

西十高铁商洛段 330 千伏供电工程 环境影响报告书

建设单位： 国网陕西省电力有限公司商洛供电公司

评价单位： 国网（西安）环保技术中心有限公司

2023 年 3 月 西安

目 录

1 前言	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	3
1.3 分析判定相关情况	4
1.4 关注的主要环境问题	6
1.5 环境影响评价主要结论	6
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子与评价标准	9
2.3 评价工作等级	11
2.4 评价范围	13
2.5 环境敏感目标	15
2.6 评价重点	15
3 建设项目概况与分析	24
3.1 项目概况	24
3.2 选址选线合理性分析	46
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	58
3.4 生态环境影响途径分析	60
3.5 设计环境保护措施	60
4 环境现状调查与评价	64
4.1 区域概况	64
4.2 自然环境	64
4.3 电磁环境现状评价	70
4.4 声环境现状评价	75

4.5 生态环境现状评价	81
4.6 地表水环境现状评价	81
5 施工期环境影响评价	82
5.1 生态环境影响评价	82
5.2 声环境影响分析	82
5.3 施工扬尘分析	85
5.4 固体废物环境影响分析	86
5.5 地表水环境影响分析	87
6 运行期环境影响评价	89
6.1 电磁环境影响预测与评价	89
6.2 声环境影响预测与评价	128
6.3 地表水环境影响分析	139
6.4 固体废物影响分析	139
6.5 环境风险分析	140
7 生态环境影响预测与评价	141
7.1 评价等级与评价范围	141
7.2 环境影响评价因子筛选	141
7.3 生态现状调查与评价	144
7.4 生态环境影响预测与评价	173
7.5 生态保护措施可行性论证	192
7.6 生态环境影响评价结论	204
8 环境保护设施、措施分析与论证	206
8.1 环境保护设施、措施分析	206
8.2 环境保护设施、措施论证	206
8.3 环境保护设施、措施及投资估算	207
9 环境管理及监测计划	213
9.1 环境管理	213

9.2 环境监测	214
9.3 项目污染物排放情况	215
9.4 竣工环保验收	216
10 环境影响评价结论	218
10.1 项目概况	218
10.2 环境现状与主要环境问题	219
10.3 环境影响预测与评价结论	221
10.4 环境保护设施、措施	223
10.5 法规政策及相关规划相符性分析	223
10.6 公众意见采纳情况	224
10.7 综合结论	224

1 前言

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目由来

新建西安至十堰高铁是国家重点铁路建设项目，是国家中长期铁路网规划银川至武汉高铁的重要组成部分。西十高铁起自西安枢纽西安东站，经蓝田、商洛西站、山阳站、漫川关站、郧西站，接入既有十堰东站，全线设 7 个车站，其中新建车站 6 个。为了满足西十高铁商洛段的供电需求，就近为牵引站提供电源，避免牵引站长距离供电，加强 330kV 网架结构，提高供电的可靠性，需建设西十高铁商洛段 330kV 供电工程。

1.1.2 项目概况

1、项目名称：西十高铁商洛段 330kV 供电工程

2、项目位置：本项目位于陕西省商洛市商州区、山阳县、丹凤县、商南县。地理位置图见附图 1。

3、建设性质：本项目属新建项目

4、项目组成：（1）山阳 330kV 开关站新建工程；（2）鹿城 330kV 电缆终端站新建工程；（3）鹿城 330kV 变电站间隔扩建工程；（4）鹤城 330kV 变电站间隔扩建工程；（5）新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程；（6）新建山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程；（7）新建鹤城 330kV 变~香溪 330kV 变 330kV 线路 π 接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路工程；（8）新建山阳 330kV 开关站~鹿城 330kV 变 330kV 线路工程。项目涉及的油龙牵引站和葛条牵引站不属于本次环评内容。

主要建设内容如下：

（1）山阳 330kV 开关站新建工程

本期主要建设内容为 5 回 330kV 出线，远期构架本期一次建成。该站址位于商洛市山阳县南家埡村。

（2）鹿城 330kV 电缆终端站新建工程

本期主要建设内容为 1 回 330kV 架空线路转电缆。该站址位于陕西省商洛市商南县张家岗村，鹿城 330kV 变电站东南角。

(3) 鹿城 330kV 变电站扩建工程

本期主要建设内容为扩建 1 回 330kV 出线，在 35kV II 段母线新增 1×30Mvar 并联电抗器，均在原有预留位置内进行。该站位于陕西省商洛市商南县张家岗村。

(4) 鹤城 330kV 变电站扩建改造工程

本期主要建设内容为扩建 2 回 330kV 出线，在 35kV II 段母线新增 1×45Mvar 并联电抗器，倒换鹤香线出线间隔，均在原有预留位置内进行。该站位于陕西省商洛市商州区小龙峪村。

(5) 新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程

线路起于鹤城 330kV 变电站，止于油龙牵引站。新建单回架空线路长度约 72.8km，双回架空线路长度约 2.0km，利用原 330kV 鹤香线单回线路长度约 1.9km。线路位于陕西省商洛市商州区境内。

(6) 新建山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于葛条牵引站。新建单回架空线路长度约 26.0km，双回架空线路长度约 8.7km。线路位于陕西省商洛市山阳县境内。

(7) 新建鹤城 330kV 变~香溪 330kV 变 330kV 线路 π 接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于鹤城~香溪 330kV 线路 π 接点处。新建单回架空线路长度约 48.9km，双回架空线路长度约 2.5km，330kV 鹤香线 π 接入山阳 330kV 开关站鹤城侧线路与山阳 330kV 开关站~葛条牵 I 线共塔建设(共塔段工程量计入山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程)。线路位于陕西省商洛市山阳县境内。

(8) 新建山阳 330kV 开关站~鹿城 330kV 变 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于鹿城 330kV 变电站。新建单回架空线路长度约 85.0km，双回架空线路长度约 2.5km。线路位于陕西省商洛市山阳县、丹凤县、商南县境内。

本项目新建线路长度约 232.7+2×15.7km。

项目建设单位为国网陕西省电力有限公司商洛供电公司。项目总投资 95522 万元，其中环保投资 402.5 万元，占总投资 0.42%。建设周期约 24 个月。

1.1.3 项目特点

本项目为 330kV 输变电工程。本项目山阳 330kV 开关站为新建工程；鹿城 330kV 电缆终端站为新建工程；鹿城 330kV 变电站为围墙内扩建工程；鹤城 330kV 变电站为围墙内扩建工程；330kV 输电线路属于线性工程点状间隔占地。

项目主要是低山地貌和河谷川地地貌；重点关注对评价范围内居民类环境敏感目标的电磁环境及声环境影响；本项目线路以单回路架设为主，沿线涉及陕西丹凤丹江国家湿地自然公园、生态保护红线和秦岭生态保护区，该区域重点关注选线的合理性、对各类敏感区的生态影响分析，提出切实有效的生态保护措施。

1.1.4 项目主要环境影响

本项目施工期主要环境影响为施工噪声、扬尘、施工占地、施工扰动区地表植被破坏，施工期较短，施工期环境影响随施工结束而消除；运行期间不产生工业废水、废气、固体废物等污染物，主要环境影响为项目运行产生的工频电磁场和噪声。

1.1.5 项目采取的主要环保措施

项目施工过程中采取合理措施，加强绿化建设，严格按照施工图纸开挖方，采用挖孔基础等减少项目施工区域地表植被破坏和土壤破坏；对施工过程中裸露地表进行防尘覆盖，减少扬尘产生量；施工过程中严格控制施工时间，在居民点等环境敏感点附近施工时尽量避让午休、夜间施工；施工场区设置垃圾桶，收集施工过程中产生的生活垃圾，施工期产生的各类固体废物应分类收集处置；塔基基础施工时土石方依据施工条件进行回填夯实或平摊至塔基周边；线路经过居民区等敏感目标应尽量采取避让、提升线路高度等措施，保证运行期间电磁环境、声环境满足国家标准要求。

1.2 环境影响评价的工作过程

2022 年 10 月 20 日，国网陕西省电力有限公司商洛供电公司委托国网（西安）环保技术中心有限公司（简称“我公司”）承担“西十高铁商洛段 330kV 供电工程”的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。接受委托后，我公司成立了该项目的环评工作组，对项目认真分析研究，进行现场踏勘，西安志诚辐射环境检测有限公司于 2023 年 2 月 13 日~18 日对项目区域进行了环境质量现状监测。在项目污染因素分析、环境现状调查分析、环境影响预测分析的基础上，制定了相应的污染防治措施。按照相关技术规范、

导则要求，编制了《西十高铁商洛段 330kV 供电工程环境影响报告书》。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

西十高铁商洛段 330kV 供电工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，2021 年 12 月 30 日 国家发展和改革委员会令 第 49 号）“第一类鼓励类”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。

1.3.2 规划符合性分析

本项目建设符合《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》、《商洛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》。本项目属于商洛电网“十四五”期间规划项目，符合电网发展规划要求。对照《商洛市“十四五”生态环境保护规划》，本项目进行了“三线一单”核查，项目建设符合“三线一单”中要求，符合《商洛市“十四五”生态环境保护规划》。

1.3.3 选址选线环境合理性分析

本项目选址、选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中要求，本项目在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府规划等部门的意见，对站址、路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时尽量避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。在可研阶段，本项目已取得工程所在地相关部门对选址、选线的原则性同意意见，与项目沿线区域的城乡规划不冲突。

1.3.4 与“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

本项目所经地段涉及了《商洛市人民政府关于印发商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（商政发〔2021〕22 号）的一般管控单元、重点管控单元、优先保护单元。本项目规划选址、选线阶段充分考虑了项目环境合理性，将生态保护红线、自然保护区等作为优先保护的重点，线路工程作为典型的线性基础设施，选线受区域地形地质条件、工程安全稳定性、城乡规划等因素限制较大，在选线阶段尽可能优化线路路径方案，最大限度避让各类法定保护地；对于不可避让的线路段，严格按照相关法律法

规要求履行行政审批手续，针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中部分线路段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，最大程度减小对各类敏感区的影响，确保项目环境合理性；同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合具体类型，制定针对性的生态环境影响减缓措施和植被恢复等措施，能够确保生物多样性不降低、水土保持生态功能不降低。本项目为输变电工程，运行期不排放废气、废水，项目建成运行后的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声影响，根据预测及类比分析，项目建成后周围工频电场、工频磁场、噪声均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求。

总体来说，本项目建设与《商洛市人民政府关于印发商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》的相关要求是相符的。

1.3.5 秦岭生态环境保护规划符合性分析

1.3.5.1 与《秦岭生态环境保护总体规划》符合性分析

依据《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号，2020年7月），将秦岭范围生态环境划分为核心保护区、重点保护区和一般保护区，实行分区保护。依据《商洛市秦岭生态环境保护总体规划》（市政办发〔2021〕39号，2021年9月），将秦岭范围生态环境划分为核心保护区、重点保护区、一般保护区和建设控制地带，实行全域保护和分区管控。

本项目输电线路未经过核心保护区，经过重点保护区约6.912km，经过一般保护区约241.488km。本项目不属于环境准入负面清单建设内容，且线路运行期间不产生废气、废水、固体废弃物等，符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》和《商洛市秦岭生态环境保护总体规划》控制保护要求。

1.3.5.2 与《秦岭生态保护条例》符合性分析

依据《陕西省秦岭生态环境保护条例》中“第十八条 除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动；一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定；在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。”

本项目不属于环境准入负面清单建设内容，项目将严格落实环境影响评价报告提出的各项生态环境保护措施，并在施工期加强管理，限定施工范围，减少林地砍伐，对毁

坏植被进行生态恢复，保护秦岭生物多样性等，项目建设完成后对施工影响区域及时开展生态恢复，临时占地等及时植树种草或复耕。本项目建成投运后不产生废水、废气、固体废物等，项目建设满足《陕西省秦岭生态环境保护条例》关于秦岭生态保护区相关保护管控要求。

1.4 关注的主要环境问题

本项目环评关注的主要环境问题是施工期的生态影响、声环境影响、水环境影响等和运行期产生的电磁环境影响、声环境影响等。

1.5 环境影响评价主要结论

西十高铁商洛段 330kV 供电工程符合国家产业政策和相关规划，具有良好的经济、社会效益，项目选址选线基本合理，在采取环境保护措施后，项目产生的电磁环境、声环境等影响能满足国家标准的要求，生态影响可以缓解、恢复。从环境角度考虑，项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修正版）》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修订版）》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订版）（2020 年 7 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令 2017 年第 687 号）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (11) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2017 年 2 月印发）。

2.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，2021 年 12 月 30 日 国家发展和改革委员会令 第 49 号）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行）及《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，2019 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《国家湿地公园管理办法》（林湿发〔2017〕150 号，2017 年 12 月 27 日施

行)；

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

(6) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016 年 2 月 6 日修订)；

(7) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017 年 10 月 7 日修订)。

2.1.3 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》(2020 年 6 月 11 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订)；

(2) 《关于印发陕西省生态功能区划的通知》(陕西省人民政府办公厅, 陕政办发〔2004〕115 号, 2004 年 11 月 17 日施行)；

(3) 《关于印发陕西省水功能区划的通知》(陕西省人民政府办公厅, 陕政办发〔2004〕100 号, 2004 年 9 月 22 日施行)；

(4) 《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕西省人民政府, 陕政发〔2020〕11 号, 2020 年 12 月 29 日)；

(5) 《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》(陕西省人民政府办公厅, 陕政办发〔2020〕13 号, 2020 年 7 月 11 日施行)；

(6) 《商洛市秦岭生态环境保护规划》(商洛市人民政府办公厅, 商政办发〔2020〕27 号, 2020 年 11 月 18 日)；

(7) 《陕西省秦岭生态环境保护条例》(2019 年 9 月 27 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议第二次修订, 2019 年 12 月 1 日施行)；

(8) 《商洛市人民政府关于印发商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(商洛市人民政府, 商政发〔2021〕22 号, 2021 年 11 月 25 日)。

2.1.4 评价技术导则、标准及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；

(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (9) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (11) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (12) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (13) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- (14) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- (15) 《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）；
- (16) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）。

2.1.5 任务依据

《委托书》（附件 1）。

2.1.6 工程设计文件

(1) 《西十高铁商洛段 330kV 供电工程可行性研究报告》（中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司，2022 年 8 月）；

(2) 《国网陕西经研院关于西十高铁商洛段 330kV 供电工程可行性研究报告的评审意见》（国网陕西省电力有限公司经济技术研究院，陕电经研规划〔2023〕128 号，2023 年 3 月 8 日）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

(1) 环境影响识别

施工期主要活动包括：施工场地清理、基础开挖、材料和设备运输、建筑物料堆存、设备安装等，对环境的影响主要表现为施工噪声、施工扬尘、施工废水、建筑垃圾、植被破坏等。运行期对环境的影响主要表现为工频电磁场、噪声等。

(2) 评价因子筛选

本项目主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要环境影响评价因子

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	dB(A)	昼间、夜间等效声级	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级	dB(A)	昼间、夜间等效声级	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），结合本项目特点和区域生态环境状况，识别本项目生态影响及筛选评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目生态影响评价因子筛选表

项目阶段	受影响对象	评价因子	工程内容	影响性质		影响程度
施工期	物种	种群结构、行为等	土地占用、基础施工	短期	可逆	中
	生境	生境质量、连通性等	土地占用、基础施工、交通运输	短期	可逆	中
	生物群落	物种组成、群落结构等	土地占用、基础施工	短期	可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	土地占用	短期	可逆	中
	生物多样性	物种丰富程度	土地占用、基础施工、交通运输	短期	可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	土地占用、基础施工、交通运输	短期	可逆	弱
	自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	土地占用	短期	可逆	弱
运行期	物种	种群结构、行为等	塔基永久占地、线路运行、巡检维护	长期	不可逆	弱
	生境	生境质量、连通性等	线路运行	长期	不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	-	-	-	-
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	塔基永久占地	长期	不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富程度	塔基永久占地	长期	不可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	塔基永久占地	长期	不可逆	弱

2.2.2 评价标准

本项目环境影响评价执行标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 主要环境影响评价标准

评价项目	评价标准		标准来源
电磁环境	以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值； 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且给出警示和防护指示标志。		《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)。
声环境	环境质量标准	输电线路经过乡村居住区时，执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准；经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准；经过工业区时执行 3 类标准；经过交通干线两侧时执行 4a 类标准。	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)、《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)。
	污染物排放标准	施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，临近交通干线两侧 4 类标准。	
大气环境	执行《施工场界扬尘排放限值》(DB 61/1078-2017) 中相应标准。		《施工场界扬尘排放限值》(DB 61/1078-2017)。

2.3 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》(HJ 24-2020) 中相关规定，本项目电磁环境影响评价等级为二级评价，分析见表 2.3-1。

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	项目	条件	评价工作等级	本项目综合评价等级
交流	220~330kV	变电站	户外式	二级	二级
		架空输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	

(2) 声环境

本项目所在区域声环境功能区分别为 1 类、2 类、4a 类，依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中评价工作等级划分依据，具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 声环境影响评价工作等级判定表

判定依据	声环境功能区	或评价范围内声环境保护目标噪声级增量	或受影响人口数量	等级
判定依据	建设项目所处 1 类, 2 类地区	$\geq 3\text{dB (A)}$, $\leq 5\text{dB (A)}$	增加较多	二级
	建设项目所处 3 类, 4 类地区	$< 3\text{dB (A)}$	变化不大	三级
本项目	1 类, 2 类	$\geq 3\text{dB (A)}$, $\leq 5\text{dB (A)}$	受影响群众数量增加不多	二级
	4a 类	$< 3\text{dB (A)}$	变化不大	三级
	如果建设项目符合两个等级的划分原则, 按较高等级评价			二级

由表 2.3-2 可知, 本次项目声环境影响评价工作等级确定为二级。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 中评价等级判定原则, 具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 生态环境评价工作等级判定表

	评价等级判定原则	本项目
项目影响区域的生态敏感性和影响程度	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时, 评价等级为一级	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。
	b) 涉及自然公园时, 评价等级为二级	本项目线路采用一档跨越陕西丹凤丹江国家湿地自然公园。
	c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级	本项目线路穿越生态保护红线长度约 56.678km。
	d) 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影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目。
	e) 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	根据 HJ 610 不开展有关地下水的环境影响评价, HJ 964 不开展有关土壤的环境影响评价; 故不涉及。
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域) 确定	项目占地 (包括永久占地和临时占地) 约 0.7076km ² 。
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级	/

由表 2.3-3 可知, 本项目影响区域的生态敏感性和影响程度不属于上述评价等级判定原则中 a)、d)、e)、f) 以及 g), 属于该原则中的 b)、c) 情况。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 第 6.1.6 节中“线性工程可分段确定评价等级”。因此, 本项目新建线路在穿越陕西丹凤丹江国家湿地自然公园和

生态保护红线段评价等级确定为二级，同其余段线路确定为三级评价。

(4) 地表水环境

本项目输电线路运行期无废水产生；山阳 330kV 开关站新建工程和鹿城 330kV 电缆终端站新建工程运行期人员产生的生活污水经化粪池处理，定期清掏，不外排；扩建工程不新增人员，无新增生活污水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中相关规定，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，分析见表 2.3-4。

表 2.3-4 地表水评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m ³ /d) 水污染物当量数 W/ (无量纲)
三级 B	间接排放	—

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

(5) 大气环境、土壤环境、地下水环境

本项目属输变电类建设项目，项目建设对大气环境的影响主要表现在施工过程中地表清理、植被破坏等引起的扬尘，施工结束后对施工影响区域进行绿化恢复，扬尘污染将得以消除。项目建设投运后不产生大气污染物，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），对施工期扬尘进行简单分析，不对大气环境进行评价。

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），将建设项目分为四类，其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价，依据土壤环境影响评价项目类别，输变电工程属于分类中的“其他行业”，属于IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价，本次环境影响评价不对土壤环境进行评价。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），将建设项目分为四类，其中I类、II类、III类建设项目应开展地下水环境影响评价，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。本项目属于IV类建设项目，不进行地下水环境影响评价。

2.4 评价范围

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中评价范围的规定。本项目电磁环境评价范围如下，分析见表 2.4-1。

表 2.4-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220~330kV	变电站（开关站、终端站）：站界外 40m。
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m。
		地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中评价范围的规定。本项目声环境评价范围如下，分析见表 2.4-2，声环境评价范围示意图见图 2.4-1 和图 2.4-2。

表 2.4-2 声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220~330kV	变电站（开关站、终端站）：站界外 200m。
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m。
		地下电缆：可不进行声环境影响评价。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中评价范围的规定。本项目生态环境评价范围如下，分析见表 2.4-3，生态环境评价范围见图 2.4-1 和图 2.4-2。

表 2.4-3 生态环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220~330kV	变电站（开关站、终端站）：站界围墙外 500m
		线路：穿越非生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路中心两侧各 300m 内的带状区域；穿越生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为线路中心线向两侧外延 1000m，两端外延 1000m 内的带状区域。

(4) 地表水环境

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）三级 B 评价等级确定的地表水评价范围的要求。地表水评价应满足：

- a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；
- b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围内所及的水环境保护目标水域。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态敏感区及水环境保护目标

本项目选址、选线进行了多次优化，尽量避让了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条(一)中的环境敏感区。

本项目山阳 330kV 开关站、鹤城 330kV 变电站、鹿城 330kV 变电站、鹿城 330kV 电缆终端站不涉及生态敏感区和水环境敏感区。由于受沿线地形条件以及城镇规划的制约等影响，在尽量避让的情况下，线路涉及 3 处生态敏感区，包括：陕西丹凤丹江国家湿地自然公园、生态保护红线和秦岭生态保护区。

本项目输电线路穿（跨）越的生态敏感区见表 2.5-1。

2.5.2 电磁环境、声环境敏感目标

根据现场踏勘情况，本项目山阳 330kV 开关站周围有 1 处环境敏感目标，鹿城 330kV 电缆终端站周围有 2 处环境敏感目标，鹿城 330kV 变电站周围有 3 处环境敏感目标，鹤城 330kV 变电站周围有 3 处环境敏感目标，变电站工程电磁环境、声环境敏感目标见表 2.5-2。变电站工程电磁环境、声环境敏感目标与项目位置关系见图 2.5-4 至图 2.5-7。

本项目输电线路沿线有 35 处环境敏感目标，输电线路工程电磁环境、声环境敏感目标见表 2.5-3。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。

根据本项目的环境影响评价等级，本项目施工期评价重点为生态影响，运行期评价重点为变电站工程和输电线路工程的电磁环境、声环境影响。

表 2.5-1 本项目输电线路穿（跨）越的生态敏感区

序号	名称	位置	级别	主管部门	审批情况	面积、范围、类型	主要保护对象或功能	项目位置关系
生态敏感区								
1	陕西丹凤丹江国家湿地自然公园	商洛市丹凤县	国家级	林草行政主管部门	2014年12月31日,国家林业局发布《国家林业局关于内蒙古白浪洮儿河等20处国家湿地公园(试点)验收的批复》(林湿发〔2014〕204号)文件,陕西丹凤丹江国家湿地公园通过试点验收,正式成为国家湿地公园。	面积2080hm ² ,公园位于丹凤县丹江流域全段及丹江一级支流老君河鱼岭水库至老君河口,银花河土门至竹林关段,共涉及棣花、商镇、龙驹等8个镇43个行政村,是集河流、库塘湿地为一体的综合性湿地。	湿地生态系统、动植物资源	线路采用一档跨越陕西丹凤丹江国家湿地自然公园。
2	生态保护红线	商洛市商州区、山阳县、丹凤县、商南县	省级	中共陕西省委、陕西省人民政府	中共陕西省委办公厅、陕西省人民政府办公厅关于印发《陕西省划定并严守生态保护红线划定工作方案》(陕办发〔2017〕96号)文件。	生态保护红线包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域,以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域;本项目涉及的是生物多样性生态保护红线。	动植物资源、生态功能、生物多样性	线路穿越生态保护红线长度约56.678km。
3	秦岭生态保护区	商洛市商州区、山阳县、丹凤县、商南县	省级	陕西省人民政府	2020年7月11日,陕西省人民政府办公厅发布《关于印发秦岭生态环境保护总体规划的通知》(陕政办发〔2020〕13号)文件。	秦岭保护范围是指秦岭山体东西以省界为界,南北以秦岭山体坡底为界的区域。	动植物资源、生态功能、生物多样性	输电线路未经过核心保护区,经过重点保护区约6.912km,经过一般保护区约241.488km。

表 2.5-2 变电站工程电磁环境、声环境敏感目标

序号	名称	行政区域	方位及最近距离	敏感目标概况	影响因子	声环境标准	备注
山阳 330kV 开关站							
1	南家埝村	山阳县高坝店镇	东、南、西，最近约 25m	1~3 层平顶/尖顶，约 3~10m，居住，电磁评价范围内约 5 户，声评价范围内约 140 户	E、B、N	2 类	部分也属于山阳接至各个站、线的线路环境敏感目标
鹿城 330kV 电缆终端站							
1	张家岗村	商南县城关镇	西、北、南，最近约 10m	2~6 层平顶/尖顶，约 6~20m，居住，电磁评价范围内约 1 户，声评价范围内约 3 户	E、B、N	2、4a 类	/
2	任家沟村		东、南，最近约 20m	1~5 层平顶/尖顶，约 3~16m，居住，电磁评价范围内约 2 户，声评价范围内约 35 户	E、B、N	4a 类	/
鹿城 330kV 变电站							
1	张家岗村	商南县城关镇	西、北、南，最近紧邻	1~6 层平顶/尖顶，约 3~20m，居住，电磁评价范围内约 10 户，声评价范围内约 90 户	E、B、N	2、4a 类	部分也属于鹿城 330kV 电缆终端站环境敏感目标
2	任家沟村		东、南，最近约 40m	1~5 层平顶/尖顶，约 3~16m，居住，电磁评价范围内约 1 户，声评价范围内约 35 户	E、B、N	4a 类	部分也属于鹿城 330kV 电缆终端站环境敏感目标
3	商南县机动车检测有限责任公司		西南侧，紧邻	1~2 层尖顶，约 5~10m，办公，1 处	E、B、N	4a 类	/
鹤城 330kV 变电站							
1	小龙峪村	商州区刘湾街道	东、南，最近约 25m	1~2 层平顶/尖顶，约 3~7m，居住，电磁评价范围内约 5 户，声评价范围内约 20 户	E、B、N	2 类	部分也属于鹤城至油龙牵线路环境敏感目标，最近跨越
2	周磨村		西、南，最近约 30m	2~4 层平顶/尖顶，约 5~8m，居住，电磁评价范围内约 2 户，声评价范围内约 3 户	E、B、N	2 类	部分也属于鹤城至油龙牵线路环境敏感目标
3	仁和社区小区		西，约 170m	6~18 层平顶，约 170m，居住，声环境评价范围内约 3 栋（320 户）	N	2 类	/

注：1) 本项目环境敏感目标为根据当前可研设计阶段站址调查的环境敏感目标，可能随着项目设计的深入而不断变化。

2) 表中所列距离均为变电站距环境敏感目标的最近距离。

3) E-工频电场，B-工频磁场，N-噪声，下同。

表 2.5-3 输电线路工程电磁环境、声环境敏感目标

序号	名称		行政区域	功能	评价范围内数量	建筑物楼层、高度	与项目位置关系 (与边导线)	导线对地高度	影响因子	声环境标准	备注
1	三岔河村	九组	商州区三岔河镇	居住	1 户	1 层尖顶,约 4m	线路西南侧,距并行线路外边导线约 40m,并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 7-2 与单回路段 6-2 并行
2	郝庄村	八组	商州区金陵寺镇	居住	约 10 户 (跨越约 4 户)	1 层平顶/尖顶,约 3~4m	跨越,并行线路中心间距约 45m	≥12.8m	E、B、N	1 类	单回路段 7-1 与单回路段 6-1 并行
		四组		居住	1 户	1 层尖顶,约 4m	线路东北侧,距并行线路外边导线约 20m,并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 7-1 与单回路段 6-1 并行
3	樵塬村	九组	商州区金陵寺镇	居住	约 4 户	1~2 层尖顶,约 4~7m	线路西南侧,距并行线路外边导线约 25m,并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 7-1 与单回路段 6-1 并行
		七组		居住	约 3 户	1 层尖顶,约 4m	线路西北侧,距并行线路外边导线约 20m,并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 7-1 与单回路段 6-1 并行
		六组		居住	约 3 户	1 层尖顶,约 4m	线路西南侧,距并行线路外边导线约 15m,并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 7-1 与单回路段 6-1 并行
4	西窖村	五组	商州区金陵寺镇	居住	1 户	1 层尖顶,约 4m	线路东北侧,距并行线路外边导线约 40m,并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 7-1 与单回路段 6-1 并行

5	刘村	六组	商州区金陵寺镇	居住	约 2 户	2 层平顶, 约 6m	线路东侧, 距并行线路外边导线约 15m, 并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
6	哑口村		商州区杨峪河镇	居住	约 5 户(跨越约 4 户)	1~3 层平顶/尖顶, 约 3~9m	跨越, 并行线路中心间距约 45m	≥12.8m	E、B、N	4a 类	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
7	十五里铺村	五组	商州区刘湾街道	居住	约 3 户(跨越 1 户)	1~2 层平顶/尖顶, 约 3~6m	跨越	≥12.7m	E、B、N	1 类	单回路 7-1
		一组		居住	约 3 户(跨越约 2 户)	1 层平顶/尖顶, 约 3~4m	跨越	≥14.0m	E、B、N	1 类	单回路 7-1
8	小龙峪村		商州区刘湾街道	居住	约 10 户(跨越约 2 户, 含周磨村)	1~3 层平顶/尖顶, 约 4~10m	跨越, 油龙牵 II 线与鹤香线同塔, 并行线路中心间距约 30m、35m	≥15.5m	E、B、N	2 类	双回路 7-1 与变电站已有出线线路并行(单双单双双并行)
9	张家沟		山阳县城关街道	居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路西南侧, 约 20m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 2-2
10	下河村	六组	山阳县城关街道	居住	约 3 户(跨越 1 户)	1 层尖顶, 约 4m	跨越	≥12.9m	E、B、N	1 类	单回路 2-2
11	伍竹园	大西沟村	山阳县城关街道	居住	约 2 户	1 层平顶, 约 3m	线路东南侧, 约 25m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 2-2
		官坊村		居住	约 2 户	1~2 层平顶, 约 3~6m	线路西北侧, 约 20m	≥8.5m	E、B、N	4a 类	单回路 2-1
				居住	约 6 户(跨越约 3 户)	1~2 层平顶/尖顶, 约 3~7m	跨越	≥14.1m	E、B、N	4a 类	单回路 3-2
				居住	约 2 户	1 层尖顶, 约 4m	线路东北侧, 约 40m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 3-2
				东沟村	居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路西南侧, 约 40m	≥8.5m	E、B、N	1 类
12	和平村		山阳县城关街道	居住	约 2 户	1 层平顶/尖顶, 约 3~4m	线路西南侧, 约 35m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 3-2

			居住	约 2 户	1~2 层平顶/尖顶, 约 4~7m	线路东北侧, 约 20m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 2-2
			居住	1 户	1 层平顶, 约 3m	线路西南侧, 约 20m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 2-2
			居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路西南侧, 约 5m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 5-2
13	葛条村	一组	居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路东北侧, 约 40m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 3-2
		二组	居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路东北侧, 距并行线路外边线约 15m, 并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 4-1 与单回路 5-1 并行
			居住	1 户	1 层平顶, 约 3m	线路西北侧, 距并行线路外边线约 25m, 并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 4-1 与单回路 5-1 并行
14	过风楼社区	山阳县高坝店镇	居住	约 5 户	1 层平顶/尖顶, 约 3~4m	线路东北侧, 约 10m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 2-1
15	赵家河村	山阳县高坝店镇	居住	约 2 户(跨越 1 户)	1 层尖顶, 约 4m	跨越	≥11.5m	E、B、N	1 类	单回路 5-1
			居住	约 5 户(跨越约 2 户)	1 层尖顶, 约 4m	跨越, 葛条牵 II 线与鹤香线 π 接山阳(鹤城侧) 同塔	≥11.5m	E、B、N	1 类	双回路 4-1 (双回路 3-1)
			居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路东北侧, 约 25m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路 5-1
16	南家埝村	山阳县高坝店镇	居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路西北侧, 距并行线路外边线约 20m, 并行线路中心间距约 45m	≥8.5m	E、B、N	2 类	双回路 4-1 与双回路 2-1 并行
			居住	约 2 户	1~2 层平顶/尖顶, 约 4~6m	线路西南侧, 约 40m	≥8.5m	E、B、N	2 类	双回路 5-1

				居住	约 3 户	1~2 层平顶/尖顶, 约 3~6m	线路南侧, 约 25m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
17	鱼塘村	二组	山阳县高坝店镇	居住	约 3 户	1~2 层平顶/尖顶, 约 3~6m	线路西南侧, 约 10m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
18	黄土凸村		山阳县高坝店镇	居住	1 户	1 层平顶/尖顶, 约 3~4m	线路东北侧, 约 30m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
19	洛峪沟村		山阳县中村镇	居住	约 7 户(跨越 1 户)	1~2 层平顶/尖顶, 约 3~7m	跨越	≥16.3m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
20	沟口社区	八组	山阳县中村镇	居住	约 2 户	1~2 层平顶/尖顶, 约 4~6m	线路西北侧, 约 5m	≥14.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
21	中村街社区	六组	山阳县中村镇	居住	约 5 户(跨越约 2 户)	1 层尖顶, 约 4m	跨越	≥12.8m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
22	寺背沟村	五组	山阳县银花镇	居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路西南侧, 约 25m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
		小沟		居住	1 户	1 层尖顶, 约 4m	线路东北侧, 约 40m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
23	叶家湾村		山阳县银花镇	居住	约 2 户	1 层平顶/尖顶, 约 3~4m	线路西南侧, 约 25m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
24	黑沟村		丹凤县土门镇	居住	约 2 户	1~2 层平顶, 约 3~6m	线路东北侧, 约 20m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
				居住	约 3 户(跨越 1 户)	1 层平顶/尖顶, 约 3~4m	跨越	≥14.1m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
25	商路河村		山阳县银花镇	居住	约 5 户(跨越 1 户)	1~2 层平顶, 约 3~6m	跨越	≥12.8m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
26	湘子店村	姚家沟	山阳县银花镇	居住	1 户	1 层平顶/尖顶, 约 3~4m	线路西北侧, 约 20m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
27	七星沟村		丹凤县土门镇	居住	约 2 户(跨越 1 户)	1 层尖顶, 约 4m	跨越	≥12.8m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
28	八十河村		丹凤县土门镇	居住	约 5 户	1~2 层平顶/尖顶, 约 4~6m	线路西北侧, 约 15m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1

29	长沙沟口村	丹凤县土门镇	居住	1 户	2 层斜顶,约 6m	线路西北侧,约 40m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
30	南院村	丹凤县竹林关镇	居住	约 3 户	1 层尖顶,约 4m	线路北侧,约 15m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
31	南丈沟村	丹凤县竹林关镇	居住	1 户	1 层尖顶,约 4m	线路东南侧,约 5m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
32	二郎庙村	商南县金丝峡镇	居住	1 户	1 层尖顶,约 4m	线路东北侧,约 40m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
33	西湾村	商南县金丝峡镇	居住	1 户	1 层尖顶,约 4m	线路北侧,约 25m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
			居住	约 2 户	1 层尖顶,约 4m	线路东北侧,约 15m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
34	碾盘村	商南县城关街道	居住	约 2 户	3 层平顶/尖顶,约 9~10m	线路东南侧,约 20m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1
35	张家岗村	商南县城关街道	居住	1 户	2 层斜顶,约 6m	线路东南侧,约 10m	≥8.5m	E、B、N	1 类	单回路段 1-1

注:

- 1) 本项目环境敏感目标为根据当前可研设计阶段线路调查的环境敏感目标,可能随着项目设计的深入而不断变化。
- 2) 表中所列距离均为当前设计阶段输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近距离,可能随着项目设计的深入而不断变化。
- 3) 并行间距指并行线路中心之间的最小距离。
- 4) 单回路段 1-1 为山阳~鹿城 330kV 线路,覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-400/35;双回路段 1-1 为山阳~鹿城 330kV 线路,覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-400/35。
- 5) 单回路段 2-1 为鹤香线 π 接入山阳开关站 330kV 线路(香溪侧),覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-400/35;单回路段 2-2 为鹤香线 π 接入山阳开关站 330kV 线路(香溪侧),覆冰 15mm,导线型号为 JL3/G1A-400/50;双回路段 2-1 为鹤香线 π 接入山阳开关站 330kV 线路(香溪侧),覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-400/35。
- 6) 单回路段 3-1 为鹤香线 π 接入山阳开关站 330kV 线路(鹤城侧),覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-400/35;单回路段 3-2 为鹤香线 π 接入山阳开关站 330kV 线路(鹤城侧),覆冰 15mm,导线型号为 JL3/G1A-400/50;双回路段 3-1 为鹤香线 π 接入山阳开关站 330kV 线路(鹤城侧),覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-400/35。
- 7) 单回路段 4-1 为山阳~葛条牵 I 线,覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-300/40;单回路段 4-2 为山阳~葛条牵 I 线,覆冰 15mm,导线型号为 JL3/G1A-300/40;双回路段 4-1 为山阳~葛条牵 I 线,覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-400/35。
- 8) 单回路段 5-1 为山阳~葛条牵 II 线,覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-300/40;单回路段 5-2 为山阳~葛条牵 II 线,覆冰 15mm,导线型号为 JL3/G1A-300/40;双回路段 5-1 为山阳~葛条牵 II 线,覆冰 10mm,导线型号为 JL3/G1A-400/35。

- 9) 单回路段 6-1 为鹤城~油龙牵 I 线, 覆冰 10mm、15mm, 导线型号为 JL3/G1A-300/40; 单回路段 6-2 为鹤城~油龙牵 I 线, 覆冰 20mm, 导线型号为 JL3/G1A-300/70。
- 10) 单回路段 7-1 为鹤城~油龙牵 II 线, 覆冰 10mm、15mm, 导线型号为 JL3/G1A-300/40; 单回路段 7-2 为鹤城~油龙牵 II 线, 覆冰 20mm, 导线型号为 JL3/G1A-300/70; 双回路段 7-1 为鹤城~油龙牵 II 线, 覆冰 10mm, 导线型号为 JL3/G1A-400/35。
- 11) 由于变电站附近山阳县高坝店镇南家垵村同时属于变电站声环境影响评价范围内的声环境敏感目标, 变电站建成后, 该区域则转变为居住、工业混杂区, 属于 2 类声环境功能区, 因此变电站附近南家垵村声环境质量标准为 2 类标准, 即昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)。
- 12) 由于商州区刘湾街道小龙峪村同时属于变电站声环境影响评价范围内的声环境敏感目标, 变电站已建成, 该区域现为居住、工业混杂区, 属于 2 类声环境功能区, 因此小龙峪村声环境质量标准为 2 类标准, 即昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)。
- 13) 小龙峪村并行情景为鹤张 II 线、鹤江线同塔双回路与鹤城~油龙牵 II 线同塔双回路、鹤香线、鹤咸 I II 线、鹤柞线并行。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

西十高铁商洛段 330kV 供电工程位于陕西省商洛市商州区、山阳县、丹凤县、商南县，建设内容主要包括：（1）山阳 330kV 开关站新建工程；（2）鹿城 330kV 电缆终端站新建工程；（3）鹿城 330kV 变电站间隔扩建工程；（4）鹤城 330kV 变电站间隔扩建工程；（5）新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程；（6）新建山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程；（7）新建鹤城 330kV 变~香溪 330kV 变 330kV 线路接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路工程；（8）新建山阳 330kV 开关站~鹿城 330kV 变 330kV 线路工程。

本项目新建线路长度约 232.7+2×15.7km。项目组成见表 3.1-1，项目地理位置见附图 1。

表 3.1-1 项目基本组成表

项目名称		西十高铁商洛段 330kV 供电工程		
建设单位		国网陕西省电力有限公司商洛供电公司		
建设性质		新建		
建设内容	项目	具体规模		
主体工程	山阳 330kV 开关站新建工程	地理位置	商洛市山阳县南家垵村。	
		建设规模	330kV 出线	5 回出线，远期构架一次建成
		占地面积	围墙内占地为 1.9778hm ² 。	
		给排水及污水处理	站区给水水源为站内打井，井深为 50m。站区采用雨、污水分流制的排水系统。站区雨水通过雨水口收集后排入站区雨水管网，最终排至站外西侧河道。生活污水排入化粪池（有效容 12m ³ ），定期清掏，不外排。	
		事故油池	新建一座事故油池（有效容积 120m ³ ）。	
	鹿城 330kV 电缆终端站新建工程	地理位置	商洛市商南县张家岗村，鹿城 330kV 变电站东南角。	
		建设规模	1 回 330kV 架空线路转电缆。	
		占地面积	围墙内占地 0.1040hm ² 。	
	鹿城 330kV 变电站间隔扩建工程	排水	站区排水采用无组织排水，最终排至站外进站道路排水沟。	
		地理位置	商洛市商南县张家岗村。	
		建设规模	扩建 1 回 330kV 出线，在 35kV II 段母线新增 1×30Mvar 并联电抗器。	
		占地面积	均在变电站围墙内预留位置进行，不新征占地。	
	鹤城 330kV 变	排水	不新增人员，不新增生活污水量。	
		地理位置	商洛市商州区小龙峪村。	
	建设规模	扩建 2 回 330kV 出线，在 35kV II 段母线新增 1×45Mvar 并联电		

输电线路工程	电站间隔扩建工程		抗器，倒换鹤香线出线间隔，均在原有预留位置内进行。
		占地面积	均在变电站围墙内预留位置进行，不新征占地。
		排水	不新增人员，不新增生活污水量。
	新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程	地理位置	商洛市商州区。
		建设规模	线路起于鹤城 330kV 变电站，止于油龙牵引站。新建单回架空线路长度约 72.8km（分歧塔接至鹤香线线路长度约 0.4km），双回架空线路长度约 2.0km，利用原 330kV 鹤香线单回线路长度约 1.9km。
		导线型式	单回段 10mm、15mm 冰区导线采用 JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm；20mm 冰区导线采用 JL3/G1A-300/70 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm；另外分歧塔接至鹤香线线路导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。 双回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。
		地线型式	单回段地线 1 根采用 JLB20A-120 铝包钢绞线，1 根采用 48（36）芯 OPGW 复合光缆；双回路采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆。
		杆塔型式	单回路直线塔采用猫头塔，单回路转角塔采用“干”字塔，双回路均采用鼓型塔。
		杆塔数量	新建铁塔 198 基。
	新建山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程	地理位置	商洛市山阳县。
		建设规模	线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于葛条牵引站。新建单回架空线路长度约 26.0km，双回架空线路长度约 8.7km。
		导线型式	单回段 10mm、15mm 冰区导线采用 JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。 双回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。
		地线型式	单回段地线 1 根采用 JLB20A-120 铝包钢绞线，1 根采用 48（36）芯 OPGW 复合光缆；双回路采用 1 根采用 48（72）芯 OPGW 复合光缆，1 根采用 72 芯 OPGW 复合光缆。
		杆塔型式	单回路直线塔采用猫头塔，单回路转角塔采用“干”字塔，双回路均采用鼓型塔。
		杆塔数量	新建铁塔 95 基。
新建鹤城 330kV 变~香溪 330kV 变 330kV 线路接入山阳 330kV 开关站	地理位置	商洛市山阳县。	
	建设规模	线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于鹤城~香溪 330kV 线路 π 接点处。新建单回架空线路长度约 48.9km，双回架空线路长度约 2.5km，330kV 鹤香线 π 接入山阳开关站鹤城侧线路与山阳开关站~葛条牵 I 线共塔建设（共塔段工程量计入山阳~葛条牵 330kV 线路工程）。	
	导线型式	单回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。单回段 15mm 冰区导线采用	

	330kV 线路工程		JL3/G1A-400/50 高导电率钢芯铝绞线, 2 分裂, 分裂间距 400mm。双回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线, 2 分裂, 分裂间距 400mm。
		地线型式	单回段地线 1 根采用 36 芯 OPGW 复合光缆, 1 根采用 72 芯 OPGW 复合光缆; 双回段地线分别采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆。
		杆塔型式	单回路直线塔采用猫头塔, 单回路转角塔采用“干”字塔, 双回路均采用鼓型塔。
		杆塔数量	新建铁塔 136 基。
	新建山阳 330kV 开关站~鹿城 330kV 变 330kV 线路工程	地理位置	商洛市山阳县、丹凤县、商南县。
		建设规模	线路起于新建山阳 330kV 开关站, 止于鹿城 330kV 变电站。新建单回架空线路长度约 85.0km, 双回架空线路长度约 2.5km。
		导线型式	单回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线, 2 分裂, 分裂间距 400mm。 双回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线, 2 分裂, 分裂间距 400mm。
		地线型式	单回段地线采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆; 双回段地线采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆。
		杆塔型式	单回路直线塔采用猫头塔, 单回路转角塔采用“干”字塔, 双回路均采用鼓型塔。
		杆塔数量	新建铁塔 219 基。
	电缆隧道	鹿城 330kV 变电站和鹿城 330kV 电缆终端站站内新建 1.4m×2.0m 电缆隧道 0.25km。	
辅助工程	防雷	变电站(开关站、终端站)采用构架避雷针和独立避雷针联合保护。接地网由水平敷设的接地干线与垂直接地体联合构成。并在构架避雷针和独立避雷针处设集中接地装置。 输电线路全线架设双地线, 全线杆塔逐基接地。	
环保工程	电磁环境、声环境	山阳 330kV 开关站建设的 330kV 配电装置采用户外 GIS 设备, 降低了设备产生的噪声及工频电磁场。鹿城 330kV 电缆终端站建设主要是架空线路转电缆, 设备布置在中央, 降低了设备产生的噪声及工频电磁场。鹿城 330kV 变电站和鹤城 330kV 变电站本期仅进行间隔扩建及改造, 扩建的 330kV 出线间隔同前期, 尽可能减少对周围噪声及工频电磁场的影响。 输电线路尽量避让居民点、办公楼等场所, 经过居民点、办公楼等场所依据设计要求尽量提高导线架设高度, 确保居民点、办公楼等场所电磁环境、声环境满足国家标准要求。	
	生态环境	施工结束后及时对施工扰动区域进行场地平整、绿化恢复。	
	项目占地	总占地 70.76hm ² , 其中永久占地 19.83hm ² , 临时占地 50.93hm ² 。	
	项目投资	项目总投资 95522 万元, 环保投资 402.5 万元, 占总投资 0.42%	

3.1.1 变电站工程

3.1.1.1 山阳 330kV 开关站新建工程

(1) 地理位置

山阳330kV开关站站址位于商洛市山阳县南家埵村。站址东侧为南家埵村，站址南侧为农田，站址西侧为银花河，站址北侧为农田。根据设计提供资料及自然资源局意见，推荐站址（南家埵村站址）为自然资源局意见中提到的站址一，综合考虑推荐站址唯一。

(2) 建设内容及规模

山阳 330kV 开关站建设 5 回 330kV 出线，采用双母线分段接线，远期构架一次建成；主变压器、110kV 出线、低压电容器、低压电抗器本期不建设。

(3) 总平面布置

变电站布置为不规则矩形，330kV 配电装置布置在站区西侧，采用户外 GIS 设备，330kV 出线采用全架空，向西出线；主控通信楼布置在站区东南侧；事故油池布置在站区南侧，化粪池布置在主控通信楼东侧。

(4) 站区建筑物

站区建筑物主要包括主控通信室、330kV 继电器小室及雨淋阀室、35kV 配电装置室、电气联合建筑、消防泵房等。站区各建筑物见表 3.1-2。

表 3.1-2 站区建筑物一览表

序号	建筑物	面积 (m ²)	结构形式	层数	层高 (m)
1	主控通信楼	651	钢框架	单层	3.7
2	330kV 继电器小室及雨淋阀室	249	钢框架	单层	3.7
3	电气联合建筑	359	钢框架	单层	5.1
4	35kV 配电装置室	117	钢框架	单层	5.1
5	生活泵房及深井泵房	139	钢框架	单层	3.3

(5) 站区给排水

1) 给水

站区给水水源为站内打井，井深为 50m。在站区设置深井泵房、生活泵房及消防泵房。

2) 排水

站区采用雨、污水分流制的排水系统。生活污水经过化粪池处理，定期清掏，不外排。场地雨水通过雨水口收集后排入站区雨水管网，最终排至站外西侧河道，距站址

50m。

3) 职工用水量

站区三班运行，每班定员按 10 人考虑，每天生活用水量约 $1.05\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 站区暖通防雷

1) 采暖

根据气象参数，本项目地处寒冷地区，由于站区附近没有采暖热源，故设有空调的房间冬季空调热风采暖，需采暖但不设空调的房间冬季采用电暖器采暖，电暖器采用硅晶系列蓄热型，其主要特点是可充分利用峰谷电压，热效率高，热舒适性好。

2) 通风

35kV 配电室采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风方式，交直流配电室采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风方式，330kV 继电器小室采用门窗缝隙自然进风、轴流风机机械排风的通风方式，蓄电池室、通信蓄电池室采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风方式，生活泵房、消防泵房、雨淋阀室采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风方式。

3) 防雷

全站采用构架避雷针和独立避雷针联合保护。本项目接地网由水平敷设的接地干线与垂直接地体联合构成。并在构架避雷针和独立避雷针处设集中接地装置。

(7) 站区事故油池

站内本期建设事故油池（有效容积 120m^3 ），采用钢筋混凝土结构，采用 C30 防水混凝土，抗渗等级 P6，事故油池容积按照满足最大单台含油设备的 100%油量容积进行设计，本期不建设主变压器。

(8) 危废暂存间

本期建设危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），符合规范要求的危废暂存间应做到防风、防雨、防晒，危废暂存间应为混凝土结构，地面加强基础防渗，防渗层至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。废铅蓄电池暂存在危废暂存间内，及时交由有资质的单位处理。

3.1.1.2 鹿城 330kV 电缆终端站新建工程

(1) 地理位置

鹿城 330kV 电缆终端站站址位于商洛市商南县张家岗村，鹿城 330kV 变电站东南角。站址东侧为鹿城 330kV 变电站进站道路，之后为任家沟村，站址南侧为张家岗村，站址西侧为商南县机动车检测有限责任公司，站址北侧为鹿城 330kV 变电站。

(2) 建设内容及规模

鹿城 330kV 电缆终端站建设 1 回 330kV 架空线路转电缆。

(3) 总平面布置

变电站布置为矩形，330kV 配电装置布置在站区中部。

(4) 站区排水、防雷

1) 排水

站区排水采用无组织排水，最终排至站外进站道路排水沟。

2) 防雷

全站采用构架避雷针保护。接地网采用垂直与水平相结合的复合接地体装置。

3.1.1.3 鹿城 330kV 变电站间隔扩建工程

(1) 地理位置

鹿城 330kV 变电站位于商洛市商南县张家岗村。站址东侧为农田，站址南侧为张家岗村、任家沟村，站址西侧为商南县机动车检测有限责任公司、张家岗村，站址北侧为农田。

(2) 已有项目概况

1) 建设规模

鹿城 330kV 变电站本期为扩建工程，已建规模与本期建设规模见表 3.1-3。

表 3.1-3 鹿城 330kV 变电站建设规模表

序号	项目	已建规模	本期建设规模
1	主变压器(MVA)	2×240	/
2	330kV 出线(回)	2	1
3	110kV 出线(回)	16	/
4	35kV 并联电抗器(MVar)	2×1×30Mvar	1×1×30Mvar
5	35kV 并联电容器(MVar)	2×2×20Mvar	/

2) 环保手续情况

鹿城 330kV 变电站属于鹿城 330kV 输变电工程的建设内容。

2007 年 11 月，原国家环境保护总局以“环审〔2007〕531 号”文《关于陕西 330 千伏铜川电厂送出（补充）工程及鹿城 330 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》对鹿城 330kV 输变电工程予以批复；2011 年 4 月，原中华人民共和国环境保护部以“环验〔2011〕84 号”文《关于 330 千伏勉县变等输变电工程竣工环境保护意见的函》对鹿城 330kV 输变电工程予以批复。

验收结论：经验收组审核，同意“鹿城 330 千伏输变电工程”通过竣工环境保护验收。

3) 总平面布置

变电站采用三列式布置，330kV 配电装置在站区南侧，向东出线；110kV 配电装置布置在站区北侧，向北出线；主变压器布置在站区中部；主控通信楼布置在站区东北侧。事故油池布置在 330kV 配电装置区内，污水处理装置布置在主控通信楼北侧。

4) 站区排水

站区采用雨、污水分流制的排水系统。生活污水经过污水处理设施处理。场地雨水通过雨水口收集后排入站区雨水管网。

5) 事故油池

主变在事故状态下产生的油经事故油池收集处理，废油交由有资质单位的单位处置，不外排。

(3) 本期项目概况

1) 建设规模

扩建 1 回 330kV 出线，在 35kV II 段母线新增 1×30Mvar 并联电抗器。

2) 总平面布置

本期扩建 1 回 330kV 出线间隔位于站区南侧 330kV 出线侧的西端，扩建工程在变电站原有围墙内预留场地进行，不新征用地。

3) 站区排水

本期工程不新增人员，不增加生活污水量，生活污水处理设施仍利用原有设施。雨水排水利用原有工程的雨水排水系统。

4) 事故油池

本期不新增主变，无需新建事故油池。

5) 与前期工程依托关系

表 3.1-4 鹿城 330kV 变电站本期与前期依托关系一览表

项目	内容
进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建。
生活污水处理装置	不新增人员，不增加生活污水量，本期依托原有生活污水处理设施。
雨水排水	本期利用原有工程的雨水排水系统。
事故油池	本期不新增事故油池，依托站内原有事故油池。

3.1.1.4 鹤城 330kV 变电站间隔扩建工程

(1) 地理位置

鹤城 330kV 变电站位于商洛市商州区小龙峪村。站址东侧为农田，站址南侧为小龙峪村、周磨村，西侧为进站道路，之后为周磨村、仁和社区小区，站址北侧为农田。

(2) 已有项目概况

1) 建设规模

鹤城 330kV 变电站本期为扩建工程，已有规模与本期建设规模见表 3.1-5。

表 3.1-5 鹤城 330kV 变电站建设规模表

序号	项目	已建规模	本期建设规模
1	主变压器(MVA)	2×240	/
2	330kV 出线(回)	6	2
3	110kV 出线(回)	10	/
4	35kV 并联电抗器(MVar)	2×1×45Mvar	1×1×45Mvar
5	35kV 并联电容器(MVar)	2×2×20Mvar	/

2) 环保手续情况

鹤城 330kV 变电站原名为商州 330kV 变电站，属于商州（鹤城）330kV 输变电工程和安康水电送出加强通道工程的建设内容

2012 年 10 月，原陕西省环境保护厅以“陕环批复〔2012〕684 号”文《关于陕西省电力公司商州 330kV 输变电工程环境影响报告书的批复》对商州 330kV 输变电工程予以批复；2018 年 1 月，原陕西省环境保护厅以“陕环批复〔2018〕46 号”文《关于富平 330 千伏输变电工程等 15 项输变电项目竣工环境保护验收的批复》对商州 330kV 输变电工程予以批复。2012 年 10 月，原陕西省环境保护厅以“陕环批复〔2012〕683 号”文《关于陕西省电力公司安康水电送出通道加强工程环境影响报告书的批复》对安

康水电送出加强通道工程予以批复；2018年1月，原陕西省环境保护厅以“陕环批复〔2018〕46号”文《关于富平330千伏输变电工程等15项输变电项目竣工环境保护验收的批复》对安康水电送出加强通道工程予以批复。

验收结论：经验收组审核，同意“商州330kV输变电工程和安康水电送出加强通道工程”通过竣工环境保护验收。

3) 总平面布置

变电站采用三列式布置，330kV配电装置在站区南侧，向南出线；110kV配电装置布置在站区北侧，向北出线；主变压器布置在站区中部；主控通信楼布置在站区西侧。事故油池布置在330kV配电装置区内，污水处理装置布置在主控通信楼西侧。

4) 站区排水

站区采用雨、污水分流制的排水系统。生活污水经过污水处理设施处理。场地雨水通过雨水口收集后排入站区雨水管网。

5) 事故油池

主变在事故状态下产生的油经事故油池收集处理，废油交由有资质单位的单位处置，不外排。

(3) 本期项目概况

1) 建设规模

扩建2回330kV出线，在35kVⅡ段母线新增1×45Mvar并联电抗器，倒换鹤香线出线间隔，均在原有预留位置内进行。

2) 总平面布置

本期扩建2回330kV出线间隔位于站区南侧330kV出线侧的南端，扩建改造工程在变电站原有围墙内预留场地进行，不新征用地。

3) 站区排水

本期工程不新增人员，不增加生活污水量，生活污水处理设施仍利用原有设施。雨水排水利用原有工程的雨水排水系统。

4) 事故油池

本期不新增主变，无需新建事故油池。

5) 与前期工程依托关系

表 3.1-6 鹤城 330kV 变电站本期与前期依托关系一览表

项目	内容
进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建。
生活污水处理装置	不新增人员，不增加生活污水量，本期依托原有生活污水处理设施。
雨水排水	本期利用原有工程的雨水排水系统。
事故油池	本期不新增事故油池，依托站内原有事故油池。

3.1.2 输电线路工程

3.1.2.1 项目建设规模情况

(1) 新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程

线路起于鹤城 330kV 变电站，止于油龙牵引站。新建单回架空线路长度约 72.8km（分歧塔接至鹤香线线路长度约 0.4km），双回架空线路长度约 2.0km，利用原 330kV 鹤香线单回线路长度约 1.9km。线路位于陕西省商洛市商州区境内。

(2) 新建山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于葛条牵引站。新建单回架空线路长度约 26.0km，双回架空线路长度约 8.7km。线路位于陕西省商洛市山阳县境内。

(3) 新建鹤城 330kV 变~香溪 330kV 变 330kV 线路 π 接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于鹤城~香溪 330kV 线路 π 接点处。新建单回架空线路长度约 48.9km，双回架空线路长度约 2.5km，330kV 鹤香线 π 接入山阳开关站鹤城侧线路与山阳开关站~葛条牵 I 线共塔建设（共塔段工程量计入山阳~葛条牵 330kV 线路工程）。线路位于陕西省商洛市山阳县境内。

(4) 新建山阳 330kV 开关站~鹿城 330kV 变 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于鹿城 330kV 变电站。新建单回架空线路长度约 85.0km，双回架空线路长度约 2.5km。线路位于陕西省商洛市山阳县、丹凤县、商南县境内。

本项目新建线路长度约 232.7+2×15.7km。

3.1.2.2 路径选择原则

(1) 建立高度的环保意识，在路径走经相对合理的情况下，尽量减少对线路走廊中的环境影响。

(2) 通过合理的线路走经选择, 尽量减少线路对地面的破坏。

(3) 尽量远离沿线的自然保护区和尽量避开沿线的密集林区, 对无法避让的大片林区均按高塔跨越通过, 塔位设置时也尽量以少占林地, 少砍林木为原则。

(4) 尽可能减少路径长度并靠近现有公路, 方便施工运行。

(5) 充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路可靠性及经济性的影响, 避开不良地质地带。

(7) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其它设施之间的矛盾。

(8) 充分征求沿线政府的意见, 综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾, 统筹考虑线路路径方案。

3.1.2.3 线路路径

(1) 新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程

鹤城~油龙牵 I 线利用原 330kV 鹤香线 1~6 号段已建成线路出线, 向西南走线, 鹤城~油龙牵 II 线与 330kV 鹤香线共塔出线后, 平行原 330kV 鹤香线向南走线, 至原 330kV 鹤香线 7 号塔附近分歧, 西侧建设鹤城~油龙牵 II 线, 东侧接至原 330kV 鹤香线。之后鹤城~油龙牵线路向西走线, 经过十五里铺村, 在赵村附近线路转向西北走线, 经杨峪岭村、长沟村, 在哑口村附近跨越高速和省道, 之后继续向西北走线, 经三条沟村、阎村、房村, 在西王塬村附近线路转向北, 之后在边山村线路转向西走线, 后在鸡山村附近线路转向西北走线, 经土坊沟、小湾沟、秦玉村、盖家沟, 在油龙村附近进入油龙牵引站。新建单回架空线路长度约 36.1+36.3km, 分歧塔接至 330kV 鹤香线线路长度约 0.4km, 双回架空线路长度约 2.0km, 利用原 330kV 鹤香线单回线路长度约 1.9km。

(2) 新建山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程

线路由山阳开关站向西架空出线, 山阳~葛条牵 II 线与备用线路共塔建设; 山阳~葛条牵 I 线与鹤香线 π 接入山阳开关站鹤城侧线路共塔建设。

山阳~葛条牵 II 线与备用线路同塔双回向西出线, 在南家垵村附近建立分歧塔, 山阳~葛条牵 II 线以单回路继续向西北方向, 经何家沟、土地岭、赵家河村、槐树庄、碾盘沟、张家院, 在葛条村附近进入葛条牵引站; 山阳~葛条牵 I 线与鹤香线 π 接入山阳开

关站鹤城侧线路同塔双回向西出线，之后向西北走线，经何家沟、土地岭、在赵家河村附近建立分歧塔，山阳～葛条牵I线和鹤香线 π 接入山阳开关站鹤城侧线路分别以单回路继续向西北方向，山阳～葛条牵I线经槐树庄、碾盘沟、张家院，在葛条村附近进入葛条牵引站。新建单回架空线路长度约 10.0+16.0km，双回架空线路长度约 7.6+1.1km。

本项目线路路径综合考虑沿线地形，城市规划，炸药库、矿区等，输电线路唯一，无比选方案。

(3) 新建鹤城 330kV 变～香溪 330kV 变 330kV 线路 π 接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路工程

线路由山阳开关站向西架空出线，鹤香线 π 接入山阳开关站鹤城侧线路与山阳～葛条牵I线共塔建设（共塔段工程量计入山阳～葛条牵 330kV 线路工程）；鹤香线 π 接入山阳开关站香溪侧线路与备用线路共塔建设。

鹤香线 π 接入山阳开关站鹤城侧线路从新建分歧塔向西北走线，经槐树庄、碾盘沟，在张家院附近跨越入山阳～葛条牵 I 线继续向西北走线，经麻河村，在寨子沟村附近线路向西走线，在下官坊村跨越高速、国道后经吉家沟，在大房沟附近接至鹤香线 π 接点处；鹤香线 π 接入山阳开关站香溪侧线路与备用线路同塔双回向西出线，在何家沟附近建立分歧塔，鹤香线 π 接入山阳开关站香溪侧线路以单回路继续向西北走线，经唐家沟、西北沟、磨里沟村，继续向西北走线经大岔村、板仓村、和平村，在东沟村附近线路转向西，跨越高速、国道，之后经大西沟村、陈家沟，在张家沟附近接至鹤香线 π 接点处。新建单回架空线路长度约 22.5+26.4km，双回架空线路长度约 2.5km。

本项目线路路径综合考虑沿线地形，城市规划，炸药库、矿区等，输电线路唯一，无比选方案。

(4) 新建山阳 330kV 开关站～鹿城 330kV 变 330kV 线路工程

线路由山阳开关站向西架空出线，山阳～鹿城线路与备用线路共塔建设，连续右转向北走线，在南家垵村附近建立分歧塔，山阳～鹿城单回线路向东南走线，经鱼塘村、大背沟村，在封家村附近线路转向东北走线，之后在周庄村附近线路转向东南走线，经寺背沟村，在商路河村附近线路转向东走线，继续向东经八十河村、刘家村，在洲河北村附近线路转向东南走线，跨越高速，之后经姚家楼村、向阳村、寺湾村、西湾村、双恒村、水利沟村，在大梅子沟附近线路向东北走线，经索峪河村附近钻越 $\pm 1100\text{kV}$ 吉泉

线后至瓜山村,之后跨越 330kV 鹿张线,线路转为山阳~鹿城线路与备用线路共塔建设,向东南走线至鹿城变电站附近,架空接入鹿城电缆终端站,之后采用电缆接入鹿城变电站。新建单回架空线路长度约 85.0km,双回架空线路长度约 2.5km。

(5) 路径比选方案

本项目路径实施了局部比选,比选方案比较表见表 3.1-7。

表 3.1-7 路径比选方案比较表

线路工程	方案内容		北方案(推荐方案)	南方案(比选方案)
新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程	石板沟-油龙牵段	路径长度(km)	20.5+20.7	23.3+23.7
		居民区规模	小	小
		环境影响	施工周期短,线路弯曲系数大,地形高差大,对生态环境破坏较大。	施工周期短,线路弯曲系数大,地形高差大,对生态环境破坏较大。
		秦岭生态保护区	位于一般保护区。	部分位于重点保护区内。
		路径协议	原则同意	/
新建山阳 330kV 开关站~鹿城 330kV 变 330kV 线路工程	瓜山村-鹿城变段	路径长度(km)	2.4+2×1.0	1.2+2×1.2
		居民区规模	小	较大,涉及多处跨越
		环境影响	施工周期短,地形高差大,对生态环境破坏较大。	施工周期短,地形高差大,对生态环境破坏较大。
		秦岭生态保护区	位于一般保护区。	位于一般保护区。
		路径协议	原则同意	/

由表 3.1-7 可知,1)石板沟-油龙牵段推荐方案路径长度较比选方案短,推荐路径对秦岭生态保护区的影响较比选方案来说小,综合考虑,该段线路选推荐方案。2)瓜山村-鹿城变段推荐方案路径长度较比选方案较长,但推荐线路对居民区影响较比选方案来说小,综合考虑,该段线路选推荐方案。

3.1.2.4 线路选型

(1) 导线

新建鹤城~油龙牵 330kV 线路:单回段 10mm、15mm 冰区导线采用 JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线,2 分裂,分裂间距 400mm;20mm 冰区导线采用 JL3/G1A-300/70 高导电率钢芯铝绞线,2 分裂,分裂间距 400mm;另外分歧塔接至鹤香线线路导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线,2 分裂,分裂间距 400mm。双回段 10mm 冰区导

线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。

新建山阳~葛条牵 330kV 线路：单回段 10mm、15mm 冰区导线采用 JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。双回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。

新建鹤城~香溪线 π 接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路：单回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。单回段 15mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/50 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。双回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。

新建山阳~鹿城 330kV 线路：单回段、双回段 10mm 冰区导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm。

导线参数见表 3.1-8。

表 3.1-8 输电线路导线参数一览表

导线类型		钢芯铝绞线	钢芯铝绞线	钢芯铝绞线	钢芯铝绞线
导线型号		JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-300/70	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/50
截面积 (mm ²)	钢	38.9	71.3	34.4	51.8
	铝	300	305	391	400
	总截面	339	377	425	452
直径 (mm)		23.9	25.2	26.8	27.6
单位重量 (kg/km)		1132.0	1400.6	1348.6	1510.5
拉断力 (N)		92360	127200	103700	123000
弹性模量 (N/mm ²)		70.5	80.5	65.9	70.5
膨胀系数 (10 ⁻⁶ /°C)		19.4	17.9	20.3	19.4
20°C 直流电阻 (Ω /km)		0.0938	0.0924	0.0721	0.0706

(2) 地线

新建鹤城~油龙牵 330kV 线路：单回段地线 1 根采用 JLB20A-120 铝包钢绞线，1 根采用 48 (36) 芯 OPGW 复合光缆；双回路采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆。

新建山阳~葛条牵 330kV 线路：单回段地线 1 根采用 JLB20A-120 铝包钢绞线，1 根采用 48 (36) 芯 OPGW 复合光缆；双回路采用 1 根采用 48 (72) 芯 OPGW 复合光缆，1 根采用 72 芯 OPGW 复合光缆。

新建鹤城~香溪线 π 接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路：单回段地线 1 根采用 36 芯 OPGW 复合光缆，1 根采用 72 芯 OPGW 复合光缆；双回段地线分别采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆。

新建山阳~鹿城 330kV 线路:单回段、双回段地线采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆。
地线参数见表 3.1-9。

表 3.1-9 输电线路地线参数一览表

地线类型	铝包钢绞线	OPGW 复合光缆		
地线型号	JLB20A-120	OPGW-36B1-120	OPGW-48B1-120	OPGW-72B1-120
截面积 (mm ²)	121.21	119.36	121.14	120.00
外径 (mm)	14.25	14.6	15.2	16.6
单位重量 (kg/m)	810	820	711	998
拉断力 (kN)	≥146.18	58.0	96.0	172.0
20°C时直流电阻(Ω/km)	≤0.7094	0.722	0.485	0.600

3.1.2.5 杆塔及基础

(1) 杆塔

本项目单回路直线塔采用猫头塔，单回路转角塔采用“干”字塔，双回路均采用鼓型塔。新建铁塔 648 基，其中单回路铁塔 607 基，双回路铁塔 41 基。杆塔参数见表 3.1-10。

表 3.1-10 输电线路杆塔参数一览表

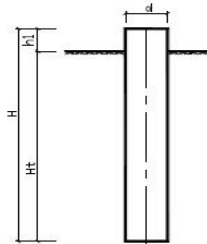
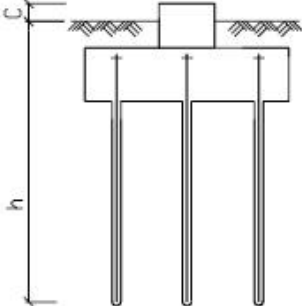
单回路					
序号	名称	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数(°)
1	330-EC22D-ZMC1	21~42	400	600	/
2	330-EC22D-ZMC2	21~42	550	800	/
3	330-EC22D-ZMC3	21~42	750	1150	/
4	330-EC22D-ZMC4	21~42	1100	1800	/
5	330-EC22D-ZMCK	45~54	550	800	/
6	330-EC22D-JC1	18~30	600	900	0~20
7	330-EC22D-JC2	18~30	600	900	20~40
8	330-EC22D-JC3	18~30	600	900	40~60
9	330-EC22D-JC4	18~30	600	900	60~90
10	330-EC22D-DJC	18~30	600	900	0~40
		18~30			40~90
11	330-FC22D-ZMC1	21~42	400	600	/
12	330-FC22D-ZMC2	21~42	550	800	/
13	330-FC22D-ZMC3	21~42	750	1150	/
14	330-FC22D-ZMC4	21~42	1100	1800	/
15	330-FC22D-ZMCK	45~54	550	800	/
16	330-FC22D-JC1	18~30	600	900	0~20
17	330-FC22D-JC2	18~30	600	900	20~40
18	330-FC22D-JC3	18~30	600	900	40~60
19	330-FC22D-JC4	18~30	600	900	60~90
20	330-FC22D-DJC	18~30	600	900	0~40
		18~30			40~90
21	330-GC32D-ZMC1	21~42	400	600	/
22	330-GC32D-ZMC2	21~42	550	800	/
23	330-GC32D-ZMC3	21~42	750	1150	/
24	330-GC32D-ZMC4	21~42	1100	1800	/
25	330-GC32D-ZMCK	45~54	550	800	/
26	330-GC32D-JC1	18~30	600	900	0~20
27	330-GC32D-JC2	18~30	600	900	20~40
28	330-GC32D-JC3	18~30	600	900	40~60
29	330-GC32D-DJC	18~30	600	900	0~40
		18~30			40~90

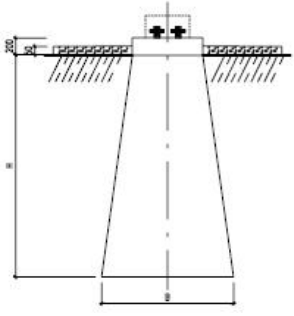
30	ZMC1	21~42	400	600	/
31	ZMC2	21~42	550	800	/
32	ZMC3	21~42	750	1150	/
33	ZMC4	21~42	1100	1800	/
34	ZMCK	45~54	550	800	/
35	JC1	18~30	600	900	0~20
36	JC2	18~30	600	900	20~40
37	JC3	18~30	600	900	40~60
38	JC4	18~30	600	900	60~90
双回路					
序号	名称	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数(°)
1	330-GD22S-ZC1	21~42	400	600	/
2	330-GD22S-ZC2	21~42	550	800	/
3	330-GD22S-ZC3	21~42	750	1100	/
4	330-GD22S-ZC4	21~42	1100	1800	/
5	330-GD22S-ZCK	45~54	550	800	/
6	330-GD22S-JC1	18~30	450	800	0~20
7	330-GD22S-JC2	18~30	450	800	20~40
8	330-GD22S-JC3	18~30	450	800	40~60
9	330-GD22S-JC4	18~30	450	800	60~90
10	330-GD22S-DJC	18~30	450	800	0~90

(2) 基础

本项目塔基基础选用挖孔基础、岩石锚杆基础和岩石嵌固基础。塔基基础见表 3.1-11。

表 3.1-11 塔基基础情况一览表

序号	基础类型	用途/特点	示图
1	挖孔基础	是一种掏挖成型的深基础型式，主要适用于地质条件较好、无地下水、开挖时易成形不坍塌的地基，其桩径受限制小，基坑土石方量较小，基面开方量小，保护环境。	
3	岩石锚杆基础	是指以水泥砂浆或细石混凝土和锚筋灌注于钻凿成型的岩孔内的锚桩基础。岩石锚杆基础采用锚杆机钻孔，工艺先进，充分利用了岩石自身的抗剪强度，具有良好的抗拔性能，从而降低了基础材料的损耗量，土石方开方量少，减少了对山区原始地貌的破坏，有利于植被及生态环境保护。	

4	岩石嵌固基础	适用于覆盖层较浅或无覆盖层的多种风化程度的岩石地基，其特点是底板不配筋，基坑全部掏挖。具有较强的抗拔承载能力。需要时，可将主柱的坡度设置与塔腿主材坡度相同，并采用铁塔主材插入的形式，以减小偏心弯矩，还可省去地脚螺栓。由于该基型充分利用了岩石本身的抗剪强度，混凝土和钢筋的用量都较小，同时减少了基坑土石方量，浇制混凝土不需要模板。	
---	--------	--	---

3.1.2.6 主要交叉跨越

本项目输电线路沿线涉及主要交叉跨越情况见表 3.1-12。

表 3.1-12 输电线路主要交叉跨越情况一览表

序号	交叉跨越物名称	次数
1	跨（钻）330kV 线路	4
2	钻±1000kV 线路	1
3	跨 110kV 线路	15
4	跨 35kV 线路	30
5	跨 10kV 线路	179
6	跨通信线及弱电线路	468
7	跨高速公路	5
8	跨省道、县道	6
9	跨公路、乡道、大车路	148
10	跨河流	25

确定导线与地面、建筑物、树木、公路、河流、索道及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏等气象条件的选取原则，按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）规定执行，具体情况见表 3.1-13。

表 3.1-13 330kV 线路交叉跨越最小距离要求

序号	交叉跨越物名称	最小间距（m）
1	导线对地面距离（最大弧垂下，居民区）	8.5
2	导线对地面距离（最大弧垂下，非居民区）	7.5
3	导线对建筑物的最小垂直距离（最大弧垂下）	7.0
4	导线与建筑物之间的最小净空距离（最大风偏下）	6.0
5	导线对树木自然生长高度的垂直距离（最大风偏下）	5.5
6	导线对果树、经济作物或城市行道树间的垂直距离（最大风偏下）	4.5
7	公路（最小垂直距离）	9.0
8	电气轨（至轨顶）	13.5
9	通航河流：五年一遇洪水位（最小垂直距离）	8.0

10	航通河流：最高航行船桅顶（最小垂直距离）	4.0
11	不通航河流：百年一遇洪水位（最小垂直距离）	5.0
12	不通航河流：冬季冰面（最小垂直距离）	7.5
13	电力线（最小垂直距离）	5.0
14	通讯线（最小垂直距离）	5.0

3.1.3 项目涉及的线路情况

本项目涉及的已建线路有原鹤城~香溪 330kV 线路，原鹤城~香溪 330kV 线路属于安康水电送出加强通道工程的建设内容。

（1）环保手续情况

2012 年 10 月，原陕西省环境保护厅以“陕环批复〔2012〕683 号”文《关于陕西省电力公司安康水电送出通道加强工程环境影响报告书的批复》对安康水电送出加强通道工程予以批复；2018 年 1 月，原陕西省环境保护厅以“陕环批复〔2018〕46 号”文《关于富平 330 千伏输变电工程等 15 项输变电项目竣工环境保护验收的批复》对安康水电送出加强通道工程予以批复。

（2）本期建设内容

本期项目利用原鹤城~香溪 330kV 线路，和接入原鹤城~香溪 330kV 线路，原鹤城~香溪 330kV 线路不属于本次评价内容。

3.1.4 项目占地

3.1.4.1 项目占地

本项目占地总面积为 70.76hm²。永久占地 19.83hm²，其中建设用地 0.47hm²，林地 14.72hm²，耕地 4.64hm²；临时占地 50.93hm²，其中林地 43.16hm²，耕地 7.77hm²。

3.1.4.2 土石方平衡

本项目土石方依据主体设计，总挖方 29.35 万 m³，其中表土剥离 2.15 万 m³；总填方 29.89 万 m³，其中表土回覆 2.15 万 m³；调入、调出 0.60 万 m³；借方 0.54 万 m³，无余方。

3.1.5 施工工艺和方法

3.1.5.1 施工组织

(1) 山阳 330kV 开关站新建工程、鹿城 330kV 电缆终端站新建工程

1) 施工场地设置：施工生产区可利用站内空地，永临结合，灵活布置，不足部分，可利用附近空闲场地，或租用附近民房。工程施工生活主要租用周边房屋，不另设施工营地。

2) 交通运输：新建变电站站址所在区域交通便利，所需设备及物资可经铁路、高速公路、国道、省道等运抵站址。站内施工道路拟利用站区主干道路提前完成路基，供施工使用。对于施工机械及物料运输车辆不能通过的乡村道路，进行相应的拓宽硬化处理。

3) 人员配备：施工过程中施工场区常驻有建设单位、施工单位、监理单位相关人员。

4) 物料供给与堆放：建设过程中所需建材主要有钢材、水泥、木材、砂料、石料等材料及预制构件均通过外购解决，由销售方负责运输至施工场地。施工过程中使用商业混凝土。施工过程中物料堆放在征地范围内依据变电站建设情况灵活布置，物料堆放区域进行相应的围挡，必要时建设简易工棚，避免因太阳照射、雨水浸泡造成的物料质量下降。

(2) 鹿城 330kV 变电站间隔扩建工程、鹤城 330kV 变电站间隔扩建工程

本期扩建工程在原围墙内预留场地进行。施工区在预留场地内灵活布置，不在站外设置临时施工用地。

(3) 输电线路工程

1) 施工场地设置：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铁塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内；输电线路架设阶段设立牵张场，可利用当地道路或前期施工临时占地布置；输电线路架设时跨越道路、通讯线、电力线路等设施需要搭设跨越架；施工人员依据施工条件在村镇集中租住或租用沿线居民空置房间作为施工期间住所。

2) 交通运输：线路工程施工中，地处人类活动频繁区的输电线路，项目建设材料及设备可通过沿线乡村道路直接运往线路塔基位置；位于山梁上的塔基施工用料通过小型车量、人畜运转等方式运至塔基处。

3) 人员配备: 施工过程中施工场区常驻有建设单位、施工单位、监理单位相关人员, 其中建设单位、监理单位依据塔位巡视检查。

4) 物料供给与堆放: 施工过程中所需钢材、混凝土、木材、砂料、石料等, 均通过外购解决, 由销售方负责运输至施工现场。杆塔材料、输电导线及其他电气设备由厂家提供负责运送至现场。线路施工过程中租用沿线居民空置场地作为材料站。

3.1.5.2 施工工艺和方法

(1) 山阳 330kV 开关站新建工程、鹿城 330kV 电缆终端站新建工程

变电站施工期主要包括: 施工准备、土地平整、基础开挖、土建施工、设备安装调试等环节。

1) 施工准备

施工准备阶段主要进行施工生产区的搭建、备料。施工生产区搭建可设置于变电站拟建场地内; 施工材料均就近采购或者存放在站址拟建地内; 材料运输可充分利用现有道路; 对临时堆土做好挡护和苫盖。

2) 土地平整

土地平整主要为使用大型机械设备对变电站拟建地进行土地平整, 以便于后期施工的展开。

3) 基础开挖

一般基坑基础开挖采用明挖方式, 主要有人工开挖、机械开挖。在挖掘前首先清理基面及基面附近的植被等杂物, 开挖自上而下进行, 基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。在机械开挖准备工作及安全措施全部到位后, 开始基坑土方开挖, 机械开挖至桩顶标高时预留 20cm 土由人工修挖, 保证基底土层不受扰动、不超挖; 控制基底土层保持平整, 及时引测基底标高, 挖土过程随时进行标高测量, 防止因超挖扰动降低地基承载力。基坑开挖的土方可临时堆放在施工场地内, 将土体边坡拍实后苫盖防尘网, 防尘网周边用石块等重物压实, 待基坑施工完毕后回填土方并夯实。

4) 土建施工

土建施工主要包括变电站主体施工、建筑(构)筑物基础施工及站区其他附属设施的施工, 施工过程中使用商业混凝土进行浇注, 施工过程中物料堆放在站区范围内灵活布置, 并进行围挡, 必要时设置简易工棚。工地设置沉淀池, 冲洗废水经沉淀后用于喷洒降尘。

5) 设备安装调试

设备安装调试主要包括站内电气设备及其他设备的安装和调试。设备包装拆除后应及时收集并分类存放。对站址场地清理后进行平整，依据施工图纸进行基础开挖建设，基础建设完成后进行各建（构）筑物的施工，土建完成后进行设备的安装调试等。

(2) 输电线路工程

架空输电线路施工主要包括：施工准备、基础施工、铁塔组立、架线等环节。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要进行施工备料、施工道路的建设、施工场地布置等。

施工材料均就近采购，通过施工点附近的国道、省道及大车道、乡村道路运输至塔基附近。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用新修施工便道。

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施工与人工施工相结合的方法，对临时堆土做好挡护和苫盖。

施工场地布置包括塔基施工场地、牵张场、临时跨越场地施工营地以及施工用水、用电等。

塔基施工场地仅限于塔基基础施工场地，以及杆塔架设时的临时堆放场地。为满足施工紧放线需要，线路沿线需设置牵张场地。牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。输电线路跨越道路、电力线路等设施需要搭设跨越架，设置临时跨越场地。施工用水、用电布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，不再另外占地。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的通讯设施。

(2) 基础施工

基坑开挖：一般基坑基础开挖采用明挖方式，主要有人工开挖、机械开挖。在挖掘前首先清理基面及基面附近的植被等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

塔基开挖余土堆放：开挖基面和基坑时，对开挖出来的土，应选择比较稳定的地方集中堆放，以便基础的回填。

混凝土浇筑：浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。灌注桩基础成孔设备就位后，必须平正、稳固、确保在施工操作时不发生倾斜、移动。成孔完毕后应清除

孔底虚土，随后尽快灌注混凝土，应连续灌注。

(3) 铁塔组立

项目铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。塔材应集中堆放，不能随意堆放；铁塔组立过程中，塔材运输应严格控制在规划的施工道路上，注意减少对原地貌的扰动。地面组装应在规定的作用场地内，避免扰动场地以外的地貌。

(4) 架线

线路架线采用张力架线方法施工，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。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的线路、公路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。

3.1.6 主要经济技术指标

(1) 项目投资

项目静态总投资为 95522 万元，环保投资 402.5 万元，占总投资比例 0.42%。

(2) 项目建设周期

项目计划于 2023 年 10 月开工，预计于 2025 年 10 月完工，总工期 24 个月。

3.2 选址选线合理性分析

3.2.1 产业政策符合性分析

西十高铁商洛段 330kV 供电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 年修改，2021 年 12 月 30 日 国家发展和改革委员会令 第 49 号）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，属于现有产业目录中鼓励类项目。

3.2.2 规划符合性分析

(1) 规划符合性

本项目建设符合《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》、《商洛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》（商政发〔2021〕11号），具体分析见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目与经济发展规划符合性分析

规划内容	项目情况	符合性
《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》		
第二十章 提升基础设施现代化水平 第一节 推进交通强省建设 专栏 14 重点交通基础设施建设工程 （二）铁路。推进西安至延安、西安至安康、 西安至十堰 等高铁建设，推动重庆至安康、延安至鄂尔多斯高铁、西平铁路增建二线等前期工作。	本项目西安至十堰高铁工程的附属供电工程，项目建设保证了西安至十堰高铁电力供应。	符合规划要求。
《商洛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》		
第八篇 强化发展支撑 构建安全现代的基础设施体系 第二十九章 构建现代综合交通网络 专栏 14 重点交通基础设施建设工程 （一）高速铁路。加快推进西安至安康高铁、 西安至十堰 高铁建设，积极推进西安至合肥高铁前期工作。	本项目西安至十堰高铁工程的附属供电工程，项目建设保证了西安至十堰高铁电力供应。	符合规划要求。
第三十一章 建立绿色高效能源体系 专栏 16 能源基础设施重大项目 （二）供电设施。加快推进商洛供电工程开工建设，建设（安康 750 千伏输变电工程）商洛段 750 千伏线路工程，新建镇安 330 千伏输变电、 山阳 330 千伏开关站工程，建设西十、西康高铁牵引站 330 千伏供电工程 ；建设山阳色河等 5 项 110 千伏输变电工程和洛南景村扩建等 6 项 35 千伏输变电工程；建设 10 千伏及以下城农网升级改造工程。		

(2) 电网规划符合性

“十四五”期间，商洛电网规划建设镇安 330kV 变电站、山阳 330kV 开关站，新增变电容量 480MVA；建设镇安抽水蓄能电站送出、西十、西康高铁牵引供电等工程。

本项目属于商洛电网“十四五”期间规划项目，符合电网发展规划要求。

(3) 生态环境保护规划符合性分析

对照《商洛市“十四五”生态环境保护规划》，本项目属于低碳发展产业绿色转型升级项目，符合《商洛市“十四五”生态环境保护规划》。

表 3.2-2 项目与生态环境保护规划符合性分析

规划内容	项目情况	符合性
《商洛市“十四五”生态环境保护规划》		
第五章 推动发展全面绿色转型 第二节 实施生态环境分区管控 加强“三线一单”生态环境分区管控体系与区域重大战略、区域协调发展战略、主体功能区战略和国土空间规划的衔接，强化“三线一单”生态环境分区管控的刚性约束和政策引领作用，推动经济社会高质量发展。强化“三线一单”在大气、水、土壤和生态等要素环境管理中的应用，促进生态环境高水平保护。强化“三线一单”优布局、控规模、调结构、促转型的作用，加强“三线一单”和规划环评、建设项目环评的衔接，严把环境风险源头预防“关口”。	本项目环评阶段已进行了“三线一单”核查，项目建设符合“三线一单”中要求。	符合规划要求。

3.2.3 选址选线符合性分析

(1) 变电站工程选址符合性分析

山阳 330kV 开关站位于商洛市山阳县南家垵村。站址区域场地未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，无矿场资源和历史文物，适宜建站。变电站站址征求了商洛市山阳县相关政府单位意见，取得了政府部门同意项目选址的意见，具体意见情况见表 3.2-3。

2) 鹿城 330kV 电缆终端站

鹿城 330kV 电缆终端站位于商洛市城关镇张家岗村，鹿城 330kV 变电站东南角。站址区域场地未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，无矿场资源和历史文物，适宜建站。站址所在地属于商南县机动车检测有限公司的地，现已取得土地使用权转让协议。

本项目扩建变电站在原有站区围墙内预留场地扩建，扩建变电站已取得环评及验收批复，站址可行性已在前期工程环评中予以充分论述，变电站选址合理可行。

(2) 输电线路工程选线符合性分析

本项目输电线路建设位于陕西省商洛市商州区、山阳县、丹凤县、商南县。本项目输电线路路径统筹考虑了沿线规划，线路路径尽量避让了沿线生态环境敏感区，线路规划路径征求了商洛市、商州区、山阳县、丹凤县、商南县相关政府单位意见，取得了政府部门同意项目输电线路路径的意见，具体意见情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目选址选线的意见

序号	有关单位	意见	态度	响应情况
选址意见				
1	山阳县自然资源局	站址一位于大块地中间，全部为水浇地，站址二为旱地、林地和建设用地。两个选址都不在城镇开发边界内，不涉及生态保护红线，站址一没有压占矿产资源，站址二压占	/	根据设计资料，本次推荐站址（南家垵村站址）为站址一，综合考虑站址唯一，该站址已避让了生

		山阳县建安建材有限公司砖厂及其矿产资源，压占山阳县安泰烟花爆竹专营部仓库并与过渡期国土空间规划项目有重叠。请贵公司与商洛市供电局做好对接，尽快确定站址位置，以便我局纳入正在编制的山阳县国土空间规划，使项目能够报批，落实实施。		态保护红线，符合山阳县国土空间规划。
2	山阳县林业局	原则同意，请严格按照《森林法》、《林地审核审批办法》等林业法律、法规、政策办理。	原则同意	项目会按照相关法律法规文件，依法依规办取林地相关手续。
3	山阳县水利局	原则同意。	原则同意	/
选线意见				
4	商洛市自然资源局	<p>原则同意西十高铁 330kV 供电工程线路走向选线，具体以线路走向图为准。</p> <p>请你单位应按照不压占基本农田、不压占矿产资源、避让耕地、重点项目用地、避让地质灾害隐患点、避让建设发展区域等进行布置。塔基要做好地质灾害危险性评估，架空线路应保证与建筑物的垂直安全距离，坚持保护资源、节约集约有利发展的原则进行设计，变电站项目用地依法依规按程序办理相关手续后方可实施。</p> <p>依据《陕西省秦岭生态保护条例》，对接相关部门，做好生态环境保护，水土保持方案、洪涝及地质灾害防范和安全生产等工作。线路走向沿途如有文物的，应按照《文物法》及《省文物条例》做好文物保护控制。</p>	原则同意	<p>根据设计资料，确定本项目输电线路路径。</p> <p>根据设计资料及商洛市三线一单核查结果，线路沿线已尽量避让矿产资源，耕地、重点项目用地等区域。线路架设时已考虑与建筑物的垂直安全距离，同时进一步优化线路。</p> <p>依据《陕西省秦岭生态保护条例》，做好生态环境保护等工作。</p>
5	商洛市生态环境局	该供电工程线路路径不存在重大影响，环境影响最终以环评报告文件及批复为准，建议你公司在该项工程建设过程中加强生态环境保护，落实环评各项防护措施，最大限度减少环境污染和生态破坏。	/	依据国家相关法律法规要求，项目办取环评审批手续。
6	商洛市商州区林业局	线路不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园等重点生态区域。项目建设过程中如需占用林草地，请严格按照相关政策办理使用手续，严禁未批先占林草地。	/	项目建设过程中如需占用林草地，会依法依规办取林业相关手续。
7	商洛市商州区水利局	西十高铁 330 千伏供电工程线路商州段不在水利风景区范围内，建设单位在施工过程中按照水土保持方案设施要求文明施工，严防水土流失事件发生。	/	项目在施工过程中会依法依规，按照水土保持方案设施要求文明施工。
8	山阳县林业局	原则同意，请严格按照《森林法》、《湿地保护法》、《自然保护区管理办法》等森林、林业法律、法规、政策办理。	原则同意	项目会按照相关法律法规文件，依法依规办取林地相关手续。
9	山阳县水利局	原则同意。	原则同意	/
10	丹凤县林业局	同意该初步设计方案，请按规定办理林地、湿地审批意见，并严格遵守《森林法》、《湿地保护法》等相关法律法规。	同意	项目会按照相关法律法规文件，依法依规办取林业相关手续。
11	丹凤县水利局	一、丹江河、银花河属水功能区，在施工过程中不能向河道排放污水及废弃物，防	/	项目采取相应的措施，施工过程中不能向河

		<p>止对水质造成污染。</p> <p>二、经过查看你单位提供的选线图，工程涉及省级水土流失重点治理区且选址无法避让，要求在编制可研报告的同时编制项目的水土保持方案报告书并及时报批。建议采用西南紫色土区一级标准，提高防止目标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围。</p> <p>三、丹江河河堤坡脚线向外十米，银花河、老君河、武关河河堤坡脚线向外 5 米范围内属于河道管理范围不得占用。</p>		<p>道排放污水及废弃物，防止造成污染。</p> <p>水土保持方案在同期进行编制中。</p> <p>项目采用一档跨越河流，未占用河道管理范围。</p>
12	商南县林业局	原则同意。	原则同意	/
13	商南县水利局	<p>提出以下意见：1.建议选取“拟建山阳-鹿城 330kV 单回线路北方案”为线路建设路径；2.建设过程中，如遇到水利设施，需提前告知我局，共同协商后方可实施。</p>	/	<p>项目环评阶段山阳~鹿城 330kV 线路在商南县境内采取北方案；项目建设阶段，如遇到水利设施，会依法依规文明施工。</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

根据陕西省人民政府办公厅《关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发〔2004〕115号，2004年11月17日），本项目所经区域生态功能分区为秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区-秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区-秦岭南坡东段水源涵养区和秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区-秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区-商洛中低山水源涵养与土壤保持区，其功能区特点及保护要求见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目所经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
秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区-秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区-秦岭南坡东段水源涵养区	柞水县大部、镇安县北部、山阳县北部、商州市西部、华县局部、洛南县北部	河流源头，水源涵养功能重要，设施天然林保护。
秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区-秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区-商洛中低山水源涵养与土壤保持区	商洛市大部分地区	丹江上游、南洛河上中游水源涵养功能极重要，土壤侵蚀敏感。坡地退耕还林，发展经济林木，提高植被覆盖率，涵养水源，控制水土流失。

本项目建设过程中占用少量土地，对地表植被造成破坏，施工结束后对临时占地进行平整生态恢复，本项目建设无大规模占地，对土壤及植被影响较小。运行期间不产生工业固体废物、废气等污染物，仅变电站工作人员产生少量生活污水，生活污水经化粪池

池处理后，定期清掏，对周围水环境、生态环境基本无影响，项目建设符合陕西省生态功能区划要求。

3.2.5 秦岭生态环境保护符合性分析

依据《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号）、《商洛市秦岭生态环境保护规划》（商政办发〔2020〕27号），秦岭范围内生态环境划分为核心保护区、重点保护区和一般保护区，实行分区保护。本项目输电线路未经过核心保护区，经过重点保护区约6.912km，经过一般保护区约241.488km。

本项目为能源类重大基础设施建设项目。输电线路为点状式建设工程，塔基内及临时施工便道在施工结束后植被恢复，并在施工期加强工程管理，限定施工范围，减少林地砍伐，对毁坏植被进行生态恢复，保护秦岭生物多样性和水源涵养功能，保障秦岭生态功能不降低。符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》、《商洛市秦岭生态环境保护规划》要求。

表 3.2-5 秦岭生态环境保护符合性分析

法律法规	条款	符合性
《陕西省秦岭生态环境保护条例》	第十八条 法律、行政法规对本条例第十五条、第十六条、第十七条划定的核心保护区、重点保护区、一般保护区的管理有相关规定的，依照法律、行政法规的规定执行。除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。 第二十条 重点保护区、一般保护区实行产业准入清单制度。省发展改革、自然资源、生态环境行政主管部门根据国家和本省主体功能区规划、自然保护地体系、省秦岭生态环境保护总体规划的要求，制定重点保护区、一般保护区产业准入清单，报省人民政府批准公布。各级人民政府应当根据产业准入清单的要求，严格建设项目审批，落实生态环境保护责任，加强事中事后监管。	符合。 本项目属于秦岭重点保护区产业允许目录中第3项“44 电力、热力生产和供应业，依据规划进行的电力基础保障设施建设项目。”符合秦岭准入清单要求，不属于房地产、宗教活动、矿产开发等重点保护区禁止建设的项目。
《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》	一般保护区保护要求： 一般保护区内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。 重点保护区保护要求： 除《条例》另有规定外，重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动，依法禁止房地产开发，禁止新建水电站，禁止新建、扩建、异地重建宗教活动场所，禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，严格执行重点保护区产业准入清单制度。法律、行政法规对重点保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行。	
《商洛市秦岭生态环境保护	一般保护区保护要求： 一般保护区内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》	

规划》	<p>和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。重点保护区保护要求：</p> <p>除《条例》另有规定外，重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动，依法禁止房地产开发，禁止新建水电站，禁止新建、扩建、异地重建宗教活动场所，禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，严格执行重点保护区产业准入清单制度。法律、行政法规对重点保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行。</p>	
-----	---	--

3.2.6 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

表 3.2-6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性

序号	环境保护技术要求	本项目情况	符合性分析
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜、世界自然和文化遗产地。	符合
2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电站在选址时按终期规模综合考虑了进出线走廊规划，站址及进出线不涉及环境敏感区。	符合
3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目变电站选址及进出线规划时考虑了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域分布情况，尽可能避让上述区域，并采取措施减少了电磁环境和声环境影响。	符合
4	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。	本项目线路采用同塔双回、单回路架设。线路架设已优化了线路走廊间距，减少对环境的影响。	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目变电站不位于 0 类声环境功能区。	符合
6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	新建山阳 330kV 开关站、新建鹿城 330kV 电缆终端站选址时综合考虑了减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等。鹤城 330kV 变电站、鹿城 330kV 变电站为站内扩建，无需新增征地。	符合
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路尽量避让集中林区，尽可能采取高跨方式，以减少树木的砍伐。	符合
8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合

本项目环境保护工作将坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则。严格按照相关法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续。本环评要求建设单位应将环境保护纳入相关合同要求中，确保环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护自验收工作。依法进行信息公开。因此从基本规定的角度看，与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

3.2.7 “三线一单”相符性分析

(1) 生态保护红线

本项目位于商洛市商州区、商南县、山阳县、丹凤县，依据《陕西省生态保护红线划定方案》划定结果，对照《商洛市人民政府关于印发商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（商政发〔2021〕22号），项目涉及优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。本项目属于输变电类建设项目，项目建成投运后，主要环境影响为电磁、噪声影响，不涉及水、大气、土壤、自然资源等环境要素的影响，项目建设与《商洛市人民政府关于印发商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》的相关要求是相符的。

表3.2-7 生态环境分区管控对照表

区（县）	管控单元分类	单元要素属性	管控要求		长度/面积	本项目			
商州区、 商南县、 山阳县、 丹凤县	优先保 护单元	生物多样性维护生态保护红线区	空间布局约束	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“2.3 生物多样性维护生态保护红线区”准入要求： ①禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。 ②保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，防止生态建设导致栖息环境的改变。	鹤城～油龙牵I线： 12.109km；鹤城～油龙牵II线：10.736km；山阳～葛条牵I线：6.856km；山阳～葛条牵II线： 6.984km；鹤香线π接入山阳开关站线路（鹤城侧）： 12.600km；鹤香线π接入山阳开关站线路（香溪侧）：12.092km；山阳～鹿城线路：10.826km。	符合，项目施工时设置的临时占地虽会使得占地范围内植物种类和数量减少，但由于本项目施工范围较小，施工时间较短，且随着施工期结束临时占地的恢复，该影响亦会消除。			
			污染物排放管控	/					
		水环境优先保护区	空间布局约束	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“3.5 水环境优先保护区”准入要求： ①加强江河源头水生态保护，强化水源涵养林建设与保护，禁止法律、法规禁止的毁林行为。 ②秦岭一般保护区的禁止性和限制性准入要求执行《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单（试行）》的准入要求。			符合，项目塔基占地呈点状分布的特点，设计中部分线路段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，尽可能以无害化方式穿跨越环境敏感区，最大程度减小占用敏感区面积，确保项目环境合理性。		
			污染物排放管控	/					
		陕西丹凤丹江国家级湿地自然公园	空间布局约束	禁止开发建设活动要求： ①禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地； ②除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿；倾倒有毒有害物质、				山阳～鹿城线路： 0.528km	符合。本项目属于输变电类建设项目，一档跨越陕西丹凤丹江国家级湿地自然公园，采用无害化通过；

			<p>废弃物、垃圾、从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；其他破坏湿地及其生态功能的活动。</p> <p>③任何单位和个人不得擅自征用、占用湿地或者改变湿地用途。</p> <p>限制开发建设活动要求： 建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。临时占用湿地的，期限不得超过2年；临时占用期限届满的，占用单位应当对所占湿地限期进行生态修复。</p>		<p>施工期采取严格的保护措施，塔基施工区四周设临时围挡，污废水不外排，施工垃圾及时清运，施工结束后及时恢复植被，总体来说，对湿地自然公园生态影响较小。本项目建设符合《国家湿地公园管理办法》。</p>
		污染物排放管控	/		
	商洛市秦岭重点保护区（丹凤县单元）	空间布局约束	<p>在行政区域内的重点保护区等区域的禁止性和限制性准入要求执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单（试行）》和《商洛市秦岭生态环境保护规划》。</p>	山阳～鹿城线路：约6.912km	<p>符合。本项目为输变电建设项目，需穿越秦岭重点保护区约6.912km，立塔约20基。本项目属于能源重大基础设施项目，目前正在开展环评工作。项目建设符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应的生态环境保护措施；</p>
		污染物排放管控	/		

						本项目属于《产业准入清单》的“允许目录”。
商州区、 商南县、 山阳县、 丹凤县	重点管 控单元	水环境 城镇污 染重点 管控区	空间布局约束	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“5.4 水环境城镇生活污染重点管控区”准入要求： ①根据水资源和水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。	鹤城～油龙牵I线： 4.589km；鹤城～油龙牵II 线：4.442km；山阳～鹿 城线路：12.757km；鹿城 电缆终端站：0.20hm ² 。	符合，本项目属于输 变电类建设项目，项 目建成投运后，主要 环境影响为电磁、噪 声影响，不涉及水、 大气、土壤、自然资 源等环境要素的影 响，符合重点管控单 元的管控要求。
			污染物排放管控	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“5.4 水环境城镇生活污染重点管控区”准入要求： ①提升城镇污水收集和处理水平，使出水稳定达到标准要求。		
		水环境 工业污 染重点 管控区	空间布局约束	执行本清单商洛市总体准入要求中“5.5 水环境工业污染重点管控区”准入要求： ①根据水资源和水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。		
			污染物排放管控	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“5.5 水环境工业污染重点管控区”准入要求： ①加强重点行业源头控制，落实企业排污许可证制度，排污企业应确保稳定达标排放； ②推行清洁生产，鼓励企业减排。		
		农用地 安全利 用重点 管控区	空间布局约束	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“5.6 农用地安全利用重点管控区”准入要求： ①按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管理； ②实施农用地土壤环境分级分类管理，对需要		

				进行土壤修复的安全利用类和严格管控类耕地实施土壤修复治理工程。		
			污染物排放管控	/		
		大气环境受体敏感区	空间布局约束	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“5.2 大气环境布局敏感区”准入要求： ①严格控制“两高”项目（民生等项目除外）。		
			污染物排放管控	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“5.3 大气环境布局敏感区”准入要求： ①落实污染治理设施； ②鼓励清洁能源汽车代替老旧车辆。		
		大气环境布局敏感区	空间布局约束	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“5.3 大气环境布局敏感区”准入要求： ①严格控制“两高”项目（民生等项目除外）。		
			污染物排放管控	1.执行本清单商洛市总体准入要求中“5.3 大气环境布局敏感区”准入要求： ①区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理措施； ②鼓励清洁能源汽车代替老旧车辆。		
商州区、商南县、山阳县、丹凤县	一般管控单元	/	空间布局约束	执行本清单商洛市总体准入要求中“6.1 总体要求”准入要求。	鹤城~油龙牵I线、鹤城~油龙牵II线、山阳~葛条牵I线、山阳~葛条牵II线、鹤香线π接入山阳开关站线路（鹤城侧）、鹤香线π接入山阳开关站线路（香溪侧）、山阳~鹿城线路、山阳开关站。	符合，本项目满足商洛市生态环境准入清单中总体建设管控要求。
			污染物排放管控	执行本清单商洛市总体准入要求中“6.1 总体要求”准入要求。		

（2）环境质量底线

本项目为输变电工程，运行期不排放废气，不属于污染类项目，项目建成运行后的主要环境影响为工频电场、工频磁场及噪声影响，根据预测及定性分析，项目建成后沿线工频电场、工频磁场、噪声均满足相应标准要求，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目属于公共设施中的增配电网项目，项目运行主要为高铁调配电能，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输电线路工程，项目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《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（商政发〔2021〕22号）中商洛市生态环境准入清单，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。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 环境影响因素识别

3.3.1.1 施工期环境影响因素识别

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

（1）施工扬尘

施工开挖，造成土地裸露，二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（2）施工废污水

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

施工占地、植被砍伐、经过生态敏感区、施工人员活动噪声、水土流失等各项环境影响因素均可能会对生态环境产生影响。

3.3.1.2 运行期环境影响因素识别

本项目运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、污水等。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站内的高压线及电气设备附近，因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁场。交流输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要以中低频为主。

输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。。

(3) 污水

变电站内污水主要来源于工作人员产生的生活污水。

输电线路运行期无废水产生。

3.3.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子如下：

(1) 施工期

声环境：昼间、夜间等效声级；

地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类；

生态环境：生态系统等；

大气环境：施工扬尘；

固体废物：建筑垃圾、生活垃圾。

(2) 运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场；

声环境：昼间、夜间等效声级；

地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

3.4 生态环境影响途径分析

3.4.1 施工期

(1) 变电站建设、交流输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工临时堆土、建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2) 杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要租用牵张场地；为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程土建施工临时堆土也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

(3) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往，施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食、繁殖等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。

(4) 本项目穿（跨）越生态敏感区域，对植被与野生动物可能造成影响。

3.4.2 运行期

项目建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。可能造成生态影响主要包括项目永久占地对植被的影响，立塔和输电导线对兽类和鸟类活动的影响。

3.5 设计环境保护措施

3.5.1 变电站工程环境保护措施

3.5.1.1 设计阶段

(1) 电磁环境

①优化站区总平面布置，330kV 配电装置采用户外 GIS 设备。

②对站内配电装置进行合理布局，增加导线对地高度。

(2) 声环境

①优化站区总平面布置，以减少噪声源对站界噪声的影响。

②变电站设置一定高度的围墙，也能起到降低变电站一部分噪声影响的作用。

(3) 地表水环境

变电站站区内生活污水经化粪池处理，定期清掏，不外排。

(4) 固体废物

变电站内设置垃圾桶，生活垃圾分类并通过站区内垃圾桶收集，定期清运环卫部门指定位置。

山阳 330kV 开关站本期工程设置主变事故油池一座，有效容积 120m³，事故油池容积按照满足最大单台含油设备的 100%油量容积进行设计。

鹤城 330kV 变电站、鹿城 330kV 变电站本期进行间隔扩建，扩建工程在原站内预留位置进行，不新征占地，不新增人员，不会新增固体废物量。

(5) 生态环境

站址选择应远离自然保护区等生态敏感区域。尽量优化站区总平面布置，减小项目占地。

3.5.1.2 施工期

(1) 施工噪声

选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

(2) 施工扬尘

加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。

进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

(3) 施工废水

施工期设置沉砂池、废水沉淀池，施工车辆、设备的冲洗废水经沉淀处理后上清液回用于场地喷洒，沉淀的砂石清挖后回填综合利用。施工生活区设置临时化粪池或地埋式生活污水处理设施，施工场地设置移动厕所，施工人员的生活污水通过施工营地的临时化粪池或地埋式生活污水处理设施、施工场地内的移动厕所进行收集处理，由当地环卫部门定期清运。

(4) 施工固体废物

在项目施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑

垃圾及生活垃圾应分别堆放，并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。

3.5.1.3 运行期

- (1) 对当地群众进行有关高压变电站和相关设备方面的环境宣传工作。
- (2) 依法进行运行期的环境管理工作。

3.5.2 输电线路环境保护措施

3.5.2.1 设计阶段

(1) 电磁环境

1) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量的前提下，合理选择导线、子导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。

3) 线路与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照规范要求留足够净空距离。

(2) 声环境

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

(3) 生态环境

尽量避让自然保护区、风景名胜区和饮用水源保护区等环境敏感区及居民集中区，线路尽量远离居民点；尽量避让集中林区，线路经过林区时尽量采用高跨方式。

山区时，杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔，选用合理的基础形式，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，尽量减少水土流失、保护生态环境。

输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。

3.5.2.2 施工期

(1) 生态环境

施工过程应合理规划，尽量减少施工占地；加强施工过程中的环境管理，减少对周围环境的扰动和破坏；根据工程具体情况设挡土墙、排水沟等水土保持措施，以减少工程引起的水土流失；施工结束后对施工场地进行整治和恢复植被。

(2) 施工噪声

采取低噪声的施工机械，将施工噪声对周围环境的影响降至最小。

(3) 施工废水

单塔施工周期短、施工量较小，施工废水量也较小，通过施工场地设置的简易沉淀池进行处理。施工人员的生活污水主要利用临时租用民房营地已有的收集设施进行处理，位于交通困难地区的施工点位可采取设置简易化粪池或者移动厕所等方式进行收集处理。

3.5.2.3 运行期

线路检修作业应避开鸟类迁徙、繁殖时节，日常线路巡视、检修，塔基维护等作业时，减少对鸟类的干扰。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

西十高铁商洛段 330kV 供电工程位于商洛市商州区、山阳县、丹凤县、商南县。

商州区隶属于陕西省商洛市，东与丹凤县毗邻，南与山阳县接壤，西以秦岭山脉为界，与蓝田、柞水二县相连，北与洛南县相接，面积 2672km²。

山阳县位于商洛市中南部，东邻丹凤县、商南县，西界镇安县、柞水县，北依流岭与商州区接壤，南抵郧岭与郧西县毗连，面积 3535km²。

丹凤县位于商洛市中东部，北连洛南县，西邻商州区，东南部和商南县毗邻，西南部同山阳县相连，东北部与河南省卢氏县接壤，面积 2438km²。

商南县位于商洛市东南部，东与河南省的西峡县、淅川县接壤，南同湖北省的郧阳区、郧西县相望，西与丹凤县、山阳县相连，北同河南省的卢氏县毗邻，面积 2307km²。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

(1) 变电站工程

1) 山阳 330kV 开关站

山阳 330kV 开关站地貌单元属于秦岭山地的河谷川地地貌，地形较平坦开阔，起伏不大，整体呈现北高南低，东高西低，逐渐向河谷平缓倾斜的趋势，拟建场地海拔高程 793.2~798.2m，场地最大高差约 5.0m。

2) 鹿城 330kV 电缆终端站

鹿城 330kV 电缆终端站地貌单元属于秦岭山地的河谷川地地貌，地形较平坦开阔，场地最大高差约 6.0m。

3) 鹿城 330kV 变电站

鹿城 330kV 变电站地貌单元属于秦岭山地的河谷川地地貌，地形较平坦开阔，本次鹿城 330kV 变电站为间隔扩建工程，站址及周围无不良地质作用。

4) 鹤城 330kV 变电站

鹤城 330kV 变电站地貌单元属于秦岭山地的河谷川地地貌，地形较平坦开阔，本次鹤城 330kV 变电站为间隔扩建工程，站址及周围无不良地质作用。

(2) 输电线路工程

沿线经过的地貌单元主要为低山地貌，局部为河谷川地地貌。河谷阶地段可一档跨越。

沿线低山地貌主要由山梁和沟谷组成，地形起伏较大，沿线海拔高程一般 700~1400m，相对高差一般 200~450m。坡度一般较陡，两侧坡度一般 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，局部形成陡壁，发育小规模崩塌。山间沟谷纵横，多呈“U”字型 and “V”字型，沟谷相对较窄。山体植被发育，部分地段为农田。局部有基岩出露，覆盖层厚度不一。

4.2.2 地质

(1) 变电站工程

1) 山阳 330kV 开关站

山阳 330kV 开关站站址所处区域构造位置属秦岭褶皱系的次级构造单元。

秦岭断褶系它经历了长期复杂的地质演化，是一个多旋回褶皱系。与山体走向一致的大幅度紧密褶皱带及大断裂带十分发育，且伴有大面积的岩浆侵入活动与复杂的变质作用，地质构造与地质结构十分复杂。区内地层倒转甚至直立的现象相当普遍，一些近东西向区域性断裂的产状、性质多有变化，断裂带上挤压结构面特征异常突出，断层面陡直，逆冲断层发育，沿断裂带挤压破碎带、糜棱岩甚为多见。

山阳 330kV 开关站站址处于地质构造相对稳定地带，站址及其周边无滑坡、泥石流等不良地质作用。

2) 鹿城 330kV 电缆终端站

鹿城 330kV 电缆终端站站址处于地质构造相对稳定地带，站址及周围无滑坡、泥石流等不良地质作用，站址周边无活动断裂存在。

3) 鹿城 330kV 变电站

鹿城 330kV 变电站为扩建工程，站址及周围无不良地质作用，站址无活动断裂存在。

4) 鹤城 330kV 变电站

鹤城 330kV 变电站为扩建工程，站址及周围无不良地质作用，站址无活动断裂存在。

(2) 输电线路工程

线路所在区域在大地构造上属秦岭褶皱系，沉积巨厚，岩浆活动频繁，变质作用复杂，褶皱、断裂发育，具有由边缘至中心对称迁移的特点。

根据可研资料，线路在陕南山区走线，该区域降雨量较丰富，走径内发育的不良地质作用主要有滑坡、崩塌、泥石流及岩溶等。

1) 滑坡：依据滑坡体物质组成的不同，沿线的滑坡类型主要有松散层滑坡和基岩滑坡两类。松散层滑坡滑坡体多由坡积层、崩坡积层组成。滑动结构面多为松散层与下伏基岩的接触面，另有少量滑动面位于松散层中；基岩滑坡以中、小型滑坡为主，主要为顺层滑坡和切层滑坡，滑坡体以板岩、片岩、千枚岩为主。沿线的滑坡往往分布在斜坡下部临空、河流切割深、冲沟发育、受构造影响岩石破碎、岩体结构面发育及地形较陡的地段。

2) 崩塌：崩塌主要发生在沿线岩石破碎、节理裂隙发育和强风化层厚度较大的区域，尤其以地形陡峭地段最甚。沿线的崩塌以中、小型基岩崩塌和松散层崩塌为主。

3) 泥石流：沿线山高沟深，地势陡峻，地表堆积层松散，在强降雨条件下很容易发生泥石流。本阶段已对易发生泥石流的山间沟谷区域进行了相应的避让和跨越。

4) 岩溶：沿线局部地段有岩溶分布，但受气候和地形影响，岩溶作用发育不强烈，罕见岩溶塌陷发生，下阶段进一步查明塔基附近的岩溶发育程度，采取必要的勘察手段查明其发育范围，对溶洞进行避让。

综上，沿线未见影响线路路径方案成立的不良地质作用，仅局部存在小型滑坡、崩塌、泥石流和岩溶，已进行避让处理。

4.2.3 水文特征

(1) 变电站工程

1) 山阳 330kV 开关站

山阳 330kV 开关站站址西侧紧邻银花河。站区四周设置挡土墙，北侧、西侧挡土墙埋深 4m，其余挡土墙埋深 2m，满足洪水冲刷深度要求。

银花河，丹江一级支流，发源于商洛市山阳县境内申家垵(现更名为“双坪镇”)流岭南麓的牛夕山，源头海拔高 1749m，流经山阳县，于丹凤县竹林关镇龙嘴子处汇入丹江。银花河全长 80km，流域面积 1045km²。流域面积 10km² 以上支流共有 26 条，主要支流有洛浴河、古路河和商路河等。

2) 鹿城 330kV 电缆终端站

鹿城 330kV 电缆终端站站址不涉及河流，不受河流洪水和沟道洪水的影响。

3) 鹿城 330kV 变电站

鹿城 330kV 变电站间隔扩建工程属围墙内扩建工程，对周围水环境无影响。

4) 鹤城 330kV 变电站

鹤城 330kV 变电站间隔扩建工程属围墙内扩建工程，对周围水环境无影响。

(2) 输电线路工程

本项目输电线路跨越主要地表水体情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目输电线路跨越主要地表水体情况一览表

序号	名称	概况	备注
1	丹江	属长江水系汉江的一级支流。丹江发源于陕西省商洛市西北部的秦岭南麓，流经陕西省、河南省、湖北省，在湖北省丹江口市与汉江交汇，注入丹江口水库。丹江在陕西境内的河段长 249.6km。陕西省境内较大的支流有银花河、武关河等。陕西省境内丹江支流众多，长度在 25km 以上的支流有 21 条，10~25km 的干沟有 79 条，1~10km 的支沟有 952 条，1km 以下的毛沟多达 34300 条。	本项目输电线路在大桑园村附近跨越丹江，跨越处河宽约 60m，可凭借两岸地势一档跨越。
2	银花河	丹江一级支流，发源于商洛市山阳县境内申家埡(现更名为“双坪镇”)流岭南麓的牛夕山，流经山阳县，于丹凤县竹林关镇龙嘴子处汇入丹江。银花河全长 80km，流域面积 1045km ² 。流域面积 10km ² 以上支流共有 26 条，主要支流有洛浴河、古路河和商路河等。	本项目输电线路在南家埡村附近跨越银花河，跨越处河宽约 30m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
3	南秦河	丹江一级支流，发源于商州市西部东岳庙乡鸡冠岭，流向由西向东，流程 48km，至刘湾乡汇入丹江。流域面积 575.9km ² 。主要支流有林岔河、石道峪、赤水峪、石龙湾河、金陵寺河等。	本项目输电线路在埡口村附近跨越南秦河，跨越处河宽约 60m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
4	武关河	是丹江第二大支流，发源于蟒岭主脊南侧，向东南流到庚家河，到石门后始称武关河，到峦庄转折为南—北流向，经武关、毛坪、于毕家湾注入丹江。在商南县境内长 16km。	本项目输电线路在武关河口附近跨越武关河，跨越处河宽约 100m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
5	清油河	是丹江的支流，清油河发源于蟒岭主脊，流经沙坪、两岔、清油、徐家店汇入丹江。全长 64km。	本项目输电线路在桑树坪附近跨越清油河，跨越处河宽约 90m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。

6	白玉河	是丹江的小支流，流域较小。	本项目输电线路在白玉河口村附近跨越白玉河，跨越处河宽约 60m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
7	古路河	是银花河的支流，流域较小。	本项目输电线路在刘家村附近跨越古路河，跨越处河宽约 40m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
8	八里十河	是银花河的支流，流域较小。	本项目输电线路在八十河村附近跨越八里十河，跨越处河宽约 20m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
9	商路河	是银花河的支流，流域较小。	本项目输电线路在商路河村附近跨越商路河，跨越处河宽约 10m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
10	洪河寺河	是银花河的支流，流域较小。	本项目输电线路在周庄村附近跨越洪河寺河，跨越处河宽约 30m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
11	洛峪河	是银花河的支流，流域较小。	本项目输电线路在封家村附近跨越洛峪河，跨越处河宽约 10m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
12	龙山河	是山阳县县河的支流，流域较小。 县河发源于鹞岭西麓，至三里店与西河交汇，于峒峪口接纳峒峪河水，至色河铺与小河水汇合南折入色河，由西向东流向，全长 25km。	本项目输电线路在葛条村附近跨越龙山河，跨越处河宽约 10m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
13	大麻河	是山阳县县河的支流，流域较小。	本项目输电线路在葛麻河村和庙沟口村附近跨越大麻河，跨越处河宽约 10m，跨越处河道较窄且两岸均为山体，可凭借两岸地势一档跨越。
14	安武河	是山阳县县河的支流，流域较小。	本项目输电线路在下官坊村和上村附近跨越安武河，跨越

			处河宽约 20m, 跨越处河道较窄且两岸均为山体, 可凭借两岸地势一档跨越。
15	流域河	是南秦河的小支流, 流域较小	本项目输电线路在十五里铺村附近跨越流域河, 跨越处河宽约 50m, 跨越处河道较窄且两岸均为山体, 可凭借两岸地势一档跨越。

4.2.4 气候气象特征

本项目途经商洛市的商州区、山阳县、丹凤县和商南县。

所经区域气候特点为季风性较强, 冬季盛行偏北风, 天气干冷; 夏季盛行东南风, 气温高, 雨量多; 春季是冬季风逐渐减弱、夏季风逐渐增强的过渡时期, 雨量增多, 气温上升; 秋季是夏季风渐弱而冬季风渐强的过渡时期, 太平洋副热带高压退却缓慢、极锋停留时间较长, 故阴雨连绵, 气温下降迅速。

主要气象要素见表 4.2-2。

表 4.2-2 主要气象特征一览表

项目	单位	山阳商州区	山阳县	丹凤县	商南县
年平均气温	°C	12.8	13.1	13.7	13.9
极端最高气温	°C	40.7	40.0	41.7	41.3
极端最低气温	°C	-13.9	-16.4	-14.6	-13.1
一日最大降雨量	mm	105.4	109.5	117.5	199.7
年平均降雨量	mm	685.2	721.0	712.5	863.9
平均相对湿度	%	66	71	67	69
最大风速	m/s	26.5	23.7	20.5	20.2
平均风速	m/s	2.2	1.1	2.0	1.3
主导风向	/	W	SSE	NNW	W
最大积雪深度	cm	23	30	30	25

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 电磁环境现状监测

电磁环境现状监测与评价采用环境现状监测的方法，对项目所在区域电磁环境进行监测，通过对监测结果的分析，评价项目所在区域电磁环境状况。2023年2月13日~17日，西安志诚辐射环境检测有限公司对项目所在区域电磁环境进行了监测，数据引自《西十高铁商洛段 330 千伏供电工程电磁环境、声环境现状监测报告》（XAZC-JC-2023-0048）。

（1）监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测布点

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中规定，山阳 330kV 开关站为新建站，拟建站址布设 4 个监测点位，周围有 1 处敏感目标，布设 2 个监测点，鹿城 330kV 电缆终端站为新建站，拟建站址布设 4 个监测点位，周围有 2 处敏感目标，布设 2 个监测点，鹿城 330kV 变电站为已建站，本次进行间隔扩建，站址布设 8 个监测点位，周围 3 处敏感目标，布设 5 个监测点（与鹿城 330kV 电缆终端站有部分点重叠），鹤城 330kV 变电站为已建站，站址布设 8 个监测点位，本次进行间隔扩建，周围有 2 处敏感目标，布设 2 个监测点。变电站工程共布设 35 个监测点位。

输电线路沿线环境敏感目标有 35 处，原则上一个自然村布设一个监测点位，对于同一自然村但居民点分散的适当增加监测点位，共布设 79 个监测点（变电站、开关站等出线处线路敏感目标与站址敏感目标部分重叠），线路沿线 π 接点处不具备监测条件。现状监测布点见表 4.3-1。监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中相关要求。

表 4.3-1 监测布点一览表

序号	监测点位		布设理由
山阳 330kV 变电站			
1	山阳 330kV 开关站南侧		了解拟建站址四周及环境敏感目标环境现状
2	山阳 330kV 开关站西侧		
3	山阳 330kV 开关站北侧		
4	山阳 330kV 开关站东侧		
5	南家埝村	关某家	
		南某家	

鹿城 330kV 电缆终端站				
1	鹿城 330kV 电缆终端站西侧		了解拟建站址四周及环境敏感目标环境现状	
2	鹿城 330kV 电缆终端站北侧			
3	鹿城 330kV 电缆终端站东侧			
4	鹿城 330kV 电缆终端站南侧			
5	张家岗村	住户 1 (宇恒五金建材)		
6	任家沟村	王某家		
鹿城 330kV 变电站				
1	鹿城 330kV 变电站南侧偏东		了解已建站址四周及环境敏感目标环境现状	
2	鹿城 330kV 变电站南侧偏西			
3	鹿城 330kV 变电站西侧偏南			
4	鹿城 330kV 变电站西侧偏北			
5	鹿城 330kV 变电站北侧偏西			
6	鹿城 330kV 变电站北侧偏东			
7	鹿城 330kV 变电站东侧偏北			
8	鹿城 330kV 变电站东侧偏南			
9	张家岗村	何某家		
		王某家		
		住户 1 (宇恒五金建材)		
10	任家沟村	王某家		
11	商南县机动车检测有限责任公司			
鹤城 330kV 变电站				
1	鹤城 330kV 变电站西侧偏南		了解已建站址四周及环境敏感目标环境现状	
2	鹤城 330kV 变电站西侧偏北			
3	鹤城 330kV 变电站北侧偏西			
4	鹤城 330kV 变电站北侧偏东			
5	鹤城 330kV 变电站东侧偏北			
6	鹤城 330kV 变电站东侧偏南			
7	鹤城 330kV 变电站南侧偏东			
8	鹤城 330kV 变电站南侧偏西			
9	小龙峪村	刘某家 1		
10	周磨村	住户		
330kV 输电线路				
1	三岔河村	九组	住户	输电线路沿线环境敏感目标 (具有代表性的点)
2	郝庄村	八组	管某家 1	
			管某家 2	
			住户 1	
			住户 2	
			住户 3	
2	郝庄村	四组	住户 4	
			党某家	

3	樵源村	九组	李某家
		七组	张某家
		六组	管某家
4	西窖村	五组	王某家
5	刘村	六组	王某家
6	哑口村	龙某家	
		住户 1	
		住户 2	
		住户 3	
		住户 4	
7	十五里铺村	五组	罗某家
			住户
		一组	刘某家 1
			刘某家 2
8	小龙峪村	郭某家 1	
		郭某家 2	
		刘某家 2	
9	张家沟	住户	
10	下河村	六组	成某家 1
			成某家 2
11	伍竹园区	大西沟村	张某家
		官坊村	胡某家
			郭某家 1
			郭某家 2
			郭某家 3
			郭某家 4
		刘某家	
东沟村	住户		
12	和平村	康某家	
		吴某家	
		王某家	
		郭某家	
13	葛条村	一组	曹某家 1
			曹某家 2
		二组	张某家
14	过风楼社区	陈某家	
15	赵家河村	住户	
		何某家	
		朱某家	
		张某家	

16	南家埵村	陈某家	
		阮某家	
		朱某家	
17	鱼塘村	二组	南某家
18	黄土凸村	许某家	
19	洛峪沟村	周某家	
		刘某家	
20	沟口社区	八组	张某家
21	中村街社区	六组	徐某家
			杨某家 1
			杨某家 2
22	寺背沟村	五组	陈某家
		小沟	朱某家
23	叶家湾村	叶某家	
24	黑沟村	朱某家	
		柯某家	
25	商路河村	范某家 1	
		范某家 2	
26	湘子店村	姚家沟	杨某家
27	七星沟村	尹某家	
		明某家	
28	八十河村	陈某家	
29	长沙沟口村	刘某家	
30	南院村	刘某家	
31	南丈沟村	张某家	
32	二郎庙村	王某家	
33	西湾村	李某家	
		简某家	
34	碾盘村	陈某家	
35	张家岗村	王某家	

(3) 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 次读数的算数平均值。

(4) 监测方法及仪器

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

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。监测仪器见表 4.3-2。

表 4.3-2 电磁环境监测仪器一览表

仪器名称	电磁辐射分析仪		
型号规格	主机：SEM-600	仪器编号	XAZC-YQ-004
	探头：LF-01		XAZC-YQ-005
测量范围	工频电场强度 5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度 0.1nT~10mT	校准单位	中国计量科学研究院
校准证书	XDdj2022-01076	校准日期	2022.3.22

(5) 监测时间及环境条件

2023 年 2 月 13 日~17 日，监测期间环境条件符合监测要求，监测期间环境条件见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测期间环境条件

监测日期	监测时间	天气状况	监测现场环境条件
2023.2.13	16:00~19:00	阴	温度：3.2~5.5℃、湿度：65.1~67.4%
2023.2.14	8:30~18:00	阴	温度：4.7~11.2℃、湿度：48.0~55.4%
2023.2.15	11:00~21:00	多云	温度：5.3~10.2℃、湿度：49.4~58.5%
2023.2.16	9:20~19:30	多云	温度：5.9~11.4℃、湿度：47.8~55.1%
2023.2.17	9:30~14:30	多云	温度：4.6~10.5℃、湿度：49.2~56.3%

4.3.2 电磁环境现状评价结论

拟建山阳 330kV 变电站站址四周工频电场强度监测值为 0.27~0.82V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0055~0.0098 μ T；环境敏感目标处工频电场强度监测值为 0.26V/m 和 0.32V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0062 μ T 和 0.0054 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

拟建鹿城 330kV 电缆终端站站址四周工频电场强度监测值为 15.1~174V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0476~0.136 μ T；环境敏感目标处工频电场强度监测值为 13.0V/m 和 13.0V/m，工频磁感应强度监测值为 0.130 μ T 和 0.0641 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

鹿城 330kV 变电站站址四周工频电场强度监测值为 13.6~2800V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0258~0.477 μ T；环境敏感目标处工频电场强度监测值为 13.0~127V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0624~0.374 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

鹤城 330kV 变电站站址四周工频电场强度监测值为 5.88~1090V/m，工频磁感应强度监测值为 0.274~3.39 μ T；环境敏感目标处工频电场强度监测值为 76.3V/m 和 151V/m，工频磁感应强度监测值为 1.77 μ T 和 0.654 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

输电线路环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 0.24~32.7V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0055~1.37 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 声环境现状监测

声环境现状监测与评价采用环境现状监测的方法，对项目所在区域声环境进行监测，通过对监测结果的分析，评价项目所在区域声环境状况。2023 年 2 月 13 日~18 日，西安志诚辐射环境检测有限公司对项目所在区域电磁环境进行了监测，数据引自《西十高铁商洛段 330 千伏供电工程电磁环境、声环境现状监测报告》（XAZC-JC-2023-0048）。

（1）监测因子

等效连续 A 声级。

（2）监测布点

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中规定，山阳 330kV 开关站为新建站，拟建站址布设 4 个监测点位，周围有 1 处敏感目标，布设 4 个监测点，鹿城 330kV 电缆终端站为新建站，拟建站址布设 4 个监测点位，周围有 2 处敏感目标，布设 4 个监测点，鹿城 330kV 变电站为已建站，本次进行间隔扩建，站址布设 8 个监测点位，周围 3 处敏感目标，布设 5 个监测点（与鹿城 330kV 电缆终端站有部分点重叠），鹤城 330kV 变电站为已建站，站址布设 8 个监测点位，本次进行间隔扩建，周围有 3 处敏感目标，布设 4 个监测点。变电站工程共布设 41 个监测点位。

输电线路沿线环境敏感目标有 35 处，原则上一个自然村布设一个监测点位，对于同一自然村但居民点分散的适当增加监测点位，共布设 79 个监测点（变电站和开关站等出线处线路敏感目标与站址敏感目标部分重叠），线路沿线 π 接点处不具备监测条件。

现状监测布点见表 4.4-1。监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（GB 2.4-2021）中相关要求。

表 4.4-1 监测布点一览表

序号	监测点位		布设理由
山阳 330kV 变电站			
1	山阳 330kV 开关站南侧		了解站址四周环境现状
2	山阳 330kV 开关站西侧		
3	山阳 330kV 开关站北侧		
4	山阳 330kV 开关站东侧		
5	南家埵村	关某家	
		南某家	
		住户	
		陈某家	
鹿城 330kV 电缆终端站			
1	鹿城 330kV 电缆终端站西侧		了解站址四周环境现状
2	鹿城 330kV 电缆终端站北侧		
3	鹿城 330kV 电缆终端站东侧		
4	鹿城 330kV 电缆终端站南侧		
5	张家岗村	住户 1（宇恒五金建材）	
		住户 2	
6	任家沟村	王某家	
		住户	
鹿城 330kV 变电站			
1	鹿城 330kV 变电站南侧偏东		了解站址四周环境现状
2	鹿城 330kV 变电站南侧偏西		
3	鹿城 330kV 变电站西侧偏南		
4	鹿城 330kV 变电站西侧偏北		
5	鹿城 330kV 变电站北侧偏西		
6	鹿城 330kV 变电站北侧偏东		
7	鹿城 330kV 变电站东侧偏北		
8	鹿城 330kV 变电站东侧偏南		
9	张家岗村	何某家	
		王某家	
		住户 1（宇恒五金建材）	
10	任家沟村	王某家	
11	商南县机动车检测有限责任公司		
鹤城 330kV 变电站			
1	鹤城 330kV 变电站西侧偏南		了解站址四周环境现状
2	鹤城 330kV 变电站西侧偏北		
3	鹤城 330kV 变电站北侧偏西		

4	鹤城 330kV 变电站北侧偏东		输电线路沿线环境敏感目标 (具有代表性的点)	
5	鹤城 330kV 变电站东侧偏北			
6	鹤城 330kV 变电站东侧偏南			
7	鹤城 330kV 变电站南侧偏东			
8	鹤城 330kV 变电站南侧偏西			
9	小龙峪村	刘某家 1		
10	周磨村	住户		
		周某家		
11	仁和社区小区			
330kV 输电线路				
1	三岔河村	九组		住户
2	郝庄村	八组	管某家 1	
			管某家 2	
			住户 1	
			住户 2	
			住户 3	
			住户 4	
		四组	党某家	
3	樵塬村	九组	李某家	
		七组	张某家	
		六组	管某家	
4	西窖村	五组	王某家	
5	刘村	六组	王某家	
6	哑口村	龙某家		
		住户 1		
		住户 2		
		住户 3		
		住户 4		
7	十五里铺村	五组	罗某家	
			住户	
		一组	刘某家 1	
			刘某家 2	
8	小龙峪村	郭某家 1		
		郭某家 2		
		刘某家 2		
9	张家沟	住户		
10	下河村	六组	成某家 1	
			成某家 2	
11	伍竹园区	大西沟村	张某家	
		官坊村	胡某家	

			郭某家 1
			郭某家 2
			郭某家 3
			郭某家 4
			刘某家
		东沟村	住户
12	和平村		康某家
			吴某家
			王某家
			郭某家
13	葛条村	一组	曹某家 1
			曹某家 2
		二组	张某家
14	过风楼社区		陈某家
15	赵家河村		住户
			何某家
			朱某家
			张某家
16	南家埡村		陈某家
			阮某家
			朱某家
17	鱼塘村	二组	南某家
18	黄土凸村		许某家
19	洛峪沟村		周某家
			刘某家
20	沟口社区	八组	张某家
21	中村街社区	六组	徐某家
			杨某家 1
			杨某家 2
22	寺背沟村	五组	陈某家
		小沟	朱某家
23	叶家湾村		叶某家
24	黑沟村		朱某家
			柯某家
25	商路河村		范某家 1
			范某家 2
26	湘子店村	姚家沟	杨某家
27	七星沟村		尹某家
			明某家
28	八十河村		陈某家
29	长沙沟口村		刘某家

30	南院村	刘某家	
31	南丈沟村	张某家	
32	二郎庙村	王某家	
33	西湾村	李某家	
		简某家	
34	碾盘村	陈某家	
35	张家岗村	王某家	

(3) 监测频次

昼、夜各监测一次。每个测点连续监测 1min；道路交通干线两侧每个测点监测 20min。

(4) 监测方法及仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

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。声环境监测仪器见表 4.4-2。

表 4.4-2 声环境监测仪器一览表

仪器名称 型号规格	多功能声级计 AWA6228+	仪器编号	XAZC-YQ-020
	声校准器 AWA6021		XAZC-YQ-035
测量范围	20dB~132dB	检定单位	陕西省计量科学研究院
检定证书	ZS20221225J	检定有效期	2022.6.14~2023.6.13
	ZS20221132J		2022.5.31~2023.5.30

(5) 监测时间及环境条件

2022 年 2 月 13 日~18 日，监测期间环境条件符合监测要求，监测期间环境条件见表 4.4-3。

表 4.4-3 监测期间环境条件

监测日期	监测时间	风速 (m/s)	天气 状况
2023.2.13	昼间（16:20~19:18）	1.8~2.1	阴
2023.2.13~2023.2.14	夜间（22:02~00:10）	1.4~1.7	阴
2023.2.14	昼间（08:50~17:50）	1.4~2.2	阴
2023.2.14~2023.2.15	夜间（22:03~05:18）	0.9~1.5	阴
2023.2.15	昼间（09:40~20:35）	1.6~2.3	多云
2023.2.15~2023.2.16	夜间（22:01~04:38）	0.8~1.5	多云

2023.2.16	昼间（09:22~19:05）	1.8~2.6	多云
2023.2.16~2023.2.17	夜间（22:01~01:15）	1.2~1.9	多云
2023.2.17	昼间（09:50~14:20）	1.8~2.3	多云
2023.2.17~2023.2.18	夜间（22:03~01:50）	0.9~1.4	多云

4.4.2 声环境现状评价结论

拟建山阳 330kV 开关站站址四周噪声监测值昼间为 36~37dB(A)，夜间为 35~36dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求；环境敏感目标处噪声监测值昼间为 35~40dB(A)，夜间为 34~37dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

拟建鹿城 330kV 电缆终端站站址四周噪声监测值昼间为 41~42dB(A)，夜间为 37~38dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求，临近交通干线两侧 4a 类标准要求；环境敏感目标处噪声监测值昼间为 40~43dB(A)，夜间为 37~38dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求，临近交通干线两侧 4a 类标准要求。

鹿城 330kV 变电站站址四周噪声监测值昼间为 41~46dB(A)，夜间为 38~42dB(A)，监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求；环境敏感目标处噪声监测值昼间为 40~42dB(A)，夜间为 37~38dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求，临近交通干线两侧 4a 类标准要求。

鹤城 330kV 变电站站址四周噪声监测值昼间为 39~45dB(A)，夜间为 36~42dB(A)，监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求；环境敏感目标处噪声监测值昼间为 40~42dB(A)，夜间为 37~38dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类的输电线路环境敏感目标处噪声监测值昼间为 34~41dB(A)，夜间为 33~37dB(A)。

执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类的输电线路环境敏感目标处噪声监测值昼间为 35~42dB(A)，夜间为 34~39dB(A)。

执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类的输电线路环境敏感目标处噪声监测值昼间为 37~51dB(A)，夜间为 36~45dB(A)。

4.5 生态环境现状评价

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

4.6 地表水环境现状评价

本项目输电线路涉及的地表水体见前文表 4.2.1。本项目输电线路涉及的河流，均可以一档跨越，不会对水环境造成污染。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站工程

5.2.1.1 声源描述

变电站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边环境敏感目标之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ (H_{\max} 为声源的最大几何尺寸)。因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，并结合项目特点，变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工机械设备噪声源声压级[单位：dB(A)]

施工设备名称	距声源 5m	施工设备名称	距声源 5m
液压挖掘机	86	商砼搅拌车	88
静力压桩机	73	重型运输车	86
混凝土振捣器	84	推土机	85

注：①参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)中的噪声源强值进行取值。
②变电站工程施工场界以建筑施工过程中实际使用的施工场地为边界。

5.2.1.2 噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，将施工期声源作为室外点声源进行噪声预测。

噪声预测计算公式如下：

$$Lp(r)=Lp(r_0)-20lg(r/r_0)$$

式中： $Lp(r)$ -距声源 r 处的声级，dB(A)；

$Lp(r_0)$ -参考位置的声级，dB(A)；

r -预测点与点声源之间的距离，m；

r_0 -参考位置与点声源之间的距离，m；

由此公式计算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 5.2.-2。

表 5.2-2 施工机械设备噪声影响预测结果表 dB (A)

与设备的距离(m)	液压挖掘机	静力压桩机	混凝土振捣器	商砼搅拌车	重型运输车	推土机
20	74.0	61.0	72.0	75.0	74.0	74.0
22	73.1	60.1	71.1	74.1	73.1	73.1
24	72.4	59.4	70.4	73.4	72.4	72.4
26	71.7	58.7	69.7	72.7	71.7	71.7
28	71.0	58.0	69.0	72.0	71.0	71.0
30	70.4	57.4	68.4	71.4	70.4	70.4
32	69.9	56.9	67.9	70.9	69.9	69.9
34	69.3	56.3	67.3	70.3	69.3	69.3
36	68.9	55.9	66.9	69.9	68.9	68.9
38	68.4	55.4	66.4	69.4	68.4	68.4
40	67.9	54.9	65.9	68.9	67.9	67.9
45	66.9	53.9	64.9	67.9	66.9	66.9
50	66.0	53.0	64.0	67.0	66.0	66.0
55	65.2	52.2	63.2	66.2	65.2	65.2
57	64.9	51.9	62.9	65.9	64.9	64.9
60	64.4	51.4	62.4	65.4	64.4	64.4
65	63.7	50.7	61.7	64.7	63.7	63.7
70	63.1	50.1	61.1	64.1	63.1	63.1

施工一般仅在昼间(6:00-22:00)进行,对周围环境影响也主要分布在这个时段。由预测结果可看出,商砼搅拌车、液压挖掘机、重型运输机和推土机的声源最大,但最大影响半径为 36m。施工设备通常机械噪声一般为间断性噪声。

上述施工机械设备噪声预测分析取固定声源,实际建设过程中,推土机、运输车、搅拌车等都属于移动声源,实际施工噪声应比预测情况更小。施工机械设备多位于施工场区内,距场区围墙有一定距离,且施工前建设围挡,对施工噪声有一定的消减,因此实际施工过程中施工机械设备距离周围环境敏感目标更远,对环境敏感目标影响更小,且施工过程中各机械设备均为间断运行,施工噪声等效连续声级相对较小,对周围环境敏感目标影响有限,对周围环境敏感目标造成的噪声属于短期行为,随着施工结束,施工噪声得以消除。

新建项目在建设过程中应加强施工管理;合理安排施工作业时间,尽量避免夜间(22:00 至次日 6:00 时段)施工建设,防止夜间施工造成噪声扰民;选用低噪声设备,减缓施工机械设备对声环境敏感目标的影响。此外变电站间隔扩建施工期间大型机械设

备很少，且施工时间较短，施工噪声影响较小。

5.2.1.3 拟采取的环保措施

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响，采取下列施工期噪声污染防治措施：

- (1) 加强施工期的管理和监理工作，并接受环保部门的监督检查。
- (2) 施工场地周围应尽早建立围挡等遮挡措施，尽量减少施工期噪声对周围声环境的影响。
- (3) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。
- (4) 施工机械应尽量布置在场地中央，远离声环境敏感目标。
- (5) 应合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。
- (6) 站区产生环境噪声污染的施工应尽量安排在白天进行，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，需防止夜间施工造成噪声扰民。
- (7) 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

5.2.1.4 小结

在采取上述噪声污染防治措施后，可将变电站工程施工期对周边声环境的影响降至最低。同时，施工期的声环境影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

综上所述，本项目变电站工程施工期施工噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。

5.2.2 输电线路工程

输电线路在施工期的场地平整、挖方填方、结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等。此外，输电线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声压级水平一般小于70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在2个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

施工尽量安排在白天进行，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的相关规定。采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械，控制设备噪声源强。注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将减至最小程度。本项目施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 变电站工程

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

为尽量减少施工期扬尘对环境空气的影响，建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

- (1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- (2) 施工建筑材料应集中、合理堆放，尽可能采用堆棚统一存放，若采用露天堆放，应采取苫盖等措施，并定期洒水。
- (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。施工期应定期洒水抑尘，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。
- (4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。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。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。定期冲洗轮胎，车辆不得带泥、砂出现场。进出场地的车辆应限制车速。
- (5) 在施工现场设置围栏，不得随意扩大施工范围。

5.3.2 输电线路工程

输电线路施工期扬尘主要来自土石方的开挖、车辆运输等。输电线路工程开挖量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，对环境空气的影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，输电线路施工期建议采取如下措施：

(1) 塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度。

(2) 加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置围挡，保持道路清洁，防治扬尘污染。

(3) 对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖。

(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) 当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

除以上措施外，施工过程中应按照《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的的通知》，严格落实工地“六个百分之百”，渣土车运渣过程中应密闭，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒。

通过采取以上措施，可大幅度减少施工期产生的扬尘，确保施工场界扬尘排放能够满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）中标准限值。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 变电站工程

施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾和建筑垃圾等。生活垃圾主要为施工人员活动产生的生活垃圾。建筑垃圾主要指场地平整、场地开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础过程和房屋建筑等项目施工期间产生的废弃的建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材和土石方等。

为尽量避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，建议施工期采取如下固体废物污染防治措施：

(1) 施工现场应合理规划土方，在保证施工要求的前提下，尽量就地回填，不能利用的土方按照相关政府部门的要求，运至指定弃置地点，不得随意倾倒。

(2) 运输过程中渣土车辆应进行覆盖，减少车辆运输颠簸导致的土方洒落。

(3) 产生废弃砖头、水泥块等硬质固体废物，施工现场应进行收集，用于后期需硬化的地面基础铺垫，不能回用的建筑垃圾，收集后运往政府部门指定建筑垃圾弃置地点，不得随意倾倒。

(4) 设备安装阶段，设备包装材料（木头、纸片、塑料等）合理处置，严禁乱堆

乱弃。

(5) 施工场地设置垃圾桶，分类收集施工过程中产生的生活垃圾，定期运送至环卫部门指定的地方。

通过采取以上措施，变电站工程施工期固体废物能合理处置，对周围环境影响很小。

5.4.2 输电线路工程

项目建设过程中施工人员活动会产生生活垃圾，铁塔建设及组立等会产生建材包装材料及切割边角废料等。

施工现场施工人员日常生活会产生生活垃圾，生活垃圾分类收集，定期进行清运处置，严禁在施工场地随意丢弃掩埋生活垃圾。

塔材运输包装材料及切割边角废料应分类收集后合理处置，严禁乱丢乱弃，随意掩埋处理。输电线路建设过程中建设场地清理平整、基础开挖阶段产生的土方，应在铁塔建设完成后回填，平摊至塔基周边或夯实与塔基基础处。

通过采取以上措施，输电线路在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成影响。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 变电站工程

施工期水污染主要来自施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要由设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自施工人员的生活排水。

为尽量减少施工期对水环境的影响，施工期采取如下水污染防治措施：

(1) 在施工生产区设置沉淀池，将施工生产废水集中，施工生产废水经沉淀处理后用于设备冲洗、机械车辆冲洗、抑尘喷洒等。

(2) 对施工生活区的生活污水设置临时化粪池或移动厕所，施工生活污水经收集后定期清运，不外排。

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

通过采取以上措施，变电站工程施工期水污染能得到有效控制。

5.5.2 输电线路工程

本项目跨越河流情况参见第 4 章。在输电线路施工阶段产生的施工生产废水和施工生活污水可能会污染输电线路沿线涉及的河流水体环境，输电线路施工时采取如下措施：

(1) 施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有人抬道路。

(2) 施工时应先设置拦挡，后进行项目建设，施工中临时堆土点应远离水体。

(3) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

(4) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

(5) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

(6) 线路跨越河流采用一档跨越，不在河道立塔，对于河流水质不会产生影响。

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小；施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点的施工人员很少，施工人员可租用当地厂房或民房，施工生产废水可经沉淀处理后回用，生活污水可利用当地污水处理设施进行处理，对地表水环境的影响较小。在采取相关水环境保护措施后，不会对线路沿线河流水环境造成明显不利影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响评价采用类比监测的方式和模式预测的方式。

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

（2）输电线路工程：拟采用模式预测的方式，对本项目输电线路运行期电磁环境影响进行评价。

6.1.1 变电站工程

变电站工程包括：山阳 330kV 开关站新建工程、鹤城 330kV 变电站扩建改造工程、鹿城 330kV 扩建改造工程、鹿城 330kV 电缆终端站新建工程。

6.1.1.1 类比评价

（1）类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似，运行稳定的变电站。

（2）类比对象的选取

1) 山阳 330kV 开关站（本次不上主变及 110kV 配电装置，仅上 330kV 配电装置及其配套设备，本次 10 回出线间隔一次建成），经过分析比对，选取杨家山（元墩）330kV 开关站进行类比分析。

2) 鹿城 330kV 电缆终端站（本次上 330kV 配电装置），经过分析比对，选取渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站进行类比分析。

3) 鹿城 330kV 变电站（本次进行 330kV 间隔扩建），经过分析对比，选取富平 330kV 变电站进行类比分析。

4) 鹤城 330kV 变电站（本次进行 330kV 间隔扩建），经过分析对比，选取咸林 330kV 变电站进行类比分析。

山阳 330kV 开关站与类比对象杨家山 330kV 开关站的可比性分析见表 6.1-1，鹿城 330kV 电缆终端站与类比对象渭北 II 线 330kV 电缆终端站的可比性分析见表 6.1-2，鹿

城 330kV 变电站与类比对象的可比性分析见表 6.1-3，鹤城 330kV 变电站与类比对象咸林 330kV 的可比性分析见表 6.1-4。

表 6.1-1 山阳 330kV 开关站与类比变电站相关情况比较一览表

项目	本项目变电站	类比变电站	结果
	山阳 330kV 开关站	杨家山（元墩）330kV 变电站	
电压等级	330kV	330kV	电压等级相同
布置类型	户外布置	户外布置	布置方式相同
330kV 出线	本期出线 5 回 (10 回间隔构架本次一次建成)	10 回	类比站 330kV 出线比本项目多 5 回，间隔构架相同，类比站影响较大，类比偏保守
总平面布置	主要为 330kV 配电装置	主要为 330kV 配电装置	相同，都为 330kV 配电装置
330kV 配电装置	GIS 设备，户外布置	AIS 设备，户外布置	类比站为户外 AIS 布置，本项目为户外 GIS 布置，类比站影响大，类比偏保守
地理位置	商洛市山阳县	汉中市勉县	相近
围墙内占地面积	1.98hm ²	2.80hm ²	相近

表 6.1-2 鹿城 330kV 电缆终端站与类比电缆终端站相关情况比较一览表

项目	本项目变电站	类比变电站	结果
	鹿城 330kV 电缆终端站	渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站	
电压等级	330kV	330kV	电压等级相同
布置类型	户外布置	户外布置	布置方式相同
330kV 出线	1 回	1 回	330kV 出线回数相同
总平面布置	主要为 330kV 配电装置	主要为 330kV 配电装置	主要都为 330kV 配电装置
330kV 配电装置	架空转电缆设备，户外布置	架空转电缆设备，户外布置	都为户外架空转电缆
地理位置	商洛市商南县	西安市浐灞生态区	相近
围墙内占地面积	0.10hm ²	0.16hm ²	相近

表 6.1-3 鹿城 330kV 变电站与类比变电站相关情况比较一览表

项目	本项目变电站	类比变电站	结果
	鹿城 330kV 变电站	富平 330kV 变电站	
电压等级	330kV	330kV	电压等级相同
主变规模	2×240MVA	2×240MVA	主变规模相同
布置类型	户外布置	户外布置	布置方式相同
330kV 出线	3 回	4 回	类比站 330kV 出线回数比本项目多 1 回，类比站影响大，类比偏保守
110kV 出线	16 回	18 回	类比站 110kV 出线回数比本项目多 2 回，类比站影响大，类比偏保守
总平面布置	户外三列式布置 (330kV 配电装置、主变、 110kV 配电装置)	户外三列式布置 (330kV 配电装置、主 变、110kV 配电装置)	都为户外三列式布置
330kV 配电装置	AIS 设备，户外布置	AIS 设备，户外布置	都为户外 AIS 布置
110kV 配电装置	AIS 设备，户外布置	AIS 设备，户外布置	都为户外 AIS 布置
地理位置	商洛市商南县	渭南市富平县	相近
围墙内占地面积	3.01hm ²	2.87hm ²	相近

表 6.1-4 鹤城 330kV 变电站与类比变电站相关情况比较一览表

项目	本项目变电站	类比变电站	结果
	鹤城 330kV 变电站	咸林 330kV 变电站	
电压等级	330kV	330kV	电压等级相同
主变规模	2×240MVA	2×240MVA	主变规模相同
布置类型	户外布置	户外布置	布置方式相同
330kV 出线	8 回	10 回	类比站 330kV 出线回数比本项目多 2 回，类比站影响大，类比偏保守
110kV 出线	10 回	14 回	类比站 110kV 出线回数比本项目多 4 回，类比站影响大，类比偏保守
总平面布置	户外三列式布置 (330kV 配电装置、主变、 110kV 配电装置)	户外三列式布置 (330kV 配电装置、主 变、 110kV 配电装置)	都为户外三列式布置
330kV 配电装置	GIS 设备，户外布置	HGIS 设备，户外布置	类比站为户外 HGIS 布置，本项目为户外 GIS 布置，类比站影响大，类比偏保守
110kV 配电装置	GIS 设备，户外布置	GIS 设备，户外布置	都为户外 GIS 布置
地理位置	商洛市商州区	渭南市华州区	相近
围墙内占地面积	1.38hm ²	2.25hm ²	相近

由表 6.1-1 可知，杨家山（元墩）330kV 开关站与山阳 330kV 开关站电压等级和布

置类型相同，330kV 出线回数（类比站出线回数比本项目多，间隔构架相同，类比站影响较大，类比偏保守），总平面布置（主要为 330kV 配电装置），330kV 配电装置（类比站为户外 AIS 布置，本项目为户外 GIS 布置，类比站影响大，类比偏保守），地理位置与占地面积相近。因此选用杨家山（元墩）330kV 开关站作为山阳 330kV 开关站的环境影响分析类比对象是合适的。

由表 6.1-2 可知，渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站与鹿城 330kV 电缆终端站电压等级和布置类型相同，330kV 出线回数相同，总平面布置（主要都为 330kV 配电装置），330kV 配电装置（都为户外架空转电缆），地理位置与占地面积相近。因此选用渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站作为鹿城 330kV 电缆终端站的环境影响分析类比对象是合适的。

由表 6.1-3 可知，富平 330kV 变电站与鹿城 330kV 变电站电压等级、主变规模和布置类型相同，330kV 出线回数（类比站 330kV 出线回数比本项目多 2 回，类比站影响大，类比偏保守），总平面布置（都为户外三列式布置），330kV 配电装置（都为户外 AIS 布置），地理位置与占地面积相近。因此选用富平 330kV 变电站作为鹿城 330kV 变电站的环境影响分析类比对象是合适的。

由表 6.1-4 可知，咸林 330kV 变电站与鹤城 330kV 变电站电压等级、主变规模和布置类型相同，330kV 出线回数（类比站 330kV 出线回数比本项目多 2 回，类比站影响大，类比偏保守），总平面布置（户外三列式布置），330kV 配电装置（类比站为户外 HGIS 布置，本项目为户外 GIS 布置，类比站影响大，类比偏保守），地理位置与占地面积相近。因此选用咸林 330kV 变电站作为鹤城 330kV 变电站的环境影响分析类比对象是合适的。

（3）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（4）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

（5）类比监测单位、监测时间、监测仪器

1) 监测单位

杨家山（元墩）330kV 开关站监测单位为西安输变电工程环境影响控制技术中心有

限公司。

渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站监测单位为西安志诚辐射环境检测有限公司。

富平 330kV 变电站监测单位为国网（西安）环保技术中心有限公司。

咸林 330kV 变电站监测单位为国网（西安）环保技术中心有限公司。

2) 监测时间

杨家山（元墩）330kV 开关站监测时间为 2018 年 6 月 12 日~29 日。

渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站监测时间为 2023 年 2 月 22 日。

富平 330kV 变电站监测时间为 2022 年 6 月 27 日。

咸林 330kV 变电站监测时间为 2022 年 6 月 28 日。

3) 监测仪器

杨家山（元墩）330kV 开关站监测仪器见表 6.1-5，渭北 II 线 330kV 电缆终端站监测仪器见表 6.1-6，富平 330kV 变电站监测仪器见表 6.1-7，咸林 330kV 变电站监测仪器见表 6.1-8。

表 6.1-5 杨家山（元墩）330kV 开关站监测仪器一览表

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
SEM-600 电磁辐射分析仪	电场：5mV/m~100kV/m 磁场：0.1nT~10mT	主机：S-0177 探头：G-0177	XDdj2018-0896	2019 年 3 月 12 日

表 6.1-6 渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站监测仪器一览表

仪器名称	电磁辐射分析仪			
型号规格	主机：SEM-600	仪器编号	XAZC-YQ-004	
	探头：LF-01		XAZC-YQ-005	
测量范围	工频电场强度 5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度 0.1nT~10mT	校准单位	中国计量科学研究院	
校准证书	XDdj2022-01076	校准日期	2022.3.22	

表 6.1-7 富平 330kV 变电站监测仪器一览表

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
SEM-600 电磁辐射分析仪	电场：5mV/m~100kV/m 磁场：0.1nT~10mT	主机：S-0171 探头：G-0171	CEPRI-DC (JZ) -2022-018	2023 年 5 月 16 日

表 6.1-8 咸林 330kV 变电站监测仪器一览表

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
SEM-600 电磁辐射分析仪	电场：5mV/m~100kV/m 磁场：0.1nT~10mT	主机：S-0171 探头：G-0171	CEPRI-DC (JZ) -2022-018	2023 年 5 月 16 日

(6) 类比监测工况

杨家山（元墩）330kV 开关站监测期间运行工况见表 6.1-9，渭北 II 线 330kV 电缆终端站监测期间运行工况见表 6.1-10，富平 330kV 变电站监测期间运行工况见表 6.1-11，咸林 330kV 变电站监测期间运行工况见表 6.1-12。

表 6.1-9 杨家山（元墩）330kV 开关站监测期间运行工况一览表

项目	U 电压 (kV)	I 电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)
330kV 墩江牵 I 线	354.62	14.24	0.09	8.09
330kV 墩江牵 II 线	354.62	35.59	8.11	9.11
330kV 墩铁牵 I 线	354.00	45.09	0.21	25.97
330kV 墩铁牵 II 线	354.66	46.27	0.61	26.37
330kV 义墩 I 线	354.81	75.92	34.27	22.64
330kV 义墩 II 线	354.76	76.32	37.42	23.05
330kV 武墩 I 线	354.66	43.50	18.24	9.00
330kV 武墩 II 线	354.76	43.89	15.99	10.79
330kV 墩钢 I 线	354.47	85.02	49.55	2.63
330kV 墩钢 II 线	354.19	84.23	49.07	8.32

表 6.1-10 渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站监测期间运行工况一览表

项目	U 电压 (kV)	I 电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)
渭北 II 线	353.80	38.27	-0.50	-23.32

表 6.1-11 富平 330kV 变电站监测期间运行工况一览表

项目	U 电压 (kV)	I 电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)
1 号主变	355.20	122.38	68.33	31.11
2 号主变	355.52	126.49	70.55	28.13

表 6.1-12 咸林 330kV 变电站监测期间运行工况一览表

项目	U 电压 (kV)	I 电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)
2 号主变	356.50	145.00	74.66	31.35
3 号主变	356.27	147.50	78.79	33.00

(7) 监测期间环境条件

杨家山（元墩）330kV 开关站监测期间环境条件见表 6.1-13，渭北 II 线 330kV 电缆终端站监测期间环境条件见表 6.1-14，富平 330kV 变电站监测期间环境条件见表 6.1-15，咸林 330kV 变电站监测期间环境条件见表 6.1-16。

表 6.1-13 杨家山（元墩）330kV 开关站监测期间环境条件

项目	天气	温度 °C	湿度 %	风速 m/s
数值	晴	28.2~30.2	44.2~50.5	0.8~1.4

表 6.1-14 渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站监测期间环境条件

监测日期	监测时间	天气状况	监测现场环境条件
2022.2.22	17:20~17:50	阴	温度：7.9~8.6°C、湿度：44.9~45.2%

表 6.1-15 富平 330kV 变电站监测期间环境条件

项目	天气	温度 °C	湿度 %	风速 m/s
数值	晴	26.5~27.3	54.8~55.4	0.8~0.9

表 6.1-16 咸林 330kV 变电站监测期间环境条件

项目	天气	温度 °C	湿度 %	风速 m/s
数值	晴	26.2~37.7	45.7~60.2	≤0.6

(8) 类比监测布点

1) 杨家山（元墩）330kV 开关站

杨家山（元墩）330kV 开关站站界共布设 8 个监测点，监测位置为围墙外，并进行断面展开。布点见图 6.1-1。

2) 渭北 II 线 330kV 电缆终端站

渭北 II 线 330kV 电缆终端站站界共布设 4 个监测点，监测位置为围墙外。布点见图 6.1-2。

3) 富平 330kV 变电站

富平 330kV 变电站站界共布设 8 个监测点，监测位置为围墙外。布点见图 6.1-3。

4) 咸林 330kV 变电站

咸林 330kV 变电站站界共布设 6 个监测点，监测位置为围墙外。布点见图 6.1-4。

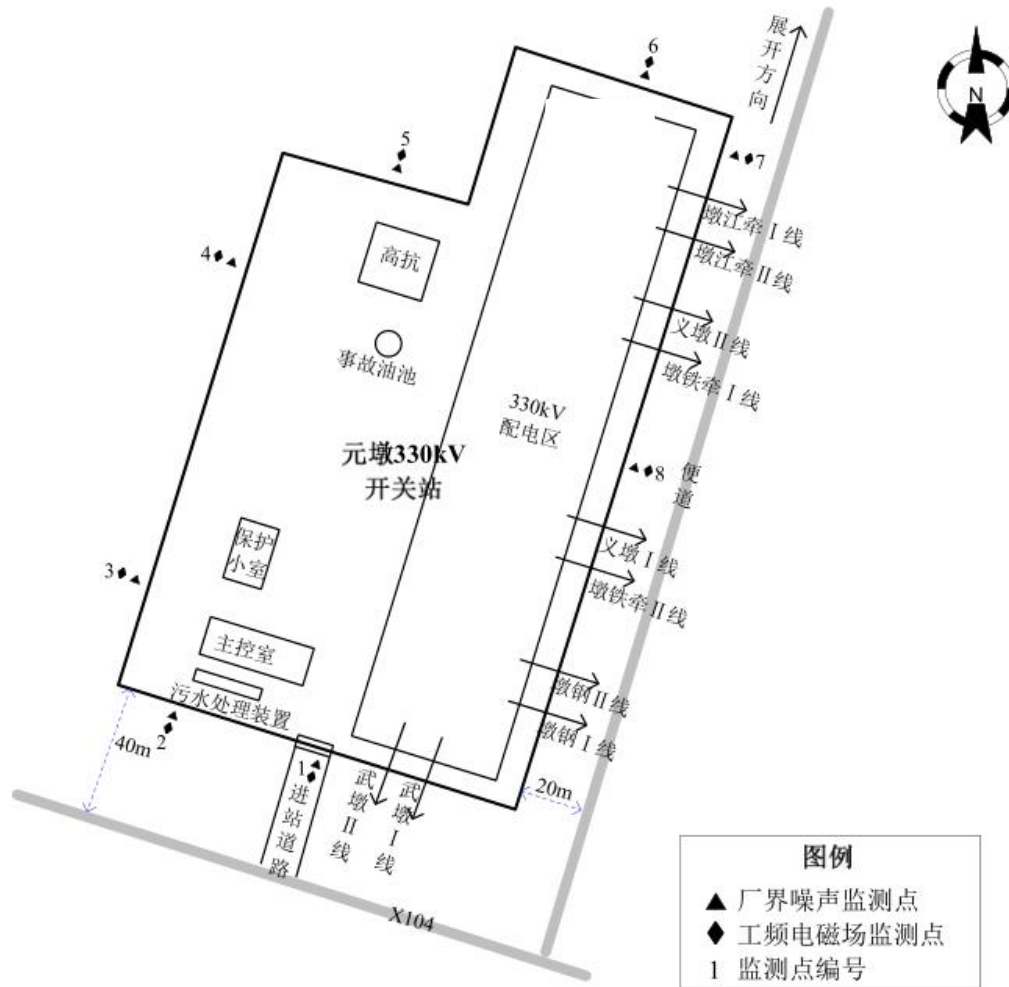


图 6.1-1 杨家山（元墩）330kV 开关站四周监测布点示意图

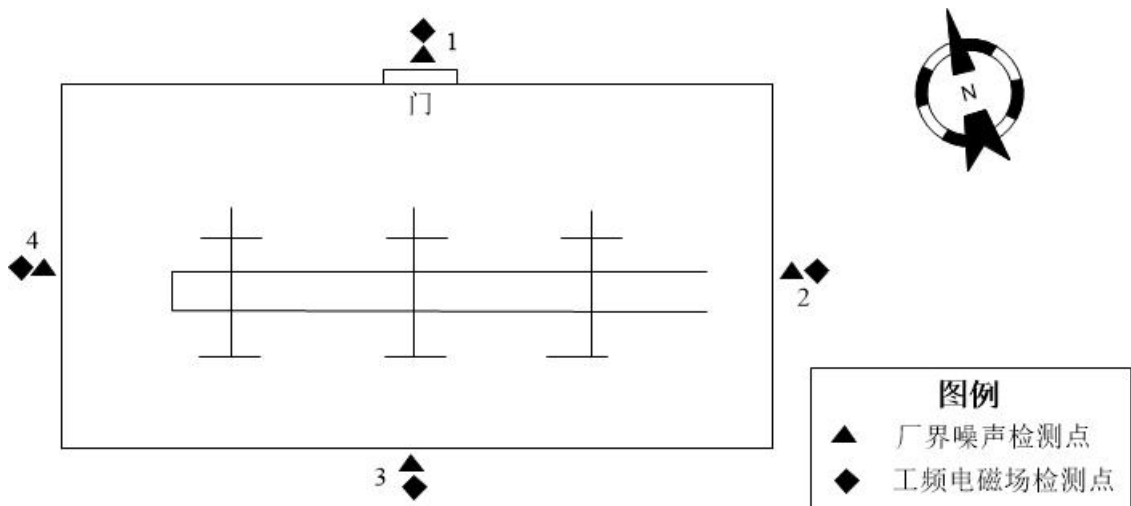


图 6.1-2 渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站站界四周监测布点示意图

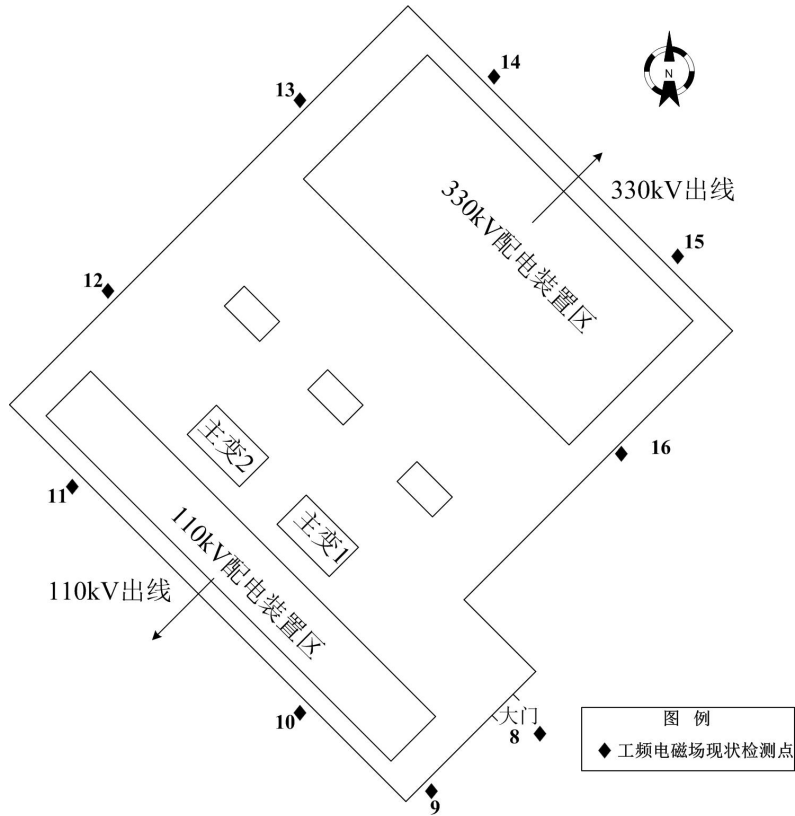


图 6.1-3 富平 330kV 变电站站界四周监测布点示意图

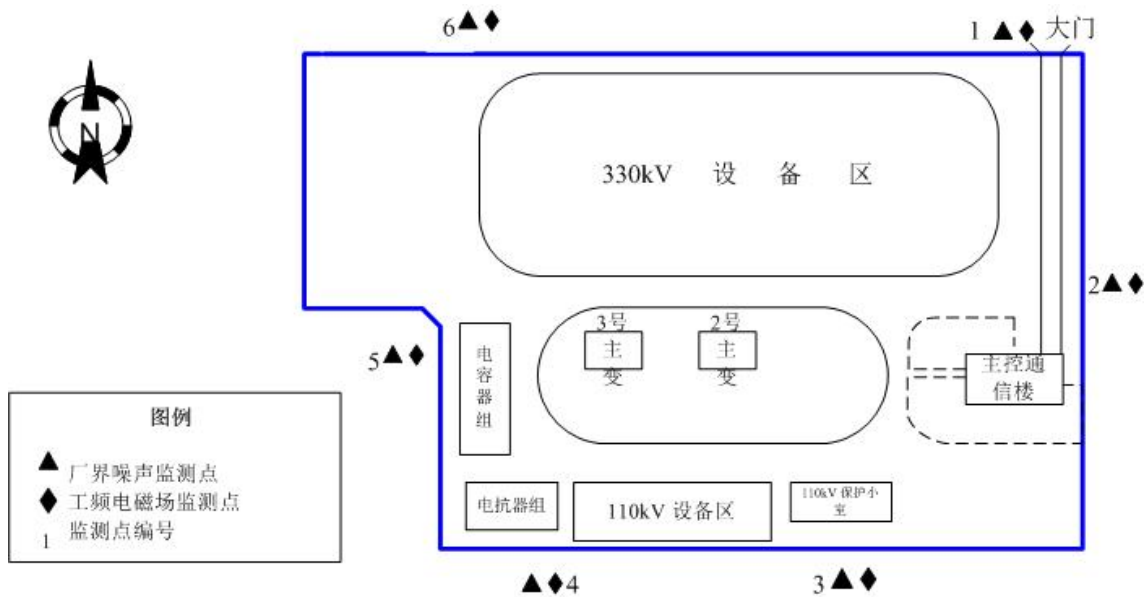


图 6.1-4 咸林 330kV 变电站站界四周监测布点示意图

(9) 类比监测结果

1) 杨家山（元墩）330kV 开关站监测结果

杨家山（元墩）330kV 开关站电磁环境监测数据来源于《西成客专供电工程检测报告》（XDHJ/2018-002JC）中杨家山（元墩）330kV 开关站的监测结果。

杨家山（元墩）330kV 开关站站界各测点工频电场强度监测值为 12.17~783.2V/m，工频磁感应强度监测值为 0.14~0.357 μ T，监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

变电站断面展开工频电场强度监测值为 5.84~408.8V/m，工频磁感应强度监测值为 0.014~0.235 μ T。

2) 渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站

渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站电磁环境监测数据来源于《西十高铁商洛段 330 千伏供电工程电磁环境、声环境现状监测报告》（XAZC-JC-2023-0048）中渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站的监测结果。

渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站站界各测点工频电场强度监测值为 279~1370V/m，工频磁感应强度监测值为 0.287~2.99 μ T。监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

3) 富平 330kV 变电站

富平 330kV 变电站电磁环境监测数据来源于《渭南万泉 330kV 变电站~雷家洼 110 千伏线路工程环境现状检测报告》（XDHJ/2022-060JC）中富平 330kV 变电站的监测结果。

富平 330kV 变电站站界各测点工频电场强度监测值为 12.41~401.93V/m，工频磁感应强度监测值为 0.044~0.735 μ T，监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

4) 咸林 330kV 变电站监测结果

咸林 330kV 变电站电磁环境监测数据来源于《咸林 330 千伏变电站 110 千伏间隔扩建工程竣工环境保护验收检测报告》（XDHJ/2022-099JC）中咸林 330kV 变电站的监测结果。

咸林 330kV 变电站站界各测点工频电场强度监测值为 177.89~470.75V/m，工频磁感应强度监测值为 0.344~6.737 μ T。监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

（10）类比结果分析

类比的杨家山（元墩）330kV 开关站、渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站、富平

330kV 变电站、咸林 330kV 变电站站界工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

由以上分析可知，本项目山阳 330kV 开关站、鹿城 330kV 电缆终端站、鹿城 330kV 变电站、鹤城 330kV 变电站投入运行后，站界及站外环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度监测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

6.1.2 输电线路工程

6.1.2.1 模式预测

输电线路运行期电磁环境影响的预测项目是工频电场强度和工频磁感应强度。此次影响预测将按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。根据项目线路架设方式、导线类型等设置预测情景包括本项目单回路预测、本项目同塔双回路预测、本项目两个单回路并行预测、本项目两个同塔双回路并行预测。

因输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度主要由导线型式、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。鉴于线路沿线采用多种塔型，故本次评价选择相间距离最大的直线塔进行预测。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），线路经过居民区时导线对地最小距离为 8.5m，线路经过非居民区时导线对地最小距离为 7.5m，以及经过居民区一般 330kV 输电线路导线对地高度为 20m。并计算各种情景下满足 4kV/m 标准要求的线高，同时分析 10kV/m 的农业耕作区的线高要求。

6.1.2.1.1 单回路预测

（1）计算参数

本项目单回路理论计算示意图见图 6.1-5。预测塔型图见图 6.1-6。

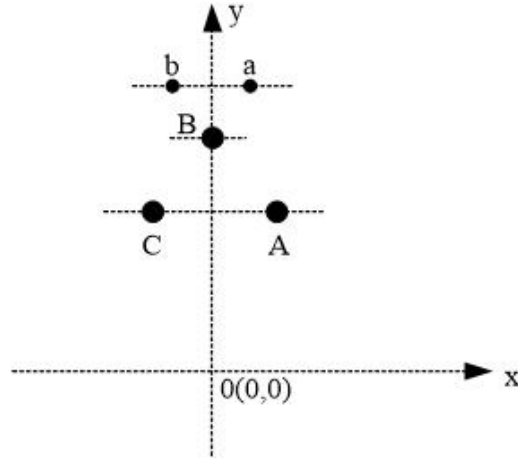


图 6.1-5 单回路理论计算示意图

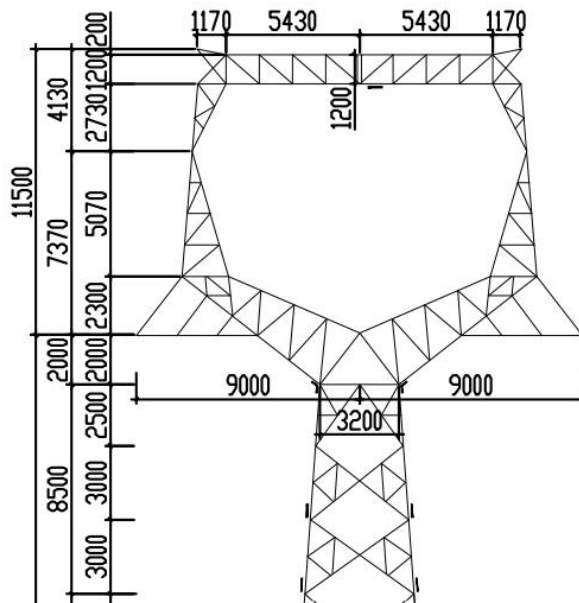


图 6.1-6 预测塔型图

(2) 计算结果

1) 工频电场强度计算结果

本项目单回路工频电磁场计算结果见表 6.1-21 至表 6.1-24。

表 6.1-21 本项目单回路工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-300/40)

导线型号		JL3/G1A-300/40			
导线对地高度, m		7.5	8.5	12.7	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.167~8.974	0.175~7.428	0.215~3.997	0.274~1.880
	工频磁感应强度, μ T	1.344~26.933	1.334~22.820	1.283~13.680	1.166~6.826
最大值	工频电场强	8.974	7.428	3.997	1.880

	度, kV/m				
	工频磁感应强度, μT	26.933	22.820	13.680	6.826
最大值位置 (与计算原点距离), m	工频电场强度	9	9	10	12
	工频磁感应强度	7	6	0	0
最大值位置 (与边导线距离), m	工频电场强度	0	0	1 (外侧)	3 (外侧)
	工频磁感应强度	2 (内侧)	3 (内侧)	9 (内侧)	9 (内侧)

表 6.1-22 本项目单回路工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-400/35)

导线型号		JL3/G1A-400/35			
导线对地高度, m		7.5	8.5	12.8	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.169~9.078	0.177~7.513	0.218~3.990	0.277~1.901
	工频磁感应强度, μT	1.344~26.933	1.334~22.820	1.281~13.536	1.166~6.826
最大值	工频电场强度, kV/m	9.078	7.513	3.990	1.901
	工频磁感应强度, μT	26.933	22.820	13.536	6.826
最大值位置 (与计算原点距离), m	工频电场强度	9	9	10	12
	工频磁感应强度	7	6	0	0
最大值位置 (与边导线距离), m	工频电场强度	0	0	1 (外侧)	3 (外侧)
	工频磁感应强度	2 (内侧)	3 (内侧)	9 (内侧)	9 (内侧)

表 6.1-23 本项目单回路工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-400/50)

导线型号		JL3/G1A-400/50			
导线对地高度, m		7.5	8.5	12.9	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.710~9.106	0.178~7.536	0.220~3.951	0.278~1.906
	工频磁感应强度, μT	1.344~26.933	1.334~22.820	1.280~13.394	1.166~6.826
最大值	工频电场强度, kV/m	9.106	7.536	3.951	1.906
	工频磁感应强度, μT	26.933	22.820	13.394	6.826
最大值位置	工频电场强	9	9	10	12

(与计算原点距离), m	度				
	工频磁感应强度	7	6	0	0
最大值位置(与边导线距离), m	工频电场强度	0	0	1 (外侧)	3 (外侧)
	工频磁感应强度	2 (内侧)	3 (内侧)	9 (内侧)	9 (内侧)

表 6.1-24 本项目单回路工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-300/70)

导线型号		JL3/G1A-300/70			
导线对地高度, m		7.5	8.5	12.8	20m
计算结果范围(-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.168~9.022	0.176~7.467	0.217~3.967	0.276~1.890
	工频磁感应强度, μ T	1.344~26.933	1.334~22.820	1.281~13.536	1.166~6.826
最大值	工频电场强度, kV/m	9.022	7.467	3.967	1.890
	工频磁感应强度, μ T	26.933	22.820	13.536	6.826
最大值位置(与计算原点距离), m	工频电场强度	9	9	10	12
	工频磁感应强度	7	6	0	0
最大值位置(与边导线距离), m	工频电场强度	0	0	1 (外侧)	3 (外侧)
	工频磁感应强度	2 (内侧)	3 (内侧)	0 (内侧)	0 (内侧)

2) 输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足工频电场强度 10kV/m 计算结果

本项目单回路工频电磁场计算结果见表 6.1-25。

表 6.1-25 本项目单回路满足工频电场强度 10kV 计算结果

导线型号	JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/50	JL3/G1A-300/70
10kV 最低线高, m	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)
工频电场强度最大值, kV/m	8.974	9.078	9.106	9.022
工频电场强度最大值位置(与计算原点距离), m	9	9	9	9
工频磁感应强度最大值, μ T	26.933	26.933	26.933	26.933
工频磁感应强度最大值位置(与计算原点距离), m	7	7	7	7

3) 工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果

本项目单回路工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果见表 6.1-26。

表 6.1-26 本项目单回路工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果

JL3/G1A-300/40		JL3/G1A-400/35		JL3/G1A-400/50		JL3/G1A-300/70	
最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)
8.5	16.3	8.5	16.4	8.5	16.4	8.5	16.3
9.0	16.1	9.0	16.2	9.0	16.2	9.0	16.1
9.5	15.9	9.5	15.9	9.5	16.0	9.5	15.9
10.0	15.5	10.0	15.6	10.0	15.7	10.0	15.6
10.5	15.1	10.5	15.3	10.5	15.3	10.5	15.2
11.0	14.7	11.0	14.8	11.0	14.8	11.0	14.7
11.5	14.0	11.5	14.2	11.5	14.2	11.5	14.1
12.0	13.2	12.0	13.4	12.0	13.5	12.0	13.3
12.5	11.9	12.5	12.2	12.5	12.3	12.5	12.0
12.7	0	12.8	0	12.9	0	12.8	0

4) 结果分析

针对导线型号为 JL3/G1A-300/40 的单回路，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.974kV/m，最大值位置距线路中心 9m；工频磁感应强度最大值为 26.933 μ T，最大值位置距线路中心 7m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 7.428kV/m，最大值位置距线路中心 9m；工频磁感应强度最大值为 22.820 μ T，最大值位置距线路 6m。在导线对地高度 12.7m（满足工频电场强度 4kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.997kV/m，最大值位置距线路中心 10m；工频磁感应强度最大值为 13.680 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.880kV/m，最大值位置距线路中心 12m；工频磁感应强度最大值为 6.826 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.974kV/m，最大值位置距线路中心 9m，工频磁感应强度最大值为 26.933 μ T，最大值位置距线路中心 7m。

针对导线型号为 JL3/G1A-400/35 的单回路，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.078kV/m，最大值位置距线路中心 9m；工频磁感应强度最大值为 26.933 μ T，最大值位置距线路中心 7m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 7.513kV/m，最大值位置距线路中心 9m；工频磁感应强度

最大值为 $22.820\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路 6m 。在导线对地高度 12.8m （满足工频电场强度 4kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.990kV/m ，最大值位置距线路中心 10m ；工频磁感应强度最大值为 $13.536\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 0m 。在导线对地高度 20m （一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.901kV/m ，最大值位置距线路中心 12m ；工频磁感应强度最大值为 $6.826\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 0m 。在导线对地线高为 7.5m （满足工频电场强度 10kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.078kV/m ，最大值位置距线路中心 9m ，工频磁感应强度最大值为 $26.933\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 7m 。

针对导线型号为 JL3/G1A-400/50 的单回路，在导线对地高度 7.5m ，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.106kV/m ，最大值位置距线路中心 9m ；工频磁感应强度最大值为 $26.933\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 7m 。在导线对地高度为 8.5m ，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 7.536kV/m ，最大值位置距线路中心 9m ；工频磁感应强度最大值为 $22.820\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路 6m 。在导线对地高度 12.9m （满足工频电场强度 4kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.951kV/m ，最大值位置距线路中心 10m ；工频磁感应强度最大值为 $13.394\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 0m 。在导线对地高度 20m （一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.906kV/m ，最大值位置距线路中心 12m ；工频磁感应强度最大值为 $6.826\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 0m 。在导线对地线高为 7.5m （满足工频电场强度 10kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.106kV/m ，最大值位置距线路中心 9m ，工频磁感应强度最大值为 $26.933\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 7m 。

针对导线型号为 JL3/G1A-300/70 的单回路，在导线对地高度 7.5m ，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.022kV/m ，最大值位置距线路中心 9m ；工频磁感应强度最大值为 $26.933\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 7m 。在导线对地高度为 8.5m ，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 7.467kV/m ，最大值位置距线路中心 9m ；工频磁感应强度最大值为 $22.820\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路 6m 。在导线对地高度 12.8m （满足工频电场强度 4kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.967kV/m ，最大值位置距线路中心 10m ；工频磁感应强度最大值为 $13.536\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 0m 。在导线对地高度 20m （一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.890kV/m ，

最大值位置距线路中心 12m；工频磁感应强度最大值为 $6.826\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.022kV/m ，最大值位置距线路中心 9m，工频磁感应强度最大值为 $26.933\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 7m。

6.1.2.1.2 同塔双回路预测

(1) 计算参数

本项目同塔双回路理论计算示意图见图 6.1-7。预测塔型图见图 6.1-8。

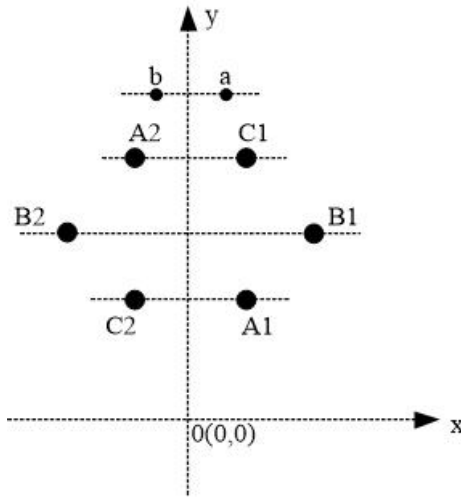


图 6.1-7 同塔双回路理论计算示意图

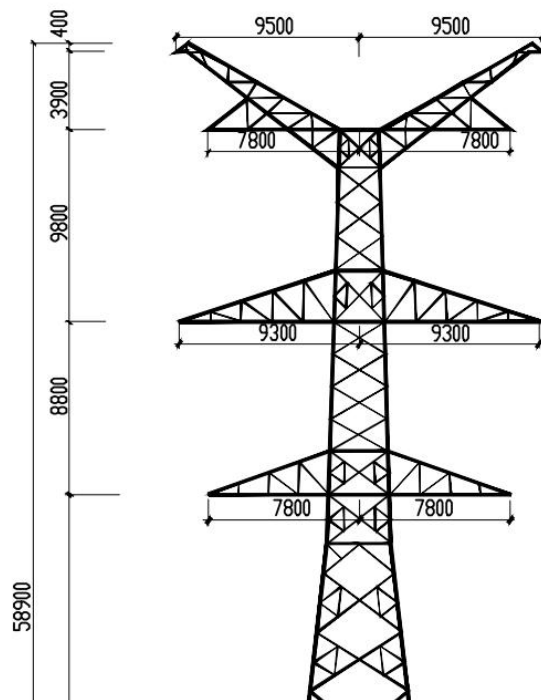


图 6.1-8 预测塔型图

(2) 计算结果

1) 工频电场强度计算结果

本项目单回路工频电磁场计算结果见表 6.1-27 至表 6.1-30。

表 6.1-27 本项目同塔双回路工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-300/40)

导线型号		JL3/G1A-300/40			
导线对地高度, m		7.5	8.5	11.4	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.126~8.098	0.116~6.585	0.088~3.963	0.045~1.345
	工频磁感应强度, μ T	0.688~23.294	0.676~19.387	0.639~12.656	0.522~4.484
最大值	工频电场强度, kV/m	8.098	6.585	3.963	1.345
	工频磁感应强度, μ T	23.294	19.387	12.656	6.826
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	8	8	9	11
	工频磁感应强度	6	5	0	0
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	1.3 (内侧)	1.3 (内侧)	0.3 (内侧)	1.7 (外侧)
	工频磁感应强度	3.3 (内侧)	4.3 (内侧)	9.3 (内侧)	9.3 (内侧)

表 6.1-28 本项目同塔双回路工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-400/35)

导线型号		JL3/G1A-400/35			
导线对地高度, m		7.5	8.5	11.5	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.127~8.189	0.117~6.666	0.088~3.949	0.045~1.361
	工频磁感应强度, μ T	0.688~23.294	0.676~19.387	0.638~12.486	0.522~4.484
最大值	工频电场强度, kV/m	8.819	6.666	3.949	1.361
	工频磁感应强度, μ T	23.294	19.387	12.486	4.484
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	8	8	9	11
	工频磁感应强度	6	5	0	0
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	1.3 (内侧)	1.3 (内侧)	0.3 (内侧)	1.7 (外侧)

离), m	工频磁感应强度	3.3 (内侧)	4.3 (内侧)	9.3 (内侧)	9.3 (内侧)
-------	---------	----------	----------	----------	----------

表 6.1-29 本项目同塔双回路工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-400/50)

导线型号		JL3/G1A-400/50			
导线对地高度, m		7.5	8.5	11.5	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.128~8.216	0.118~6.687	0.088~3.962	0.045~1.366
	工频磁感应强度, μ T	0.688~23.294	0.676~19.387	0.638~12.486	0.522~4.484
最大值	工频电场强度, kV/m	8.216	6.687	3.962	1.366
	工频磁感应强度, μ T	23.294	19.387	12.486	4.484
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	8	8	9	11
	工频磁感应强度	6	5	0	0
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	1.3 (内侧)	1.3 (内侧)	0.3 (内侧)	1.7 (外侧)
	工频磁感应强度	3.3 (内侧)	4.3 (内侧)	9.3 (内侧)	9.3 (内侧)

表 6.1-30 本项目同塔双回路工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-300/70)

导线型号		JL3/G1A-300/70			
导线对地高度, m		7.5	8.5	11.5	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.127~8.135	0.117~6.622	0.087~3.924	0.045~1.352
	工频磁感应强度, μ T	0.688~23.294	0.676~19.387	0.638~12.486	0.522~4.484
最大值	工频电场强度, kV/m	8.135	6.622	3.924	1.352
	工频磁感应强度, μ T	23.294	19.387	12.486	4.484
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	8	8	9	11
	工频磁感应强度	6	5	0	0
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	1.3 (内侧)	1.3 (内侧)	0.3 (内侧)	1.7 (外侧)
	工频磁感应强度	3.3 (内侧)	4.3 (内侧)	9.3 (内侧)	9.3 (内侧)

2) 输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足工频电场强度 10kV/m 计算结果

本项目同塔双回路工频电磁场计算结果见表 6.1-31。

表 6.1-31 本项目同塔双回路满足工频电场强度 10kV 计算结果

导线型号	JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/50	JL3/G1A-300/70
10kV 最低线高, m	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)
工频电场强度最大值, kV/m	8.098	8.819	8.216	8.136
工频电场强度最大值位置 (与计算原点距离), m	8	8	8	8
工频磁感应强度最大值, μT	23.294	23.294	23.294	23.294
工频磁感应强度最大值位置 (与计算原点距离), m	6	6	6	6

3) 工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果

本项目同塔双回路工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果见表 6.1-32。

表 6.1-32 本项目同塔双回路工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果

JL3/G1A-300/40		JL3/G1A-400/35		JL3/G1A-400/50		JL3/G1A-300/70	
最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)
8.5	13.4	8.5	13.5	8.5	13.5	8.5	13.4
9.0	13.1	9.0	13.1	9.0	13.2	9.0	13.1
9.5	12.7	9.5	12.8	9.5	12.8	9.5	12.7
10.0	12.2	10.0	12.3	10.0	12.3	10.0	12.2
10.5	11.5	10.5	11.7	10.5	11.7	10.5	11.6
11.0	10.5	11.0	10.7	11.0	10.8	11.0	10.6
11.4	0	11.5	0	11.5	0	11.5	0

4) 结果分析

针对导线型号为 JL3/G1A-300/40 的同塔双回路, 在导线对地高度 7.5m, 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 8.098kV/m, 最大值位置距线路中心 8m; 工频磁感应强度最大值为 23.294 μT , 最大值位置距线路中心 6m。在导线对地高度为 8.5m, 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 6.585kV/m, 最大值位置距线路中心 8m; 工频磁感应强度最大值为 19.387 μT , 最大值位置距线路 5m。在导线对地高度 11.4m (满足工频电场强度 4kV/m), 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 3.963kV/m, 最大值位置距线路中心 9m; 工频磁感应强度最大值为 12.656 μT , 最大值位置距线路中心 0m。在导线对地高度 20m (一般线高), 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 1.345kV/m,

最大值位置距线路中心 11m；工频磁感应强度最大值为 4.484 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.098kV/m，最大值位置距线路中心 8m，工频磁感应强度最大值为 23.294 μ T，最大值位置距线路中心 6m。

针对导线型号为 JL3/G1A-400/35 的同塔双回路，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.819kV/m，最大值位置距线路中心 8m；工频磁感应强度最大值为 23.294 μ T，最大值位置距线路中心 6m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 6.666kV/m，最大值位置距线路中心 8m；工频磁感应强度最大值为 19.387 μ T，最大值位置距线路 5m。在导线对地高度 11.5m（满足工频电场强度 4kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.949kV/m，最大值位置距线路中心 9m；工频磁感应强度最大值为 12.486 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.361kV/m，最大值位置距线路中心 11m；工频磁感应强度最大值为 4.484 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.819kV/m，最大值位置距线路中心 8m，工频磁感应强度最大值为 23.294 μ T，最大值位置距线路中心 6m。

针对导线型号为 JL3/G1A-400/50 的同塔双回路，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.216kV/m，最大值位置距线路中心 8m；工频磁感应强度最大值为 23.294 μ T，最大值位置距线路中心 6m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 6.687kV/m，最大值位置距线路中心 8m；工频磁感应强度最大值为 19.387 μ T，最大值位置距线路 5m。在导线对地高度 11.5m（满足工频电场强度 4kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.962kV/m，最大值位置距线路中心 9m；工频磁感应强度最大值为 12.486 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.366kV/m，最大值位置距线路中心 11m；工频磁感应强度最大值为 4.484 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.216kV/m，最大值位置距线路中心 8m，工频磁感应强度最大值为 23.294 μ T，最大值位置距线路中心 6m。

针对导线型号为 JL3/G1A-300/70 的同塔双回路，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.135kV/m，最大值位置距线路中心 8m；工频磁感应强度最大值为 23.294 μ T，最大值位置距线路中心 6m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 6.622kV/m，最大值位置距线路中心 8m；工频磁感应强度最大值为 19.387 μ T，最大值位置距线路中心 5m。在导线对地高度 11.5m（满足工频电场强度 4kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.924kV/m，最大值位置距线路中心 9m；工频磁感应强度最大值为 12.486 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.352kV/m，最大值位置距线路中心 11m；工频磁感应强度最大值为 4.484 μ T，最大值位置距线路中心 0m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.135kV/m，最大值位置距线路中心 8m，工频磁感应强度最大值为 23.294 μ T，最大值位置距线路中心 6m。

6.1.2.1.3 两个单回路并行预测

(1) 计算参数

本项目两个单回路并行段并行间距(中心对中心)最小约 45m，本项目两个单回路并行理论计算示意图见图 6.1-9。

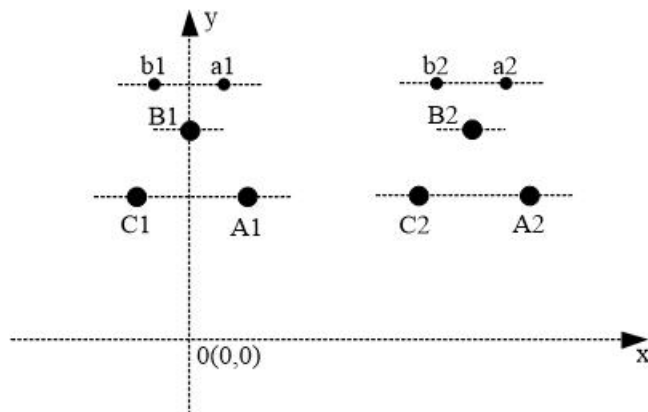


图 6.1-9 两个单回路并行理论计算示意图

(2) 计算结果

1) 工频电场强度计算结果

本项目两个单回路并行工频电磁场计算结果见表 6.1-33 至表 6.1-36。

表 6.1-33 本项目两个单回路并行工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-300/40)

导线型号		JL3/G1A-300/40			
导线对地高度, m		7.5	8.5	12.8	20m
计算结果范围 (-50m~95m)	工频电场强度, kV/m	0.192~8.992	0.199~7.451	0.236~3.986	0.293~1.945
	工频磁感应强度, μT	1.711~26.348	1.699~22.241	1.638~12.623	1.053~6.266
最大值	工频电场强度, kV/m	8.992	7.451	3.986	1.945
	工频磁感应强度, μT	26.348	22.141	12.623	6.266
最大值位置 (与计算原点距离), m	工频电场强度	54	54	55	57
	工频磁感应强度	52	52	49	50
最大值位置 (与边导线距离), m	工频电场强度	0 (外边导线)	0 (外边导线)	1 (外边导线外侧)	3 (外边导线外侧)
	工频磁感应强度	2 (外边导线内侧)	2 (外边导线内侧)	5 (外边导线内侧)	4 (外边导线内侧)

表 6.1-34 本项目两个单回路并行工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-400/35)

导线型号		JL3/G1A-400/35			
导线对地高度, m		7.5	8.5	12.9	20m
计算结果范围 (-50m~95m)	工频电场强度, kV/m	0.194~9.097	0.201~7.536	0.239~3.980	0.296~1.965
	工频磁感应强度, μT	1.711~26.348	1.699~22.241	1.636~12.481	1.503~6.266
最大值	工频电场强度, kV/m	9.097	7.536	3.980	1.965
	工频磁感应强度, μT	26.348	22.241	12.481	6.266
最大值位置 (与计算原点距离), m	工频电场强度	54	54	55	57
	工频磁感应强度	52	52	49	50
最大值位置 (与边导线距离), m	工频电场强度	0 (外边导线)	0 (外边导线)	1 (外边导线外侧)	3 (外边导线外侧)
	工频磁感应强度	2 (外边导线内侧)	2 (外边导线内侧)	5 (外边导线内侧)	4 (外边导线内侧)

表 6.1-35 本项目两个单回路并行工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-400/50)

导线型号		JL3/G1A-400/50			
导线对地高度, m		7.5	8.5	12.9	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.195~9.124	0.201~7.559	0.240~3.992	0.297~1.970
	工频磁感应强度, μT	1.711~26.348	1.699~22.241	1.636~12.481	1.503~6.266
最大值	工频电场强度, kV/m	9.124	7.559	3.992	1.970
	工频磁感应强度, μT	26.348	22.241	12.481	6.266
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	54	54	55	57
	工频磁感应强度	52	52	49	50
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	0 (外边导线)	0 (外边导线)	1 (外边导线外 侧)	3 (外边导线外 侧)
	工频磁感应强度	2 (外边导线内 侧)	2 (外边导线内 侧)	5 (外边导线内 侧)	4 (外边导线内 侧)

表 6.1-36 本项目两个单回路并行工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-300/70)

导线型号		JL3/G1A-300/70			
导线对地高度, m		7.5	8.5	12.9	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.193~9.040	0.200~7.490	0.238~3.957	0.295~1.954
	工频磁感应强度, μT	1.711~26.348	1.699~22.241	1.636~12.481	1.503~6.266
最大值	工频电场强度, kV/m	9.040	7.490	3.957	1.954
	工频磁感应强度, μT	26.348	22.241	12.481	6.266
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	54	54	55	57
	工频磁感应强度	52	52	49	50
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	0 (外边导线)	0 (外边导线)	1 (外边导线外 侧)	3 (外边导线外 侧)
	工频磁感应强度	2 (外边导线内 侧)	2 (外边导线内 侧)	5 (外边导线内 侧)	4 (外边导线内 侧)

2) 输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足工频电场强度 10kV/m 计算结果

本项目两个单回路并行工频电磁场计算结果见表 6.1-37。

表 6.1-37 本项目两个单回路并行满足工频电场强度 10kV 计算结果

导线型号	JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/50	JL3/G1A-300/70
10kV 最低线高, m	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)
工频电场强度最大值, kV/m	8.992	9.097	9.124	9.040
工频电场强度最大值位置 (与计算原点距离), m	54	54	54	54
工频磁感应强度最大值, μT	26.348	26.348	26.348	26.348
工频磁感应强度最大值位置 (与计算原点距离), m	52	52	52	52

3) 工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果

本项目两个单回路并行工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果见表 6.1-38。

表 6.1-38 本项目两个单回路并行工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果

JL3/G1A-300/40		JL3/G1A-400/35		JL3/G1A-400/50		JL3/G1A-300/70	
最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)
8.5	61.3	8.5	61.4	8.5	61.4	8.5	61.4
9.0	61.1	9.0	61.2	9.0	61.3	9.0	61.2
9.5	60.9	9.5	61.0	9.5	61.0	9.5	60.9
10.0	60.6	10.0	60.7	10.0	60.7	10.0	60.6
10.5	60.2	10.5	60.3	10.5	60.3	10.5	60.3
11.0	59.7	11.0	59.9	11.0	59.9	11.0	59.8
11.5	59.1	11.5	59.3	11.5	59.3	11.5	59.2
12.0	58.3	12.0	58.5	12.0	58.6	12.0	58.4
12.5	57.1	12.5	57.4	12.5	57.5	12.5	57.2
12.8	45	12.9	45	12.9	45	12.9	45

4) 结果分析

针对导线型号为 JL3/G1A-300/40 的两个单回路并行, 在导线对地高度 7.5m, 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 8.992kV/m, 最大值位置距线路中心 54m; 工频磁感应强度最大值为 26.348 μT , 最大值位置距线路中心 52m。在导线对地高度为 8.5m, 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 7.451kV/m, 最大值位置距线路中心 54m; 工频磁感应强度最大值为 22.141 μT , 最大值位置距线路 52m。在导线对地高度 12.8m (满足工频电场强度 4kV/m), 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 3.986kV/m, 最大值位置距线路中心 55m; 工频磁感应强度最大值为 12.623 μT , 最大值位置距线路中心

49m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.945kV/m，最大值位置距线路中心 57m；工频磁感应强度最大值为 6.266 μ T，最大值位置距线路中心 50m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.992kV/m，最大值位置距线路中心 54m，工频磁感应强度最大值为 26.348 μ T，最大值位置距线路中心 52m。

针对导线型号为 JL3/G1A-400/35 的两个单回路并行，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.097kV/m，最大值位置距线路中心 54m；工频磁感应强度最大值为 26.348 μ T，最大值位置距线路中心 52m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 7.536kV/m，最大值位置距线路中心 54m；工频磁感应强度最大值为 22.241 μ T，最大值位置距线路 52m。在导线对地高度 12.9m（满足工频电场强度 4kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.980kV/m，最大值位置距线路中心 55m；工频磁感应强度最大值为 12.481 μ T，最大值位置距线路中心 49m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.965kV/m，最大值位置距线路中心 57m；工频磁感应强度最大值为 6.266 μ T，最大值位置距线路中心 50m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.097kV/m，最大值位置距线路中心 54m，工频磁感应强度最大值为 26.348 μ T，最大值位置距线路中心 52m。

针对导线型号为 JL3/G1A-400/50 的两个单回路并行，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.124kV/m，最大值位置距线路中心 54m；工频磁感应强度最大值为 26.348 μ T，最大值位置距线路中心 52m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 7.559kV/m，最大值位置距线路中心 54m；工频磁感应强度最大值为 22.241 μ T，最大值位置距线路 52m。在导线对地高度 12.9m（满足工频电场强度 4kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.992kV/m，最大值位置距线路中心 55m；工频磁感应强度最大值为 12.481 μ T，最大值位置距线路中心 52m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.970kV/m，最大值位置距线路中心 57m；工频磁感应强度最大值为 6.266 μ T，最大值位置距线路中心 50m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.124kV/m，最大值位置距线路中心 54m，工频磁感应

强度最大值为 $26.348\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 52m 。

针对导线型号为 JL3/G1A-300/70 的两个单回路并行，在导线对地高度 7.5m ，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.040kV/m ，最大值位置距线路中心 54m ；工频磁感应强度最大值为 $26.348\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 52m 。在导线对地高度为 8.5m ，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 7.490kV/m ，最大值位置距线路中心 54m ；工频磁感应强度最大值为 $22.241\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 52m 。在导线对地高度 12.9m （满足工频电场强度 4kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.957kV/m ，最大值位置距线路中心 55m ；工频磁感应强度最大值为 $12.481\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 49m 。在导线对地高度 20m （一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.954kV/m ，最大值位置距线路中心 57m ；工频磁感应强度最大值为 $6.266\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 50m 。在导线对地线高为 7.5m （满足工频电场强度 10kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 9.040kV/m ，最大值位置距线路中心 54m ，工频磁感应强度最大值为 $26.348\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 52m 。

6.1.2.1.4 两个同塔双回路并行预测

(1) 计算参数

本项目两个同塔双回路并行段并行间距(中心对中心)最小约 45m ，本项目两个同塔双回路并行理论计算示意图见图 6.1-10。

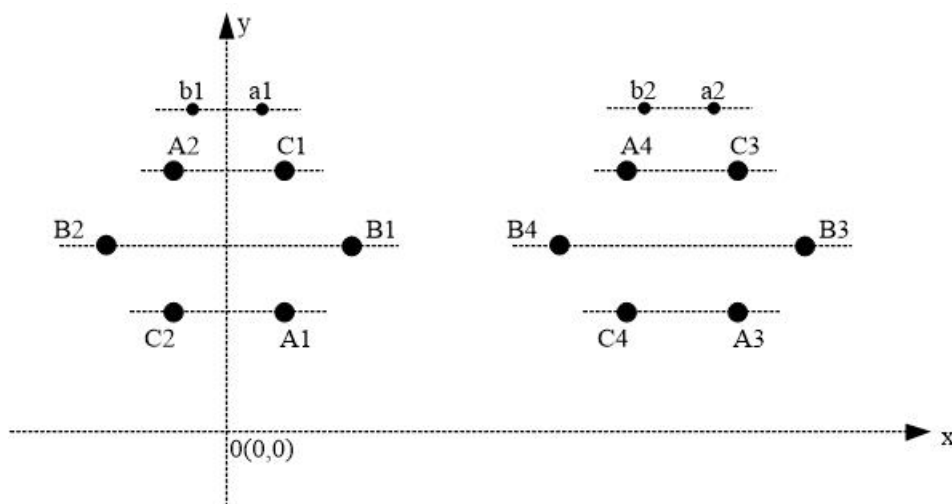


图 6.1-10 两个同塔双回路并行理论计算示意图

(2) 计算结果

1) 工频电场强度计算结果

本项目两个同塔双回路并行工频电磁场计算结果见表 6.1-39 至表 6.1-42。

表 6.1-39 本项目两个同塔双回路并行工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-300/40)

导线型号		JL3/G1A-300/40			
导线对地高度, m		7.5	8.5	11.4	20m
计算结果范围 (-50m~95m)	工频电场强度, kV/m	0.135~8.074	0.124~6.569	0.092~3.952	0.036~1.355
	工频磁感应强度, μ T	0.790~23.022	0.777~18.965	0.735~11.924	0.603~3.883
最大值	工频电场强度, kV/m	8.074	6.569	3.952	1.355
	工频磁感应强度, μ T	23.022	18.965	11.924	3.883
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	37	53	54	56
	工频磁感应强度	39	39	46	48
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	1.3(内边导线外 侧)	1.3(外边导线 内侧)	0.3(外边导线 内侧)	1.7(外边导线 外侧)
	工频磁感应强度	3.3(内边导线外 侧)	3.3(内边导线 外侧)	8.3(外边导线 内侧)	6.3(外边导线 内侧)

表 6.1-40 本项目两个同塔双回路并行工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-400/35)

导线型号		JL3/G1A-400/35			
导线对地高度, m		7.5	8.5	11.5	20m
计算结果范围 (-50m~95m)	工频电场强度, kV/m	0.136~8.173	0.125~6.650	0.092~3.939	0.036~1.371
	工频磁感应强度, μ T	0.790~23.022	0.777~18.965	0.733~11.754	0.603~3.883
最大值	工频电场强度, kV/m	8.173	6.650	3.939	1.371
	工频磁感应强度, μ T	23.022	18.965	11.754	3.883
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	37	53	54	56
	工频磁感应强度	39	39	46	48
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	1.3(内边导线外 侧)	1.3(外边导线 内侧)	0.3(外边导线 内侧)	1.7(外边导线 外侧)
	工频磁感应强度	3.3(内边导线外 侧)	3.3(内边导线 外侧)	8.3(外边导线 内侧)	6.3(外边导线 内侧)

表 6.1-41 本项目两个同塔双回路并行工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-400/50)

导线型号		JL3/G1A-400/50			
导线对地高度, m		7.5	8.5	11.5	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.136~8.199	0.125~6.671	0.092~3.952	0.036~1.376
	工频磁感应强度, μT	0.790~23.022	0.777~18.965	0.733~11.754	0.603~3.883
最大值	工频电场强度, kV/m	8.199	6.671	3.992	1.376
	工频磁感应强度, μT	23.022	18.965	11.754	3.883
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	37	53	54	56
	工频磁感应强度	39	39	46	48
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	1.3 (内边导线外 侧)	1.3 (外边导线 内侧)	0.3 (外边导线 内侧)	1.7 (外边导线 外侧)
	工频磁感应强度	3.3 (内边导线外 侧)	3.3 (内边导线 外侧)	8.3 (外边导线 内侧)	6.3 (外边导线 内侧)

表 6.1-42 本项目两个同塔双回路并行工频电磁场计算结果 (JL3/G1A-300/70)

导线型号		JL3/G1A-300/70			
导线对地高度, m		7.5	8.5	11.4	20m
计算结果范围 (-50m~50m)	工频电场强度, kV/m	0.135~8.120	0.124~6.606	0.093~3.974	0.036~1.362
	工频磁感应强度, μT	0.790~23.022	0.777~18.965	0.735~11.924	0.603~3.883
最大值	工频电场强度, kV/m	8.120	6.606	3.974	1.362
	工频磁感应强度, μT	23.022	18.965	11.924	3.883
最大值位置 (与计算原点 距离), m	工频电场强度	37	53	54	56
	工频磁感应强度	39	39	46	48
最大值位置 (与边导线距 离), m	工频电场强度	1.3 (内边导线外 侧)	1.3 (外边导线 内侧)	0.3 (外边导线 内侧)	1.7 (外边导线 外侧)
	工频磁感应强度	3.3 (内边导线外 侧)	3.3 (内边导线 外侧)	8.3 (外边导线 内侧)	6.3 (外边导线 内侧)

2) 输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足工频电场强度 10kV/m 计算结果

本项目两个同塔双回路并行工频电磁场计算结果见表 6.1-43。

表 6.1-43 本项目两个同塔双回路并行满足工频电场强度 10kV 计算结果

导线型号	JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/50	JL3/G1A-300/70
10kV 最低线高, m	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)	7.5 (设计高度)
工频电场强度最大值, kV/m	8.074	8.173	8.199	8.120
工频电场强度最大值位置 (与计算原点距离), m	37	37	37	37
工频磁感应强度最大值, μT	23.022	23.022	23.022	23.022
工频磁感应强度最大值位置 (与计算原点距离), m	39	39	39	39

3) 工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果

本项目两个同塔双回路并行工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果见表 6.1-44。

表 6.1-44 本项目两个同塔双回路并行工频电场强度 4kV/m 等值线计算结果

JL3/G1A-300/40		JL3/G1A-400/35		JL3/G1A-400/50		JL3/G1A-300/70	
最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)	最低导线对地距离 (m)	距线路中心距离 (m)
8.5	58.3	8.5	58.4	8.5	58.4	8.5	58.4
9.0	58.0	9.0	58.1	9.0	58.1	9.0	58.1
9.5	57.6	9.5	57.7	9.5	57.8	9.5	57.7
10.0	57.1	10.0	57.3	10.0	57.3	10.0	57.2
10.5	56.5	10.5	56.6	10.5	56.7	10.5	56.5
11.0	55.4	11.0	55.7	11.0	55.8	11.0	55.6
11.5	45	11.5	45	11.5	45	11.5	45

4) 结果分析

针对导线型号为 JL3/G1A-300/40 的两个双回路并行, 在导线对地高度 7.5m, 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 8.074kV/m, 最大值位置距线路中心 37m; 工频磁感应强度最大值为 23.022 μT , 最大值位置距线路中心 39m。在导线对地高度为 8.5m, 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 6.569kV/m, 最大值位置距线路中心 53m; 工频磁感应强度最大值为 18.965 μT , 最大值位置距线路 39m。在导线对地高度 11.4m (满足工频电场强度 4kV/m), 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 3.952kV/m, 最大值位置距线路中心 54m; 工频磁感应强度最大值为 11.924 μT , 最大值位置距线路中心 46m。在导线对地高度 20m (一般线高), 预测高度 1.5m 时, 工频电场强度最大值为 1.355kV/m, 最大值位置距线路中心 56m; 工频磁感应强度最大值为 3.883 μT , 最大值位置距线路中心 48m。在导线对地线高为 7.5m (满足工频电场强度 10kV/m), 预测高度

1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.074kV/m，最大值位置距线路中心 37m，工频磁感应强度最大值为 23.022 μ T，最大值位置距线路中心 39m。

针对导线型号为 JL3/G1A-400/35 的两个双回路并行，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.173kV/m，最大值位置距线路中心 37m；工频磁感应强度最大值为 23.022 μ T，最大值位置距线路中心 39m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 6.650kV/m，最大值位置距线路中心 53m；工频磁感应强度最大值为 18.965 μ T，最大值位置距线路 39m。在导线对地高度 11.5m（满足工频电场强度 4kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.939kV/m，最大值位置距线路中心 54m；工频磁感应强度最大值为 11.754 μ T，最大值位置距线路中心 46m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.371kV/m，最大值位置距线路中心 56m；工频磁感应强度最大值为 3.883 μ T，最大值位置距线路中心 48m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.173kV/m，最大值位置距线路中心 37m，工频磁感应强度最大值为 23.022 μ T，最大值位置距线路中心 39m。

针对导线型号为 JL3/G1A-400/50 的两个双回路并行，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.199kV/m，最大值位置距线路中心 37m；工频磁感应强度最大值为 23.022 μ T，最大值位置距线路中心 39m。在导线对地高度为 8.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 6.671kV/m，最大值位置距线路中心 53m；工频磁感应强度最大值为 18.965 μ T，最大值位置距线路 39m。在导线对地高度 11.5m（满足工频电场强度 4kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.992kV/m，最大值位置距线路中心 54m；工频磁感应强度最大值为 11.754 μ T，最大值位置距线路中心 46m。在导线对地高度 20m（一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.376kV/m，最大值位置距线路中心 56m；工频磁感应强度最大值为 3.883 μ T，最大值位置距线路中心 48m。在导线对地线高为 7.5m（满足工频电场强度 10kV/m），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.199kV/m，最大值位置距线路中心 37m，工频磁感应强度最大值为 23.022 μ T，最大值位置距线路中心 39m。

针对导线型号为 JL3/G1A-300/70 的两个双回路并行，在导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.120kV/m，最大值位置距线路中心 37m；工频

磁感应强度最大值为 $23.022\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 39m 。在导线对地高度为 8.5m ，预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 6.606kV/m ，最大值位置距线路中心 53m ；工频磁感应强度最大值为 $18.965\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路 39m 。在导线对地高度 11.4m （满足工频电场强度 4kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 3.974kV/m ，最大值位置距线路中心 54m ；工频磁感应强度最大值为 $11.924\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 46m 。在导线对地高度 20m （一般线高），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 1.362kV/m ，最大值位置距线路中心 56m ；工频磁感应强度最大值为 $3.883\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 48m 。在导线对地线高为 7.5m （满足工频电场强度 10kV/m ），预测高度 1.5m 时，工频电场强度最大值为 8.120kV/m ，最大值位置距线路中心 37m ，工频磁感应强度最大值为 $23.022\mu\text{T}$ ，最大值位置距线路中心 39m 。

6.1.2.1.5 交叉跨越电磁环境影响分析

本项目 330kV 单回路在穆家沟附近钻越已建 ± 800 吉泉县，在杨峪村附近跨越已建 330kV 鹤柞线，交叉跨越处无环境敏感目标。

(1) 与直流线路交叉跨越的影响分析

直流线路的电磁环境影响评价因子为合成电场，交流线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。根据相关专家的咨询成果：

1) 直流线路的影响因子不会对交流线路的工频电场、工频磁场影响因子产生影响。

因此，本项目交流线路与其他直流线路交叉跨越时，本项目交流线路附近区域的工频电场和工频磁场水平基本维持其现状水平。

2) 交流线路的电磁环境影响评价因子工频电场、工频磁场不会与直流线路的影响因子合成电场产生叠加。但由于交叉跨越时被跨越交流线路导线本身具有屏蔽效应，会导致直流线路下方合成电场强度降低。

(2) 与交流输电线路交叉跨越的影响分析

本项目 330kV 单回路在杨峪村附近跨越已建 330kV 鹤柞线，跨越处被跨越的 330kV 鹤柞线最低地线高约 50m ，本项目导线至少要高出被跨越线路地线 5m ，则本项目最下侧导线至少线高为 55m ，该高度下地面 1.5m 高度的工频电场强度非常小（远小于 10kV/m 要求），本项目单回路在张家岗村附近钻越已建 330kV 张鹿线，钻越处被钻越的 330kV 张鹿线最低地线高约 70m ，本项目最上侧地线至少要低于被钻越线路最低导线 5m ，本

项目最下侧导线 50m，该高度下地面 1.5m 高度的工频电场强度非常小(远小于 10kV/m 要求)，因此交叉跨越处工频电场强度低于耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制要求，工频磁感应强度满足相应标准要求。

6.1.3 对电磁环境敏感目标的影响分析

6.1.3.1 变电站工程

根据电磁环境影响预测结果，本项目变电站工程附近的电磁环境敏感目标处工频电场强度满足 4kV/m 的标准限值要求，工频磁感应强度均满足 100 μ T 的标准限值要求。

6.1.3.2 输电线路工程

根据电磁环境影响预测结果，本项目输电线路工程附近相关电磁环境敏感目标预测结果见表 6.1-45。

当经过居民区时，根据电磁环境影响预测结果，本项目输电线路工程附近的电磁环境敏感目标处工频电场强度满足 4kV/m 标准限值要求，工频磁感应强度均满足 100 μ T 标准限值要求。

表 6.1-45 输电线路电磁环境敏感目标预测结果

序号	环境敏感目标			最近敏感目标房屋类型	环境敏感目标与项目位置关系				理论计算预测结果		备注
					预测线路高度		预测线高选取理由	与边导线位置关系	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
1	三岔河村	九组	住户	1层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.210	1.761	单回路 7-2 与单回路 6-2 并行
2	郝庄村	八组	管某家 1	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.985	12.622	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
			管某家 2	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.985	12.622	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
			住户 1	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低线高	约 5m	3.567	9.724	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
			住户 2	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.985	12.622	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
			住户 3	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.985	12.622	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
			住户 4	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低线高	约 10m	2.442	7.209	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
		四组	党某家	1层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.828	4.492	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
3	樵塬村	九组	李某家	2层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 25m	0.526	3.380	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
						4.5m			0.519	3.526	
		七组	张某家	1层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.828	4.492	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
	六组	管某家	1层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 15m	1.440	6.296	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行	

4	西窖村	五组	王某家	1层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.209	1.761	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
5	刘村	六组	王某家	2层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 15m	1.440	6.296	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
						4.5m			1.409	6.912	
						7.5m			1.342	7.330	
6	哑口粗	龙某家		1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.985	12.622	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
		住户 1		1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.985	12.622	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
		住户 2		1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.985	12.622	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
		住户 3		1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.985	12.622	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
		住户 4		3层平顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	约 20m	0.975	0.400	单回路 7-1 与单回路 6-1 并行
						4.5m			0.967	4.351	
						7.5m			0.948	4.661	
						10.5m			0.917	4.890	
7	十五里铺村	五组	罗某家	1层尖顶	12.7m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.996	13.679	单回路 7-1
			住户	1层尖顶	12.7m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.996	13.679	单回路 7-1
		一组	刘某家 1	1层平顶	14.0m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.414	11.945	单回路 7-1
						4.5m			3.990	16.444	
			杨某家	1层尖顶	14.0m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.414	11.945	单回路 7-1
									刘某家 2	1层平顶	14.0m
4.5m	3.834	12.933									
8	小龙峪村	郭某家 1		2层尖顶	15.5m	1.5m	最低达标线高	跨越	2.264	5.595	双回路 7-1 与变电站已有出线线路并行 (单双单双双)
						4.5m			2.694	8.585	

										并行)	
		郭某家 2	3 层尖顶	15.5m	1.5m	最低达标线高	跨越	2.264	5.595	双回路段 7-1 与变电站已有出线线路并行 (单双双双并行)	
	4.5m				2.694			8.585			
	7.5m				3.849			14.400			
		刘某家 2	2 层平顶	15.5m	1.5m	最低达标线高	约 5m	1.910	5.423	双回路段 7-1 与变电站已有出线线路并行 (单双双双并行)	
	4.5m				2.126			7.548			
	7.5m				2.617			10.894			
9	张家沟	住户		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.819	3.932	单回路段 2-2
10	下河村	六组	成某家 1	1 层尖顶	12.9m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.951	13.394	单回路段 2-2
			成某家 2	1 层尖顶	12.9m	1.5m	最低达标线高	约 15m	1.534	4.754	单回路段 2-2
11	伍竹园区	大西沟村	张某家	1 层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 25m	0.511	2.872	单回路段 2-2
						4.5m			0.503	3.002	
		官坊村	胡某家	2 层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.817	3.932	单回路段 2-1
						4.5m			0.801	4.185	
						7.5m			0.770	4.350	
		官坊村	郭某家 1	1 层平顶	14.1m	1.5m	最低达标线高	跨越	2.695	9.513	单回路段 3-2
						4.5m			3.042	12.843	
		官坊村	郭某家 2	2 层平顶	14.1m	1.5m	最低达标线高	跨越	2.695	9.513	单回路段 3-2
						4.5m			3.042	12.843	
						7.5m			3.965	17.856	
		官坊村	郭某家 3	2 层平顶	14.1m	1.5m	最低达标线高	跨越	2.695	9.513	单回路段 3-2
						4.5m			3.042	12.843	
7.5m	3.965					17.856					
官坊村	郭某家 4	1 层平顶	14.1m	1.5m	最低线高	约 10m	2.038	5.384	单回路段 3-2		
				4.5m			2.119	6.517			

			刘某家	1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.188	1.389	单回路 3-2
		东沟村	住户	1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.188	1.389	单回路 2-2
12	和平村	康某家		1 层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 35m	0.248	1.721	单回路 3-2
						4.5m			0.246	1.766	
		吴某家		2 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.819	3.932	单回路 2-2
						4.5m			0.803	4.185	
						7.5m			0.772	4.350	
		王某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.819	3.932	单回路 2-2
郭某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 5m	3.978	10.598	单回路 5-2		
13	葛条村	一组	曹某家 1	1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.188	1.389	单回路 3-2
			曹某家 2	1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 15m	1.440	6.296	单回路 4-1 与单回路 5-1 并行
		二组	张某家	1 层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 25m	0.526	3.380	单回路 4-1 与单回路 5-1 并行
						4.5m			0.519	3.526	
14	过风楼村	陈某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 10m	2.783	8.858	单回路 2-1
15	赵家河村	住户		1 层尖顶	12.7m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.996	13.680	单回路 5-1
		何某家		1 层尖顶	11.5m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.949	12.486	双回路 4-1 (双回路 3-1)
		朱某家		1 层尖顶	11.5m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.949	12.486	双回路 4-1 (双回路 3-1)
		张某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 25m	1.423	5.693	单回路 5-1
16	南家埡村	陈某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.357	2.833	双回路 4-1 与双回路 2-1 并行
		阮某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.122	0.714	双回路 5-1
						4.5m			0.124	0.752	附近有 2 层平顶
						7.5m			0.128	0.786	
朱某家		2 层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 25m	0.509	2.872	单回路 1-1		

						4.5m			0.502	3.002	
						7.5m			0.488	3.086	
17	鱼塘村	二组	南某家	1层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 10m	2.783	8.858	单回路段 1-1
					4.5m				2.762	10.451	
					7.5m				2.647	11.624	附近有 2 层平顶
18	黄土凸村	许某家		1层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 30m	3.344	2.188	单回路段 1-1
					4.5m				3.340	2.261	附近有 1 层平顶
19	洛峪沟村	周某家		2层尖顶	16.3m	1.5m	最低线高	约 3m	2.682	7.614	单回路段 1-1
						4.5m			2.990	10.082	
		刘某家		2层平顶	16.3m	1.5m	最低达标线高	跨越	2.688	9.513	单回路段 1-1
						4.5m			3.033	12.843	
7.5m	3.954	17.855									
20	沟口社区	八组	张某家	2层平顶	14.5m	1.5m	最低达标线高	约 5m	2.997	7.962	单回路段 1-1
					4.5m				3.299	10.519	
					7.5m				3.969	14.452	
21	中村街社区	六组	徐某家	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.991	13.536	单回路段 1-1
			杨某家 1	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.991	13.536	单回路段 1-1
			杨某家 2	1层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	约 15m	1.531	4.775	单回路段 1-1
22	寺背沟村	五组	陈某家	1层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 25m	0.509	2.872	单回路段 1-1
		小沟	朱某家	1层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.187	1.389	单回路段 1-1
23	叶家湾村	叶某家		1层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 25m	0.509	2.872	单回路段 1-1
					4.5m				0.502	3.002	
24	黑沟村	朱某家		1层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.817	3.932	单回路段 1-1
						4.5m			0.801	4.185	
		柯某家		1层平顶	14.1m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.414	11.824	单回路段 1-1
						4.5m			3.982	16.261	

25	商路河村	范某家 1		1 层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.991	13.536	单回路段 1-1
		范某家 2		2 层平顶	12.8m	1.5m	最低线高	约 15m	1.531	4.775	单回路段 1-1
						4.5m			1.531	5.418	
7.5m	1.520	6.030									
26	湘子店村	姚家沟	杨某家	1 层平顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.817	3.932	单回路段 1-1
						4.5m			0.801	4.185	
27	七星沟村	尹某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 35m	0.247	1.721	单回路段 1-1
		明某家		1 层尖顶	12.8m	1.5m	最低达标线高	跨越	3.991	13.536	单回路段 1-1
28	八十河村	陈某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 15m	1.439	5.693	附近有 2 层平顶
						4.5m			1.407	6.260	
						7.5m			1.338	6.642	
29	长沙沟口村	刘某家		2 层斜顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.187	1.389	单回路段 1-1
						4.5m			0.186	1.418	
30	南院村	刘某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 15m	1.439	5.693	单回路段 1-1
31	南丈沟村	张某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 5m	3.984	10.494	单回路段 1-1
32	二郎庙村	王某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 40m	0.187	1.389	单回路段 1-1
33	西湾村	李某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 25m	0.509	2.872	单回路段 1-1
		简某家		1 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 15m	1.439	5.693	单回路段 1-1
34	碾盘村	陈某家		3 层尖顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 20m	0.817	3.932	单回路段 1-1
35	张家岗村	王某家		2 层斜顶	8.5m	1.5m	最低设计线高	约 10m	2.783	8.858	单回路段 1-1
						4.5m			2.762	10.451	

注:

①本项目环境敏感目标为根据当前可研设计阶段路径调查的环境敏感目标,随着项目设计的深入和施工定位,环境敏感目标及其与项目的位置关系可能发生变化。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

6.1.4.1 变电站工程电磁环境影响评价结论

本次环评选用杨家山（元墩）330kV 开关站、渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站、富平 330kV 变电站、咸林 330kV 变电站作为变电站工程电磁环境影响类比对象，根据类比监测结果，类比对象站界工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。根据类比可行性分析可以预测本项目变电站工程投入运行后，站界及站外环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

6.1.4.2 输电线路工程电磁环境影响评价结论

根据输电线路模式预测结果，本项目输电线路投入运行后，输电线路沿线的环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站工程

变电站工程包括：山阳 330kV 开关站新建工程、鹿城 330kV 电缆终端站新建工程、鹿城 330kV 变电站扩建工程、鹤城 330kV 变电站扩建改造工程。

（1）山阳 330kV 开关站

本项目山阳 330kV 开关站本次不上主变及 110kV 配电装置，仅上 330kV 配电装置及其配套设备，无噪声设备，无噪声源，项目建成后基本不会改变该处的噪声水平；已对山阳 330kV 开关站及四周声环境敏感目标现状进行了噪声监测，监测达标，可以反映项目建成后开关站及四周环境敏感目标处的噪声影响情况。

（2）鹿城 330kV 电缆终端站

本项目鹿城 330kV 电缆终端站本次上 330kV 配电装置，无噪声设备，无噪声源，项目建成后基本不会改变该处的噪声水平；已对鹿城 330kV 电缆终端站及四周声环境敏

感目标现状进行了噪声监测，监测达标，可以反映项目建成后电缆终端站及四周环境敏感目标处的噪声影响情况。

(3) 鹿城 330kV 变电站

本项目鹿城 330kV 变电站本次进行 330kV 间隔扩建，不新增主要电气设备，无新增噪声设备，间隔扩建工程对声环境影响很小；已对鹿城 330kV 变电站及四周声环境敏感目标现状进行了噪声监测，监测达标，可以反映本项目建成后变电站及四周环境敏感目标处的噪声影响情况。

(4) 鹤城 330kV 变电站

本项目鹤城 330kV 变电站本次进行 330kV 间隔扩建，不新增主要电气设备，无新增噪声设备，间隔扩建工程对声环境影响很小；已对鹤城 330kV 变电站及四周声环境敏感目标现状进行了噪声监测，监测达标，可以反映本项目建成后变电站及四周环境敏感目标处的噪声影响情况。

6.2.2 输电线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，架空线路声环境影响预测采用类比评价。

6.2.1.1 类比评价

本项目输电线路采用类比评价分析运行期的声环境影响。

(1) 类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级、导线型式、排列方式等因素类似，运行的输电线路。

(2) 类比对象选取

本项目单回路及其并行线路选用 330kV 马碛 I 线进行类比分析，330kV 马碛 I 线最低导线线高约 12m，属于较低的 330kV 等级线路，可以作为本项目类比情景中比较保守的线路预测高度。

本项目同塔双回路及其并行线路选用 330kV 金柞 I、II 线进行类比分析，330kV 金柞 I、II 线最低导线线高约 14.5m，属于较低的 330kV 等级线路，可以作为本项目类比情景中比较保守的线路预测高度。

本项目线路与类比对象的可比性分析见表 6.2-1，表 6.2-2。

表 6.2-1 本项目单回路及其并行线路与类比对象相关情况比较一览表

项目	本项目输电线路	类比线路	结果
	330kV 单回路及其并行线路	330kV 马硇 I 线	
电压等级	330kV	330kV	相同
导线型号	JL3/G1A-300/40 JL3/G1A-400/35 JL3/G1A-400/50 JL3/G1A-300/70	G1A-300/40	相似
导线分裂数	2 分裂	2 分裂	相同
架线方式	单回路及其并行线路	单回路	相似
排列方式	三角排列	三角排列	相同
架设高度	/	12m	相近
地理位置	商洛市	宝鸡市	相近

表 6.2-2 本项目同塔双回路及其并行线路与类比对象相关情况比较一览表

项目	本项目输电线路	类比线路	结果
	330kV 同塔双回路及其并行线路	330kV 金柞 I、II 线	
电压等级	330kV	330kV	相同
导线型号	JL3/G1A-300/40 JL3/G1A-400/35 JL3/G1A-400/50 JL3/G1A-300/70	G1A-300/40	相似
导线分裂数	2 分裂	2 分裂	相同
架线方式	同塔双回路及其并行线路	同塔双回路	相似
排列方式	鼓型排列，逆向序	鼓型排列，逆向序	相同
架设高度	/	14.5m	相近
地理位置	商洛市	安康市	相近

由表 6.2-1 可知，330kV 马硇 I 线与本项目输电线路（单回路及其单回路并行线路）电压等级、导线分裂数、排列方式相同，导线型号、架线方式相似，架设高度（居民区一般线高约 20m，类比线路高偏保守）、地理位置相近。因此选用 330kV 马硇 I 线作为本项目输电线路（单回路及其单回路并行线路）的声环境影响分析类比对象是可行的。

由表 6.2-2 可知，330kV 金柞 I、II 线与本项目输电线路（同塔双回路及其并行线路）电压等级、导线分裂数、排列方式相同，导线型号、架线方式相似，架设高度（居民区一般线高约 20m，类比线路高偏保守）、地理位置相近。因此选用 330kV 马硇 I 线作为本项目输电线路（单回路及其单回路并行线路）的声环境影响分析类比对象是可行的。

（3）类比监测因子

等效连续 A 声级。

(4) 监测方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

(5) 类比监测单位、监测时间、监测仪器

1) 监测单位

330kV 马碛 I 线监测单位为国网（西安）环保技术中心有限公司。

330kV 金柞 I、II 线监测单位为国网（西安）环保技术中心有限公司。

2) 监测时间

330kV 马碛 I 线监测时间为 2022 年 9 月 20 日 21 日。

330kV 金柞 I、II 线监测时间为 2021 年 12 月 11 日~15 日。

3) 监测仪器

330kV 马碛 I 线监测仪器见表 6.2-3，330kV 金柞 I、II 线监测仪器见表 6.2-4。

表 6.2-3 330kV 马碛 I 线监测仪器一览表

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
AWA6228+ 声级计	20~132dB(A)	00316214	ZS20221710J	2023 年 8 月 3 日
AWA6021A 声校准器	94dB	1009370	ZS20221721J	2023 年 8 月 7 日

表 6.2-4 330kV 金柞 I、II 线监测仪器一览表

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
AWA6228+ 声级计	20~132dB(A)	00316215	ZS20211664J	2022 年 8 月 2 日
AWA6021A 声校准器	94dB	1009377	ZS20211675J	2022 年 8 月 2 日

(6) 类比监测工况

330kV 马碛 I 线监测期间运行工况见表 6.2-5，330kV 金柞 I、II 线监测期间运行工况见表 6.2-6。

表 6.2-5 330kV 马碛 I 线监测期间运行工况一览表

项目	U 电压 (kV)	I 电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)
马碛 I 线	356.92~357.94	114.79~134.82	68.69~81.54	-8.58~-17.22

表 6.2-6 330kV 金柞 I、II 线监测期间运行工况一览表

项目	U 电压 (kV)	I 电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)
金柞 I 线	345.9	121.3	132.7	21.4
金柞 II 线	345.9	120.7	129.5	21.2

(7) 监测期间环境条件

330kV 马碛 I 线监测期间环境条件见表 6.2-7, 330kV 金柞 I、II 线监测期间环境条件见表 6.2-8。

表 6.2-7 330kV 马碛 I 线监测期间环境条件

项目	天气	温度 °C	湿度 %	风速 m/s
数值	阴	14.6~26.7	63.8~75.8	1.0~1.6

表 6.2-8 330kV 金柞 I、II 线监测期间环境条件

项目	天气	温度 °C	湿度 %	风速 m/s
数值	晴	0.9~9.6	35.6~46.3	<1.7

(8) 类比监测布点

330kV 马碛 I 线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南断面展开监测, 测至边导线外 50m 处止。

330kV 金柞 I、II 线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西断面展开监测, 测至边导线外 50m 处止。

(9) 类比监测结果

1) 330kV 马碛 I 线

330kV 马碛 I 线断面展开声环境监测数据来源于《宝鸡南 330kV 输变电工程环境现状检测报告》(XDHJ/2022-079JC) 中 330kV 马碛 I 线的监测结果。

330kV 马碛 I 线断面展开噪声值昼间为 35~38dB(A), 夜间为 33~35dB(A)。

2) 330kV 金柞 I、II 线

330kV 金柞 I、II 线断面展开声环境监测数据来源于《安康 750kV 变电站 330kV 送出工程环境现状检测报告》(XDHJ/2021-079JC) 中 330kV 金柞 I、II 线的监测结果。

330kV 金柞 I、II 线断面展开噪声值昼间为 32~35dB(A), 夜间为 32~34dB(A)。

(10) 类比监测结果分析

类比的 330kV 马砭 I 线、330kV 金柞 I、II 线断面展开噪声值均低于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求，由此可以预测，本项目拟建 330kV 输电线路投入运行后，沿线产生的噪声对环境的影响很小。

（11）不利气象条件下得噪声影响分析

在空气湿度较大的天气情况下，因水滴聚集在导线上更容易产生电晕放电，产生噪声。在恶劣天气（如雨天），线路的噪声会因电晕而加剧，但此时环境噪声也很高，线路运行产生的噪声在雨天基本被环境噪声掩盖，叠加环境背景值后，基本与现状噪声保持一致，因此，线路产生的噪声对环境的影响很小。

在细雨或雪天由于空气湿度大，使得电晕放电增强，电晕噪声增加，理论对周边声环境敏感目标的影响会有所增大，但本项目线路距地面高度较高，居民点较为分散，且在此种天气下，线路走廊下活动的居民相对较少，可能受影响的人口较少。因此，线路产生的噪声对环境的影响较小。

6.2.3 对声环境敏感目标的影响分析

6.2.3.1 变电站工程

根据定性分析，本项目变电站工程附近相关声环境敏感目标处的噪声值能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

6.2.3.2 输电线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“进行敏感目标声环境影响评价时，以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量”的规定，确定本项目声环境敏感目标处的噪声预测结果见表 6.2-9。

表 6.2-9 声环境敏感目标预测结果

序号	环境敏感目标			与边导线 位置关系	现状测量值 /dB(A)		贡献值 /dB(A)		预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		达标情况
					昼间	夜间	昼间	夜间	夜间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	三河岔村	九组	住户	约 40m	36	34	35	33	38	36	2	3	55	45	达标
2	郝庄村	八组	管某家 1	跨越	36	34	38	35	40	38	4	4	55	45	达标
			管某家 2	跨越	35	33	38	35	40	37	5	4	55	45	达标
			住户 1	约 5m	36	33	37	35	40	37	4	4	55	45	达标
			住户 2	跨越	35	33	38	35	40	37	5	4	55	45	达标
			住户 3	跨越	35	33	38	35	40	37	5	4	55	45	达标
			住户 4	约 10m	36	34	37	35	40	38	4	4	55	45	达标
		四组	党某家	约 20m	35	33	37	34	39	36	4	3	55	45	达标
3	樵塬村	九组	李某家	约 25m	34	33	36	34	38	36	4	3	55	45	达标
		七组	张某家	约 20m	35	33	37	34	39	36	4	3	55	45	达标
		六组	管某家	约 15m	36	33	37	34	40	36	4	3	55	45	达标
4	西窖村	五组	王某家	约 40m	35	33	35	33	38	36	3	3	55	45	达标
5	刘村	六组	王某家	约 15m	35	33	37	34	39	36	4	3	55	45	达标
6	哑口粗	龙某家		跨越	38	36	38	35	41	38	3	2	70	55	达标
		住户 1		跨越	37	36	38	35	40	38	3	2	70	55	达标
		住户 2		跨越	38	36	38	35	41	38	3	2	70	55	达标
		住户 3		跨越	47	38	38	35	48	40	1	2	70	55	达标
		住户 4		约 20m	51	41	37	34	51	42	0	1	70	55	达标
7	十五里铺村	五组	罗某家	跨越	39	36	38	35	42	38	3	2	55	45	达标
			住户	跨越	39	36	38	35	42	38	3	2	55	45	达标
		一组	刘某家 1	跨越	40	37	38	35	42	39	2	2	55	45	达标
			杨某家	跨越	41	37	38	35	43	39	2	2	55	45	达标
			刘某家 2	约 3m	40	36	38	35	42	38	2	2	55	45	达标

8	小龙峪村	郭某家 1		跨越	42	38	35	34	43	39	1	1	60	50	达标	
		郭某家 2		跨越	42	39	35	34	43	40	1	1	60	50	达标	
		刘某家 2		约 5m	41	38	35	34	42	39	1	1	60	50	达标	
9	张家沟	住户		约 20m	34	33	37	34	39	36	5	3	55	45	达标	
10	下河村	六组	成某家 1		跨越	35	34	38	35	40	38	5	4	55	45	达标
			成某家 2		约 15m	35	34	37	34	39	37	4	3	55	45	达标
11	伍竹园区	大西沟村	张某家		约 25m	35	34	36	34	38	37	3	3	55	45	达标
		官坊村	胡某家		约 20m	47	44	37	34	47	44	0	0	70	55	达标
			郭某家 1		跨越	48	45	38	35	48	45	0	0	70	55	达标
			郭某家 2		跨越	48	44	38	35	48	44	0	0	70	55	达标
			郭某家 3		跨越	47	44	38	35	48	44	1	0	70	55	达标
			郭某家 4		约 10m	47	43	37	35	47	44	0	1	70	55	达标
		刘某家		约 40m	35	34	35	33	38	36	3	2	55	45	达标	
东沟村	住户		约 40m	34	33	35	33	38	36	4	3	55	45	达标		
12	和平村	康某家		约 35m	36	34	36	33	39	36	3	2	55	45	达标	
		吴某家		约 20m	36	34	37	34	40	37	4	3	55	45	达标	
		王某家		约 20m	36	34	37	34	40	37	4	3	55	45	达标	
		郭某家		约 5m	35	34	37	35	39	38	4	4	55	45	达标	
13	葛条村	一组	曹某家 1		约 40m	39	35	35	33	40	37	1	2	55	45	达标
			曹某家 2		约 15m	37	35	37	34	40	38	3	3	55	45	达标
		二组	张某家		约 25m	37	35	36	34	40	38	3	3	55	45	达标
14	过风楼村	陈某家		约 10m	40	36	37	35	42	38	2	2	55	45	达标	
15	赵家河村	住户		跨越	35	34	38	35	40	38	5	4	55	45	达标	
		何某家		跨越	34	33	35	34	38	36	4	3	55	45	达标	
		朱某家		跨越	34	33	35	34	38	36	4	3	55	45	达标	
		张某家		约 25m	35	33	36	34	38	36	3	3	55	45	达标	

16	南家埡村	陈家		约 20m	35	34	34	33	38	36	3	2	60	50	达标
		阮某家		约 40m	35	34	33	32	37	36	2	2	60	50	达标
		朱某家		约 25m	40	37	36	34	42	39	2	2	55	45	达标
17	鱼塘村	二组	南某家	约 10m	35	34	37	35	39	38	4	4	55	45	达标
18	黄土凸村	许某家		约 30m	35	34	36	33	38	36	3	2	55	45	达标
19	洛峪沟村	周某家		约 3m	36	34	38	35	40	38	4	4	55	45	达标
		刘某家		跨越	35	34	38	35	40	38	5	4	55	45	达标
20	沟口社区	八组	张某家	约 5m	35	34	37	35	39	38	4	4	55	45	达标
21	中村街社区	六组	徐某家	跨越	35	34	38	35	40	38	5	4	55	45	达标
			杨某家 1	跨越	35	34	38	35	40	38	5	4	55	45	达标
			杨某家 2	约 15m	34	33	37	34	39	36	5	3	55	45	达标
22	寺背沟村	五组	陈家	约 25m	36	34	36	34	39	37	3	3	55	45	达标
		小沟	朱某家	约 40m	35	34	35	33	38	36	3	2	55	45	达标
23	叶家湾村	叶某家		约 25m	35	33	36	34	38	36	3	3	55	45	达标
24	黑沟村	朱某家		约 20m	36	34	37	34	40	37	4	3	55	45	达标
		柯某家		跨越	36	34	38	35	40	38	4	4	55	45	达标
25	商路河村	范某家 1		跨越	40	36	38	35	42	38	2	2	55	45	达标
		范某家 2		约 15m	42	37	37	34	43	39	1	2	55	45	达标
26	湘子店村	姚家沟	杨某家	约 20m	35	33	37	34	39	36	4	3	55	45	达标
27	七星沟村	尹某家		约 35m	35	34	36	33	38	36	3	2	55	45	达标
		明某家		跨越	35	34	38	35	40	38	5	4	55	45	达标
28	八十河村	陈家		约 15m	35	34	37	34	39	37	4	3	55	45	达标
29	长沙沟口村	刘某家		约 40m	35	33	35	33	38	36	3	3	55	45	达标
30	南院村	刘某家		约 15m	41	36	37	34	42	38	1	2	55	45	达标
31	南丈沟村	张某家		约 5m	36	34	37	35	40	38	4	4	55	45	达标
32	二郎庙村	王某家		约 40m	37	35	35	33	39	37	2	2	55	45	达标

33	西湾村	李某家	约 25m	35	35	36	34	38	38	3	3	55	45	达标
		简某家	约 15m	35	35	37	34	39	38	4	3	55	45	达标
34	碾盘村	陈某家	约 20m	35	34	37	34	39	37	4	3	55	45	达标
35	张家岗村	王某家	约 10m	35	34	37	35	39	38	4	4	55	45	达标

注:

①本项目环境敏感目标为根据当前可研设计阶段路径调查的环境敏感目标，随着项目设计的深入和施工定位，环境敏感目标及其与项目的位置关系可能发生变化。

6.2.4 声环境影响评价结论

6.2.4.1 变电站工程声环境影响评价结论

根据定性分析结果，山阳 330kV 开关站本次建成后对周围环境的影响很小，基本不会改变周围的声环境水平。

根据定性分析结果，鹿城 330kV 电缆终端站本次建成后对周围环境的影响很小，基本不会改变周围的声环境水平。

根据定性分析结果，鹿城 330kV 变电站本次间隔扩建建设后对周围环境的影响很小，基本不会改变周围的声环境水平。

根据定性分析结果，鹤城 330kV 变电站本次间隔扩建建设后对周围环境的影响很小，基本不会改变周围的声环境水平。

6.2.4.2 输电线路工程声环境影响评价结论

根据输电线路类比分析，本项目投入运行后，输电线路沿线及声环境敏感目标处的噪声均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

6.2.4.3 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表见表 6.2-12。

表 6.2-12 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		

	标处噪声值			
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目 标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）	监测点位数（96）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 变电站工程

（1）山阳 330kV 开关站

山阳 330kV 开关站运行期无生产废水，主要为站内工作人员产生的生活污水。

根据可研资料，山阳 330kV 开关站三班运行，每班按 10 人考虑，每天生活用水量约 1.05m³/d，污水产生系数按 0.8 计，每天产生生活污水量约 0.84m³/d，站内建设有化粪池，污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。

（2）鹿城 330kV 电缆终端站

鹿城 330kV 电缆终端站运行期不会产生生活污水，不会对水环境产生不良影响。

（3）鹿城 330kV 变电站

鹿城 330kV 变电站前期工程已建成地埋式生活污水处理装置，经处理后用于抑尘喷洒，不外排。本期仅进行 330kV 间隔扩建，不新增人员，故不会增加生活污水量，不会对水环境产生不良影响。

（4）鹤城 330kV 变电站

鹤城 330kV 变电站前期工程已建成地埋式生活污水处理装置，经处理后用于抑尘喷洒，不外排。本期仅进行 330kV 间隔扩建，不新增运行维护人员，故不会增加生活污水量，不会对水环境产生不良影响。

6.3.2 输电线路工程

本项目输电线路运行期间无废、污水产生，不会对水环境造成影响。

6.4 固体废物影响分析

（1）生活垃圾

山阳 330kV 变电站内设有垃圾桶，生活垃圾分类收集后，运送至站外附近的垃圾转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

鹿城 330kV 电缆终端站运行期无固体废物产生，不会对当地环境产生影响。

鹿城 330kV 变电站本次仅进行 330kV 间隔扩建，不新增人员，无新增生活垃圾量，沿用前期已有设施，不会对周围环境产生影响。

鹤城 330kV 变电站本次仅进行 330kV 间隔扩建，不新增人员，无新增生活垃圾量，沿用前期已有设施，不会对周围环境产生影响。

(2) 废铅蓄电池

根据《国家危险废物名录》，废铅蓄电池的废物类别为“HW31 含铅废物”，废物代码为“900-052-31”。变电站铅蓄电池只作为日常停电备用，定期进行抽检，变电站铅蓄电池经检测，不能满足生产要求的铅蓄电池作退役处理，经鉴定无法再利用的作为危险废物，暂存在危废暂存间内，严格按照危险废物管理规定处置，及时交由有资质的单位处理，不会对周围环境产生影响。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），符合规范要求的危废暂存间应做到防风、防雨、防晒，危废暂存间应为混凝土结构，地面加强基础防渗，防渗层至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

输电线路运行期不产生固体废物，不会对环境造成影响。

6.5 环境风险分析

根据《国家危险废物名录》，废变压器油的废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-220-08”。

山阳 330kV 开关站本次不上主变，无含油设备，不会对周围环境产生影响。

鹿城 330kV 电缆终端站内无含油设备，不会对周围环境产生影响。

鹿城 330kV 变电站本次仅进行间隔扩建，无新增含油设备，不会对周围环境产生影响。

鹤城 330kV 变电站本次仅进行间隔扩建，无新增含油设备，不会对周围环境产生影响。

7 生态环境影响预测与评价

7.1 评价等级与评价范围

7.1.1 评价等级

本项目采用一档跨越陕西丹凤丹江国家湿地公园（线路跨越 0.528km），依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态影响评价工作等级判定，确定本项目穿越生态保护红线段（共涉及 56.578km）和涉及秦岭重点保护区保护单元段（山阳-鹿城 330kV 线路涉及 6.912km）为二级评价，输变线路穿越生态保护红线和秦岭重点保护区段中涉及桩基占地、施工便道占地等地表扰动段按二级评价重点分析评价，其余跨越段不涉及永久及临时占地的，可按三级评价开展工作。项目不涉及生态保护红线区段为三级评价。

7.1.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态环境影响评价范围的规定，确定本项目涉及的变电站生态环境评价范围为厂界外 500m；穿越非生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为线路中心两侧各 300m 内的带状区域；穿越生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为线路中心线向两侧外延 1000m，两端外延 1000m 内的带状区域。

本项目部分输电线路经过陕西省生态保护红线和秦岭重点保护区，确定其生态评价范围为线路中心线向两侧外延 1000m，两端外延 1000m 内的带状区域，其余线路未经过生态敏感区及生态保护红线区，确定其生态环境评价范围为中心两侧各 300m 内的带状区域。

7.1.3 评价时段

分施工期和运行期两个时段进行评价。生态现状调查水平年为 2023 年。

7.2 环境影响评价因子筛选

7.2.1 施工期

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），施工期生态环境影响途径分析主要从选线、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) 选线

选线阶段对生态环境影响途径主要为线路是否经过生态环境敏感区，线路建设长度及施工占地、植被破坏等方面。本项目输电线路选线未经过自然保护区、饮用水水源地等敏感区，线路经过的丹凤丹江国家湿地公园采用一档跨越，线路沿线地貌主要以山地为主，植被主要为山区林地和农作物为主。施工过程中尽量利用现有道路进行材料运输，车辆及施工机械无法到达处采用索道或通过临时便道采用人抬马拉的形式运输建设材料，降低了项目施工临时占地。项目地处秦岭山区，成片划定了生态保护红线，项目输电线路无法全部避让生态保护红线区，在满足设计要求及施工条件的情况下，优化施工方案，减少施工占地及植被破坏，降低项目建设对生态保护红线区的影响。

(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。施工组织主要包括施工道路选择、营地设置、牵张场设置、材料场设置、材料运输等，本项目施工道路尽量选择已有道路，施工营地、材料站等尽量租用沿线已有空置场地，牵张场等尽量利用施工过程中临时占地，材料运输因地制宜选择适用车辆、索道、畜力运输等形式减少临时占地面积及植被破坏。

(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、植被破坏、动物扰动、水土流失等。施工工艺主要包括基础开挖建设、铁塔组立、架线等，不同施工形式对生态环境影响程度各不相同。施工过程中采用机械人工相配合的形式减少施工临时占地面积、植被破坏，施工中尽量选用低噪声设备，降低施工建设对周围动物的扰动，对于土壤裸露区域及时进行密目网苫盖处置，降低水土流失。

(4) 环境敏感区

项目输电沿线已避让自然保护区、饮用水水源地等环境敏感区，项目对陕西丹凤丹江国家湿地公园采用一档跨越，因项目整体位于秦岭范围内，因此项目施工建设阶段主要对秦岭生态环境造成影响。项目输电线路选线避让了秦岭核心保护区，仅经过一般保护区和少部分重点保护区（6.912km），施工过程中采取了相应环保措施，降低施工建设对秦岭生态环境的影响。另外线路沿线主要经过山区，成片划定了生态保护红线，本项目输电线路无法避让沿线生态红线，线路在占用生态保护红线的前提下，采取掏挖基础、高低腿设计，减少施工过程中占地面积及林木砍伐，施工过程中采用索道运输、开辟人畜施工便道等形式减少项目占地及植被影响，建成运行结合现代化无人机巡查等形

式，降低生态环境影响。

7.2.2 运行期

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。

本项目输电线路建成投运后，线路运行由线路两端变电站运维调度人员控制，线路巡查维护由该区域线路保线维护部门承担，其对生态环境影响主要为巡线人员对临近线路的高大林木进行修枝砍伐及巡线人员对沿线动物扰动。

因线路所经地区多为山地，导线架设高度较高，巡线过程中林木修枝砍伐量很少，基本不会对沿线植被造成影响。巡线人员对线路定期巡查，不会在线路周边长期活动，对沿线动物惊扰较小，不会对沿线动物生存繁殖等造成影响。

项目生态影响途径及评价因子筛选结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 生态影响途径及评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久/临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、材料运输造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工噪声对保护对象的干扰	间接影响、不可逆影响、短期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

生境	连通性	输电线路对鸟类的阻隔	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	物种组成、群落结构	占地区植被恢复生物群落组成较简单	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度	运行期基本无影响	—	—
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对沿线动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

7.3 生态现状调查与评价

7.3.1 生态环境调查和评价方法

在线路沿线开展了生态敏感区、生物资源等资料的收集工作。调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)。

利用野外调查和收集的资料,采用生态机理分析法、类比分析法、景观生态学评价方法等方法进行评价分析。

7.3.1.1 基础资料收集

收集整理评价区现有的能反映生态现状或生态本底的资料,在综合分析现有资料的基础上,确定实地考察的重点区域及考察路线。

7.3.1.2 陆生生物资源调查

(1) GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础,根据室内判读的植被与土地利用类型初图,现场核实判读的正误率,并对每个 GPS 取样点作如下记录:

- 1) 海拔表读出测点的海拔值和经纬度;
- 2) 记录样点植被类型,以群系为单位,同时记录坡向、坡度、土壤类型等;
- 3) 记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况;
- 4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

(2) 植被和陆生植物调查

在对评价区生物资源历年资料检索分析的基础上,根据工程方案确定调查路线及调查时间。2023 年 3 月评价组相关专业技术人员对线路沿线植物及植被进行了现场调查,实地调查采取样线与样方调查相结合的方法,确定评价区植物种类、植被类型及群系等,

对重点保护野生植物、古树名木的调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行，对有疑问植物还采集了凭证标本并拍摄照片。

1) 调查路线选取

调查时以重点施工区域(如塔基、穿(跨)越敏感区等)为中心，向四周辐射调查。调查时采用线路调查与样方调查相结合的方式进行，即在评价区内按不同方向选择具有代表性的线路沿线进行调查，沿途记录植物种类、观察生境、测量胸径、目测盖度等，对集中分布的植物群落进行样方调查。

2) 样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推测评价区植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价区的植被进行样方调查中，采取的原则是：考虑到工程线路较长，沿线生态影响因素复杂多变，调查选取的植物样方点位涵盖了重点施工区域(主要为塔基区及工程临时占地区)、植被良好的区域、生态敏感区（生态保护红线内）及工程邻近区域，调查不同海拔、坡度、坡向的植被，并考虑样方布点的均匀性，针对性地设置样方点。

工程沿线区域内植被分布受地形及气候的影响较大，植被类型分布具有一定的垂直分布，植被类型主要包含了针叶林、阔叶林、灌丛、草丛和水生植被。鉴于本次工程不涉及到占用水生植被，因此，本次样地点位设置不含水生植物，样方点位设置包含除水生植物外的其他所有的植被类型，且具备到可达性和可操作性。

①样方点的设置应避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被，在群落内植物变化较大的情况，可进行增加设点，针对不同区域的植被类型尽量做到不重复抽样，尽可能全面的反映评价区植被状况。

②尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

③针对评价区涉及不同类型的敏感区进行抽样调查，尽量反应敏感区内及周边植被分布状况。

以上原则保证了样方点布置的代表性，调查结果中的植被能反映评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

3) 植物种类调查

植物种类调查采取样线调查与重点调查相结合的方法，对一般区域采取样线调查，在生态敏感区、重点施工区及植被状况良好的区域进行重点调查；对重点保护野生植物、

古树名木的调查中，首先向地方林业局及保护区管理部门查询工程沿线是否有分布，然后对工程可能影响到的重点保护植物和古树名木进行现场实地调查、访问调查及复核调查。通过调查，明确评价区及占地区植物种类，明确重点保护野生植物和古树名木的种类、数量、分布、生存状况及其与工程的区位关系、工程影响方式等。

4) 植被及群系调查

在实地调查的基础上，结合评价区植被情况，确定典型的群落地段，采用典型样方法进行群落调查。根据评价区群落特点，乔木群落样方面积设置为 20m×20m，灌丛样方面积设置为 5m×5m，灌草丛样方面积设置为 1m×1m，记录样方内所有植物种类，选取的植物群落应涵盖针叶林、阔叶林、竹林、灌丛及灌草丛等常见且具有代表性的类型。实地调查时，在评价区内设置了多个样地及调查点，最终根据样地及调查点内植被情况，共设 63 个植物样方调查点，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 本次评价生态样方调查点统计表

样方编号	植被群系	日期	地点	地形	海拔	坡向	坡度	样方面积
1	栓皮栎群系	2023.03.02	商洛市商南县杨家村附近	山地	419.2m	东 100°	34°	20×20m ²
2	青桐树群系	2023.03.02	商洛市商南县沙沟口附近	山地	397.0m	西南 240°	38°	20×20m ²
3	栓皮栎群系	2023.03.02	商洛市商南县瓜山村附近	山地	425.6m	东 110°	41°	20×20m ²
4	栓皮栎群系	2023.03.02	商洛市商南县何家庄附近	山地	376.5 m	南 165°	32°	20×20m ²
5	栓皮栎群系	2023.03.03	商洛市商南县何家庄附近	山地	322.2 m	东南 139°	41°	20×20m ²
6	野蔷薇群系	2023.03.03	商洛市商南县韩家寨附近	山地	308.3m	东北 28°	27°	5×5m ²
7	草地	2023.03.03	商洛市商南县桑树坪附近	山地	393.2m	西南 242°	17°	1×1m ²
8	栓皮栎群系	2023.03.03	商洛市商南县徐家台附近	山地	620.9m	西 279°	27°	20×20m ²
9	黑籽树群系	2023.03.03	商洛市商南县双垣村附近	山地	609.9m	东南 120°	23°	20×20m ²
10	黑籽树群系	2023.03.03	商洛市商南县寨子沟附近	山地	401.8m	东南 141°	46°	5×5m ²
11	白杨群系	2023.03.03	商洛市商南县老龙沟附近	山地	339.5m	东 110°	29°	20×20m ²
12	香椿群系	2023.03.03	商洛市商南县老龙沟附近	山地	343.9m	北 0°	28°	20×20m ²
13	栓皮栎群系	2023.03.04	商洛市商南县江西沟村附近	山地	427.6m	东 85°	46°	20×20m ²
14	栓皮栎群系	2023.03.04	商洛市商南县左家湾附近	山地	334.7m	北 347°	48°	20×20m ²
15	黑籽树群系	2023.03.04	商洛市商南县左家湾附近	山地	439.0m	东 54°	57°	20×20m ²
16	桦树群系	2023.03.04	商洛市商南县担水台附近	山地	439 m	北 347°	48°	20×20m ²
17	青桐树群系	2023.03.04	商洛市商南县担水台附近	山地	471.3m	西北 303°	32°	20×20m ²
18	锦鸡儿群系	2023.03.04	商洛市商南县担水沟附近	山地	426.6m	南 164°	28°	5×5m ²
19	栓皮栎群系	2023.03.04	商洛市商南县罗家湾附近	山地	516.9m	东北 39°	26°	20×20m ²
20	栓皮栎群系	2023.03.04	商洛市商南县丹北村附近	山地	643.0m	南 160°	29°	20×20m ²
21	野蔷薇群系	2023.03.04	商洛市商南县丹北村附近	山地	438.8m	西北 310°	39°	5×5m ²
22	冬青栎群系	2023.03.04	商洛市商南县丹北村附近	山地	516.8m	南 200°	43°	5×5m ²
23	桃树群系	2023.03.04	商洛市商南县丹北村附近	山地	487.3m	西南 242°	48°	20×20m ²
24	栓皮栎群系	2023.03.04	商洛市商南县向阳沟附近	山地	647.4m	西南 230°	41°	20×20m ²

25	桃树群系	2023.03.04	商洛市商南县梁家湾镇附近	山地	417m	西北 311°	28°	20×20m ²
26	野蔷薇群系	2023.03.04	商洛市商南县梁家湾镇附近	山地	461.2m	东 88°	37°	5×5m ²
27	油松群系	2023.03.04	商洛市丹凤县竹林关镇附近	山地	420m	西南 206°	26°	20×20m ²
28	女贞群系	2023.03.05	商洛市丹凤县土门镇附近	山地	491.8m	西 256°	47°	5×5m ²
29	野蔷薇群系	2023.03.05	商洛市丹凤县土门镇附近	山地	507.3m	西 274°	43°	5×5m ²
30	草地	2023.03.05	商洛市丹凤县洋芋沟村附近	山地	738.2m	东 95°	34°	1×1m ²
31	草地	2023.03.05	商洛市山阳县小村沟附近	山地	569.6m	东南 151°	37°	1×1m ²
32	栓皮栎群系	2023.03.05	商洛市山阳县寺背沟村附近	山地	565.8m	北 14°	29°	20×20m ²
33	野蔷薇群系	2023.03.05	商洛市山阳县董家院附近	山地	712m	西南 247°	45°	5×5m ²
34	白杨群系	2023.03.05	商洛市山阳县周庄村附近	山地	633m	东 97°	41°	20×20m ²
35	油松群系	2023.03.05	商洛市山阳县石门附近	山地	765.7m	南 162°	31°	20×20m ²
36	油松群系	2023.03.05	商洛市山阳县南家埡村附近	山地	790.6m	西北 318°	30°	20×20m ²
37	油松群系	2023.03.05	商洛市山阳县东沟口附近	山地	830.2m	南 183°	33°	20×20m ²
38	毛竹群系	2023.03.06	商洛市山阳县白沟附近	山地	929.4m	西 269°	28°	20×20m ²
39	油松群系	2023.03.06	商洛市山阳县赵家河附近	山地	1077.6m	东北 25°	31°	20×20m ²
40	栓皮栎群系	2023.03.06	商洛市山阳县青隆观附近	山地	806.5m	西 292°	46°	20×20m ²
41	醉鱼草灌木群系	2023.03.06	商洛市山阳县郭家湾附近	山地	866.5 m	北 14°	38°	5×5m ²
42	油松群系	2023.03.06	商洛市山阳县槐树庄附近	山地	936.3 m	东南 140°	46°	20×20m ²
43	栓皮栎群系	2023.03.06	商洛市山阳县麻河口附近	山地	877.3 m	东 95°	41°	20×20m ²
44	油松群系	2023.03.06	商洛市山阳县麻河村附近	山地	1003.2 m	东南 120°	49°	20×20m ²
45	忍冬群系	2023.03.06	商洛市山阳县上河村附近	山地	905.2 m	西南 206°	32°	5×5m ²
46	卫矛群系	2023.03.06	商洛市山阳县火盆沟附近	山地	1084.9 m	西 266°	31°	5×5m ²
47	油松群系	2023.03.06	商洛市山阳县陈家沟附近	山地	892 m	南 169°	31°	20×20m ²
48	油松群系	2023.03.06	商洛市山阳县吉家沟附近	山地	959.9m	西南 225°	41°	20×20m ²
49	油松群系	2023.03.06	商洛市商州区龙胆沟附近	山地	891.4 m	南 196°	43°	20×20m ²
50	核桃群系	2023.03.06	商洛市商州区杨峪村附近	山地	783.6m	—	—	20×20m ²

51	侧柏群系	2023.03.07	商洛市商州区周磨村附近	山地	708.1 m	北 345°	19°	20×20m ²
52	酸枣群系	2023.03.07	商洛市商州区宽坪村附近	山地	716.1m	南 180°	47°	5×5m ²
53	香椿群系	2023.03.07	商洛市商州区罗村附近	山地	758m	_	_	20×20m ²
54	香椿群系	2023.03.07	商洛市商州区十五里铺村附近	山地	850.8m	南 159°	51°	20×20m ²
55	锦鸡儿群系	2023.03.07	商洛市商州区西沟附近	山地	739.6m	东南 122°	46°	5×5m ²
56	刺槐群系	2023.03.07	商洛市商州区金陵寺镇附近	山地	795.3m	东北 36°	29°	20×20m ²
57	草地	2023.03.07	商洛市商州区崔坪村附近	山地	850.1m	西南 234°	56°	1×1m ²
58	核桃群系	2023.03.07	商洛市商州区胡家附近	山地	1018.1m	北 22°	43°	20×20m ²
59	栓皮栎群系	2023.03.07	商洛市商州区郝庄村附近	山地	977.1m	西 277°	35°	20×20m ²
60	忍冬群系	2023.03.07	商洛市商州区仓房台附近	山地	1227.8m	东南 121°	43°	5×5m ²
61	栓皮栎群系	2023.03.08	商洛市商州区林家二房附近	山地	1012.9m	东 84°	38°	20×20m ²
62	核桃群系	2023.03.08	商洛市商州区林家老庄附近	山地	965.9m	南 201°	25°	20×20m ²
63	栓皮栎群系	2023.03.08	商洛市商州区油龙村附近	山地	1048.1m	东北 43°	35°	20×20m ²

(3) 陆生动物调查方法

1) 实地考察

根据评价现场实地考察，考察项目评价区沿线的各种主要生境，以可变距离样线法和可变距离样点法对各种生境中的动物进行统计调查。实地调查共设置 13 条动物样线，具体见表 7.3-2。

2) 访问调查

在项目评价区及其周边地区通过对当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布、数量情况。

3) 查阅相关资料

查阅当地的有关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔高度，对照相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的相关资料。

4) 综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出项目现场及实施地和周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

表 7.3-2 本次评价生态样线调查点统计表

样线编号	调查时间	小地名		海拔 m	样线长度 km
1	2023.03.02	起点	商洛市商南县何家庄附近	376.5	1.6
		终点	商洛市商南县下胡家村附近	322.2	
2	2023.03.03	起点	商洛市商南县桑树坪附近	393.2	2.7
		终点	商洛市商南县徐家台附近	620.9	
3	2023.03.03	起点	商洛市商南县老龙沟附近	339.5	2.9
		终点	商洛市商南县老龙沟附近	343.9	
4	2023.03.03	起点	商洛市商南县左家湾附近	334.7	2.9
		终点	商洛市商南县左家湾附近	439	
5	2023.03.04	起点	商洛市商南县担水台附近	439	2.1
		终点	商洛市商南县担水沟附近	471.3	
6	2023.03.05	起点	商洛市商南县丹北村附近	516.8	1.3
		终点	商洛市商南县丹北村附近	487.3	
7	2023.03.05	起点	商洛市丹凤县土门镇附近	491.8	2.4
		终点	商洛市丹凤县土门镇附近	507.3	
8	2023.03.05	起点	商洛市山阳县李家坪附近	376.5	2.8
		终点	商洛市山阳县周庄村附近	322.2	
9	2023.03.06	起点	商洛市山阳县白沟附近	929.4	4.8
		终点	商洛市山阳县赵家河附近	1077.6	
10	2023.03.06	起点	商洛市山阳县麻河口附近	877.3	3.2
		终点	商洛市山阳县麻河村附近	1003.2	
11	2023.03.07	起点	商洛市商州区罗村附近	758	2.1
		终点	商洛市商州区十五里铺村附近	850.8	
12	2023.03.07	起点	商洛市山阳县金湾村附近	783	1.7
		终点	商洛市商州区金湾村附近	891.4	
13	2023.03.08	起点	商洛市商州区郝庄村附近	977.1	3
		终点	商洛市商州区仓房台附近	1227.8	

7.3.1.3 主要评价方法

(1) 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用 2022 年 6 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，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对资源三号（ZY-3）影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、植被覆盖度等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine；制图、空间分析软件采用 ArcGIS、CorelDraW。

(2) 植被生物量的测定与估算

由于评价区范围大，工程线路窄、长，在短时间内不可能对每一种植被类型都进行实际测定，加上生态环境保护相关法律法规的实施，禁止随意砍伐树木，故重点测定评价区内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价区植被类型的生物量。草本与灌木采用收割法，针阔叶林生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜，1999 年），并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

(3) 生态影响预测

1) 类比分析法

根据已有的建设项目的生态影响，分析或预测拟建项目可能产生的影响。选择好类比对象（类比项目是进行类比分析或预测评价的基础，也是该方法成败的关键）。

类比对象的选择条件是：工程性质、工艺和规模与拟建项目基本相当，生态因子（地理、地质、气候、生物因素等）相似，项目建成已有一定时间，所产生的影响已基本全

部显现。

类比对象确定后，需选择和确定类比因子及指标，并对类比对象开展调查与评价，再分析拟建项目与类比对象的差异。根据类比对象与拟建项目的比较，做出类比分析结论。

2) 生态系统评价方法

① 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用公式可表示为：

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c) \quad (a)$$

式中： $NDVI_{veg}$ 代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值； $NDVI_{soil}$ 代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值； f_c 代表植被覆盖度。

公式 (a) 经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

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

② 生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

地上生物量估算可采用植被指数法、异速生长方程法等方法进行计算。基于植被指数的生物量统计法是通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

3) 景观生态学评价方法

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其

动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

根据本项目建设对景观的影响，拟对景观变化的分析方法主要有三种：定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

7.3.2 生态环境现状调查与评价

7.3.2.1 生态功能定位

(1) 生态功能区划

根据陕西省人民政府办公厅《关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发〔2004〕115号，2004年11月17日），本项目所经区域生态功能分区为秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区—秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区—秦岭南坡东段水源涵养区和秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区—秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区—商洛中低山水源涵养与土壤保持区。根据现场调查可知，拟建输电线路沿线地形以山梁为主，沿线植被覆盖良好，林区以阔叶落叶、针叶林为主，灌草丛间或分布于林木之间，沿线居民住房周围分布有农田。

(2) 项目与生态功能区划的协调性分析

本项目所涉及的生态功能区主要为土壤侵蚀控制区及城镇与农业区等生态功能区，其主要生态环境问题是水土流失、植被破坏、生物多样性减少、农田占用及农业面源污染严重等。

本工程不属于高污染工业项目。根据输电工程的项目特点，本项目的影 响范围主要为塔基开挖的间断式影响，此类相对较小。根据塔基占地面积推断，工程占用植被面积较小，植被生物量损失不大，对动物生境占用影响较小；另一方面，通过优化工程选线，尽量避让区域生态敏感区域，降低对区域生态系统的影响，整体上工程对植被破坏、生物多样性等生态功能的影响较小。但在施工中需加强水土流失的控制工作，施工结束后对临时占地进行植被恢复等。

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

7.3.2.2 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在卫片解译的基础上，按照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)中有关分类标准，结合现有资料，运用景观生态法(即以植被作为主导因素)，并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，评价区土地利用类型及面积统计见表 7.3-3。

表 7.3-3 评价区土地利用类型及面积统计

土地利用类型			评价区	
一级类	代码	二级类	面积 (km ²)	比例 (%)
耕地	0103	旱地	25.7483	7.11
林地	0301	乔木林地	229.1376	63.30
	0305	灌木林地	58.7045	16.22
草地	0404	其它草地	33.2881	9.20
工矿用地	0601	工业用地	0.3908	0.11
住宅用地	0702	农村宅基地	8.1503	2.25
公共用地	0809	公用设施用地	0.0182	0.01
交通用地	1004	公路用地	2.3321	0.64
水域	1101	河流水面	2.2941	0.63
	1106	内陆滩涂	1.8955	0.52
合计			361.9595	100

由表 7.3-3 可知，评价区土地利用以乔木林地、灌木林地和其他草地为主，分别占评价区总面积的 63.30%、16.22%、9.20%，其次为旱地和农村宅基地，占评价区总面积的 7.11%和 2.25%，其余用地类型占评价区总面积的比例均小于 1%。

7.3.2.3 陆生植物现状调查与评价

(1) 植被概况

根据《中国植物区系与植被地理》与《秦岭植物志》，沿线经过区域，属亚热带和暖温带两个植被带过渡地区。主要分布有含有常绿成分的落叶阔叶林、针叶阔叶林及针阔叶混交林。

由于区域内山地的影响，气候条件沿着垂直方向而变化，从山麓到山脚，植被也发生相应变化，形成明显的植被垂直带。亚热带植被有含有常绿成分的落叶阔叶林，主要有成片马尾松或马尾松与麻栎共同组成的松栎林；在低山丘陵及山坡下分布有杉木和斑

竹林、栓皮栎、麻栎、漆树、油桐和榆树等林木。暖温带植被有落叶阔叶林及针阔叶混交林，主要建群种为栓皮栎、油松及锐齿栎等，其它乔木有槐、榆、榉树、桦木、槭类、山杨、椴树、枫树等。在以上林下灌木常见的有黄栌、胡枝子、绣线菊、六道木、黄蔷薇、马桑、榛子、盐肤子、酸枣、忍冬、连翘等；草本植物有白羊草、铁杆蒿、短柄草、野古草、白茅、黄背草、火绒草、野棉花、委陵菜、细叶苔、披针苔、紫菀等。

除分布的林业植被外，沿线大部分地带地形开阔平缓，水热条件较好，是境内主要的农作物、果树、用材树栽培区。沿线农业耕作制度基本上是一年二熟或两年三熟制。栽培经济植物中，粮食作物除冬、春小麦外，还有玉米、水稻、大麦、糜子、高粱、荞麦、红薯、谷子、大豆、小豆、扁豆、绿豆、豌豆等；经济作物主要有油菜、蓖麻、大麻、芝麻、棉花、花生、烟叶、甜菜、蔬菜、瓜果及药材等。经济林木主要有核桃、柿子、板栗、漆树、苹果、梨、桃、杏、茶、柑桔、葡萄、樱桃、猕猴桃、花椒、李梅等。用材林木，侧柏林分布于丹江及其主要支流沿岸坡地。一般为幼龄林。林中星散分布的其他乔木有山刺柏、油松、黄连木等。林下有灌木和草本植物。刺槐呈零散分布，也有人工栽植的小片林，分布于谷坡及低山丘陵的坡面上。“四旁”栽植的用材树主要有臭椿、中槐、白杨、泡桐等。

(2) 植物群落概况

为了能够客观准确的反映评价区不同植物群落类型的生存状况，本次调查在评价区内共选出了针阔混交林、灌丛、草本等 3 种植被类型进行了典型样方的调查，每一样方中，乔木样方采样 20×20m 的范围进行调查，并在此区域内布设 5×5m 的灌木样方以及 1×1m 的草本样方进行调查，样方选址尽量选择生态敏感区进行，以确保样方调查的准确性及代表性。其中，落叶阔叶林为 18 个，所占比例最高，主要包括栓皮栎群系、侧柏群系、杨树群系、海桐群系、黄栌群系和毛竹群系；灌丛有马桑群系、杠柳群系和火棘群系等，草本主要为蒿草属群系。本次调查还发现，农田杂草大多为外来入侵植物，主要以一年蓬、白车轴草、雀麦、苏门白酒草、小蓬草等为主。

1) 草本植被

白羊草群落 (*Form. Bothriochloa Kuntze*)

多年生疏丛型禾草。具短根茎，分蘖力强，能形成大量基生叶丛。须根特别发达，常形成强大的根网，耐践踏，固土保水力强。属温带草甸草原植被，该群落在沿线均有

分布，多分布于暖温带的灌草褐土及黄土的低山丘陵地。在沟壑坡地上，优势种除白羊草外，常见的还有铁杆蒿、胡枝子等。伴生成分主要有萎陵菜、多花胡枝子、短柄草等。草层高度为 11~21cm，总盖度达 40%~60%。其中禾草盖度达 24%~40%。并常与细叶胡枝子、酸枣、黄背草、铁杆蒿等组成喜暖灌草丛植物群落，面积很大，分布广泛。在夏末秋初，蒿属种类往往超过白羊草的高度；在山地群落中出现有灌木，如酸枣、荆条和黄蔷薇等。由于白羊草生活力极强，兼具有性和无性繁殖，所以能迅速占据地面，成为显域性植被的建群种。

2) 灌丛植被

① 胡枝子群落 (*Form. Lespedeza bicolor*)

胡枝子为中生性落叶灌木，耐阴、耐寒、耐干旱、耐瘠薄。高 0.5~3m，分枝繁密，老枝灰褐色，嫩枝黄褐色，疏生短柔毛。根系发达，适应性强，对土壤要求不严格。其生境通常在暖温带落叶阔叶林区及亚热带的山地和丘陵地带，是这一带地区的优势种。也分布在林缘、无林或在森林破坏后，遭反复砍伐和火烧，森林不能恢复的地区。在本线沿线有林地区，常与栓皮栎、白桦、山杨等乔木相混生，形成优势的灌木丛；与胡枝子混生的有黄栌、榛子、绣线菊、虎榛子等灌木；混生的主要禾本科及杂类草有野古草、蒿类等。胡枝子耐寒性强，无雪覆盖也能耐 -28~-30℃ 的低温。胡枝子根系发达，二年生植株主根入土深度达 170~200cm，根幅 130~200cm，幼株根瘤发达，每株有根瘤 40~200 个。70% 的根系集中在 5~30cm 土层中。

② 连翘灌丛 (*Form. Forsythia suspensa*)

本群落分布于海拔 200m 以上的山坡、沟谷旁，在寺山森林公园均有分布。群落所在地的土壤为棕色森林土。连翘灌丛呈丛生状态，上层枝条斜展，生长繁茂，群落高 1~2.5m，盖度达 0.5~0.6，通常先花后叶，早春群落呈黄色植被景观。伴生的植物有杜鹃、美丽胡枝子、黄栌、绣线菊、盐肤木、野山楂。草本层盖度 0.4~0.6，主要有白羊草、披针苔、黄背草、野青茅、野古草、白莲蒿等。层间植物有铁线莲、葛、南蛇藤等。连翘灌丛是在森林植被破坏后旱化的环境下发展起来的植被。连翘的萌生能力强，能忍耐干旱瘠薄的山坡，一旦遭受破坏，则可能沦为灌草丛或旱生草坡。

3) 森林植被

① 栓皮栎群落 (*Form. Quercus variabilis*)

栓皮栎林是暖温带落叶阔叶林，在沿线林区内多有分布。栓皮栎为落叶乔木，一般树高为 10~15m，树冠广卵形。树干多，灰褐色，深纵裂，木栓层特厚。小枝淡褐，无毛；冬芽圆锥形，叶长椭圆状披针形，长 8~15cm，先端渐尖，基部楔形，缘有芒状锯齿，背面被灰白色星状毛，雄花序生于当年生枝下部，雌花单生或双生与当年生枝叶腋。暖温带栓皮栎群落林分结构通常为三层，乔木层以栓皮栎为优势，伴生种有槲树、油松、山杨和麻栎等；林下灌木比较稀疏，分布均匀，优势种不明显，常见有胡枝子、榛子、绣线菊、黄栌、黄蔷薇、六道木、连翘等；草本层以禾本科的白羊草和莎草科的苔草属植物为多，其它还有委陵菜、野古草及野青茅等。亚热带栓皮栎除部分纯林外，大多数情况下，往往与麻栎组成混交林，而且还有槲栎、白栎及杉木等伴生；林下灌木草本层除了与暖温带共有种外，还见算盘珠、油茶等亚热带种类。该群落在沿线均有分布，主要在秦岭中山区及低山丘陵区分布较广。

② 山杨群落 (*Form. Populus davidiana*)

山杨林属于暖温带、亚热带落叶阔叶小叶林类型，为落叶乔木，成年植株高度最高可达 20m。树冠圆形或近圆形，树皮光滑，淡绿色或淡灰色，老树基部暗灰色；叶芽微具胶质。叶卵圆形、圆形或三角状圆形，长 3~8cm，宽 2.5~7.5cm，先端圆钝，基部圆形或截形。山杨群落在沿线分布较广，尤其是在林区多呈小片状纯林，或与白桦、栓皮栎、榆等组成混交林。呈小片状分布的山杨林，林相整齐，混交树种林木及灌木层不甚发育。林下灌木层主要有绣线菊、胡枝子、榛子、马桑等；草本植物主要有苔草、白羊草、野古草及蒿类等。其中，由胡枝子-山杨组成的林带，多分布于阳坡，半阳坡，与栓皮栎、白桦，山杨占 4~8 成，林木密度 600~2000 株/hm²。

③ 锐齿栎群落 (*Form. Quercus aliena var. acuteserrata*)

锐齿栎林是暖温带山地落叶阔叶林分布地带广泛分布的一个森林群落，植被是以次生栎类和松类为主的针阔叶混交林。锐齿栎属于落叶乔木，最高可达 30m。小枝具沟槽，无毛。叶长椭圆状卵形至卵形，长 9~20(~22)cm，宽 5~9(~11)cm，顶端短渐尖，基部楔形或圆形，边缘有粗大锯齿，齿端尖锐，内弯，背面密生灰白色星状细绒毛，侧脉 10~16 对，有时更多；叶柄长 1~2(~3)cm，无毛。锐齿栎群落在沿线分布较少，主要在低山地区。群落林分结构乔木层除锐齿栎外，常伴生有华山松、油松、栓皮栎、

白桦、漆树、山杨、椴木等；小乔木层有青槭、刺楸、野山楂等；灌木层主要有胡枝子、榛子、绣线菊、黄栌、忍冬等；草本植物有苔草、野青茅、铁杆蒿及短柄草等。

④油松群落 (*Form. Pinus tabulaeformis Carr*)

油松为暖温带及亚热带分布的针叶林植被，乔木最高达 20~30m，幼树树冠呈圆锥形，成年树树冠呈平顶。油松的幼树生长速度很快，当树龄增高后成长速度变缓。树皮灰褐色，开裂成鳞片。宽阔的树冠很显著，部分是由于长水平分枝习性。油松的松针呈有光泽的灰绿色，长 10~17cm，宽 1~1.5mm，叶鞘宿存，通常是一束两针，但在年轻的树的强壮纸条的顶端偶尔会出现一束三针。油松林在沿线分布较广，数量多，是主要的森林资源。天然林多为松栎混交林，近年因人工干预有纯林化趋势。绝大部分为幼龄林，树高 6~8m，平均胸径 12~18cm，干形通直。该群落乔木层混生栓皮栎、山杨、槲栎、槭树、椴树等。灌木层种类有黄栌、胡枝子、绣线菊、马桑、榛子、忍冬及连翘等。盖度一般 20%~70%。草本层主要有大披针苔、细叶苔、野棉花、白羊草、野古草、黄背草等。

⑤马尾松群落 (*Form. Pinus massoniana Lamb*)

马尾松林是我国东南部湿润亚热带地区分布最广，资源量最大的森林群落，也是这一地区典型代表群落。它分布南至广西百色和雷州半岛北部，北至淮河南岸，东至台湾，西至四川青衣江流域，以长江流域为其分布中心。

马尾松是喜光树种，能耐瘠薄、干旱，是荒山丘陵区的优良先锋造林树种。在本区海拔 400m 以下的低山丘陵地有大量分布，浅山区多为中幼林，下限与农作区相连，深山区多为天然林，上限逐渐被油松所取代。群落分布地较低海拔区多为粗骨土类，成土母质多为花岗岩、砂页岩、泥质岩类。土壤含有机质较少。较高海拔地区为黄棕壤土类，土壤腐殖质较为丰富，pH6~6.5。

马尾松林冠疏散，翠绿色，层次分明。低山丘陵群落低矮、弯曲，山地松林高大整齐。郁闭度 0.4~0.5 不等，乔木层高一般 8~10m，胸径 10~20cm。群落中常伴生有栓皮栎、麻栎、山槐等；灌木层高一般 1~2m，盖度 0.2~0.5。优势种有杜鹃、连翘、胡枝子、绣线菊等；草本层高 20~40cm，一般盖度 0.2~0.5，以禾草、莎草科植物和蕨类植物为主，主要的植物有苔草、野青茅、黄背草、野古草等。

沿线主要乔灌草类型详见表 7.3-4。

表 7.3-4 沿线主要乔灌草类型表

植物类型	植物名称	拉丁名
乔木	栓皮栎	<i>QuercusvariabilisBlume</i>
	油松	<i>PinustabulaeformisCar</i>
	马尾松	<i>PinusmasonianaLamb</i>
	华山松	<i>PinusarmandiiFranch</i>
	锐齿栎	<i>Quercusacutidentata</i>
	麻栎	<i>QuercusacutisimaCar</i>
	山杨	<i>Papulsdavidiana</i>
	白桦	<i>Betulaplatyphylla</i>
	侧柏	<i>Platycladusorientalis</i>
	槲树	<i>Quercusdentate</i>
	槭树	<i>Aceraceae</i>
	椴树	<i>TiliatuanSzysz</i>
	榆树	<i>Ulmuspumila L</i>
	柳树	<i>Salixbabylonica</i>
	油桐	<i>Verniciafordii</i>
	刺槐	<i>Robiniapseudoacacia L</i>
	臭椿	<i>Ailanthusaltissima</i>
	槐树	<i>Sophorajaponica L</i>
	泡桐	<i>Paulownia</i>
	油茶	<i>CamelliaoleiferaAbel</i>
	核桃	<i>Juglansregia</i>
	桃树	<i>Prunuspersica</i>
	梨树	<i>Pyrussorotina</i>
	杏树	<i>Prunusarmeniaca</i>
柿树	<i>DiospyroskakiLin</i>	
苹果树	<i>Maluspumila</i>	
灌木	黄栌	<i>Cotinuscogygria</i>
	胡枝子	<i>Lespedezabicolor</i>
	绣线菊	<i>Spiraeafritschiana</i>
	马桑	<i>Coriariasinicamaxim</i>
	榛子	<i>Corylusheterophyla</i>
	盐肤子	<i>RhuschinensisMil</i>
	黄蔷薇	<i>Rosahugonis</i>
	野山楂	<i>Crataeguscunaeta</i>
	忍冬	<i>Lonicerajaponica</i>
	连翘	<i>Forsythiasuspensa</i>
	酸枣	<i>Ziziphusjubavar.spinosa</i>
	六道木	<i>Abeliadielsi</i>

草本	黄背草	<i>Themeditriandra</i>
	白羊草	<i>Bothriochloaischaemum</i>
	野棉花	<i>AnemonehupehensisLem</i>
	野古草	<i>Arundinellahirta</i>
	铁杆蒿	<i>Artemisiasacrorum</i>
	短柄草	<i>Brachypodiumsylvaticum</i>
	野青茅	<i>Deyeuxiasylvatica</i>
	白茅	<i>Imperatacylindrica</i>
	委陵菜	<i>Potentila chinensis</i>
	细叶苔	<i>Carexcapiliformis</i>
	披针苔	<i>Carexlanceolata</i>
	蒿草	<i>Artemisia</i>
	苔草	<i>Carex</i>

(3) 调查结论

本次植物样方调查于 2023 年 3 月 2 日至 3 月 8 日进行，本次调查在此区域内共布设样方 63 个，本次调查未发现其他国家级或者地方级保护植物。另外，本次调查区域内未曾发现古树及名木。

(4) 评价区植被调查

1) 样方调查

乔木样方调查内容有：样方地点、经纬度、群落类型、优势种数量、最大高度及平均高度，群落郁闭度等；灌木样方调查内容包括植物种类、每种的株数(丛数)、高度、盖度等；草本样方调查内容包括植物种类、株数(丛数)、高度和盖度等。

2) 遥感调查

① 植被类型

本项目评价范围内植被类型主要为阔叶林、针叶林和灌丛，分别占评价区域面积的 46.61%、16.70%和 9.55%；另外还有一定比例的非植被区（建设用地、河流等）。本项目植被类型现状统计结果见表 7.3-5。

表 7.3-5 评价区植被类型一览表

植被类型		评价区	
		面积 (km ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、小叶杨阔叶林	168.7075	46.61
	油松、侧柏针叶林	60.4301	16.70
灌丛	柠条、沙棘灌丛	34.5833	9.55
	黄刺玫、酸枣灌丛	24.1212	6.66

草丛	长芒草、白羊草杂类草丛	25.9189	7.16
	铁杆蒿、狗尾草杂类草丛	7.3692	2.04
栽培植被	农作物	25.7483	7.11
无植被区域（水域、居民地、公路等）		15.081	4.17
合计		361.9595	100

②植被覆盖度

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

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c) \quad (a)$$

式中：NDVI_{veg} 代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值；NDVI_{soil} 代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值；f_c 代表植被覆盖度。

公式（a）经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

根据公式（b），利用 ERDAS IMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了评价区的植被覆盖度图。区域植被覆盖度分级及面积统计见表 7.3-6。

表 7.3-6 评价区内植被覆盖度面积统计一览表

植被覆盖度	评价区	
	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖：>70%	229.1376	63.30
中高覆盖：50-70%	58.7045	16.22
中覆盖：30-50%	25.9189	7.16
低覆盖：<30%	7.3692	2.04
耕地	25.7483	7.11
非植被区	15.081	4.17
合计	361.9595	100

根据表 7.3-6，本项目沿线植被覆盖度较高，评价范围内高覆盖度和中高覆盖度区域占评价区域面积的 79.52%；评价范围内中、低覆盖度区域只占很少比重。

（3）野生保护植物及古树

经向沿线林业部门咨询和现场调查，项目评价范围未发现古树名木及集中分布的国家重点、珍稀濒危野生植物群落。但秦岭地区物种丰富，需向施工人员开展教育，一旦发现珍稀保护植物即将开展异地移栽保护，禁止破坏野生保护植物及古树。

7.3.2.4 陆生动物现状调查与评价

(1) 样线设置及调查结果情况

本次野生动物调查除了查阅资料、现场走访外，主要还采用了样线调查法。样线设计考虑各种生境类型和野生动物抽样强度，结合实际情况，将工程区域生境类型划分为4类，分别为森林、湿地、农田和村镇；抽样强度按照传统森林、湿地为不小于1%，农田不小于0.5%。综合两方面情况在评价区设置样线13条，涵盖全部生境类型，具体抽样强度超过2%。

(2) 动物种类组成

根据《中国动物地理分区》（生物学通报，1987年第3期，张荣祖），工程沿线所经属于属于东洋界、中印亚界、华中区的西部山地高原亚区。项目所在区域属于秦岭高中山区、秦岭南麓低山区。秦岭南麓低山区地表大部分为村庄或耕地，人为活动较频繁，野生动物主要为鸟类、鼠类、蛇、兔子等。秦岭山区低山丘陵区植被良好，野生动物种类较多，除常见物种外，还分布有大鲵、乌龟、黑鸢、赤腹鹰、松雀鹰、白尾鹞、普通鵟、毛脚鵟、红隼、燕隼、雕鸮、斑头鸺鹠、纵纹腹小鸺、画眉、橙翅噪鹛、红腹锦鸡、中华斑羚、黄喉貂、貉、豹猫、水獭等国家保护动物，以及中国林蛙、王锦蛇、黄喉鹌、白鹭、苍鹭、小鹿、果子狸、猪獾等地方保护动物，保护动物主要分布于线路经过的秦岭高中山区和秦岭南麓低山区。

1) 两栖动物

①评价区两栖类名录

根据文献资料、访问和实地调查，评价区共有两栖类2目4科8种。评价区两栖类名录见表7.3-7。

表 7.3-7 评价区两栖类名录一览表

目、科、种名称	保护级别
一、无尾目	
（一）蟾蜍科	
1、中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	
（二）雨蛙科	
2、无斑雨蛙 <i>Hylaimaculata</i>	
3、秦岭雨蛙 <i>Hylatsinlingensis</i>	
（三）蛙科	
4、隆肛蛙 <i>Nanorana quadranus</i>	

5、中国林蛙 <i>Ranachensinensis</i>	陕西省重点
6、沼水蛙 <i>Hylaranaguentheri</i>	
7、泽陆蛙 <i>Fejervaryalimnocharis</i>	
二、有尾目	
(四) 小鲵科	
8、大鲵 <i>Andrias davidianus</i>	国家二级(仅限野外种群)

②重点保护两栖动物

评价区有保护两栖动物 2 种，其中大鲵（*Andrias davidianus*、仅限野外种群）为国家二级保护动物，中国林蛙（*Rana chensinensis*）属陕西省重点保护动物。

2) 爬行动物

①评价区爬行类名录

根据文献资料、访问和实地调查，评价区共有爬行类 2 目 7 科 17 种，评价区爬行类名录见表 7.3-8。

表 7.3-8 评价区爬行类名录一览表

目、科、种名称	保护级别
一、龟鳖目	
(一) 鳖科	
1、鳖 <i>Pelodiscussinensis</i>	
(二) 淡水龟科	
2、乌龟 <i>Mauremys reevesii</i>	国家二级（仅限野外种群）
二、有鳞目	
(三) 壁虎科	
3、无蹼壁虎 <i>Gekoswinhonis</i>	
4、多疣壁虎 <i>Gekojaponicus</i>	
(四) 鬣蜥科	
5、米仓山龙蜥 <i>Japaluramicangshanensis</i>	
(五) 蜥蜴科	
目、科、种名称	保护级别
6、北草蜥 <i>Takydromusseptentrionalis</i>	
7、丽斑麻蜥 <i>EremiasargusPeters</i>	
(六) 游蛇科	
8、黑脊蛇 <i>Achalinusspinalis</i>	
9、王锦蛇 <i>Elaphecarinata</i>	陕西省重点
10、白条锦蛇 <i>Elaphedione</i>	
11、颈槽蛇 <i>Rhabdophisnuchalis</i>	

12、虎斑颈槽蛇（大陆亚种） <i>Rhabdophistigrinuslateralis</i>	
13、赤链蛇 <i>Dinodonrufozonatum</i>	
14、乌梢蛇 <i>Zaocysdhumnades</i>	
15、黑眉锦蛇 <i>Elaphetaeniura</i>	
（七）石龙子科 <i>Scincidae</i>	
16、中国石龙子 <i>Eumecuschinensis</i>	
17、铜蜓蜥 <i>Sphenomorphusindicus</i>	

②重点保护爬行动物

评价区分布有保护爬行动物 2 种，其中乌龟（*Mauremysrevesi*，仅限野外种群）为国家二级保护动物，王锦蛇（*Elaphecarinata*）为陕西省重点保护动物。

3) 鸟类

①评价区鸟类名录

根据文献资料、访问和实地调查，评价区共有鸟类 14 目 31 科 96 种，评价区鸟类名录见表 7.3-9。

表 7.3-9 评价区鸟类名录一览表

目、科、种名称	保护级别
一、隼形目	
（一）鹰科	
1、黑鸢（ <i>lineatus</i> 亚种） <i>Milvusmigranslineatus</i>	国家二级
2、赤腹鹰 <i>Acipitersoloensis</i>	国家二级
3、松雀鹰 <i>Acipitervirgatus</i>	国家二级
4、白尾鹞 <i>Circuscyaneus</i>	国家二级
5、普通鵟（ <i>japonicus</i> 亚种） <i>Buteobuteojaponicus</i>	国家二级
6、毛脚鵟(<i>Buteolagopus</i>)	国家二级
（二）隼科	
7、红隼（ <i>interstinctus</i> 亚种） <i>Falcotinunculusinterstinctus</i>	国家二级
8、燕隼 <i>Falcosubuteo</i>	国家二级
二、鸮形目	
（三）鸱鸮科	
9、雕鸮（ <i>kiautschensis</i> 亚种） <i>Bubobubokiautschensis</i>	国家二级
10、斑头鸺鹠 <i>Glaucidiumcuculoides</i>	国家二级
11、纵纹腹小鸺 <i>Athenenoctua</i>	国家二级
三、鹏鹏目	
（四）鹏鹏科	
12、小鹏鹏（ <i>pogei</i> 亚种） <i>Tachybaptusruficollispogei</i>	
四、鹮形目	

(无) 鹭科	
13、白鹭 (指名亚种) <i>Egretagarzeta</i>	陕西省重点
14、苍鹭 (<i>jouyi</i> 亚种) <i>Ardeacinereajouyi</i>	陕西省重点
15、牛背鹭 <i>Bubulcusibis</i>	
五、鸽形目	
(六) 鹬科	
16、针尾沙锥 <i>Gallinagostenura</i>	
17、鹤鹬 <i>Tringaerythropus</i>	
18、红脚鹬 (<i>eurhinus</i> 亚种) <i>Tringatotanuseurhinus</i>	
19、青脚鹬 <i>Tringanebularia</i>	
20、白腰草鹬 <i>Tringaochropus</i>	
21、林鹬 <i>Tringaglareola</i>	
22、红颈滨鹬 <i>Calidrisruficollis</i>	
(七) 燕鸥科	
23、须浮鸥 (指名亚种) <i>Chlidoniashybridushybridus</i>	
(八) 鸥科	
24、渔鸥 <i>Larusichthyaetus</i>	
25、红嘴鸥 <i>Larusridibundus</i>	
(九) 鸻科	
26、金眶鸻 (<i>curonicus</i> 亚种) <i>Charadriusdubiuscuronicus</i>	
27、灰头麦鸡 <i>Vanelluscinereus</i>	
(十) 反嘴鹬科	
28、反嘴鹬 <i>Recurvirostraavoseta</i>	
六、鸽形目	
(十一) 鸠鸽科	
29、原鸽 (<i>nigricans</i> 亚种) <i>Columbalivianigricans</i>	
30、岩鸽 (指名亚种) <i>Columbarupestrisrupestris</i>	
31、山斑鸠 (指名亚种) <i>Streptopeliaorientalisorientalis</i>	
32、灰斑鸠 (指名亚种) <i>Streptopeliadecaoctodecaocto</i>	
33、火斑鸠 (<i>humilis</i> 亚种) <i>Streptopeliatranquebaricahumilis</i>	
34、珠颈斑鸠 (指名亚种) <i>Streptopeliachinensischinensis</i>	
七、鹑形目	
(十二) 杜鹃科	
35、四声杜鹃 (指名亚种) <i>Cuculusmicropterusmicropterus</i>	
八、佛法僧目	
(十三) 佛法僧科	
36、三宝鸟 (<i>calonyx</i> 亚种) <i>Eurystomusorientaliscalonyx</i>	
(十四) 翠鸟科	
37、冠鱼狗 (<i>gutulata</i> 亚种) <i>Megacerylelugubrisgutulata</i>	

38、普通翠鸟 <i>Alcedoathis</i>	
九、戴胜目	
(十五) 戴胜科	
39、戴胜 (指名亚种) <i>Upupaepopsepops</i>	
十、䴓形目	
(十六) 啄木鸟科	
40、大斑啄木鸟 (<i>beicki</i> 亚种) <i>Picoidesmajorbeicki</i>	
41、灰头绿啄木鸟 (<i>guerini</i> 亚种) <i>Picuscanusguerini</i>	
十一、雀形目	
(十七) 燕科	
42、家燕 (<i>guturalis</i> 亚种) <i>Hirundorusticaguturalis</i>	
43、金腰燕 (<i>japonica</i> 亚种) <i>Hirundodauricajaponica</i>	
(十八) 鸦雀科	
44、棕头鸦雀 (<i>sufusus</i> 亚种) <i>Paradoxorniswebianussufusus</i>	
(十九) 鸦科	
52、红嘴蓝鹊 (指名亚种) <i>Urocisaerythrorhynchaerythrorhyncha</i>	
53、灰喜鹊 (<i>interposita</i> 亚种) <i>Cyanopicacyanainterposita</i>	
54、喜鹊 <i>Picapica</i>	
55、星鸦 (<i>macella</i> 亚种) <i>Nucifragacaryocatactesmacella</i>	
56、小嘴乌鸦 (<i>orientalis</i> 亚种) <i>Corvuscoroneorientalis</i>	
57、大嘴乌鸦 (<i>colonorum</i> 亚种) <i>Corvusmacrorhynchoscolonorum</i>	
(二十) 绣眼鸟科	
58、暗绿绣眼鸟 (<i>simplex</i> 亚种) <i>Zosteropsjaponicussimplex</i>	
(二十一) 鹀科	
59、灰眉岩鹀 (<i>omisa</i> 亚种) <i>Emberizagodlewskiiomisa</i>	
60、三道眉草鹀 (<i>castaneiceps</i> 亚种) <i>Emberizacioidescastaneiceps</i>	
61、黄喉鹀 (<i>elegantula</i> 亚种) <i>Emberizeeleganselegantula</i>	陕西省重点
(二十二) 山雀科	
62、大山雀 (<i>minor</i> 亚种) <i>Parusmajorminor</i>	
63、黄腹山雀 <i>ParusvenustulusSwinhoe</i>	
64、绿背山雀 <i>Parusmonticolus</i>	
(二十三) 雀科	
65、麻雀 (<i>saturatus</i> 亚种) <i>Pasermontanussaturatus</i>	
66、山麻雀 (指名亚种) <i>Paserrutilansrutilans</i>	
(二十四) 卷尾科	
67、黑卷尾 (<i>cathoecus</i> 亚种) <i>Dicrurusmacroceruscathoecus</i>	
68、灰卷尾 (<i>leucogenis</i> 亚种) <i>Dicrurusleucophaeusleucogenis</i>	
(二十五) 鹁鸽科	
69、白鹁鸽 (<i>baicalensis</i> 亚种) <i>Motacillaalbabaicalensis</i>	

70、黑背白鹡鹩 (<i>alboides</i> 亚种) <i>Motacillalugensalboides</i>	
71、灰鹡鹩 <i>Motacillacinerea</i>	
(二十六) 噪鹛科	
72、画眉 <i>Garulaxcanorus</i>	国家二级
73、黑脸噪鹛 <i>Garulaxperspicillatus</i>	
74、山噪鹛 (指名亚种) <i>Garulaxdauididavidi</i>	
75、橙翅噪鹛 <i>Trochalopteroneliotii</i>	国家二级
(二十七) 河乌科	
76、褐河乌 (<i>pallasii</i> 亚种) <i>Cincluspallasiiipallasii</i>	
(二十八) 鸫科	
77、橙头地鸫 (<i>melli</i> 亚种) <i>Zotheracitrinamelli</i>	
78、乌鸫 (<i>mandarinus</i> 亚种) <i>Turdusmerulamandarinus</i>	
79、红喉歌鸫 <i>Lusciniaacalliope</i>	
80、黑喉歌鸫 <i>Lusciniaobscura</i>	
81、赭红尾鸫 (<i>rufiventris</i> 亚种) <i>Phoenicurusochruosrufiventris</i>	
82、北红尾鸫 (<i>leucopterus</i> 亚种) <i>Phoenicurusauoreusleucopterus</i>	
83、白顶溪鸫 <i>Chaimarornisleucocephalus</i>	
84、红尾水鸫 (指名亚种) <i>Rhyacornisfuliginosusfuliginosus</i>	
(二十九) 莺科	
85、强脚树莺 <i>Cetiafortipesdavidiana</i> (Verreaux)	
(三十) 鹎科	
86、白头鹎 <i>Pycnonotussinensis</i> (Gmelin)	
87、领雀嘴鹎 <i>Spizixossemitorques</i> Swinhoe	
(三十一) 鹟科	
88、方尾鹟 <i>Culicicapaceylonensis</i> (Swainson)	
(三十二) 绣眼鸟科	
89、暗绿绣眼鸟 <i>Zosteropsjaponicussimplex</i> Swinhoe	
(三十三) 伯劳科	
90、棕背伯劳 <i>Laniusschach</i>	
(三十四) 椋鸟科	
91、丝光椋鸟 <i>Sturnussericeus</i>	
92、八哥 (<i>Acridotherescristatellus</i>)	
十二、鸡形目	
(三十五) 雉科	
93、红腹锦鸡 <i>Chrysolophuspictus</i>	国家二级
94、环颈雉 <i>Phasianuscolchicus</i> Linnaeus	
十三、鹤形目	
(三十六) 秧鸡科	
95、黑水鸡 <i>Gallinulachloropus</i>	

十四、雁形目	
(三十七) 鸭科	
96、赤麻鸭 <i>Tadornaferuginea</i>	

②重点保护鸟类

评价区有保护鸟类 17 种，其中，国家二级重点保护动物有黑鸢 (*Milvus migrans lineatus*)、赤腹鹰 (*Acipiter soloensis*)、松雀鹰 (*Acipiter virgatus*)、白尾鹞 (*Circus cyaneus*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*)、毛脚鵟 (*Buteo lagopus*)、红隼 (*Falco tinunculus interstinctus*)、燕隼 (*Falco subuteo*)、雕鸮 (*Bubo bokiautschensis*)、斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、纵纹腹小鸮 (*Athena noctua*)、画眉 (*Garulax canorus*)、橙翅噪鹛 (*Trochalopteron elioti*)、红腹锦鸡 (*Chrysolophus pictus*) 14 种；陕西省重点保护动物黄喉鹀、白鹭、苍鹭 3 种。

表 7.3-10 评价区重点保护鸟类一览表

序号	物种名称	保护级别	生境	居留型
1	黑鸢	国家二级	低海拔开阔区域或河道周边	留鸟
2	赤腹鹰	国家二级	沿线山地森林、低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林	留鸟
3	松雀鹰	国家二级	沿线山地森林	留鸟
4	白尾鹞	国家二级	沿线平原、库塘和低山丘陵地带	留鸟
5	普通鵟	国家二级	山地森林和林缘地带	留鸟
6	毛脚鵟	国家二级	沿线山地森林、低山丘陵和平原	冬候鸟
7	红隼	国家二级	沿线各类生境	留鸟
8	燕隼	国家二级	沿线山地森林	留鸟
9	雕鸮	国家二级	沿线中低海拔森林	留鸟
10	斑头鸺鹠	国家二级	沿线中低海拔森林和林缘	留鸟
11	纵纹腹小鸮	国家二级	沿线山地森林	留鸟
12	画眉	国家二级	多见地低山灌丛及村落附近的竹林等处	留鸟
13	橙翅噪鹛	国家二级	沿线山区林地	留鸟
14	红腹锦鸡	国家二级	沿线中低海拔山区	留鸟
15	黄喉鹀	陕西省重点保护种类	沿线中低海拔森林及灌丛	留鸟
16	白鹭	陕西省重点保护种类	水田、池塘、江河、水库等处的浅水中	夏候鸟
17	苍鹭	陕西省重点保护种类	栖息于沼泽、海滩、江河、湖岸边的浅水处，营群巢	留鸟

4) 哺乳类

①评价区哺乳类名录

根据文献资料、访问和实地调查，评价区共有哺乳类 6 目 16 科 37 种，评价区哺乳类名录见表 7.3-11。

表 7.3-11 评价区哺乳类名录一览表

目、科、种名称	保护级别
一、啮齿目	
(一) 豪猪科	
1、中国豪猪（华南亚种） <i>Hystrixhodgsonisubcristata</i>	
(二) 鼠科	
2、高山姬鼠（指名亚种） <i>Apodemuschevrierichevrieri</i>	
3、大林姬鼠（华北亚种） <i>Apodemuspeninsulaesowerbyi</i>	
4、黄胸鼠 <i>Ratustanezumiflavipectus</i>	
5、小家鼠（南疆亚种） <i>Musmusculuswagneri</i>	
6、中华姬鼠 <i>A.draco</i>	
7、褐家鼠 <i>Ratusnorvegicus</i>	
8、黑线姬鼠 <i>Apodemusagrarius</i>	
(三) 松鼠科	
9、花鼠（秦岭亚种） <i>Tamiassibiricusalbogularis</i>	
10、金背松鼠（秦岭亚种） <i>Callosciuruscanicepsqinlingensis</i>	
11、岩松鼠（湖北亚种） <i>Sciurotamiasdavidianussaltianus</i>	
12、隐纹花松鼠 <i>Tamiopsswinhoei</i>	
(四) 仓鼠科	
13、大仓鼠 <i>Cricetulustriton</i>	
14、苟岚绒鼠 <i>E.inez</i>	
(五) 鼯鼠科	
15、复齿鼯鼠 <i>Trogopterusxanthipes</i>	
二、偶蹄目	
(六) 牛科	
16、中华斑羚 <i>Naemorhedusgriseus</i>	国家二级
(七) 鹿科	
17、小鹿 <i>Muntiacusrevesi</i>	陕西省重点
18、狍 <i>Capreoluspygargus</i>	
(八) 猪科	
19、野猪 <i>Susscrofa</i>	
三、食虫目	
(九) 猬科	
20、林猬（秦岭亚种） <i>Mesechinushughihughi</i>	
21、秦岭短棘猬 <i>Hemiechinushughi</i>	
四、食肉目	
(十) 灵猫科	
22、果子狸（秦巴亚种） <i>Pagumalarvatarevesi</i>	陕西省重点

(十一) 猫科	
23、豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	国家二级
(十二) 鼬科	
24、黄喉貂（指名亚种） <i>Martes flavigula flavigula</i>	国家二级
25、水獭（江南亚种） <i>Lutra lutra chinensis</i>	国家二级
26、艾鼬（甘肃亚种） <i>Mustela evermanni tarata</i>	
27、黄鼬（华北亚种） <i>Mustela sibirica fontanieri</i>	
28、黄鼬（西南亚种） <i>Mustela sibirica moupinensis</i>	
29、猪獾（西南亚种） <i>Arctonyx collaris albogularis</i>	陕西省重点
30、黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	
31、狗獾 <i>Meles meles</i>	
(十三) 犬科	
32、貉 <i>Nyctereutes procyonoides</i>	国家二级(仅限野外种群)
五、翼手目	
(十四) 蝙蝠科	
33、毛腿鼠耳蝠 <i>Myotis fimbriatus</i>	
34、喜山鼠耳蝠（川西亚种） <i>Myotis muricola moupinensis</i>	
35、普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
(十五) 蹄蝠科	
36、大马蹄蝠（四川亚种） <i>Hiposideros armiger armiger</i>	
六、兔形目	
(十六) 兔科	
37、蒙古兔 <i>Lepus tolaitolai</i>	

②重点保护哺乳类

评价区有保护哺乳类 8 种，其中，国家二级重点保护动物有中华斑羚（*Naemorhedus griseus*）、黄喉貂（指名亚种）（*Martes flavigula flavigula*）、水獭（*Lutra lutra chinensis*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis Kerr*）、貉（*Nyctereutes procyonoides*、野外种群）5 种；陕西省重点动物小麂、果子狸、猪獾 3 种。

表 7.3-12 评价区重点保护哺乳动物一览表

序号	物种名称	保护级别	分布地点	活动时间
1	中华斑羚	国家二级	沿线秦岭高中山林区	全年
2	黄喉貂(指名亚)	国家二级	沿线高、中低山林区或丘陵地带	全年
3	水獭	国家二级	沿线两岸林木繁茂的溪河地带	全年
4	小麂	陕西省重点	沿线低山林区或丘陵地带	全年
5	果子狸	陕西省重点	沿线秦岭高中山林缘	全年
6	豹猫	国家二级	沿线高中低山林区	全年

7	猪獾	陕西省重点	沿线高、中低山林区或丘陵地带	春夏秋
8	貉	国家二级	沿线低山林区、丘陵区	全年

7.3.2.5 生态系统现状调查与评价

(1) 生态系统组成及面积分析

按照全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查（HJ 1166-2021）中的II级类型，根据本项目沿线可分为6个I级分类和11个II级分类，评价区生态系统见表7.3-13。

表 7.3-13 评价区生态系统面积表

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	评价区	
				面积 (km ²)	比例 (%)
1	森林生态系统	11	阔叶林	168.7075	46.61
		12	针叶林	60.4301	16.70
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	58.7045	16.22
3	草地生态系统	33	草丛	35.1836	9.72
4	湿地生态系统	43	河流	2.2941	0.63
5	农田生态系统	51	耕地	25.7483	7.11
6	城镇生态系统	61	居住地	8.1503	2.25
		63	工矿交通	2.7411	0.76
合计				361.9595	100

以上分析结果可知，评价区阔叶林生态系统面积最大，面积168.7075km²，占总面积的46.61%；针叶林生态系统次之，面积60.4301km²，占总面积的16.7%，阔叶灌丛再次之，面积58.7045km²，占总面积的16.22%。

(2) 生态系统质量现状

根据卫片解译、实地抽样调查并参考有关文献，评价区主要植被类型、分布面积及其生物量现状调查统计结果见表7.3-14。

表 7.3-14 评价区自然体系生物量现状表

类型	面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	生物量占比 (%)
阔叶林	168.7075	46.61	168.7075	28462.2	75.97
针叶林	60.4301	16.70	60.4301	3651.8	9.75
灌丛	58.7045	16.22	58.7045	3446.2	9.20
草丛	35.1836	9.72	35.1836	1237.9	3.30

水生植被	2.2941	0.63	2.2941	5.3	0.01
农作物	25.7483	7.11	25.7483	663.0	1.77
合计	361.9595	96.99	--	37466.4	100.00

注：生物量数据来源于：(1)冯宗炜，中国森林生态系统的生物量和生产力，1999。中国。

根据区域植被生物量相关资料，结合卫片解译和实际调查请，评价区内的总生物量为 37466.4t，其中阔叶林的生物量最高，为 28462.2t，占评价区总生物量比例的 75.97%，针叶林生物量其次，为 3651.8t，占评价区总生物量的 9.75%，针叶、阔叶林生物量比例之和达评价区总生物量的 85.72%，可见评价区内的森林植被生物量为评价区的重要组成部分，森林生态系统在评价区自然植被体系中占据重要地位。

7.4 生态环境影响预测与评价

7.4.1 评价区土地利用变化

本项目建设对土地的占用包括临时占用和永久占用两类，两类用地对土地利用类型和土地功能的影响不同。

(1) 施工期临时占地对土地利用的影响分析

在工程建设过程中，临时占地只发生在工程施工期间。这些临时占地如发生在作物生长期，则可能会破坏一部分农作物、林地和灌丛，对农、林业生产带来一定损失，也会使其它自然植被遭到一定程度的损伤。但工程结束后，临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变。

(2) 运行期永久占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地主要指变电站工程、输电线路工程的永久占地约 19.83hm²。永久占地区的土地将永久变为建设用地。

由于临时占地施工结束后可以进行植被恢复，影响是短期的，因此，本评价着重分析永久占地对生态完整性的影响。本工程建成后评价区土地利用面积变化情况见下表。

本工程建设后，评价区林地、耕地面积都有不同程度的减少，变化较小。因此本工程建设对评价区的土地利用类型变化影响很小。

表 7.4-1 评价区永久占地土地利用面积变化情况表

土地利用类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	面积 (hm ²)	变化比例 (%)
旱地	2574.83	7.11	2570.02	7.10	-4.81	-0.187

乔木林地	22913.76	63.30	22910.26	63.30	-3.5	-0.015
灌木林地	5870.45	16.22	5859.23	16.19	-11.22	-0.191
其它草地	3328.81	9.20	3328.81	9.20		
工业用地	39.08	0.11	58.61	0.16	19.53	49.974
农村宅基地	815.03	2.25	815.03	2.25		
公用设施用地	1.82	0.01	1.82	0.01		
公路用地	233.21	0.64	233.21	0.64		
河流水面	229.41	0.63	229.41	0.63		
内陆滩涂	189.55	0.52	189.55	0.52		
合计	36195.95	100	36195.95	100		

7.4.2 陆生植物的影响分析

7.4.2.1 施工期对陆生植物的影响分析

工程建设对评价范围植被的影响主要在于施工占地及施工扰动的影响。施工占地包括塔基、扩建变电站等永久占地和施工便道、安装场地等临时占地；施工扰动包括材料运输、场地平整、建筑物及设备基础开挖等过程中对附近区域的土壤、植物个体的扰动，以及产生扬尘、噪声、污水、固废等影响。

(1) 对植被和植物资源的影响

1) 永久占地区

本工程永久占地包括塔基占地和扩建变电站等建设占地。本项目永久占地共 19.83hm²，其中线路永久占地面积为 16.82hm²，变电站新增永久占地面积为 2.84hm²。

项目位于秦岭浅山地区，沿线植被种类较为丰富，塔基占地多位于山体中上部，植被类型常见有锐齿栎、栓皮栎林群系，栓皮栎、铁柄枹树、苦槠、青冈栎林属群系、马桑、胡枝子、火棘灌丛群系和条、酸枣、秦岭小檗灌丛群系等。

根据工程布置情况，工程布置各式塔基 648 座，塔基永久占地面积为 16.82hm²，工程沿线塔基占地主要呈点状分布，塔基占地只砍伐少量的塔基范围内树木，砍伐量相对评价区内较少，故施工建设损害植株数量较少，且这些植物评价区均为常见种类，因而工程沿线塔基占地不会使沿线植被群落发生地带性的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏；施工结束后塔基周边部分可恢复其原有植被。

本工程新建 1 座 330kV 开关站和 1 座 330k 电缆终端站，扩建区用地位于既有变电站已征地范围内，不新增用地，受工程建设永久占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，因此工程建设永久占地对植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，

且施工结束后植被恢复措施的会在一定程度上缓解其影响。因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区土地利用方式影响较小，对陆生植物的影响有限。

2) 临时占地区

工程临时占地面积为 50.93hm²，均为线路区牵张场地区、施工道路区、塔基施工区等临时用地。项目临时占地一般选择占用灌草地或林分较差的林地，施工结束后可进行植被恢复，基本不影响其原有的土地用途。输电线路施工时会破坏部分自然植被和树木，可能会对生态环境产生一定的影响，但是一般在施工结束后可进行及时恢复。

(2) 施工扰动的影响

1) 施工人员和机械活动干扰

工程施工过程中，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等会破坏区域内植物及其生境，由于工程为线性工程，施工区布置呈点状且每个施工区施工期限较短，在施工过程中人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

2) 材料运输扰动

工程建设过程中，塔基部件、变电站元件、塔基建设材料等运输将对公路沿路的植被产生扰动。根据工程可研，工程运输主要采用公路联运形式。

工程线路的选择已考虑到材料运输的问题，工程沿线可利用高速、国道以及各省内的省道、县道等，道路附近主要为人工种植的绿化植被，工程运输对附近人工绿化植被扰动影响较小。

3) 场地平整、开挖、临时材料堆放等影响

工程变电站场地平整、塔基基础开挖，沙石料运输漏撒等造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响，通过水土保持措施的实施，可减少该影响。

4) 废水、固体废弃物等影响

工程施工过程中将产生一定的生活污水以及施工生产废水，将会对施工区周围水环境造成一定影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响

周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减缓。

(3) 对陆生植物生物量影响分析

工程建设将会占用区域林地及耕地，造成一定的生物量损失，具体计算见表 7.4-2。

表 7.4-2 项目建设完成后评价区生物量损失一览表

类型	占用面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量损失 (t)
阔叶林	3.5	135.4	473.90
灌木林	11.05	58.70	648.64
耕地	4.81	14.4	69.26
合计	19.83		1191.80

注：表中未包括建设用地和其他土地面积。

项目永久征地将完全损毁原有的植被类型，植被生物量将发生变化，生物量总损失为 1191.80t，损失的生物量较少。

(4) 对古树名木的影响

根据资料收集结合现场调查，评价范围内有无挂牌登记古树，评价区内工程建设不会对区域古树产生直接影响。评价要求对施工期对沿线未挂牌古树进行调查，在工程建设过程中，施工车辆和施工人员活动可能会对其产生剐蹭、扬尘影响等间接影响。

7.4.2.2 运行期对陆生植物的影响分析

输电工程在运行期内，为了保证工程的安全运行，导线和地面植被需要保证一定的安全距离，因此需要对导线下方区域高度较高的植物进行定期修剪。由于灌丛和草丛植被高度有限，对灌丛、草丛植被及植物资源没有影响。对于下部高度较高的乔木植被将产生一定的影响。根据相关规定，输电线路运行过程中，要对导线下方与树木垂直距离小于 7m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。

在工程设计时，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，这些区域树木高度一般较低，由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差原因，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过 10m，不需要定期修剪树冠。工程山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大，故不需砍伐通道。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的保护线路附近树木与导线的垂直距离超过 7m 的安全要求。但在秦岭部分区段，植被类型分布有云杉属、冷杉属和华山松等高大乔木树种，为了保证工

程的安全运行，工程运行期可能会对该区域的植物产生一定的影响。

7.4.3 陆生动物的影响分析

7.4.3.1 施工期对陆生动物的影响分析

本工程为高压交流输电线路工程，塔基占地面积较小且分散，输变电站为既有站场扩建，不新增占地。输电线工程建设对野生动物的影响主要发生在施工期，站址、塔基工程施工将破坏、占用动物的栖息环境，使得部分陆生动物向周边适宜生境迁移，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。站址选址多选择开发程度较高村镇、耕地或人工林，生境单一且人为干扰大，因此站址施工建设对野生动物影响较小。高压输电线路建设则需要避开城镇等开发程度较高的区域，线路架设很可能经过自然植被状况较好、野生动物资源较丰富的区域，因此，线路塔基施工建设对野生动物及其生境有一定影响。

(1) 对两栖类的影响

1) 施工占地的影响

项目所在区域河网密度较小，两栖类分布较少；项目占地类型为乔木林地和草地，不涉及到占用湿地，项目河流两侧边缘有小块湿地范围有少量蛙类分布，但工程本身不占用湿地，且桩基距离湿地公园有一定距离，项目工程建设对区域的两栖类影响有限。

本工程塔基布设于山腰、山顶区域，无涉水工程；不占用两栖类生境，对两栖类生境占用影响较小。

施工简易道路、布线施工区临时占地可能占用山溪、沟渠、池塘等两栖类生境，随着施工结束、临时占地区植被生长，对其生境占用影响将逐渐减少。

2) 水体污染的影响

跨越河流两岸的塔基开挖、建设产生的废水、施工人员生活污水、施工机械机修及工作时油污泄漏产生的含油污水等，不当处理会随雨水流入河流、坑塘或农田，造成局部生境污染和水质的破坏。石灰、水泥、渣料等材料的放置不当会随着雨水流入水体，造成水体 pH 值、无机盐浓度的改变，从而破坏两栖类体内的水盐平衡，将导致其大量失水和积累盐分而死亡。由于单个塔基建设时间较短，废水排放、油气污染等不利影响是暂时的，且水体的自净作用能够使水体的清洁度基本恢复，施工结束后，水体环境恢复到稳定水平后，这种影响也会消失。

3) 施工活动干扰

蛙类主要通过鸣声求偶，施工期噪声会对其求偶造成一定的干扰，降低其求偶繁殖率。线路塔基多是建设在山坡或山顶，不是两栖类繁殖的水域生境，因此该段线路塔基建设的影响主要集中在施工干扰驱使其迁移到周边相似生境。在涉及水田、水塘等水域生境，这些生境为蛙类的主要繁殖区，施工区域人为活动的增加和施工活动也都驱赶两栖类向周围相似生境迁徙，减少施工区两栖类种群数量，进而增加周围适宜生境的两栖类种群数量，短期内使得两栖类的觅食竞争激烈、食物链结构发生改变。从整体上看，本工程建设基本属于点线型，在基塔附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖和爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着生态环境的自然恢复和重建，水热条件得以恢复，同时消除土石方工程对溪流、小集水处的持续影响，工程建设两栖类物种的影响逐步消失。

（2）对爬行类的影响

1) 施工占地的影响

变电站站址、塔基等永久占地，施工便道(索道建设)、牵张场地等临时占地占用林地、灌草地等生境将占用爬行类生境，导致施工影响区内爬行动物离开原有的生境，它们会迁移到施工区以外替代生境中，由于评价区内替代生境多，因此工程占地对其生存不会造成威胁。新建施工便道将造成生境破碎化程度增加，但由于站址进场道路和东部线路架设多是使用现有乡村道路，山坡或山顶塔基建设则使用的多是如兽道般的泥土便道，此类便道不会形成较高的路基，原始林地中形成较窄的线性泥土便道在评价区原始生境造成的破碎化程度不明显。

2) 水污染的影响

爬行类中的中华鳖、乌龟在水中生活，林栖傍水型的爬行类也多是栖息在河流两岸的林地，施工期间产生的渣料、水泥、施工机械的油污和土石方作业带来水土流失等会随着雨水途径傍水型爬行类的栖息地流入水中，对傍水型和水栖型爬行类的生境造成一定程度的影响。这些影响暂时的，单个塔基施工周期较短，施工过程也将按施工规范严格执行各项水土保持措施。当短暂的施工过程结束后，评价区内水体的自净作用也能够使水体的清洁度基本恢复，当水体环境恢复到稳定水平后，这种影响即会消失。

3) 施工活动干扰

施工区施工人员增加、施工活动产生的噪声和震动会干扰蛇类捕食，并对其产生驱

赶，迫使其迁出施工区域。施工车辆行驶、渣土倾倒等可能会造成爬行类个体躲避不及时而死亡。

(3) 对鸟类的影响

1) 工程占地的影响

变电站、塔基、施工简易道路、材料堆场、施工区域等工程主要占用林地、草地及部分耕地，施工占地会对植被产生破坏，导致破坏了喜栖于其中鸟类的生境，导致鸟类生境减少。在丘陵、山地中架设铁塔、修建便道及索道建设均需要砍伐林地，会影响到长期主要栖息于林区鸣禽和陆禽的繁衍，在夏季繁殖期可能危害到其鸟卵、幼鸟。施工占地导致生境破坏，但占用林地范围相较于整个评价区林地范围很小，鸟类活动能力很强，受占地影响的鸟类很容易在附近区域找到替代生境，因此工程占地对鸟类的影响较小。

2) 噪声的影响

鸟类对噪声较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方。且单个塔基的施工时间较短，作为输电工程主要施工工程的塔基建设施工，所产生的噪声对鸟类的影响很小。

3) 水污染的影响：

输电线跨越麻坪河、神滩河、老龙河、傅家河等河流，变电站工程及水域边塔基工程施工期废水如不采取有效措施随意排放，可能会污染周边水体，从而影响湿地鸟类和傍水型鸟类的栖息环境，间接影响到鸟类的取水或取食。当工程结束后，水体的自净作用也能够使水体的清洁度基本恢复，当水体环境恢复到稳定水平后，这种影响即会消失。

4) 施工活动的影响

施工期人为活动增加，会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的驱赶作用。但鸟类迁移能力较强，且施工区附近相似生境较多，鸟类很容易找到类似生境活动。

以上影响主要是使施工区范围的大部分鸟类远离施工区域，小部分原栖息于施工区范围的地栖和林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移周边，施工区范围鸟类的种类和数量暂时性地有所减少。由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害，且本项目的

施工点较分散，所以工程建设对鸟类的影响不大。施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类会重新分布，因此本工程建设对鸟类的长期影响较小。

(4) 对兽类的影响

1) 施工占地的影响

项目变电站不新增占地，输电线路塔基永久占地、牵张场和施工便道等临时占地占用部分兽类的生境，使原栖于此的部分兽类向周围扩散分布；输电线路为点状占地，塔基占地面积较小，对区域内兽类生境占用影响较小；塔基占地区多是处在山顶或者山坡，周边多是适合兽类分布的林区，且兽类活动能力强，很容易在施工区附近找到替代生境。

2) 施工活动及噪声的影响

施工活动、机械噪声等会对兽类产生干扰，驱赶其远离施工区栖息地生境，受施工活动影响迁移到周边的兽类加大区域内的种群竞争；施工过程中，施工人员活动留下的食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集、堆积的建筑材料及废料可能会吸引鼠类躲藏栖息，也会在临时堆积区形成土壤污染。施工活动结束后，将会将施工材料和施工垃圾清理回收，并对线路施工场地和附近生态环境进行恢复，迁移至他处的兽类可能会回归，因此工程建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

7.4.3.2 运行期对陆生动物的影响分析

(1) 塔基及线路阻隔对动物的影响

1) 对两栖爬行及兽类的影响

输电线路工程塔基对小型两爬类和小型兽类阻隔影响稍大，由于小型两爬类和小型兽类因本身个体小的生物学特性，其活动的时空范围有限，因而塔基占地对小型两爬和兽类所形成的限制性影响就会更大。塔基占地会对一些原栖于此或地下栖息的小型兽类的栖息地造成不可逆的破坏。正面效应为居民活动或巡线工人活动会为小型陆生动物如啮齿类动物带来更多的食物来源。

输电线路工程的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离根据地形一般为 300~800m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡

线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

2) 对鸟类的影响

①对迁徙鸟类的影响

输电工程对鸟类的影响主要体现在杆塔或输电线路可能会对线路附近迁徙鸟类的正常飞行造成一定的影响。

鸟类迁徙过程中，由于塔基上的杆塔位置较高，可能会对途经铁塔的迁徙鸟类造成阻隔或者撞击影响；迁徙鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小；鸟类迁徙过程中，可能会在输电线路进行短暂停留，因此输电线路可能会对鸟类产生影响。根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路活动的鸟类常见的有鸛形目、隼形目、鹤形目、鸽形目、鹁形目、雨燕目及雀形目的鸟类，其中容易引起输电线路事故的为鸛形目鹭科、鸛科，隼形目鹰科、隼科，鹤形目鹤科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科鸟类，但出现线路电击鸟类的现象较少。

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），经过我国的鸟类大概分 3 个鸟类迁徙区和 3 条鸟类迁徙路线。每年分西、中、东 3 路南迁，在西部迁徙区迁飞的候鸟中，一部分可能沿唐古拉山和喜马拉雅山脉向东南方迁徙，另一部分可能飞越喜马拉雅山至尼泊尔、印度等地区越冬；中部迁徙区的候鸟可能沿太行山、吕梁山，越过秦岭和大巴山区，进入四川盆地以及沿东部经大巴山东部到华中或更南地区越冬；东部候鸟迁徙区包括东北地区和华北东部。这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁徙到东南亚、大洋洲等国外地区（王琳琳，2012）。项目所在区域属于中部迁徙区。

根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸛、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。输电工程杆塔及导线的高度一般在 100m 以下，远低于鸟类迁徙飞行高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。此外，湖泊、河流、沼泽等湿地生境是大型游、涉禽等重要的越冬、繁殖或迁徙必经生境，大型水鸟在飞行过程中相对其他小型鸟类较笨拙，若在夜间或大雾等能见度低的情况下飞行，可能无法及时避开输电杆塔或导线，故在湖泊、河流等湿地生境树立杆塔及导线对

此类鸟类的影响相对较大。本工程拟跨越的水体主要有麻坪河、神滩河、老龙河、傅家河等河流，均为一档跨越，杆塔不涉水，塔杆距离水域尚有一定距离，经现场调查发现各条河流跨越处附近水鸟数量很少，故拟建工程对河流附近鸟类迁徙影响有限。

②对留鸟的影响

评价区留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟）种类较多，运行期工作人员线路检修增加人为干扰。本工程运行期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对野生动物人为干扰很小。此外，本工程经过秦岭林地集中地区，评价区留鸟可能在铁塔或输电线下方树木上筑巢，线路下方乔木修剪可能会破坏鸟类巢穴。

7.4.4 对重要物种的影响

7.4.4.1 对重要物种的影响分析

依据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业草原局农业农村部公告第 15 号文 2021 年 9 月 7 日）、《中国生物多样性红色名录》和野外调查结果，评价区调查沿线未发现重点保护野生植物，评价区内工程建设不会对保护植物产生直接影响，但根据资料记载，在评价区秦岭段生态环境较好，植物分布种类和数量较多，可能还分布有未调查到的保护植物，工程建设前应针对保护植物进行排查。

7.4.4.2 对重要动物的影响

对本工程沿线区域动物资源的调查结果表明，汉江盆地地表大部分为村庄或耕地，人为活动较频繁，野生动物主要为鸟类、鼠类、蛇、兔子等。秦岭山区低山丘陵区植被良好，野生动物种类较多，除常见物种外，还分布有大鲵、乌龟、黑鸢、赤腹鹰、松雀鹰、白尾鹞、普通鵟、毛脚鵟、红隼、燕隼、雕鸮、斑头鸺鹠、纵纹腹小鸮、画眉、橙翅噪鹛、红腹锦鸡、中华斑羚、黄喉貂、貉、豹猫、水獭等国家保护动物，以及中国林蛙、王锦蛇、黄喉鹌、白鹭、苍鹭、小鹿、果子狸、猪獾等地方保护动物。沿线受保护的野生动物分布较为隐蔽，多生活在人迹罕见之处。由于动物具有活动的特性，因此某些国家重点保护动物偶尔也可能出现于评价区。工程占地将减少动物的生境，不同类型动物生活习性也不同，工程对以上珍稀动物也可能会造成不同程度的影响，分为以下情况：

（1）重点保护两栖类

评价范围可能出现的国家重点保护两栖类主要有中国大鲵，省（直辖市）级保护的

中国林蛙等。中国大鲵、中国林蛙主要分布在输电线路沿线的丘陵地带山脚下的偏僻的水田、鱼塘、水坑内，输电线路施工可能会占用中国林蛙、中国大鲵等陆栖型两栖类部分生境，迫使其远离工程占地区范围；施工活动也可能影响到其他重要两栖类，对施工区附近的两栖类正常栖息产生干扰；施工废水可能污染破坏两栖类生境，但由于两栖类多是在评价范围内的高山密林区，适合它们生存的地域较为广阔，且本项目具有单个塔基占用面积小、施工时间短的特点，故施工结束后两栖类仍可回来除塔基永久占地区外的原有生境继续生活。因此，本工程建设对重要两栖类的影响较小。

（2）重点保护爬行类影响分析

评价范围可能出现的国家重点保护爬行类有乌龟，省（直辖市）级的有王锦蛇。乌龟主要分布在输电线路沿线的跨越的江河和湖泊水域，线路穿越江河、湖泊多是以一档跨越方式，对乌龟生境影响不大；王锦蛇多是林栖傍水型爬行类，塔基可能会占用其栖息地，但塔基占地面积较小，施工活动对其产生的驱赶作用和临时工程占地也会随着施工完成而结束，故对其影响不大。施工废水可能会随雨水污染爬行类生境，做好污水处理工作，将会降低污水废物对爬行类的影响。

（3）重点保护鸟类的影响

评价范围内的国家重点保护鸟类主要是陆禽、猛禽和鸣禽，陆禽主要有红腹锦鸡，猛禽主要有黑鸢、赤腹鹰、松雀鹰、白尾鹞、普通鵟、毛脚鵟、红隼、燕隼、雕鸮、斑头鸺鹠、纵纹腹小鸮等，鸣禽主要有画眉、橙翅噪鹛和黄喉鹀，涉禽有白鹭和苍鹭等。

陆禽多活动于林地及林缘灌丛，性机警，工程对其影响主要为生境占用及噪声惊扰。工程塔基占用林地可能占用其少量生境，但塔基占地面积较小，评价区周边适宜生境较多。施工期人为活动和施工噪声将迫使其远离施工区域，但单个塔基施工噪声量较小，施工时间短，施工结束后其仍可回到原栖息地。

猛禽活动范围大，在山区林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布，飞翔能力强，工程施工对它们的不利影响较小。

鸣禽主要分布在线路穿越区的林地、林缘及灌丛生境，输电线路施工对其影响主要是工程永久、临时占地占用其生境，施工噪声的影响。受施工噪声惊吓，可能会远离远离的栖息地，但由于塔基施工时间较短，且周边有较多适宜的生境供其栖息、觅食、活动，因此，噪声对其影响较小。

涉禽主要生活在沼泽和水边生活的湿地型生境，由于输电线路在跨越河流和湖泊等处均为一档跨越，工程不涉及到对湿地生态系统的破坏，工程施工对涉禽的不利影响较小。

(4) 重点保护兽类的影响

评价区重点保护兽类有中华斑羚、黄喉貂、貉、豹猫、水獭、小鹿、果子狸和猪獾等中小型兽类，这些重点保护动物主要分布在秦岭高山人迹罕见之处，地面生活型兽类主要分布在山间的林地，其分布区域内林地生境较多，工程线路避开秦岭高山区域及各类生态敏感区核心区、缓冲区，占地尽量选荒草地，不会对受保护兽类及其适宜生境造成影响。工程在水域处跨越方式也为一档跨越，对水獭等水栖型动物的影响很小。受保护兽类大都机警，它们一般会向远离施工区的生境迁移，但这种影响是临时的、局地的和可逆的，一旦施工结束，受影响种群将会逐渐恢复，不会对该区域物种的生存和种群数量产生大的影响。

7.4.5 对敏感区的影响分析

7.4.5.1 对秦岭生态保护区的影响分析

本项目部分段落位于秦岭生态保护区的重点保护区和一般保护区内，工程对秦岭生态保护区的影响体现在以下几点：

(1) 对土地利用的影响

新建输电线路在秦岭生态保护区内穿越重点保护区 6.912km，在秦岭生态重点保护区内布置塔基 20 基，占比很小，对秦岭生态重点保护区的土地资源影响小。

(2) 对野生植被及国家重点保护植物的影响

①施工占地影响

工程在秦岭生态保护区内永久占地将会导致区域植被面积的减少及生物量的损失，临时占地将会导致区域生物量损失。

根据工程可研报告可知，本项目在秦岭生态保护区内永久占地面积为 19.83hm²，占秦岭生态保护区面积小于百万分之一，占用面积较少且工程完工后通过及时对临时占地进行植被恢复，可减缓工程占地造成的植被损失。工程占用的植被生物损失较小，临时占地区域的植被恢复可减缓工程占地的生物量损失。因此，本工程施工占地对大熊猫国家公园的植被及生物量造成的损失较小。

②施工活动影响

塔基基础开挖，沙石料运输漏撒等造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响；

工程施工过程中将产生一定的生活污水以及施工生产废水，将会对施工区周围水环境造成一定影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减缓。

③外来入侵植物的影响

本工程为线性工程，施工期全线人流、车流量加大，人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。

(3) 对野生动物资源的影响预测

1) 对两栖动物影响预测

工程穿越秦岭生态保护区塔基主要位于山腰或山顶，评价区湿地生境主要是个别小型溪流，而输电线路采用的均为一档跨越。两栖类对水源有一定依赖性，山腰或山顶分布的两栖类多为陆栖型或者林栖型种类，施工区的两栖类数量较少，施工占地、施工活动及人为活动等会对施工区的两栖类有影响；施工区附近也会因施工污水排放影响两栖类生境，在做好施工污水、废料的回收措施，施工结束后做好生态恢复工作，落实保护措施后工程建设对于两栖类产生的影响不大。

2) 对爬行动物影响预测

评价区内植被类型主要以林地、灌丛为主，分布的爬行类主要为灌丛石隙型种类及部分林栖傍水型种类。工程对爬行类的影响主要是施工占地占用小部分灌丛石隙型爬行类的生境，施工活动、施工人员活动将对栖息于此的爬行类产生干扰，使其远离施工区范围，但由于爬行类的感知能力、逃避能力强，工程实施对该区域分布的爬行类的种群数量不会造成大的波动。施工人员捕捉也是对两爬类造成影响的一个原因，因此应加强施工人员的管理、杜绝捕猎动物的行为，尽量避免因施工管理导致两爬类减少的原因出现。

3) 对鸟类影响预测

工程占用评价区植被类型以林地、灌丛为主，此类植被主要是鸣禽的栖息地。工程施工导致林地、灌草丛等主要群落局部遭到破坏，从而减少鸟类活动地面积，但本项目塔基施工点分散，各塔基点占地面积很小，施工结束后将对临时占地区采取植被恢复等措施，将逐步恢复土地原有功能，不会对鸟类生境产生明显影响。

塔基建设、架线施工、施工人员活动等影响施工区周边鸟类的觅食、求偶等活动，但局限在塔基施工区周围，施工噪声的影响也将随着施工活动的结束而消失。鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，在控制人类蓄意捕捉的前提下，工程建设对鸟类没有太大影响。

4) 对兽类影响预测

工程占用区域为秦岭生态保护区的一般保护区内，该区域分布的动物以中小型兽类为主，由于沿线人类活动频繁，因此评价范围内大中型兽类较少。工程施工占地会占用兽类栖息地，缩小其栖息地面积，但是兽类迁徙能力强，周围均是适宜其生存的茂密林区，可以迁移到周边生境，在施工结束自然植被恢复后返回原栖息地。施工活动、施工人员、施工噪声等均会产生干扰，也会导致施工区的兽类迁走，短期内改变施工区及周围适宜生境的种群状况，但对兽类的种群结构影响不大，施工结束后，干扰会消失，施工对其影响也会消失。施工人员的废弃物可能会吸引一些原栖息于人居环境的种类在周边慢慢定居扩展，从而改变区域小型兽类的群落结构。大中型兽类主要活动于高山区及秦岭生态保护区的核心区和重点保护区，部分塔基施工是噪声及人为活动对它们正常活动的干扰，使它们远离施工区域，减少它们在施工区周边区域的活动频率，但不会造成直接的伤害。

7.4.5.2 对生态保护红线的影响分析

拟建线路在陕西省生态保护红线中水土流失极敏感区，水源涵养功能极重要区、生物多样性，主要以生物多样性及水土保持为主，自然生态系统和野生动植物生境良好，生物多样性保护功能强。

施工期，线路塔基建设等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低覆盖度，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要防护，可能会影响植被生长，加剧生态保护红线的土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。铁塔的架设及牵张场需占用临时用地；为施工和运行检修

方便，会新修部分临时道路，工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使生态保护红线内部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但具有可逆性。施工人员活动、施工车辆通行会对生态保护红线周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

本工程为线性工程，跨越水域可一档跨越方式，对水域影响较小，且主要为塔杆基础占地，占地面积较小，塔基施工临时占地区域在施工结束后将立即进行植被恢复，施工过程中采取拦挡等水保措施，工程对区域水土保持、水源涵养影响较小。施工过程中会对生态保护红线区域内的植被造成一定破坏，另外施工活动产生的噪声干扰、废水等污染也会对野生动物及其生境造成影响，但工程永久占地面积、工程规模较小，施工时间短，工程对区域生物多样性影响较小。

综上所述，工程对生态保护红线水土保持、水源涵养功能极重要区和生物多样性维护功能影响较小。

7.4.5.3 对陕西丹凤丹江国家湿地自然公园的影响分析

(1) 对湿地公园结构的影响

本工程在陕西丹凤丹江国家湿地自然公园为一档跨越 1 次，工程在湿地公园内不设塔基，不占用陕西丹凤丹江国家湿地自然公园的面积，且塔基距离陕西丹凤丹江国家湿地自然公园边界最近距离约 12m，因此，工程建设不会对陕西丹凤丹江国家湿地自然公园的结构和生态系统完整性产生影响。

2) 对生物多样性的影响评价

①对生态环境的影响

本工程对湿地公园生态环境产生的影响主要集中在施工期的施工占地及施工活动方面，由于施工区距离湿地公园较远，施工占地及施工活动不涉及湿地公园内，故对湿地公园的生态环境影响不大。施工车辆运输过程可能会穿越湿地公园上方的桥梁，可能会对湿地公园内的生态环境造成的噪声干扰，但此种干扰持续时间短且属于日常车辆噪声干扰，故噪声对湿地公园内的生态环境影响极小。施工垃圾不处理产生弃渣，将会对周围生态环境造成影响，但施工区距离湿地公园较远，在做好回收措施后，既可以减轻对施工区生态的影响，也会降低日后可能对湿地公园生态环境产生影响的概率。综合来

讲，上述影响均相对集中在施工区，施工不会直接影响到湿地公园，对湿地公园的生态环境影响十分有限。

②对湿地公园植物资源的影响

线路工程一档跨越湿地公园，不在湿地公园内布设塔基和施工作业区，不会破坏湿地公园内植被。且塔基与湿地公园之间有现有道路，施工道路等不会占用湿地公园范围。

由于本工程线路一档跨越湿地公园，输电线架在河流以及河漫滩上空，该处不存在高大密集的乔木，输电线与树木的最近距离远大于 7m，不需要定时修剪树木，因此，工程不会对湿地公园内的植被造成影响。

③对湿地公园动物的影响

线路工程一档跨越湿地公园，不在湿地公园范围内立塔，塔基布置在远离河道的区域，工程建设不会对湿地公园内的野生动物产生影响。距离湿地公园最近的两个塔基占地面积小，不会对塔基附近以及湿地公园内的野生动物生境产生明显的分割和阻断效应。由于距离的原因，施工噪声不会影响到湿地公园内，但可能使施工区附近的鸟类、兽类等动物远离，但因施工影响小、施工时间短的特点，对迁移性很强的鸟类和兽类来说影响不大。运行期不会对湿地公园内的陆生动物造成阻隔现象，也不存在对鸟类迁飞形成阻隔。

综上所述，工程建设不会对陕西丹凤丹江国家湿地自然公园的保护对象及湿地公园的结构、功能产生大的影响，对湿地公园的影响较小。

7.4.6 生态系统的影响分析

7.4.6.1 对生态系统组成的影响

评价区范围生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统和其他生态系统。工程实施后，评价区内生态系统类型面积变化最大的是森林生态系统，其面积减少了 2.22hm²；其次为农田生态系统，其面积减少 0.47hm²。但整体来看，森林生态系统面积仍然占优势，对本区域内的生态系统调控能力较强。

本项目施工活动主要集中在塔基附近区域，其影响在评价区呈点状分布。施工便道及塔基开挖等施工活动会使植被破坏，导致局部地表水分、土壤等非生物环境改变以及原有地表植被消失或扰动，会导致部分生活在地表土壤中的生物缺乏生存、穴居和繁衍

的庇护地而逐渐消亡，但其影响仅局限于塔基周围和临时扰动区域。本工程占地区主要是森林生态系统和农田生态系统，而工程永久占用和临时占用面积占整个评价区总面积的比例仅 0.24%，故本项目施工期对区域生态系统完整性影响较小。

(1) 对森林生态系统的影响分析

森林生态系统在评价区内分布较为广泛，其生物多样性丰富，生态功能突出。评价区内森林生态系统主要分布在秦岭山区内，这些区域沿线植被较好，森林生态系统较为完整。输电线路架设塔基、架设线路时不可避免地要占用林地。

1) 塔基建设、牵张场、索道、施工便道等占地工程将直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接地占用森林中动物的生境，使其远离施工区域。

2) 施工人员在征地红线外活动，会影响动物的栖息、觅食、繁殖等，生活垃圾处理不当、防火意识淡薄等也会对森林资源造成很大危害。

3) 扬尘、废气等会污染环境，影响植物正常的光合作用；施工废水乱排放将影响两栖爬行觅食以及生存繁衍；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。

4) 外来物种适应环境能力强，扎根生长繁殖后会影响到本土植物的正常生长繁殖，可能会造成森林生态系统本土植物的衰退。

5) 为满足运行期输电线路正常运行，需对导线下方与树冠垂直距离小于 7m 的树木进行定期修剪，使森林生态系统植被生物量减少。

由于输电项目在山区架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小（单个塔基占地约 0.03hm^2 ），少量的林木砍伐、修剪不会改变使森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统的结构和功能造成较大影响。

(2) 对灌丛、草地生态系统的影响分析

评价区内草地和灌丛在线路沿线均有分布，但工程占地不涉及灌丛、草地生态系统的占用，工程不会直接对灌丛和草地生态系统产生影响。但施工扬尘及乱丢生活垃圾等，会对评价内草食动物的生境质量及食源产生影响；施工噪声、施工震动将对灌草丛的鸟兽产生驱赶作用；施工人员防火意识淡薄也会对灌草丛造成很大危害。总体上，由于工程本身不占用灌丛和草地生态系统，且工程架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，因此工程对灌丛、草地生态系统的影响较小。

(3) 对湿地生态系统的影响分析

湿地生态系统主要分布在工程线路穿越的麻坪河、神滩河、老龙河、傅家河等河流两岸。由于河流两岸分布为村镇、农田，受到生活污水排放、农业源污染等干扰较大。工程对湿地生态系统的影响主要如下：

1) 塔基的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的填土，边坡防护不及时导致的水土流失等可能会对评价区的河流水质产生影响。

2) 施工噪声、灯光等会影响野生动物的正常生活繁殖，降低湿地生态系统的生物多样性。

3) 施工产生的水土流失对拟建沿线的池塘、水库等水域将产生不利的影 响。如增加水的浊度，影响水质等。水土流失向水域内输入了大量泥砂和氮、磷等物质，造成水体污染，改变水生生物栖息环境，影响其生存。

本输电项目均采用高空架设方式直接跨过河流，塔基布置处距离河流岸边尚有一定距离，因此拟建项目对湿地生态系统影响较小。只要在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，拟建项目对评价区内的湿地生态系统影响可控。

(4) 对农田生态系统的影响分析

工程对农田生态系统的占用主要在塔基的占地，塔基占地主要在汉中安康低山丘陵盆地地区。

1) 塔基基础的开挖、站址处场地平整，占地处的农作物或经济林将被清除，使其产量减少；塔基及站址土石开方、弃渣堆放、施工人员踩踏、施工器械碾压等，亦会损失部分农作物，对农作物的产量有影响。

2) 站址区域施工强度较大，车辆运输沙石料漏撒等现象，会影响农田的光合作用，造成农作物减产；施工人员生活污水、施工废水若不经处理直接排放，可能会影响周边农作物生长。固体废物随意堆放也会对农业生态系统中的农作物及动物生境造成一定的不利影响。

3) 临时工程占用改变了农田土壤质地，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响农作物生长。

4) 铁塔立塔于农田中对机械耕作便捷造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对联合收割机的通行不会形成阻隔。

本工程永久占用农田生态系统面积 4.81hm^2 ，占评价区农田生态系统面积的 0.038% ，占用比例非常小，且单个塔基施工时间短，可以避免农作物收获期，严格控制临时用地范围、加强施工管理等措施可将农业生态系统影响降到最低。

(5) 对城镇生态系统的影响分析

1) 施工器械通行、建筑材料堆放、施工人员活动及生活垃圾等会对城镇/生态系统产生影响，但城镇生态系统对各类干扰的容纳上限较高，因此输变电工程此类的局域小型施工对城镇生态系统影响不大。

2) 输电线路塔基具有点状分布、施工量小、施工时间短等特点，单个塔基工程施工人员也相对较少，因此对城镇生态系统影响也不大。

3) 施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，拟建项目对评价范围内的城镇生态系统影响较小。

7.4.6.2 对生态系统完整性的影响分析

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

组成成分完整性：项目建设新增占地面积 19.83hm^2 ，森林和农田生态系统受侵占影响的面积比重分别为 0.061% 和 0.038% ，占用物种主要是常见种，工程建设不会导致生态系统内的物种消失，生态系统内的物种组成不会发生缺失，故项目建设前后生态系统组成成分依然十分完整。

组织结构完整性：项目建设主要影响塔基永久占地区的生态环境，占用面积较小，不会导致动物、植物和微生物互相提供食物而形成相互依存链条关系的缺失，对生态系统内生物链之间结构影响有限，故生态系统的组织结构仍然完整。

系统功能健康度：项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，本次新建输电线路直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此输电线路建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目建设不会破坏生态系统的完整性。

7.5 生态保护措施可行性论证

7.5.1 生态影响的防护原则

根据本工程的特点，结合《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的规定，本工程生态影响的防护原则是：

（1）自然资源损失的补偿原则：由于评价区域内自然资源(主要指乔、灌、草等植被资源和土壤资源)会由于项目施工和运行受到一定程度的耗损，属于景观组分中的环境资源部分，具备一定的环境效益和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

（2）区域自然系统中受损区域恢复原则：项目实施后，使局部区域用地格局发生改变，影响了原有自然系统的功能，同时，还会引起水土流失，因此应采取措施减少这种功能损失。

（3）凡涉及到敏感地区和珍稀濒危物种等类生态因子发生不可逆影响时必须提出可靠的保护措施和方案；

（4）凡涉及到尽可能需要保护的生物物种和敏感地区，必须制定补偿措施加以保护。

7.5.2 生态影响的保护措施

工程的实施必将对施工区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→恢复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取减缓措施，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案，尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

7.5.2.1 设计阶段生态影响防护措施

（1）路径选择时应尽量避让自然遗产地、国家公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、林地、生态保护红线和基本农田等生态敏感区域，对未能避让的采用高跨方式通过。

（2）合理优化线路路径，尽量减少铁塔数量；线路采用全方位高低腿铁塔、改良型基础，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，从设计源头减少占地面积，保护生态环境。

(3) 设计中应严格执行尽量不占、少占基本农田的用地原则，在下一设计阶段针对工程塔基用地进行进一步优化，将占用的基本农田数量最小化。

(4) 设计阶段尽量优化路线，少占用林地，对于占用的林地，依据财政部、国家林业局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向林业主管部门交纳森林恢复费用，专门用于森林恢复。

(5) 优化工程布置，减少施工道路、临时施工营地等临时占地的面积，施工道路的布置可结合现有道路进行，施工营地的布置可结合现有居民区进行布置，尽量减少临时施工占地面积，减少对植被的破坏。

7.5.2.2 植物保护措施

(1) 避让措施

1) 合理选线和选择建设地点

工程在设计时已尽量避开生态敏感区及林分较好的区域。修建塔基基础平台应尽量利用山头的自然地势和环境，对山头进行平整时，严格按照施工征地红线进行规范施工，尽量避免对林地造成多余的破坏，一般应选择在山势较为平缓的山脊顶部建设为宜。

2) 合理划定施工范围

合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

3) 优化工程布置

根据工程布置情况及现场调查，沿线部分区域为西康高铁施工区域，可利用部分临时道路、料场等，在进行临时工程布置时可根据现场情况加以利用，减少对自然植被的破坏。

(2) 减缓措施

1) 合理开挖，保留表层土

项目所在区域林地和耕地较为集中分布的区段设置塔基时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复和农田复耕，临时表土堆场应采取设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等临时防护措施。

2) 挡护坡面坡脚，防止水土流失

评价区大部分位于亚热带季风气候区，在夏季降水量较大，因此尽量避免在坡度 $>15^{\circ}$ 以上的山地区域设置杆塔，若的确需要在坡度大于 15° 的地区设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

3) 施工垃圾及时清理

对于施工区域及周边存在的建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾应及时清理，同时由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时占地区而改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，工程施工结束后及时进行翻耕和植被恢复。

(3) 恢复与补偿措施

1) 及时进行植被恢复

工程施工完成后，应进行塔基占地区周边、临时占地区附近植被的恢复，采用当地的土著种，根据当地原生植被类型进行恢复，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。

2) 收集表层土充分利用，及时复垦

对于占用林地、耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

(4) 管理措施

1) 积极进行环保宣传，严格管理监督

工程线施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

2) 杜绝对野生动物的捕猎

工程区域涉及秦岭南坡生态状况较好，动植物资源丰富，严禁施工人员施工过程中捕杀当地野生动物，如有发现交由当地森林公安进行依法处理。

3) 积极采取有效措施预防火灾

在林地分布较为集中的区段，工程建设期更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

4) 预防外来入侵物种的入侵和扩散

评价区东部是月河盆地区域，是历史悠久农耕区，农业生产活动和交通运输不可避免的造成外来入侵物种的入侵和扩散，因此工程施工前应熟悉了解外来入侵的扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。

①使用当地车辆进行施工作业，同时加强检验检疫工作，防止施工过程中因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散和新的外来物种的侵入。

②施工过程中对遇到的外来入侵物种应予以铲除，应在植株种子未成熟前进行，若植株种子已成熟，在铲除时先用尼龙网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散，造成入侵物种的进一步扩散。

5) 预防病虫害的爆发

本项目建设可能造成区域食物链/食物网结构破坏，当地病虫害暴发。对于松材线虫病是一种依靠松属木材进行传播的毁灭性流行病，在我国主要以松墨天牛为传染途径。

①本项目施工前期做好宣传教育工作，强调松材线虫病的危害，施工时采用的木材尽量在本地区进行购买，在施工过程中可能会使用到的机器或仪器的底座和包装箱要避免使用松材，如果不可避免要使用溴甲烷熏蒸或磷化铝进行严格处理，同时在施工区域加挂天牛诱捕器使用天牛引诱剂诱捕松墨天牛切断传播途径。

②使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止携带传染源的车辆、人员和施工工具及材料进入评价区，造成病虫害暴发或扩散。

③加强检验和检疫，防止产生新的疫病区与和现有疫病区松材线虫病爆发。若有松材线虫病的传播和爆发，应及时上报地方林业部门。

7.5.2.3 动物保护措施

(1) 避免措施

1) 优化输电线路路径，综合比选，尽量避开沿线植被较好区域，靠近生态敏感区施工时，缩短施工时间，降低施工活动对区域动物多样性的影响。

2) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，禁止猎杀野生动物，尤其是陆禽、蛙类、蛇类等易被当成捕捉目标的经济动物。

3) 在塔基施工和线路架设过程中，施工过程要在征地红线内进行，避免干扰到征

地红线外野生动物的正常生活。

4) 做好施工污水的回收处理工作，严禁将施工废水随意排放污染野生动物生境，严禁排入麻坪河、神滩河、老龙河、傅家河等水体或动物生境污染环境。

5) 施工材料要堆放在临时占地范围内，尤其是粉状材料与有害材料，运输时要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对动物的生境造成污染。

6) 施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少施工噪声对野生动物的惊扰，合理安排施工方式和时间，避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

7) 施工采用低噪声设备，加强日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪声。

(2) 减缓措施

1) 施工过程中，遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，应在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

2) 修建施工道路经过溪流地段要顺溪流设置小型桥梁和涵洞，以确保两栖和爬行动物通道畅通；牵张场、索道等临时施工占地，应根据实际情况优先选择现有道路或者闲置空地作为临时占地区。

3) 工程在丘陵林区段施工时，尤其是在秦岭山地林区，应避免大型哺乳动物的繁殖地及繁殖期，避免影响其繁殖。

4) 为减缓施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其是敏感区内，要严令禁止在施工区外生火、狩猎等。

5) 在河流湿地等鸟类聚集区施工时，可将塔杆表面处理成灰暗色，并在塔杆顶部涂上鸟类飞行易分辨的红白相间警示色，使鸟类在飞行中能及时规避，降低碰撞塔杆的概率。

6) 塔位有坡度时，应修筑护坡、排水沟；施工场地应恢复自然植被，确保不发生塌方及水土流失现象。

7) 为避免鸟类飞行与输电线路发生碰撞，应在输电线路路上安装绝缘护套、保护网等措施避免鸟类接触输电线路及线塔。

8) 夜间是两爬和兽类部分物种主要活动觅食的时间，应禁止夜间施工，减少施工

区的灯照时间，降低灯光亮度，降低对施工区外野生动物的光照影响。

（3）恢复与补偿措施

对塔基、施工布置区以及牵张场、索道、施工道路等占地区，应及时做好植被恢复工作，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。

（4）管理措施

1) 大力宣传相关法制法规，加强对施工人员的管理和学习，规范施工人员行为，降低对动物种群动态的人为干扰。

2) 在项目区内特别是在秦岭林区内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地环境，加强公众的野生动物保护意识教育，严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为。特别是对于本工程评价范围内可能出现的保护动植物，制定宣传牌，详细说明识别特点，并对国家的相关处罚规定进行说明。

3) 规范输电线路维护人员的行为，禁止维护人员乱丢生活垃圾，减轻维护人群对野生动物及其栖息地环境的影响。

4) 加强对主要保护对象影响的监测和补偿，要做好工程对保护对象等的影响监测评估工作。一旦主要保护对象受到较大的影响后，需结合主要保护对象的珍稀程度及具体受影响情况，合理确定补偿标准和补偿办法，将其不利影响降至最低。

7.5.2.4 重要物种的保护措施

（1）重要植物的保护措施

依据现场定位和工程布置情况，本次现场调查未调查到保护植物分布，但在具体施工前应针对保护植物进行排查，如发现另外特别需保护的树种并且无法避让时，应进行移栽。如在间接影响区域发现保护植物，应采取挂牌、设置围栏等就地保护措施。

（2）重要动物的保护措施

根据资料和现场调查本次现场调查未调查到保护动物分布，但评价区域部分位于秦岭山区，在海拔较高、山地森林较好的区域，偶尔应有野生动物活动至施工区。施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，不得捕捉和损伤珍稀保护动物。对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

7.5.2.5 秦岭生态保护区的保护措施

项目设计阶段，应首选避开秦岭生态保护区，对不可避开的线路，应对线路设计、

施工方案及占地区域等进行严格把控，减少秦岭生态保护区内占地设施及施工活动，以减缓线路建设对秦岭生态保护区的影响，避免其对秦岭生态保护区的结构和功能造成威胁。

(1) 施工组织优化措施：

①尽量增加跨越档距，减少塔基数量，以减少塔位处的植被破坏。

②线路所经区域林木较茂密，尽量提升导线对地高度，减少树木的砍削量和对动物的影响。

③采用索道、无人机架线等施工方式减少临时占地。

④优化施工时序，减少秦岭生态保护区内施工时间。

⑤加强防火宣传教育、货源管理，做好火灾应急准备。

(2) 减少植被破坏：

①优化施工方案，减少临时占地范围，严格划定施工界限，减少对保护区内植被和野生动物的影响；

②严禁乱砍滥保护区内林木，确需砍伐的，确需修剪或更新性质的采伐的，应经有关职能部门同意；

③施工结束后，及时对临时占地去进行恢复植被，做好复绿工作；

④施工过程中如发现有珍稀保护植物及名木古树时，及时对保护植物进行挂牌，并立即采取适当避让措施，如无法避让时，应咨询林业相关人员选择适宜生境进行移栽；

⑤由于本区域降雨丰富，气候条件相对较好，植物生长迅速；按原生态的模式种植土著植物，保障生态系统的完整性和结构与功能不受明显的影响，保证生态服务功能正常实现，尽快消除植被开挖给秦岭生态环境带来的不利影响。

3) 野生动物保护措施：

①尽量避免晨昏、正午施工，减小施工噪声对鸟类的影响，施工期避开兽类繁殖期；

②施工线路在秦岭生态保护区内施工要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械的强光照射以免影响夜行动物活动；

③禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区；

④并加强与秦岭生态保护区管理机构合作，救助施工期遇到的受伤的野生动物。

⑤对工程废物进行快速处理，及时运出与秦岭生态保护区妥善处理，防止遗留物对环境造成污染。冬春季节施工发现冬眠的蛇及两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。

(4) 水土保持措施：

①根据地形特点采用全方位高低腿铁塔，使用掏挖型基础，尽量减少土石方开挖量，降低水土流失影响。

②剥离地表土，开挖出的土石方需要在堆土坡脚品字形堆码土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋，挡护基础开挖出的土石方，待施工完成后，倒出用于其区域覆土绿化。

③对处于一定坡度上的塔基，在其上坡面开挖临永结合的截水沟、排水沟，防治新增水土流失。

④施工期过雨季的，临时堆土需加以密目网遮盖，减小降雨对临时堆土的冲刷。

⑤临时占地及塔基区恢复植被，植被恢复尽可能利用自然更新，对需人工撒播草籽进行植被恢复的区域。

7.5.2.6 生态保护红线的保护措施

(1) 设计阶段保护措施

1) 优化施工布置，减少占地。在无法避让生态保护红线的情况下，适当增加穿越生态保护红线塔基的档距，进一步减少红线区内塔基数量和占地面积；加大塔基与生态保护红线距离，减小工程建设可能对其产生的间接影响。

2) 在林区（考虑树木自然生长高度）杆塔定位时，应考虑适当增加塔高，减少输电线路下方安全距离内林木的砍伐。

3) 生态保护红线内架线方式选用无人机、飞艇等环境友好型方式，尽量避免设置牵张场地，以减弱架线施工对红线内环境的影响。

4) 尽量不在生态保护红线内设置临时占地工程，建筑材料的运输尽量利用索道运输、人工运输等对生态影响较小的方式。

(2) 施工期保护措施

1) 强化施工阶段的环境管理。在施工期间，为保证环保工作质量，应驻派环境监理进行现场监督，监督工程建设中各个环节的生态保护、地貌植被恢复、环境污染控制、

生物多样性保护、文物保护、环境管理及清洁生产等各种方案的有效实施，确保承包商、监理单位在施工过程执行国家、地方已有环境法律法规及其落实生态环境评价与规划中制定的生态环境保护方案。

2) 施工过程中应确定严格的施工范围，并使用显著标志(如彩旗或彩色条带)加以界定，严格控制工程施工过程中的人工干扰范围。在林地内施工，更应该注意这一点，要减少人员，少用机械，以最大限度减少对林木的破坏。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。

3) 做好施工的组织安排工作，减轻损失。应根据当地农业、林业活动特点组织施工，减轻对农业、林业生产破坏造成的损失。

4) 妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对重点地段的生态环境造成重大的污染，特别是对河流水体及土壤的影响。

5) 施工过程中，施工造成的任何干扰地表和切割坡面必须先进行地貌恢复，将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后再进行工程加固或生态恢复。

6) 提高工程施工效率，缩短施工时间，基础开挖应执行分层开挖的操作制度，土方回填应采取边施工边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间；穿越生态保护红线段塔基施工采取集中作业，加快进度，尽可能缩短施工时间，减轻干扰。

7) 施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

8) 施工结束后，应按国务院的《中华人民共和国土地复垦条例》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被(自然的、人工的)破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

9) 加强施工队伍职工环境保护思想教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，爱护花草，不准乱采乱挖，不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物。

(3) 运行期保护措施

1) 运行过程中，所有作业带内不需要保留的干扰地面则全部进行平整和覆土处理，根据不同地段自然环境条件和工程要求，落实对应的绿化覆盖措施。

2) 平原和地形较缓的丘陵区域应先进行地貌恢复，然后进行植被恢复；地形起伏较大的区域，无法进行地貌恢复的区域，先进行必要的覆土措施后，使其自然植被恢复，

效果不佳的采取人工种植恢复。

3) 在输电线路工程保护线外的临时占地区, 应以植树造林作为主要生态恢复手段, 树坑回填时应尽量争取以熟土回填。

4) 开挖区域回填时, 土方回填应确保覆盖 30cm 以上熟土层, 并以草本和浅根系植物为主进行绿化覆盖。

5) 植被恢复工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势, 或做好水土保持工作, 避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

6) 生态恢复时, 应尽量采用本地种类或常见绿化物种, 严禁随意使用非本地物种, 避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。

7) 若将生态恢复工作承包给地方部门时, 建设单位必须对恢复效果做出明确规定, 以此为依据确定生态恢复工作具体内容及费用预算, 并做好验收工作。

7.5.2.7 湿地公园的保护措施

由于线路穿越陕西丹凤丹江国家湿地自然公园为一档跨越 1 次, 因此项目总体对湿地公园的影响较小, 本评价提出以下施工期保护措施。

(1) 设计中桩基基础尽量远离湿地公园, 并在施工过程中划定明确的施工范围, 不得随意扩大, 严格禁止越界施工和占地。

(2) 对开挖土方临时堆放时, 临时堆土要采用编织袋进行围挡, 用土工布进行覆盖, 减少大风及降雨造成的水土流失。

(3) 视塔基周围情况, 适当采取工程措施, 及时排走施工场地的雨水, 减轻生态干扰。

(4) 施工完成后, 对临时占地进行恢复, 禁止向水体倾倒弃土弃渣, 弃渣选择背向水体凹地妥善处置, 对开挖面、弃土石(渣)存放地的裸露表面采取适当工程和植物措施

(5) 禁对湿地公园周边动物进行捕杀, 如有发现, 交由林业主管部门进行处罚。尽量避免在早晨和晚上施工, 减少对湿地公园内动物觅食和栖息的影响。

7.5.2.8 生态系统的保护措施

(1) 森林生态系统保护措施

- 1) 下阶段进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度,减少林地的永久占用。
- 2) 严格按照《中华人民共和国森林法》的规定,在施工中对施工人员进行教育和监督,严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。
- 3) 统筹规划施工布置,减小施工道路、牵张场、索道等临时占地面积,优先选择植被稀疏处占用,施工结束后应恢复原有土地功能。线路架设时,采取砍伐量和林地破坏相对较小的无人机、飞艇等架线方式。
- 4) 施工材料运输时,特别是生态敏感区范围内铁塔组件及其他材料,尽量采取索道方式运输施工材料,减少施工便道对植被的破坏。
- 5) 塔基在森林生态系统施工时,应尽量分开保存堆放开挖处的熟化土和表层土,回填时应按照土层顺序回填,做好塔基占地区的植被恢复工作。
- 6) 植被恢复时,应根据当地土壤和气候条件,选择当地乡土植物进行恢复,杜绝引进外来物种。植被恢复方式,临时占地区建议选择本土林木进行恢复,塔基占地区建议选择灌草丛结合进行恢复。
- 7) 施工人员应注意森林防火,严禁在林区吸烟或携带明火。运行期为保障输电线路的安全,防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾,需对导线下方与树木垂直距离小于 7m 的树冠进行定期修剪。

(2) 灌丛和草地生态系统保护措施

- 1) 为保护灌草地,下阶段进一步优化塔基设计,减少灌草地占地面积。
- 2) 运输含尘量大的物质时必须有蓬遮盖,减少粉尘飞扬。
- 3) 加强对施工队伍的管理,严格各项规章制度,教育施工人员注意保护环境、提高环保意识,避免施工机械、人员对占用场地周围其他灌草地的破坏。
- 5) 施工期施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为,运行期也要严格防范火灾,建立火灾预警系统。

(3) 湿地生态系统保护措施

- 1) 施工期应制定环境风险应急预案,若出现机械倾覆漏油等风险事故,须及时对油污进行收集,避免对湿地环境造成污染。
- 2) 施工废水应该经过处理后定点排放,严禁向麻坪河、神滩河、老龙河、傅家河等水系中排放施工废水;机械和车辆维修清理应到专业清洗点或修理点进行清洗和修

理，避免在江河边洗车产生废水。

3) 油料、化学物品等施工材料应定点合理堆放，不得肆意堆放，需采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。

4) 水域附近塔基施工做好拦挡措施，减少水土流失对水域的影响。

5) 湿地附近道路运输车辆产生的扬尘，应采用降尘措施加以防范。

(4) 农田生态系统保护措施

1) 为了保护耕地，下阶段进一步优化塔基设计，减少耕地占地面积。

2) 建议尽量在秋收以后或冬季施工，减少农业生产损失。

3) 工程施工过程中，加强施工管理，不宜露天大量堆放，减少水土流失。

4) 车辆运输施工材料时，必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬对耕地的影响。

5) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对施工区外其他农田的破坏。

6) 占用耕地要以边角田地为主，在施工中应保存农业用地表层的土壤，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。临时占用的农业用地，要在施工结束后采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时规定补偿。

7) 为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好农田调整、补划工作。占用基本农田时要求业主应按照《基本农田保护条例》的有关规定办理相关的征地手续，并缴纳耕地开垦费，由当地人民政府按土地法规修改土地利用总体规划，并按照“占多少，垦多少”的原则，补充划入数量和质量相当的基本农田。

(5) 城镇/村落生态系统保护措施

1) 施工前应对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放。

2) 工程占用城镇/村落生态系统时，须严格在征地红线内进行，对破坏了原有植被和动物的栖息地要及时恢复。

7.5.2.9 重要林地及公益林的保护措施

(1) 重要林地

本项目涉及 II、III 和 IV 级林地，根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(2015

年 3 月 30 日国家林业局令第 35 号；2016 年 9 月 22 日国家林业局令第 42 号修改) 第四条(二) 国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。我项目属于国家重点基础设施建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。根据本项目使用林地，评价提出以下要求。

1) 工程施工占有林地和砍伐树木，应向林业主管部门申报，办理临时使用行政审批手续。

2) 加强对施工人员及施工活动的管理，涉及林地区域各类施工活动必须在林地审批的范围内，禁止超范围使用林地。

3) 施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境。

(2) 公益林

对项目占用的公益林，需经县级以上林业主管部门批准后，按有关规定办理林地手续、林木采伐审批手续。建设单位应按照《中华人民共和国森林法》等有关规定进行补偿、报批，在取得林草部门批复后方可开工建设。在公益林附近施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对公益林的影响。严禁随意使用或者扩大临时使用公益林规模；施工结束后，督促及时清除临时建设的设施、表面硬化层，将原剥离保存的地表土进行回土覆盖，并严格按照提交于管理部门的恢复植被方案进行植被恢复。业主单位应配合地方各级人民政府林业和草原主管部门对临时使用的公益林进行监测监管。

7.6 生态环境影响评价结论

本项目对评价范围内土地利用、植被生态、动物生态、生物量、敏感区生态影响轻微，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，本项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，对所在区域的生态环境质量、各生态环境敏感区的影响是可接受的。

表 7.6-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input checked="" type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （种群结构、行为等） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境质量、连通性等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富程度） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （主要保护对象、生态功能等） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/>) 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/>)
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积： <input type="text"/> (361.96) km ² ；水域面积： <input type="text"/> () km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

8 环境保护设施、措施分析与论证



8.1 环境保护设施、措施分析

本项目可行性研究报告拟采取的环境保护措施见本报告书第 3.4 节。这些措施体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本环评根据项目环境影响特点、环境影响评价中发现的问题及项目区环境现状补充了设计、施工及运行期的环境保护措施，以保证本项目的建设符合国家环境影响评价、环境保护法律法规及技术政策的要求。

8.2 环境保护设施、措施论证

本项目拟采取的环保措施是根据本项目的特点、项目设计技术规范、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 输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合区域特点确定的。类比同类工程，如平利变~香溪变 330kV 输电线路建设过程中的环保设施及措施，见表 8.2-1。

表 8.2-1 平利变~香溪变 330kV 输电线路建设环保措施及其实施效果

建设阶段	现场照片	实施措施及效果
基础掏挖		<p>现场措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、按照设计要求进行施工建设，仅对塔基塔腿处影响施工建设的林木进行砍伐； 2、采用掏挖基础，掏挖土方就近堆存塔基处，减少施工临时占地； 3、现场未修建临时道路，降低施工扰动面积； 4、现场不设置施工营地，减小施工临时占地面积。 <p>实施效果：</p> <p>有效降低了铁塔塔基基础建设过程中对周边环境的影响。</p>
基础成型		<p>现场措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、采用掏挖基础，塔腿采用高低腿设计，降低施工建设过程中临时占地面积及土石方量； 2、除塔基处影响施工建设的林木进行砍伐，其他区域植被无影响； 3、塔基施工土方就近堆存与塔基处； 4、现场未修建临时道路，降低施工扰动面积； 5、现场不设置施工营地，减小施工临时占地面积。 <p>实施效果：</p> <p>林木砍伐量较少，对周围植被影响较小。</p>

运行		<p>现场措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、塔基处土石方堆存与塔基处，减少了临时占地； 2、线路架设高度较高，线路沿线植被不进行砍伐； 3、施工结束后清理现场，未遗留固体垃圾等污染物 <p>实施效果:</p> <p>塔基处裸露地表植被恢复，施工临时便道裸露地表植被恢复。</p>
----	---	--

因此，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使项目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。

8.3 环境保护设施、措施及投资估算

8.3.1 变电站工程环境保护设施、措施

8.3.1.1 设计阶段

(1) 电磁环境

- 1) 优化站区总平面布置，330kV 配电装置采用户外 GIS 设备。
- 2) 对站内配电装置进行合理布局。

(2) 声环境

- 1) 优化站区总平面布置，330kV 配电装置采用户外 GIS 设备。
- 2) 变电站设置一定高度的围墙。

(3) 地表水环境

变电站站区内生活污水经化粪池处理，定期清掏，不外排。

(4) 固体废物

变电站内设置垃圾桶，生活垃圾分类并通过站区内垃圾桶收集，定期清运环卫部门指定位置。

变电站设置危废暂存间，废铅蓄电池暂存在危废暂存间，交由有资质单位处理。

(5) 生态环境

站址选择应远离自然保护区等生态敏感区域。尽量优化站区总平面布置，减小项目占地。

8.3.1.2 施工阶段

(1) 生态环境

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

(2) 声环境

1) 加强施工期的管理和监理工作，并接受环保部门的监督检查。

2) 施工场地周围应尽早建立围挡等遮挡措施，尽量减少施工期噪声对周围声环境的影响。

3) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。

4) 施工机械应尽量布置在场地中央，远离声环境敏感目标。

5) 应合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。

6) 站区产生环境噪声污染的施工应尽量安排在白天进行，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，需防止夜间施工造成噪声扰民。

7) 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

(3) 施工扬尘

1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

2) 施工建筑材料应集中、合理堆放，尽可能采用堆棚统一存放，若采用露天堆放，应采取苫盖等措施，并定期洒水。

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

4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。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。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。定期冲洗轮胎，车辆不得带泥、砂出现场。进出场地的车辆应限制车速。

5) 在施工现场设置围栏，不得随意扩大施工范围。

(4) 固体废物

1) 施工现场应合理规划土方，在保证施工要求的前提下，尽量就地回填，不能利用的土方按照相关政府部门的要求，运至指定弃置地点，不得随意倾倒。

2) 运输过程中渣土车辆应进行覆盖, 减少车辆运输颠簸导致的土方洒落。

3) 产生废弃砖头、水泥块等硬质固体废物, 施工现场应进行收集, 用于后期需硬化的地面基础铺垫, 不能回用的建筑垃圾, 收集后运往政府部门指定建筑垃圾弃置地点, 不得随意倾倒。

4) 设备安装阶段, 设备包装材料(木头、纸片、塑料等)合理处置, 严禁乱堆乱弃。

5) 施工场地设置垃圾桶, 分类收集施工过程中产生的生活垃圾, 定期运送至环卫部门指定的地方。

(5) 地表水环境

1) 在施工生产区设置沉淀池, 将施工生产废水集中, 施工生产废水经沉淀处理后用于设备冲洗、机械车辆冲洗、抑尘喷洒等。

2) 对施工生活区的生活污水设置临时化粪池或移动厕所, 施工生活污水经收集后定期清运, 不外排。

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

8.3.1.3 运行阶段

(1) 运行管理和宣传教育

1) 对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

2) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

3) 在站址周围设立警示标识, 加强对当地群众的环境宣传工作, 帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

4) 加强环境管理, 使站内各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

5) 加强环境监测, 及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

(2) 竣工环境保护验收

项目投运后, 应进行竣工环境保护验收调查工作, 确保工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

8.3.2 输电线路工程环境保护设施、措施

8.3.2.1 设计阶段

(1) 电磁环境

1) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量的前提下，合理选择导线、子导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。

3) 线路与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照规范要求留足净空距离。

(2) 声环境

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

(3) 生态环境

尽量避让自然保护区、风景名胜区和饮用水源保护区等环境敏感区及居民集中区，线路尽量远离居民点；尽量避让集中林区，线路经过林区时尽量采用高跨方式。

山区时，杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔，选用合理的基础形式，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，尽量减少水土流失、保护生态环境。

输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。

8.3.2.2 施工阶段

(1) 生态环境

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

(2) 电磁环境

线路施工阶段，进一步优化线路路径，同时经过环境敏感目标处时采取避让或抬高架线等措施，减少电磁环境对环境敏感目标的影响。

(3) 声环境

塔基施工应尽量安排在白天进行，如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应满足《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的相关规定。采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械，控制设备噪声源强。注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装

卸材料时应做到轻拿轻放。

(4) 施工扬尘

1) 塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度。

2) 加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置围挡，保持道路清洁，防治扬尘污染。

3) 对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖。

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) 当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

除以上措施外，施工过程中应按照《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的的通知》，严格落实工地“六个百分之百”，渣土车运渣过程中应密闭，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒。

(5) 固体废物

1) 施工现场施工人员日常生活会产生生活垃圾，生活垃圾分类收集，定期进行清运处置，严禁在施工场地随意丢弃掩埋生活垃圾。

2) 塔材运输包装材料及切割边角废料应分类收集后合理处置，严禁乱丢乱弃，随意掩埋处理。

3) 建设场地清理平整、基础开挖阶段产生的土方，应在铁塔建设完成后回填，平摊至塔基周边或夯实与塔基基础处。

(6) 地表水环境

1) 施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有人抬道路。

2) 施工时应先设置拦挡，后进行项目建设，施工中临时堆土点应远离水体。

3) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

4) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水处理并循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

5) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

6) 线路跨越河流采用一档跨越，不在河道立塔，对于河流水质不会产生影响。

7) 施工时施工人员可就近租用当地厂房或民房，施工生产废水可经沉淀处理后回用，生活污水可利用当地污水处理设施进行处理。

8.3.2.3 运行阶段

(1) 运行管理和宣传教育

1) 加强对当地群众进行有关输电线路和设备方面的宣传工作，做好公众沟通工作。

2) 设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

3) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

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

(2) 竣工环境保护验收

项目投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

8.3.3 环境保护投资估算

项目静态总投资为 95522 万元，环保投资 402.5 万元，占总投资比例 0.42%。

表 8.3-1 本项目环保措施投资估算表

序号	项目	费用（万元）
变电站工程		
1	化粪池	15
2	事故油池	20
3	危废暂存间	8
4	施工环保措施	10.5
输电线路工程		
1	生态植被恢复措施	85
2	密目网苫盖、彩条布铺垫等临时防护措施	184
其他		
1	环境影响评价及环境保护验收费用	65
2	环境监测费	15
环境保护投资		402.5
项目总投资（静态）		95522
占总投资比例		0.42%

9 环境管理及监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

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

9.1.2 施工期环境管理

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

施工期环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定工程施工中的环境保护计划，负责项目施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 施工中做好工程所在区域的环境特征调查，对于项目环境保护情况了解，并在日常监理过程中监督落实各环保措施。
- (6) 在施工计划中考虑材料运输，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) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 监督施工单位，使施工工作完成后的林地恢复和补偿等各项保护工程同时完成。
- (9) 项目竣工后，及时对项目建设的各项环保措施进行验收。

9.1.3 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。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，监控项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立电磁环境监测、声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通。
- (3) 掌握工程所在地周围的环境特征和重点环境敏感目标情况。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。并定期与当地环境保护行政主管部门沟通。
- (4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- (5) 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。
- (6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

9.2 环境监测

运行期电磁环境、声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，各项监测内容如下：

9.2.1 电磁环境监测

- (1) 监测布点：变电站、开关站、电缆终端站监测点布置在站址处及附近的环境敏感目标处，站址进行断面展开；输电线路监测点布置在环境敏感目标处，输电线路进行断面展开。
- (2) 监测项目：工频电场、工频磁场。
- (3) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。
- (4) 监测频次及时间：项目建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，

正式运行后纳入国网陕西省电力公司环境保护监督监测计划（每 4 年监测一次）。

（5）执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（6）监测要求：环境监测单位应有相应环境监测资质，在仪器计量认证、人员持证上岗、报告校审等方面满足质量保证要求。

9.2.2 噪声监测

（1）监测布点：变电站（开关站、电缆终端站）监测点布置在站址处及附近的环境敏感目标处；输电线路监测点布置在环境敏感目标处，输电线路断面展开。

（2）监测项目：昼、夜间等效声级。

（3）监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）、《高压架空输电线路可听噪声测量方法》（DL/ 501-2017）。

（4）监测频次和时间：项目建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，以后纳入国网陕西省电力有限公司环保技术监督工作（监测频次：四年监测一次）。

（5）执行标准：环境敏感目标处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

（6）监测要求：环境监测单位应有相应环境监测资质，在仪器计量认证、人员持证上岗、报告校审等方面满足质量保证要求。

9.2.3 监测技术要求

变电站（开关站、电缆终端站）、输电线路运行期周边的工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托相关单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相一致，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足建设项目竣工环保自验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；监测单位应对监测成果的有效性负责。

9.3 项目污染物排放情况

项目建成投运后，污染物排放清单见表 9.3-1。

表 9.3-1 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	变电站	优化站区布置, 选用 GIS 设备等	公众曝露限值: 工频电场强度: 满足 4000V/m 的限值要求; 工频磁感应强度: 满足 100 μ T 的限值要求; 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 的限值要求。
		输电线路	选用合格导线、提高线路高度等	
2	声环境	变电站	优化站区布置, 选用 GIS 设备等	站界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 2 类标准, 临近交通干线两侧 4 类标准, 站址周边环境敏感目标声环境满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准, 临近交通干线两侧 4a 类标准。
		输电线路	提高导线光洁度、加大导线截面等、提高输电线路架设高度、远离居民区等环境敏感目标	输电线路边导线地面投影外两侧 40m 区域满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应区划标准要求。
3	水环境	变电站	变电站内建设化粪池, 变电站雨污分流。	污水不外排。
4	固体废物	变电站	站内设置垃圾桶, 站区建设事故油池	生活垃圾、事故废油规范处置。
3	生态环境	地表植被破坏	项目扰动区域地表绿化恢复	项目施工临时占地等区域植被恢复良好。

9.4 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号), 项目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、同时投产的“三同时”制度。本工程投产前应该进行环保自验收, 整理成册, 便于环境保护行政主管部门监督检查。

环保自验收内容应包括如下内容:

- (1) 建设期、运行期环境保护措施的落实情况;
- (2) 项目运行后, 变电站(开关站、电缆终端站)站界声环境及电磁环境是否满足国家标准要求, 输电线路沿线声环境及电磁环境是否满足国家标准要求;
- (3) 项目环境敏感目标处声环境及电磁环境是否满足国家标准要求;
- (4) 项目运行期间的污染物产排情况, 是否合理处理, 符合国家标准;
- (5) 有关项目的环保设施是否设立, 是否能正常运行, 污染物排放是否满足国家标准要求。

本项目竣工环境保护验收内容见表 9.4-1

表 9.4-1 竣工环保验收一览表（建议）

序号	验收项目	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经发改委核准，相关批复文件(包括环评批复、用地批复、水保批复、选址等)是否齐备，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中要求落实	项目设计及本环评提出的设计、施工、运行阶段的电磁环境、水环境、声环境保护措施落实情况及实施效果。
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施、固体废物收集设施。例如，变电站的污水经地理式污水处理装置处理后是否回用，事故油池建设尺寸是否按照要求建设并采取了相应的防渗措施等。
4	污染物排放达标情况	居民点处的工频电场强度能否满足 4000V/m 的标准限值，工频磁感应强度能否满足 100 μ T 的标准限值。 站界噪声排放能否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，临近交通干线两侧 4 类标准。 站界外评价范围内声环境能否满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，临近交通干线两侧 4a 类标准；线路附近声环境水平能否满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应声环境功能区类别标准。
5	生态保护措施	是否落实本环评中提出的各项生态保护措施，各项生态保护措施的实施效果，临时占地场地恢复情况及复耕情况。
6	环境监测	监测变电站（开关站、电缆终端站）及线路附近工频电磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

西十高铁商洛段 330kV 供电工程包括：（1）山阳 330kV 开关站新建工程；（2）鹿城 330kV 电缆终端站新建工程；（3）鹿城 330kV 变电站间隔扩建工程；（4）鹤城 330kV 变电站间隔扩建工程；（5）新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程；（6）新建山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程；（7）新建鹤城 330kV 变~香溪 330kV 变 330kV 线路接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路工程；（8）新建山阳 330kV 开关站~鹿城 330kV 变 330kV 线路工程。项目位于陕西省商洛市商州区、山阳县、丹凤县、商南县。

（1）山阳 330kV 开关站新建工程

本期主要建设内容为 5 回 330kV 出线，远期构架本期一次建成。该站址位于商洛市山阳县南家埡村。

（2）鹿城 330kV 电缆终端站新建工程

本期主要建设内容为 1 回 330kV 架空线路转电缆。该站址位于陕西省商洛市商南县张家岗村，鹿城 330kV 变电站东南角。

（3）鹿城 330kV 变电站间隔扩建工程

本期主要建设内容为扩建 1 回 330kV 出线，在 35kV II 段母线新增 1×30Mvar 并联电抗器，均在原有预留位置内进行。该站位于陕西省商洛市商南县张家岗村。

（4）鹤城 330kV 变电站间隔扩建工程

本期主要建设内容为扩建 2 回 330kV 出线，在 35kV II 段母线新增 1×45Mvar 并联电抗器，倒换鹤香线出线间隔，均在原有预留位置内进行。该站位于陕西省商洛市商州区小龙峪村。

（5）新建鹤城 330kV 变~油龙牵 330kV 线路工程

线路起于鹤城 330kV 变电站，止于油龙牵引站。新建单回架空线路长度约 72.8km，双回架空线路长度约 2.0km，利用原 330kV 鹤香线单回线路长度约 1.9km。线路位于陕西省商洛市商州区境内。

（6）新建山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于葛条牵引站。新建单回架空线路长度约

26.0km，双回架空线路长度约 8.7km。线路位于陕西省商洛市山阳县境内。

(7)新建鹤城 330kV 变~香溪 330kV 变 330kV 线路 π 接入山阳 330kV 开关站 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于鹤城~香溪 330kV 线路 π 接入点处。新建单回架空线路长度约 48.9km，双回架空线路长度约 2.5km，330kV 鹤香线 π 接入山阳 330kV 开关站鹤城侧线路与山阳 330kV 开关站~葛条牵 I 线共塔建设(共塔段工程量计入山阳 330kV 开关站~葛条牵 330kV 线路工程)。线路位于陕西省商洛市山阳县境内。

(8)新建山阳 330kV 开关站~鹿城 330kV 变 330kV 线路工程

线路起于新建山阳 330kV 开关站，止于鹿城 330kV 变电站。新建单回架空线路长度约 85.0km，双回架空线路长度约 2.5km。线路位于陕西省商洛市山阳县、丹凤县、商南县境内。

10.2 环境现状与主要环境问题

10.2.1 自然环境现状

变电站工程地貌单元属于秦岭山地的河谷川地地貌，地形较平坦开阔，站址周围无不良地质灾害。

输电线路工程地貌单元主要为低山地貌，局部为河谷阶地地貌。沿线未见影响线路路径的不良地质作用，仅局部存在小型滑坡、崩塌、泥石流和岩溶，已进行避让处理。

10.2.2 生态环境现状

拟建输电线路沿线地形以山梁为主，沿线植被覆盖良好，林区以阔叶落叶、针叶林为主，灌草丛间或分布于林木之间，沿线居民住房周围分布有农田。本项目评价范围内植被类型主要为阔叶林、针叶林和灌丛，项目评价范围未发现古树名木及集中分布的国家重点、珍稀濒危野生植物群落。

项目所在区域属于秦岭高中山区、秦岭南麓低山区。秦岭南麓低山区地表大部分为村庄或耕地，人为活动较频繁，野生动物主要为鸟类、鼠类、蛇、兔子等。秦岭山区低山丘陵区植被良好，野生动物种类较多，除常见物种外，还分布有大鲵、乌龟、黑鸢、赤腹鹰、松雀鹰、白尾鹞、普通鵟、毛脚鵟、红隼、燕隼、雕鸮、斑头鸺鹠、纵纹腹小鸮、画眉、橙翅噪鹛、红腹锦鸡、中华斑羚、黄喉貂、貉、豹猫、水獭等国家保护动物，

以及中国林蛙、王锦蛇、黄喉鹑、白鹭、苍鹭、小鹿、果子狸、猪獾等地方保护动物，保护动物主要分布于线路经过的秦岭高中山区和秦岭南麓低山区。

评价区生态系统主要为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

10.2.3 电磁环境现状

拟建山阳 330kV 变电站站址四周工频电场强度监测值为 0.27~0.82V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0055~0.0098 μ T；环境敏感目标处工频电场强度监测值为 0.26V/m 和 0.32V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0062 μ T 和 0.0054 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

拟建鹿城 330kV 电缆终端站站址四周工频电场强度监测值为 15.1~174V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0476~0.136 μ T；环境敏感目标处工频电场强度监测值为 13.0V/m 和 13.0V/m，工频磁感应强度监测值为 0.130 μ T 和 0.0641 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

鹿城 330kV 变电站站址四周工频电场强度监测值为 13.6~2800V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0258~0.477 μ T；环境敏感目标处工频电场强度监测值为 13.0~127V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0624~0.374 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

鹤城 330kV 变电站站址四周工频电场强度监测值为 5.88~1090V/m，工频磁感应强度监测值为 0.274~3.39 μ T；环境敏感目标处工频电场强度监测值为 76.3V/m 和 151V/m，工频磁感应强度监测值为 1.77 μ T 和 0.654 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

输电线路环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 0.24~32.7V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0055~1.37 μ T。监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

10.2.4 声环境现状

拟建山阳 330kV 开关站站址四周噪声监测值昼间为 36~37dB(A)，夜间为 35~36dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求；环境敏

感目标处噪声监测值昼间为 35~40dB(A)，夜间为 34~37dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

拟建鹿城 330kV 电缆终端站站址四周噪声监测值昼间为 41~42dB(A)，夜间为 37~38dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求，临近交通干线两侧 4a 类标准要求；环境敏感目标处噪声监测值昼间为 40~43dB(A)，夜间为 37~38dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求，临近交通干线两侧 4a 类标准要求。

鹿城 330kV 变电站站址四周噪声监测值昼间为 41~46dB(A)，夜间为 38~42dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求；环境敏感目标处噪声监测值昼间为 40~42dB(A)，夜间为 37~38dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求，临近交通干线两侧 4a 类标准要求。

鹤城 330kV 变电站站址四周噪声监测值昼间为 39~45dB(A)，夜间为 36~42dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求；环境敏感目标处噪声监测值昼间为 40~42dB(A)，夜间为 37~38dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

输电线路环境敏感目标处的噪声监测值昼间为 34~51dB(A)，夜间为 33~45dB(A)。监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类、2 类标准要求，临近交通干线两侧 4a 类标准要求。

10.2.5 项目区域的主要环境问题

由于本项目变电站及输电线路已有部分运行，经过现状监测，拟建变电站及输电线路沿线电磁环境、声环境满足国家标准；结合本次环评的环境现状监测结果，本项目所在附近电磁、声环境现状均满足相应国家标准要求。

10.3 环境影响预测与评价结论

10.3.1 电磁环境影响评价结论

（1）变电站工程

本次环评选用杨家山（元墩）330kV 开关站、渭北 II 线（杏园）330kV 电缆终端站、富平 330kV 变电站、咸林 330kV 变电站作为变电站工程电磁环境影响类比对象，根据

类比监测结果，类比变电站站界及站外环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准限值要求。根据类比可行性分析可以预测本项目变电站工程投入运行后，站界及站外环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准限值要求。

(2) 输电线路工程

根据输电线路模式预测结果，本项目输电线路投入运行后，输电线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准限值要求。

10.3.2 声环境影响评价结论

(1) 变电站工程

根据定性分析及现状监测结果，变电站工程站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求，环境敏感目标处噪声可以满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

(2) 输电线路工程

根据输电线路类比分析，输电线路沿线及环境敏感目标处的噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

10.3.3 水环境影响分析

山阳 330kV 开关站的生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。鹿城 330kV 电缆终端站运行期不会产生生活污水，不会对水环境产生不良影响。鹿城 330kV 变电站扩建工程不增加生活污水量，不会对水环境产生不良影响。鹤城 330kV 变电站扩建改造工程不增加生活污水量，不会对水环境产生不良影响。

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对水环境产生影响。

10.3.4 固体废物环境影响分析

山阳 330kV 变电站内设有垃圾桶，生活垃圾分类收集后，运送至站外附近的垃圾转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。鹿城 330kV 电缆终端站运行期无固体废物产生，不会对当地环境产生影响。鹿城 330kV 变电站本次仅进行 330kV 间隔扩建，不新增人员，无新增生活垃圾量，沿用前期已有设施，不会对周围环境产生影响。鹤城 330kV 变电站本次仅进行 330kV 间隔扩建，不新增人员，无新增生

生活垃圾量，沿用前期已有设施，不会对周围环境产生影响。

输电线路运行期无固体废物产生，不会对当地环境产生影响。

变电站铅蓄电池只作为日常停电备用，定期进行抽检，变电站铅蓄电池经检测，不能满足生产要求的铅蓄电池作退役处理，经鉴定无法再利用的作为危险废物，暂存在危废暂存间内，严格按照危险废物管理规定处置，及时交由有资质的单位处理，不会对周围环境产生影响。

10.3.5 生态环境影响预测与评价结论

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

10.4 环境保护设施、措施

本项目采取的环境保护措施均属国内输变电工程通用的常规污染防治措施，项目采取优化设计、选用先进设备等措施后，项目区域的电磁环境及声环境满足国家相应标准要求；项目施工过程中通过加强施工管理、洒水抑尘、苫盖等措施可有效降低施工对周围环境的影响。

根据第 7 章环境保护措施和第 8 章环境保护措施可知，本项目拟采用的环境保护措施可行，项目建设及投运产生的各项污染物满足国家相关规范和标准要求。

10.5 法规政策及相关规划相符性分析

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，2021 年 12 月 30 日 国家发展和改革委员会令 第 49 号）。

本项目建设符合《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》、《商洛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》

本项目建设符合当地规划，变电站选址及线路走经取得了当地政府有关部门的意见。

本项目建设符合《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115 号，2004 年 11 月 17 日）。

本项目建设符合《秦岭生态环境保护总体规划》、《商洛市秦岭生态环境保护规划》和《陕西省秦岭生态保护条例》。

本项目建设符合商洛市“三线一单”管控要求。

10.6 公众意见采纳情况

本项目环评按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号），开展了环境影响评价信息公开以及环境影响报告书征求意见稿公示，公示方式包括网络公示、报纸公示、现场张贴信息公告。环境影响评价信息公开期间未收到有关本项目环境影响和环境保护的相关公众意见。

10.7 综合结论

西十高铁商洛段 330kV 供电工程的建设符合国家产业政策。本项目在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，对路径进行了优化。本项目符合所涉地区的相关规划。

本项目在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使项目产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本项目的环境保护措施有效可行，可将项目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，从环境的角度来看，本项目的建设是可行的。