XDHJ/2024-041HP

陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV青豫线祁韶线路迁改工程

环境影响报告书

建设单位：中电建（汉中）能源开发有限公司

环评单位：国网（西安）环保技术中心有限公司

编制日期：2025 年 6 月

目 录

1 前言

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目由来

青海~河南±800kV特高压直流输电工程（以下简称“青豫线”）与湖南~酒泉±800kV特高压直流输电工程（以下简称“祁韶线”）为跨省输电主干通道，对运行安全稳定要求极高。由于陕西沙河抽水蓄能电站项目上水库施工期会对青豫线、祁韶线在汉中市勉县新街子镇段部分线路安全运行造成隐患，因此需对此段线路进行迁改。本工程即为陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV青豫线祁韶线路迁改工程（以下简称“迁改工程”）。

1、陕西沙河抽水蓄能电站

陕西沙河抽水蓄能电站位于陕西省汉中市勉县境内，工程为日调节纯抽水蓄能电站，枢纽工程由上水库、下水库、输水系统、地下厂房及地面开关站等组成。电站装机容量1400MW（4×350MW），满发利用小时数6h，设计年平均发电19.39亿kW.h，年抽水用电量25.85亿kW.h，综合效率75%。该抽水蓄能电站是《抽水蓄能中长期发展规划（2021年～2035年）》中陕西省抽水蓄能规划“十四五”重点实施项目，是经水电水利规划设计总院会同陕西省发展和改革委员会、能源局审查的《陕西省抽水蓄能电站选点规划调整报告（2021年版）》中近期重点实施项目。电站建成后，将承担陕西电网调峰、填谷、储能、调频、调相、紧急事故备用等任务。电站开发建设是助力国家“双碳”目标实现的有力举措，是陕西省政府推动新能源高质量发展的迫切需要，是推动陕西省新能源大规模发展的重要抓手。

陕西沙河抽水蓄能电站项目于2023年11月29日取得陕西省发展和改革委员会核准（陕发改能新能源〔2023〕2122号）。2024年3月12日取得陕西省生态环境厅《关于陕西沙河抽水蓄能电站环境影响报告书的批复》（陕环评批复〔2024〕6号）。

2、迁改工程建设背景

2024年4月至6月，在陕西沙河抽水蓄能电站可研评审阶段，中国电力建设集团有限公司（以下简称“中电建”）要求该工程静态投资标准由原来的6600元/kW控制到当地投资标准水平（陕西省工程静态投资标准为6000元/kW）以内。可研评审单位水电水利规划设计总院（以下简称“水规总院”）建议在该工程主要参数不变的情况下进行整体优化、降低投资。

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司（以下简称“中电建西北院”）根据中电建和水规总院的要求，对该抽水蓄能电站设计方案进行全面优化。在特征水位不变、南侧坝轴线不变的基础上，优化方案充分利用了北侧多条冲沟的天然库容，取消了北侧的副坝填筑，减少土石方挖填量约107万m^3，混凝土、钢筋及帷幕灌浆量均相应减小。同时，优化方案还取消了上水库弃渣场，减少了对生态环境的影响。但优化后的抽水蓄能电站上水库库型发生了变化，导致其与青豫线、祁韶线相对位置发生变化。变化前后上水库与特高压线路位置关系详见图1.1-1、图1.1-2。

针对变化情况，中电建（汉中）能源开发有限公司委托中电建西北院编制了《陕西沙河抽水蓄能电站项目变动环境影响分析报告》，于2025年5月16日取得《陕西省生态环境厅关于陕西沙河抽水蓄能电站建设内容变动的复函》（陕环环评函〔2025〕88号）。由复函可知，从环境保护角度分析，该工程内容变动情况不属于重大变动，纳入建设项目竣工环境保护自主验收管理。

变化前上水库北侧填筑边线和开挖边线分别距青豫线中心线距离69m，100m；南侧填筑边线和开挖边线分别距祁韶线中心线距离58m，165m。变化后取消北侧的副坝填筑，充分利用北侧多条冲沟的天然库容，保留了葫芦坝孤岛（海拔高度约为1477m）。变化后上水库南侧填筑边线和开挖边线分别距祁韶线中心线距离37m，165m，上水库北侧填筑边线位于青豫线北侧，青豫线1基塔基（1382#塔基）位于上水库内，1基塔基（1381#塔基）位于填筑边线内。

由于上述两条特高压线路作为跨省输电主干通道，对运行安全稳定要求极高，由于陕西沙河抽水蓄能电站项目上水库施工期会对青豫线、祁韶线在汉中市勉县新街子镇段部分线路安全运行造成隐患。为此，中电建（汉中）能源开发有限公司向国网陕西省电力有限公司超高压公司提出迁改建议。

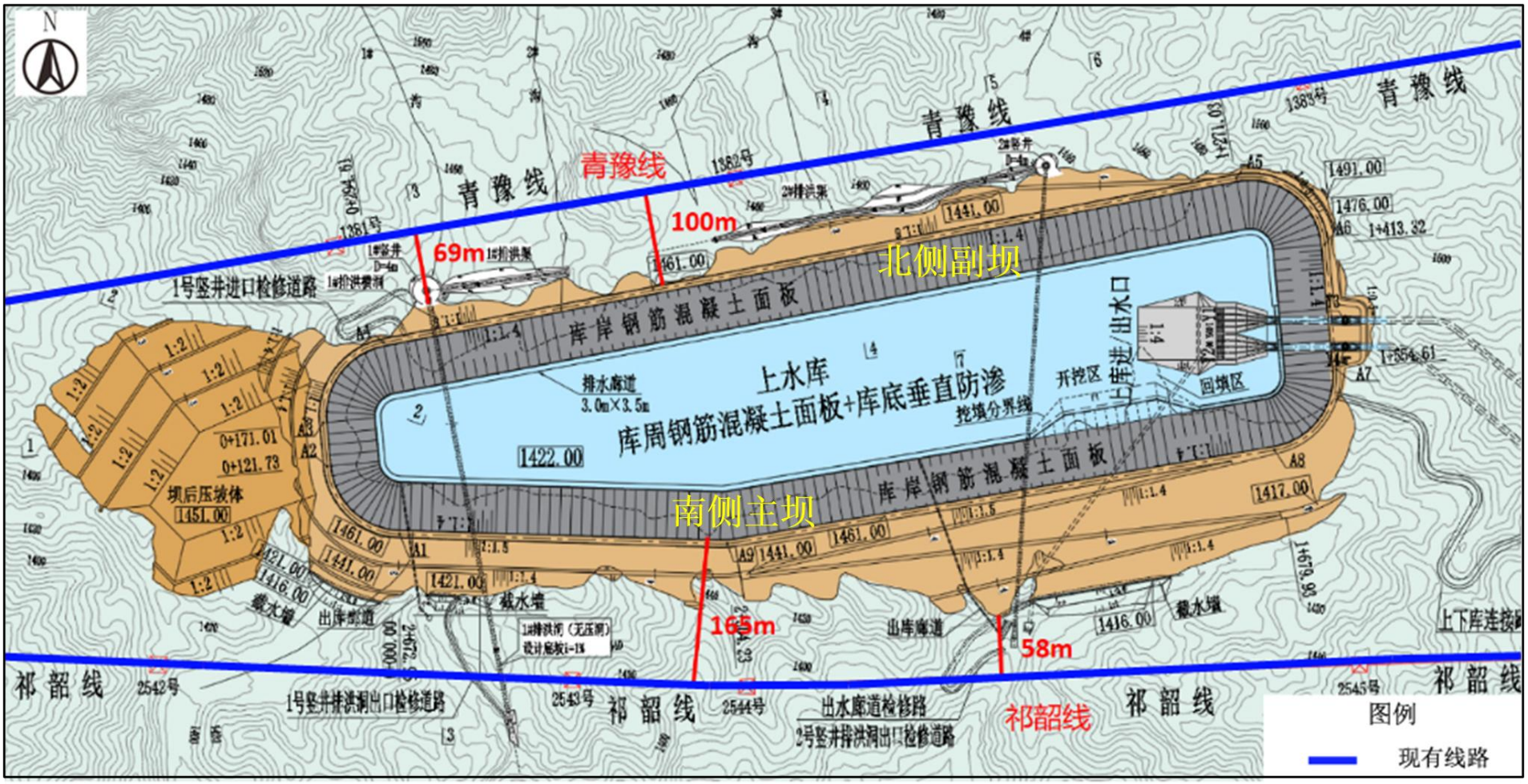


图1.1-1　变化前上水库与特高压线路位置关系示意图

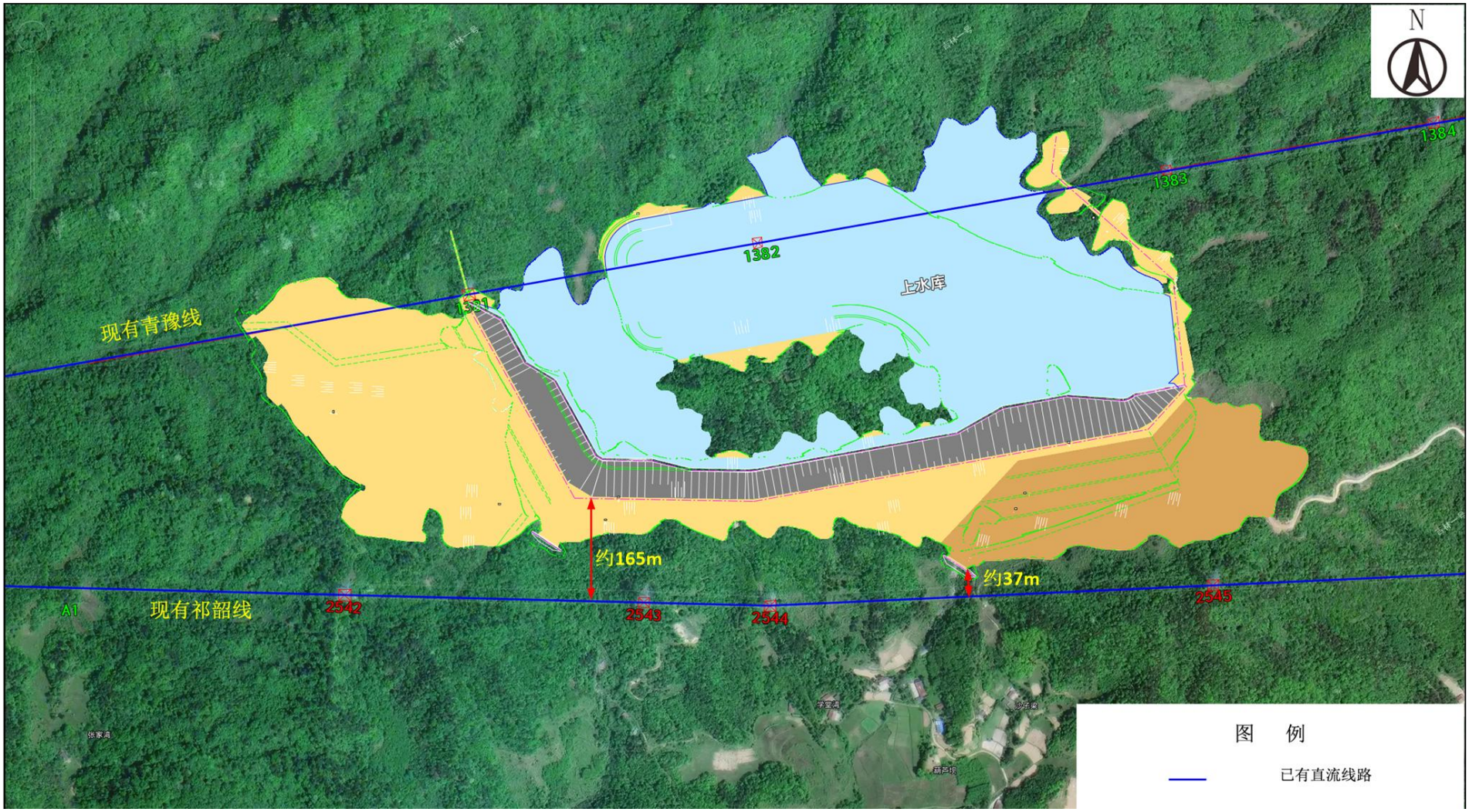


图1.1-2　变化后上水库与特高压线路位置关系示意图

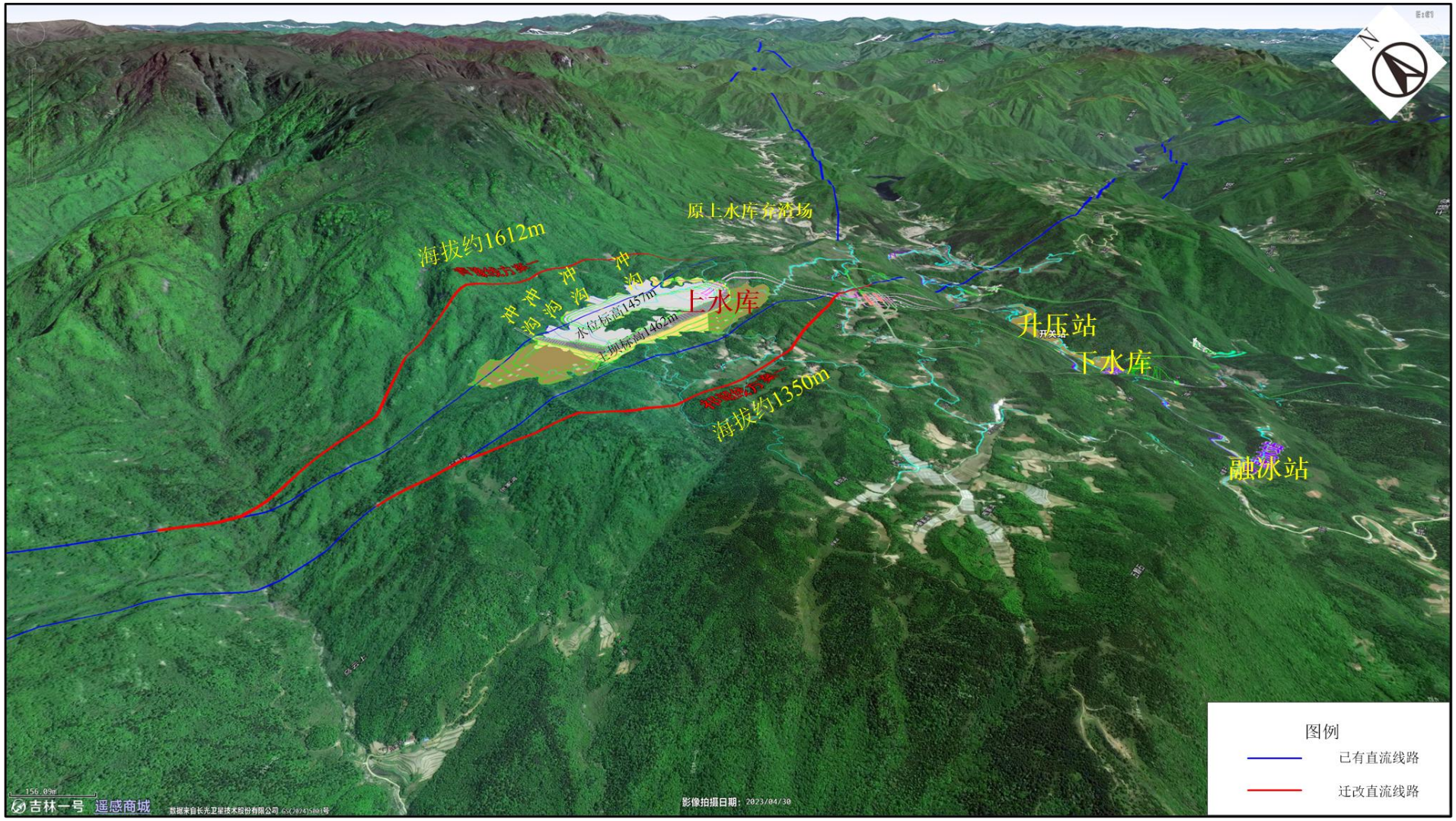


图1.1-3　变化后上水库与特高压线路立体布置图

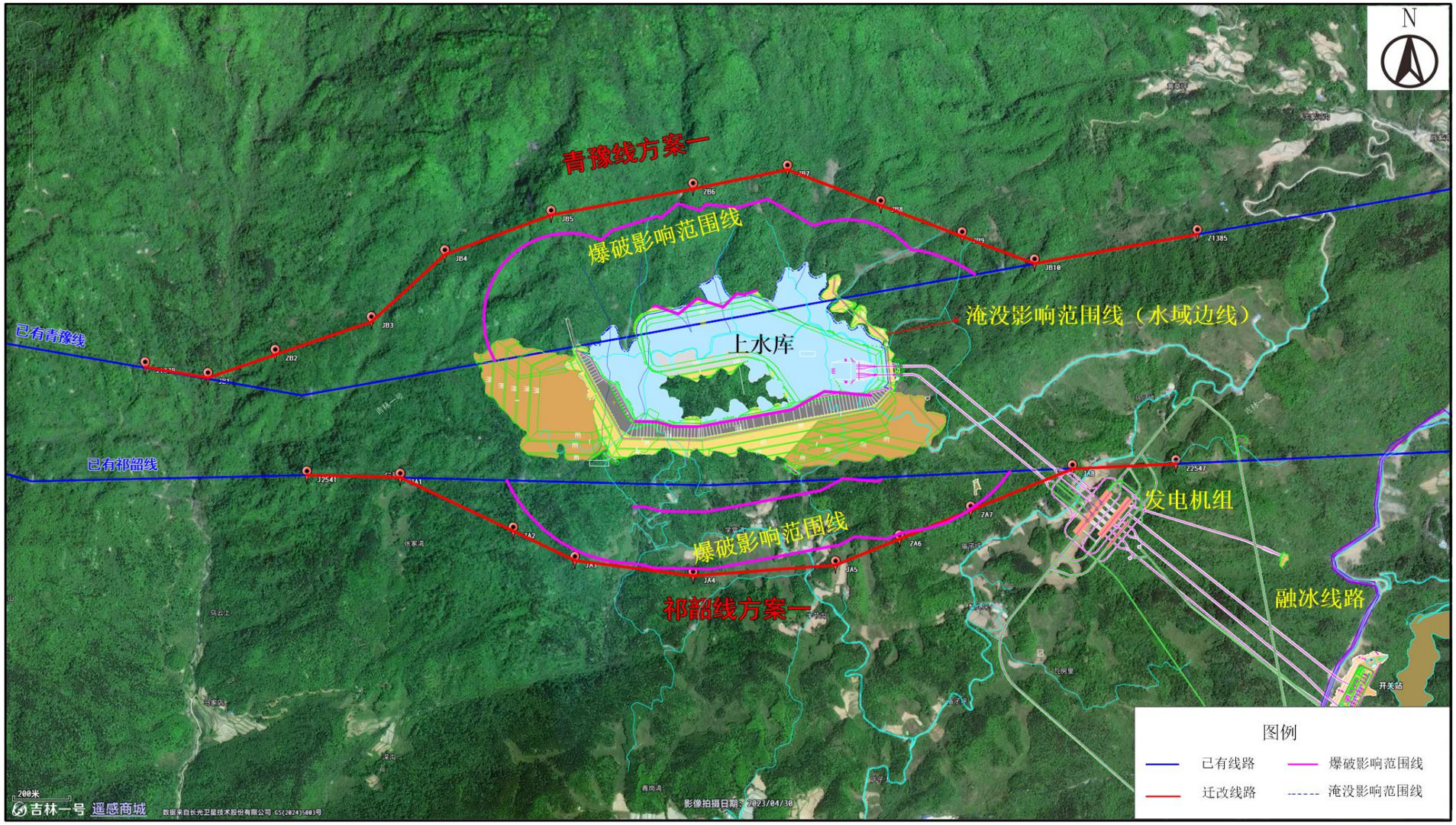


图1.1-4　上水库爆破范围、淹没范围与迁改工程位置关系图

中电建（汉中）能源开发有限公司委托陕西省电力设计研究院（原线路设计单位）编制了《陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压直流输电线路迁改工程可行性研究报告》，并组织相关专家进行多次评审，考虑到上水库选址的唯一性，以及两条跨省输电特高压线路安全稳定运行的极端重要性，根据《电力设施保护条例实施细则（2024年修正版）》“第十条 任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破作业时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准。在规定范围外进行的爆破作业必须确保电力设施的安全。”，结合上水库北侧海拔高（见图1.1-3）、岩体稳定，且为了减少对秦岭生态环境保护范围的影响，减少穿（跨）越重点保护区的长度，开挖边线采用预裂爆破，边线内采用缓冲及主爆孔配合爆破的梯级爆破方式。同时，在不新开辟电力廊道的基础上，考虑到爆破影响范围，最终确定青豫线向北、祁韶线向南沿着爆破影响范围线进行迁改，即为青豫线向北避让300m，祁韶线向南避让500m的迁改方案，将迁改工程环境影响范围控制在抽水蓄能电站施工影响范围之内。

中电建（汉中）能源开发有限公司征得当地电力设施产权单位的书面同意过程中，与陕西省电力有限公司超高压公司签订了《陕西沙河抽水蓄能电站建设涉及青豫线、祁韶线电力设施迁改协议》），协议指出，由中电建（汉中）能源开发有限公司负责履行迁改工程业主职责，落实工程建设主体责任，建成后交由陕西省电力有限公司超高压公司运维管理，落实运营期环保责任和义务。

1.1.2 项目概况

迁改工程主要建设内容为对青豫线 1379#-1385#铁塔间及祁韶线 2541#-2547#铁塔间线路进行迁改，其中青豫线新建线路 4.0km，新建铁塔 10 基，拆除 1380#-1384#段线路，拆除长度约 3.0km，铁塔约 5 基；祁韶线新建线路 3.3km，新建铁塔 8 基，拆除 2542#-2546#段线路，拆除长度约 2.4km，铁塔约 5 基。新建融冰站 1 座，两条迁改线路共用，配套新建 10kV 融冰线路长约 9km。

具体建设内容如下：

（1）青豫线及祁韶线迁改工程

①青豫线

迁改线路起自青豫线 1379#大号侧线下约 224m 处，止于青豫线 1385#小号侧线下约 585m 处，新建铁塔约 10 基，新建路径长度约 4.0km。沿线海拔高度在 1250m~1700m 之

间。迁改后线路距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库边界约 347m。

为确保拟建水库对特高压线路运行无影响，在迁改后对青豫线进行绝缘化改造后加装融冰装置，融冰区段为 1352#塔~1379#~B1 塔、B10 塔~1385#塔~1419#塔该段线路长度为 16.266km、18.005km，直流线路地线光缆进行绝缘化改造。

②祁韶线

迁改线路起自祁韶线 2541#大号侧线下约 328m，止于祁韶线 2547#小号侧线下约 365m 处，新建铁塔约 8 基，新建路径长度约 3.3km。沿线海拔高度在 1150m~1350m 之间。迁改后线路距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库约 510m。

为确保拟建水库对特高压线路运行无影响，在迁改后对祁韶线进行绝缘化改造后加装融冰装置，融冰区段为 2509#塔~2541#塔~A1 塔、A8 塔~2547#塔~2578#塔，该段线路长度为 17.234km、17.871km，直流线路地线进行绝缘化改造。

（2）拟拆除已有±800kV 直流输电线路工程

本次迁改工程拆除青豫线 1380#-1384#段线路，路径长度约 3.0km，铁塔约 5 基；拆除祁韶线 2542#-2546#段线路，拆除长度约 2.4km，铁塔约 5 基。

（3）辅助工程

新建融冰站 1 座，两条迁改线路共用。同时，配套新建 10kV 融冰线路长约 9km。

1.1.3 项目特点

（1）电压等级：±800kV 特高压直流。

（2）建设性质：改建。

（3）主要技术特点：线性工程，电压等级高、输送容量大、各塔基为点状间隔占地，涉及线路长度较短、环境保护目标较少。

（4）主要环境特点：项目评价区土地利用以乔木林地、灌木林地为主。本项目穿（跨）越的生态敏感区主要包括生态保护红线、秦岭重点保护区，重点关注选线的环境合理性以及对敏感区的环境影响，并提出切实有效的生态保护措施。同时，施工期重点关注对沿线住宅环境保护目标的施工扬尘、噪声等影响；运行期重点关注对沿线住宅环境保护目标的噪声及电磁影响。

1.1.4 主要环境影响

本项目施工期主要环境影响为施工占地、施工扰动区地表植被破坏、施工噪声、施工扬尘。施工期较短，施工期环境影响随施工结束而消除。

本项目运行期不产生废气、废水、工业固体废物，线路迁改后运行期主要环境影响

为电磁、声环境影响。

1.1.5 采取的主要环保措施

本项目施工过程中要求线路塔基基础、电缆沟道开挖，严格按照施工图纸开挖，塔基采用挖孔基础减少项目施工区域地表植被破坏和土壤破坏；对施工过程中裸露地表进行防尘覆盖，减少扬尘产生量；施工过程中严格控制施工时间，在住宅环境保护目标附近施工时尽量避让午休、夜间施工，因施工工艺要求或者其他特殊需要夜间连续施工作业的，应当取得勉县人民政府指定部门的同意，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民；塔基基础施工时土石方依据施工条件进行回填夯实或平摊至塔基周边；废旧导线、废旧塔材等废旧材料集中收集后回收利用。拆除施工完成后及时做好迹地清理和恢复。线路经过住宅等环境保护目标应采取提升线路高度等措施，保证运行期间电磁环境、声环境满足国家标准要求；经过生态敏感区尽量采取无害化方式、减缓或补偿措施，并及时对扰动的生态环境进行恢复。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日 国家主席令第 9 号公布，自 2015 年 1 月 1 起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日国家主席令第 24 号公布之日起施行）和《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日国务院令 682 号发布，自 2017 年 10 月 1 日起施行）等有关规定，迁改工程需要进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，迁改工程属于“五十五、核与辐射-161、输变电工程”中 500 千伏及以上的项目，应编制环境影响报告书。

2024 年 10 月 9 日，中电建（汉中）能源开发有限公司正式委托国网（西安）环保技术中心有限公司（以下简称“我司”）承担本项目环境影响评价工作。接受委托后，我司成立了该项目环评工作组，对项目认真分析研究，进行现场踏勘，2024 年 10 月 10 日~13 日对项目区域进行了环境质量现状监测及现场踏勘，2024 年 11 月 20 日~11 月 21 日在环境保护目标门口张贴了公告，2024 年 12 月 10 日~12 月 11 日补充对比选线路路径进行了现场踏勘等。在项目污染因素分析、环境现状调查、环境影响预测分析的基础上，制定了相应的生态环境保护措施。按照相关技术规范、导则要求，编制了《陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）。

1.3 分析判定结论

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目为重大能源输变电类迁改项目，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）中“第一类 鼓励类”中第四条“电力”中第 2 项“电力基础设施建设”，项目符合国家产业政策。

1.3.2 相关规划符合性分析

已建工程（已建青豫线及祁韶线）已取得所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则同意意见，符合所涉地区的相关规划。本项目属于已建工程局部迁改工程，符合所涉地区的相关规划。

1.3.3 环境功能区划符合性分析

本项目所经区域生态功能分区为秦岭南坡中西段中低山水源涵养与水土保持区，本项目为重大能源输变电类迁改项目，属于点状施工项目，占用少量土地，对地表植被造成破坏，施工结束后对临时占地进行平整、生态恢复，本项目建设无大规模占地，对土壤及植被影响较小。运行期不产生废气、废水、工业固体废物等污染物，对周围水环境、生态环境基本无影响，项目建设符合陕西省生态功能区划要求。

对项目声环境进行预测分析，运行期对周围声环境影响较小，不改变项目区域声环境功能，符合当地声环境功能区划。

1.3.4 环境保护技术要求符合性分析

本项目在设计、施工和运行期均采取了一系列环境保护措施，从电磁环境防护、声环境保护、生态保护、施工期扬尘污染控制、固废处置等方面降低项目的环境影响。经分析本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 113-2020）是相符的。

1.3.5 “三线一单”相符性分析

本项目为重大能源输变电类迁改项目，属于线性基础设施。根据汉中市“三线一单”核查结果，项目涉及“三线一单”生态环境分区管控方案中优先保护单元和一般管控单元。已取得勉县人民政府相关管理部门复函，原则上同意工程选线。经分析项目符合《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11 号）等相关要求。

1.3.6 秦岭生态环境保护符合性分析

本项目为重大能源输变电类迁改项目，属于秦岭准入清单中允许建设项目。本项目输电线路未经过秦岭生态环境保护范围核心保护区，仅涉及重点保护区及一般保护区，

其中涉及重点保护区长度约 1.497km，其余工程均位于一般保护区。线路运行期不产生废气、废水、工业固体废物等，符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13 号，2020 年 7 月 11 日起施行）、《汉中市秦岭生态环境保护规划》（汉发〔2020〕22 号，2020 年 9 月 26 日公布实施）及《陕西省秦岭生态环境保护条例》（修订版 2019 年 12 月 1 日起施行）相关保护管控要求。

1.3.7 生态保护红线符合性分析

本项目为重大能源输变电类迁改建设项目，不可避免占用生态保护红线，但项目建设新增建设用地少，且分散在有限的桩基基础范围内，对生态保护红线的影响总体可控。因此，本项目的建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动的要求，符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局 自然资发〔2022〕142 号）中关于生态保护红线相关要求。

1.3.8 二级国家级公益林符合性分析

本项目线路路径位于山区，涉及勉县二级国家级公益林。在公益林附近施工时，尽量减少施工人员活动、机械碾压等对公益林的影响。严禁随意使用或者扩大临时使用公益林规模；施工结束后，督促及时清除临时建设的设施、表面硬化层，将原剥离保存的地表土进行回土覆盖，并严格按照提交于管理部门的恢复植被方案进行植被恢复。建设单位应配合地方各级人民政府林业和草原主管部门对临时使用的公益林进行监测监管。

综上，本项目线路路径经过二级国家级公益林地符合《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）中相关要求。

1.3.9 其他符合性分析

对照《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（陕发〔2023〕4 号）、《汉中市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（汉发〔2023〕7 号），《陕西省噪声污染防治行动计划（2023-2025 年）》、《汉中市噪声污染防治行动计划（2023-2025 年）》（汉环发〔2023〕34 号），本项目建设符合行动方案相关要求。

1.4 关注的主要环境问题

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，本项目关注的主要环境问题包括：

（1）施工期：生态影响、施工噪声、施工扬尘、施工废水等。

（2）运行期：电磁、声环境影响等。

1.5 环境影响报告书的主要结论

陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程符合国家产业政策，项目选址选线基本合理，在采取环境保护措施后，排放的污染物能满足评价标准的要求，对周围生态环境的影响可降至最低，从环境保护角度，建设项目环境影响可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

（1） 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；

（2） 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起施行）；

（3） 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；

（4） 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；

（5） 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行）；

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

（7） 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日起施行）；

（8） 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；

（9） 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日起施行）；

（10） 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年1月8日起施行）；

（11）《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日起施行）；

（12） 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第687号，2017年10月7日起施行）；

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

（14） 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起施行）；

（15） 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令第743号，2021年9月1日起施行）；

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

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

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

2.1.2 部委规章与规范性文件

（1） 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（生态环境部 部令2020

年第16号，2021年1月1日起施行）；

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

（3） 《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）；

（4） 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（原环境保护部环办〔2012〕131号）；

（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）；

（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）；

（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，国家林业和草原局，2024年1月1日起实施）；

（8） 《全国生态功能区划（2015年版）》（公告 2015年 第61号）；

（9） 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号，生态环境部办公厅，2021年11月19日）；

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

（11）《关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》（国环规生态〔2022〕2号，2023年1月1日起施行）；

（12） 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）；

（13） 《国家林业和草原局办公室关于做好国家级公益林优化调整工作的通知》（办资字〔2020〕14号）；

（14） 《电力设施保护条例实施细则（2024年修正版）》（2024年1月4日）；

（15） 《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部令 第36号，2025年1月1日起施行）；

（16） 《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部令 第23号，2022年1月1日起施行）。

2.1.3 地方性法规及规划

（1） 《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）；

（2） 《陕西省实施〈中华人民共和国环境保护法〉办法》（2020年6月11日修正并施行）；

（3） 《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（陕西省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔2020〕第36号，2020年6月11日公布实施）；

（4） 《陕西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024年本）》（2025年2月1日起实施）；

（5） 《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2021年9月29日修正）；

（6） 《陕西省天然林保护修复条例》（2021年11月26日起施行）；

（7） 《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号）；

（8） 《陕西省人民政府办公厅关于印发“十四五”生态环境保护规划的通知》（陕政办发〔2021〕25号）；

（9） 《陕西省大气污染防治条例》（2023年11月30日修正）；

（10） 《陕西省人民政府关于严禁破坏野生动物资源的通告》（陕政发〔2019〕12号）；

（11）《陕西省古树名木保护条例》（陕西省人大常委会公告〔十一届〕第三十号，自2010年10月1日起施行）；

（12） 《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）；

（13） 《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）；

（14） 《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213号）；

（15） 《陕西省秦岭生态环境保护条例》(2019年9月27日陕西省人大常委会公告〔十三届〕第十八号，自2019年12月1日起施行）；

（16） 《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号，2020年7月11日起施行）；

（17） 《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》（陕发改秦岭〔2023〕632号）；

（18） 《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号）；

（19） 《陕西省生态环境厅关于进一步加强秦岭生态环境保护严格环境影响评价准入的通知》（陕环环评函〔2018〕253号，2018年12月15日）；

（20） 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规〔2023〕2号，2023年5月15日）；

（21） 《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）；

（22） 《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号，2004年11月17日）；

（23） 《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》；

（24） 《汉中市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》；

（25） 《陕西省噪声污染防治行动计划（2023-2025年）》；

（26） 《汉中市噪声污染防治行动计划（2023-2025年）》；

（27） 《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11号）；

（28） 《汉中市秦岭生态环境保护规划》（汉政发〔2020〕22号）；

（29） 《勉县城市声环境功能区调整划分方案》（勉政办发〔2024〕1号）。

2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法

（1） 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2） 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（3） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（4） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（5） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（6） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（7） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（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》（HJ1113-2020）；

（10）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；

（11）《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）；

（12） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（13） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（14） 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（15） 《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；

（16） 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（17） 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；

（18） 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

（19） 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告2010年第27号，2010年3月4日）；

（20） 《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告2010年第27号，2010年3月4日）；

（21） 《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统质量评估》（HJ 1172—2021）；

（22） 《全国生态状况调查评估技术规范-森林生态系统野外观测》（HJ 1167—2021）；

（23） 《全国生态状况调查评估技术规范-草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021）；

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

（25） 《区域生物多样性评价标准》（HJ 623-2011）；

（26） 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；

（27） 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；

（28） 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；

（29） 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；

（30） 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）。

2.1.5 工程设计规程规范

（1） 《±800kV直流架空输电线路设计技术规范》（GB50790-2013，2019年修订）；

（2） 《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T 5154-2012）；

（3） 《架空输电线路基础设计技术规程》（DL/T 5219-2014）；

（4） 《架空输电线路运行规程》（DL/T741-2019）。

2.1.6 工程文件

（1） 陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程陕西省企业投资项目备案确认书；

（2） 《关于印发陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压直流输电线路迁改工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规电网〔2024〕2537 号）；

（3） 勉县人民政府关于对陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压迁改工程占用生态保护红线有限人为活动的认定意见的复函（2024年11月11日）；

（4） 《陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV祁韶线路迁改工程可行性研究报告》（中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司）；

（5） 《陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线线路迁改工程可行性研究报告》（中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司）。

2.1.7 其他

（1） 本项目环境影响评价委托书；

（2） 关于陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函（汉市环科对照〔2024〕80 号）；

（3） 本项目环境现状检测报告（国网（西安）环保技术中心有限公司）；

（4） 类比监测报告—《陕北-湖北±800 千伏特高压直流输电工程（河南段）敏感点及衰减断面环境检测》（节选）。

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）和《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），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，确定本项目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、2.2-2。

表 2.2- 1 本项目主要环境影响评价因子（除生态外）汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	dB（A）	昼间、夜间等效声级	dB（A）
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	合成电场	kV/m	合成电场	kV/m
	声环境	昼间、夜间等效声级	dB（A）	昼间、夜间等效声级	dB（A）

表 2.2-2　本项目主要生态环境影响评价因子汇总表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久/临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
	种群数量、种群结构、行为	工程塔基零散分布，不会对区域种群数量、种群结构产生影响，仅可能对占地范围内种群行为产生一定影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工噪声对保护对象的干扰	间接影响、不可逆影响、短期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对动物分布的影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生境	生境质量	工程运营噪声、电磁等环境影响造成生境质量变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	物种组成、群落结构	占地区植被恢复生物群落组成较简单，输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度	运行期基本无影响	—	—
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对沿线动物分布的影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

2.2.2 评价标准

根据当地环境功能区划和工程特征，本项目执行的评价标准见表 2.2-3。

表 2.2-3　本项目环境影响评价执行标准

环境要素		评价标准
电磁环境		依据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）的规定，直流输电线路周边的电磁环境敏感目标处合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15 kV/m；直流架空线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m，且应给出警示和防护指示标志。
声环境	运行期	输电线路沿线的乡村区域村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。
	施工期	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准限值，昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。
大气环境		施工期执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定，本项目电磁环境影响评价工作等级划分情况一览表见表 2.3-1。

表 2.3-1　电磁环境影响评价工作等级判定情况一览表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本项目情况	评价等级
直流	±400kV 及以上	/	/	一级	±800kV	一级
	其他	/	/	二级		

根据上表可知，本项目为±800kV 直流输变线路工程，评价等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关规定，本项目声环境影响评价工作等级判定情况一览表见表 2.3-2。

表 2.3-2　声环境影响评价工作等级判定情况一览表

	声环境功能区	评价范围内 敏感目标噪声级增量	受影响 人口数量	等级
判定依据	0 类及有特别限制要求的保护区	＞5dB（A）	显著增多	一级
	建设项目所处 1 类，2 类地区	≥3dB(A)，≤5dB(A)	增加较多	二级
	建设项目所处 3 类，4 类地区	＜3dB（A）	变化不大	三级
本项目	1 类地区	5dB（A）	变化不大	二级

根据上表可知，本项目声环境影响评价工作等级确定为二级。

2.3.3 生态环境影响评价

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

表 2.3-3 生态环境评价工作等级判定表

	评价等级判定原则	本项目	综合评价等级
项目影响区域的生态敏感性和影响程度	a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	/
	b）涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目不涉及自然公园	/
	c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	根据项目与汉中市三线一单核对结果，项目涉及生态保护红线，穿越长度约 1.501km，立塔约 4 基	二级
	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	不涉及	/
	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	本项目地下水水位或土壤影响范围内不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标	/
	f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	项目占地（包括永久占地和临时占地）约 0.0787km^2（即 7.87hm^2），占地规模远小于 20km^2	/
	g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	本项目除生态保护红线段	三级
	h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。此外，线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。”	本项目涉及生态保护红线，综合判定生态评价等级，涉及生态保护红线段、秦岭重点保护区段为二级，其余段为三级	二级、三级

由表 2.3-3 可知，本项目穿越生态保护红线段、秦岭重点保护区段为二级评价，输变线路穿越生态保护红线中涉及桩基占地、施工便道占地等地表扰动段按二级评价重点分析评价，其他输电线路段，按三级评价开展工作。

本项目不涉及河流跨越，施工过程中不会对水生生态系统产生影响；工程本身也不涉及废水的排放，因此，本次评价不考虑进行水生生态评价。

2.3.4 地表水环境影响评价

本项目施工期产生少量施工废水和生活污水，其中施工废水经沉淀处理后回用，生活污水由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置。输电线路运行期无废水产生，融冰

站为备用工程，冬季雨雪天气启用，平时无人值守。启用期人员生活污水，由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.3.5 大气环境影响评价

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

2.3.6 地下水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于Ⅳ类项目，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。因此本项目不开展地下水环境影响评价。

2.3.7 土壤环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤环境影响评价类别为IV类项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。因此本项目不开展土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境

±800kV 直流输电线路：极导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

2.4.2 声环境

±800kV 直流输电线路：极导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

2.4.3 生态环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态环境影响评价范围的规定，确定本项目青豫线祁韶线路迁改工程穿越生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为以线路穿越段向两端外延 1km、线路极导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域；穿越非生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为线路极导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；融冰线路不涉及生态敏感区，生态环境影响评价范围为线路极导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；涉及的融冰站生态环境评价范围为厂界外 500m。

本项目输电线路评价范围示意图见图 2.4-1，融冰站评价范围示意图见图 2.4-2，融冰线路评价范围示意图见图 2.4-3。

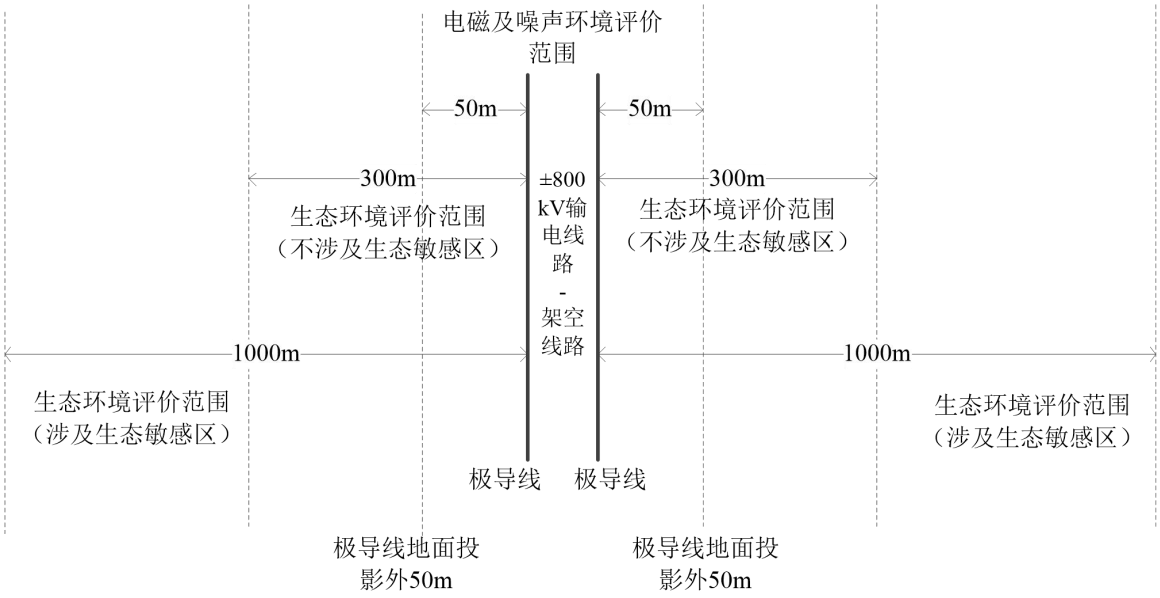


图 2.4-1　本项目输电线路评价范围示意图

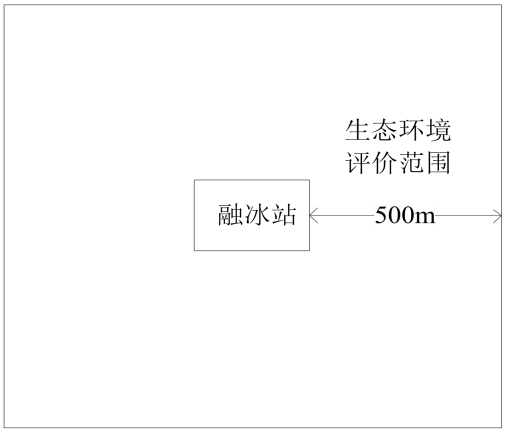


图 2.4-2　本项目融冰站生态影响评价范围示意图

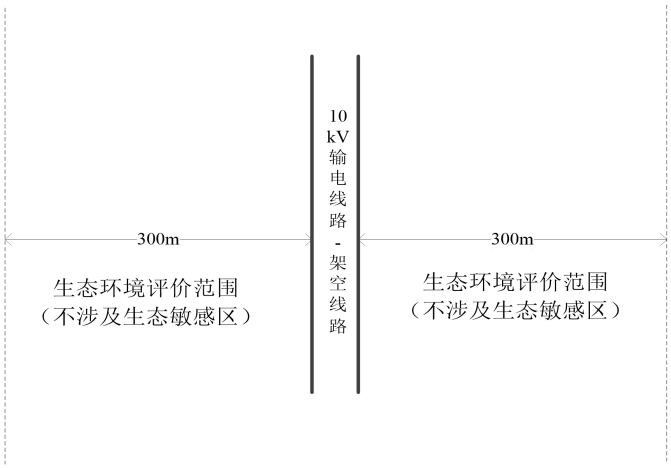


图 2.4-3　本项目融冰线路生态影响评价范围示意图

2.5 环境保护目标

（1）生态敏感区

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及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。法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

根据《秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13 号），秦岭生态环境保护范围分为核心保护区、重点保护区和一般保护区。

根据汉中市生态环境科学研究所《关于陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及 800kV 青豫线祁韶线路迁改工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2024〕80 号），项目穿越生态保护红线 1.501km（与重点保护区重叠 1.446km），立塔约 4 基，穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区约 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），其余工程均位于一般保护区；经套合 2022 年 11 月自然资源部下发“三区三线”划定成果，迁改青豫线塔位路径与生态保护红线重叠约 1.501km，立塔约 4 基，杆塔不涉及永久基本农田。

综上，本项目生态敏感区主要为生态保护红线区、秦岭生态环境保护范围重点保护区及一般保护区。本项目迁改线路穿（跨）越的生态敏感区情况见表 2.5-1，与生态敏感区位置关系详见图 2.5-1~2.5-4。

（2）电磁及声环境保护目标

经现场踏勘调查，本次迁改青豫线沿线评价范围内不涉及电磁和声环境保护目标，迁改祁韶线沿线有电磁和声环境保护目标共 1 处 5 户，输电线路电磁和声环境保护目标见表 2.5-2，电磁及声环境保护目标分布见图 2.5-5，位置关系示意图见图 2.5-6~图 2.5-7，环境保护目标影像见图 2.5-8。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本项目的环境影响评价工作等级，本项目施工期评价重点为生态影响，运行期评价重点为±800kV 直流输电线路迁改段的电磁环境、声环境影响。

表 2.5-1　本次迁改线路穿（跨）越的生态敏感区一览表

序号	环境敏感区	批文	保护对象	主要功能	范围	线路与敏感区位置关系
1	生态保护红线	陕自然资规〔2023〕2 号	水源涵养与生物多样性维护	秦岭山地水源涵养与生物多样性维护	/	本项目穿越生态保护红线区长约 1.501km（与重点保护区重叠 1.446km），涉及立塔 4 基，塔基永久占地 1426.67m^2。具体位置关系见图 2.5-1
2	秦岭生态环境保护范围	陕政办发〔2020〕13 号	重点保护区	重点保护区内生物多样性集中，原始森林和野生珍稀动植物资源丰富，国家南水北调中线工程和黄河流域渭河水系的主要水源涵养区	本项目评价区内重点保护区涉及海拔 1522m 至 1612m 之间的区域，涉及的 4 基杆塔海拔分别为 1522m、1534m、1556m、1612m	本项目穿越重点保护区 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），涉及立塔 4 基，塔基永久占地 1426.67m^2。具体位置关系见图 2.5-2~2.5-3
			一般保护区	水源涵养区	评价区除重点保护区外的区域	其余工程均位于一般保护区

图 2.5.1　本项目迁改线路与生态保护红线相对位置关系图

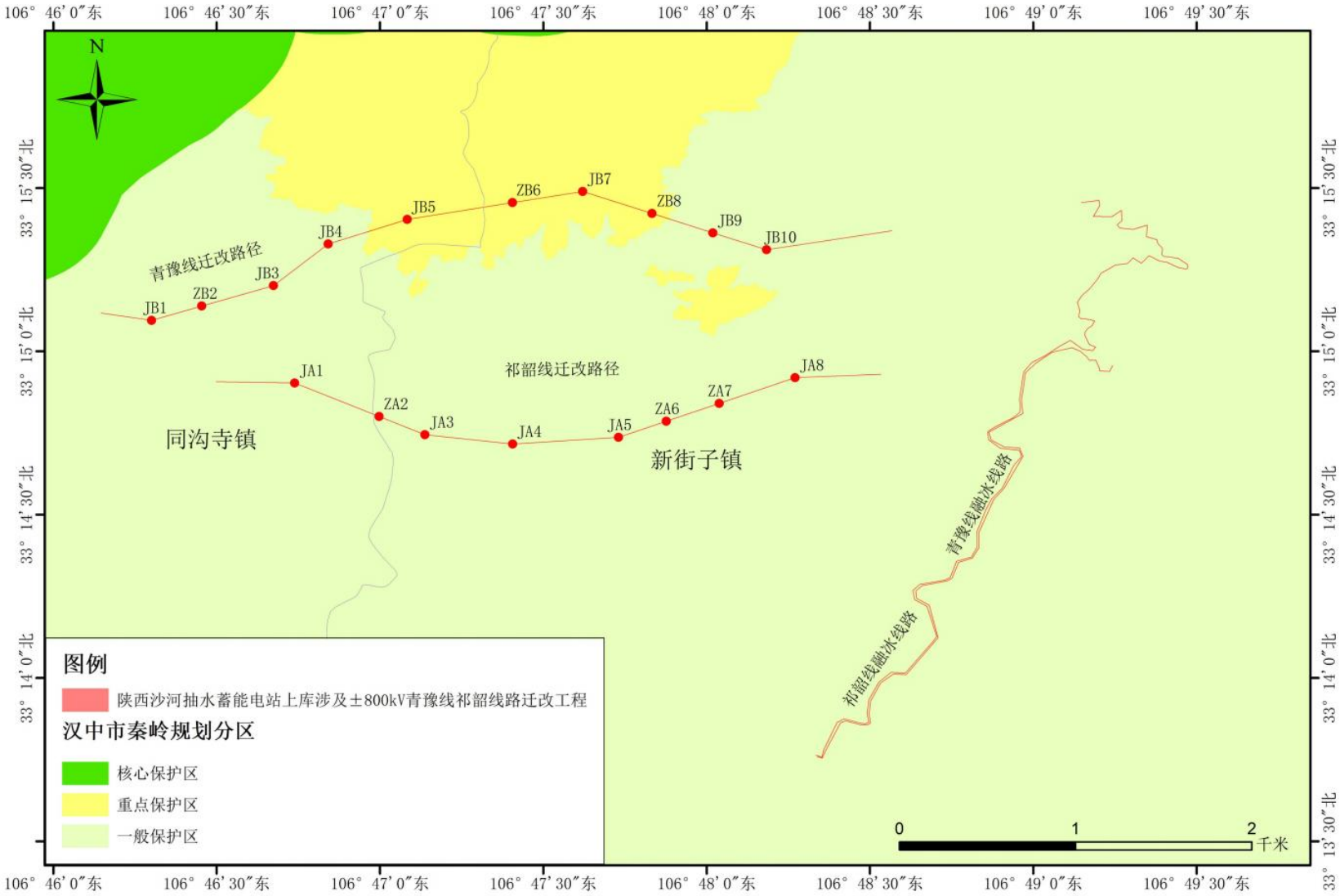


图2.5-2　本项目迁改线路与汉中市秦岭生态环境保护范围位置关系示意图（局部）

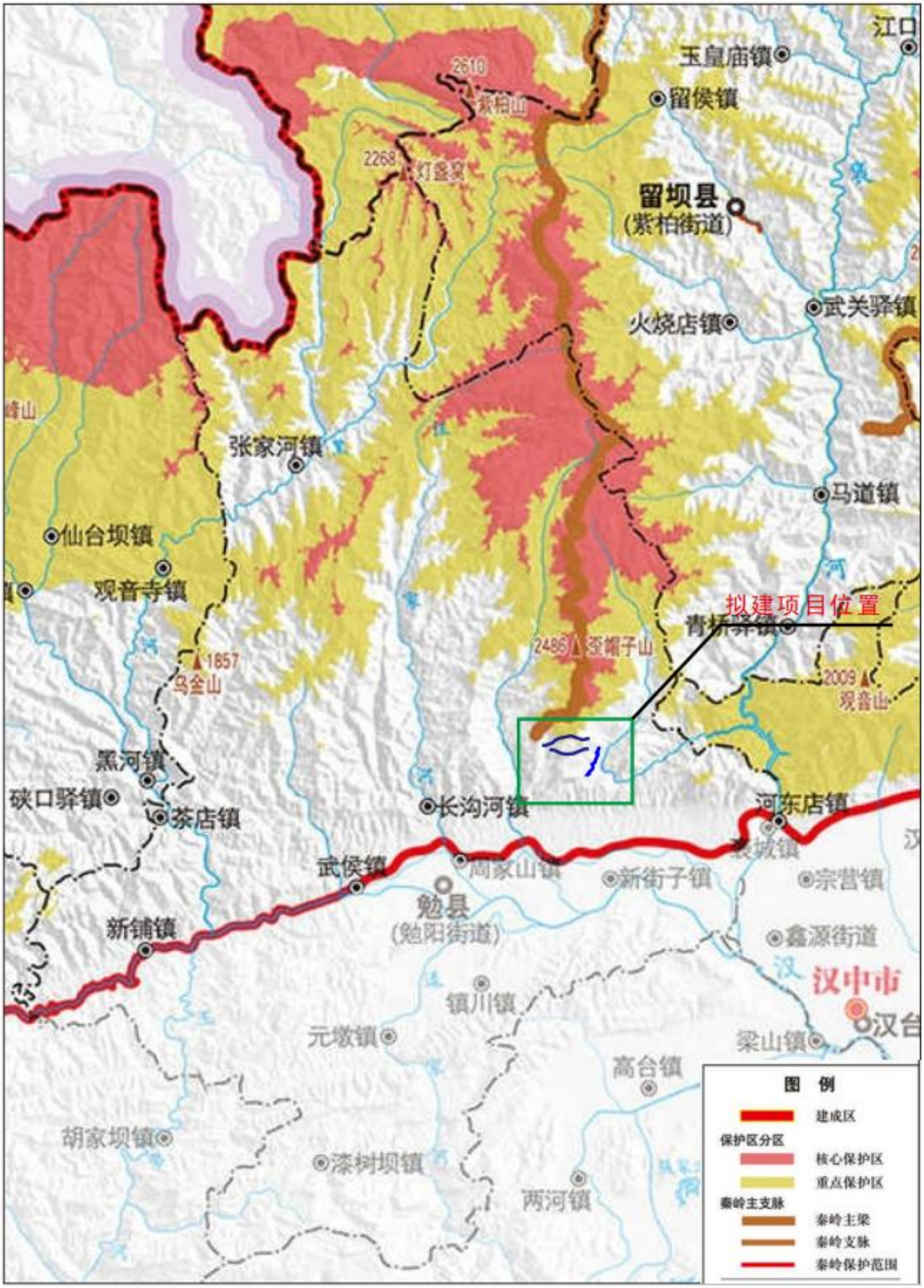


图 2.5-3　本项目与汉中市秦岭生态环境保护范围位置关系示意图（局部）

表 2.5-2　本项目电磁和声环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	行政区域	功能	与项目位置关系			评价范围内户数	建筑物楼层、结构、高度	影响因素	保护要求	备注
				方位	距极导线投影最近水平距离	导线对地高度					
1	栗子坝村	勉县新街子镇	居住	北	约 8m	设计≥54.94m	5 户	1 层~2 层尖顶砖混房，约 4.2m~6.5m	合成场强、声	《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）、《声环境质量标准》（GB 3096- 2008）1 类	5 处环境保护目标分布在祁韶线正负极两侧

注：1）经现场踏勘调查，本次迁改青豫线沿线评价范围内不涉及电磁和声环境保护目标，仅迁改祁韶线涉及电磁和声环境保护目标。

2）经设计单位提供资料 7m 拆迁范围内不存在居民，本项目不涉及居民拆迁。

3）根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB 39220-2020）中 5.4.3 规定：“在建筑物的阳台或用于居住、工作或学习的平台处监测，应在距离墙壁或其他固定物体（如护栏）不小于 1m 的区域内布点，但不宜布设在需借助工具（如梯子）或采取特殊方式（如攀爬）到达的位置。”而本项目叶某华家及任某全家二层平台需要攀爬或者借助梯子到达，所以不具备监测条件。

4）本项目环境保护目标为根据当前设计阶段路径调查的环境保护目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。

5）表中所列距离均为当前设计阶段直流输电线路极导线垂直投影距环境保护目标的最近距离，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。

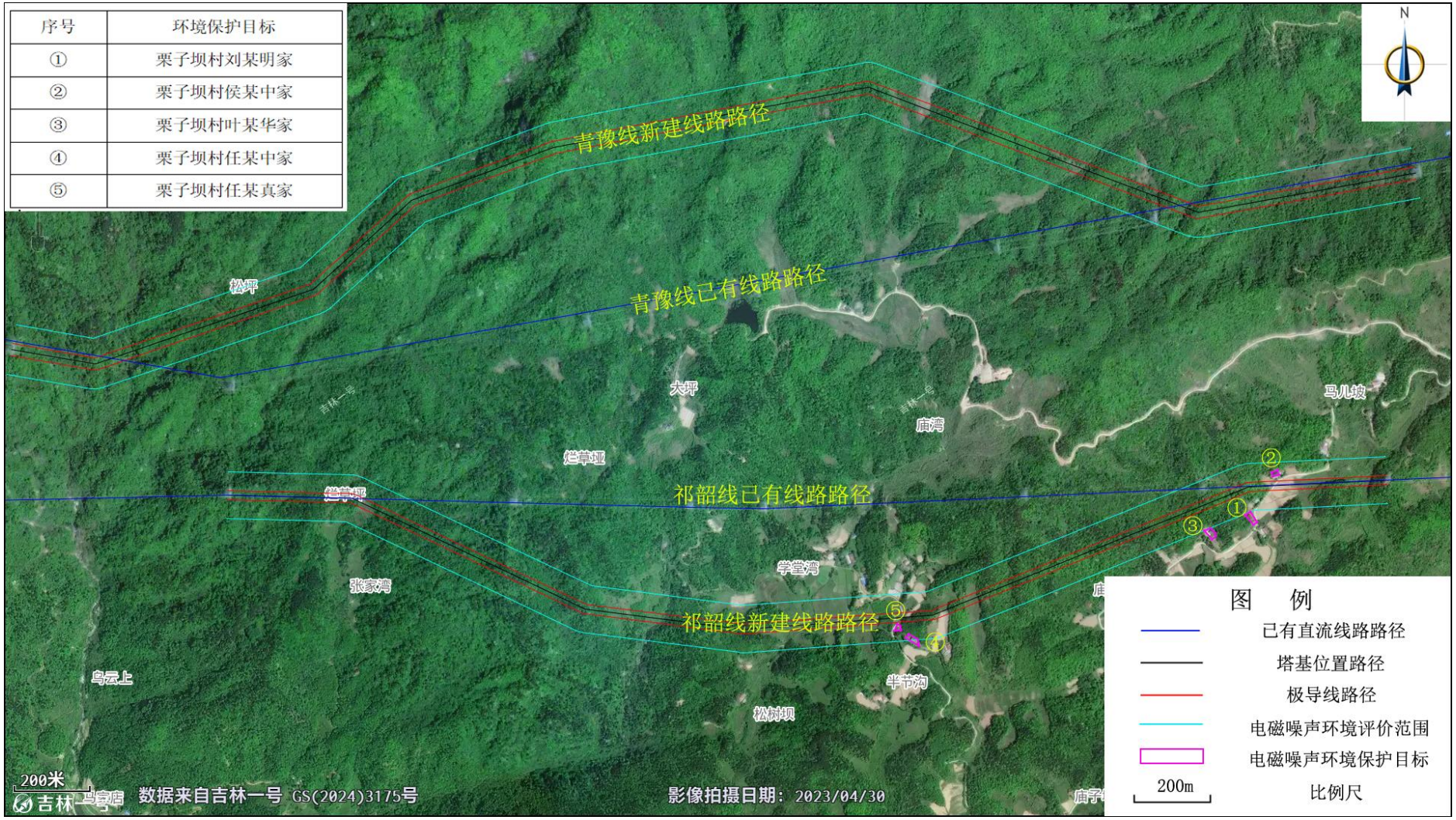


图 2.5-5　电磁、声环境保护目标分布图

图 2.5-6　本项目迁改线路与环境保护目标相对位置关系示意图（一）

图 2.5-7　本项目迁改线路与环境保护目标相对位置关系示意图（二）


栗子坝村刘某明家


栗子坝村侯某中家


栗子坝村叶某华家


栗子坝村任某中家

	
栗子坝村任某真家	

图 2.5-8　环境保护目标影像图

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程位于陕西省汉中市勉县境内。

主要建设内容：对青豫线 1379#-1385#铁塔间及祁韶线 2541#-2547#铁塔间线路进行迁改，其中青豫线新建线路 4.0km，新建铁塔 10 基，拆除 1380#-1384#段线路，拆除长度约 3.0km，铁塔约 5 基；祁韶线新建线路 3.3km，新建铁塔 8 基，拆除 2542#-2546#段线路，拆除长度约 2.4km，铁塔约 5 基。新建融冰站 1 座，两条迁改线路共用，配套新建 10kV 融冰线路长约 9km。

本项目工程概况见表 3.1-1，工程组成示意见图 3.1-1。

表 3.1-1　项目工程概况表

项目名称	陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程
建设性质	改建
建设地点	陕西省汉中市勉县
建设单位	中电建（汉中）能源开发有限公司
运维管理单位	国网陕西超高压公司
主要建设内容	（1）新建工程：青豫线新建长度 4.0km，新建铁塔 10 基，祁韶线新建长度 3.3km，新建铁塔 8 基。 （2）拆除工程：拆除青豫线 1380#-1384#段线路，路径长度约 3.0km，铁塔约 5 基；拆除祁韶线 2542#-2546#段线路，拆除长度约 2.4km，铁塔约 5 基。 （3）改造工程：青豫线及祁韶线进行绝缘化改造后加装融冰装置，建成后，融冰区段分别对青豫线 1352#塔~1379#~B1 塔、B10 塔~1385#塔~1419#塔该段线路长度为 16.266km、18.005km；2509#塔~2541#塔~A1 塔、A8 塔~2547#塔~2578#塔，该段线路长度为 17.234km、17.871km。 （4）辅助工程：新建融冰站 1 座，两条迁改线路共用，建设 10kV 融冰线路长约 9km。
总投资	本工程静态投资为 15793 万元，预估环保投资 536 万元，占静态投资比例 3.52%

本项目改造工程为融冰区域地线加装10kV绝缘子串（绝缘子串长约0.35m，重约5kg），施工人员利用现有巡线道路携带至相应铁塔进行安装，不开辟施工便道，无永临占地；改造完成后不改变线路电磁环境及声环境影响，因此不对其进行环境影响分析，后续也不再对该工程内容进行赘述。

图 3.1-1　本项目工程组成示意图

本项目工程组成见表3.1-2。

表 3.1-2　项目工程组成表

工程组成		工程建设内容	
主体工程	±800kV 青豫线及祁韶线迁改工程	电压等级	±800kV
		输送容量	青豫线 10000MW，祁韶线 8000MW
		额定电流	5000A
		地理位置	陕西省汉中市勉县
		线路长度	祁韶线新建长度3.3km，青豫线新建长度4.0km
		架设形式	单回双极架设
		导线型号	与原线路一致：采用 JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线
		导线形式	单极导线 6 分裂，分裂间距为 500mm
		地线型号	与原线路一致：祁韶线地线采用 JB20A-150 铝包钢绞线，光缆采用 0PGW-150 光缆，青豫线地线采用 JB20A-240 铝包钢绞线，光缆采用 0PGW-240 光缆
		杆塔形式	直线塔采用导线水平排列 V 串挂线方式的羊角型塔，耐张塔采用干字型塔

		杆塔数量	新建 18 基，其中青豫线 10 基，祁韶线 8 基
		基础形式	采用挖孔基础
		拆除工程	迁改工程拆除青豫线 1380#-1384#段线路，路径长度约 3.0km，铁塔约 5 基；拆除祁韶线 2542#-2546#段线路，拆除长度约 2.4km，铁塔约 5 基
辅助工程	融冰站	/	新建 1 座，位于汉中市勉县新街子镇栗子坝村，两条迁改线路共用。冬季通电热备，其他季节断电冷备，无人值守
	融冰线路	地理位置	汉中市勉县新街子镇栗子坝村
		线路长度	本次新建 10kV 线路 2 回，线路路径长度约为 9km，其中祁韶线长 3.5km，青豫线长 5.5km
		敷设方式	采用电缆地埋敷设方式
		电缆选型	ZC-YJV22-10-3×400 型
环保工程	电磁环境		选用合格导线、提高线路高度等
	声环境		提高导线光洁度、提高输电线路架设高度、远离居民区等环境保护目标
	生态环境		项目扰动区域地表绿化恢复
项目占地			总占地 7.87hm^2，其中永久占地 0.92hm^2，临时占地 6.95hm^2

3.1.1 青豫线及祁韶线迁改工程

对青豫线 1379#-1385#区段及祁韶线 2541#-2547#区段进行迁改，其中青豫线新建线路 4.0km，新建铁塔 10 基；祁韶线新建线路 3.3km，新建铁塔 8 基。

3.1.1.1 路径方案描述

（1）青豫线

迁改线路起自±800kV 青豫线 1379#大号侧线下约 224m 处，向东北走线约 611m 后左转，向东北方向走线约 352m 右转，向东北方向走线约 401m 右转，向东北走线约 848m 后右转，向东南方向走线约 934m 左转，止于±800kV 青豫线 1385#小号侧线下约 585m 处，新建铁塔约 10 基，迁改路径长度约 4.0km。迁改后线路距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库约 347m。

为确保拟建水库对特高压线路运行无影响，在迁改后对青豫线进行绝缘化改造后加装融冰装置，融冰区段为 1352#塔~1379#~B1 塔、B10 塔~1385#塔~1419#塔该段线路长度为 16.266km、18.005km，直流线路地线光缆进行绝缘化改造。

（2）祁韶线

迁改线路起自±800kV 祁韶线 2541#大号侧线下约 328m 后右转，向东南方向走线约 685m 后左转，向东南方向走线约 420m 后左转，向东约 504m 后左转，向东北方向走线约 905m 后右转，止于±800kV 祁韶线 2547#小号侧线下约 366m 处，新建铁塔约 8 基，

迁改路径长度约 3.3km。迁改后线路距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库约 510m。

为确保拟建水库对特高压线路运行无影响，在迁改后对祁韶线进行绝缘化改造后加装融冰装置，融冰区段为 2509#塔~2541#塔~A1 塔、A8 塔~2547#塔~2578#塔，该段线路长度为 17.234km、17.871km，直流线路地线进行绝缘化改造。

3.1.1.2 导线和地线

（1）导线

与原线路一致，采用 6×JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm。

（2）地线

与原线路一致，祁韶线地线采用 JB20A-150 铝包钢绞线，青豫线地线采用 JLB20A-240 铝包钢绞线。光缆也与原线路一致：祁韶线光缆采用 0PGW-150 光缆，青豫线光缆采用 0PGW-240 光缆。

3.1.1.3 导线对地、建筑物、树木距离

本工程线路无重要交叉跨越。对规划建设的沙河抽水蓄能电站-汉中 750kV 电站送出线路无交叉跨越。

（1）导线对地距离

根据《±800kV 直流架空输电线路设计规范（2019 年版）》（GB50790-2013），结合项目所在区域实际情况，导线绝缘子串按水平 V 串布置时，在最大计算弧垂情况下，导线与地面的最小垂直距离应符合表 3.1-3 规定的数值。

表 3.1-3　导线对地面的最小垂直距离

导线 地区	极导线型式									备注
	6×630/45	6×720/50	6×800/55	6×900/40	6×1000/45	6×1125/50	**6×1250/70**	8×900/40	8×1250/70	
居民区	21.0	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	**18.5**	18.0	16.0	-
非居民区	18.0	18.0	18.0	17.5	17.0	17.0	**16.0**	16.0	14.5	农业耕作区
	16.0	16.0	16.0	15.5	15.5	15.0	**14.5**	14.5	13.0	人烟稀少的非农业耕作区
交通困难区	15.0	15.0	15.0	14.5	14.5	14.0	**13.5**	13.5	13.0	-
本项目极导线型式为 6×JL1/G2A-1250/100，根据设计资料，参照 6×1250/70 导线取值。										

注：1、以上数据为海拔为 1000m 及以下数据。对海拔大于 1000m 地区，每增加 1000m 海拔，导线与地面的最小距离增加 6%。

2、根据设计阶段平断面图，导线对地面的最小垂直距离，迁改青豫线 33.26m，迁改祁韶线 45.61m（非居民区）、54.94m（居民区）。

（2）导线对建筑物距离

线路不应跨越经常有人居住的建筑物以及屋顶为燃烧材料危及线路安全的建筑物。导线与建筑物之间的距离应符合表 3.1-4 规定。

表 3.1-4　导线与建筑物之间的最小距离

序号	线路经过地区	最小距离/m	计算条件
1	与建筑物之间垂直距离	16.0	导线最大弧垂时
2	与建筑物之间净空距离	15.5	导线最大风偏时
3	与建筑物之间水平距离	7.0	无风时

（3）导线跨越树木距离

线路经过经济作物和集中林区时，宜采用加高杆塔跨越林木不砍通道的方案。线路跨越树木时，导线与树木之间的距离应符合表 3.1-5 规定。

表 3.1-5　导线对树木的最小距离

序号	线路经过地区	最小距离/m	计算条件
1	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离	13.5	导线最大弧垂时
2	与树木之间净空距离（公园、绿化区或防护林带）	10.5	导线最大风偏时
3	与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树木之间垂直距离	15.0	导线最大弧垂时

3.1.1.4 杆塔和基础

（1）杆塔

铁塔均在祁韶线和青豫线原系列杆塔基础上重新设计。拟采用自立式干字型铁塔。现阶段共规划 18 基塔，其中悬垂塔 6 基、耐张塔 12 基。悬垂直线塔采用导线水平排列 V 串挂线方式的羊角型塔，耐张转角塔均采用“干字型”塔。跳线采用硬跳线，跳线挂线方式采用前后双“V 形”串。

铁塔均为角钢塔，采用 Q235B、Q355B、Q420B、Q420C 材质。角钢塔自地面以上 10m 范围内所有连接螺栓均采用防卸型螺栓。铁塔加装防坠落装置。

迁改段输电线路杆塔系列参数一览表见表 3.1-6。

表 3.1-6　迁改段输电线路杆塔系列参数一览表

塔型	呼高/m	水平档距/m	垂直档距/m	代表档距/m	转角度数
青豫线 3020 系列					
ZC30201B	36~60	400	650	400	0°
ZC30202B	36~69	480	750	400	0°

ZC30203B	36~72	550	830	400	0°
ZC30204B	36~78	600	950	400	0°
JC30201B	33~60	550	±600/300	300～650	0～20°
JC30202B	33~57	550	±600/300	300～650	20~40°
祁韶线 3015 系列					
ZC30151B	39-54	460	650	450	0°
ZC30152B	39-60	530	780	450	0-1°
ZC30153B	39-60	630	890	450	0-2°
ZC30154B	39-60	740	1050	450	0-3°
ZC30155B	39-60	890	1200	450	0-3°
ZKC3015B1	81-99	700	950	450	0°
JC30151B	36-69	550	±600/300	300-650	0-20°
JC30152B	33-57	550	±600/300	300-650	20-40°
JC30153B	33-54	550	±600/300	300-650	40-60°
JC30154B	33-54	550	±600/300	300-650	60-90°

（2）基础

全线基础采用挖孔基础。挖孔基础采用 C25 混凝土，基础保护帽采用 C15 混凝土。基础主筋采用 HRB400 级钢筋，其余采用 HPB300 级。

由于本项目大多数塔位地形陡峭，人工挖孔基础也是最主要的基础形式之一。人工挖孔基础同掏挖基础一样，能够发挥原状岩土体地基承载力高、变形小的特性，施工时“以土带模”，土石方开挖量小，利于生态环境保护和水土保持。当铁塔高低腿级差不能满足要求时，可以加高基础立柱，减少基面开方。

3.1.1.5 已有线路环保手续履行情况

祁韶线西起甘肃祁连山换流站，东至湖南韶山换流站，陕西段线路全长453.922km，杆塔843基。青豫线西起青海海南换流站，东至河南驻马店换流站，陕西段线路长517.891km，杆塔906基。

本工程涉及已有线路环保手续见下表：

表3.1.7　本工程涉及已有线路环保手续一览表

工程	环境影响评价	竣工环境保护验收
青海~河南±800kV特高压直流输电工程（简称“青豫线”）	2018年11月26日，中华人民共和国生态环境部以《关于青海~河南±800kV特高压直流输电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2018〕120号）批复该项目环境影响报告书。工程包括新建送端±800千伏海南换流站、新建受端±800千伏驻马店换流站、新建±800千伏直流输电线路1578km。	2021年8月6日，国家电网有限公司，《关于印发青海~河南±800千伏特高压直流输电工程竣工环境保护验收意见的通知》（国家电网科〔2021〕403号）。
湖南~酒泉±800kV特高压直流输电工程（简称“祁韶线”）	2014年10月30日，原中华人民共和国环境保护部以《关于酒泉至湖南±800千伏特高压直流输电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2014〕276号）批复该项目环境影响报告书。 2017年9月4日，原中华人民共和国环境保护部以《关于酒泉~湖南±800千伏特高压直流输电工程变动环境影响报告书的批复》（环审〔2017〕138号）批复该工程变动环境影响报告书。	2018年8月21日，国家电网有限公司，《关于印发酒泉~湖南±800kV特高压直流输电工程竣工环境保护验收意见的通知》（国家电网科〔2018〕740号）。

3.1.2 拟拆除已有±800kV 直流输电线路工程

本次迁改工程拆除青豫线 1380#-1384#段线路，路径长度约 3.0km，铁塔约 5 基；拆除祁韶线 2542#-2546#段线路，拆除长度约 2.4km，铁塔约 5 基。

因±800kV 直流输电线路杆塔塔腿基础较深，拆除工程仅对塔腿基础以上部分进行拆除，塔腿基础部分不进行动土开挖拆除。对于影响上库区施工的基础（1381#塔基、1382#塔基）全部拆除。拆除后，除 1381#塔基和 1382#塔基外，其余原塔基位置采取乔、灌、草相结合的植被恢复措施恢复原有植被类型。

本项目涉及拆除线路路径示意图见图 3.1-2。

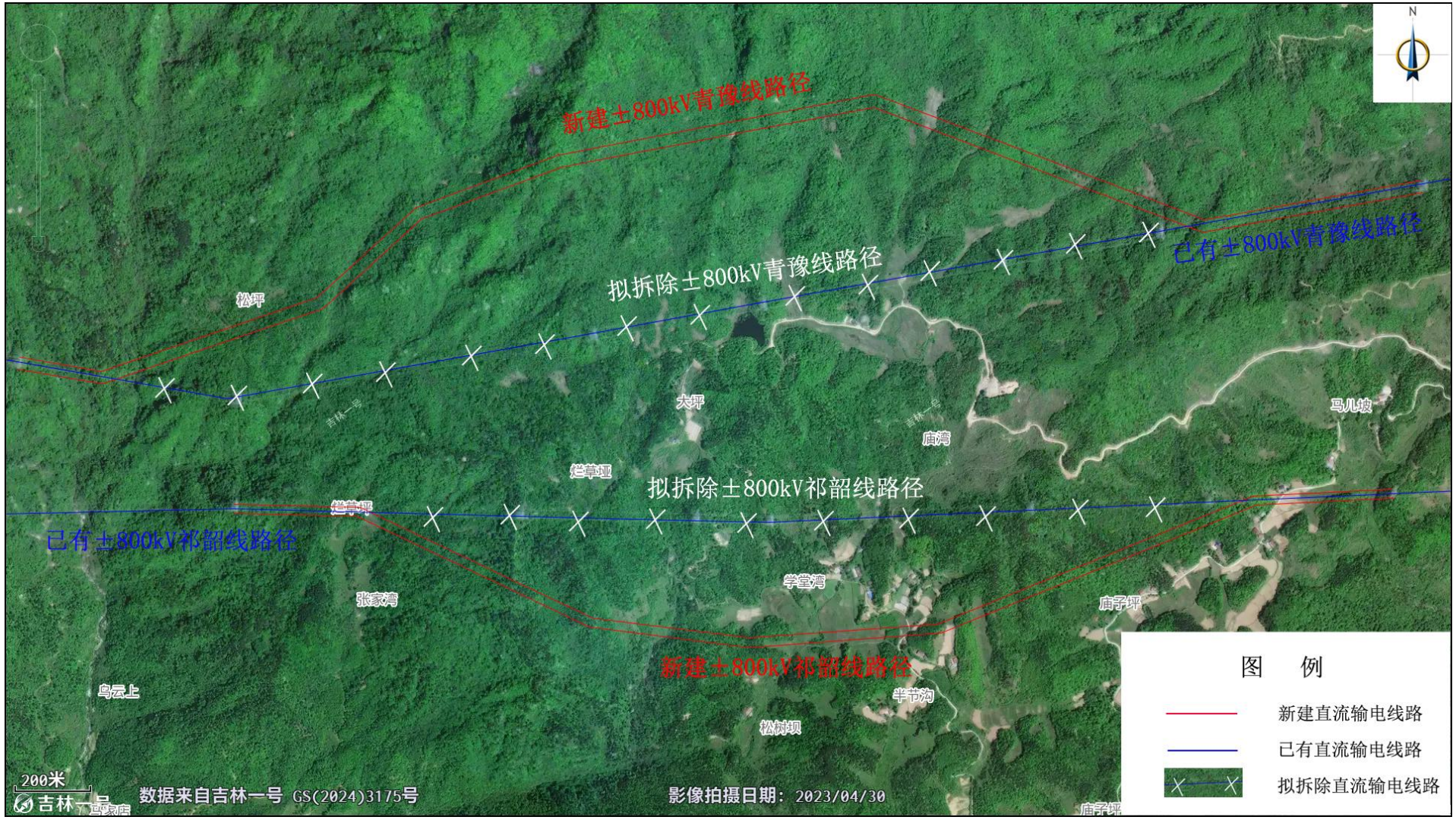


图 3.1-2　本项目涉及拆除线路路径示意图

3.1.3 辅助工程

3.1.3.1 融冰站

新建融冰站 1 座，用地为陕西沙河抽水蓄能电站已征用地，位于汉中市勉县新街子镇栗子坝村，两条迁改线路共用。冬季通电热备，其他季节断电冷备，无人值守。

融冰站

新云路

图 3.1-3　融冰站及融冰线路占用新云路现状照片

3.1.3.2 新建 10kV 融冰线路

1、线路路径

根据设计资料，拟建 10kV 融冰出线通道为唯一路径，即在融冰站临近的新云路内侧道路上开挖建设电缆通道、新建 10kV 电缆线路至±800 千伏祁韶线 2549#段、±800 千伏青豫线 1387#段。建成后分别对青豫线融冰区段（1352#塔~1379#~B1 塔、B10 塔~1385#塔~1419#塔该段线路长度为 16.266km、18.005km）、祁韶线融冰区段（2509#塔~2541#塔~A1 塔、A8 塔~2547#塔~2578#塔，该段线路长度为 17.234km、17.871km）加装融冰装置。

本次新建 10kV 线路 2 回，线路路径长度合计约为 9km，其中融冰站至±800 千伏祁韶线 2549#段，新建 10kV 电缆线路 3.5km；至±800 千伏青豫线 1387#段，新建 10kV 电缆线路 5.5km。

2、电缆参数

10kV 电缆选用 ZC-YJV22-10-3×400 型。

3、电缆敷设方式

由融冰站 10kV 出线侧引出新建 10kV 电缆线路两回，沿临近的新云路内侧道路上

开挖新建电缆沟道。其中，前段两回线路共沟敷设部分采用预制槽盒-2 根直埋（A-3-2）方案，长度约 3132m；后段单回线路部分采用预制槽盒-1 根直埋（A-3-1）方案，长度约 1.713m。全段需修建转角和中间接头检查井 22 个，型号规格主要为 3.0m×2.0m×1.9m 钢筋混凝土检查井和 3.0m×1.6m×1.9m 钢筋混凝土检查井两种。

新云路电缆排管井至祁韶线 2549#塔段，采用直埋盖保护板（1 路）敷设，长度约 350m；新云路电缆排管井至青豫线 1387#塔段，采用直埋盖保护板（1 路）敷设，长度约 51m。

综上，按线路分，祁韶线融冰线路电缆沟道路径 3132+365=3482m；青豫线融冰线路电缆沟道路径 3132+1713+51=4896m。

3.1.4 工程占地及土方

3.1.2.1 工程占地

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地。永久占地包括输电线路区塔基永久占地、融冰站等；临时占地包括塔基施工场地、牵张场、施工道路、拆除塔基施工场地、融冰线路施工场地等。

本工程占地总面积 7.87hm^2，其中永久占地 0.92hm^2、临时占地 6.95hm^2。主要占用的土地类型有林地（其他林地）7.07hm^2、交通运输用地（公路用地）0.78hm^2、其他用地（空闲地）0.02hm^2。本项目占地面积汇总表见表 3.1-8。

表 3.1-8　本项目占地面积汇总表（单位：hm^2）

项目组成		占地性质			占地类型			
		永久占地	临时占地	小计	林地	交通运输用地	其他用地	小计
					其他林地	公路用地	空闲地	
输电线路	塔基及施工场地	0.90	3.65	4.55	4.55	0.00	0.00	4.55
	牵张场	0.00	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.80
	施工道路	0.00	1.44	1.44	1.44	0.00	0.00	1.44
	小计	0.90	5.89	6.79	6.79	0.00	0.00	6.79
拆除塔基施工场地		0.00	0.28	0.28	0.28	0.00	0.00	0.28
附属设施	融冰站	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02
	融冰线路	0.00	0.78	0.78	0.00	0.78	0.00	0.78
	小计	0.02	0.78	0.80	0.00	0.78	0.02	0.80
合计		0.92	6.95	7.87	7.07	0.78	0.02	7.87

拟建输电线路建设依据《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），无需办理用地预审，建设单位给予土地所有权人和使用权人一次性经济补偿，土地管理按照原地类管理。

3.1.2.2 工程土石方

本工程挖填方总量为 7.76 万 m^3，挖方总量为 3.88 万 m^3（含表土 1.26 万 m^3、一般土石方 2.62 万 m^3），填方总量为 3.88 万 m^3（含表土 1.26 万 m^3、一般土石方 2.62 万 m^3），无借方，无弃方。土石方平衡见表 3.1-9。

表 3.1-9　土石方平衡表（单位：万 m^3）

项目组成		挖方			填方			借方	弃方
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计		
输电线路	塔基及施工场地	0.27	0.38	0.65	0.27	0.38	0.65	0.00	0.00
	牵张场	0.24	0.34	0.58	0.24	0.34	0.58	0.00	0.00
	施工道路	0.12	0.17	0.29	0.12	0.17	0.29	0.00	0.00
	小计	0.63	0.88	1.51	0.63	0.88	1.51	0.00	0.00
辅助设施	融冰站	0.00	0.06	0.06	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00
	融冰线路电缆沟	0.00	0.37	0.37	0.00	0.37	0.37	0.00	0.00
	小计	0.00	0.43	0.43	0.00	0.43	0.43	0.00	0.00
合计		1.26	2.62	3.88	1.26	2.62	3.88	0.00	0.00

3.1.5 施工工艺和方法

3.1.5.1 施工组织

1、青豫线及祁韶线迁改工程

输电线路施工场地主要包括塔基施工临时场地、牵张场区和施工临时道路区。其中牵张场选择在一般保护区内设置，施工临时道路布设尽量利用原有道路，在方便施工、地势平坦的地段布设。

（1）塔基施工临时场地

塔基施工临时占地是包括在塔基区内的占地。塔基施工以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。根据设计资料，±800kV 直流线路塔基永久占地 152.3m^2~1162.8m^2；塔基施工临时用地 1266.7m^2~1933.3m^2。

（2）牵张场

输电线路导线、地线一般采用张力放线施工方法，需用到牵引机、张力机等设备，布置设备及摆放线缆卷轴需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，同时尽量靠近公路，利用道路边植被相对稀疏的平地，减少林木的砍伐，避免施工运输道路的开辟。

牵张场布设数量根据沿线地形、线路曲折系数、耐张段数量等因素确定，本项目每条各设置两处牵张场地，全线共布设牵张场 4 处，平均每处牵张场占地面积约为 2000m^2，其中青豫线布置在 JB2 塔基、J1385 塔基附近，祁韶线布置在 JA1、JA8 塔基附近，牵张场具体位置见图 3.1-4。

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。

（3）跨越施工场地

线路无交叉跨越，因此无需布设跨越施工场地。

（4）施工道路

施工道路区包括施工临时道路（新修、拓宽道路）和索道。

施工临时道路：当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固扩建以满足运行要求，扩建宽度一般为 1.5m；在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。本项目需开辟的施工简易道路路面宽度一般为 4.5m。对于临时道路，要求进行生态恢复，满足生态环境保护要求。

索道：地形坡度较大、植被覆盖度较好的林区以及植被恢复困难的石质山区采用索道施工，减缓因修施工道路引起的水土流失及树木砍伐。索道运输有单跨单索、单跨多索、多跨多索等多种形式。本项目秦岭重点保护区（生态保护红线）段，采用施工索道运输材料，减缓因修施工道路引起的水土流失及树木砍伐。采取单跨单索往复式索道，由始端地锚、始端支点、承载索、货车、牵引索、终端支架、驱动装置及终端地锚等组成。本项目秦岭重点保护区涉及 4 基塔，拟建设 3 条运输索道，分别为 JB5 塔基运输索道（长约 712m）、ZB6 塔基运输索道（长约 477m）、JB7 塔基运输索道（长约 367m），其中 JB5 塔基运输索道和 ZB6 塔基运输索道共用上料口，起点支架用地为沙河抽水蓄能电站上库占地，中间支架占用很小临时用地，终点支架用地纳入塔基施工场地范围内；JB7 塔基运输索道与 ZB8 塔基、JB9 塔基共用，起点支架用地为纳入 JB9 塔基施工场地范围内，中间支架用地纳入 ZB8 塔基施工场地范围内，终点支架用地纳入 JB7 塔基施工场地范围内，详见图 3.1-4。

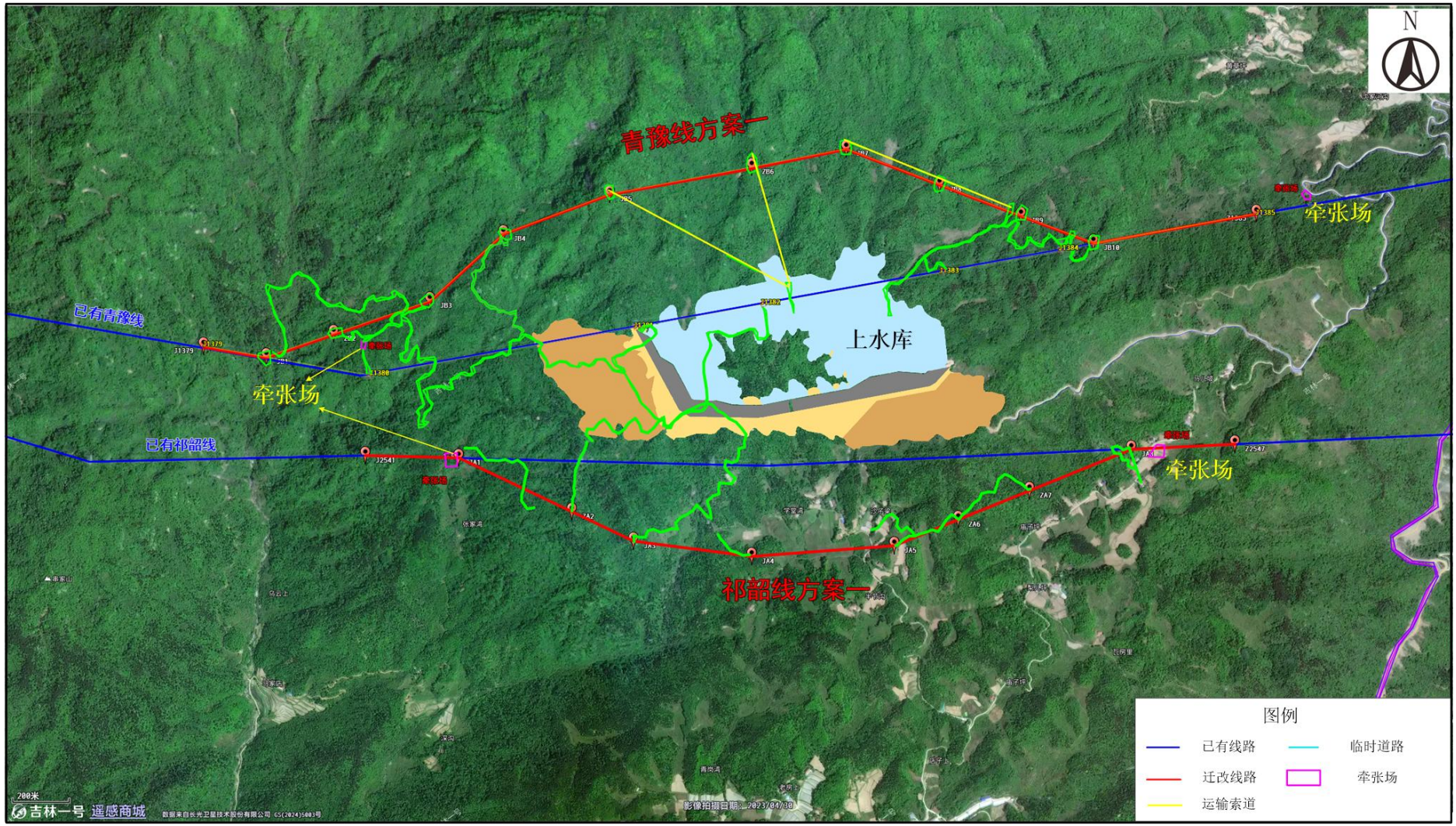


图 3.1-4　本工程施工组织布置图

（6）材料站

根据沿线的交通情况，场地堆放材料，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

（7）施工生活区

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，项目临时施工生活用房租用民房。

（8）物料供给与堆放

施工过程中所需钢材、塔材、混凝土等，均外购。线路施工过程中租用沿线居民空置场地作为材料站，因此材料站不计列占地面积。

2、已有±800kV 直流输电线路拆除工程

（1）施工场地设置

施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，拆除导线落地后将废旧导线卷起。

（2）交通运输

本工程设备运输尽量利用项目沿线已有的省道、县道、村道及机耕道路。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需开辟新的施工便道。因线路地形为 100%山地，交通情况较差，开辟人行道路。对于位于生态保护红线内的临时道路，要提供生态恢复措施，满足生态保护要求。

（3）物料供给与堆放

线路拆除过程中不涉及物料供给，拆除线路过程中主要用到施工人员防护装备、安全绳等，通过车辆直接运送至施工现场。拆除的废旧杆塔材料、输电导线、金具、绝缘子等均属于一般固废，通过车辆运送至建设单位指定场所。

3、辅助工程

（1）融冰站

融冰站附近交通条件较好，站址紧邻新云路，交通条件可满足本工程建设、运行需要，无需新建施工便道。为便于施工，施工生产和材料设备堆放等布设在施工区内；租赁融冰站附近村庄民房，作为施工营地，无新增占地。

（2）新建 10kV 融冰线路

新建电缆沟道采用机械开挖方式进行施工，电缆沟道开挖量小，开挖前应进行围护工作，开挖时应将路面铺设材料和泥土分别苫盖堆置。待预制槽盒敷设完成后，进行电缆线路敷设。施工现场保持整洁，垃圾废料及时清理，做到“工完、料尽、场地清”，做

到文明施工。

4、取土场、弃渣场

本项目不涉及取土场、弃渣场。

3.1.5.2 施工工艺和方法

1、青豫线及祁韶线迁改工程

线路施工主要有：施工准备、基础施工、铁塔组立、架线几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

（1）基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐蔽部位浇筑和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高地配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙；尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

（2）铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范要求进行施工。铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

线路杆塔组立及接地施工流程见图 3.1-4。

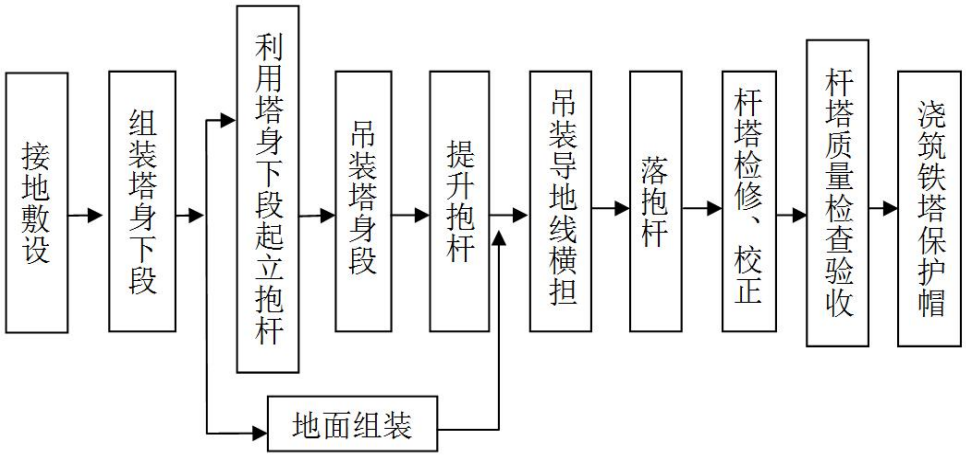


图 3.1-5　输电线路铁塔组立及接地施工流程图

（3）架线

输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的电磁环境影响强度。

架线施工流程见图 3.1-6。

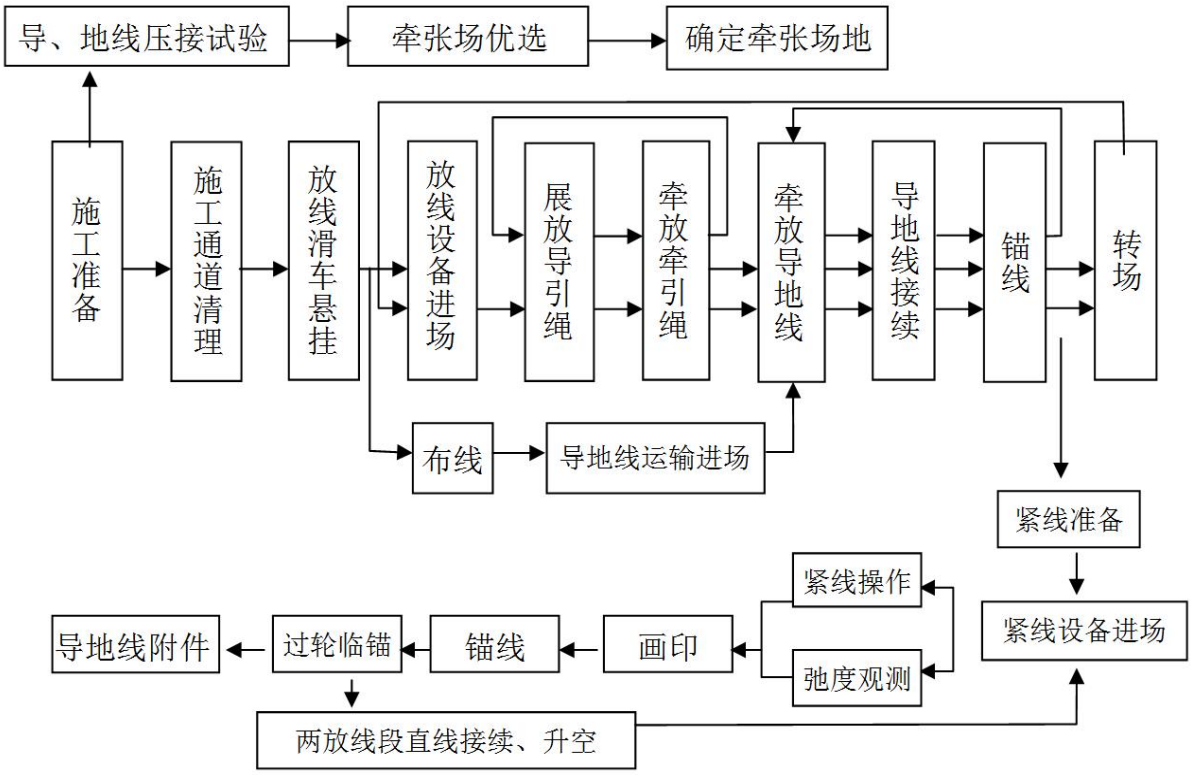


图 3.1-6　输电线路架线施工流程图

2、已有±800kV 直流输电线路拆除工程

本项目为直流线路迁改工程，需拆除部分线路及塔基，具体拆除工程量为拆除青豫线 1380#-1384#段线路，路径长度约 3.0km，铁塔约 5 基；拆除祁韶线 2542#-2546#段线路，拆除长度约 2.4km，铁塔约 5 基。因±800kV 直流输电线路杆塔塔腿基础较深，拆除工程仅对塔腿基础以上部分进行拆除，塔腿基础部分不进行动土开挖拆除。对于影响

上库区施工的基础（1381#塔基、1382#塔基）全部拆除。拆除后，原塔基位置采取乔、灌、草相结合的植被恢复措施恢复原有植被类型。

拆线方案：原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。

具体步骤如下：

①临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收；

②拆除跳线：将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车；

③松线：选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾，在地面开断导、地线。

3、辅助工程

（1）融冰站

融冰站施工主要工序为站区场地平整、建（构）筑物建设、站内外道路施工等。

①场地平整

整个场地按设计标高进行挖填平整，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水。将填方区的填土分层夯实填平。

②建（构）筑物

采用机械开挖基槽，钢模板浇筑钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材水平运输采用叉车搬运。基础工程主要施工顺序为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

③站内外道路

站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结碎石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

（2）新建 10kV 融冰线路

新建 10kV 融冰线路施工，主要施工工序为施工准备、材料运输、电缆沟道开挖、检查井修建、预制槽盒及线路敷设、沟道回填等。

①施工准备、材料运输

电缆线路工程施工准备阶段主要为施工场地的搭建。为了集中保管施工材料和便于电缆敷设，占地主要为沿线道路公共用地，施工材料均就近采购或者存放在施工场地内，材料运输可充分利用现有道路。

②电缆敷设

新建电缆沟道及检查井采用机械开挖方式进行分段施工，并进行必要的围挡，材料可堆放于施工场地内。开挖完成后，敷设预制槽盒，随后敷设电缆线路与附属设施的安装，最后进行回填。

3.1.5.3 施工时序

本项目建设包括青豫线及祁韶线迁改工程、已有±800kV 直流输电线路拆除、辅助工程三部分，建设过程中±800kV 直流输电线路迁改工程与辅助工程基本同时开工建设。

最终确保±800kV 直流输电线路迁改工程完成施工带电调试运行，调试运行无误后对已有±800kV 直流输电线路需要拆除段进行拆除。

3.1.6 主要经济技术指标

本工程静态投资为 15793 万元，预估环保投资 536 万元，占静态投资比例 3.52%。计划总工期 10 个月。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 路径选择原则

根据特高压直流输电工程的建设特点，结合沿线自然环境和经济社会情况，本项目直流线路路径方案选择和优化的具体原则如下：

（1）根据电力系统规划要求，综合考虑路径长度、地形地貌、地质、水文、气象、冰区、交通、林木、矿产、地震地磁台站、油气管线和其他障碍设施，以及交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行路径方案比选，使路径走向安全可靠，经济合理。

（2）尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，尽量选择生态价值较低的区域经过，同时优化设计方案，尽可能减少穿越环境敏感区的输电线路路径长度和塔基数量，减缓工程建设造成的生态影响。

（3）充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议，避开机场、军事设施、城镇规划、大型工矿企业及重要通信设施，减少工程建设对地方经济发展的影响。

（4）在经济合理的前提下尽量避开恶劣地质区、已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、水网、不良地质地段，尽量避让特重冰区、微地形微气象区、林木密集覆盖区等。

（5）合理利用现有国道、省道、县道及乡村公路等现有线路，改善交通条件，方便施工和运行。

（6）尽量避开城镇规划区和工业区、人口密集区，尽量减少房屋拆迁，减少对生态环境、群众生产生活的影响，充分体现以人为本、保护环境的意识。

（7）减少交叉跨越已建送电线路，特别是高电压等级的送电线路，以降低施工过程中的停电损失，提高运行的安全可靠性。路径选择应充分考虑到特高压、750kV、500kV、330kV、220kV 电力线的规划，既保证工程线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其他线路路径的走向。

（8）综合协调本线路与公路、铁路及油气管线及其他设施之间的关系，统筹考虑线路路径方案。

（9）尽量利用省、市分界地区，城镇、乡镇之间结合部，利用率较低的土地。

（10）在路径优化时，考虑到房屋拆迁费用高且经常影响施工工期、易引起纠纷等现实情况，对相对比较集中的居民房屋一般应尽量避让。若条件许可，应尽量远离居民住宅。对局部地段房屋较多且需要拆迁的地方，应充分进行技术经济比较，在投资相同或相近的条件下，做到尽量少拆房屋。

（11）根据国务院办公厅 2022 年 6 月印发的有关电网项目密集通道的文件（国办函〔2022〕50 号）要求，本项目输电线路与其他特高压输电线路的并行间距需控制在 600m 以上。

3.2.2 路径方案

迁改工程可研阶段，依据所经区域地理特征、地质特点、交通情况、水文气象及周边建设环境等各项因素，并优先考虑占用陕西沙河抽水蓄能电站上水库用地及上水库施工临用地，以减少本工程新增临时用地，中能建陕西设计院提出了方案一（南北方案）、方案二（南南方案），两种路径方案，路径方案示意图见图3.2-1。

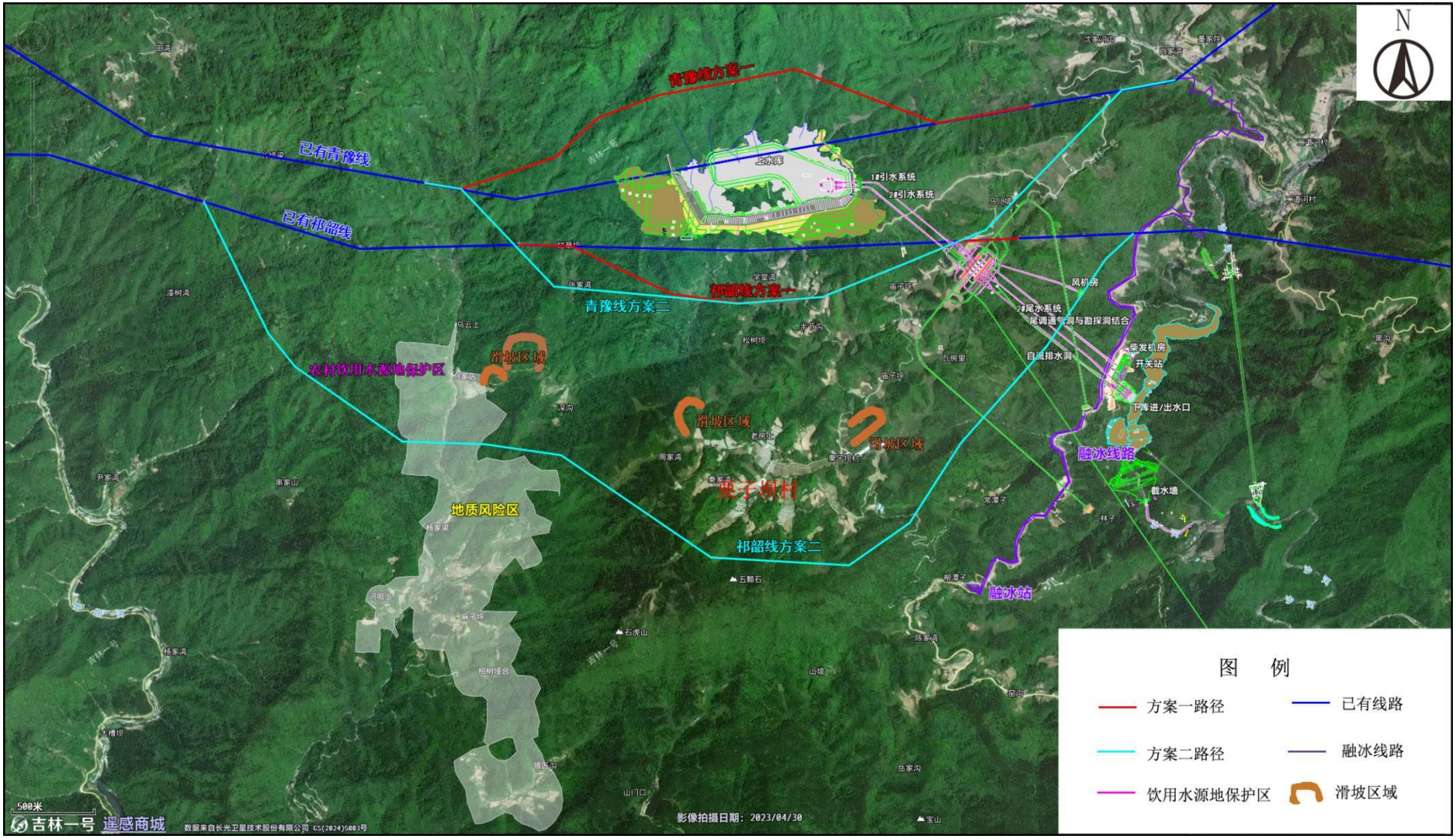


图 3.2-2　迁改线路路径比选方案示意图

1、方案一（南北方案）

（1）青豫线

迁改线路起自±800kV青豫线1379#大号侧线下约224m处，向东北走线约611m后左转，向东北方向走线约352m右转，向东北方向走线约401m右转，向东北走线约848m后右转，向东南方向走线约934m左转，止于±800kV青豫线1385#小号侧线下约585m处，新建铁塔约10基，迁改路径长度约4.0km。迁改后线路距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库约347m。

（2）祁韶线

迁改线路起自±800kV祁韶线2541#大号侧线下约328m后右转，向东南方向走线约685m后左转，向东南方向走线约420m后左转，向东约504m后左转，向东北方向走线约905m后右转，止于±800kV祁韶线2547#小号侧线下约366m处，新建铁塔约8基，迁改路径长度约3.3km。迁改后线路距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库约510m。

2、方案二（南南方案）

（1）路径描述

①青豫线

迁改线路起自±800kV青豫线1379#大号侧线下约224m处，向东南走线约1059m后左转，向东走线约3502m左转，向东北走线约1538m后右转，至±800kV青豫线1387#小号侧线下约359m处。新建铁塔约16基，迁改路径长度约6.1km。迁改后线路距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库约510m。

②祁韶线

迁改线路起自±800kV 祁韶线 2537#大号侧线下约 421m 后右转，向东南方向走线约 5179m 后左转，向东方向走线约 1085m 后左转，向东北方向走线约 3456m 后右转，止于±800kV 祁韶线 2549#小号侧线下约 443m 处，新建铁塔约 25 基，迁改路径长度约 9.8km。迁改后线路距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库约 1726m。

（2）制约因素

方案二路径长度约 6.1km+9.8km=15.9km，新建铁塔约 16 基+25 基=41 基，比方案一建设规模大两倍，并且方案二存在以下几点制约因素：

①地质不良区域

方案二跨越勉县同沟寺镇照壁山村二十组马家店（C8）地质中风险区，地质中风险区无法立塔区域与线路垂直方向最大宽度约447m，结合两侧立塔地形条件，线路一档跨越。

图3.2-3　勉县同沟寺镇照壁山村二十组马家店（C8）地质中风险区警示牌

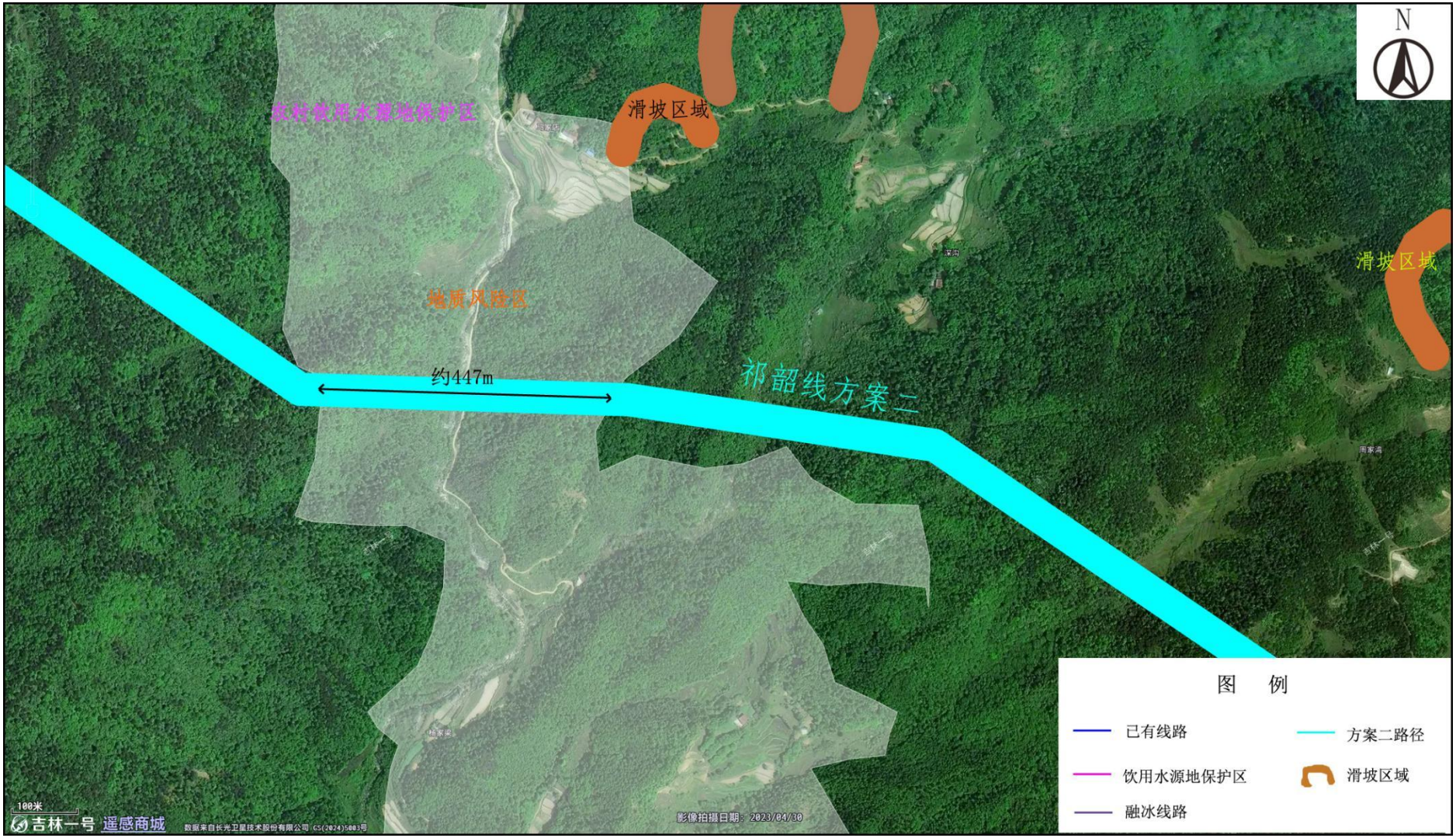


图3.2-4 勉县同沟寺镇照壁山村二十组马家店（C8）地质中风险区平面图

方案二经过多处滑坡区域，随着地质的继续风化，滑坡区域会逐渐扩大，影响线路塔位稳定。

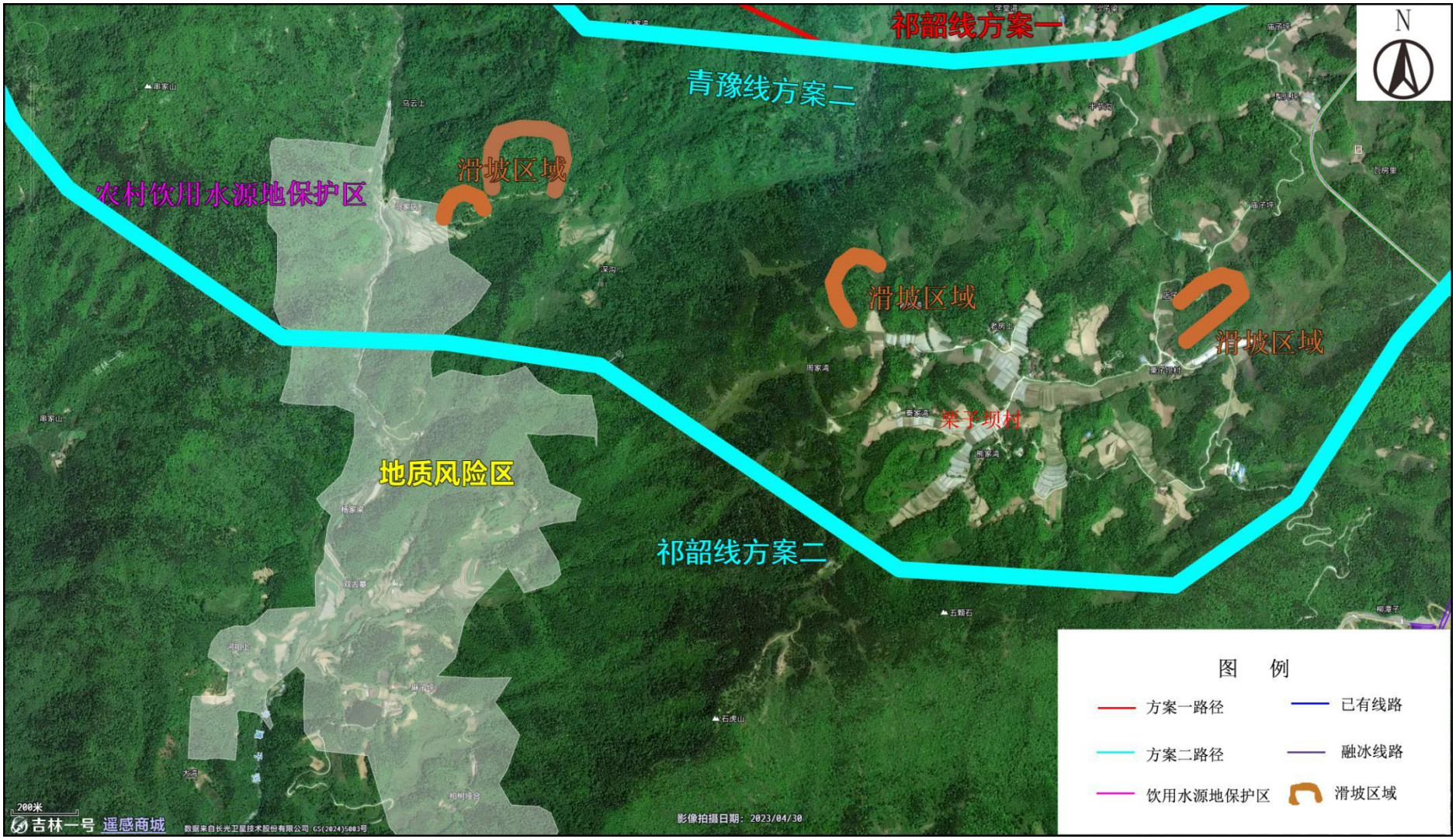


图3.2-5 滑坡区域平面图

②立塔条件较差

方案二几基塔基不可避免的位于山梁侧坡，立塔条件较差。

本项目线路路径比选方案详见表3.2-1。

表3.2-1　本迁改线路路径比选方案一览表

项目	方案一（南北方案）	方案二（南南方案）	比选结果
路径长度	青豫线 4.0km，祁韶线 3.3km，合计 7.3km	青豫线 6.1km，祁韶线 9.8km，合计 15.9km	方案一优
塔基	青豫线 10 基，祁韶线 8 基，合计 18 基	青豫线 16 基，祁韶线 25 基，合计 41 基	方案一优
重点保护区占地面积	永久占地：青豫线 1427m^2，临时占地：青豫线 9600m^2 牵张场地不占用重点保护区	/	方案二优
占地面积	永久占地：0.90hm^2，塔基临时占地：3.65hm^2，牵张场临时占地：0.80hm^2，施工道路占地：1.44hm^2，合计占地：6.79hm^2，临时道路及索道用地、塔基施工临时场地等可利用上水库占地及施工临时用地较多	永久占地：2.10hm^2，塔基临时占地：8.39hm^2，牵张场临时占地：1.60hm^2，施工道路占地：3.28hm^2，合计占地：15.32hm^2，临时道路及塔基施工临时场地可利用上水库施工临时用地较少	方案一优
土石方	挖填方总量为 3.02 万 m^3，挖方总量为 1.51 万 m^3（含表土 0.63 万 m^3、一般土石方 0.88 万 m^3），填方总量为 1.51 万 m^3（含表土 0.63 万 m^3、一般土石方 0.88 万 m^3）	挖填方总量为 8.08 万 m^3，挖方总量为 4.04 万 m^3（含表土 1.74 万 m^3、一般土石方 2.30 万 m^3），填方总量为 4.04 万 m^3（含表土 1.74 万 m^3、一般土石方 2.30 万 m^3）	方案一优
涉及居民点	约 5 户	约 10 户	方案一优
立塔条件	塔位位于山梁顶部，塔位稳定	塔位位于山梁侧坡，且涉及地质中风险区域及滑坡区域，塔位不稳定	方案一优
环境敏感区	1.重点保护区，长 1.497km。2.一般保护区，长 5.803km。3.生态保护红线，长 1.501km；已取得勉县人民政府关于占用生态保护红线有限人为活动认定意见。	一般保护区，长 15.900km。	方案二不涉及重点保护区
迁改线路投资估算	16224 万元	36314 万元	方案一优
结论	**推荐方案一**		

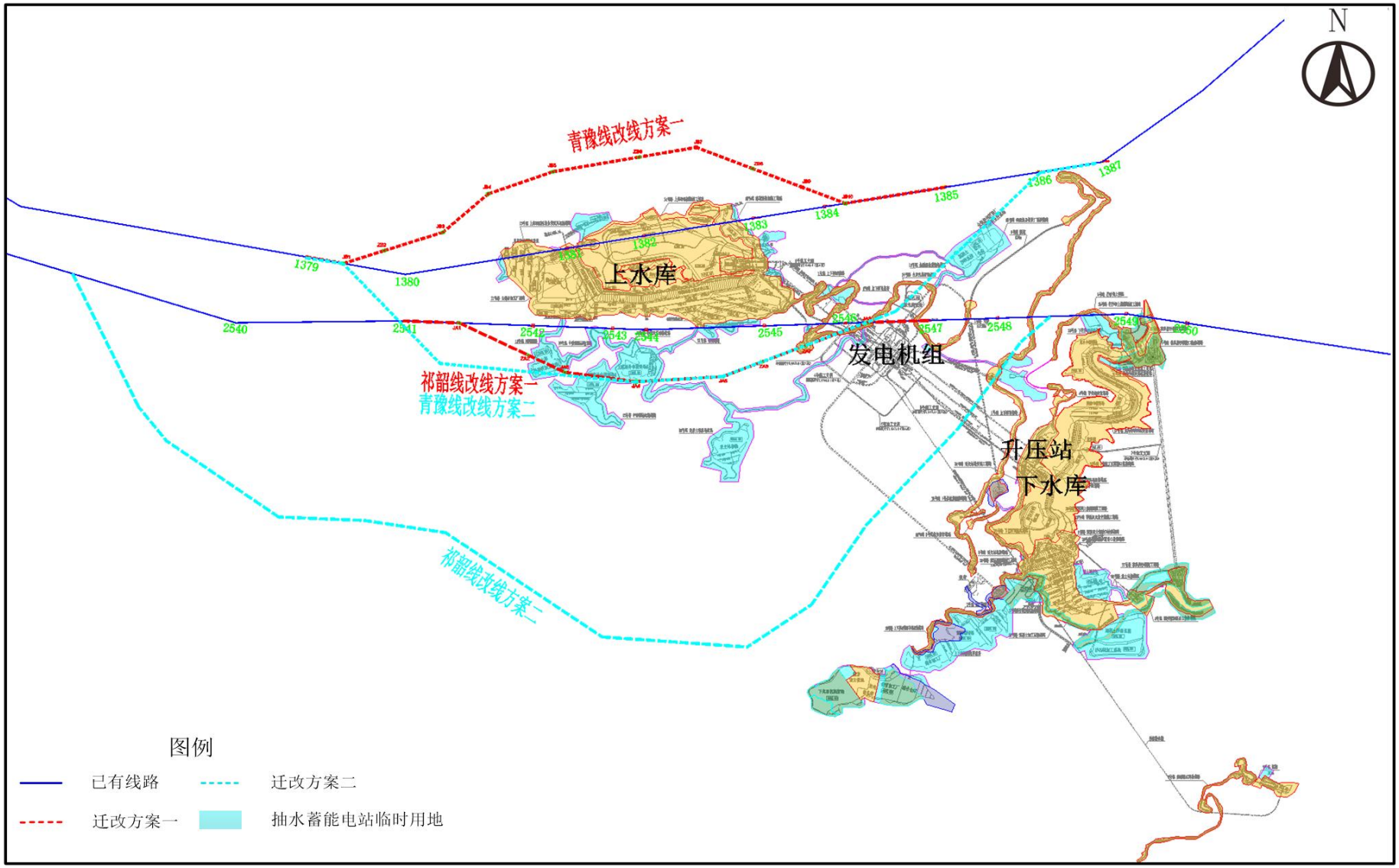


图3.2-6　迁改方案与陕西沙河抽水蓄能电站上水库及其临时用地位置关系图

由上表及上图分析可知：

（1）生态影响方面

本次迁改方案制定严格遵循《电力设施保护条例实施细则（2024年修正版）》第十条规定。该条款明确指出：“任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破作业时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准，在规定范围外进行的爆破作业必须确保电力设施的安全。”结合区域实际地形，上水库北侧海拔较高，岩体稳定，为最大程度减少对秦岭生态环境保护范围的影响，经多方论证，最终确定了开挖边线采用预裂爆破技术，边线内则采用缓冲及主爆孔配合爆破的梯级爆破方式，这种爆破方案能将施工爆破区的影响控制在最小范围内。

方案一（南北方案）在不新开辟电力廊道的基础上，考虑到爆破影响范围，最终确定青豫线向北、祁韶线向南沿着爆破影响范围线进行迁改，即为青豫线向北避让300m，祁韶线向南避让500m的迁改方案，将迁改工程环境影响范围控制在抽水蓄能电站施工影响范围之内。同时，结合陕西沙河抽水蓄能电站上水库及其临时用地布局，方案一中的部分临时施工道路、JB5塔基运输索道及ZB6塔基运输索道起点支架和上料口，均可利用陕西沙河抽水蓄能电站上水库的占地。祁韶线的ZA2、JA3、JA4、ZA7、JA8塔基施工临时场地以及部分临时施工道路，能够利用上水库临时用地。

相比之下，方案二（南南方案）将青豫线和祁韶线同时往南迁改，这就需要开辟新的电力廊道，无疑会对生态环境造成更大的影响。虽然方案二中青豫线的小部分施工道路及塔基施工场地可利用陕西沙河抽水蓄能电站上水库临时用地，但与方案一相比，其可利用上水库占地及其临时用地的占比明显较小。

从施工工程量方面对比，方案一虽然穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区1.497km，但是路径长度最短且新建塔基数量最少，挖填方量最少，对生态环境的扰动最小，方案二路径长度长且新建塔基数量较多，塔基数量相当于方案一的约2.28倍，永久占地相当于方案一的约2.33倍，临时占地相当于方案一的约2.24倍，挖填方总量相当于方案一的约2.68倍，施工扰动影响最为严重，对生态环境的扰动较大。

综上所述，方案一在减少生态环境影响方面具有显著优势，是更为科学合理的选择。

（2）电磁影响方面

方案一线路涉及环境保护目标居民点少（约5户），对电磁、声环境保护目标影响较

小；方案二线路环境保护目标居民点（约10户）是方案一的2倍，对电磁、声环境保护目标影响较大。

（3）立塔条件方面

方案一线路塔位位于山梁顶部，塔位稳定；方案二线路塔位位于山梁侧坡，塔位不稳定，且经过多处滑坡区域，随着地质的继续风化，滑坡区域会逐渐扩大，影响线路塔位稳定；同时，方案二祁韶线路径途经勉县同沟寺镇照壁山村二十组马家店（C8）地质灾害中风险区，塔位稳定存在一定风险。

（4）建设投资方面

方案二投资比方案一增加约20090万元，为方案一投资的2.24倍，投资增加较多，占抽水蓄能电站总投资的2%，对电站整体建设影响较大。

综上所述，方案一虽涉及重点保护区长度 1.497km，铁塔 4 基，但秦岭生态环境保护范围内整体路径最短，塔基数最少，仅 7.3km，立塔 18 基，挖填方量最少，不开辟新的电力廊道，可利用上水库占地及其施工临时用地占比大，对秦岭生态环境保护范围整体的环境扰动最小；方案二虽不涉及重点保护区，但需开辟新的电力廊道，在秦岭生态环境保护范围内路径最长，塔基数最多，对秦岭生态环境整体扰动最大，部分塔位经过地质中风险区域及滑坡区域，塔基稳定性存在隐患。因此，方案一对生态环境影响较小，可研阶段综合考虑**推荐方案一**。

3.2.3 环境合理性

根据汉中市生态环境科学研究所《关于陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及 800kV 青豫线祁韶线路迁改工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2024〕80 号），在方案一中迁改线路穿越生态保护红线 1.501km（与重点保护区重叠 1.446km），立塔约 4 基，穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区约 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），其余工程均位于一般保护区；经套合 2022 年 11 月自然资源部下发“三区三线”划定成果，迁改青豫线塔位路径与生态保护红线重叠约 1.501km，立塔 4 基。根据《陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压迁改工程占用生态保护红线有限人为活动认定报告》及《勉县人民政府关于对陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压迁改工程占用生态保护红线有限人为活动的认定意见的复函》，项目穿越秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，其主要功能是水源涵养和生物多样性维护，共穿越生态红线 1.501km，立塔 4 基，塔基占用生态红线永久占地面积 1426.67m^2。本项目与生态保护红

线相对位置关系见图 2.5.1，本项目与秦岭生态环境保护范围相对位置关系见图 2.5.2。

本项目输电线路采用架空走线、塔基间隔占地的方式穿越生态保护红线范围，不会形成生态阻隔，不会对生态系统结构和功能产生不良影响。同时为了减小对重点保护区（与生态保护红线重叠）的影响，可研阶段已进行优化，通过合理选择塔基位置，利用地形，加大档距等方式，已尽可能减少重点保护区内的塔基数量；施工阶段将合理规划迁改两条高压线路的施工时序和施工布置，不在重点保护区设置牵张场、材料堆放场；重点保护区材料运输采用索道的方式，减少修建临时道路造成的地表扰动；材料堆放至塔基施工场地范围内；全线基础采用挖孔基础，重点保护区内不采用大型机械化施工；塔基施工时，尽量分开保存堆放开挖处的表层土，回填时应按照土层顺序回填，做好塔基占地区的植被恢复工作，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积；输电线路导线与植被之间留有足够的净空距离，除了塔基永久占地以及临时占地外不会破坏其他区域植被，临时占地在施工结束后即实施植被恢复，塔基永久占地除了四个塔基腿的外露混凝土基础外，四个塔基腿之间亦进行植被恢复，以尽量减小工程建设可能对生态保护红线功能的不良影响。

从生态环境保护角度分析，迁改路径方案一较为合理。

3.3 与政策法规等相符性分析

3.3.1 产业政策的符合性分析

项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号 2024 年 2 月 1 日施行）“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。

3.3.2 相关规划符合性分析

已建工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部分的意见，对站址、路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划;同时尽量避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。已建工程已取得所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则同意意见。因此，已建工程符合所涉地区的相关规划。

本项目属于已建工程局部迁改工程，符合所涉地区的相关规划。

3.3.3 环境功能区划符合性分析

（1）生态功能区划符合性分析

根据《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115 号，2004 年 11 月 17 日），本项目所经区域生态功能分区为秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区-秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区-秦岭南坡中西段中低山水源涵养与水土保持区，其功能区特点及保护要求见表 3.3-1。本项目与陕西省生态功能区划位置关系见图 3.3-1。

表 3.3-1　本项目与生态功能区划的协调性分析

分区区划			生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策	本项目情况	符合性分析
生态区	生态亚区	生态功能区			
秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区	秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区	30.秦岭南坡中西段中山水源涵养与土壤保持区	在森林集中分布区进一步建立和完善自然保护区网络，形成合理的空间格局，有效保护生物多样性和森林资源；推进天然林保护工程建设和退耕还林工程，发展水土保持林和水源涵养林，提高区域土壤保持和水源涵养能力；科学合理抚育，改变传统林业经营思路，发展多种经营以保障林业的可持续发展，发挥生态系统的多种服务功能。	工程在该区域内优先采用小型车及人力运输，尽量减少占用林地，施工结束后及时采取植被恢复措施，对沿线生态环境的影响较小。	符合

（2）声功能区划符合性分析

根据《勉县城市声环境功能区调整划分方案》（勉政办发〔2024〕1 号），本项目输电线路主要经过新街子镇栗子坝村，不在勉县城市声环境功能区划划定范围内。根据方案乡村区域一般不划分声环境功能区，参照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），本报告书综合考虑判定本项目声环境评价范围区域声环境功能区为 1 类。依据本项目声环境影响预测情况，输电线路运行对周围声环境基本无影响，不改变项目区域声环境功能区划，即项目建设满足当地声功能区划。

图 3.3-1　本项目与陕西省生态功能区划位置关系图

3.3.4 环境保护技术要求符合性分析

本项目环境保护工作将坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则。严格按照相关法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续，执行三同时制度。本报告书要求建设单位应将环境保护纳入相关合同要求中，确保环境保护设施建设进度和资金，并在工程建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护自验收工作。依法进行信息公开。因此从基本规定的角度看，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 113-2020）是相符的。

表 3.3-2　本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》要求的符合性分析

项目	要求	本项目情况	符合性
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及自然保护区、世界自然和文化遗产地、饮用水水源保护区，但涉及秦岭生态环境保护范围重点保护区及生态保护红线，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比选论证，见3.2.2，且编制了《陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压迁改工程占用生态保护红线有限人为活动认定报告》，取得了《勉县人民政府关于对陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压迁改工程占用生态保护红线有限人为活动的认定意见的复函》。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路尽量避让集中林区，尽可能采取高跨方式，以减少树木的砍伐。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合
设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目在初步设计、施工图设计文件中包含相关的环境保护内容，将编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
	改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本次迁改工程涉及青豫线、祁韶线，目前两条线路不存在原有环境污染和生态破坏情况。	符合
	输电线路经过自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区附近时，应采取塔基定位避让、施工禁止进入保护区等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路不涉及自然保护区，不涉及饮用水水源保护区一级保护区和二级保护区。	符合
设计电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目对产生的合成电场进行了预测，根据电磁环境影响预测结果，电磁环境影响能满足国家标准要求。	符合

	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	根据电磁环境影响预测结果，本项目选择的输电线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、极间距等，均可以使工程的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
	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。	本项目尽可能避让电磁环境保护目标，无法避让的本报告书提出了最低导线高度的要求。	符合
	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。	本项目输电线路不涉及交叉跨越。	符合
设计生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目报告书按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路在山丘区采用全方位高低腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路尽可能避让集中林区，确无法避让时尽可能采取高跨的方式通过，减少林木砍伐。	符合
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工临时占地将进行恢复。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合

本项目直流输电线路在选线阶段，已充分征求勉县人民政府相关部门的意见，同时尽量避开了居民集中区，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产地、饮用水水源保护区一级保护区和二级保护区、国家湿地公园、重要湿地和水产种质资源保护区等，涉及生态保护红线、秦岭生态环境保护范围重点保护区及一般保护区，已经取得了勉县人民政府相关管理部门对选线的原则同意意见。

本项目在设计、施工和运行期均采取了一系列环境保护措施，从电磁环境防护、声环境保护、生态保护、施工期扬尘污染控制、固废处置等方面降低工程的环境影响。

综上，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 113-2020）是相符的。

3.3.5 “三线一单”生态环境分区管控政策符合性分析

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），建设项目环评文件涉及“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，对照分析结果，论证建设的符合性。

1、“一图”

项目所在生态环境管控单元见图3.3-2，项目与秦岭保护范围位置关系见图3.3-3。

2、“一表”

项目涉及的环境管控要求见表3.3-3。

3、“一说明”

（1）生态保护红线

本项目位于汉中市勉县境内，对照《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11号），项目涉及3个优先保护单元（勉县优先保护单元1（生态保护红线）、勉县二级国家级公益林、秦岭重点保护区）和勉县一般管控单元2（秦岭一般保护区）。本项目为重大能源输变电类迁改建设项目，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目。项目建成投运后，主要环境影响为电磁、噪声影响，不涉及水、大气、土壤等环境要素的影响，因此，项目建设与《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11号）的相关要求是相符的。

（2）环境质量底线

本项目为重大能源输变电类迁改建设项目，运行期不排放废气、废水、工业固体废物等，不属于污染类项目，项目建成运行后的主要环境影响为电磁及声环境影响，根据预测及定性分析，项目建成后沿线合成电场、噪声均满足相应标准要求，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目为重大能源输变电类迁改建设项目，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目。运行期间不涉及使用煤炭、天然气等自然资源。项目主要建设内容为输电线路工程，输电线路工程建设过程中用地按照只占不征原则，占用土地予以相应经济赔偿，但不进行土地征用，不改变土地性质，建成后占用土地性质不发生改变，符合用地要求。本项目建设及运行满足资源利用上线的要求。

（4）生态环境准入清单

本项目为重大能源输变电类迁改建设项目，对照《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213 号），第 7 节勉县国家重点生态功能保护区产业准入负面清单，本项目不属于禁止准入类项目，建设符合区域准入负面清单的要求。

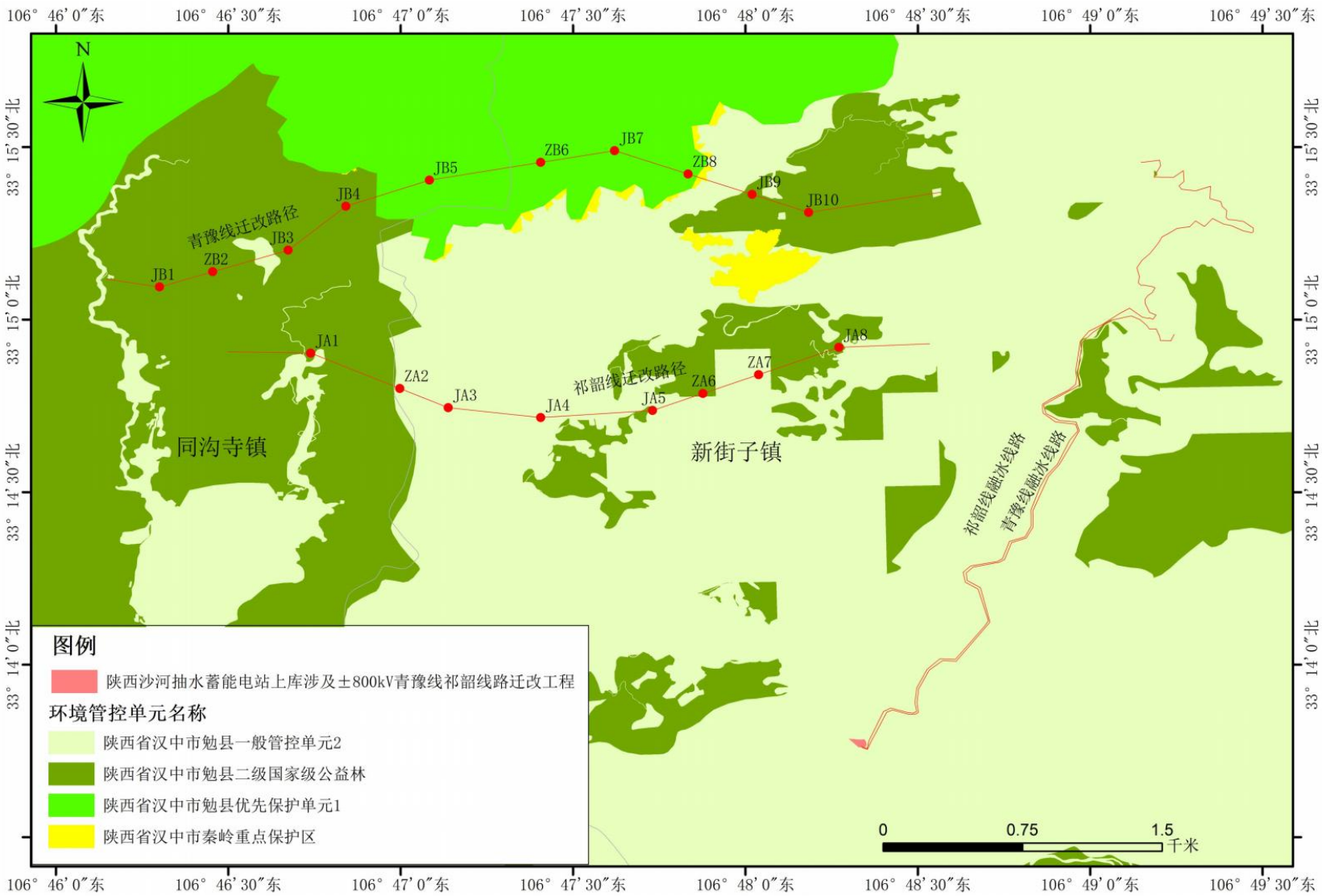


图3.3-2　本项目与环境管控单元位置关系示意图

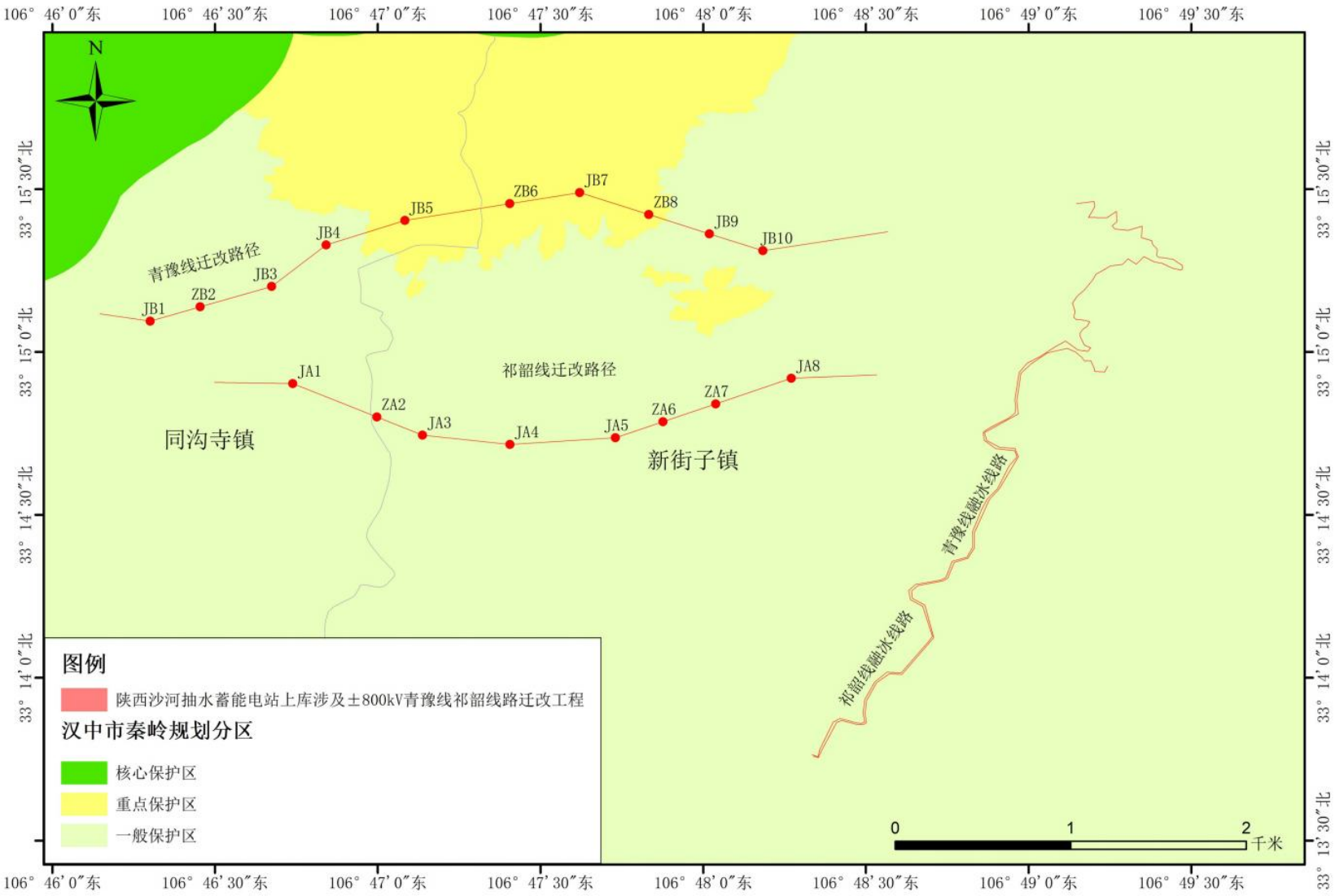


图3.3-3　本项目与秦岭保护范围位置关系示意图

表3.3-3　生态环境分区管控对照表

管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求		长度	本项目
勉县优先保护单元1	生态保护红线一水土流失、水源涵养	优先保护单元	空间布局约束	**生态保护红线管控要求：** 生态保护红线按照《中共中央办公厅国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《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）》《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）》等相关要求进行管控。 一、加强人为活动管控 （一）规范有限人为活动准入 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。 1.管护巡护、保护执法科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控、应急救援等活动及相关的必要设施修筑。 2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。 3 经依法批准的考古调查勘探发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护（工程）等活动。 4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新依法开展的竹林采伐经营。 5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 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。 7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘		本项目共穿越生态保护红线长度1.501km，立塔约4基（其中1.446km线路与重点保护区重合）。	符合，项目施工时临时占地虽会使得占地范围内植物种类和数量减少，但由于本项目施工范围较小，施工时间较短，且随着施工期结束临时占地的恢复，该影响亦会消除；本项目为输变电线路迁改项目，穿越生态保护红线约1.501km，立塔约4基。本项目属于能源重大基础设施迁改项目，目前正在开展环评工作。

				查活动，可办理探矿权延续变更（不含扩大勘查区块范围）保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续，变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铭、铜、银、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动,可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。 8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。 9.法律法规规定允许的其他人为活动。 生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动及涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意见，涉及自然保护地的，应征求林业主管部门或自然保护地管理机构意见。 （二）加强有限人为活动管理 1.有限人为活动不涉及新增建设用地审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏。其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由建设活动所在地县级政府组织自然资源、生态环境、林业等主管部门进行审查，对符合要求的，形成认定意见，明确建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求，作为有关部门做好建设活动管理的依据和办理有关手续的要件。原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑生活设施的，可免予审查。 2.有限人为活动涉及新增建设用地审批的，在建设项目用地预审时，由建设项目所在地市、县级政府逐级组织自然资源、生态环境、林业等主管部门开展论证。符合要求的，由市、县分别提出初步认定意见，并明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”初步认定意见纳入预审材料中，同时逐级向省政府提出出具认定意见的申请。申请材料包括：①请示文件；②市、县级政府出具的符合允许有限人为活动的初步认定意见；③市、县级政府组织的专家论证有关材料。包括论证报告、专家意见等；		

				④法律法规规定的其他材料。省自然资源厅按照省政府批办意见组织开展审查，并根据实际情况征求省生态环境厅、省林业局以及其他省级相关部门意见。符合要求的，报请省政府出具认定意见，明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”。省政府的认定意见在报批农用地转用和土地征收时，作为要件纳入用地报批材料中。 （三）妥善有序处理生态保护红线内的历史遗留问题 1.对生态保护红线内需逐步有序退出的矿业权等，由市级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则结合实际制定退出方案，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定，退出实施方案报省政府备案。 2.鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，取得生态保护红线内的人工商品林所有权或者经营权，实施统一管护，按规定逐步将其调整为公益林。 3.零星分布的已有水电、风电、光伏设施按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。 二、严格生态保护红线占用审批 生态保护红线内允许有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照《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）》要求办理用地审批。 1.国家重大项目范围。党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。国家级规划明确的电网项目。国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。		
勉县二级国家	二级国家级公	优先保护单元	空间布局约束	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规定实施管理；具有多重功能属性且均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	本项目输电线路经过二级国	符合，施工期严格控制施工作业范围，禁止乱砍滥伐，对施工人员进行环保培训，

级公益林	益林			主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。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。	家级公益林地长约3.597km，立塔约10基。	禁止乱丢垃圾乱排废水。施工结束及时进行植被生态恢复，清除迹地，减小对生态环境的影响。项目施工前，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》（林资规〔2021〕5号，2021年9月13日）有关规定办理使用林地手续。
汉中市秦岭重点保护区	一般生态空间-秦岭重点保护区	优先保护单元	空间布局约束	按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭重点保护区、一般保护区产业准入清单（试行）》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《汉中市秦岭生态环境保护总体规划》等相关规定及要求进行管控。 1.除《陕西省秦岭生态环境保护条例》另有规定外，不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动；实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和战略性矿产资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定。在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。 2.淘汰高污染、高耗能、高排放落后产能，鼓励发展绿色循环经济。 3.不得新建水电站，已建成或者在建的水电站，由省水行政主管部门会同省级有关行政主管部门制定评估整治标准及处置方案，由县级以上人民政府依法组织限期整治或者退出、拆除，恢复生态。禁止房地产开发。不得新建、扩建异地重建宗教活动场所。 4.禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，禁止在秦岭主梁以北的秦岭范围内开山采石。已取得矿业权的企业和现有采石企业，由县级以上人民政府依法组织限期退出。 5.对重点保护区和一般保护区内的农家乐（民宿），农家乐（民宿）经营者应当依照有关法律、法规规定取得相关审批手续。 6.重点保护区施行《陕西省秦岭重点保护区、一般保护区产业准入清单（试行）》的“允许目录”，禁止“允许目录”之外产业、项目进入。 7.秦岭范围内国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线、饮用水水源保护区、	本项目穿越重点保护区长度1.497km（其中1.446km线路与生态保护红线重合）。	符合，项目施工时临时占地虽会使得占地范围内植物种类和数量减少，但由于本项目施工范围较小，施工时间较短，且随着施工期结束临时占地的恢复，该影响亦会消除；本项目为输变电线路迁改项目，穿越重点保护区约1.497km（其中1.446km线路与生态保护红线重合）。项目建设符合秦岭生态环境保护规划，本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）（2024年2月1日起施行）鼓励类项目。

				天然林、不可移动文物等特定地理区域、空间的管控措施，依照相关法律、法规和规定、规划执行。 8.法律、行政法规对重点保护区的产业、项目有相关规定的，从其相关规定。县级以上人民政府对“产业准入清单"中的产业、项目，有更严格准入规定的，从其规定。		
勉县一般管控单元2	秦岭一般保护区	一般管控单元	空间布局约束	按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭重点保护区、一般保护区产业准入清单(试行)》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《汉中市秦岭生态环境保护总体规划》等相关规定及要求进行管控。 1.在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。 2.一般保护区原则上不再新建小水电站项目。 在一般保护区进行房地产等各类建设活动，要符合《条例》、国土空间规划、秦岭生态环境保护规划和控制性详细规划等的要求，依法办理审批手续。 在一般保护区新建、扩建、异地重建宗教活动场所，应当符合《条例》和秦岭生态环境保护规划、国土空间规划等的要求，并依法办理审批手续。 3.严格控制在秦岭一般保护区内的河道岸线安排工业（含能源）项目，经批准必须建设的，优先安排河道流域治理，确保河道安全和水质达标。 4.严格控制和规范在一般保护区的露天采矿活动，提高矿山环境污染治理能力。在一般保护区新建、扩建、改建矿产资源开采项目和开山采石，应当符合《条例》《总体规划》、秦岭矿产资源开发专项规划和市秦岭生态环境保护规划的要求，进行环境影响评价，依法办理审批手续。一般保护区内，依法取得勘查、采矿许可证等相关审批手续的矿业权人，应当按照绿色勘查有关要求和绿色矿山建设标准开展作业，必须采用先进工艺技术和措施，提高资源综合利用率，减少对山体、水体和植被等损害。 5.对重点保护区和一般保护区内的农家乐（民宿），农家乐（民宿）经营者应当依照有关法律法规规定取得相关审批手续。 6.一般保护区施行《陕西省秦岭重点保护区、一般保护区产业准入清单（试行）》的“限制目录”“禁止目录”“限制目录”内的产业必须满足相关规定方可进入，“禁止目录”内的产业、项目一律不得进入。 7.一般保护区涉及产业、项目，不在《产业准入清单》中的，按照《市场准入负面清单》	本项目穿越秦岭一般保护区长度约14.805km（其中部分线路与勉县优先保护单元1、二级国家级公益林重合）。	符合，本项目为重大能源输变电类迁改建设项目，项目建成投运后，主要环境影响为电磁、声环境影响，不涉及水、大气、土壤等环境要素的影响，符合一般保护区的管控要求。

				《产业结构调整目录》和主体功能区产业准入负面清单、生态环境准入清单等规定执行。涉及外资禁止投资的项目，按照《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》执行。 8.秦岭范围内国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线、饮用水水源保护区、天然林、不可移动文物等特定地理区域、空间的管控措施，依照相关法律法规和规定、规划执行。 9.法律、行政法规对一般保护区的产业、项目有相关规定的，从其相关规定。县级以上人民政府对“产业准入清单”中的产业、项目，有更严格准入规定的，从其规定。		

3.3.6 秦岭生态环境保护符合性分析

依据《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019年9月27日陕西省人大常委会公告（十三届）第十八号）、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号）、《汉中市秦岭生态环境保护规划》（汉政发〔2020〕22号），秦岭范围内生态环境划分为核心保护区、重点保护区和一般保护区，实行分区保护。

本项目输电线路未经过秦岭生态环境保护范围核心保护区，涉及重点保护区及一般保护区，其中涉及重点保护区长度约1.497km（其中1.446km线路与生态保护红线重合），其余工程均位于一般保护区。本项目为重大能源输变电类迁改建设项目，输电线路为点状式建设工程，塔基内及临时施工便道在施工结束后植被恢复，并在施工期加强工程管理，限定施工范围，减少林地砍伐，对毁坏植被进行生态恢复，保护秦岭生物多样性和水源涵养功能，保障秦岭生态功能不降低。符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019年9月27日陕西省人大常委会公告（十三届）第十八号）、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号）、《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》（陕发改秦岭〔2023〕632号）、《汉中市秦岭生态环境保护规划》（汉政发〔2020〕22号）等要求。

表 3.3-4　秦岭生态环境保护符合性分析

法律法规	条款	符合性
《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019年9月27日陕西省人大常委会公告（十三届）第十八号）	第十八条　法律、行政法规对本条例第十五条、第十六条、第十七条划定的核心保护区、重点保护区、一般保护区的管理有相关规定的，依照法律、行政法规的规定执行。除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。在核心保护区、重点保护区实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和战略性矿产资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定。在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。 第二十条　重点保护区、一般保护区实行产业准入清单制度。省发展改革、自然资源、生态环境行政主管部门根据国家和本省主体功能区规划、自然保护地体系、省秦岭生态环境保护总体规划的要求，制定重点保护区、一般保护区产业准入清单，报省人民政府批准公布。各级人民政府应当根据产业准入清单的要求，严格建设项目审批，落实生态环境保护责任，加强事中事后监管。	符合，本项目为重大能源输变电类迁改项目，属于秦岭重点保护区产业允许目录中第 3 项“44 电力、热力生产和供应业，依据规划进行的电力基础保障设施建设项目。”符合秦岭准入清单要求，不属于房地产、宗教活动、矿产开发等重点保护区禁止建设的项
《陕西省秦岭生态环境保护	重点保护区保护要求： 除《条例》另有规定外，重点保护区不得进行与其保护功能	

总体规划》（陕政办发〔2020〕13 号）	不相符的开发建设活动，依法禁止房地产开发，禁止新建水电站，禁止新建、扩建、异地重建宗教活动场所，禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，严格执行重点保护区产业准入清单制度。法律、行政法规对重点保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行。 一般保护区保护要求： 区域内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。	目。
《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》（陕发改秦岭〔2023〕632 号）	秦岭重点保护区产业允许目录 44 电力、热力生产和供应业 1.依据规划进行的电力基础保障设施建设项目。 1.秦岭重点保护区原则上不得实施光伏电站项目建设。2.秦岭区域实施的输变电项目，应合理选址选线，严格落实生态环境保护措施，尽量避让生态敏感区域。	
《汉中市秦岭生态环境保护规划》（汉政发〔2020〕22 号）	重点保护区保护要求： 重点保护区内生物多样性集中，原始森林和野生珍稀动植物资源丰富，是自然保护区、森林公园、风景名胜区等各类保护区集中区，也是国家南水北调中线工程的主要水源涵养区，自然生态环境容易遭受破坏，对于秦岭科学保护和合理利用十分关键。除《条例》另有规定外，重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动，依法禁止房地产开发，禁止新建水电站，禁止新建、扩建、异地重建宗教活动场所，禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，严格执行重点保护区产业准入清单制度。法律、行政法规对重点保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行。 一般保护区保护要求： 一般保护区内自然地理条件相对较好，人口密集、交通发达、产业集中，具有一定的发展空间，是资源环境承载能力相对较强的地区，主要承担实现经济社会高质量发展、促进人与自然和谐共生的功能。区域内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。	

本项目与秦岭生态环境保护范围相对位置关系见图 2.5-2~2.5-3。

3.3.7 生态保护红线符合性分析

根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），“生态保护红线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。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。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、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”。“占用生态保护红线的国家重大项目，应严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。”

根据陕西省自然资源厅、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）》（陕自然资规〔2023〕2 号），“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。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”。

本项目属于有限人为活动，具体分析如下：

（1）项目建设必要性

根据设计提资，优化前上水库北侧填筑边线和开挖边线分别距青豫线中心线距离 69m，100m；南侧填筑边线和开挖边线分别距祁韶线中心线距离 58m，165m。优化后上水库南侧填筑边线和开挖边线分别距祁韶线中心线距离 37m，165m，上水库北侧填筑边线位于青豫线北侧，青豫线 1 基塔基（1382#塔基）位于上水库内，1 基塔基（1381#塔基）位于填筑边线内，由于上述两条特高压线路作为跨省输电主干通道，对运行安全稳定要求极高。为此，中电建（汉中）能源开发有限公司向国网陕西省电力有限公司超高压公司提出迁改建议。

（2）项目有限人为活动合法合规性

本项目作为重大能源输变电类迁改建设项目，符合重大基础设施占用生态保护红线的相关政策要求。项目属于《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”，符合国家相关产业政策。作为基础设施迁改项目，项目符合土地利用规划、城乡规划，符合国家能源、电力发展规划。项目涉及生态保护红线的路径方案均取得了相应主管部门的意见。因此本项目占用生态保护红线具有合法合规性。

（3）项目占用生态保护红线不可避让性和合理性分析

由于陕西沙河抽水蓄能电站上水库选址已定，为满足爆破作业要求及降低水库运行导致覆冰断线倒塔事故发生，需对青豫线及祁韶线进行迁改，然而上水库北侧约 300m 为生态保护红线及秦岭生态环境保护范围重点保护区。最终确定方案一（即青豫线向北 300m 避让，祁韶线向南 500m 避让）为推荐方案，详细分析见 3.2 选址选线环境合理性分析。

本项目为重大能源输变电类迁改建设项目，根据汉中市“三线一单”核查结果，涉及生物多样性生态保护红线，穿越长度约 1.501km（其中 1.446km 线路与重点保护区重合），本项目与生态保护红线相对位置关系见图 2.5-1。

（4）总体结论

本项目不可避免占用生态保护红线，涉及秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，主要功能为水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。项目已针对占用的生态保护红线类型，结合项目的建设特点，从规划设计优化、施工期生态环境保护、施工后生态恢复与补偿等方面均能降低或消除生态影响，可确保水土保持生态功能不受破坏。

总体而言，项目不可避免占用生态保护红线，但项目建设新增建设用地较少，且分散在有限的桩基基础范围内，对生态保护红线的影响总体可控。因此，本项目的建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动的要求，符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规〔2023〕2 号）中关于生态保护红线相关要求。

3.3.8 二级国家级公益林符合性分析

本项目输电线路沿线经过二级国家级公益林地，对照《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号），本项目输电线路经过二级公益林地符合管理办法中相关建设管控要求，具体对照分析情况见表3.3-5，本项目与勉县二级国家级公益林位置关系见图3.3-2。

表 3.3-5　项目输电线路经过二级公益林符合性分析

法律法规	条款	本项目情况	符合性分析
《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）	**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。 **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。	本项目穿越二级国家级公益林长约3.597km，立塔约10基。	本项目迁改直流输电线路经过二级国家级公益林地，不属于林业开采开发建设项目，仅施工阶段施工占地对林区少量植被造成损毁，依据《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规〔2021〕5号，2021年9月13日），输变电建设项目属于基础设施建设项目，可以通过二级国家级公益林。综上分析，本项目新建输电线路经过二级公益林地符合《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）中相关要求。

3.3.9 其他符合性分析

（1）大气污染治理专项行动方案符合性分析

对照《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（陕发〔2023〕4 号）、《汉中市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（汉发〔2023〕7 号），本项目建设符合行动方案要求，具体分析见表 3.3-6。

表 3.3-6　大气污染治理专项行动方案符合性分析

文件	要求	本项目情况	相符性
《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（陕发〔2023〕4 号）	三、重点任务 （一）推动四大结构调整 3.产业发展结构调整。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。 8.扬尘治理工程。.....西安市、咸阳市、渭南市建立工地、道路扬尘监管体系，安装建筑工地扬尘在线监测系统和视频监控与行业监管部门联网，优化道路考核机制，公布月度排名落后道路及所属辖区县（市、区）、乡镇（街道），严格落实监管责任，实施网格化考核。关中地区以降低 PM10 指标为导向建立动态管控机制，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，西安市、咸阳市、渭南市除沙尘天气影响外，PM10 小时浓度连续 3 小时超过 150 微克/立方米时，暂停超过环境质量监测值 2.5 倍以上的施工工地作业。.....	本项目在勉县境内迁改特高压直流输电线路，不属于产业结构调整中禁止类、限制类项目。施工期间，要求施工场地装设扬尘监测设备，施工中落实“六个百分百”等扬尘污染控制措施，确保施工场界扬尘排放满足《施工场界扬尘排放限值（DB61/1078-2017）》扬尘控制要求，施工场地设置车辆冲洗台，对进出车辆进行冲洗，避免带泥上路。	符合
《汉中市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（汉发〔2023〕7 号）	三、重点任务 （一）推动四大结构调整 3.产业发展结构调整。严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，严格执行《产业结构调整指导目录》。 （二）实施五大治理工程 8.扬尘治理工程。.....加强施工期间扬尘管控，严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”，建成区内所有施工工地全部安装在线监测和视频监控设施，并与住建、城市管理部门联网。所有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。鼓励各县区推动实施“阳光施工”“阳光运输”，减少夜间施工数量。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。.....	本项目在勉县境内迁改特高压直流输电线路，不属于产业结构调整中禁止类、限制类项目。施工期间，要求施工场地装设扬尘监测设备，施工中落实“六个百分百”等扬尘污染控制措施，确保施工场界扬尘排放满足《施工场界扬尘排放限值（DB61/1078-2017）》扬尘控制要求，施工场地设置车辆冲洗台，对进出车辆进行冲洗，避免带泥上路。	符合

（2）噪声污染防治行动计划符合性分析

对照《陕西省噪声污染防治行动计划（2023-2025 年）》《汉中市噪声污染防治行动计划（2023-2025 年）》，本项目建设符合行动方案，具体分析见表 3.3-7。

表 3.3-7　与噪声污染防治行动计划符合性分析

文件	要求	本项目情况	相符性
《陕西省噪声污染防治行动计划（2023-2025）》	四、推进分类施策 深化工业噪声污染防治 （五）严格工业噪声管理 落实工业噪声过程控制。噪声排放工业企业切实落实噪声污染防治措施，开展工业噪声达标专项整治，严肃查处工业企业噪声超标排放行为，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸和试车线等声源噪声管理，避免突发噪声扰民。 五、聚焦管理重点 强化建筑施工噪声污染防治 （七）细化施工管控措施 16.推广使用低噪声施工设备。依据国家最新发布的房屋建筑和市政基础设施工程禁止和限制使用技术目录和低噪声施工设备指导目录，限制或禁用易产生噪声污染的落后施工设备。鼓励有条件的企业逐步使用低噪声施工设备。 （八）强化建筑施工重点环节管控 20.加强夜间施工噪声管控。严格夜间施工噪声管控，完善夜间施工证明申报、审核、时限及施工管理要求，并依法进行公示公告。鼓励各市探索实施重点项目昼间通行保障措施，减少夜间施工扰民。开展夜间施工噪声专项执法整治，建立施工噪声投诉、违法处罚情况日常考核制度和定期通报制度，实施信用扣分。	本项目施工过程中通过加强施工机械的维护和保养、合理安排施工、合理布局施工场地、加强车辆运输管理、运输任务尽量安排在昼间进行、施工场地周围设置不低于 2.5m 高的硬质围挡，采取满足国家相关标准或带隔声、消声设备的机械等措施，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值要求。	符合
《汉中市噪声污染防治行动计划（2023-2025）》	四、推进分类施策 深化工业噪声污染防治 （九）加强工业噪声治理。开展工业噪声达标专项整治，督促噪声排放工业企业切实落实噪声污染防治措施，严肃查处工业企业噪声超标排放行为，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸和试车线等声源噪声管理，避免突发噪声扰民。 五、聚焦管理重点 强化建筑施工噪声污染防治 （十二）推广低噪声施工设备应用。依据国家最新发布的房屋建筑和市政基础设施工程禁止和限制使用技术目录和低噪声施工设备指导目录，限制或禁用易产生噪声污染的落后施工设备。鼓励有条件的企业逐步使用低噪声施工设备。 （十五）加强夜间施工噪声管控。严格夜间施工噪声管控:完善夜间施工证明申报、审核、时限及施工管理要求，并依法进行公示公告。鼓励各县（区）探索实施重点项目昼间通行保障措施，减少夜间施工扰民。开展夜间施工噪声专项执法整治，建立施工噪声投诉、违法处罚情况日常考核制度和定期通报制度，实施信用扣分。	本项目施工过程中通过加强施工机械的维护和保养、合理安排施工、合理布局施工场地、加强车辆运输管理、运输任务尽量安排在昼间进行、施工场地周围设置不低于 2.5m 高的硬质围挡，采取满足国家相关标准或带隔声、消声设备的机械等措施，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值要求。	符合

（3）沿线管理部门意见

本项目输电线路建设位于陕西省汉中市勉县境内。本项目±800kV 直流输电线路迁改路径征求了汉中市勉县人民政府相关管理部门意见，取得了政府部门原则上同意迁改线路路径的意见，具体意见情况见表 3.3-8。

表 3.3-8　沿线管理部门意见清单

序号	有关单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	勉县发展和改革局	线路走径涉及秦岭重点保护区，请你公司在项目设计阶段，严格按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》，落实相关法律法规，合理避让我县生态环境核心保护区和重点保护区。 在项目建设前期，要严格按照我县土地利用、文物、环保等相关政策，及时办理相关手续，依法依规推进项目建设；同时做好各项安全防护工作。	本项目严格按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》，落实相关法律法规，合理避让生态环境核心保护区。 项目不可避免占用秦岭重点保护区，目前项目已经办理完成选址意见、占用生态保护红线有限人为活动认定报告等，正在办理环境影响评价手续。
2	勉县秦巴生态保护委员会	请你单位严格按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》规定和相关法律法规办理相关手续，施工过程注意保护周边环境。	本项目严格按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》规定和相关法律法规办理相关手续，施工过程中注意保护周边环境。
3	勉县自然资源局	经审查，陕西沙河抽水蓄能电站上水库库盆位于±800 千伏青豫线和±800 千伏祁韶线两条特高压线路之间，为保障陕西沙河抽水蓄能电站顺利建设同时减少对两条特高压线路的安全风险，原则同意你单位的改迁路径。对青豫线 1380#-1384#线路进行迁改，对祁韶线 2542#-2546#线路进行迁改。新路径在原路径上分别向北侧和南侧各平移 300-500 米，项目不压占基本农田，北侧架空线路路径有部分涉及生态保护区域，请你单位后期优化设计尽量避开生态红线保护区或按照生态保护红线管理规定办理相关手续。 其他事项按照相关行业主管部门意见执行。	本项目按照生态保护红线管理规定已经办理占用生态保护红线有限人为活动认定报告等相关手续。
4	勉县林业局	一、该线路工程路径方案，符合建设项目使用林地有关法律法规和政策规定，原则同意陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压线路迁改工程路径方案。 二、项目建设确需使用林地的，需严格依据按照国家法律法规和相关程序办理林地使用许可手续。在未取得林地许可手续前，不得非法采伐林木和占用林地。	项目设计和实施过程将严格执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》相关要求。项目开工前依法办理林地使用许可手续。
5	汉中市生态环境局勉县分局	经调查分析，该工程不涉及集中式饮用水水源保护区，原则同意该线路路径。项目建设单位应严格按照生态环境保护有关法律法规要求，办理环境影响评价手续。项目建设过程中，建设单位必须严格落实环境影响评价文件及批复中的各项污染防治和	项目严格按照生态环境保护有关法律法规要求，正在办理环境影响评价手续。项目建设过程中，建设单位严格落实环境影响评价文件及批复中的

		生态环境保护措施，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	各项污染防治和生态环境保护措施，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
6	勉县水利局板凳堰管理站	目前经单位专业技术人员调查，抽水蓄能电站上述相关工程对我单位水利工程安全及运行情况无影响，单位对上述工程内容无异议。	/
7	勉县交通运输局	我中心原则同意该公司输电线路方案，建议县交通运输局在项目方案实施前充分考虑沿线公路后期改建、扩建规划等因素。	/
8	勉县文物广电局	一、经查阅第三次全国文物普查资料，该项目用地涉及的四个村共 26 处文物点，除松树坝李氏墓离线路约 40 米，其他文物点均离线路较远，原则同意项目地上选址。 二、项目开工建设前，应严格按照《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国文物保护法实施条例》《陕西省人民政府办公厅关于印发基本建设工程考古工作管理办法的通知》等相关法律法规，做好文物审批和勘探工作，确保文物安全。 三、鉴于地下文物遗存埋藏的不确定性，建设单位在施工过程中，若新发现古遗址、古墓葬等古代文化遗存，须立即停止施工，保护好现场，及时报告文物主管部门，待相关文物妥善处理后方可继续施工，确保地下文物安全和工程建设项目顺利进行。	本项目开工建设前，将严格按照《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国文物保护法实施条例》《陕西省人民政府办公厅关于印发基本建设工程考古工作管理办法的通知》等相关法律法规，做好文物审批和勘探工作，确保文物安全。 建设单位在施工过程中，若新发现古遗址、古墓葬等古代文化遗存，立即停止施工，保护好现场，及时报告文物主管部门，待相关文物妥善处理后方可继续施工。
9	陕西省勉县人民武装部	经过查阅资料、现场勘察，贵单位规划建设的“陕西沙河抽水蓄能电站涉及特高压线路迁改工程”场址不涉及军事设施、军事敏感区域等情况。	/
10	勉县新街子镇人民政府	经研究我单位对两段特高压线路迁改工程路径无意见，后期实施线路迁改工程时，我单位将全力配合做好后勤保障工作	/
11	勉县同沟寺镇人民政府	经研究我单位对两段特高压线路迁改工程路径无意见，后期实施线路迁改工程时，我单位将全力配合做好后勤保障工作。	/

3.4 环境影响因素识别

3.4.1 环境影响因素识别

3.4.1.1 施工期

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

（1）生态影响

施工场地清理人员进场，施工机械设备如吊车等进场、塔基施工土方开挖等，造成地表植被破坏，易产生水土流失；施工期间人员活动及设备运行噪声等会对线路沿线区域动物造成惊扰。

（2）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（3）施工废水

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

（4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾，拆除工程产生拆除的导（地）线、绝缘子、金具、塔材等固体废物，以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

3.4.1.2 运行期

输电线路运行期无废水产生；融冰站冬季热备、其他季节冷备，无人值守，无废水产生。输电线路运行期无固体废物产生，仅巡检人员产生少量生活垃圾。因此，运行期的主要环境影响因素有：电磁环境、声环境等。

（1）电磁环境

直流输电线路运行时产生合成电场。

（2）声环境

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

3.4.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子。

本项目的施工和运行会对周围生态环境产生一定影响，主要影响因素包括施工期线路塔基、融冰站永久占地及牵张场、施工便道等临时占地；施工噪声、施工废水等；运行期的电磁、声环境影响。

3.4.2.1 施工期

（1）生态环境

动物组成、生态习性、分布范围、种群结构；植物物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量；生境类别、生境质量状况、连通性与破碎化情况；生态系统结构、生态系统功能；主要保护对象类别、分布等。

（2）声环境

昼、夜间等效声级。

（3）地表水环境

pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类。

（4）固体废物

建筑垃圾、生活垃圾。

3.4.2.2 运行期

（1）电磁环境

合成电场。

（2）声环境

昼、夜间等效声级，Leq。

3.5 生态影响途径分析

3.5.1 施工期

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），施工期生态环境影响途径分析主要从选址选线、施工组织、施工方式、对环境敏感区的影响等方面分析建设项目生态环境影响途径。

（1）选线

选线阶段对生态环境影响途径主要为线路是否经过生态环境敏感区，线路建设长度及施工占地、植被破坏等方面。本项目线路选线未经过自然保护区，因已有线路及陕西沙河抽水蓄能电站施工爆破作业活动影响控制，青豫线改线后线路不可避免地穿越生态保护红线 1.501km，涉及立塔 4 基，塔基占地面积 1426.67m^2；线路穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区 1.497km，涉及立塔 4 基，塔基占地面积 1426.67m^2，涉及立塔段与生态保护红线重叠。线路沿线地貌主要以秦岭山地为主，植被主要为天然次生林地。施工过程中尽量利用现有道路进行材料运输，车辆及施工机械无法到达处采用索道或通过无人机等形式运输建设材料，降低了项目施工临时占地。

（2）施工组织

施工组织对生态环境影响途径主要为占地面积、植被破坏。施工组织主要包括施工道路选择、营地设置、牵张场设置、材料堆放等。本项目周边乡村道路通畅，施工建设无需新建施工道路，仅需开辟临时施工便道，可在施工结束后予以恢复。本项目不单独设立项目部，施工人员以塔基处作为项目施工集散点，施工建设过程中输电线路建设材

料可通过乡村道路或施工临时占地堆存，牵张场等尽量利用施工过程中临时占地，材料运输因地制宜选择适用车辆、索道等形式减少临时占地面积及植被破坏。通过以上分析可知，本项目施工过程中已从施工组织方面进行了优化，减少了施工期间占地，降低了生态环境影响。

（3）施工方式

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

（4）环境敏感区

项目输电沿线已避让自然保护区等环境敏感区，受线路及陕西沙河抽水蓄能电站施工爆破作业活动影响控制区影响，工程青豫线改线不可避免地穿越生态保护红线（水土保持、水源涵养，秦岭重点保护区）1.501km，涉及立塔 4 基，塔基占地 1426.67m^2；工程采取掏挖基础、高低腿设计，减少施工过程中占地面积及林木砍伐，施工过程中采用索道运输、开辟人畜施工便道等形式减少项目占地及植被影响，建成运行结合现代化无人机巡查等形式，降低生态环境影响。

线路穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区 1.497km（其中 1.446km 线路与生态保护红线重合），涉及立塔 4 基，塔基占地面积 1426.67m^2，涉及立塔段与生态保护红线段一致，其生态影响相同。

3.5.2 运行期

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

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

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

3.6 初步设计环境保护措施

3.6.1 规划设计阶段采取的环保措施

（1）电磁环境和声环境

工程选线时充分征求勉县人民政府相关管理部门的意见，优化路径，尽量避让栗子坝村居民密集区等。

严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内电磁和声环境保护目标处电磁环境、声环境满足标准限值要求。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

（2）生态环境

尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、风景名胜区、生态保护红线和饮用水水源保护区等环境敏感区；尽量避让集中林区、少占耕地，线路经过林区时尽量采用高跨方式。对于评价范围内已避让的环境敏感区，线路路径、塔基与敏感区保持一定距离，确保不进入避让的敏感区范围内；合理规划施工方案和施工布局，不在临近的敏感区范围内设置各类施工临时场地，最大程度减少施工扰动影响。

对于确实无法避让的生态保护红线、秦岭生态环境保护范围重点保护区及一般保护区等敏感区，合理设计路径走向，减少穿（跨）越线路长度；充分利用地形采用高跨方式通过，并采取加大档距、减少塔基数量等措施；对于穿（跨）越敏感区的线路段，应优化施工布局和施工方案，充分利用道路，减少新开辟施工道路长度；采用先进的线路展放线工艺，如牵张放线、无人机放线等；生态敏感区范围内尽可能少设或不设牵张场，对于因架线需要必须设置的牵张场，均尽量选择在植被稀疏或无植被区域，以降低植被破坏，减小生态环境影响。

杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔，选用合理的基础形式，尽量减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境。

3.6.2 施工期采取的环保措施

（1）生态环境

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

在穿（跨）越的生态敏感区内或附近施工时，应加强施工人员管理，合理布置施工场地并采取限界措施，严禁超界施工；禁止施工人员随意踩踏周边植被和捕猎、驱赶野生动物。

（2）声环境

施工设备噪声水平应满足国家相关标准，优先采用低噪声设备，或采取带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。减少打桩、爆破次数，将施工噪声对周围环境的影响降至最低。

合理安排车辆运输路线，施工运输车辆进出应减少鸣笛，尽量采用人工指挥。

线路施工过程中应将设备布置在远离居民处，必要时对高噪声设备采用硬质围挡进行隔离，以减小施工噪声的影响。

（3）水环境

线路单塔施工周期短、施工量较小，施工废水量也较小，通过施工场地设置的简易沉淀池进行处理。施工人员生活污水由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置。

（4）环境空气

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

进出场地的车辆限制车速，避免或减少产生扬尘。施工现场、运输道路应及时进行洒水降尘。

施工过程中，应对裸露地表进行覆盖。

施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。

（5）固体废物

在施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，施工场地设置垃圾箱（桶）等垃圾暂存设施，明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分类、分开收集，并安排专人专车及时清运，定期运至环卫部门指定的地点处置。

3.6.3 运行期采取的环保措施

（1）运行单位定期进行检查及维护，及时清理塔位基面，保证排水畅通。

（2）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

（3）加强对当地群众进行有关特高压输电线路和设备方面的环境宣传工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

勉县位于汉中盆地西端，北依秦岭，南垣巴山，居川陕甘要冲，东接汉台区，南邻南郑区，西靠宁强县、略阳县，北连留坝县、凤县和甘肃省两当县。总面积 2386 平方公里。位于中国版图的地理中心，四条省道、两条国道、两条铁路和三条高速穿境而过，处在关中、成渝、“十天”经济圈的重要节点。

本次迁改工程位于陕西省汉中市勉县新街子镇及同沟寺镇，呈线状东西走向，地貌分区属于秦岭山区，新建线路沿线海拔为 1181.59~1615.98m，主要地形为山地。

本项目地理位置见图 4.1-1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

线路路径沿线所经地貌单元为低中山地貌，高程在 1100-1700m 之间。沿线山势较陡，沟谷深切，沟谷呈“V”型或“U”型，山坡坡度一般在 20°-60°，局部为绝壁陡崖。沿线植被茂密，主要为灌木、杂木、松树等。

输电线路所经区域地貌类型图见图 4.2-1。

4.2.2 地质构造

线路所在区域在构造上位于秦岭褶皱系的南缘。根据区域地质资料和收集资料，线路附近的主要断裂为略阳一勉县-洋县断裂。该断裂呈近东西向舒缓波状展布，断裂带由多条互相平行的断裂组成，带内压性特征明显，炭化、片理化普遍。拟选线路距离该断裂大于 5km。拟建线路所经区域地震活动水平低，为新构造运动不甚活跃地区，且拟建线路附近无活动断裂分布，在区域构造上处于相对稳定的地带，适宜工程建设。

根据已有工程资料及现场勘察，沿线出露的地层岩性主要有第四系全新统残、坡积粉质黏土、碎石土及花岗岩。沿线粉质黏土不具膨胀性。

本段沿线不良地质作用总体上一般发育，不良地质作用类型主要有滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、采空区等。设计阶段线路走径已对以上大的不良地质作用采取了避让。

4.2.3 水文特征

本次迁改段沿线未跨越主要河流水体、不涉及饮用水源保护区。

图 4.1-2　本项目地理位置图






勉县二级国家级公益林现状照片

秦岭生态环境保护范围重点保护区现状照片

图 4.2-1　输电线路沿线典型地貌影像

4.2.4 气候气象特征

汉中地区位于中国亚热带的北部。中国南北气候的分界线秦岭，横亘于地区之北，米仓山屏障于地区之南，它们对气流的运行有抬升阻滞作用，使寒潮暑气不易侵入。这样的地势和海陆位置对于汉中地区的气候因素影响较为强烈，使本区气候具有由暖温带向热带过渡之特点。在区内以秦岭、米仓山海拔 800m 为界，分为亚热带和暖温带两大气候类型。区内气候具有明显的季风气候特点，四季较热带地区明显，大体上春秋略短，而冬夏稍长。每年 10 月至次年 4 月间，干寒的冬季风从西伯利亚的蒙古高原，自西北吹向东南，造成冬季寒冷而干燥，春末至秋初 4~9 月间，从太平洋上向大陆吹来的暖湿气流，伴随着高温多雨，常出现伏旱、秋淋和暴雨等灾害性天气的特点。汉中盆地、丘陵和低山区四季分明，冬无严寒，夏无酷暑，雨热同季。

勉县属北亚热带内陆性季风气候。受秦岭屏障的阻挡，限制和削弱了冷空气的南侵，使平坝、丘陵地区得以具备北亚热带的气候优势。气候温暖湿润，四季较为分明。冬季少雨雪，夏秋多雨，雨热同季，时空分布不均，垂直差异大，立体气候效应明显，春温不稳定，秋温比降大，光辐射值低，日照时数短。

根据勉县气象站数据，主要气象因素见表 4.2-1。

表 4.2-1　主要气象因素

项目	单位	勉县
平均气温	℃	14.4
极端最高气温	℃	38
极端最低气温	℃	-10.2
平均年降水量	mm	787.2
年平均蒸发量	mm	1193.0
最大冻土深度	cm	11
最大积雪深度	cm	9
年平均风速	m/s	1.2
年最大风速	m/s	19
主导风向	/	W
年平均雷暴日数	d	25.8

4.2.5 设计冰厚

根据设计提资，本工程冰区划分见表 4.2-2。

表 4.2-2　冰区划分

区段	设计冰厚/mm	说明
青豫线迁改段	20	按“两微”覆冰加强
祁韶线迁改段	15	

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

合成电场。

4.3.2 监测点位及布点方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中规定，对于输变电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境保护目标和典型线位的电磁环境现状应实测。根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中相关要求：“监测点应选在地势平坦、无障碍物遮挡处，场磨应直接放置在地面上，上表面与地面间的距离应小于 200mm，其上表面放置面积为 1m×1m 的正方形且导电性能良好的金属平板，场

磨外壳和金属板应良好接地。监测报告应清楚标明具体位置。场磨与监测人员的距离应不小于 2.5m，且与固定物体的距离应不小于 1m。”

经现场踏勘青豫线拟建段与现有拟拆除段植被茂密，地势陡峭，未找到满足监测条件的区域，故选择了与迁改段距离较近的满足监测条件区域进行的现状环境质量监测。环境质量现状监测布点见图 4.3-1，具体布点原则见表 4.3-1。

表 4.3-1　本项目电磁环境监测布点原则

布点项目	布点原则
直流输电线路	（1）对于直流输电线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标全部进行监测。在满足监测条件的前提下，选择距离直流输电线路最近的建筑物，在建筑物外靠近直流输电工程侧，且距离建筑物不少于 1m 处进行监测。若直流输电线路沿线环境敏感目标有阳台或用于居住、工作或学习的平台（以下简称“平台”），且阳台或平台具备合成电场监测条件（不借助梯子等工具或无需采取攀爬等特殊方式可到达，监测区域距离墙壁或护栏等其他固定物体不小于 1m），则对环境敏感目标建筑物外靠近项目侧处地面、阳台或平台进行监测。 （2）对不涉及电磁环境敏感目标的其他直流迁改线路，在迁改线路下方或拟建线路沿线环境条件相似位置进行布点监测。

4.3.3 监测质量保证

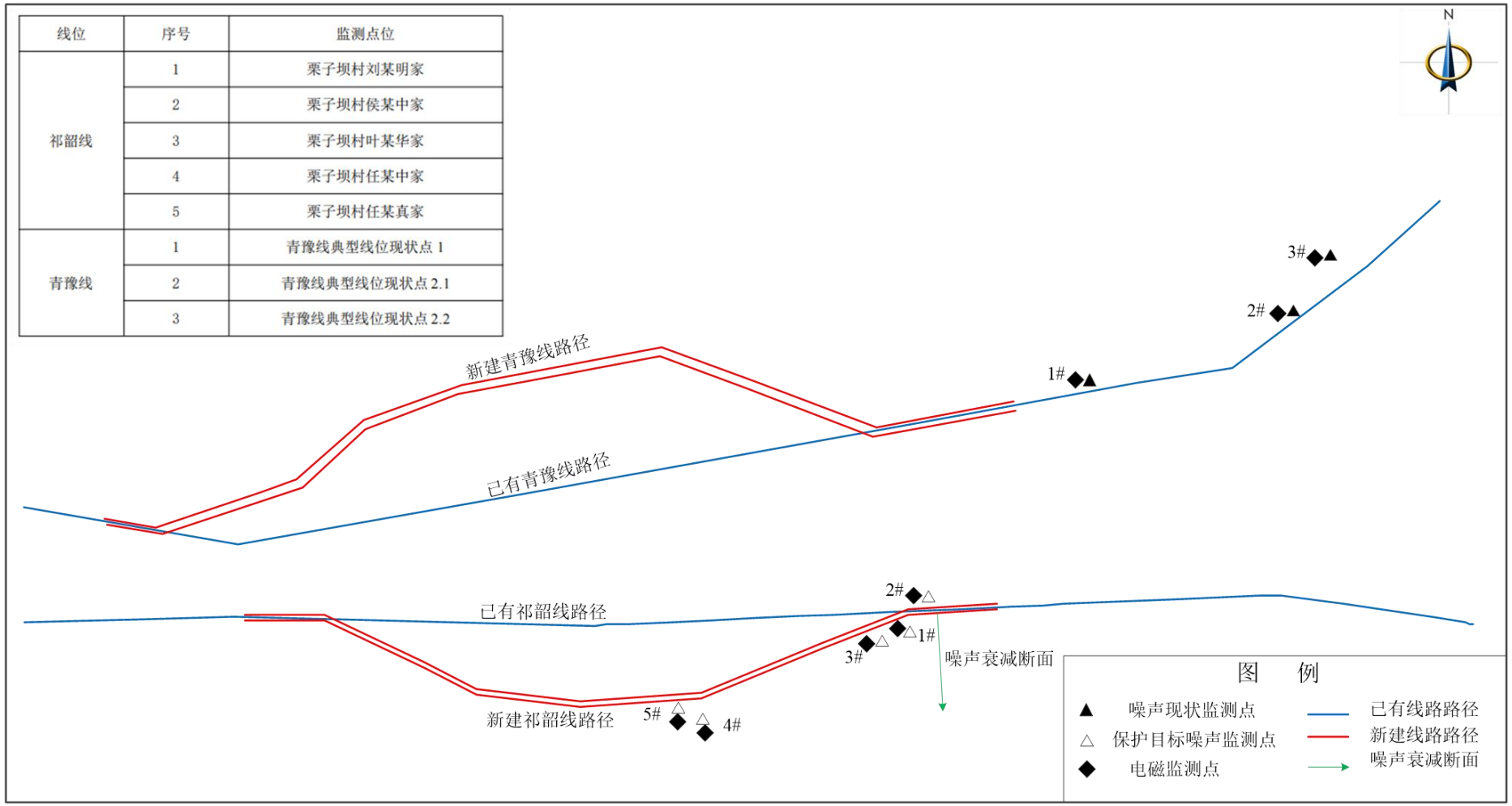
本项目监测单位为国网（西安）环保技术中心有限公司，监测单位通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系，主要包括：

（1）监测单位：国网（西安）环保技术中心有限公司已通过西安市市场监督管理局审查，证书编号为 242712050079。

（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 3 名监测人员共同完成。

（4）检测报告审核：检测报告实行三级审核制度，确保了监测数据和结论的准确性和可靠性。



线位	序号	监测点位
祁韶线	1	栗子坝村刘某明家
	2	栗子坝村侯某中家
	3	栗子坝村叶某华家
	4	栗子坝村任某中家
	5	栗子坝村任某真家
青豫线	1	青豫线典型线位现状点 1
	2	青豫线典型线位现状点 2.1
	3	青豫线典型线位现状点 2.2

图 4.3-1　环境质量现状监测布点图

4.3.4 监测时间、频次、环境条件

（1）监测时间

2024 年 10 月 10 日、10 月 13 日。

（2）监测频次

各监测点位监测一次，至少监测 30min，监测时间段内等时间间隔采样，至少记录 100 个数据。

（3）监测环境

各监测点监测期间环境条件见表 4.3-2。

表 4.3-2　监测点位监测时环境参数

序号	监测点名称	监测日期	气象参数					
			天气	温度(℃)	湿度(%)	风速(m/s)		风向
						昼间	夜间	
1	汉中市勉县新街子镇栗子坝村	2024.10.10	晴	15.5~20.1	57.7~71.4	0.6~1.1	0.6~0.8	东南
2	青豫线典型线位现状点	2024.10.13	晴	16.4~17.4	68.9~70.2	0.6~1.0	0.4~0.6	东南
3	汉中市勉县新街子镇栗子坝村噪声衰减断面	2024.10.13	晴	16.4~17.4	68.9~70.2	0.6~1.0	0.4~0.6	东南

4.3.5 监测方法、仪器

（1）监测方法

《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）。

（2）监测仪器

监测仪器参见表 4.3-3。

表 4.3-3　电磁环境监测仪器一览表

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	校准单位	证书有效期至
WHNR-TFMS-01 直流合成场强计	-200kV/m ～+200kV/m	HB-121	CEPRI-DC(JZ)-2024-020	中国电力科学研究院	2025 年 5 月 5 日
WHNR-TFMS-01 直流合成场强计	-200kV/m ～+200kV/m	HB-122	CEPRI-DC(JZ)-2024-021	中国电力科学研究院	2025 年 5 月 5 日
WHNR-TFMS-01 直流合成场强计	-200kV/m ～+200kV/m	HB-123	CEPRI-DC(JZ)-2024-022	中国电力科学研究院	2025 年 5 月 5 日

4.3.6 监测结果

各监测点合成电场强度现状监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4　电磁环境监测结果表

序号		监测点位名称	监测点位与现有线路位置关系		合成电场强度(kV/m)	
			水平/m	垂直/m	E_{80}	E_{95}
祁韶线	1	栗子坝村刘某明家	60	/	0.101	0.129
	2	栗子坝村侯某中家	8	62	0.400	0.439
	3	栗子坝村叶某华家	105	/	0.110	0.110
	4	栗子坝村任某中家	319	/	0.109	0.110
	5	栗子坝村任某真家	345	/	0.113	0.113
青豫线	1	青豫线典型线位现状点 1	0	48	0.766	1.113
	2	青豫线典型线位现状点 2	0	36	1.504	1.594
	3	青豫线典型线位现状点 3（背景值）	85	36	0.572	0.657

4.3.7 评价及结论

本次迁改工程线路祁韶线沿线电磁环境保护目标处的地面合成电场强度 E_{95} 监测值为 0.110～0.439kV/m，E_{80} 监测值为 0.101～0.400kV/m，满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中为控制合成电场所致公众曝露，环境中合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15kV/m 的要求。

本次迁改工程线路青豫线沿线现状点 1、2 的地面合成电场强度 E_{95} 监测值分别为 1.113kV/m、1.594kV/m，E_{80} 监测值分别为 0.766kV/m、1.504kV/m，青豫线典型线位现状点 3（即为背景点）的地面合成电场强度 E_{95} 监测值为 0.657kV/m，E_{80} 监测值为 0.572kV/m，均满足直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m 的要求。

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 监测点位

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中规定，本项目声环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线声环

境保护目标的基础上确定，具体布点原则见表 4.4-1。环境质量现状监测布点见图 4.3-1。

表 4.4-1　本项目声环境监测布点原则一览表

布点项目	布点原则
直流输电线路	（1）对于直流输电线路沿线评价范围内的声环境保护目标全部进行监测。在满足监测条件的前提下，选择距离直流输电线路最近的环境保护目标建筑物，在建筑物外靠近项目侧进行监测。 （2）对不涉及声环境保护目标的其他直流迁改线路，在迁改线路下方或拟建线路沿线环境条件相似点进行布点监测。

4.4.3 监测质量保证

同 4.3.3 电磁环境监测质量保证。

4.4.4 监测时间、频次、环境条件

（1）监测时间

2024 年 10 月 10 日、10 月 13 日。

（2）监测频次

每个监测点昼间、夜间各监测一次。

（3）监测环境

监测环境条件同电磁环境监测。

4.4.5 监测方法、仪器

（1）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（2）监测仪器

监测仪器参见表 4.4-2。

表 4.4-2　声环境监测仪器一览表

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	校准单位	证书有效期至
AWA6228+声级计	20～132dB(A)	HB-108	ZS20241778J	陕西省计量科学研究院	2025 年 7 月 30 日
AWA6021A 声校准器	声压级：94.0dB	HB-112	ZS20241793J	陕西省计量科学研究院	2025 年 7 月 31 日
Testo410-1 风速仪	（＋0.4～＋20）m/s	HB-102	QL10245980Z	陕西省计量科学研究院	2025 年 7 月 28 日

4.4.6 监测结果

各监测点昼间、夜间噪声监测结果见表 4.4-3。

表 4.4-3　声环境现状监测结果　单位：dB(A)

序号		监测点位名称	监测结果		执行标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间
祁韶线	1	栗子坝村刘某明家	40	33	55	45
	2	栗子坝村侯某中家	39	34		
	3	栗子坝村叶某华家	39	33		
	4	栗子坝村任某中家	39	33		
	5	栗子坝村任某真家	38	33		
青豫线	1	青豫线典型线位现状点 1	39	36		
	2	青豫线典型线位现状点 2.1	40	36		
	3	青豫线典型线位现状点 2.2	40	36		

4.4.7 评价及结论

本次迁改线路沿线声环境保护目标处及典型线位处监测值为昼间 38～40dB(A)，夜间 33～36dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

4.5 生态环境

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》。

4.6 地表水环境

本次迁改线路不涉及跨越主要河流水体及饮用水源保护区，涉及跨越的水体为小型支沟（沙河支流半节沟），均为一档跨越，杆塔不涉水，塔杆距离水域尚有一定距离。因此，本次评价未对地表水环境开展现状调查。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 主体工程

（1）噪声源强

直流输电线路在施工期的场地平整、挖方填方、结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有商砼搅拌车、重型运输车、液压挖掘机、混凝土振捣器、推土机、风镐等。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工期主要机械设备噪声值见表5.2-1。

表 5.2-1　主要施工机械设备的噪声声级　　单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5m	施工设备名称	距声源 5m
商砼搅拌车	85～90	混凝土振捣器	80～88
重型运输车	82～90	推土机	83～88
液压挖掘机	82～90	风镐	88～92
注：①参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），表 A.2 常见施工设备噪声源不同距离声压级，选用噪声源源强最大值，进行预测评价。			

（2）噪声预测

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

噪声预测计算公式如下：

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

式中：$Lp(r)$-距声源 r 处的声级，dB(A)；

$Lp(r_0)$-参考位置的声级，dB(A)；

r-预测点与点声源之间的距离，m；

r_0-参考位置与点声源之间的距离，m；

由此公式计算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 5.2-2。

表 5.2-2　施工机械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
商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	67	66	65	64	60	58	54
重型运输车	90	84	78	74	72	70	68	67	66	65	64	60	58	54
液压挖掘机	90	84	78	74	72	70	68	67	66	65	64	60	58	54
混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	65	64	63	62	58	56	52
推土机	88	82	76	72	70	68	66	65	64	63	62	58	56	52
风镐	92	86	80	76	74	72	70	69	68	67	66	62	60	56

根据设计资料，线路沿线侯某中家距离塔基施工区域最近约50m，按最不利影响考虑，经过计算，本项目距离塔基施工区域最近处侯某中家的噪声预测值见下表。

表 5.2-3　距离塔基施工区最近环境保护目标处昼间噪声预测结果　　单位：dB(A)

项目	商砼搅拌车	重型运输车	液压挖掘机	混凝土振捣器	推土机	风镐
侯某中家现状值（昼间）	39					
贡献值	70	70	70	68	68	72
侯某中家预测值（昼间）	70	70	70	68	68	72

根据预测结果，侯某中家噪声预测值不能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准要求，塔基施工噪声对距离最近的侯某中家影响较大，但输电线路杆塔基础施工地点分散、工程量小，施工时间短。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

（3）措施及影响分析

项目施工大噪声设备如商砼搅拌车、重型运输车、挖掘机、空压机、风镐、推土机等应尽量远离环境保护目标布置；合理安排施工作业时间，禁止夜间（22:00至次日6:00时段）施工建设，防止夜间施工造成噪声扰民，同时尽量避开午休等特殊时段。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将减至最低程度。

（4）小结

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

5.2.2 辅助工程

5.2.2.1 融冰站

工程融冰站为已平整后的场地，融冰站施工主要包括设备基础修建、电气设备安装等阶段。噪声源主要包括运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、电气设备安装施工中各种机具设备的噪声。

根据现场踏勘，本项目融冰站西侧现状为 2 户柳潭子村居民，属于抽水蓄能电站建设拆迁范围，在融冰站施工前可拆迁完成，因此，施工阶段融冰站 200m 范围内不存在声环境保护目标。由于施工工程量小，施工时间短，施工结束，施工噪声影响亦会结束。

建议施工期合理安排施工作业时间，尽量昼间施工，避免夜间（22:00 至次日 6:00 时段）施工建设。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将减至最低程度。

5.2.2.2 新建 10kV 融冰线路

新建 10kV 融冰线路由融冰站 10kV 出线侧引出新建 10kV 电缆线路两回，沿临近的新云路内侧道路上开挖新建电缆沟道。电缆沟道开挖、检查井修建、预制槽盒及线路敷设、通道回填等，主要噪声源有商砼搅拌车、挖掘机、压路机、重型运输车等。

项目施工主要噪声设备如商砼搅拌车、重型运输车、挖掘机、压路机尽量远离环境保护目标布置；合理安排施工作业时间，尽量昼间施工，避免夜间（22:00 至次日 6:00 时段）施工建设，防止夜间施工造成噪声扰民，还应避开午休等特殊时段。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将减至最低程度。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 施工扬尘源分析

本项目输电线路施工期环境空气污染主要是施工扬尘，主要来自土石方开挖、施工现场内车辆行驶等。施工扬尘范围主要集中在塔基、电缆通道附近，并呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点。

本项目融冰站施工期环境空气污染主要是施工扬尘，主要来自土石方开挖、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于

无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

5.3.2 施工扬尘环境影响分析

（1）施工车辆行驶扬尘分析

项目施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 70%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。本项目采取限制车速的措施控制扬尘后，可以有效控制施工期车辆运输产生的扬尘量及影响距离，对附近居民影响较小。

（2）土石方开挖扬尘分析

土石方开挖主要在露天进行，临时堆土及建筑材料需要露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，可能会产生扬尘。起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放、保证一定含水量及减少地面裸露是抑制风力起尘的有效手段。因此，施工过程中须对临时堆土及建筑材料进行遮盖，尤其是在干燥有风的天气情况下，并配合进行适当的洒水，能有效减少起尘量，增大尘粒的含水量，对附近环境空气的影响较小，对附近村庄居民影响较小。

本项目采取有效的扬尘防治措施后，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对周围村庄等环境保护目标影响很小，且能够很快恢复。

5.3.3 拟采取的环保措施

（1）合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

（2）加强材料转运与使用的管理，合理装卸与堆放，规范操作，尽量保持道路清洁，防止扬尘污染。施工场地宜定期洒水抑尘，当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止施工作业。

（3）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。

（4）暂时不能开工的建设用地，应对裸露地面进行覆盖。

（5）应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑

尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。

（6）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（7）施工区域内使用的非道路移动机械排气烟度应符合《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法（GB36886-2018）》规定的III类限值标准的要求，非道路移动机械必须使用符合国家规定的车用柴油，确保施工建设过程中非道路运行机械设备排放烟气符合国家相关标准，降低非道路运行机械设备烟气对周围环境影响。

除以上措施外，施工过程中还应按照《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》《汉中市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》，严格落实工地“六个百分之百”，渣土车运渣过程中应密闭，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒。

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

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 主体工程

直流输电线路施工期固体废弃物主要为设备材料废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、拆除工程产生的废旧导线、废旧塔材、绝缘子、间隔棒等。拟采取的环保措施如下：

（1）为避免施工生活垃圾、建筑垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工单位及施工人员的环保培训；施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；施工人员的生活垃圾由施工人员自行分类收集，及时交由当地环卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃；建筑垃圾应及时清运出施工场地；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填。

（2）施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，以免影响后期土地功能和植被恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

（3）废旧导线、废旧塔材等废旧材料回收再利用。

（4）施工完成后及时做好迹地清理工作和恢复。

（5）施工期机械产生的废机油等危险废物，严格按照危险废物管理规定进行处置。

采取以上措施后，线路施工期产生的固体废物对环境的影响可以接受。

5.4.2 辅助工程

5.4.2.1 融冰站

融冰站施工期固体废弃物主要为废包装物、建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。拟采取的环保措施如下：

（1）为避免施工生活垃圾、建筑垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工单位及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；施工人员的生活垃圾由施工人员自行分类收集，及时交由当地环卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃；建筑垃圾应及时清运出施工场地；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填，使项目建设产生的垃圾处于可控状态。

（2）施工结束后做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

采取上述措施后，融冰站施工期产生的固体废物对环境影响是可控的。

5.4.2.2 新建 10kV 融冰线路

新建 10kV 融冰线路施工期固体废弃物主要为设备材料废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。拟采取的环保措施如下：

（1）为避免施工生活垃圾、建筑垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工单位及施工人员的环保培训；施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；施工人员的生活垃圾由施工人员自行分类收集，及时交由当地环卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃；建筑垃圾应及时清运出施工场地；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填。

（2）施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，以免影响后期土地功能和植被恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

（3）施工完成后及时做好迹地清理工作和恢复。

（4）施工临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。布设挡渣墙等措施进行拦挡。

采取以上措施后，融冰线路施工期产生的固体废物对环境的影响可以接受。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 主体工程

输电线路施工过程水环境影响主要为施工生产废水、生活污水。

由于输电线路属线性工程，单塔开挖量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；且输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点。项目施工过程中使用商品混凝土，施工期混凝土养护废水经自然蒸发后基本无余量；施工期不设施工营地，施工人员产生的生活污水由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置，对当地水环境及沿线地表水环境影响小。

5.5.2 辅助工程

5.5.2.1 融冰站

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在基础施工、设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自施工人员。

施工机械设备、运输车辆冲洗废水，主要成分是悬浮物和油类，经沉淀处理后回用，或用于场地抑尘洒水，不外排，不会对周边地表水环境产生影响。施工人员住地租用当地村民住房，不新建施工营地，施工人员产生的生活污水由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置，对当地水环境及沿线地表水环境影响小。

拟采取的环保措施：

（1）融冰站施工期设置沉砂池、废水沉淀池，施工车辆、设备的冲洗废水经沉淀处理后，上清液回用于场地喷洒，沉淀的砂石清挖后回填综合利用。

（2）不新建施工营地，施工人员住地租用当地村民住房，施工人员产生的生活污水由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置。

（3）做好施工场地周围的拦挡措施；同时要落实文明施工原则。

（4）建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

采取上述措施后，融冰站的施工期废水对水环境影响能得到有效控制。

5.5.2.2 新建 10kV 融冰线路

融冰线路施工过程的废水主要是混凝土搅拌系统废水、施工人员的生活污水。由于融冰线路属线性工程，开挖量小，作业点分散，施工时间较短；且输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点。每个施工点的施工人员住地租用当地村民住房，不新建施工营地，项目施工过程中使用商品混凝土，施工期混凝土养护废水经自然蒸发后基本无余量，施工人员产生的生活污水由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置。对当地水环境及沿线地表水环境影响小。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测及评价方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为一级，电磁环境影响预测应采用类比监测和模式预测结合的方式。

根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020），直流输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m；为控制合成电场所致公众曝露，环境中合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15kV/m。本报告书按照直流线路沿线及电磁环境保护目标处合成电场强度理论计算值小于 15kV/m 进行控制预测。

6.1.2 类比监测及评价

（1）类比对象选择

类比对象选择电压等级、架线型式、导线型号、架线高度、环境条件等相似、运行稳定，且已通过竣工环保验收的±800kV 特高压直流输电线路。

根据以上原则，选取现有±800kV青海~河南直流输电线路（青豫线）作为迁改项目直流输电线路类比对象，类比对象相关情况见表6.1-1和表6.1-2。

表 6.1-1　青豫线迁改段与青豫线已有段对比情况一览表

主要参数	青豫线迁改段	青豫线已有段	可比性分析
输送容量/MV	10000	10000	一致
电压等级/kV	±800	±800	一致
架线型式	单回双极	单回双极	一致
导线型号及外径/mm	6×JL1/G2A-1250/100（47.85）	6×JL1/G2A-1250/100（47.85）	一致
导线分裂数	6 分裂	6 分裂	一致
导线高度/m	最低 33.26（非居民区）	约 36（监测断面处）	类比线路较高
环境条件	山区	平原	相似

表 6.1-2　祁韶线迁改段与青豫线已有段对比情况一览表

主要参数	祁韶线迁改段	青豫线已有段	可比性分析
输送容量/MV	8000	10000	类比线路较高，影响较大
电压等级/kV	±800	±800	一致
架线型式	单回双极	单回双极	一致
导线型号及外径/mm	6×JL1/G2A-1250/100（47.85）	6×JL1/G2A-1250/100（47.85）	一致
导线分裂数	6 分裂	6 分裂	一致
导线高度/m	最低 45.61（非居民区） 最低 54.94（居民区）	约 36（监测断面处）	类比线路较低
环境条件	山区	平原	相似

直流输电线路电磁环境影响的主要决定因素包括电压等级、输送容量、架线型式、导线型号、架线高度等。本项目青豫线迁改段与青豫线现有段电压等级、输送容量、架线型式、导线型号和导线分裂数相同，环境条件相似，祁韶线迁改段与青豫线现有段电压等级、架线型式、导线型号和导线分裂数相同，环境条件相似，输送容量比青豫线现有段低，因此选择青豫线现有段作为本项目类比对象是合理的。

本次所选类比线路架设高度与拟建项目输电线路存在一定线高差异（表中类比线路架设高度为实际架设高度，拟建直流线路高度为设计导线对地最低高度），在其他条件相同的情况下，导线的对地高度会影响合成电场强度的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。本项目电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展，主要采用理论预测值作为本次电磁环境影响预测评价的评价依据。

（2）类比监测因子

合成电场。

（3）监测单位、方法及仪器

①监测单位

浙江省辐射环境监测站（生态环境部辐射环境监测技术中心）。

②监测方法

《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB 39220-2020）。

③监测仪器

类比监测仪器情况见表6.1-3。

表 6.1-3　类比监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	仪器编号	检定/校准机构	测量范围	有效期
合成场强仪	HDEM-01	JC-52-2-2013	中国电力科学研究院有限公司	-100kV/m~+100kV/m	2020.10.14~2021.10.13

（4）类比监测布点、环境条件

监测断面位于青豫线 1260#～1261#，线高：36m，极间距：20m。监测时间为 2021 年 3 月 11，温度 13.1~10.3℃，相对湿度：24.1%～25.2%，风速：1.7~1.8m/s，海拔 3051m。

类比监测期间运行工况情况见表 6.1-4。

表 6.1-4　类比线路监测期间运行工况

线路		电压（kV）	电流（A）	功率（MW）
±800kV 青豫线	极 1（正极）	798.86～800.41	500.05～2501.31	400.36～2000.29
	极 2（负极）	-800.00～-797.29	501.64～2501.47	400.66～2001.38

（5）类比监测结果

类比断面合成电场监测结果见表6.1-5。

表 6.1-5　已有青豫线甘肃段衰减断面监测结果

序号	与极导线的距离	与中心线的距离	合成场强(kV/m)	
			E_{80}	E_{95}
1.	负极导线外 60m	中心线下-70m	-7.25	-8.20
2.	负极导线外 55m	中心线下-65m	-9.25	-10.35
3.	负极导线外 50m	中心线下-60m	-10.15	-11.10
4.	负极导线外 45m	中心线下-55m	-10.90	-11.95
5.	负极导线外 40m	中心线下-50m	-10.75	-11.95
6.	负极导线外 35m	中心线下-45m	-10.95	-11.30
7.	负极导线外 30m	中心线下-40m	-11.30	-12.70
8.	负极导线外 25m	中心线下-35m	-12.20	-13.15
9.	负极导线外 20m	中心线下-30m	-7.25	-8.55
10.	负极导线外 19m	中心线下-29m	-6.95	-8.30
11.	负极导线外 18m	中心线下-28m	-7.05	-8.40
12.	负极导线外 17m	中心线下-27m	-6.65	-7.95
13.	负极导线外 16m	中心线下-26m	-6.70	-7.90

14.	负极导线外 15m	中心线下-25m	-6.60	-7.80
15.	负极导线外 14m	中心线下-24m	-6.20	-7.35
16.	负极导线外 13m	中心线下-23m	-6.00	-7.10
17.	负极导线外 12m	中心线下-22m	-5.45	-6.45
18.	负极导线外 11m	中心线下-21m	-5.60	-6.65
19.	负极导线外 10m	中心线下-20m	-3.80	-4.15
20.	负极导线外 8m	中心线下-18m	-3.35	-3.85
21.	负极导线外 6m	中心线下-16m	-2.85	-3.20
22.	负极导线外 4m	中心线下-14m	-2.50	-2.85
23.	负极导线外 2m	中心线下-12m	-2.15	-2.45
24.	负极导线下	中心线下-10m	-1.75	-2.00
25.	负极导线内 2m	中心线下-8m	-1.20	-1.50
26.	负极导线内 4m	中心线下-6m	-0.70	-0.95
27.	负极导线内 6m	中心线下-4m	-0.30	-0.60
28.	负极导线内 8m	中心线下-2m	0.80	1.10
29.	负极导线内 10m	中心线下 0m	1.35	1.70
30.	正极导线内 8m	中心线下 2m	-0.60	-0.75
31.	正极导线内 6m	中心线下 4m	0.30	0.75
32.	正极导线内 4m	中心线下 6m	0.85	1.25
33.	正极导线内 2m	中心线下 8m	1.50	2.00
34.	正极导线下	中心线下 10m	2.30	2.85
35.	正极导线外 2m	中心线下 12m	2.65	3.20
36.	正极导线外 4m	中心线下 14m	3.30	3.95
37.	正极导线外 6m	中心线下 16m	3.80	4.35
38.	正极导线外 8m	中心线下 18m	3.85	4.35
39.	正极导线外 10m	中心线下 20m	4.05	4.65
40.	正极导线外 11m	中心线下 21m	4.45	5.00
41.	正极导线外 12m	中心线下 22m	9.45	9.90
42.	正极导线外 13m	中心线下 23m	9.30	9.70
43.	正极导线外 14m	中心线下 24m	9.45	9.55
44.	正极导线外 15m	中心线下 25m	9.70	9.90
45.	正极导线外 16m	中心线下 26m	9.80	9.95

46.	正极导线外 17m	中心线下 27m	9.75	10.10
47.	正极导线外 18m	中心线下 28m	9.75	10.15
48.	正极导线外 19m	中心线下 29m	9.85	10.25
49.	正极导线外 20m	中心线下 30m	10.15	10.35
50.	正极导线外 25m	中心线下 35m	5.05	5.55
51.	正极导线外 30m	中心线下 40m	6.05	6.40
52.	正极导线外 35m	中心线下 45m	6.90	7.20
53.	正极导线外 40m	中心线下 50m	6.20	6.55
54.	正极导线外 45m	中心线下 55m	6.05	6.20
55.	正极导线外 50m	中心线下 60m	5.30	5.50
56.	正极导线外 55m	中心线下 65m	4.55	4.75
57.	正极导线外 60m	中心线下 70m	3.95	4.20

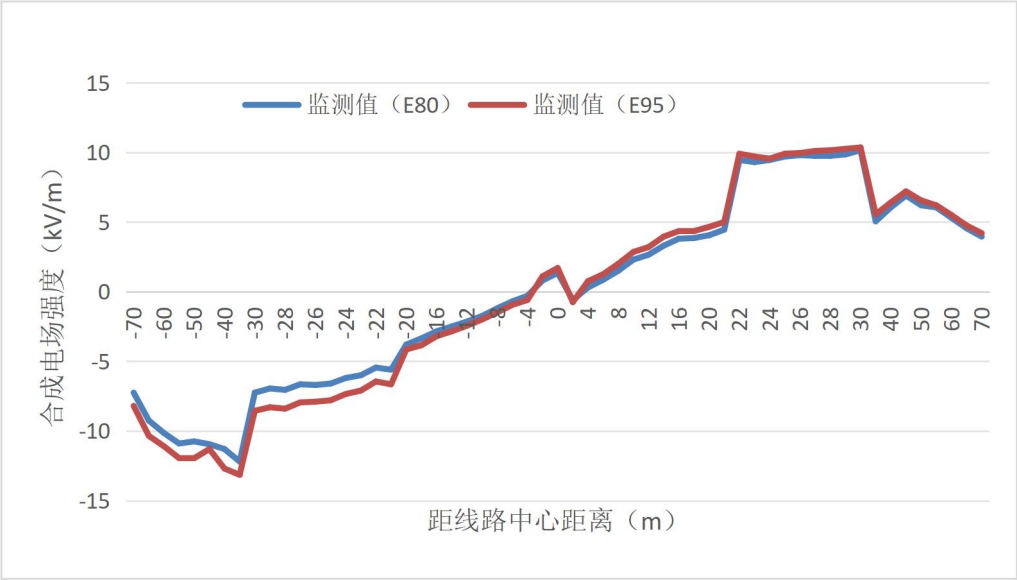


图 6.1-1　已有青豫线甘肃段衰减断面监测趋势线图

（6）类比监测结果分析

从负极导线投影外 60m 起，随着趋近负极导线，合成电场强度 E_{95} 监测值呈递增趋势，在距负极导线的垂直投影外 40~45m 处达最大值 11.95kV/m，之后合成电场强度 E_{95} 监测值呈递减趋势；随着逐渐靠近正极导线，合成电场强度 E_{95} 值又逐渐增大，在距正极导线的垂直投影外 20m 处达到正极侧最大值 10.35kV/m，之后随距离继续增加，合成电场强度 E_{95} 值总体上呈递减趋势。合成电场强度 E_{80} 值变化规律同 E_{95} 值变化规律。

由监测结果可知，类比监测对象合成电场强度 E_{95} 监测值小于 25kV/m 的标准限值，

且 E_{80} 监测值小于 15kV/m 标准限值。

（7）理论计算结果与类比监测结果对比情况

按照青豫线现有段电磁环境类比监测时同样条件对类比线路进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。与类比监测同样条件采用预测模式预测结果见表 6.1-6，模式预测结果与实测结果对比情况见图 6.1-2。

表 6.1-6　类比监测模式预测结果

极间距	20m	海拔高度	3051m
对地距离	36m	预测高度	0m
距离	合成电场强度（kV/m）		
绝对值 max	10.38		
中心线下-70m	-0.45		
中心线下-65m	-1.35		
中心线下-60m	-2.67		
中心线下-55m	-3.99		
中心线下-50m	-5.35		
中心线下-45m	-6.69		
中心线下-40m	-7.97		
中心线下-35m	-9.09		
中心线下-30m	-9.95		
中心线下-29m	-10.09		
中心线下-28m	-10.21		
中心线下-27m	-10.27		
中心线下-26m	-10.34		
中心线下-25m	-10.38		
中心线下-24m	-10.38		
中心线下-23m	-10.33		
中心线下-22m	-10.27		
中心线下-21m	-10.21		
中心线下-20m	-10.06		
中心线下-18m	-9.75		
中心线下-16m	-9.19		

中心线下-14m	-8.50
中心线下-12m	-7.71
中心线下-10m	-6.64
中心线下-8m	-5.50
中心线下-6m	-4.27
中心线下-4m	-2.89
中心线下-2m	-1.47
中心线下 0m	0.00
中心线下 2m	1.46
中心线下 4m	2.88
中心线下 6m	4.27
中心线下 8m	5.51
中心线下 10m	6.64
中心线下 12m	7.70
中心线下 14m	8.50
中心线下 16m	9.19
中心线下 18m	9.75
中心线下 20m	10.06
中心线下 21m	10.22
中心线下 22m	10.27
中心线下 23m	10.32
中心线下 24m	10.37
中心线下 25m	10.38
中心线下 26m	10.34
中心线下 27m	10.27
中心线下 28m	10.20
中心线下 29m	10.10
中心线下 30m	9.96
中心线下 35m	9.09
中心线下 40m	7.97
中心线下 45m	6.69
中心线下 50m	5.35

中心线下 55m	3.99
中心线下 60m	2.66
中心线下 65m	1.34
中心线下 70m	0.44
注：海拔高度为合成电场的重要影响因素。	

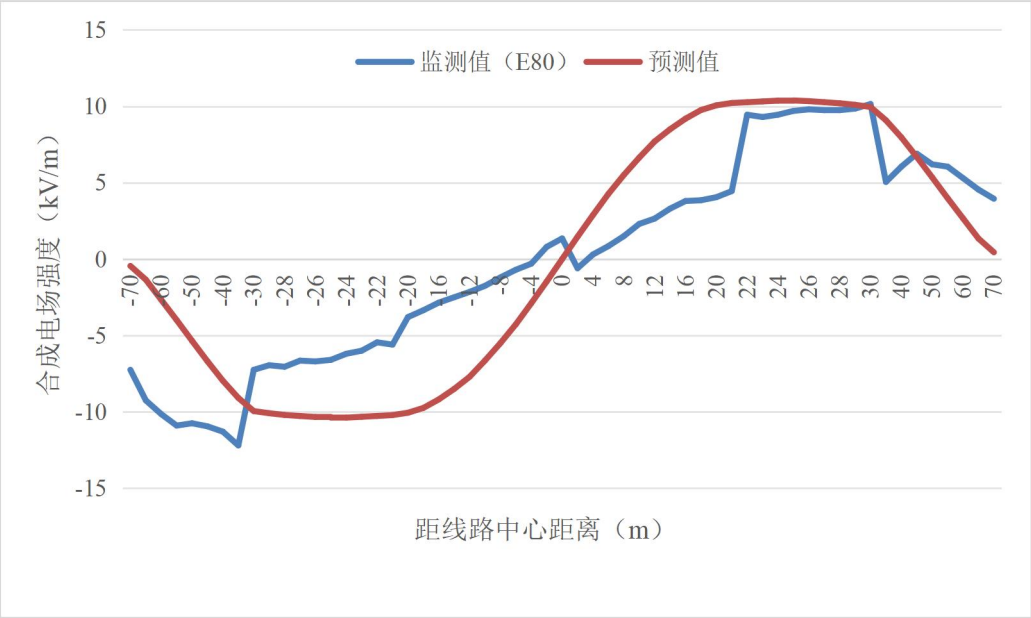


图 6.1-2　理论计算结果与实测结果对比图

由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，线路预测结果和监测结果基本是吻合的，且总体变化趋势一致，考虑到在实际监测中，空气流动可能引起的离子漂移，使得局部监测数据与理论计算存在差异，符合实际情况。由此可见，采用模式预测结果是可信的。

6.1.3 模式预测及评价

本项目涉及祁韶线、青豫线直流线路迁改，预测分析采用设计单位提供的线路参数。

6.1.3.1 青豫线迁改段电磁环境预测分析

（1）计算参数的选取

1）导线型号

本项目采用 6×JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线，导线分裂间距均为 500mm。

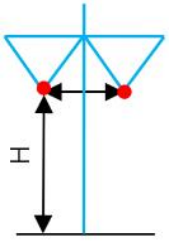
2）预测高度

根据现场调查，青豫线迁改段分布在山区，预测高度按地面（0m）考虑。

（2）计算参数

青豫线迁改段直流输电线路模式预测计算参数见表 6.1-7。

表 6.1-7　青豫线迁改段直流输电线路模式预测计算参数

线路类型 参数	青豫线
计算电压/kV	±800
输送容量/MW	10000
电流/A	6250
杆塔型式	“V 串”单回路塔
导线型号	6×JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线
导线外径/(mm	47.85
极导线排列方式	（＋，－）水平排列
子导线分裂数	6
子导线分裂间距/mm	500
子导线排列方式	正六边形
极间距/m	31.3（最窄）、32.9（最宽）
导线对地最小距离/m	33.26
计算点高度/m	0（地面）
计算点海拔高度/m	1612
计算边界/m	线路中心两侧各 70m
计算间隔/m	1
计算方向	以线路中心地面投影点为原点，正极导线侧为正方向，负极导线侧为负方向
预测计算示意简图	

（3）地面合成电场强度预测分析

青豫线迁改段直流线路合成电场强度预测结果见表 6.1-8 和图 6.1-3。

表 6.1-8　青豫线迁改段直流线路合成电场预测结果

极间距	31.3m	32.9m
对地距离	33.26m	
预测高度	0m	

距离	合成电场强度（kV/m）	
绝对值 max	5.65	5.79
中心线下-70m	-0.26	-0.28
中心线下-65m	-0.60	-0.64
中心线下-60m	-1.06	-1.12
中心线下-55m	-1.63	-1.71
中心线下-50m	-2.27	-2.37
中心线下-45m	-2.97	-3.10
中心线下-40m	-3.72	-3.88
中心线下-35m	-4.47	-4.65
中心线下-30m	-5.14	-5.30
中心线下-25m	-5.57	-5.76
中心线下-24m	-5.63	-5.79
中心线下-23m	-5.65	-5.78
中心线下-22m	-5.63	-5.77
中心线下-21m	-5.61	-5.74
中心线下-20m	-5.58	-5.68
中心线下-15m	-4.98	-5.06
中心线下-10m	-3.79	-3.80
中心线下-5m	-2.04	-2.04
中心线下 0m	0.02	0.00
中心线下 5m	2.04	2.03
中心线下 10m	3.80	3.85
中心线下 15m	4.98	5.07
中心线下 20m	5.57	5.69
中心线下 22m	5.61	5.75
中心线下 24m	5.62	5.77
中心线下 25m	5.56	5.72
中心线下 30m	5.14	5.32
中心线下 35m	4.47	4.65
中心线下 40m	3.72	3.88
中心线下 45m	2.95	3.09

中心线下 50m	2.26	2.37
中心线下 55m	1.63	1.71
中心线下 60m	1.06	1.12
中心线下 65m	0.52	0.54
中心线下 70m	0.17	0.18

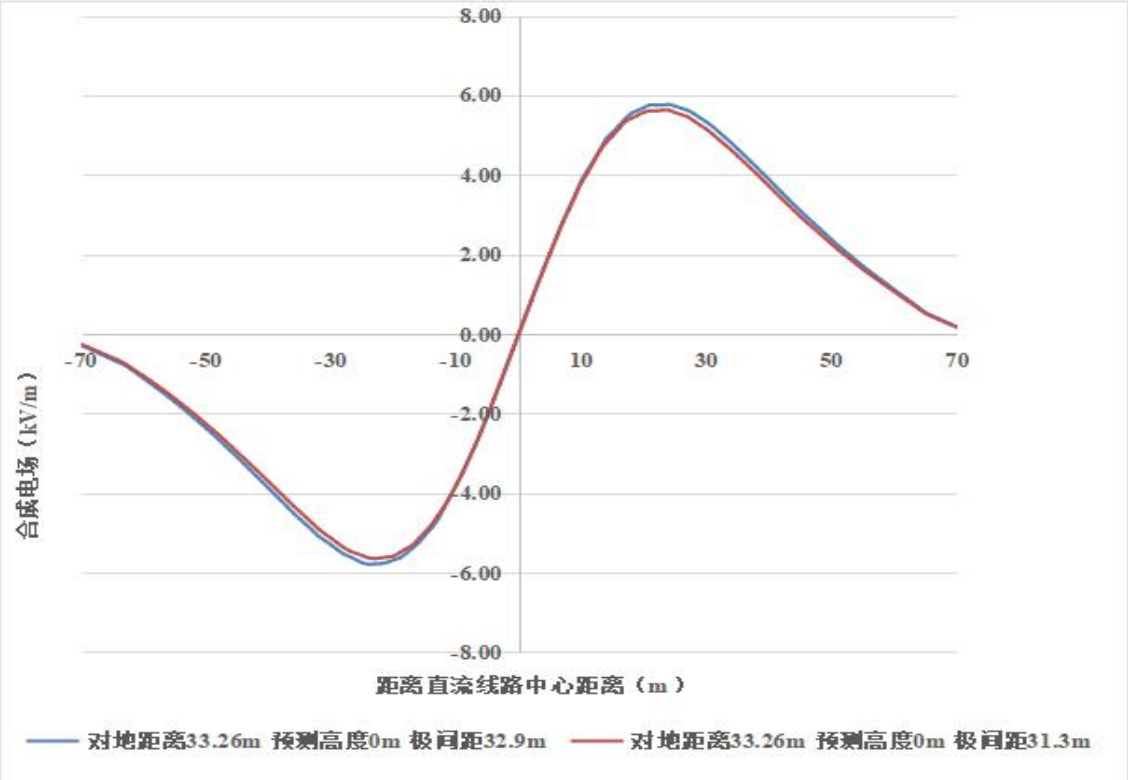


图 6.1-3　青豫线迁改段直流线路地面合成电场强度预测结果

青豫线在极间距分别为 31.3（最窄）、32.9（最宽），导线对地高度为 33.26m 时，线路运行产生的地面合成电场强度最大预测值分别为 5.65kV/m、5.79kV/m，小于 15kV/m。

6.1.3.2 祁韶线迁改段电磁环境预测分析

（1）计算参数的选取

1）导线型号

本项目采用 6×JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线，导线分裂间距均为 500mm。

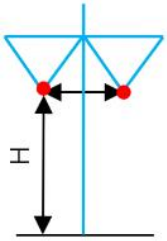
2）预测高度

根据现场调查，祁韶线迁改段分布有二层房屋，预测高度按地面（0m）、二层平台（3m）考虑。

（2）计算参数

祁韶线迁改段直流输电线路模式预测计算参数见表 6.1-9。

表 6.1-9　祁韶线迁改段直流输电线路模式预测计算参数

线路类型 参数	祁韶线	
计算电压/kV	±800	
输送容量/MW	8000	
电流/A	5000	
杆塔型式	“V 串”单回路塔	
导线型号	6×JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线	
导线外径/(mm	47.85	
极导线排列方式	（＋，－）水平排列	
子导线分裂数	6	
子导线分裂间距/mm	500	
子导线排列方式	正六边形	
极间距/m	21.7（最窄）、25（最宽）	
导线对地最小距离/m	54.94（居民区）	45.61（非居民区）
计算点高度/m	0（地面）、3（二层平台）	0（地面）
计算点海拔高度/m	1351	1364
计算边界/m	线路中心两侧各 70m	
计算间隔/m	1	
计算方向	以线路中心地面投影点为原点，正极导线侧为正方向，负极导线侧为负方向	
预测计算示意简图		

（3）地面合成电场强度预测分析

祁韶线迁改段直流线路合成电场强度预测结果见表 6.1-10 和图 6.1-4。

表 6.1-10　祁韶线迁改段直流线路合成电场预测结果

极间距	21.7m（最窄）			25m（最宽）		
对地距离	54.94（居民区）		45.61m	54.94（居民区）		45.61m
预测高度	0m	3m	0m	0m	3m	0m
距离	合成电场强度（kV/m）					

绝对值 max	2.87	2.98	3.52	2.54	2.56	3.04
中心线下-70m	-0.25	-0.13	-0.28	-0.16	-0.12	-0.25
中心线下-65m	-0.55	-0.47	-0.61	-0.43	-0.39	-0.53
中心线下-60m	-0.93	-0.92	-1.00	-0.81	-0.79	-0.83
中心线下-55m	-1.38	-1.37	-1.48	-1.21	-1.18	-1.25
中心线下-50m	-1.81	-1.80	-1.97	-1.59	-1.55	-1.66
中心线下-45m	-2.19	-2.20	-2.44	-1.93	-1.89	-2.08
中心线下-40m	-2.51	-2.55	-2.87	-2.22	-2.20	-2.45
中心线下-35m	-2.76	-2.81	-3.23	-2.42	-2.43	-2.78
中心线下-30m	-2.87	-2.95	-3.46	-2.52	-2.56	-2.98
中心线下-29m	-2.86	-2.96	-3.47	-2.53	-2.56	-3.01
中心线下-28m	-2.85	-2.96	-3.49	-2.53	-2.56	-3.01
中心线下-25m	-2.83	-2.93	-3.52	-2.49	-2.55	-3.04
中心线下-20m	-2.59	-2.71	-3.31	-2.30	-2.35	-2.86
中心线下-17m	-2.38	-2.46	-3.06	-2.08	-2.12	-2.65
中心线下-15m	-2.17	-2.27	-2.87	-1.92	-1.97	-2.49
中心线下-10m	-1.58	-1.66	-2.11	-1.38	-1.44	-1.81
中心线下-5m	-0.82	-0.89	-1.11	-0.72	-0.76	-0.96
中心线下 0m	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
中心线下 5m	0.82	0.89	1.11	0.72	0.76	0.96
中心线下 10m	1.57	1.66	2.11	1.39	1.44	1.82
中心线下 15m	2.17	2.27	2.88	1.91	1.98	2.49
中心线下 18m	2.45	2.59	3.14	2.16	2.22	2.73
中心线下 20m	2.60	2.70	3.32	2.30	2.36	2.87
中心线下 25m	2.84	2.91	3.52	2.49	2.56	3.04
中心线下 28m	2.85	2.98	3.49	2.52	2.55	3.01
中心线下 29m	2.86	2.96	3.48	2.54	2.55	3.01
中心线下 30m	2.86	2.94	3.45	2.53	2.55	2.99
中心线下 35m	2.75	2.81	3.23	2.44	2.43	2.77
中心线下 40m	2.51	2.56	2.87	2.22	2.20	2.46
中心线下 45m	2.19	2.20	2.44	1.93	1.89	2.08
中心线下 47m	2.05	2.04	2.25	1.80	1.76	1.91

中心线下 50m	1.81	1.80	1.96	1.59	1.55	1.66
中心线下 55m	1.38	1.36	1.47	1.21	1.17	1.24
中心线下 60m	0.93	0.93	0.99	0.82	0.79	0.83
中心线下 61m	0.84	0.84	0.89	0.74	0.72	0.74
中心线下 65m	0.56	0.47	0.60	0.52	0.40	0.51
中心线下 70m	0.26	0.16	0.28	0.25	0.13	0.24

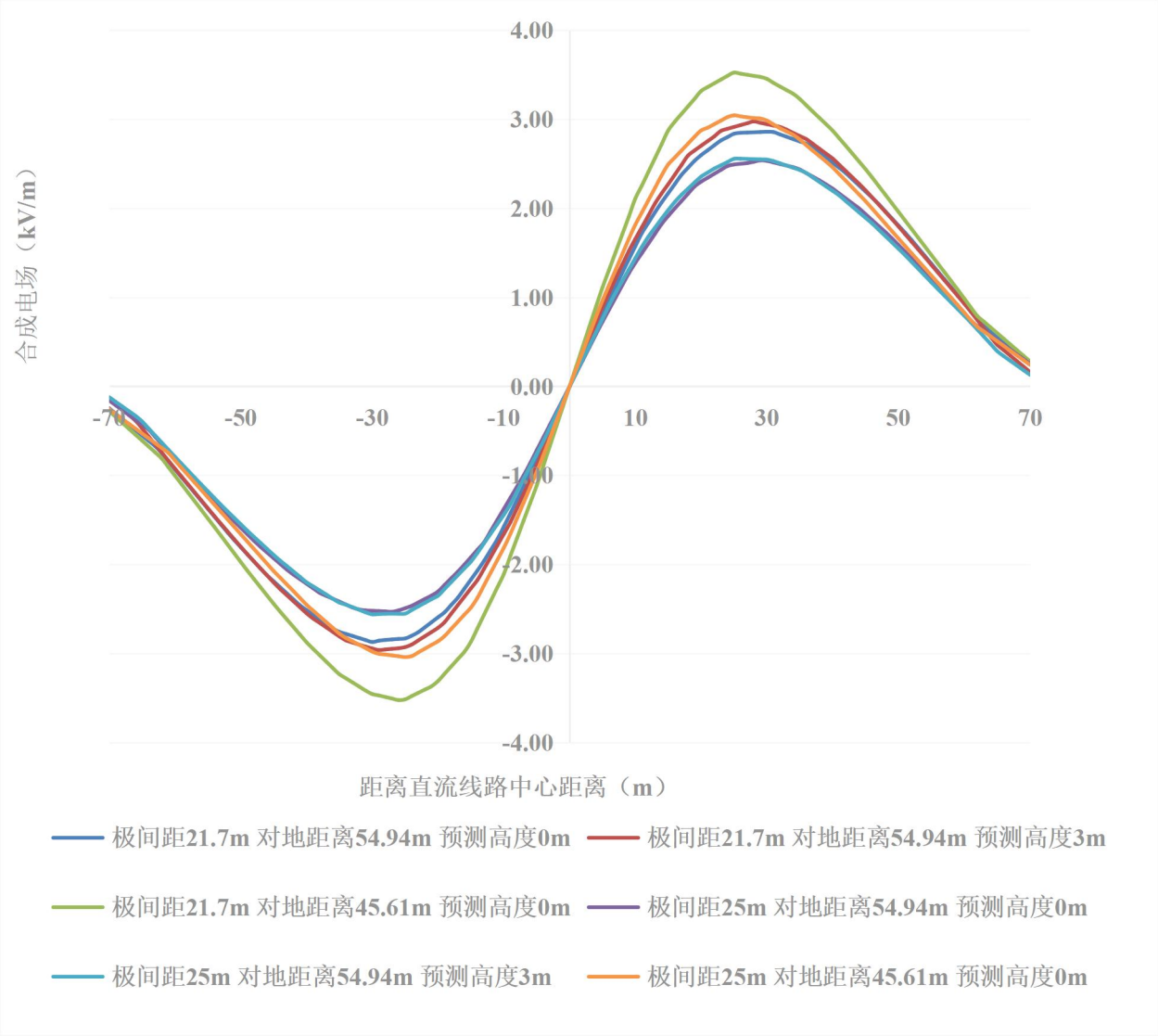


图 6.1-4　祁韶线迁改段直流线路地面合成电场强度预测结果

祁韶线在极间距分别为 21.7（最窄）、25（最宽），导线对地高度为 54.94m 时，线路运行产生的地面合成电场强度最大预测值分别为 2.87kV/m、2.54kV/m，二层平台合成电场强度最大预测值分别为 2.98kV/m、2.56kV/m，均小于 15kV/m。

祁韶线在极间距分别为 21.7（最窄）、25（最宽），导线对地高度为 45.61m 时，线路运行产生的地面合成电场强度最大预测值分别为 3.52kV/m、3.04kV/m，均小于

15kV/m。

6.1.4 环境保护目标的影响分析

沿线电磁环境保护目标的电磁影响根据理论预测结果所得，根据设计资料，环境保护目标处对地最低线高为 54.94m，直流线路邻近住宅时线路沿线各电磁环境保护目标处的电磁环境预测结果见表 6.1-11。

表 6.1-11　沿线环境保护目标合成电场预测结果

序号	环境保护目标	最近距离（m）	合成电场（kV/m）	评价结果	备注
1	栗子坝村刘某明家	50（正极）	0.84	达标	中线线下 61m
2	栗子坝村侯某中家	8（负极）	-2.54	达标	中线线下-19m
3	栗子坝村叶某华家	50（正极）	0.84	达标	中线线下 61m
4	栗子坝村任某中家	36（正极）	2.05	达标	中线线下 47m
5	栗子坝村任某真家	9（正极）	2.60	达标	中线线下 20m
注：表格中最近距离为环境保护目标与极导线地面投影距离。					

根据直流输电线路电磁环境影响预测结果，本项目直流输电线路沿线各电磁环境保护目标的合成电场强度预测结果满足 E_{80} 值不超过 15kV/m 的要求，同时也能满足 E_{95} 值不超过 25kV/m 的要求。

6.1.5 电磁环境影响评价结论

根据预测值可知，祁韶线迁改直流线路经过沿线电磁环境保护目标时，导线最小对地高度按设计值时地面、二层平台合成电场强度预测值满足标准要求；祁韶线、青豫线迁改直流线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线最小对地高度按设计值时，直流线路沿线地面合成电场强度预测值满足标准要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 预测与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目迁改直流线路声环境影响预测采用类比监测的方式。

6.2.2 直流线路声环境影响预测与评价

1、青豫线

（1）类比对象选择

类比对象选择电压等级、输送容量、架线型式、导线型号、线高、环境条件等相似、运行稳定，且已通过竣工环保验收的±800kV 特高压直流输电线路。

根据以上原则，选取青豫线已有段作为本项目青豫线迁改段类比对象，类比对象相关情况见表 6.2-1。

表 6.2-1　本项目迁改青豫线与类比线路可比性分析一览表

项目	青豫线迁改段	青豫线已有段/类比线路	可比性分析
输送容量/MW	10000	10000	一致
电压等级	±800kV	±800	一致
架线型式	单回双极	单回双极	一致
导线型号	6×JL1/G2A-1250/100	6×JL1/G2A-1250/100	一致
导线高度/m	最低 33.26 （非居民区）	约 36 （监测断面处）	类比线路较高
湿度	60~70%	24.1%～25.2%	类比线路较低
环境条件	山区	平原	一致

由表 6.2-1 可知，本项目青豫线迁改段与类比线路（青豫线已有段）的输送容量、电压等级、架线型式、导线型号等均相同。湿度的大小对电晕放电有一定影响，但不是重要影响，而湿度大比湿度小时电晕放电略大。在工程实际应用中，考虑到地形起伏、林木高度、弧垂伸缩等情况，均会保留一定的线高裕度。本次考虑按照无限长线声源几何发散衰减公式计算出监测点线高衰减至迁改青豫线最低高度（33.26m）噪声值进行预测，本次类比可行。

（2）类比监测因子

等效连续 A 声级。

（3）监测单位、方法及仪器

①监测单位

浙江省辐射环境监测站（生态环境部辐射环境监测技术中心）。

②监测方法

《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB 39220-2020）。

③监测仪器

类比监测仪器情况见表6.2-2。

表 6.2-2　类比监测仪器一览表

仪器设备名称	型号规格	仪器编号	检定/校准机构	证书编号	测量范围	频率范围	有效期
声级计	BSWA805	JC-27-5-2008	浙江省计量科学研究院	JT-20200700306	20~143dB	10Hz~20kHz	2020.7.4~2021.7.3

（4）类比监测布点、环境条件

监测断面位于青豫线 1260#～1261#，线高：36m，极间距：20m。监测时间为 2021 年 3 月 11，温度 13.1~10.3℃，相对湿度：24.1%～25.2%，风速：1.7~1.8m/s。

类比监测期间运行工况情况见表 6.2-3。

表 6.2-3　类比线路监测期间运行工况

线路		电压（kV）	电流（A）	功率（MW）
±800kV 青豫线	极 1（正极）	798.86～800.41	500.05～2501.31	400.36～2000.29
	极 2（负极）	-800.00～-797.29	501.64～2501.47	400.66～2001.38

（5）类比监测结果

监测结果未扣除背景值，监测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4　已有青豫线噪声断面监测结果

序号	与极导线的距离	监测值(dB(A))
1.	负极导线外 50m	35.1
2.	负极导线外 45m	34.9
3.	负极导线外 40m	35.3
4.	负极导线外 35m	35.4
5.	负极导线外 30m	35.0
6.	负极导线外 25m	34.6
7.	负极导线外 20m	35.2
8.	负极导线外 15m	37.1
9.	负极导线外 10m	39.7
10.	负极导线外 8m	37.9
11.	负极导线外 6m	37.8
12.	负极导线外 4m	38.1
13.	负极导线外 2m	38.4
14.	负极导线下	38.0
15.	负极导线内 2m	39.1

16.	负极导线内 4m	38.2
17.	负极导线内 6m	39.0
18.	负极导线内 8m	39.1
19.	负极导线内 10m	37.1
20.	正极导线内 8m	37.8
21.	正极导线内 6m	37.6
22.	正极导线内 4m	37.1
23.	正极导线内 2m	37.2
24.	正极导线下	37.4
25.	正极导线外 2m	37.1
26.	正极导线外 4m	37.9
27.	正极导线外 6m	37.3
28.	正极导线外 8m	37.4
29.	正极导线外 10m	37.0
30.	正极导线外 15m	35.1
31.	正极导线外 20m	34.7
32.	正极导线外 25m	35.2
33.	正极导线外 30m	35.2
34.	正极导线外 35m	35.4
35.	正极导线外 40m	35.1
36.	正极导线外 45m	34.9
37.	正极导线外 50m	34.3

（6）监测结果

按照无限长线声源几何发散衰减公式分别计算青豫线线高 33.26m 断面噪声值。

无限长线声源几何发散衰减公式

$$L_{\mathrm{p}}(r)=L_{\mathrm{p}}(r_0)-10L_{\mathrm{p}}(\frac{r}{r_0})$$

式中：$L_{\mathrm{p}}(r)$——预测点处声压级，dB；

$L_{\mathrm{p}}(r_0)$——参考位置 r_0 处声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

计算结果见表 6.2-5。

表 6.2-5　本次迁改青豫线线高 33.26m 时断面噪声计算结果

序号	与极导线的距离	计算值(dB(A))
1.	负极导线外 50m	35.4
2.	负极导线外 45m	35.2
3.	负极导线外 40m	35.6
4.	负极导线外 35m	35.7
5.	负极导线外 30m	35.3
6.	负极导线外 25m	34.9
7.	负极导线外 20m	35.5
8.	负极导线外 15m	37.4
9.	负极导线外 10m	40.0
10.	负极导线外 8m	38.2
11.	负极导线外 6m	38.1
12.	负极导线外 4m	38.4
13.	负极导线外 2m	38.7
14.	负极导线下	38.3
15.	负极导线内 2m	39.4
16.	负极导线内 4m	38.5
17.	负极导线内 6m	39.3
18.	负极导线内 8m	39.4
19.	负极导线内 10m	37.4
20.	正极导线内 8m	38.1
21.	正极导线内 6m	37.9
22.	正极导线内 4m	37.4
23.	正极导线内 2m	37.5
24.	正极导线下	37.7
25.	正极导线外 2m	37.4
26.	正极导线外 4m	38.2
27.	正极导线外 6m	37.6
28.	正极导线外 8m	37.7
29.	正极导线外 10m	37.3
30.	正极导线外 15m	35.4

31.	正极导线外 20m	35.0
32.	正极导线外 25m	35.5
33.	正极导线外 30m	35.5
34.	正极导线外 35m	35.7
35.	正极导线外 40m	35.4
36.	正极导线外 45m	35.2
37.	正极导线外 50m	34.6

（7）监测结果分析

通过计算，青豫线线高33.26m时，断面噪声计算结果34.6~40.0dB(A)。

通过噪声计算结果可知，直流输电线路噪声水平比较低，且无明显衰减趋势。本项目青豫线迁改完成后对声环境的噪声值很小，噪声影响可以维持　现状。

2、祁韶线

（1）类比对象选择

类比对象选择电压等级、输送容量、架线型式、导线型号、线高、环境条件等相似、运行稳定，且已通过竣工环保验收的±800kV 特高压直流输电线路。

根据以上原则，选取祁韶线已有段作为本项目祁韶线迁改段类比对象，类比对象相关情况见表 6.2-6。

表 6.2-6　本项目迁改祁韶线与类比线路可比性分析一览表

项目	祁韶线迁改段	祁韶线已有段	可比性分析
输送容量/MW	8000	8000	一致
电压等级	±800kV	±800kV	一致
架线型式	单回双极	单回双极	一致
导线型号	6×JL1/G2A-1250/100	6×JL1/G2A-1250/100	一致
导线高度/m	最低 45.61（非居民区） 最低 54.94（居民区）	约 62 （监测断面处）	类比线路较高
湿度	60~70%	68.9~70.2%	类比线路较高
环境条件	山区	山区	一致

由表 6.2-6 可知，本项目祁韶线迁改段与类比线路的电压等级、输送容量、架线型式、导线型号、环境条件等均相同。虽然类比线路的导线高度略高于本项目线路设计最低线高，但在工程实际应用中，考虑到地形起伏、建筑物垂直距离要求、林木高度、弧

垂伸缩等情况，均会保留一定的线高裕度，本次考虑按照无限长线声源几何发散衰减公式计算出监测点线高衰减至迁改祁韶线居民区设计最低高度（54.94m）噪声值进行预测，本次类比可行。

（2）类比监测因子

等效连续 A 声级。

（3）监测单位、方法和仪器

①监测单位

国网（西安）环保技术中心有限公司。

②监测方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

③监测仪器

监测仪器使用情况见表 4.3-3。

（4）监测布点、环境条件

监测断面位于祁韶线 Z2547#～JA8#塔之间，极间距约 20m，断面线高约 62m。

线路监测断面以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，一次监测至距离极导线对地投影外 50m 处为止。

监测环境条件见表 4.3-2。汉中市勉县新街子镇栗子坝村噪声衰减断面监测时湿度为 68.9~70.2%。

（5）监测结果

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），噪声监测值与背景噪声值相差小于 3(dB(A))时，应采取措施降低背景噪声后，视情况进行测量结果修正。本次监测断面位于山地，监测时背景噪声主要为自然环境噪声，无法采取措施降低背景噪声，故本次监测值未进行修正。监测结果见表 6.2-7。

表 6.2-7　已有祁韶线噪声断面监测结果

序号	监测点位		监测值(dB(A))
1	汉中市勉县新街子镇栗子坝村 Z2547 号～JA8 号塔 线高：约 62m； 极间距：约 20m。	线路中心线下	36
2		线路中心线与边导线中间地面投影处	36
3		线路正极导线下	36
4		线路正极导线外 5m	35
5		线路正极导线外 10m	35

序号	监测点位		监测值(dB(A))
6		线路正极导线外 15m	35
7		线路正极导线外 20m	34
8		线路正极导线外 25m	34
9		线路正极导线外 30m	34
10		线路正极导线外 35m	34
11		线路正极导线外 40m	34
12		线路正极导线外 45m	34
13		线路正极导线外 50m	33

（6）监测结果

按照无限长线声源几何发散衰减公式分别计算青豫线线高 33.26m、祁韶线居民区线高 54.94m 时断面噪声值。

无限长线声源几何发散衰减公式

$$L_{\mathrm{p}}(r)=L_{\mathrm{p}}(r_0)-10L_{\mathrm{p}}(\frac{r}{r_0})$$

式中：$L_{\mathrm{p}}(r)$——预测点处声压级，dB；

$L_{\mathrm{p}}(r_0)$——参考位置r_0处声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

计算结果见表 6.2-8。

表 6.2-8　本次迁改祁韶线线高 54.94m 时断面噪声计算结果

序号	计算点位	计算值(dB(A))
1	线路中心线下	37
2	线路中心线与边导线中间地面投影处	37
3	线路正极导线下	37
4	线路正极导线外 5m	36
5	线路正极导线外 10m	36
6	线路正极导线外 15m	36
7	线路正极导线外 20m	35

序号	计算点位	计算值(dB(A))
8	线路正极导线外 25m	35
9	线路正极导线外 30m	35
10	线路正极导线外 35m	35
11	线路正极导线外 40m	35
12	线路正极导线外 45m	35
13	线路正极导线外 50m	34

（7）监测结果分析

通过计算，祁韶线居民区线高54.94m时，断面噪声计算结果34~37dB(A)。

通过噪声计算结果可知，直流输电线路噪声水平比较低，且无明显衰减趋势。本项目祁韶线迁改完成后对声环境的噪声值很小，噪声影响可以维持现状。

6.2.3 环境保护目标的影响分析

本次评价对监测值及计算值均未进行修正，以祁韶线线高 54.94m 时断面噪声计算结果作为贡献值，预测结果见表 6.2-9。

表 6.2-9　沿线声环境保护目标预测结果

序号	环境保护目标	水平距离（m）	噪声现状值（dB(A)）		噪声贡献值（dB(A)）	预测值（dB(A)）		评价结果
			昼间	夜间		昼间	夜间	结果
1	栗子坝村刘某明家	50	40	33	34	41	37	达标
2	栗子坝村侯某中家	8	39	34	36	41	38	达标
3	栗子坝村叶某华家	50	39	33	34	40	37	达标
4	栗子坝村任某中家	36	39	33	35	40	37	达标
5	栗子坝村任某真家	9	38	33	36	40	38	达标

本次评价贡献值均未进行修正，预测值偏保守。根据预测结果，本项目输电线路迁改完成后沿线声环境保护目标均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

6.2.4 声环境影响评价结论

通过类比分析，本项目迁改直流线路对周边环境的噪声贡献值较低，迁改完成后线路沿线声环境基本可以维持现状；根据预测结果，线路沿线声环境保护目标均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，因此本次迁改直流输电线路的噪声影响是可以接受的。

6.3 地表水环境影响分析

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对当地水环境产生影响。

融冰站为备用工程，冬季雨雪天气启用，平时无人值守。启用时间人员生活污水，由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置，对当地水环境及沿线地表水环境影响小。

6.4 固体废物环境影响分析

输电线路运行期不产生固体废物，不会对环境造成影响。运行期巡视检修人员的固体废弃物应妥善收集，禁止随意丢弃。巡视人员应合理规划巡视路线，尽量减少在保护范围内穿行长度，避免开辟新的车行巡视道路，尽量利用现有的农耕路、步行道，降低巡视活动对保护区地表植被的践踏、破坏。

融冰站启用时间人员生活垃圾，站内设有垃圾桶，生活垃圾分类收集后，运送至站外附近垃圾转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

6.5 环境风险分析

输电线路运行期不会引发环境风险事故，融冰站换流变压器为干式变压器，亦不会引发漏油等环境风险事故，不会对环境造成影响。

7 生态环境影响评价

7.1 评价等级与评价范围

7.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 6.1.2 条评价等级判定原则，具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 生态环境评价工作等级判定表

	评价等级判定原则	本项目	综合评价等级
项目影响区域的生态敏感性和影响程度	a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	/
	b）涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目不涉及自然公园	/
	c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	根据项目与汉中市三线一单核对结果，项目涉及生态保护红线，穿越长度约 1.501km，立塔约 4 基	二级
	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	不涉及	/
	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	依据地下水环评技术导则、土壤环评技术导则，输变电项目不需进行地下水、土壤环境影响评价	/
	f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	项目占地（包括永久占地和临时占地）约 0.0787km^2（即 7.87hm^2），占地规模远小于 20km^2	/
	g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	本项目除生态保护红线段	三级
	h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。此外，线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。”	本项目涉及生态保护红线，涉及生态保护红线段为二级，其余段为三级	二级、三级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）6.1.3 条“建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级”。考虑到按《陕西省秦岭生态环境保护条例》和《秦岭生态环境保护规划》有关说明，秦岭生态环境保护范围内重点保护区对保护生物多样性也具有一定意义，本次将秦岭重点保护区按二级

进行评价。

根据表 7.1-1 判定和 HJ19-2022 第 6.1.3 条，本项目穿越生态保护红线段、秦岭重点保护区段为二级评价，输变线路穿越生态保护红线、秦岭重点保护区段中涉及桩基占地、施工便道占地等地表扰动段按二级评价重点分析评价，其他输电线路段，按三级评价开展工作。

7.1.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态环境影响评价范围的规定，确定本项目穿越生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为以线路穿越段向两端外延 1km、线路极导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域；穿越非生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为线路极导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；融冰线路不涉及生态敏感区，生态环境影响评价范围为线路极导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；涉及的融冰站生态环境评价范围为厂界外 500m 的包络线。

7.1.3 评价时段

分施工期和运行期两个时段进行评价。生态现状调查水平年为 2024 年。

7.2 环境影响评价因子筛选

项目生态影响途径及评价因子筛选结果见表 7.2-1。

表 7.2-1　生态影响途径及评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久/临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
	种群数量、种群结构、行为	工程塔基零散分布，不会对区域种群数量、种群结构产生影响，仅可能对占地范围内种群行为产生一定影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱

生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工噪声对保护对象的干扰	间接影响、不可逆影响、短期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对动物分布的影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生境	生境质量	工程运营噪声、电磁等环境影响造成生境质量变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	物种组成、群落结构	占地区植被恢复生物群落组成较简单，输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度	运行期基本无影响	—	—
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对沿线动物分布的影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

7.3 生态现状调查与评价

7.3.1 生态环境调查和评价方法

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

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

7.3.1.1 基础资料收集

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

7.3.1.2 陆生生物资源调查

（1）GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利

用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下记录：

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活动的情况；

4）拍摄典型植被外貌与结构特征。

（2）植被和陆生植物调查

在对评价区生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查时间。2024 年 10 月工作组相关专业技术人员对线路沿线植物及植被进行了现场调查，实地调查采取走访调查和样方调查的方法，确定评价区植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物、古树名木的调查采取野外调查、民间访问和资料调查相结合的方法进行。

1）调查路线选取

调查时以重点施工区域（如塔基占地区、穿越秦岭重点保护区和生态保护红线区）为中心，向四周辐射调查。调查时采用走访调查与样方调查相结合的方式进行，即在评价区内按不同方向选择具有代表性的线路沿线进行调查，沿途记录植物种类、观察生境、测量胸径、目测盖度等，对集中分布的植物群落进行样方调查。

2）样方布点原则

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

鉴于本次工程不涉及占用水生植被，因此，本次样地点位设置不含水生植物，样方点位设置包含除水生植物外的其他所有的植被类型，且具备可达性和可操作性。

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

②尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主

观因素。

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

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

3）植物种类调查

植物种类调查采取走访调查与样方重点调查相结合的方法，对一般区域采取走访调查，在生态敏感区、重点施工区及植被状况良好的区域进行样方重点调查；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秦岭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。由于本项目生态评价范围与陕西沙河抽水蓄能电站陆生生态评价范围基本重叠（具体见图 7.3-1），本次生态现状调查部分资料参考陕西沙河抽水蓄能电站生态现状调查资料。

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。在对每个样地进行调查时，还需记录该样地的地理坐标、海拔、坡度、坡位、坡向、土壤类型、人为扰动程度等。对现场调查中发现的保护植物、古树名木等，现场记录经纬度、周边位置信息并拍摄照片留存。

本次区域植被调查根据群落特征，兼顾沿线区域植被分布特征，针对沿线生态保护红线范围内主要为林地、灌丛及草地的特点，针对选择不同的林地、灌丛及草地进行了样方调查，样方布设符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，基本涵盖工程沿线的植物群落类型，以点线调查反馈全线。根据样地及调查点内植被情况，共设 32 个植物样方调查点，具体见表 7.3-1，样方调查点位图见图 7.3-2 和 7.3-3。

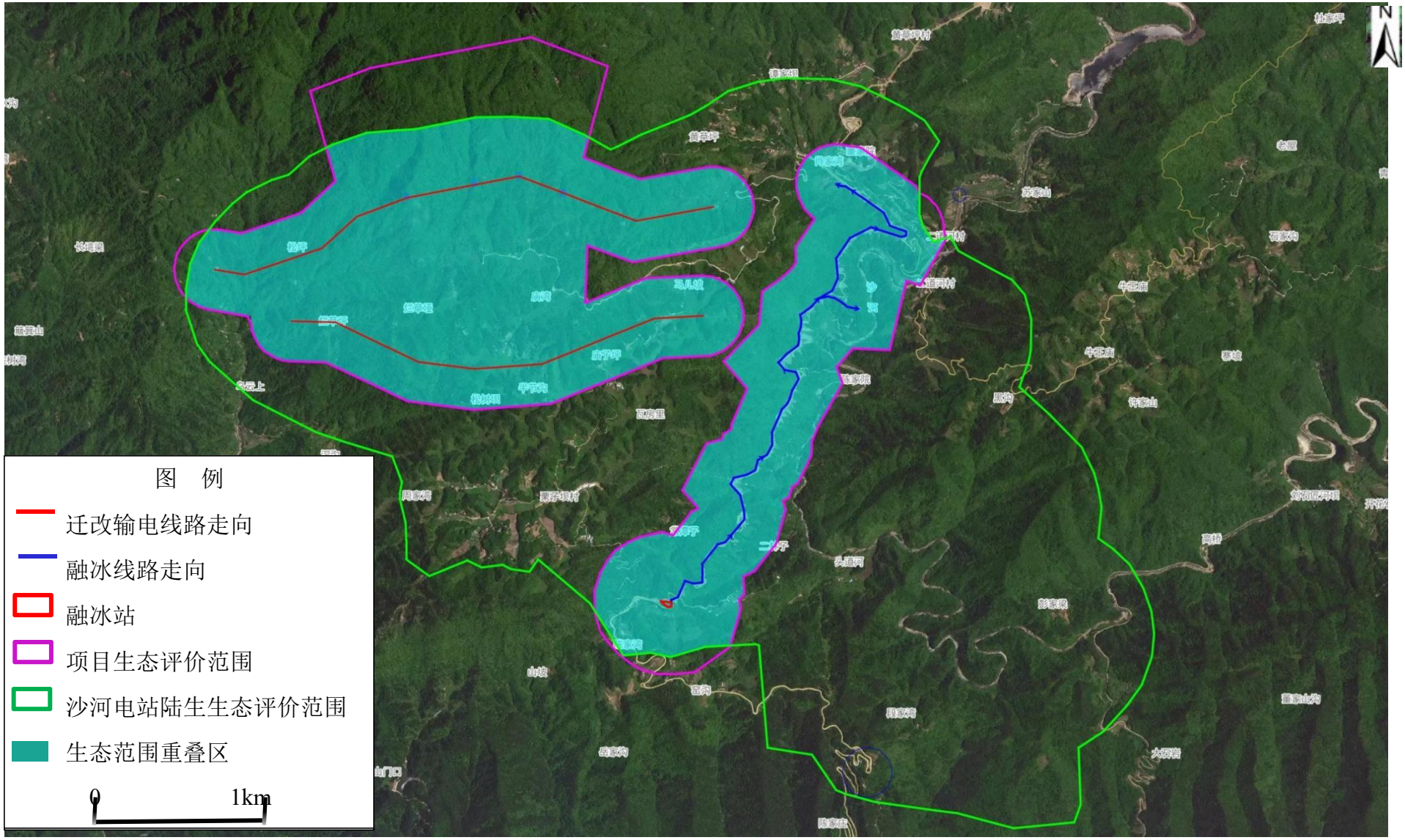


图 7.3-1　本项目生态评价范围与陕西沙河抽水蓄能电站陆生生态评价范围位置关系图

表 7.3-1　本次评价生态样方调查点统计表

样方编号	植被类型	日期	地点	纬度	经度	地形	海拔	坡向	坡度	样方面积
林地 1	刺槐油松林	2024.10.16	汉中市勉县黄草坪附近	33.25259326°N	106.79967887°E	山地	1470m	北 17°	28°	20×20m^2
林地 2	油松华山松林	2024.10.16	汉中市勉县黄草坪附近	33.25514934°N	106.80136170°E	山地	1523m	东北 112°	16°	20×20m^2
林地 3	华山松茅栗林	2024.10.16	汉中市勉县黄草坪附近	33.25695642°N	106.80256751°E	山地	1493m	东 84°	16°	20×20m^2
林地 4	华山松茅栗林	2024.10.16	汉中市勉县黄草坪附近	33.25395971°N	106.79842497°E	山地	1490m	东北 52°	27°	20×20m^2
林地 5	油松华山松茅栗林	2024.10.16	汉中市勉县黄草坪附近	33.25636627°N	106.79800713°E	山地	1534m	东南 139°	14°	20×20m^2
林地 6	华山松茅栗林	2024.10.16	汉中市勉县黄草坪附近	33.25582354°N	106.79451276°E	山地	1556m	东南 126°	12°	20×20m^2
林地 7	华山松油松林	2024.10.16	汉中市勉县黄草坪附近	33.26032222°N	106.79366623°E	山地	1739m	东北 23°	18°	20×20m^2
林地 8	华山松林	2024.10.16	汉中市勉县黄草坪附近	33.26259227°N	106.79445964°E	山地	1871m	北 9°	27°	20×20m^2
林地 9	华山松茅栗林	2024.10.17	汉中市勉县黄草坪附近	33.26213932°N	106.79741803°E	山地	1854m	北 357°	26°	20×20m^2
林地 10	茅栗油松林	2024.10.17	汉中市勉县黄草坪附近	33.25482965°N	106.78896491°E	山地	1610m	西 256°	26°	20×20m^2
林地 11	茅栗华山松林	2024.10.17	汉中市勉县黄草坪附近	33.25817323°N	106.78934575°E	山地	1727m	西北 315°	20°	20×20m^2
林地 12	茅栗华山松林	2024.10.17	汉中市勉县黄草坪附近	33.26205426°N	106.78678355°E	山地	1858m	西北 321°	18°	20×20m^2
林地 13	华山松林	2024.10.17	汉中市勉县黄草坪附近	33.24893640°N	106.79203063°E	山地	1439m	西 271°	12°	20×20m^2
林地 14	华山松林	2024.10.17	汉中市勉县松坪附近	33.25046397°N	106.77839134°E	山地	1251m	西 288°	14°	20×20m^2
林地 15	华山松油松林	2024.10.17	汉中市勉县松坪附近	33.24981967°N	106.77582240°E	山地	1214m	西 263°	17°	20×20m^2
林地 16	华山松茅栗林	2024.10.17	汉中市勉县松坪附近	33.25339849°N	106.80717529°E	山地	1435m	西 247°	27°	20×20m^2
林地 17	七叶树核桃树林	2024.10.17	汉中市勉县松坪附近	33.24590962°N	106.80789806°E	山地	1338m	东北 60°	17°	20×20m^2
林地 18	华山松林	2024.10.18	汉中市勉县沙子梁附近	33.24367820°N	106.79948531°E	山地	1354m	北 18°	7°	20×20m^2

林地 19	杉木茅栗林	2024.10.18	汉中市勉县学堂湾附近	33.24342502°N	106.79440467°E	山地	1350m	西 264°	12°	20×20m²
林地 20	杉木茅栗林	2024.10.18	汉中市勉县学堂湾附近	33.24398769°N	106.78975214°E	山地	1384m	西南 230°	18°	20×20m²
林地 21	华山松茅栗林	2024.10.18	汉中市勉县学堂湾附近	33.24645968°N	106.78317420°E	山地	1292m	北 314°	13°	20×20m²
草地 1	野艾蒿蛇莓草丛	2024.10.18	汉中市勉县学堂湾附近	33.24972048°N	106.79318845°E	山地	1455m	东南 115°	8°	1×1m²
草地 2	野艾蒿蛇莓草丛	2024.10.18	汉中市勉县学堂湾附近	33.24739899°N	106.79017050°E	山地	1421m	东 65°	7°	1×1m²
草地 3	野艾蒿艾草草丛	2024.10.18	汉中市勉县学堂湾附近	33.24731728°N	106.81170742°E	山地	1302m	南 162°	8°	1×1m²
补草地 1	甘菊白屈菜草丛	2024.11.02	汉中市勉县二道河村附近	33.25566594°N	106.82335938°E	山地	1143m	东 91°	5°	1×1m²
补草地 2	甘菊蛇莓草丛	2024.11.02	汉中市勉县二道河村附近	33.25557320°N	106.82375040°E	山地	1143m	西南 226°	22°	1×1m²
补林地 3	茅栗刺槐林	2024.11.02	汉中市勉县二道河村附近	33.25552989°N	106.82410929°E	山地	1124m	西 290°	17°	20×20m²
补林地 4	茅栗林	2024.11.02	汉中市勉县二道河村附近	33.24740336°N	106.82496308°E	山地	1010m	东北 50°	24°	20×20m²
补林地 5	茅栗油松林	2024.11.02	汉中市勉县二道河村附近	33.24745572°N	106.82456670°E	山地	1016m	西 284°	12°	20×20m²
补林地 6	茅栗油松林	2024.11.02	汉中市勉县二道河村附近	33.24751031°N	106.82418371°E	山地	1022m	北 12°	30°	20×20m²
补林地 7	刺槐林	2024.11.02	汉中市勉县二道河村附近	33.22761831°N	106.81005055°E	山地	1058m	东 72°	16°	20×20m²
补草地 8	野艾蒿草丛	2024.11.02	汉中市勉县二道河村附近	33.22810889°N	106.81003719°E	山地	1134m	西南 224°	28°	1×1m²

表 7.3-2　本次评价生态样线调查点统计表

样线编号	调查时间	小地名		纬度	经度	海拔/m	样线长度/km	调查人员
1	2024.10.16	起点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.24644929°N	106.79147601°E	1420	0.8812	孙涵宇、李倩
		终点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.25296326°N	106.79095030°E	1443		
2	2024.10.16	起点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.25416551°N	106.77884817°E	1476	0.7837	孙涵宇、李倩
		终点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.26049948°N	106.78569317°E	1447		

3	2024.10.17	起点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.25519728°N	106.78865433°E	1869	1.0860	孙涵宇、李倩
		终点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.26450956°N	106.78938389°E	1505		
4	2024.10.17	起点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.25351953°N	106.79446936°E	1764	0.9771	孙涵宇、李倩
		终点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.25736844°N	106.80244088°E	1347		
5	2024.10.18	起点	汉中市勉县沈家河沟附近	33.25387841°N	106.79378271°E	1380	4.0280	孙涵宇、李倩
		终点	汉中市勉县学堂湾附近	33.25904611°N	106.79899693°E	1343		
6	2024.10.18	起点	汉中市勉县张家湾附近	33.24778622°N	106.78330064°E	1408	0.7662	孙涵宇、李倩
		终点	汉中市勉县张家湾附近	33.24518413°N	106.77928805°E	1238		
7	2024.11.02	起点	汉中市勉县陈家院附近	33.25013253°N	106.81861460°E	1045	0.8562	孙涵宇、李倩
		终点	汉中市勉县陈家院附近	33.24829766°N	106.82220340°E	976		

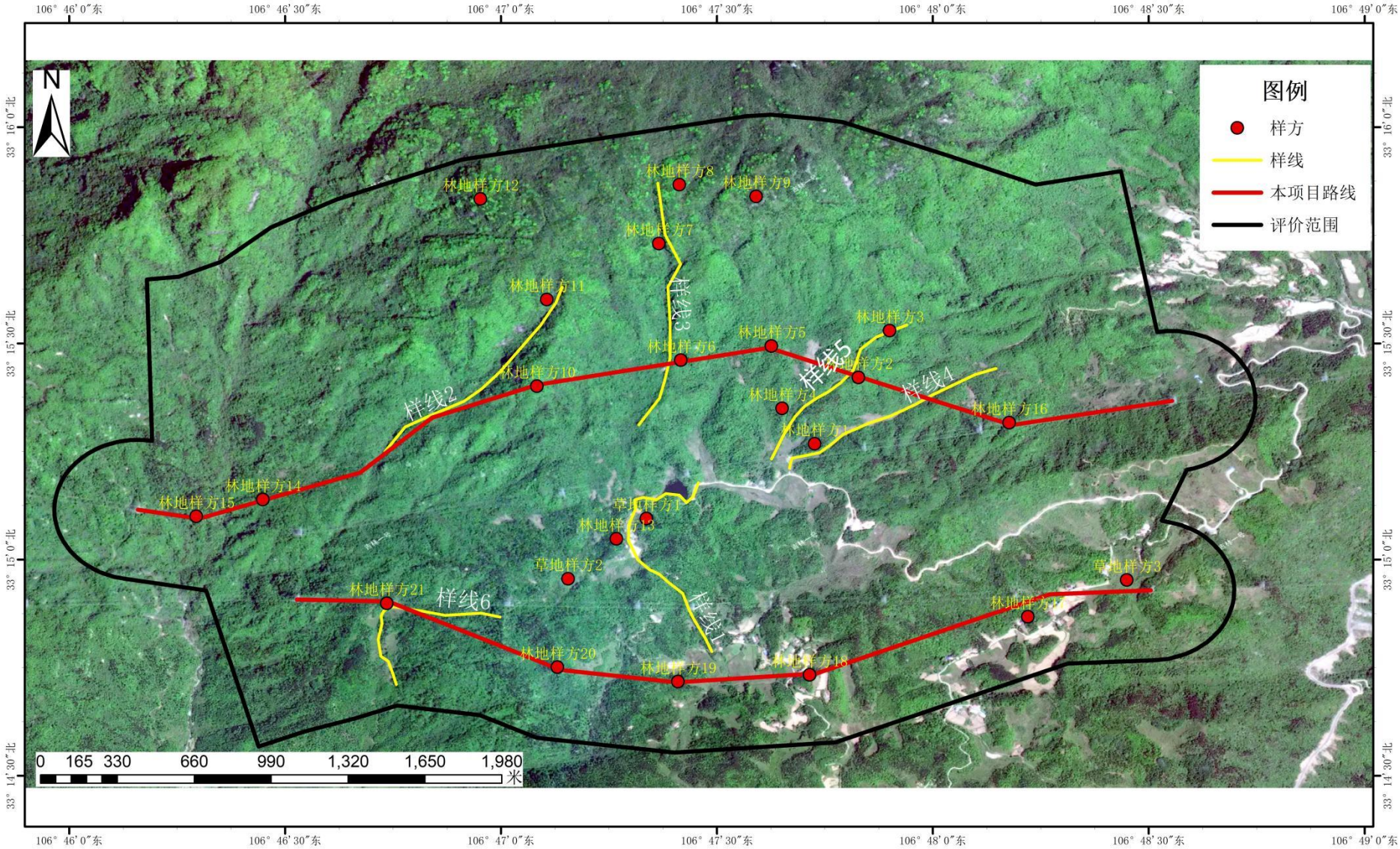


图 7.3-2　　青豫线及祁韶线迁改段样方样线分布图

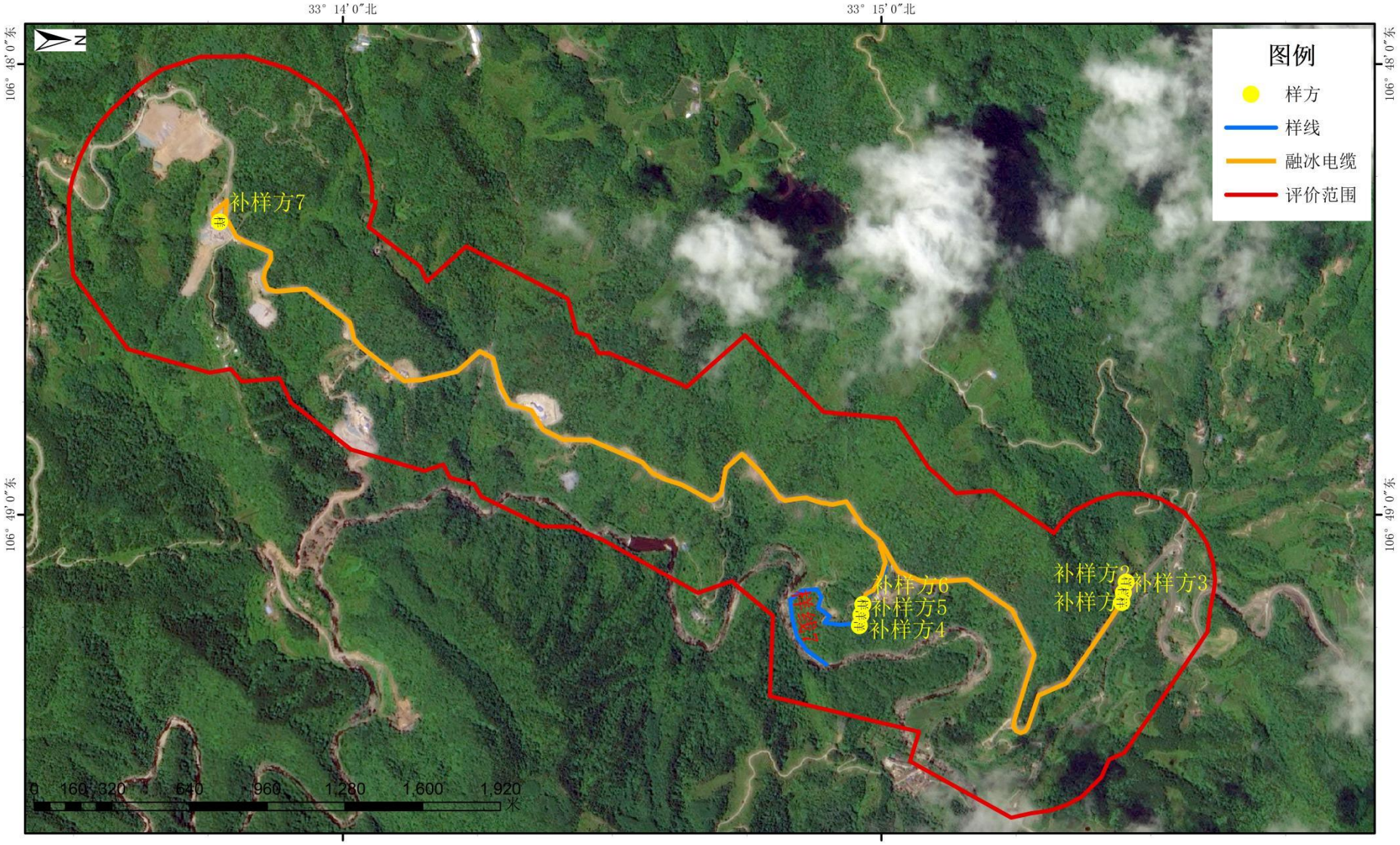


图 7.3-3　融冰电缆沿线样方样线

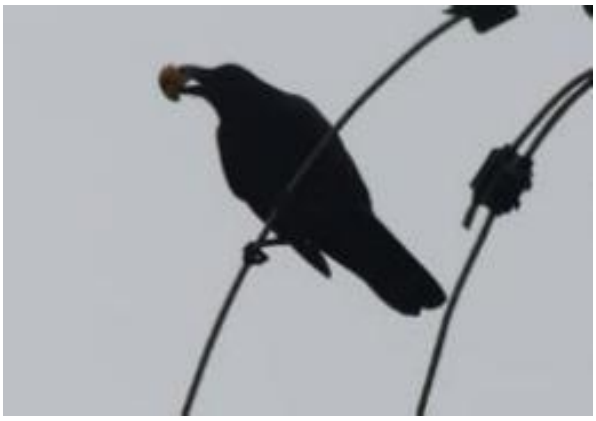
	
大嘴乌鸦	山斑鸠
	
树鹨	白喉噪鹛
	
乔木胸径测量	汉中市勉县松坪附近塔基植被调查

图 7.3-4　部分样方样线调查现场照片

（3）陆生动物调查方法

1）实地考察

根据评价现场实地考察，考察项目评价区沿线的各种主要生境，以可变距离样线法和可变距离样点法对各种生境中的动物进行统计调查。实地调查共设置 7 条动物样线，样线设置考虑了垂直梯度与水平梯度结合，其中 3、4、6 号样线考虑垂直梯度，其他样线考虑为水平梯度，样线布设符合《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）要求，实地调查 7 条动物样线具体见表 7.3-2，样线调查点位图见图 7.3-2 和图 7.3-3。

2）访问调查

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

3）查阅相关资料

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

4）综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出项目现场及实施地和周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。部分样方样线调查现场照片见图 7.3-4。

7.3.1.3 主要评价方法

（1）生态制图

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

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用 2023 年 4 月 30 日的吉林一号影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 0.5m，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对吉林一号影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、植被覆盖度等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

遥感处理分析的软件采用 ERDASImagine；制图、空间分析软件采用 ArcGIS、CorelDraw。

（2）植被生物量的估算

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

（3）生态影响预测

1）生态系统评价方法

①植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

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

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

$$NDVI=NDVIveg\times fc+NDVIsoil\times(1-fc) \qquad (a)$$

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

公式（a）经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$fc=(NDVI-NDVIsoil)/(NDVIveg-NDVIsoil) \qquad (b)$$

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

②生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生

物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

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

2）景观生态学评价方法

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

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

7.3.1.4 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。

本工程穿越生态保护红线，并在生态保护红线内立塔基 4 座（该段与秦岭重点保护区重叠 1.446km），生态保护红线段和秦岭重点保护区段评价工作等级为二级，本次评

价重点对生态保护红线及其附近布设植物样方和动物样线，布设数量及调查范围均满足导则要求，详见表 7.3-3。

表 7.3-3　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	3 种（森林、灌丛、草丛）	9 个	每种群系 3~4 个，共计 24 个	符合
三级评价区	3 种（森林、灌丛、草丛）	可开展必要的遥感调查或现场校核	设置 8 个样方进行现场校核	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	3 种（森林、灌丛、草丛生态系统）	每种生境 1 条，共 3 条	共计 7 条，每条均涉及森林、灌丛、草丛生态系统植被群系。	符合

7.3.2 生态环境现状调查与评价

7.3.2.1 生态功能区划

根据陕西省人民政府办公厅《关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发〔2004〕115 号，2004 年 11 月 17 日），本项目与生态功能区划的协调性分析见表 7.3-4 和图 3.3-1。

表 7.3-4　本项目与生态功能区划的协调性分析

分区区划			生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策	本项目情况	符合性分析
生态区	生态亚区	生态功能区			
秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区	秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区	30.秦岭南坡中西段中山水源涵养与土壤保持区	在森林集中分布区进一步建立和完善自然保护区网络，形成合理的空间格局，有效保护生物多样性和森林资源；推进天然林保护工程建设和退耕还林工程，发展水土保持林和水源涵养林，提高区域土壤保持和水源涵养能力；科学合理抚育，改变传统林业经营思路，发展多种经营以保障林业的可持续发展，发挥生态系统的多种服务功能。	工程在该区域内优先采用小型车及人力运输，尽量减少占用林地，施工结束后及时采取植被恢复措施，对沿线生态环境的影响较小。	符合

7.3.2.2 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在卫片解译的基础上，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中有关分类标准，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为

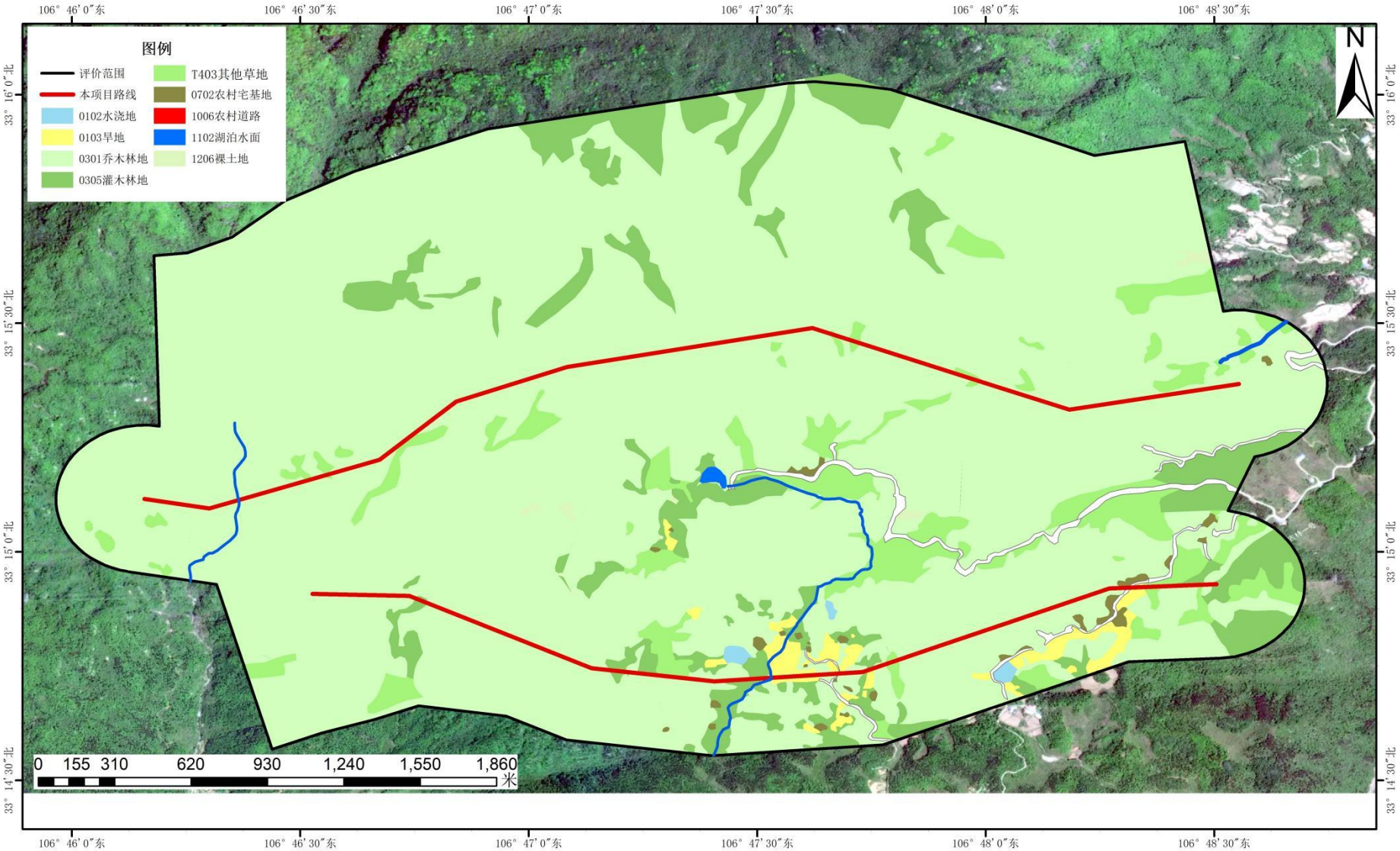


图 7.3-5　青豫线及祁韶线迁改段评价区土地利用现状图

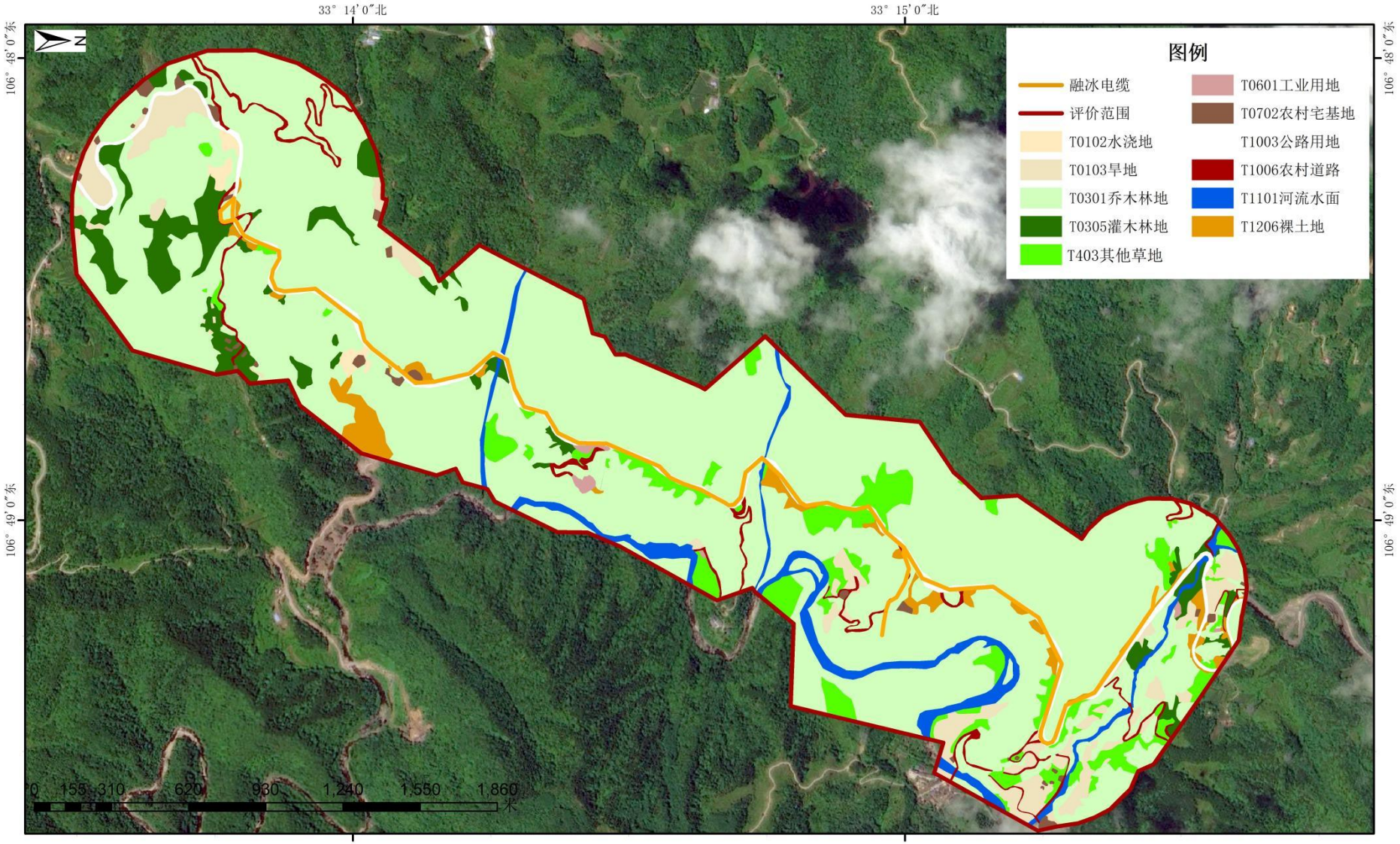


图 7.3-6　融冰线路评价区土地利用现状图

主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，评价区土地利用类型及面积统计见表 7.3-5，评价区土地利用现状图见图 7.3-5 和图 7.3-6。

表 7.3-5　工程评价区土地利用类型及面积统计

土地利用类型			融冰电缆评价区		迁改线路评价区		整个评价区	
一级类	代码	二级类	面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）
耕地	102	水浇地	0.0197	0.41	0.0049	0.03	0.0246	0.12
	103	旱地	0.2256	4.73	0.0875	0.54	0.3131	1.49
林地	301	乔木林地	3.741	78.37	11.8449	72.73	15.5859	74.01
	305	灌木林地	0.0842	1.76	1.8527	11.37	1.9369	9.20
草地	403	其他草地	0.3009	6.30	2.4912	15.3	2.7921	13.26
工矿仓储用地	601	工业用地	0.0099	0.21	0	0	0.0099	0.05
住宅用地	702	农村宅基地	0.0298	0.62	0.0028	0.02	0.0326	0.15
交通运输用地	1003	公路用地	0.0152	0.32	0	0	0.0152	0.07
	1006	农村道路	0.0841	1.76	0.0003	0	0.0844	0.40
水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.1635	3.43	0	0	0.1635	0.78
	1102	湖泊水面	0	0.00	0.0002	0	0.0002	0.00
其他土地	1206	裸土地	0.0995	2.08	0.0015	0.01	0.101	0.48
合计			4.7734	100	16.2859	100	21.0593	100

由表 7.3-5 可知，评价区土地利用以乔木林地、草地为主，分别占评价区总面积的 74.01%、13.26%。

7.3.2.3 陆生植物现状调查与评价

（1）植被概况

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），评价区属于东亚植物区——中国——日本植物亚区——华中地区——秦岭——巴山亚地区。本区植物区系起源古老，植物区系地理组成以北温带成分为主。

根据《中国植物区系与植被地理》《陕西省植被志》，沿线经过区域，属夏绿阔叶林区域，按植被分区属于 II 夏绿阔叶林区域中 IIC 暖温带落叶阔叶林地带中 IIC6 秦岭山地落叶阔叶林、针阔叶混交林区 IIC6（24）留坝、宁陕秦岭西段南坡针阔叶混交林小区，评价区植被区划图见图 7.3-7。

图 7.3-7　　评价区植被区划图

本小区的中山地区，其植被以针叶林、阔叶林及针阔叶混交林为主。针叶林以华山松林为主要群系，其次为油松林和松柏林。阔叶树中主要成林树种为尖齿栎、山杨、白桦、栓皮、槲树等，其主要群系为栓皮栎林、尖齿栎林，其次为山杨林、白桦林。此外接近上缘处有红桦及辽东栎等出现。灌木种类多而复杂，耐阴种类较多。如日本十大功劳、猫儿刺、异脉卫矛、紫珠、华青荚叶、多花胡枝子、绿叶胡枝子、美丽胡枝子等。从以上所举种类可以看出，常绿种较北部小区多而集中，其所以如此，主要因为秦岭山势对气流的屏障作用，气候条件较优，地表湿润等缘故。阳坡散生灌木有平榛、山桑、干楹等。草本绝大多数为中生及湿生类型，能成为建群种的有披针苔、宽叶苔草、大油芒、艾、林下短柄草及蕨等。

低山地带由于接近居民点，人为破坏影响很大，目前成林树种仅有麻栎和马尾松。前者为自然生长，而后者成林则必须人为抚育。此外在本带上部还有槲栎、栓皮栎、枹树等，下部有康柏、杉木、麻柳、合欢、板栗等。灌木种类复杂，除马桑外，出现率较多的有小叶女贞、胡颓子、冻绿等。此外常见的有盐肤木、黄檀、大叶合欢、苦木等,多以灌木状混入灌丛中。林地经多次烧山垦荒，植被向干旱类型发展，逐步变为荒草坡，优势种有荻、大油芒蕨、牡蒿、铁杆蒿、黄菅草等。

（2）区域植被调查

1）样方调查

按照生态导则要求，本次评价对属于二级评价的生态保护红线和秦岭重点保护区段进行了样方调查，同时针对部分重点区域进行了样方调查，本次植物样方调查于 2024 年 10 月 16 日至 10 月 18 日、2024 年 11 月 2 日分两次进行，本次调查在此区域内共布设样方 32 个，在林地中设置 20m×20m 样方。对样方中所有乔木（胸径≥5cm）进行每木检尺。在林地内灌木多样性较高地块设置一个 5m×5m 的灌木调查样方，并在草本植物多样性较高的地块设置一个 1m×1m 草本调查样方。乔木样方调查内容有：样方地点、经纬度、群落类型、优势种数量、最大高度及平均高度，群落郁闭度等；灌木样方调查内容包括植物种类、每种的株数（丛数）、高度、盖度等；草本样方调查内容包括植物种类、株数（丛数）、高度和盖度等。具体样方调查结果见表 7.3-6。

表 7.3-6　样方调查统计表

样方编号	林地样方 1 号						
植被类型	刺槐油松混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.8°E	山地	黄棕壤	1470m	北 17°	28°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.16	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	65%		特征层高度	7.4m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	刺槐		65%	11	6.5m	7.4cm	
	油松			17	8.3m	13.5cm	
灌木（5×5m²）	插田泡		77%	4	142.6cm	0.6cm	
	山莓			3	121.7cm	0.4cm	
草本（1×1m²）	狼尾草		85%	8	71cm	/	
	佛子茅			15	53.4cm		
	野艾蒿			8	6.2cm		
	地榆			7	12.1cm		
	白花三叶草			23	7.3cm		

样方编号	林地样方 2 号						
植被类型	油松华山松混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.8°E	山地	黄棕壤	1523m	东北 112°	16°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.16	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	74%		特征层高度	11.3m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	

乔木	油松	74%	15	11.3m	13.2cm
	华山松		13	12.6m	13.8cm
灌木（5×5m²）	马桑	45%	4	86.6cm	0.8cm
	光滑高粱泡		5	93.4cm	0.4cm
草本（1×1m²）	狼尾草	88%	17	83cm	/
	马唐		18	32.2cm	
	地榆		7	11.4cm	
	蓍		4	17.8cm	
	野艾蒿		3	32.2cm	

样方编号	林地样方 3 号						
植被类型	华山松茅栗混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.8°E	山地	黄棕壤	1493m	东 84°	16°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.16	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	70%		特征层高度	13.7m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		70%	15	8.7m	12.6cm	
	茅栗			6	9.4m	14.8cm	
灌木（5×5m²）	马桑		17%	4	86.5cm	0.7cm	
草本（1×1m²）	钢鳞针毛蕨		82%	37	28cm	/	
	甘菊			6	15.2cm		

样方编号	林地样方 4 号						
植被类型	华山松茅栗混交林		植被类型				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.8°E	山地	黄棕壤	1490m	东北 52°	27°
样方面积	20×20m^2		日期	2024.10.16	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	68%		特征层高度	10.5m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	群落层次	植物名称	
乔木	华山松		68%	13	11.3m	16.8cm	
	茅栗			6	9.8m	14.3cm	
灌木（5×5m^2）	插田泡		68%	3	95.5cm	0.5cm	
	山莓			2	132.3cm	0.5cm	
	马桑			4	92.8cm	0.7cm	
草本（1×1m^2）	钢鳞针毛蕨		65%	7	22.3cm	/	
	紫荠			13	19.6cm		
	苋草			12	16.5cm		

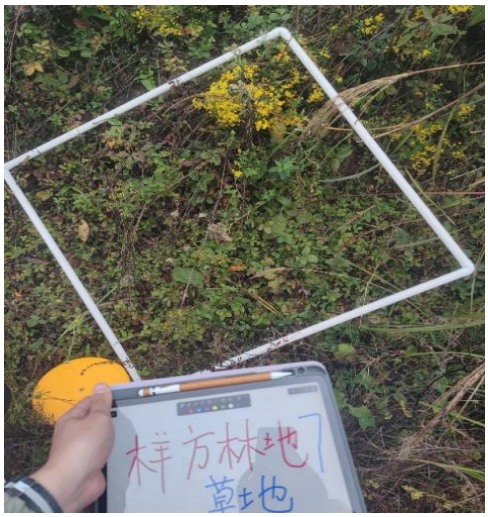
样方编号	林地样方 5 号

植被类型	油松、华山松、茅栗混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.8°E	山地	黄棕壤	1534m	东南 139°	14°
样方面积	20×20m^2		日期	2024.10.16	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	76%		特征层高度	7.7m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	油松		76%	8	9.2m	16.8cm	
	华山松			6	8.4m	14.3cm	
	茅栗			6	5.6m	8.5cm	
灌木（5×5m^2）	插田泡		23%	4	93.2cm	0.9cm	
草本（1×1m^2）	钢鳞针毛蕨		85%	12	12.6cm	/	
	阿尔泰狗娃花			7	14.8cm		
	甘菊			3	6.9cm		
	苳草			14	15.8cm		

样方编号	林地样方 6 号						
植被类型	华山松茅栗混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1556m	东南 126°	12°
样方面积	20×20m^2		日期	2024.10.16	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	72%		特征层高度	9.4m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		72%	18	10.5m	17.4cm	
	茅栗			6	7.8m	9.8cm	

灌木（5×5m²）	马桑	31%	4	93.5cm	0.6cm
草本（1×1m²）	荩草	82%	6	12.2cm	/
	钢鳞针毛蕨		8	15.8cm	
	狼尾草		14	56cm	
	白花三叶草		5	10.2cm	

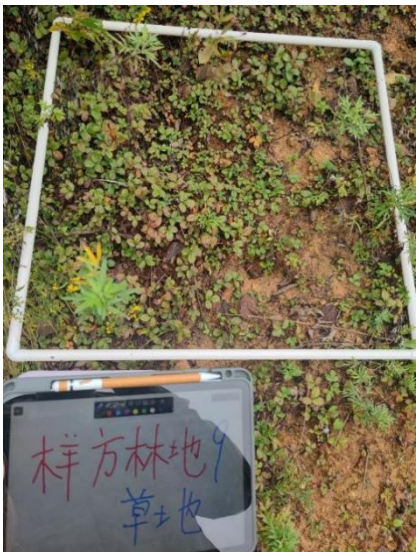
样方编号	林地样方 7 号						
植被类型	华山松油松混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1739m	东北 23°	18°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.16	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	70%		特征层高度	13.2m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		70%	14	13.5m	18.6cm	
	油松			9	12.8m	17.4cm	
灌木（5×5m²）	山莓		35%	2	126.7cm	0.4cm	
	插田泡			3	91.8cm	0.8cm	
草本（1×1m²）	甘菊		75%	9	46cm	/	
	地榆			24	4.5cm		
	蛇莓			12	8.2cm		
	野艾蒿			5	20.3cm		



样方编号	林地样方 8 号						
植被类型	华山松纯林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1871m	北 9°	27°
样方面积	20×20m^2		日期	2024.10.16	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	65%		特征层高度	8.8m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		65%	28	8.8m	12.7cm	
灌木（5×5m^2）	马桑		32%	5	113.5cm	0.9cm	
	山莓			3	64.3cm	0.3cm	
草本（1×1m^2）	蛇莓		40%	12	6.5cm	/	
	大披针薹草			4	15.6cm		

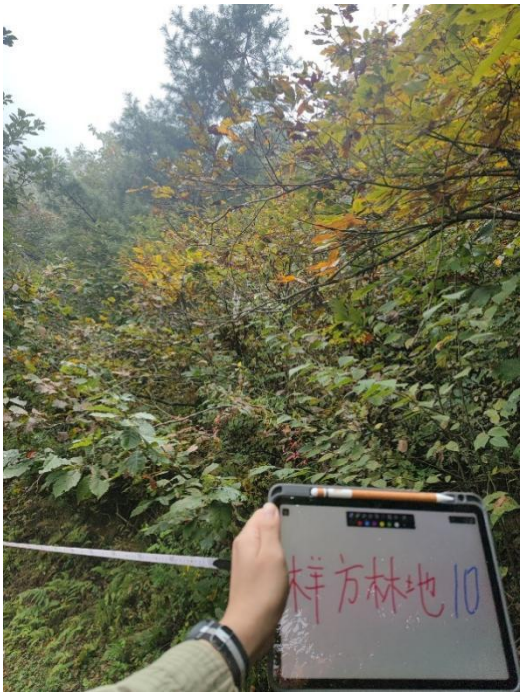
样方编号	林地样方 9 号

植被类型	华山松茅栗混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.8°E	山地	黄棕壤	1854m	北 357°	26°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.17	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	60%		特征层高度	7.1m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		60%	24	7.6m	11.4cm	
	茅栗			6	6.5m	9cm	
灌木（5×5m²）	山莓		15%	5	45cm	0.4cm	
草本（1×1m²）	蛇莓		55%	46	8cm	/	
	野艾蒿			5	37cm		
	甘菊			4	12.6cm		

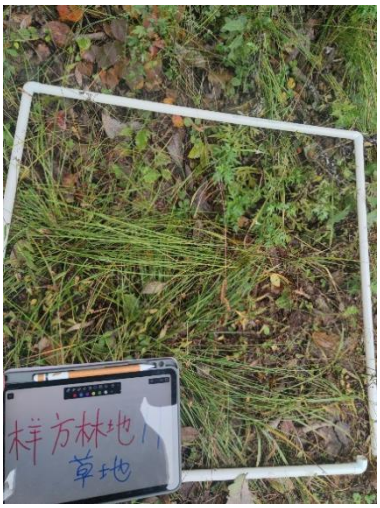


样方编号	林地样方 10 号						
植被类型	茅栗油松混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1610m	西 256°	26°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.17	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	65%		特征层高度	8.7m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	茅栗		65%	19	8.2m	6.8cm	
	油松			7	9.6m	13.4cm	
灌木（5×5m²）	猫儿屎		34%	6	67.8cm	1.1cm	

	山莓		2	50.6cm	0.6cm
草本（1×1m²）	钢鳞针毛蕨	35%	12	23cm	/
	蛇莓		8	4.5cm	
	珍珠菜		6	3.8cm	
	甘菊		2	3.5cm	

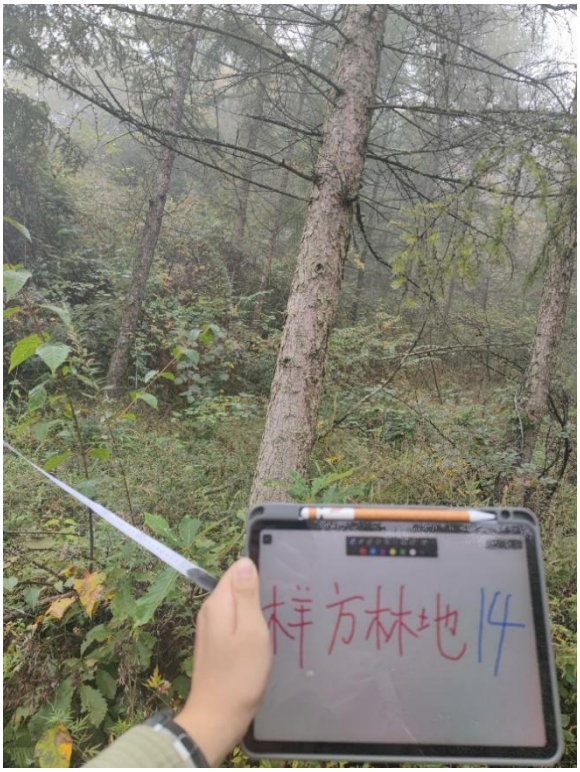


样方编号	林地样方 11 号						
植被类型	茅栗华山松混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1727m	西北 315°	20°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.17	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	55%		特征层高度	9.1m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	茅栗		55%	23	7.8m	8.5cm	
	华山松			8	10.4m	12cm	
灌木（5×5m²）	山莓		25%	4	60.2cm	0.5cm	
草本（1×1m²）	苳草		62%	24	9.4cm	/	
	野艾蒿			19	18.6cm		
	蛇莓			8	12.4cm		
	蒙古栎			3	36.7cm		

<table>
<tr><td colspan="4"> 
</td><td colspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>样方编号</td><td colspan="7">林地样方 12 号</td></tr>
<tr><td rowspan="2">植被类型</td><td colspan="2" rowspan="2">茅栗华山松混交林</td><td colspan="5">环境特征</td></tr>
<tr><td>地形</td><td>土壤类型</td><td>海拔</td><td>坡向</td><td>坡度</td></tr>
<tr><td>坐标</td><td>33.26°N</td><td>106.79°E</td><td>山地</td><td>黄棕壤</td><td>1858m</td><td>西北 321°</td><td>18°</td></tr>
<tr><td>样方面积</td><td colspan="2">20×20m^2</td><td>日期</td><td>2024.10.17</td><td>调查人</td><td colspan="2">孙涵宇、李倩</td></tr>
<tr><td>总盖度%</td><td colspan="2">67%</td><td>特征层高度</td><td colspan="4">11m</td></tr>
<tr><td>群落层次</td><td colspan="2">植物名称</td><td>层盖度</td><td>株数</td><td>平均高度</td><td colspan="2">平均胸径</td></tr>
<tr><td rowspan="2">乔木</td><td colspan="2">茅栗</td><td rowspan="2">67%</td><td>16</td><td>8.7m</td><td colspan="2">10.2cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">华山松</td><td>12</td><td>12.3m</td><td colspan="2">15.9cm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">灌木（5×5m^2）</td><td colspan="2">马桑</td><td rowspan="2">35%</td><td>4</td><td>92.3cm</td><td colspan="2">0.5cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">光滑高粱泡</td><td>2</td><td>101.5cm</td><td colspan="2">0.4cm</td></tr>
<tr><td rowspan="5">草本
（1×1m^2）</td><td colspan="2">野艾蒿</td><td rowspan="5">65%</td><td>8</td><td>56cm</td><td colspan="2" rowspan="5">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">歪头菜</td><td>14</td><td>18.6cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">野荞麦</td><td>11</td><td>17.3cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">荩草</td><td>18</td><td>14cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">蛇莓</td><td>4</td><td>7.8cm</td></tr>
</table>

样方编号	林地样方 13 号						
植被类型	华山松纯林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1439m	西 271°	12°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.17	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	55%		特征层高度	15.6m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		55%	18	15.6m	13.2cm	
灌木（5×5m²）	马桑		24%	3	96.1cm	0.6cm	
草本（1×1m²）	野艾蒿		75%	12	23.3cm	/	
	野荞麦			18	16cm		
	白花三叶草			34	3.5cm		

样方编号	林地样方 14 号						
植被类型	华山松纯林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.78°E	山地	黄棕壤	1251m	西 288°	14°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.17	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	46%		特征层高度	18.7			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		46%	16	18.7m	14.5cm	
灌木（5×5m²）	插田泡		36%	6	120.4cm	0.7cm	
	光滑高粱泡			2	106.7cm	0.5cm	
草本（1×1m²）	野艾蒿		80%	17	15.8cm	/	
	蛇莓			25	6.2cm		
	欧洲蕨			5	12cm		
	酢浆草			18	8.6cm		
	雀舌草			7	11.7cm		



样方编号	林地样方 15 号						
植被类型	华山松油松混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度

坐标	33.25°N	106.78°E	山地	黄棕壤	1214m	西 263°	17°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.17	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	60%		特征层高度	16.1m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		60%	20	16.8m	13.8cm	
	油松			6	15.4m	12.4cm	
灌木（5×5m²）	光滑高粱泡		25%	3	115.6cm	0.6cm	
草本（1×1m²）	野艾蒿		75%	18	63.7cm	/	
	蛇莓			15	4.2cm		
	龙芽草			6	6.5cm		
	甘菊			5	8.9cm		

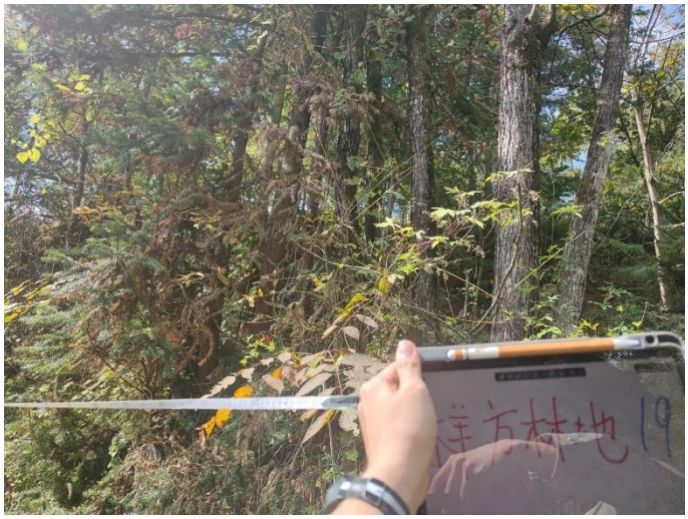
样方编号	林地样方 16 号						
植被类型	华山松茅栗混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.81°E	山地	黄棕壤	1435m	西 247°	27°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.17	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	55%		特征层高度	9.4mm			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		55%	18	11.8m	13.4cm	
	茅栗			8	6.5m	8.2cm	
灌木（5×5m²）	插田泡		40%	5	128.5cm	0.7cm	
	光滑高粱泡			4	104.3cm	0.5cm	

草本（1×1m²）	野艾蒿	80%	22	39.4cm	/
	白花三叶草		25	6.5cm	
	牛奶子		8	16cm	
	艾		6	14.5cm	
	问荆		28	9.7cm	

样方编号	林地样方 17 号						
植被类型	七叶树核桃树混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.24°N	106.8°E	山地	黄棕壤	1338m	东北 60°	17°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.17	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	45%		特征层高度	5.1m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	七叶树		45%	14	5.7m	4.6cm	
	核桃树			6	4.5m	3.8cm	
灌木（5×5m²）	光滑高粱泡		35%	3	94.3cm	0.5cm	
草本（1×1m²）	路边青		60%	12	8.9cm	/	
	土牛膝			6	15.5cm		
	香椿			4	10.2cm		
	蛇莓			14	7.5cm		
	野草莓			3	5.8cm		

样方编号	林地样方 18 号						
植被类型	华山松纯林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.24°N	106.8°E	山地	黄棕壤	1354m	北 18°	7°
样方面积	20×20m^2		日期	2024.10.18	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	57%		特征层高度	12.3m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		57%	23	8.4m	14.3cm	
灌木（5×5m^2）	光滑高粱泡		25%	2	85.6cm	0.4cm	
草本（1×1m^2）	截叶铁扫帚		70%	5	16.2cm	/	
	野艾蒿			6	14.7cm		
	甘菊			7	8.6cm		
	蛇莓			14	4.3cm		
	旱芦苇			5	63.2cm		

样方编号	林地样方 19 号						
植被类型	杉木茅栗混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.24°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1350m	西 264°	12°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.18	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	45%		特征层高度	10.6m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	杉木		45%	17	12.8m	18.2cm	
	茅栗			6	8.4m	12.3cm	
灌木（5×5m²）	马桑		25%	3	92.4cm	0.5cm	
草本（1×1m²）	甘菊		88%	28	17.6cm	/	
	白花三叶草			17	4.5cm		
	水蛇麻			8	3.2cm		
	车前草			13	4.3cm		
	野艾蒿			12	16.9cm		

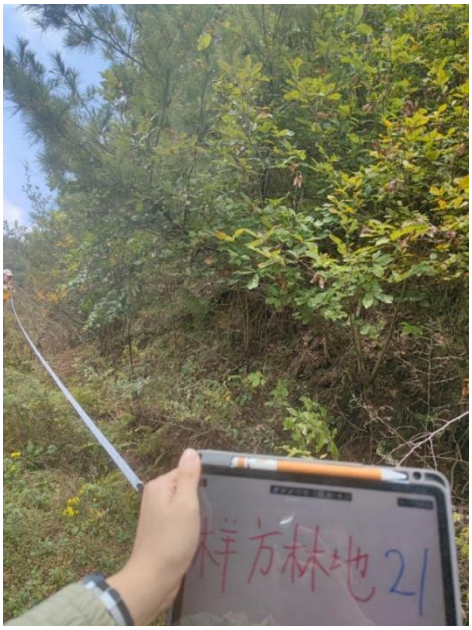


样方编号	林地样方 20 号						
植被类型	杉木茅栗混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.24°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1384m	西南 230°	18°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.18	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	65%		特征层高度	11.3m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	杉木		65%	16	12.5m	14.7cm	

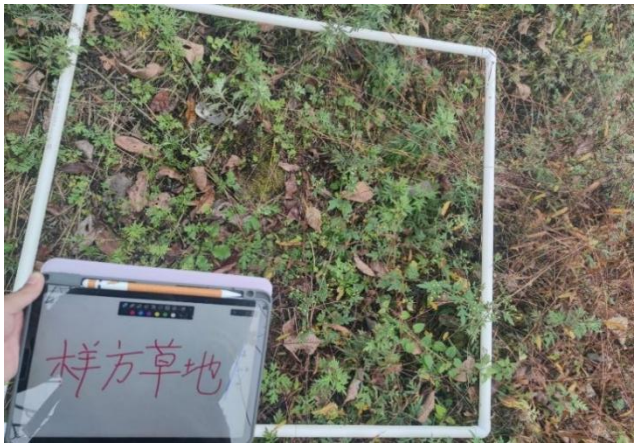
	茅栗		8	10.2m	8.6cm
灌木（5×5m²）	马桑	48%	5	96.5cm	0.7cm
草本（1×1m²）	野艾蒿	85%	23	21.3cm	/
	野荞麦		6	18.5cm	
	白花三叶草		15	6.1cm	
	伏毛蓼		3	42.7cm	
	甘菊		5	17.4cm	

样方编号	林地样方 21 号						
植被类型	华山松茅栗混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.78°E	山地	黄棕壤	1292m	北 314°	13°
样方面积	20×20m²		日期	2024.10.18	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	68%		特征层高度	7.3m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	华山松		68%	16	7.5m	5.3cm	
	茅栗			12	6.8m	4.9cm	
灌木（5×5m²）	山莓		35%	5	73.4cm	0.6cm	

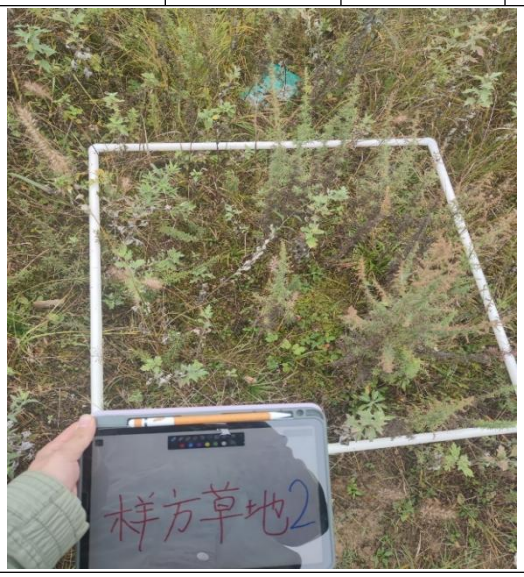
草本（1×1m²）	野艾蒿	40%	18	16.3cm	/
	白花三叶草		31	4.7cm	
	甘菊		6	12.8cm	
	艾		9	11.2cm	



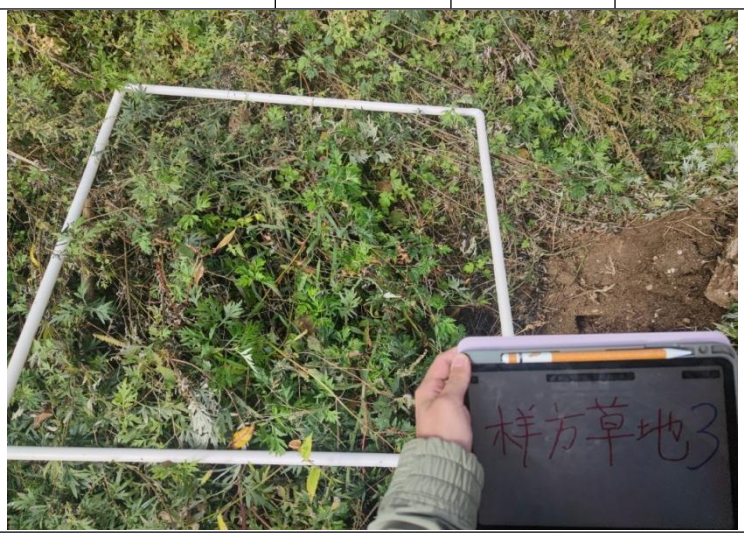
样方编号	草地样方 1 号						
植被类型	野艾蒿蛇莓草丛		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1455m	东南 115°	8°
样方面积	1×1m²		日期	2024.10.18	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	65%		特征层高度	9.1cm			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
草本（1×1m²）	野艾蒿		65%	23	13cm	/	
	甘菊			7	35.6cm		
	一年蓬			4	6.5cm		
	蛇莓			9	5.2cm		
	苋草			7	10.4cm		



样方编号	草地样方 2 号						
植被类型	野艾蒿蛇莓草丛		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.79°E	山地	黄棕壤	1421m	东 65°	7°
样方面积	1×1m^2		日期	2024.10.18	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	60%		特征层高度	25cm			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
草本（1×1m^2）	野艾蒿		60%	11	46cm	/	
	艾			6	38.8cm		
	一年蓬			4	6.5cm		
	蛇莓			10	4.7cm		
	地衣			16	1.8cm		



样方编号	草地样方 3 号	
植被类型	野艾蒿艾草草丛	环境特征

<table>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td>地形</td><td>土壤类型</td><td>海拔</td><td>坡向</td><td>坡度</td></tr>
<tr><td>坐标</td><td>33.25°N</td><td>106.81°E</td><td>山地</td><td>黄棕壤</td><td>1302m</td><td>南 162°</td><td>8°</td></tr>
<tr><td>样方面积</td><td colspan="2">1×1m²</td><td>日期</td><td>2024.10.18</td><td>调查人</td><td colspan="2">孙涵宇、李倩</td></tr>
<tr><td>总盖度%</td><td colspan="2">75%</td><td>特征层高度</td><td colspan="4">25cm</td></tr>
<tr><td>群落层次</td><td colspan="2">植物名称</td><td>层盖度</td><td>株数</td><td>平均高度</td><td colspan="2">平均胸径</td></tr>
<tr><td rowspan="5">草本
（1×1m²）</td><td colspan="2">野艾蒿</td><td rowspan="5">75%</td><td>28</td><td>38cm</td><td colspan="2" rowspan="5">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">艾</td><td>16</td><td>12.4cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">岩生香薷</td><td>5</td><td>34cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">狼尾草</td><td>10</td><td>42.2cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">中国繁缕</td><td>7</td><td>8.6cm</td></tr>
<tr><td colspan="8"> 
</td></tr>
<tr><td>样方编号</td><td colspan="7">补草地样方 1 号</td></tr>
<tr><td rowspan="2">植被类型</td><td colspan="2" rowspan="2">甘菊白屈菜草丛</td><td colspan="5">环境特征</td></tr>
<tr><td>地形</td><td>土壤类型</td><td>海拔</td><td>坡向</td><td>坡度</td></tr>
<tr><td>坐标</td><td>33.26°N</td><td>106.82°E</td><td>山地</td><td>黄棕壤</td><td>1143m</td><td>东 91°</td><td>5°</td></tr>
<tr><td>样方面积</td><td colspan="2">1×1m²</td><td>日期</td><td>2024.11.2</td><td>调查人</td><td colspan="2">孙涵宇、李倩</td></tr>
<tr><td>总盖度%</td><td colspan="2">55%</td><td>特征层高度</td><td colspan="4">25cm</td></tr>
<tr><td>群落层次</td><td colspan="2">植物名称</td><td>层盖度</td><td>株数</td><td>平均高度</td><td colspan="2">平均胸径</td></tr>
<tr><td rowspan="5">草本
（1×1m²）</td><td colspan="2">蕨</td><td rowspan="5">55%</td><td>7</td><td>36.2cm</td><td colspan="2" rowspan="5">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">甘菊</td><td>12</td><td>34.8cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">艾</td><td>3</td><td>10.5cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">白屈菜</td><td>8</td><td>5.4cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">千里光</td><td>4</td><td>16.8cm</td></tr>
</table>

样方编号	补草地样方 2 号						
植被类型	甘菊蛇莓草丛		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.82°E	山地	黄棕壤	1143m	西南 226°	22°
样方面积	1×1m^2		日期	2024.11.2	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	55%		特征层高度	14.6cm			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
草本（1×1m^2）	狼尾草		55%	5	25.7cm	/	
	野艾蒿			4	14.5cm		
	甘菊			11	18.9cm		
	蛇莓			15	3.4cm		
	珠光香青			7	4.5cm		

样方编号	补林地样方 3 号	
植被类型	茅栗刺槐混交林	环境特征

			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.82°E	山地	黄棕壤	1124m	西 290°	17°
样方面积	20×20m²		日期	2024.11.2	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	40%		特征层高度	14.5m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	茅栗		40%	12	11.2m	9.5cm	
	刺槐			7	17.8m	12.3cm	
灌木（5×5m²）	山莓		25%	3	56.6cm	0.5cm	
草本（1×1m²）	甘菊		35%	8	38.2cm	/	
	野艾蒿			7	32.7cm		
	银蒿			4	8.5cm		
	蛇莓			6	5.2cm		
	长柔毛野豌豆			3	19.4cm		

样方编号	补林地样方 4 号						
植被类型	茅栗纯林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.82°E	山地	黄棕壤	1010m	东北 50°	24°
样方面积	20×20 m²		日期	2024.11.2	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	50%		特征层高度	11.2m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	茅栗		50%	14	11.2m	8.7cm	
灌木（5×5m²）	马桑		26%	5	77.4cm	0.6cm	
草本（1×1 m²）	甘菊		45%	14	12.5cm	/	
	野艾蒿			6	28.4cm		

	匙叶鼠麴草		4	3.6cm	
	盐麸木		5	4.8cm	
	艾		3	18.5cm	

样方编号	补林地样方 5 号						
植被类型	茅栗油松混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.82°E	山地	黄棕壤	1016m	西 284°	12°
样方面积	20×20 m^2		日期	2024.11.2	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	58%		特征层高度	9.3m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	茅栗		58%	9	8.5m	9.6cm	
	油松			7	10.2m	7.8cm	
灌木（5×5m^2）	马桑		18%	4	63.2cm	0.5cm	
草本（1×1 m^2）	野艾蒿		40%	10	16.7cm	/	
	甘菊			2	11cm		
	野荞麦			5	13.5cm		

样方编号	补林地样方 6 号						
植被类型	茅栗油松混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.25°N	106.82°E	山地	黄棕壤	1022m	北 12°	30°
样方面积	20×20 m^2		日期	2024.11.2	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	55%		特征层高度	8.9m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	茅栗		55%	12	7.8m	8.6cm	
	油松			4	9.2m	10.1cm	
灌木（5×5m^2）	马桑		22%	6	53.4cm	0.5cm	
草本（1×1 m^2）	野艾蒿		40%	14	28.2cm	/	
	野荞麦			2	46.7cm		
	狼尾草			5	15.8cm		
	夏枯草			6	3.2cm		

样方编号	补林地样方 7 号						
植被类型	刺槐纯林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.23°N	106.81°E	山地	黄棕壤	1058m	东 72°	16°
样方面积	20×20 m^2		日期	2024.11.2	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	40%		特征层高度	14.5m			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
乔木	刺槐		40%	17	14.5m	11.2cm	
灌木（5×5m^2）	马桑		18%	5	26.7cm	0.4cm	

草本（1×1m²）	野艾蒿	65%	7	22.3cm	
	狗尾草		12	41.8cm	
	费菜		6	6.5cm	
	甘菊		4	36.2cm	

样方编号	补草丛样方 8 号						
植被类型	野艾蒿草丛		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	33.26°N	106.82°E	山地	黄棕壤	1134m	西南 224°	28°
样方面积	1×1m²		日期	2024.11.2	调查人	孙涵宇、李倩	
总盖度%	75%		特征层高度	56.8cm			
群落层次	植物名称		层盖度	株数	平均高度	平均胸径	
草本（1×1m²）	野艾蒿		75%	15	56.8cm	/	
	香青			13	22.7cm		
	艾			7	18.5cm		
	甘菊			5	16.4cm		
	茅莓			8	3.8cm		
	黄腺香青			5	5.6cm		

本次调查未发现国家级或者地方级保护野生植物。另外，本次调查区域内未曾发现古树及名木。评价同时收集了与本次评价区重叠的陕西沙河抽水蓄能电站项目植物调查资料，区域内有以下 4 种国家二级重点保护野生植物需在施工过程中予以注意，具体见表 7.3-7。

根据表 7.3-7 可知，评价区范围有 12 处分布有蕙兰、春兰、中华猕猴桃、金荞麦等 4 种国家二级重点保护野生植物需要在施工活动中予以关注，其中 7 处陕西沙河抽水蓄能电站项目施工过程中将予以占压，其余 5 处抽水蓄能电站项目不占用，且本工程建设过程中也不占压。因此，本工程建设不会对重点保护野生植物产生影响。

评价区内植物目录见表 7.3-8。

表 7.3-7　评价区重点保护野生植物分布情况

序号	物种名称（中文名/拉丁文）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	现场照片	分布区域	数量及生长状况	抽水蓄能工程占用情况	与本工程的位置关系
1.	蕙兰（*Cymbidium faberi Rolfe*）	国家二级	EN	否	否		E:106.794571°,N:33.244764°，H:1353m	5株，生长良好	是	JA5塔基125m
							E:106.806391°,N:33.249245°，H:1278m	5株，生长良好	否	JA8塔基786m
2.	春兰（*Cymbidium goeringii*）	国家二级	VU	否	否		E:106.812456°,N:33.252364°，H:1128m	8株，生长良好	是	Z1385塔基500m

3.	中华猕猴桃（*Actinidiachinensis*）	国家二级	LC	是	否		E:106.791096°,N:33.251960°，H:1468m	2株，生长良好	是	ZB6塔基685m
							E:106.792371°,N:33.252939°，H:1411m	1株，生长良好	是	ZB6塔基559m
							E:106.796539°,N:33.252778°，H:1411m	1株，生长良好	是	ZB8塔基473m
							E:106.801860°,N:33.250434°，H:1388m	1株，生长良好	是	JA8塔基376m
							E:106.790566°,N:33.246693°，H:1308m	4株，生长良好	是	JA4塔基162m
							E:106.792886°,N:33.246774°，H:1350m	2株，生长良好	否	JA5塔基274m
							E:106.811580°,N:33.238327°，H:989m	2株，生长良好	否	融冰电缆20m
							E:106.817795°,N:33.245174°，H:955m	8株，生长良好	否	融冰电缆162m
4	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	国家二级	LC	否	否		E:106.811908°,N:33.235254°H:990m	1m²，生长良好	否	融冰电缆16m

表 7.3-8　评价区内主要植物名录

植物类型	植物名称	拉丁名	
乔木	油松	*PinustabulaeformisCar*	
	华山松	*Pinus armandii Franch*	
	刺槐	*Robiniapseudoacacia L*	
	茅栗	*Castanea seguinii Dode*	
	杨树	*PopulusL*	
	杉木	*Cunninghamia lanceolata*	
	七叶树	*Aesculus hippocastanum*	
	核桃树	*Juglans*	
	中华猕猴桃	*Actinidiachinensis*	国家二级重点保护植物
灌木	锦鸡儿	*Caragana sinica (Buc'hoz) Rehder*	
	马桑	*Coriaria nepalensis*	
	插田泡	*Rubus coreanus var. tomentosus*	
	山莓	*Rubus corchorifolius*	
	猫儿屎	*Decaisnea insignis*	
	光滑高粱泡	*Rubus lambertianus*	
草本	甘菊	*Chrysanthemum lavandulifolium*	
	一年蓬	*Erigeron annuus*	
	荩草	*Arthraxon hispidus*	
	蛇莓	*Duchesnea indica*	
	地榆	*Sanguisorba officinalis*	
	野艾蒿	*Artemisia annua*	
	艾	*Artemisia argyi*	
	地衣	*Cladonia rangiferina*	
	岩生香薷	*Elsholtzia stauntonii*	
	中国繁缕	*Stellaria chinensis*	
	狼尾草	*Pennisetum alopecuroides*	
	蕨	*Pteridium aquilinum*	
	白屈菜	*Chelidonium majus*	
	千里光	*Senecio scandens*	
	珠光香青	*Anaphalis margaritacea*	

	银蒿	*Artemisia argyi*	
	长柔毛野豌豆	*Vicia villosa*	
	匙叶鼠麴草	*Gnaphalium affine*	
	盐麸木	*Rhus chinensis*	
	野荞麦	*Fagopyrum esculentum*	
	夏枯草	*Prunella vulgaris*	
	费菜	*Sisymbrium officinale*	
	香青	*Anaphalis sinica*	
	白花三叶草	*Trifolium repens*	
	伏毛蓼	*Polygonum pubescens*	
	水蛇麻	*Urtica fissa*	
	车前草	*Plantago asiatica*	
	截叶铁扫帚	*Lespedeza cuneata*	
	旱芦苇	*Arundo donax*	
	路边青	*Plantago depressa*	
	土牛膝	*Achyranthes aspera*	
	香椿	*Toona sinensis*	
	野草莓	*Fragaria vesca*	
	牛奶子	*Solanum nigrum*	
	问荆	*Equisetum arvense*	
	龙芽草	*Agrimonia pilosa*	
	欧洲蕨	*Pteridium aquilinum*	
	酢浆草	*Oxalis acetosella*	
	雀舌草	*Lepidium sativum*	
	歪头菜	*Cardamine flexuosa*	
	蒙古栎	*Quercus mongolica*	
	珍珠菜	*Lysimachia nummularia*	
	钢鳞针毛蕨	*Macrothelypteris setigera*	
	大披针薹草	*Carex lancisquamata*	
	佛子茅	*Calamagrostis epigejos*	
	马唐	*Digitaria sanguinalis*	
	蓍	*Achillea*	

	紫荠	*Cardamine purpurascens*	
	阿尔泰狗娃花	*Aster altaicus*	
	蕙兰	*Cymbidium faberi Rolfe*	国家二级重点保护植物
	春兰	*Cymbidium goeringii*	国家二级重点保护植物
	金荞麦	*Fagopyrum dibotrys*	国家二级重点保护植物

2）遥感调查

本项目植被类型现状统计结果见表 7.3-9，工程沿线评价范围内植被类型图见图 7.3-8 和 7.3-9。

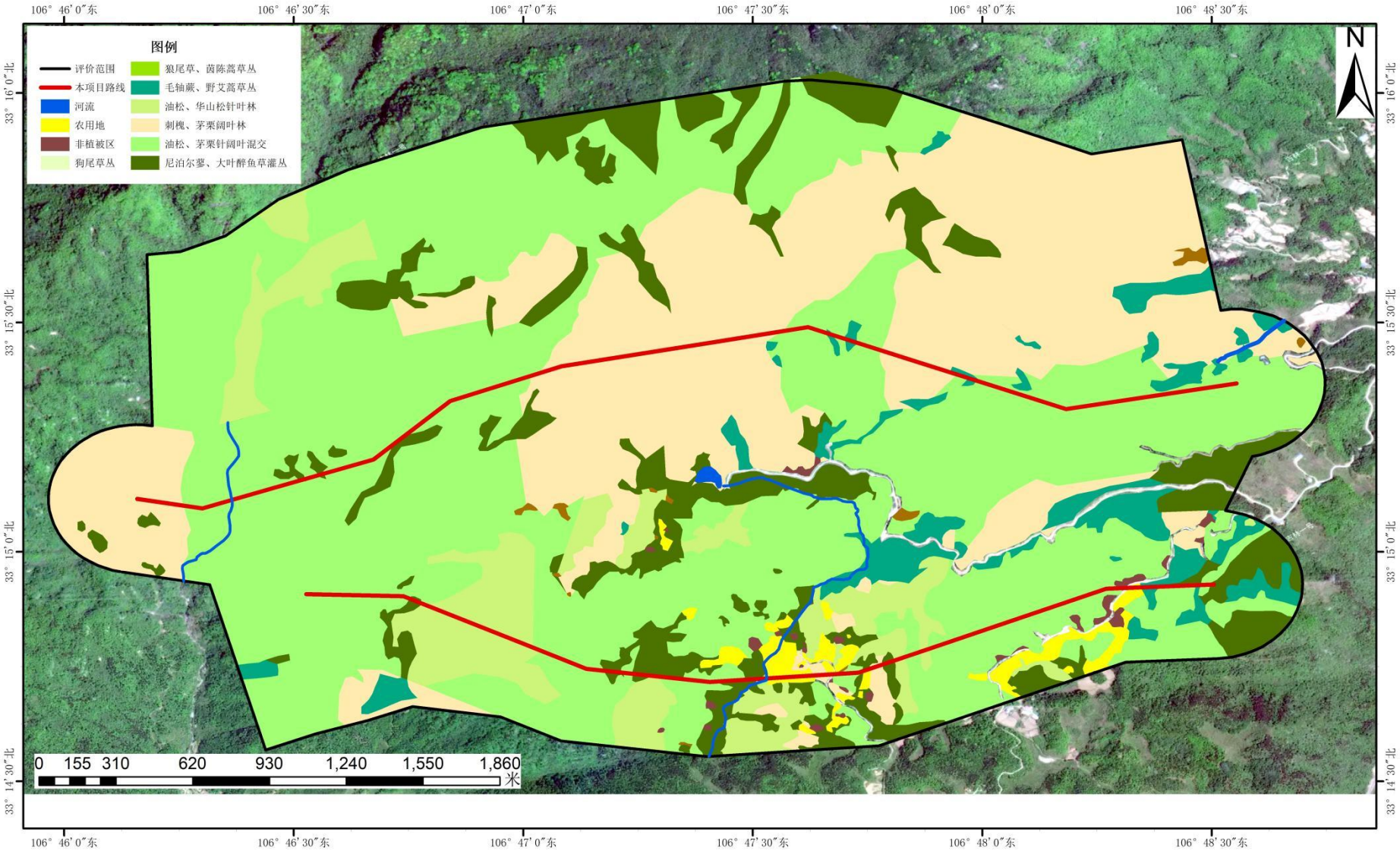


图 7.3-8　青豫线及祁韶线迁改段评价区植被类型图

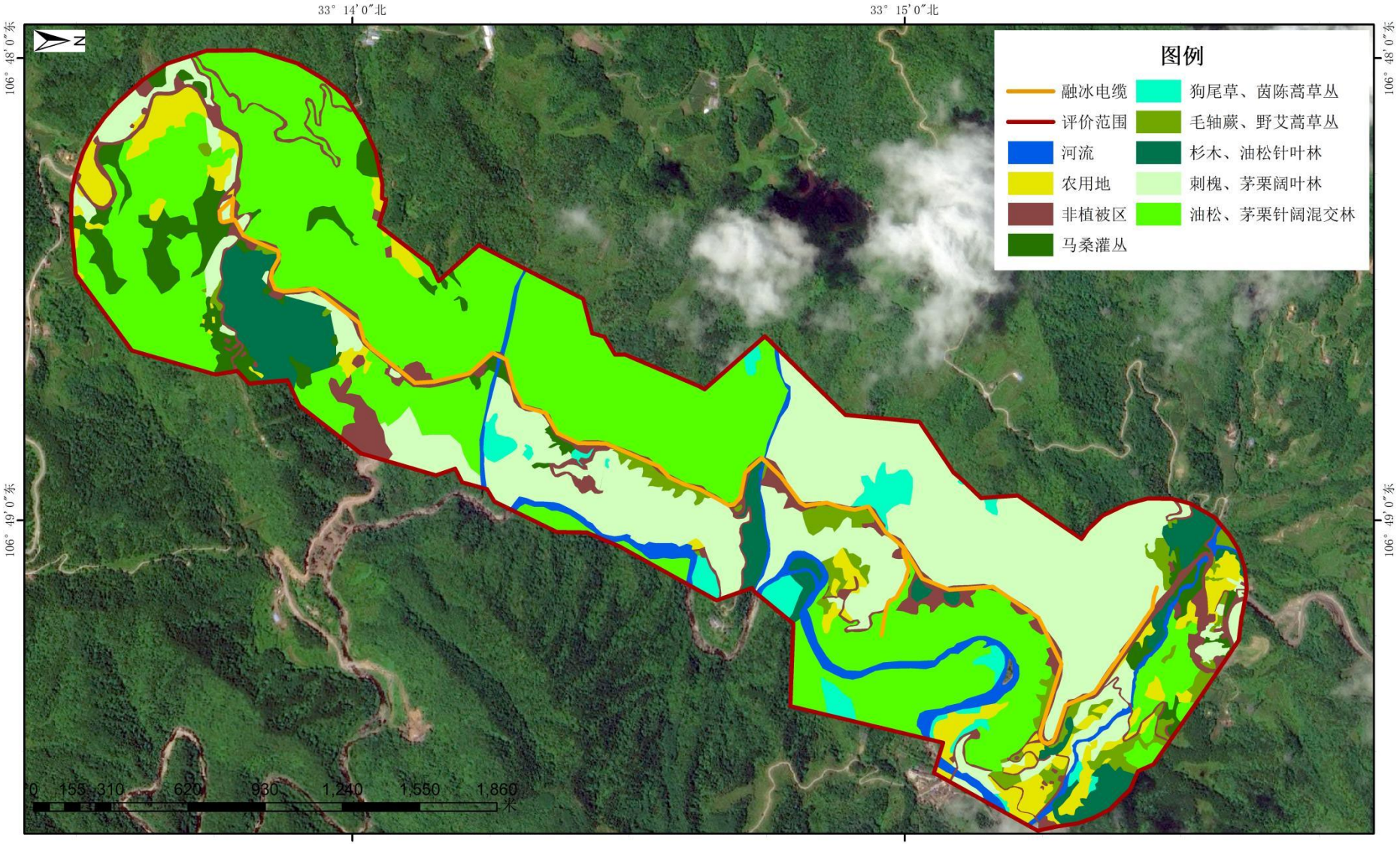


图 7.3-9　融冰线路评价区植被类型图

表 7.3-9　评价区植被类型一览表

植被类型		融冰电缆评价区		迁改线路评价区		整个评价区	
		面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）
乔木	刺槐、茅栗阔叶林	1.3426	28.13	3.1647	19.43	4.5073	21.40
	油松、华山松针叶林	0.2843	5.96	1.6143	9.91	1.8986	9.02
	油松、茅栗针阔叶混交	2.1141	44.29	7.0658	43.39	9.1799	43.59
灌丛	马桑灌丛	0.0842	1.76	0	0.00	0.0842	0.40
	光滑高粱泡、鸡骨柴灌丛	0	0.00	1.8527	11.38	1.8527	8.80
草地	毛轴蕨、野艾蒿草丛	0.1605	3.36	1.0111	6.21	1.1716	5.56
	尼泊尔蓼、大叶醉鱼草草丛	0	0.00	0.5864	3.60	0.5864	2.78
	狗尾草、茵陈蒿草丛	0.1404	2.94	0.8937	5.49	1.0341	4.91
栽培植被	农用地	0.2453	5.14	0.0924	0.57	0.3377	1.60
无植被区域（水域、居民地、公路等）		0.402	8.42	0.0048	0.03	0.4068	1.93
合计		4.7734	100	16.2859	100	21.0593	100

由上表可知，评价区沿线植被类型以乔木林地为主，主要乔木为油松、茅栗针阔叶混交，其次为刺槐、茅栗阔叶林植被，分别占评价区总面积的 43.5%和 21.4%。

③植被覆盖度

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

$$NDVI=NDVIveg \times fc+NDVIsoil\times（1-fc）　　（a）$$

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

公式（a）经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

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

根据公式（b），利用 ERDAS IMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了项目沿线植被覆盖度图，见图 7.3-10 和图 7.3-11。项目沿线植被覆盖度分级及面积统计见表 7.3-10。

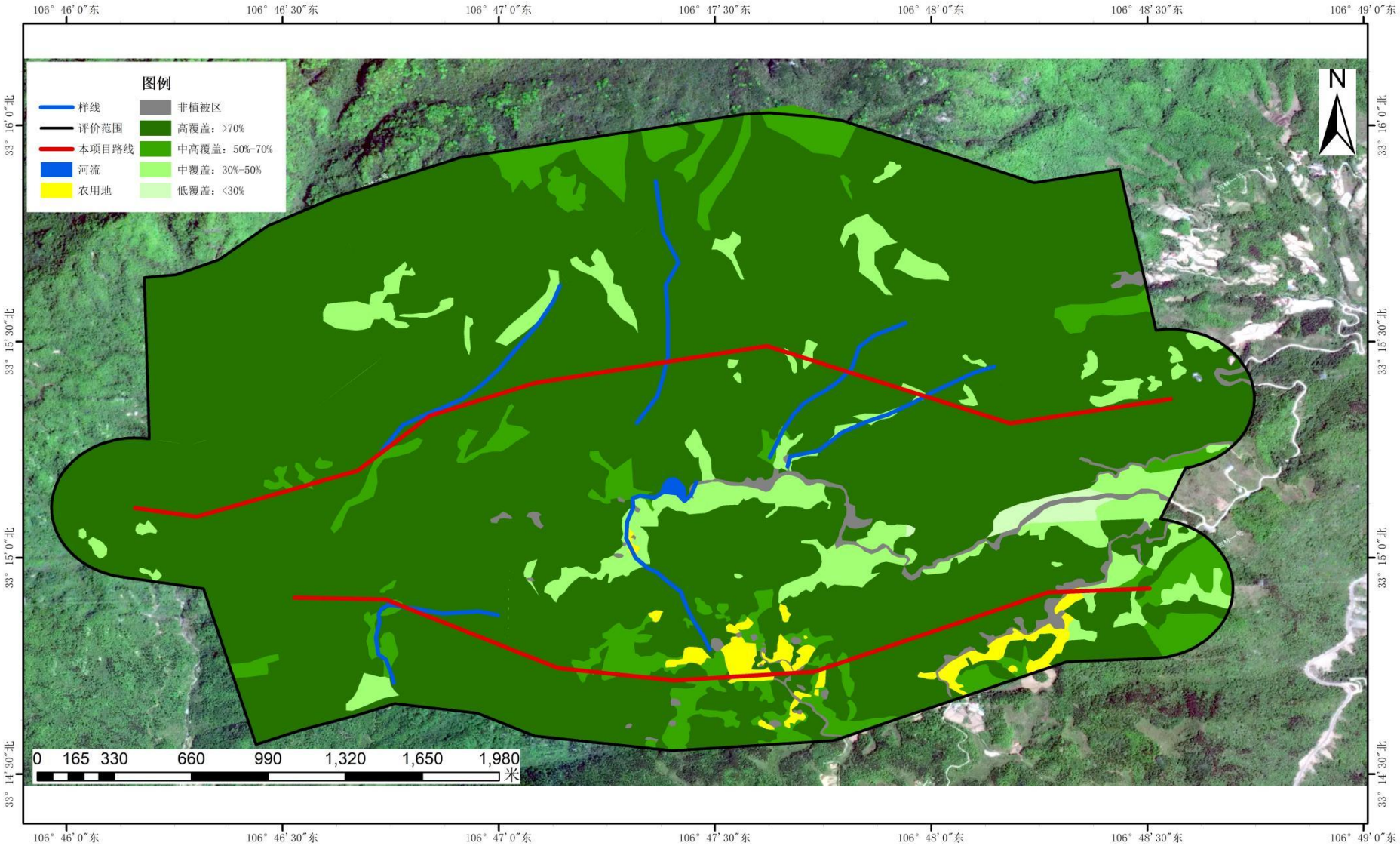


图 7.3-10　青豫线及祁韶线迁改段评价区植被覆盖度图

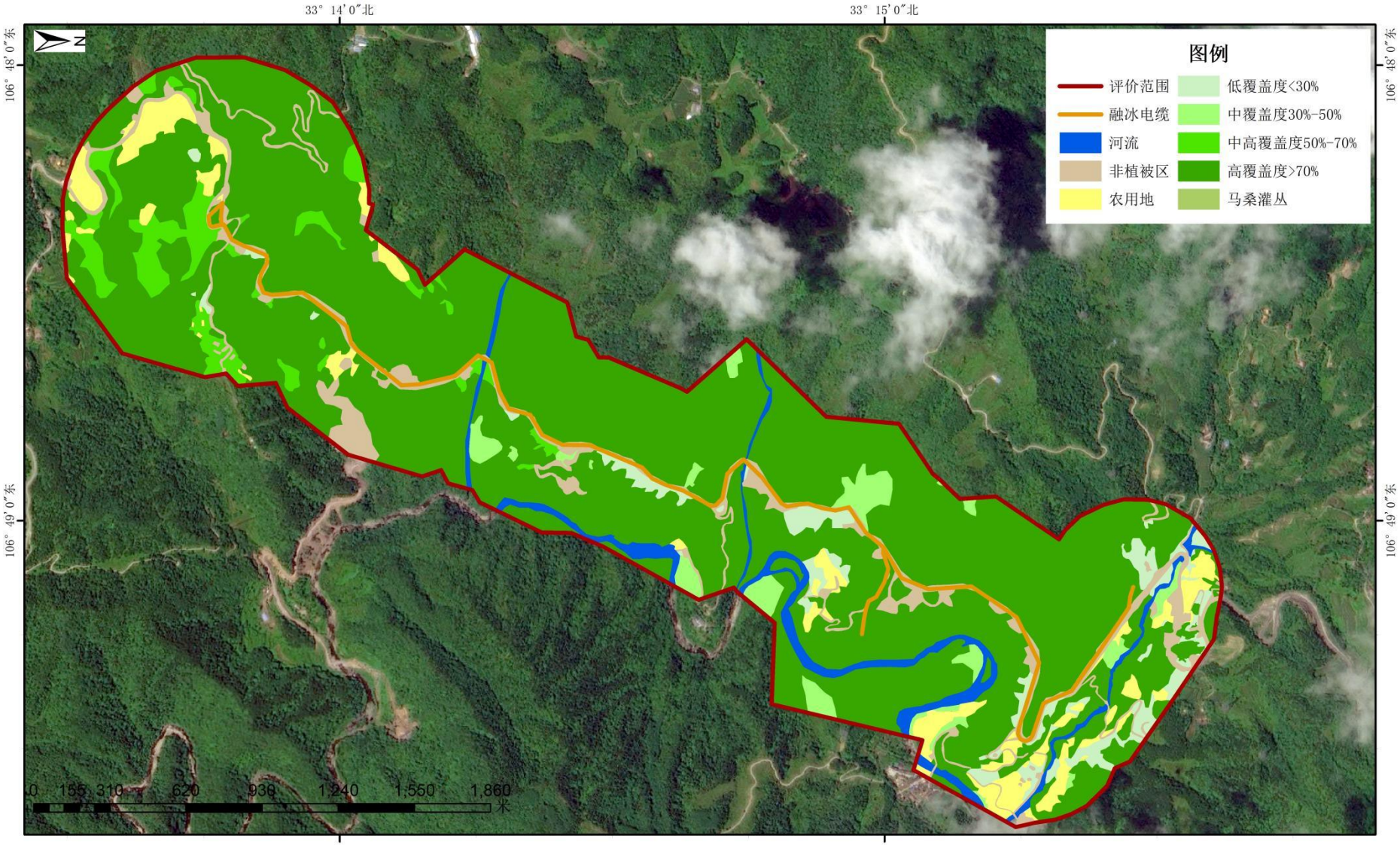


图 7.3-11　　融冰线路评价区植被覆盖度图

表 7.3-10　评价区内植被覆盖度面积统计一览表

植被覆盖度	融冰电缆评价区		迁改线路评价区		整个评价区	
	面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）
高覆盖：>70%	3.741	78.37	11.8449	72.73	15.5859	74.01
中高覆盖：50-70%	0.0842	1.76	1.5975	9.81	1.6817	7.99
中覆盖：30-50%	0.1404	2.94	1.8527	11.38	1.9931	9.46
低覆盖：<30%	0.1605	3.36	0.8937	5.49	1.0542	5.01
耕地	0.2453	5.14	0.0924	0.57	0.3377	1.60
非植被区	0.402	8.42	0.0048	0.03	0.4068	1.93
合计	4.7734	100	16.2859	100	21.0593	100

根据表 7.3-10，本项目沿线植被覆盖度较高，评价范围内高覆盖和中高覆盖度区域占评价区域面积的 82%；评价范围内低覆盖度区域只占很少比重。

（3）野生保护植物及古树

经向沿线林业部门咨询和现场调查，项目评价范围未发现古树名木及集中分布的国家重点、珍稀濒危野生植物群落。评价范围内 12 处零散分布有蕙兰、春兰、中华猕猴桃、金荞麦等 4 种国家二级重点保护野生植物，具体见表 7.3-7。

7.3.2.4 陆生动物现状调查与评价

（1）样线设置及调查结果情况

本次对生态保护红线和秦岭重点保护区段进行陆生动物现状调查，野生动物调查除了查阅资料、现场走访外，主要还采用了样线调查法。样线设计考虑各种生境类型和野生动物抽样强度，结合实际情况，在评价区设置样线 7 条，涵盖全部生境类型，项目样线调查结果见表 7.3-11。

表 7.3-11　样线调查结果表（共 7 条）

样线编号	动物样线 1			
地点	汉中市勉县沈家河沟附近		天气	晴天
海拔区间	1420~1443m		样线长度（km）	0.8812
坐标	起	33.2556°N	106.8065°E	
	终	33.2516°N	106.7987°E	
生境类型	落叶阔叶混交林：天然次生林+经济林（茅栗+油松）		人为干扰因素	

调查时间	2024.10.16			
物种情况				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
喜鹊	*Pica pica*	2		观察
野兔	*Lepus capensis*			访问
黄鼠狼	*Mustela sibirica taivana*			访问
山麻雀	*Passer rutilans*			访问
样线编号	动物样线 2			
地点	汉中市勉县沈家河沟附近		天气	晴天
海拔区间	1447~1476m		样线长度（km）	0.7837
坐标	起	33.2572°N	106.8032°E	
	终	33.2520°N	106.7980°E	
生境类型	落叶阔叶混交林：天然次生林+经济林（油松+华山松+茅栗）		人为干扰因素	
调查时间	2024.10.16			
物种情况				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
大嘴乌鸦	*Corvus macrorhynchos*	1		观察
松鼠	*Sciurus vulgaris Linneaeus*	1		观察
黄鼠狼	*Mustela sibirica taivana*			访问
野兔	*Lepus capensis*			访问
样线编号	动物样线 3			
地点	汉中市勉县沈家河沟附近		天气	晴天
海拔区间	1505~1869m		样线长度（km）	1.0860
坐标	起	33.2626°N	106.7936°E	
	终	33.2533°N	106.7929°E	
生境类型	落叶阔叶混交林：天然次生林+经济林（油松+华山松+茅栗）		人为干扰因素	
调查时间	2024.10.17			
物种情况				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
山麻雀	*Passer rutilans*	5		观察
野鸡	*Phasianus*			访问

野兔	*Lepus capensis*			访问
黄鼠狼	*Mustela sibirica taivana*			访问
样线编号	动物样线 4			
地点	汉中市勉县沈家河沟附近		天气	晴天
海拔区间	1347~1764m		样线长度（km）	0.9771
坐标	起	33.2586°N	106.7899°E	
	终	33.2523°N	106.7831°E	
生境类型	落叶阔叶混交林：天然次生林+经济林（油松+华山松+茅栗）		人为干扰因素	
调查时间	2024.10.17			
物种情况				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
野兔	*Lepus capensis*			访问
山斑鸠	*Oriental Turtle-dove*	1		观察
野鸡	*Phasianus*			访问
山麻雀	*Passer rutilans*			访问
野猪	*Sus scrofa*			访问
样线编号	动物样线 5			
地点	汉中市勉县沈家河沟附近		天气	晴天
海拔区间	1343~1380m		样线长度（km）	4.028
坐标	起	33.2505°N	106.8110°E	
	终	33.2446°N	106.7957°E	
生境类型	落叶阔叶混交林：天然次生林+经济林（华山松+茅栗）		人为干扰因素	
调查时间	2024.10.18			
物种情况				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
树鹨	*Anthus hodgsoni*	2		观察
黄鼠狼	*Mustela sibirica taivana*			访问
山麻雀	*Passer rutilans*			访问
野猪	*Sus scrofa*			访问
喜鹊	*Pica pica*			访问
样线编号	动物样线 6			

地点	汉中市勉县张家湾附近		天气	晴天
海拔区间	1238~1408m		样线长度（km）	0.7662
坐标	起	33.2459°N	106.7875°E	
	终	33.2433°N	106.7835°E	
生境类型	落叶阔叶混交林：天然次生林+经济林（华山松+茅栗+刺槐）		人为干扰因素	
调查时间	2024.10.18			
物种情况				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
野鸡	*Phasianus*	1		观察
山麻雀	*Passer rutilans*			访问
喜鹊	*Pica pica*			访问
样线编号	动物样线 7			
地点	汉中市勉县陈家院附近		天气	晴天
海拔区间	976~1045m		样线长度（km）	0.8562
坐标	起	33.2482°N	106.8228°E	
	终	33.2463°N	106.8264°E	
生境类型	落叶阔叶混交林：天然次生林+经济林（华山松+茅栗+刺槐）		人为干扰因素	
调查时间	2024.11.02			
物种情况				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
白喉噪鹛	*Garrulax albogularis*	1		观察
喜鹊	*Pica pica*			访问
山麻雀	*Passer rutilans*			访问

（2）动物种类组成

根据《中国动物地理》（张荣祖主编，科学出版社，2011），工程涉及陕西省汉中市勉县，动物区划属于东洋界——印亚界——华中区——西部山地高原亚区——秦巴—武当省——亚热带落叶—常绿阔叶林动物群。现状调查所得评价区内动物名录见表7.3-12。

表 7.3-12　评价区内动物名录

动物名称	拉丁名
喜鹊	*Pica pica*
野兔	*Lepus capensis*
黄鼠狼	*Mustela sibirica taivana*
山麻雀	*Passer rutilans*
野猪	*Sus scrofa*
老鹰	*Aquila*
山鸡	*Phasianus*
野山羊	*Nubian ibex*
原鸽	*Columba livia Gmelin*
松鼠	*Sciurus vulgaris Linneaeus*

项目所在区域属于主要属于秦岭低山丘陵区，局部属于秦岭中山区，区域内植被良好，野生动物种类较多，样线调查期间在未发现国家及陕西省重点保护野生动物名录所列的物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危、易危物种以及国家和陕西省列入拯救保护的极小种群物种、特有种。但根据与本项目处于同一区域的陕西沙河抽水蓄能电站项目动物调查资料，区域内有以下动物需在施工过程中予以注意。

1）两栖类

评价区内未发现国家重点保护两栖类，需重点关注陕西省省级重点保护两栖类4种，分别为秦岭雨蛙（*Hylatsinlingensis*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）、隆肛蛙（*Nanoranaquadranus*）和斑腿泛树蛙（*Polypedatesmegacephalus*）；中国特有种有 3 种，分别为秦岭雨蛙、中国林蛙和隆肛蛙。评价区优势种为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）等，优势种适应能力强，分布广。

评价区需重点关注的重点保护两栖动物生活习性及分布状况见表 7.3-13。

表 7.3-13　评价区重点保护两栖动物生活习性及分布状况一览表

种名	等级	生活习性及分布状况	照片
秦岭雨蛙	陕西省重点	该蛙生活于海拔 930～1 770 m 的山区。5～6 月期间，该蛙在白昼多栖于杂草和灌丛中，晚上雄蛙多在秧田、河边树丛、麦地、田埂以及山坡灌木草丛中鸣叫。雌蛙怀卵约 150 粒左右，卵和蝌蚪见于稻田和积水坑内，蝌蚪多分散浮游于向阳处水的中层。白昼多栖于杂草和灌丛中，晚间多在稻田、河边树丛、麦地、田埂以及山坡灌木草丛中鸣叫。产卵于稻田和积水坑内，蝌蚪多分散浮游于向阳处水的中层。中国林蛙主要分布在线路所经秦岭山区水域附近，数量相对较少。	
斑腿泛树蛙	陕西省重点	该蛙生活于海拔 80–2200 米的丘陵和山区，常栖息在稻田、草丛或泥窝内，或在田埂石缝以及附近的灌木、草丛中。 傍晚发出“啪（pa）、啪、啪”的鸣叫声。行动较缓，跳跃力不强。生活时体色常随栖息环境而改变，一般背面为浅棕色，在光强而干燥的环境下呈浅粉棕色或浅黄棕色，在黑暗处即变为深棕色，上面有黑褐色或黑色斑纹，其形状变异大，有的个体有 4 条或 6 条深色纵纹、有的前背部有“X”形斑或仅有不规则的点状斑。四肢背面有黑色或暗绿色横纹或呈斑点状；肛部至股后方有黄色、紫色、棕色及乳白色交织成的网状斑。腹面乳白色，	
隆肛蛙	陕西省重点	隆肛蛙的生活环境较广泛，一般栖息在海拔 335—1830 米的大、小流溪或浸水沼泽地中的水荡内或其附近；水质清澈见底，溪沟底多为大小石块或泥沙，溪水或深或浅，某些溪段可能由于水位降低而被截成多个水荡。在溪沟两侧一般植被较为稀少，有的地方甚至杂草也稀少，但也有灌丛杂草比较茂密的环境。白昼隆肛蛙伏在草丛中或溪边石穴间，受惊扰后，跳入水中，潜入水底石下，有的伏在水底腐烂树叶及稀泥中，常用水网拦在头前，后面以竹棍驱赶，此蛙受惊即向前游入网内即可捕获。隆肛蛙主要分布在线路所经秦岭山区水域附近，数量相对较少。	

中国林蛙	陕西省重点	全年的生活周期可分为水中生活和陆地生活两个明显不同的阶段。水中生活阶段是在较深的水域中进入冬眠状态，以渡过寒冷的冬季，一般从 9 月下旬到翌年 4 月中旬，历时 150～180 天。此时的中国林蛙多群集于水下穴洞之中，不食少，新陈代谢降到极低水平。从 9 月中旬开始，气温降到 15℃以下时，中国林蛙开始向山下迁移，陆续到达越冬水域周围，在气温降到 10℃以下时，即陆续进入水中，又从陆地生活转入水中生活。陆地生活阶段是到春季冰雪融化，水温变暖时，冬眠的蛤蟆渐渐开始活动，随着水温和气温的升高陆续上岸。此时的雌雄蛙体生殖腺均已成熟，在温暖的浅水池沼、田水中抱对和产卵，排精，在水体外受精，形成受精卵。中国林蛙完成生殖活动后，即进入陆地山林的草丛或灌丛中，营陆地生活。随着气温的升高，中国林蛙逐渐由低地向高地，由阳坡向明坡迁移。此时援食旺盛，蛙体渐肥，幼蛙也正处于迅速生长时期。分布范围：中国林蛙喜潮湿湿润林间或水域，经调查，中国林蛙主要分布在线路所经秦岭山区水域附近，数量相对较多。	

2）爬行类

评价区内未发现国家重点保护爬行类，有陕西省省级重点保护爬行类 4 种，分别为黑眉晨蛇（*Orthriophistaeniurus*）、玉斑蛇（*Euprepiophismandarinus*）、乌梢蛇（*Zaocysdhumnades*）、王锦蛇（*Elaphecarinata*）；列入《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》濒危（EN）等级的有 2 种，为黑眉晨蛇和王锦蛇，易危（VU）等级的有 2 种，为玉斑蛇和乌梢蛇，中国特有种 2 种，分别为黄纹石龙子（Plestiodoncapito）和北草蜥（Takydromusseptentrionalis）。评价区爬行类优势种为黑眉晨蛇、乌梢蛇等。

评价区需重点关注的重点保护爬行动物生活习性及分布状况见表 7.3-14。

表 7.3-14　评价区重点保护爬行动物一览表

种名	等级	生活习性及分布状况	照片
黑眉晨蛇	陕西省重点	一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动。黑眉晨蛇善攀爬，行动敏捷。黑眉晨蛇主要以鼠类、麻雀及蛙类等为食。	
玉斑蛇	陕西省重点	玉斑蛇栖息在海拔 300～1500 米的开阔平原山区林中、溪边、草丛、岩石堆上的灌木丛中，也常出没于居民区及其附近。玉斑锦蛇以小型哺乳动物为食，也有吃蜥蜴的报道。玉斑锦蛇是神经质的动物，如果受到惊吓或粗暴对待，可能会咬人。在受到惊扰时，它会排出难闻的黏性分泌物。	
乌梢蛇	陕西省重点	乌梢蛇生活在海拔下限为 50 米，海拔上限为 2000 米的地方，栖息地主要选择在森林、草原和陆地乌梢蛇温度越高时活动越频繁，尤其是温度在 27℃~34℃的时候，它们的活动频率也受湿度的影响，湿度越大，活动频率越高乌梢蛇主要以鱼、蛙、蜥蜴为食，除此之外，它们也食蝗虫、蛾类等昆虫，主要以活食为主。	
王锦蛇	陕西省重点	栖息于山区、丘陵地带，平原亦有，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动；性凶猛，行动迅速。昼夜均活动，以夜间更活跃。食蛙、蜥蜴、其他蛇类、鸟、鼠类，甚至同类的幼蛇。卵生。6～7 月产卵，每次产 8～12 枚。主要分布在沿线山地和丘陵、平原的河边、库区及田野均有栖息，其垂直分布范围：300～2300m。	

3）鸟类

评价区未发现国家一级重点保护鸟类，有国家二级保护野生鸟类 9 种，分别为红腹锦鸡（*Chrysolophuspictus*）、日本松雀鹰（*Accipitergularis*）、黑冠鹃隼（*Avicedaleuphotes*）、凤头蜂鹰（*Pernisptilorhyncus*）、凤头鹰（*Accipitertrivirgatus*）、赤腹鹰（*Accipitersoloensis*）、

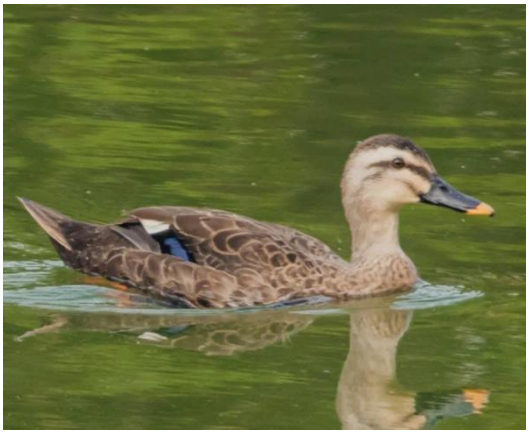
红角鸮（*Otussunia*）、红脚隼（*Falcoamurensis*）、红嘴相思鸟（*Leiothrixlutea*），有陕西省省级重点保护鸟类 4 种，为斑嘴鸭（*Anas zonorhyncha*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、绿鹭（*Butoridesstriata*）、黄喉鹀（*Emberizaelegans*）；有中国特有种 4 种，分别为红腹锦鸡（*Chrysolophuspictus*）、灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）、黄腹山雀（*Parusvenustulus*）和山噪鹛（*Garrulaxdavidi*）。

评价区需重点关注的重点保护鸟类生活习性及分布状况见表 7.3-15。

表 7.3-15　评价区重点保护鸟类生活习性及分布状况一览表

种名	等级	生活习性及分布状况	照片
红腹锦鸡	国家二级	成群活动于山区中低海拔森林及灌丛，特别是秋冬季，有时集群多达 30 余只。白天大都在地上活动，尤以早晨和下午活动较多，中午多在隐蔽处休息，晚上多栖于靠沟谷和悬岩的松、栎等乔木树上。主要以野豌豆、野樱桃、青蒿、蕨叶和野蒜等植物的叶、芽、花、果实和种子为食，此外也吃甲虫、蠕虫及各类小型昆虫等。沿线分布范围较广，各区域中低海拔山区均有分布，不同季节有垂直迁移。	
日本松雀鹰	国家二级	常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。性机警。常站在林缘高大的枯树顶枝上，等待和偷袭过往小鸟，并不时发出尖厉的叫声，飞行迅速，亦善于滑翔。以各种小鸟为食，也吃蜥蜴，蝗虫、蚱蜢、甲虫以及其他昆虫和小型鼠类，有时甚至捕杀鹌鹑和鸠鸽类中小型鸟类。飞行高度 0～200m 左右。	
黑冠鹃隼	国家二级	为鹰科、鹃隼属的鸟类，是一种中小型猛禽，体长 30-33 厘米，体重 178-217 克。头顶具有长而垂直竖立的蓝黑色冠羽，极为显著。栖居于丘陵、山地或平原森林，有时也出现于疏林草坡、村庄和林缘田间，多在晨昏活动。常单独活动，有时也集 3-5 只的小群。繁殖期间每次产卵 2-3 枚。属留鸟。主要以昆虫为食，也吃蜥蜴、蝙蝠、鼠类和蛙等小型脊椎动物。栖息于高大树木的顶枝，以细树枝筑巢。	

凤头蜂鹰	国家二级	别称东方蜂鹰、八角鹰、雕头鹰、蜜鹰，隼形目鹰科蜂鹰属鸟类。为中型猛禽，头顶暗褐色至黑褐色，头侧具有短而硬的鳞片状羽毛，而且较为厚密，是其独有的特征之一。栖息于不同海拔的阔叶林、针叶林和混交林中，尤以疏林和林缘地带较为常见，有时也到林外村庄、农田和果园等小林内活动。	
凤头鹰	国家二级	凤头鹰为中等猛禽，前额、头顶、后枕及其羽冠黑灰色；头和颈侧较淡，具黑色羽干纹。凤头鹰是留鸟，通常栖息在 2000 米以下的山地森林和山脚林缘地带，最高可达海拔 2,400 米。也出现在竹林和小面积丛林地带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。	
赤腹鹰	国家二级	赤腹鹰是小型猛禽，翅膀尖而长，因外形像鸽子，所以也叫鸽子鹰。体长 27～36cm，体重 108～132g。头部至背部为蓝灰色，翅膀和尾羽灰褐色。栖息于山地森林和林缘地带，也见于低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林，农田地缘和村庄附近。常单独或成小群活动，休息时多停息在树木顶端或电线杆上。主要以蛙、蜥蜴等动物性食物为食，也吃小型鸟类，鼠类和昆虫。沿线的赤腹鹰主要分布在山地森林。	
红角鸮	国家二级	红角鸮是小型猛禽。红角鸮是留鸟。除繁殖期成对活动外，通常单独活动。夜行性，白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间，靠在树干上或洞里。单独栖息，有时成小群栖息，靠保护色取得安全。晚上才开始活动和鸣叫，夜间出来捕食。栖息于开放和半开放的林地、公园、稀树草原和树木繁茂的河滨地带。生活的海拔为海平面至 1500 米。这种猫头鹰喜欢在森林边缘或开阔的地方捕猎。	

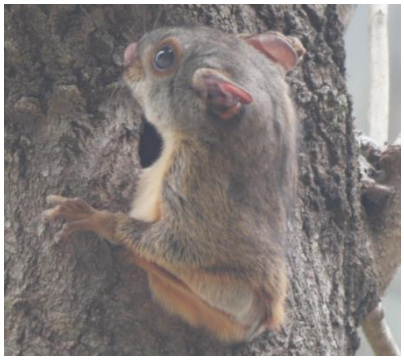
红脚隼	国家二级	红脚隼，又称阿穆尔隼，蚂蚱鹰，体长26-30 厘米，体重 124-190 克。多白天单独活动，飞翔时两翅快速煽动，间或进行一阵滑翔，也能通过两翅的快速煽动在空中作短暂的停留。主要以蝗虫、蚱蜢、蝼蛄、螽斯、金龟子、蟋蟀、叩头虫等昆虫为食，有时也捕食小型鸟类、蜥蜴、石龙子、蛙、鼠类等小型脊椎动物。主要栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田耕地等开阔地区，尤其喜欢具有稀疏树木的平原、低山和丘陵地区。	
红嘴相思鸟	国家二级	红嘴相思鸟是雀形目画眉科相思鸟属鸟类，俗称相思鸟、红嘴玉。主要栖息于海拔1200-2800 米的山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带，冬季多下到海拔 1000 米以下的低山、山脚、平原与河谷地带，有时也进到村舍、庭院和农田附近的灌木丛中。	
斑嘴鸭	陕西省重点	斑嘴鸭是雁形目鸭科鸭属鸟类。栖息于河流、湖泊、水塘及沼泽等湿地中。]善游泳、行走，游泳时尾露出水面，除繁殖期外，常成群活动，也和其他鸭类混群。主食植物的种子、嫩芽和幼苗等植物性食物，也食昆虫、软体动物等动物性食物。	
绿头鸭	陕西省重点	绿头鸭是雁形目鸭科鸭属鸟类，又名野鸭。体长约 58 厘米。雄鸟头绿色，有一白色领环，胸栗色，翼镜蓝绿色，尾上、下覆羽黑色，嘴黄绿色，脚橙红色；雌鸟嘴橙黄色，贯眼纹黑褐色，全体褐色，有暗褐色斑纹。绿头鸭主要栖息于水生植物丰富的湖泊、河流、池塘、沼泽等水域中；冬季和迁徙期间也出现于开阔的湖泊、水库、江河、沙洲和海岸附近沼泽和草地。	

绿鹭	陕西省重点	绿鹭是体形较小的涉禽，额、头顶、枕、羽冠和眼下纹绿黑色。羽冠从枕部一直延伸到后枕下部，其中最后一枚羽毛特长。绿鹭栖息于山区沟谷、河流、湖泊、水库林缘与灌木草丛中，有树木和灌丛的河流岸边，海岸和河口两旁的红树林里，特别是溪流纵横，水塘密布而又富有树木生长的河流水淹地带和茂密的植被带。	
黄喉鹀	陕西省重点	黄喉鹀，又叫黄眉子、黄蓬头、虎头凤，是鹀科鸡属鸟类。黄喉鹀雄鸟，头黑色，前头具竖立的羽冠，枕部黄色；上背栗褐色，颈侧、下背至尾上覆羽蓝灰色；喉黄色，胸具大型黑斑，下体余部白色，体侧具褐色纵纹。黄喉鹀雌鸟头棕褐色，喉皮黄色，胸无黑斑，虹膜深褐色；嘴黑色，下嘴色浅；脚红色。黄喉鹀栖息于低山丘陵地带的次生林、阔叶林、针阔混交林的林缘灌丛中，营巢于林缘、河谷和路旁次生林与灌丛中的地上草丛中或树根旁 。一般主食植物种子，繁殖期以昆虫和昆虫幼虫为食	

4）哺乳类

未发现国家一级重点保护哺乳类动物分布，有国家二级重点保护哺乳类 1 种，为黑熊（*Ursusthibetanus*），有陕西省省级重点保护哺乳类动物 4 种，分别为猪獾（*Arctonyx collaris*）、果子狸（*Paguma larvata*）、小麂（*Muntiacusreevesi*）、复齿鼯鼠（*Trogopterusxanthipes*）；列入《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（*2020*）》易危（VU）等级的有 3 种，为黑熊、小麂、复齿鼯鼠，中国特有种 3 种，分别为小麂、岩松鼠（Sciurotamiasdavidianus）和复齿鼯鼠。评价区需重点关注的重点保护哺乳类生活习性及分布状况见表 7.3-16。

表 7.3-16　评价区重点哺乳类生活习性及分布状况一览表

种名	等级	生活习性及分布状况	照片
黑熊	国家二级	栖息于山地森林，一般在夜晚活动，白天在树洞或岩洞中睡觉，善爬树，游泳；能直立行走。视觉差，嗅觉、听觉灵敏；食性较杂，以植物叶、芽、果实、种子为食，有时也吃昆虫、鸟卵和小型兽类。北方的黑熊有冬眠习性，整个冬季蛰伏洞中，不吃不动，处于半睡眠状态，至翌年 3-4 月份出洞活动。夏季交配，怀孕期 7 个月，每胎 1-3 仔。	
小麂	陕西省重点	小麂栖息在小丘陵、小山的低谷或森林边缘的灌丛、杂草丛中。性很怯懦，且孤僻，营单独生活，很少结群，其活动范围小，经常游荡于其栖处附近，常出没在森林四周或粗长的草丛周围，很少远离其栖息地。清晨和傍晚活动频繁，以青草和灌木的叶、芽、花及果实为食。冬季交配，5～6 月产仔性。分布于沿线低山林区或丘陵地带，偶尔可见。	
果子狸	陕西省重点	栖息于秦岭中高山区的森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中，常活动于林缘附近，以野果和谷物为主食，亦食蛙、鸟卵、鼠类，为夜行性动物。喜欢在黄昏、夜间和日出前活动，善于攀缘。每年 2～5 月发情交配，7～8 月产仔。分布于沿线秦岭高中山林缘，偶尔可见。	
复齿鼯鼠	陕西省重点	复齿鼯鼠栖息于海拔 1000 米以上的险峻山岭地带，喜欢生活在针叶林或针阔叶混交林中。复齿鼯鼠栖息筑巢的地点多样，最常见的是山势陡峭的天然岩洞或石隙内，善于利用裸岩缝隙、石洞、树洞以及松树枝杈建巢，巢的形状为椭圆形。栖息地附近的植物包括侧柏、照山白、辽东栎、油松、白屈菜等，而动物则有岩鸽、红嘴山鸦、鹤鹰等。这些植物和动物的存在为复齿鼯鼠提供了丰富的食物资源和丰富的生态环境	

猪獾	陕西省重点	猪獾栖息于高、中低山区阔叶林、针阔混交林、灌草丛、平原、丘陵等环境中，一般选择天然岩石裂缝、树洞作为栖息位点。以植物根、茎、果实、蚯蚓、昆虫、鱼、蛙及鼠类为食物，发情、交配于4～9 月，翌年 4～5 月份产仔。喜欢穴居，在夜间活动。在 10 月下旬开始冬眠，次年 3 月开始出洞活动。分布于沿线高、中低山林区或丘陵地带，偶尔可见。	

7.3.2.5 生态系统现状调查与评价

（1）生态系统组成及面积分析

按照全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查（HJ 1166-2021）中的II级类型，根据本项目沿线可分为 7 个 I 级分类和 11 个 II 级分类，评价区生态系统见表 7.3-17 和图 7.3-12 和图 7.3-13。

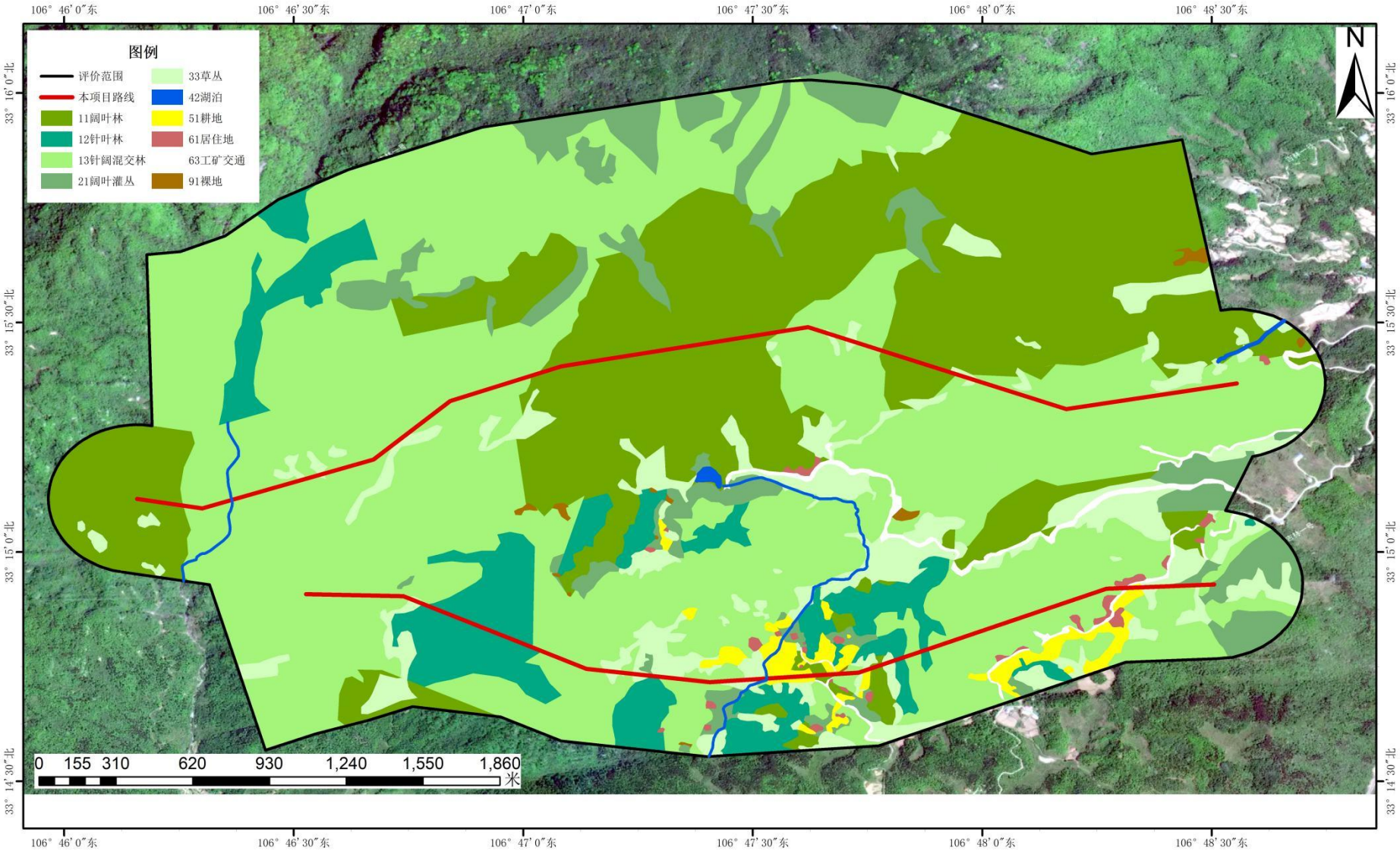


图 7.3-12　青豫线及祁韶线迁改段评价区生态系统类型图

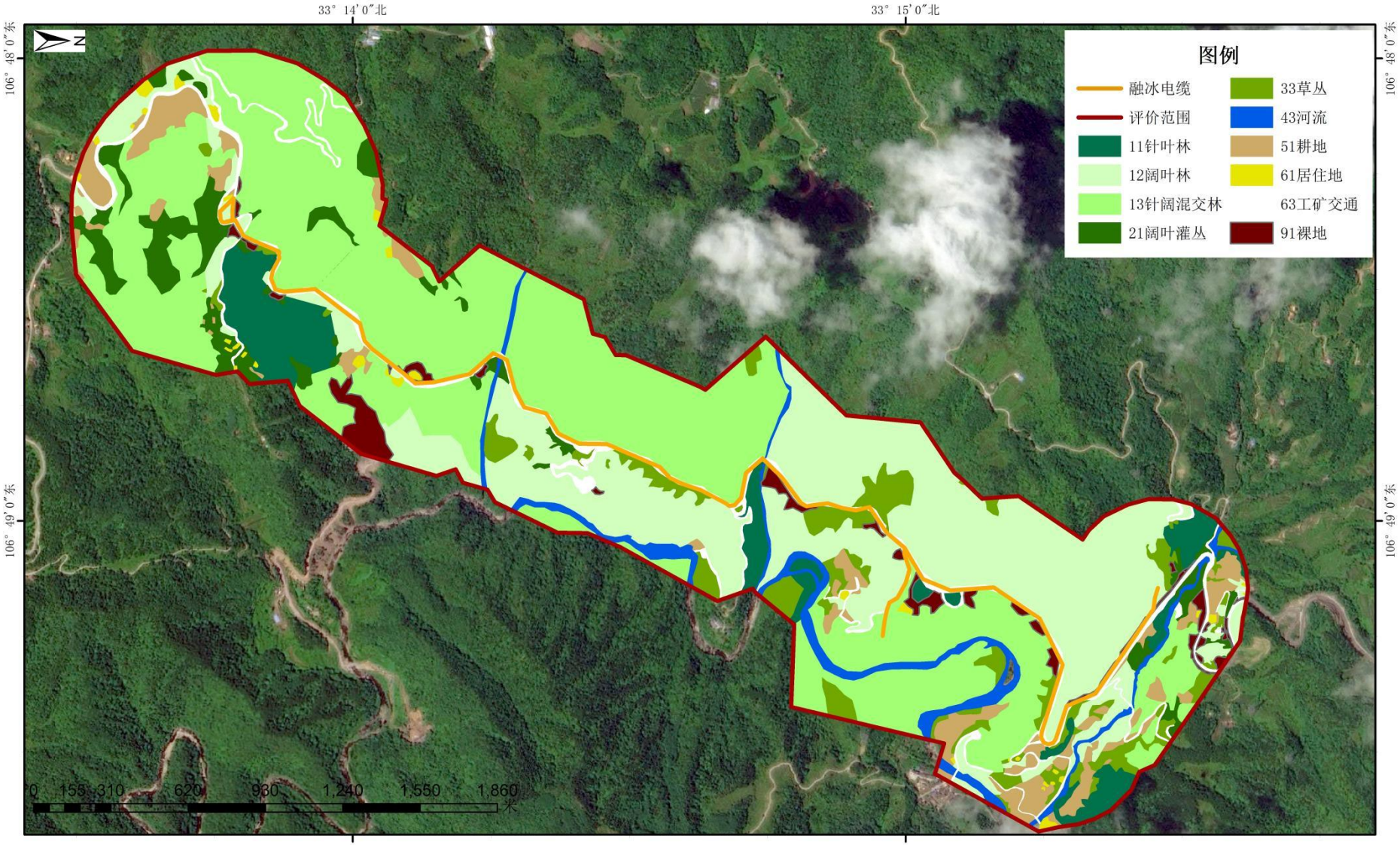


图 7.3-13　　融冰线路评价区生态系统类型图

表 7.3-17　评价区生态系统面积表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	融冰电缆评价区		迁改线路评价区		整个评价区	
				面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）
1	森林生态系统	11	阔叶林	1.3426	28.13	3.1647	19.43	4.5073	21.40
		12	针叶林	0.2843	5.96	1.6143	9.91	1.8986	9.02
		13	针阔混交	2.1141	44.29	7.0658	43.39	9.1799	43.59
2	灌丛生态系统	22	阔叶灌丛	0.0842	1.76	1.8527	11.38	1.9369	9.20
3	草地生态系统	33	草丛	0.3009	6.30	2.4912	15.30	2.7921	13.26
4	湿地生态系统	42	湖泊		0.00	0.0002	0.00	0.0002	0.00
		43	河流	0.1635	3.43		0.00	0.1635	0.78
5	农田生态系统	51	耕地	0.2453	5.14	0.0924	0.57	0.3377	1.60
6	城镇生态系统	61	居住地	0.0298	0.62	0.0028	0.02	0.0326	0.15
		63	工矿交通	0.1092	2.29	0.0003	0.00	0.1095	0.52
9	裸地	91	裸地	0.0995	2.08	0.0015	0.01	0.101	0.48
合计				4.7734	100	16.2859	100	21.0593	100

以上分析结果可知，评价区森林生态系统面积最大，面积 15.5858km²，占总面积的 74.01%；草地生态系统次之，面积 2.7921km²，占总面积的 13.26%，灌丛生态系统再次之，面积 1.9369km²，占总面积的 9.2%，其余生态系统零星分布。

（2）生态系统质量现状

根据卫片解译、实地抽样调查并参考有关文献，本项目评价区主要植被类型、分布面积及其生物量现状调查统计结果见表 7.3-18。

表 7.3-18　评价区自然体系生物量现状表

类型	面积（km²）	占评价区比例（%）	平均生物量（t/hm²）	总生物量（t）	生物量占比（%）
阔叶林	4.5073	21.4	168.7075	76041.5	43.59
针叶林	1.8986	9.02	60.4301	11473.3	6.58
针阔混交	9.1799	43.59	70.62	64828.5	37.16
灌丛	1.9369	9.2	58.7045	11370.5	6.52
草丛	2.7921	13.26	35.1836	9823.6	5.63
水生植被	0.1637	0.78	2.2941	37.6	0.02

农作物	0.3377	1.6	25.7483	869.5	0.50
合计	--	100	83.80	174444.4	100

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

据项目沿线区域植被生物量相关资料，结合卫片解译和实际调查请，项目评价区内的总生物量为 174444.4t，其中阔叶林生物量最高，为 76041.5t，占评价区总生物量的 43.59%，其次为针阔混交林的生物量，为 64828.5t，占评价区总生物量比例的 37.16%，再次为针叶林和灌丛，分别占 6.58%和 6.52%，其余均小于草丛（占 5.63%），可见评价区内森林生态系统在评价区自然植被体系中占据重要地位。

7.3.3 生态敏感区调查

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及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。法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。**本项目输电线路穿越生态保护红线、秦岭生态环境保护范围的重点保护区和一般保护区。**

根据《陕西省人民政府办公厅关于印发秦岭生态环境保护总体规划的通知》（陕政办发〔2020〕13 号），秦岭生态环境保护范围分为核心保护区、重点保护区和一般保护区。

根据汉中市生态环境科学研究所《关于陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及 800kV 青豫线祁韶线路迁改工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2024〕80 号），项目穿越生态保护红线 1.501km（与重点保护区重叠 1.446km），立塔约 4 基，穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区约 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），其余工程均位于一般保护区；经套合 2022 年 11 月自然资源部下发“三区三线”划定成果，迁改青豫线塔位路径与生态保护红线重叠约 1.501km，立塔约 4 基，杆塔不涉及永久基本农田。

综上，本项目生态敏感区主要为生态保护红线区、秦岭生态环境保护范围重点保护区及一般保护区。本项目输电线路穿（跨）越的生态敏感区情况见表 7.3-19，与生态敏感区位置关系详见图 2.5-1~2.5-3。

表 7.3-19　本次迁改线路沿线生态敏感区情况一览表

序号	环境敏感区	批文	保护对象	主要功能	范围	线路与敏感区位置关系
1	生态保护红线	自然资办函〔2022〕2072 号	水源涵养与生物多样性维护	秦岭山地水源涵养与生物多样性维护	/	本项目穿越生态保护红线区长约 1.501km（与重点保护区重叠 1.446km），涉及立塔 4 基，塔基永久占地 1426.67m^2。具体位置关系见图 2.5-1
2	秦岭生态环境保护范围	陕政办发〔2020〕13 号	重点保护区	重点保护区内生物多样性集中，原始森林和野生珍稀动植物资源丰富，国家南水北调中线工程和黄河流域渭河水系的主要水源涵养区	本项目评价区内重点保护区涉及海拔 1522m 至 1612m 之间的区域，涉及的 4 基杆塔海拔分别为 1522m、1534m、1556m、1612m	本项目穿越重点保护区 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），涉及立塔 4 基，塔基永久占地 1426.67m^2。具体位置关系见图 2.5-2~2.5-3
			一般保护区	水源涵养区	评价区除重点保护区外的区域	其余工程均位于一般保护区

本次现状调查调查样方、样线主要布置于生态保护红线、秦岭重点保护区范围内。样方调查显示，生态保护红线和秦岭重点区域植被以油松、华山松、茅栗、杉木等林地为主，现场调查未发现珍稀濒危野生动植物。根据陕西沙河抽水蓄能电站工程现状调查资料显示，评价区内分布有国家二级重点保护植物蕙兰、春兰、中华猕猴桃、金荞麦等共计 4 种，本次工程均不涉及占用。

7.4 生态环境影响预测与评价

7.4.1 评价区土地利用变化

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

（1）施工期临时占地对土地利用的影响分析

在工程建设过程中，临时占地只发生在工程施工期间。工程临时用地新建输电线路塔基施工场地、施工道路、牵张场区施工场地，拆迁塔基施工场地，融冰线路施工用地。本项目新建输电线路塔基施工场地、施工道路、牵张场区施工场地，拆迁塔基施工场地均临时使用林地，共计 6.17hm^2。项目融冰线路施工用地均为道路用地，共计 0.78hm^2。项目临时占地林地将对林业生产带来一定损失，也会使其他自然植被遭到一定程度的损伤。项目临时道路用地不会对区域的自然植被产生影响。同时，工程结束后，临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变。

（2）运行期永久占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地主要指融冰站、输电线路塔基工程的永久占地约 0.92hm^2（含 0.02hm^2 陕西沙河抽水蓄能电站已征施工场地用地）。永久占地区的土地将永久变为建设用地中的公共设施用地。除融冰站外，其余永久用地均使用林地，由于评价区以林地为主，共 17.5228km^2，占评价区的 83.21%。本次仅新增永久占用林地 0.90hm^2，仅占评价区林地面积的 0.053%，本工程建设后，评价区林地面积有减少，变化很小。因此本工程建设对评价区的土地利用类型变化影响很小。

7.4.2 陆生植物的影响分析

7.4.2.1 施工期对陆生植物的影响分析

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

（1）对植被和植物资源的影响

1）永久占地区

本项目永久占地包括塔基占地和融冰站等建设占地。本项目永久占地共 0.92hm^2，其中线路永久占地面积为 0.90hm^2，融冰站新增永久占地面积为 0.02hm^2（该用地目前是

陕西沙河抽水蓄能电站已征施工场地用地）。根据工程布置情况，工程沿线塔基占地主要呈点状分布，塔基占地只砍伐少量的塔基范围内树木，砍伐量相对评价区内较少，故施工建设损害植株数量较少，且这些植物评价区均为常见种类，因而工程沿线塔基占地不会使沿线植被群落发生地带性的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏；施工结束后塔基周边部分可恢复其原有植被。

本工程新建融冰站 1 座，用地为陕西沙河抽水蓄能电站已征施工场地用地。因此，工程本身不再新增植被破坏，对区域植被影响小。

因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对陆生植物的影响有限。

2）临时占地区

工程临时占地面积为 6.95hm^2，其中线路区牵张场地区、施工道路区、塔基施工区和设施拆除场地新建临时用地 6.17hm^2 属于林地。项目临时占地选择占用林分较差的林地，施工结束后可进行植被恢复，基本不影响其原有的土地用途及周边植被的生长。

工程融冰线路临时用地 0.78hm^2，用地均为交通设施用地，项目融冰线路采用靠路内侧的路面进行开挖，开挖后恢复路面，不会新增植被破坏。

（2）施工扰动的影响

1）施工人员和机械振动干扰

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

2）材料运输扰动

工程建设过程中，塔基部件、融冰站元件、塔基建设材料等运输将对公路沿路的植被产生扰动。根据工程可研，工程运输主要采用公路联运形式。工程线路的选择已考虑到材料运输的问题，工程沿线可利用高速、国道以及省道、县道等，道路附近主要为人工种植的绿化植被，工程运输对附近人工绿化植被扰动影响较小。

工程塔基部件、融冰站元件、塔基建设材料在施工区的运输中对于位于秦岭重点保护区内的 NB5、NB6、JB7、NB8 塔基采用索道运输降低对秦岭重点保护区内的影响，NB3 和 NB4 塔基利用既有道路约 3.47km 降低对植被的影响，其他塔基减少施工作业道

路宽度约为 4km，控制施工扰动范围，减少植被破坏。

3）场地平整、开挖、临时材料堆放等影响

工程融冰站为已平整后的场地，其设备基础修建，塔基基础开挖，砂石料运输漏撒等造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响，通过水土保持措施的实施，可减少该影响。

4）废水、固体废弃物等影响

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

（3）对陆生植物生物量影响分析

项目建设将会占用区域林地，造成一定的生物量损失，具体计算见表 7.4-1。

表 7.4-1　项目建设完成后评价区生物量损失一览表

类型	占用面积（hm^2）	平均生物量（t/hm^2）	生物量损失（t）
林地	0.90*	199.785	151.839

注：不含融冰站占用陕西沙河抽水蓄能电站已征施工场地用地的 0.02hm^2

项目新增永久征地将完全损毁原有的植被类型，植被生物量将发生变化，生物量总损失为 151.839t，损失的生物量较少。

（4）对古树名木的影响

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

7.4.2.2 运行期对陆生植物的影响分析

输电工程在运行期内，为了保证项目的安全运行，导线和地面植被需要保证一定的安全距离，因此需要对导线下方区域高度较高的植物进行定期修剪。由于灌丛和草丛植被高度有限，对灌丛、草丛植被及植物资源没有影响。对于下部高度较高的乔木植被将产生一定的影响。根据相关规定，输电线路运行过程中，要对导线下方与树木垂直距离小于 13.5m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。

在项目设计时，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，这些区域树木高度一般较

低，由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差原因，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过 13.5m，不需要定期修剪树冠。项目山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大，故不需砍伐通道。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度地保护线路附近树木与导线的垂直距离超过 13.5m 的最小距离要求。沿线分布有华山松、油松等高大乔木树种，为了保证工程的安全运行，项目运行期可能会对该区域的植物产生一定的影响。

7.4.3 陆生动物的影响分析

7.4.3.1 施工期对陆生动物的影响分析

本项目为重大能源输变电类迁改项目，属于特高压直流输电工程，塔基占地面积较小且分散，融冰站为抽水蓄能电站已征用场地，不新增占地扰动。输电线工程建设对野生动物的影响主要发生在施工期，塔基工程施工将破坏、占用动物的栖息环境，使得部分陆生动物向周边适宜生境迁移，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。项目融冰站利用抽水蓄能电站已征施工场地，用地临近道路，生境单一且人为干扰大，因此融冰站施工建设对野生动物影响较小。项目融冰线路位于既有道路内，生境单一且人为干扰大，因此融冰线路施工建设对野生动物影响较小。本项目直流输变电线路均位于秦岭山区，线路架设经过自然植被状况较好、野生动物资源较丰富的区域，因此，线路塔基施工建设对野生动物及其生境有一定影响。

（1）对两栖类的影响

1）施工占地的影响

项目所在区域河网密度较小，两栖类分布较少；本工程塔基布设于山腰、山顶区域，项目占地类型为乔木林地，不涉及占用湿地，项目河流两侧边缘有小块湿地范围有少量蛙类分布，但工程本身不占用湿地，且桩基距离湿地较远，项目工程建设对区域的两栖类影响有限。

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

2）施工活动干扰

本项目施工期为 2025 年 6 月至 2026 年 4 月，线路塔基多是建设在山坡或山顶，不是两栖类繁殖的水域生境，因此该段线路塔基建设的影响主要集中在施工干扰驱使其迁移到周边相似生境。在涉及水田、水塘等水域生境，这些生境为蛙类的主要繁殖区，施

工区域人为活动的增加和施工活动都驱赶两栖类向周围相似生境迁徙，减少施工区两栖类种群数量，进而增加周围适宜生境的两栖类种群数量，短期内使得两栖类的觅食竞争激烈、食物链结构发生改变。从整体上看，本工程建设基本属于点线型，在塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖和爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着生态环境的自然恢复和重建，水热条件得以恢复，同时消除土石方工程对溪流、小集水处的持续影响，工程建设两栖类物种的影响逐步消失。

（2）对爬行类的影响

1）施工占地的影响

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

2）施工活动干扰

施工区施工人员增加、施工活动产生的噪声和震动会干扰蛇类捕食，并对其产生驱赶，迫使其迁出施工区域。施工车辆行驶、渣土倾倒等可能会造成爬行类个体躲避不及时而死亡。

（3）对鸟类的影响

1）工程占地的影响

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

2）噪声的影响

鸟类对噪声较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械

噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其他适于栖息的地方。且单个塔基的施工时间较短，作为输电工程主要施工工程的塔基建设施工，所产生的噪声对鸟类的影响很小。

3）施工活动的影响

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

以上影响主要是使施工区范围的大部分鸟类远离施工区域，小部分原栖息于施工区范围的地栖和林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移周边，施工区范围鸟类的种类和数量暂时性地有所减少。由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害，且本项目的施工点较分散，所以工程建设对鸟类的影响不大。施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类会重新分布，因此本工程建设对鸟类的长期影响较小。

（4）对兽类的影响

1）施工占地的影响

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

2）施工活动及噪声的影响

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

7.4.3.2 运行期对陆生动物的影响分析

（1）塔基及线路阻隔对动物的影响

1）对两栖爬行及兽类的影响

输电线路工程塔基对小型两爬类和小型兽类阻隔影响稍大，由于小型两栖爬行类和小型兽类因本身个体小的生物学特性，其活动的时空范围有限，因而塔基占地对小型两

栖爬行和兽类所形成的限制性影响就会更大。塔基占地会对一些原栖于此或地下栖息的小型兽类的栖息地造成不可逆的破坏。正面效应为居民活动或巡线工人活动会为小型陆生动物如啮齿类动物带来更多的食物来源。

输电线路工程的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离根据地形一般为 300～800m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

2）对鸟类的影响

①对迁徙鸟类的影响

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

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

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

根据《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），项目沿线未分布候鸟通道，具体见图 7.5-1。

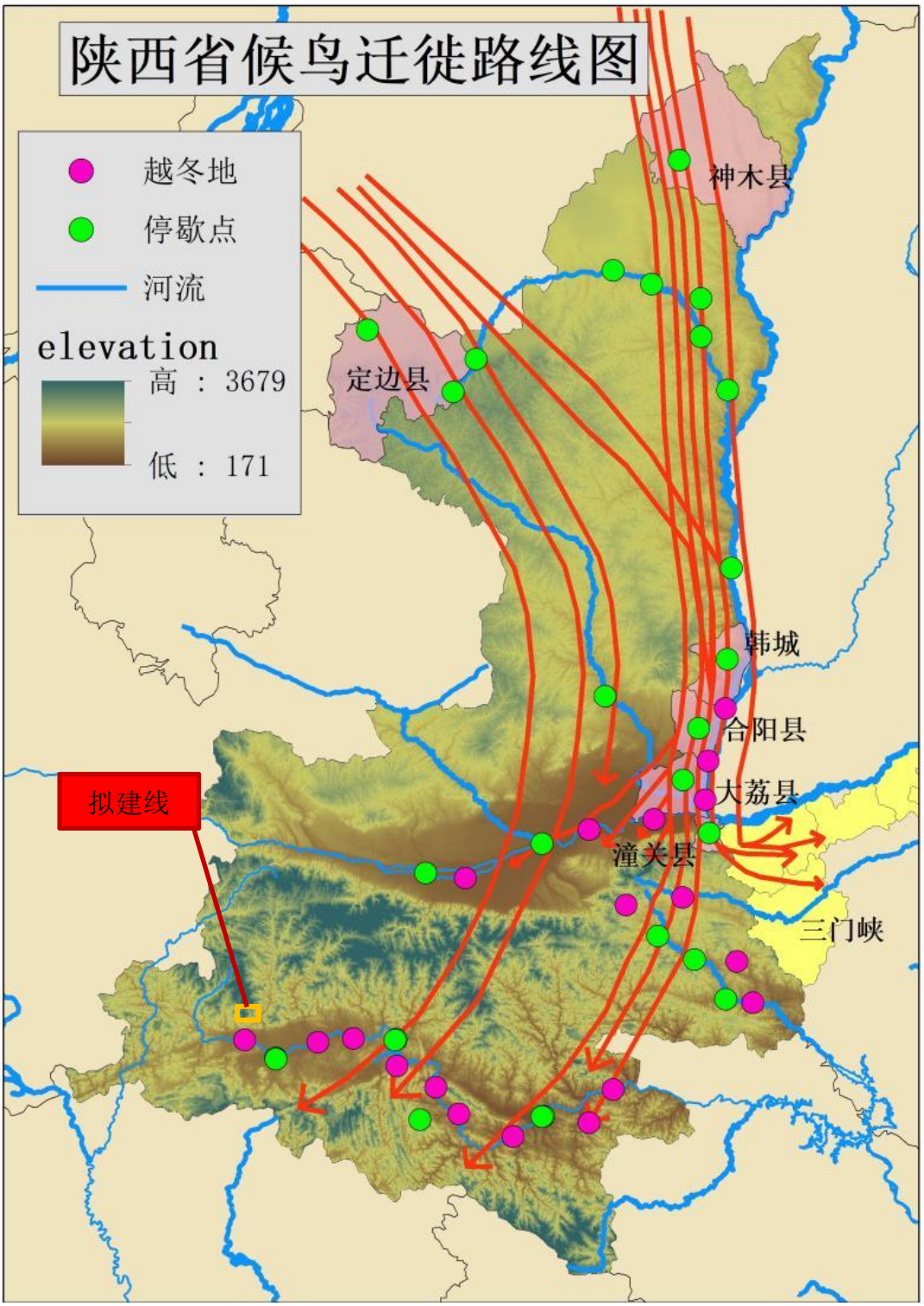


图 7.4-1　项目在陕西省候鸟迁徙路线图中的位置

根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300～500m，鹳、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。输电工程杆塔及导线的高度一般在 100m 以下，远低于鸟类迁徙飞行高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。此外，湖泊、河流、沼泽等湿地生境是大型游、涉禽等重要的越冬、繁殖或迁徙必经生境，大

型水鸟在飞行过程中相对其他小型鸟类较笨拙，若在夜间或大雾等能见度低的情况下飞行，可能无法及时避开输电杆塔或导线，故在湖泊、河流等湿地生境树立杆塔及导线对此类鸟类的影响相对较大。本工程拟跨越的水体为沙河支流半节沟，为小型支沟，均为一档跨越，杆塔不涉水，塔杆距离水域尚有一定距离，经现场调查发现各条河流跨越处附近水鸟数量很少，故拟建工程对河流附近鸟类迁徙影响有限。

②对留鸟的影响

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

7.4.4 对重要物种的影响

7.4.4.1 对重要植物的影响分析

依据《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第 15 号文 2021 年 9 月 7 日）、《中国生物多样性红色名录》、《陕西省地方重点保护野生植物名录》和野外调查结果，评价区调查沿线未发现重点保护野生植物，评价区内工程建设不会对保护野生植物产生直接影响，但根据沙河抽水蓄能电站项目陆生生态调查资料，评价区 12 处零散分布有蕙兰、春兰、中华猕猴桃、金荞麦等 4 种国家二级重点保护植物，其中沙河抽水蓄能电站项目本身占用 7 处，其余 5 处均距离本次工程较远，工程不涉及对该 4 种植物的占用。在评价区秦岭段生态环境较好，植物分布种类和数量较多，可能还分布有未调查到的保护植物，建议工程建设前对保护野生植物进行排查。

7.4.4.2 对重要动物的影响

根据沙河抽水蓄能电站项目陆生生态调查资料表明，沿线野生动物种类较多，除常见物种外，还分布有红腹锦鸡、日本松雀鹰、黑冠鹃隼、凤头蜂鹰、凤头鹰、赤腹鹰、红角鸮、红脚隼、红嘴相思鸟、黑熊等 10 种国家二级保护野生动物；以及秦岭雨蛙、斑腿泛树蛙、隆肛蛙、中国林蛙、黑眉晨蛇、玉斑蛇、乌梢蛇、王锦蛇、斑嘴鸭、绿头鸭、绿鹭、黄喉鹀、小麂、果子狸、复齿鼯鼠、猪獾等 16 种陕西省重点保护野生动物。沿线受保护的野生动物分布较为隐蔽，多生活在人迹罕至之处。由于动物具有活动的特性，因此某些国家二级保护动物和陕西省重点保护动物偶尔也可能出现于评价区。工程占地将减少动物的生境，不同类型动物生活习性也不同，工程对以上珍稀动物也可能会造成不同程度的影响，分为以下情况：

（1）重点保护两栖类

评价范围可能出现的陕西省省级保护野生动物有秦岭雨蛙、斑腿泛树蛙、隆肛蛙、中国林蛙等。输电线路施工可能会占用这些陆栖型两栖类部分生境，迫使其远离工程占地区范围；施工活动也可能影响到其他重要两栖类，对施工区附近的两栖类正常栖息产生干扰；施工废水可能污染破坏两栖类生境，但由于两栖类多是在评价范围内的密林区，适合它们生存的地域较为广阔，且本项目具有单个塔基占用面积小、施工时间短的特点，故施工结束后两栖类仍可回来，除塔基永久占地区外的原有生境继续生活。因此，本工程建设对重要两栖类的影响较小。

（2）重点保护爬行类影响分析

评价范围可能出现的省级保护动物有黑眉晨蛇、玉斑蛇、乌梢蛇、王锦蛇，主要分布在水域周边。本项目不涉及跨越江河、湖泊，仅跨越沙河支流半节沟，对爬行类生境影响不大；针对林栖傍水型爬行类，塔基可能会占用其栖息地，但塔基占地面积较小，施工活动对其产生的驱赶作用和临时工程占地也会随着施工完成而结束，故对其影响不大。施工废水可能会随雨水污染爬行类生境，做好污水处理工作，将会降低污水废物对爬行类的影响。

（3）重点保护鸟类的影响

评价范围内的国家重点保护鸟类主要是陆禽、猛禽和鸣禽，陆禽主要有红腹锦鸡，猛禽主要有日本松雀鹰、黑冠鹃隼、凤头蜂鹰、凤头鹰、赤腹鹰、红角鸮、红脚隼等，鸣禽主要有黄喉鹀，涉禽有斑嘴鸭、绿头鸭、绿鹭等。

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

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

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

涉禽主要生活在沼泽和水边生活的湿地型生境，本项目不涉及跨越江河、湖泊，仅

跨越沙河支流半节沟，均为一档跨越，工程不涉及对湿地生态系统的破坏，工程施工对涉禽的不利影响较小。

（4）重点保护兽类的影响

评价区重点保护兽类有黑熊、果子狸、小麂、复齿鼯鼠、猪獾等中小型兽类，这些重点保护动物主要分布在人迹罕至之处，地面生活型兽类主要分布在山间的林地，其分布区域内林地生境较多，工程线路避开秦岭高山区域，塔基占地面积较小，施工活动对其产生的驱赶作用和临时工程占地也会随着施工完成而结束，故对其影响不大。受保护兽类大都机警，它们一般会向远离施工区的生境迁移，但这种影响是临时的、局地的和可逆的，一旦施工结束，受影响种群将会逐渐恢复，不会对该区域物种的生存和种群数量产生大的影响。

7.4.5 对敏感区的影响分析

7.4.5.1 对秦岭生态环境保护范围的影响

本项目穿越秦岭生态环境保护区中重点保护区 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），其余工程均位于一般保护区内，工程对秦岭生态环境保护范围的影响体现在以下几点：

（1）对土地利用的影响

本项目穿越重点保护区 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），其余工程位于秦岭一般保护区内，工程整体上用地较少，总永久用地面积仅 0.78hm^2，且零散分布在秦岭重点保护区和一般保护区内，对秦岭生态环境保护范围的土地资源影响小。

（2）对野生植被及国家重点保护野生植物的影响

①施工占地影响

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

根据工程可研报告可知，本项目在秦岭生态环境保护范围内永久占地面积为 0.92hm^2，临时占用 6.95hm^2，占用面积较少且工程完工后通过及时对临时占地进行植被恢复，可减缓工程占地造成的植被损失。工程占用的植被生物损失较小，临时占地区域的植被恢复可减缓工程占地的生物量损失。因此，本工程施工占地对秦岭生态环境保护范围的植被及生物量造成的损失较小。

②施工活动影响

塔基基础开挖，沙石料运输漏撒等造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影

响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响；

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

③外来入侵植物的影响

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

（3）对野生动物资源的影响预测

1）对两栖动物影响预测

工程穿越秦岭生态环境保护范围塔基主要位于山腰或山顶，评价区湿地生境主要是个别小型溪流，本项目仅跨越沙河支流半节沟，均为一档跨越。两栖类对水源有一定依赖性，山腰或山顶分布的两栖类多为陆栖型或者林栖型种类，施工区的两栖类数量较少，施工占地、施工活动及人为活动等会对施工区的两栖类有影响；施工区附近也会因施工污水排放影响两栖类生境，在做好施工污水、废料的回收措施，施工结束后做好生态恢复工作，落实保护措施后工程建设对于两栖类产生的影响不大。

2）对爬行动物影响预测

评价区内植被类型主要以林地、灌丛为主，分布的爬行类主要为灌丛石隙型种类及部分林栖傍水型种类。工程对爬行类的影响主要是施工占地占用小部分灌丛石隙型爬行类的生境，施工活动、施工人员活动将对栖息于此的爬行类产生干扰，使其远离施工区范围，但由于爬行类的感知能力、逃避能力强，工程实施对该区域分布的爬行类的种群数量不会造成大的波动。施工人员捕捉也是对两爬类造成影响的一个原因，因此应加强施工人员的管理、杜绝捕猎动物的行为，尽量避免因施工管理导致两爬类减少的原因出现。

3）对鸟类影响预测

工程占用评价区植被类型以林地为主，此类植被主要是鸣禽的栖息地。工程施工导致林地主要群落局部遭到破坏，从而减少鸟类活动地面积，但本项目塔基施工点分散，各塔基点占地面积很小，施工结束后将对临时占地区采取植被恢复等措施，将逐步恢复土地原有功能，不会对鸟类生境产生明显影响。

塔基建设、架线施工、施工人员活动等影响施工区周边鸟类的觅食、求偶等活动，但局限在塔基施工区周围，施工噪声的影响也将随着施工活动的结束而消失。鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，在控制人类蓄意捕捉的前提下，工程建设对鸟类没有太大影响。

4）对兽类影响预测

工程占用区域为秦岭生态环境保护范围的重点保护区和一般保护区，该区域分布的动物以中小型兽类为主，由于沿线人类活动频繁，因此评价范围内大中型兽类较少。工程施工占地会占用兽类栖息地，缩小其栖息地面积，但是兽类迁徙能力强，周围均是适宜其生存的茂密林区，可以迁移到周边生境，在施工结束自然植被恢复后返回原栖息地。施工活动、施工人员、施工噪声等均会产生干扰，也会导致施工区的兽类迁走，短期内改变施工区及周围适宜生境的种群状况，但对兽类的种群结构影响不大，施工结束后，干扰会消失，施工对其影响也会消失。施工人员的废弃物可能会吸引一些原栖息于人居环境的种类在周边慢慢定居扩展，从而改变区域小型兽类的群落结构。大中型兽类主要活动于秦岭中山区，部分塔基施工时噪声及人为活动对它们正常活动的干扰，使它们远离施工区域，减少它们在施工区周边区域的活动频率，但不会造成直接的伤害。

7.4.5.2 对生态保护红线的影响分析

本项目穿越秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 1.501km（与重点保护区重叠 1.446km），立塔基 4 座，塔基永久占地 1426.67m^2，占生态保护红线面积比例很小。项目穿越生态保护红线段基本与秦岭重点保护区重叠。拟建线路占用生态保护红线采取的措施同秦岭重点保护区，已在 7.4.5.1 章节分析，不再重复。

7.4.6 生态系统的影响分析

7.4.6.1 对生态系统组成的影响

评价区范围生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统和其他生态系统。工程实施后，评价区内生态系统类型面积发生变化的仅为森林生态系统，林地面积减少 0.90hm^2。但整体来看，森林生态系统面积仍然占优势，对本区域内的生态系统调控能力较强。

本项目施工活动主要集中在塔基附近区域，其影响在评价区呈点状分布。施工便道及塔基开挖等施工活动会使植被破坏，导致局部地表水分、土壤等非生物环境改变以及原有地表植被消失或扰动，会导致部分生活在地表土壤中的生物缺乏生存、穴居和繁衍

的庇护地而逐渐消亡，但其影响仅局限于塔基周围和临时扰动区域。本项目占地区主要是林地生态系统，而工程永久占地和临时占地占整个评价区总面积的比例仅 0.37%，故本项目施工期对区域生态系统完整性影响较小。项目对森林生态系统的影响分析如下。

森林生态系统在评价区内主要为天然次生林，其生物多样性丰富，生态功能突出。输电线路架设塔基、架设线路时不可避免地要占用林地。

1）塔基建设、牵张场、施工便道等占地工程将直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接地占用林地中动物的生境，使其远离施工区域。

2）施工人员在征地红线外活动，会影响动物的栖息、觅食、繁殖等，生活垃圾处理不当、防火意识淡薄等也会对森林资源造成很大危害。

3）扬尘、废气等会污染环境，影响植物正常的光合作用；施工废水乱排放将影响两栖爬行觅食以及生存繁衍；施工噪声将对鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。

4）外来物种适应环境能力强，扎根生长繁殖后会影响本土植物的正常生长繁殖，可能会造成灌丛生态系统本土植物的衰退。

由于输电项目架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小（单个塔基占地约 0.05hm^2），少量的林木砍伐、修剪不会改变森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统的结构和功能造成较大影响。

7.2.6.2 对生态系统完整性的影响分析

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本身的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

组成成分完整性：项目建设新增永久占地面积 0.90hm^2，主要为林地，林地生态系统受侵占影响的面积比重为 0.058%，占用物种主要是常见种，工程建设不会导致生态系统内的物种消失，生态系统内的物种组成不会发生缺失，故项目建设前后生态系统组成成分依然十分完整。

组织结构完整性：项目建设主要影响塔基永久占地区的生态环境，占用面积较小，不会导致动物、植物和微生物互相提供食物而形成相互依存链条关系的缺失，对生态系统内生物链之间结构影响有限，故生态系统的组织结构仍然完整。

系统功能健康度：项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，本次新建输电线路直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此输电线路建设的

侵占和干扰不会导致整个生态系统功能改变，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目建设不会破坏生态系统的完整性。

7.5 生态保护措施可行性论证

7.5.1 生态影响的防护原则

根据本项目的特点，结合《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的规定，本项目生态影响的防护原则是：

（1）自然资源损失的补偿原则：由于评价区域内自然资源（主要指乔、灌、草等植被资源和土壤资源）会由于项目施工和运行受到一定程度的耗损，属于景观组分中的环境资源部分，具备一定的环境效益和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

（2）区域自然系统中受损区域恢复原则：项目实施后，使局部区域用地格局发生改变，影响了原有自然系统的功能，同时，还会引起水土流失，因此应采取措施减少这种功能损失。

（3）凡涉及敏感地区和珍稀濒危物种等类生态因子发生不可逆影响时必须提出可靠的保护措施和方案；

（4）凡涉及尽可能需要保护的生物物种和敏感地区，必须制定补偿措施加以保护。

7.5.2 生态影响的保护措施

工程的实施必将对施工区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→恢复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取减缓措施，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案，尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

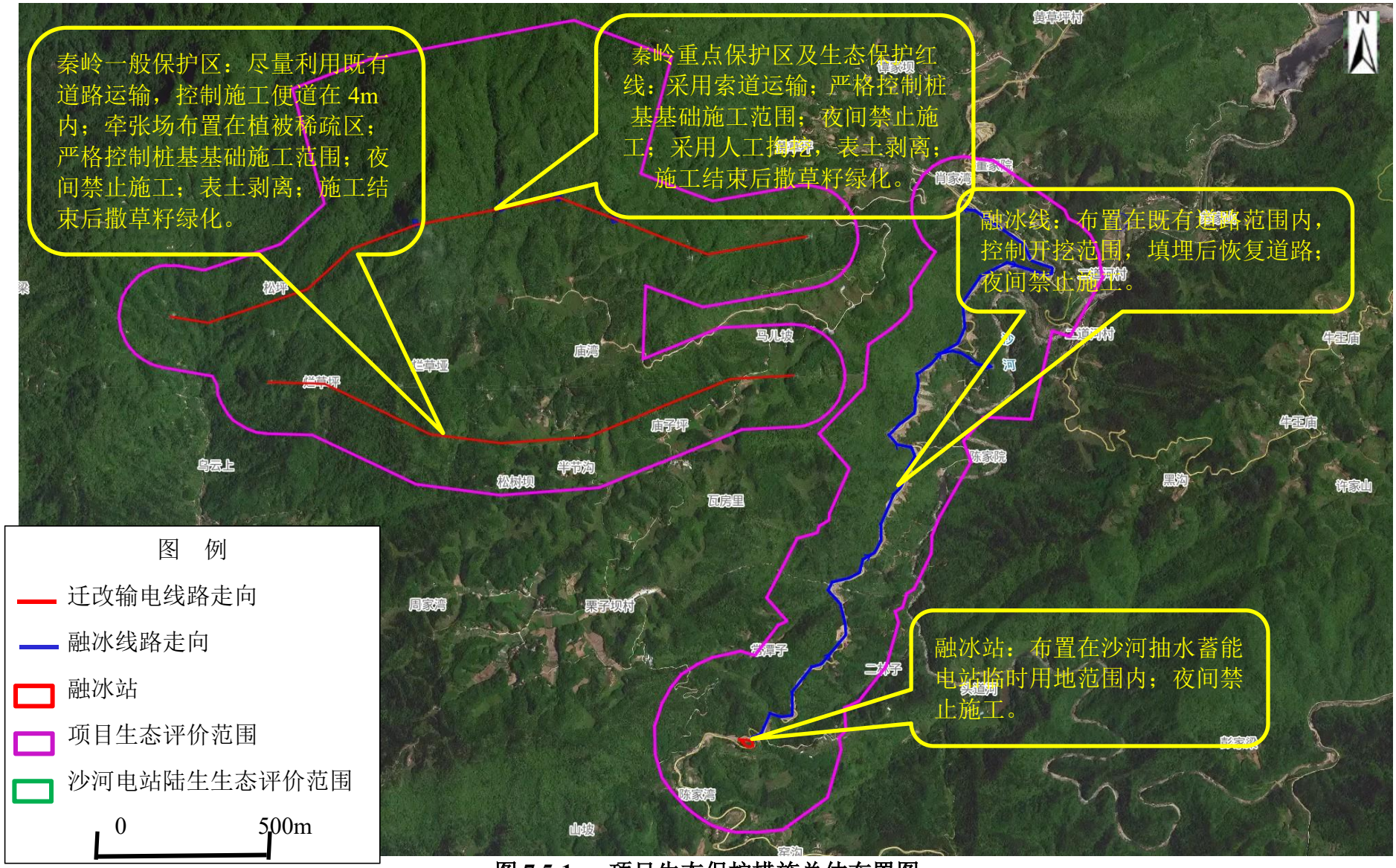


图 7.5-1　项目生态保护措施总体布置图

7.5.2.1 设计阶段生态影响防护措施

（1）路径选择时应尽量避让秦岭重点保护区、林地、生态保护红线和永久基本农田等生态敏感区域，对未能避让的采用高跨方式通过。

（2）合理优化线路路径，尽量减少铁塔数量；线路采用全方位高低腿铁塔、改良型基础，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，从设计源头减少占地面积，保护生态环境。

（3）设计阶段尽量优化路线，少占用林地，对于占用的林地，依据财政部、国家林业和草原局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向林业主管部门交纳森林恢复费用，专门用于森林恢复。

（4）优化工程布置，对于秦岭重点保护区（生态保护红线区）的塔基施工采用索道运输材料，减少施工道路、临时施工营地等临时占地的面积，施工道路的布置可结合现有道路进行，施工营地的布置可结合现有居民区进行布置，尽量减少临时施工占地面积，减少对植被的破坏。

7.5.2.2 植物保护措施

（1）避让措施

1）合理选线和选择建设地点

工程在设计时已尽量避开生态敏感区及林分较好的区域。修建塔基基础平台应尽量利用自然地势和环境，尽量避免对林地造成多余的破坏。

2）合理划定施工范围

合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

3）优化工程布置

根据工程布置情况及现场调查，在进行临时工程布置时可根据现场情况尽量利用设施，减少对自然植被的破坏。

4）融冰线路沿道路铺设，不新增植被破坏面积；融冰站利用陕西沙河抽水蓄能电站已征施工临时场地，不新增植被破坏面积。

（2）减缓措施

1）合理开挖，保留表层土

项目所在区域林地较为集中分布的区段设置塔基时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场

应采取设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等临时防护措施。

2）挡护坡面坡脚，防止水土流失

评价区位于亚热带季风气候区，夏季降水量较大，因此尽量避免在坡度＞15°以上的山地区域设置杆塔，若的确需要在坡度大于 15°的地区设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

3）施工垃圾及时清理

对于施工区域及周边存在的建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾应及时清理，同时由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时占地而改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，工程施工结束后及时进行翻耕和植被恢复。

（3）恢复与补偿措施

1）及时进行植被恢复

工程施工完成后，应进行塔基占地区周边、临时占地区附近植被的恢复，采用当地的土著种，根据当地原生植被类型进行恢复，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。

2）收集表层土充分利用，及时复垦

对于占用林地、耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

（4）管理措施

1）积极进行环保宣传，严格管理监督

工程施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

2）积极采取有效措施预防火灾

在林地分布较为集中的区段，工程建设期更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

3）预防外来入侵物种的入侵和扩散

①使用当地车辆进行施工作业，同时加强检验检疫工作，防止施工过程中因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散和新的外来物种的侵入。

②施工过程中对遇到的外来入侵物种应予以铲除，应在植株种子未成熟前进行，若

植株种子已成熟，在铲除时先用尼龙网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散，造成入侵物种的进一步扩散。

4）预防病虫害的暴发

本项目建设可能造成区域食物链/食物网结构破坏，当地病虫害暴发。

①本项目施工前期做好宣传教育工作，强调虫病的危害，施工时采用的木材尽量在本地区进行购买。

②使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止携带传染源的车辆、人员和施工工具及材料进入评价区，造成病虫害暴发或扩散。

③加强检验和检疫，防止产生新的疫病区域和现有疫病区域虫病暴发。若有虫病的传播和爆发，应及时上报地方林业部门。

7.5.2.3 动物保护措施

（1）避让措施

1）优化输电线路路径，综合比选，尽量避开沿线植被较好区域，靠近生态敏感区施工时，缩短施工时间，降低施工活动对区域动物多样性的影响。

2）提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，禁止猎杀野生动物，尤其是陆禽、蛙类、蛇类等易被当成捕捉目标的经济动物。

3）在塔基施工和线路架设过程中，施工过程要在征地红线内进行，避免干扰到征地红线外野生动物的正常生活。

4）做好施工污水的回收处理工作，严禁将施工废水随意排放污染野生动物生境，严禁排入沙河支流水体。

5）施工材料要堆放在临时占地范围内，尤其是粉状材料与有害材料，运输时要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对动物的生境造成污染。

6）施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少施工噪声对野生动物的惊扰，合理安排施工方式和时间，避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

7）施工采用低噪声设备，加强日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪声。

（2）减缓措施

1）施工过程中，遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，应在林业局或其

他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

2）修建施工道路经过溪流地段要顺溪流设置小型桥梁和涵洞，以确保两栖和爬行动物通道畅通；牵张场等临时施工占地，应根据实际情况优先选择现有道路或者闲置空地作为临时占地区。

3）为减缓施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其是敏感区内，要严令禁止在施工区外生火、狩猎等。

4）塔位有坡度时，应修筑护坡、排水沟；施工场地应恢复自然植被，确保不发生塌方及水土流失现象。

5）为避免鸟类飞行与输电线路发生碰撞，应在输电线路上安装绝缘护套、保护网等措施避免鸟类接触输电线路及线塔。

6）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，降低对施工区外野生动物的光照影响。

（3）恢复与补偿措施

对塔基、施工布置区以及牵张场、施工道路等占地区，应及时做好植被恢复工作，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。

（4）管理措施

1）大力宣传相关法律法规，加强对施工人员的管理和学习，规范施工人员行为，降低对动物种群动态的人为干扰。

2）在项目区内特别是在林区内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地环境，加强公众的野生动物保护意识教育，严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为。特别是对于本工程评价范围内可能出现的保护野生动物，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）规范输电线路维护人员的行为，禁止维护人员乱丢生活垃圾，减轻维护人群对野生动物及其栖息地环境的影响。

4）加强对主要保护对象影响的监测和补偿，要做好工程对保护对象等的影响监测评估工作。一旦主要保护对象受到较大的影响后，需结合主要保护对象的珍稀程度及具体受影响情况，合理确定补偿标准和补偿办法，将其不利影响降至最低。

7.5.2.4 重要物种的保护措施

（1）重要植物的保护措施

施工前制定详细的施工保护方案，严格限定施工活动及施工人员活动，提高施工人

员对野生重点保护植物的保护意识，严禁随意砍伐、践踏植被。如发现野生重点保护植物并且无法避让时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率；如在间接影响区域发现野生重点保护植物，应采取设置围栏和植物保护警示牌等就地保护措施。

（2）重要动物的保护措施

项目评价区不涉及野生动物栖息地、迁徙通道。评价区域部分位于秦岭中山区，在山地森林较好的区域，偶尔应有野生动物活动至施工区。施工前制定详细的施工保护方案，严格限定施工活动及施工人员活动，提高施工人员对野生重点保护动物的保护意识，严禁捕猎、捕食野生动物。施工期如发现保护动物，严禁捕猎、杀害。对受伤的野生重点保护动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

7.5.2.5 秦岭生态环境保护范围保护措施

工程穿越秦岭生态环境保护范围，通过采取加大档距措施减少塔基占用，提升导线对地高度，减少树木的砍削量和对动物的影响等较为环保的措施。项目下阶段设计中，应对线路设计、施工方案及占地区域等进行严格把控，减少秦岭重点保护区内占地设施及施工活动，以减缓线路建设对秦岭生态环境保护范围的影响，避免其对秦岭生态环境保护范围的结构和功能造成威胁。

（1）施工组织优化措施

①优化施工组织，减少在秦岭重点保护区内施工时间；

②不在重点保护区内设牵张场、材料堆放场地；重点保护区内材料运输利用索道运输；

③重点保护区内不采用大型机械化施工，建议采用人工掏挖。

④重点保护区内的塔基控制施工范围，对施工范围内表层土进行剥离，保存表层土，回填时按照土层顺序回填，用于后期植被恢复；

（2）植被保护措施

①优化施工方案，减少临时占地，严格划定施工界限；

②严禁乱砍滥伐重点保护区内林木，确需砍伐、修剪或更新性质的采伐的，应经有关部门同意，办理相关手续；

③施工过程中如发现有珍稀保护植物及名木古树时，及时对保护植物进行挂牌，并立即采取适当避让措施，如无法避让时，应咨询林业相关人员选择适宜生境进行移栽；

④施工结束后，及时对临时占地进行恢复植被，做好复绿工作。由于本区域降雨丰富，气候条件相对较好，植物生长迅速；按原生态的模式种植土著植物，保障生态系统

的完整性和结构与功能不受明显的影响，保证生态服务功能正常实现，尽快消除植被开挖给秦岭生态环境带来的不利影响。

（3）野生动物保护措施

①禁止夜间施工；

②禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区。

（4）水土保持措施

①根据地形特点采用全方位高低腿铁塔，使用挖孔基础，尽量减少土石方开挖量，降低水土流失影响。

②剥离地表土，开挖出的土石方需要在堆土坡脚品字形堆码土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋，挡护基础开挖出的土石方，待施工完成后，倒出用于其区域覆土绿化。

③对处于一定坡度上的塔基，在其上坡面开挖永临结合的截水沟、排水沟，防治新增水土流失。

④雨季施工的，临时堆土需加以密目网遮盖，减小降雨对临时堆土的冲刷。

⑤临时占地及塔基区植被恢复尽可能利用自然更新，对需人工撒播草籽区域，根据当地的物种分布特征，植被恢复时建议选用的当地物种。

7.5.2.6 生态保护红线的保护措施

线路穿越生态保护红线区域基本与秦岭生态环境保护范围中的重点保护区重叠，线路建设过程中应落实 7.5.2.5 节中秦岭生态保护重点保护区的相关保护措施，降低线路建设对生态保护红线区域的环境影响。

7.5.2.7 生态系统的保护措施

本项目占地主要涉及占用森林生态系统，森林生态系统相关保护措施如下：

（1）下阶段进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度，减少林地的永久占用。

（2）严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

（3）统筹规划施工布置，不在生态保护红线范围内设置牵张场，减小临时道路占地面积，优先选择植被稀疏处占用，施工结束后应恢复原有土地功能。线路架设时，采取砍伐量和林地破坏相对较小的无人机架线方式。

（4）施工材料运输时，特别是生态保护红线范围内铁塔组件及其他材料，尽量采

取已有道路方式运输施工材料，没有已有道路可利用的采用索道运输，减少施工便道对植被的破坏。

（5）塔基在森林生态系统施工时，应尽量分开保存堆放开挖处的熟化土和表层土，回填时应按照土层顺序回填，做好塔基占地区的植被恢复工作。

（6）植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。植被恢复方式，临时占地区建议选择本土林木树种进行恢复，塔基占地区建议选择灌草丛结合进行恢复。

（7）施工人员应注意森林防火，严禁在林区吸烟或携带明火。运行期为保障输电线路的安全，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾，需对导线下方与树木垂直距离小于 13.5m 的树冠进行定期修剪。

7.5.2.8 重要林地的保护措施

（1）重要林地

本项目涉及 II、III和Ⅳ级林地，根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015 年 3 月 30 日国家林业和草原局令第 35 号；2016 年 9 月 22 日国家林业和草原局令第 42 号修改）第四条（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。本项目属于国家重点基础设施建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。根据本项目使用林地，报告书提出以下要求：

①工程施工占用林地和砍伐树木，应向林业主管部门申报，办理临时使用行政审批手续。

②加强对施工人员及施工活动的管理，涉及林地区域各类施工活动必须在林地审批的范围内，禁止超范围使用林地。

③施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境。

（2）二级国家级公益林

本项目线路路径涉及勉县二级国家级公益林 3.597km。对占用的二级国家级公益林，需经县级以上林业主管部门批准后，按有关规定办理林地手续、林木采伐审批手续。建设单位应按照《中华人民共和国森林法》等有关规定进行补偿、报批，在取得林草部门批复后方可开工建设。在公益林附近施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对公益林的影响。严禁随意使用或者扩大临时使用公益林规模；施工结束后，督促及时

清除临时建设的设施、表面硬化层，将原剥离保存的地表土进行回土覆盖，并严格按照提交于管理部门的恢复植被方案进行植被恢复。建设单位应配合地方各级人民政府林业和草原主管部门对临时使用的公益林进行监测监管。

7.6 生态管理与监测

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），穿（跨）越生态敏感区的项目应开展生态监测。

7.6.1 生态管理

根据国家环境保护管理规定，项目施工期间在工程管理机构中应设置环保管理机构，安排专业环保人员负责施工中的环境管理工作。项目环境管理机构由领导、组织、实施、协助、咨询等五部分机构组成。各机构间应紧密联系、分工明确、相互独立、互相协调。

7.6.1.1 施工期生态管理

本项目施工招标应选择具有较强的生态保护意识和掌握先进架线方式等有利于生态环境保护新技术的施工单位，并将跨（穿）越的生态保护红线、秦岭重点保护区等生态敏感区划在一个标段。

施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，施工过程中做好施工现场管理工作，并邀请秦岭生态环境保护范围管理机构负责该范围内的生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展环境保护的技术指导，协调处理工程建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、森林植被恢复等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设方在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

在生态敏感区进行施工时，施工前期应加强对施工人员进行秦岭保护条例、森林法实施条例、野生动物保护法、野生植物保护条例等内容进行培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。

7.6.1.2 运行期生态管理

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

（1）制定和实施各项生态环境监督管理计划；

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

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

7.6.2 生态监测

输电线路沿线生态环境质量现状调查及监测可委托相关单位完成，由于工程对生态的影响具有相似性，重点监测本项目穿越生态保护红线，各项监测内容如下：

（1）植物监测

根据《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）等有关要求进行植物监测。

1）监测点位

监测点选择在输电线路穿越生态保护红线（秦岭重点生态保护区）内塔基施工区及施工区外，选择不同的植被类型进行监测，乔木选择 2-3 个样方，每样方大小为 20m×20m，灌木选择 3-4 个样方、每个样方大小为 5m×5m，草本选择 4-5 个样方、每个样方大小为 1m×1m。

2）监测内容

监测输电线路塔基施工区的植物种类及生理生态指标与施工区外具有可比性的样方群落中的相关指标是否有差别。生理指标如乔木的种类、郁闭度、树高、胸径；灌木的种类、树高、密度、草本层的种类、盖度、丰富度、生物量。塔基施工区植被恢复速率，是否存在外来物种入侵等。

3）监测时间

施工期监测 1 年，运行期监测 5 年，共监测 6 年，选择夏季植物生长旺盛季节。

（2）野生动物监测

根据《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 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）等相关要求进行野生动物监测。

1）监测点位

监测点选择在生态保护红线（秦岭重点生态保护区）施工区附近设置 1 个，另外在

未扰动区域设置 1 个背景监测点。

2）监测内容

陆生动物种类组成、数量变化、分布区域、重要物种现状等。

3）监测时间

施工期监测 1 年，运行期监测 5 年。每年监测 2 次，两栖类、爬行类、兽类监测时期为每年 1~3 月，6～8 月各 1 次；鸟类每年监测 2 次（即繁殖期、越冬期），繁殖期一般为每年 3 月～7 月，越冬期一般为 10 月～次年 3 月。

表 7.6-1　本项目生态监测点位一览表

序号	监测点	监测重点
1	生态保护红线区（含秦岭重点保护区）塔基施工区及施工期外对照点	野生动物物种组成、分布；重要动物分布；植被组成，重要植物种类及分布；植被恢复速率，是否存在外来物种入侵等。

7.7 生态环境影响评价结论

本项目位于陕西省汉中市勉县境内。根据调查，拟建工程路径穿（跨）越的生态敏感区为秦岭生态环境保护范围和生态保护红线。项目均位于秦岭生态环境保护范围内，其中重点保护区 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），设塔基 4 座，塔基永久占地 1426.67m^2，其余工程均位于秦岭生态环境保护范围一般保护区；项目在生态保护红线设塔基 4 座，共涉及 1.501km（与秦岭重点保护区重叠 1.446km），塔基永久占地 1426.67m^2（与秦岭重点保护区重叠）。

本项目塔基、融冰站等永久占地共 0.92hm^2，施工生产生活区、牵张场、跨越施工场地等临时占地共 6.95hm^2。工程占地将导致植被的损失，造成植被的破坏，但这些植物均为常见的种类。同时占地将动物生境的扰动，造成部分动物生境的损失，影响保护区部分动植物的正常生活和生长。

工程建设对评价区陆生植物的影响主要来源于施工期工程占地、施工扰动等因素。工程占地主要为林地，但占地面积小，在有效地实施保护措施后，工程对植物多样性的影响较小。

工程建设对工程影响区动物的影响主要表现在两方面：一方面，工程占地、施工机械和施工人员活动直接侵占工程影响区野生动物生境或对其个体造成直接伤害；另一方面，工程施工将对生态环境造成一定程度的污染，从而间接地影响到该区域野生动物的栖息。工程局部建设时间较短，且工程周围有相似生境较多，在采取相关保护措施后，严格控制工程施工和运营期的影响范围，工程对动物的影响可以控制在比较低的水平。

本项目的建设对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性几乎不产生影响。

本项目属于国家基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。工程设计对生态敏感区采取了尽量避让的原则，对无法避让的生态保护红线（秦岭重点保护区）减少桩基数量，确认报告书为满足当前有关管理规定的最优工程方案。在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。本项目穿越的生态保护红线（秦岭重点保护区）不存在制约工程建设的生态问题。

从生态环境影响角度而言，本项目是可行的。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护设施、措施分析

本项目设计拟采取的环保措施详见报告书第 3.6 节。这些措施符合环境影响评价技术导则中环境保护措施“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

8.2 环境保护设施、措施论证

本项目设计拟采取的环保设施、措施是根据项目特点、技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护设施、措施大部分是在已投产的±800kV 直流输电项目的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目的特点确定的。通过类比同类项目，这些设施、措施均具备可靠性和有效性。

现阶段，本项目拟采取的环境保护设施、措施投资都已纳入项目投资预算，在可研评审过程中，本项目的可研环保措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

因此，本项目所采取的环保设施、措施技术可行，经济合理，可使项目产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

8.3 环境保护设施、措施及投资估算

8.3.1 电磁环境影响控制措施

±800kV 直流架空输电线路经过沿线耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，设计导线最小对地高度青豫线 33.26m、祁韶线 45.61m，同时应给出警示和防护指示标志。经过沿线的电磁环境保护目标时，设计导线最小对地高度祁韶线 54.94m（青豫线不涉及环境保护目标），完全满足合成电场强度标准要求。

8.3.2 声环境影响控制措施

（1）选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让居民密集区。

（2）严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和设计要求，确保评

价范围内声环境保护目标处声环境满足标准限值要求。

（3）合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平，严格按照设计最小对地高度架设极导线。

（4）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入项目造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

（5）施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声设备，或采取带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。

（6）位于声环境保护目标附近的塔基及电缆线路，原则上夜间禁止施工，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须夜间连续施工作业的，应当取得地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（7）合理安排车辆运输路线，优先使用低噪声运输工具，加强进出场地运输车辆管理，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

8.3.3 大气环境影响控制措施

施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘污染。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止施工作业。

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防尘布进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

线路塔基基础开挖、电缆通道开挖过程中，应及时洒水使施工区域保持一定湿度。

施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖。

施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

加强移动源污染控制。项目施工期运输车辆采用新能源或国五以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或国三以上排放标准。

8.3.4 水环境影响控制措施

现场人员提升环保意识，加强施工管理。

8.3.5 固体废物影响控制措施

（1）为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；施工人员的生活垃圾由施工人员自行分类收集，及时交由当地环卫部门清运，

禁止在施工现场随意丢弃；建筑垃圾应及时清运出施工场地；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填。

（2）输电线路施工中临时堆土点应远离水体，及时采取防护措施；严禁向附近水体排放废弃的混凝土、生活垃圾等施工废物。

（3）施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，以免影响后期土地功能和植被恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

（4）废旧导线、废旧塔材等废旧材料属于可重复利用材料，集中收集后回收利用。

（5）拆除施工完成后及时做好迹地清理工作和恢复。

（6）临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。敏感区域布设截排水沟。

8.3.6 生态影响控制措施

输电线路拟采取的生态环境保护措施见报告 7.5 节。

8.3.7 环境管理措施

强化施工期的环境保护管理工作。组建环境管理组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护培训，加强施工期的环境管理工作。

强化施工期环境监理工作。建设单位根据报告书提出的各项环保措施，分别针对设计、监理和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，确保环境监理工作正常开展，以保证各项环保措施在项目建设阶段得以顺利实施，重点关注生态敏感区生态功能状况及其变化和临时占地的恢复情况。

及时进行竣工环保验收。投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保沿线各环境保护目标处的合成电场强度及噪声满足相关标准要求。

对当地群众进行有关高压送电方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

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

8.3.8 环境保护措施责任主体及实施方案

建设单位中电建（汉中）能源开发有限公司是本项目建设期环境保护措施的责任主体，设计单位、建设管理单位、施工单位、运维管理单位负责落实各建设阶段的具体环境保护措施。

施工期的环境管理工作由施工单位和建设管理单位共同负责。施工单位项目部对施工项目环境保护工作进行日常管理，建设单位对施工单位环保工作进行监督管理。项目

施工采取招标制，将环保要求纳入投标文件中，将环境保护措施和要求落实到施工方案确定、设备安装等各个环节。建设单位定期对施工单位环保管理情况进行督查。

项目竣工后，建设单位应组织自验收，对环境保护措施进行验收，验收合格后方可投入运行。运行期环境保护工作由国网陕西超高压公司管理，即国网陕西超高压公司为运营期环境保护措施的责任主体，定期对环保设施进行检查、维护，确保环保设施正常工作，做好应急准备和应急演练。

8.3.9 环保措施投资估算

本工程静态投资为 15793 万元，预估环保投资 536 万元，占静态投资比例 3.52%，具体见表 8.3-1~8.3-3。

表 8.3-1　输电线路环保投资估算一览表

序号	项目	环保措施内容	费用（万元）
1	大气环境保护	密目网苫盖	72
		洒水抑尘	18
2	固体废物处置	建筑垃圾运输处理	30
		生活垃圾运输处理	15
		垃圾箱	5
3	生态环境保护	植被保护及生态恢复	46
		动物保护及基坑盖板	36
		彩条旗等围栏限界	18
4	土壤环境保护	彩条布铺垫、土工布/吸油毡隔离等	16
5	环境管理	环境保护宣传栏/宣传册/培训	20
合计			276

表 8.3-2　辅助工程环保投资估算一览表

序号	项目	环保设施（措施）内容	费用（万元）
1	大气环境保护	密目网苫盖	13
		洒水抑尘	8
2	水环境保护	临时沉砂池	10
		消防水收集池	6
3	固体废物处置	垃圾箱	2
		垃圾清运	5
4	土壤环境保护	彩条布铺垫、土工布/吸油毡隔离等	2

序号	项目	环保设施（措施）内容	费用（万元）
5	生态环境保护	站区绿化、护坡	18
		临时占地生态恢复	12
6	环境管理	环境保护宣传栏/宣传册/培训	10
小计			86

表 8.3-3　环保总投资估算汇总表

序号	项目	费用（万元）
1	输电线路环保措施费用	276
2	辅助工程环保设施（措施）投资费用	86
3	环境影响评价费用	50
4	施工期环境监理费	30
5	竣工环境保护验收费用	58
6	环保技术监督性监测费用	36
环境保护总投资		536
工程静态投资		15793
环保投资占静态投资比例		3.52%

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、运维管理单位应在各自管理机构内配备专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

9.1.2 施工期环境管理

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

施工期环境管理的职责和任务如下：

（1）贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

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

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

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

（5）施工中做好工程所在区域的环境特征调查，对于项目环境保护情况了解，并在日常监理过程中监督落实各项环保措施。

（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

运维管理单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各

自的岗位责任制中明确所负的环保责任，监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）建立电磁环境监测、声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通。

（3）掌握工程所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。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。并定期与当地环境保护行政主管部门沟通。

（4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

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

（6）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

9.2 环境监测

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中环境监测规定，为了有效监控建设项目运行过程中对环境的影响，企业需建立环境监测制度，定期委托有资质环境监测机构开展环境监测。

9.2.1 电磁环境监测

（1）监测布点：输电线路监测点布置在环境保护目标处，输电线路进行断面展开。

（2）监测项目：合成电场。

（3）监测方法：《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）。

（4）监测频次及时间：项目建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划（每四年监测一次）。

（5）执行标准：《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）。

（6）监测要求：环境监测单位应有相应环境监测资质，在仪器计量认证、人员持证上岗、报告校审等方面满足质量保证要求

9.2.2 噪声监测

（1）监测布点：输电线路监测点布置在环境保护目标处。

（2）监测项目：昼、夜间等效声级。

（3）监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

（4）监测频次和时间：项目建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，以后纳入国网陕西省电力有限公司环保技术监督工作（每四年监测一次）。

（5）执行标准：环境保护目标处执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

（6）监测要求：环境监测单位应有相应环境监测资质，在仪器计量认证、人员持证上岗、报告校审等方面满足质量保证要求。

9.2.3 生态监测

输电线路沿线生态环境质量现状调查及监测可委托相关单位完成，由于工程对生态的影响具有相似性，重点监测本项目穿越生态保护红线，各项监测内容如下：

（1）植物监测

根据《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）等有关要求进行植物监测。

1）监测点位

监测点选择在输电线路穿越生态保护红线（秦岭重点生态保护区）内塔基临时占地处及临时占地外，选择不同的植被类型进行监测，乔木选择 2-3 个样方，每样方大小为 20m×20m，灌木选择 3-4 个样方、每个样方大小为 5m×5m，草本选择 4-5 个样方、每个样方大小为 1m×1m。

2）监测内容

监测输电线路塔基临时占地处的植物种类及生理生态指标与临时占地外具有可比性的样方群落中的相关指标是否有差别。生理指标如乔木的种类、郁闭度、树高、胸径；灌木的种类、树高、密度、草本层的种类、盖度、丰富度、生物量。

3）监测时间

施工期监测 1 年，运行期监测 5 年，共监测 6 年，选择夏季植物生长旺盛季节。

（2）野生动物监测

根据《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 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）等相关要求进行野生动物监测。

1）监测点位

监测点选择在生态保护红线（秦岭重点生态保护区）施工区附近设置 1 个，另外在未扰动区域设置 1 个背景监测点。

2）监测内容

陆生动物种类组成、数量变化、分布区域、重要物种现状等。

3）监测时间

施工期监测 1 年，运行期监测 5 年。每年监测 2 次，两栖类、爬行类、兽类监测时期为每年 1~3 月，6～8 月各 1 次；鸟类每年监测 2 次（即繁殖期、越冬期），繁殖期一般为每年 3 月～7 月，越冬期一般为 10 月～次年 3 月。

表 9.2-1　本项目生态监测点位一览表

序号	监测点	监测重点
1	生态保护红线区（含秦岭重点保护区）塔基临时占地处及临时占地外对照点	野生动物物种组成、分布；重要动物分布；植被组成，重要植物种类及分布

9.2.4 监测技术要求

输电线路运行期周边的合成电场、噪声环境、生态环境监测工作可委托相关单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相一致，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足建设项目竣工环保验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；监测单位应对监测成果的有效性负责。

9.3 项目污染物排放情况

项目建成投运后，污染物排放清单见表 9.3-1。

表 9.3-1　工程污染物排放清单

序号	类别	污染源	环保工程	标准
1	电磁环境	输电线路	选用合格导线、提高线路高度等	《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）规定，直流输电线路周边的电磁环境敏感目标处合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15kV/m；直流架空线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m，且应给出警示和防护指示标志
2	声环境	输电线路	提高导线光洁度、提高输电线路架设高度、远离居民区等环境保护目标	输电线路极导线地面投影外两侧 50m 区域满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准要求
3	生态环境	地表植被破坏	项目扰动区域地表绿化恢复	项目施工临时占地等区域植被恢复良好

9.4 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度。本工程投产前应该进行环保自验收，整理成册，便于环境保护行政主管部门监督检查。

环保自验收内容应包括如下内容：

（1）建设期、运行期环境保护措施的落实情况；

（2）项目运行后，输电线路沿线声环境及电磁环境是否满足国家标准要求；

（3）项目环境保护目标处声环境及电磁环境是否满足国家标准要求；

（4）项目运行期间的污染物产排情况，是否合理处理，符合国家标准；

（5）有关项目的环保设施是否设立，是否能正常运行，污染物排放是否满足国家标准要求。

本项目竣工环境保护验收内容见表 9.4-1。

表 9.4-1　竣工环保验收一览表（建议）

序号	验收项目	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（包括环评批复、用地批复、选址等）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	项目设计及报告书提出的设计、施工、运行阶段的电磁环境、声环境、生态环境保护措施落实情况及实施效果。
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施。
4	污染物排放达标情况	直流输电线路周边的电磁环境敏感目标处合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15kV/m；直流架空线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 线路附近声环境水平能否满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应声环境功能区 1 类标准。
5	生态保护措施	是否落实报告书中提出的各项生态保护措施，各项生态保护措施的实施效果，临时占地场地恢复情况。
6	环境监测	监测线路附近合成电场环境影响指标是否满足相关标准限值。监测线路附近合成噪声环境影响指标是否与类比结果相符。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV青豫线祁韶线路迁改工程位于汉中市勉县境内，主要建设内容：对青豫线1379#～1385#铁塔间及祁韶线2541#～2547#铁塔间线路分别向北及向南进行迁改。青豫线新建线路4.0km，新建铁塔10基，拆除线路约3.0km，铁塔约5基；祁韶线新建线路3.3km，新建铁塔8基，拆除线路约2.4km，铁塔约5基。迁改后青豫线、祁韶线距陕西沙河抽水蓄能电站工程上水库分别约347m、510m。本工程静态投资为15793万元，预估环保投资536万元，占静态投资比例3.52%。

10.2 产业政策符合性

项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号 2024 年 2 月 1 日施行）“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。

10.3 选线符合性

本项目新建输电线路沿线穿越生态保护红线，秦岭重点保护区、一般保护区。输电线路穿越生态保护红线属于有限人为活动认定建设活动，符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号和陕自然资规〔2023〕3 号）的相关要求；输电线路穿越秦岭生态环境保护范围符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》（修订版 2019 年 12 月 1 日起施行）、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13 号，2020 年 7 月 11 日起施行）及《汉中市秦岭生态环境保护规划》（汉发〔2020〕22 号，2020 年 9 月 26 日公布实施）等相关要求；输电线路已征求项目所在地相关部门对选线的意见，对路径进行了优化，减少了项目建设对沿线生态环境的影响。项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中要求。

10.4 环境质量现状

10.4.1 电磁环境

本次迁改工程直流输电线路沿线电磁环境保护目标处的地面合成电场强度 E_{95} 监测值为 0.110kV/m～0.439kV/m，E_{80} 监测值为 0.101kV/m～0.400kV/m，满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中为控制合成电场所致公众曝露，环

境中合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15kV/m 的要求。

直流输电线路沿线的地面合成电场强度 E_{95} 监测值为 0.659kV/m～1.594kV/m，满足直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m 的要求，且应给出警示和防护指示标志。

10.4.2 声环境

本次迁改线路沿线声环境保护目标处及典型线位监测值为昼间 38dB(A)～40dB(A)，夜间 33dB(A)～36dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

10.4.3 生态环境

本项目生态评价范围内土地利用以乔木林地、灌木林地为主，植被以油松、华山松等为主，零散分布有春兰、金荞麦等 4 种国家二级重点保护植物；分布有红腹锦鸡、凤头鹰、红嘴相思鸟等 10 种国家二级保护动物；以及秦岭雨蛙、玉斑蛇、果子狸等 16 种陕西省重点保护动物。生态系统主要为森林生态系统。

10.5 环境影响预测及环保措施

10.5.1 施工期

1、大气环境

施工期大气环境影响主要来自施工扬尘、道路扬尘及机械排放废气。在采取强化施工管理、合理组织施工、限定施工范围、砂石料堆放苫盖、及时洒水抑制扬尘等措施后，施工场界扬尘排放可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）中限值要求。施工期使用的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）第四阶段排放标准修改单及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）等要求。项目建设对周围大气环境影响较小。

2、声环境

施工期声环境影响主要来自施工机械噪声。在采取选用低噪声施工机械、缩短高噪声设备的使用时间、夜间禁止使用高噪声机械、优化施工组织、合理安排施工作业时间等措施后，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值要求。

3、水环境

施工期，水环境影响主要为施工生产废水、生活污水。项目施工过程中使用商品混凝土，施工期混凝土养护废水经自然蒸发后基本无余量；施工期不设施工营地，施工人

员产生的生活污水由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置，对当地水环境及沿线地表水环境影响小。

4、固体废物

施工期固体废物主要有建筑垃圾、施工人员生活垃圾、废机油等。拆除后铁塔组件由建设单位分类回收利用，其余建筑垃圾中可利用部分应回收综合利用，不可回收利用的部分则集中收集后运至当地主管部门指定地点处置。生活垃圾分类集中收集，统一纳入当地生活垃圾清运系统，不得随意丢弃。施工期机械产生的废机油等危险废物，严格按照危险废物管理规定进行处置。施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，对周围环境影响较小。

5、生态环境

（1）对动植物的影响

项目评价区不涉及野生动物栖息地、迁徙通道，建设对评价区动植物的影响主要来源于施工期工程占地、施工扰动等因素。施工过程应合理规划，尽量减少施工占地；加强对施工人员环境保护意识教育，文明施工。施工前制定详细的施工保护方案，严格限定施工活动及施工人员活动，提高施工人员对野生重点保护动植物的保护意识，严禁捕猎、捕食野生动物和随意砍伐、践踏植被。加强施工过程中的环境管理，减少对环境的扰动和破坏，施工结束后对施工场地进行整治和恢复植被。采取以上措施后，项目建设对评价区动植物影响较小。

（2）对生态保护红线的影响

本项目新建输电线路穿越生态保护红线 1.501km（与重点保护区重叠 1.446km），立塔 4 基，塔基占用生态红线永久占地 1426.67m^2，临时占地 7619m^2。塔基施工不可避免的对生态保护红线内生态保护功能产生一定影响。项目涉及占用生态保护红线永久占地的应根据陕自然资规〔2023〕2 号办理红线征占手续。施工过程中应严格划定施工范围，禁止在生态保护红线范围内设置牵张场地、材料堆场和施工营地，减少施工临时道路占地。施工结束后，应及时清理现场，尽快对施工临时占地进行生态恢复。在采取以上生态保护措施后，工程实施对生态保护红线的影响较小。

（3）对秦岭重点保护区的影响

本项目新建输电线路穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区约 1.497km（与生态保护红线重叠 1.446km），其余工程均位于一般保护区。秦岭重点保护区的影响同生态保护红线的影响。

（4）对国家二级公益林的影响

项目部分塔基占用勉县国家二级公益林。施工前应按要求办理占用国家二级公益林相关手续，对于项目造成的林木砍伐，应进行补偿和“占补平衡”。施工期在采取了优化施工方案，严格控制施工作业范围，减少公益林地占用面积；合理安排施工时序，缩短施工时间；施工结束后，临时占地及塔基下方及时恢复原有植被等措施，对国家二级公益林的影响较小。

综上分析，项目施工建设对所经区域生态环境影响较小。

10.5.2 运行期

1、电磁环境

根据模式预测，祁韶线迁改直流线路经过沿线电磁环境敏感目标时，导线最小对地高度按设计值时地面、二层平台合成电场强度最大预测值为 2.45kV/m；青豫线在导线最小对地高度按设计值时地面，地面合成电场强度最大预测值为 5.79kV/m；祁韶线导线最小对地高度按设计值时地面，地面合成电场强度最大预测值为 3.52kV/m，二层平台合成电场强度最大预测值为 2.98kV/m，均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）相关限值要求。

2、声环境

根据类比结果，本工程直流输电线路沿线声环境保护目标均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

通过类比分析，本项目直流输电线路对周边环境的噪声贡献值较低，线路沿线声环境基本可以维持现状。因此直流输电线路的噪声影响是可以接受的。

3、水环境

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对当地水环境产生影响；融冰站为备用工程，冬季雨雪天气启用，平时无人值守。启用时间人员生活污水，由线路沿线周边村庄现有污水处理设施处置，对当地水环境及沿线地表水环境影响小。

4、固体废物

输电线路运行期无固体废物产生，不会对当地环境产生影响。

5、环境风险

输电线路运行期不会引发环境风险事故，融冰站换流变压器为干式变压器，亦不会引发漏油等环境风险事故，不会对环境造成影响。

10.6 公众参与

本项目报告书按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号），开展了环境影响评价信息公开。2024 年 10 月 10 日，在勉县人民政府网站进行了首次公示，公示期间未接收到有关“陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程”建设及环保方面的意见或建议；2024 年 11 月 15 日在勉县人民政府网站、2024 年 11 月 20 日及 11 月 21 日在三秦都市报、2024 年 11 月 21 日在环境保护目标现场张贴等三种方式，同步开展了报告书征求意见稿公示，公示期间未接收到有关“陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程”建设及环保方面的意见或建议；2024 年 12 月 17 日在勉县人民政府网站进行了报批前公示。

10.7 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响情况，确保各项环境保护措施、设施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

10.8 结论

“陕西沙河抽水蓄能电站上库涉及±800kV 青豫线祁韶线路迁改工程”符合国家产业政策，项目选址选线基本合理，在采取环境保护措施后，排放的污染物能满足评价标准的要求，对周围生态环境的影响可降至最低，从环境保护角度，建设项目环境影响可行。

10.9 建议

1、项目建设过程中落实环境保护三同时制度，降低项目建设对周围环境的影响。

2、项目竣工后及时开展竣工环保验收，复核项目环境保护措施落实情况及占地恢复情况，对环境保护目标进行环境监测，确保环境安全，全面做好项目环境保护工作。

3、建设单位、施工单位应加强环境保护管理和落实环境保护措施，加强电力环境保护知识宣传普及，避免民众电磁恐慌。