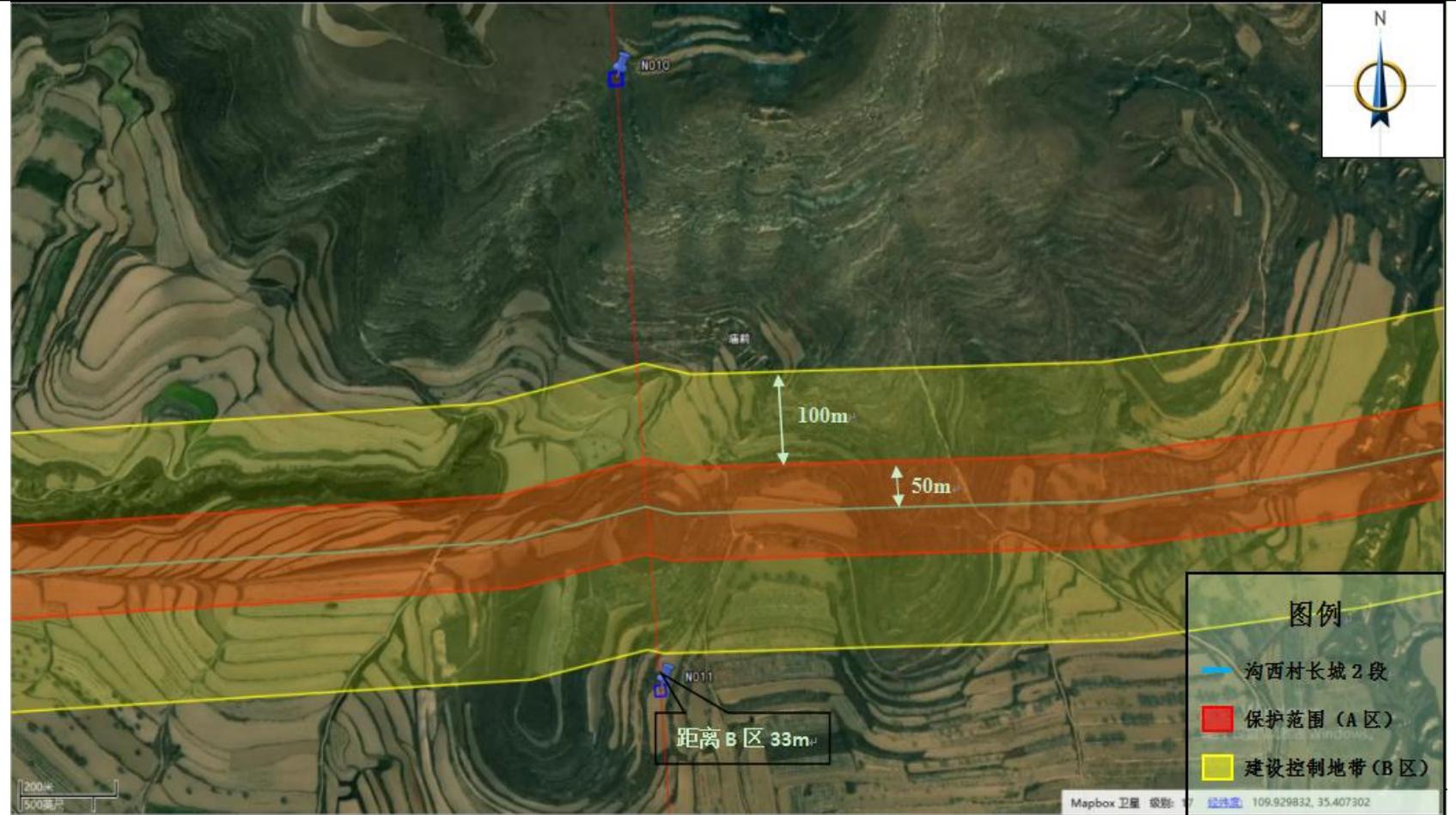
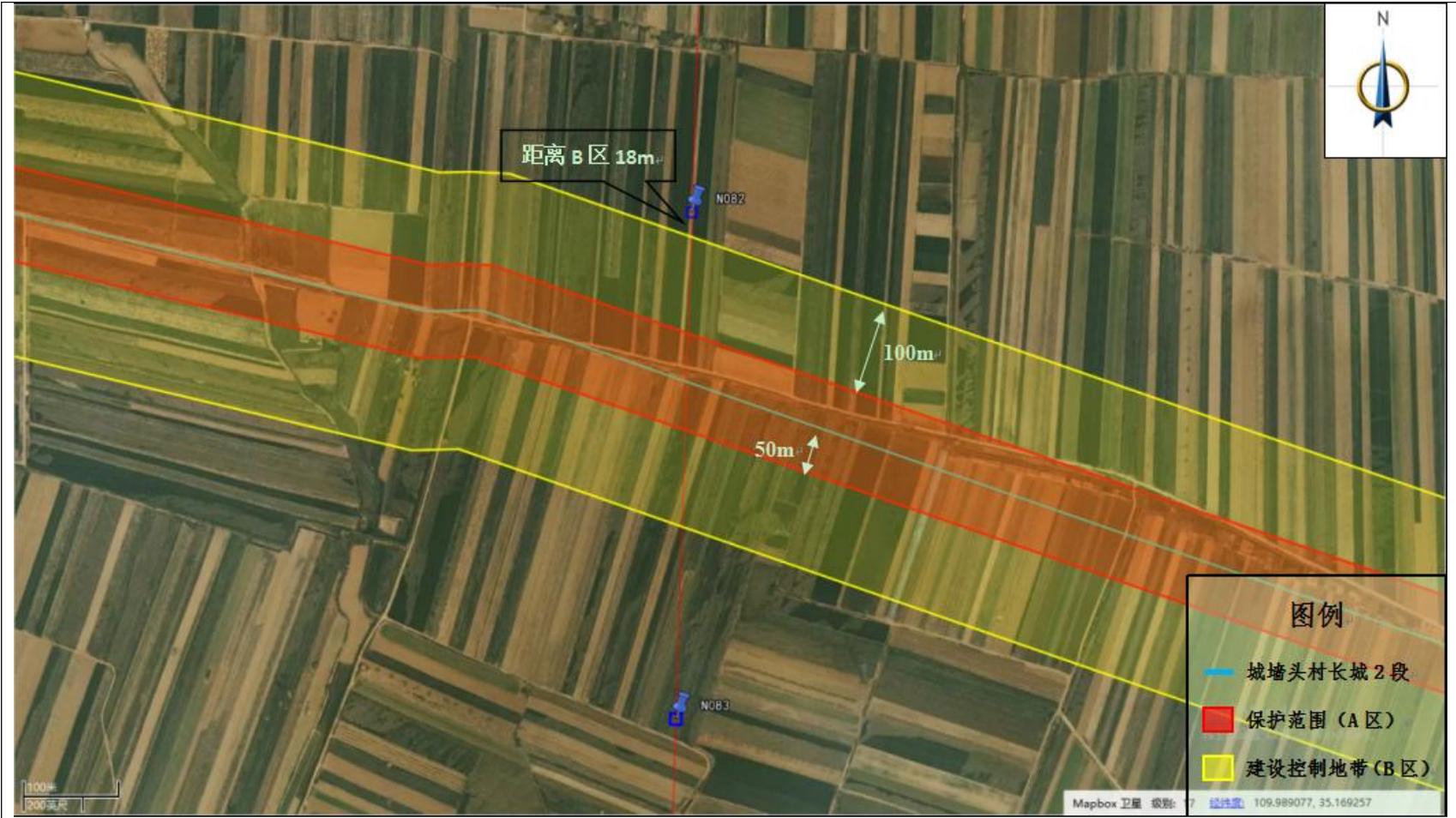


图2.5-2 本项目与五一水库位置关系图



本工程与魏长城遗址（沟西村长城2段）位置关系图



本工程与魏长城遗址（城墙头长城2段）位置关系图

图2.5-3 本工程与魏长城遗址位置关系图



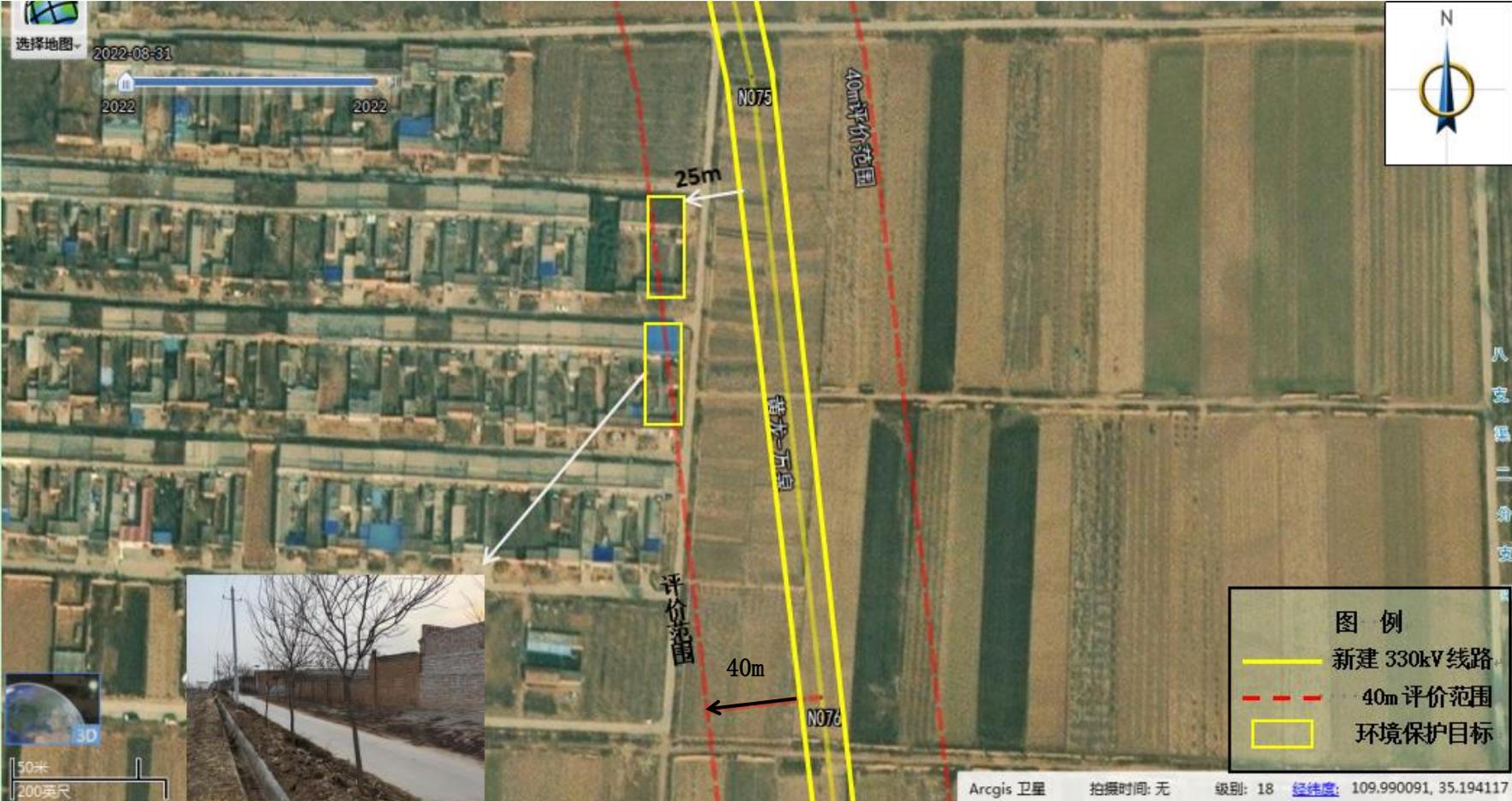


图2.5-5 本项目电磁和声环境保护目标图（代庄村）



图2.5-6 本项目电磁和声环境保护目标图（神后村）

3 工程概况与工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目组成

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程位于延安市黄龙县和渭南市澄城县，线路起点为黄龙330kV汇集站，终点至万泉330kV变电站。本工程建设内容包括新建黄龙汇集站至万泉变电站330kV送出线路和改造330kV西金线线路。

①新建延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程，起点黄龙330kV汇集站至终点万泉330kV变电站，线路长约35.293km，单回四分裂，导线型号JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，导线截面 $4\times 400\text{mm}^2$ 。新建塔基87基（其中直线塔66基、耐张塔21基）。

②改造330kV西金线线路长度约0.777km，单回二分裂，导线型号JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，导线截面 $2\times 300\text{mm}^2$ 。改造塔基4基（其中直线塔2基、耐张塔2基）。

项目基本组成见表3.1-1，项目地理位置见图3.1-1。

表3.1-1 项目组成

项目名称		延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程	
建设单位		黄龙县隆飞绿光伏发电有限公司	
建设性质		新建	
工程组成		①新建延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程 ②改造330kV西金线	
主体工程	新建延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程	电压等级	330kV
		线路长度	35.293km
		地理位置	延安市黄龙县、渭南市澄城县
		线路起点	黄龙330kV汇集站（东经：109°55'47.87"，北纬35°27'11.84"）
		线路终点	万泉330kV变电站（东经：109°58'56.08"，北纬35°9'5.32"）
		导线型号	全线采用钢芯铝绞线JL/G1A-400/35
		导线型式	四分裂结构，分裂间距为450mm
		地线型式	两根地线均采用48芯OPGW-120光缆
		杆塔型式	新建铁塔87基，其中单回路直线塔66基，单回路耐张塔21基，耐张比例26.9%，平均档距350m
		塔基基础型式	直柱板式基础、掏挖基础和挖孔基础
	改造330kV西金线	电压等级	330kV
		线路长度	0.777km
		地理位置	渭南市澄城县
		导线型式	钢芯铝绞线JL/G1A-300/40
杆塔型式		铁塔4基，其中耐张塔2基、直线塔2基	

	导线型式	二分裂结构，分裂间距为400mm
辅助工程	防雷接地	输电线路全线架设双地线（与导线同塔架设），所有杆塔均接地
公用工程	供水	施工人员生产用水利用附近住户的水，需考虑配有水车，以备较远距离输送。施工人员就近租用民房，生活用水利用周边住户现有供水设施
	排水	施工人员就近租用民房，生活污水利用当地现有污水处理设施进行处理
	供电	施工用电引自于周边村庄400V线路。
环保工程	减小生态环境影响	本工程杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔，基础设计，尽可能地选用原状土基础及挖孔基础，开挖土方进行防尘覆盖，施工结束后及时在塔基施工临时占地及塔基处开展土地平整、绿化恢复等工作。跨越魏长城遗址处提高架线高度（线高分别为10m、13m），降低施工对长城遗址的影响。跨越国家二级公益林处提高架线高度（线高分别为16m、21m、19m、19m、13m），不砍伐公益林木。
	减小噪声、电磁环境影响	经过居民点处提高线路架线高度（壕儿村处线高23m、代庄村处线高21m、神后村线高16m），确保居民点处电磁环境、声环境满足国家及地方标准限值要求。
临时工程	塔基施工场地	塔基施工场地占地25298m ²
	牵张场	本工程设置牵张场8处，每处占地1600m ² ，总占地12800m ²
	跨越施工场地	本工程共布设跨越施工场地16处，平均每处跨越架临时占地面积约100m ² ，总占地面积约1600m ² 。
	临时道路	本项目施工道路共计29.4km（占地约58800m ² ），为满足设备运输和施工机械通行，场内施工道路为泥结碎石路面，平均宽度2m，其中新建场内施工道路11.5km，改建道路17.9km。
	材料堆场	本工程沿线拟优先租用已有库房或场地作为材料堆场，如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。
	施工临时用房	施工临时生活用房主要采取在村镇集中区域租用当地村民现有房屋。
工程静态总投资		12613万元
环保投资		115.84万元
施工期		计划工期9个月

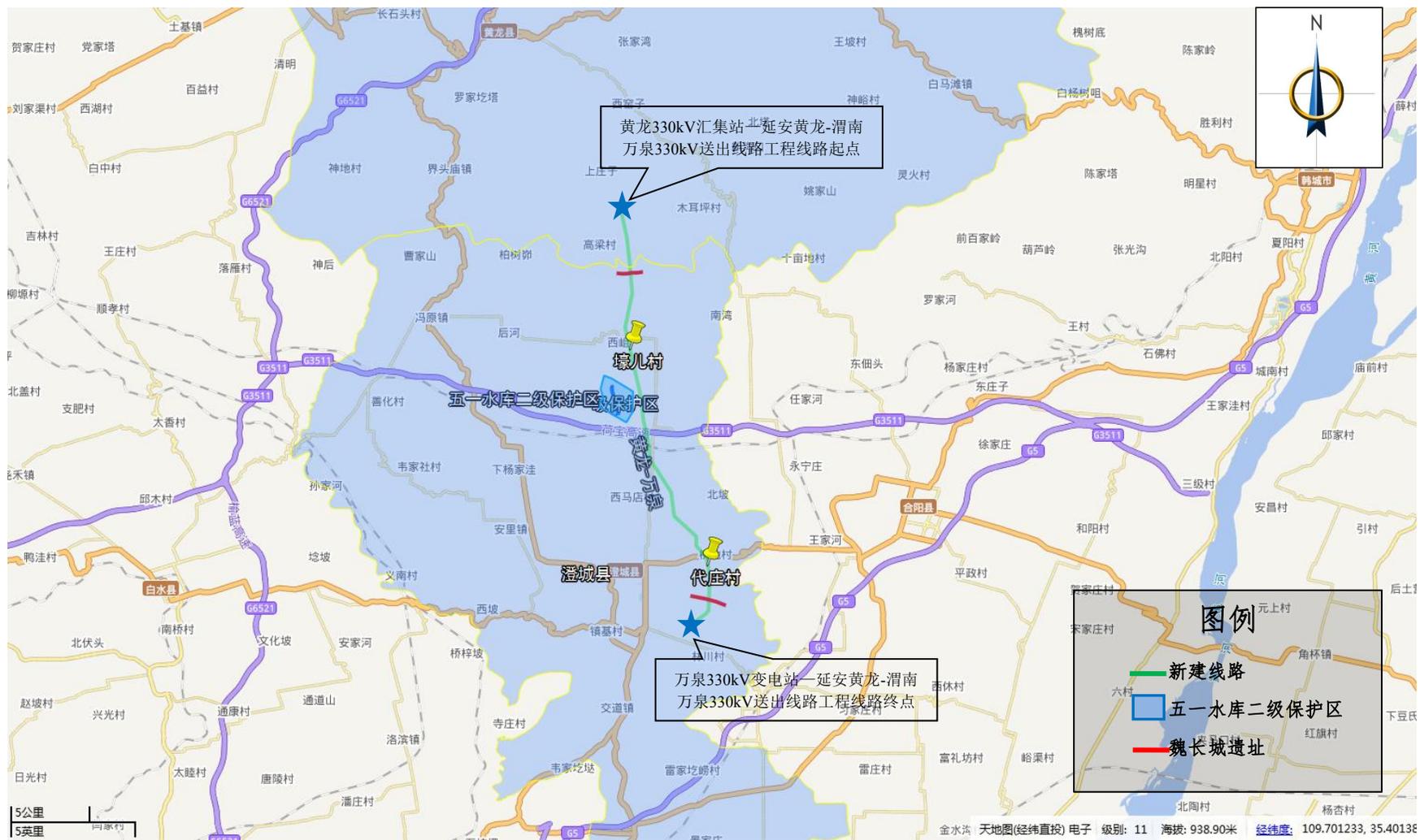


图3.1-1 项目地理位置图

3.1.2 建设规模

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程起于黄龙330kV汇集站，止于万泉330kV变电站，全线按一个单回路架设。其中新建架空线路全长约35.293km，导线截面 $4\times 400\text{mm}^2$ ，塔数87基；改造330kV西金线架空单回输电线路0.777km，导线截面 $2\times 300\text{mm}^2$ ，塔数4基。

本工程新建输电线路途经延安市黄龙县和渭南市澄城县，黄龙县境内长约4.6km，澄城县境内长约30.693km。改造线路位于澄城县境内长约0.777km。

3.1.3 线路路径

1、路径比选方案

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程起于延安市黄龙县330kV黄龙汇集站，止于渭南市澄城县330kV万泉变电站，全线采用单回路架设，其中新建架空线路全长约35.293km，改造330kV西金线架空单回输电线路0.777km。本工程初设阶段，输电线路在330kV黄龙汇集站至330kV万泉变电站路径比选有两个方案，两个方案具体见表3.1-2。

表3.1-2 项目方案比选

比较项目	方案一	方案二
长度	36.07km	39.0km
塔数	91	114
地形	平地85%，山地15%	平地50%，丘陵26%，山地24%
主要交叉跨越	110kV线：5次 35kV线：4次 高速：2次 电气化铁路：1次	110kV线：5次 35kV线：3次 高速公路：1次
沿线电磁和声环境保护目标	壕儿村、代庄村、神后村等村民共7户	壕儿村、王家庄、许庄等村民共9户
涉永久基本农田情况	黄龙县境内不占用永久基本农田；澄城县境内占用永久基本农田塔位58基	黄龙县境内不占用永久基本农田；澄城县境内占用永久基本农田塔位92基
涉永久基本农田面积	10.4亩	20亩
跨越国家二级公益林	黄龙县境内跨越国家二级公益林2处；澄城县境内跨越国家二级公益林3处	黄龙县境内跨越国家二级公益林2处；澄城县境内跨越国家二级公益林3处
涉矿长度	5.9km	3.6km
涉及矿产	董东煤矿、王村斜井煤矿	王村斜井煤矿
与魏长城遗址位置关系	线路N010#~N011#和N082#~N083#两档跨越魏长城遗址	线路N010#~N011#和N082#~N083#两档跨越魏长城遗址
饮用水源保护区	距五一水库二级饮用水源保护区约430m	距五一水库二级饮用水源保护区约430m

建议	推荐	不推荐
----	----	-----

①居民点分布比选

本工程线路方案一线路路径较及方案二短2.93km，塔基数量共减少23基，方案一线路路径的施工永久占地相对较少，方案一和方案二线路沿线均涉及电磁和噪声保护目标，其中方案一涉及电磁和噪声保护目标为壕儿村、代庄村、神后村等村民共7户、方案二涉及电磁和噪声保护目标壕儿村、王家庄、许庄等村民共9户。方案一比方案二电磁和噪声保护目标少，方案一优于方案二。

②生态敏感区比选

两个方案均不涉及饮用水水源保护区，根据核查比对，本工程方案一和方案二涉及五一水库二级饮用水水源保护区段的线路路径为同一路径，线路路径不穿越五一水库二级饮用水水源保护区。故线路投运后方案一和方案二对生态敏感区环境影响一致。

③跨越国家二级公益林比选

两个方案均涉及国家二级公益林，根据核查比对，方案一及方案二线路路径沿线跨越国家二级公益林位置和长度一致，且全线塔基建设均未砍伐国家二级公益林，不存在制约因素。故线路投运后方案一和方案二对国家二级公益林影响一致。

④占用永久基本农田比选

两个方案均占用永久基本农田，根据核查比对，方案一相比方案二减少塔基占用永久基本农田34基，减少占用永久基本农田面积9.6亩，故线路投运后方案一对永久基本农田的影响比方案二小，方案一占优。

综上，方案一与方案二涉及生态敏感区和跨越国家二级公益林相同，方案一相比方案二电磁和噪声保护目标较少、占用永久基本农田较少。故从环境保护角度分析，环评认为方案一作为推荐方案可行。

2、推荐路径方案

线路起自延安市黄龙县黄龙330kV汇集站，全线采用单回路架设，向南出线后沿山梁顶走线，在庙前村附近跨越魏长城后继续向南进入渭南市澄城县，线路经沟西村、庄子上、党家庄村西侧，穿越西庄村和北赵庄村中间走廊向南走线，经壕儿村、新卓村和好村后，线路向东避开北庄、遮路村西侧的五一水库二级水源地保护区，经王家庄村继续向南走线，在东庄村西侧跨过荷宝高速

后，钻越330kV西金线（需升高改造西金线），跨过黄韩侯铁路（电气化铁路），在西庄村南侧转向东南走线，经郑家洼村、王家醍醐村，在代庄村北侧跨越澄商高速和G342国道后，穿越程赵村北侧继续向南走线，由程赵村和西夏村中间通道向西南走线，经赵庄、神后村，转向西侧接入万泉330kV变电站。

线路途经延安市黄龙县和渭南市澄城县。详见本工程输电线路路径示意图。

3.1.4 330kV西金线线路情况

1、基本情况

330kV西金线改造长度0.777km，现状为单回二分裂架空线路，导线型号2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线。改造段主要涉及耐张段编号为175#、176#、177#、178#、179#，其中175#和179#耐张塔由于2020年12月菏宝高速施工导致安全距离不足已经改造为角钢塔，耐张段中的176#、177#、178#直线塔仍为1979年3月投运时的砼杆塔。改造段西金线导线对地最低距离7.5米。

由于砼杆已运行四十余年，混凝土强度的下降和钢筋法兰等构件的锈蚀，在施工和运行过程中对本线路具有较大的安全威胁，且砼杆塔高较低，故提出将钻越耐张段内的三基直线砼杆拆除，在档内新增角钢塔4基，塔高按钻越要求进行加高，并更换导线、绝缘子、金具等。改造后330kV西金线线路长度约0.777km，单回二分裂，导线型号JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，导线截面2×300mm²。改造塔基4基（其中直线塔2基、耐张塔2基）。西金线改造段提升后交叉跨越处高度40.2m。

2、环保手续

由于330kV西金线线路为1979年3月投运，投运时间较早，且产权隶属国网陕西省电力有限公司，相关环评、环保验收资料均查找不到，因此无法获知330kV西金线线路改造段环保手续履行情况。

西金线改造段施工由建设单位负责，建成后交由国网陕西省电力有限公司运行管理，因此施工期环保责任方位建设单位，运行期环保责任方位国网陕西省电力有限公司。

3.1.5 黄龙330kV汇集站

黄龙县330kV汇集站项目位于延安市黄龙县界头庙镇高梁村，工程占地42954m²，主要建设3台360MVA主变压器及配电设备等，建站型式为户外式，330kV出线一回（至万泉330kV变电站），110kV出线共5回，每台主变低压侧安装1×30Mvar低压电抗器和2×30Mvar低压电容器，项目总投资20419万元，环保投资78.9万元，项目环保投资占总投资0.39%。黄龙330kV汇集站总平面布置图见图3.1-3。

2023年2月17日延安市行政审批服务局以延行审城环发〔2023〕28号《延安

市行政审批服务局关于黄龙县330kV汇集站项目环境影响报告表的批复》对本工程环境影响报告表予以批复。目前黄龙330kV汇集站正在建设中。

黄龙汇集站330kV出线共1回，向正南方向出线至万泉330kV变电站，如图3.1-4所示。

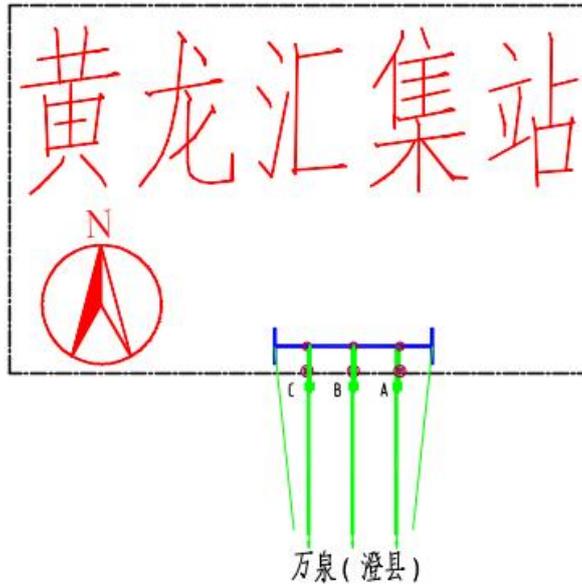


图3.1-3 黄龙汇集站330kV出线间隔

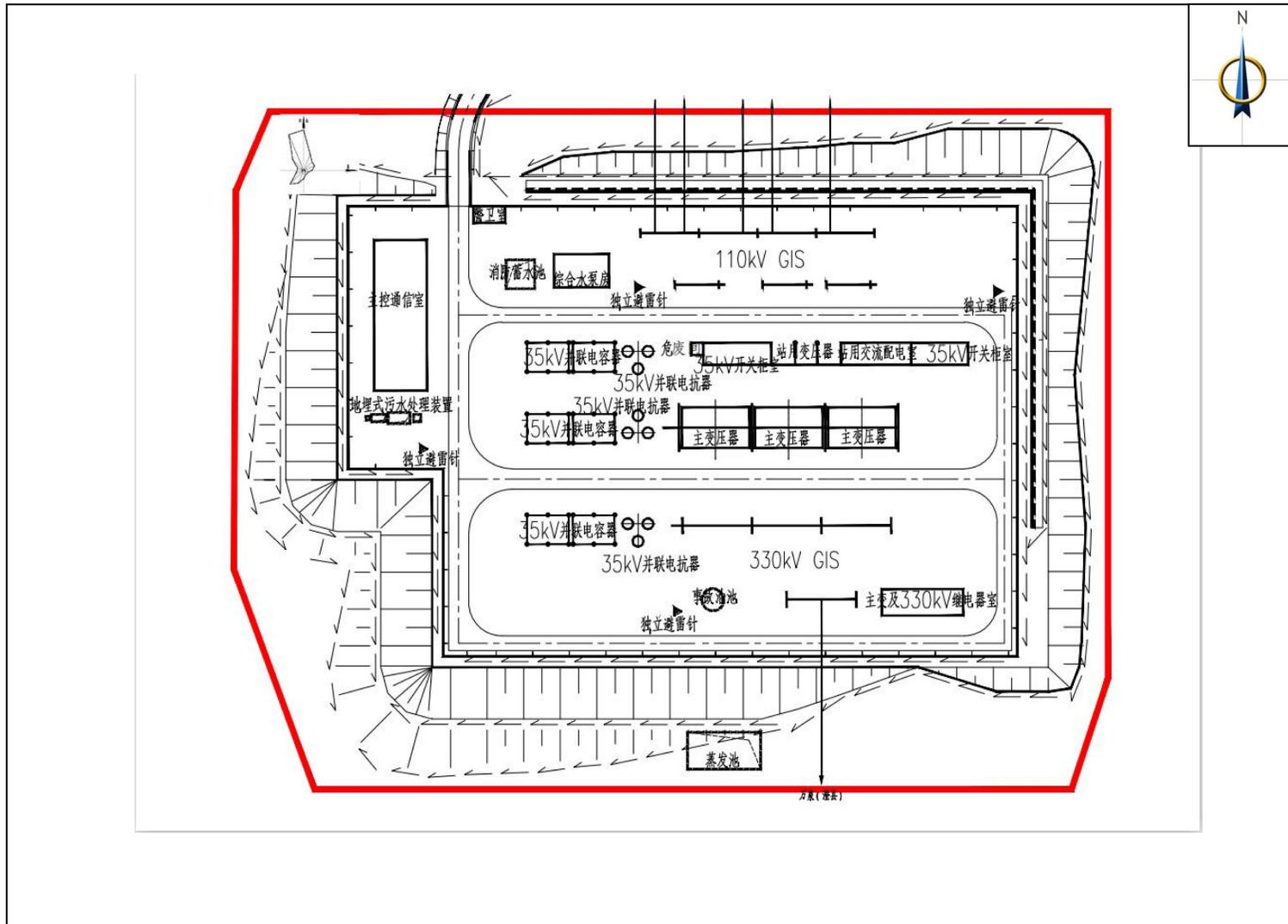


图3.1-4 黄龙330kV汇集站平面布置图

3.1.6 万泉330kV变电站

本项目线路起于拟建330kV黄龙汇集站，止于330kV万泉变电站扩建间隔，（本项目评价内容不包含330kV万泉变电站扩建间隔）。万泉330kV变电站位于渭南市澄县庄头镇，晨迪路与雷家洼至神后道路十字东南角（站址用地属庄头镇岭上村），建设有2台240MVA主变压器及配电设备等，采用户外布置，根据陕西院提供的最新间隔布置图，万泉变电站330kV出线共6回，其中两回向南出线，一回接往330kV桥陵变电站，一回接往蒲城电厂；其余4回为本期新扩建间隔，由陕西院设计，其中1回向北出线备用，3回向西出线，自北向南依次为接往黄龙汇集站间隔和两回备用间隔。如图3.1-5所示。

变电站总平面布置设计为矩形，围墙东西宽130.5米，南北长162.0米，西南角向里凹进。利用凹进处布置了蒸发池。总平面布置：330kV构支架区布置在站区西侧，110kV构支架区布置在站区的东侧，主变、110kV继电器小室、35kV配电装置室、站用变等布置在330kV和110kV构支架区之间，主控通信室布置在站区北侧，电容器和电抗器布置在主变、电气联合建筑和110kV构支架区的南侧，大门位于站区北侧从北侧进站。本工程按变电站最终规模一次征地考虑，总征地面积2.36hm²（33.75亩），其中围墙内占地1.99hm²。万泉330kV变电站总平面布置图见图3.1-6。

万泉330kV变电站原名为澄县330kV变电站，2018年9月27日，原陕西省环境保护厅以陕环批复〔2018〕421号《关于澄县330千伏输变电工程环境影响报告书的批复》对本工程环境影响报告书予以批复。

2021年1月7日，国网陕西省电力公司以陕电科技〔2021〕1号《国网陕西省电力公司关于印发澄县330千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》对本工程竣工环境保护验收调查报告予以批复。

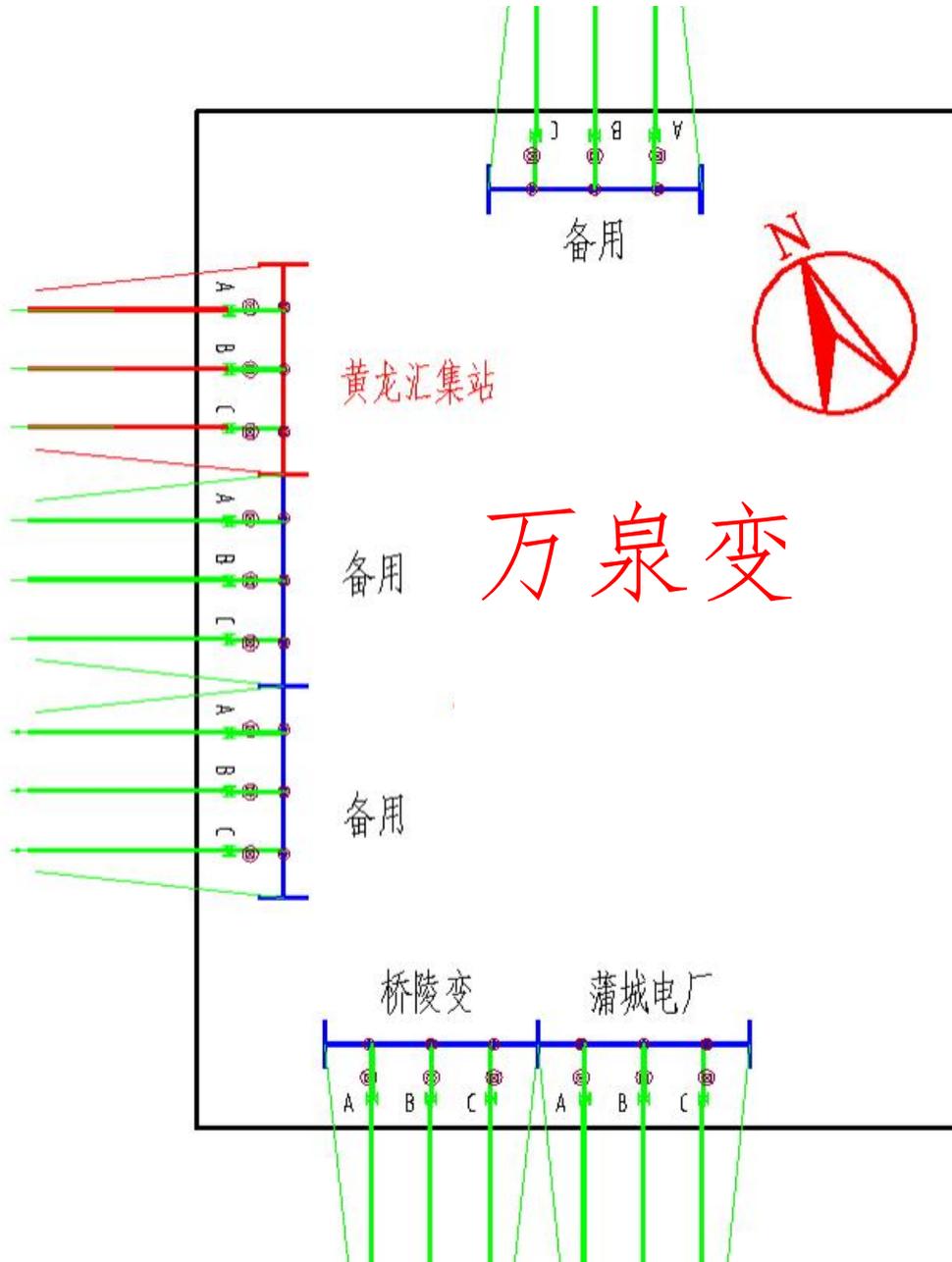


图3.1-5 黄龙汇集站330kV出线间隔



图3.1-6 万泉330kV变电站平面布置图

3.1.7 导地线选型

本工程新建架空线拟采用4×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，导线采用四分裂结构，分裂间距为450mm；改造330kV西金线架空线路拟采用JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，导线采用二分裂结构，分裂间距为400mm。导线参数见表3.1-4。

表3.1-4 导线型号及技术参数表

新建架空线路		
导线名称		钢芯铝绞线
导线型号		JL/G1A-400/35
截面积 (mm ²)	铝(铝合金)	391
	钢(铝合金)	34.4
	总截面	425
铝钢截面比		11.37
直径 (mm)		26.8
单位质量 (kg/km)		1348.6
额定拉断力 (kN)		103.7
20℃时直流电阻 (Ω/km)		0.0739
弹性模量 (GPa)		65
热胀系数 (×10 ⁻⁶ /℃)		20.5
拉力单重比 (km)		7.85
改造330kV西金线架空线路		
导线名称		钢芯铝绞线
导线型号		JL/G1A-300/40
导线直径		23.9mm

本工程地线为双光缆，芯数48芯，考虑到330kV变电站母线上短路电流较高，初步选择新建段采用两根OPGW-120复合光缆。技术参数见表3.1-5。

表3.1-5 地线、OPGW主要技术参数表

地线型号	截面 (mm ²)	外径 (mm)	单位重量 (kg/m)	弹性模量 (Mpa)	膨胀系数 (1/℃)	破断力 (KN)
OPGW-120	121.6	14.6	0.785	149000	0.0000129	132.05

3.1.8 杆塔和基础

1、杆塔型式

本工程全线建设铁塔共91基（直线塔68基，耐张塔23基），其中：新建延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程塔基共计87基（直线塔66基，耐张塔21基）、

改造330kV西金线架空单回输电线路塔基共计4基（直线塔2基，耐张塔2基）。
本工程铁塔型式及主要参数见表3.1-6，铁塔塔型图见图3.1-7和图3.1-8。

表3.1-6 本工程铁塔型式及主要参数表

序号	塔型名称	呼高范围（m）	基数	水平档距（m）	垂直档距（m）
1	ZM1	21~42	16	380	500
2	ZM2	21~42	26	450	600
3	ZM3	21~42	12	650	850
4	ZMK	39~60	4	450	600
5	ZMC2	21~42	3	550	800
6	ZMC3	21~42	2	750	1150
7	ZMCK	39~60	4	550	800
8	J1	18~30	8	400	600
9	J2	18~30	6	400	600
10	J3	18~30	1	400	600
11	DJ	18~30	2	350	500
12	JC1	18~30	5	600	900
13	JC2	18~30	1	600	900
14	ZMC1	21~42	1	400	600
耐张塔合计			68	/	/
直线塔合计			23	/	/
总计			91	/	/

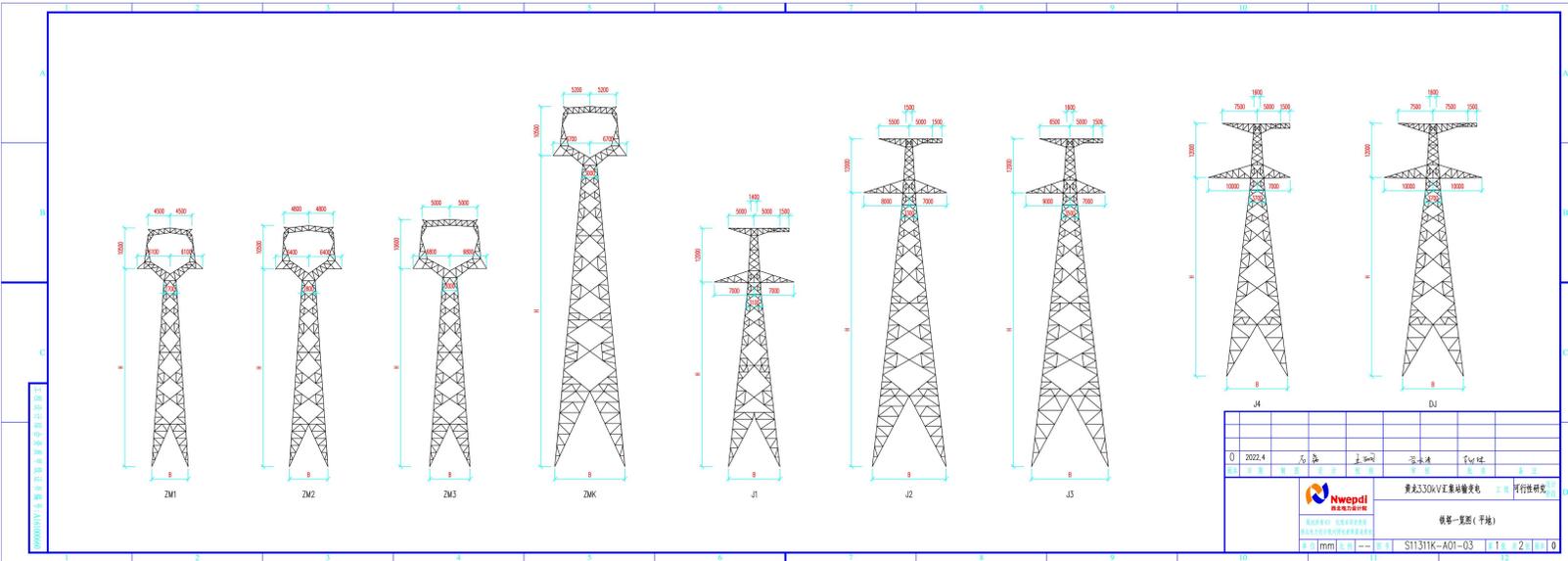


图3.1-7 铁塔塔型图（一）

2、基础

根据本项目可行性研究报告，本项目输电线路塔基基础本工程拟选择直柱板式基础、掏挖基础和挖孔基础。本项目塔基基础型式见图3.1-9。

本工程平地区段绝大多数铁塔立于旱地和果园，结合该地区黄土湿陷性较为严重的特点，直柱板式基础为本工程平地段主要基础型式；在山区主要采用掏挖基础及挖孔基础这两种基础型式，其中直线塔主要采用掏挖基础，耐张塔及基础外露较高的塔位采用挖孔基础。

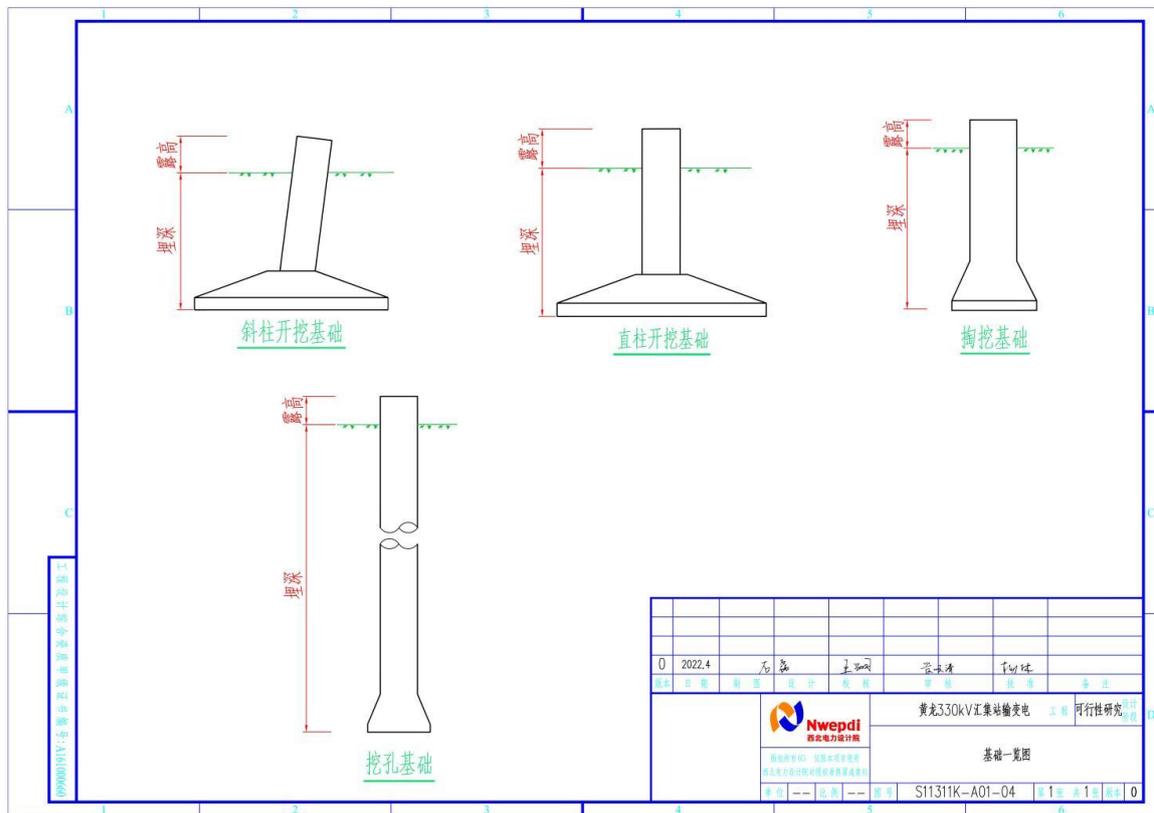


图3.1-9 塔基基础型式图

3.1.9 主要交叉跨越

本工程线路经过地区的主要交叉跨越见表3.1-7。

表3.1-7 沿线主要交叉跨越情况表

交叉跨越名称	单位	次数
跨高速公路	次	2
跨电气化铁路	次	1
钻330kV线路	次	1
跨110kV线路	次	5
跨35kV线路	次	4
跨10kV线路	次	12
跨通信线及弱电线路	次	18

跨长城遗址	次	2
-------	---	---

导线对地和交叉跨越物的最小距离均按《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的规定执行。本工程导线对地和交叉跨越距离值见表3.1-8和表3.1-9。

表3.1-8 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	被跨越物名称	最小距离 (m)	备注
1	居民区	8.5	/
2	非居民区	7.5	/
3	交通困难步行可以到达的山坡	6.5	/
4	步行不能到达的山坡, 峭壁和岩石	5.0	风偏
5	对建筑物的最小垂直距离	7.0	/
6	对建筑物的最小水平距离	6.0	风偏
7	对建筑物(不在规划区)的最小水平距离	3.0	风偏
8	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离	5.5	/
9	对公园、绿化区或护林带树林的净空距离	5.0	风偏
10	对果树经济作物城市行道树间的垂直距离	4.5	/

表3.1-9 导线对各种设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)	备注	
1	铁路	轨顶	9.5	+70°C
		承力索	5.0	+70°C
2	公路	一、二级	9.0	+70°C
		三、四级	9.0	/
3	通航河流	五年一遇洪水位	8.0	/
		最高航行船桅顶	4.0	/
4	不通航河流	百年一遇洪水位	5.0	/
		冬季冰面	7.5	/
5	电力线	/	5.0	/
6	通讯线	/	5.0	/
7	特殊管道	/	6.0	/
8	索道	/	5.0	/

3.1.10 项目占地及土石方

1、工程占地

本工程输电线路施工过程中塔基永久占地12665.737m²；临时占地共计98498m²，包括塔基施工场地占地25298m²；牵张场设置8处，每处面积1600m²，临时占地12800m²；跨越施工场地16处，临时占地面积约1600m²。临时施工道路共计29.4km（占地约58800m²），为满足设备运输和施工机械通行，场内施工道路为泥结碎石路面，平均宽度2m，其中新建场内施工道路11.5km，改扩建道路17.9km。施工办公、生活区租赁附近民房，不需设置办公、生活区。输电线路主要位于黄土台塬区和低中山区，工程沿线现主要为耕

地和果园等，占地情况见表3.1-10。

表3.1-10 工程占地情况一览表

序号	占地属性	临时占地 (m ²)	永久占地 (m ²)	占地类型
1	塔基占地	/	12665.737	旱地、园地
2	塔基施工占地	25298	/	旱地、园地
3	临时跨越场地	1600		旱地
4	牵张场占地	12800	/	旱地
5	临时施工道路区	58800	/	旱地、园地
6	施工办公、生活区	/	/	建设用地
合计		98498	12665.737	/

2、土石方平衡

本项目土石方挖方总量3.316万m³（其中表土剥离1.357万m³），填方总量3.316万m³（其中表土回覆1.357万m³）。项目无弃方产生。土石方量见表3.1-11。

表3.1-11 土石方平衡一览表 单位：万m³

项目组成	挖方			填方			调入数量	调出数量
	挖方	表土	小计	填方	表土	小计		
塔基及施工场地	1.332	0.753	2.085	1.332	0.753	2.085	/	/
临时跨越场地	0.81	/		0.81	/		/	/
牵张场	0.198	0.297	0.495	0.198	0.297	0.495	/	/
施工道路	0.429	0.307	0.736	0.429	0.307	0.736	/	/
总计	2.769	1.357	3.316	2.769	1.357	3.316	/	/
备注：本项目挖方均用于回填，无弃方。								

3.1.11 施工情况

3.1.11.1 施工组织

1、交通运输

本工程交流输电线路沿线有荷宝高速、G342国道及乡村道路可供利用，交通运输条件较好。

2、施工场地布置

(1) 塔基区、塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内，本工程塔基施工场地占地25298m²。

(2) 牵张场

为满足施工放线需要，交流输电线路沿线需设置牵张场地，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。为满足牵引机、张力机工作，本工程共

设置牵张场8处，每处占地1600m²，总占地面积12800m²。

(3) 临时跨越场地

输电线路跨越公路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用塔杆作支承体跨越。通过调查同类输电工程确定输电线路平均每处跨越架临时占地面积约100m²，交叉跨越角尽量接近90°，以减少临时占地面积，本工程共布设跨越施工场地16处，总占地面积约1600m²。

(4) 施工道路

项目区沿线有菏宝高速、澄商高速、G342国道、县道及村村通公路等，线路沿线交通较为便利。本工程施工道路主要利用已有公路、乡间小路和生产便道，部分线路沿线需要新修施工便道。为了将施工材料运至塔基处，需新修一定长度的临时施工道路，根据设计资料并结合现场踏勘，本项目施工道路共计29.4km（占地约58800m²），为满足设备运输和施工机械通行，场内施工道路为泥结碎石路面，平均宽度2m，其中新建场内施工道路11.5km，改建道路17.9km。

(5) 材料堆场

根据沿线交通情况，本工程沿线拟优先租用已有库房或场地作为材料堆场，具体地点有施工单位选定，便于塔材、线材、金具和绝缘子的集散，如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

(6) 施工生活区

交流输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程施工临时生活用房主要采取在村镇集中区域租用当地村民现有房屋。

3、建筑材料

项目使用商品混凝土，现场不设置拌合站。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现场。

3.1.11.2 施工工艺

输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。输电线路施工工艺及产污环节见图3.1-10。

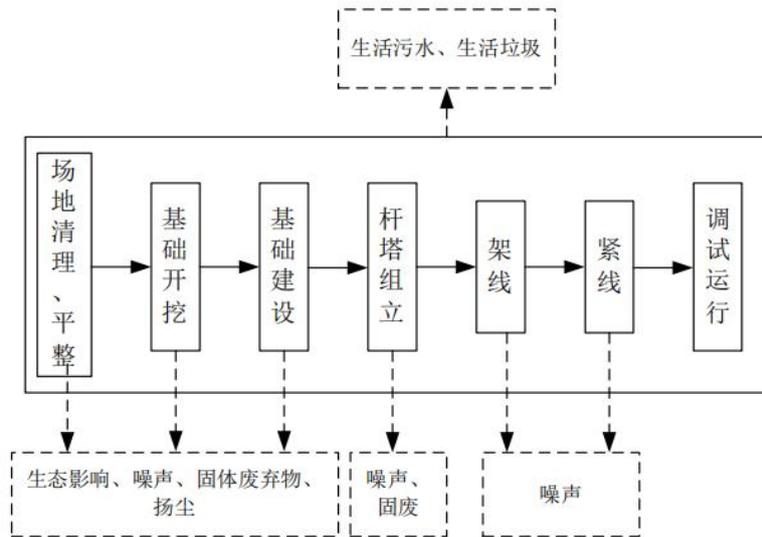


图3.1-10 输电线路施工工艺及产污环节图

1、施工准备

(1) 材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要进行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。新修施工便道依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，对临时堆土做好挡护和苫盖。

2、基础施工

(1) 表土剥离

塔基施工临时占地区包括塔基区及其周边约5m范围，在塔基基础开挖放坡前需先对其剥离表层土，剥离厚度约0.3m。表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

(2) 基础开挖

本工程主要涉及两个地貌类型，分别为黄土台塬区和低中山区，该地区黄土湿陷性较为严重，为IV级自重湿陷性，湿陷下限深度为20~30m。结合以上特点，本工程拟选择直柱板式基础、掏挖基础及挖孔基础。

①直柱板式基础

该基础的特点是按土重法计算，铁塔通过塔脚板和地脚螺栓与基础相连，底板做成柔式大板，底板上部与下部均配置钢筋。其缺点是采用大开挖基坑，土石方量较大，钢材耗量较多。

本工程平地区段绝大多数铁塔立于旱地和果园，结合该地区黄土湿陷性较为严重的特点，直柱板式基础为本工程平地主要基础型式。基础开挖时应根据具体情况考虑适当的放坡措施或支护措施，以降低工程风险。

②掏挖基础及挖孔基础

掏挖基础和挖孔基础多年来在各电压等级输电线路工程中得到了广泛应用，且运行情况良好、安全可靠。它的特点是施工时以土代模，直接将钢筋骨架和混凝土浇入掏挖成型的土胎内，充分利用原状土承载力高的优点，混凝土用量较省，钢材用量较少，土石方量最少，施工工艺简单。

本工程在山区主要采用这两种基础型式，其中直线塔主要采用掏挖基础，耐张塔及基础外露较高的塔位采用挖孔基础。

(3) 土方平衡

塔基及施工场地的土方用于施工结束后临时施工场地的平整及恢复等，无弃方产生。

(4) 混凝土浇筑

混凝土浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度一般不超过2m，超过2m时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

基坑开挖及基础施工工艺见图3.1-11和图3.1-12。

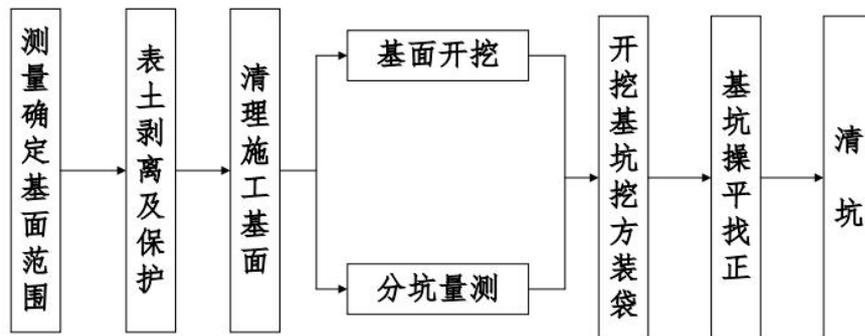


图3.1-11 基坑开挖施工工艺流程图

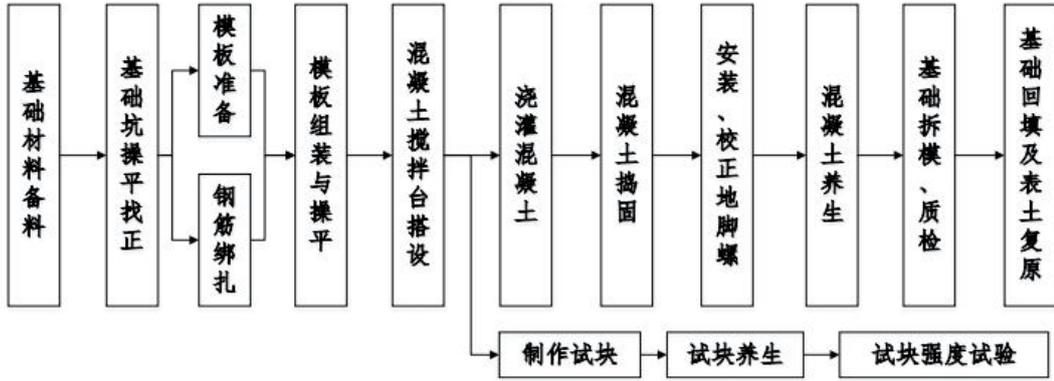


图3.1-12 基础施工工艺流程图

3、铁塔组立

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆、吊车或落地通天摇臂抱杆分解组立：

- (1) 塔位进场条件较好，地形平缓时，可采用吊机组塔。
- (2) 局部的阶地过渡地段，当进场条件较差时，可采用外拉线悬浮抱杆分解组塔；如若局部区域确因地形受限时，可采用内拉线悬浮抱杆分解组塔。

铁塔组立接地施工工艺流程见图3.1-13。

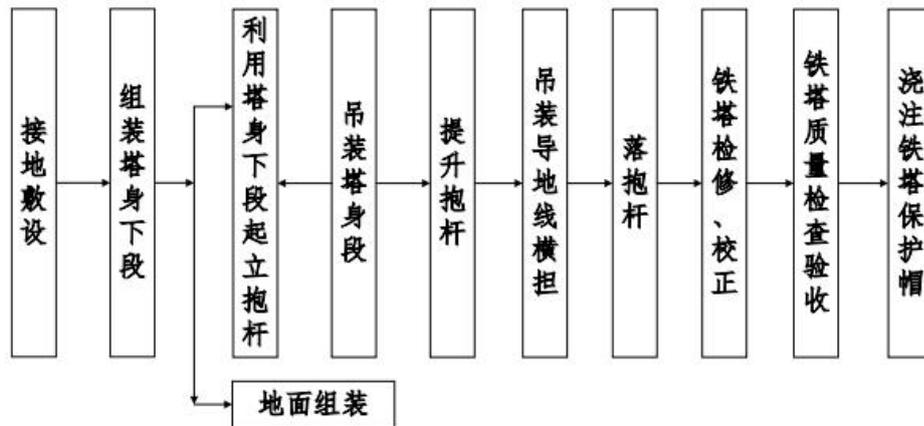


图3.1-13 铁塔组立接地施工工艺流程图

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，施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

架线施工工艺流程详见图3.1-14。

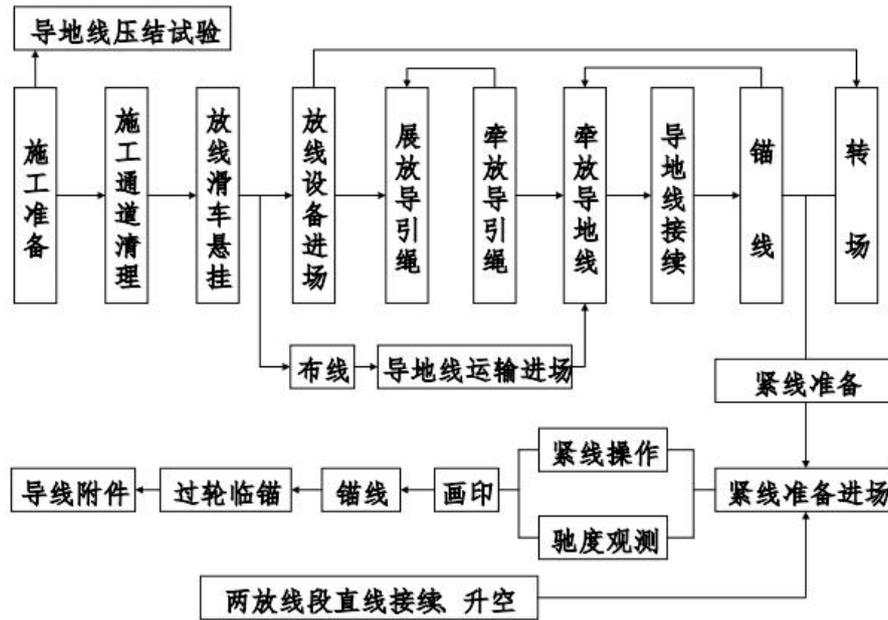


图3.1-14 架线施工流程图

3.1.12 工程投资及施工期

本工程静态总投资12613万元，计划工期9个月。

3.2 与政策、法规等符合性分析

3.2.1 国家产业政策及其他相关政策符合性分析

1、与《产业结构调整指导目录》符合性分析

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程属《产业结构调整指导目录》（2019年本）（2021年12月30日修订）鼓励类项目中第四项“电力”中第10条“电网改造与建设”，工程建设符合国家产业政策。

2、与《国家级公益林管理办法（修订）》（林资发〔2017〕34号）的符合性分析

根据《国家级公益林管理办法（修订）》（林资发〔2017〕34号）第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。

国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木

质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。

根据林业部门比对分析结果，本项目延安段N001#-N002#和N005#-N006#两档跨越国家二级公益林，渭南段N015#-N016#、N030#-N031#和N032#-N033#三档跨越国家二级公益林。线路塔基均不在公益林内，不砍伐公益林内林木。施工和运行期间严格落实环评提出的环保措施后，本项目建设不影响整体生态功能。工程建设符合《国家级公益林管理办法（修订）》要求。

3.2.2 规划符合性分析

1、国民经济和社会发展规划符合性分析

本工程建设符合《陕西省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（陕政发〔2021〕3号）、《延安市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（延政发〔2021〕4号）和《渭南市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渭政发〔2021〕11号），具体分析见表3.2-1。

表3.2-1 项目与地方经济发展规划符合性分析

条款	符合性
《陕西省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	
第二十章 提升基础设施现代化水平 第三节 构建安全高效现代能源基础设施中提出智能电网。优化330千伏和110千伏电网布局，保障中心城市和城乡区域可靠供电。“十四五”时期电力外送能力达到3000万千瓦，打造西北电网跨区电力交易枢纽。	符合。本工程为黄龙-渭南330kV输变电工程，工程建设可保障关中地区供电可靠性，同时为了保证黄龙地区新能源的接入及送出需求。
《延安市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	
第十五章 推进重大基础设施建设 提出“推进‘一县一站、两纵两横’330千伏网架建设，建设330千伏吴起、延川、甘泉、黄陵、子长、黄龙输变电和一批110千伏及以下电网工程。” 专栏13电力设施重点项目中“新建吴起、延川……330千伏变电站，实施西延高铁、延榆高铁供电、黄龙330千伏汇集站及其送出工程，新增变电容量3600兆伏安，新建线路588千米。”	符合。本工程为330kV送出线路工程，线路由延安黄龙汇集站送出接入渭南万泉变电站，属于延安十四五规划电力设施重点项目。
《渭南市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	
第三章 做实做强做优实体经济 构建特色现代产业体系…… 新能源产业，围绕光伏、风电、地热能、生物质、氢能等五大领域，加快构建新型能源产业体系。…… 专栏 3.8 新能源产业项目 （一）清洁能源基地项目。以韩城、白水、澄城、大荔、蒲城、潼关、华州为主，大力发展光伏、风电、生物质发电产业。集中式光伏发电项目。实施白水、澄城、大荔、蒲城等集中式光伏发电项目。 分布式能源项目。实施韩城、大荔、蒲城、潼关等分布式光伏风	符合。本工程黄龙-渭南330kV输变电工程，将延安地区的新能源电力输送至渭南，利于渭南地区新能源产业发展和调整能源结构，增加新能源占比。

电项目。
 生物质发电项目。推动华州日处理600t、蒲城天楹日处理500t生活垃圾焚烧发电项目，白水蒲白矿业公司24MW、澄城秦尧30MW生物质发电项目建设。.....

2、与渭南市电网规划符合性分析

渭南电网现已形成秦岭电厂及330千伏渭南、咸林、罗敷、富平、桥陵、高明、西庄、栎州变为中心的七大供电区，这七大供电区既独立运行又密切联系，110千伏网架结构已形成环路布置，正常是开环运行的辐射型供电网，为保证渭南电网安全、稳定运行发挥着十分重要的作用。本项目输电线路拟接入渭南市万泉330kV变电站，周边主要的变电站有蒲城电厂330kV汇集站、栎州330kV变电站、桥陵330kV变。

本项目建设已取得《国网陕西省电力有限公司关于延安黄龙330千伏新能源汇集站接入系统方案的复函》（陕电发展函〔2022〕8号），国网陕西省电力有限公司同意本项目黄龙汇集站出1回330kV输电线路接入万泉330kV变电站，项目建成后可有效提高渭南电网供电可靠性及供电能力，满足周边供电区域负荷增长的要求，符合区域电网规划。

本项目接入方案见图3.2-1。

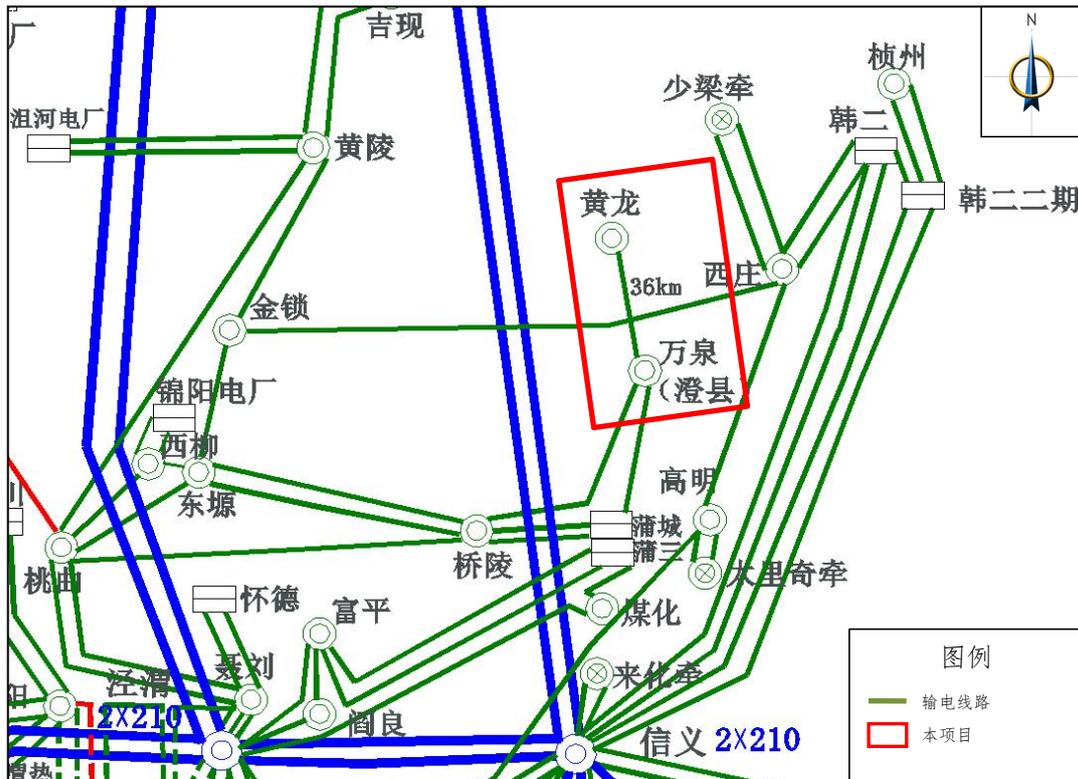


图3.2-1 延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程接入方案

3、生态环境保护规划符合性分析

对照《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25号）、《延安市生态环境保护“十四五”规划》（延政办发〔2021〕43号）、《渭南市“十四五”生态环境保护规划》（渭政办发〔2022〕20号），本项目建设符合该规划要求，具体分析见表3.2-2。

表3.2-2 项目与“十四五”生态环境保护规划符合性分析

条款	符合性
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	
第三章 贯彻新发展理念，推动绿色低碳发展 第二节 调整结构强化领域绿色低碳发展加快电源结构调整和布局优化，新增用电需求主要通过新能源电力保障，减少煤电占比.....加速能源体系清洁低碳发展进程，壮大风电、太阳能、氢能、生物质能、地热能等可再生能源产业，继续开发陕北长城沿线风光资源，支持陕北、关中地区光伏基地建设.....	符合。本工程新建输电线路由黄龙330kV汇集站接入万泉330kV变电站，为新增用电需求提供电力保障，提高了新能源电力参与关中地区火电调峰，有利于降碳促发展，加快能源结构调整。
《延安市生态环境保护“十四五”规划》	
第三章 坚定绿色导向，推进高质量发展 第二节 促进四大结构优化调整大力发展风电、光伏、生物质发电等新能源，布局氢能项目，积极安全有序发展核电核能，建设陕北风光储氢多能融合示范基地，推动绿色氢能循环经济产业园加快落地。加强储能和智能电网建设，加快建设电力外送通道，增强电网调峰、消纳和需求侧响应能力，建成高水平延安综合能源供应保障基地.....	符合。本工程输电线路由黄龙330kV汇集站接入万泉330kV变电站，可提高区域供电可靠性，推动区域能源结构优化调整。
《渭南市“十四五”生态环境保护规划》	
第三章 主要任务 第一节 严格源头治理，全面推进绿色低碳发展坚定不移贯彻新发展理念，以生态优先、绿色发展为导向，以经济社会发展全面绿色转型为引领，以能源绿色低碳发展是关键，以布局优化、结构调整和机制保障为手段，充分发挥生态环境保护的引导、优化和倒逼作用，统筹推进供给侧结构性改革，建立健全绿色低碳循环发展经济体系，积极培育绿色产业新动能，以生态环境高水平保护推进经济高质量发展。 二、优化调整产业、能源结构加强油气管网建设和运营监管，建设生活垃圾发电、生物质发电项目，加快煤电转型升级，大力推进输电骨干网架和电网建设，提升电网保障能力。	符合。本工程新建输电线路由黄龙330kV汇集站接入万泉330kV变电站，可提高区域供电可靠性，加快煤电转型升级，提升电网保障能力。

3.2.3 陕西省主体功能区划符合性分析

本工程途经区域为延安市黄龙县和渭南市澄城县，依据《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号），黄龙县所在区域为省级层面限制开发区（重点生态功能区），澄城县所在区域为限制开发区域（农产品主产区）。该工程所在区域功能区定位及发展方向见下表3.2-3，本工程在陕西省主体功能区所在位置见图3.2-2。

表3.2-3 项目与《陕西省主体功能区规划》符合性分析

主体功能区	功能定位	发展方向	符合性分析
省级层面限制开发区（重点生态功能区）	保障国家和地方生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区	保护森林植被，提高林分质量，森林覆盖率稳定在75%左右。加强自然保护区和森林景区建设，保护森林生态系统和珍稀动植物。发展核桃、苹果、板栗、花椒等特色农业和生态旅游业。	符合。 本工程为输变电建设项目，属于点式间隔开发，并非成片线性大开挖的特点，且施工期采取严格的生态保护措施，尽量减轻水土流失，减少工程建设对沿线植被的破坏和原地貌的扰动，最大限度降低生态影响。根据输变电工程的建设特点，塔基占地只占不征，不改变土地利用性质。对沿线跨越的果树和乔木采取高跨措施，减少对植被的砍伐，施工结束后对临时占地及时进行植被恢复；运行期不消耗水资源，对项目区域农业灌溉等无影响，运行期不排放废水、废气等污染物，对农作物生长等无影响。
限制开发区域（农产品主产区）	保障农产品供给安全的重要区域，现代农业发展的核心区，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区	<p>——加强农业基础设施建设，新建和改造一批引水工程和大中型灌区配套设施，构建功能完备的农田防护林体系，加强小流域治理和小型农田水利工程建设，推广节水灌溉，发展节水农业，全面推进农业机械化。强化农业防灾减灾体系建设，提高人工增雨抗旱和防雹减灾作业能力。</p> <p>——加强土地整理，加快中低产田改造，鼓励农民开展土壤改良，提高耕地质量，建设区域性商品粮生产基地。</p> <p>——优化农业生产布局和品种结构，促进农产品向优势产区集中，建成若干特色农产品产业基地和农业标准化示范基地。</p> <p>——加快转变农业发展方式，充分发挥杨凌农业示范区的辐射带动作用，加大农业技术投入，加快农业和农机化科技创新与推广应用。</p> <p>——支持农产品加工、流通、储运设施建设，发展粮油、果蔬、畜禽、奶制品、林特产品等深加工，促进规模化、园区化发展。</p> <p>——因地制宜发展“一村一品”、“一乡一业”，拓展就业渠道，提高农业的经济社会综合效益。</p> <p>——控制农业资源开发强度，优化开发方式，减少面源污染，发展循环农业，促进农业资源的永续利用。</p> <p>——以县城为重点推进城镇建设和非农产业发展，完善城镇公共服务和居住功能，引导农村公共服务设施向新型社区、中心村适度集中、集约布局</p>	

3.2.4 环境功能区划符合性分析

1、生态功能区划符合性分析

本工程途经区域为延安市黄龙县南部和渭南市澄城县，依据《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号），本工程所在区域生态功能分区为“渭河谷农业生态区—渭河两侧黄土台塬农业生态亚区—渭河两侧黄土台塬农业区”生态功能区范围及特点保护要求等见表3.2-4，本工程在陕西省生态功能区所在位置见图3.2-3。

表3.2-4 项目区域生态功能区划分析表

生态功能分区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策	本工程情况

<p>渭河谷农业生态区—渭河两侧黄土台塬农业生态亚区—渭河两侧黄土台塬农业区</p>	<p>韩城市大部、黄龙县南部、澄城县、白水县全部，合阳县中西部、蒲城县北部、富平县、三原县、礼泉县、乾县、永寿县、扶风县、凤翔县、宝鸡金台区东南部、宝鸡县、眉县、周至县、户县、长安区、蓝田、临潼等</p>	<p>农业区，土壤侵蚀中度敏感，应重点加强对自然植被的保护和退化破坏植被的恢复和重建，以控制土壤侵蚀，降低敏感性。</p>	<p>本工程施工期采取严格的生态保护措施，尽量减轻水土流失，减少工程建设对沿线植被的破坏和原地貌的扰动，最大限度降低生态影响。运行期无废污水及固体废物外排，施工阶段临时占地也逐渐得到恢复，故本工程建设对该功能区的影响可以接受。即本工程建设符合陕西省生态功能区划。</p>
--	--	---	---

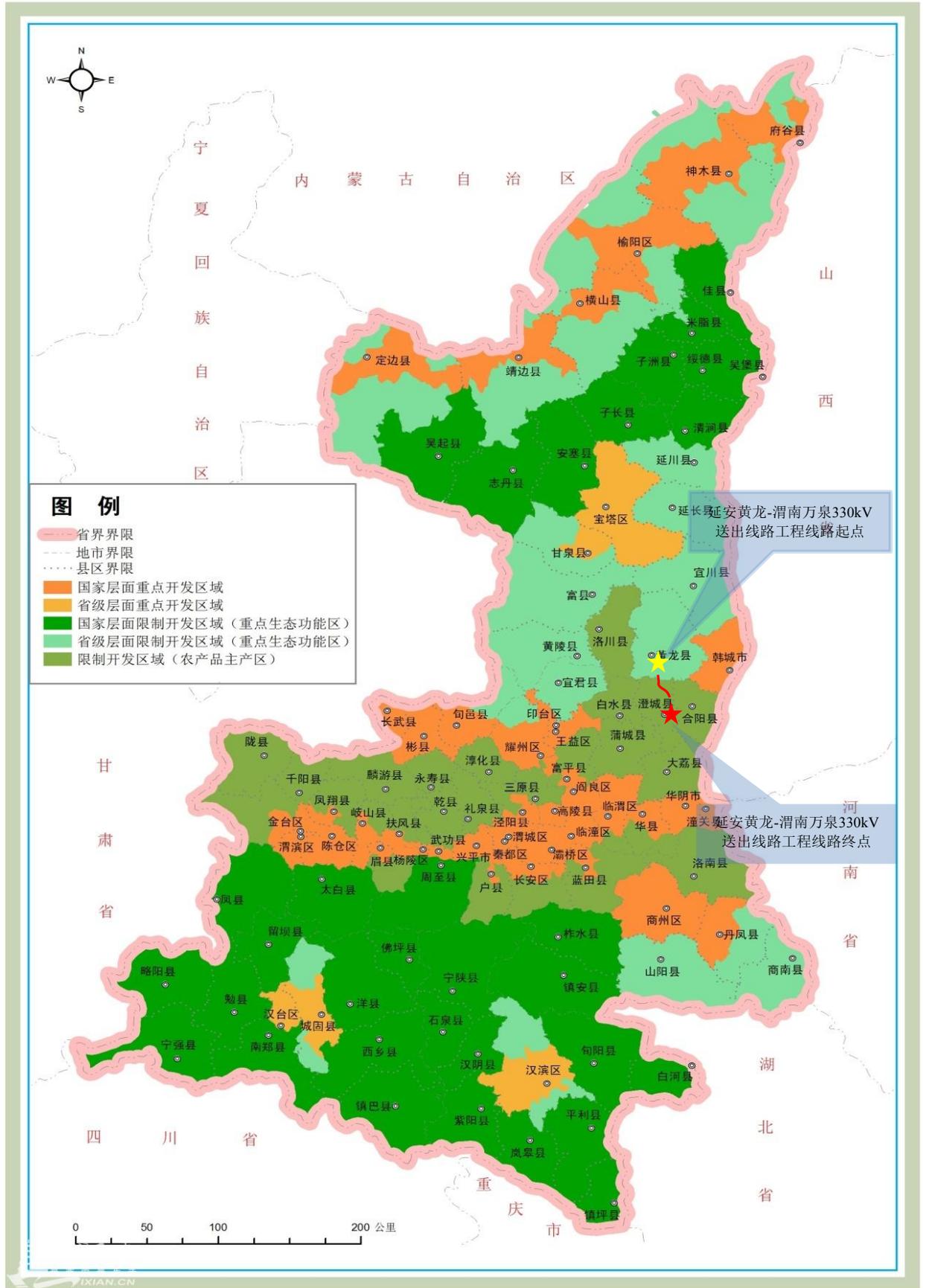


图3.2-2 本工程所处陕西省主体功能区划示意图



图3.2-3 本工程所处陕西省生态功能区划示意图

3.2.5 声功能区划符合性分析

本项目位于延安市黄龙县和渭南市澄城县，项目所在区域未划分声功能区划。根据《声环境功能区划分技术规范》判定本项目以1类声环境功能区为主。项目施工及运行阶段采取了相应的声环境保护措施，依据现状监测及噪声预测可知，项目建设对当地声环境影响较小，项目输电线路沿线声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求，即项目建设满足当地声功能区划。

3.2.6 “三线一单”符合性分析

1、生态保护红线

本工程途经区域为延安市黄龙县南部和渭南市澄城县，根据《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（延政发〔2021〕14号）和《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（渭政发〔2021〕35号），同时按照《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号）文件要求，项目在环评阶段核查了三线一单，经对照分析本项目输电线路渭南段涉及优先保护单元（国家二级公益林）和重点管控单元；延安段涉及优先保护单元（国家二级公益林）和一般管控单元。但本项目全线塔基占地均位于重点管控单元和一般管控单元内。

经与林业部门比对分析结果，延安段N001#-N002#和N005#-N006#两档跨越国家二级公益林。线路塔基均不在公益林内，不砍伐公益林内林木。

渭南段N015#-N016#、N030#-N031#和N032#-N033#三挡跨越国家二级公益林。线路塔基均不在公益林内，不砍伐公益林内林木。核查对照示意图见图3.2-4和图3.2-5。

表3.2-5 本项目与“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

序号	市(区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求	面积/长度	符合性分析
1	渭南市	澄城县	陕西省渭南市澄城县优先保护单元1	一般生态空间-国家二级公益林	优先保护单元	空间布局约束 1.对国家公益林试行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制。 2.一级国家公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、据根等行为。 3.二级国家公益林不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 4.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	0.036km	符合。本项目为输变电项目。线路跨越国家二级公益林段占渭南区域全长的0.11%，线路塔基均不在公益林内，不砍伐公益林内林木。施工和运行期间严格落实环评提出的环保措施后，本项目建设不影响整体生态功能。
2			陕西省渭南市澄城县重点管控单元2	水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区	重点管控单元	空间布局约束 5.1 加快建设城中村、老旧城区、建制镇、城乡结合部等生活污水收集管网，填补污水收集管网空白区。新建居住社区应同步规划、建设污水收集管网，推动支线管网和出户管网的连接建设。 5.2 ①科学划定畜禽养殖限养区与禁养区。②实施农村清洁工程，因地制宜地实行农村污水、垃圾的统一处理，开展河道清淤疏浚，推进农村环境综合整治 5.5 严格控制新增煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等“两高”行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定） 污染物排放管控 5.1 ①城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，推进初期雨水收集、处理和资源化利用。②加强污水处理厂运维水平，保证出水水质稳定达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）的最新要求。③加强排污口长效监管。	2561.16m ² / 7.637km	符合。本项目为输变电项目。项目建成后无废气、废水排放。

						<p>5.2 ①规模化畜禽养殖场（小区）要根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。散养密集区实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。</p> <p>②推广低毒、低残留农药使用。</p> <p>5.5 ①区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施。污染物执行超低排放或特别排放限值。</p> <p>②控制机动车增速，推动汽车（除政府特种车辆外）全面实行新能源化。③进行散煤替代，加快铺设天然气管网和集中供热管网。</p>		
3			陕西省渭南市澄城县重点管控单元3	水环境城镇生活污染重点管控区	重点管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>5.1 加快建设城中村、老旧城区、建制镇、城乡结合部等生活污水收集管网，填补污水收集管网空白区。新建居住社区应同步规划、建设污水收集管网，推动支线管网和出户管网的连接建设。</p> <p>5.2 ①科学划定畜禽养殖限养区与禁养区。②实施农村清洁工程，因地制宜地实行农村污水、垃圾的统一处理，开展河道清淤疏浚，推进农村环境综合整治</p>	8608.05m ² / 23.861km	
					<p>污染物排放管控</p> <p>5.1 ①城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，推进初期雨水收集、处理和资源化利用。②加强污水处理厂运维水平，保证出水水质稳定达到《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》的最新要求。③加强排污口长效监管。</p> <p>5.2 ①规模化畜禽养殖场（小区）要根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。散养密集区实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。</p> <p>②推广低毒、低残留农药使用。</p>			
4	延安市	黄龙县	优先保护单元7-黄龙县国家二级公益林	一般生态空间-国家二级公益林	优先管控单元	<p>布局约束</p> <p>1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，公示无异议后，按采伐管理权限由相应林业主管部门依法核发林木采伐许可证，开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩</p>	0.025km	符合。本项目为输变电项目。线路跨越国家二级公益林段仅占延安区域全长的0.54%，线路塔基均不在公益林内，

							等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 2.国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。		不砍伐公益林内林木。施工和运行期间严格落实环评提出的环保措施后，本项目建设不影响整体生态功能。
5	延安市	黄龙县	黄龙县一般管控单元	一般管控区	一般管控单元	布局约束	一般管控区内排放各类污染物的生产、生活活动，须严格遵守相关法律、法规、标准和政策文件的要求。	1496.54m ² / 4.510km	项目建成后无废气、废水排放；主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声影响，经预测分析，本项目电磁辐射和噪声影响均满足相关标准要求。

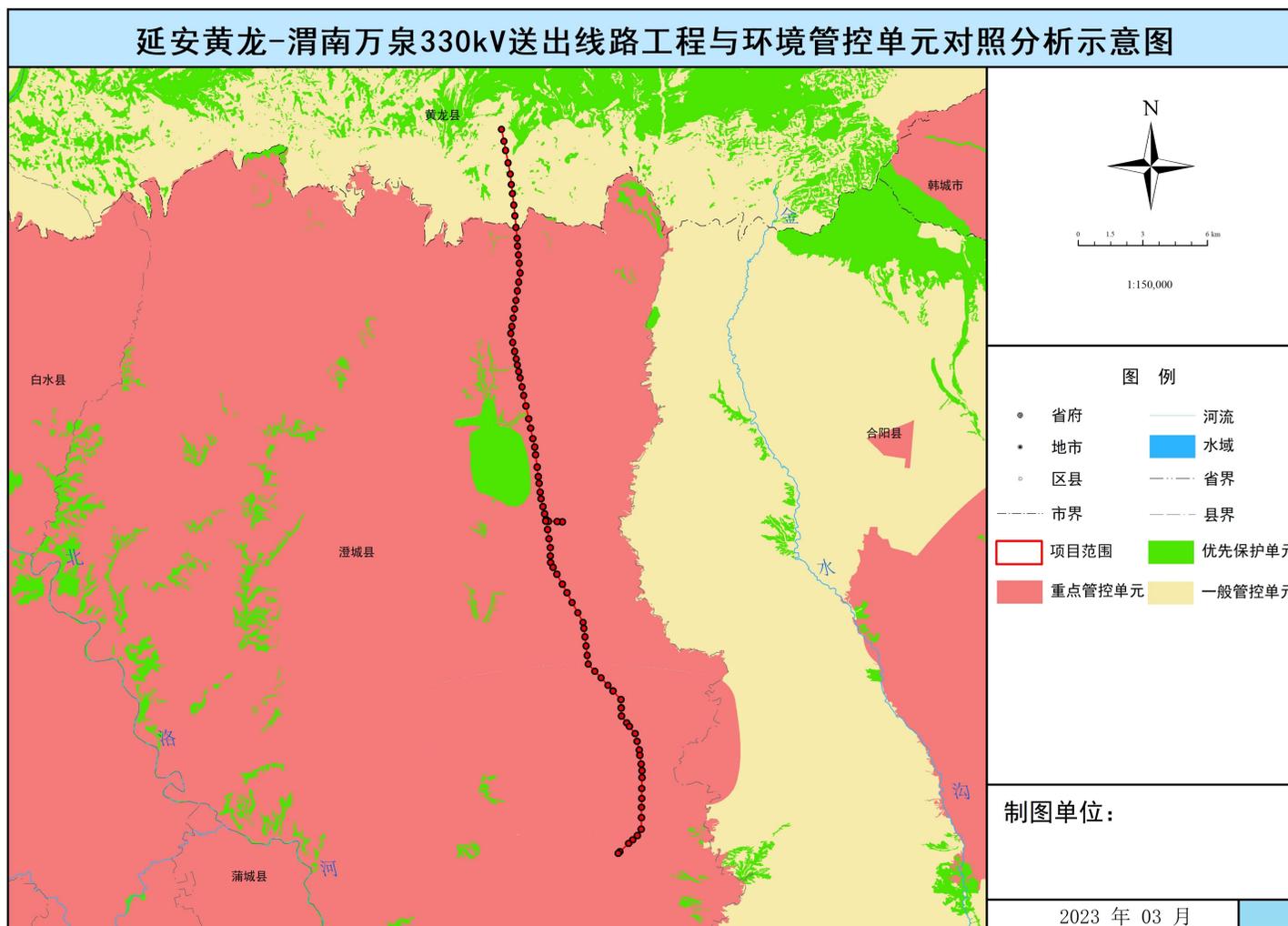


图3.2-4 本工程与环境管控单元对照分析示意图

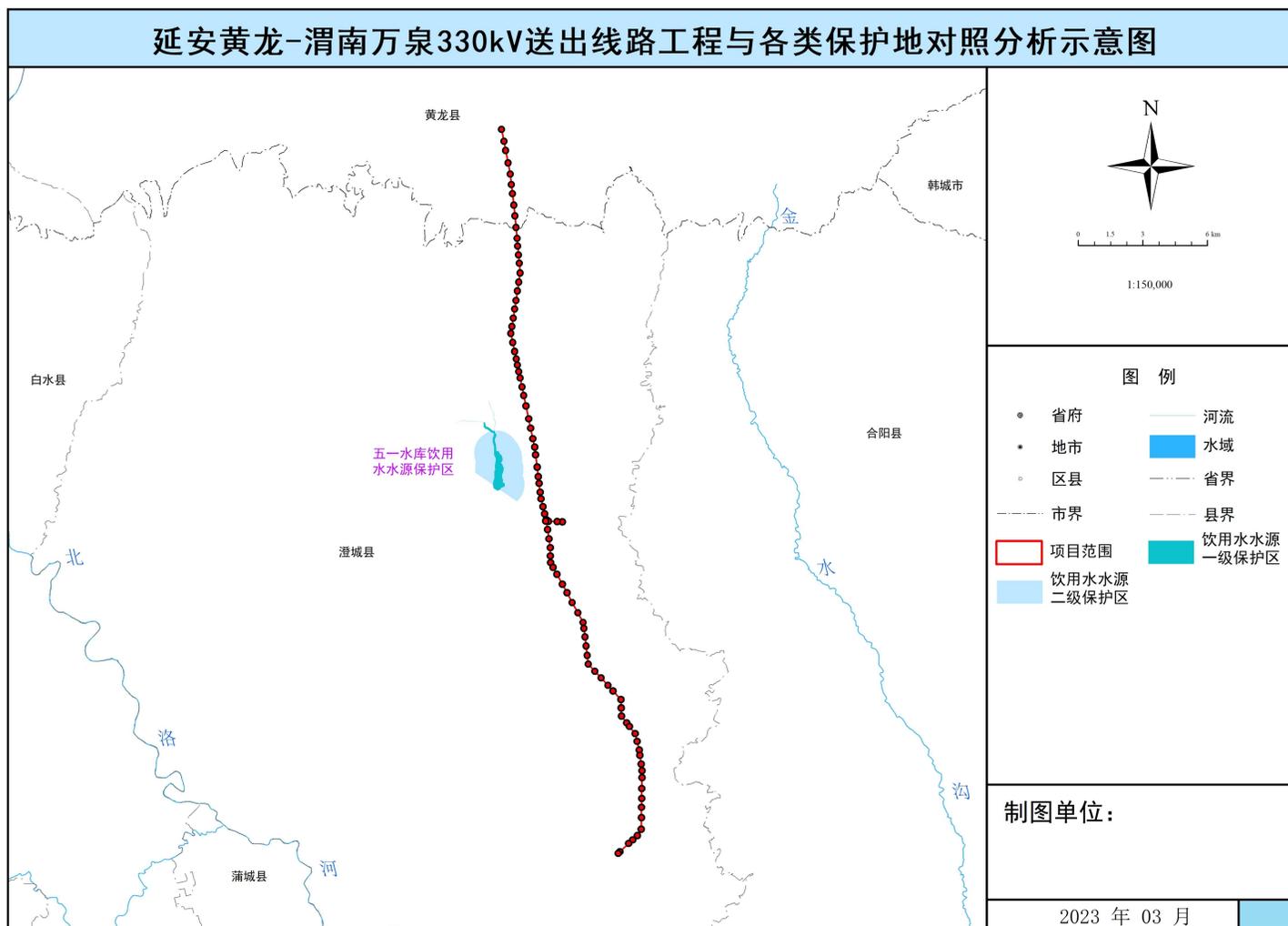


图3.2-5 本工程与各类保护地对照分析示意图

2、环境质量底线

本项目运行期间不产生废气、废水、固体废物，输电线路运行期间产生工频电磁场和噪声，根据预测结果，输电线路运行后产生的工频电磁场和噪声均满足国家相关标准限值要求。本项目建设满足环境质量底线的要求。

3、资源利用上线

本项目属于输变电工程，项目运行主要为调配电能，项目运行期间不涉及使用煤炭、天然气等自然资源。项目主要建设内容为新建黄龙330kV汇集站至万泉330kV变电站330kV送出线路一回，输电线路建设过程中用地按照只占不征原则，占用土地予以相应经济赔偿，但不进行土地征用，不改变土地性质，建成后占用土地性质不发生改变，符合用地要求。本项目建设及运行满足资源利用上线的要求。

4、生态环境准入清单

本项目属于输电配电网建设项目，对照《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（延政发〔2021〕14号）和《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（渭政发〔2021〕35号）生态环境准入清单，本项目建设符合建设管控要求。依据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于禁止准入类项目，项目建设符合区域准入负面清单的要求。

5、“三线一单”符合性

由以上分析可知，本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等相关生态环境敏感区。根据现场踏勘，本项目输电线路边导线距离五一水库二级饮用水水源保护区边界约430m，不涉及饮用水水源保护区。线路跨越魏长城遗址，塔基占地均在该遗址建设控制地带以外。未占压生态保护红线和各类自然保护地。经对照分析，项目运行过程中不产生废气、废水、固体废弃物等污染物，对项目区域环境无影响。对照延安市和渭南市生态环境准入清单，本项目符合各管控区空间约束及管控要求。

3.2.7 选址选线环境合理性分析

1、本工程占用永久基本农田合理性分析

（1）与《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕102号）的符合性分析

根据《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕102号）二 主要措施：（四）统筹耕地占补平衡指标。电网项目占用耕地的，由项目所在行政区域县级政府落实补充耕地指标，确保实现占补平衡。项目所在行政区域县级补充耕地储备库指标不足的，由省级自然资源部门指导项目所在行政区域市内统筹解决。

建设单位应按照本文件要求，办理用地手续，确保实现占补平衡。严格落实以上措施后本工程建设对基本农田的影响较小。

（2）不可避让原因

本工程在选址选线设计阶段已避让了自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等环境敏感区，统筹考虑了环境保护目标、文物保护单位、国家二级公益林、矿区、电力线路、工程区域地形地质情况等限制因素，对路径方案进行了最大程度的优化，但因澄城县基本农田密度过高，且大部分区域成片分布，无法做到完全避让，本工程方案一（推荐方案）和方案二（对比方案）均无法避让基本农田，方案一线路工程铁塔共计91基，其中在黄龙县境内不占用基本农田，在澄城县境内82基，占用永久基本农田塔位58基，共占用面积10.4亩；方案二线路工程铁塔共计114基，其中黄龙县境内不占用基本农田，在澄城县境内97基，占用永久基本农田塔位92基，共占用面积20亩。方案一相比方案二减少塔基占用永久基本农田34基，减少占用永久基本农田面积9.6亩。

根据澄城县自然资源局出具的《澄城县自然资源局关于延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程线路路径意见的复函》：原则同意延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程涉及路径方案，本工程已尽量避让占用永久基本农田，未占压生态保护红线和各类自然保护地，符合文件要求。

（2）环保措施

本工程在选址选线设计阶段采用加高铁塔高度，减少铁塔数量；优化线路路径，减少经过基本农田长度；沿线调整铁塔位置，将永久基本农田边缘塔位调出占用范围等方式已最大程度的优化避让了基本农田。占用基本农田的塔基施工结束后，可以移交给当地村民复耕。工程在施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，禁止牵张场选址占用基本农田，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕，同时建设

单位应按基本农田保护和管理的有关要求向主管部门履行手续，落实基本农田补偿和保护工作，可最大限度减少工程建设对基本农田的影响。

2、与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线要求相符性分析

本工程选址选线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等相关生态环境敏感区。根据现场踏勘，本项目输电线路边导线距离五一水库二级饮用水水源保护区边界约430m，不涉及饮用水水源保护区。线路跨越魏长城遗址，塔基占地均在该遗址建设控制地带以外。故本工程已尽量避让占用永久基本农田，未占压生态保护红线和各类自然保护地，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中关于选址选线的要求，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析见表3.2-6。

表3.2-6 本项目输电线路选线符合性分析

序号	环境保护技术要求	本项目情况	相符性
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目线路沿线区域无规划环评文件，本项目建设主要因响应国家降碳减排，增加新能源外送，项目建设进一步加快了清洁能源外送，增加了新能源参与关中地区火电调峰，利于降碳促发展，加快能源结构调整。根据输电线路设计文件要求，预测项目输电线路运行期环境影响符合国家相关标准要求。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	根据调查，本项目输电线路边导线距离五一水库二级饮用水水源保护区边界约430m，不涉及饮用水水源保护区。符合无害化方式通过的要求。	符合
3	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目仅新建1条输电线路为单回架空线。	符合
4	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及0类声环境功能区。	符合
5	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路沿线主要经过耕地，未经过集中林区。	符合
6	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路沿线，未经过自然保护区。	符合

3、当地政府部门有关本项目建设意见情况

本工程输电线路已取得了地方政府、林业等部门同意路径的意见，各有关单位关于输电线路路径意见见表3.2-7，文件详见附件。

表3.2-7 当地政府部门关于本项目建设意见

属地	序号	路径协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
渭南市澄城县	1	澄城县林业发展中心	根据你单位提供的线路工程路径坐标、线路走径示意图，此项目不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、动植物保护区，符合建设项目使用林地要求，不涉及国家一级保护林地，我中心原则同意该项目选址。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令〔2015〕第35号)、《陕西省林业局建设项目使用林地审核审批实施细则》(试行)(陕林资发〔2018〕225号)的规定，工程建设范围内如需占用林地，只能使用宜林地，建设规划中使用其它林地的应予以规避。该工程实施过程中如占用宜林地，严格按照国家征占用林地的相关规定办理手续，未取得林地审核审批手续不得开工建设。(详见附件5)	本项目林地手续正在依法办理。
	2	渭南市生态环境局澄城分局	贵公司《关于征求延安黄龙—渭南万泉330kV线路工程路径意见的函》(黄龙隆飞〔2022〕34号)已收悉，经我局现场核查，原则同意延安黄龙—渭南万泉330kV线路工程线路路径方案，但经过赵庄镇北庄村、遮路村东北角附近的部分线路必须进行调整，将在二级保护区内的线路调整出五一水库二级保护区。(详见附件6)	线路在设计阶段已避让五一水库二级保护区，避让后距离二级保护区约430m。
	3	澄城县水务局	1.设计路径暂不影响我县重要水利设施及重要水源地保护，原则同意延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程线路路径可研方案。 2.请优化设计路径，避让水厂、渠道、管道等小型水利工程管理与保护范围。 3.请按《水土保持方案》《陕西省水土保持条例》有关规定，完成水土保持方案编报、审批手续等，防止项目建设造成水土流失。(详见附件7)	①线路在设计阶段已避让水厂、渠道、管道等小型水利工程管理与保护范围。 ②项目将在实施过程中严格执行水土保持“三同时”制度，在开工建设前办理完成水土保持方案编报、审批手续等。
	4	澄城县文化和旅游局	根据你单位提供的项目线路路径图，我局依照全国第三次文物普查成果和澄城县重点文物保护单位位置，该工程线路路径穿过陕西省重点文物保护单位-魏长城遗址，从澄城县重点文物保护单位-崖畔寨革命旧址、遮路遗址东侧途径，线路设计应满足文物保护建设控制地带要求。 为了更好的保护文化遗产，该工程应当按照文物保护法要求，原则上同意该项目设计路径，在实施前应当对线路途径路段进行考古勘探，并报文物行政主管部门审批、备案。(详见附件8)	①本工程线路N010#~N011#和N082#~N083#两档跨越魏长城遗址，均位于魏长城遗址建设控制地带以外，线路设计满足文物保护建设控制地带要求。 ②本项目文物勘测工作正在进行中。
	5	澄城县自然资源局	1、项目选址应尽量避让永久基本农田、严禁压占现生态保护红线和各类自然保护地； 2、请与各镇(办)、住建、交通等部门充分沟通，对重大项目进行避让； 3、项目在下一步深化设计及实施过程中，应进一步做好与沿线镇(办)规划、村庄规划等的衔接。路径设计应尽量避让城镇、村庄等人口聚集区，高压线路应注意保持与集镇、村庄等的安全距离，并符合国家相	①本工程在线路设计阶段已尽可能避让永久基本农田，未压占现生态保护红线和各类自然保护地。 ②本工程沿线不涉及重大项目。 ③本工程在线路设计阶段已尽可能避让城镇、村庄

		<p>关规范要求；</p> <p>4、该项目拟用地要按照国家有关行业用地标准，本着节约集约用地原则，优化建筑设计方案，从严控制用地规模。</p> <p>5、本回复仅作为该项目开展前期工作的意见，不得作为项目用地批准文件。待项目正式批准后。需按法定程序办理相关手续，未经批准不得建设。（详见附件9）</p>	<p>等人口聚集区，高压线路已保持与集镇、村庄等的安全距离。</p> <p>④本工程在线路设计阶段已严格控制用地规模。</p> <p>⑤待项目正式批准后。本工程将按法定程序办理相关手续，未经批准不得建设。</p>	
	6	澄城县自然资源局	<p>经我局初步审查，该项目属于国家鼓励发展的项目类型，我局原则上同意你单位开展前期工作，但在项目正式立项前，必须办理项目压覆矿产资源手续，现具体答复如下：</p> <p>……通过对比我县矿权设置图，发现该项目选址范围在陕西澄城董东煤业有限责任公司和陕西陕煤澄合矿业有限公司王村煤矿斜井矿区范围内。根据《中华人民共和国矿产资源法》、《矿产资源开采登记管理办法》、《陕西省矿产资源储量管理办法》及有关规定，你单位需做压覆重要矿产资源报告，了解矿产资源赋存情况，并按照国家有关规定妥善处理，否则，不予办理重要矿产资源压覆手续。此说明有效期为1年。（详见附件10）</p>	<p>本工程压覆重要矿产资源报告正在编制中。</p>
	7	澄城县交通运输局	<p>1.同意延安黄龙—渭南万泉330kV线路工程线路路径方案。</p> <p>2.该项目跨越我县主要干线公路有省道308、菏宝高速、澄商高速、县道212以及规划的西韩城际高铁。十四五期间，我县将对县道212和省道308进行拓宽改建，请贵公司及时与我局联系，预留改建空间和公路保护范围，并将正式设计文件报我局审查。</p> <p>3.项目开工前务必到我局路政管理部门按照规定办理涉路施工的相关审批手续和路产路权侵占相关手续。</p> <p>4.针对工程建设中所涉及的土地征用、青苗赔偿、房屋拆迁、林木砍伐等问题在工程开工时按照国家或地方有关规定进行赔偿和办理相关手续。</p>	<p>本项目开工前将会按照规定办理涉路施工的相关审批手续和路产路权侵占相关手续。工程建设中所涉及的土地征用、青苗赔偿、房屋拆迁、林木砍伐等问题在工程开工时将会按照国家或地方有关规定进行赔偿和办理相关手续。</p>
	8	黄龙县自然资源局	<p>在不占用永久基本农田及其他禁止使用土地的前提下，原则同意该项目线路走向。杆塔涉及林地的办理林地手续，占用其他农用地应依法办理建设用地报批手续，在建设用地审批前，不得使用土地。工程建设中，涉及土地征占、树木砍伐、青苗损伤等，按照国家或地方有关规定补偿并办理相应手续。（详见附件3）</p>	<p>本工程线路黄龙段未占用永久基本农田及其他禁止使用土地。杆塔占地类型为旱地、园地，未占用林地，土地报批手续正在依法办理中。</p>
延安市	9	延安市自然资源局	<p>2023年2月22日，黄龙县自然资源局出具了《关于延安黄龙-渭南万泉330KV线路工程压覆重要矿产资源情况的说明》(黄资源函〔2023〕25号)，审查认为该项目选址范围内不压覆已查明的重要矿产资源。</p> <p>我局进一步核实，认为黄龙县自然资源局审查意见属实。根据你单位提供的相关坐标和陕西地矿综合地质大队有限公司编写的《延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程黄龙段压覆重要矿产资源调查报告》，认为延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程(黄龙段)选址范围内无已查明的重要矿产资源。（详见附件4）</p>	<p>/</p>

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 工艺流程及产污环节

1、施工期

输电线路建设主要包括场地平整、基础建设、导线架设、牵张紧线等环节，施工工艺及产污环节见图3.3-1。

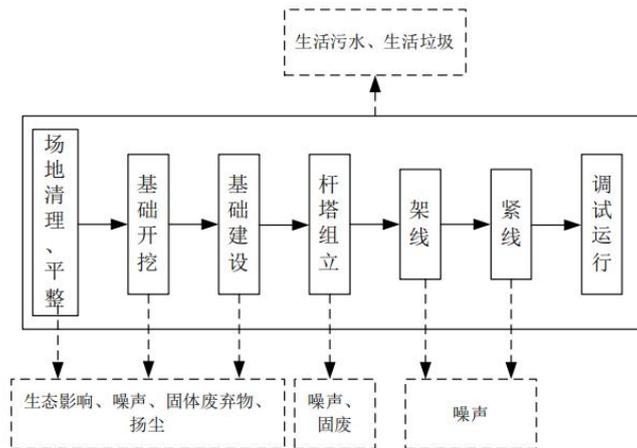


图3.3-1 输电线路施工期工艺流程及产污环节图

2、运行期

输电线路运行期间电能通过输电线路由黄龙330kV汇集站至万泉330kV变电站，导线会产生工频电磁场和噪声，工艺流程及产污环节见图3.3-2。

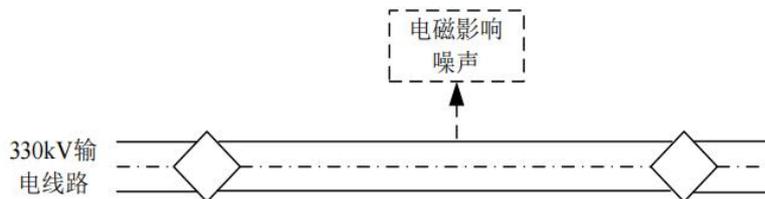


图3.3-2 输电线路运行期工艺流程及产污环节图

3.3.2 环境因素识别

1、施工期

施工期的主要环境影响因素有：施工废气、施工废水、施工噪声、施工固体废物、生态影响等。

(1) 施工废气

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。施工机械产生的车辆废气会对周围环境产生局部影响。

(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对生态系统、植物、动物、土地利用、生物量等的不良影响。

2、运行期

(1) 电磁环境：输电线路带电运行会产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声：输电线路运行会产生噪声。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），施工期生态环境影响途径分析主要从选址选线、施工组织、施工方式、对环境敏感区的影响等方面分析建设项目生态环境影响途径。

1、选址选线

选址选线阶段对生态环境影响主要为项目是否涉及生态环境敏感区、项目总体施工占地、破坏植被类型、周边敏感动植物分布等方面。本项目选址选线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等相关生态环境敏感区。根据现场调查，本项目输电线路边导线距离五一水库二级饮用水水源保护区边界约430m，不涉及饮用水水源保护区。线路跨越魏长城遗址，塔基占地均在该遗址建设控制地带以外。本工程已尽量避让占用永久基本农田，未占压生态保护红线和各类自然保护地。项目占用土地仅塔基处。项目区域地表植被以人工种植的农作物为主，施工建设造成的植被破坏易恢复。项目周边区域人类活动频繁，无珍稀野生动植物，生态环境敏感程

度一般。通过以上分析可知，本项目选址选线阶段已综合考虑后期建设生态环境影响情况，总体来看，选址选线起到了降低生态环境影响的作用。

2、施工组织

施工组织对生态环境影响途径主要为占地面积、植被破坏。施工组织主要包括塔基基础施工临时场地设置、施工道路选择、牵张场设置等。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；本项目周边乡村道路通畅，施工道路依托现有乡村小道进行改造；施工建设过程中主要采取在村镇集中区域租用当地村民现有房屋作为施工生活区；本项目新建输电线路长约35.293km，改造线路长约0.777km。为满足施工放线需要，牵张场需设置8处即可。通过以上分析可知，本项目施工过程中已从施工组织方面进行了优化，减少了施工期间占地，降低了生态环境影响。

3、施工方式

施工方式对生态环境影响途径主要包括施工占地、施工时长等方面。施工过程中机械化程度高，施工效率高，可有效降低施工时长，但整体施工占地面积较人工施工形式更大。本项目整体施工占地对周边土地结构影响较小。施工过程中能采用机械施工的全部采用机械施工，确保施工建设高效率进行，缩减整体施工时长，确保施工影响区能在最短时间内进行植被恢复。

4、环境敏感区

本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等相关生态环境敏感区。根据现场踏勘，本项目输电线路边导线距离五一水库二级饮用水水源保护区边界约430m，不涉及饮用水水源保护区。线路跨越魏长城遗址，塔基占地均在该遗址建设控制地带以外。评价范围内自然植被以人工种植的农作物为主，整体生态环境敏感程度一般，施工建设对周围生态环境影响较小。

3.4.2 运行期生态影响途径

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），运行期生态环境影响途径分析主要从运行维护角度分析建设项目的生态影响途径。

本工程建成后，生态影响主要包括：永久占地影响；立塔和输电线路导线对野生动物的影响。

工程永久占地主要为塔基占地。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，山坡地等特殊地形条件下，容易造成坡下植被破坏和水土流失，农田立塔还会给农业耕作带来不便。

3.5 可研环境保护措施

1、路径选择的环保措施

(1) 在交流输电线路路径选择阶段，充分听取沿线政府相关部门的意见，优化路径，尽量减少工程建设对环境的影响。

(2) 尽量远离环境敏感区、城镇规划区、学校和居民密集区。

2、铁塔设计的环保措施

本工程杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔、直线塔推荐采用V型绝缘子串自立塔，尽量减少占地、土石方开挖量，塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟尽可能缩短工期和降低施工难度，并最大限度地保护了自然生态环境。

3、基础和余土处理

(1) 优化塔型及基础设计，尽可能地选用原状土基础及基坑土石方量较小、基面开方量小的挖孔基础。

(2) 施工土方根据塔位的具体地形及周围环境情况处理如就地摊薄夯实堆放、平摊至塔基周边等；塔基建成后，土方回填。

4、电磁环境影响控制措施

(1) 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，合理选择导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以减小线路的电磁环境影响。

(2) 尽可能远离居民类环境敏感目标，抬高线路高度，确保电磁影响满足相应标准要求。

5、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。

6、生态环境保护措施

(1) 线路走径不穿越（跨越）自然保护区、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)中规定的环境敏感区。

(2) 优化线路路径及塔位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔，最大限度减轻植被破坏，降低生态影响。

7、文物保护单位的保护措施

线路跨越魏长城等文物古迹采用架空线路高跨通过，铁塔架设在建设控制界及保护范围以外进行。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 项目所在行政区

本工程线路呈线状南北走向，建设地点涉及延安市黄龙县、渭南市澄城县。所涉地区的行政区划见表4.1-1。

表4.1-1 本工程所涉地区的行政区划

序号	项目名称	省级行政区	地级行政区	县级行政区
1	延安黄龙-渭南万泉330kV 线路工程	陕西省	延安市	黄龙县
2			渭南市	澄城县
合计		1省	2市	2县

黄龙县，隶属于陕西省延安市，地处黄土高原丘陵沟壑区，位于陕西省中北部，延安市东南缘。西接洛川、南与白水、澄城、合阳毗邻，东临韩城、北靠宜川。介于北纬35°24'05"—36°02'1"，东经109°38'49"—110°16'49"之间，南北长69.754km，东西宽62.195km，总面积2752km²。

澄城地处陕西东府中部，渭北高原东北部，渭南市的中北部属秦晋豫黄河金三角经济协作区腹地，距省会西安180km，地跨东经109°46'30"~110°05'50"，北纬34°55'45"~35°27'05"。县域南北长58km，东西宽37km。东临合阳，西连蒲城、白水，南与大荔相连，北与延安市的黄龙县相依。地势北高南低，四条河川把全县划为“三梁一原”。

4.1.2 地形、地貌、地质

本工程线路起于黄龙县界头庙镇东侧长安梁的黄龙330kV汇集站，界头庙镇地处陕北黄土高原边缘地带，属丘陵和支离破碎的台塬地形。境内北部坡陡，山顶浑圆；东南平缓；西部黄土梁塬；中部突起，重峦叠嶂。最高点海拔1508.8m，最低点海拔800.0m。止于澄城县庄头镇万泉330kV变电站，庄头镇地处关中平原中部，属南部渭河阶地区，地势北高南低。辖区内无山峰，最高点位于亢家村，海拔390m；最低点位于采东村，海拔410m。

线路沿线地貌类型以黄土台塬和低山为主。黄土台塬区地形起伏小，目前基本为农田，线路途经若干冲沟，沟谷形态多呈“V”字型，地层主要为上更新统黄土、中更新统风积黄土；低山区地形起伏大，第四系覆盖层厚度变化较大，局部基岩裸露。线路路径范围无稳定地下水位，主要接受大气降水、灌溉渗入

补给，低中山区段基岩埋深浅的区域可能存在基岩裂隙水。线路沿线地基土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋暂按微腐蚀考虑，地基土对钢结构的腐蚀性大多数暂按弱腐蚀考虑。线路沿线为自重湿陷性黄土场地，地基湿陷等级按IV级考虑，湿陷下限深度为20~30m。

项目所在地地貌分区见图4.1-1。



4.1.3 气候气象

黄龙县属季风型大陆性山地气候，因受地势影响，南北东西气候分布不均，差异较大。其气候规律是四季明显，干湿分明，冬季寒冷漫长，夏季较短。热量条件充沛，光照充足，降水适中，灾害性天气较多。

澄城县属大陆性季风气候，其特点是：四季分明，春季温暖干燥，气温回升快而不稳定，时有春寒，降水较少；夏季炎热多雷阵雨、暴雨和阵性大风天气，间有伏旱；秋季凉爽湿润，气温下降快，多阴雨，十月以后，降水速减，天气晴好；冬季寒冷干燥，气温低，雨雪稀少。

本工程沿线气象站基本气象要素统计结果见表4.1-2。

表4.1-2 气象站基本气象要素统计结果

要素 \ 站点	单位	澄城	黄龙
北纬 (N)	/	35°11'	35°31'
东经 (E)	/	109°55'	109°49'
海拔高度	m	679.1	1091.0
多年平均气压	hPa	938.3	893.8
多年平均气温	°C	12.6	9.0
极端最高气温	°C	40.0	36.9
极端最低气温	°C	-17.9	-25.1
平均水汽压	hPa	10.6	8.8
平均相对湿度	%	62	63
年平均降雨量	mm	515.0	566.1

最大一日降水	mm	116.1	126.2
平均风速	m/s	2.2	2.3
极大风速	m/s	25.7	19.4
最大积雪深度	cm	19	19
雾日数	d	18.8	2.3
沙尘暴日数	d	0.1	0.8
雷暴日数	d	19.2	26.4
晴天日数	d	81.1	82.7
阴天日数	d	130.8	132.0

4.1.4 水文特征

1、地表水

黄龙县河流属黄河流域，流域面积在100km²的河道10条，50—100km²的8条，10—50km²的65条，1—10km²的365条，总计1km以上的河流、沟道1028条。主要山脉大岭为最大分水岭，构成东注黄河、西注洛河两个区域性水系，主要河流16条，均为出境河。发源自黄龙山区的涪水河、石堡河、仕望河、仙姑河等水系，呈放射状分流注入黄河和洛河。

澄城县地表河流属黄河流域洛河水系，主要有县西河、马村河、孔走河、大峪河、长宁河等五条河流，这些河流自北向南汇入过境的洛河。各河流均以降水补给为主。大峪河位于澄城县境东侧，为澄城与合阳之界河，发源于黄龙土石山区，于蒲城县永丰镇曲里汇入洛河。大峪河在澄城县境内长59.65km，流域面积237.44km²，年平均流量1244.9×10⁴m³，平均流量为0.89m³/s，平均比降为5.28‰，属常流河。

县西河属洛河一条最大的干流，位于县城以西1.5km处，发源于赵庄乡崖畔寨东西沟中，由东北向西南流经澄城县，在索村汇入洛河。全长36.8km，流域面积304.48km²，平均流量0.61m³/s，流域平均宽度为8.27km，平均比降11.94‰，属常流河；平均年径流量约为1911.83×10⁴m³，占全县水资源总量的20.6%。在干流上、中游已建成五一、永内两座水库及59处小型引水、提水工程。

根据可研，本工程线路沿线没有跨越大的河流，仅跨越一些较小的冲沟。在跨越这些冲沟时，塔位已采取避让措施，未在冲沟内立塔，减少了冲沟对杆塔安全的影响。

2、地下水

黄龙水文地质结构极为复杂，地下水属黄龙—子午中低山孔隙裂隙水。为

碎屑岩组成的单斜式中低山，海拔1000~1700m，山势低缓，地势起伏较大，沟谷深切，岩层破碎，基岩裸露，地下水循环交替迅速，径流宣泄良好。地下水属山区基岩裂隙水，赋存于基岩风化带中，地下水以裂隙储水、导水为主，表现为浅水及无压层间水，水文地质结构为单一的基岩风化带含水结构。黄龙县多年平均地下水资源量3570万m³。

澄城地处渭北高原沟壑区，地下水的形成和分布，受气候、水文、地貌、地质构造等综合因素控制，差异较大。北部黄龙山南麓的山前洪积裙，地下水埋深较浅，含颗粒成分较粗，且接受山区侧向补给，富水条件尚好，径流畅通，循环强烈，水质优良。中部为下伏冲洪积物二级黄土原沟壑丘陵地区，沟壑密度大，切割深，地下水侧向排泄条件好，埋藏深，径流畅通，水循环交替快，储量小，水质好。南部为下伏冲、湖积物的一级黄土原，地形开阔平坦，局部低洼，利于降水入渗补给，水位埋深浅，含水量颗粒较细，厚度较大，储量丰富，排泄量较小，循环交替慢，大部分水质差。

澄城县当地的地下水主要用途为居民饮用水，主要集中在农村地区，地下水埋藏深度大于80m。根据文献《澄城县地下水资源可持续发展探讨》，2002年至2007年澄城县供水总量在6000万m³/年左右，其中地下水供水总量在1100万m³/年左右，占总供水量的18%-20%。

本线路路径范围无稳定地下水位，含水介质为第四系松散层，主要接受大气降水、灌溉渗入补给，以蒸发、人工开采及向下游径流、渗流等形式排泄。低中山区段基岩较浅的区域可能存在基岩裂隙水，主要分布在侏罗系砂岩发育地带，含水层岩性以沉积岩为主，地下水赋存在节理、构造裂隙、风化裂隙的破碎带中，受大气降水补给限制，地下径流短。

4.1.5 土壤、动植物

黄龙县境内土壤共分为10个土类、19个亚类、48个土属、121个土种。土壤总面积412万亩，占全县土地总面积的99%，是延安市土壤类型最丰富的一个县。黄龙土壤复杂多变，按规律表现有明显的微地域性和地带性。分布面积最广的地带性土壤是以褐土为主的林区土壤，占全县土壤面积的62.9%。其次是以原黄壤土、黑垆土为主的黄土残塬土壤，还有以淤土、黄壤土为主的川道土壤。总之，黄龙土壤比较肥沃，潜在生产力大。黄龙县是全国八大林区黄土高原防护林区，植被区划为暖温带落叶阔叶林区，华北北部暖温带落叶阔叶林

带。县境的农耕、园地、林地、疏林草地覆盖率占全县总土地面积95.18%。

植被特征：华北区系植物占主导地位，森林植被占全县总土地面积34.9%。山地与山地之间以及沟谷川道，为农用地，栽培植被代替了自然植被。主要植被类型：暖温带落叶阔叶林有辽东栎林、栓皮栎林、山杨林和白桦林为主，其次为山杏、山桃群落；暖温带针叶林（油松林、侧柏林），暖温带灌丛群落（狼牙刺、荆条、文冠果、黄刺玫、杠柳、虎榛子、二色胡子、连壳、酸刺）。居民村落人工栽培有箭杆杨、臭椿、香椿、中槐、枣、花椒、柿、核桃、泡桐、桃、杏、梨、苹果、山楂、葡萄等。本评价区主要植被为白桦、国槐、刺槐、山杏、山桃等无受保护植物。黄龙县境内野生动物主要有分布林区内，其中有鸟类11目22科64种，有兽类5目11科31种，国家级保护动物9种。野生动物主要分布在陕西黄龙山次生林省级自然保护区内。

澄城县野生植物以灌木和草本植物为主。高大乔木零星分布各地，数量极少。灌木和58草本植物种类繁多，据不完全统计有57科73属221种。其中药用植物48种，饲草植物26种，纤维类、肥料类、淀粉类、染料类、编织类植物100多种。由于悠久的农垦历史，中、南部的自然植被已为人工植被所代替，北部沿山地区仅残存少量天然次生植被。澄城县山区面积较少，大型食肉兽类和蹄类比较贫乏，而以啮齿类形成当地动物区系的主体。在动物地理区划中，属古北界华北区西部黄土高原亚区。全县已查明的常见野生脊椎动物有53种，其中兽类11种，鼠类7种，鸟类24种，爬行类11种。

根据现场踏勘，项目建设地周边未发现国家及地方重点保护野生动植物。

4.2 电磁环境现状

4.2.1 电磁环境现状监测

为了解本工程评价区内的电磁环境现状，陕西宝隆检测技术咨询服务公司于2023年3月4日对本工程拟建线路沿线电磁环境现状进行监测，现状监测报告见附件6，通过对监测结果的分析，定量评价项目所处区域的电磁环境现状。

1、监测因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的要求，交流输

变电工程的电磁环境监测因子为：工频电场、工频磁场。

2、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保护目标调查的基础上，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定的330kV架空输电线路的电磁环境影响评价范围（边导线地面投影两侧各40m带状区域），选择电磁环境敏感目标进行电磁环境现状监测。

3、监测点位设置

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中规定，输电线路沿线电磁环境敏感点（壕儿村住户、代庄村住户、神后村住户）处各布置1个监测点位，同时在拟建线路与西金线交叉跨越处布置1个监测点位，共4个监测点位。本项目电磁环境监测布点情况见表4.2-1，监测布点示意图见图4.3-1~图4.3-5。

表4.2-1 本工程电磁环境现状监测布点一览表

序号	监测点位	布设理由	监测项目
1	1#壕儿村住户	拟建线路沿线电磁环境敏感目标，监测了解拟建线路沿线电磁环境敏感目标处电磁环境现状	工频电场、工频磁场
2	2#代庄村住户		
3	3#神后村住户		
4	4#与西金线交叉跨越处	监测了解拟建线路与330kV西金线交叉跨越处电磁环境现状	

4、监测频次

昼间监测一次，每个测点连续监测5次，每次测量观察时间不应小于15s，并读取稳定状态的最大值，求出每个监测位置5次读数的算术平均值作为工频电磁场监测值。

5、监测仪器及监测方法

监测使用的仪器均通过国家相关计量检定部门检定，监测期间仪器状态良好。工频电磁场监测仪器及监测方法见表4.2-2。

表4.2-2 工频电磁场测试仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/DC-04、LF-01/GP-04
仪器检定/校准日期	2022年7月29
仪器检定/校准有效期至	2023年7月28日
检定/校准证书编号	J22X06097
检定/校准单位	中国泰尔实验室
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 (HJ681-2013)

6、监测时间及环境条件

2023年3月4日陕西宝隆检测技术咨询有限公司对项目区域电磁环境进行了监测，监测期间气象条件符合监测要求，详见表4.2-3。

表4.2-3 监测期间气象条件

日期	天气	湿度	温度	风速m/s	监测条件对照
2023.3.4	晴	44.1%~56.9%	11.5℃~18.5℃	0.7~1.5	满足HJ681-2013中电磁环境监测在无雨、无雾、无雪的天气进行，监测时环境湿度应在80%以下的要求

7、监测质量保证措施

环境现状监测过程中严格依据电磁环境监测技术方法要求进行监测，对监测期间环境条件、仪器状态等予以记录，确保监测仪器正常，环境条件适宜监测，对于监测异常结果排查外部因素重新进行监测，确保监测结果真实、准确。

8、监测结果

各监测点位处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表4.2-4。

表4.2-4 电磁环境现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	1#壕儿村住户	0.97	0.0711
2	2#代庄村住户	2.85	0.0792
3	3#神后村住户	9.70	0.0768
	标准值	4000	100
4	4#与西金线交叉跨越处	2998.98	1.2592
	标准值	10000	100

4.2.2 电磁环境现状评价

1、工频电场强度

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程输电线路沿线环境保护目标处各监测点处工频电场强度现状监测结果为0.97~9.70V/m；监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度限值4000V/m。沿线与已有330kV输电线路交叉跨越处工频电场强度现状监测结果为2998.98V/m，监测结果小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为10kV/m”的限值标准。

2、工频磁感应强度

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程输电线路沿线环境保护目标处各监测点

处工频磁感应强度现状监测结果为0.0711~0.0792 μ T；沿线与已有330kV输电线路交叉跨越处工频磁感应强度现状监测结果为1.2592 μ T；监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频磁感应强度限值100 μ T。

从监测结果可以看出，评价区电磁环境质量现状良好。

4.3 声环境现状

4.3.1 声环境现状监测

为了解本工程评价区内的声环境现状，陕西宝隆检测技术咨询服务有限公司于2023年3月4日-3月5日对本工程拟建线路沿线声环境现状进行监测，现状监测报告见附件6，通过对监测结果的分析，定量评价项目所处区域的声环境现状。

1、监测因子

连续等效A声级。

2、监测布点

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定，新建输电线路沿线声环境敏感点（壕儿村住户、代庄村住户、神后村住户）处各布置1个监测点位，同时在拟建线路与西金线交叉跨越处布置1个监测点位，共4个监测点位。本项目声环境监测布点情况见表4.3-1，声环境监测布点示意图见图4.3-1~图4.3-4。

表4.3-1 本工程声环境现状监测布点一览表

序号	监测点位	布设理由	监测项目
1	1#壕儿村住户	拟建线路沿线声环境敏感目标，监测了解拟建线路沿线声环境敏感目标处声环境现状	连续等效A声级
2	2#代庄村住户		
3	3#神后村住户		
4	4#与西金线交叉跨越处	监测了解拟建线路与330kV西金线交叉跨越处声环境现状	

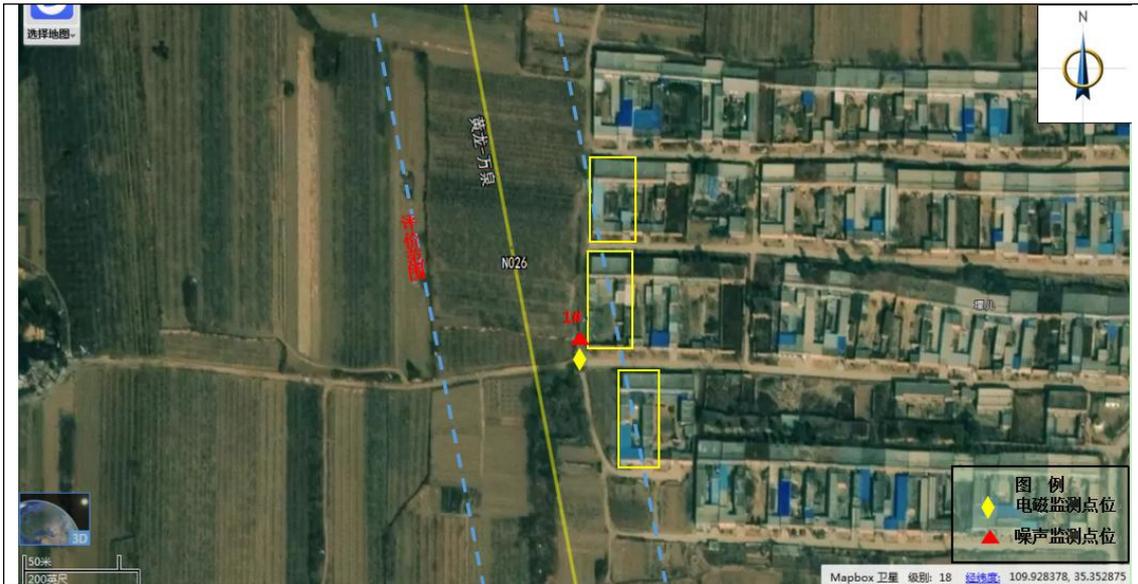


图4.3-1 本工程1#壕儿村住户声环境和电磁环境现状监测点位示意图



图4.3-2 本工程2#代庄村住户声环境和电磁环境现状监测点位示意图



图4.3-3 本工程3#神后村住户声环境和电磁环境现状监测点位示意图



图4.3-4 本工程4#与西金线交叉跨越处声环境和电磁环境现状监测点位示意图

3、监测频次

昼、夜各监测一次。

4、监测仪器及监测方法

监测使用的仪器均通过国家相关计量检定部门检定，监测期间仪器状态良好。噪声监测仪器及监测方法见表4.3-2。

表4.3-2 噪声测试仪器参数

仪器名称	多功能声级计
仪器型号	AWA6228+、ZS-04
仪器检定/校准日期	2022年7月21日
仪器检定/校准有效期至	2023年7月20日
检定/校准证书编号	ZS20221669J
检定/校准单位	陕西省计量科学研究院
监测方法	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)

5、监测时间及环境条件

2023年3月4日~3月5日陕西宝隆检测技术咨询服务有限公司对项目区域声环境进行了监测，监测期间气象条件符合监测要求，详见表4.3-3。

表4.3-3 监测期间气象条件

日期	天气	风速m/s	监测条件对照
2023.3.4	晴	0.7%~1.5	满足GB3096-2008中声环境监测测量应在无雨雪、无雷电天气，风速5m/s以下时进行的要求
2023.3.5	晴	0.5%~1.3	

6、监测结果

各监测点位声环境现状监测结果见表4.3-4。

表4.3-4 声环境现状监测结果

序号	监测点位	2023年3月4日		2023年3月5日		标准值 (dB(A))
		昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	
1	1#壕儿村住户	41	38	41	38	1类 昼间：55 夜间：45
2	2#代庄村住户	39	36	40	37	
3	3#神后村住户	40	38	41	37	
4	4#与西金线交叉跨越处	44	40	45	41	

4.3.2 声环境现状评价

本项目输电线路沿线乡村昼间噪声现状监测结果为39~41dB(A)，夜间噪声现状监测结果为36~38dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

本项目输电线路与西金线交叉跨越处昼间噪声现状监测结果为44~45dB(A)，夜间噪声现状监测结果为40~41dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

从监测结果可以看出，评价区声环境质量均满足相应声功能区的限值要求。

4.4 生态环境现状调查

4.4.1 概述

1、评价范围

本工程生态评价范围为输电线路走廊两侧300m范围内，面积2237.76hm²。

2、调查内容

生态现状调查内容包括：①土地利用构成、分布等；②植被类型、组成、盖度、分布等；③地形地貌；④土壤侵蚀类型、侵蚀程度、侵蚀模数等；⑤动物资源等。

3、调查方法

评价区生态环境现状采用收集资料、现场勘查和遥感（3S）相结合的方法进行。遥感信息源以2022年10月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率2.1m，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证各生态环境要素解译成果的准确性。遥感处理分析的软件采用ERDAS；制图、空间分析软件采用ArcGIS。

4.4.2 土地利用现状调查

本次评价按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准的进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为有乔木林地、灌木林地、其它草地、旱地、工业用地、道路用地等地类。评价范围区域内土地以旱地为主要用地类型。评价范围内土地利用现状类型面积及比例见表4.4-1，土地利用现状图见图4.4-1。

表4.4-1 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

土地类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木林地	55.53	2.48
灌木林地	177.87	7.95
其它草地	76.48	3.42
旱地	1131.37	50.56
农村宅基地	51.23	2.29
工业仓储用地	20.21	0.90
河流水面	2.05	0.09
道路用地	78.90	3.53
园地	644.12	28.78
总计	2237.76	/

4.4.3 土壤侵蚀现状调查

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》及行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度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水力侵蚀、轻度水力侵蚀和中度水力侵蚀3个级别。本项目评价区土壤侵蚀以微度侵蚀为主。土壤侵蚀强度面积统计见表4.4-2，土壤侵蚀图见图4.4-2。

表4.4-2 评价范围内土壤侵蚀强度面积统计

水土流失类型	面积	比例 (%)
微度水力侵蚀	1986.13	88.75
轻度水力侵蚀	87.24	3.90
中度水力侵蚀	164.39	7.35
总计	2237.76	/

4.4.4 植被类型现状调查

本项目评价范围内植被种类较为简单，以农作物为主。根据现场调查，项目所在地农作物以小麦、玉米为主，园地以种植核桃、苹果等果树为主。根据解译结果，项目区植被类型面积统计见表4.4-3，植被类型图见图4.4-3。

表4.4-3 评价范围内植被类型面积统计

植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
刺槐、辽东栎、山杨温带阔叶林	55.53	2.48
白花刺、沙棘温带灌丛	177.87	7.95
白羊草、黄背草、禾草温性草丛	76.48	3.42
小麦、玉米农田栽培植被	1131.37	50.56
农村宅基地	51.23	2.29
工业仓储用地	20.21	0.903
河流水面	2.05	0.092
道路用地	78.90	3.53
核桃、苹果等果园	644.12	28.78
总计	2237.76	/

4.4.5 野生动物现状调查

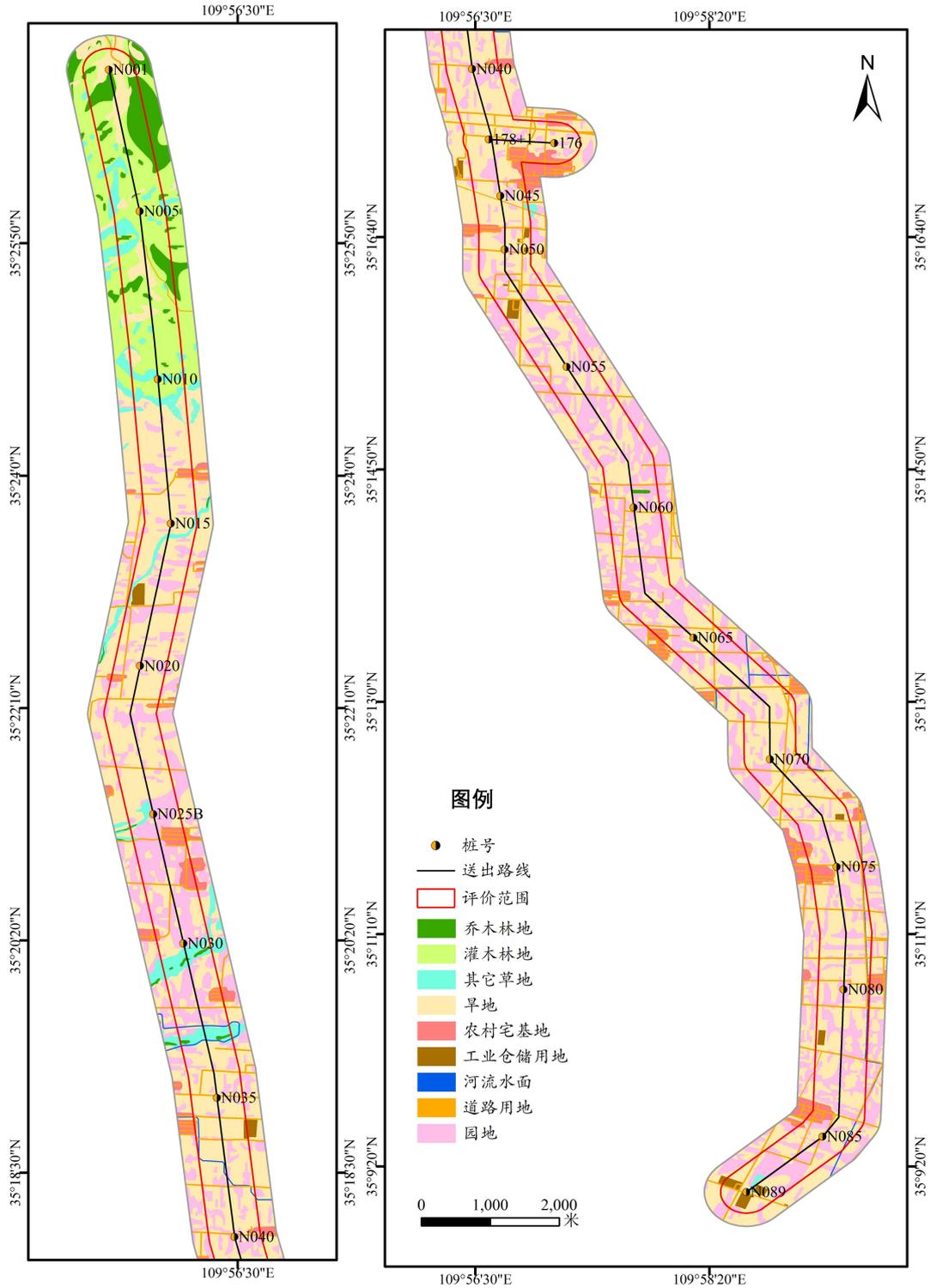
经现场调查了解，工程所在地人类活动较为频繁，主要野生动物为野兔、鼠类等啮齿类动物和常见鸟类。工程沿线未发现国家级及地方重点保护动物。

4.4.6 本工程线路跨越国家二级公益林处现状调查

根据黄龙县林业部门比对分析结果，本项目延安段N001#-N002#和N005#-N006#两档跨越国家二级公益林。N001#-N002#档跨越国家二级公益林长度为348m；N005#-N006#档跨越国家二级公益林长度为338m。线路塔基均不在公益林内，不砍伐公益林内林木。公益林植被种类包括乔木树种主要为栎类、硬阔和侧柏等，灌木主要为白刺花、黄蔷薇等。

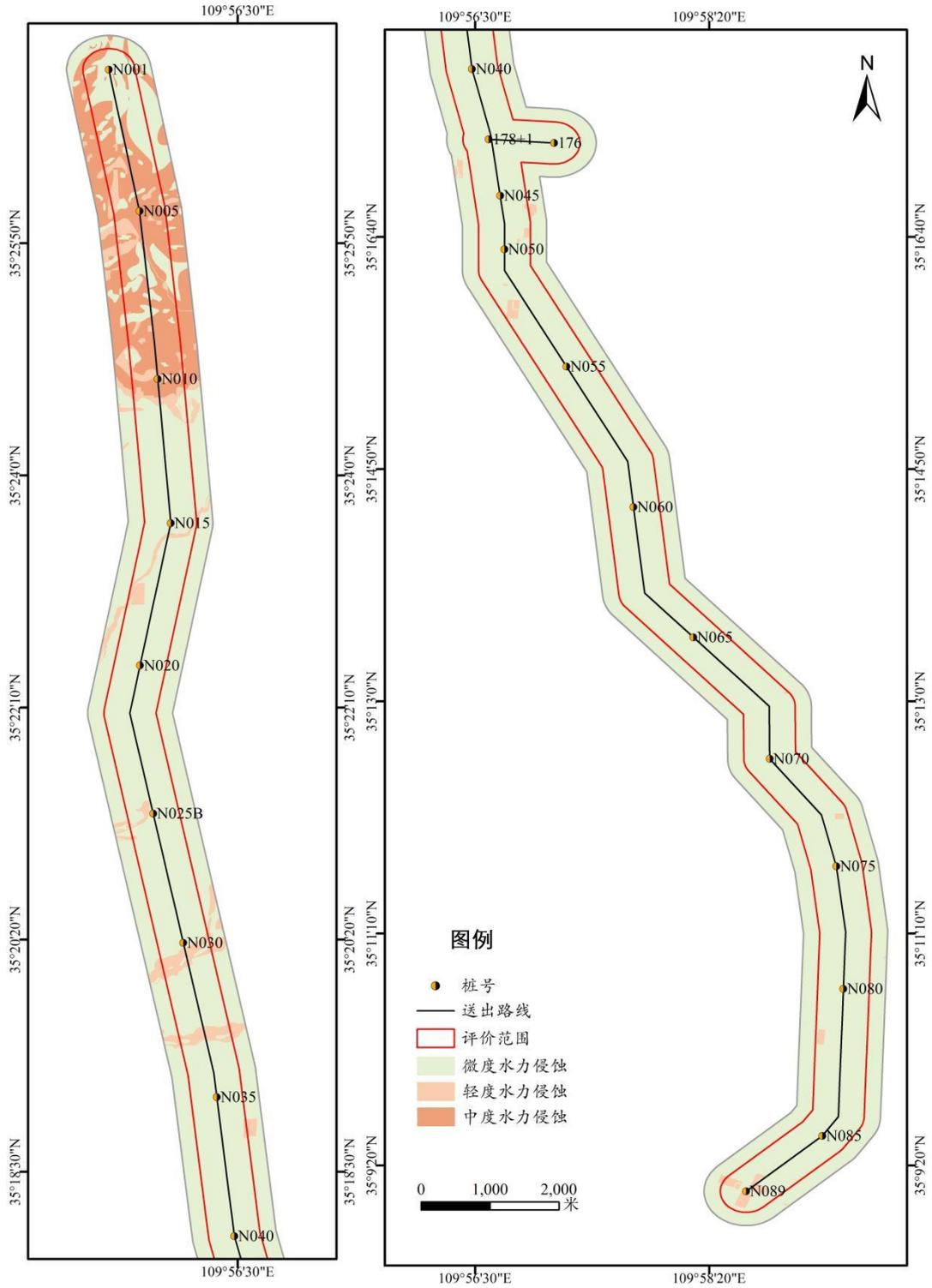
根据澄城县林业和草原局比对分析结果，渭南段N015#-N016#、N030#-N031#和N032#-N033#三档跨越国家二级公益林。N015#-N016#档跨越国家二级公益林长度为37m；N030#-N031#档跨越国家二级公益林长度为186m；N032#-N033#档跨越国家二级公益林长度为70m。线路塔基均不在公益林内，不砍伐公益林内林木。公益林植被种类包括乔木树种主要为栎类、硬阔和侧柏等，灌木主要为白刺花、黄蔷薇等。

本工程线路跨越国家二级公益林处主要野生动物为野兔、鼠类等啮齿类动物和常见鸟类。本工程线路跨越国家二级公益林处位置关系见图4.4-4。



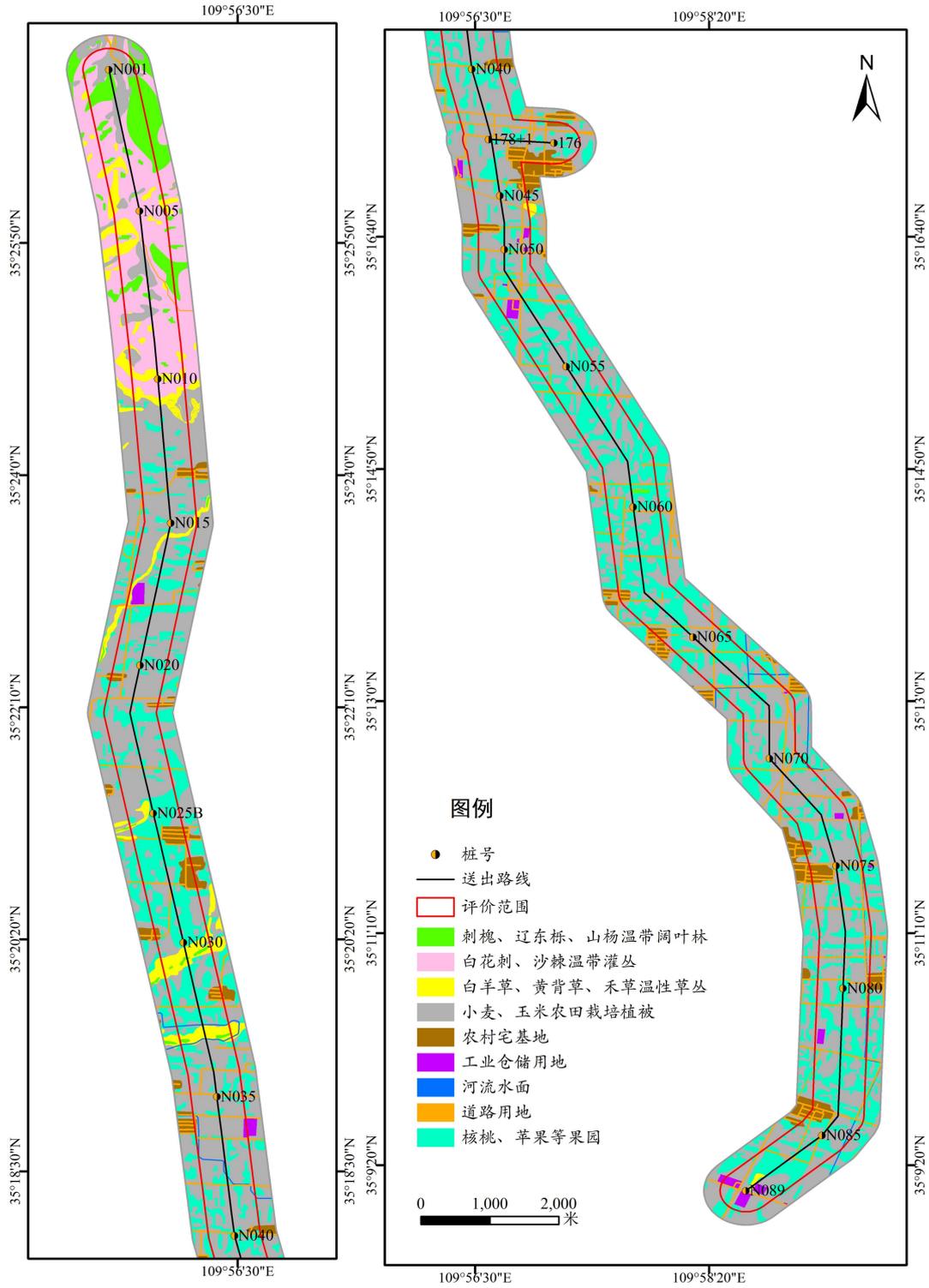
项目周围土地利用现状图

图4.4-1 本工程评价范围内土地利用现状图



项目周围水土流失分布图

图4.4-2 本工程评价范围内土壤侵蚀图



项目周围植被类型分布图

图4.4-3 本工程评价范围内植被类型图



黄龙县境内N001#~N002#塔基跨越国家二级公益林处位置关系图



黄龙县境内N005#~N006#塔基跨越国家公益林处位置关系图







澄城线境内N032#~N033#塔基跨越国家二级公益林处位置关系图
图4.4-4 本工程线路跨越国家二级公益林处位置关系图

4.4.7 魏长城遗址现状调查

本项目澄城段线路位于澄城县赵庄镇和庄头镇，线路N010#~N011#和N082#~N083#两档跨越魏长城遗址，分别为魏长城遗址（沟西村长城2段）和魏长城遗址（城墙头长城2段）。该遗址A区（保护范围）：长城墙体遗址本体外延50m，B区（建设控制地带）：A区外延100m。本工程与魏长城遗址位置关系图见图2.5-3。

战国魏长城是中国最早的长城之一。为抵抗秦军入侵，魏国于公元前358年、前351年两次在黄河以西与秦交界处修筑长城，史书称“魏国西长城”，距今有2300多年历史。魏长城起始于华阴市华山山麓朝元洞附近，依据地势蜿蜒北上，经大荔、澄城、合阳直到韩城的黄河边沿。魏长城遗址既是历史发展的见证，又是研究战国时期疆域史、民族交流史和地方史的重要实物。经国家文物局认定，渭南境内保留的魏长城城墙、敌台、烽火台共有82段，长109km，其中华阴9段8859m，大荔6段6402m，澄城21段24436m，合阳26段44326m，韩城20段25096m，各段长短不一。

根据《长城全国重点文物保护单位名录》，渭南市境内魏长城遗址属于第四批长城全国重点文物保护单位。根据《中华人民共和国长城保护条例》（以下简称“长城保护条例”）中“第十二条 任何单位或者个人不得在长城保护总体规划禁止工程建设的保护范围内进行工程建设。在建设控制地带或者长城保护总体规划未禁止工程建设的保护范围内进行工程建设，应当遵守文物保护法第十七条、第十八条的规定。第二十五条 违反本条例规定，有下列情形之一的，依照文物保护法第六十六条的规定责令改正，造成严重后果的，处5万元以上50万元以下的罚款；情节严重的，由原发证机关吊销资质证书：（一）在禁止工程建设的长城段落保护范围内进行工程建设的；（二）在长城的保护范围或者建设控制地带内进行工程建设，未依法报批的；（三）未采取本条例规定的方式进行工程建设，或者因工程建设拆除、穿越、迁移长城的。”

经调查，本工程线路N010#~N011#和N082#~N083#两档跨越魏长城遗址，均位于魏长城遗址建设控制地带以外，工程建设不会对魏长城遗址造成影响。根据现场踏勘，本项目涉及的魏长城遗址（沟西村长城2段）现状为荒草地，未在地表发现文物遗存；城墙头长城2段现状为生产土路，未在地表发现文物遗存。现状图片详见图4.4-4。



魏长城遗址（城墙头长城2段）



魏长城遗址（沟西村长城2段）

图4.4-4 魏长城遗址现状照片

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响评价

5.1.1 施工对土地利用的影响

本工程建设用地包括永久和临时占用土地，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。

本工程永久占地包括输电线路塔基占地，临时占地包括塔基施工场地占地、施工便道和牵张场临时占地等。本工程总占地111163.7m²，其中永久占地12665.7m²，临时占地98498m²；占地类型以旱地为主。

本工程线路路径较长，占地较分散，占地面积较小，其中黄龙段占地类型主要为灌木林地，澄城段占地类型主要为旱地和园地，对当地土地利用产生影响较小。

工程施工时，开挖土石方应将表土剥离，临时表土堆放应采取临时防护措施；施工结束后，表土回填，及时用于生态恢复或复耕。本工程除塔基塔腿位置占地土地属性发生变化外，其余临时占地区域可在施工结束后予以生态恢复或复耕。根据土地利用现状调查可知，项目生态评价范围为2237.76hm²，最终仅塔基处塔腿占地土地属性发生变化，对评价范围内土地利用结构影响轻微。

5.1.2 施工对植被的影响

项目黄龙段线路长4.6km，塔基9基，施工永久和临时占地区域植被主要为灌木和草本植物。施工对植被的主要影响是占地区域表土剥离破坏原有植被，施工过程将造成一定的踩踏、破坏等，将造成局部区域植被生物量减少。由于黄龙段线路长度较短，塔基施工量小，占地分散，对植被的影响可控制在较小范围，不会对整个区域内的生态系统造成较大破坏。经调查，黄龙段N001#-N002#和N005#-N006#档位塔基跨越国家二级公益林，国家二级公益林内植被主要为栎类、硬阔、侧柏、白刺花和黄蔷薇等。工程在设计阶段避让了国家二级公益林，不砍伐公益林内林木。采取以上措施后，工程施工不会对国家二级公益林内植被造成不利影响。

黄龙-万泉输电线路大部分位于澄城县，线路长度30.693km，塔基76基；改造西金线0.777km，塔基4基。澄城段施工永久和临时占地区域植被以农田植被

为主，主要为小麦、玉米、核桃、苹果等农作物，工程施工会破坏工程扰动区域表层土壤，对扰动区域农作物造成一定的破坏。施工期施工道路利用乡村道路基本可以实现，线路施工影响区域主要为塔基处，破坏植被数目较少，且多为当地常种农作物。本项目施工造成的植被破坏，待施工结束后，经过当地农户复耕，影响区域植被能够很快得以恢复。并且除塔基支撑腿外均可恢复为原有植被，塔基实际占地面积很小，线路投运后对植被影响较小。经调查，澄城段N015-N016#、N030-N031#和N032-N033#塔基跨越国家二级公益林，公益林内植被主要为栎类、硬阔、侧柏、白刺花和黄蔷薇等。工程在设计阶段对公益林采取了避让措施，塔基不占用公益林地；并且抬高了跨越公益林处最低线高，不砍伐公益林内林木。因此，工程施工不会对国家二级公益林内植被造成不利影响。

5.1.3 施工对野生动物的影响

本项目施工期间对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，以及该项目建成后，塔身、架空电线等对野生动物迁移、迁徙、活动、栖息等方面的影响。

本项目所在区域周边野生动物主要为啮齿类等小型野生动物，项目建设施工噪声、人为活动等对其日常活动造成干扰。啮齿类等小型动物具有活动范围广、迁移速度快、适应能力强的特点，施工过程对其造成扰动后，其可迅速迁往他处避免人为活动对其的影响。本项目所在区域周边自然环境比较相似，周边有大量适宜啮齿类等动物生长的环境，可以满足其生存繁衍要求。施工结束后对啮齿类等小型野生动物的扰动消除，其活动能很快恢复施工建设前水平，整体来看施工建设对其影响很小。

项目施工活动产生噪声等，影响鸟类在施工区周边的觅食、求偶等活动，但这种影响局限在项目施工场所区域。鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，在觅食、饮水、寻找栖息地方面都具有优越性，且本项目周边区域自然环境条件等无大的差异，有大量适应鸟类生长的环境，施工过程中对鸟类活动造成扰动其能很快迁往他处，对其影响有限。施工过程中通过加强施工管理，严禁施工人员蓄意捕捉、猎杀鸟类等措施，项目施工建设对鸟类等基本没有影响。

项目区域周边有农户饲养的猫、狗、鸡、牛、羊等家畜家禽，其活动范围

一般靠近农户，且圈养为主，施工建设活动多集中在输电线路沿线塔基处区域，距离周边农户有一定的距离，建设活动对农户饲养的家畜家禽等觅食、活动等基本无影响。

5.1.4 占用基本农田的影响分析

本工程在选址选线设计阶段统筹考虑了饮用水源保护区、电力线路、村庄、矿区、公益林、基本农田等限制因素，进行了最大程度的优化，推荐方案 and 对比方案均无法避让基本农田，推荐方案占用基本农田面积较小，共占用面积10.4亩，相比比选方案减少占用永久基本农田面积9.6亩。

本工程在选址选线设计阶段已最大程度的优化避让了基本农田，塔基施工结束后，除塔基塔腿处无法复耕外，其余耕地可以移交给当地村民复耕，工程实际占用面积小。工程在施工期严格控制临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，禁止牵张场选址占用基本农田，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕。建设单位应按照《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函[2023]102号）要求办理用地手续，电网占用耕地的应向当地县级政府落实补充耕地指标，确保实现占补平衡。综上，工程建设对基本农田的影响较小。

减缓措施：

(1) 施工中，应保存塔基开挖处熟化土和表层土，将表层熟土和生土分开堆放，临时堆土应堆放至田埂或田头边坡，不得覆压施工场地范围外农田，回填时按照土层顺序实施。

(2) 建设单位应按照《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函[2023]102号）要求办理用地手续，电网占用耕地的应向当地县级政府落实补充耕地指标，确保实现占补平衡；

(3) 严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，禁止牵张场选址占用基本农田，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕；

(4) 建设单位在施工中应采取有效措施防止污染农田，保护农灌沟渠，避免施工对沿线农灌设施造成影响；

(5) 根据输变电工程特点，位于农田区域的塔基施工结束后，移交给当地村民复耕。

5.1.5 对生物多样性的影响

本工程拟建输电线路沿线动植物均为常见类型。在输电线路塔基占用土地、安装铁塔开挖塔基时要清除地表的所有植物，会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如开挖土方、碎石或废物的堆放，人员的践踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的环境改变。由于输电线路走廊宽度较窄，所以清除的植被及影响的植物种类数量较少，对本工程建设地区的生态多样性不会造成影响。

5.2 施工期声环境影响分析

(1) 施工期噪声源强

输电线路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，主要噪声源有挖掘机、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、吊车等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 80dB(A)。本项目施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准限值，昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。根据类比调查和有关资料：这些建筑施工机械（挖掘机、混凝土搅拌机等）的声源噪声强度一般在 80~103dB（A）左右。在施工噪声预测计算中，施工机械除各种运输车辆外，一般均为固定声源。将施工机械噪声作点声源处理，施工机械噪声衰减模式如下：

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg (r_2 / r_1)$$

式中： ΔL —距离增加产生的噪声衰减量；

L_1 —距点声源 r_1 处的噪声值；

L_2 —距点声源 r_2 处的噪声值。

类比同类型项目施工机械设备，本项目施工机械不同距离处噪声级见表5.2-1。

表5.2-1 本项目施工机械不同距离处噪声级 单位dB（A）

序号	设备名称	测距(m)	声压级	不同距离处噪声贡献值					
				20m	40m	60m	80m	100m	150m
1	挖掘机	1	103	77.0	71.0	67.4	64.9	63.0	59.5
2	电锯	1	90	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5
3	电焊机	1	90	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5
4	牵张机	1	80	54	48	44	42	40	36
5	吊车	1	80	54	48	44	42	40	36

主要施工机械和车辆的噪声影响范围见表 4-2。

表5.2-2 主要施工机械和车辆的噪声影响范围

序号	设备名称	限值标准dB (A)		影响范围 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	挖掘机	70	55	45	251
2	电锯	70	55	10	56
3	电焊机	70	55	10	56
4	牵张机	70	55	3	20
5	吊车	70	55	3	20

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，施工场界噪声限值为昼间70dB(A)、夜间55dB(A)。由上表可以看出：施工期噪声的昼间影响范围是0~45m，夜间影响范围为0~251m。线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、吊车等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于70dB(A)。

由上表可以看出：施工期的昼间预测噪声最大影响范围45m，施工期的夜间预测噪声最大影响范围251m。根据现场勘察，距离噪声环境保护目标壕儿村住户最近的N026#塔基约45m，距离噪声环境保护目标代庄村住户最近的N075#塔基约50m，距离噪声环境保护目标神后村住户最近的N084#塔基约49m，须严格落实本环评提出的污染防治措施后，方可减小此次施工对周边环境的影响。

运输车辆噪声属间接运行噪声，在工程施工时，由于工程建设前期开挖土方时段较集中，且后续架构等架设时运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声是短时的，一般不会对周围村民生活造成较大的影响；输电线路杆塔单个架设，基础施工地点分散、工程量小，施工时间短，机械噪声为间断的、有限的，会随着施工的开始而结束。

本项目工程线路评价范围内有3处声环境保护目标（壕儿村、代庄村、神后村），均为住户。为进一步降低施工噪声对影响3处环境保护目标，环评建议施工期采取以下措施：

- (1) 严格控制作业时间，夜间不施工，且避免休息时间施工；
- (2) 线路施工经过环境保护目标附近时，应合理安排施工顺序，避免高噪声设备同时作业；
- (3) 线路经过环境保护目标附近时，面向村庄的一侧应设置硬质围挡材料隔声，减轻噪声影响；
- (4) 牵张场设置在距环境保护目标较远的地方；

通过严格执行相应措施，施工期噪声能得到一定的缓解和控制，不会对周围环境保护目标造成较大影响。

5.3 施工扬尘影响分析

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

输电线路属线性工程，施工扬尘具有短暂性、局限性，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) 将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度。强化施工管理，施工场地严格执行“六个百分百”，施工场地扬尘排放不得超过《施工场界扬尘排放限值》(DB61 1078-2017)。

(2) 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) 施工材料及施工垃圾在运输时用布覆盖。

(4) 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。

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

(6) 当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

本工程施工期作业点分散，施工时间较短，影响区域较小，施工期对周围大气环境的影响是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。通过采取以上措施，本工程施工期基本不会对周围大气环境产生影响。

5.4 施工期水环境影响分析

施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要车辆清洗及塔基混凝土养护等过程中产生的废水；生活污水主要来自于施工人员产生的生活污水。

车辆清洗废水经临时沉淀池沉淀后全部回用于洒水抑尘；塔基混凝土养护使用少量水，吸收及自然蒸发后基本上不产生废水；线路施工期间施工人员租

住当地民房，生活污水利用当地的废水外排系统。通过采取以上措施，施工期废水能够合理处置，不会对周围水环境产生影响。

5.5 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑施工垃圾。

在施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别堆放，并及时清运或定期运至环卫部门指定位置，严禁乱丢乱弃、随意掩埋处理。

通过采取以上措施，输电线路施工期固体废弃物能合理处置，不会对周围环境造成影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测与分析方法

本工程电磁环境影响评价工作等级为三级，按照《环境影响评价技术导则·输变电》（HJ24-2020）的要求，输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，与西金线交叉跨越处电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测评价

6.1.2.1 预测模型

本工程交流输电线路的工频电场强度、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。

6.1.2.2 计算参数的选取

因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，对于工频电场强度和工频磁感应强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，模式预测塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型，本次评价按保守原则选取相间距离最大的直线塔进行预测。本工程输电线路导线相关参数及选用塔型见下表。

表6.1-1 输电线路计算参数及选用塔型统计表

线路名称	架设方式	导线型号	导线半径 (mm)	分裂数	分裂间距	选用塔型
黄龙-万泉 330kV 线路	单回架 空	JL/G1A-400/35	26.8	4	450	ZMC4
330kV 西金线 改造	单回架 空	JL/G1A-300/40	23.9	2	400	ZMCK

根据《110kV-750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，线路经过居民区时线路导线对地最小距离为8.5m，线路经过非居民区时线路导线对地最小距离为7.5m。根据设计资料，黄龙-万泉330kV线路经过居民区时线路导线对地最小距离为16m，线路经过非居民区时线路导线对地最小距离为10m；西金线改造段不经过居民区，经过非居民区时线路导线对地最小距离为12m。因此黄

龙-万泉330kV线路段预测导线对地高度10m（非居民区）、16m（居民区），距地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度；西金线改造段预测导线对地高度12m（非居民区），距地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度；并计算各种情景下导线下方满足4kV/m标准要求的最低线高，同时分析10kV/m的农业耕作区的线高要求。

预测电压为标称电压330kV的1.05倍，即346.5kV。

6.1.2.3 计算情景的设立

本工程输电线路共包括两部分，分别为①黄龙-万泉330kV线路：新建线路全长约35.293km，单回架设，四分裂；②改造西金线330kV线路：改造线路长度0.777km，单回架设，双分裂。

本次评价结合线路架设方式和导线分裂型式，分为以下两种情景，情景1为黄龙-万泉330kV单回四分裂计算，情景2为西金线330kV单回二分裂计算。黄龙-万泉330kV单回四分裂选取塔型（ZMC4）；西金线330kV单回二分裂选取塔型（ZMCK）。

1、黄龙-万泉330kV单回四分裂（情景1）

黄龙-万泉330kV输电线路导线采用JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，4分裂，分裂间距450mm。选取塔型为ZMC4。

预测电压等级采用346.5kV，为设计电压等级330kV的1.05倍，预测电流1324A，计算距中心线1~50m、地面高度1.5m空间范围内的电场强度分布情况。

计算示意图和预测塔型图见图6.1-2。预测计算参数见表6.1-2。

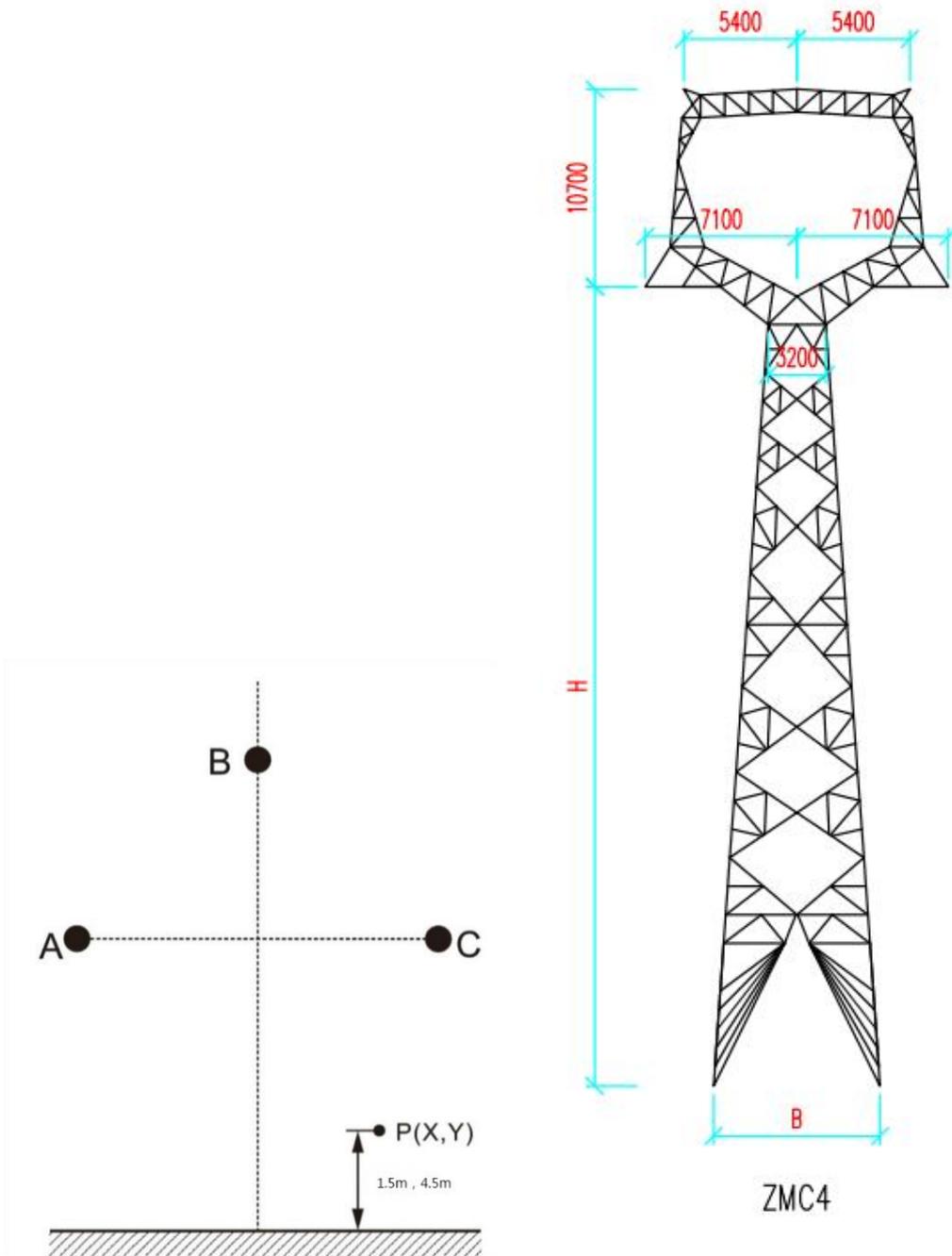


图6.1-2 计算示意图和预测塔型图

表6.1-2 黄龙-万泉330kV输电线路预测计算参数表

计算参数	数值
塔型	ZMC4
架设方式	单回架空
导线型号	JL/G1A-400/35
分裂型式	四分裂
分裂间距 mm)	450

导线直径 (mm)		26.8			
计算电压 (kV)		346.5			
最大输送电流 (A)		1324			
计算点位距地高度 (m)		1.5			
导线计算高度 (m)		非居民区 (10m)		居民区 (16m)	
各相坐标	坐标	x	y	x	y
	A相	-7.1	10.0	-7.1	16.0
	B相	0	17.9	0	23.9
	C相	7.1	10.0	7.1	16.0

2、西金线330kV单回二分裂（情景2）

西金线330kV改造段导线采用JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，2分裂，分裂间距400mm。选取塔型为ZMCK。

预测电压等级采用346.5kV，为设计电压等级330kV的1.05倍，预测电流552A，计算距中心线1~50m、地面高度1.5m空间范围内的电场强度分布情况。

计算示意图和预测塔型图见图6.1-3。预测计算参数见表6.1-3。

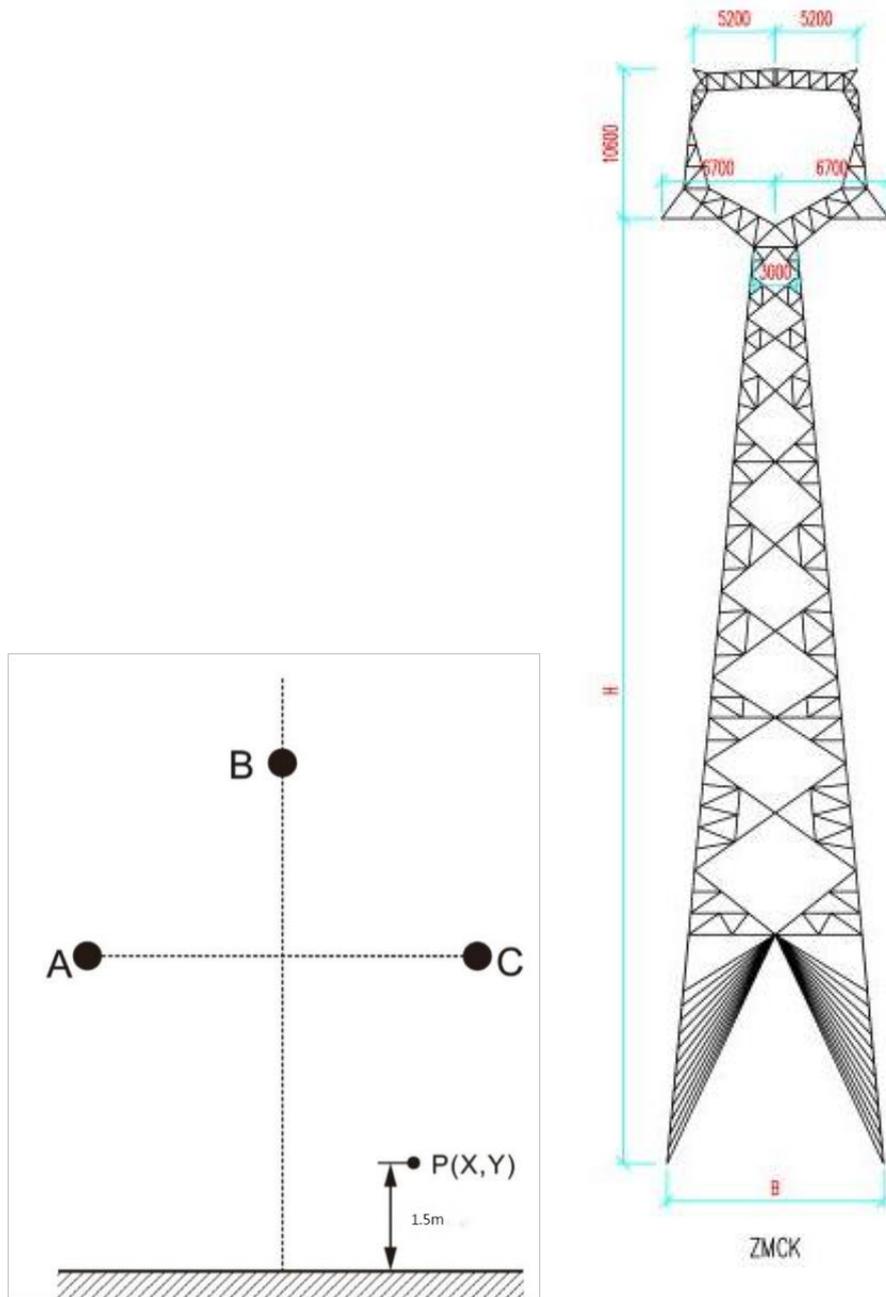


图6.1-3 西金线330kV计算示意图和预测塔型图

表6.1-3 西金线330kV单回二分裂预测计算参数表

计算参数	数值
塔型	ZMCK
架设方式	单回架空
导线型号	JL/G1A-300/40
分裂型式	二分裂
分裂间距 mm)	400
导线直径 mm)	23.9
计算电压 (kV)	346.5

最大输送电流 (A)		552	
计算点位距地高度 (m)		1.5	
导线计算高度 (m)		非居民区 (12m)	
各相坐标	坐标	x	y
	A 相	-6.7	12.0
	B 相	0	19.7
	C 相	6.7	12.0

6.1.2.4 预测计算结果

1、黄龙-万泉330kV单回四分裂理论计算结果及分析（情景1）

（1）工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

根据预测，本工程黄龙-万泉330kV单回路段在线高10m、预测点高度1.5m时，工频电场强度最大值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）；在线高16m，预测点高度1.5m时，工频电场强度最大值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值4000V/m的标准要求。

黄龙-万泉330kV单回路段理论计算数据见表6.1-4，工频电场计算结果见表6.1-5、工频磁感应强度计算结果见表6.1-6，工频电场强度、工频磁感应强度分布曲线图见图6.1-4、图6.1-5。

表6.1-4 黄龙-万泉330kV单回路理论计算数据

距线路走廊中心距离(m)	导线弧垂对地高度10m		导线弧垂对地高度16m	
	1.5m			
	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
0	2658.57	15.49	1759.86	7.78
1	2899.24	14.85	1806.48	7.45
2	3505.43	14.98	1934.73	7.48
3	4277.89	15.91	2117.00	7.86
4	5069.06	17.50	2322.79	8.54
5	5778.98	19.52	2526.34	9.42
6	6335.16	21.69	2708.61	10.41
7	6688.73	23.76	2856.74	11.44
8	6818.50	22.90	2963.15	11.20
9	6733.23	21.55	3024.66	10.80
10	6466.99	20.07	3041.72	10.37
11	6068.59	18.53	3017.52	9.91
12	5589.63	17.01	2957.21	9.45
13	5075.49	15.56	2867.07	8.98
14	4560.85	14.19	2753.76	8.51
15	4069.17	12.94	2623.79	8.05
16	3614.22	11.80	2483.10	7.61
17	3202.55	10.77	2336.81	7.18
18	2835.78	9.85	2189.12	6.77
19	2512.46	9.03	2043.34	6.38
20	2229.45	8.30	1901.92	6.01
21	1982.83	7.64	1766.60	5.67
22	1768.45	7.05	1638.52	5.34
23	1582.28	6.52	1518.32	5.04
24	1420.59	6.05	1406.28	4.76
25	1280.02	5.62	1302.41	4.49
26	1157.63	5.24	1206.51	4.25
27	1050.82	4.89	1118.25	4.02
28	957.39	4.57	1037.21	3.80
29	875.44	4.29	962.93	3.60
30	803.32	4.02	894.94	3.42
31	739.67	3.78	832.74	3.25
32	683.31	3.56	775.85	3.08
33	633.23	3.36	723.83	2.93
34	588.58	3.18	676.25	2.79
35	548.64	3.01	632.71	2.66
36	512.79	2.85	592.83	2.54
37	480.51	2.71	556.28	2.42
38	451.34	2.57	522.75	2.31
39	424.90	2.45	491.96	2.21
40	400.87	2.33	463.65	2.12

41	378.95	2.22	437.60	2.03
42	358.90	2.12	413.58	1.94
43	340.52	2.03	391.42	1.86
44	323.61	1.94	370.93	1.79
45	308.03	1.86	351.98	1.72
46	293.62	1.78	334.42	1.65
47	280.27	1.71	318.12	1.59
48	267.88	1.64	302.98	1.53
49	256.35	1.57	288.89	1.47
50	245.59	1.51	275.76	1.42

表6.1-5 工频电场强度预测结果

预测情景	四分裂段, ZMC4	
最大弧垂对地高度, m	10.0	16.0
预测高度, m	1.50	
边导线正投影处, V/m	6688.73	2856.74
最大值, V/m	6818.50	3041.72
最大值点位置 (与计算原点距离), m	8	10
最大值点位置 (边导线距离), m	1	3
	外侧	外侧

表6.1-6 工频磁感应强度预测结果

预测情景	四分裂段, ZMC4	
最大弧垂对地高度, m	10.0	16.0
预测高度, m	1.50	
边导线正投影处, μT	23.76	11.44
最大值, μT	23.76	11.44
最大值点位置 (与计算原点距离), m	7	7
最大值点位置 (边导线距离), m	0	0
	边导线下	边导线下

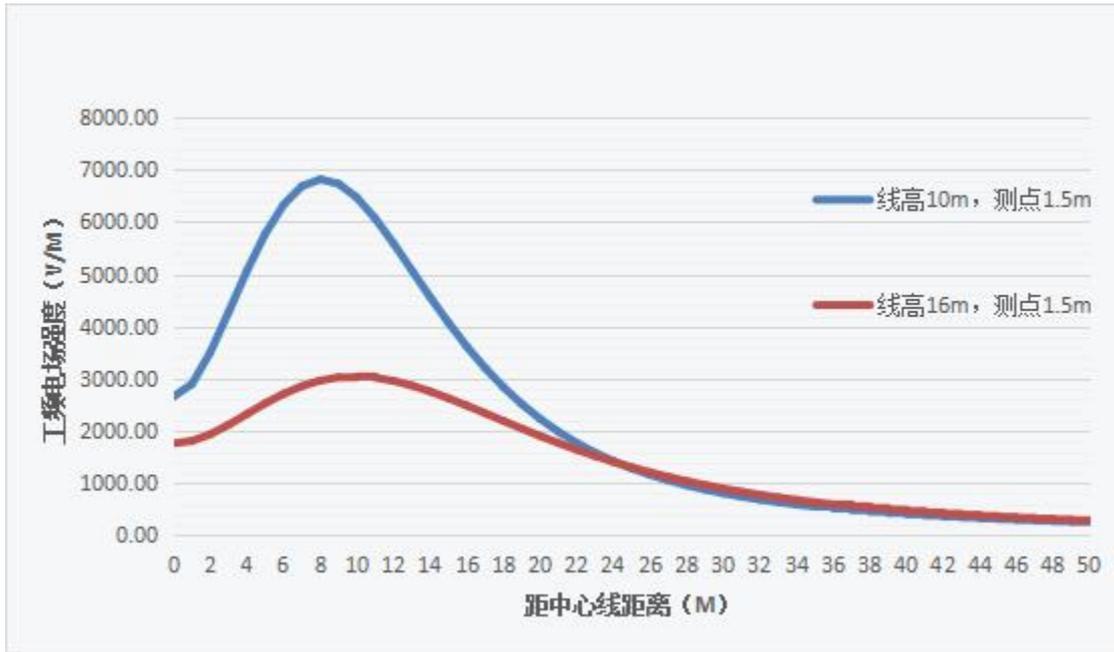


图6.1-4 工频电场强度计算结果图

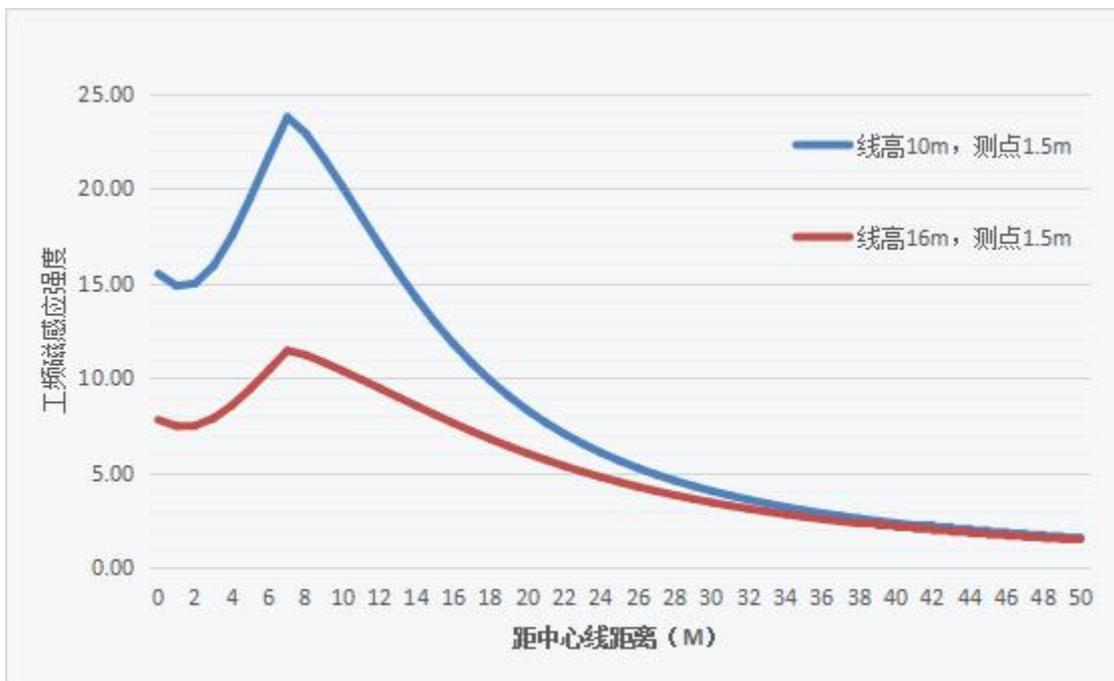


图6.1-5 工频磁感应强度计算结果图

(2) 工频电场强度4000V/m等值线

在离地高度1.5m时，工频电场强度4000V/m的等值线预测结果见表6.1-7，等值线分布情况见图6.1-6。

表6.1-7 工频电场强度4000V/m等值线预测结果（预测高度1.5m）

导线对地距离	到线路中心距离	到线路边导线距离
7.5	15.9	8.8

8	15.8	8.7
8.5	15.7	8.6
9	15.6	8.5
9.5	15.4	8.3
10	15.2	8.1
10.5	14.9	7.8
11	14.5	7.4
11.5	14.1	7
12	13.6	6.5
12.5	13	5.9
13	12.1	5
13.5	11.5	4.4
14	0	0

根据上表工频电场强度预测结果，在输电线路最低弧垂对地高度8.5m时，边导线外8.6m时，地面1.5m高处可以满足4000V/m限值的要求；将导线对地最低线高抬高至14m以上，可以使线路下方地面1.5m高处满足4000V/m限值的要求。

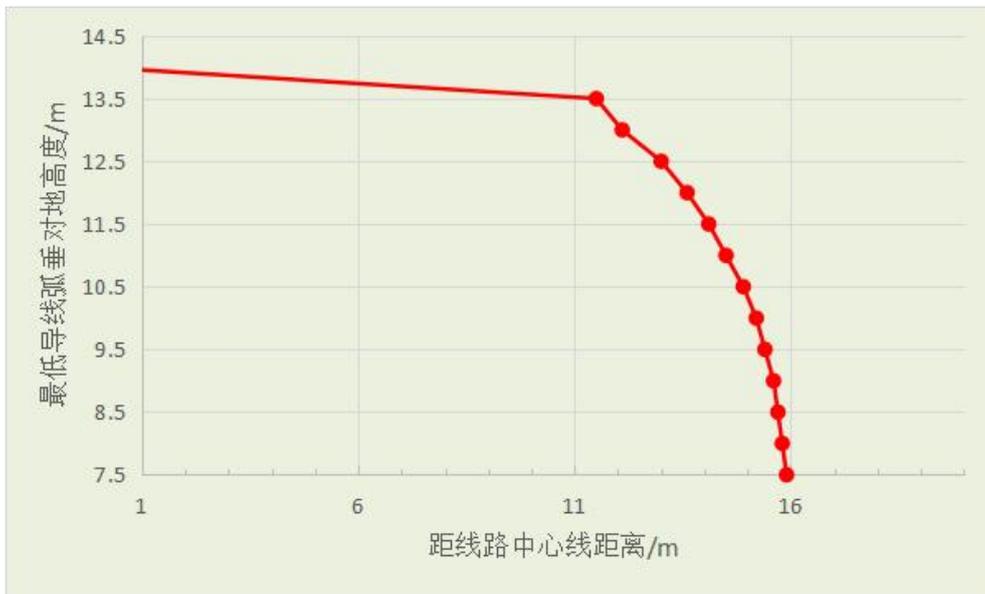


图6.1-6 黄龙-万泉330kV线路单回四分裂电场强度4000V/m等值线图

(3) 工频电场强度空间分布

黄龙-万泉330kV单回路输电线路在线高16m时，导线横截面及周围空间电场分布图见图6.1-7。

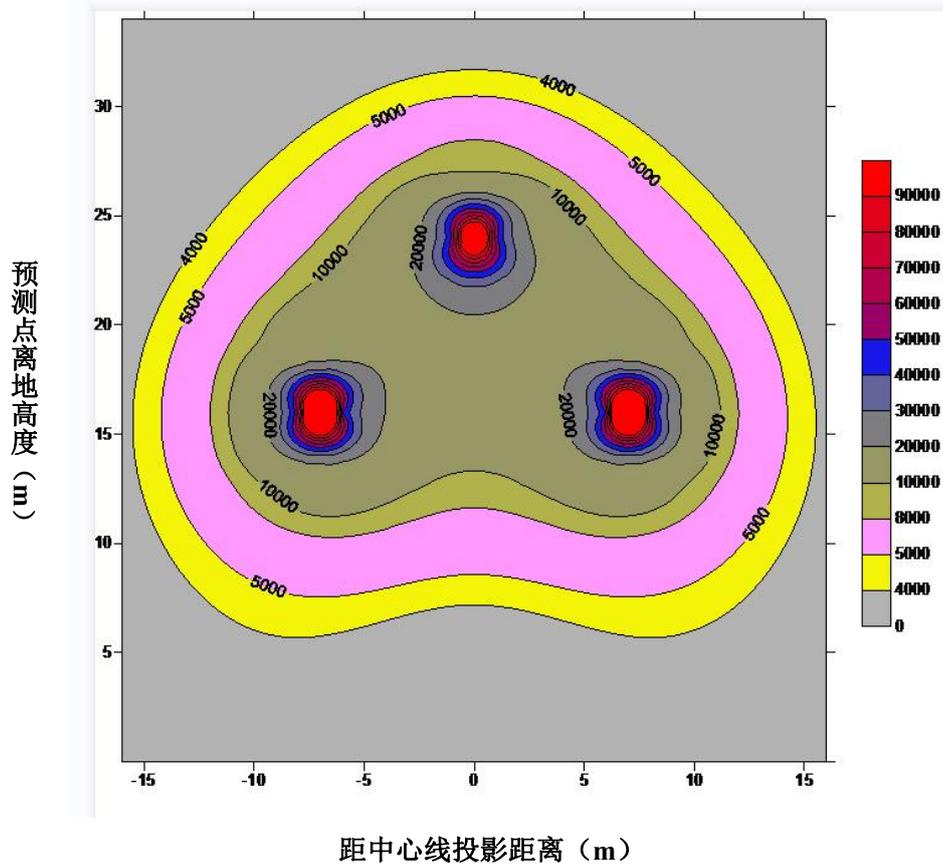


图6.1-7 导线横截面及周围空间电场分布剖面图

(4) 理论计算结果分析

根据计算结果，对黄龙-万泉330kV单回输电线路来说，在导线对地高度为10m，离地高度1.5m时，工频电场强度最大值为6818.50V/m，最大值位置距线路中心8m（边导线外侧1m）；工频磁感应强度最大值为23.76 μ T，最大值位置距线路中心7m；工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。在导线对地高度为16m，离地高度1.5m时，工频电场强度最大值为3041.72V/m，最大值位置距线路中心10m（边导线外侧3m）；工频磁感应强度最大值为11.44 μ T，最大值位置距线路中心7m；工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值4000V/m的标准要求。

2、西金线330kV单回二分裂理论计算结果及分析（情景2）

(1) 工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

根据预测，本工程西金线330kV单回二分裂段在线高12m、预测点高度1.5m

时，工频电场强度最大值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。

西金线330kV单回二分裂段理论计算数据见表6.1-8，工频电场计算结果见表6.1-9、工频磁感应强度计算结果见表6.1-10，工频电场强度、工频磁感应强度分布曲线图见图6.1-8、图6.1-9。

表6.1-8 西金线330kV单回二分裂段理论计算数据

距线路走廊中心距离(m)	导线弧垂对地高度12m	
	1.5m	
	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
0	1846.12	4.97
1	1952.23	4.77
2	2228.23	4.83
3	2590.00	5.14
4	2964.66	5.66
5	3301.63	6.29
6	3568.02	6.97
7	3744.89	7.35
8	3825.39	7.02
9	3813.19	6.65
10	3720.08	6.26
11	3562.85	5.86
12	3360.04	5.46
13	3129.32	5.07
14	2885.81	4.69
15	2641.30	4.34
16	2404.27	4.01
17	2180.27	3.71
18	1972.52	3.44
19	1782.47	3.18
20	1610.37	2.95
21	1455.67	2.74
22	1317.32	2.55
23	1194.03	2.37
24	1084.40	2.22
25	987.02	2.07
26	900.56	1.94
27	823.77	1.82
28	755.50	1.71
29	694.74	1.61
30	640.58	1.51
31	592.20	1.43

32	548.90	1.35
33	510.06	1.28
34	475.14	1.21
35	443.67	1.15
36	415.24	1.09
37	389.49	1.04
38	366.11	0.99
39	344.83	0.94
40	325.41	0.90
41	307.65	0.86
42	291.36	0.82
43	276.39	0.78
44	262.60	0.75
45	249.87	0.72
46	238.09	0.69
47	227.17	0.66
48	217.02	0.64
49	207.58	0.61
50	198.77	0.59

表6.1-9 西金线330kV单回二分裂段工频电场强度预测结果

预测情景	二分裂段, ZMCK
最大弧垂对地高度, m	12.0
预测高度, m	1.50
边导线正投影处, V/m	3744.89
最大值, V/m	3825.39
最大值点位置(与计算原点距离), m	8
最大值点位置(边导线距离), m	1
	外侧

表6.1-10 西金线330kV单回二分裂段工频磁感应强度预测结果

预测情景	二分裂段, ZMCK
最大弧垂对地高度, m	12.0
预测高度, m	1.50
边导线正投影处, μT	7.35
最大值, μT	7.35
最大值点位置(与计算原点距离), m	7
最大值点位置(边导线距离), m	0
	边导线下

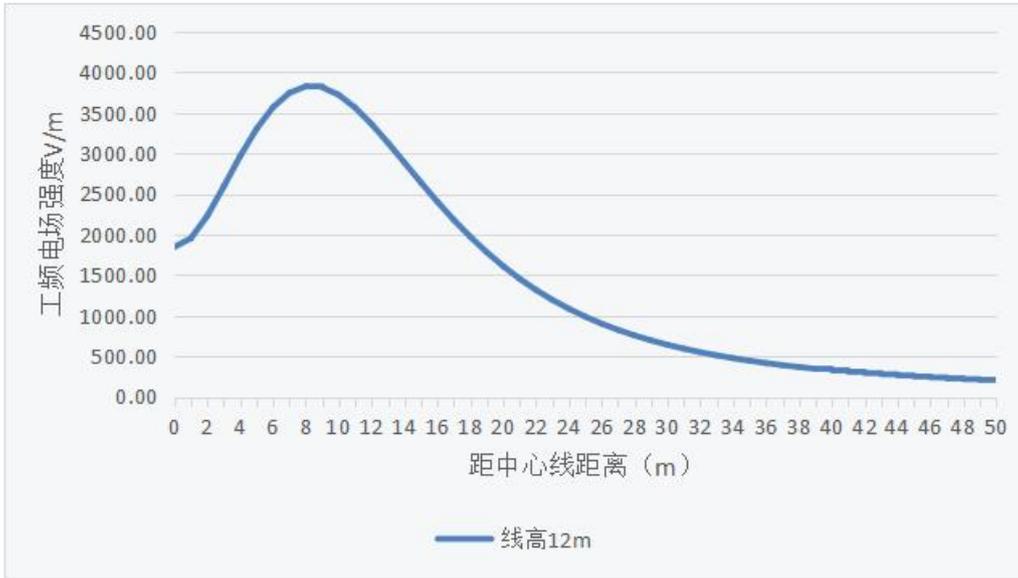


图6.1-8 西金线工频电场强度计算结果图

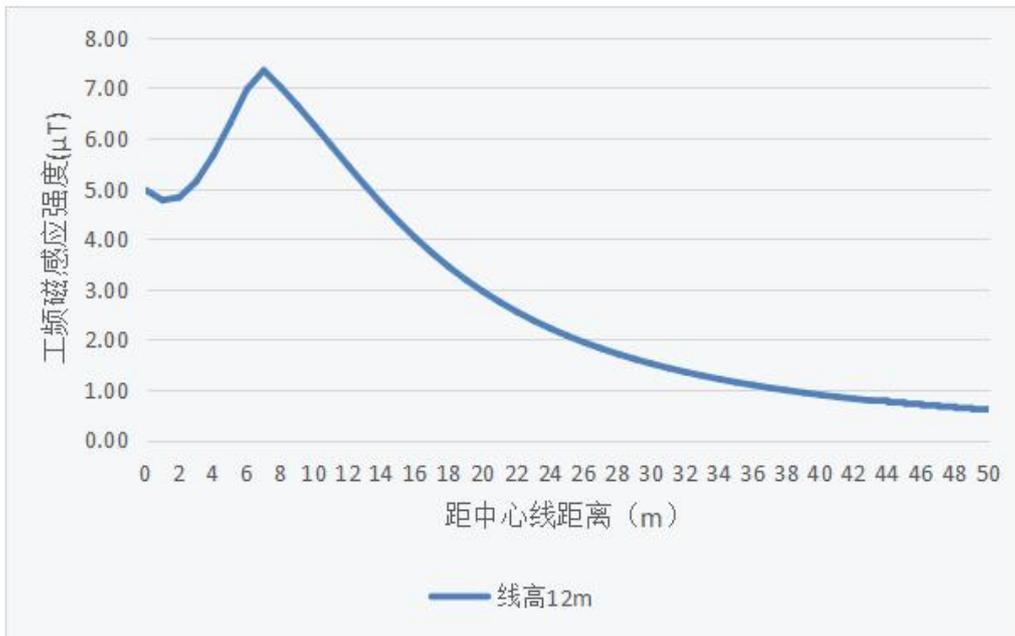


图6.1-9 西金线工频磁感应强度计算结果图

(2) 工频电场强度空间分布

西金线330kV单回二分裂在线高12m时，导线横截面及周围空间电场分布图见图6.1-10。

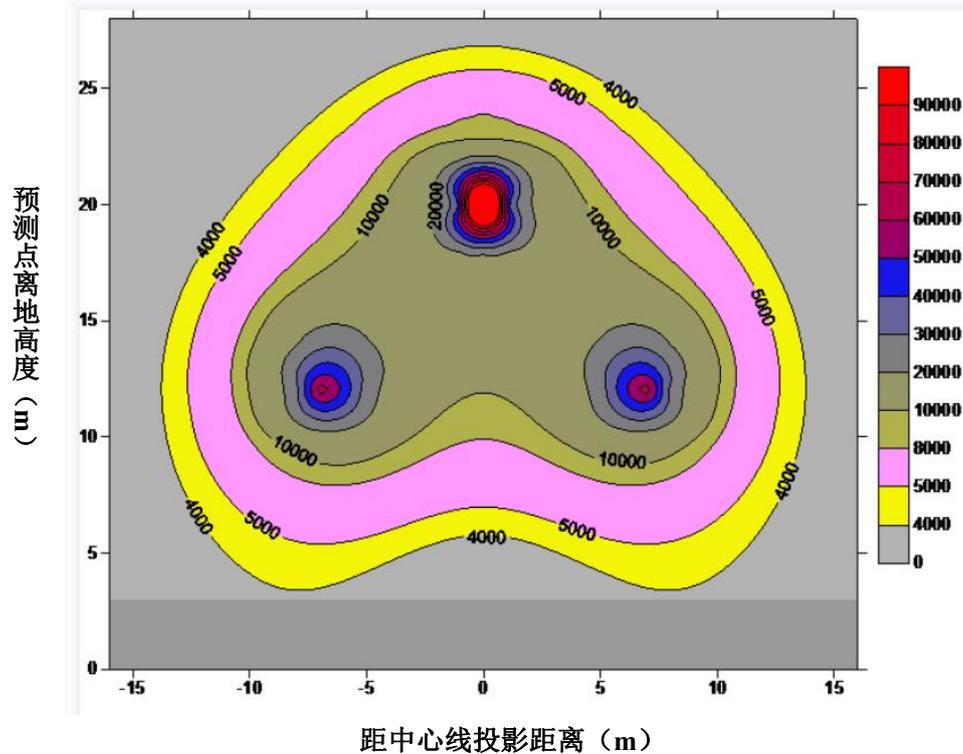


图6.1-10 导线横截面及周围空间电场分布剖面图

(3) 理论计算结果分析

根据计算结果，因西金线330kV单回双分裂段不经过居民区，所以对西金线330kV单回双分裂段来说，在导线对地高度为12m，离地高度1.5m时，工频电场强度最大值为3825.39V/m，最大值位置距线路中心8m（边导线外1m）；工频磁感应强度最大值为7.35 μ T，最大值位置距线路中心7m；工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。

6.1.3 与已有输电线路交叉跨越段影响分析

本工程输电线路从黄龙汇集站出线后，须钻越西金线330kV单回输电线路1次，交叉跨越处位于较开阔的农田中，无电磁保护目标。

依据HJ24-2020的要求，330kV及以上电压等级的输电线路工程出现交叉跨越时，可采用模式预测或类比监测的方法。因交叉跨越输电线路电磁影响较为复杂，目前尚没有推荐的计算模式进行预测，故本次评价采用类比监测的方法进行评价。

6.1.3.1 类比对象选择及可行性分析

依据本项目拟建线路及被钻越线路的电压等级、导线型号、架线型式等参数，本次选取较为相似的330kV游宝II线钻越330kV宝雍I线处进行类比监测。监测单位为陕西宝隆检测技术咨询服务股份有限公司，类比监测数据来自《麟游电厂330千伏送出工程竣工环保验收监测》（宝隆监（辐、声）字〔2020〕第105号）（附件13）。本工程线路与类比对象的可比性分析见表6.1-12。

表6.1-11 本工程变电站与类比对象相关情况比较表

项目	类比的交叉跨越线路		本项目		类比条件比较
			本工程线路	拟钻越线路	
线路名称	330kV 游宝 II 线	330kV 宝雍 I 线	黄龙-万泉 330kV 线路	330kV 西金线	/
电压等级	330kV	330kV	330kV	330kV	相同
架线型式	单回架空	单回架空	单回架空	单回架空	相同
导线型号	JL/G1A-400/40 钢芯铝绞线	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线	相似
分裂数	2	2	4	2	相似
线高	8.2m	24m	10m	40.2m	类比项目线高更低
地形条件及周边环境	平坦开阔		平坦开阔		相似
所在区域	宝鸡市麟游县		渭南市澄城县		相近

注：本项目线路交叉跨越线高为现阶段设计线高

根据上表的类比条件分析可知，本项目线路钻越330kV西金线时，类比线路电压等级、架线型式与本项目相同，导线型号、分裂数、地理位置与本项目相似，架线高度较本项目较低，类比线路交叉跨越处两条线路间距较本项目小。

输电线路电磁辐射影响的主要因素包括电压等级、导线参数、线路架设方式、导线对地高度等。导线对地高度越低时，对地面的电磁影响越大。输电线路出现交叉跨越时，交叉跨越处的两条线路间距相差不大时，电磁影响主要是两条线路的综合影响；交叉跨越处的两条线路间距相差较大时，主要是离地高度较近的线路的电磁影响。因此，类比线路导线对地高度较低，电磁辐射影响较大，交叉跨越处线路间距相对较小，电磁影响以两条线路综合影响为主；本工程线路导线对地高度叫类比线路高，电磁辐射影响较小，交叉跨越处线路间距相对较大，电磁影响以较低黄龙-万泉330kV线为主。综上，选择330kV游宝II线钻越330kV宝雍I线处进行类比是可行的。

6.1.3.2 监测点位及条件

监测位置位于330kV游宝II线117#~118#塔和330kV宝雍I线001#~002#塔交叉跨越处，监测示意图见下图。

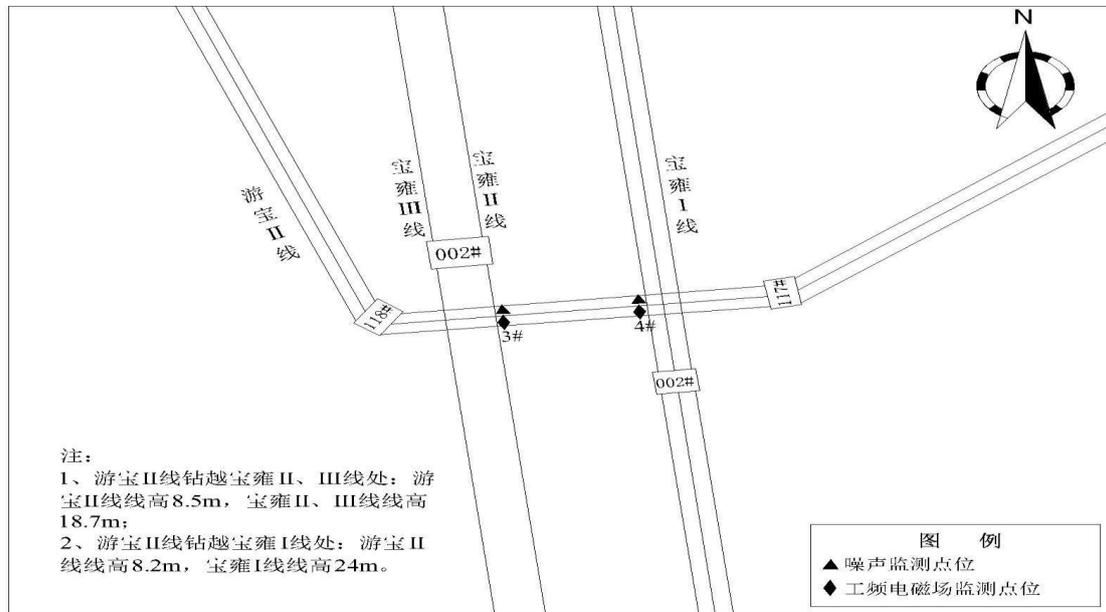


图6.1-11 类比线路监测点位示意图

6.1.3.3 监测仪器、监测时间、气象条件

1、监测仪器

表6.1-12 工频电磁场检测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪（电磁场探头）	
仪器型号	SEM-600/DC-03、LF-01/GP-03	
仪器范围	0.01V/m~100kV/m	1nT~3mT
测量频率	1Hz~100kHz	
校准单位	中国计量科学研究院	
校准有效期	2019.7.18~2020.7.19	

2、监测时间和气象条件

监测时间及气象条件见下表。

表6.1-13 类比交叉跨越线路监测时间及气象条件

监测项目	监测时间	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
330kV 游宝 II 线	2020.6.11	晴	20.7℃~30.5℃	52.3%~54.8%	0.9~1.2m/s
330kV 宝雍 I 线					

3、运行工况

类比监测期间，线路运行工况见下表。

表6.1-14 类比交叉跨越各线路运行工况

监测项目	监测处线高	电压 (kV)	电流 (A)	有功	无功
330kV 游宝 II 线	8.2m	355.16	190.75	100.87	-22.89
330kV 宝雍 I 线	24m	355.16	224.47	140.93	-64.93

4、类比监测结果分析

类比监测结果见下表。

表6.1-15 类比监测结果

序号	测量位置 (距地面 1.5m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	钻越宝雍 I 线处	5750.50	1.6183
执行标准		10000	100

从监测结果可以看出：类比输电线路交叉跨越处工频电场强度为5750.50V/m，工频磁感应强度为1.6183 μT 。类比监测数据符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度10kV/m，磁感应强度100 μT 的标准限值要求。由类比监测结果可以推断，本工程输电线路交叉钻越处的工频电场强度和工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关控制限值要求。本工程交叉跨越处无电磁环境敏感目标，根据《110~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，330kV交流输电线路跨越330kV电力线最小垂直距离为5m，本工程钻越处线路之间的垂直距离满足要求，因此本工程建成投运后，交叉跨越处电磁影响较小。

6.1.4 输电线路保护目标处的电磁环境影响分析

本工程沿线评价范围内电磁及声环境敏感目标有3处（壕儿村、代庄村、神后村）。根据设计资料，本项目输电线路经过电磁环境敏感目标时导线对地距离在16m以上，本次对于1~2层平顶房同时计算对地高度1.5m、4.5m、7.5m处的电场强度和磁感应强度进行预测。预测结果情况见表6.1-16。

由表中预测结果可知，线路沿线电磁环境敏感目标处电磁环境可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场4000V/m、工频磁场100 μT 的限值要求。

表6.1-16 环境敏感目标电磁环境影响预测值一览表

序号	行政区划	敏感点名称		房屋结构	与边导线的最近距离	线高m	塔型-呼高	不同楼层高度m	电场强度V/m	磁感应强度uT
1	澄城县赵庄镇	壕儿村	住户	1层平顶	E约27m	23	ZM1-33	1.5	619.01	2.13
								4.5	622.13	2.32
2	澄城县庄头乡	代庄村	住户	2层平顶	W约25m	21	J1-24	1.5	754.71	2.61
								4.5	757.37	2.85
								7.5	761.69	3.10
3	澄城县庄头乡	神后村	住户	1层平顶	W约36m	16	JC2-36	1.5	391.52	1.89
								4.5	389.96	1.97

6.1.5 电磁环境影响分析结论

本工程黄龙-万泉330kV单回四分裂架空输电线路在经过非居民区时，最低导线弧垂对地距离10m时，地表1.5m处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中，关于“架空输电线路下的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。在经过居民区时，最低导线弧垂对地距离16m时，距地高度1.5m工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的标准要求。

对西金线330kV单回双分裂段来说，在导线对地高度为12m，离地高度1.5m时，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。本工程黄龙-万泉330kV线路与西金线330kV输电线路交叉跨越处的工频电场强度和工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关控制限值要求。

根据预测结果，本工程黄龙-万泉330kV线路经过环境保护目标处最低线高不低于16m时，1.5m、4.5m及7.5m预测高度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m和100 μ T的标准要求，对敏感点影响较小。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 输电线路声环境影响预测与评价

1、类比预测

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）声环境影响预测与评价内容，线路工程的噪声源强可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。本工程选用已运行的“330kV桥桃线”作为噪声类比对象，类比数据引自陕西宝隆检测技术服务有限公司出具的《330kV桥桃线环境现状监测报告》（见附件7）选择理由同表6.2-1。

表6.2-1 线路类比工程与评价工程对比表

项目	类比线路	本工程线路	分析
线路名称	330kV桥桃线	延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程	/
电压等级	330kV	330kV	相同

架线型式	单回架空	单回架空	相同
导线型号	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	相似
分裂间距	400mm	450mm	相似
分裂数	2	4	相近，类比线路分裂数较少
架设高度	8m	16m	相近，类比线路较低

根据上表的类比条件分析可知，类比线路与本项目线路电压等级、架线型式相同，导线型号、分裂间距较本项目相似，分裂数较本项目较少，类比线路架线高度较本项目线路较低。

输电线路噪声影响的主要因素包括电压等级、线路架设方式、导线对地高度、分裂数等。电压等级越高，噪声影响越大；导线对地高度越低时，对地面的噪声影响越大；架线型式同塔回数越多，对地面的噪声影响越大；分裂导线数越多，电晕放电越小，噪声越小。由类比可知，类比线路与本项目线路电压等级、架线型式相同，类比线路架线高度较本项目更低，类比线分裂导线数较本项目更少，故类比线路相对本工程线路噪声影响较大。若类比线路噪声监测结果能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值，则本工程线路噪声必然能够满足限值要求。综上，选择330kV桥桃线进行类比是可行的。

2、监测因子

昼、夜等效连续A声级。

3、测量方法

噪声监测采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中规定的方法。

4、监测仪器

表6.2-2 噪声监测仪器

类别	检测仪器型号/编号	检测范围	校准有效期	校准单位
噪声	AWA6228+/ZS-04	20~132dB (A)	2021/7/19~2022/7/18	陕西省计量科学研究院
	HS6020/JZ-01	94dB (A)	2021/7/02~2022/7/01	陕西省计量科学研究院

5、监测点位布设及监测环境

(1) 监测点位布设

选择输电线路档距中央弧垂最低处，沿线路中心线垂直方向向外断面展开

监测，监测点间距5m，探头距地面1.2m高，顺序测至距离边导线对地投影外60m处为止。

(2) 监测环境

2021年12月13日，陕西宝隆检测技术咨询有限公司对330kV桥桃线029#~030#塔进行了噪声断面展开监测，监测期间气象条件见下表。

表6.2-3 330kV桥桃线气象参数情况表

气象参数			
项目	天气	风速	风向
昼间	晴	1.1~1.3m/s	北
夜间	晴	1.2~1.4m/s	北

(3) 运行工况

类比监测期间，线路运行工况见下表。

表6.1-14 类比交叉跨越各线路运行工况

监测项目	监测处线高	电压 (kV)	电流 (A)	有功	无功
330kV 桥桃线	8m	356	486	88.43	23.8

6、监测结果及分析

330kV桥桃线029#~030#塔衰减监测断面图见图6.2-1，衰减断面噪声监测结果见表6.2-4。

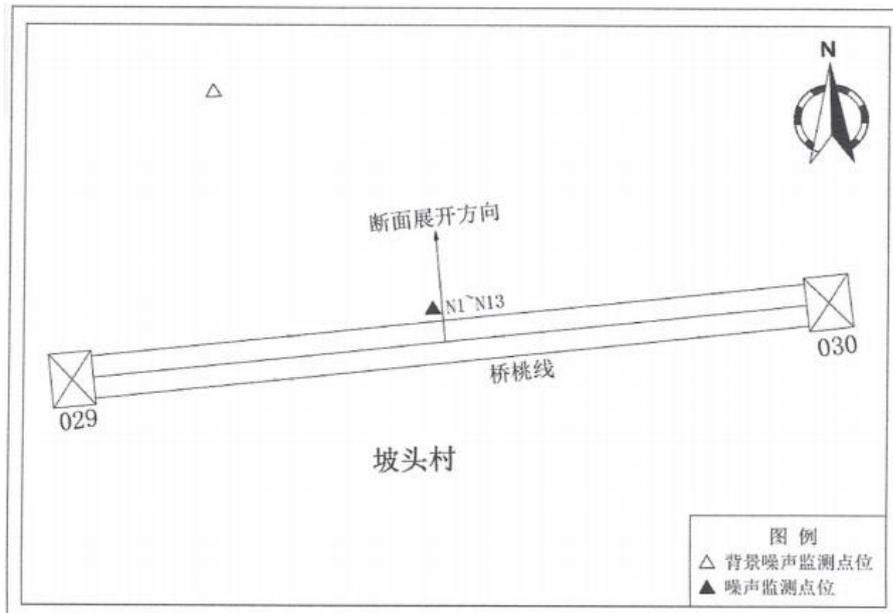


图6.2-1 330kV桥桃线029#~030#衰减监测断面

表6.2-4 330kV桥桃线噪声断面展开监测结果

监测位置距中心线投影距离 (m)	噪声监测结果 (dB(A))
------------------	----------------

	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
0	40.1	39.2
5	40.2	39.1
10	39.8	38.9
15	38.2	38.6
20	37.8	38.3
25	37.5	38.0
30	37.1	37.8
35	36.7	37.5
40	36.5	37.1
45	36.4	36.0
50	35.2	35.9
55	35.0	35.6
60	34.9	35.5

备注：①断面展开位于 029#~030#塔基之间线路最低弧垂处，最低弧垂处线高 8m；
②监测结果已修正。

由上表可以看出，随着监测点距离中心线距离的增加，噪声监测数值减小趋势明显。330kV桥桃线运行期间沿垂直线路中心线方向昼间噪声断面展开监测数值为34.9~40.2dB(A)，夜间噪声断面展开监测数值为35.5~39.2dB(A)。运行状态下线路边相导线噪声水平小于《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。

6.2.2 线路敏感目标声环境影响分析

本工程沿线处声环境敏感目标，因此将单回线路类比监测值(330kV桥桃线，已扣除线路背景值，为贡献值)作为本次敏感目标处预测贡献值，与各环境保护目标环境现状监测值叠加得到预测值，预测结果见表6.2-5。

表6.2-5 输电线路沿线环境保护目标噪声预测结果

序号	敏感点名称		距边导线最近距离/m	噪声贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)		预测值 dB(A)		声功能区	标准 dB(A)	
					昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
1	壕儿村	住户	27	38.0	41	38	42.8	41.0	1类	55	45
2	代庄村	住户	25	38.0	40	37	42.1	40.5	1类	55	45
3	神后村	住户	36	37.5	41	38	42.6	40.8	1类	55	45

表6.2-6 输电线路沿线环境保护目标噪声预测值与现状值增量一览表

序号	敏感点名称		距边导线最近距离 /m	背景值 dB(A)		预测值 dB(A)		预测值与现状值差值 dB(A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	壕儿村	住户	27	41	38	42.8	41.0	1.8	3
2	代庄村	住户	25	40	37	42.1	40.5	2.1	3.5

3	神后村	住户	36	41	38	42.6	40.8	1.6	2.8
---	-----	----	----	----	----	------	------	-----	-----

由上述可知，输电线路沿线环境保护目标噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求，输电线路沿线环境保护目标噪声预测值与现状值差值范围为1.6dB(A)~3.5dB(A)。

6.3 地表水环境影响分析

本工程为新建330kV输电线路，线路运行期间无人值守，不产生污水，不会对周围地表水环境产生影响。

6.4 地下水环境影响分析

输电线路采用高空输电，运行期不会对地下水水质产生影响。

6.5 固废环境影响分析

本工程输电线路运行期无固体废物产生，对环境无影响。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 电磁环境影响控制措施

1、选线阶段：

输电线路选线阶段应充分征求沿线政府相关部门的意见，优化路径，远离生态敏感区，尽量避让居民区；严格按照相关规程及规范，结合工程所在区域周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内常年住人的房屋电磁环境满足国家相应标准限值要求。

2、设计阶段：

线路设计阶段应严格执行有关设计规程、规范，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；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；线路交叉跨越其他输电线路时应按《110~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的要求，在交叉跨越段留有充裕的净空距离，并考虑跨越情况对电磁环境敏感目标的综合影响。

3、运行阶段：

输电线路运行阶段在沿线杆塔上应设置高压及警示标志，标明有关注意事项；运维单位加强输电线路巡线工作；对沿线居民进行有关高压输电方面的环境宣传工作，提高沿线居民环境保护意识和自我安全防护意识。

7.1.2 噪声影响控制措施

1、选线阶段：

选线阶段应尽量避让居民集中点。

2、设计阶段：

在线路设计中应严格执行有关设计规程、规范、合理选择塔型、导线型式及布置方式，减少导线表面电晕噪声；保证输电线路距离居民点的距离、线路经过居民区时增加线高等，以减小输电线路运行期间产生的噪声对居民点的影响。

3、施工阶段：

施工期应加强管理，合理安排施工，避免夜间施工；选用低噪声设备，并对施工设备进行定期维护保养，避免施工设备因非正常运行产生噪声而扰民；施工运输车辆经过村庄应减速慢行，减少鸣笛次数，降低施工期间车辆对居民点的噪声影响。

4、运行阶段：

加强线路的维护检查。运行期间巡检人员应定期巡线检查，避免金具、绝缘子等部件破裂松动等造成线路运行时电晕噪声增大的问题，消除安全隐患。

7.1.3 大气污染控制措施

1、施工阶段：

交流输电线路属线性工程，施工扬尘具有短暂性、局限性，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) 将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度。施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实。强化施工管理，施工场地严格执行“六个百分百”，施工场地扬尘排放不得超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61 1078-2017）。

(2) 线路敷设时设置围挡，严禁敞开式作业，并不得随意扩大施工范围。施工场地内要及时清扫和定时洒水，运输通道应硬化和及时洒水。

(3) 塔基础开挖过程中，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。

(4) 对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘。

(5) 施工材料及施工垃圾在运输时用布覆盖。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

2、运行阶段：

输电线路运行期不产生大气污染物，对周围大气环境无影响。

7.1.4 水污染控制措施

1、选线阶段：

线路选线阶段应避免地表自然水体，减少工程建设对周围水体的影响。

2、施工阶段：

(1) 禁止施工期间生活污水的随意排放。施工人员租住当地民房，生活污水排入当地生活污水系统处置。

(2) 在施工生产区设置沉淀池，将车辆冲洗及建筑结构养护等过程中产生的施工废水经沉淀处理后用于场地洒水抑尘等，不允许施工废水以渗坑、渗井或漫流等形式排放。

(3) 塔基施工时，应加强环境管理和水土流失措施，应先设置拦挡措施，后进行工程建设。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) 施工过程中采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土。

(5) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

(6) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

3、运行阶段：

输电线路运行阶段不产生废水，不会对环境产生影响。

7.1.5 固体废弃物污染控制措施

1、施工阶段：

线路施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，及时清运或定期运至环卫部门指定位置，严禁乱丢乱弃、随意掩埋处理。

2、运行阶段：

输电线路运行不产生固体废弃物，不会对周围环境产生影响。

7.1.6 生态环境控制措施

1、选线阶段：

详细勘察输电线路拟经过地区的生态环境现状和社会经济状况，识别生态影响因素及受工程建设影响的程度和范围，确定有无生态保护目标；合理规划线路走向，使工程选址选线尽量绕开生态敏感目标和重点保护目标。

本工程输电线路，沿线不经过自然保护区、风景名胜区等生态环境敏感

区，在设计过程中已避让了五一水库二级饮用水源保护区，距离二级饮用水源保护区边界约430m。

2、设计阶段

(1) 合理选择塔型，减小塔基占地面积，降低对地表植被的破坏程度。

(2) 设计过程中避让国家二级公益林，塔基不占用公益林地，不砍伐公益林内林木。

(3) 设计过程中避让魏长城遗址，塔基不在魏长城遗址建设控制地带范围内。建设单位应依法进行文堪，未取得文物管理部门同意前，不得开工建设。

(4) 工程牵张场等临时占地应避让公益林、基本农田等。

3、施工阶段：

(1) 植被保护措施

①进入施工现场前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区植被的重要性，强化施工人员的保护意识，并落实到自身的实际行动中。在施工过程中，必须加强对参与施工人员的严格管理，杜绝人为破坏天然植被行为。

②在选择材料堆放场、牵张场、临时施工道路等临时占地时，应注意对植被生长良好地段的避让。材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

农田地段要做好表层土壤的剥离与保护，坚持先挡后推的原则，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，顶部采用防尘网进行苫盖，待塔基回填结束后将表层土均匀覆盖在塔基范围内，使植被容易生长。

③在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，施工区域设置围栏，限制施工范围。

④在铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域铺设草垫或棕垫以及枕木，最大限度降低对地表植被的破坏。

⑤线路架设过程中，应采用对地表植被破坏较小的架线方式，最大限度地减少和避免输电线在地面的摆动，降低可能由此导致地表植被破坏的可能性。

⑥对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复植被。

及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

（2）植被恢复措施

施工基本结束后应对塔基和施工临时占地区域进行植被恢复。恢复目标为塔基和施工临时占地土地恢复到原有的使用功能。具体措施如下：

①线路经过旱地和园地时，开挖土石方应将表土剥离，临时表土堆放应采取临时防护措施，施工结束后，表土回填，用于恢复旱地和园地原有栽培植被（小麦、玉米、果树等）。线路经过林地或草地时，塔基处应注意保留林下或草地表层土，单独存放，施工结束后，及时撒播当地适生草种（如有白羊草、长芒草、艾蒿等）进行绿化，防止水土流失。

②施工基本结束后先进行土地平整，后将剥离的表土覆盖。

③在植被恢复或其他生态恢复活动中，应该依照“适地适树，适地适草”、原生性、特有性、实用性的原则，选择当地生态系统中原有的植物进行植被恢复。

④对恢复的植被加强抚育。施工结束后，要求临时占地范围内植被恢复度平均水平不低于施工前水平，播撒草种成活率不低于90%，并且恢复至不低于施工前的群落种类、植被覆盖度水平。

（3）动物保护措施

①在施工人员进入施工现场前，应开展野生动物保护法的相关宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护野生动物的重要性和必要性，强化施工人员对野生动物的保护意识，并落实到自身的实际行动中。

②在施工过程中，必须对参与施工的人员严格管理，绝对禁止对施工区附近野生动物的违法捕杀。对明知故犯者，必须予以追究。

③施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早的恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境，减缓建设过程对野生动物的不利影响。

（4）对基本农田影响减缓措施

①施工中，应保存塔基开挖处熟化土和表层土，将表层熟土和生土分开堆放，临时堆土应堆放至田埂或田头边坡，不得覆压施工场地范围外农田，回填

时按照土层顺序实施。

②建设单位应按照《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函[2023]102号）要求办理用地手续，电网占用耕地的应向当地县级政府落实补充耕地指标，确保实现占补平衡；

③严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏；严格限制施工范围，禁止临时便道及牵张场选址占用基本农田，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕；

④建设单位在施工中应采取有效措施防止污染农田，保护农灌沟渠，避免施工对沿线农灌设施造成影响；

⑤根据输变电工程特点，位于农田区域的塔基施工结束后，移交给当地村民复耕。

4、运行阶段：

输电线路运行阶段不产生污染物，对周围生态环境无影响。

7.2 环境保护设施、措施论证

本项目选线选线遵循《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关要求，同时参照了《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），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、饮用水源地保护区等环境敏感区。本项目线路避让了五一水库二级饮用水源保护区，距离二级饮用水源保护区约430m。

本工程拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是在已投产的330kV、750kV交流输变电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合高压交流输变电工程的特点确定的。

对于输电线路严格按照设计规范要求的高度，并通过合理选择导线、相线分裂形式、绝缘子、抬高导线架设高度的方式保证线路运行产生的工频电磁场、噪声达标。

因此，本工程所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

7.3 环境保护设施、措施投资估算

本工程静态总投资约12613万元，工程环保投资约115.84万元，占总投资比例0.92%。环保投资主要用于输电线路施工现场环保措施费用、塔基及施工临时场地植被恢复费用等。环保投资估算见表7.3-1。

表7.3-1 环保投资估算表

序号	项目		环保投资 (万元)
1	工程措施	施工场地及运输道路适时洒水降尘，物料及土石方采取篷布苫盖等降尘措施	3.5
2		施工废水经临时沉淀池沉淀后回用	2.1
3		施工固废按相关管理部门要求运至指定地点	3.2
4	土地整治		6.7
5	生态植被恢复费		62.3
6	环境影响评价费用		14.5
7	竣工环保验收费用		23.54
环保投资合计			115.84
工程总投资			12613
环保投资占总投资比例 (%)			0.92

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位和负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理与监督

本工程施工期间，根据本次环评提出的各项环保措施，由工程监理单位专门负责本工程的环境监理工作，分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

施工期环境管理的职责和任务如下：

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

(2) 施工单位根据建设单位提出的验收标准细则，将环境保护工作内容纳入施工组织总设计中，对其实施情况及时自检并随时修正。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。制定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) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

(4) 组织和开展对施工人员关于施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工对环境保护的认识。

(5) 施工中做好工程所在区域的环境特征调查，对于工程环境保护情况进行了解，并在日常监理过程中监督落实各项环保措施的实施。

(6) 依据建设单位提出的验收标准细则及施工单位编制的施工组织总设计，工程监理单位在施工建设各阶段随时进行质量监督，将出现的问题及时向业主汇报。

在施工计划中考虑材料运输时间，避免在夜间、午休期间运输影响当地居

民生活；施工中应考虑保护生态环境，合理组织施工以减少临时施工占地。

(7) 施工废水和生活污水监理：对施工期间产生的生产废水的来源及处理设施的建设过程、沉淀池的定期清理和处理效果等进行检查、监督，施工废水是否全部回用。

(8) 大气污染监理：对工程临时用地布局、占地规模和施工扰动范围进行监控，施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

(9) 环境噪声监理：采用低噪声的施工设备，减小噪声对周围环境的影响。对产生强烈噪声的污染源，应按设计要求进行防治，使施工场界噪声达到相应的排放标准要求，施工区域及其影响区域达到相应的质量标准要求。重点关注项目附近居民类敏感点所受施工噪声影响，必须避免噪声扰民。

(10) 固体废物监理：施工过程中建筑垃圾是否安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。对不符合环保要求的行为进行现场处理并要求限期整改，确保固体废物得到有效处置，使施工区达到环境安全和现场清洁整齐的要求。施工生活垃圾应由各施工单位负责处理，不得随意抛弃或填埋，保证工程所在现场清洁整齐，对环境无污染。

(11) 生态保护监理：定期开展专项会议，对现场出现的环境问题及处理结果作出记录，每月向环境管理机构提交月报表；禁止猎杀沿线野生动物；检查施工临时用地生态植被分布情况；督促施工单位按照监理单位记录的原始地貌情况完成临时用地的恢复工作。

(12) 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，及时对工程建设的各项环保措施进行验收。

8.1.3 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于2人为宜。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立电磁环境监测数据档案，并定期向当地行政主管部门申报。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境

管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地主管部门申报。

(4) 不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

(5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

8.1.4 污染物排放情况

本工程输电线路运行后，污染物排放清单见表8.1-1。

表8.1-1 本工程污染物排放清单

序号	类别	污染源	环保工程	标准
1	电磁环境	输电线路	选用合格导线、提高线路高度等	工频电场强度满足4kV/m、工频磁感应强度满足100 μ T的公众曝露限值要求；架空线路下耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度：满足10kV/m的控制限值要求
2	声环境	输电线路	提高导线光洁度、提高输电线路架设高度、远离居民区等环境保护目标	输电线路边导线地面投影外两侧40m区域声环境满足GB3096-2008中相应标准要求
3	生态环境	施工期地表植被破坏	工程扰动区域地表绿化恢复	工程扰动区域植被恢复至正常水平

8.1.5 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，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。建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设及调试情况，编制验收调查报告。项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。

表8.1-2 项目“三同时”环境保护验收一览表

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	项目是否经发展改革部门核准，相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐全，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	各类环境保护设施是否按报告书及批复要求落实	本工程路径的选址选线是否发生变化，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；植被恢复情况；水土水流防治措施；上述措施的落实情况。
6	运行期环保措施落实情况	电磁环境影响防护措施、经过不同区域时的导线抬高要求；噪声控制措施。
7	电磁环境监测	监测工程周围保护目标处的工频电场、工频磁场；电磁环境监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中相应限值要求，影响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	监测工程周围保护目标处的噪声水平；本工程330kV输电线路沿线一般村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。
9	生态环境调查	调查施工期间临时占地生态恢复情况，是否满足有关法规和环保要求，存在问题如何处置。
10	水源保护区段调查	重点调查线路与五一水库二级饮用水源保护区的位置关系，是否符合环评报告及审批要求。
11	环境保护	环境管理、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。
12	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。

8.1.6环境管理培训与宣传

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，从而进一步增强施工、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本工程的环保管理；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。

8.2环境监测

8.2.1环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），应制定监测计划，监测项目运行期环境要素及评价因子的动态变化。根据输变电工程的环境影响特点，运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，监测点位应具有代表性，并优先选择已有监测点位。拟定环境监测计划要求如下。

表8.2-1 生态环境监测计划要求一览表

时期	环境问题	环境保护措施	监测频次	负责部门
施工期	噪声	采用低噪声施工设备；合理安排施工时间；	/	施工单位

	废水	产生的少量施工废水经沉淀池沉淀后用于洒水抑尘；少量生活废水依托附近村民化粪池或者临时旱厕；	/	施工单位
	固废	设临时生活垃圾收集箱并定期清运；建筑垃圾运至专门垃圾处理处置场；	/	施工单位
	扬尘	设置施工围栏，场地洒水抑尘；	/	施工单位
	生态环境	线路塔基周围及时恢复等措施；	/	施工单位
环保验收	环保设施	检查对施工期废水、固废、生态恢复处理效果及噪声、电磁、环境风险防治设置的环保措施；	本工程正式投产运行后监测一次	建设单位
工程突发环境事件		控制和消除、减少突发环境事件的风险	跟踪监测调查	建设单位

8.2.2 电磁环境监测

(1) 监测点位布置范围为：架空输电线路为边导线地面投影两侧各40m带状区域内敏感目标。

(2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。

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

(4) 监测频次及时间：①结合工程竣工环境保护验收进行一次监测；②正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划；③公众投诉时，对投诉区域进行监测；④工程大修后进行一次监测。

(5) 执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率为50Hz，①工频电场强度，公众曝露控制限值以 $200/f$ （4000V/m）作为执行标准；②工频磁感应强度，公众曝露控制限值以 $5/f$ （100 μ T）作为执行标准；③架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率为50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

8.2.3 噪声环境监测

(1) 监测点位布置范围，依据本工程特点，噪声控制较低，因此将声环境影响监测范围定为：架空输电线路噪声监测范围为架空线路边导线地面投影两侧各40m带状区域内的环境保护目标。

(2) 监测项目：等效连续A声级。

(3) 监测方法：声环境敏感目标采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(4) 监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行。

(5) 执行标准：声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。

表8.2-2 电磁和噪声监测计划要求

时期	监测因子	监测点位布置	监测频次	执行标准
运行期	工频电场强度	架空输电线路为边导线地面投影两侧各40m带状区域内敏感目标	①结合工程竣工环境保护验收进行一次监测；②正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划；③公众投诉时，对投诉区域进行监测；④工程大修后进行一次监测。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率为50Hz相应标准
	工频磁感应强度			
	噪声			《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

本工程新建延安黄龙-渭南万泉330kV线路一回，线路全长约35.293km，采用JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，四分裂，导线截面 $4\times 400\text{mm}^2$ ，塔数87基；改造330kV西金线架空单回输电线路0.777km，采用JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，双分裂，导线截面 300mm^2 ，塔数4基。项目占地面积 111163.74m^2 ，其中永久占地 12665.737m^2 ，临时占地 98498m^2 。

本工程总投资：12613万元，其中环保投资115.84万元，占总投资的0.92%。

9.2 环境质量现状

9.2.1 电磁环境质量现状

1、工频电场强度

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程输电线路沿线环境保护目标处各监测点处工频电场强度现状监测结果为 $0.97\sim 9.70\text{V/m}$ ；监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度限值 4000V/m 。沿线与已有330kV输电线路交叉跨越处工频电场强度现状监测结果为 2998.98V/m ，监测结果小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m ”的限值标准。

2、工频磁感应强度

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程输电线路沿线环境保护目标处各监测点处工频磁感应强度现状监测结果为 $0.0711\sim 0.0792\mu\text{T}$ ；沿线与已有330kV输电线路交叉跨越处工频磁感应强度现状监测结果为 $1.2592\mu\text{T}$ ；监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 。

从监测结果可以看出，评价区电磁环境质量现状良好。

9.2.2 声环境质量现状

本项目输电线路沿线乡村昼间噪声现状监测结果为 $39\sim 41\text{dB(A)}$ ，夜间噪声

现状监测结果为36~38dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

本项目输电线路与西金线交叉跨越处昼间噪声现状监测结果为44~45dB(A)，夜间噪声现状监测结果为40~41dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

从监测结果可以看出，评价区声环境质量均满足相应声功能区的限值要求。

9.2.3 生态环境质量现状

工程沿线主要以农田生态系统为主，主要植被种类较为简单，农作物以小麦、玉米为主，果园以核桃、苹果等果树为主，土壤为微度侵蚀。野生动物主要分布有野兔、鼠类等啮齿类动物和常见鸟类。

9.3 施工期环境影响分析结论

由施工期环境影响分析可知，施工期对周围环境的影响是短期的和局部的，随着施工期的结束，其对环境的影响也逐渐降低。在施工过程中加强管理，并采取有效的环境保护措施，可大幅度的减少施工期间对周围环境的影响。

9.4 运行期环境影响分析结论

9.4.1 电磁环境影响分析结论

本工程黄龙-万泉330kV单回四分裂架空输电线路在经过非居民区时，最低导线弧垂对地距离10m时，地表1.5m处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中，关于“架空输电线路下的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。在经过居民区时，最低导线弧垂对地距离16m时，距地高度1.5m处工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的标准要求。

对西金线330kV单回双分裂段来说，在导线对地高度为12m，离地高度1.5m时，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。本工程黄龙-万泉330kV线路与西金线330kV输电线路交叉钻

越处的工频电场强度和工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关控制限值要求。

根据预测结果，本工程黄龙-万泉330kV线路经过环境保护目标处最低线高不低于16m时，1.5m、4.5m及7.5m预测高度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m和100 μ T的标准要求，对敏感点影响较小。

9.4.2 声环境影响分析结论

经预测，输电线路沿线环境保护目标噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求，输电线路沿线环境保护目标噪声预测值与现状值差值范围为1.6dB(A)~3.5dB(A)。

综上所述，本项目线路工程投入运行后，线路产生噪声对周围环境影响较小，可以达到相应标准要求。

9.5 环境保护措施

1、本工程在选址选线设计阶段已最大程度的优化避让了基本农田，占用基本农田的塔基施工结束后，可以移交给当地村民复耕。工程在施工期严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，禁止牵张场选址占用基本农田，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕。建设单位应按照《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函[2023]102号）要求办理用地手续，电网占用耕地的应向当地县级政府落实补充耕地指标，确保实现占补平衡。

2、在输电线路路径选择、设计过程中，避让国家二级公益林、魏长城遗址等，塔基不占用国家二级公益林，不在魏长城遗址建设控制地带内。

3、为了降低330kV输电线路沿线电磁环境的影响，本环评要求：①严格控制输电线的位置，尽可能提高输电线的架设高度，确保该区域的电磁环境满足4000V/m和100 μ T的标准要求。②本项目输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，应保证线路下方地面1.5m高度处满足10kV/m的电场强度控制限值要求，并应给出警示和防护指示标志。

4、线路与公路、铁路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照《110~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求留有足够净空距离。

5、在架空线路附近及杆塔处设立警示标识，加强对当地群众的有关输电方面的环境宣传工作。

9.6 本工程与相关规划相符性

本工程属国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中的鼓励类项目（第四项电力 第10条电网改造及建设），符合国家产业政策。

本工程选址、选线时已充分考虑工程沿线各级政府及规划部门意见，对线路路径进行优化，尽量避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；同时，输电线路尽量避开居民集中区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标，减少对环境的影响。

本工程线路走径已取得所经地区地方政府相关部门的意见。

因此，本工程与所在地区的发展规划是相适应的。

9.7 公众参与情况

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，在《延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程建设项目环境影响报告书》编制阶段开展了公众参与工作，并按照要求编制了公众参与说明。

2023年2月1日，建设单位委托我公司编制该项目环境影响评价报告，2023年2月9日，建设单位在华人头条网站上发布了《延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程环境影响评价公众参与信息公告（首次公示）》。在公告期间，建设单位及我公司均未接收到有关项目建设及环保方面的意见或建议。

在完成环境影响评价征求意见稿后，开展项目环境影响评价征求意见稿公示，以3种形式进行：①网站公示：报告书征求意见稿全文及公众参与意见表于华人头条官方网站公示10个工作日；②报纸公示：于《陕西科技报》和《各界导报》进行了两次公示，两次公示在10个工作日内进行，向公众提供了征求意见稿全文的网络连接及公众意见表的网络链接；③张贴公示：在环境影响评价范围内的保护目标处均张贴了公告。征求意见稿公示期间，建设单位及我公司均未接收到有关项目建设及环保方面的意见或建议。

在报批环境影响报告书前，按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，2023年7月12日在华人头条网站向公众公开本工程拟报批环境影响报告全本和公

众参与说明。公示至今，未收到公众提出的意见反馈。

本项目公众参与、方式、程序符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）相关要求。

9.8 总结论

延安黄龙-渭南万泉330kV线路工程建设项目的建设符合国家产业政策，符合地方相关规划。本工程的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和环境影响报告书中提出的各项污染防治措施和生态环境保护措施后，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。