

XDHJ/2025-035HP

延榆高铁榆林段（唐家河牵） 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榆林供电公司

评价单位：国网（西安）环保技术中心有限公司

2025 年 12 月 西安

目录

1 前言	1
1.1 建设项目的特点	1
1.1.1 工程实施的背景	1
1.1.2 工程建设规模	1
1.1.3 工程建设特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 分析判定结论	3
1.3.1 产业政策符合性分析	3
1.3.2 与相关规划的符合性分析	3
1.3.3 与相关法律法规政策的符合性分析	3
1.3.4 与榆林市“一张图”控制线符合性分析	4
1.3.5 生态环境分区管控的符合性分析	4
1.3.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析	5
1.3.7 选址选线环境合理性分析	5
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	5
1.5 环境影响评价主要结论	6
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.1.1 评价任务依据	7
2.1.2 国家法律、法规	7
2.1.3 部委规章	8
2.1.4 地方性法规及规划	9
2.1.5 相关规划、区划文件	11
2.1.6 相关技术规范及标准	11
2.1.7 其他依据	13
2.2 评价因子与评价标准	13

2.2.1 评价因子	13
2.2.2 评价标准	14
2.3 评价工作等级	17
2.3.1 电磁环境	17
2.3.2 生态环境	18
2.3.3 声环境	19
2.3.4 地表水环境	20
2.3.5 地下水环境	20
2.3.6 土壤环境	20
2.4 评价范围	20
2.4.1 电磁环境影响评价范围	20
2.4.2 生态环境影响评价范围	21
2.4.3 声环境影响评价范围	21
2.5 环境敏感目标	21
2.5.1 电磁及声环境保护目标	22
2.5.2 生态环境保护目标	26
2.6 评价重点	29
3 建设项目概况与分析	30
3.1 项目概况	30
3.1.1 项目一般特性	30
3.1.2 工程占地及土石方	36
3.1.3 施工工艺和方法	38
3.1.4 主要经济技术指标	39
3.1.5 已有项目情况	39
3.2 选址选线环境合理性分析	43
3.2.1 线路路径比选及部分段分开走线的原因	43
3.2.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析	47
3.2.3 工程占地的合理性分析	53

3.2.4 工程环境影响及采取措施的合理性分析	53
3.3 与政策法规等符合性分析	55
3.3.1 产业政策符合性分析	55
3.3.2 与相关规划的符合性分析	56
3.3.3 与相关法律法规政策的符合性分析	56
3.3.4 与榆林市“一张图”控制线符合性分析	67
3.3.5 “三线一单”的符合性分析	68
3.4 环境影响因素识别与评价因子筛选	78
3.4.1 工艺流程及产污环节	78
3.4.2 环境影响因素识别	79
3.5 生态环境影响途径分析	82
3.5.1 施工期生态环境影响途径分析	82
3.5.2 运行期生态环境影响途径分析	83
3.6 可研中环境保护措施	83
4 环境现状调查与评价	85
4.1 区域概况	85
4.2 自然环境	85
4.2.1 地形地貌	85
4.2.2 地质	85
4.2.3 水文	87
4.2.4 气候气象特征	87
4.3 电磁环境	88
4.3.1 监测因子及监测频次	88
4.3.2 监测点位布置	88
4.3.3 监测方法、仪器及工况	90
4.3.4 监测结果	91
4.3.5 评价与结论	92
4.4 声环境	93

4.4.1 监测点布置	93
4.4.2 监测仪器和监测方法	93
4.4.3 监测结果	94
4.4.4 评价与结论	96
4.5 生态	96
4.6 地表水环境	96
5 施工期环境影响评价	97
5.1 生态环境影响分析	97
5.2 声环境影响分析	97
5.2.1 绥德变间隔扩建工程声环境影响分析	97
5.2.2 绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程声环境影响分析	98
5.2.3 施工运输车辆声环境影响分析	100
5.3 大气环境影响分析	101
5.3.1 施工场地扬尘影响分析	101
5.3.2 道路扬尘影响分析	102
5.3.3 机械废气影响分析	102
5.4 固体废物环境影响分析	102
5.5 水环境影响分析	103
6 运行期环境影响评价	104
6.1 电磁环境影响预测与评价	104
6.1.1 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程电磁环境影响	104
6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价	109
6.1.3 电磁环境影响评价结论	135
6.2 声环境影响预测与评价	136
6.2.1 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程声环境影响	136
6.2.2 绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程声环境影响	136
6.2.3 声环境影响评价结论	139
6.2.4 声环境影响评价自查表	139

6.3 废气、废水、固体废物环境影响分析	141
6.4 环境风险分析	141
6.5 生态环境影响分析	141
7 生态环境影响评价	142
7.1 生态环境评价概述	142
7.1.1 评价因子	142
7.1.2 评价时段	142
7.1.3 评价等级	142
7.1.4 评价范围	142
7.1.5 生态保护目标	142
7.1.6 生态环境现状调查与评价方法	143
7.2 生态环境现状调查与评价	151
7.2.1 生态环境特征及主要生态问题	151
7.2.2 土地利用现状	153
7.2.3 植被及植物现状	154
7.2.4 野生动物现状	158
7.2.5 生态敏感区	162
7.2.6 生态系统现状	164
7.2.7 绥德县二级国家级公益林、清涧县二级国家级公益林	167
7.3 生态环境影响预测与评价	167
7.3.1 对土地利用的影响	167
7.3.2 陆生植物的影响分析	167
7.3.3 野生动物的影响分析	169
7.3.4 对生态敏感区的影响分析	172
7.3.5 对生态系统的影响分析	173
7.3.6 对二级国家级公益林的影响	174
7.3.7 对永久基本农田的影响分析	175
7.4 生态保护措施	176

7.4.1 植物保护措施	176
7.4.2 动物保护措施	179
7.4.3 生态环境敏感区的保护措施	181
7.4.4 对二级国家级公益林的保护措施	182
7.4.5 对永久基本农田的保护措施	183
7.5 生态环境影响评价结论	184
8 环境保护设施、措施分析与论证	186
8.1 施工期环境保护设施、措施分析及论证	186
8.1.1 生态环境保护措施分析与论证	186
8.1.2 声环境保护措施、设施分析与论证	186
8.1.3 大气环境保护措施、设施分析与论证	187
8.1.4 固体废物污染防治措施分析与论证	188
8.1.5 水环境保护措施、设施分析与论证	188
8.2 运行期环境保护措施、设施分析与论证	189
8.2.1 运行期环境保护措施、设施分析	189
8.2.2 电磁防护措施论证	189
8.2.3 声环境控制措施论证	190
8.2.4 固体废物控制措施论证	190
8.2.5 生态环境保护措施	190
8.3 “以新带老”措施	191
8.4 环境保护设施、措施及投资估算	191
9 环境管理与监测计划	193
9.1 环境管理	193
9.1.1 环境管理机构	193
9.1.2 施工期的环境管理	193
9.1.3 运行期环境管理	194
9.1.4 环境应急预案	194
9.2 环境监测	194

9.2.1 电磁环境监测	195
9.2.2 噪声监测	195
9.2.3 生态监测	196
9.3 污染物排放情况	196
9.4 竣工环保验收	197
10 环境影响评价结论	199
10.1 建设项目概况	199
10.2 环境质量现状与主要环境问题	199
10.2.1 自然环境现状	199
10.2.2 生态环境现状	199
10.2.3 电磁环境现状	200
10.2.4 声环境现状	200
10.3 主要环境影响及拟采取的环境保护措施、设施	200
10.3.1 施工期	200
10.3.2 运行期	200
10.4 环境管理与监测计划	201
10.5 公众意见采纳情况	202
10.6 环境影响可行性结论	202

附录：

- 1.评价区主要维管植物名录；
2. 植物样方调查表；
3. 动物样线调查表；
4. 评价区动物名录。

附件：

- 1.延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程环境影响评价工作委托书；
- 2.榆林市行政审批服务局关于延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程核准的批复；
- 3.榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（绥德 330kV 变电站）；
- 4.榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（输电线路）；
- 5.陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告（绥德 330kV 变电站）；
6. 陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告（输电线路）；
7. 国家环境保护总局关于陕西靖边 330 千伏输变电工程、绥德 330 千伏输变电工程及勉县 330 千伏输变电工程环境影响报告书的批复；
8. 陕西省环境保护厅关于绥德 330 千伏输变电工程等 2 项输变电项目竣工环境保护验收的批复；
9. 陕西省环境保护厅关于陕西省电力公司 750 千伏榆横变 330 千伏送出工程输变电工程环境影响报告书的批复；
10. 陕西省环境保护厅关于 750kV 榆横变 330kV 送出工程竣工环境保护验收的批复；
11. 陕西省环境保护厅关于陕西绥德 330kV 变电站 3 号主变扩建工程环境影响报告书的批复；
12. 陕西省生态环境厅关于大唐延安热电厂 330kV 送出工程等 4 项输变电项目竣工环境保护验收的批复；
13. 国网陕西省电力公司关于印发绥德 330kV 变电站 3 号主变扩建工程竣工环境保护验收意见的通知；
14. 陕西省生态环境厅新建铁路国家高速铁路网包海通道延安至榆林高速铁路环境影响报告书的批复；
15. 绥德县自然资源和规划局关于延榆高铁榆林段 330kV 供电工程绥德变至唐家

河牵引变线路（绥德段）规划线路意见的复函；

16. 榆林市生态环境局绥德分局关于对《关于征求“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径意见的函》征求意见的回函；

17. 清涧县自然资源和规划局关于《关于征求“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径意见的函》的复函；

18. 榆林市生态环境局清涧分局关于《关于征求“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径意见的函》的复函；

19. 延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程电磁环境、声环境现状监测报告；

20. 统万 330kV 变电站电磁辐射环境、声环境监测报告（类比报告）；

21. 榆林靖边北（横山西）330 千伏输变电工程环境质量现状监测报告（类比报告）；

22. 330kV 马碛 I 线单回线路声环境类比监测（类比报告）。

附表：

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 工程实施的背景

延榆高速铁路是陕西省连接延安市与榆林市的高速铁路，是内蒙古西部和陕西北部地区通达陕西关中及我国西南、中南等地区的便捷客运通道，其建设标志着陕西“米”字形高铁网成型。

为了满足延榆高铁 330kV 唐家河牵引变的负荷用电需求，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司拟建设延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程。

1.1.2 工程建设规模

延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程包括 2 部分内容，具体如下：

(1) 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程（以下简称“绥德变间隔扩建工程”）

在绥德 330kV 变电站内 330kV 配电装置区预留位置扩建 330kV 出线间隔 2 个。

(2) 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程（以下简称“输电线路工程”）

新建 330kV 单回架空线路总长度约 24km，其中绥德变～唐家河牵 I 回线路长度约 12km，绥德变～唐家河牵 II 回线路长度约 12km。

1.1.3 工程建设特点

(1) 本工程输电线路无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔，其环境影响主要在施工期，根据对线路选线的合理性分析，从环境保护角度分析，工程选线合理；绥德 330kV 变电站内间隔扩建不新增占地，不涉及选址问题。

(2) 工程在施工期产生的污染物主要为施工扬尘、施工噪声及少量建筑垃圾等，同时由于塔基开挖会对周边生态环境产生一定影响，在采取报告中提出的各项污染防治、生态环境保护措施后可减小对环境的影响。

(3) 输电线路工程涉及的绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线段均采用一档跨越的方式无害化通过，塔基、临时施工场地均不占用生态保护红线，其生态环境影响主要在施工期。

(4) 输电线路工程在运行期主要的影响因子为工频电场、工频磁场及噪声，不产生

废气、废水及固体废物；根据预测结果，工程运行期对周边环境保护目标的电磁影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求；根据预测，工程运行期，声环境保护目标处的噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，工程运行对环境保护目标的影响较小。

绥德变间隔扩建工程运行期主要的影响因子为工频电场、工频磁场，不新增生活污水、生活垃圾，无废气产生，根据电磁类比分析，绥德变间隔扩建工程建成后变电站四周站界的电磁影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

(5) 本次输电线路工程建设内容包括 2 条 330kV 单回架空输电线路建设，拟建的 2 条线路中心线存在间距小于 100m 的并行段，其工频电场、工频磁场产生的电磁环境影响会叠加。根据预测结果，本工程建成后，并行线路段及受并行线路叠加影响的环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度亦可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中要求，对周围环境的叠加电磁影响较小。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）等有关规定，本工程需进行环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本工程所属行业、项目类别、建设内容及环评类别判别情况见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程环境影响评价类别判定一览表

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本工程建设内容	判定 结果
五十五、核与辐射					
161、输变电工程	500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千伏以下除外）	/	本工程为输变电建设工程，电压等级为 330kV，评价范围内分布有郝家沟村、西贺家石村、唐家河村等环境保护目标	报告书
备注：本栏目环境敏感区含义：第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域					

本工程为输变电建设工程，环境影响评价范围内分布有郝家沟村、西贺家石村、唐家河村等环境保护目标，因此，本工程涉及以居住为主要功能的环境敏感区域。根据表 1.2-1 的判定结果，应编制环境影响报告书。

2025 年 8 月 15 日，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司正式委托我公司承担该工程的环境影响评价工作，编制《延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程环境影响报告书》。

接受委托后，我公司立即组织专业技术人员对工程现场进行了踏勘和调查，收集了相关基础资料，同时进行了必要的环境现状监测等工作，在工程污染因素分析、环境现状分析、环境影响预测评价及污染防治措施可行性分析的基础上，编制完成了《延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程环境影响报告书》。

1.3 分析判定结论

1.3.1 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日 国家发展改革委令 第 7 号）“第一类 鼓励类”中第四条“电力”中第 2 项“电力基础设施建设”，项目建设符合国家产业政策。

1.3.2 与相关规划的符合性分析

本工程与国家 and 地方相关规划的符合性分析详见第 3.3.2 章节。由分析可知，工程建设符合《陕西省国土空间规划（2021-2035 年）》、《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年）》、《榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《榆林市“十四五”生态环境保规划》、《绥德县国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《清涧县“十四五”发展规划和二〇三五年远景目标纲要（2021-2025 年）》等国家和地方相关规划要求。

1.3.3 与相关法律法规政策的符合性分析

本工程与国家 and 地方相关法律法规政策的符合性分析详见第 3.3.3 章节。由分析可知，工程建设符合《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》、《陕西省湿地保护条例》（修订）、《陕西省省级重要湿地管理办法》、《陕西省人民政府办公厅关于印发全省湿地保护修复制度方案的通知》、《国家级公益林管理办法》、《基本农田保护条例》、《永久基本农田保护红线管理办法》、《陕西省自然资源厅关于做好重大建设项目占用永久基本农田有关问题的通知》、《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕102

号）》、《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》、《榆林市生态环境局关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知>的通知》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》、《陕西省自然资源厅陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》、《榆林市大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》、《榆林市扬尘污染防治条例》、《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》等国家和地方相关法律法规政策要求。

1.3.4 与榆林市“一张图”控制线符合性分析

本工程与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果符合性分析详见第 3.3.4 章节，“一张图”控制线检测报告见附件 3、附件 4。由分析可知，绥德变间隔扩建工程在现有绥德 330kV 变电站内进行间隔扩建，不新增占地；输电线路工程选线塔基占地不涉及生态保护红线，涉及林地、草地、耕地、园地等占地，企业正在与相关部门对接办理手续。

1.3.5 生态环境分区管控的符合性分析

根据《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17 号）、《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》（2024 年 3 月 12 日发布），工程环境影响评价需进行“三线一单”生态环境分区管控要求的符合性分析。详见第 3.3.5 章节。

根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测结果及分析，本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程不新增占地，工程运行期不使用水资源，不新增劳动定员，不新增生活用水，不新增废水、危险废物排放，符合《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17 号）、《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》（2024 年 3 月 12 日发布）相关要求。

绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程施工期施工过程中采取严格控制施工作业带范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，可减小对生态环境的影响，不影响当地环境主导生态服务功能；运行期不使用水资源，不涉及废气、废水、固体废物排放，符合《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一

单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17 号）、《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》（2024 年 3 月 12 日发布）相关要求。

综上，本工程建设符合《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17 号）、《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》（2024 年 3 月 12 日发布）的相关要求。

1.3.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

根据工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析（详见第 3.2.2 章节），工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求。

1.3.7 选址选线环境合理性分析

本次绥德变间隔扩建工程在现有绥德 330kV 变电站内扩建 330kV 出线间隔 2 个，不新增占地，不涉及选址，因此，本次仅对绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程选线的环境合理性进行分析。详见第 3.2 章节。

经现场调查和线路方案的比选，本工程拟建线路沿线主要为林地、草地、耕地、园地等。线路选线过程中充分考虑了沿线的居民集中区、生态保护红线、公益林、永久基本农田、已建输电线路、现状企业的分布情况，已尽可能避让居民集中区、生态保护红线、公益林及永久基本农田，减小对其影响。综合分析认为，本工程输电线路工程选线较为合理。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及输变电工程施工期、运行期环境影响特性，本工程关注的主要环境问题包括：

（1）施工期

本工程施工期主要为输电线路建设产生的影响，包括地表清理所产生的土地占用、植被破坏以及施工扬尘及道路运输产生的扬尘、噪声影响，本报告对工程施工期的环境影响进行较详细的分析评价。

（2）运行期

本工程运行期主要污染因子为：工频电场、工频磁场、噪声，重点关注的环境问

题为运行期变电站间隔运行所产生的工频电场、工频磁场以及输电线路运行所产生的工频电场、工频磁场及噪声对周围环境的影响。

1.5 环境影响评价主要结论

本工程建设符合国家产业政策及相关规划，工程在按照“三同时”制度认真落实工程设计、环评报告提出的改进措施并强化环境管理后，经过模式预测和类比监测分析，本工程建成运行后对电磁环境、声环境、生态环境等的影响不会改变所在区域环境质量，不利环境影响能够控制在可接受的范围内。

从满足环境质量目标角度分析，本工程环境影响可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 评价任务依据

《延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程环境影响评价工作委托书》（见附件 1），国网陕西省电力有限公司榆林供电公司，2025 年 8 月 15 日。

2.1.2 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，全国人大常委会，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，全国人大常委会，2018 年 10 月 26 日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，全国人大常委会，2018 年 1 月 1 日施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，全国人大常委会，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，全国人大常委会，2020 年 4 月 29 日修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，全国人大常委会，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国森林法（修订）》，2020 年 7 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2022 年 12 月 30 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法（修正）》，2019 年 8 月 26 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国水法（修正）》，2016 年 7 月 2 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国电力法》（修正），全国人大常委会，2018 年 12 月 29 日；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法（修正）》，2017 年 11 月 4 日起施行；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例（修订）》，2017 年 10 月 7 日起施行；

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

(17) 《中华人民共和国湿地保护法》，全国人大常委会，2022 年 6 月 1 日施行；

(18) 《中华人民共和国黄河保护法》，全国人大常委会，2023 年 4 月 1 日施行；

(19) 《中华人民共和国防沙治沙法》，全国人大常委会，2018 年 10 月 26 日修正；

(20) 《基本农田保护条例》，国务院令 588 号，2011 年 1 月 8 日修订；

(21) 《古树名木保护条例》，国务院令 800 号，2025 年 3 月 15 日起施行；

(22) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，2024 年 3 月 17 日；

(23) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017 年 2 月 7 日；

(24) 《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》，国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号，2023 年 6 月 26 日。

2.1.3 部委规章

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，部令 16 号，2020 年 11 月 30 日；

(3) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部部令 4 号，2019 年 1 月 1 日，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) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》，环大气〔2023〕1 号，2023 年 1 月 5 日；；

(5) 《国家重点保护野生动物名录》，国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日；；

(6) 《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，2021 年 9 月 7 日；；

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

年第 23 号），2023 年 11 月 30 日；

(8) 《国家林业和草原局关于进一步做好林草要素保障工作的通知》，林办发〔2024〕64 号，2024 年 10 月 14 日；

(9) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》，国环规生态〔2022〕2 号，2023 年 1 月 1 日起施行；

(10) 《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》，环办环评函〔2023〕81 号，2023 年 3 月 6 日；

(11) 《生态环境分区管控管理暂行规定》，环环评〔2024〕41 号，2024 年 7 月 6 日；

(12) 《国家危险废物名录（2025 年版）》，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，2025 年 1 月 1 日；

(13) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 16 日起施行；

(14) 《国家级公益林管理办法》，林资发〔2017〕34 号，2017 年 4 月 28 日；

(15) 《湿地保护管理规定》，国家林业局令第 48 号，2017 年 12 月 5 日修改；

(16) 《永久基本农田保护红线管理办法》，自然资源部、农业农村部令第 17 号，2025 年 10 月 1 日起施行；

(17) 《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 公告 2024 年 40 号，2024 年 12 月 12 日。

2.1.4 地方性法规及规划

(1) 《陕西省实施<中华人民共和国环境保护法>办法（2020 年修正）》，2020 年 6 月 11 日；

(2) 《陕西省大气污染防治条例（2019 年修正）》，2019 年 7 月 31 日；

(3) 《陕西省大气污染治理专项行动方案》（2023~2027 年）；

(4) 《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021 年修正）》，2021 年 9 月 29 日；

(5) 《关于印发<陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）>的通知》，陕发改规划〔2018〕213 号，2018 年 2 月 9 日；

(6) 《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，陕政发〔2020〕11 号，2020 年 12 月 24 日；

- (7) 《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》，陕政办函〔2023〕102 号，2023 年 7 月 16 日；
- (8) 《陕西省湿地保护条例》（修订），2023 年 3 月 28 日；
- (9) 《陕西省人民政府办公厅关于印发全省湿地保护修复制度方案的通知》，陕政办发〔2017〕80 号，2017 年 9 月 21 日；
- (10) 《陕西省野生植物保护条例》，2010 年 10 月 1 日起施行；
- (11) 《陕西省古树名木保护条例》，2019 年 7 月 31 日起施行；
- (12) 《关于公布陕西省重要湿地名录的通告》，陕政发〔2008〕34 号，2008 年 8 月 20 日；
- (13) 《陕西省人民政府关于公布重点保护野生植物名录的通知》，陕政函〔2022〕54 号，2022 年 6 月 15 日；
- (14) 《陕西省人民政府关于公布重点保护野生动物名录的通知》，陕政函〔2022〕55 号，2022 年 6 月 15 日；
- (15) 《陕西省省级重要湿地管理办法》，陕林湿字〔2023〕469 号，2023 年 10 月 24 日；
- (16) 《陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》，陕林动字〔2023〕501 号，2023 年 11 月 17 日；
- (17) 《关于印发<2023 年陕西省生态环境分区管控成果动态更新实施方案>的通知》，陕区环办〔2023〕2 号；
- (18) 《陕西省生态环境厅关于切实加强建设项目环评中野生动物保护工作的通知》，陕环环评函〔2024〕106 号，2024 年 8 月 5 日；
- (19) 《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，榆政发〔2021〕17 号，2021 年 11 月 26 日；
- (20) 《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》，2024 年 3 月 12 日发布；
- (21) 《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》，榆发〔2023〕3 号，2023 年 5 月 12 日；
- (22) 《榆林市生态环境局关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区

开发建设项目环评管理的通知》的通知》，2022 年 6 月 22 日；

(23) 《榆林市扬尘污染防治条例》，2021 年 12 月 1 日；

(24) 《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》，榆办字〔2025〕4 号，2025 年 1 月 21 日；

(25) 《榆林市无定河流域水污染防治条例》，2019 年 10 月 1 日起施行。

2.1.5 相关规划、区划文件

(1) 《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》；

(2) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；

(3) 《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年）》；

(4) 《榆林市“十四五”生态环境保护规划》；

(5) 《陕西省主体功能区规划》；

(6) 《陕西省生态功能区划》；

(7) 《陕西省水土保持规划（2016~2030 年）》；

(8) 《陕西省国土空间规划（2021-2035 年）》；

(9) 《榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；

(10) 《绥德县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》；

(11) 《清涧县“十四五”发展规划和二〇三五年远景目标纲要（2021-2025 年）》。

2.1.6 相关技术规范及标准

2.1.6.1 环境影响评价技术导则及相关技术方法

(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 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(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 地下水环境》（HJ 610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(9) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

- (10) 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；
- (11) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；
- (12) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (13) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；
- (14) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (15) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (16) 《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）。

2.1.6.2 环境质量标准

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

2.1.6.3 污染物排放标准

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (2) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- (4) 《施工场地扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）；
- (5) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (6) 《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）及其修改单；
- (7) 《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）。

2.1.6.4 环境监测标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

2.1.6.5 行业规范

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (2) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；
- (3) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）；

- (4) 《220kV-750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (5) 《电气化铁路牵引站接入电网技术导则》（DL/T 2834-2024）。

2.1.7 其他依据

- (1) 《延榆高铁榆林段 330kV 供电工程（唐家河牵）可行性研究报告》，2025 年 7 月；
- (2) 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（绥德 330kV 变电站）；
- (3) 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（线路工程）；
- (4) 陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告（绥德 330kV 变电站）；
- (5) 陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告（线路工程）；
- (6) 建设单位提供的其他技术资料等。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第 4.4 条中表 1 输变电建设项目主要环境影响评价因子汇总表，结合工程所在区域周边环境质量现状及工程施工期、运行期的环境影响分析情况，确定本工程主要环境影响现状评价因子和预测评价因子，详见表 2.2-1、表 2.2-2。

表 2.2-1 工程主要环境影响评价因子汇总表（除生态外）

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

表 2.2-2 工程主要生态环境影响评价因子汇总表

评价阶段	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	分布范围	塔基占地	直接	不可逆	长期	中
		种群数量、结构、行为等	临时占地、施工活动	直接	可逆	短期	中
	生境	生境面积	塔基占地	直接	不可逆	长期	中
		质量、连通性等	临时占地、施工活动	直接	可逆	短期	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占用、施工活动	直接	可逆	短期	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程占用	直接	可逆	长期	中
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占用	直接	可逆	短期	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程占用、施工活动	直接	可逆	短期	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程占用	直接	不可逆	长期	弱
运行期	物种	分布范围、种群数量、结构	塔基占地、巡检维护	直接	不可逆	长期	弱
	生境	连通性等	线路对动物的阻隔	直接	不可逆	长期	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	塔基占地	直接	不可逆	长期	弱
	生物多样性	物种丰富度	塔基占地	直接	不可逆	长期	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	塔基占地	直接	不可逆	长期	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	新增输变电工程景观	直接	不可逆	长期	弱

2.2.2 评价标准

根据已建绥德 330kV 变电站前期环保手续及本次工程拟建地所在区域的环境特点，确定本工程的评价标准。

2.2.2.1 环境质量标准

(1) 电磁环境

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1中“公众曝露控制限值”规定。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值，应满足下表要求。

表 2.2-3 公众曝露控制限值（节选）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率密度 $S_{eq}(W/m^2)$
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	-

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
 注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
 注 3：100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。
 注 4：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，且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz，电场强度以 4kV/m 作为公众曝露控制限值；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 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值；磁感应强度以 100 μ T 作为控制限值。

(2) 声环境

本次评价根据绥德 330kV 变电站前期环保手续，绥德 330kV 变电站所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

输电线路工程声环境根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）确定。输电线路经过乡村居住区时执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准，经过工业活动较多的村庄时执行 2 类标准，经过铁路干线时干线两侧边界外 50 \pm 5m 范围内执行 4b 类标准。

综上，本次评价中环境质量评价具体指标见表 2.2-4。

表 2.2-4 本工程执行的环境质量标准一览表

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值			备注	
			单位	数值			
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	工频电场强度	kV/m	4		环境敏感目标处	
				10		架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	
		工频磁感应强度	μT	100		/	
声环境	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	dB(A)	1 类	昼间	55	沿线经过乡村居住区时
					夜间	45	
				2 类	昼间	60	线路沿线工业活动较多的区域、绥德 330kV 变电站周边
					夜间	50	
				4b 类	昼间	70	拟建延榆高铁干线两侧边界外 50±5m 范围内
					夜间	60	

2.2.2.2 污染物排放标准

(1) 电磁环境

本工程运行期工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中“公众曝露控制限值”规定，电场强度以 4kV/m 作为控制限值，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，且应给出防护和警示指示标志；磁感应强度以 100 μ T 作为控制限值。

（2）噪声

本工程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）中的相关规定。绥德 330kV 变电站运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值。

（3）废气

本工程施工期施工场地的扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）。施工期，按照榆林市人民政府《关于禁止使用高排放非道路移动机械的通告》要求，禁止使用高排放非道路移动机械。使用非道路移动机械时废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》（GB 20891-2014）第四阶段排放标准及其修改单、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）规定的 III 类标准限值。

工程运行期不产生废气。

（4）废水

本工程施工期养护废水经自然挥发后基本无余量，施工人员生活污水依托变电站周边及线路沿线周边村庄已有生活污水收集处理设施。

工程运行期输电线路工程不产生废水，绥德变不新增生活污水。

（5）固体废物

本次输电线路工程运行期不产生固体废物，绥德变间隔扩建工程不新增固体废物，危险废物贮存点的建设与管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的有关规定。

本工程施工期、运行期污染物排放执行的标准限值见表 2.2-5、表 2.2-6。

表 2.2-5 施工期污染物排放标准及限值

序号	污染物	标准名称	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)
1	施工扬尘	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)	周界外浓度最高点 ^①	拆迁、土方及地基处理工程	≤0.8
				基础、主体结构及装饰工程	≤0.7
序号	污染物	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值（dB（A））	
2	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	昼间	70
				夜间	55

备注：① 周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近

表 2.2-6 运行期污染物排放标准及限值

污染类型	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		备注	
			单位	数值		
电磁	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	工频电场强度	kV/m	4	/	
			kV/m	10 ^①	/	
		工频磁感应强度	μT	100	/	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	2 类	昼间（dB（A））	60	绥德 330kV 变电站
				夜间（dB（A））	50	
固体废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）					

备注：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

2.2.2.3 其他标准

其他标准参照国家有关规定执行。

2.3 评价工作等级

工程运行期不产生废气，无废气污染物排放，因此，不进行运行期大气环境影响评价。

2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则·输变电》（HJ 24-2020）第 4.6.1 条，330kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.3-1。

表 2.3-1 330kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220～330kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			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

本次绥德变间隔扩建工程中现有绥德 330kV 变电站为户外式变电站，根据上表，电磁环境影响评价等级为二级。

绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程为 330kV 架空输电线路建设，根据现场调查，330kV 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，根据上表，电磁环境影响评价等级为二级。

2.3.2 生态环境

本工程主要建设内容为绥德变～唐家河牵 330kV 线路，配套建设绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）判定工程的生态环境影响评价等级，其中拟建线路根据第 6.1.6 节：“线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级”分段判定等级。详见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程生态环境影响评价等级判定表

HJ 19-2022 内容摘要		本工程建设情况	评价等级
6.1.2 按以下原则确定评价等级	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；	① 本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产； ② 绥德变间隔扩建工程评价范围内涉及榆林无定河湿地，属于陕西省候鸟迁徙通道重点区域中的迁徙停歇地。本项目在绥德变现有站区内扩建间隔，在重要生境范围内无永久、临时占地	参考 HJ 19-2022 第 6.1.6 条，绥德变间隔扩建工程评价等级下调一级，判定为二级
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	本工程不涉及自然公园	/
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	① 绥德变间隔扩建工程评价范围内涉及绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线（与榆林无定河湿地重叠）。本项目在绥德变现有站区内扩建间隔，在该生态保护红线范围内无永久、临时占地； ② 本工程线路部分区段一档跨越绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，跨越长度总计 1717m，不在生态保护红线内立塔，在生态保护红线范围内无永久、临时占地	根据 HJ 19-2022 第 6.1.6 条，绥德变间隔扩建工程与拟建线路跨越生态保护红线段评价等级下调一级，判定为三级

HJ 19-2022 内容摘要	本工程建设情况	评价等级
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；	本工程不属于水文要素影响型建设项目，运行期不产生废水，不进行地表水评价	/
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《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本次不进行地下水、土壤环境影响评价	/
f) 当工程占地规模大于 20 km 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；	本次绥德变间隔扩建工程不新增永久、临时占地； 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程永久占地面积约 0.009130km ² ，临时占地面积约 0.073096km ² ，占地规模小于 20km ²	/
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	拟建线路其余区段	三级

综上，由表 2.3-2 可知，本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程生态环境影响评价工作等级为二级，绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程生态环境影响评价等级为三级。

本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程距离无定河 354m，无涉水工程，输电线路沿线仅跨越季节性冲沟，无涉水工程。施工期不涉及向水体排放污染物，运行期不排放废水。因此，本次评价不考虑进行水生生态评价。

2.3.3 声环境

本次声环境影响评价工作等级根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ 2.4-2021）中评价分级判据确定，详见表 2.3-3。

表 2.3-3 声环境影响评价工作等级判定依据表

判别依据	声环境功能区	声环境保护目标噪声级增量	受影响范围内的人口数量	备注
一级评价标准判据	0 类	> 5dB(A)	显著增多	1、判断项目建设后声级增高的具体地点为距该项目声源最近的敏感目标处。 2、符合两个以上的划分原则时，按较高级别执行。
二级评价标准判据	1 类、2 类	3~5dB(A)	增加较多	
三级评价标准判据	3 类、4 类	< 3dB(A)	变化不大	
本工程	1 类、2 类、4b 类	1~2dB(A)	变化不大	/
评价等级	二级评价			

综上，本次声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.4 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ 2.3-2018）第 5.2.2.2 条表 1 水污染影响类建设项目评价等级判定中相关规定，本次绥德变间隔扩建工程不新增劳动定员，不新增生活污水产生量，根据现场调查，绥德 330kV 变电站现有生活污水经化粪池收集后定期清掏；输电线路工程运行期不产生废水。因此，本次不进行地表水环境影响评价，仅对废水的处理措施进行简单分析。

2.3.5 地下水环境

本工程为 330kV 输变电建设工程。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录A地下水环境影响评价行业分类表，本工程属于“E 电力”中“35、送（输）变电工程”行业类别。在“E 电力”中“35、送（输）变电工程”报告书类别中，地下水环境影响评价项目类别为“IV类”。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第4.1条规定，本次不进行地下水环境影响评价。

2.3.6 土壤环境

本工程为 330kV 输变电建设工程。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别表 A.1，行业类别为“其他”所对应的项目类别为IV类。本工程不在表 A.1 所列行业类别范围内，因此按照行业类别“其他”进行判别可知，本工程属于IV类项目。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中第 4.2.2 条规定，本次工程不开展土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）确定本次工程各环境要素的评价范围。

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第4.7.1条表3，输变电建设

项目电磁环境影响评价范围见表2.4-1。

表 2.4-1 输变电建设项目电磁环境影响评价范围（节选）

分类	电压等级	评价范围	
		变电站	线路
			架空线路
交流	220~330kV	站界外 40m	边导线地面投影外两侧各 40m

因此，本工程电磁环境影响评价范围为：绥德 330kV 变电站站界外 40m 范围，330kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围。

2.4.2 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程绥德 330kV 变电站生态环境影响评价范围为变电站站界外 500m 范围；本工程输电线路塔基不涉及生态保护红线，但线路边导线地面投影涉及生态保护红线，因此，输电线路工程生态环境影响评价范围为：边导线地面投影涉及生态保护红线的输电线路段，生态影响评价范围为边导线地面投影两端外延 1km、两侧外延 1km 的带状区域；其余输电线路段为边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

2.4.3 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第 4.7.3 条，本次声环境影响评价范围为变电站站界外 200m 范围、输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围。

综上，工程各评价因子评价等级及评价范围见表 2.4-2、图 2.5-1~2.5-2、图 2.5-5。

表 2.4-2 项目评价范围一览表

评价内容	评价等级	评价范围
电磁环境	二级	变电站站界外 40m 范围
	二级	输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围
生态环境	简单分析	变电站站界外 500m 范围
	三级	边导线地面投影涉及生态保护红线的输电线路段，生态影响评价范围为线路向两端外延 1km、边导线地面投影向两侧外延 1km 的带状区域；其余输电线路段为边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域
声环境	二级	变电站站界外 200m 范围
		输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围

2.5 环境敏感目标

经与设计单位、建设单位沟通确认，工程对线路跨越处居民及建筑物、线路边导线两侧 3m 范围内的居民进行工程拆迁。根据设计单位提供资料、线路走径及现场调

查，拆除绥德 330kV 变电站侧出线处废旧衣物回收点及其辅助用房、储煤棚看护房及其辅助用房、、绥德变西南侧的郝家沟村村委会，拆除郝家沟村村民车库 1 处、西贺家石村 3 户、吴家沟村 2 户、唐家河村 9 户。本次评价对拆迁居民不列入环境保护目标，不进行评价。

2.5.1 电磁及声环境保护目标

根据现场踏勘，本工程评价范围内的电磁、声环境保护目标见表 2.5-1~表 2.5-2，环境保护目标分布情况见图 2.5-1~图 2.5-2，现状照片见图 2.5-3、图 2.5-4。

表 2.5-1 绥德 330kV 变电站电磁及声环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	行政区域	功能	评价范围内数量	建筑物楼层、结构	与变电站位置关系	环境要素	保护要求
1	郝家沟村（看护房）	绥德县名州镇	居住	3 户	1 层彩钢，平顶	东侧，最近约 9m	电磁、声	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类
2	西贺家石村村委会	绥德县白家硷镇	办公	1 处	2 层，平顶	南侧，约 51m	声	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类
3	西贺家石村		居住	约 65 户	1~2 层，平顶	南侧，最近约 52m		
4	郝家沟村	绥德县名州镇	居住	9 户 约 43 户	1 层，平顶 1 层，平顶、尖顶	东侧，最近约 9m 西侧，最近约 60m		

表 2.5-2 输电线路工程电磁及声环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	行政区域	功能	与本工程线路位置关系			评价范围内数量	建筑物楼层、结构、高度	环境要素	声环境功能区	保护要求	备注
				方位	距边导线投影、中心线水平距离	导线对地距离						
1	郝家沟村	绥德县名州镇	居住	北	距线路边导线约 27m，距中心线约 35.6m	27.6m	1 户	1 层平顶，高约 3m	电磁、声	2 类	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	绥德变~唐家河牵 I 回线路
				位于两条线路之间	距北侧线路边导线约 8m、距中心线约 16.6m，距南侧线路边导线约 6m、距中心线约 14.6m	I 回：27.6m； II 回：40.7m	1 户	1 层尖顶，高约 3m	电磁、声	2 类		绥德变~唐家河牵 I 回线路与绥德变~唐家河牵 II 回线路并行，并行线路中心线间距约 42m
2	西贺家石村	绥德县白家硷镇	居住	东	距线路边导线最近距离约 15m，距中心线最近距离约 23.6m	95.2m	2 户	窑洞	电磁、声	1 类	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《声环境质	绥德变~唐家河牵 I 回线路
				东北	距线路边导线最近距离约 10m，距中心线最近距离约 18.6m	27.3m	4 户	窑洞				

序号	保护目标名称	行政区域	功能	与本工程线路位置关系			评价范围内数量	建筑物楼层、结构、高度	环境要素	声环境功能区	保护要求	备注
				方位	距边导线投影、中心线水平距离	导线对地距离						
				西南	距线路边导线约 24m，距中心线最近距离约 32.6m	27.3m	1 户	窑洞			量标准》（GB 3096-2008）	
3	养猪场值班室	绥德县白家硷镇	办公、居住	东南	距线路边导线约 12m，距中心线约 20.6m	42.8m	1 处	1 层尖顶，高约 3m	电磁	/	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	绥德变~唐家河牵 I 回线路与绥德变~唐家河牵 II 回线路并行，并行线路中心线间距约 52m
4	吴家沟村	绥德县白家硷镇	居住	东南	距线路边导线最近距离约 22m，距中心线最近距离约 30.6m	65.9m	1 户	窑洞	电磁、声	1 类	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	绥德变~唐家河牵 II 回线路
				西北	距线路边导线最近距离约 7m，距中心线最近距离约 15.6m		1 户	窑洞				
5	赵家湾	清涧县石咀驿镇	居住	北	距线路边导线最近距离约 28m，距中心线最近距离约 36.6m	68.0m	3 户	窑洞	电磁、声	1 类		绥德变~唐家河牵 II 回线路
6	唐家河村	清涧县石咀驿镇	居住	西北	距线路边导线最近距离约 9m，距中心线最近距离约 17.6m	36.6m	2 户	窑洞	电磁、声	2 类		绥德变~唐家河牵 I 回线路与绥德变~唐家河牵 II 回线路并行，并行线路中心线间距约 25~59m
				位于两条线路之间	距西北侧线路边导线约 19m、距中心线约 27.6m，距南侧线路边导线约 9m、距中心线约 17.6m	I 回：36.6m；II 回：45.7m	1 户	窑洞				
				东南	距线路边导线约 8m，距中心线最近距离约 16.6m	45.7m	1 户	窑洞				

序号	保护目标名称	行政区域	功能	与本工程线路位置关系			评价范围内数量	建筑物楼层、结构、高度	环境要素	声环境功能区	保护要求	备注
				方位	距边导线投影、中心线水平距离	导线对地距离						
				西	距线路边导线最近距离约15m	15m	4 户	窑洞、1 层平顶，平顶建筑高约 3m				
				南	距线路边导线最近距离约16m	15m	4 户	窑洞、1 层平顶，平顶建筑高约 3m				

2.5.2 生态环境保护目标

根据调查，本次绥德变间隔扩建工程生态环境评价范围内分布有榆林无定河湿地及绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，输电线路工程生态评价范围内分布有绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线。工程生态环境保护目标见表 2.5-3~表 2.5-4，工程与保护目标的位置关系见图 2.5-5、图 2.5-6。

表 2.5-3 绥德变间隔扩建工程湿地保护目标一览表

类别	保护目标名称	级别/类型	主管部门	审批情况	分布规模及保护范围	主要保护对象或功能	与本工程位置关系	保护要求
生态敏感区	榆林无定河湿地 (属于陕西省候鸟迁徙通道重点区域中的迁徙停歇地)	省级	陕西省林业局	陕林动(2023)501 号	从定边长春梁东麓到清涧县河口, 沿无定河至无定河与黄河交汇处	主要保护对象: 黑鹳、大鸨、大天鹅、灰鹤等国家重点保护水禽; 重要功能区: 迁徙停歇地, 北部红碱淖的水鸟经此继续南迁	位于绥德变东北约 354m 处, 不在湿地内永久及临时占地	《中华人民共和国野生动物保护法》
	绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线	省级	陕西省自然资源厅	陕自然资规(2023)2 号	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	绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控	位于绥德变东北约 361m 处, 不在生态保护红线内永久及临时占地	《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》
重要物种	旱柳、河朔茺花	中国特有植物	国家林业和草原局	生态环境部、中国科学院公告 2023 年第 15 号	旱柳主要分布于无定河河滩、周边村落附近; 河朔茺花分布于山坡、路旁	/	评价范围常见植物, 分布较广	《中华人民共和国野生植物保护条例(修订)》
	古树-槐	三级古树	榆林市林业和草原局	榆政发(2025)6 号	绥德县名州镇郝家沟村	/	位于绥德变西北约 406m, 不涉及占用古树	《古树名木保护条例》
	红隼	国家二级	国家林业和草原局	国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年	林缘、疏林、河谷及有零星树木的开阔地	/	活动范围较广, 评价范围留鸟	《中华人民共和国野生动物保护法(修正)》、《中

				第 3 号				华人民共和国 陆生野生动物 保护实施条例 （修订）》
	绿头鸭	陕西 省级	陕西省林 业局	陕政函 （2022）55 号	无定河河滩	/	位于绥德变东 北约 354m 处 的无定河湿 地，不涉及占 用其栖息地	

表 2.5-4 输电线路工程生态保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	行政区域	级别	主管部门	审批情况	主要保护对象或功能	与本工程位置关系	保护要求
生态环境	黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线	榆林市绥德县、清涧县	省级	陕西省自然资源厅	自然资办函（2022）2080 号	绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控	输电线路一档跨越生态保护红线，共计跨越 19 次，跨越长度共计约 1717m；不在生态环境保护红线范围内立塔，塔基与生态保护红线的最小距离约 19m	《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第 4.9 条“各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点”。

根据工程各环境要素评价等级判定结果可知，本次评价绥德变间隔扩建工程电磁环境、声环境、生态环境影响评价等级均为二级，输电线路工程电磁环境、声环境评价等级均为二级，因此，本次将工程电磁环境影响、声环境、生态环境影响作为评价重点。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

(1) 工程名称：延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程。

(2) 建设单位：国网陕西省电力有限公司榆林供电公司。

(3) 建设性质：扩建、新建。

(4) 建设地点：榆林市绥德县名州镇、白家硷镇、田庄镇及清涧县石咀驿镇。工程地理位置见图 3.1-1。

(5) 建设内容及规模

延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程包括 2 部分建设内容：① 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程；② 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程。

根据工程可行性研究报告及核准文件，本次绥德变间隔扩建工程在绥德 330kV 变电站内扩建 330kV 出线间隔 2 个；绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程新建 330kV 单回架空线路总长度约 24km，其中绥德变～唐家河牵 I 回线路长度约 12km，绥德变～唐家河牵 II 回线路长度约 12km。

本工程组成及主要建设内容详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程建设内容汇总表

工程组成		项目组成	工程建设内容
主体工程	绥德变间隔扩建工程	地理位置	榆林市绥德县名州镇郝家沟村
		330kV 配电装置	在绥德 330kV 变电站内 330kV 配电装置区原预留位置（南侧由西向东第 1、2 个出线间隔）扩建 2 回 330kV AIS 出线间隔
	输电线路工程	工程地理位置	榆林市绥德县名州镇、白家硷镇、田庄镇及清涧县石咀驿镇
		线路规模	新建 330kV 单回架空线路总长度约 24km
		线路起点 终点	起点：绥德 330kV 变电站 终点：330kV 唐家河牵引变
		导线型号	采用 2×JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线
		地线型号	2 根地线，其中 1 根采用 JLB-120 铝包钢绞线、1 根采用 OPGW 复合光缆
		杆塔数量	新建铁塔共 66 基，其中单回直线塔 24 基，单回耐张塔 31 基，单回钻越塔 11 基
		基础型式	采用挖孔基础、直柱板式基础
		工程占地	塔基永久占地 9130m ² ，工程临时占地 73096m ² ，占地类型为林地、草地、耕地、园地
环保工程	绥德变间隔扩建工程	生活污水	不新增工作人员，不增加生活污水产生量
		噪声	本次不新增噪声源
		固体废物	生活垃圾：不新增劳动定员，不新增生活垃圾
			废铅蓄电池：不扩建直流电源系统，不新增废铅蓄电池，本次新增危废贮存点 1 处
	输电线路工程	环境风险	本次不涉及环境风险因素
		噪声 电磁环境保护措施	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度
工程占地		工程永久占地面积 9130m ² ，临时占地面积 73096m ²	
工程投资		工程总投资 9131 万元，其中环保投资 155.2 万元，占总投资 1.70%	

3.1.1.1 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

(1) 建设规模

本次在绥德330kV变电站330kV配电装置区原预留位置扩建2个330kV出线间隔，扩建位置位于330kV配电装置区南侧由西向东第1、2个出线间隔。本次扩建工程在绥德330kV变电站中的位置见图3.1-2。

(2) 电气主接线及设备选型

本次共扩建2个330kV出线间隔，设备型式采用AIS设备，接线型式为3/2断路器接线。

(3) 与现有工程的依托关系

本次扩建不新增占地，总平面布置维持现状不变；不新增人员，不新增生活污水量及生活垃圾量；不新增主变、电抗，不新增涉油设备及噪声源。

扩建前后绥德330kV变电站总体规模对照情况见表3.1-2。

表 3.1-2 绥德 330kV 变电站扩建前后工程内容对照表

项目		现有工程	扩建工程	扩建后	变化情况
变电站形式		户外变电站	户外变电站	户外变电站	形式不变
主变压器规模		3×240MVA	3×240MVA	3×240MVA	主变压器规模不变
330 kV系统	接线	3/2断路器	3/2断路器	3/2断路器	接线形式不变
	间隔	3个	2个	5个	本期新建2个出线间隔
	出线	3回	2回	5回	本期新增2回出线
110 kV系统	接线	双母线单分段	双母线单分段	双母线单分段	接线形式不变
	间隔	16个	/	16个	间隔数量不变
	出线	16回	/	16回	出线回数不变
无功补偿		1#、2#主变低压侧各配置1组30MVar并联电抗器、3组20MVar并联电容器，3#主变低压侧配置3组20MVar并联电容器	/	1#、2#主变低压侧各配置1组30MVar并联电抗器、3组20MVar并联电容器，3#主变低压侧配置3组20MVar并联电容器	无功补偿设施不变
污水处理		化粪池收集后定期清掏	/	化粪池收集后定期清掏	污水处理设施不变
生活垃圾		站内收集后纳入当地生活垃圾清运系统	/	站内收集后纳入当地生活垃圾清运系统	生活垃圾收集处理方式不变
废铅蓄电池		委托由有资质的单位回收处置	设危险废物贮存点1处	设危险废物贮存点1处，委托由有资质的单位回收处置	增设危险废物贮存点1处
事故油池		1座110m ³ 埋地式事故油池	/	1座110m ³ 埋地式事故油池	事故油池不变
占地面积		3.2182hm ²	/	3.2182hm ²	不新增占地

3.1.1.2 绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程

(1) 线路规模

工程新建 2 条 330kV 单回架空线路总长度约 24km，其中绥德变~唐家河牵 I 回线路长度约 12km，绥德变~唐家河牵 II 回线路长度约 12km。

(2) 线路路径方案

根据《电气化铁路牵引站接入电网技术导则》（DL/T 2834-2024）中“牵引站应由两路电源供电，当任一路电源故障时，另一路电源应正常供电”、“牵引站的两路电源线路不宜同塔架设”，本次拟建输电线路为延榆高铁 330kV 唐家河牵引变供电线路，因此，采用 2 条单回架空线路进行供电。

本工程 2 条单回架空线路自绥德 330kV 变电站 330kV 配电装置区南侧扩建间隔出线后并行向西南方向走线，在跨越 110kV 绥清、绥德 II 线后转向东南，由于区域已建输电线路分布较密集，为避让西贺家石村居民、生态保护红线且满足跨越已建输电线路高度的要求，工程 2 条单回架空线路并行间距加大、分东西两侧分别从山梁上向东南方向依次跨越白家砭 35kV 开关站线路、110kV 绥子牵、绥魏线双回线路、110kV 白呼 II 线、110kV 白呼 I 线、110kV 路绥线、110kV 名苗线、备用线双回线路至吴家沟村北侧，然后并行转向西南走线，钻越 1000kV 横洪 II 线、1000kV 横洪 I 线、±660kV 银东线，由于受周边地形、钻越±800kV 昭沂线的位置的限制，工程 2 条单回架空线路分东西两侧分别进入清涧县钻越±800kV 昭沂线至赵家湾西侧，然后并行继续向西南走线，经康肖慕家沟村至唐家河村，向东接入拟建 330kV 唐家河牵引变，最终形成绥德变~唐家河牵 I 回线路、绥德变~唐家河牵 II 回线路。

本工程输电线路走径详见图 3.1-3。

(3) 塔型及基础

本次工程新建铁塔共 66 基，其中直线塔 24 基，耐张塔 31 基，钻越塔 11 基。铁塔基础采用挖孔基础、直柱板式基础。新建杆塔明细见表 3.1-3，塔型见图 3.1-4~图 3.1-8。

表 3.1-3 工程杆塔选型表

序号	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	设计档距 (m)		转角度数 (°)	所属类型
				水平	垂直		
一、绥德变~唐家河牵Ⅰ回线路							
1	330-FC22D-ZMC1	21~42	5	400	500	-	直线塔
2	330-FC22D-ZMC2	21~42	1	550	800	-	
3	330-FC22D-ZMC3	21~42	1	750	1150	-	
4	330-FC22D-ZMC4	21~42	1	1100	1800	-	
5	330-FC22D-ZMCK	45~54	4	550	800	-	
6	330-FC22D-JC1	15~33	5	600	900	0~20	耐张塔
7	330-FC22D-JC2	15~36	6	600	900	20~40	
8	330-FC22D-JC3	15~42	1	600	900	40~60	
9	330-FC22D-JC4	15~39	2	600	900	60~90	
10	330-FC22D-DJC	15~39	1	350	500	0~90	
11	330-FC22D-DJF	30~42	1	350	500	0~90	
12	330-FC22D-JF	30~42	1	600	900	60~90	钻越塔
13	JBD	15~22	5	600	900	0~75	
小计	/	/	34	/	/	/	/
二、绥德变~唐家河牵Ⅱ回线路							
1	330-FC22DA-ZMC1	21~42	3	400	500	-	直线塔
2	330-FC22DA-ZMC2	21~42	3	550	800	-	
3	330-FC22DA-ZMC3	21~42	1	750	1150	-	
4	330-FC22DA-ZMC4	21~42	1	1100	1800	-	
5	330-FC22DA-ZMCK	45~54	4	550	800	-	
6	330-FC22DA-JC1	15~33	3	600	900	0~20	耐张塔
7	330-FC22DA-JC2	15~36	5	600	900	20~40	
8	330-FC22DA-JC3	15~42	2	600	900	40~60	
9	330-FC22DA-JC4	15~39	2	600	900	60~90	
10	330-FC22DA-DJC	15~39	1	350	500	0~90	
11	330-FC22D-DJF	30~42	1	350	500	0~90	
12	JBDA	15~22	6	600	900	0~75	钻越塔
小计	/	/	32	/	/	/	/
合计		/	66	/	/	/	/

(4) 导地线型号

导线：采用 2×JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线。

地线：2 根地线，其中 1 根采用 JLB-120 铝包钢绞线，1 根采用 OPGW 复合光缆。

(5) 交叉跨越工程

本工程线路沿线主要交叉跨越情况见表 3.1-4。工程线路与 330kV 及以上线路的交叉位置见图 3.1-3，由图可知，本工程拟建线路与 1000kV 横洪 I、II 线的交叉点、与 ±800kV 昭沂线及 ±660kV 银东线的交叉点处均无环境保护目标分布。

表 3.1-4 拟建线路主要交叉跨越情况表

序号	跨越物名称	单位	数量	备注
1	1000kV 横洪 I、II 线	次	4	钻越
2	±800kV 昭沂线	次	2	钻越
3	±660kV 银东线	次	2	钻越
4	110kV 线路	次	12	跨越
5	35kV 线路	次	6	跨越
6	10kV 线路	次	18	跨越
7	低压、通信线	次	26	跨越
8	延榆高铁（拟建）	次	2	跨越

(6) 并行工程

本工程拟建的 2 条 330kV 单回架空线路绥德变~唐家河牵 I 回线路、绥德变~唐家河牵 II 回线路部分线路段并行，如绥德变出线段、钻越 1000kV 线路段、钻越 ±660kV 线路段、唐家河牵引变进线段等，并行过程中线路中心距离约 25m~100m。工程线路并行情况及并行间距详见图 3.1-9。

(7) 项目拆迁情况

经与设计单位、建设单位沟通确认，本次工程对输电线路跨越处居民及建筑物、线路边导线两侧 3m 范围内的居民进行工程拆迁。经核实，需拆迁绥德 330kV 变电站西南侧的废旧衣物回收点及其辅助用房、储煤棚看护房及其辅助用房、郝家沟村村委会，以及郝家沟村村民 1 处车库、西贺家石村 3 户窑洞、吴家沟村 2 户窑洞、唐家河村 9 户窑洞及建筑物，均为工程拆迁，本次不涉及环保拆迁。

3.1.2 工程占地及土石方

3.1.2.1 工程占地

(1) 永久占地

本次绥德变间隔扩建工程在现有变电站内进行扩建，不新增永久占地，因此本工程永久占地主要为绥德变～唐家河牵330kV线路工程杆塔基础占地。

根据企业提供资料，本工程新建 66 基塔。根据杆塔一览图中各杆塔的根开核算工程永久占地面积，经计算，工程杆塔基础占地面积 9130m²，现状占地类型主要为林地、草地、耕地、园地、住宅用地，占用的住宅用地处建筑物进行工程拆迁，因此，拆迁后工程占地类型主要为林地、草地、耕地、园地。

(2) 临时占地

本次绥德变间隔扩建工程在现有变电站内进行扩建，不新增临时占地，因此工程临时占地主要为绥德变～唐家河牵330kV线路工程线路塔基临时施工场地、牵张场及跨越施工场地、施工便道。

① 塔基临时施工场地

本次评价根据杆塔一览图中各杆塔的根开核算工程塔基临时施工场地占地面积，经计算，塔基临时施工场地占地面积约 16896m²。

② 牵张场

牵张场主要用于线路工程施工架线施工过程中的材料堆放、设备停放等。为满足施工放线需要，输电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，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场的位置根据项目实施实际情况选择线路拐角较平坦区域布设。根据工程可研，本工程共设置牵张场4处，每处牵张场地面积按1200m²计，因此本工程牵张场总占地面积约 4800m²。

③ 跨越场

根据工程可研，本工程需设跨越场20处，跨越施工场地每处按400m²计，因此本工程跨越场总占地面积约8000m²。

④ 施工便道

根据工程可研，为了将施工材料运至塔基处、牵张场和跨越场地区，需新修一定

长度的临时施工道路，根据主体工程设计资料并结合现场调查，需新修通往塔基、牵张场和跨越场地区的临时施工道路长度共计14.4km，宽度3.5m，部分路段宽度1.5m，因此本工程施工便道总占地面积约43400m²。

综上，本工程临时占地面积总计73096m²。占地类型主要为林地、草地、耕地、园地等，不占用生态保护红线。

工程占地面积见表3.1-5。

表3.1-5 工程占地类型一览表

组成		占地类型（m ² ）					合计（m ² ）	
		林地	草地	耕地	园地	住宅用地		
永久占地	塔基占地	1198	1486	1338	4925	183	9130	
临时占地	塔基临时施工场地	2263	2806	2526	9301	0	16896	73096
	牵张场	643	797	718	2642	0	4800	
	跨越场	1071	1329	1196	4404	0	8000	
	施工便道	5812	7209	6489	23890	0	43400	

3.1.2.2 工程土石方平衡

(1) 绥德变间隔扩建工程

本次绥德变间隔扩建工程挖填方主要为设备基础挖方。根据工程可研，挖方量约为400m³，填方量约为320m³，弃方约80m³，主要为地面清理产生的碎石等，属于建筑垃圾，收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置。

(2) 输电线路工程

输电线路工程挖填方主要为杆塔基础挖填方。根据工程可研，工程总挖方量约1.04万m³，填方量约为1.04万m³，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

根据工程可研，工程占地涉及林地、草地、耕地、园地，该部分占地在施工前进行表土剥离，剥离厚度30cm，剥离量约0.4818万m³（包括在挖方、填方量内），施工结束进行土地平整，回覆表土后进行复耕、植被恢复。

工程土石方一览表见表3.1-6。

表 3.1-6 工程土石方一览表

项目	挖方 (万m ³)	填方 (万m ³)	余方 (万m ³)
绥德变间隔扩建工程	0.04	0.032	0.008
输电线路工程	1.04	1.04	0
合计	1.08	1.072	0.008

3.1.3 施工工艺和方法

3.1.3.1 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

工程在绥德 330kV 变电站原有预留位置进行扩建，施工期包括对现有部分地坪、新建设备基础施工、设备安装、场地硬化等环节。

(1) 拆除工程：根据工程设计，拆除现有部分地坪。拆除过程中产生建筑垃圾在站内集中堆放，按照当地主管部门要求外运至指定地点。

(2) 基础施工：主要包括扩建设备基础开挖等施工，主要施工工艺流程为：定位放线→基础基槽开挖→垫层施工→钢筋制作安装→预埋件（螺栓）安装→混凝土浇筑、养护。

(3) 设备安装：进行设备安装及调试，安装过程主要工艺流程为：基础标高、基础复测→AIS 等设备安装→设备、构支架等调整、校正、固定。

(4) 场地硬化：站区内设备周边等区域进行场地硬化。

(5) 施工清理：施工完成后，将场地内堆放的建材、建筑垃圾等分类进行处置，对场地进行清理。

3.1.3.2 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程

本工程拟建输电线路均为单回架空线路，施工主要包括施工准备、基础施工、塔基组立、牵张引线等阶段。

(1) 施工准备阶段主要是施工备料。根据实地勘测及现场调查，运输可利用现有公路及现存道路，运输条件良好。

(2) 基础施工：杆塔基础采用机械及人工开挖的方式，主要机具为挖机、铲车、装载机。拟建工程铁塔采用直柱板式基础、挖孔基础，直柱板式基础施工过程为：施工准备→基坑开挖及修整→钢筋绑扎→模板安装→基础浇筑→基础拆模→基础养护→基坑回填→施工现场恢复；挖孔基础施工过程为：施工准备→开挖桩孔、清孔→基础浇筑→基础养护→基坑回填→施工现场恢复，施工过程中回填土按要求进行分层夯实，

回填土高出地面300mm。

(3) 杆塔组立：杆塔采用悬浮式内抱杆分解组立方式，抱杆位于铁塔结构中心呈悬浮状态，由朝天滑车、朝地滑车及抱杆本身组成，抱杆两端设有连接拉线系统和承托系统的抱杆帽及抱杆底座。抱杆拉线固定于铁塔的四根主材上。组塔时用绞磨作为牵引设备，分片将塔片吊起组装。

(4) 架线：首先进行导地线的展放，根据沿线地形地貌、需跨越的特殊区域等，选择飞行器或其他方式展放初级引导绳；根据布线计划，将导地线、绝缘子、金具等运送到指定地方，随后进行绝缘子串及放线滑车悬挂；放线结束后尽快紧线并安装附件；架线完毕后即可进行线路运行调试及验收。

3.1.4 主要经济技术指标

工程总投资9131万元。主要经济技术指标见表3.1-7。

表 3.1-7 主要经济技术指标

序号	名称	单位	数值
1	总投资	万元	9131
2	环保投资	万元	155.2
3	环保投资占比	%	1.70
4	建设周期	个月	12
5	计划开工时间	/	2026 年 3 月

3.1.5 已有项目情况

与本工程有关的已有工程包括绥德330kV变电站、330kV唐家河牵引变电站（简称“330kV唐家河牵”）。目前330kV唐家河牵引变电站已履行环评手续，且站址已确定，暂未开工，以下对绥德330kV变电站的现有情况进行说明。

3.1.5.1 已有项目的环保手续履行情况

绥德 330kV 变电站、330kV 唐家河牵引变电站现有环保手续履行情况见表 3.1-8，部分环保手续文件见附件 7~14。

表 3.1-8 绥德 330kV 变电站环保手续履行情况表

序号	项目名称	与本工程相关的建设内容及规模	环评手续	竣工环保验收手续
1	绥德 330 千伏输变电工程	2×240MVA 主变，2 回 330kV 出线，8 回 110kV 出线	环审〔2007〕303 号，原国家环境保护总局，2007 年 7 月 30 日	陕环批复〔2018〕45 号，原陕西省环境保护厅，2018 年 1 月 30 日

序号	项目名称	与本工程相关的建设内容及规模	环评手续	竣工环保验收手续
2	110 千伏白家硷输变电工程	扩建 2 回 110kV 出线间隔	陕环批复〔2008〕593 号，原陕西省环境保护厅，2008 年 10 月 30 日	陕环批复〔2015〕703 号，原陕西省环境保护厅，2015 年 12 月
3	110 千伏义合输变电工程	扩建 2 回 110kV 出线间隔	陕环批复〔2008〕593 号，原陕西省环境保护厅，2008 年 10 月 30 日	陕环批复〔2017〕253 号，原陕西省环境保护厅，2017 年 6 月 14 日
4	包西电气化铁路（榆林段）供电工程	扩建 2 回 110kV 出线间隔	陕环批复〔2010〕291 号，原陕西省环境保护厅，2010 年 6 月	陕环批复〔2017〕253 号，原陕西省环境保护厅，2017 年 6 月 14 日
5	750 千伏榆横变 330 千伏送出工程	扩建 1 回 330kV 出线间隔	陕环批复〔2009〕568 号，原陕西省环境保护厅，2009 年 10 月 12 日	陕环批复〔2017〕14 号，原陕西省环境保护厅，2017 年 1 月 9 日
6	绥德 330kV 变电站主变扩建工程	新增 1 台 240MVA 主变	陕环批复〔2017〕382 号，原陕西省环境保护厅，2017 年 8 月 15 日	陕环批复〔2019〕54 号，陕西省生态环境厅，2019 年 2 月 21 日（噪声、固废部分）；陕电科信〔2019〕3 号，国网陕西省电力公司，2019 年 1 月 2 日（其他部分）
7	绥德 330kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	扩建 2 回 110kV 出线间隔	榆政审批生态发〔2020〕186 号，榆林市行政审批服务局，2020 年 9 月 22 日	自主验收，2021 年 8 月 31 日
8	新建铁路国家高速铁路网包海通道延安至榆林高速铁路	新建 330 千伏牵引变电所 5 座	陕环评批复〔2019〕17 号，陕西省生态环境厅，2019 年 5 月 23 日	尚未开工建设

3.1.5.2 已有工程建设内容

(1) 已有工程建设规模

绥德 330kV 变电站于 2012 年 4 月建成，为户外变电站，设主变压器 3 台，主变容量均为 240MVA，已有工程组成及建设内容详见表 3.1-9。

表 3.1-9 已有工程基本组成汇总表

组成		具体内容
主体工程	主变压器	户外布置，主变容量为 3 台 240MVA，选用三相三绕组、片散风冷、有载调压、油浸式自耦变压器，1#、2#变压器型号均为 OSFPSZ10-240000/330，3#变压器型号为 OSFSZ-240000/330，额定电压（345±8×1.25%）/121/35kV
	330kV 配电装置	户外 AIS 布置，出线 3 回，架空出线
	110kV 配电装置	户外 AIS 布置，出线 16 回，架空出线
	主控通信楼	二层混凝土框架结构，一层主要布置卫生间、工器具间、休息室等；二层主要布置主控室、配电室、安具室、会议室等
	无功补偿	1#、2#主变低压侧各配置 1 组 30MVar 并联电抗器、3 组 20MVar 并联电容器，3#主变低压侧配置 3 组 20MVar 并联电容器

组成		具体内容
公辅工程	给水	由站内深水井供给
	排水	采用雨污分流，雨水经雨水管网收集后排入站外雨水沟；生活污水经化粪池收集后定期清掏，不外排
	通风	自然进风、机械排风
环保工程	废水处理	生活污水经化粪池收集后定期清掏； 设有地埋式污水处理设施 1 套，未启用
	噪声	采用低噪声设备，主变压器布置于变电站中部，3#主变压器南侧设有防火墙
	固体废弃物	生活垃圾：垃圾桶收集，纳入当地生活垃圾清运系统
		废铅蓄电池：委托由有资质的单位回收处置
	环境风险	地埋式主变事故油池 1 座，钢筋混凝土结构，有效容积 110m ³ ，事故状态下废变压器油排入事故油池，交由有资质单位处置

(2) 已有工程总平面布置

绥德 330kV 变电站总平面布置见图 3.1-2。

由图可知绥德 330kV 变电站为三列式布置，由西向东依次为 330kV 配电装置区、主变压器及无功补偿装置区、110kV 配电装置区。330kV 配电装置区向北架空出线，110kV 配电装置区向东架空、电缆混合出线；主变压器及无功补偿装置区中主变位于西部，无功补偿装置位于东部；在 3#主变东北角设有 1 座有效容积为 110m³ 的事故油池；大门位于变电站南侧西部，主控通信楼位于大门南侧。

(3) 劳动定员及工作制度

绥德 330kV 变电站为无人值守站，设安保人员 1 名，年工作 365 天。

3.1.5.3 已有工程环保措施落实情况及环境影响回顾评价

根据绥德 330kV 变电站环境质量现状监测和现场调查情况，绥德 330kV 变电站现状污染物产生及排放情况如下：

(1) 电磁环境

变电站主变压器、配电装置区、进出线等在运行过程中会产生电磁环境影响，现状评价因子主要为工频电场强度、工频磁感应强度。

本次评价委托西安志诚辐射环境检测有限公司对绥德 330kV 变电站四周站界的电磁环境质量现状进行了监测，监测结果见表 4.3-6，监测报告见附件 19。

由监测结果可知，绥德 330kV 变电站四周站界各监测点工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）要求。

(2) 声环境

变电站运行过程中主变压器等会产生噪声。

本次评价委托西安志诚辐射环境检测有限公司对绥德 330kV 变电站四周站界噪声排放现状进行了监测，监测结果见表 4.4-4，监测报告见附件 19。

由监测结果可知，绥德 330kV 变电站四周站界各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

（3）生活污水

根据现场调查，绥德 330kV 变电站内设有化粪池 1 座、地埋式污水处理设施 1 套，但由于站内目前仅有安保人员 1 名，污水量不满足地埋式污水处理设施投入运行的要求，因此，目前生活污水由化粪池收集后定期清掏，不会对周围水环境产生影响。

（4）固体废物

根据现场调查，绥德 330kV 变电站现仅有 1 名安保人员，且为周边村庄村民，产生的生活垃圾由垃圾箱收集后纳入当地生活垃圾清运系统；企业与有资质单位签订危废协议，当蓄电池无法正常使用，由资质单位进行更换，更换下的废铅蓄电池直接交由有资质单位带走处置。因此，固体废物均能够合理处置，不存在原有污染情况。

（5）风险防范措施

根据现场调查，绥德 330kV 变电站内设有 1 座事故油池，有效容积为 110m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）规定“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”。绥德 330kV 变电站 1#、2#主变油重均为 69.9t，3#主变油重为 60t（变压器油密度 0.895t/m³），即最大体积为 78.10m³，现有事故油池容积满足现行设计规范要求。

根据企业提供资料，事故油池在建设过程中采取了防渗措施，地基采用 3:7 灰土换填，深度 1.0m；垫层采用 C15 混凝土，顶板、底板、池壁采用 C25、S6 混凝土，池壁和底板采用 2cm 后 1:2 水泥砂浆抹面，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中提出的危险废物贮存设施建设要求，可确保事故油池不发生外渗。

根据企业提供资料及现场调查，绥德 330kV 变电站运行至今未发生事故排油或漏油现象。

绥德330kV变电站站内设施及环保设施现状照片见图3.1-9。

3.1.5.4 已有工程主要环境问题及“以新带老”措施

根据现场调查、企业提供资料及监测结果，绥德 330kV 变电站电磁环境、声环境均满足相关标准限值要求，固体废物均能够合理处置，环境管理制度较完善，管理规范。根据企业提供资料，绥德 330kV 变电站自建站以来，企业未收到过投诉事件，未有过环保处罚情况。

根据现场调查，绥德 330kV 变电站未设置危险废物暂存设施，不满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中“4.1 产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型”要求，本次评价要求在绥德 330kV 变电站蓄电池室设置危险废物贮存点 1 处，用于暂存更换过程中的废铅蓄电池。

3.2 选址选线环境合理性分析

本次绥德变间隔扩建工程在绥德 330kV 变电站内扩建 330kV 出线间隔 2 个，不新增占地，不涉及选址，因此，本次仅对绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程选线的环境合理性进行分析。

根据第 3.3.2 章节中工程建设与《陕西省国土空间规划（2021-2035 年）》、《榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析可知，本工程建设符合《陕西省国土空间规划（2021-2035 年）》、《榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关要求。

3.2.1 线路路径比选及部分段分开走线的原因

3.2.1.1 线路路径比选

结合项目沿线自然环境、地形地貌、生态保护红线、已建高电压等级输电线路分布、地质及经济社会等情况，线路路径方案选择具体原则如下：

(1) 线路起点位于绥德县，终点位于清涧县，线路整体为自东北向西南走向，因此不可避免须钻越东西走向的 1000kV 横洪 I、II 线及±800kV 昭沂线、±660kV 银东线，且须跨越多条 110kV 输电线路；

(2) 由于输电线路起终点之间的已建输电线路分布较密集，线路在钻越 1000kV 横洪 I、II 线及±800kV 昭沂线、±660kV 银东线时，需考虑钻越点的选择，且同时需考虑对 110kV 跨越点的选择；

- (3) 尽可能避让生态保护红线、居民集中区、国家公益林及永久基本农田等区域；
- (4) 尽可能减少路径长度并靠近现有道路，方便施工运输；
- (5) 尽量避开和缩短重污秽区段，提高线路可靠性、降低建设投资；
- (6) 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) 在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房；
- (8) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建输电线路、公路、铁路及其它设施之间的矛盾；
- (9) 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。

(10) 本次工程为延榆高铁 330kV 唐家河牵引变供电，根据对高铁工程的供电要求，须采用 2 条供电线路，以提高供电可靠性，因此，本次工程采用 2 条单回架空线路。

根据设计单位提供资料，工程拟建线路在进入清涧县后受到±800kV 昭沂线钻越点、周边村庄康肖慕家沟村居民区分布的影响，线路走径唯一，因此，未提出比选方案。位于绥德县境内拟建输电线路，在工程设计选线过程中，设计单位提出了西方案，本次评价过程中根据拟建输电线路周边生态保护红线、已建输电线路分布、钻越 1000kV 线路的钻越点的选取等多方面的考虑，经与设计单位沟通后提出了东方案，2 条线路选线方案线路路径说明如下：

西方案：线路自绥德 330kV 变电站 330kV 配电装置区南侧扩建间隔并行出线后并行向西南方向走线，在跨越 110kV 绥清、绥德 II 线后继续向西南方向并行走线，依次跨越白家硷 35kV 开关站线路、110kV 绥子牵、绥魏线双回线路、110kV 白呼 II 线、110kV 白呼 I 线至西贺家石沟村南侧，钻越 1000kV 横洪 II 线，跨越 110kV 名苗线、备用线双回线路，钻越 1000kV 横洪 I 线，继续向西南并行走线，钻越±660kV 银东线后，由于受周边地形、已建 110kV 路绥线位置的限制，并行间距加大、分东西两侧跨越 110kV 路绥线，钻越±800kV 昭沂线至赵家湾西侧，然后并行继续向西南走线至唐家河村，向东接入拟建 330kV 唐家河牵引变，最终形成绥德变~唐家河牵 I 回线路、绥德变~唐家河牵 II 回线路。

东方案：工程 2 条单回架空线路自绥德 330kV 变电站 330kV 配电装置区南侧扩建间隔出线后并行向西南方向走线，在跨越 110kV 绥清、绥德 II 线后转向东南，由于区域已建输电线路分布较密集，为避让西贺家石村居民、生态保护红线且满足跨越已建输电线路高度的要求，工程 2 条单回架空线路并行间距加大、分东西两侧分别从山梁上向东南方向依次跨越白家硷 35kV 开关站线路、110kV 绥子牵、绥魏线双回线路、110kV 白呼 II 线、110kV 白呼 I 线、110kV 路绥线、110kV 名苗线、备用线双回线路至吴家沟村北侧，然后并行转向西南走线，钻越 1000kV 横洪 II 线、1000kV 横洪 I 线、±660kV 银东线，由于受周边地形、钻越 800kV 昭沂线的位置的限制，工程 2 条单回架空线路分东西两侧分别进入清涧县钻越±800kV 昭沂线至赵家湾西侧，然后并行继续向西南走线至唐家河村，向东接入拟建 330kV 唐家河牵引变，最终形成绥德变~唐家河牵 I 回线路、绥德变~唐家河牵 II 回线路。

通过对线路方案进行比较、分析，具体比较详见表 3.2-1，比选方案见图 3.1-3。

表 3.2-1 选线方案比选结果表

比选线路		西方案	东方案（推荐方案）	比选结果
建设规模		单回架空线路长度约 10.6km+10.9km	单回架空线路长度约 12km+12km	西方案较优
塔基数量		塔基 59 基	塔基 66 基	西方案较优
永久占地面积（m ² ）		7960	9130	西方案较优
临时占地面积（m ² ）		74921	73096	东方案较优
施工便道长度（km）		15.6	14.4	东方案较优
交通条件		一般	一般	相同
跨越现有线路情况	110kV	12 次	12 次	相同
	±660kV	2 次	2 次	
	±800kV	2 次	2 次	
	1000kV	4 次	4 次	
跨越铁路情况		跨越拟建延榆高铁 2 次	跨越拟建延榆高铁 2 次	相同
是否涉及生态保护红线		是	是	相同
与生态保护红线的位置关系		占用	跨越	东方案较优
位于红线范围内的线路长度		3562m	1717m	东方案较优
红线范围内占地情况		铁塔 3 基，临时施工场地 3 处，施工便道约 1.7km	无	东方案较优
红线范围内的占地面积		塔基永久占地约 404m ² ，临时占地约 3018m ²	0	东方案较优
电磁及声环境保护		6 个村庄 22 户、1 处企业	6 个村庄 24 户、1 处企业	西方案较优

比选线路	西方案	东方案（推荐方案）	比选结果
目标	（养猪场值班室）	（养猪场值班室）	
制约因素	占用生态保护红线	采用无害化的方式跨越生态保护红线	东方案较优

综上所述，本次所提供的 2 个方案中，西方案路径较东方案短，但施工便道长度、临时占地面积均较东方案大，且占用生态保护红线，东方案在避让的前提下采用无害化方式跨越生态保护红线，塔基及临时施工场地均不占用生态保护红线。根据选线方案比较，推荐东方案作为本次最终线路路径。

3.2.1.2 2 条单回输电线路部分段分开走线的原因

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），“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”。本工程输电线路在选线过程中充分落实《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的选线要求，尽可能采用 2 条线路并行走线，但其中有 2 段因周边环境关系等原因分开走线，分别为线路钻越 1000kV 横洪 II 线、1000kV 横洪 I 线前及钻越 ±800kV 昭沂线前后段。

(1) 根据与设计单位确认，本次拟建输电线路在跨越 110kV 绥清、绥德 II 线后转向东南，然后并行间距加大，分东西两侧走线至钻越 1000kV 横洪 II 线、1000kV 横洪 I 线前的原因有：

① 由于该区域已建输电线路（白家硷 35kV 开关站线路、110kV 绥子牵、绥魏线双回线路、110kV 白呼 II 线、110kV 白呼 I 线、110kV 路绥线、110kV 名苗线、备用线双回线路）分布较密集，其杆塔已占用周边的山顶。本次拟建输电线路须跨越以上已建输电线路，因此，亦需要立塔于山顶以满足跨越高度的要求，但经核实，该区域无满足拟建线路可并行走线、且满足跨越已建线路高度的立塔位置；

② 避让西贺家石村居民、绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线。

(2) 根据与设计单位确认，本次拟建输电线路在钻越 ±800kV 昭沂线前后段分开走线的原因有：

① 避让清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线；

② 受钻越 800kV 昭沂线的位置的限制。本项目拟建线路须钻越东西走向的 ±800kV 昭沂线，其立塔高度须满足钻越处与 ±800kV 昭沂线的安全高度的要求，且钻越处的宽度须满足 2 条 330kV 线路并行走线。但经核实，该区域无满足拟建线路并行

走线且可钻越±800kV 昭沂线的位置，因此，本次拟建线路在钻越处加大并行间距分开走线钻越±800kV 昭沂线。

3.2.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析见表 3.2-2。

由表可知，工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求。

表3.2-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

HJ 1113-2020 要求	本工程建设情况	结论
4 基本规定		
4.3 输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的，应当依法依规重新进行环境影响评价。	国网陕西省电力有限公司榆林供电公司委托国网（西安）环保技术中心有限公司开展该工程的环境影响评价工作，目前，环境影响评价工作正在进行中，工程尚未开工	符合
4.4 输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	根据工程可行性研究报告，工程在设计阶段对环境保护设施进行设计，同时，环境影响评价文件中对环境保护措施进行了完善；本次评价要求企业在施工、投产时，严格落实“三同时”制度，确保可行性研究报告、环境影响评价文件及其批复文件中的各项环保措施落实到位，工程建成后企业应及时进行工程竣工环境保护验收	符合
5 选址选线		
5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，本工程输电线路无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔，符合生态保护红线管控要求。根据现场调查，本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程在现有绥德 330kV 变电站内进行间隔扩建，不涉及选址问题	符合
5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程在现有变电站内预留位置进行间隔扩建，绥德 330kV 变电站为户外式变电站，330kV 配电装置区现有 330kV 线路从北侧出线，本次 330kV 线路从西南侧出线，110kV 配电装置区从东侧出线，尽可能	符合

HJ 1113-2020 要求	本工程建设情况	结论
	避开了西侧、南侧的居民区；同时，在进出线经过居民区时，通过避让、铁塔选型、增加导线离地高度、采用符合条件的金具等措施，以减小对电磁、声环境的影响	
5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程输电线路部分段为单回架空线路并行，可减少新开辟走廊，降低环境影响；报告中对输电线路部分段未并行段的原因进行了说明，详见第 3.2.1.2 章节	符合
5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程在现有变电站内预留位置进行间隔扩建，根据绥德 330kV 变电站原环保手续批复文件，该变电站位于 2 类声环境功能区	符合
5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程在现有变电站内预留位置进行间隔扩建，不新增占地，不涉及选址	符合
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	拟建线路已尽量避让集中林区，且采用架空形式，导线对地距离较高，可有效减少对林木的砍伐，尽可能减小对生态环境的影响	符合
5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程拟建输电线路路径不涉及自然保护区	符合
6 设计		
6.1.2 改建、扩建输变电建设项目应采取的措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	根据现场调查，绥德 330kV 变电站未设置危险废物暂存设施，不满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中相关要求，本次评价要求在绥德 330kV 变电站设置危险废物贮存点 1 处，用于暂存更换过程中的废铅蓄电池	符合
6.1.3 输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程拟建输电线路路径不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
6.1.4 变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	根据现场调查，绥德 330kV 变电站内设有 1 座事故油池，有效容积为 110m ³ 。事故油池在建设过程中采取了防渗措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中提出的危险废物贮存设施建设要求，事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求	符合
6.2.1 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本次评价根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）对绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程电磁环境影响进行了类比监测及分析。根据类比监测结果推断，绥德 330kV 变电站扩建完成运行后工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中限值要求。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-	符合

HJ 1113-2020 要求	本工程建设情况	结论
	2020) 对线路电磁环境影响进行了预测。由预测结果可知, 拟建输电线路建成运行后, 线路沿线工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求	
6.2.2 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等, 减少电磁环境影响。	本次评价根据可研阶段的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数等进行了电磁环境影响预测, 根据预测结果, 拟建输电线路建成运行后, 线路沿线工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求	符合
6.2.3 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时, 应采取避让或增加导线对地高度等措施, 减少电磁环境影响。	根据现场调查, 线路在选线过程中已尽量避让敏感目标, 避让后有 6 个电磁环境敏感目标位于电磁环境评价范围内。根据本次评价对电磁敏感目标处的电磁影响预测结果, 均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求	符合
6.2.6 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时, 应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程为 330kV 输变电建设, 本工程 2 条单回架空线路部分路径并行。本次评价对并行线路电磁环境影响进行模式预测, 由预测结果可知, 并行时对周围电磁环境及电磁环境保护目标处的综合影响满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中标准限值要求。 本工程线路钻越的±800kV 昭沂线、±660kV 银东线均为直流输电线路, 监测因子为合成电场强度, 本工程为交流输电线路, 监测因子为工频电场强度及工频磁感应强度, 两者不存在叠加影响。 本工程钻越 1000kV 横洪线, 交叉点无环境保护目标分布。本次对交叉点的电磁环境影响进行类比监测及分析, 根据类比监测结果, 交叉点的的综合影响满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中标准限值要求	符合
6.4.1 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	工程输电线路路径选线过程中按照避让、减缓、恢复的次序, 尽可能减小对生态环境的影响; 同时, 在工程可研、环境影响评价过程中提出了生态影响减缓与恢复的措施	符合
6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础, 在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计, 以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时, 应采取控制导线高度设计, 以减少林木砍伐, 保护生态环境。	拟建线路位于陕北地区, 采用直柱板式基础、挖孔基础; 线路选线已尽量避让集中林区, 且采用架空形式, 导线对地距离较高, 可有效减少对林木的砍伐, 尽可能减小对生态环境的影响	符合
6.4.3 输变电建设项目临时占地, 应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程临时占地类型主要为林地、草地、耕地、园地, 评价要求工程施工结束后对临时占地及时进行恢复, 铁塔中间部分仍可恢复原有植被, 可确保生态环境功能不降低, 对生态环境影响小	符合
6.5.1 变电工程应采取节水措施, 加强水	本工程在绥德 330kV 变电站内 330kV 配电装置区	符

HJ 1113-2020 要求	本工程建设情况	结论
的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	原预留位置扩建 2 个 330kV 出线间隔，无生产用水；不新增劳动定员，不新增生活用水。根据现场调查，站内雨污分流，生活污水由化粪池收集后定期清掏	符合
6.5.2 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	根据现场调查，绥德 330kV 变电站站内雨污分流，生活污水由化粪池收集后定期清掏	符合
7 施工		
7.1.2 进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程拟建输电线路塔基不涉及自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，线路跨越生态保护红线，不在生态保护红线内设置塔基及临时占地，在施工过程中严格控制施工作业范围，严禁临时占用生态保护红线	符合
7.2.1 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	根据施工期声环境影响分析，绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程施工过程中噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）规定的场界排放标准限值	符合
7.3.1 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本工程塔基永久、临时占地类型均为林地、草地、耕地、园地，工程临时施工场地、牵张场等临时占地主要选择植被较稀疏区域，施工结束后通过清理迹地、植被恢复等措施，可恢复至原有土地利用类型	符合
7.3.2 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本次评价要求线路工程施工过程中分层开挖，保存表土；施工结束后及时回填并充分利用原有表土进行植被恢复	符合
7.3.3 进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本工程拟建输电线路路径不涉及自然保护区	符合
7.3.4 进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	本工程拟建输电线路路径不涉及自然保护区	符合
7.3.5 进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	本工程拟建输电线路路径不涉及自然保护区	符合

HJ 1113-2020 要求	本工程建设情况	结论
7.3.6 施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本工程施工便道尽可能利用现有道路，且在开辟施工便道时，尽量选择植被较稀疏、较平坦的区域用四驱车等进行开拓，部分涉及二级国家级公益林等区域的施工便道减小宽度，尽量减少土地扰动、水土流失，施工结束后及时清理并进行植被恢复，经植被恢复后区域植被覆盖率须不低于原有植被覆盖水平	符合
7.3.8 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	工程施工结束后及时清理，对变电站内地面进行恢复，对线路施工场地进行植被恢复，经植被恢复后区域植被覆盖率须不低于原有植被覆盖水平	符合
7.4.2 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	工程施工期无施工废水排放，施工人员生活污水利用线路沿线村庄生活污水处理设施收集处理；建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分综合利用，不可回收利用的部分运至当地主管部门指定地点处置；生活垃圾可利用现有生活设施处理，统一纳入当地垃圾清运系统	符合
7.5.1 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工现场设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	工程施工过程中，对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；加强运输车辆管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒；气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施，防止扬尘污染	符合
7.5.2 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。		符合
7.5.3 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。		符合
7.5.4 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	工程施工过程中产生的建筑垃圾可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃	符合
7.6.1 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	工程施工过程中产生的建筑垃圾可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分及时清运至当地主管部门指定地点处置，做到“工完料净场地清”；生活垃圾可利用现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统	符合
8 运行		
8.1 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本次输电线路工程运行期不产生废水，绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程运行期不产生废水，不新增生活污水量，因此，本次仅针对电磁、声环境制定监测计划。本工程建成后，绥德 330kV 变电站纳入国网陕西省电力有限公司榆林供电公司现有环境监测计划进行管理，输电线路工程按照本次评价制定的监测计划执行。 本次评价要求工程建成后根据监测计划及时进行电磁、噪声监测，确保电磁、噪声监测符合相应标准	符合

HJ 1113-2020 要求	本工程建设情况	结论
	要求	

3.2.3 工程占地的合理性分析

根据本工程的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（见附件 3、4），本工程输电线路塔基不占用生态保护红线。

绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程拟建线路沿线土地类型主要为林地、草地、园地、耕地等。拟建线路沿线分布有生态保护红线、二级国家级公益林、永久基本农田、其他高压输电线路、乡村公路等。

根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测结果，工程拟建塔基部分占用二级国家级公益林，工程拟建塔基与二级国家级公益林的位置关系见图 3.2-1；根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，工程拟建塔基部分涉及占用永久基本农田。拟建线路沿线二级国家级公益林成片状、分散分布且多分布于山岭顶部，永久基本农田与生态保护红线及二级国家级公益林互相穿插分布。工程线路选线时，在钻越已有特高压线路点确定的情况下，首先避让居民集中居住区、生态保护红线，尽量避让永久基本农田、二级国家级公益林，由于线路拟建区域为黄土梁峁涧地貌，塔基多分布在山岭顶部，在尽可能避让二者的情况下，仍有部分塔基不可避免占用了二级国家级公益林、永久基本农田。

工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

本次评价要求企业及时办理相关手续，在工程施工过程中应严格控制施工作业范围，尽可能减小占用二级国家级公益林、永久基本农田的面积。

3.2.4 工程环境影响及采取措施的合理性分析

线路选线时为了减小对沿线居民及工业企业的影响，根据沿线村庄、已建高电压等级输电线路分布、地形地貌、生态保护红线等分布情况对居民区等进行了避让。根据现场调查，由于线路周边已建输电线路分布密集，钻越已有特高压线路点选取困难，且周边亦分布有生态保护红线，采取避让措施后线路电磁影响评价范围内仍分布有郝家沟村、西贺家石村、唐家河村等环境保护目标。

本次工程无涉水工程，线路沿线交通较便利，在采取报告中提出的施工期、运行期污染防治措施后对周边环境影响较小。根据本次评价对电磁环境保护目标处的电磁影响预测结果，各电磁环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，工程线路建成后对周边

保护目标处的电磁环境影响较小；根据噪声类比监测及预测结果推断，本工程线路建成后对周边声环境影响也较小。工程运行期不产生废气、废水、固体废物，运行期不再产生占地、不破坏植被，不会对周边生态环境产生影响。

综上，从环境保护角度分析，绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程选线较为合理。

工程取得的各审批部门文件及意见以及针对意见所采取的措施及落实情况见表 3.2-3，部分文件见附件。

表 3.2-3 工程取得的各部门文件及意见分析一览表

序号	审批机关名称	审批文件名称	意见	落实情况
1	绥德县自然资源和规划局横山分局	关于延榆高铁榆林段 330kV 供电工程绥德变至唐家河牵引变线路（绥德段）规划线路意见的复函	一、原则同意延榆高铁榆林段 330kV 供电工程绥德变至唐家河牵引变线路（绥德段）规划架空线路。 二、线路塔基必须依据国土空间用途管制进一步优化选址，避让永久基本农田、生态保护红线、采矿探矿区域和地质灾害危险区等，确实难以避让的，需对占用的必要性和合理性作充分评估论证。 三、需严格按照相关法律法规办理相关用地手续，待取得合法用地手续后，方可动工建设。	工程在选线过程中尽可能避让了生态保护红线，塔基及临时施工场地均不占用生态保护红线；在尽可能避让的情况下仍不可避免的占用了永久基本农田，报告中对线路占用永久基本农田的不可避免性进行了分析论证，并采取严格控制施工作业范围、施工结束后及时复耕等措施尽可能减小对基本农田的影响
2	榆林市生态环境局绥德分局	关于对《关于征求“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径意见的函》征求意见的回函	一、原则同意延榆高铁榆林段 330kV 供电工程绥德变至唐家河牵引变线路（绥德段）规划架空线路。 二、选线时应避让生态保护红线。 三、严格按照相关法律法规办理相关环评手续，待取得合法手续后，方可动工建设。	工程在选线过程中避让了生态保护红线，塔基及临时施工场地均不占用生态保护红线，线路无害化跨越生态保护红线，对生态保护红线影响小
3	绥德县名州镇人民政府	名州镇人民政府关于“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”项目征求意见的复函	原则同意绥德变至唐家河牵引变线路中涉及我镇辖区范围的项目实施。后期工程施工阶段，需办理相关手续后方可施工。	企业正在办理相关手续
4	绥德县白家硷镇人民政府	关于“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”项目征求意见的复函	原则同意绥德变至唐家河牵引变线路中涉及我镇辖区范围的项目实施。后期工程施工阶段，需办理相关手续后方可施工。	企业正在办理相关手续
5	绥德县田庄镇镇人民政府	田庄镇人民政府关于“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”项目征求意见的复函	原则同意绥德变至唐家河牵引变线路中涉及我镇辖区范围的项目实施。后期工程施工阶段，需办理相关手续后方可施工。	企业正在办理相关手续

序号	审批机关名称	审批文件名称	意见	落实情况
6	清涧县自然资源和规划局	清涧县自然资源和规划局关于《关于征求“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径意见的函》的复函	经与《“三区三线”成果数据库》核对。你公司实施的“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径不同程度的占用永久基本农田及生态保护红线。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）文件，原则同意你公司延榆高铁榆林段 330kV 供电工程路径走向方案。但在后期工程施工阶段，最大限度避开永久基本农田及生态保护红线，确实无法避让的，需办理相关手续后方可施工。	工程在选线过程中避让了生态保护红线，避让后工程无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔；在尽可能避让的情况下仍不可避免的占用了永久基本农田，报告中对线路占用永久基本农田的不可避免性进行了分析论证，并采取严格控制施工作业范围、施工结束后及时复耕等措施尽可能减小对基本农田的影响
7	榆林市生态环境局清涧分局	关于《关于征求“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径意见的函》的复函	你公司《关于征求“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径意见的函》收悉，你公司实施的“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”线路路径不涉及城镇水源地保护区，占用生态保护红线。根据《自然资源部生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）文件，原则同意你公司延榆高铁榆林段 330kV 供电工程路径走向方案。但在后期工程施工阶段，最大限度避开生态保护红线，确实无法避让的，需办理相关手续后方可施工。	工程在选线过程中避让了生态保护红线，经采取避让措施后，塔基及临时施工场地均不占用生态保护红线
8	清涧县石咀驿镇人民政府	关于“延榆高铁榆林段 330kV 供电工程”项目征求意见的复函	原则同意该项目实施，后期工程施工阶段，需办理相关手续后方可施工。	企业正在办理相关手续

综上，本工程选址、选线较为合理。

3.3 与政策法规等符合性分析

3.3.1 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令 第 7 号）“第一类 鼓励类”中第四条“电力”中第 2 项“电力基础设施建设”，项目建设符合国家产业政策。

2025 年 8 月 13 日，榆林市行政审批服务局出具了《关于延榆高铁榆林段（唐家河

牵）330 千伏供电工程核准的批复》（榆政审批投资发〔2025〕132 号，见附件 2），项目代码：2508-610800-04-01-174976。

3.3.2 与相关规划的符合性分析

本工程与国家 and 地方相关规划的符合性分析见表 3.3-1。

由表 3.3-1 分析可知，工程建设符合《陕西省国土空间规划（2021-2035 年）》、《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年）》、《榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《榆林市“十四五”生态环境保规划》、《绥德县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》、《清涧县“十四五”发展规划和二〇三五年远景目标纲要（2021-2025 年）》等国家和地方相关规划要求。

3.3.3 与相关法律法规政策的符合性分析

本工程与国家 and 地方相关法律法规政策的符合性分析见表 3.3-2。

由表 3.3-2 分析可知，工程建设符合《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》、《陕西省湿地保护条例》（修订）、《陕西省省级重要湿地管理办法》、《陕西省人民政府办公厅关于印发全省湿地保护修复制度方案的通知》、《国家级公益林管理办法》、《基本农田保护条例》、《永久基本农田保护红线管理办法》、《陕西省自然资源厅关于做好重大建设项目占用永久基本农田有关问题的通知》、《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕102 号）》、《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》、《榆林市生态环境局关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知>的通知》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》、《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》、《榆林市大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》、《榆林市扬尘污染防治条例》、《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》等国家和地方相关法律法规政策要求。

表 3.3-1 工程建设与相关规划的符合性

序号	相关规划名称	规划要求（摘录）	本工程建设情况	结论
1	陕西省国土空间规划（2021-2035 年）	<p>第一节 构筑现代综合交通体系</p> <p>铁路。强力推进包海等国家高速铁路通道陕西段建设，加速形成“米”字形高速铁路网。有序实施能源外运通道建设和繁忙线路扩能改造，持续完善普速铁路网。推进干线铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通等多网融合，加快完善多层次轨道交通网络。</p> <p>强化联通周边省份交通大通道建设。统筹各种运输方式，围绕建设大能力主通道和衔接国际运输通道，强化与周边省市交通基础设施连通，加快铁路、公路与港口、园区连接线建设，构建陆海联运、空铁联运、中欧班列等有机结合的联运服务模式和物流大通道。推进西安—包头、西安—十堰、西安—重庆等高速铁路和兰州（定西）—平凉—庆阳—黄陵等铁路建设，形成覆盖广泛、辐射周边的铁路网，着力构建以高速铁路、普速铁路、国家高速公路为骨干的交通走廊，进一步增强陕西连通西南西北地区的运输能力。</p>	延榆高速铁路属于西安—包头高速铁路中的一部分，是内蒙古西部和陕西北部地区通达陕西关中及我国西南、中南等地区的便捷客运通道，其建设可加速形成“米”字形高速铁路网。本工程的建设可满足延榆高铁建设工程负荷用电需求，有助于现代综合交通体系建设	符合
2	榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年）	<p>坚持统一规划、协调发展、适度超前和可持续发展的原则，以用电市场需求为导向，有序改善电源、电网结构，努力提高电网安全稳定运行水平。加快建设电力外送通道，优化 330 千伏网架及变电站结构，完善 110 千伏及以下配网，提高电力外送能力及新能源上网需求。断开外省电源，加大省内资源调配能力。</p>	本工程为 330kV 输变电建设，工程的建设可满足延榆高铁建设工程负荷用电需求，优化 330kV 电网网架	符合
		<p>全面加快铁路建设步伐，全力推进包西高铁、蒙华铁路等重大项目，开通定边到太原动车，加快干支线铁路和沿线集运站建设，构建以高铁、城际和东出南下外运通道为主骨架，地方支线为补充，外通内畅、适度超前的“五横八纵”普通干线铁路网和“三横五纵”支线铁路网。</p> <p>铁路建设重点项目-高铁：包头-榆林-西安、兰州-榆林-太原。</p>	延榆高速铁路属于包头-榆林-西安高铁中的一部分，是陕西省连接延安市与榆林市的高速铁路，是内蒙古西部和陕西北部地区通达陕西关中及我国西南、中南等地区的便捷客运通道，工程的建设可满足延榆高铁建设工程负荷用电需求	符合
3	榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年）	<p>依托国家高速铁路网中长期规划确定的十字铁路网大通道，共建“一带一路”。向北强化与满都拉、二连浩特口岸合作，建设榆林内陆港和配套物流园区，打通“西安-榆林-二连浩特”中欧班列通道，连通浩吉铁路-甘其毛道中欧班列通道，融入中蒙俄经济走廊，打造陕西向北开放门户。向南强化与陕西自贸试验区协同联动，主动对接中欧班列西安和重</p>	延榆高速铁路属于西安—包头高速铁路中的一部分，是内蒙古西部和陕西北部地区通达陕西关中及我国西南、中南等地区的便捷客运通道，其建设可向北打通“西安-榆林-二连浩特”中欧班列通	符合

序号	相关规划名称	规划要求（摘录）	本工程建设情况	结论
		庆集结中心，联接西部陆海新通道，依托新亚欧大陆桥推动能源、装备、服务等进出口贸易，利用好“榆西欧”班列和浩吉、靖神等铁路通道，在靖边等交汇区培育全国性大宗商品集散地和商贸市场。	道，连通浩吉铁路-甘其毛道中欧班列通道	
4	榆林市“十四五”生态环境保护规划	强化生活垃圾、污泥及建筑垃圾处理处置。加强建筑垃圾分类处理和回收利用，提升建筑垃圾资源化利用水平	工程施工期建筑垃圾综合利用，无法综合利用的外运当地主管部门指定地点合理处置，生活垃圾纳入当地垃圾清运系统，均可妥善处置	符合
		（四）辐射监管能力建设。 推动核安全工作协调机制建设，持续完善核与辐射安全监管体系。加强辐射类项目的事中事后监管，及时掌握废旧、闲置放射源情况，确保废旧放射源收贮率 100%	运行期依据监测计划进行电磁环境监测，并建立监测档案	符合
5	绥德县国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	打造高效快捷综合交通体系。预留青银高铁通道，打造延榆、绥太、绥银高铁线交汇枢纽，建设“榆林-绥德”高快速交通通道，推进国省道路和县乡道路升等改造。 综合交通重点建设项目 对外交通网络。（1）铁路网：新建延榆高铁 33.6 公里，新建太原至绥德高铁 45 公里，新建绥德至银川高铁。（2）公路：实施 G242 国道绥德段道路维修工程、G242 过境段公路工程。谋划绥德至佳县高速。实施绥德至子洲路段工程。新建黄河大桥。（3）轨道交通：新建榆林至绥德轨道交通。	本工程为 330kV 输变电建设，工程的建设可满足延榆高铁建设工程负荷用电需求	符合
6	清涧县“十四五”发展规划和二〇三五年远景目标纲要（2021-2025 年）	第一节 构建现代交通格局 专栏 13 清涧县“十四五”立体交通网络建设工程 2、铁路。新建延榆高铁（清涧段）线路 48.1 公里，高铁站一座。	本工程为 330kV 输变电建设，工程的建设可满足延榆高铁建设工程负荷用电需求	符合

表 3.3-2 工程建设与相关政策的符合性

序号	相关政策	政策要求（摘录）	本工程建设情况	结论
1	《中华人民共和国湿地保护法》	第十九条 国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。	榆林无定河湿地位于绥德变东北约 354m 处，绥德变间隔扩建工程不新增占地，且施工过程中无临时占地，均在现有变电站内施工，不占用湿地	符合
2	《湿地保护管理规定》	第二十九条 除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动： （一）开（围）垦、填埋或者排干湿地； （二）永久性截断湿地水源； （三）挖沙、采矿； （四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾； （五）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； （六）引进外来物种； （七）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生； （八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本工程属于输电线路建设工程，施工期不涉及开（围）垦、填埋或者排干湿地、截断湿地水源、挖沙、采矿、倾倒有毒有害物质等禁止活动，无涉水施工，对水生生物及其栖息地无影响，施工期不向湿地排放污水和固体废物，不会破坏湿地及其生态功能	符合
		第三十条 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，占用单位应当对所占湿地限期进行生态修复。	榆林无定河湿地位于绥德变东北约 354m 处，绥德变间隔扩建工程不新增占地，且施工过程中无临时占地，均在现有变电站内施工，不占用湿地	符合
3	《陕西省湿地保护条例》（修订）	第十八条 严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见；涉及一般湿地的，应当征求设区的市林业行政主管部门的意见；占用国家重要湿地的，按照国家有关规定执	榆林无定河湿地位于绥德变东北约 354m 处，绥德变间隔扩建工程不新增占地，且施工过程中无临时占地，均在现有变电站内施工，不占用湿地	符合

序号	相关政策	政策要求（摘录）	本工程建设情况	结论
		行。		
4	《陕西省省级重要湿地管理办法》	<p>第十六条严格控制建设项目占用省级重要湿地。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当按照以下程序征求省林业主管部门的意见：</p> <p>（一）建设项目规划选址、选线审批或者核准的单位向所在地林业主管部门征求意见；</p> <p>（二）林业主管部门进行材料审核、现场查验，将审核意见逐级报送省林业主管部门；</p> <p>（三）省林业主管部门对报送材料进行综合研判，必要时组织专家实地考察、论证。</p>	榆林无定河湿地位于绥德变东北约 354m 处，绥德变间隔扩建工程不新增占地，且施工过程中无临时占地，均在现有变电站内施工，不占用湿地	符合
5	《陕西省人民政府办公厅关于印发全省湿地保护修复制度方案的通知》	<p>四、实行湿地占用和资源利用项目准入制度</p> <p>（十）建立湿地用途管控机制：按照湿地功能，禁止擅自征收、占用国家和省级重要湿地。禁止侵占自然湿地等水源涵养空间，已侵占的要限期予以恢复。禁止开（围）垦、填埋、排干湿地，禁止永久性截断湿地水源，禁止向湿地超标排放污染物，禁止对湿地野生动物栖息地和鱼类洄游通道造成破坏，禁止破坏湿地及其生态功能的其他活动。</p> <p>（十一）规范湿地用途管理：各市、县（市、区）政府要加强对取水、污染物排放、野生动植物资源利用、挖砂、取土、开矿、引进外来物种和涉外科学考察等活动的管理</p>	榆林无定河湿地位于绥德变东北约 354m 处，绥德变间隔扩建工程不新增占地，且施工过程中无临时占地，均在现有变电站内施工，不占用湿地	符合
6	《国家级公益林管理办法》	<p>第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。</p> <p>经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。</p>	本工程共 13 基塔涉及占用二级国家级公益林，总永久占地面积约 1753m ² ，施工前应按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续	符合
		<p>第十一条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。</p> <p>国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾</p>	本工程为基础设施建设项目，不涉及占用国家一级公益林	符合

序号	相关政策	政策要求（摘录）	本工程建设情况	结论
		害等特殊情况确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。		
		第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。	本工程共 13 基塔涉及占用二级国家级公益林，总永久占地面积约 1753m ² ，企业正在与林业部门对接办理相关审批手续。 本工程线路选线过程中已尽可能避让二级国家级公益林；在无法避让时，涉及二级国家级公益林的输电线路走径段，设计采用高跨塔，尽可能减少林木砍伐；施工过程中严格控制施工作业范围，减少林地占用，不影响区域生态系统功能，对公益林及其防治水土流失功能影响较小	符合
		第十五条 对国家级公益林实行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制。		符合
7	《基本农田保护条例》	第十五条 永久基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开永久基本农田保护区，需要占用永久基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	本工程为延榆高铁供电工程，线路在尽可能避让的情况下，仍不可避免的占用永久基本农田，立塔共计 8 基，总永久占地面积约 1080m ² ，施工结束后对临时占地及时进行复垦，对永久基本农田的影响较小。建设单位正在按要求依法办理相关用地手续	基本符合
		第十七条 禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动	本工程不涉及在永久基本农田内建房、采石、取土等活动，施工期严禁在永久基本农田内堆放固体废物	符合
8	《永久基本农田保护红线管理办法》	第六条 禁止占用永久基本农田挖湖造景，建设绿化带，种植草皮等用于绿化装饰的植物，堆放固体废弃物，填埋垃圾，以及法律法规禁止的其他行为。	本工程不涉及在永久基本农田内挖湖造景、建设绿化带、种植草皮等用于绿化装置的植物、填埋垃圾等活动，施工期严禁在永久基本农田内堆放固体废物	符合
		第二十一条 依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永	本工程为延榆高铁供电工程，线路在尽可能避让的情况下，塔基仍不可避免的占用永久基本农田，立塔共计 8 基，总永久占地面积约 1080m ² 。	符合

序号	相关政策	政策要求（摘录）	本工程建设情况	结论
		久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。	报告中对线路占用永久基本农田的不可避让性进行了分析论证，对施工期工程建设对永久基本农田的影响进行了分析，并提出了采取严格控制施工作业范围、施工结束后及时复耕等措施，对永久基本农田的影响较小；运行期可恢复农业生产功能，不会改变农业生产的现有格局，不会对永久基本农田产生影响。建设单位正在按要求依法办理相关用地手续	
9	陕西省自然资源厅关于做好重大项目占用永久基本农田有关问题的通知	<p>…允许以下重大建设项目占用永久基本农田：</p> <p>…（四）能源类。国家级规划明确的能源项目。电网项目，…国家级规划明确的其他电网项目重大建设项目必须依据规划优化选址，落实永久基本农田特殊保护要求，避让占用永久基本农田。确实难以避让永久基本农田的，建设单位在可行性研究阶段，应对占用永久基本农田的必要性和合理性进行论证。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地，选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。</p>	本工程为延榆高铁供电工程，线路在尽可能避让的情况下，仍不可避免的占用永久基本农田，立塔共 8，占用面积约 1080m ² 。建设单位按要求依法办理相关用地手续，在施工结束后，及时进行复垦，对永久基本农田的影响较小	基本符合
10	《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕	一、适用范围 在全省行政区域范围内建设的 35 千伏及以上电力输配线路、变电站、换流站等电网项目	本工程为 330kV 输电线路建设工程，建设地点位于陕西省榆林市绥德县、清涧县	符合
		(三)简化电力线路占地手续。架空电力线路的杆、塔基础对于不超出《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图图斑面积的，无需办理用地预审，按原地类管理。电网项目单位应给予土地所有权人和使用权人一次性经济补偿。	工程线路共有 8 基塔塔基占地涉及永久基本农田，但单个塔基永久占地面积约 135m ² ，不超过《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图图斑面积 200m ² ，且铁塔塔基实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复种植。本次评价要求在工程施工过程中应严格控制施工作业范围，尽可能减小占用永久基本农田的面积	符合

序号	相关政策	政策要求（摘录）	本工程建设情况	结论
	102 号)	(四)统筹耕地占补平衡指标。电网项目占用耕地的，由项目所在行政区域县级政府落实补充耕地指标，确保实现占补平衡。项目所在行政区域县级补充耕地储备库指标不足的，由省级自然资源部门指导项目所在行政区域市域内统筹解决。	工程线路塔基占地涉及耕地。本次评价要求企业及时与占用地的县级人民政府沟通落实补充耕地指标，确保占补平衡；同时，在工程施工过程中应严格控制施工作业范围，尽可能减小占用耕地的面积；铁塔塔基实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复种植	符合
		(八)优化用林审批流程。电网项目临时使用林地手续可与永久使用林地手续同步办理。有审核审批权的林业主管部门对项目单位提出的使用林地申请，在受理之日起 15 个工作日内作出行政许可决定。按照规定需要报上级林业主管部门审核审批的建设项目，下级林业主管部门在受理之日起 15 个工作日内提出初步审查意见，连同申报材料报上级林业主管部门。	工程线路塔基占地涉及林地。本次评价要求企业及时办理相关手续；同时，在工程施工过程中应严格控制施工作业范围，尽可能减小占用林地的面积	符合
		(九)优化环境影响评价程序。涉及生态保护红线、自然保护区、湿地(公园)、森林公园、地质公园、风景名胜区的电网项目，在符合法律法规的前提下，相关主管部门意见不作为环境影响评价审批的前置条件。	本工程不涉及自然保护区、湿地(公园)、森林公园、地质公园、风景名胜区，线路跨越生态保护红线，塔基等占地均不占用生态保护红线。工程在施工期采取严格控制施工作业范围、施工结束后及时进行植被恢复等措施降低对周边生态保护红线的影响	符合
11	《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》	8.扬尘治理工程。施工场地严格执行“六个百分百”，施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值（DB61/1078-2017）》的立即停工整改	绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程施工区域采取裸露地表及物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、渣土车辆密闭运输等措施，可有效防治施工扬尘及机械废气，对大气环境影响小；输电线路工程施工期采取物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业、利用现有道路运输等措施，可有效防治施工扬尘及机械废气，对大气环境影响小	符合
12	《榆林市生态环境局关于转发〈陕西省生态环境	一、严守生态保护红线 应强化光伏风电等沙区开发建设项目中的生态环境保护，统筹规划、合理布局，科学确定新能源建设项目选址和建设规模。建设项目开发要强化区域生物多样性保护和水土流失防治，维护生态系统平衡，施工中最大程度减少地表扰动和植被损坏范围，生态恢复优先考虑当地建群种，	本工程拟建地位于榆林市绥德县、清涧县，不属于通知中的防沙治沙范围	符合

序号	相关政策	政策要求（摘录）	本工程建设情况	结论
	境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知》	与现有生态系统结构相契合，守好底线，确保生态恢复。 二、严格沙区开发建设项目环评审批 （一）严格落实《中华人民共和国防沙治沙法》有关沙区建设项目环评应当包括防沙治沙内容的规定。我市（榆阳区、横山区、府谷县、靖边县、定边县、佳县、神木市）列入防沙治沙范围，《中华人民共和国防沙治沙法》规定“在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容”。 （二）严格建设项目环评审批、各环评审批部门要高度重视防沙治沙工作，在审批防沙治沙范围内的建设项目环境影响报告书（表）时，要严格落实《中华人民共和国防沙治沙法》的相关要求，明确在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。		符合
13	《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》	（二）强化五大治理 5. 强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。施工场地严格执行“六个百分之百”要求，场界扬尘排放超过《施工场地扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的立即停工整改，严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	施工期采取物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业、利用现有道路运输等措施，可有效防治施工扬尘及机械废气，对大气环境影响小	符合
14	《榆林市扬尘污染防治条例》	第十三条 工程施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工现场出入口公示扬尘污染防治措施、负责人、环保监督员、监督管理部门等有关信息，并采取下列防尘措施： （一）施工工地应当设置硬质密闭围挡； （二）施工工地内暂时不能开工的裸露地面应当进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖； （三）施工期间，应当在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布； （四）施工现场的主要道路及材料加工区地面应当进行硬化处理，并采取洒水、喷淋、冲洗地面等防尘措施； （五）施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料，应当遮盖或者在库房内存放；	本次评价要求建设单位在施工合同签订时要求施工单位制定施工扬尘污染防治实施方案，在施工现场出入口公示扬尘污染防治措施、负责人、环保监督员、监督管理部门等有关信息。 施工期采取以下扬尘污染控制措施： (1) 对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施； (2) 加强运输车辆管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒； (3) 施工场内非道路移动机械符合非道路移动柴油机械第四阶段排放标准；	符合

序号	相关政策	政策要求（摘录）	本工程建设情况	结论
		<p>（六）土方、拆除、铣刨工程作业时应当分段作业，采取洒水压尘措施；气象预报风速达到四级以上或者出现重污染天气状况时，城市市区应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工；</p> <p>（七）施工工地出入口应当设置车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，车辆冲洗干净后方可驶出；</p> <p>（八）建筑土方、工程渣土及建筑垃圾应当及时清运；不能及时清运的，应当采用密闭式防尘网遮盖；</p> <p>（九）城市市区施工工地禁止现场搅拌混凝土和砂浆；其他区域的建设工程在现场搅拌砂浆机的，应当配备降尘防尘装置。</p>	<p>(4) 基础采用外购商品混凝土浇筑，不设混凝土拌合站；</p> <p>(5) 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施</p>	
		<p>第十八条 运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。</p> <p>第十九条 装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。</p>	工程施工期加强运输车辆管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒	符合
15	生态保护红线生态环境监督办法（试行）	第七条 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动	本工程输电线路工程跨越绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，塔基、临时施工场地均不占用生态保护红线，且工程属于延榆高铁供电工程，不属于开发性、生产性建设活动，符合现行法律法规	符合
16	陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）	<p>一、加强人为活动管控</p> <p>（一）规范有限人为活动准入</p> <p>生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。</p>	本工程输电线路工程跨越绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，塔基、临时施工场地均不占用生态保护红线，且工程属于延榆高铁供电工程，不属于开发性、生产性建设活动，符合现行法律法规，建设单位已取得沿线相关部门的意见，均原则同意线路选线	符合
		<p>三、加强临时用地管理</p> <p>生态保护红线内允许有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定依法办理。在不修建永久性建（构）筑</p>	本工程输电线路工程跨越绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，塔基、临时施工场地均不占用生态保护红线；工程在施工期严格控制施工范围，施工结束后及时进行地貌恢	符合

序号	相关政策	政策要求（摘录）	本工程建设情况	结论
		物，能恢复植被和生态功能前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地，建设期间采取有效措施减缓对生态环境的影响，使用结束后严格落实恢复责任.	复和植被恢复，通过春夏季的生长，区域植被覆盖度逐渐恢复，可进一步降低对周边生态保护红线的影响	

3.3.4 与榆林市“一张图”控制线符合性分析

本工程与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果符合性分析见表 3.3-3，榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告见附件 3、附件 4。

表 3.3-3 本工程榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果

检测报告	分析项目	检测结果	企业拟采取措施
一、绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程			
榆林市投资项目 选址“一张图” 控制线检测报告 (编号: 2025 (5000) 号)	项目特殊管控范围 分析	无	/
	榆阳机场电磁环境 保护区分析	占用面积 0 公顷	/
	机场净空区域分析	占用面积 0 公顷	/
	矿业权现状 2025 分析	占用面积 0 公顷	/
	长城文物保护线 分析	占用面积 0 公顷	/
	生态保护红线分析	占用面积 0 公顷	/
	永久基本农田分析	占用面积 0 公顷	/
	土地利用现状 2023 (三调)	占用公共管理与公共服 务用地 3.1218 公顷	本次绥德变间隔扩建工程在现 有变电站内进行间隔扩建，不 新增占地
二、绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程			
榆林市投资项目 选址“一张图” 控制线检测报告 (编号: 2025 (4999) 号)	项目特殊管控范围 分析	无	/
	榆阳机场电磁环境 保护区分析	占用面积 0 公顷	/
	机场净空区域分析	占用面积 0 公顷	/
	矿业权现状 2025 分析	占用面积 0 公顷	/
	长城文物保护线 分析	占用面积 0 公顷	/
	生态保护红线分析	占用面积 0 公顷	/
	永久基本农田分析	压盖面积共 0.1736 公 顷	工程塔基涉及占用永久基本农 田。经核实，共 8 基塔占用永 久基本农田，总永久占用基本 农田面积约 1080m ² ，塔基临时 施工场地占地面积约 1736m ² 。 工程铁塔塔基实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基中 间部分仍可恢复种植。本次评 价要求在工程施工过程中应严 格控制施工作业范围，尽可能 减小占用永久基本农田的面积
	土地利用现状 2023 (三调)	占 用 耕 地 0.2499 公 顷、 占 用 草 地 0.2123	工程涉及林地、草地、耕地、 园地，企业正在与相关部门对

检测报告	分析项目	检测结果	企业拟采取措施
		公顷、占用住宅用地 0.0183 公顷、占用交通运输用地 0.0141 公顷、占用林地 0.2238 公顷、占用工矿用地 0.0512 公顷、占用种植园用地 0.9200 公顷	接办理手续；根据核实，工程占地不涉及交通运输用地、工矿用地；占用的住宅用地全部进行工程拆迁
备注：本次输电线路以塔基临时施工场地（包括永久占地、临时占地）占地面积进行检测。			

根据上表，绥德变间隔扩建工程在现有绥德 330kV 变电站内进行间隔扩建，不新增占地；输电线路工程选线塔基占地不涉及生态保护红线，涉及永久基本农田、林地、草地、耕地、园地等占地，企业正在与相关部门对接办理手续。

3.3.5 “三线一单”的符合性分析

3.3.5.1 与生态环境分区管控方案的符合性分析

根据《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17号）、《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》（2024年3月12日发布），工程环境影响评价需进行“三线一单”生态环境分区管控要求的符合性分析。

根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号）中要求“环评文件涉及‘三线一单’生态环境分区管控符合性分析采取‘一图一表一说明’的表达方式，在对照分析结果右侧加列，并论证规划或建设项目的符合性”。

(1) 一图

根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测结果（见附件5、附件6），绥德 330kV 变电站涉及重点管控单元，绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程涉及优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元，工程与陕西省榆林市生态环境管控单元分布示意图比对结果见图 3.3-1、图 3.3-2。

(2) 一表

工程与生态环境管控单元比对结果见表 3.3-4，与陕西省榆林市生态环境准入清单符合性分析见表 3.3-5。

表 3.3-4 项目与生态环境管控单元对比分析成果表

环境管控单元分类	是否涉及	面积/长度
一、绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程		
优先保护单元	否	0 平方米
重点管控单元	是	31825.53 平方米
一般管控单元	否	0 平方米
二、绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程		
优先保护单元	是	9312.94 平方米
重点管控单元	是	893.35 平方米
一般管控单元	是	6687.96 平方米
备注：本次输电线路以塔基临时施工场地（包括永久占地、临时占地）占地面积进行检测。		

表3.3-5 本工程与生态环境管控单元管控要求的符合性分析表

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本工程建设情况	结论
一、绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程								
1	榆林市	绥德县	陕西省榆林市绥德县重点管控单元2	大气环境布局敏感重点管控区	空间布局约束	大气环境布局敏感重点管控区： 1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）	本次工程对绥德 330kV 变电站 330kV 间隔进行扩建，属于输变电工程，运行期不排放废气，不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录》中行业项目	符合
				水环境城镇生活污染重点管控区		水环境城镇生活污染重点管控区： 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。2.因地制宜，加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造，完善城镇污水处理厂运营管理机制，新建污水处理设施配套管网应同步设计、同步建设、同步投运，积极探索“厂—网—河”机制。	本次工程对绥德 330kV 变电站 330kV 间隔进行扩建，变电站为无人值守站，安保人员产生的生活污水经化粪池收集后定期清掏	符合
				/	污染物排放管控	大气环境布局敏感重点管控区： 1.区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物执行超低排放或特别排放限值。2.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械清洁化替换。促进新能源机动车替代更新。3.推进“煤改气”、“煤改电”工作。有条件的地区，推广集中供热，对于周边布设有企业的乡镇，推广企业向乡镇集中供热工程建设。	本次工程对绥德 330kV 变电站 330kV 间隔进行扩建，属于输变电工程，运行期不排放废气	符合
						水环境城镇生活污染重点管控区： 1.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用、建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。2.加强排污口长效监管。加强沿黄河城镇污水处理设施及配套管网建设，强化环境风险管控。因地制宜，采取严格管控、延伸管网、建污水处理厂站、拉运等措施治理入河排污口，2025 年底前，完成辖区内所有入河排污口排查，基本完成黄河流域排污口整治。3.加快提升污水厂运	本次工程对绥德 330kV 变电站 330kV 间隔进行扩建，变电站为无人值守站，安保人员产生的生活污水经化粪池收集后定期清掏	符合

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本工程建设情况	结论
						营水平，使出水稳定达到标准要求。黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。		
二、绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程								
1	榆林市	绥德县	陕西省榆林市绥德县二级国家级公益林	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	空间布局约束	一般生态空间： 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本次工程新建单回架空输电线路，线路工程施工过程中采取严格控制施工作业范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，可减小对生态环境的影响，不影响当地环境主导生态服务功能	符合
						一般生态空间-国家二级公益林： 按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。 1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	本次输电线路工程在绥德县境内有 8 基塔涉及占用二级国家级公益林，占地面积约 1079m ² ，企业目前正在办理相关林地占用手续。 本工程塔基施工可能会砍伐部分林木，砍伐数量较少，不影响整体区域生态系统功能；施工结束后临时占地通过播撒草籽及扦插，均可恢复为原有灌木林地，对公益林及其水土保持功能影响较小	符合
2	榆林市	绥德县	陕西省榆林市绥德县优先保护单元 2	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益	空间布局约束	一般生态空间： 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本次工程新建单回架空输电线路，线路工程施工过程中采取严格控制施工作业范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，可减小对生态环境的影响，不影响当地环境主导生态服务功能	符合

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本工程建设情况	结论
				林		<p>一般生态空间-国家二级公益林： 按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。</p> <p>1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。</p>	<p>本次线路工程在绥德县境内有 8 基塔涉及占用二级国家级公益林，占地面积约 1079m²，企业目前正在办理相关林地占用手续。</p> <p>本工程塔基施工可能会砍伐部分林木，砍伐数量较少，不影响整体区域生态系统功能；施工结束后临时占地通过播撒草籽及扦插，均可恢复为原有灌木林地，对公益林及其水土保持功能影响较小</p>	符合
3	榆林市	绥德县	陕西省榆林市绥德县优先保护单元 3	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	空间布局约束	<p>一般生态空间： 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。</p>	<p>本次工程新建单回架空输电线路，线路工程施工过程中采取严格控制施工作业范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，可减小对生态环境的影响，不影响当地环境主导生态服务功能</p>	符合
						<p>一般生态空间-国家二级公益林： 按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。</p> <p>1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。</p>	<p>本次线路工程在绥德县境内有 8 基塔涉及占用二级国家级公益林，占地面积约 1079m²，企业目前正在办理相关林地占用手续。</p> <p>本工程塔基施工可能会砍伐部分林木，砍伐数量较少，不影响整体区域生态系统功能；施工结束后临时占地通过播撒草籽及扦插，均可恢复为原有灌木林地，对公益林及其水土保持功能影响较小</p>	符合
4	榆林	绥德	陕西省榆林市	大气环境布局	空间布局	<p>大气环境布局敏感重点管控区：</p> <p>1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行</p>	<p>本工程属于输电线路建设，运行期不排放废气污染物，不属于《陕西省“两</p>	符合

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本工程建设情况	结论
	市	县	绥德县重点管控单元 2	敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区	约束	业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。	高”项目管理暂行目录》中“两高”项目行业	
						水环境城镇生活污染重点管控区： 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。 2.因地制宜，加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造，完善城镇污水处理厂运营管理机制，新建污水处理设施配套管网应同步设计、同步建设、同步投运，积极探索“厂—网—河”机制。	本工程属于输电线路建设，运行期不使 用水资源，不排放废水污染物	符合
					污 染 物 排 放 管 控	大气环境布局敏感重点管控区： 1.区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物执行超低排放或特别排放限值。 2.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械清洁化替换。促进新能源机动车替代更新。 3.推进“煤改气”、“煤改电”工作。有条件的地区，推广集中供热，对于周边布设有企业的乡镇，推广企业向乡镇集中供热工程建设。	本工程属于输电线路建设，运行期不排 放废气污染物	符合
						水环境城镇生活污染重点管控区： 1.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用、建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 2.加强排污口长效监管。加强沿黄河城镇污水处理设施及配套管网建设，强化环境风险管控。因地制宜，采取严格管控、延伸管网、建污水处理厂站、拉运等措施治理入河排污口，2025 年底前，完成辖区内所有入河排污口排查，基本完成黄河流域排污口整治。 3.加快提升污水厂运营水平，使出水稳定达到标准要求。黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综	本工程属于输电线路建设，运行期不使 用水资源，不排放废水污染物	符合

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本工程建设情况	结论
						合排放标准》（DB61/224-2018)排放限值要求。		
5	榆林市	绥德县	陕西省榆林市绥德县一般管控单元 1	无	空间布局约束	<p>1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。</p> <p>2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。</p> <p>3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。</p> <p>4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。</p> <p>5.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。</p>	本工程属于输电线路建设，绥德县境内有 4 基塔塔基占地涉及永久基本农田，单个塔基占地不超过《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图斑面积，且铁塔塔基实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复种植。本次评价要求在工程施工过程中应严格控制施工作业范围，尽可能减小占用永久基本农田的面积。工程所在绥德县不属于《榆林市生态环境局关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知>的通知》中的防沙治沙范围，不涉及荒漠化沙化土地优先保护区。工程运行期不排放废气、废水、固体废物，不会对土壤产生污染；工程跨越季节性河流处不在河流范围内设立塔基，不向河流排放污染物，不涉及江河湖库岸线优先保护区、江河湖库岸线重点管控区。符合《榆林市生态环境准入清单》中 6.1、4.2、4.3、4.4、5.14 条准入要求	符合
6	榆林市	清涧县	陕西省榆林市清涧县二级国家级公	一般生态空间、一般生态空间 -	空间布局约束	<p>一般生态空间：</p> <p>原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明</p>	本次工程新建单回架空输电线路，线路工程施工过程中采取严格控制施工作业范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，可减小对生态环境的影响，不	符合

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本工程建设情况	结论
			益林	国家二级公益林		确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	影响当地环境主导生态服务功能	符合
						一般生态空间-国家二级公益林： 按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。 1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	本次线路工程在清涧县境内有 5 基塔涉及占用二级国家级公益林，占地面积约 674m ² ，企业目前正在办理相关林地占用手续。 本工程塔基施工可能会砍伐部分林木，砍伐数量较少，不影响整体区域生态系统功能；施工结束后临时占地通过播撒草籽及扦插，均可恢复为原有灌木林地，对公益林及其水土保持功能影响较小	
7	榆林市	清涧县	陕西省榆林市清涧县优先保护单元 2	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	空间布局约束	一般生态空间： 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本次工程新建单回架空输电线路，线路工程施工过程中采取严格控制施工作业范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，可减小对生态环境的影响，不影响当地环境主导生态服务功能	符合
						一般生态空间-国家二级公益林： 按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。 1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	本次线路工程在清涧县境内有 5 基塔涉及占用二级国家级公益林，占地面积约 674m ² ，企业目前正在办理相关林地占用手续。 本工程塔基施工可能会砍伐部分林木，砍伐数量较少，不影响整体区域生态系统功能；施工结束后临时占地通过播撒	符合

序号	市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本工程建设情况	结论
						2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	草籽及扦插，均可恢复为原有灌木林地，对公益林及其水土保持功能影响较小	
8	榆林市	清涧县	陕西省榆林市清涧县一般管控单元 1	无	空间布局约束	1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。 2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。 3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。 4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。	本工程属于输电线路建设，清涧县境内有 4 基塔塔基占地涉及永久基本农田，单个塔基占地不超过《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图斑面积，且铁塔塔基实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复种植。本次评价要求在工程施工过程中应严格控制施工作业范围，尽可能减小占用永久基本农田的面积。工程所在清涧县不属于《榆林市生态环境局关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知>的通知》中的防沙治沙范围，不涉及荒漠化沙化土地优先保护区；工程运行期不排放废气、废水、固体废物，不会对土壤产生污染；工程跨越季节性河流处不在河流范围内设立塔基，不向河流排放污染物，不涉及江河湖库岸线优先保护区。符合《榆林市生态环境准入清单》中 6.1、4.2、4.3、4.4 条准入要求	符合

(3) 一说明

根据分析，本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程不新增占地，工程运行期不使用水资源，不新增劳动定员，不新增生活用水，不新增废水、危险废物排放，符合《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17 号）、《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》（2024 年 3 月 12 日发布）相关要求。

绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程施工期施工过程中采取严格控制施工作业带范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，可减小对生态环境的影响，不影响当地环境主导生态服务功能；运行期不使用水资源，不涉及废气、废水、固体废物排放，符合《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17 号）、《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》（2024 年 3 月 12 日发布）相关要求。

综上，本工程建设符合《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17 号）、《榆林市生态环境局关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》（2024 年 3 月 12 日发布）的相关要求。

3.3.5.2 与“三线一单”符合性分析

工程与“三线一单”的符合性分析见表 3.3-6。

表 3.3-6 本工程与“三单一线”的符合性分析表

“三线一单”	工程情况	结论
生态保护红线	根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》及现场调查结果，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态保护红线	符合
环境质量底线	根据现场监测结果，绥德 330kV 变电站四周、工程沿线及周边环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求；声环境敏感目标处的监测结果满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应类别标准限值要求；绥德 330kV 变电站四周站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值要求。 本工程施工期及运行期均采取了相应污染防治措施，各项污染物均能够达标排放、合理处置，不触及环境质量底线	符合
资源利用上线	本工程属于输变电建设工程，不涉及资源利用问题	/
生态环境准入清单	本工程位于榆林市绥德县、清涧县，符合国家产业政策，不属于《榆林市生态环境准入清单》中禁止建设活动	符合

综上，本工程符合“三线一单”管控要求。

3.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.4.1 工艺流程及产污环节

3.4.1.1 施工期

(1) 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本工程在绥德 330kV 变电站原有预留位置进行间隔扩建，施工期主要包括现有地面清理、拆除等施工准备、基础施工、设备安装、竣工验收等环节，主要为施工扬尘、噪声、固废、机械废气、少量施工废水及施工期施工人员产生的生活污水、生活垃圾等影响。

施工期工艺流程及产污环节见图 3.4-1。

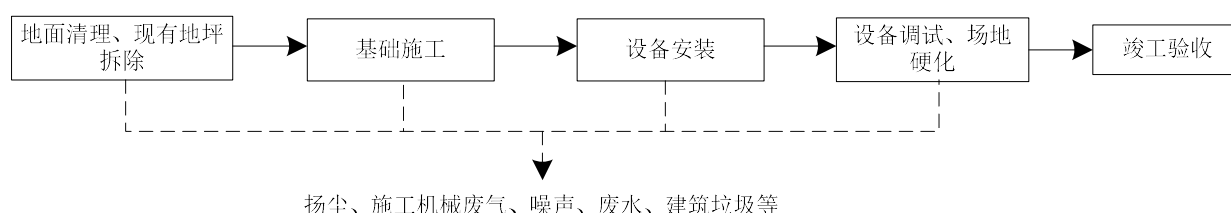


图 3.4-1 绥德变间隔扩建工程施工期工艺流程及产污环节示意图

(2) 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程

拟建架空线路施工期主要有施工准备、新建杆塔基础施工、杆塔组立、牵张引线等环节，主要产生占地、植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声、固废以及施工人员产生的生活污水、生活垃圾等影响。杆塔基础施工采用商品混凝土。

施工期工艺流程及产污环节见图 3.4-2。

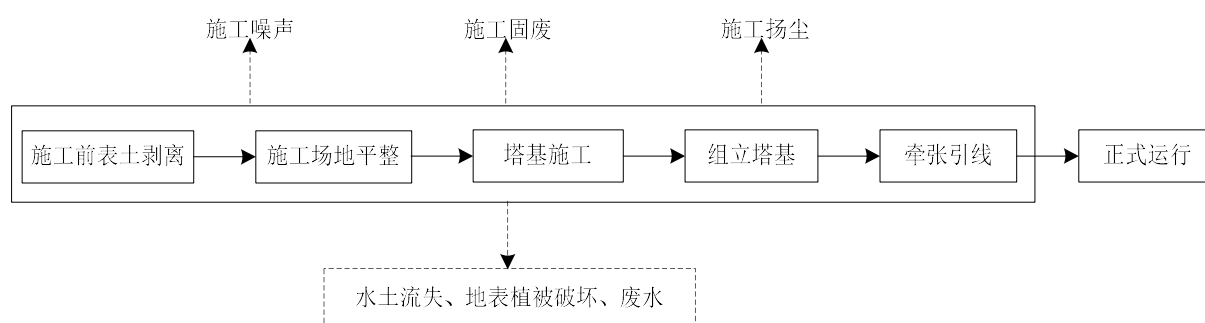
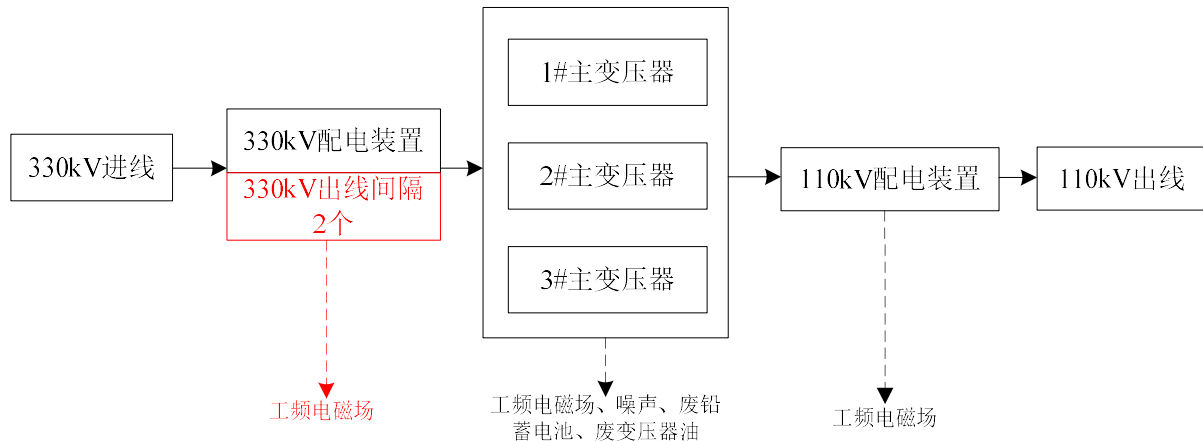


图 3.4-2 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

3.3.1.2 运行期

(1) 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次扩建工程主要建设内容为扩建 2 个 330kV 出线间隔，运行期主要为工频电磁场影响。运行期工艺流程及产污环节见图 3.4-3。



注：红色字体为本次扩建工程内容及产污环节

图 3.4-3 绥德 330kV 变电站运行期工艺流程及产污环节示意图

(2) 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程

线路运行期在电能输送过程中，高压线与周围环境存在电位差，形成工频电场，在导线的周围空间存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。此外，330kV 架空线路还产生一定的可听噪声。运行期工艺流程及产污环节见图 3.4-4。

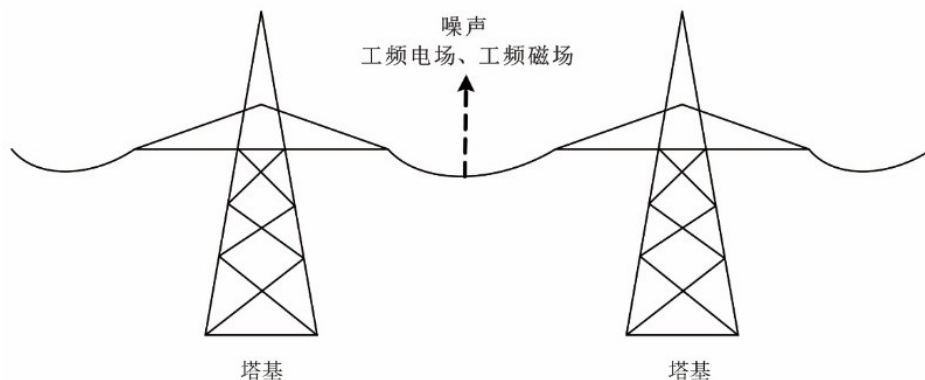


图 3.4-4 架空线路运行期工艺流程及产污环节图

3.4.2 环境影响因素识别

3.4.2.1 施工期环境影响因素识别

(1) 施工废气

施工废气主要包括施工扬尘及施工机械排放废气，可能对周边环境产生暂时性和

局部影响。

① 施工扬尘

施工扬尘主要来自场地平整、变电站内设备基础开挖、架空线路杆塔基础开挖、回填过程中产生的扬尘；施工建筑垃圾的清理及堆放扬尘；物料运输车辆及人来车往造成的现场道路扬尘。区域土质疏松、气候干燥，在开挖、回填土方等过程中会形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。

② 机械废气

机械排放废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是 NO_x 、 CO 、 THC ，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。

(2) 施工期废水

施工期废水污染源包括施工本身产生的废水和施工人员的生活污水。

绥德变间隔扩建工程施工废水主要包括设备基础等施工阶段混凝土养护废水，混凝土养护废水经自然蒸发后无余量。施工人员生活污水量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-生活污染源产排污系数手册》中“第二部分 农村生活污水污染物产生与排放系数”，陕西榆林农村生活污水排放系数 $16.31\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ ，则生活污水量为 $0.33\text{m}^3/\text{d}$ （施工人员约 20 人），本工程不设施工营地，施工人员租住在周边村庄，施工人员日常居住等生活均依托变电站周边村庄现有生活设施，产生的生活污水由其现有污水收集处理设施收集处理。

架空线路塔基基础施工阶段会产生混凝土养护水，工程基础施工均采用商品混凝土，养护废水经自然蒸发后无余量。施工人员主要租住在周边村庄，生活污水量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-生活污染源产排污系数手册》中“第二部分 农村生活污水污染物产生与排放系数”，陕西榆林农村生活污水排放系数 $16.31\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ ，则生活污水量为 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ （施工人员约 40 人），施工人员生活均依托周边村庄现有生活设施，产生的生活污水由其现有污水处理设施收集处理。

(3) 施工期噪声

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），施工期噪声源强如下：

绥德变间隔扩建工程施工过程中主要噪声源为混凝土输送泵、混凝土振捣器、汽车吊等，声级一般在 75~88dB(A)。施工期各机械设备噪声值见表 5.2-1。

新建线路基础及杆塔组立时主要噪声源有挖掘机、钻孔机、混凝土振捣器、混凝土输送泵等，声级一般在 80~90dB(A)。架线时主要噪声源有汽车吊、绞磨机、牵引机、张力机等，声级一般在 70~75dB(A)。施工期各机械设备噪声值见表 5.2-4。

同时，施工期间，随着工程运输建筑物料车辆的增多，势必将增加运输道路的车流量及沿线交通噪声污染。根据资料收集，该类运输车辆噪声级一般在 75~85dB(A)。

(4) 固体废物

施工期固体废物主要为建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

① 建筑垃圾

工程施工期产生的建筑垃圾主要包括变电站间隔扩建过程中对现有预留位置处的地坪拆除、新建基础地基开挖、工程建设产生的建筑垃圾，以及新建铁塔、架线过程中产生的一般废弃钢结构材料及混凝土结块等。因此，施工过程中产生的建筑垃圾均为无机物。

建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃。

② 施工人员生活垃圾

本次评价参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，五区五类区（榆林市）居民生活垃圾产生量，施工人员生活垃圾产生量按 0.34kg/人·d 计。绥德变间隔扩建工程施工人员约 20 人，则施工人员生活垃圾产生量约 6.8kg/d，生活垃圾可利用变电站及周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统；输电线路工程施工人员约 40 人，则施工人员生活垃圾产生量约 13.6kg/d，生活垃圾可利用线路沿线周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统。

(5) 生态影响

本次绥德变间隔扩建工程在现有变电站内原预留位置进行建设，不新增占地，不破坏植被，施工过程中不会对周边生态环境及榆林无定河湿地产生影响。

工程架空线路施工期基础开挖时会破坏地表植被、占用二级国家级公益林，同时输电线路的塔基施工等临时占地也会破坏植被、占用二级国家级公益林。在地表植被

破坏的同时，土壤被扰动易形成水土流失，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。

工程架空线路部分塔基涉及占用永久基本农田，施工期基础开挖时会破坏农作物，同时输电线路的塔基施工等临时占地也会破坏农作物。在农作物被破坏的同时，土壤被扰动易形成水土流失。

3.3.2.2 运行期环境影响因素识别

(1) 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次扩建工程在绥德 330kV 变电站内预留场地新增 2 个 330kV 出线间隔。扩建工程运行期的主要污染因子为工频电场、工频磁场；工程扩建后绥德 330kV 变电站不新增噪声源，不产生废气，不新增废水，不新增固体废物；运行期不新增占地、不破坏植被，不会对生态环境产生影响。

(2) 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程

本工程运行期不产生废气、废水、固体废物；运行期不新增占地、不破坏植被，不会对二级国家级公益林、永久基本农田等生态环境产生影响。工程运行期产生的环境影响因素如下：

① 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

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。

3.5 生态环境影响途径分析

3.5.1 施工期生态环境影响途径分析

(1) 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次绥德变间隔扩建工程在现有绥德 330kV 变电站内扩建 330kV 出线间隔 2 个，施工区域位于变电站内，不新增占地，不破坏植被，不会对周边生态环境及榆林无定河湿地产生影响。

(2) 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程

输电线路工程施工期产生的生态环境影响如下：

① 输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植

被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，导致水土流失；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；工程部分塔基涉及占用永久基本农田、二级国家级公益林，施工期会产生临时占地、农作物及林地破坏等影响，并导致水土流失；本工程临时施工占地较分散，施工结束后及时进行植被恢复及复垦，不会改变区域土地利用类型。

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，需要设置牵张场地；工程跨越公路、铁路处需设置跨越施工场地；为施工方便，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、施工机械的运行产生噪声、灯光等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。

3.5.2 运行期生态环境影响途径分析

(1) 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次绥德变间隔扩建工程运行期不新增占地，不破坏植被；不新增劳动定员，现有安保人员在站内活动，运行过程中不会对周边生态环境及榆林无定河湿地产生影响。

(2) 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程

输电线路工程运行后，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立塔和输电导线对兽类和鸟类活动的影响。

3.6 可研中环境保护措施

本工程施工期和运行期拟采取的环保措施汇总见表 3.6-1。

表 3.6-1 工程可研中拟采取环保措施一览表

时期	分类	污染物	主要污染物类型	设计采取环保措施
施工期	废水	施工废水	SS	采用商品混凝土，不设混凝土拌合站；混凝土养护废水自然蒸发
		生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	施工人员生活依托变电站、周边村庄已有生活污水处理设施
	废气	施工扬尘	TSP	洒水抑尘
		机械尾气	CO、NO _x 、THC	选用优质低硫燃料、符合国家标准设备
	噪声	施工机械噪声	噪声	选用低噪设备
	固废	建筑垃圾	废钢材、混凝土结块等	可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置
		生活垃圾	/	利用变电站、周边村庄现有生活设施，生活垃圾统一纳入当地生活垃圾清运系统
	生态		/	施工过程应合理规划，尽量减少施工占地；施工范围严格控制在施工作业带范围内；施工结束后对施工场地进行整治和恢复植被及复垦
运行期	电磁场	/	工频电场、工频磁场	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等
	噪声	/	噪声	

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程行政区划属于榆林市绥德县、清涧县。

绥德县位于榆林市东南部，东经 $110^{\circ} 04' \sim 110^{\circ} 41'$ ，北纬 $37^{\circ} 16' \sim 37^{\circ} 45'$ ，县境东西长 56km，南北宽 51.6km，全县土地总面积 1853km²，地势东北高，西南低，海拔 607.8m~1287m。

清涧县位于榆林市最南端，全县东西长 95km，南北宽 55km，总面积 1881km²，占全市总面积的 4.31%。地势西北高，东南低，海拔 560m~1282.5m。

工程在榆林市行政区划中的地理位置见图 3.1-1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本工程位于陕北黄土高原丘陵沟壑区，沿线地貌单元主要为黄土梁峁地貌。该地貌单元以黄土梁、峁为主，梁峁高程一般为 800m~1030m，相对切割深度为 50m~80m，梁多峁少，沟壑发育，冲沟多呈“U”型或“V”型，沟坡坡度为 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，黄土梁、峁的边缘，冲沟、落水洞较为发育，地形较为破碎。黄土梁、峁侧坡受人工整平影响多形成台阶状梯田地形。工程沿线典型地形地貌现状照片见图 4.2-1。

4.2.2 地质

4.2.2.1 构造

本工程在区域地质构造上处于华北陆台鄂尔多斯单斜构造中部，在成份和构造上属中生代的沉积岩系。岩层自东向西由老易新，多为南北走向，局部地区略呈东西走向，且一致向西缓慢倾斜，倾角约 2° 左右。线路路径区域属鄂尔多斯地台一部分，在构造上是一个台向斜，线路路径区域处于鄂尔多斯台向斜东翼的单斜构造上，地层总体向西缓倾，地质构造相对稳定，岩层构造简单，无大型褶皱和断裂。

鄂尔多斯地台亦称陕北构造盆地，东、南界山西台背斜（吕梁山及渭北北山），西接贺兰山台向斜，北抵内蒙古台背斜（阴山山脉）。在中生代以前，其地质发展与

华北地台同升降共沉浮。在古生代，地台长期处于海浸时期，自中奥陶纪后期，鄂尔多斯地台开始抬升逐渐成陆，后又经过长期剥蚀，到石炭纪地槽下沉，海水侵及延安地区的边缘地带。二叠纪后期海西运动，山西地台、六盘山地区、秦岭一带三个脊梁升起，形成了鄂尔多斯地台区独立的内陆盆地沉积单元。在地台内部是造陆型的振荡构造运动，地壳比较稳定。

4.2.2.2 地层岩性

本工程所在黄土梁峁地貌单元段分布的地层岩性主要为第四系上、中更新统风积成因的黄土，三叠系砂岩、泥岩等。

黄土（ Q_3^{col} ）：褐黄色，稍湿，稍密，土质较均匀，可见虫孔、根孔、腐殖质斑点，偶见白色钙质条纹及结核，孔隙较发育，具垂直节理，上部含较多植物根系。该层土具有湿陷性，厚度一般大于 10m，局部厚度较小。

黄土（ Q_2^{col} ）：黄褐色，稍湿，中密，土质较均，针状孔隙较发育，垂直节理发育，夹古土壤层，混钙质结核，结核局部成层。该层分布于黄土（ Q_3^{col} ）之下，厚度一般大于 10m，局部厚度较小。

砂岩（T）：灰白色，强风化～中等风化，主要矿物成分以石英、长石和云母等矿物为主，细粒结构，层状构造，节理裂隙发育～较发育，岩体破碎～较破碎，局部与泥岩互层。强风化层厚 2～3m。

泥岩（T）：棕红色，强风化～中等风化，主要矿物成分以水云母、高岭石、蒙脱石等黏土矿物为主，泥质结构，层状构造，节理裂隙发育～较发育，岩体破碎～较破碎，局部与砂岩互层。强风化层厚 3～5m。

4.2.2.3 地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版），绥德 330kV 变电站及拟建线路沿线地震动参数见表 4.2-1。

表 4.2-1 沿线各县地震动参数表

行政区域		地震动峰值加速度 (g)	特征周期 (s)	对应地震基本 烈度
县	乡镇			
绥德县	名州镇	0.05	0.35	VI
	白家硷镇	0.05	0.35	VI

	田庄镇	0.05	0.35	VI
清涧县	石咀驿镇	0.05	0.35	VI

4.2.3 水文

本工程涉及绥德县、清涧县。

绥德县境内河流全属黄河水系，流经的一级河流有黄河，二级河流有无定河，四级河流有大理河、淮宁河，五级河流有义合河。全县五级以下河流共 483 条。所有大小河流包括入境流量，共计径流量 $990.86\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 312.4776 亿 m^3 。

清涧县境内河流属于黄河流域，一级河流有黄河，三级河流有无定河，四级河流有秀延河，四级以下河流 295 条，河流总长度 662km。河网密度 $0.3\text{km}/\text{km}^2$ ，径流总量 308.8 亿 m^3 。境内最大河流为黄河，由石盘上坪村至双庙河贺家畔村，流经石盘、解家沟、高杰村、玉家河、双庙河 5 个乡镇。境内流程 57km，流域面积 407.8km^2 ，平均流量 $933.32\text{m}^3/\text{s}$ ，年总流量 294.3 亿 m^3 。主要支流有无定河，境内流程 69.9km，高杰村镇河口村注入黄河；秀延河，境内流程 28.7km。

工程与绥德县、清涧县地表水系的位置关系见图 4.2-2。由图可知，本工程中绥德 330kV 变电站东北约 363m 为无定河，输电线路沿线未跨越大的河流，仅跨越季节性冲沟。

无定河是黄河一级支流，位于陕西省北部，是陕西榆林地区最大的河流，发源于定边县白于山北麓。全长 491km，流经定边、靖边、乌审旗、横山区、米脂、绥德和清涧县，由西北向东南注入黄河。无定河多年平均流量 15.3 亿 m^3 ，无定河水以降水和地下水补给为主。在沙漠区由于地面渗漏强烈，地下水补给占比重较大，一般达 80%~90%以上。黄土丘陵沟壑区，以降水补给为主，地下水补给只占年径流的 30%左右。

4.2.4 气候气象特征

绥德县、清涧县均属温带大陆性半干旱气候，其特点是四季分明。春季暖气团渐渐增强北进，气温渐高，降水增多。气温日差较大，易有寒潮、霜冻和大风等天气。夏季受副热带高压影响，雨量集中，多为雷阵雨，并伴有强烈大风。雨量分布极不均匀。初秋多出现连续阴雨天气。冬季受强大的西伯利亚冷空气的控制和侵袭，气候寒冷而干燥，降水极少。根据本线路沿线气象站多年实测气象要素资料，工程沿线各气

象站多年气象特征值见表 4.2-2。

表 4.2-2 各气象站多年气象特征值统计表

要素	单位	绥德县	清涧县
累年平均气温	℃	9.9	9.7
累年极端最高气温	℃	40.5	40.3
累年极端最低气温	℃	-25.4	-25.0
累年年平均降水量	mm	428.8	485.6
全年/冬季主导风向	/	SE/NW	NNW/NNW
累年平均雷暴日数	d	30.6	28.6
最大冻土深度	cm	118	103
最大积雪深度	cm	31	17

4.3 电磁环境

为了调查本次工程所在区域的电磁环境现状，本次委托西安志诚辐射环境检测有限公司对拟扩建绥德变、拟建线路沿线和本次评价范围内代表性环境保护目标处的电磁环境现状进行了实地监测。

4.3.1 监测因子及监测频次

本工程为 330kV 输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）选择工频电场强度、工频磁场强度进行监测，各监测点位监测 1 次。本工程电磁环境监测因子及监测频次详见表 4.3-1。

表 4.3-1 电磁环境现状监测因子汇总表

序号	监测因子	单位	监测频次
1	工频电场强度	V/m	各监测点位监测 1 次
2	工频磁场强度	μT	

4.3.2 监测点位布置

本工程建设内容包括变电站间隔扩建、架空输电线路，本次根据现场调查结果并结合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中监测点位的布设原则，电磁环境质量现状布点考虑如下：

(1) 拟扩建绥德 330kV 变电站站界四周及距离较近的环境敏感目标处，同时涵盖架空线路起点；

(2) 拟建单回 330kV 架空线路沿线距离较近的环境保护目标处布点，同时考虑监测点位的可到达性，并尽量避让周边高大树木、低压线路的影响；

(3) 拟建单回 330kV 线路钻越现有 1000kV 横洪 II 线、±660kV 银东线、±800kV 昭沂线处布点；

(4) 拟建输电线路终点布点。

基于以上考虑，本次电磁环境质量现状共布设 27 个监测点位，具体监测点位见表 4.3-2、图 4.3-1、图 2.5-2。

表 4.3-2 项目监测点位布置情况一览表

监测点位	点位描述			监测因子
一、绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程				
1	绥德 330kV 变电站	东站界	北侧	工频电场强度、 工频磁感应强度
2			南侧	
3		南站界	东侧	
4			中部	
5			西侧（间隔扩建处）	
6		西站界	南侧	
7			北侧	
8		北站界	西侧	
9			东侧	
10	郝家沟村（刘某为）			
11	郝家沟村（刘某刚）			
12	郝家沟村（李某愿）			
13	储煤棚看护房			
14	衣物回收站			
二、绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程				
15	郝家沟村（李某）			工频电场强度、 工频磁感应强度
16	郝家沟村村委会			
17	郝家沟村（李某波）			
18	西贺家石村（刘某年）			
19	西贺家石村（贺某武）			
20	绥德变～唐家河牵I线与 1000kV 横洪 II 线交叉点			
21	养猪场值班室			
22	绥德变～唐家河牵I线与±660kV 银东线交叉点			
23	吴家沟村（马某文）			
24	绥德变～唐家河牵I线与±800kV 昭沂线交叉点			
25	赵家湾（康某云）			
26	唐家河村（拓某林）			
27	唐家河村（贺某红）			

4.3.3 监测方法、仪器及工况

(1) 监测日期、时间、气象条件

监测时间及环境条件见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测环境条件

监测日期	监测时间	天气状况	监测现场环境条件
2025.9.2	16:50~19:37	阴	温度：22.7℃~24.1℃、湿度：46.4%~47.8%
2025.9.3	13:30~18:07	多云	温度：22.1℃~24.6℃、湿度：44.9%~47.1%

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表4.3-4。

表 4.3-4 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：SEM-600，探头：LF-01D
仪器编号	XAZC-YQ-043，XAZC-YQ-044
测量范围	工频电场强度：0.01V/m~100kV/m 工频磁感应强度：1nT~10mT
校准单位	中国计量科学研究院
计量证书号	XDdj2025-01830
校准日期	2025.4.10~2026.4.9

(3) 监测方法

监测每个监测点位连续测 5 次，每次测量观测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值。环境敏感目标处的测量高度为距地 1.5m。

(4) 监测质量保证措施

① 监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司已取得陕西省市场监督管理局颁发的《检验检测机构资质认定证书》（证书编号：192712050108）。

② 监测仪器：监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

③ 人员要求：监测人员已经过业务培训，考核合格并取得了岗位合格证书。现场监测工作由 2 名监测人员共同完成。

④ 检测报告审核：检测结果采取三级审核制度，确保数据处理方法正确，监测结果准确可靠，满足监测质量保证要求。

(5) 运行工况

监测期间，绥德 330kV 变电站 1#、2#、3#主变正常运行，运行工况详见表 4.3-5。

表 4.3-5 绥德 330kV 变电站监测期间运行工况

名称	额定容量 (MVA)	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1#主变	240	357.13	98.96	53.25	6.13
2#主变	240	357.06	99.31	55.07	6.42
3#主变	240	357.13	90.82	50.91	0.33

4.3.4 监测结果

本次电磁环境现状监测结果详见表 4.3-6，监测报告见附件 19。

根据本次调查了解，西安志诚辐射环境检测有限公司对工程监测方案进行了严格的审议，监测过程严格按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的要求进行，检测报告采取三级审核制度，确保数据处理方法正确，监测结果准确可靠，满足监测质量保证要求。

表 4.3-6 电磁环境质量现状监测结果

监测点位	点位描述			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 度（μT）	备注
一、绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程						
1	绥德 330kV 变电站	东站界外 5m 处	北侧	581	1.03	/
2			南侧	59.6	0.477	/
3		南站界外 5m 处	东侧	16.5	0.0348	/
4			中部	46.2	0.138	/
5			西侧（间隔扩 建处）	20.1	0.0546	/
6		西站界外 5m 处	南侧	27.5	0.0587	/
7			北侧	291	0.526	/
8		北站界外 5m 处	西侧	377	0.565	/
9			东侧	73.3	0.286	/
10	环境敏 感目标	郝家沟村（刘某为）		534	0.744	受绥德变 110kV 出线 影响
11		郝家沟村（刘某刚）		189	0.310	
12		郝家沟村（李某愿）		84.1	0.166	
13		储煤棚看护房		35.9	0.0601	/
14		衣物回收站		24.4	0.0332	/
二、绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程						
15	郝家沟村（李某）			2.83	0.0291	/
16	郝家沟村村委会			31.5	0.0255	/
17	郝家沟村（李某波）			1.40	0.0249	/

18	西贺家石村（刘某年）	2.56	0.0129	/
19	西贺家石村（贺某武）	0.534	0.0149	/
20	绥德变～唐家河牵I线与 1000kV 横洪 II 线交叉点	1.28×10^3	1.60	1000kV 横洪 II 线高度约 51m
21	养猪场值班室	2.74	0.0150	/
22	绥德变～唐家河牵I线与±660kV 银东线交叉点	1.98	0.0120	±660kV 银东线高度约 56m
23	吴家沟村（马某文）	0.415	0.0129	/
24	绥德变～唐家河牵I线与±800kV 昭沂线交叉点	4.36	0.0159	±800kV 昭沂线高度约 64m
25	赵家湾（康某云）	0.223	0.0119	/
26	唐家河村（拓某林）	0.228	0.0131	/
27	唐家河村（贺某红）	0.242	0.0148	/

监测结果表明，绥德 330kV 变电站四周站界各监测点工频电场强度范围为 16.5～581V/m、工频磁感应强度范围为 0.0348～1.03μT，各环境敏感目标处工频电场强度范围为 24.4～534V/m、工频磁感应强度范围为 0.0332～0.744μT，各监测点均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）要求。

拟建线路沿线各监测点位的工频电场强度范围为 0.223～31.5V/m、工频磁感应强度范围为 0.0119～0.0291μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）要求；拟建线路与其他线路交叉点的工频电场强度范围为 1.98～1280V/m、工频磁感应强度范围为 0.0120～1.60μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值（工频电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100μT）要求。

4.3.5 评价与结论

本次电磁环境质量现状评价通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

根据监测结果，绥德 330kV 变电站四周各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，变电站四周各环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

根据监测结果，拟建线路沿线各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

4.4 声环境

4.4.1 监测点布置

本次声环境质量委托西安志诚辐射环境检测有限公司对工程拟建线路沿线和距离项目较近的声环境保护目标处进行了监测，共布设 20 个监测点位，监测点位布置情况见表 4.4-1、图 4.3-1、图 2.5-2。

表 4.4-1 工程声环境监测点分布一览表

监测点位	点位描述			声环境功能区	监测因子	监测频次
一、绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程						
1	绥德 330kV 变电站	东站界	北侧	2 类	等效连续 A 声级	监测 1 天，昼 夜各 1 次
2			南侧			
3		南站界	东侧			
4			中部			
5			西侧（间隔扩建处）			
6		西站界	南侧			
7			北侧			
8		北站界	西侧			
9			东侧			
10	郝家沟村（刘某为）			2 类		
11	西贺家石村村委会			2 类		
二、绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程						
12	郝家沟村（李某）			2 类	等效连续 A 声级	监测 1 天，昼 夜各 1 次
13	郝家沟村村委会			2 类		
14	郝家沟村（李某波）			2 类		
15	西贺家石村（刘某年）			1 类		
16	西贺家石村（贺某武）			1 类		
17	吴家河村（马某文）			1 类		
18	赵家湾（康某云）			1 类		
19	唐家河村（拓某林）			2 类		
20	唐家河村（贺某红）			2 类		

4.4.2 监测仪器和监测方法

(1) 监测仪器

监测仪器情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 监测仪器

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA6228+	AWA6221A
仪器编号	XAZC-YQ-021	XAZC-YQ-002
测量范围	20dB~132dB	—
检定证书编号	ZS20250999J	ZS20250533J
检定单位	陕西省计量科学研究院	陕西省计量科学研究院
校准日期	2025.6.5~2026.6.4	2025.3.31~2026.3.30

(2) 监测方法

监测方法按《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）中的有关规定执行，每个监测点昼间和夜间各监测 1 次。

(3) 监测时间、环境条件及校准

监测时间、环境条件及校准情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 监测时间、环境条件及校准情况

监测日期	监测时间	风速 (m/s)	天气状况	校准读数 [dB(A)]	
				检测前	检测后
2025.9.2~9.3	昼间（16:50~20:13）	0.5~1.4	阴	93.8	93.8
	夜间（22:04~00:45）	0.4~1.0	阴	93.8	93.7
2025.9.3~9.4	昼间（13:26~17:15）	0.4~0.9	多云	93.8	93.7
	夜间（22:02~00:21）	0.4~0.7	多云	93.8	93.7

(4) 监测质量保证措施

① 监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司已取得陕西省市场监督管理局颁发的《检验检测机构资质认定证书》（证书编号：192712050108）。

② 监测仪器：监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

③ 人员要求：监测人员已经过业务培训，考核合格并取得了岗位合格证书。现场监测工作由 2 名监测人员共同完成。

④ 检测报告审核：检测报告采取三级审核制度，确保数据处理方法正确，监测结果准确可靠，满足监测质量保证要求。

4.4.3 监测结果

本次声环境质量现状监测结果见表 4.4-4，监测报告见附件 19。监测期间变电站运

行工况详见表 4.3-5。

表 4.4-4 噪声监测结果统计表

单位：dB（A）

序号	监测点位		Leq		标准值		超标情况		
			昼	夜	昼	夜	昼	夜	
一、绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程									
1	绥德 330kV 变电站	东站 界	北侧厂界外 1m 处	45	43	60	50	0	0
2			南侧厂界外 1m 处	43	41	60	50	0	0
3		南站 界	东侧厂界外 1m 处	44	43	60	50	0	0
4			中部厂界外 1m 处	44	42	60	50	0	0
5			西侧厂界外 1m 处（间隔扩建处）	44	42	60	50	0	0
6		西站 界	南侧厂界外 1m 处	45	43	60	50	0	0
7			北侧厂界外 1m 处	47	46	60	50	0	0
8		北站 界	西侧厂界外 1m 处	49	48	60	50	0	0
9			东侧厂界外 1m 处	48	46	60	50	0	0
10	环境保 护目标	郝家沟村（刘某为）		43	41	60	50	0	0
11		西贺家石村村委会		42	40	60	50	0	0
二、绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程									
12	郝家沟村（李某）			43	41	60	50	0	0
13	郝家沟村村委会			43	42	60	50	0	0
14	郝家沟村（李某波）			43	41	60	50	0	0
15	西贺家石村（刘某年）			37	35	55	45	0	0
16	西贺家石村（贺某武）			37	36	55	45	0	0
17	吴家河村（马某文）			37	35	55	45	0	0
18	赵家湾（康某云）			37	35	55	45	0	0
19	唐家河村（拓某林）			38	36	60	50	0	0
20	唐家河村（贺某红）			38	37	60	50	0	0

由表 4.4-4 可知，绥德 330kV 变电站站界四周噪声监测结果昼间 43～49dB（A）、夜间 41～48dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值要求；变电站周边各声环境保护目标处的噪声监测值昼间 42～43dB（A）、夜间 40～41dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值要求。

工程拟建线路沿线噪声监测结果为 37～43dB（A）、夜间 35～42dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

4.4.4 评价与结论

本次声环境质量现状评价通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的声环境现状。

根据监测结果，绥德 330kV 变电站四周站界各监测点位处的昼夜间噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值要求；变电站四周各环境保护目标处的昼夜间噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值要求。

根据监测结果，拟建线路沿线各监测点位处的昼夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

4.5 生态

详见第 7 章生态环境影响评价专题。

4.6 地表水环境

本次绥德变间隔扩建工程在现有绥德变内进行间隔扩建，绥德 33kV 变电站东北约 354m 处为无定河。

本次绥德变间隔扩建工程不新增劳动定员，不新增生活污水、生活垃圾产生量，且不产生生产废水。根据现场调查，绥德 330kV 变电站生活污水经化粪池收集后定期清掏，不外排。因此，与无定河无直接水力联系，本次评价不进行地表水环境现状监测。

为了解无定河水质现状，本次引用榆林市生态环境局发布的榆林市 2025 年地表水环境质量月报中距绥德变最近的无定河辛店断面的水质状况，详见表 4.6-1。

表 4.6-1 2025 年无定河辛店断面水质状况一览表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
水质现状	III	III	III	II	III	III	III	III	III
考核目标	III								
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，2025 年无定河辛店断面的水质现状均达到考核目标（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类）要求。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响分析

见报告书第 7 章生态环境影响评价专题。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 绥德变间隔扩建工程声环境影响分析

本次绥德变间隔扩建工程在绥德 330kV 变电站原有预留位置进行间隔扩建，施工期主要包括现有地面清理、拆除等施工准备、基础施工、设备安装、竣工验收等环节，由于在现有变电站内进行施工，因此，以人工施工为主，不涉及使用大型机械设备。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），本工程施工期各机械设备声源源强详见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	设备名称	声压级（dB(A)）	测点距声源距离（m）
基础施工阶段	混凝土振捣机	80	5
	混凝土输送泵	88	5
设备安装阶段	汽车吊	75	1

施工期一般为露天作业，由于施工场地内机械设备属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难。施工机械噪声可近似点声源处理，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用几何发散模式预测施工机械噪声不同距离处的噪声值，公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad \text{公式 (1)}$$

式中： $L_p(r)$ — 预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考位置距声源距离，m。

根据上述公式，预测结果见表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 施工机械环境噪声影响预测结果 单位: dB (A)

噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值													
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	300
混凝土振捣机	80	74	68	64	62	60	58	57	56	55	54	50	48	44
混凝土输送泵	88	82	76	72	70	68	66	65	64	63	62	58	56	52
汽车吊	61	55	49	45	43	41	39	38	37	36	35	31	29	25

本工程夜间不施工。由表 5.2-2 可知, 工程施工机械产生的噪声昼间于 40m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 规定的场界排放标准限值。根据现场调查, 绥德变间隔扩建工程施工区域 40m 范围内无声环境保护目标, 本工程评价要求企业在施工过程中采取合理安排施工时间, 缩短施工周期, 选用低噪声施工设备、严格控制高噪声设备运行时间等措施, 进一步降低对周边声环境的影响。

5.2.2 绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程声环境影响分析

绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程在塔基开挖、基础施工及杆塔组立时产生噪声影响。根据输电线路塔基施工特点, 各塔基施工点的施工工程量小, 施工时间短, 施工结束, 施工噪声影响随即消失。塔基开挖及基础施工主要噪声源有挖掘机、钻孔机、混凝土振捣器、混凝土输送泵等, 声级一般为 80~90dB(A)。架线时主要噪声源有汽车吊、绞磨机、牵引机、张力机等, 声级一般在 70~75dB(A)。绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程主要施工机具噪声水平依据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013) 确定, 详见表 5.2-3。

表 5.2-3 输电线路工程主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	设备名称	声压级 (dB(A))	测点距声源距离 (m)
基础施工阶段	挖掘机	80	5
	钻孔机	90	5
	混凝土振捣机	80	5
	混凝土输送泵	88	5
设备安装阶段	汽车吊	75	1
	牵引机	70	1
	绞磨机	70	1
	张力机	70	1

工程施工建设过程中需动用部分车辆及施工机具, 噪声强度较大, 在一定范围内

会对周围声环境产生影响。施工机械设备一般露天作业，无隔声与消声措施，声源较高，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备（声源中心）与施工场界之间的距离一般都超过声源最大几何尺寸 2 倍，因此，施工设备可等效为点声源。由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测各塔基施工场地场界噪声值较困难，故对施工期声环境的影响分析，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声在不同距离处的噪声值，以说明其对周边声环境的影响。

依据《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。利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声在不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

考虑声源至预测点的距离衰减、传播中建筑物的阻挡，忽略地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等其他引起的衰减。

通过户外声传播衰减公式计算输电线路工程各施工阶段使用的机械设备满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值（70dB(A)、55dB(A)）要求的距离，计算结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 输电线路工程施工机械满足 70dB(A)、55dB(A)时距离计算结果

施工阶段	设备名称	声压级 (dB(A))	测点距声源 距离 (m)	衰减至 70dB(A)时距 离 (m)	衰减至 55dB(A) 时距离 (m)
基础施工 阶段	挖掘机	80	5	16	89
	钻孔机	90	5	50	270
	混凝土振捣机	80	5	16	89
	混凝土输送泵	88	5	40	223
设备安装 阶段	汽车吊	75	1	2	10
	牵引机	70	1	1	6
	绞磨机	70	1	1	6
	张力机	70	1	1	6

由表 5.2-4 可知，线路工程塔基基础施工阶段施工机械产生的噪声，昼间于 50m 以外、夜间于 270m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）规定的施工场界排放标准限值；线路工程设备安装阶段施工机械产生的噪声，昼间于 2m 以外、夜间于 10m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）规定的施工场界排放标准限值。

本工程夜间不施工。根据现场调查，拟建输电线路工程塔基施工区域周边 50m 范围内仅涉及 2 处声环境敏感目标（郝家沟村、唐家河村），其与塔基中心点的最近距离分别约为 48m、18m。2 处塔基施工期间，郝家沟村处的塔基采用板式基础，不使用钻孔机，因此，施工机械设备产生的噪声昼间可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中规定的标准限值要求；唐家河村处的塔基采用挖孔基础，使用钻孔机，因此，施工机械设备产生的噪声昼间不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中规定的标准限值要求。本次评价要求该处塔基在施工过程中尽可能缩短钻孔机的使用时间，合理安排施工作业时间，避免午休等特殊时段进行施工，加强施工管理，选择低噪声机械设备或带隔声、消声设备，以保证施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求（70dB(A)）。

通过采取以上措施，可减小输电线路工程施工期各类噪声设备对周围环境的影响。

5.2.3 施工运输车辆声环境影响分析

施工期间，随着工程运输建筑物料车辆的增多，势必将增加运输道路的车流量及沿线交通噪声污染。运输车辆属间断运行，由于本工程的工程量较小，运输量有限，

加上禁止车辆夜间和午休期间鸣笛，因此施工期间运输车辆产生的噪声污染是短时、局部的，对运输线路沿线及周边居民影响较小。

5.3 大气环境影响分析

针对本工程而言，施工期大气环境污染主要来自于变电站站区地面清理、设备基础及塔基基础开挖阶段的扬尘、物料运输车辆及人来车往造成的现场道路扬尘，以及施工期机械废气。

5.3.1 施工场地扬尘影响分析

施工扬尘具有粒径较大、沉降快、一般影响范围较小等特点，属于无组织排放。扬尘量的大小受施工方式、施工季节、管理水平、施工条件、天气条件等因素制约，有很大的随机性和波动性。

根据施工季节、施工区域的气候情况不同，其影响范围和方向也有所不同。

5.3.1.1 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程施工阶段主要是现有部分地坪拆除、设备基础开挖、回填土方会形成裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。

本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程的工程量较小，裸露地表面积小；施工扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小，在施工过程中采取苫盖、湿法作业、等抑尘措施，可有效控制起尘量，减小对周边环境空气的影响。

5.3.1.2 绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程

输电线路工程施工阶段塔基基础开挖、回填土方会形成裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。

输电线路工程仅对杆塔基础进行开挖，具有点分散的特征；各塔基的工程量相对较小，裸露地面面积较小，在采取遮盖、湿法作业等抑尘措施后，起尘量较小，且扬尘粒径较大、沉降快，对周围环境空气质量影响较小。

输电线路工程塔基基础施工使用商品混凝土，不设混凝土拌合站，以减小施工现场搅拌混凝土（砂浆）或设置移动式搅拌站产生的扬尘影响。

5.3.2 道路扬尘影响分析

设备及物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地内部道路及塔基施工便道往往为临时道路，如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料运输过程会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量更大。因此对出入变电站工程施工场地车辆进行限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

根据工程施工建设内容，工程可研、本次评价均提出了施工扬尘控制措施，详见第 8.1.3 章节，通过加强施工管理、切实落实好施工扬尘控制措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失，施工扬尘对周边环境影响较小。

5.3.3 机械废气影响分析

施工机械和运输车辆排放的尾气中主要污染因子为 CO、NO_x、THC 等，由于车辆废气属小范围短期影响，且通过加强对施工机械和施工车辆的运行管理与维护保养，对环境空气影响小。

5.4 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要有建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本工程施工期产生建筑垃圾主要包括变电站间隔扩建过程中现有部分地坪拆除以及输电线路过程中产生的一般废弃物，主要有废混凝土结块、废建筑材料等。建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃。

(2) 生活垃圾

工程不设施工营地，施工人员生活依托变电站周边及线路沿线周边村庄现有生活设施。施工期产生的生活垃圾进行分类、集中收集，统一纳入当地生活垃圾清运系统，

严禁随意丢弃，不会对周围环境产生影响。

通过上述措施后，工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，对环境的影响较小。

5.5 水环境影响分析

施工期废水污染源包括施工本身产生的废水和施工人员的生活污水。

(1) 施工废水

工程施工过程中使用商品混凝土，施工期废水来源包括施工区的少量混凝土养护废水，由于本次工程量较小，养护废水量很少，且当地气候干旱，养护废水经自然挥发后基本无余量，对当地水环境影响很小。

(2) 生活污水

工程施工期施工人员产生的生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS 等，生活污水未经处理直排势必对环境造成污染。

本工程不设施工营地，施工人员生活主要租住于工程周边村庄，施工人员日常居住等生活均依托变电站周边及线路沿线周边村庄现有生活设施，产生的生活污水由其现有污水收集处理设施收集处理，可有效控制生活污水外排对周围环境的污染，对当地水环境影响小。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

根据电磁环境评价工作等级判定结果（详见第 2.3.1 章节），本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程、绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程电磁环境评价等级均为二级。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中电磁环境影响评价的基本要求，对于二级评价的变电站，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式；对于二级评价的输电线路，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。因此，本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程采取类比监测的方式，绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程采取模式预测的方式进行评价。

6.1.1 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程电磁环境影响

6.1.1.1 类比对象选择原则

本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程电磁环境影响预测采用类比监测的方法，即利用类似本工程建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件的其他已运行变电站进行电磁强度和分布的实际测量，对本工程建成后电磁环境影响进行类比分析。

6.1.1.2 类比对象的选取

本次评价选择已运行的榆林市靖边县统万 330kV 变电站进行类比监测，类比站与本工程的对比情况见表 6.1-1。

表6.1-1 变电站类比工程与评价工程对比表

类比条件		类比工程	评价工程	可类比性
项目名称		统万 330kV 变电站	绥德 330kV 变电站	/
地理位置		榆林市靖边县杨桥畔镇	榆林市绥德县名州镇	均位于陕北地区榆林市，站区地形均较为平坦
电压等级		330kV	330kV	电压等级相同
主变容量		3×240MVA	3×240MVA	主变容量相同
建站型式		户外式	户外式	建站型式相同
出线回数及出线方式		330kV 出线 6 回，架空出线	330kV 出线 5 回，架空出线	绥德变较统万 330kV 变电站出线少 1 回，出线方式相同
		110kV 出线 16 回，架空出线	110kV 出线 16 回，架空出线	110kV 出线回数及出线方式相同
配电装置形式	330kV	AIS	AIS	330kV 配电装置形式相同
	110kV	AIS	AIS	110kV 配电装置形式相同
运行方式		无人值班智能变电站	无人值班智能变电站	运行方式相同
占地面积		31655m ²	32182m ²	绥德变占地面积较统万变大
总平面布置		变电站由东向西依次为 330kV 配电装置区、主变压器区、110kV 配电装置区，平面布置见图 6.1-1	变电站由东至西依次为 110kV 配电装置区、主变压器区、330kV 配电装置区，平面布置见图 3.1-2	变电站总平面布置相似，主变压器均位于站址中间，110kV 配电装置区、330kV 配电装置区位于主变压器区两侧

6.1.1.3 类比可比性分析

由表 6.1-1 可知，统万 330kV 变电站与绥德 330kV 变电站的电压等级、主变容量、建站型式、330kV 出线方式、110kV 出线回数及出线方式、配电装置形式、运行方式均相同，总平面布置相似。绥德 330kV 变电站 330kV 出线回数较统万 330kV 变电站出线回数少 1 回，且绥德 330kV 变电站的占地面积较统万 330kV 变电站大，综合分析认为扩建后绥德 330kV 变电站的电磁环境影响较统万 330kV 变电站略小，具有可类比性。

6.1.1.4 类比监测因子及监测布点

(1) 类比监测因子

监测因子 2 个，即工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测点位布置

类比监测变电站站界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处、变电站围墙外 5m 处布置。断面监测避开电力线出线，在便于监测方向，以围墙为起点，测点间距 5m，距地面 1.5m 高，测至 50m 处。类比变电站监测点位图见图 6.1-2。

6.1.1.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

监测依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的有关要求进行。

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表6.1-2。

表6.1-2 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：SEM-600 探头：LF-01
仪器编号	XAZC-YQ-017/XAZC-YQ-018
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
计量证书号	XDdj2022-02104
校准日期	2022.6.16

6.1.1.6 类比监测结果及分析

(1) 类比监测时间、气象条件

监测时间：2022 年 12 月 16 日

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司

气象条件：阴，-9℃，相对湿度 62%

(2) 类比监测工况

监测期间，统万 330kV 变电站运行工况详见表 6.1-3。

表6.1-3 统万330kV变电站监测期间运行工况

变压器名称	额定容量 (MVA)	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率	无功功率

				(MW)	(MVar)
1#主变	240	U _{AB} : 351.91 U _{BC} : 353.75 U _{CA} : 353.46	I _A : 155.04 I _B : 156.09 I _C : 156.45	-88.61	36.37
2#主变	240	U _{AB} : 352.69 U _{BC} : 353.65 U _{CA} : 353.94	I _A : 151.70 I _B : 148.71 I _C : 151.00	-83.09	40.39
3#主变	240	U _{AB} : 352.88 U _{BC} : 354.04 U _{CA} : 354.33	I _A : 150.47 I _B : 148.71 I _C : 151.70	-82.49	41.49

(3) 监测结果及分析

类比监测结果见表 6.1-4，数据分析见图 6.1-3、图 6.1-4，监测报告见附件 20。

表6.1-4 变电站工频电磁场监测结果

序号	监测点位描述		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	统万 330kV 变电站南站界 5m 处	东侧	712	0.289
2		西侧	85.6	0.392
3	统万 330kV 变电站西站界 5m 处	南侧	955	1.92
4		北侧	293	2.61
5	统万 330kV 变电站北站界 5m 处	西侧	41.0	1.17
6		东侧	839	23.7
7	统万 330kV 变电站东站界 5m 处		195	0.105
统万 330kV 变电站东站界向东展开				
8	统万 330kV 变电站东站界 10m 处		174	0.101
9	统万 330kV 变电站东站界 15m 处		155	0.0750
10	统万 330kV 变电站东站界 20m 处		108	0.0592
11	统万 330kV 变电站东站界 25m 处		91.6	0.0573
12	统万 330kV 变电站东站界 30m 处		81.4	0.0542
13	统万 330kV 变电站东站界 35m 处		63.2	0.0521
14	统万 330kV 变电站东站界 40m 处		47.2	0.0499
15	统万 330kV 变电站东站界 45m 处		38.5	0.0489
16	统万 330kV 变电站东站界 50m 处		30.0	0.0481

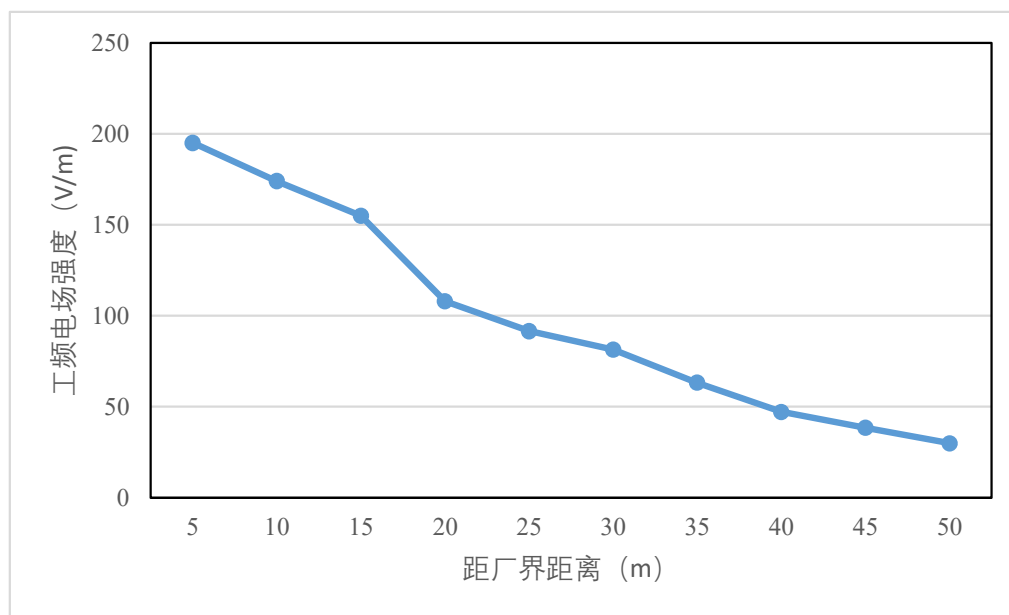


图6.1-3 类比变电站展开监测工频电场强度趋势图

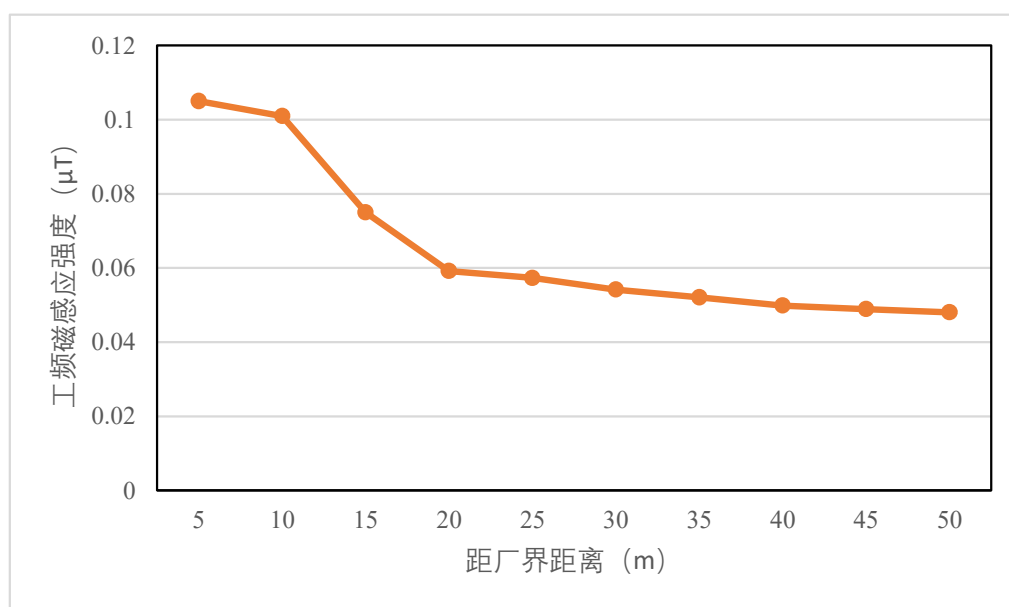


图6.1-4 类比变电站展开监测工频磁感应强度趋势图

类比监测结果表明：统万 330kV 变电站站界外 5m 处工频电场强度为 41.0～955V/m、工频磁感应强度为 0.105～23.7μT，统万 330kV 变电站东站界展开监测工频电场强度为 30.0～195V/m、工频磁感应强度为 0.0481～0.105μT，各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

评价认为绥德变扩建完成后较统万 330kV 变电站的电磁环境影响略小，类比变电站各站界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中限值要求；结合本次评价中电磁环境质量现状监测结果推断，绥德

330kV 变电站扩建完成运行后站界处的工频电场强度、工频磁感应强度亦可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中限值要求。

根据现场调查，在拆除储煤棚看护房、衣物回收站后，绥德 330kV 变电站仅东侧分布有环境敏感目标 3 处，距离分别为 12m、19m、9m。根据电磁环境现状监测结果，该 3 处电磁环境保护目标处的工频电场强度范围 84.1~534V/m，工频磁感应强度范围为 0.166~0.744 μ T，主要受到绥德 330kV 变电站 110kV 出线的影响。根据类比变电站-统万 330kV 变电站监测结果可知，变电站东边展开监测 10~20m 处的工频电场强度为 108~174V/m、工频磁感应强度为 0.0592~0.101 μ T，由监测数据可以看出，在无 110kV 出线影响时变电站周边 10~20m 范围内的工频电场强度、工频磁感应强度均远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T），且本次绥德变间隔扩建工程位于变电站西侧，距环境保护目标较远，分析认为，绥德变间隔扩建工程建成运行后，敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度亦可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中限值要求。

综上，本次绥德变间隔扩建工程对周围环境和环境保护目标的电磁影响较小。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

6.1.2.1 模式预测

本工程输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

(1) 输电线路工频电场强度预测的方法

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：U_i—各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij}—各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

式中：x_i、y_i—导线 i 的坐标（i=1、2、...m）；

m—导线数目；

ε₀—真空介电常数；

L_i、L_i'—分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

(2) 输电线路工频磁感应强度预测的方法

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点产生的磁场强度。

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点水平距离，m。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为：B=μ₀H

式中：B—磁感应强度（T）；

H—磁场强度（H）；

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

6.1.2.2 计算参数的选取

(1) 预测塔型选取

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电磁影响略大。鉴于线路沿线采用多种塔型，故本次评价选择环境影响最大的直线塔进行预测。

根据设计提供的塔型图，本工程绥德变~唐家河牵 I 回线路所采用的 330-FC22D-ZMC4 型直线塔与绥德变~唐家河牵 II 回线路所采用的 330-FC22DA-ZMC4 型直线塔外观尺寸参数相同，仅结构重要性系数不同，本次预测中仅对 330-FC22D-ZMC4 型直线塔进行预测。

(2) 预测高度选取

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。根据设计单位提供的平断面图，本工程经过居民区时导线对地最小距离为 15m，经过非居民区时导线对地最小距离为 11m，本次对导线对地距离为 15m、11m 时分别进行电磁影响预测，并计算各种情景下满足 4kV/m 标准要求的最低线高，同时分析满足 10kV/m 标准要求架空输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的线高要求。

(3) 预测电压

预测电压为额定电压 330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV。

(4) 导线型号及预测电流

本次评价根据工程可研，本工程采用 2×JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线，计算电流为 1350A。

6.1.2.3 预测情景的设立

根据本工程拟建 330kV 架空线路的特点，本次电磁环境影响预测情景设置见表 6.1-5，预测塔型图见图 6.1-5，预测计算参数见表 6.1-6 至表 6.1-7。

表6.1-5 电磁预测情景表

预测情景	预测情景设立情况	备注
情景 1	拟建 1 条 330kV 单回 2 分裂架空线路	/
情景 2	拟建 2 条 330kV 单回 2 分裂架空线路并行	两条线路中心线之间距离为 25m~100m，本次以最小间距 25m 进行预测

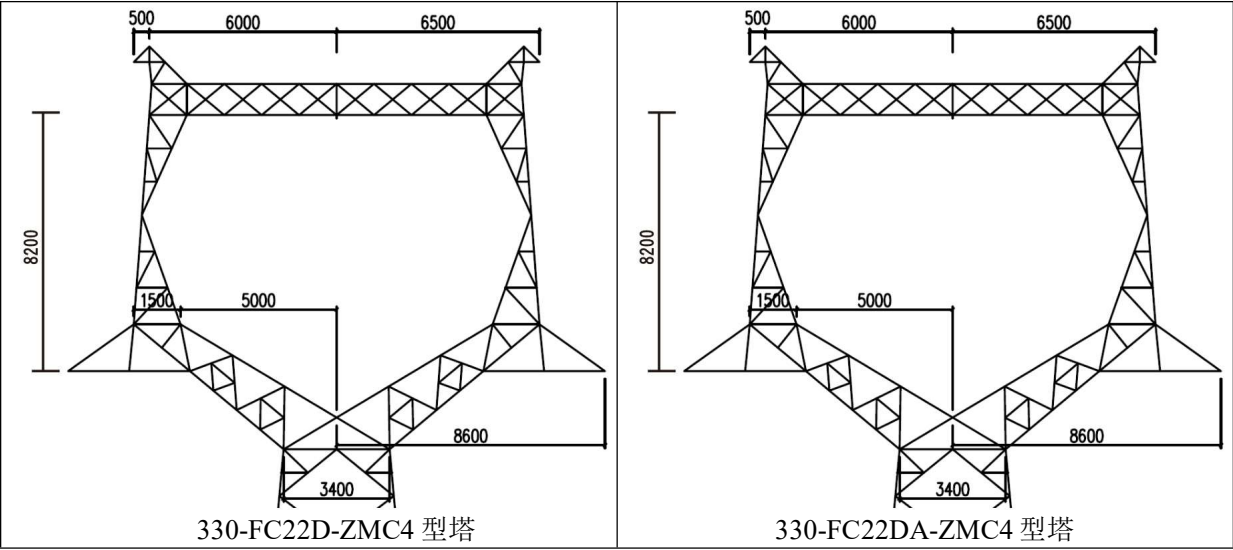


图6.1-5 预测塔型图

表6.1-6 拟建1条330kV单回线路模式预测参数一览表（情景1）

预测情景	拟建 1 条 330kV 单回架空线路		
预测线路	绥德变～唐家河牵Ⅰ线/绥德变～唐家河牵Ⅱ线		
预测塔型	330-FC22D-ZMC4 型塔		
架设方式	单回架空		
导线型号	2×JL3/G1A-300/40		
分裂导线形式	2 分裂		
分裂导线间距离（mm）	400		
导线直径（mm）	23.9		
计算电流（A）	1350		
线路电压（kV）	346.5		
计算点位距地高度（m）	1.5		
非居民区导线对地最小距离 11m 情况下预测坐标	坐标	X（m）	Y（m）
	A	-8.6	11
	B	0	19.2

	C	8.6	11
居民区导线对地最小距离 15m 情况下 预测坐标	A	-8.6	15
	B	0	23.2
	C	8.6	15
满足 4kV/m 标准限值导线对地 12.4m 情况下预测坐标	A	-8.6	12.4
	B	0	20.6
	C	8.6	12.4

表6.1-7 拟建2条330kV单回线路并行模式预测参数一览表（情景2）

预测情景	拟建 2 条 330kV 单回 2 架空线路并行					
预测线路	绥德变~唐家河牵 I 线			绥德变~唐家河牵 II 线		
预测塔型	330-FC22D-ZMC4 型塔			330-FC22DA-ZMC4 型塔		
架设方式	单回架空					
导线型号	2×JL3/G1A-300/40					
分裂导线形式	2 分裂					
分裂导线间距离（mm）	400					
导线直径（mm）	23.9					
计算电流（A）	1350					
线路电压（kV）	346.5					
计算点位距地高度（m）	1.5					
非居民区导线对地最小距离 11m 情况下预测坐标	坐标	X（m）	Y（m）	坐标	X（m）	Y（m）
	A	-8.6	11	A	16.4	11
	B	0	19.2	B	25	19.2
	C	8.6	11	C	33.6	11
居民区导线对地最小距离 15m 情况下预测坐标	A	-8.6	15	A	16.4	15
	B	0	23.2	B	25	23.2
	C	8.6	15	C	33.6	15
满足 4kV/m 标准限值导线对地 12.8m 情况下预测坐标	A	-8.6	12.8	A	16.4	12.8
	B	0	21	B	25	21
	C	8.6	12.8	C	33.6	12.8
预测示意图						

6.1.2.4 模式预测结果及分析

(1) 情景 1 预测结果

本次预测情景 1 预测结果见表 6.1-8、图 6.1-6 及图 6.1-7。

表6.1-8 情景1架空线路预测结果表

距预测 原点水 平距离 (m)	导线对地距离 11m		导线对地距离 15m		满足 4000V/m 时导线对地 距离 12.4m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-50	222.11	1.80	247.40	1.72	230.89	1.77
-49	232.76	1.87	259.83	1.79	242.24	1.84
-48	244.25	1.95	273.21	1.86	254.48	1.92
-47	256.65	2.03	287.62	1.93	267.70	2.00
-46	270.08	2.11	303.18	2.01	282.00	2.08
-45	284.65	2.21	319.99	2.09	297.51	2.17
-44	300.48	2.31	338.19	2.18	314.36	2.26
-43	317.74	2.41	357.91	2.28	332.69	2.37
-42	336.58	2.52	379.31	2.38	352.68	2.47
-41	357.21	2.64	402.57	2.48	374.53	2.59
-40	379.85	2.77	427.88	2.59	398.45	2.71
-39	404.75	2.91	455.47	2.72	424.69	2.85
-38	432.22	3.06	485.56	2.84	453.55	2.99
-37	462.59	3.22	518.44	2.98	485.34	3.14
-36	496.26	3.39	554.40	3.13	520.43	3.30
-35	533.68	3.58	593.76	3.29	559.24	3.48
-34	575.37	3.78	636.89	3.45	602.25	3.67
-33	621.95	4.00	684.18	3.64	650.01	3.88
-32	674.10	4.24	736.06	3.83	703.12	4.10
-31	732.65	4.50	792.99	4.04	762.28	4.34
-30	798.52	4.78	855.46	4.26	828.28	4.60
-29	872.78	5.09	923.98	4.51	901.98	4.89
-28	956.66	5.43	999.08	4.77	984.36	5.20
-27	1051.56	5.80	1081.28	5.05	1076.48	5.54
-26	1159.06	6.21	1171.08	5.35	1179.49	5.91
-25	1280.92	6.66	1268.90	5.68	1294.61	6.31
-24	1419.07	7.16	1375.07	6.03	1423.08	6.76
-23	1575.57	7.71	1489.74	6.40	1566.12	7.24
-22	1752.57	8.32	1612.80	6.81	1724.80	7.77
-21	1952.10	8.99	1743.80	7.24	1899.94	8.34
-20	2175.92	9.73	1881.80	7.71	2091.85	8.97
-19	2425.15	10.55	2025.24	8.20	2300.09	9.66
-18	2699.78	11.45	2171.80	8.72	2523.13	10.40
-17	2997.98	12.43	2318.27	9.26	2757.83	11.19
-16	3315.22	13.50	2460.39	9.83	2999.04	12.04
-15	3643.24	14.65	2592.92	10.42	3239.09	12.94
-14	3969.09	15.87	2709.60	11.01	3467.53	13.87
-13	4274.55	17.12	2803.51	11.61	3671.16	14.82
-12	4536.45	18.39	2867.43	12.19	3834.66	15.76
-11	4728.42	19.63	2894.47	12.76	3941.91	16.68
-10	4824.49	20.78	2878.81	13.30	3977.99	17.54
-9	4803.82	21.80	2816.46	13.79	3931.58	18.32

距预测 原点水 平距离 (m)	导线对地距离 11m		导线对地距离 15m		满足 4000V/m 时导线对地 距离 12.4m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-8	4655.47	21.19	2705.93	13.35	3797.06	17.78
-7	4381.22	19.44	2548.70	12.27	3575.85	16.33
-6	3995.46	17.65	2349.54	11.22	3276.56	14.89
-5	3522.40	16.00	2116.75	10.26	2914.24	13.55
-4	2992.70	14.63	1862.72	9.46	2509.62	12.45
-3	2442.63	13.71	1605.44	8.92	2090.19	11.70
-2	1920.35	13.32	1371.49	8.69	1695.67	11.39
-1	1506.94	13.49	1199.57	8.81	1390.97	11.54
0	1338.35	14.15	1134.71	9.24	1270.49	12.10
1	1506.94	13.49	1199.57	8.81	1390.97	11.54
2	1920.35	13.32	1371.49	8.69	1695.67	11.39
3	2442.63	13.71	1605.44	8.92	2090.19	11.70
4	2992.70	14.63	1862.72	9.46	2509.62	12.45
5	3522.40	16.00	2116.75	10.26	2914.24	13.55
6	3995.46	17.65	2349.54	11.22	3276.56	14.89
7	4381.22	19.44	2548.70	12.27	3575.85	16.33
8	4655.47	21.19	2705.93	13.35	3797.06	17.78
9	4803.82	21.80	2816.46	13.79	3931.58	18.32
10	4824.49	20.78	2878.81	13.30	3977.99	17.54
11	4728.42	19.63	2894.47	12.76	3941.90	16.68
12	4536.45	18.39	2867.43	12.19	3834.66	15.76
13	4274.55	17.12	2803.51	11.61	3671.16	14.82
14	3969.09	15.87	2709.60	11.01	3467.53	13.87
15	3643.24	14.65	2592.92	10.42	3239.09	12.94
16	3315.22	13.50	2460.39	9.83	2999.04	12.04
17	2997.98	12.43	2318.26	9.26	2757.83	11.19
18	2699.78	11.45	2171.80	8.72	2523.13	10.40
19	2425.15	10.55	2025.24	8.20	2300.09	9.66
20	2175.92	9.73	1881.80	7.71	2091.85	8.97
21	1952.10	8.99	1743.80	7.24	1899.94	8.34
22	1752.57	8.32	1612.80	6.81	1724.80	7.77
23	1575.58	7.71	1489.74	6.40	1566.12	7.24
24	1419.07	7.16	1375.07	6.03	1423.08	6.76
25	1280.92	6.66	1268.90	5.68	1294.61	6.31
26	1159.06	6.21	1171.08	5.35	1179.49	5.91
27	1051.56	5.80	1081.28	5.05	1076.48	5.54
28	956.66	5.43	999.08	4.77	984.36	5.20
29	872.78	5.09	923.98	4.51	901.98	4.89
30	798.52	4.78	855.46	4.26	828.28	4.60
31	732.65	4.50	792.99	4.04	762.28	4.34
32	674.10	4.24	736.06	3.83	703.12	4.10
33	621.95	4.00	684.18	3.64	650.01	3.88
34	575.37	3.78	636.89	3.45	602.25	3.67

距预测 原点水 平距离 (m)	导线对地距离 11m		导线对地距离 15m		满足 4000V/m 时导线对地 距离 12.4m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强 度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强 度 (μ T)
35	533.68	3.58	593.76	3.29	559.24	3.48
36	496.26	3.39	554.40	3.13	520.43	3.30
37	462.59	3.22	518.44	2.98	485.34	3.14
38	432.22	3.06	485.56	2.84	453.55	2.99
39	404.75	2.91	455.47	2.72	424.69	2.85
40	379.85	2.77	427.88	2.59	398.45	2.71
41	357.21	2.64	402.57	2.48	374.53	2.59
42	336.58	2.52	379.31	2.38	352.68	2.47
43	317.74	2.41	357.91	2.28	332.69	2.37
44	300.48	2.31	338.19	2.18	314.36	2.26
45	284.65	2.21	319.99	2.09	297.51	2.17
46	270.08	2.11	303.18	2.01	282.00	2.08
47	256.65	2.03	287.62	1.93	267.70	2.00
48	244.25	1.95	273.21	1.86	254.48	1.92
49	232.76	1.87	259.83	1.79	242.24	1.84
50	222.11	1.80	247.40	1.72	230.89	1.77
最大值	4824.49	21.80	2894.47	13.79	3977.99	18.32
最小值	222.11	1.80	247.40	1.72	230.89	1.77
最大值点 位置（与 预测原点 距离），m	-10, 10	-9, 9	-11, 11	-9, 9	-10, 10	-9, 9
最小值点 位置（与 预测原点 距离），m	-50, 50	-50, 50	-50, 50	-50, 50	-50, 50	-50, 50

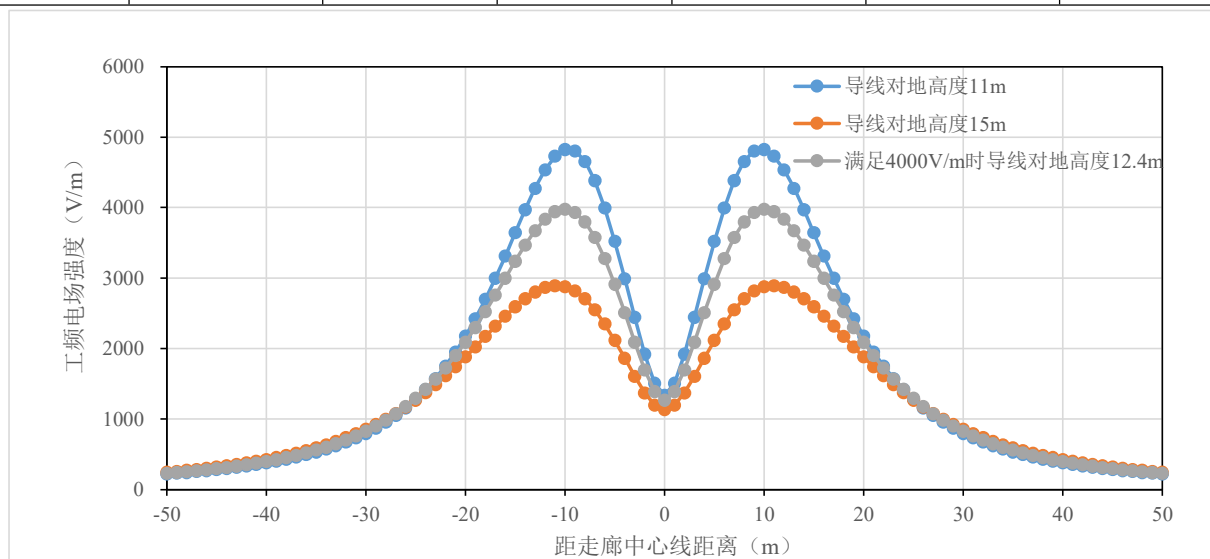


图 6.1-6 情景 1 工频电场强度变化趋势图

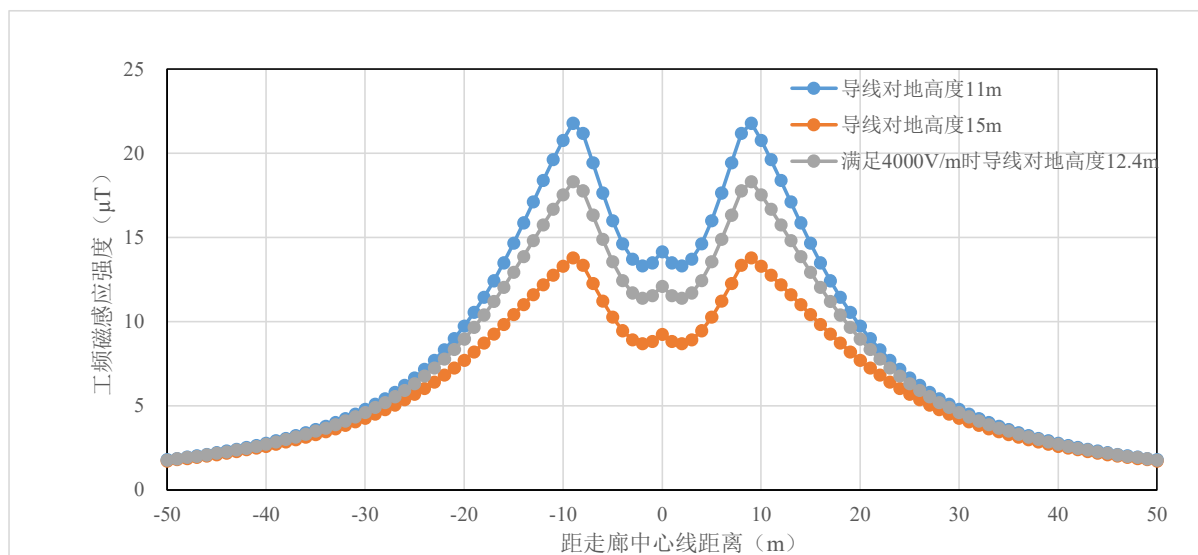


图 6.1-7 情景 1 工频磁感应强度变化趋势图

由模式预测结果可知，本工程拟建 330kV 单回架空线路采用 330-FC22D-ZMC4 型塔、导线对地距离为 11m 时，-50m 至 50m 处的工频电场强度为 222.11~4824.49V/m，最大值出现在走廊中心投影-10m、10m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、50m 处，工频电场强度趋势以走廊中心投影为起点，先增大再逐渐衰减。工频磁感应强度为 1.80~21.80μT，最大值出现在走廊中心投影-9m、9m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、50m 处，工频磁感应强度趋势以走廊中心投影为起点，先增大再逐渐衰减。预测值满足评价标准的要求。

由模式预测结果可知，本工程拟建 330kV 单回架空线路采用 330-FC22D-ZMC4 型塔、导线对地距离为 15m 时，-50m 至 50m 处的工频电场强度为 247.40~2894.47V/m，最大值出现在走廊中心投影-11m、11m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、50m 处，工频电场强度趋势以走廊中心投影为起点，先增大再逐渐衰减。工频磁感应强度为 1.72~13.79μT，最大值出现在走廊中心投影-9m、9m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、50m 处，工频磁感应强度趋势以走廊中心投影为起点，先增大再逐渐衰减。预测值满足评价标准的要求。

由模式预测结果可知，本工程拟建 330kV 单回架空线路采用 330-FC22D-ZMC4 型塔在 1.5m 高处满足 4000V/m 时的导线对地距离为 12.4m，在该高度下，-50m 至 50m 处的工频电场强度为 230.89~3977.99V/m，最大值出现在走廊中心投影-10m、10m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、50m 处，工频电场强度趋势以走廊中心投影为起点，先增大再逐渐衰减。工频磁感应强度为 1.77~18.32μT，最大值出现在走廊中心投影-

9m、9m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、50m 处，工频磁感应强度趋势以走廊中心投影为起点，先增大再逐渐衰减。预测值满足评价标准的要求。

(2) 情景 2 预测结果及分析

本次预测情景 2 的预测结果见表 6.1-9、图 6.1-8 及图 6.1-9。

表6.1-9 情景2架空线路预测结果表

距预测原点 水平距离 (m)	导线对地距离 11m		导线对地距离 15m		满足 4000V/m 时导线对地 距离 12.8m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-50	287.61	2.60	307.95	2.50	296.43	2.56
-49	299.25	2.69	321.22	2.59	308.86	2.65
-48	311.71	2.79	335.43	2.68	322.18	2.74
-47	325.09	2.89	350.69	2.78	336.48	2.84
-46	339.47	3.00	367.09	2.88	351.88	2.95
-45	354.97	3.12	384.75	2.98	368.48	3.06
-44	371.71	3.25	403.80	3.09	386.42	3.18
-43	389.85	3.38	424.37	3.21	405.84	3.31
-42	409.55	3.52	446.64	3.34	426.92	3.44
-41	431.00	3.67	470.78	3.47	449.85	3.58
-40	454.41	3.82	496.98	3.61	474.85	3.73
-39	480.05	3.99	525.46	3.76	502.15	3.89
-38	508.21	4.17	556.49	3.91	532.05	4.06
-37	539.22	4.37	590.32	4.08	564.87	4.24
-36	573.48	4.57	627.27	4.26	600.95	4.44
-35	611.44	4.80	667.67	4.45	640.73	4.65
-34	653.62	5.04	711.89	4.65	684.66	4.87
-33	700.63	5.29	760.34	4.86	733.28	5.11
-32	753.18	5.57	813.47	5.09	787.18	5.36
-31	812.08	5.87	871.76	5.34	847.04	5.64
-30	878.28	6.20	935.71	5.60	913.61	5.93
-29	952.87	6.55	1005.88	5.87	987.72	6.25
-28	1037.08	6.93	1082.81	6.17	1070.31	6.59
-27	1132.34	7.35	1167.07	6.48	1162.36	6.96
-26	1240.26	7.80	1259.19	6.82	1264.96	7.36
-25	1362.64	8.30	1359.67	7.18	1379.23	7.79
-24	1501.45	8.84	1468.87	7.56	1506.28	8.26
-23	1658.83	9.43	1587.03	7.97	1647.19	8.76
-22	1836.95	10.08	1714.13	8.40	1802.86	9.30

距预测原点 水平距离 (m)	导线对地距离 11m		导线对地距离 15m		满足 4000V/m 时导线对地 距离 12.8m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-21	2037.95	10.78	1849.80	8.86	1973.93	9.88
-20	2263.70	11.55	1993.25	9.34	2160.54	10.50
-19	2515.42	12.39	2143.04	9.84	2362.09	11.16
-18	2793.26	13.30	2297.03	10.36	2576.93	11.86
-17	3095.59	14.28	2452.17	10.89	2802.00	12.60
-16	3418.09	15.32	2604.47	11.44	3032.40	13.37
-15	3752.82	16.41	2748.87	11.98	3261.08	14.16
-14	4087.17	17.54	2879.42	12.52	3478.64	14.95
-13	4403.34	18.67	2989.46	13.04	3673.45	15.72
-12	4678.61	19.77	3072.04	13.52	3832.28	16.46
-11	4887.12	20.78	3120.55	13.97	3941.42	17.13
-10	5003.34	21.66	3129.39	14.36	3988.40	17.72
-9	5006.83	22.35	3094.69	14.68	3963.86	18.19
-8	4886.85	21.93	3014.95	14.41	3863.26	17.86
-7	4645.17	20.80	2891.42	13.80	3687.89	17.03
-6	4295.71	19.69	2728.19	13.24	3444.85	16.24
-5	3861.50	18.71	2532.09	12.77	3146.27	15.56
-4	3370.42	17.95	2312.47	12.43	2808.10	15.05
-3	2852.18	17.49	2081.10	12.23	2449.40	14.75
-2	2338.58	17.34	1852.31	12.20	2092.75	14.68
-1	1869.58	17.49	1643.32	12.32	1766.70	14.82
0	1507.42	17.89	1473.99	12.56	1509.29	15.15
1	1343.81	16.85	1364.04	11.87	1365.64	14.29
2	1435.44	15.99	1325.82	11.26	1364.77	13.56
3	1719.32	15.40	1356.35	10.77	1489.25	13.01
4	2086.51	15.16	1437.60	10.42	1686.97	12.70
5	2458.35	15.31	1545.59	10.23	1906.40	12.64
6	2784.63	15.83	1658.98	10.19	2110.92	12.82
7	3032.34	16.62	1762.57	10.28	2277.90	13.18
8	3183.76	17.54	1847.55	10.45	2396.43	13.65
9	3239.51	17.07	1910.64	9.98	2466.19	13.15
10	3221.10	14.53	1952.75	8.59	2496.20	11.23
11	3168.04	12.31	1977.32	7.44	2501.82	9.60
12	3125.82	10.94	1988.31	6.76	2499.35	8.62
13	3125.82	10.94	1988.31	6.76	2499.35	8.62
14	3168.04	12.31	1977.32	7.44	2501.82	9.60

距预测原点 水平距离 (m)	导线对地距离 11m		导线对地距离 15m		满足 4000V/m 时导线对地 距离 12.8m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
15	3221.10	14.53	1952.75	8.59	2496.20	11.23
16	3239.51	17.07	1910.64	9.98	2466.19	13.15
17	3183.76	17.54	1847.55	10.45	2396.43	13.65
18	3032.34	16.62	1762.57	10.28	2277.90	13.18
19	2784.62	15.83	1658.98	10.19	2110.92	12.82
20	2458.35	15.31	1545.59	10.23	1906.40	12.64
21	2086.51	15.16	1437.60	10.42	1686.97	12.70
22	1719.32	15.40	1356.35	10.77	1489.25	13.01
23	1435.44	15.99	1325.82	11.26	1364.77	13.56
24	1343.81	16.85	1364.04	11.87	1365.64	14.29
25	1507.42	17.89	1473.99	12.56	1509.29	15.15
26	1869.58	17.49	1643.32	12.32	1766.70	14.82
27	2338.58	17.34	1852.31	12.20	2092.75	14.68
28	2852.19	17.49	2081.10	12.23	2449.40	14.75
29	3370.42	17.95	2312.47	12.43	2808.10	15.05
30	3861.50	18.71	2532.09	12.77	3146.27	15.56
31	4295.71	19.69	2728.19	13.24	3444.85	16.24
32	4645.17	20.80	2891.42	13.80	3687.89	17.03
33	4886.85	21.93	3014.95	14.41	3863.26	17.86
34	5006.83	22.35	3094.69	14.68	3963.86	18.19
35	5003.34	21.66	3129.39	14.36	3988.40	17.72
36	4887.12	20.78	3120.55	13.97	3941.42	17.13
37	4678.61	19.77	3072.04	13.52	3832.28	16.46
38	4403.34	18.67	2989.46	13.04	3673.45	15.72
39	4087.17	17.54	2879.42	12.52	3478.64	14.95
40	3752.82	16.41	2748.87	11.98	3261.08	14.16
41	3418.09	15.32	2604.47	11.44	3032.40	13.37
42	3095.59	14.28	2452.17	10.89	2802.00	12.60
43	2793.26	13.30	2297.03	10.36	2576.93	11.86
44	2515.42	12.39	2143.04	9.84	2362.09	11.16
45	2263.70	11.55	1993.25	9.34	2160.54	10.50
46	2037.95	10.78	1849.80	8.86	1973.93	9.88
47	1836.95	10.08	1714.13	8.40	1802.86	9.30
48	1658.83	9.43	1587.03	7.97	1647.19	8.76
49	1501.45	8.84	1468.87	7.56	1506.28	8.26
50	1362.64	8.30	1359.67	7.18	1379.23	7.79

距预测原点 水平距离 (m)	导线对地距离 11m		导线对地距离 15m		满足 4000V/m 时导线对地 距离 12.8m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
51	1240.26	7.80	1259.19	6.82	1264.96	7.36
52	1132.34	7.35	1167.07	6.48	1162.36	6.96
53	1037.08	6.93	1082.81	6.17	1070.31	6.59
54	952.87	6.55	1005.88	5.87	987.72	6.25
55	878.28	6.20	935.71	5.60	913.61	5.93
56	812.08	5.87	871.76	5.34	847.04	5.64
57	753.18	5.57	813.47	5.09	787.19	5.36
58	700.63	5.29	760.34	4.86	733.28	5.11
59	653.62	5.04	711.89	4.65	684.66	4.87
60	611.44	4.80	667.67	4.45	640.73	4.65
61	573.48	4.57	627.27	4.26	600.95	4.44
62	539.22	4.37	590.32	4.08	564.87	4.24
63	508.21	4.17	556.49	3.91	532.05	4.06
64	480.05	3.99	525.46	3.76	502.15	3.89
65	454.41	3.82	496.98	3.61	474.85	3.73
66	431.00	3.67	470.78	3.47	449.85	3.58
67	409.55	3.52	446.64	3.34	426.92	3.44
68	389.85	3.38	424.37	3.21	405.84	3.31
69	371.71	3.25	403.80	3.09	386.42	3.18
70	354.97	3.12	384.75	2.98	368.48	3.06
71	339.47	3.00	367.09	2.88	351.88	2.95
72	325.09	2.89	350.69	2.78	336.48	2.84
73	311.71	2.79	335.43	2.68	322.18	2.74
74	299.25	2.69	321.22	2.59	308.86	2.65
75	287.61	2.60	307.95	2.50	296.43	2.56
最大值	5006.83	22.35	3129.39	14.68	3988.40	18.19
最小值	287.61	2.60	307.95	2.50	296.43	2.56
最大值点位置 (与预测原点 距离), m	-9, 34	-9, 34	-10, 35	-9, 34	-10, 35	-9, 34
最小值点位置 (与预测原点 距离), m	-50, 75	-50, 75	-50, 75	-50, 75	-50, 75	-50, 75

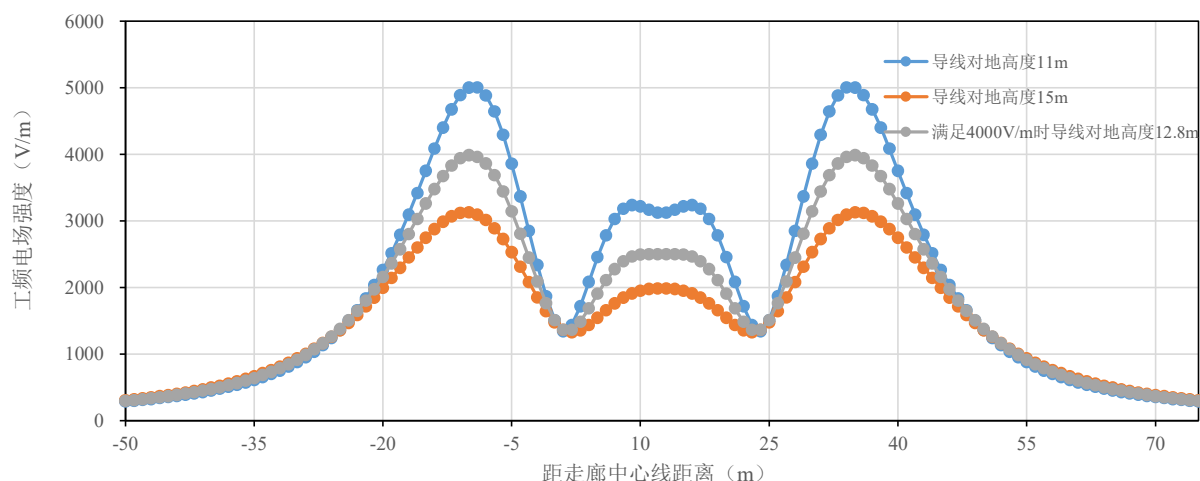


图 6.1-8 情景 2 工频电场强度变化趋势图

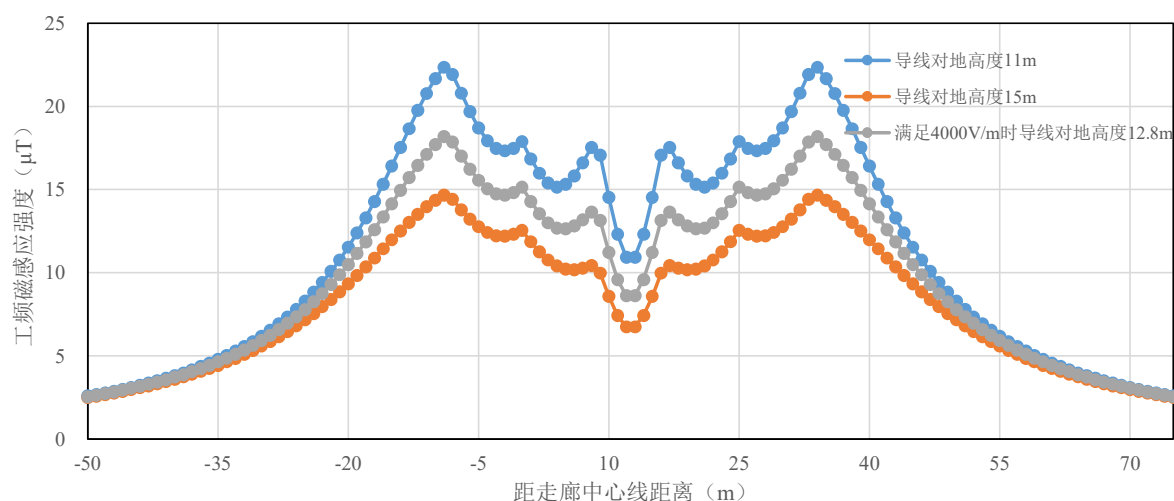


图 6.1-9 情景 2 工频磁感应强度变化趋势图

本工程拟建的 2 条 330kV 单回 2 分裂架空线路并行段，在中心线并行间距为最小值 25m、导线对地距离为 11m 时，-50m 至 75m 处的工频电场强度为 287.61～5006.83V/m，最大值出现在本工程线路走廊中心投影-9m、34m 处，最小值出现在本工程走廊中心投影-50m、75m 处。工频磁感应强度为 2.60～22.35 μ T，最大值出现在本工程走廊中心投影-9m、34m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、75 处。预测值满足评价标准的要求。

本工程拟建的 2 条 330kV 单回 2 分裂架空线路并行段，在中心线并行间距为最小值 25m、导线对地距离为 15m 时，-50m 至 75m 处的工频电场强度为 307.95～3129.39V/m，最大值出现在本工程线路走廊中心投影-10m、35m 处，最小值出现在本工程走廊中心投影-50m、75m 处。工频磁感应强度为 2.50～14.68 μ T，最大值出现在本工程走廊中心投影-9m、34m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、75 处。预测值满

足评价标准的要求。

本工程拟建的 2 条 330kV 单回 2 分裂架空线路并行段，在中心线并行间距为最小值 25m、满足工频电场强度 4000V/m 的导线对地距离 12.8m 时，-50m 至 75m 处的工频电场强度为 296.43~3988.40V/m，最大值出现在本工程线路走廊中心投影-10m、35m 处，最小值出现在本工程走廊中心投影-50m、75m 处。工频磁感应强度为 2.56~18.19 μ T，最大值出现在本工程走廊中心投影-9m、34m 处，最小值出现在走廊中心投影-50m、75 处。预测值满足评价标准的要求。

(7) 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 的情况分析

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中线路经过非居民区时导线对地最小距离为 7.5m，本次对情景 1、情景 2 条件下的导线对地距离 7.5m 时的工频电磁场进行了预测。由预测结果可知，在选用电磁影响最大的直线塔的情况下，情景 1、情景 2 中距地高度 1.5m 处的工频电场强度均可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的工频电场强度 10kV/m 的要求。

(8) 工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果

上述情景中工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果见表 6.1-10 及图 6.1-10、11。

表6.1-10 满足工频电场强度4kV/m等值线预测结果

情景 1		情景 2	
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）	距原点距离（m）
7.5	17	7.5	42
8.0	16	8.0	42
8.5	16	8.5	41
9.0	16	9.0	41
9.5	16	9.5	41
10.0	15	10.0	41
10.5	15	10.5	40
11.0	14	11.0	40
11.5	14	11.5	39
12.0	13	12.0	38
12.3	11	12.5	37
12.4	10	12.8	34

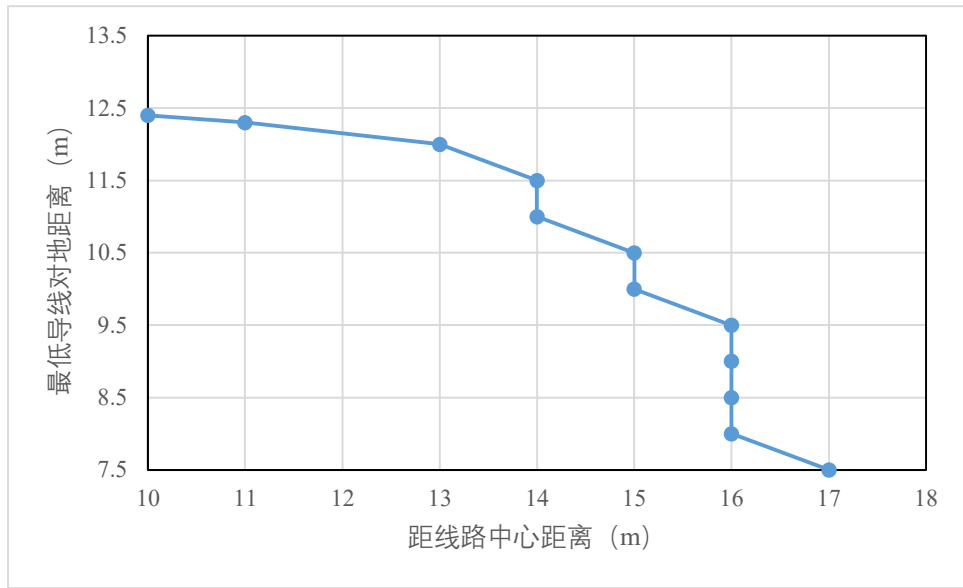


图6.1-10 情景1工频电场强度4kV/m等值线图

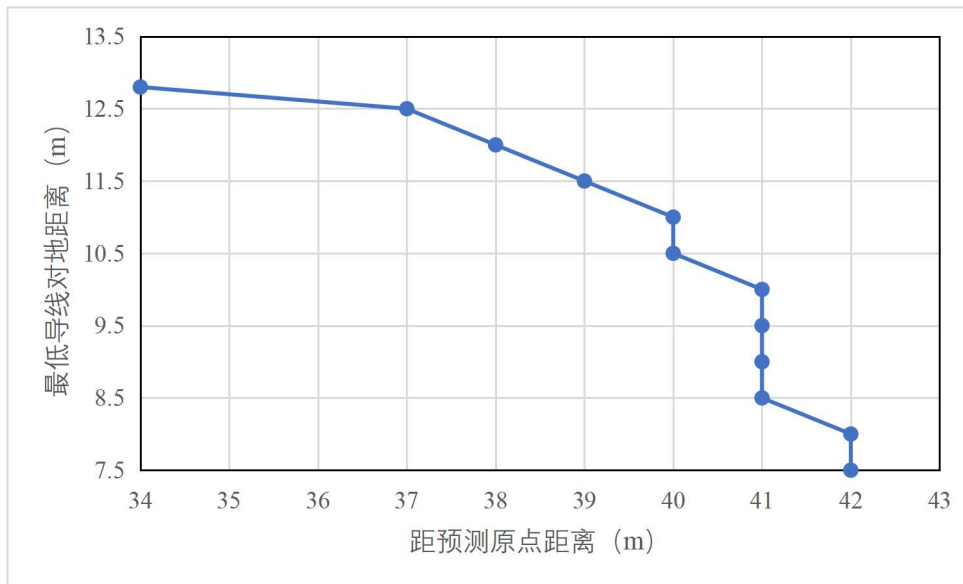


图6.1-11 情景2工频电场强度4kV/m等值线图

(9) 电磁环境空间分布等值线图

为了解本工程线路工频电场强度在满足 4000V/m 时的导线对地距离条件下、距地面不同高度处的电场强度分布情况，本次评价选取电磁环境影响最大的 330-FC22D-ZMC4 型直线塔，分别对工程 330kV 单回 2 分裂架空线路、330kV 单回 2 分裂架空线路并行 2 个情景时距地面不同高度条件下的工频电磁场进行了预测，并绘制工频电场强度空间分布图、工频磁感应强度空间分布图，见图 6.1-12~6.1-15。

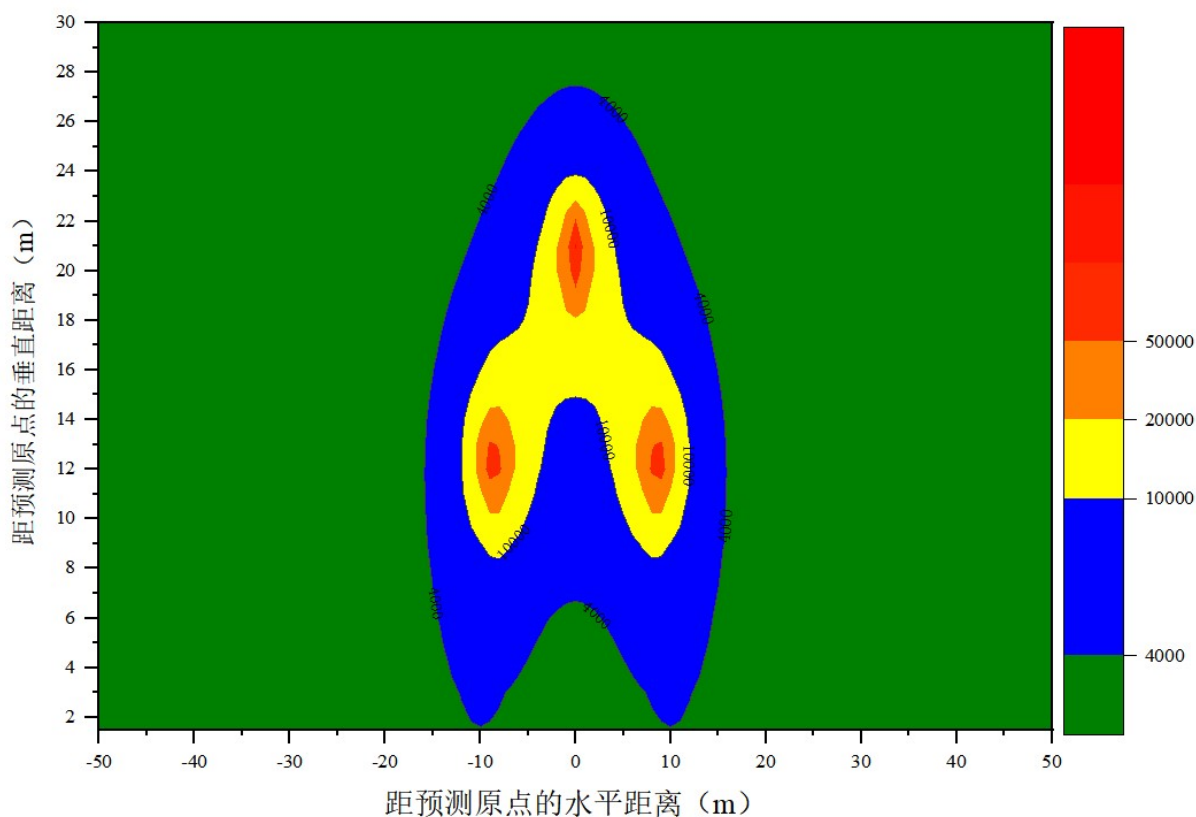


图6.1-12 情景1工频电场强度空间分布等值线图（导线对地距离12.4m）

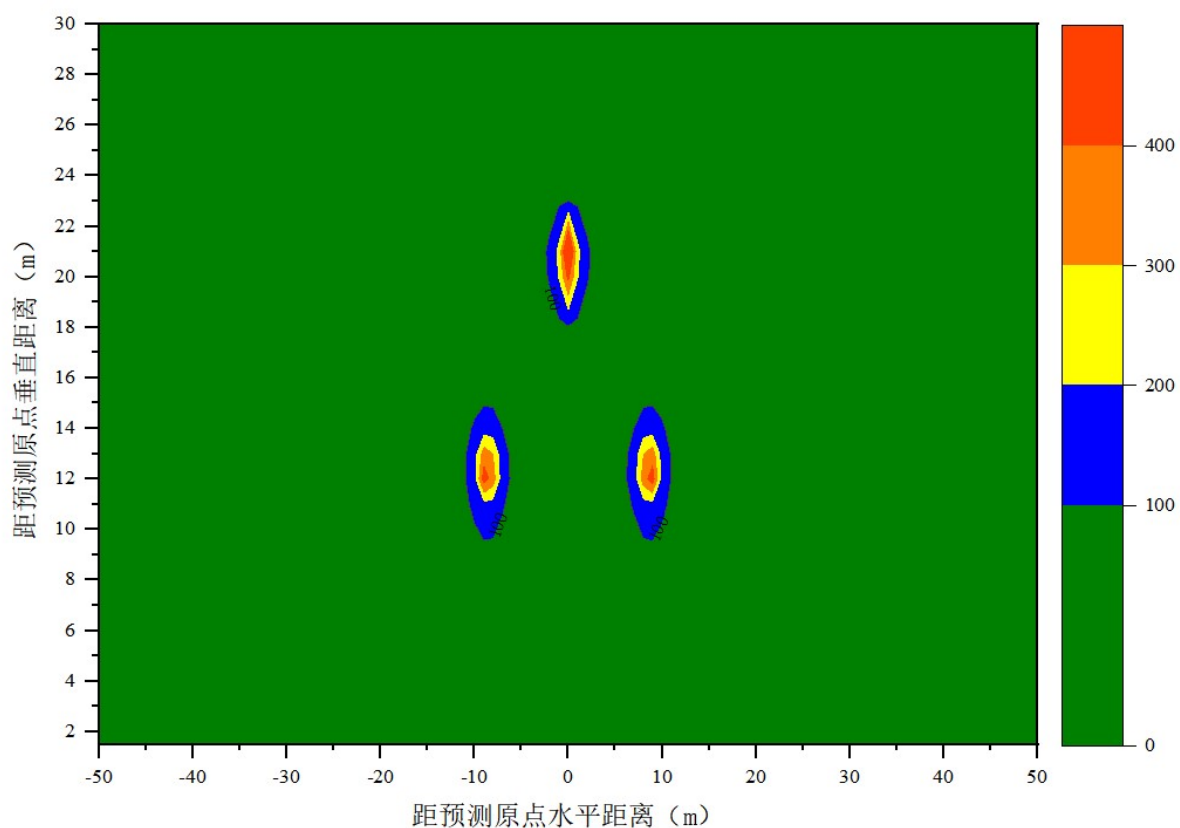


图 6.1-13 情景 1 工频磁感应强度空间分布等值线图（导线对地距离 12.4m）

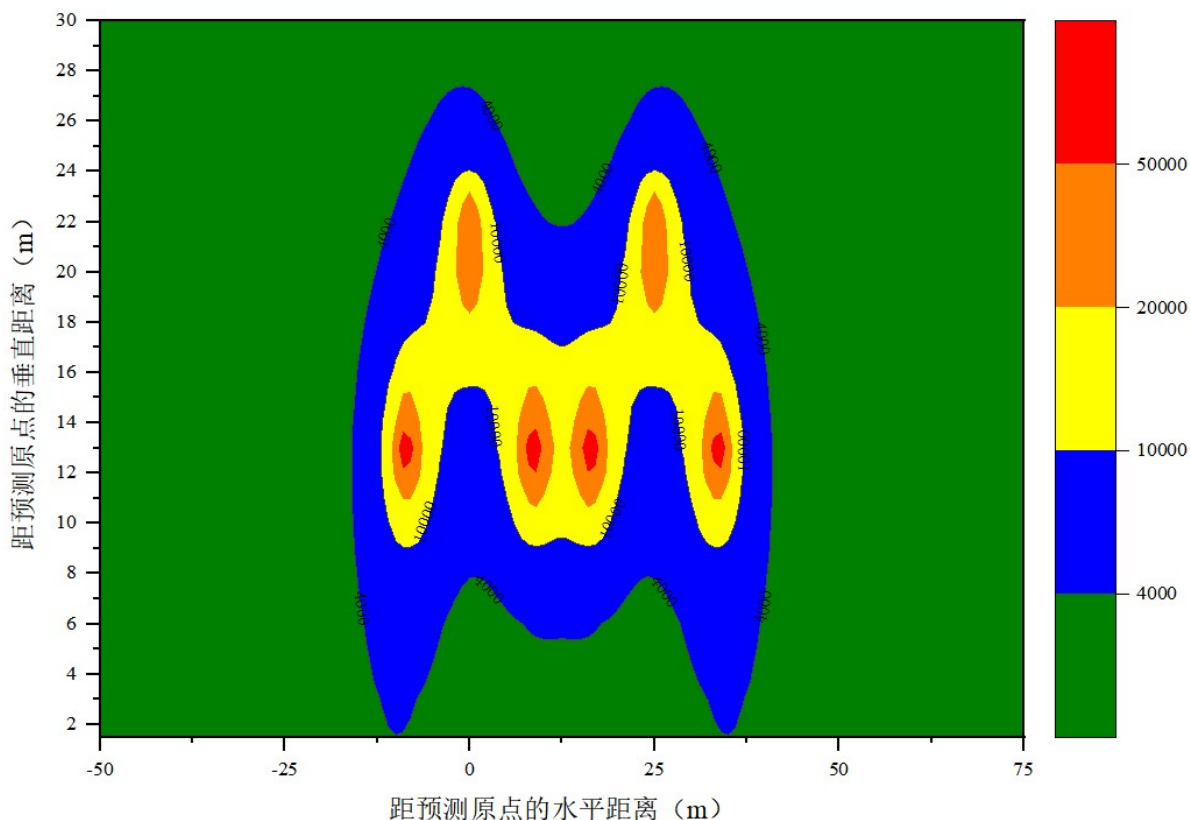


图6.1-14 情景2工频电场强度空间分布等值线图（导线对地距离12.8m）

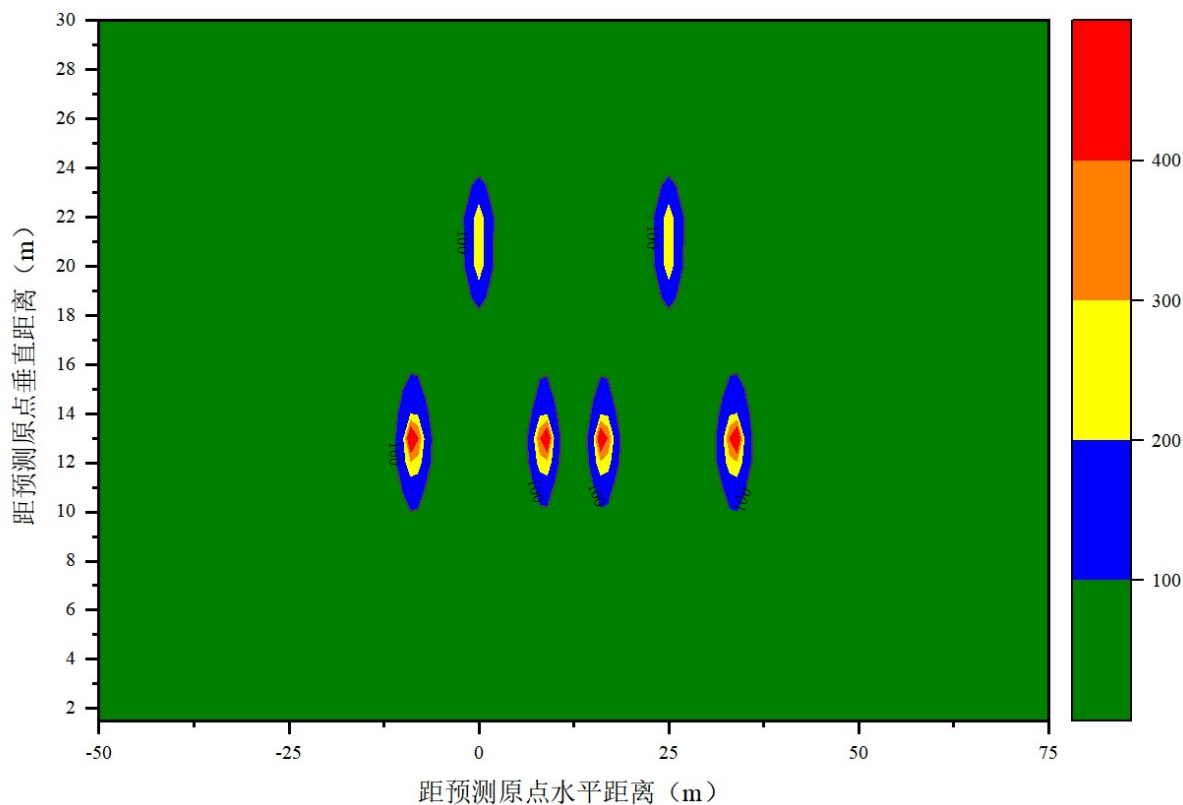


图 6.1-15 情景 2 工频磁感应强度空间分布等值线图（导线对地距离 12.8m）

6.1.2.5 电磁环境保护目标预测结果

本次评价根据工程设计文件中环境保护目标处的塔型、导线对地距离对环境保护目标处的工频电磁场进行预测，预测结果见表 6.1-11。

表 6.1-11 电磁环境保护目标处预测结果

保护目标名称		最近敏感目标房屋类型	塔型	保护目标与工程位置关系		预测点高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
				导线对地距离 (m)	与边导线位置关系 (m)				
郝家沟村	李某家	1 层平顶，屋面不可上人	I 回：330-FC22D-DJC II 回：330-FC22DA-DJC	I 回：27.6 II 回：40.7	与 I 回线路边导线距离约 27m	1.5	653.65	2.84	绥德变~唐家河牵 I 回线路与绥德变~唐家河牵 II 回线路并行，并行间距约 42m
						4.5	656.35	3.08	
	李某波家	1 层尖顶	I 回：330-FC22D-DJC II 回：330-FC22DA-DJC	I 回：27.6 II 回：40.7	位于 2 条线路之间，距离两侧线路分别为 8m、6m	1.5	735.03	2.75	
西贺家石村 ^①	刘某年家、刘某贵家	窑洞	330-FC22D-ZMC3	95.2	15	1.5	91.34	0.44	/
	贺某科家	窑洞	330-FC22D-JC2	27.3	10	1.5	903.73	3.83	/
	贺某武家	窑洞			13	1.5	861.88	3.49	/
	刘某龙家	窑洞			24	1.5	616.65	2.41	/
养猪场值班室		1 层尖顶	I 回：330-FC22D-JC1 II 回：330-FC22DA-JC1	I 回：45.9 II 回：42.8	12	1.5	451.20	2.04	绥德变~唐家河牵 I 回线路与绥德变~唐家河牵 II 回线路并行，并行间距约 52m
吴家沟村	田某林家	窑洞	330-FC22DA-JC1	65.9	22	1.5	173.22	0.75	/
	马某文家	窑洞			7	1.5	161.62	0.86	/
赵家湾	康某云家	窑洞	330-FC22DA-JC4	68.0	28	1.5	159.82	0.74	/
唐家河村 ^①	拓某林家	窑洞	I 回：330-FC22D-JC1 II 回：330-FC22DA-ZMC2	I 回：36.6 II 回：45.7	位于 2 条线路之间，距离两侧线路分别为 19m、9m	1.5	383.65	1.51	绥德变~唐家河牵 I 回线路与绥德变~唐家河牵 II 回线路并行，并行

保护目标名称	最近敏感目标类型	塔型	保护目标与工程位置关系		预测点高度	工频电场强度	工频磁感应强度	备注
郝某隋家	窑洞			与Ⅱ回线路边导线距离约 8m	1.5	392.81	1.73	间距约 59m
郝某斌 3 家	窑洞			与Ⅰ回线路边导线距离约 9m	1.5	562.16	2.62	绥德变~唐家河牵Ⅰ回线路与绥德变~唐家河牵Ⅱ回线路并行，并行间距约 41m
郝某斌 1 家	1 层平顶	Ⅰ回：330-FC22D-JF Ⅱ回：330-FC22DA-JC4	Ⅰ回：29.1 Ⅱ回：24.7	与Ⅰ回线路边导线距离约 15m	1.5	560.86	1.53	绥德变~唐家河牵Ⅰ回线路与绥德变~唐家河牵Ⅱ回线路并行，并行间距约 32m
					4.5	578.59	1.73	
郝某斌 2 家	1 层平顶	Ⅰ回：330-FC22D-DJF Ⅱ回：330-FC22DA-DJF	Ⅰ回：15 Ⅱ回：15	与Ⅰ回线路边导线距离约 16m	1.5	1271.32	8.26	绥德变~唐家河牵Ⅰ回线路与绥德变~唐家河牵Ⅱ回线路并行，并行间距约 29m
					4.5	1356.88	10.02	
备注：①本次对位于线路同一侧、且较集中的环境保护目标仅对距离最近的 1 户进行电磁环境影响预测。								

通过预测，拟建输电线路建成运行后，电磁环境保护目标处工频电场强度为 91.34~1356.88V/m，工频磁感应强度为 0.44~10.02 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

6.1.2.6 交叉跨越电磁环境影响分析

经调查，本工程拟建 2 条单回线路钻越现有 1000kV 横洪 I 线、1000kV 横洪 II 线、 \pm 800kV 昭沂线、 \pm 660kV 银东线各 2 次，钻越处均无环境保护目标分布。

(1) 与直流线路交叉跨越电磁影响分析

\pm 800kV 昭沂线、 \pm 660kV 银东线为直流输电线路，监测因子为合成电场强度，本工程为交流输电线路，电磁环境影响因子为工频电场、工频磁场，不会与直流线路的影响因子合成电场产生叠加影响，直流线路的影响因子合成场强也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，本工程交流线路钻越直流线路时，交叉跨越处地面附近的工频电场、工频磁场和合成场强基本维持交直流线路单独运行时的影响程度和范围。

根据对工程钻越 \pm 800kV 昭沂线、 \pm 660kV 银东线处现状监测结果可知，钻越 \pm 800kV 昭沂线处的工频电场强度为 4.36V/m、工频磁感应强度为 0.0159 μ T，钻越 \pm 660kV 银东线处的工频电场强度为 1.98V/m、工频磁感应强度为 0.0120 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 10kV/m（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）、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求，为本底水平， \pm 800kV 昭沂线、 \pm 660kV 银东线产生的影响较小。

工程线路在钻越 \pm 660kV 银东线处，本工程 2 条 330kV 线路并行，并行间距约 62m，保守参照本次电磁环境影响预测情景 2 中的预测结果，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）中规定的标准限值（工频电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T）要求，对钻越处电磁环境影响较小。

工程线路在钻越 \pm 800kV 昭沂线处采用单回钻越，根据本次电磁环境影响预测情景 1 中的预测结果，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）中规定的标准限值要求，对钻越处电磁环境影响较小。

(2) 与交流线路交叉跨越电磁影响分析

对于工程拟建线路钻越现有 1000kV 横洪 I 线、1000kV 横洪 II 线，根据《环境影响

评价技术导则《输变电》（HJ 24-2020）第 8.1.3 条规定，330kV 及以上电压等级的架空输电线路出现交叉跨越时，可采用模式预测或类比监测的方法，对电磁环境影响评价因子进行分析。因交叉跨越输电线路电磁影响较为复杂，目前尚无推荐的模式预测方法进行预测，故本次评价采用类比监测的方法进行评价。

① 类比对象选择及可行性分析

依据本工程拟建线路及跨越线路的电压等级、导线型号、架线形式等参数，本次评价对国内 1000kV 单回架空交流输电线路跨越 330kV 单回架空线路的情形进行了查找，经确认，目前暂无 1000kV 单回交流输电线路跨越 330kV 单回架空线路的情形，因此，本次选取 1000kV 横洪 I、II 线（双回线路）跨越 330kV 横统 I 线（单回线路）处进行类比监测，类比可行性分析见表 6.1-12，监测报告见附件 21。

表 6.1-12 类比工程与评价工程对比表

项目	类比的交叉跨越线路		评价工程				可类比性
	1000kV 横 洪I、II线	330kV 横统 I 线	钻越线路 1000kV 横 洪I线		钻越线路 1000kV 横 洪II线		
			1000kV 横洪I线	本工程线 路	1000kV 横 洪II线	本工程 线路	
电压等 级	1000kV	330kV	1000kV	330kV	1000kV	330kV	相同
架线型 式	双回架空	单回架 空	单回架 空	单回架空	单回架空	单回架 空	类比工程为 330kV 单回线路钻越 1000kV 双回线路， 本工程为 330kV 单 回线路钻越 1000kV 单回线路
导线分 裂数	8	4	8	2	8	2	评价工程比类比 330kV 线路分裂数 少
导线型 号	JL1/G1A- 630/45、 JLK/G1A- 725（900） /40	JL/G1 A- 400/35	JL1/G1A -630/45	JL3/G1A- 300/40	JLK/G1A- 725 （900） /40	JL3/G1 A- 300/40	1000kV 线路导线 型号相同， 330kV 线路导线 型号不同
导线对 地距离	约 42.5m	约 12.8m	约 47.3m	29.1m	约 48.4m	29.1m	评价工程导线对 地距离较类比线 路大
			约 72m	32.4m	约 49.1m	32.4m	

本工程 330kV 单回 2 分裂线路钻越 1000kV 横洪 I 线（单回 8 分裂）、1000kV 横洪 II 线（单回 8 分裂），本次拟钻越的线路-1000kV 横洪 I 线、1000kV 横洪 II 线与类比工程中跨越线路-1000kV 横洪 I、II 线为同一条线路，但本工程拟钻越处为单回架空线路，

类比工程中为双回架空线路，且本次拟钻越处1000kV 横洪I线、1000kV 横洪II线导线对地距离较类比工程中线路导线对地距离大。本次工程拟建线路为330kV 单回2分裂线路，类比工程中钻越线路为330kV 单回4分裂架空线路，与本工程线路的电压等级、架线型式相同，导线型号、导线分裂数不同，类比工程导线截面较本工程导线截面大，导线截面越大，则电流密度越大，在相同电压下，其磁感应强度则越大；类比工程中钻越线路为单回4分裂架空线路，本工程为钻越线路为单回2分裂架空线路，导线分裂数增加，则导线相对截面积增大，可降低导线表面的磁感应强度；本次工程输电线路导线对地距离较类比工程大。

综合以上分析认为，本次采用1000kV 横洪 I、II 线（同塔双回）跨越330kV 横统 I 线具备本工程与1000kV 交叉跨越线路类比条件，类比可行。

② 类比监测数据来源及监测工况

类比数据来源及监测工况见表 6.1-13，监测报告见附件 21。

表 6.1-13 类比监测数据来源及监测工况

监测报告	《榆林靖边北（横山西）330 千伏输变电工程环境质量现状监测报告》 （陕西中测检测科技股份有限公司，报告编号：2023092002）
监测日期	2023 年 9 月 12 日
气象条件	晴，温度：23℃，湿度：38%
运行工况	1000kV 横洪 I 线：电压 1050kV，电流 222A，有功功率 253MW，无功功率 301MVar； 1000kV 横洪 II 线：电压 1050kV，电流 209A，有功功率 252MW，无功功率 296MVar； 330kV 横统 I 线：电压 356.7kV，电流 76.7A，有功功率 0.0MW，无功功率-47.4MVar
监测点位	1000kV 横洪 I、II 线 004#~005#塔、330kV 横统 I 线 121#~122#塔之间交叉处，交叉处 1000kV 横洪 I、II 线导线对地距离约 42.5m，330kV 横统 I 线导线对地距离约 12.8m，以导线交叉跨越处中心线地面投影交叉处为起点，沿南侧夹角展开监测，监测点位分布见图 6.1-16

(3) 类比监测结果

类比监测结果见表 6.1-14，展开监测断面电磁变化趋势见图 6.1-17。

表 6.1-14 交叉跨越类比工程工频电磁场监测结果

监测点位	监测点位描述		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	330kV 横统 I 线、1000kV 横洪 I、II 线中心线 交叉点投影处	0m	1.5934	1.2050
2		5m	1.8350	1.2566
3		10m	1.7898	1.3741
4		15m（边导线交叉点投影点 0）	1.9576	1.4060
5	330kV 横统 I	5	2.0210	1.2817

监测点 位	监测点位描述		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强 度 (μT)
6	线、1000kV 横洪 I、II 线边导线 交叉点投影点	6	1.8382	1.3589
7		7	1.7790	1.2196
8		8	1.6461	1.6094
9		9	1.4507	1.5087
10		10	1.5588	1.5108
11		15	1.5196	1.4976
12		20	1.4563	1.5376
13		25	1.2983	1.4917
14		30	1.0825	1.3757
15		35	1.0921	1.3478
16		40	0.9980	1.3480
17		45	0.9589	1.1792
18		50	0.9140	1.0625

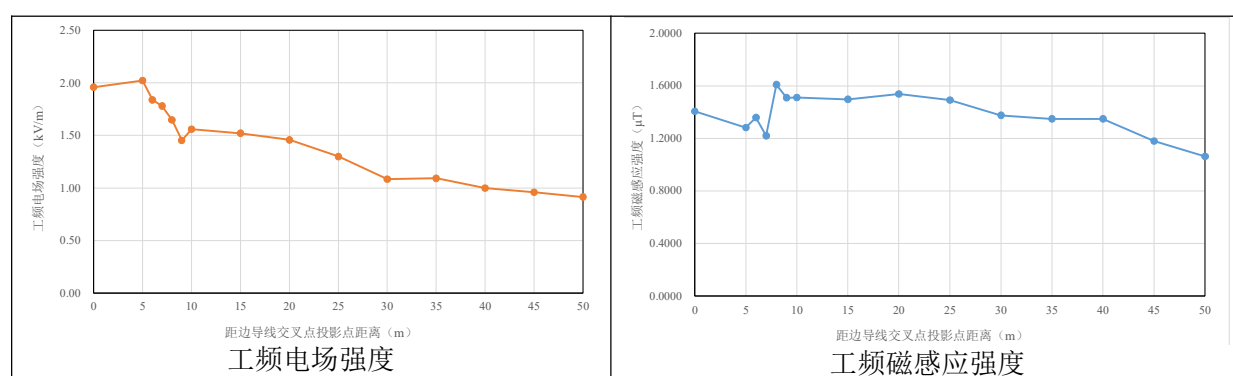


图 6.1-17 类比工程展开监测结果变化趋势图

从电磁类比监测结果可以看出：类比输电线路交叉跨越处展开监测时，各监测点位工频电场强度测量值范围为 0.9140~2.0210kV/m，工频磁感应强度测量值范围为 1.0625~1.6094 μT 。

由以上类比监测结果可知，类比工程交叉跨越处及展开的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的标准限值要求；且随着与交叉跨越点距离的增大，工频电场强度、工频磁感应强度整体呈衰减趋势。由此可以推断，本工程建成后，与现有 1000kV 横洪 I 线、1000kV 横洪 II 线路交叉跨越处的工频电场强度、工频磁感应强度亦可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中要求，对周围环境的叠加电磁影响较小。

同时，根据本次电磁环境现状监测结果，绥德变~唐家河牵 I 线与 1000kV 横洪 II

线交叉点处的工频电场强度为 1280V/m、工频磁感应强度为 1.60 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值（工频电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T）要求，且本次拟建线路较高，在交叉点最小对地距离为 29.1m，对周围环境的电磁影响较小。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

(1) 根据变电站类比分析，绥德 330kV 变电站建设完成运行后站界四周的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中限值要求。

(2) 根据模式预测结果，本工程输电线路投入运行后，单回架空输电线路导线对地距离为 12.4m 及以上时、2 条单回架空输电线路并行情况下导线对地距离为 12.8m 及以上时沿线的工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下的公众曝露场所工频电场强度 4000V/m 的限值要求及架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求，满足工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

根据设计单位提供的平断面图，本工程经过居民区时导线对地最小距离为 15m，经过非居民区时导线对地最小距离为 11m。根据预测结果，工程拟建输电线路导线对地距离为 15m 时沿线的工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下的公众曝露场所工频电场强度 4000V/m 的限值要求，满足工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求；工程拟建输电线路导线对地距离为 11m 时沿线的工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求，满足工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

(3) 通过预测，拟建输电线路建成运行后，电磁环境保护目标处工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

(4) 本次与 1000kV 架空线路交叉跨越，采用类比监测的方法进行分析。类比工程交叉跨越处及展开的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。由此可以推断，本工程建成后，与现有 1000kV 横洪 I 线、1000kV 横洪 II 线交叉跨越处的工频电场强度、工频磁感应强度亦可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中要求，对周围环境的叠加电磁影响较小。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程声环境影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第 8.2.2 条，“对于变电站、换流站、开关站、串补站的声环境影响预测，可采用 HJ2.4 中的工业声环境影响预测计算模式”、“改扩建建设项目以噪声贡献值与受到现有建设项目影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量”。

本次在绥德 330kV 变电站内原预留位置扩建 2 个 330kV 出线间隔，不新增主变压器、高压电抗器等声源设备，因此变电站运行期声环境与扩建前基本一致。绥德 330kV 变电站四周站界处噪声现状监测结果详见表 4.4-4，监测期间变电站 3 台主变正常运行，运行工况详见表 4.3-5。由监测结果可知，变电站四周站界昼间噪声测量值范围为 43~49dB(A)、夜间测量值范围为 41~48dB(A)，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求；变电站环境保护目标处的昼间噪声测量值范围为 42~43dB(A)、夜间测量值范围为 40~41dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值要求。

由此推断，本工程建成后变电站四周站界噪声排放亦可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求，环境保护目标处的声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值要求。

6.2.2 绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程声环境影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），线路工程的噪声影响可采取类比监测的方式。本工程新建 330kV 单回架空输电线路噪声预测采取同规模已运行输电线路进行类比噪声监测的方法分析输电线路产生的噪声对周围环境的影响。

6.2.2.1 噪声类比分析

(1) 类比对象

本次对新建 330kV 单回架空线路选择已运行的马碛 I 线进行噪声类比监测，类比可行性分析见表 6.2-1。

表 6.2-1 类比工程与评价工程对比表（330kV 单回架空线路）

项目名称	类比工程	评价工程	可类比性
	马碛 I 线	绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程（330kV 单回架空线路段）	
行政区划	宝鸡市渭滨区	榆林市绥德县、清涧县	/
电压等级	330kV	330kV	电压等级相同
线路回数	1 回	1 回	线路回数相同
导线分裂数	2 分裂	2 分裂	导线分裂数相同
导线型号	JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	JL3/G1A-300/40 高导电率钢芯铝绞线	导线型号相同
导线最小对地距离	监测点导线对地距离为 12.5m	最小对地距离 15m	本工程导线最小对地距离较类比工程大
气象条件	2023 年 10 月 8 日，宝鸡市渭滨区相对湿度 81%	绥德县多年平均相对湿度 57%，清涧县多年平均相对湿度 50%	/
备注：气象条件中，类比工程湿度数据来自东方天气网			

由表 6.2-1 可知，类比线路与本工程 330kV 单回架空线路的电压等级、线路回数、导线分裂数、导线型号均相同。本工程导线最小对地距离较类比工程大；同时，湿度会影响输电线路的电晕放电现象，当相对湿度较高时，空气中的水分子增多，导线表面更容易形成水膜或凝露，这种情况下，导线表面的电场分布会变得不均匀，从而加剧电晕放电效应，导致输电线路的可听噪声增加，本次选用的类比工程监测期间相对湿度较工程拟建地多年平均相对湿度大，则其噪声较本工程输电线路噪声大。综合分析认为，本工程 330kV 单回 2 分裂线路段可听噪声较类比工程噪声水平略小，类比可行。

6.2.2.2 类比数据来源及监测工况

类比数据来源及监测工况见表 6.2-2，监测报告见附件 22。

表 6.2-2 类比监测数据来源及监测工况（330kV 单回架空线路）

监测报告	《330kV 马碛I线单回线路声环境类比监测报告》 （西安志诚辐射环境检测有限公司，XAZC-JC-2023-0325）
监测日期	2023 年 10 月 8 日
气象条件	阴，风速 0.5~0.8m/s
运行工况	马碛I线：电压 366.9kV，电流 78A，有功功率 28.4MW；无功功率-23.8MVar
监测点位	马碛I线 43#~44#塔之间，向南侧展开，导线对地距离 12.5m

6.2.2.3 类比监测结果

类比监测结果见表 6.2-3，监测报告见附件 22。

表 6.2-3 马碛 I 线线路噪声断面展开监测结果（330kV 单回架空线路）

监测点位	监测点位描述	Leq 测量值（dB(A)）
1	距输电线路中相导线对地投影 0m 处	32
2	距输电线路中相导线对地投影 1m 处	32
3	距输电线路中相导线对地投影 2m 处	32
4	距输电线路中相导线对地投影 3m 处	32
5	距输电线路中相导线对地投影 4m 处	32
6	距输电线路中相导线对地投影 5m 处	32
7	距输电线路边相导线对地投影 0m 处	32
8	距输电线路边相导线对地投影 1m 处	32
9	距输电线路边相导线对地投影 2m 处	32
10	距输电线路边相导线对地投影 3m 处	32
11	距输电线路边相导线对地投影 4m 处	32
12	距输电线路边相导线对地投影 5m 处	32
13	距输电线路边相导线对地投影 6m 处	32
14	距输电线路边相导线对地投影 7m 处	32
15	距输电线路边相导线对地投影 8m 处	32
16	距输电线路边相导线对地投影 9m 处	31
17	距输电线路边相导线对地投影 10m 处	31
18	距输电线路边相导线对地投影 15m 处	31
19	距输电线路边相导线对地投影 20m 处	31
20	距输电线路边相导线对地投影 25m 处	31
21	距输电线路边相导线对地投影 30m 处	31
22	距输电线路边相导线对地投影 35m 处	31
23	距输电线路边相导线对地投影 40m 处	31
24	距输电线路边相导线对地投影 45m 处	31
25	距输电线路边相导线对地投影 50m 处	31
注：①垂直于 43 号~44 号塔基间线路方向向南展开监测； ②330kV 马碛I线线高 12.5m； ③监测结果已修正，环境噪声背景值为 29.1dB(A)。		

由表 6.2-3 中 330kV 单回架空线路类比监测结果可知，马碛I线断面展开环境噪声监测值范围为 31~32dB(A)，对声环境贡献值较小。由此可以推断，本工程 330kV 单回架空线路建成后声环境影响也较小。

6.2.2.4 环境保护目标处的噪声影响预测分析

本次根据类比监测结果，并结合声环境保护目标处的声环境现状监测结果对工程线路运行工况下声环境保护目标处的声环境质量进行预测。

噪声预测值为预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。声预测

值(L_{eq})计算公式为:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eq} —预测点的噪声预测值, dB;

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

L_{eqb} —预测点的背景噪声值, dB。

预测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 声环境影响预测结果表

单位: dB(A)

保护目标名称	距边导线投影最近 水平距离 (m)	贡献值 ^①	背景值 ^③		预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
郝家沟村	6	35 ^②	43	41	44	42	60	50
西贺家石村	10	31	37	36	38	37	55	45
吴家沟村	7	32	37	35	38	37	55	45
赵家湾	28	31	37	35	38	36	55	45
唐家河村	8	35 ^②	38	37	40	39	60	50

备注:
 ①本次声环境保护目标处的贡献值保守采用表 6.2-3 中相近距离的类比监测结果;
 ② 位于本次拟建 2 条线路之间的保护目标处的贡献值, 考虑 2 条线路运行情况下的噪声贡献值叠加作为该保护目标处的贡献值;
 ③本次各环境保护目标处的监测结果保守取该村监测点位处的最大监测结果。

由预测结果可知, 本工程运行后, 声环境保护目标处昼、夜间的噪声预测值分别为 38~44dB (A)、36~42dB (A), 均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类、2 类标准, 环境保护目标处的噪声增量为 1~2dB (A), 工程运行对环境保护目标处的声环境质量影响小。

6.2.3 声环境影响评价结论

根据 330kV 单回架空线路的类比监测结果, 本工程建成投运后, 对声环境贡献值较小, 对周边声环境的影响较小。

根据声环境保护目标处的影响预测结果, 本工程建成投运后, 郝家沟村、赵家湾等声环境保护目标处昼、夜间的噪声预测值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类、2 类标准限值要求, 工程运行对环境保护目标的影响较小。

6.2.4 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表见下表。

表 6.2-5 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 checked="" 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 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input checked="" 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"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input checked="" 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 (共 7 处) 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"/>					
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “()”为内容填写项。							

6.3 废气、废水、固体废物环境影响分析

本次绥德变间隔扩建工程运行期不产生废气，不新增废水、固体废物；输电线路工程运行期不产生废气、废水及固体废物。

6.4 环境风险分析

本次绥德变间隔扩建工程仅进行 330kV 间隔扩建，无新增含油设备，不会对周边环境产生影响。变电站内现有主变事故油池有效容积能够满足主变事故状态下废变压器油收集要求。

本次输电线路工程运行期无环境风险事项，不会对周边环境产生影响。

6.5 生态环境影响分析

见报告书第 7 章生态环境影响评价专题。

7 生态环境影响评价

7.1 生态环境评价概述

7.1.1 评价因子

本项目施工和运行期会对周边生态环境产生一定影响。施工期主要影响因素包括变电站间隔扩建、塔基基础开挖等施工活动产生的扬尘、噪声、固废及人为活动等，以及塔基、施工便道、施工场地等永久及临时占地；运行期线路对野生动物分布的影响等。详见表 2.2-2 工程主要生态环境影响评价因子汇总表。

7.1.2 评价时段

评价时段包括施工期和运行期。

7.1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022），本次绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程生态环境影响评价工作等级为二级，绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程生态环境影响评价等级为三级，详见 2.3.2 章节。

7.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），绥德变间隔扩建工程评价范围为站界外 500m；线路跨越生态保护红线段为边导线地面投影两端外延 1km、两侧外延 1km 的带状区域，非跨越段为边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

7.1.5 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）等导则、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目的生态保护目标包括受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

根据调查，本工程生态保护目标包括榆林无定河湿地（属于陕西省候鸟迁徙通道重点区域中的迁徙停歇地）、绥德县及清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线、重要物种（中国特有植物：古树名木槐树 1 棵；国家级重点保护野生动物红隼、陕西省级重点保护野生动物绿头鸭），详见 2.5.2 章节。

7.1.6 生态环境现状调查与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，在工程沿线开展了生态敏感区、生物资源等资料的收集工作和现状调查，利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、图形叠置法、指数法等进行现状评价分析。

7.1.6.1 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。

(1) 植物相关资料

参考《中国植被》（科学出版社，1980）、《中国植物志》（科学出版社，1959-2004）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（生态环境部，中国科学院，2020）、《中国种子植物区系地理》（科学出版社，2011 年）、《陕西植物志（第四卷）》（中国科学技术出版社，2022）、《陕西植被》（科学出版社，1999）、《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜，1999）等相关志书文献，以及区域相关研究及调查成果如《陕北黄土高原植物区系地理研究》（李登武，2009 年）、《陕西省植被类型的空间分布》（汪丽平等，2015 年）、《榆林市人民政府关于公布古树名木资源补充调查结果的通知》（榆政发〔2025〕6 号）等进行植被及植物资源的现状评价。

(2) 动物相关资料

参考《中国动物志》（科学出版社，1978-2009）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（四川科学技术出版社，2012）、《中国爬行动物图鉴》（河南科学技术出版社，2002）、《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（科学出版社，2017）、《中国哺乳动物多样性及地理分布》（科学出版社，2015）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（生态环境部，中国科学院，2020）、《中国动物地理区划》（科学出版社，2011）等相关志书文献，以及区域研究及调查成果如《陕西省两栖爬行动物名录更新及区系分析》（张勇等，2022 年）、《近 40 年陕西榆林地区鸟类组成和区系变化》（汪青雄等，2014 年）、《中国观鸟记录中心》中绥德县的相关记录等进行野生动物现状的评价。

7.1.6.2 生物资源调查

7.1.6.2.1 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。

7.1.6.2.2 植被和植物调查

在对评价区植物资源资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查时间。2025年11月评价组相关专业技术人员对绥德变周边重点评价范围的植物及植被进行了现场调查，实地调查采取样方调查法，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、访问调查相结合的方法。

(1) 调查路线选取

调查时以重点施工区域（绥德变）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，沿途记录不同地形地貌下植被的分布情况及特点、植物种类等，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：绥德变周边500m的评价范围内由东到西依次为湿地、河滩、山地，根据不同地形和植被类型分别设置样方点位，重点选择植被良好的区域、生态敏感区（榆林无定河湿地及生态保护红线内），兼顾不同海拔、坡度、坡向，并考虑样方布点的均匀性。

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。

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、绥德变周边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 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，灌丛样方面积设置为 $4\text{m} \times 4\text{m}$ ，草丛样方面积设置为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，记录样方内所有植物种类。

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12个植物样方调查点，具体见表7.1-1和图7.1-1。

7.1.6.2.3 野生动物调查

(1) 实地考察

2025年11月，专业技术人员对绥德变周边重点评价范围的野生动物进行了实地考察，与植被调查相结合，兼顾评价区沿线的各种主要生境，采用可变距离样线法对各生境中的动物进行统计调查。实地调查共设置4条动物样线，具体见表7.1-2和图7.1-1。

(2) 访问调查

在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，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。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出工程评价范围内的动物物种、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。

7.1.6.2.4 重要物种调查

本次对古树名木调查采取搜集资料与现场调查相结合，通过搜集线路经过各县的古树名木统计资料筛查评价区内的古树名木；另外在现场调查过程中通过实地调查及访问沿线村民发现古树名木。

重要野生动植物的调查采取了查阅资料和现场调查相结合的方式，其中本次环评现场调查是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，并采取样线与样方调查相结合的方法开展，共调查12个植被样方，4条动物样线，现场共调查到中国特有植物2种，古树名木1棵；国家二级重点保护野生动物1种，陕西省级重点保护野生动物1种。

表 7.1-1 评价区植物样方调查点一览表

序号	群落	地点	工程位置	经纬度	海拔 (m)	地形	坡度 (°)	坡向	坡位	样方面积	备注
1	蒿类草丛	郝家沟村无定河滩	绥德变东北侧	E: 110°17'47.3676", N: 37°27'28.8762"	763	平地	/	/	/	1m×1m	榆林无定河湿地、黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线
2	芦苇草丛	郝家沟村无定河滩	绥德变东北侧	E: 110°17'49.9181", N: 37°27'27.6170"	764	平地	/	/	/	1m×1m	
3	蒿类草丛	郝家沟村无定河滩	绥德变东侧	E: 110°17'55.7829", N: 37°27'23.9640"	767	平地	/	/	/	1m×1m	
4	狗尾草草丛	郝家沟村无定河滩	绥德变东侧	E: 110°18'02.8425", N: 37°27'16.4527"	763	平地	/	/	/	1m×1m	榆林无定河湿地
5	蒿类草丛	西贺家石村路旁	绥德变东南侧	E: 110°18'00.7557", N: 37°27'16.4527"	767	平地	/	/	/	1m×1m	/
6	芦苇草丛	西贺家石村水渠旁	绥德变东南侧	E: 110° 17'56.0316", N: 37° 27'06.3757"	764	荒坡	15	南	中	1m×1m	/
7	狗尾草草丛	西贺家石村路旁	绥德变东南侧	E: 110°17'51.7416", N: 37°27'05.7697"	767	平地	/	/	/	1m×1m	/
8	酸枣灌丛	西贺家石村西侧梁峁	绥德变西南侧	E: 110°17'38.3234", N: 37°27'04.2475"	848	山坡	45	东	中部	4m×4m	/
9	酸枣灌丛	西贺家石村西侧梁峁	绥德变南侧	E: 110°17'38.3234", N: 37°27'04.2475"	841	山坡	35	东	中部	4m×4m	/
10	酸枣灌丛	西贺家石村西侧梁峁	绥德变南侧	E: 110°17'40.6670", N: 37°27'02.1394"	810	山坡	35	东南	下部	4m×4m	/
11	狗尾草草丛	郝家沟村	绥德变西北侧	E: 110° 17'28.6665", N: 37° 27'28.3370"	986	平地	/	/	/	1m×1m	/
12	芦苇草丛	无定河河滩	绥德变东北侧	E: 110° 17'51.6665", N: 37° 27'31.1370"	984	河滩	/	/	/	1m×1m	榆林无定河湿地

表 7.1-2 评价区动物调查样线一览表

样线编号	起终点		经纬度	海拔 (m)	样线长度 (km)	生境类型	备注
01	起点	郝家沟村	E: 110°17'32.1931", N: 37°27'33.3128"	767	1.37	农田、湿地、林地、草地	榆林无定河湿地、黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线
	终点	无定河河滩	E: 110°18'08.0455", N: 37°27'05.7276"	775			
02	起点	无定河河滩	E: 107°21'53.5884", N: 37°34'01.4876"	767	1.21	乡村、草地、灌丛、林地、湿地、农田	榆林无定河湿地
	终点	西贺家石村西侧梁峁	E: 110°17'40.6670", N: 37°27'02.1394"	810			
03	起点	郝家沟村	E: 110°17'31.5894", N: 37°27'17.7606"	778	1.07	乡村、草地、灌丛、农田、林地、湿地	榆林无定河湿地、黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线
	终点	无定河河滩	E: 110°17'49.2160", N: 37°27'28.2595"	764			
04	起点	无定河河滩	E: 110°17'49.1481", N: 37°27'32.1363"	768	1.10	乡村、草地、灌丛、林地、湿地、农田	榆林无定河湿地、黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线
	终点	郝家沟村西侧梁峁	E: 110°17'20.5949", N: 37°27'23.4642"	784			

7.1.6.2.5 调查要求符合性分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态现状调查应在充分收集资料的基础上开展现场工作，生态现状调查范围应不小于评价范围。

陆生二级评价调查要求为：应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价不少于3个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于3条，除了收集历史资料外，二级评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。

陆生三级评价调查要求为：以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。

本次绥德变间隔扩建工程为二级评价，线路为三级评价，因此主要在二级评价范围内设置了植物样方和动物样线，主要布设在榆林无定河湿地及黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线附近，三级评价以收集资料为主，并进行遥感调查。调查布设数量及调查范围均满足导则要求，详见表7.1-3。

表7.1-3 样方样线数量符合性分析一览表

植物样方数量符合性分析				
评价等级	主要植被群系	需布设的植物样方数量	实际布设的植物样方数量	符合性
二级评价区	4 种	12 个	每种群系 3 个，共计 12 个	符合
动物样线数量符合性分析				
评价等级	主要生境类型	需布设的动物样线数量	实际布设的动物样线数量	符合性
二级评价区	6 种	每种生境不少于 3 条	共计 4 条，其中涉及农田、湿地、林地、草地的 4 条，涉及乡村、灌丛的 3 条	符合

7.1.6.3 主要评价方法

7.1.6.3.1 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。遥感处理分析的软件采用ERDAS Imagine9.1；制图、空间分析软件采用ArcGIS10.3、CorelDraW 2019。

7.1.6.3.2 植被生物量的测定与估算

参考国内外有关生物量的相关资料，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。

7.1.6.3.3 生态影响预测

(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的象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：

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

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。

以上公式经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

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

根据该公式，利用ERDAS Imagine中的Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，即可得到评价区的植被覆盖度图。

(2) 生物多样性

生物多样性评价采用物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数进行评价。

① 物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

② 香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

式中：H—香农-威纳多样指数；

S —调查区域内物种种类总数；

P_i —调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N ，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i = n_i/N$ 。

③ Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = - \left(\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \right) / \ln S$$

式中： J —Pielou 均匀度指数；

S —调查区域内物种种类总数；

P_i —调查区域内属于第 i 种的个体比例。

④ Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

式中： D —Simpson 优势度指数；

S —调查区域内物种种类总数；

P_i —调查区域内属于第 i 种的个体比例。

7.2 生态环境现状调查与评价

7.2.1 生态环境特征及主要生态问题

7.2.1.1 主体功能区划

本工程位于榆林市绥德县、清涧县，根据《陕西省主体功能区规划》，属于国家层面限制开发区域（重点生态功能区）中的黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区，其功能区特点及保护要求见表 7.2-1，工程在陕西省主体功能区划中的位置示意图 7.2-1。

表 7.2-1 工程与《陕西省主体功能区规划》的符合性分析

主体功能区	范围	主体功能、保护与发展方向	符合性
国家层面重点生态功能区——黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区	延安市吴起县、志丹县、安塞县、子长县，榆林市绥德县、米脂县、子洲县、清涧县、佳县、吴堡县等 10 县	<p>1.主体功能是防治水土流失、维护生态安全。</p> <p>2.保护和发展方向是：</p> <p>——开展小流域综合治理和淤地坝体系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。</p> <p>——发挥自然及人文资源优势，发展黄土风情和红色文化旅游。在不损害生态功能的前提下，适度开发煤炭、石油、天然气、岩盐等优势资源，发展能源化工、盐化工、装备制造等产业。</p> <p>——加强对能源和矿产资源开发及建设的监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。</p>	本次在现有绥德变内进行间隔扩建，不新增占地，不会对变电站周边生态环境产生影响；架空线路塔基施工具有分散、局部占地面积小、单个塔基工程量较小等特点，施工期通过落实相应的植被恢复措施，可减少植被破坏、防治水土流失，施工结束后及时进行植被恢复及土地复垦，临时占地可逐渐恢复，不会影响该区域生态安全。因此，工程符合该区域主体功能要求

7.2.1.2 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于黄土高原农牧生态区—黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区—黄土峁状丘陵沟壑水土流失敏感区，其生态敏感性、服务功能、保护与发展方向见表 7.2-2，工程在陕西省生态功能区划中的位置示意图见图 7.2-2。

表 7.2-2 工程与区域生态功能区划符合性分析表

生态功能区	范围	生态敏感性、服务功能、保护与发展方向	符合性
黄土高原农牧生态区——黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区——黄土峁状丘陵沟壑水土流失敏感区	佳县大部、米脂县、子洲县、绥德县全部，清涧县中西部、子长县东部、延川县的西部	<p>1.生态敏感性：土壤侵蚀极敏感-高度敏感；</p> <p>2.服务功能：土壤保持功能；</p> <p>3.保护与发展方向：大力发展生态农业，建立基本农田，坡地退耕还林还草，以淤地坝建设为中心，开展流域综合治理，控制水土流失</p>	本次绥德变间隔扩建工程在现有变电站内进行间隔扩建，不新增占地；拟建输电线路工程单个塔基局部占地面积较小，施工期严格控制施工范围，减少临时占地面积，进而减少对植被的破坏；施工期塔基开挖等采取苫盖措施；施工结束后及时对临时占地选用当地常见物种进行植被恢复，可有效防治水土流失，降低对区域生态环境的影响，符合该区域生态功能区划

7.2.1.3 区域主要生态问题

工程位于榆林市绥德县、清涧县，沿线地貌单元主要为黄土梁峁地貌。主要生态问题为地形较为破碎，水土流失严重，人口压力大，生态环境脆弱。近年来，区域施行退耕还林、天然林保护、水土流失综合治理等工程，以防治植被破坏和水土流失。绥德县无定河沿岸存在水土流失、水质污染、生态退化及防洪隐患等问题，近年来通

过实施生态护岸、河道垃圾清理等措施，对无定河沿岸进行综合治理。

根据现状调查，评价范围内梁峁山地已种植山杏等进行植被恢复，无定河沿岸已建设浆砌石生态护岸，但部分区域仍存在生活垃圾，需进一步进行清理。

7.2.2 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本工程评价区土地利用类型一级分类可划分为林地、耕地、草地、园地、住宅用地、交通运输用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、公共管理与公共服务用地、商服用地、其他土地等 11 类，二级分类可划分为 16 类。土地利用类型划分及各类型面积、占比见表 7.2-3，土地利用现状见图 7.2-3。

表 7.2-3 评价区土地利用类型面积、比例一览表

序号	土地类型		面积/hm ²	比例/%	
	一级分类	二级分类			
1	林地	乔木林地	9.04	0.41	10.04
		灌木林地	174.00	7.95	
		其他林地	36.62	1.68	
2	耕地	旱地	308.62	14.10	16.26
		水浇地	47.26	2.16	
3	草地	天然牧草地	402.16	18.38	52.17
		其他草地	739.57	33.79	
4	园地	果园	383.55	17.52	17.52
5	住宅用地	农村宅基地	25.57	1.17	1.17
6	交通运输用地	农村道路	30.88	1.41	1.41
7	工矿仓储用地	工业用地	11.12	0.51	0.51
8	水域及水利设施用地	河流水面	7.89	0.36	0.60
		内陆滩涂	5.33	0.24	
9	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	3.20	0.15	0.15
10	商服用地	其他商服用地	0.34	0.02	0.02
11	其他土地	裸土地	3.30	0.15	0.15
合计			2188.45	100.00	100.00

由表 7.2-3 可知，评价区土地利用以草地、园地、耕地、林地为主，分别占 52.17%、17.52%、16.26%和 10.04%。其余土地利用类型的占比从大到小依次为交通运输用地>住宅用地>水域及水利设施用地>工矿仓储用地>其他土地>公共管理与公共服务用地>商服用地。

7.2.3 植被及植物现状

7.2.3.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），本工程属于中国植物区系分区系统中的东亚植物区～中国-日本森林植物亚区～黄土高原亚地区，植被分布属暖温带半湿润、半干旱的森林草原带，长期以来受人为破坏，自然植被较少，只在河谷和较湿润的山坡有小片的森林和灌丛。植物种类贫乏，中国特有和温带亚洲成分占多数。

根据查阅资料及现场调查，评价区共分布有维管植物 184 种，隶属于 40 科 132 属，植物名录见附录 1。对照《陕西种子植物区系地理初步研究》（刘静艳，张宏达，1998 年）、《陕西木本植物区系研究》（张文辉等，1999 年）等文献资料可知，评价区地处陕北，植物种类以北温带区系成分为主，兼顾世界分布性质，具有一定的古老性，反映了该区的植物区系与所处的地理位置和气候具有相适应的特性。其中温带成分中以蒿属等为主，在植被组成中成为优势种。植被植物种的分布区类型中世界成分也占较高的比例，同样成为优势种，比如禾本科芦苇等。

7.2.3.2 主要植被类型

(1) 植被类型

根据《陕西植被》（雷明德等，1999 年）确定的陕西植被分类依据，采用植被型、植被群系组、植被群系、植被群丛等基本单位，在对区域植被进行考察的基础上，将评价区主要植被初步划分为 5 个植被型、6 个植被群系组、7 个植被群系、9 个群丛。详见表 7.2-4。植物样方调查表见附录 2。

表 7.2-4 评价区植被类型一览表

植被型	植被群系组	植被群系	植被群丛	分布区域
自然植被				
I 灌丛	一、山地次生灌丛	（一）山地次生落叶阔叶灌丛	1. 酸枣群落（Form. <i>Ziziphus jujube</i> var. <i>spinosa</i> ）	评价区山坡、沟谷广泛分布
II 草丛	二、典型草原	（二）丛生禾草原	2. 狗尾草群落（Form. <i>Setaria viridis</i> ）	评价区路旁、山坡广泛分布
		（三）杂类草、小半灌木草原	3. 蒿类群落（Form. <i>Artemisia</i> sp.）	评价区路旁、山坡广泛分布
III 沼泽	三、草本沼泽	（四）禾草沼泽	4. 芦苇群落（Form. <i>Phragmites australis</i> ）	评价区无定河河滩、水渠附近分布
人工植被				

植被	植被群系组	植被群系	植被群丛	分布区域
IV 林园型	四、温性用材林	（五）河谷用材林	5. 人工杨群落（Form. <i>Populus sp.</i> ）	评价区无定河河滩小片分布
			6. 人工旱柳群落（Form. <i>Salix matsudana</i> ）	评价区无定河河滩、村庄周边小片分布
	五、温性果树林	（六）丘陵山地果树林	7. 人工枣树群落（Form. <i>Ziziphus jujuba</i> ）	评价区郝家沟村西侧山坡广布
			8. 人工山杏群落（Form. <i>Prunus sibirica</i> ）	评价区西贺家石村西侧山坡广布
V 作物型	六、温性作物	（七）温性黄土地作物	9. 玉蜀黍、薯类等一年一熟作物	评价区无定河河滩分布

根据遥感解译，对评价区的植被类型分布情况及面积进行统计，详见表 7.2-5。植被类型现状图见图 7.2-4。根据统计，评价区植被类型以蒿类草丛、狗尾草草丛、一年一熟农作物、枣树园、酸枣灌丛等为主，占比分别为 33.79%、18.38%、16.26%、14.72%和 7.95%。

表 7.2-5 评价区植被类型分布表

序号	植被类型	面积/hm ²	比例/%
1	人工杨林	9.04	0.42
2	酸枣灌丛	174.00	7.95
3	旱柳林	36.62	1.68
4	一年一熟作物	355.88	16.26
5	狗尾草草丛	402.16	18.38
6	蒿类草丛	739.57	33.79
7	山杏林	61.38	2.80
8	枣树园	322.17	14.72
9	芦苇沼泽	5.33	0.24
10	植被稀少区域	82.30	3.76
合计		2188.45	100.00

(2) 植被分布特征

由现场调查可知，绥德变周边评价范围内自然植被不丰富，根据地形形成不同的植被分布带。该区域自东向西依次为无定河湿地、农田及黄土梁峁。河滩主要为芦苇沼泽、狗尾草草丛、蒿类草丛以及人工旱柳林、人工杨林；农田主要种植玉蜀黍、薯类等农作物，路旁、水渠等间隙分布有禾草、蒿草及芦苇等草丛；黄土梁峁地带以人工植被为主，其中郝家沟村西侧山坡主要为枣树林，西贺家石村西侧山坡主要为山杏林，间隙分布有酸枣灌丛。

线路沿线以人工枣树林、山杏林、酸枣灌丛等为主，山坡路旁广布狗尾草、茵陈蒿等为优势种的禾草、蒿草草丛，村落四周多种植旱柳、杨树等杂木，当地主要农作

物为玉蜀黍、薯类等。

(3) 植被群落结构

根据样方调查情况，对区域自然植被群落结构进行介绍，见表 7.2-6。

表 7.2-6 植被群落结构

序号	植被群落	群落结构特征
1	蒿类群落	草本层优势种为茵陈蒿、白苞蒿，常见伴生种为狗尾草、刺沙蓬、乳白黄芩、刺藜、苦苣菜、小蓬草等，层盖度为 85~90%，层均高为 0.5~1.2m
2	芦苇群落	草本层优势种为芦苇，常见伴生种为黄花蒿、两栖蓼、头状穗莎草、羊草、苦苣菜，层盖度为 85~95%，层均高为 1.0~1.2m
3	狗尾草群落	草本层优势种为狗尾草，常见伴生种为刺沙蓬、小画眉草，层盖度为 75~90%，层均高为 0.25~0.5m
4	酸枣群落	灌木层优势种为酸枣，常见伴生种为枸杞、河朔薔花，层盖度为 70~80%，层均高为 2.2~2.5m；草本层优势种为茵陈蒿、九顶草，常见伴生种为蓟、阿尔泰狗娃花等，层盖度为 40~65%，层均高为 0.4m

7.2.3.3 植被覆盖度

根据植被覆盖地表的百分比，将评价区的植被覆盖度划分为 5 级，即高覆盖度、中高覆盖度、中覆盖度、中低覆盖度、低覆盖度，耕地、园地、植被稀少区域不分等级。评价区植被覆盖度类型及其面积统计情况见表 7.2-7，植被覆盖度分布图见图 7.2-5。

表 7.2-7 评价区植被覆盖度与面积统计表

植被覆盖度	面积/hm ²	比例/%
高植被覆盖：>75%	23.09	1.06
中高植被覆盖：60-75%	204.53	9.35
中植被覆盖：45-60%	613.85	28.05
中低植被覆盖：30-45%	447.56	20.45
低植被覆盖：<30%	77.69	3.55
园地	383.55	17.52
耕地	355.88	16.26
植被稀少区域	82.30	3.76
合计	2188.45	100.00

由上表可知，评价区中覆盖度面积最大，占评价区总面积的 28.05%，其次为中低覆盖度，占比为 20.45%，其余植被覆盖度所占比例从大到小依次为中高覆盖度>地覆盖度>高覆盖度。

7.2.3.4 重要植物种类及古树名木

(1) 重要野生植物

评价区共调查到 2 种中国特有野生植物，未发现地方特有植物、极小种群和《中国生物多样性红色名录》中的极危（CR）、濒危（EN）和易危（VU）等濒危物种。具体情况见表 7.2-8。

表 7.2-8 评价区重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	是否特有种	是否极小种群	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	旱柳 <i>Salix matsudana</i>	/	无危（LC）	是	否	无定河河滩、村落附近	现场调查	因分布较广，工程可能占用
2	河朔茺花 <i>Wikstroemia chamaedaphne</i>	/	无危（LC）	是	否	评价区山坡、路旁	现场调查	
注：1、保护级别根据《国家重点保护野生植物名录》、《陕西省重点保护野生植物名录》确定； 2、濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》确定； 3、极小种群根据《极小种群野生植物保护原则与方法》(LY/T 2938-2018)确定。								

重点保护野生植物的生态特征见表 7.2-9。

表 7.2-9 重点保护野生植物的生态特征一览表

序号	物种名称	生态特征
1	旱柳	乔木，高达 18 米，胸径达 80 厘米。大枝斜上，树冠广圆形；树皮暗灰黑色，有裂沟；枝细长，直立或斜展，浅褐黄色或带绿色，后变褐色，无毛，幼枝有毛。芽微有短柔毛。叶披针形，长 5-10 厘米，宽 1-1.5 厘米，先端长渐尖，基部窄圆形或楔形，上面绿色，无毛，有光泽，下面苍白色或带白色，有细腺锯齿缘，幼叶有丝状柔毛；叶柄短，长 5-8 毫米，在上面有长柔毛；托叶披针形或缺，边缘有细腺锯齿。花序与叶同时开放；雄花序圆柱形，长 1.5-2.5 (-3)厘米，粗约 6-8 毫米，多少有花序梗，轴有长毛；雄蕊 2，花丝基部有长毛，花药卵形，黄色；苞片卵形，黄绿色，先端钝，基部多少有短柔毛；腺体 2；雌花序较雄花序短，长达 2 厘米，粗 4 毫米，有 3-5 小叶生于短花序梗上，轴有长毛；子房长椭圆形，近无柄，无毛，无花柱或很短，柱头卵形，近圆裂；苞片同雄花；腺体 2，背生和腹生。果序长达 2(2.5)厘米。花期 4 月，果期 4-5 月。产东北、华北平原、西北黄土高原，西至甘肃、青海，南至淮河流域以及浙江、江苏。为平原地区常见树种。耐干旱、水湿、寒冷。
2	河朔茺花	灌木，高约 1 米，分枝多而纤细，无毛；幼枝近四棱形，绿色，后变为褐色。叶对生，无毛，近革质，披针形，长 2.5-5.5 厘米，宽 0.2-1 厘米，先端尖，基部楔形，上面绿色，干后稍皱缩，下面灰绿色，光滑，侧脉每边 7-8 条，不明显；叶柄极短，近于无。花黄色，花序穗状或由穗状花序组成的圆锥花序，顶生或腋生，密被灰色短柔毛；花梗极短，具关节，花后残留；花萼长约 8-10 毫米，外面被灰色绢状短柔毛，裂片 4，2 大 2 小，卵形至长圆形，端圆，约等于花萼长的 1/3；雄蕊 8，2 列，着生于花萼筒的中部以上；花药长圆形，长约 1 毫米，花丝短，近于无；子房棒状，具柄，顶部被短柔毛，花柱短，柱头圆珠形，顶基稍压扁，具乳突；花盘鳞片 1 枚，线状披针形，端钝，约长 0.8 毫米。果卵形，干燥。花期 6-8 月，果期 9 月。产河北、河南、山西、陕西、甘肃、四川、湖北、江苏等省。生于海拔 500-1900 米的山坡及路旁。

重要植物物种现场调查情况见表 7.2-10。

(2) 古树名木

根据搜集资料及现场调查，评价范围内共有 1 棵古树，详见表 7.2-11、图 7.2-6。

表 7.2-11 评价区古树名木调查结果一览表

序号	物种名称	古树编号、保护等级	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况
1	槐 <i>Sophora japonica</i>	61082600136、三级	胸径：304cm 树高：10.6m 平均冠幅：11.8m 生长良好	160a	绥德县名州镇郝家沟村 E:110° 17'22.8034" N:37° 27'27.0004" H: 821m	位于绥德变西北侧 406m，工程不占用

重要物种分布示意图见 2.5.2 章节图 2.5-5。

7.2.3.5 外来入侵植物

根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年）、《重点管理外来入侵物种名录》（2023 年 1 月 1 日起实施），参考本项目所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，结合现场调查，评价范围发现有小蓬草（*Conyza canadensis*）等 1 种外来入侵植物，多分布于评价区农田、村落周边、荒地等区域，危害相对较轻。

7.2.4 野生动物现状

7.2.4.1 动物区划

本工程位于陕西省榆林市绥德县、清涧县，根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），评价区动物区划属于古北界—东北亚界—华北区—黄土高原亚区—冀晋陕北部省—森林草原、农田动物群。

该区的动物区系一方面与蒙新草原地带有密切的关系，另一方面也混有一些南方产物。该区是重要的农业区，人类的农业活动对动物的影响较为显著，森林的砍伐缩减了森林动物的栖息环境，另一方面，适于田野耕地生活的啮齿类增多，主要的鼠类有仓鼠、田鼠等。鸟类方面以雉鸡、鸦等科比较常见，古北界的种类分布较广泛。爬行类和两栖类较贫乏。

7.2.4.2 动物物种组成与分布特征

根据2025年11月对评价区的现场调查及参考《陕西省两栖爬行动物名录更新及区系分析》（张勇、龚大洁，2022年）、《近40年陕西榆林地区鸟类组成和区系变化》（汪青雄等，2014 年）、《中国观鸟记录中心》等资料，对评价区的动物分布情况进

行综合分析，共记录到陆生脊椎动物4纲16目33科57种，动物名录见附录4，陆生动物在各纲中的种类组成和保护等级详见表7.2-12。

表7.2-12 评价区陆生脊椎动物物种组成和保护等级

种类组成				保护级别		
纲	目	科	种	国家级	省级	中国特有
两栖纲	1	2	2	0	0	0
爬行纲	1	3	5	0	0	0
鸟纲	10	23	38	1（二级）	1	0
哺乳纲	4	6	11	0	0	0
合计	16	34	56	1	1	0

(1) 两栖类

评价区共有两栖类2种，为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*），其中中华蟾蜍为陆栖-静水型，栖居于草丛、石下或土洞中、林间草地、树根下、石缝间等各种生境，黑斑侧褶蛙为水栖-静水型，常见于池塘、水沟等静水或流水缓慢的河流附近。

(2) 爬行类

评价区共有爬行类5种，包括无蹼壁虎（*Gekko swinhonis*）、丽斑麻蜥（*Eremias argus*）、白条锦蛇（*Elaphe dione*）等，均为陆栖生活型，分布于平原、丘陵、草原、低山和农区等各种环境。

(3) 鸟类

评价区共有鸟类38种，隶属于10目23科。其中包括国家二级重点保护鸟类1种，为红隼（*Falco tinnunculus*），陕西省级重点保护野生动物1种，为绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）。

根据鸟类的生态习性，可将评价区的鸟类分成以下6种生态类型：

① 游禽（具有扁阔或尖的嘴，脚趾间有蹼，走路和游泳向后伸，善于游泳、潜水和在水中获取食物。不善于在陆地上行走，但飞翔迅速，多生活在水上）：包含雁形目所有种，评价区记录到绿头鸭1种，主要分布于无定河及周边河滩中。

② 涉禽（嘴、颈、脚、脚趾都比较长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包含鹭科所有种，评价区内有苍鹭（*Ardea cinerea*）1种，主要分布于无定河周边。

③ 陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包

含鸡形目、鸽形目的鸟类，评价区有雉鸡（*Phasianus colchicus*）、灰斑鸠（*Streptopelia decaocto*）和珠颈斑鸠（*Spilopelia chinensis*）3种，主要分布于各种林地、农田和居民区等生境。

④ 猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括隼形目的鸟类，评价区记录到红隼1种，常于开阔山岭、林缘草地上空盘旋翱翔。

⑤ 攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鹃形目、佛法僧目、戴胜目和鸢形目的鸟类，评价区有大杜鹃（*Cuculus canorus*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、戴胜（*Upupa epops*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）等5种，它们在评价区内分布广泛，主要在无定河边芦苇丛、旱柳林、村落周边杂木林及农田附近活动。

⑥ 鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，评价区内有家燕（*Hirundo rustica*）、灰喜鹊（*Cyanopica cyana*）、大山雀（*Parus minor*）、山鹊（*Rhopophilus pekinensis*）、红尾斑鸠（*Turdus naumanni*）和水鸲（*Anthus spinoletta*）等27种。它们在评价区范围内广泛分布，水鸲等主要在无定河河滩觅食，家燕、灰喜鹊等主要在村落、农田附近活动，大山雀、山鹊、红尾斑鸠等主要在梁峁附近的枣林、杏树林等地带觅食活动。

(4) 哺乳类

评价区共有哺乳类11种，隶属于4目6科。根据兽类的生态习性，可将其分为以下3种生活类型：

① 穴居型（主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：包括达乌尔猬（*Mesechinus dauuricus*）、大仓鼠（*Tscherskia triton*）、棕色田鼠（*Lasiopodomys mandarinus*）、小家鼠（*Mus musculus*）等7种，主要分布于田野及居民区附近。

② 地栖型（主要在地面活动）：包括黄鼬（*Mustela sibirica*）、蒙古兔（*Lepus tolai*）2种，主要分布于评价范围内的林地内。

③ 树栖型（主要在树上栖息、觅食的兽类）：主要有北花松鼠（*Tamias sibiricus*）、达乌尔松鼠（*Spermophilus dauricus*）等2种，主要分布于林地、灌丛，大

多数时间在树上活动。

动物物种现场调查图片见图7.2-7。

7.2.4.3 区域动物多样性现状

本次设置 4 条样线，对不同样线的野生动物多样性指标和均匀性指标进行统计计算，结果见表 7.2-13。

表 7.2-13 评价区不同样线的动物多样性概况

样线编号	种数（种）	只数（只）	多样性指数（H）	均匀度指数（J）	优势度指数（D）
样线 1	6	45	1.43	0.80	0.72
样线 2	6	127	0.79	0.44	0.37
样线 3	6	116	0.58	0.32	0.25
样线 4	6	19	1.52	0.85	0.74

由统计结果可知，样线4的多样性指数、均匀度指数和优势度指数最高，其次为样线1，样线2和样线3。样线4涉及从无定河河滩到郝家沟村西侧梁峁，生境种类较丰富；样线1主要沿无定河河滩布设，受人为干扰影响相对较小。

7.2.4.4 重要动物物种

本次共调查到国家二级重点保护野生动物1种，陕西省级重点保护野生动物1种。未发现中国和地方特有野生动物、极小种群和《中国生物多样性红色名录》中的极危（CR）、濒危（EN）和易危（VU）等濒危物种。具体情况见表7.2-14。

表7.2-14 评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有种（是/否）	调查时分布区域/生境	资料来源	工程占用情况
1	红隼	国家二级	无危（LC）	否	开阔山岭、林缘草地	中国观鸟记录中心	塔基可能占用
2	绿头鸭	陕西省级	无危（LC）	否	无定河河滩	现场调查	无涉水工程，不占用其栖息地

重点保护野生动物的生态特征见表7.2-15。

表 7.2-15 重点保护野生动物的生态特征一览表

序号	物种名称	生态特征
1	红隼	小型猛禽，以其独特的雄鸟羽毛特征著称：头部和尾巴呈灰色，背部锈红色，尾羽末端有黑色宽条带。雌鸟上体褐色，背部、翅膀及尾部有横斑。红隼栖息于开阔或轻度林木覆盖的地区，如草地、牧场、耕地、湿地、灌木丛生的荒野，甚至城市边缘。红隼擅长在低空飞行或停栖处仔细观察地面，典型的行为是在空中悬停以检测小型哺乳动物和其他陆地猎物。主要以小型哺乳动物为食，如田鼠，也吃小鸟、蜥蜴和昆虫。红隼在欧亚大陆和非洲广泛分布，偶尔到达北美东海岸。在中国大陆，红隼分布广泛，从东部沿海到西部山区均有记录。繁殖时间在北半球温带地区通常为 4 月至 5

序号	物种名称	生态特征
		月，热带和南部非洲则为 8 月至 12 月，与干旱季节或春季相吻合。 居留型： 红隼在评价区属于留鸟，即终年栖居同一地区、不进行远距离迁徙。
2	绿头鸭	常见鸭类，广泛分布于北美洲、欧亚大陆和北非。雄性绿头鸭头部绿色，颈部有白色环带，胸部栗色，身体灰褐色，尾部黑色，尾羽末端白色。雌鸟和幼鸟羽毛杂褐色，翅膀有蓝紫色镜状斑，边缘白色。喙颜色因性别而异，雄鸟黄色偏绿，雌鸟橄榄至橙色，带有黑色斑点。栖息于各种淡水环境，如湖泊、河流、池塘和湿地，冬季和迁徙期间也会出现在开阔的水域和海岸附近的沼泽和草地。以植物性食物为主，也吃软体动物、甲壳类和昆虫。春季迁徙发生在 3 月初至 3 月末，秋季迁徙在 9 月末至 10 月末。绿头鸭冬季开始配对，繁殖期为 4 月至 6 月。巢筑于水边草丛中，每窝产卵 7-11 枚，卵白色或绿灰色。孵化期 24-27 天，雏鸟早成性。 居留型： 绿头鸭在评价区属于冬候鸟，即对本地区而言，秋冬季节飞来越冬，至次年春季飞往北方高纬度地区繁殖的鸟类。

7.2.5 生态敏感区

根据调查，工程评价范围内涉及榆林无定河湿地（陕西省候鸟迁徙通道重点区域中的迁徙停歇地）、绥德县及清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线等生态敏感区。

7.2.5.1 榆林无定河湿地（陕西省候鸟迁徙通道重点区域）

(1) 湿地概况

榆林无定河湿地于 2008 年 8 月 6 日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34 号）。根据《陕西省重要湿地名录》，榆林无定河湿地四至界限范围为从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括陕西省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区。行政区划上隶属于榆林市定边、横山、榆阳、米脂、绥德、清涧等县（区）。

根据《关于公布《陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》的通知》（陕林动字〔2023〕501 号），榆林无定河湿地属于陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）中的迁徙停歇地，主要保护对象为黑鹳、大鸨、大天鹅、灰鹤等国家重点保护水禽，北部红碱淖的水鸟经此继续南迁。

(2) 工程与湿地的位置关系

本次绥德变间隔扩建工程评价范围内涉及榆林无定河湿地，变电站距离湿地 354m，本次扩建不在榆林无定河湿地内产生永久及临时占地，仅在现有站区范围内进行施工。变电站与榆林无定河湿地位置关系见图 2.5-5。

(3) 湿地生态现状

本次对评价范围内的无定河湿地进行了生态现状调查，共布设植物样方 5 个、动物样线 4 条。

植被现状：根据调查，无定河河滩以芦苇沼泽、狗尾草草丛等为主，分布面积较广，护坡外临近农田的路旁分布有蒿类草丛，伴生有蓼类、莎草等草本植物，河岸分布有人工旱柳林及杨树林。

动物现状：根据调查，无定河周边主要分布有绿头鸭、水鸛、灰头绿啄木鸟、雉鸡等鸟类，以及中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙等两栖类。两栖类及绿头鸭、水鸛等主要在河流及河滩活动，灰头绿啄木鸟主要在旱柳林等林地活动，雉鸡主要在周边农田觅食。

重要物种：现场调查到陕西省重点保护野生动物 1 种，即绿头鸭。未发现黑鹳、大鸨、大天鹅、灰鹤等国家重点保护水禽。榆林无定河湿地分布范围较广，以上国家重点保护水禽主要在开阔的滩地活动，主要分布区应位于榆林市横山区的陕西无定河湿地省级自然保护区，本工程涉及的无定河段两岸为黄土梁峁，无广阔滩地，不属于以上鸟类适宜的分布生境，查阅中国观鸟记录中心，未发现以上鸟类在绥德县的历史记录。

榆林无定河湿地现场照片见图 7.2-9。

7.2.5.2 绥德县、清涧县生态保护红线

(1) 工程与生态保护红线位置关系

根据设计单位提供的塔基坐标及陕西省“三线一单”数据应用系统检测结果及收集资料，工程输电线路沿线分布有绥德县、清涧县生态保护红线，红线名称为黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，红线类型为水土流失。

本工程绥德变间隔扩建工程评价范围内分布有绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，与榆林无定河湿地范围部分重叠，绥德变间隔扩建工程距离生态保护红线 361m，不在生态保护红线内产生永久及临时占地，仅在现有站区范围内进行施工。绥德变与绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线的位置关系图见图 2.5-5。

本工程输电线路一档跨越绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线共计 19 次，跨越长度共计 1717m，不在生态保护红线范围内立塔，不在生态保护红线内设置临时占地。跨越的最长距离为 479m，最短距离约为 1.3m，塔基与生态保护红线的最小距离约 19m。工程线路与生态保护红线位置关系图见图 2.5-6。

(2) 生态保护红线处生态环境现状

由于绥德变评价范围涉及的生态保护红线与榆林无定河湿地大部分重叠，因此合并调查评价，生态环境现状调查结果见7.2.5.1章节。

线路沿线跨越的生态保护红线主要通过搜集资料和遥感解译进行评价。沿线跨越的生态保护红线主要为梁峁及沟谷地貌，主要植被以人工枣树林、山杏林、酸枣灌丛等为主，动物以北花松鼠、达乌尔猬、蒙古兔、灰斑鸠、山鹧、大山雀、银喉长尾山雀等为主。

7.2.6 生态系统现状

7.2.6.1 生态系统概况

参考《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），对评价区内土地利用现状进行分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价范围内的生态系统进行划分，可分为森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇和其他等7类生态系统。根据遥感解译数据，评价范围各生态系统面积见下表。

表 7.2-16 评价区生态系统类型及面积统计表

序号	生态系统	面积/hm ²	比例/%
1	森林生态系统	45.66	2.08
2	灌丛生态系统	174.00	7.95
3	草地生态系统	1141.73	52.17
4	农田生态系统	739.43	33.78
5	城镇生态系统	71.11	3.27
6	湿地生态系统	13.22	0.60
7	其他	3.30	0.15
合计		2188.45	100.00

评价区占地面积最大的生态系统类型为草地生态系统，占总面积的52.17%；其次为农田生态系统和灌丛生态系统，分别占总面积的33.78%和7.95%；其他生态系统类型按面积大小依次为城镇生态系统、森林生态系统、湿地生态系统和其他生态系统。

7.2.6.2 生态系统结构与功能

(1) 森林生态系统

根据现场调查，评价区森林生态系统主要为多年来退耕还林营造的人工山杏林、枣树林、以及村落周边、河流两岸的旱柳林、杨树林等。森林生态系统中动物种类较丰富，分布有丽斑麻蜥、白条锦蛇等爬行类，大杜鹃、赤颈鸫、黑尾蜡嘴雀等鸟类，

北花松鼠、黄鼬等哺乳类动物。

森林生态系统具有复杂的空间结构和营养链式结构，有助于提高系统自身调节适应能力，在评价区内的主要生态服务功能为涵养水源、改良土壤、控制水土流失、孕育和保存生物多样性。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统在评价区内分布面积相对较少，主要分布于山地林缘或有人工扰动的丘陵沟畔，以酸枣灌丛为主，伴生有河朔堯花、阿尔泰狗娃花等植物。灌丛生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所，因此也分布着较为丰富的动物，常见的有达乌尔黄鼠、蒙古兔等哺乳类和棕头鸦雀、山鹡、棕眉山岩鹳等鸟类。

灌丛生态系统在评价区内的主要功能为水土保持、生物多样性保育、土壤形成等。

(3) 草地生态系统

草地生态系统在评价区面积较大，是评价区主要的陆生生态系统之一。该生态系统主要由蒿类草丛、狗尾草草丛等组成，遍布于评价区黄土残塬地带、林缘、沟边、路旁等，常见的动物有三道眉草鹀、黑线姬鼠等。

草地生态系统在评价区主要有水源涵养、水土保持等生态功能。

(4) 湿地生态系统

湿地生态系统在评价区内主要为无定河河流水域。湿地植被种类不丰富，主要以芦苇沼泽、狗尾草草丛、蒿类草丛等为主，伴生有蓼类、莎草等植物。湿地内分布的动物以苍鹭、绿头鸭、水鹳等湿地鸟类和中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙等两栖动物为主。

湿地生态系统在评价区内主要有调蓄洪水、调节气候、控制土壤、生物多样性保育等功能。

(5) 农田生态系统

农田生态系统在评价区面积较大，是评价区主要的陆生生态系统之一。该生态系统包括耕地等，主要种植玉蜀黍、薯类及蔬菜等。该生态系统内常见的动物有灰斑鸠、雉鸡、喜鹊、棕色田鼠、大仓鼠等。

农田生态系统以输出农副产品为主要功能，此外，也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、病虫害控制、生物多样性保育等功能。

(6) 城镇生态系统

城镇生态系统主要为工程沿线分布的郝家沟村、西贺家石村等村落及现有绥德 330kV 变电站。该生态系统中的植被多为栽培植被，包括槐、旱柳、杨等；动物多为与人类伴居的动物，如麻雀、家燕、小家鼠、褐家鼠等。

城镇生态系统是高度复合的人工化生态系统，以人的生产、生活为中心，其生态服务功能主要是提供生活和生产物质，原生性的自然环境已不复存在。

(7) 其他生态系统

其他生态系统主要为裸地，在评价区内主要分布于城镇村落周边，基本无植被覆盖，动物多为周边灌丛、草地、农田、城镇生态系统的常见种类，偶尔在裸地周边活动。

7.2.6.3 生态系统质量现状

本次采用生产力和生物量 2 个指标来评估区域生态系统的生产和服务功能。根据卫片解译、实地抽样调查并参考有关文献，对评价区主要植被类型、分布面积及其生产力和生物量进行统计分析，结果见表 7.2-17。

表 7.2-17 评价区植被生产力和生物量一览表

植被类型	代表植物	面积 (hm ²)	占评价区总面积 (%)	平均生产力 (t/hm ² ·a)	总生产力 (t/a)	占总生产力 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	占总生物量 (%)
灌丛	酸枣	174	7.95	8.78	1527.72	11.74	13.14	2286.36	13.70
草丛	狗尾草、蒿类	1141.73	52.17	4.93	5628.73	43.28	5.39	6153.92	36.91
经济林	枣树、山杏	429.21	19.62	8.28	3553.86	27.33	12.54	5382.29	32.28
农作物	玉蜀黍	355.88	16.26	6.38	2270.51	17.46	7.93	2822.13	16.93
沼泽植被	芦苇	5.33	0.24	4.62	24.62	0.19	5.14	27.40	0.16
合计		2106.15	96.24	/	13005.44	/	/	16672.10	100.00

注：1、表中未包括工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他用地面积。
2、各植被类型平均生产力和生物量数据来源于《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，生态学报，1996）和《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（朴世龙等，植物生态学报，2004），并结合当地相关文献进行了校正。

从表 7.2-17 中可以看出：评价区总生产力为 13005.44t/a，总生物量为 16672.10t。以草地的总生产力和生物量最大，分别为 5628.73t/a、6153.92t，占评价区总生产力和生物量的 43.28%、36.91%；其他植被类型生产力和生物量所占比例从大到小依次是经济林、农作物、灌丛、沼泽植被。

7.2.7 绥德县二级国家级公益林、清涧县二级国家级公益林

根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测，绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程塔基涉及占用二级国家级公益林。

工程占用二级国家级公益林的情况详见表 7.2-18。

表 7.2-18 工程涉及的二级国家级公益林情况一览表

名称	级别	保护对象	相对位置及最近距离	保护要求
榆林市绥德县二级国家级公益林	国家二级	绥德县二级国家级公益林地及其防治水土流失功能	工程 8 基塔位于二级国家级公益林内，占地面积约为 1079m ²	《国家级公益林管理办法（修订）》
榆林市清涧县二级国家级公益林	国家二级	绥德县二级国家级公益林地及其防治水土流失功能	工程 5 基塔位于二级国家级公益林内，占地面积约为 674m ²	

由表可知，本工程共 13 基塔涉及占用二级国家级公益林，总永久占地面积约 1753m²。根据植被类型遥感影像解译结果及现场调查，工程涉及的二级国家级公益林植被以小叶杨、旱柳、刺槐等为主。

7.3 生态环境影响预测与评价

7.3.1 对土地利用的影响

本工程绥德变在现有站区内扩建，不新增永久及临时占地，对所在区域土地利用现状基本无影响。

本工程新增永久占地主要为塔基占地，占地面积为 0.913hm²，临时占地主要为临时施工场地、施工便道等占地，占地面积为 7.3096hm²。临时占地会短暂破坏一部分耕地、林地和草地，但施工结束后均可恢复原土地利用功能，影响是短期的。评价区总面积为，塔基永久占地占比为，比例较小，相对整个评价区来说影响很小。

7.3.2 陆生植物的影响分析

7.3.2.1 施工期对陆生植物的影响分析

(1) 对植被和植物资源的影响

绥德变间隔扩建工程在现有站区内施工，利用现有道路运输，依托现有站区布置施工营地，不新增永久及临时占地。绥德变位于郝家沟村，周边主要为农田，通过加强施工人员管理，密闭运输等措施，施工期不会对周边农田造成破坏。

拟建线路沿线塔基永久占地面积为 0.913hm²，临时施工场地、牵张场、跨越场及施工便道等临时占地面积为 7.3096hm²，塔基主要布设于沿线黄土梁峁中上部及黄土塬

区，施工便道等临时占地一般选择灌草地、裸地或林分较差的林地或依托现有荒地等布设。根据调查，沿线植被类型以枣林、酸枣灌丛、蒿类草丛等为主。工程塔基呈点状分布，局部占地面积较小，因此施工建设破坏的植被面积较小，且这些植物均为评价区常见种类，因而不会促使沿线林木群落发生地带性植被的改变；施工结束后塔基中间部分可依据周边灌木和草本植物种类进行植被恢复。临时占地虽然会造成局部的植被破坏和短暂的植被覆盖度下降，但施工结束后通过土地复垦和植被恢复，可以逐渐恢复原有土地用途，其影响是暂时的。

(2) 施工扰动影响

绥德变间隔扩建工程在站内西南角施工，主要包括基础开挖、构支架组立等过程，工程量较少，施工时间较短。施工期产生的扬尘局限在站区内局部范围，经围墙阻隔后基本不会对周边植被产生影响，施工期产生的生活垃圾和废混凝土等依托站内现有设施收集处理，不随意丢弃，不会对周边植被造成破坏。

拟建线路工程施工期基础开挖、物料堆放、机械碾压、人员活动等会破坏周边植被，改变土壤紧实度；施工扬尘将对周边环境空气造成暂时性的和局部的影响，影响植物的正常生长；施工产生的废水及固废进入周边环境，可能导致周边生境质量下降，最终影响周围植物的生长发育。本工程为线性工程，施工区布置呈点状且每个施工区施工期限较短，通过划定施工范围，规范施工人员活动，采取苫盖、洒水、集中收集处理等措施，可有效缓解对植物及植被的影响。施工结束后，该影响也会逐渐消失。

7.3.2.2 运行期对陆生植物的影响分析

绥德变间隔扩建工程运行期不新增占地，不产生废气、废水、固体废物，不会对周边植被造成影响。

输电线路工程运行期主要为导线对下方植被的影响以及巡线活动等影响。本工程设计时，已充分考虑杆塔高度及地形情况，一般选择在山腰、山脊或山顶立塔，确保导线下方与树木垂直距离大于 7m，需定期修剪树冠的林木量较少，对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物的影响程度较小。运行期一般不开辟巡护便道，主要通过人力进行巡线，或采用无人机等先进手段进行巡护，对植被影响较小。

7.3.2.3 对重要野生植物物种的影响分析

评价范围内分布有中国特有植物 2 种，分别为旱柳和河朔堇花。中国特有植物指仅在中国天然分布的物种，但旱柳和河朔堇花的 IUCN 等级均为无危（LC），说明其

分布广泛，物种数量较多，不易受到威胁。根据现场调查及搜集资料，以上植物在评价范围内及评价范围外或国内其他省份类似生境也有分布，并不是评价范围内极小的狭域分布物种。

本次绥德变间隔扩建工程在现有站区内施工，利用现有道路运输，不新增占地，不破坏植被，基本不会对周边旱柳、河朔荻花产生影响。

拟建线路施工将会对以上特有植物产生不同程度的直接占用，导致局部的种群数量减少，但相对于整个评价范围而言影响相对较小，不会导致其群落面积的大幅减少，也不会使该物种的生存受到威胁。

7.3.2.4 对古树名木的影响分析

工程评价范围内分布有 1 株古树，位于绥德变西北侧约 406m 的郝家沟村前沟，距离较远。本次绥德变仅在现有站区内扩建，不新增占地，不涉及占用古树。沿途利用现有乡道运输，距古树 204m，距离较远，运输及人员活动等基本不会对古树产生影响。拟建线路位于该古树南侧，最近距离 509m，塔基及临时占地均距离古树较远，基本不会对其产生影响。

7.3.3 野生动物的影响分析

7.3.3.1 施工期对野生动物的影响

(1) 绥德变间隔扩建工程对野生动物的影响

本次绥德变仅在现有站区内扩建，不新增占地。施工期仅进行基础开挖、构支架组立等，施工时间较短。根据调查，变电站周边主要为农田，动物以灰喜鹊、麻雀、雉鸡等常见鸟类及棕色田鼠等啮齿类兽类为主，以上动物已适应与人类伴居的环境，间隔扩建工程施工期产生的噪声、扬尘等虽然会在短期内对其产生干扰，但不会占用其生境，施工结束后影响消失，总体上不影响其种群数量和物种分布。

(2) 拟建线路工程对野生动物的影响

① 对两栖类的影响

两栖类主要分布于无定河等水域附近，工程拟建塔基距离无定河 584m，均不占用水域，因此不占用两栖类的生境。施工活动局限在道路沿线和塔基周边，均远离水域，对两栖类的影响较小。

② 对爬行类的影响

工程塔基、施工便道、牵张场地等可能占用林地、草地等爬行类生境；施工便道

将造成生境破碎化程度增加；施工活动产生的噪声和震动、施工人员活动会干扰爬行类捕食和对其造成惊吓，导致爬行动物离开原有生境，迁移到施工区以外的替代生境中，由于评价区内相似生境面积较大，因此工程占地不会对其生存造成较大威胁。

③ 对鸟类的影响

工程永久及临时占地主要占用林地、草地、耕地等，将导致栖息于此的鸟类生境减少，以上占地相较于整个评价区来说范围较小，鸟类活动能力较强，很容易在附近区域找到替代生境，因此工程占地对鸟类影响相对较小。鸟类对噪声较敏感，施工机械运行会对鸟类产生一定的驱避作用，夜间灯光会干扰鸟类的定向机制，破坏鸟类生物节律，影响其正常活动。大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害，且本工程的施工点较分散，因此施工期对鸟类的影响不大。

④ 对哺乳类的影响

塔基、施工便道、牵张场地等占地涉及林地、草地、耕地等，栖息其中的兽类包括黄鼬、蒙古兔、北花松鼠等，主要为地栖型、树栖型兽类。施工占地会破坏其栖息环境，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，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。线路属于分散式局部占地，施工时间较短，兽类活动能力较强，可以在周边找到替代生境，施工活动结束后，通过及时清理回收固体废物，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，因此施工建设对兽类的影响是短期的。

7.3.3.2 运行期对野生动物的影响

(1) 绥德变间隔扩建工程对野生动物的影响

本次仅在现有站区内新增出线间隔，运行期不新增废气、废水、噪声及固体废物等污染物。扩建后变电站产生的电磁和噪声影响总体与现状相比变化不大，因此可以推测运行期对野生动物的影响与现状相当。

通过本次现状调查结果可知，绥德变周边评价范围内主要分布有灰喜鹊、雉鸡、麻雀、灰头绿啄木鸟等常见留鸟及绿头鸭等迁徙鸟类，整体活动状态良好，对环境的适应性较好。扩建间隔工程运行期不新增占地，不影响动物的栖息地面积及质量，可以推测，也不会造成现有动物物种和种群数量的下降。

(2) 拟建线路工程对野生动物的影响

① 对两栖、爬行和兽类动物的影响

输电线路工程塔基为点状分布，两塔之间距离一般为 350~1100m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，因此不会对两栖、爬行和兽类等陆生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

对迁徙鸟类的影响：根据《关于公布《陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》的通知》（陕林动字〔2023〕501 号）可知：“陕西省位于中国中部候鸟迁徙区，穿越我国的 4 条迁徙路线中有 1 条经过我省，为东亚—澳大利亚迁徙路线。在我省大致可划分为 3 条候鸟迁徙线路，其中南北方向 2 条（即：1.红碱淖—无定河—黄河中游湿地（渭河）—秦岭—汉江—巴山、2.定边苟池—北洛河—千河—渭河—秦岭—汉江—巴山），东西方向 1 条（即：红碱淖—内蒙古（山西中北部）—河南（河北）—渤海湾）。”本工程拟建线路主要位于迁徙通道中的无定河西侧梁峁，无跨河工程，塔基最近距离 584m，不会影响迁徙鸟类在无定河的停歇。

输电线路的杆塔较为高大，鸟类在长途迁徙中可能会撞到输电线路和杆塔受伤以及发生触电事故。鸟类一般具有很好的视力，迁徙期普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸕、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的高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大，它们很容易发现并躲避障碍物，误撞输电线路的几率很小。

对留鸟的影响：评价区留鸟（长期栖居在此，不作周期性迁徙的鸟类）种类和数量相对较多，运行期线路对以上鸟类的影响主要为人员巡检产生干扰。本工程采用人工及无人机巡线，且巡检时间短，频率不高，运行期对鸟类的正常活动干扰很小。

7.3.3.3 对重要野生动物物种的影响

本工程评价区共有 2 种重点保护野生动物，分别为红隼和绿头鸭，其中红隼为留鸟，绿头鸭为冬候鸟。红隼主要活动于开阔山岭、林缘草地，绿头鸭主要分布在无定河水域。

(1) 绥德变间隔扩建工程对重要野生动物的影响

绥德 330kV 变电站本次仅在现有站区内扩建，不涉及新增占地，不会影响周边林

地、草地及无定河湿地的植被，因此对红隼、绿头鸭的生境面积和质量无影响。扩建完成后，出线间隔不新增废气、废水、噪声及固废等污染物，生态影响与现状相比变化不大，目前红隼、绿头鸭的整体活动状态良好，可以推测，扩建完成后也不影响其停歇、迁徙、觅食等正常活动。

(2) 拟建线路工程对重要野生动物的影响

输电线路施工期占用林地、草地等，可能占用红隼的栖息地。根据其生活习性可知，红隼的适应能力强，且飞翔高度较高，性机警，施工活动基本不会对其造成不利影响，周边相似生境较多，红隼较为容易找到替代生境，总体上对其影响较小。

拟建线路无涉水工程，不占用湿地，因此对绿头鸭的栖息地面积无影响。绿头鸭在该区域为冬候鸟，主要在 10 月～次年 3 月停歇越冬，期间主要在无定河湿地周边觅食活动。绿头鸭日常多在低空（100～300m）觅食或短途飞行，迁徙期多在 300～1200m 高度飞行，拟建线路位于黄土梁峁地带，距离无定河 584m，杆塔高度相对较低，不属于绿头鸭的活动范围。因此对绿头鸭的正常活动和迁徙基本无影响。

7.3.4 对生态敏感区的影响分析

7.3.4.1 对榆林无定河湿地（陕西省候鸟迁徙通道重点区域）的影响

根据《关于公布《陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》的通知》（陕林动字〔2023〕501 号），榆林无定河湿地属于陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）中的迁徙停歇地。对照陕林动字〔2023〕501 号附件 3《陕西省迁徙候鸟名录》，根据现状调查可知，评价范围内的无定河湿地共有迁徙鸟类 2 种，包括冬候鸟 1 种为绿头鸭，旅鸟 1 种为水鸕。调查期间绿头鸭主要在无定河河滩芦苇沼泽、蒿草草丛觅食，在无定河河心洲石堆上休息；水鸕在河边的草地觅食停歇。

本次绥德变间隔扩建工程在站内进行，输电线路位于无定河西侧，均不占用无定河湿地，不影响迁徙鸟类的栖息面积。变电站间隔扩建及单塔的施工期均较短，噪声扬尘等影响局限在周边范围内，变电站距无定河湿地 354m，塔基距离无定河湿地 584m，经过距离衰减，施工期基本不会对绿头鸭、水鸕的停歇、觅食等活动产生影响。运行期变电站不新增废气、废水、固废等污染物，线路不产生废气、废水、固废等污染物，不会对无定河湿地的生态环境造成破坏。根据上文分析可知，线路高度较低，绿头鸭、水鸕的迁徙高度在 300m 以上，因此也不影响鸟类的正常迁徙。

7.3.4.2 对生态保护红线的影响

绥德变距离绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线 361m，拟建线路共计跨越绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线 19 次，均为一档跨越。本工程不在生态保护红线范围内产生永久及临时占地。

拟建塔基与生态保护红线的最小距离约 19.1m，施工过程中牵张场、跨越场等临时施工场地尽量远离生态保护红线布置。本次拟建线路工程量较小，单个塔基施工占地面积较小，施工时间较短，施工结束后立即采取植被恢复措施，通过春夏季的生长，区域植被覆盖度逐渐恢复，施工区域的防治水土流失功能也将逐步恢复。总体对区域防治水土流失的生态保护红线影响较小。

综上，采取以上措施后，工程建设对生态保护红线的影响较小。

7.3.5 对生态系统的影响分析

7.3.5.1 对生态系统组成的影响

工程施工前后各生态系统类型的面积及比例变化情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 工程施工结束后生态系统类型变化情况一览表

生态系统类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)	面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)	面积 (hm ²)	变化 比例 (%)
森林生态系统	45.66	2.08	45.54	2.08	-0.12	0.00
灌丛生态系统	174	7.95	174.00	7.95	0.00	0.00
草地生态系统	1141.73	52.17	1141.58	52.16	-0.15	-0.01
湿地生态系统	739.43	33.78	739.43	33.79	0.00	0.01
农田生态系统	71.11	3.27	70.48	3.22	-0.63	-0.05
城镇生态系统	13.22	0.6	14.11	0.64	0.89	0.04
其他区域	3.3	0.15	3.30	0.15	0.00	0.00
总计	2188.45	100	2188.45	100.00	0.00	/

由上表可知，工程施工结束后评价区城镇生态系统的面积变化最大，总面积比施工前增加 0.04%；其余生态系统减少比例较小，依次为农田生态系统、草地生态系统、森林生态系统，工程建成前后在评价区内的总面积变化不大，工程建设后评价区仍以草地生态系统、湿地生态系统和灌丛生态系统占优势。

7.3.5.2 对生态系统功能的影响

本次从生物量和生产力两个指标来分析生态系统的功能变化情况，工程施工前后植被生产力和生物量的面积及比例变化情况见表 7.3-2、7.3-3。

表 7.3-2 评价区植被生产力变化情况一览表

植被类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积 (hm ²)	总生产力(t/a)	面积 (hm ²)	总生产力 (t/a)	面积 (hm ²)	总生产力 (t/a)
灌丛	174.00	1527.72	174.00	1527.72	0.00	0.00
草丛	1141.73	5628.73	1141.58	5628.00	-0.15	-0.73
经济林	429.21	3553.86	428.60	3548.79	-0.61	-5.07
农作物	355.88	2270.51	355.75	2269.66	-0.13	-0.85
沼泽植被	5.33	24.62	5.33	24.62	0.00	0.00
总计	2106.15	13005.44	2105.26	12998.79	-0.89	-6.65

表 7.3-3 评价区植被生物量变化情况一览表

植被类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积 (hm ²)	总生物量 (t)	面积 (hm ²)	总生物量 (t)	面积 (hm ²)	总生物量(t)
灌丛	174.00	2286.36	174.00	2286.36	0.00	0.00
草丛	1141.73	6153.92	1141.58	6153.12	-0.15	-0.80
经济林	429.21	5382.29	428.60	5374.62	-0.61	-7.67
农作物	355.88	2822.13	355.75	2821.07	-0.13	-1.06
沼泽植被	5.33	27.4	5.33	27.40	0.00	0.00
总计	2106.15	16672.1	2105.26	16662.57	-0.89	-9.53

由表 7.3-2、7.3-3 可知，工程建设后评价区永久损失生产力 6.65t/a，永久损失生物量为 9.53t，占建成前评价区总生产力的 0.05%，总生物量的 0.06%，损失比例较小。其中经济林、农作物损失的生产力、生物量较大，以上植被在评价区较为常见，损失的生物量和生产力相对于整个评价区来说相对较小。综上，工程建设对评价区植被生产力和生物量的影响较小。

7.3.6 对二级国家级公益林的影响

(1) 施工期

根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测结果，本工程共13基塔涉及占用二级国家级公益林，总永久占地面积约1753m²，其中在绥德县境内有8基塔涉及占用二级国家级公益林，占地面积约1079m²；在清涧县境内有5基塔涉及占用二级国家级公益林，占地面积约674m²。根据调查，工程塔基占用的榆林市绥德县及清涧县二级国家级公益林主要为小叶杨、旱柳、刺槐等形成的乔木林及酸枣、柠条等形成的灌木林地，灌木林生长高度一般较矮，在0.5m~3m左右，均为当地广布的常见植被，乔木林生长高度一般较高，约10~20m，公益林地的主要功能为防治水土流失。

工程塔基占地为分散型局部占地，占地面积较小。施工期基础施工、车辆及人员往来等会造成局部林地破坏，扬尘、固废等也会对周边植被的正常生长产生负面影响。

根据与企业沟通，企业正在办理工程占用二级国家级公益林的手续，后期施工阶段应进一步优化施工方案，尽量选择植被稀疏的区域布设临时占地，从而减少公益林地破坏。本工程位于二级国家级公益林范围内的塔基数量较少，单塔施工时间较短，施工结束后，由于酸枣、柠条的适应性强，生长快，在时节合适的情况下通过自然更新即可恢复原有植被，在时节不合适的情况下通过扦插等措施，临时占地区及塔基下方也可以恢复原有植被，相应的防治水土流失功能也逐渐恢复，总体对二级国家级公益林的影响较小。

(2) 运行期

本工程拟建线路运行期不产生废水、废气、固体废物等污染物，不会向二级国家级公益林排放废水、废气、固体废物等污染物；不新增占地，巡线人员在巡线过程中不进入二级国家级公益林范围，不会对二级国家级公益林产生影响。

7.3.7 对永久基本农田的影响分析

(1) 施工期

本工程共 8 基塔占用永久基本农田，总永久占地面积约 1080m²（单个塔基永久占地面积约 135m²，根据《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕102 号）中对电力线路占地要求中，架空电力线路的杆、塔基础对于不超出《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图斑面积的（200m²），无需办理用地预审，按原地类管理），其中在绥德县境内有 4 基塔涉及占用永久基本农田，占地面积约 540m²；在清涧县境内有 4 基塔涉及占用永久基本农田，占地面积约 540m²。除塔基永久占地外，施工期塔基临时施工场地、施工便道等亦产生临时占地，占用永久基本农田约 1106m²。

经调查，项目永久基本农田立塔处主要农作物为玉米、高粱、豆类、薯类。工程塔基呈点状分布，局部占地面积较小，因此施工建设破坏的农作物面积较小。施工时农作物的地上部分与根系均被开挖铲除，同时还会伤及附近农作物的根系，且基础开挖土石方及材料堆放、人员践踏、施工车辆的碾压等会造成耕地及农作物的破坏。

根据工程可研，线路涉及永久基本农田的塔基基础采用挖孔基础，尽可能减小施工占地；施工过程中进行表土剥离，单独堆放，待施工结束后进行土地平整，回覆表

土后复耕；工程塔基施工限于杆塔 4 个支撑脚，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复为农作物，对土地利用结构不会产生明显的改变；单个塔基的临时施工场地紧邻塔基布设，为人员及机械活动区域，兼具临时土方堆放、物料堆放等功能，占地面积较小；施工期塔基开挖土方全部就地回填，施工过程中产生的建筑垃圾在临时施工场地内指定地点集中堆放，施工结束后及时清理，可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃；施工过程中基础混凝土养护废水经自然蒸发后无余量，因此，不向永久基本农田排放废水。

(2) 运行期

本工程拟建线路运行期不产生废水、废气、固体废物等污染物，不会向永久基本农田排放废水、废气、固体废物等污染物；不新增占地，不会破坏农田植被；且经过施工期结束后的复垦，运行期可恢复农业生产功能，不会改变农业生产的现有格局，不会对永久基本农田产生影响。

7.4 生态保护措施

工程的实施将对周边的生态环境产生一定影响，按照生态恢复的原则，应遵循“避让→减缓→恢复和补偿”的顺序，在施工期及运行期采取相应的生态保护措施，从而尽可能在最大程度上降低不利生态影响。

7.4.1 植物保护措施

7.4.1.1 避让措施

(1) 绥德变间隔扩建工程

绥德变间隔扩建工程应依托现有乡道、进站道路运输，施工前进一步核实沿线道路的通行能力，选择合适的货运车辆及施工机械，不得超载或过高，避免对沿线植被造成破坏。施工期利用现有站区布设施工场地，避免新增临时占地，严禁进入榆林无定河湿地保护范围和绥德县生态保护红线范围。

(2) 拟建线路工程

进一步核定塔基位置，合理规划施工便道、牵张场等临时场地，严禁进入绥德县、清涧县生态保护红线范围。根据地形进一步优化塔基基础型式，尽量利用自然地势，采用原状土基础、高低柱配合铁塔全方位高低腿，从而减少挖方和对植被的破坏。

7.4.1.2 减缓措施

本次间隔扩建在站内进行，基本不破坏周边植被，因此以下主要针对拟建线路工

程提出植被影响减缓措施。

(1) 表土保护措施

塔基占用耕地时，应采取表土剥离和保护措施，一般剥离深度为 0.3m，剥离的表土应与其他土方分别堆放，临时表土堆放时应采取设土袋挡护、拍实、表层进行苫盖等临时防护措施。施工结束后应分层回填土方，先回填下层土方，再回覆表土，以帮助恢复土壤理化性质和恢复植被。

(2) 水土流失防治措施

评价区属于陕西省水土流失重点治理区，因此需采取临时拦挡、苫盖等措施防治水土流失。在坡度大于 15°的地区，塔基基础开挖时应及时在坡脚处设置临时挡土墙或挡水埂，物料堆放区域应铺设防水布，减少对地表植被的破坏，以减少水土流失现象发生。

(3) 因地制宜设置临时占地

塔基临时施工占地充分利用周边裸地、耕地或植被稀疏的区域布设，临时施工场地及牵张场在满足条件时采取原地保护措施，即对地表铺设防水布进行苫盖或铺垫钢板，不进行或减少场地平整，跨越场搭设脚手架，避免植被破坏。充分利用附近乡村道路就近开辟施工便道，降低施工便道的坡度，尽量减少开辟长度和宽度。

(4) 及时清理临时垃圾

拟建线路施工结束后应及时清除各种残留的建筑垃圾和生活垃圾，避免固体废物自然分解产生的毒害物质影响植被生长。施工机械碾压导致土壤紧实，不利于植被恢复，施工结束后应及时进行土地整治。

(5) 防治外来入侵物种

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。施工过程如遇到小蓬草等入侵群落，应尽量连根铲除，防止入侵物种的进一步扩散。

7.4.1.3 恢复与补偿措施

(1) 绥德变间隔扩建工程

施工结束后及时清理场地，根据变电站现状和安全要求铺设碎石或透水地坪等防治水土流失，站内一般不进行绿化恢复。

(2) 拟建线路工程

施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、回覆表层土，对于立地条件较好的临时占地区域尽可能利用植被自然更新，对确需进行人工恢复的区域，尽量选择当地的乡土植物进行植被恢复，如酸枣、羊草等，严禁引入外来物种。对栽种的林木和植被要进行定期养护，确保树木、植被的成活率。

临时占用的耕地施工结束后应及时清理场地，回覆表土，及时进行松土，按照《中华人民共和国土地复垦条例》相关要求进行了复垦。施工期砍伐林木、占用林地及耕地等应根据相关法律法规进行补偿。

7.4.1.4 管理措施

(1) 绥德变间隔扩建工程

间隔扩建工程施工期应主要规范施工人员的活动范围，严禁破坏变电站周边及运输道路沿线的植被，严禁进入榆林无定河湿地和绥德县生态保护红线范围。

(2) 拟建线路工程

① 积极进行环保宣传、严格管理监督

拟建线路先后跨越绥德县、清涧县生态保护红线区域，施工单位应做好环境管理与教育培训，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格划定施工范围，避免破坏施工区外的自然植被。规范施工行为，加强管理监督，严禁进入生态保护红线范围。

② 积极采取有效措施预防火灾

塔基在林地分布较为集中的区段施工时应加强防护，预防森林火灾，尤其在春、冬等气候干燥的季节。施工区及山林周边竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、设立消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

通过以上措施，可以进一步降低本工程对区域植被的破坏，确保区域主要植物群落结构及类型不改变，植被多样性不降低。

7.4.1.5 重要野生植物物种的保护措施

根据实地踏勘调查，工程沿线主要分布有旱柳、河朔茺花 2 种中国特有植物。

(1) 绥德变间隔扩建工程

本次间隔扩建不新增占地，不涉及植被砍伐。运输过程中可能触碰沿线旱柳、河朔茺花等植物个体造成损伤。应加强运输管理，采用高度、宽度合适的车辆，按指定线路行驶，避免行驶过程中的破坏。

(2) 拟建线路工程

拟建线路沿线涉及占用林地，可能会占用旱柳、河朔堯花等植物群落，为尽量减少对以上植物的影响，提出以下措施：

① 施工前应发放宣传册，印制旱柳、河朔堯花的识别要点及分布特征，对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的保护意识。

② 布设临时占地时应尽量避免占用旱柳、河朔堯花，在调查到的植物周边施工时应严格规范施工范围，避免施工扰动和人员破坏。

7.4.1.6 古树名木的保护措施

根据调查，评价区分布有 1 棵古树，位于绥德变附近的郝家沟村前沟，与变电站及拟建线路的距离均较远。为进一步降低对古树的影响，提出以下措施：

(1) 绥德变间隔扩建及变电站周边塔基施工时，应加强人员管理，划定施工范围，施工期运输过程中应按规定路线行驶，避免施工人员或机械活动对古树造成不利影响。

(2) 施工前应对施工人员进行宣传教育，提高对古树的保护意识，避免人员活动对古树造成不利影响。

7.4.2 动物保护措施

7.4.2.1 避让措施

(1) 绥德变间隔扩建工程

利用现有站区布设施工场地，避免新增临时占地，严禁进入榆林无定河湿地保护范围和绥德县生态保护红线范围。

(2) 拟建线路工程

优化输电线路临时占地布设，尽量远离生态保护红线区域，避免对该区域的动物造成影响。

土石方作业等高噪声活动应避开动物活动的高峰期，野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息，应合理安排施工方式和时间，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

在林区进行场地清理、植被砍伐等施工时应尽量避开动物的繁殖期（一般在 3~5 月），以免惊扰动物，严禁对动物幼崽、幼鸟或鸟卵等产生破坏。

7.4.2.2 减缓措施

(1) 绥德变间隔扩建工程

本次间隔扩建在站内进行，施工期应尽量减少扬尘、噪声影响，采取物料苫盖、使用低噪声设备等措施，避免夜间施工，从而降低对周边野生动物的干扰。

(2) 拟建线路工程

① 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》，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物的卵或幼鸟、幼崽等应妥善移置到附近类似的环境中，或联系当地林业部门进行救助。

② 施工机械应采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。合理优化运输路线，减缓噪声对沿线野生动物的干扰。

③ 加强污染防治，土方、物料等临时堆放时应铺设防水布、苫盖彩条布，避免扬尘飘散。建筑垃圾及生活垃圾应集中收集，及时转运，避免污染周边野生动物的生境。

④ 为消减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，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

⑤ 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。

7.4.2.3 恢复与补偿措施

施工结束后噪声、扬尘等影响即消失。以下主要对输电线路工程提出措施：

(1) 施工结束后应及时清理迹地，转运垃圾，促进临时占地区植被恢复，从而恢复动物的栖息环境。

(2) 运行期结合实地巡检结果，采取加装人工鸟巢、迁移等措施保护沿线塔基上筑巢的鸟类，严禁随意毁坏鸟巢等行为。

7.4.2.4 管理措施

(1) 施工前加强对施工人员的管理和学习，宣传相关法制法规，规范施工人员行为，加强施工期管理监督。

(2) 在林区及植被较好的区域施工时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，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) 运行期规范变电站及输电线路巡护人员的行为，严禁随意进入榆林无定河湿地和生态保护红线范围，禁止巡护人员乱丢生活垃圾，避免巡护过程对野生动物及其栖

息地环境造成破坏。运行期应加强巡检人员的管理，避免人为活动对周边野生动物的影响。

7.4.2.5 重要野生动物保护措施

根据调查，评价区分布有国家重点保护野生动物红隼和陕西省级重点保护野生动物绿头鸭。为进一步减少对以上重点保护野生动物的影响，应采取以下措施：

(1) 加强宣传教育，发放宣传册等，详细说明重点保护野生动物的识别特点，阐明保护措施及国家相关保护要求和处罚规定，严禁人为捕捉。

(2) 绥德变间隔扩建工程及变电站周边塔基施工时应加强管理，严禁施工人员进入榆林无定河湿地。线路在开阔平原、山岭中上部及林区施工时应特别注意，如发现红隼个体应采取妥善措施进行驱离及保护，若发现受伤的动物个体应及时联系野生动物保护部门进行救治。

7.4.3 生态环境敏感区的保护措施

7.4.3.1 榆林无定河湿地（陕西省候鸟迁徙通道重点区域）的保护措施

(1) 绥德变间隔扩建工程应严格规范施工范围，禁止永久或临时占用湿地。拟建线路按照施工设计布设塔基位置和临时占地，严禁占用湿地。

(2) 施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，张贴湿地保护的相关标语和具体要求，提高施工人员的保护意识。

(3) 严格按照《陕西省湿地保护条例》的要求，禁止施工期在榆林无定河湿地范围内从事开垦、烧荒，破坏野生动物栖息地，擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵、禁止捕捞鱼类及其他水生生物，排放污水、固体废物等活动。

(4) 绥德变间隔扩建工程应注意施工扬尘和噪声的防护，采取苫盖、避免夜间施工等方式，降低对湿地野生动物的影响。施工结束后，及时清理施工现场，避免固体废物等污染。运行期加强巡检人员的管理，严禁随意进入湿地保护范围。

7.4.3.2 生态保护红线的保护措施

绥德变间隔扩建工程评价范围内有生态保护红线，其范围与榆林无定河湿地大部分重叠，与工程的位置关系相似，保护措施可参考 7.4.3.1 章节。以下主要对拟建线路工程提出相应措施：

(1) 避让措施

① 施工前进行塔基定位，严禁在生态保护红线范围内立塔。进一步优化路径，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 生态保护红线区域禁止设置施工便道、临时施工场地、牵张场、跨越场等临时占地，距离较近的塔基施工时应尽量将临时占地布设在远离红线的一侧。

(2) 减缓措施

① 在靠近生态保护红线的区域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，严格控制施工范围。

② 跨越生态保护红线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。生态保护红线内架线方式选用飞行器牵线，尽量避免通道开辟和植被砍伐。

③ 做好施工的组织安排工作，跨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。

④ 妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其污染生态保护红线内的生态环境。

(3) 恢复和补偿措施

施工结束后，施工单位应及时清理现场，进行土地整治和植被恢复，并加强后期养护，使靠近生态保护红线的区域尽快恢复原有植被。

(4) 管理措施

施工前应对施工人员进行环保宣传教育，张贴生态保护红线的相关保护要求。施工过程中应加强监督管理，检查施工单位是否严格按照设计进行施工。

生态保护措施平面布置图见图 7.4-1。

7.4.4 对二级国家级公益林的保护措施

(1) 施工期对二级国家级公益林的保护措施

① 线路选线尽可能的避让二级国家级公益林，在不可避免的情况下，以最短的路径穿越公益林，并尽可能减小对二级国家级公益林的占用。

② 施工阶段应进一步优化施工方案，尽量选择植被稀疏的区域布设临时占地，减少场地平整面积，采用敷设钢板等方式修筑施工便道，从而减少对公益林地植被的破坏。

③ 施工过程中严格控制施工作业范围，采取洒水抑尘、固废定点堆放并及时外运等措施，减少施工期污染物排放对二级国家级公益林的影响。

④ 施工结束后，及时进行植被恢复。由于酸枣、柠条的适应性强，生长快，在时节合适的情况下通过自然更新即可恢复原有植被，在时节不合适的情况下首先通过

扦插等措施防治水土流失，并尽快播撒草籽进行植被恢复，临时占地区及塔基下方均可恢复原有植被。

(2) 运行期对二级国家级公益林的保护措施

运行期在巡线过程中，巡线人员不得砍伐林木、破坏二级国家级公益林；加强对巡线人员的教育，提高巡线人员的对二级国家级公益林的保护意识，巡线过程中保护塔基周边及沿线林地。

在采取以上措施，可有效控制工程施工对二级国家级公益林的影响，防治措施可行。

7.4.5 对永久基本农田的保护措施

(1) 施工期对永久基本农田的保护措施

本工程共有 8 基塔塔基涉及占用永久基本农田。本次评价提出以下永久基本农田保护和恢复措施：

① 施工过程中严格控制施工范围，在永久基本农田区域避免机械开挖，尽可能采取人工开挖，减少施工范围，减少对永久基本农田的破坏；材料运输依托现有道路，不在永久基本农田内设机械施工便道，均采用人抬便道。

② 施工应尽量选择合理的施工时段，尽量选择农闲期，同时提高施工效率，在永久基本农田段的塔基施工采取集中作业，以加快施工进度；对可能破坏的玉米、谷子、糜子、豆类、薯类等农作物，应与当地政府签订补偿协议及复垦合约；施工完成后应按照永久基本农田的要求及时进行复垦。

③ 永久基本农田范围内进行施工时应将剥离的表土进行收集，待施工结束后将表土用于永久基本农田范围内的复垦工作。

④ 永久基本农田施工结束进行复垦期间不得种植杨树等乔木，不得种植草坪、草皮等用于绿化装饰的植物，不得种植其他破坏耕作层的植物。

⑤ 施工期间不得在永久基本农田范围内堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动。

(2) 运行期对永久基本农田的保护要求

加强对巡线人员的教育，提高巡线人员的对永久基本农田的保护意识，运行期在巡线过程中，巡线人员不得破坏农作物；巡线期间尽量避开农作物青苗期。

在采取以上措施，可有效控制工程施工对永久基本农田的影响，防治措施可行。

7.5 生态环境影响评价结论

根据调查，工程主要涉及榆林无定河湿地（陕西省候鸟迁徙通道重点区域）、生态保护红线等敏感区及中国特有植物 2 种（旱柳、河朔堯花）、古树 1 棵（槐）、国家级重点保护野生动物 1 种（红隼）和陕西省重点保护野生动物 1 种（绿头鸭）。工程距离湿地、生态保护红线、古树及绿头鸭的栖息地较远，不涉及占用或破坏，对以上生态敏感区和保护物种的影响较小。施工期可能占用旱柳、河朔堯花及红隼的栖息地，但以上动植物本身分布较广泛，总体影响较小。施工过程对区域土地利用、植被、动物种群、生态系统结构与功能、生态敏感区等产生不同程度的影响。根据分析，在采取相应的生态保护措施后，工程建设对生态环境的影响可得到有效减缓，对所在区域的生态环境质量、各生态敏感区的影响在可接受范围内。

生态环境影响评价自查表

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 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 checked="" 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；其他 <input checked="" 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"/> （分布范围、种群数量、种群结构） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （面积、质量、连通性、破碎化程度） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、物种结构） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （结构与功能、植被覆盖度、生产力、生物量） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富度、香农-威纳多样性指数、 <i>Pielou</i> 均匀度指数、 <i>Simpson</i> 优势度指数） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （主要保护对象、生态功能） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 其他 <input checked="" type="checkbox"/> （土地利用）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（21.7523）km ² ；水域面积：（0.1322）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 checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”为内容填写项。		

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 施工期环境保护设施、措施分析及论证

工程施工期各项环境保护设施、措施的落实由建设单位、施工单位共同负责，以建设单位为主。在施工期各项环境保护设施、措施与主体工程同步实施，以确保各项污染防治及生态保护措施落实到位、污染物的排放得到有效控制，减轻工程施工期对周围环境及环境保护目标的影响。

8.1.1 生态环境保护措施分析与论证

见报告书第 7 章生态环境影响评价专题。

8.1.2 声环境保护措施、设施分析与论证

为最大限度地减少施工噪声对环境的影响，要求工程施工期采取以下噪声控制措施：

(1) 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

① 选用低噪声施工机械，运输及施工机械设备应当符合国家规定；

② 合理规划施工进度，尽量缩短工期；

③ 施工期间加强施工管理，进行基础开挖、回填等施工时应严格控制挖掘机等高噪声设备运行时间段，避免高噪声设备同时使用；同时避开晨昏和正午，尽量避免夜间（22：00～06：00）施工；

④ 合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，运输车辆途径居民区时限速行驶，减少车辆鸣笛；

⑤ 对产生噪声的施工设备加强维护和维修工作，以减少机械故障噪声的产生；

⑥ 加强施工人员管理及宣传教育，尽量做到文明施工、绿色施工。

(2) 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程

① 选用低噪声施工机械，运输及施工机械设备应当符合国家规定；

② 合理划定施工作业范围，施工区域通过围挡等减少施工噪声对周边居民的影响；牵张场等远离居民点布设，以减少对沿线居民点的影响；

③ 施工期间加强施工管理，进行塔基施工时应严格控制挖掘机等高噪声设备运行时间段，避免高噪声设备同时使用；

④ 在施工中严格控制作业时间，尽量避开晨昏和正午午休等特殊时段，禁止夜间（22：00～06：00）进行产生噪声污染的施工作业，确因连续作业的，应取得相关主管部门的证明，同时采取一定隔声降噪措施，并进行公告。

⑤ 加强施工管理，合理规划输电线路的施工进度，采用分段施工、同时施工的方式加快进度；

⑥ 合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶，减少鸣笛；

⑦ 加强施工人员管理及宣传教育，尽量做到文明施工、绿色施工。

综上，在做好管理工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可降到最低，在满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）后，对周边环境的影响可控，噪声污染防治措施可行。

8.1.3 大气环境保护措施、设施分析与论证

为了进一步改善环境空气质量，加强扬尘污染控制，本工程应严格执行《陕西省大气污染防治条例（2017 修正版）》、《陕西省城市空气重污染日应急方案（暂行）》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》、《榆林市扬尘污染防治条例》、《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》等相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。

(1) 物料堆放覆盖，对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；挖填方湿法作业、洒水抑尘；

(2) 加强运输车辆管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒；

(3) 施工场内非道路移动机械废气排放应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）第四阶段排放标准及其修改单、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）规定的Ⅲ类标准限值要求；

(4) 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施；

(5) 基础采用外购商品混凝土浇筑，不设混凝土拌合站；

(6) 使用符合国家标准非道路移动机械和运输车辆。

总之，只要加强管理、切实落实好上述措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）控制要求，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失，施工扬尘控制措施可行。

8.1.4 固体废物污染防治措施分析与论证

施工期固体废物主要有建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本工程施工期产生建筑垃圾主要包括变电站间隔扩建过程中以及输电线路过程中产生的一般废弃物，主要有废混凝土结块、废建筑材料等。建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃。

(2) 生活垃圾

本工程施工人员生活主要租住于周边村庄，依托变电站及工程周边村庄现有生活设施。施工期产生的生活垃圾进行分类、集中收集，统一纳入当地生活垃圾清运系统，严禁随意丢弃。

在采取以上措施后，工程施工期产生的固体废物均得到了合理、妥善处置，措施可行。

8.1.5 水环境保护措施、设施分析与论证

施工期废水污染源包括施工本身产生的废水和施工人员的生活污水。

(1) 施工废水

绥德变间隔扩建工程施工过程中使用商品混凝土，施工过程中施工期废水来源包括设备基础结构阶段混凝土养护废水。本次工程量较小，混凝土养护废水量很少，通过蒸发损耗，不外排。

输电线路工程塔基基础施工阶段产生少量的混凝土养护水，塔基基础施工均采用商品混凝土，由于单塔工程量较小，养护废水量很少，通过蒸发损耗，不外排。

(2) 生活污水

本工程不设施工营地，施工人员生活主要租住于周边村庄，依托变电站及工程周边村庄现有生活设施，施工人员产生的生活污水利用变电站周边及线路沿线周边村庄

现有污水收集处理设施收集处理。采取以上措，可有效控制生活污水外排对周围环境的污染。

在采取以上措施后，工程施工期无生产废水排放，生活污水不外排，对外环境影响小，措施可行。

8.2 运行期环境保护措施、设施分析与论证

8.2.1 运行期环境保护措施、设施分析

本工程运行期产生的污染物种类、拟采取的污染防治措施及责任单位等情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目运行期产污环节及环保治理措施一览表

环境因素	污染源	污染物种类	拟采取的环保措施	责任单位
电磁环境	架空线路	工频电场强度、工频磁感应强度	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等	国网陕西省电力有限公司榆林供电公司
	绥德 330kV 变电站 330kV 间隔	工频电场强度、工频磁感应强度	选用符合条件的金具，加强维护保养	
声环境	架空线路	噪声	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等	
“以新带老”措施	绥德 330kV 变电站	废铅蓄电池	危险废物贮存点 1 个	

8.2.2 电磁防护措施论证

根据本次工程内容及电磁环境影响的特点，本工程采取的电磁防护措施如下：

① 优化设计，输电线路工程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，采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等，以减小线路的电磁环境影响；绥德变间隔扩建工程在满足运行需求的前提下，选用符合条件的金具，加强维护保养；

② 尽可能远离居民类环境敏感目标。在线路中心线间距小于 100m 的并行段，线路导线对地距离需不小于 12.8m，单回架空线路段线路导线对地距离需不小于 12.4m，并尽量抬高线路高度，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够净空距离；

④ 设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生；

⑤ 建设单位应设专人负责环境保护工作，并制定相应的规章制度。加强对线路巡检人员的环境保护教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。

根据类比监测结果及分析（详见第 6.1.1 章节），绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建完成后运行期四周站界的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中限值要求；根输电线路电磁环境理论预测和类比分析（详见第 6.1.2 章节），输电线路沿线及保护目标处的工频电磁场满足《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。

因此，本工程在采取以上措施后，可尽可能的降低工程对周围电磁环境、环境保护目标的影响，措施可行。

8.2.3 声环境控制措施论证

本次绥德变间隔扩建工程不新增噪声源，对输电线路工程采取的噪声控制措施如下：

(1) 优化设计，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，采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等，以减小线路的声环境影响；

(2) 定期对线路进行巡检维护。

根据绥德 330kV 变电站现状站界的声环境质量监测结果及影响分析（详见第 6.2.1 章节），本次扩建完成后绥德 330kV 变电站运行期四周站界噪声排放亦可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求；根据架空线路的类比监测分析（详见第 6.2.2 章节），拟建线路投运后沿线声环境均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关标准限值要求。

因此，本工程在采取以上措施后运行期对声环境的影响小，措施可行。

8.2.4 固体废物控制措施论证

本次绥德变间隔工程不新增生活垃圾、废铅蓄电池，不新增主变压器，不会新增废变压器油。输电线路工程运行期不产生固体废物。

8.2.5 生态环境保护措施

见报告书第 7 章生态环境影响评价专题。

8.3 “以新带老”措施

根据现场调查，绥德 330kV 变电站未设置危险废物暂存设施，不满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“4.1 产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型”要求，本次评价要求在绥德 330kV 变电站设置危险废物贮存点 1 处，用于暂存更换过程中的废铅蓄电池。

本次评价要求拟建危险废物贮存点需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中 8.3 条要求，具体要求为：

- (1) 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。
- (2) 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。
- (3) 贮存点贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。
- (4) 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。
- (5) 贮存点应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

本次评价要求工程建成后，企业应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）对运行过程中产生的危险废物进行管理。

8.4 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资9131万元，其中环保投资约155.2万元， 占总投资的1.70%。环保投资估算见表8.4-1。

表 8.4-1 工程环保投资估算表

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	费用 (万元)
工程准备阶段	环境咨询	—	—	35
验收阶段	验收调查 (含验收监测)	—	—	18
一、绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程				
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、封闭运输等	0.7
	废水	生活污水	依托周边村庄生活污水处理设施收集处理	2.0
	固体废物	生活垃圾	纳入当地垃圾清运系统	1.5
		建筑垃圾	可回收利用部分综合利用，不可回收利用的部分清运至当地主管部门指定的地点处置	3.0
运行期	电磁	电磁影响	选用符合条件的金具，加强维护保养	纳入主体投资
	“以新带老”措施	废铅蓄电池	危险废物贮存点 1 个	1.0
小计				8.2
二、绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程				
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	遮盖、封闭运输、洒水降尘等	6.5
	废水	生活污水	依托周边村庄生活污水处理设施收集处理	0.5
	噪声	施工机械	采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排工作频次，禁止夜间施工；文明施工、及时沟通、合理安排运输车辆	纳入主体投资
	固体废物	建筑垃圾	可回收利用部分建筑垃圾回收再利用，不可回收利用部分运至当地主管部门指定地点处置	9.0
	生态	临时占地	地表清理、植被恢复、土地复垦	75.0
运行期	电磁	电磁影响	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等	纳入主体投资
	噪声	输电线路		
小计				91
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			3.0
总环保投资				155.2

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、运维单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员负责项目环境保护管理工作，落实环境保护措施，保护项目所在区域环境。

9.1.2 施工期的环境管理

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。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查和监督检查。

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) 制定项目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、推广和实施项目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) 施工中做好项目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，专职管理人员以不少于 1 人为宜。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立电磁环境监测、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保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件，污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期与当地生态环境行政主管部门沟通。

(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。

9.1.4 环境应急预案

为正确、高效、快速地处置输变电工程环境污染事件，最大程度地预防和减少环境污染事件及其造成的影响和损失，保证正常的生产经营秩序，维护正常的社会和经济秩序，保障公众生命健康和财产安全，保护生态环境，促进经济社会全面、协调、可持续发展，国网陕西省电力有限公司制定了《国网陕西省电力有限公司环境污染事件处置应急预案》。

9.2 环境监测

运行期输电线路沿线及变电站周边的工频电场、工频磁场、噪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) 监测点位：变电站站界及环境保护目标处；330kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域内环境保护目标。

(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：工程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榆林供电公司环保技术监督工作（监测频次：四年监测一次），定期监测防止超标，避免环境纠纷。

(5) 执行标准：《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求，其中输电线路经过道路、农田、养殖水面等区域，工频电场以 10kV/m 为控制限值。

(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) 监测点位：变电站站界及环境保护目标处；330kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域内环境保护目标。

(2) 监测项目：昼间、夜间等效连续 A 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）。

(4) 监测频次和时间：工程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榆林供电公司环保技术监督工作（监测频次：四年监测一次），定期监测防止超标，避免纠纷。

(5) 执行标准：线路沿线及变电站周边执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应类标准，变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准。

(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 生态监测

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，本工程跨越生态保护红线，应开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后5~10年）。

表 9.2-1 生态监测计划

监测时段	监测频次	监测布点	监测内容	监测方法
施工期	开展1次	重要物种分布点、跨越生态保护红线处（ZZGB20塔基）、榆林无定河湿地	生态保护措施落实情况，生态敏感区、重要物种等受影响情况	《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生两栖动物》（HJ 710.6-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）等
运营期	正式投运后5年内开展1次	重要物种分布点、跨越生态保护红线处（ZZGB20塔基）、榆林无定河湿地	临时占地植被恢复、土地复垦情况，生态敏感区、重要物种等受影响情况	同上，HJ 710.1-2014、HJ 710.6-2014、HJ 710.5-2014、HJ 710.4-2014、HJ 710.3-2014 等

9.3 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 项目污染物排放清单一览表

序号	类别	污染源	环保工程	标准
1	电磁环境	变电站	选用符合条件的金具，加强维护保养	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	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度	
2	声环境	变电站	/	变电站站界噪声排放满足 GB12348-2008 中 2 类标准要求
		输电线路	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度	输电线路边导线地面投影外两侧 40m 区域满足 GB 3096-2008 中相应区划标准要求
3	固体废物	变电站	变电站内设危废贮存点	废旧铅蓄电池等规范贮存、处置
4	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），工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“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) 工程运行后，变电站厂界噪声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) 工程环境敏感点处声环境及电磁环境是否满足国家标准要求；
- (4) 工程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) 有关工程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。

本工程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	环评批复是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全
2	项目建设情况	项目建设地点与建设规模是否与环评报告中建设地点、规模一致，有无重大变动的建设内容
3	各类环境保护措施及设施	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、声环境等保护措施落实情况及实施效果。相关环境保护设施是否按照环评报告所列建设，环保措施及设施是否发生重大变动
4	环境保护制度建立与执行情况	建设单位是否建立了相应的环境保护管理制度，是否如实行了相关环境保护职责
5	污染物排放达标情况	<p>变电站站界、输电线路沿线、环境保护目标处电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的限值要求；输电线路下方耕地、园地、道路等场所，工频电场满足 10kV/m 的限值要求。</p> <p>变电站站界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值要求；变电站周边环境目标处及输电线路沿线声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应类标准。</p> <p>绥德变内设危废贮存点 1 处，建设及管理满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求</p>
6	生态保护措施	项目建设是否落实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，临时占地是否进行了植被恢复及复耕，恢复效果情况
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告监测计划

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

国网陕西省电力有限公司榆林供电公司延榆高铁榆林段（唐家河牵）330 千伏供电工程位于榆林市绥德县名州镇、白家硷镇、田庄镇及清涧县石咀驿镇，工程包括 2 部分内容：

(1) 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程：在绥德 330kV 变电站内 330kV 配电装置区预留位置扩建 330kV 出线间隔 2 个。

(2) 绥德变～唐家河牵 330kV 线路工程：新建 330kV 单回架空线路总长度约 24km。

工程总投资 9131 万元，其中环保投资约 155.2 万元，占总投资的 1.70%。

10.2 环境质量现状与主要环境问题

10.2.1 自然环境现状

本工程位于陕北黄土高原丘陵沟壑区，沿线地貌单元主要为黄土梁峁地貌。

10.2.2 生态环境现状

根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于黄土高原农牧生态区—黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区—黄土峁状丘陵沟壑水土流失敏感区。评价区土地利用类型主要划分为林地、耕地、草地、园地、住宅用地、交通运输用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、公共管理与公共服务用地、商服用地、其他土地等 11 类，以草地、园地、耕地、林地为主。

根据调查，评价区内植被以灌丛、草丛、人工林、沼泽等为主，以蒿类草丛、狗尾草草丛、一年一熟农作物、枣树园、酸枣灌丛等占优势。评价区内分布有 2 种中国特有植物，分别为旱柳和河朔茺花，评价范围内调查发现 1 株古树。评价区内重要动物物种包括 1 种国家二级重点保护动物红隼、1 种陕西省级重点保护动物绿头鸭。评价区生态系统以草地生态系统、农田生态系统为主，其余包括灌丛生态系统、湿地生态系统等，共 7 种。

绥德变间隔扩建工程评价范围内包括榆林无定河湿地（陕西省候鸟迁徙通道重点区域）、绥德县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线；拟建线路沿线跨越绥德县、清涧县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线。工程不在以

上生态敏感区内设置永久及临时占地。

10.2.3 电磁环境现状

监测结果表明，绥德 330kV 变电站四周站界各监测点工频电场强度范围为 16.5~581V/m、工频磁感应强度范围为 0.0348~1.03 μ T，各环境敏感目标处工频电场强度范围为 24.4~534V/m、工频磁感应强度范围为 0.0332~0.744 μ T；拟建线路沿线各监测点位的工频电场强度范围为 0.223~1280V/m、工频磁感应强度范围为 0.0119~1.60 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

10.2.4 声环境现状

监测结果表面，绥德 330kV 变电站站界四周噪声监测结果昼间 43~49dB（A）、夜间 41~48dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值要求；变电站周边各声环境保护目标处的噪声监测值昼间 42~43dB（A）、夜间 40~41dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值要求。

工程拟建线路沿线噪声监测结果为 37~43dB（A）、夜间 35~42dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

10.3 主要环境影响及拟采取的环境保护措施、设施

10.3.1 施工期

工程在施工过程中，地面清理、场地平整、基础开挖、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声和建筑垃圾等。施工期间，土方挖掘、回填等还会引起水土流失。针对工程施工期各种污染物的产生、排放及生态环境影响，工程可行性研究报告及本次评价均提出了污染控制措施及设施。本工程在合理安排施工工艺、施工时间、采取报告中所提出各项的污染防治措施后，可最大限度地降低工程施工期对周围环境的影响，采取的措施及设施合理、可行、有效。

10.3.2 运行期

(1) 电磁环境影响分析结论

① 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次评价选用统万 330kV 变电站作为绥德变间隔扩建工程电磁环境影响类比对象，根据类比监测结果，类比变电站站界及断面展开监测点位处工频电场

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工程变电站扩建投入运行后，站界周围工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准限值要求。

② 绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程

根据输电线路模式预测结果，本工程输电线路投入运行后，输电线路沿线及环境保护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) 声环境影响分析结论

① 绥德 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次在绥德 330kV 变电站内原预留位置扩建 2 个 330kV 出线间隔，不新增主变压器等声源设备，因此变电站运行期声环境与扩建前基本一致。根据绥德 330kV 变电站监测结果推断，本工程建成后变电站四周站界噪声排放亦可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求，环境保护目标处的声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值要求。

② 绥德变~唐家河牵 330kV 线路工程

经类比监测可知，拟建线路投运后沿线声环境均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关标准限值要求，运行期对声环境影响较小。

根据声环境保护目标处的预测结果可知，本工程建成运行后，声环境保护目标处昼、夜间的噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应类别标准，工程运行对环境保护目标处的声环境质量影响小。

(3) 废气、废水、固体废物环境影响分析结论

本次绥德变间隔扩建工程运行期不产生废气，不新增废水、固体废物；输电线路工程运行期不产生废气、废水及固体废物。

(4) 生态环境影响分析结论

输变电工程运行期不再产生占地、不破坏植被、无废水外排，工程运行期对周边生态环境基本无影响。

10.4 环境管理与监测计划

工程日常环境管理由国网陕西省电力有限公司榆林供电公司负责，设置环保专职管理人员，有专职人员负责定期监督检查。本工程建设后，纳入现有环

境管理体系。

为了有效监控工程运行过程中对环境的影响，建设单位应根据监测计划对工程进行监测。

10.5 公众意见采纳情况

国网陕西省电力有限公司榆林供电公司于 2025 年 8 月 22 日在公司网站进行了第一次公示，公示期间，无反对意见，亦无其他意见。在项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司于 2025 年 9 月 10 日~9 月 23 日之间，分别在公司网站、三秦都市报、工程拟建地附近公众易于知悉的场所进行了第二次公示，公示期间未收到公众意见。国网陕西省电力有限公司榆林供电公司于 2025 年 9 月 24 日在公司网站进行了项目环境影响报告书及其公众参与说明报批前公示。

建设单位将进一步完善工程各项环保设计和治理设施，加强环境管理，把工程建设带来的环境影响降到最小限度。

10.6 环境影响可行性结论

延榆高铁榆林段（唐家河牵）330kV 供电工程的建设符合国家产业政策。本工程在选线阶段，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。本工程符合所涉地区的相关规划。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程的环境保护措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

因此，从环境的角度来看，本工程的建设是可行的。