

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路

项目对大熊猫国家公园生态影响

评价专题报告

(报批稿)

四川省林业科学研究院

四川水发勘测设计研究有限公司

二〇二五年三月

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路
项目对大熊猫国家公园生态影响
评价专题报告

项目编号：号

法人代表：研 究 员

总工程师：研 究 员

编制单位：四川省林业科学研究院
资信证书：工程资信证书等级甲级
证书编号 12510000450715839G
发证机关：中国工程咨询协会

项目名称： 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告

项目法人： 四川水发勘测设计研究有限公司

编制单位： 四川省林业科学研究院

项目负责人： 符建荣 研 究 员

编写人员： 郭延蜀 教 授

孙治宇 研 究 员

张发会 高级工程师

王疆评 高级工程师

潘红丽 副研究员

黄文军 高 级 工 程 师

毛颖娟 高 级 工 程 师

徐峥静茹 工 程 师

刘 璇 工 程 师

杨 春 工 程 师

蒲锐铭 工 程 师

制 图： 毛颖娟 高 级 工 程 师

工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：四川省林业科学研究院

住所：成都市星辉西路18号

统一社会信用代码：12510000450715839G

法定代表人：孙治宇

技术负责人：莫开林

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业务：农业、林业

证书编号：甲272022010350

有效期：2022年12月31日至2025年12月30日



证书查询

发证单位：中国工程咨询协会



承诺书

本单位承诺：引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告，依据经批准的大熊猫国家公园范围和功能区划，经现地调查、资料检索和统计分析编制，符合相关法律法规和技术规范标准。经现地调查，截至 2025 年 3 月 26 日，此项目尚未动工。本单位对该项目对大熊猫国家公园影响评价报告的科学性、真实性和准确性负责，并愿承担由此引起的相关责任。

四川省林业科学研究院

2025 年 3 月 26 日

目 录

1 前 言 1

1.1 项目背景 1

1.2 任务由来 2

1.3 评价及报告编制依据 2

1.3.1 相关法律、法规、规定 2

1.3.2 评价技术文件 3

1.3.3 项目资料和搜集资料 4

1.4 评价时段 5

1.5 评价组织 5

1.6 文献检索 5

1.7 实地调查 6

1.8 走访座谈 6

2 项目工程概况 7

2.1 引大济岷主体工程概况 7

2.1.1 地理位置 7

2.1.2 项目组成 7

2.1.3 引大济岷主体工程进展情况 10

2.2 引大济岷工程前期勘探情况 10

2.3 引大济岷新增钻探点和配套进场道路情况 11

2.4 新增钻探点和配套进场道路项目的必要性 11

2.4.1 工程地质勘察目的决定了必须按照规范进行地质勘察 11

2.4.2 《四川省引大济岷工程可行性研究阶段输水隧洞工程地质专题报告》咨询会专家要求 13

2.5 钻探点选址及工程布置说明 13

2.5.1 二郎山、老君山和拉塔河新增地勘点位与前期批复点位比较和优化 13

2.5.2 新增钻探点位布置合理性、唯一性说明 14

2.6 工程内容、规模及占地 16

2.7 涉及大熊猫国家公园运输方案比选 17

2.7.1 老隧 ZK2 运输方案比选 17

2.7.2 至铅厂沟 XDZK2、XDZK3 运输方案 19

2.8 工程施工及运营方案 20

2.8.1 钻孔技术方法 20

2.8.2 铅厂沟车行便道施工方案 23

2.8.3 工程弃渣、固废和废水处理 26

2.9 工程投资规模和来源 27

2.10 工程与国土空间规划、生态保护红线及其它保护地的关系 27

2.10.1 与国土空间规划的关系 27

2.10.2 与生态保护红线的符合性分析 27

2.10.3 与国家相关政策和行业规划的符合性分析 28

2.10.4 与其他保护地关系及符合性 29

2.11 工程与大熊猫国家公园的关系 29

2.11.1 与大熊猫国家公园的区位关系 29

2.11.2 项目占地性质、面积及地类 31

2.11.3 大熊猫公园勘探工程选址分析 32

2.11.4 与《四川省大熊猫国家公园管理条例》的符合性分析 33

2.11.5 大熊猫国家公园内勘探工程的施工与运营方案	33
2.11.6 大熊猫国家公园内勘探工程与永久基本农田	33
2.12 引大济岷工程对所在地方经济社会发展的贡献	33
2.13 已规划设计的生态环境保护、水土保持措施	34
1、勘探期生态环保措施	34
2、勘探后恢复期生态环保措施	34
3 大熊猫国家公园天全片区概况	35
3.1 自然地理概况	35
3.1.1 地理位置及范围	35
3.1.2 地形地貌	35
3.1.3 气候	35
3.1.4 土壤	36
3.1.5 河流、水文	36
3.2 社会经济概况	36
3.2.1 天全县县域经济概况	36
3.2.2 周边社区社会经济概况	36
3.2.3 已有建设项目概况	37
3.3 建设与管理概况	37
3.3.1 历史沿革及法律地位	37
3.3.2 管理机构	37
3.3.3 功能区划	38
3.4 生物多样性概况	38
3.4.1 自然资源	38
3.4.2 自然生态系统	40
3.4.3 主要保护对象	40
3.4.4 主要威胁	41
4 评价区概况	43
4.1 评价区划定的依据	43
4.2 评价区的范围和面积	43
4.2.1 评价范围	43
4.2.2 评价等级及重点评估对象	43
4.2.3 调查方法	43
4.3 评价区生态现状	46
4.3.1 非生物因子现状	46
4.3.2 自然资源现状	47
4.3.3 生态系统现状	67
4.4 评价现状总结	71
5 评价区大熊猫及其栖息地现状	73
5.1 评价区大熊猫栖息地面积及种群数量	73
5.1.1 天全县的大熊猫种群数量及其栖息地情况	73
5.1.2 评价区大熊猫栖息地情况	74
5.1.3 评价区大熊猫分布情况	74
5.1.4 评价区大熊猫种群结构情况	77
5.1.5 评价区大熊猫栖息地生境利用情况	77
5.1.6 评价区大熊猫廊道	78
5.1.7 评价区大熊猫主要威胁情况	78

5.2 评价区已有建设项目现状	78
5.3 工程勘探与大熊猫国家公园管理的关系	78
6 对大熊猫栖息地及种群的影响评价	79
6.1 对大熊猫栖息地影响评价	79
6.2 对大熊猫种群的影响评价	80
6.3 影响小结	81
7 对环境及生态因子影响评价	82
7.1 工程分析	82
7.2 勘探工程对非生物因子的影响评价	82
7.2.1 空气质量影响评价	82
7.2.2 水环境的影响评价	82
7.2.3 声环境的影响评价	83
7.2.4 固废影响评价	84
7.2.5 对土壤的影响评价	84
7.3 勘探工程对自然资源的影响评价	85
7.3.1 对土地资源的影响评价	85
7.3.2 对水资源的影响评价	85
7.3.3 对野生动物资源的影响评价	85
7.3.4 对野生植物资源的影响评价	89
7.4 勘探工程对生态系统和景观生态体系的影响评价	91
7.4.1 对生态系统面积的影响评价	91
7.4.2 对生态系统稳定性的影响评价	91
7.4.3 对生态系统完整性的影响评价	92
7.4.4 对景观生态体系的影响评价	92
7.5 勘探工程的生态风险预测	93
7.5.1 火灾生态风险预测	93
7.5.2 化学品泄漏生态风险预测	94
7.5.3 外来物种引入生态风险预测	95
7.6 生态影响小结	95
7.7 生态影响综合评分及评价结论	96
8 影响消减措施建议	99
8.1 勘探工程及施工组织优化建议	99
8.2 影响消减的管理措施建议	100
8.2.1 签订自然生态及野生动植物保护承诺书	100
8.2.2 开展宣传教育及培训工作	101
8.2.3 加强巡护管理，强化施工监管和环保措施落实	101
8.3 影响消减的工程措施建议	101
8.3.1 非生物因子保护减缓措施	101
8.3.2 自然资源保护减缓措施	103
8.3.3 生态系统和景观生态体系保护减缓措施	111
8.3.4 生态风险减缓措施	112
8.3.5 生态监测	113
8.4 经费计算及管理要求	115
9 综合评价结论	116
附件 1 评价区现状及调查照片	118

附表

- 附表 1 引大济岷新增钻孔工程大熊猫国家公园内占地一览表
- 附表 2 项目勘探主要占地区林木资源一览表
- 附录 1 评价区维管束植物名录
- 附录 2 评价区两栖动物名录
- 附录 3 评价区爬行动物名录
- 附录 4 评价区鸟类名录
- 附录 5 评价区兽类名录
- 附录 6 评价区鱼类名录
- 附表 3 评价区动植物样线调查表
- 附表 4 评价区植物样方调查表

附件

- 附件 1 引大济岷工程推进工作指挥部办公室关于深化引大济岷工程勘探工作的函
- 附件 2 四川省引大济岷工程输水隧洞工程地质专题报告专家意见
- 附件 3 关于同意引大济岷工程勘探工作新增钻探点和配套进场道路项目的批复
- 附件 4 天全县水利局关于引大济岷工程新增钻探点及配套进场道路项目复函
- 附件 5 水利部办公厅关于加快推进 2023 年重大水利工程前期工作的通知（办规计〔2023〕5 号）
- 附件 6 水利部办公厅关于印发四川省引大济岷工程规划报告审查意见的通知（办规计〔2023〕104 号）

附图

- 附图 1 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目位置关系图
- 附图 2 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区工程图
- 附图 3 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫国家公园关系图

附图 4 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区
景观图

附图 5 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区
土地利用图

附图 6 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区
植被图

附图 7 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区
重点保护动物分布图

附图 8 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区
重点保护植物分布图

附图 9 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区
调查样线样方图

附图 10 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区
消减措施布局图

附图 11 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫栖息地、痕迹点及廊道关系图

附图 12 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫局域种群关系图

1 前 言

1.1 项目背景

引大济岷工程是把甘孜州大渡河的河水引入岷江，以解决四川盆地腹地水资源短缺问题的跨流域大型水利工程。

引大济岷工程供水区位于成渝地区双城经济圈的核心腹地，涉及成都、德阳、绵阳、遂宁、内江、眉山、资阳和雅安等 8 市 43 县（市、区），幅员面积 2.78 万 km²，涵盖了成都和环成都经济圈大部分区域，区位优势突出，是《全国主体功能区划》中成渝经济区的重要组成部分，也是成渝地区双城经济圈的双核之一，集中了四川省工业、农业、旅游等最主要的支柱产业，在四川省经济社会发展、粮食安全和生态文明建设布局中具有重要战略地位。环成都经济圈长期以来以岷江为主要水源，主要依靠都江堰水利枢纽引岷江水支撑经济社会发展。目前，岷江水资源开发利用率较高，都江堰鱼嘴的引水量已占断面来水量的 53%。区域内城镇经济社会发展迅速，现状用水形势十分紧张，城镇生活及工业供水挤占农业灌溉以及生态环境用水现象较为普遍，都江堰供水区内、外江河道生态流量下泄不足，水环境状况不容乐观。随着成都市天府新区和东进战略的建设推进，都江堰供水区现有供水工程和水资源条件已难以保障经济社会高质量发展的用水需求。引大济岷工程是国务院批复的《长江流域综合规划（2012—2030 年）》（国函〔2012〕220 号）、水利部批复的《岷江流域综合规划》（水规计〔2021〕287 号）中确定的大型调水工程。通过建设引大济岷工程，可退还被挤占的农业灌溉和河道生态环境用水，解决都江堰供水区未来进一步发展面临的缺水瓶颈，对于支撑保障“成渝地区双城经济圈”发展战略实施，提升城市供水安全保障能力，提高农业灌溉保证率，推动岷、沱、涪和长江生态廊道建设具有重要作用。因此，建设引大济岷工程是必要的。

引大济岷工程等别为 I 等，工程规模为大(1)型。工程总体布局为：从大渡河泸定电站库区左岸取水，通过总干线+南、北干线向受水区供水。本工程利用在建的双江口水库发电调节下泄水量(不影响发电)，在南、北干线分别利用三坝、李家岩水库进行在线调节，并在受水区利用都江堰供水区充蓄水库进行反调节，构成“三位一体”的调蓄工程布局，可基本满足供水区水资源调配要求。

线路由总干线、北干线和南干线三部分组成，总长 304.10 km。其中总干线长 155.6 km，北干线长 44.6 km，南干线长 103.9 km。输水隧洞长 171.5 km，输水管道长 122.2 km，其他建筑物长 11.4 km。沿线共布置有 4 座消能发电站，9 处分水设施。

工程规划的引水线路沿线分布有崇州九龙沟风景名胜区、二郎山省级风景名胜区、灵鹫山风景名胜区、四川大熊猫栖息地世界自然遗产、大熊猫国家公园等自然保护地。

为进一步查明工程引水沿线的地质构造等情况，为可研深化阶段引水工程的具体设计提供详细的地质条件参数，对布置的施工方案进行优化，以减缓引水隧洞、渡槽、倒虹吸管、消能水电站等工程施工对上述特殊环境敏感区造成的不利影响，在前期地质勘察基础上，按照《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）、《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）、《引调水线路工程地质勘察规范》，需进一步深入开展引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目工作。项目由此提出。

1.2 任务由来

大熊猫国家公园于 2021 年 10 月 12 日正式设立，范围跨四川、陕西和甘肃三省。地理坐标为东经 102°11'06"~105°40'00"，北纬 28°51'03"~33°12'50"，总面积为 21978 km²。

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目有 4 个点位于大熊猫国家公园内（以下简称“国家公园”或“公园”），依据《四川省大熊猫国家公园管理条例》，大熊猫国家公园范围内勘探工程进入，需编制影响评价报管理机构审查。在提出进入国家公园项目行政许可申请时，提交项目对国家公园生态影响评价报告。

四川水发勘测设计研究院有限公司委托四川省林业科学研究院，开展该项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告的调查编制工作。

我院在接受委托后，于 2024 年 8 月、11 月和 12 月根据工程布置及调整情况进行了多次调查。结合大熊猫国家公园规划相关资料，以及引大济岷前期地勘、线路工程对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告工作、引大济岷陆生生态调查评价工作相关资料，在 2025 年 2 月编制完成影响评价报告送审稿，并通过了大熊猫国家公园四川省管理局组织的专家评审，形成正式报批稿。

1.3 评价及报告编制依据

1.3.1 相关法律法规

- 1、《国务院关于同意设立大熊猫国家公园的批复》（国函〔2021〕102 号）；
- 2、《大熊猫国家公园四川省管理局关于加强大熊猫国家公园建设活动规范管理的通知》（川公园局函〔2024〕29 号）；
- 3、《四川省大熊猫国家公园管理条例》（2023 年 10 月 1 日实施）；

-
- 4、国家林业和草原局关于印发《国家公园管理暂行办法》的通知（林保发〔2022〕64号）；
 - 5、《大熊猫国家公园总体规划》（2023—2030年）；
 - 6、《四川省世界遗产保护条例》（2024年修订）；
 - 7、《四川省自然保护区管理条例》（2018年9月修订）；
 - 8、《四川省风景名胜区条例》（2010年）；
 - 9、《中华人民共和国森林法》（2019年12月）；
 - 10、《中华人民共和国环境保护法》（2019年）；
 - 11、《中华人民共和国水土保持法》（2010年）；
 - 12、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年修订）；
 - 13、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）；
 - 14、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月修订）；
 - 15、《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月修订）；
 - 16、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月修订）。

1.3.2 评价技术文件

- 1、《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》（DB51/T 1511-2022）；
- 2、《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 3、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 4、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- 5、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- 6、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- 7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 8、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 9、《建设项目环境影响技术评估导则》（HJ 616-2011）；
- 10、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 11、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 12、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 13、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- 14、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；

-
- 15、《建设工程施工安全生产条例》（国务院令第 393 号）；
 - 16、《自然保护区土地覆被类型划分》（LY/T 1725-2008）；
 - 17、《自然保护区生物多样性调查规范》（LY/T 1814-2009）；
 - 18、《全国生态状况调查评估技术规范》（HJ 1166-2021）；
 - 19、《森林生态系统长期定位观测方法》（GB/T 33027-2016）；
 - 20、《森林生态系统生物多样性监测与评估规范》（LY/T 2241-2014）；
 - 21、《野生植物资源调查技术规程》（LY/T 1820-2009）；
 - 22、《国家重点保护野生动物名录》（2021.02）；
 - 23、《国家重点保护野生植物名录》（2021.09）；
 - 24、《四川省重点保护野生动物名录》（2024.08）；
 - 25、《四川省重点保护野生植物名录》（2024.08）；
 - 26、《江河流域规划编制规程》（SL201-2015）；
 - 27、《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）（2022 版）；
 - 28、《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）；
 - 29、《引调水线路工程地质勘察规范》（SL 629-2014）；
 - 30、《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》；
 - 31、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

1.3.3 项目资料和搜集资料

- 1、《四川省第四次大熊猫调查报告》（2015 年）；
- 2、项目设计资料；
- 3、项目前期发改、自然资源、林草等部门文件；
- 4、《引大济岷工程可研阶段陆生生态专题报告》；
- 5、《引大济岷工程可研阶段水生生态专题报告》；
- 6、《引大济岷工程规划简要报告》（四川省水利水电勘测设计研究院）；
- 7、《引大济岷工程协调小组办公室关于下达引大济岷工程规划工作任务的通知》（引大济岷办〔2019〕2 号）；
- 8、四川省水利厅关于印发引大济岷工程规划报告审查意见的函；
- 9、2023 年 3 月 31 日，水利部办公厅关于印发四川省引大济岷工程规划报告审查意见的通知（办规计〔2023〕104 号）；
- 10、现场调查资料；

11、天全县林业局日常巡护监测资料。

1.4 评价时段

评价时段包括勘探期（施工期）和勘探后恢复期（运营期）。

1.5 评价组织

1、项目工作开展组织

2024 年 8 月，受业主单位委托，四川省林业科学研究院组织相关技术人员，对项目占地区和周边影响区进行了野外调查、资料收集和访问调查。

2024 年 11 月和 12 月，根据工程具体的设计方案和调整情况，再次组织相关技术人员，对项目占地区和周边影响区进行了详细野外调查。

2、调查人员分工安排

参与本项目人员分工及主要工作内容见表 1.5-1。

表 1.5-1 项目调查编制人员及主要工作内容

项目人员	职 称	主要负责的调查评价内容
符建荣	研究员、 环评师	负责报告的总体实施，人员及进度安排，项目实施中的衔接、协调。负责鸟类外业调查、资料分析与评价相关工作。
郭延蜀	教 授	负责鱼类外业调查和评价工作
刘 洋	研究员	负责兽类外业调查和评价工作
陈玉龙	副研究员	负责威胁因子调查、资料分析与评价相关工作
黄文军	高级工程师	负责植物多样性和景观生态外业调查、资料分析与评价
潘红丽	副研究员	负责植物多样性和景观生态资料分析与评价
王 宇	教授级高工	负责环境和国家公园管理调查评价
王 平	工程师	负责两栖爬行类调查与整理
刘 璇	工程师	协助动物多样性和自然教育野外调查和文本写作
毛颖娟	工程师	负责制图、社会经济、文物文化调查

1.6 文献检索

1、对涉及的原自然保护区、大熊猫栖息地世界自然遗产、风景名胜区、森林公园相关资料进行检索和分析。

2、对引大济岷陆生生态调查评价报告、评价区野生动植物资源调查数据进行了收集和分析。

3、对四川省第四次大熊猫调查报告和资料进行了相关资料检索和分析。

4、对前期钻孔工程和可研阶段钻孔工程对大熊猫国家公园影响评价报告相关资料进行了检索和分析。

1.7 实地调查

2024 年 8 月，根据初步工程方案进行了现场调查；2024 年 11 月和 12 月，根据最终确定的方案进行了 2 次详细调查，并结合前期勘探影响评价调查资料，进行报告编制。

1.8 走访座谈

对评价区周边村民开展了区域野生动植物资源访问调查、对当地镇政府、林业工作人员、村民等相关人员开展了对本项目的意见访问座谈。

2 项目工程概况

2.1 引大济岷主体工程概况

2.1.1 地理位置

引大济岷工程为线性工程，取水口位于甘孜州泸定县泸定水电站库区左岸。输水线路经过雅安市天全、宝兴、芦山 3 县和成都市邛崃、大邑、崇州、都江堰、新津、双流和天府新区。受水区涉及成都、德阳、眉山、资阳、绵阳、内江、遂宁、雅安等 8 市 43 县。

2.1.2 项目组成

1、整体线路概况

本工程建设内容包括输水线路工程、临时工程、移民安置工程 and 环境保护工程等组（不包含三坝水库扩建工程）。工程从泸定水电站引水（海拔 1364 m），分总干线、北干线、南干线布置，线路全长 304.1 km，其中总干线长 155.6 km，北干线长 44.6 km，南干线长 103.9 km。沿途布置多个超长隧洞、渡槽、倒虹吸和发电厂房等工程。

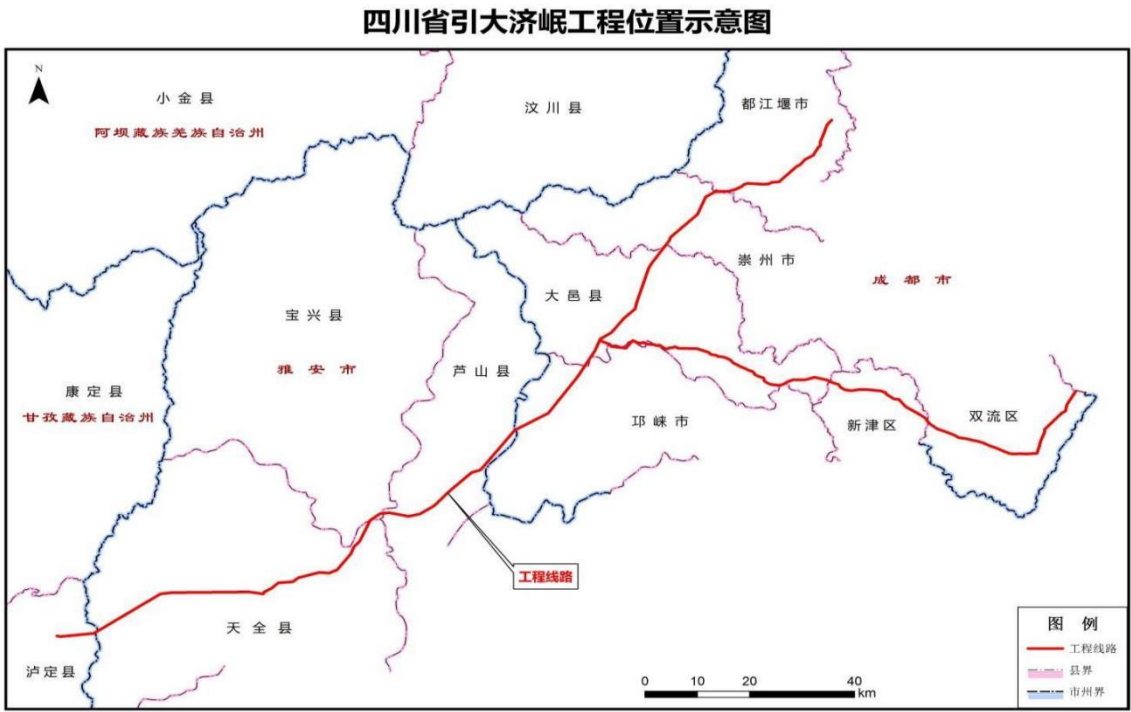


图 2.1-1 四川省引大济岷工程位置示意图

2、总干线概况

沿盆地西部高山、中山区布置，总体呈北东走向，以隧洞形式穿越大渡河青衣江分水岭，行至天全县喇叭河上锅浪跷水电站库尾，以倒虹吸形式穿越喇叭河后，设隧洞至

天全河左岸支沟拉塔河沟口布置拉塔河动能回收电站消能，其后隧洞与天全河伴行至天全县小河乡，设置天全县县城应急分水口并以倒虹吸形式穿越白沙河，其后以隧洞、渡槽行至宝兴县铜头水库库尾宝兴河，以倒虹吸形式穿越，其后隧洞至芦山县玉溪市供水区取水枢纽库区右岸，设置玉溪市分水口并以倒虹吸形式穿越玉溪市后，以隧洞形式至三坝水库库尾右岸，布置青龙岗分水枢纽，向北干线和三坝水库分（充）水。线路依次穿越甘孜州泸定县、雅安市天全县、宝兴县、芦山县、邛崃市和成都市大邑县。

总干线输水线路主要建筑物依次为泸定取水口、二郎山隧洞、喇叭河倒虹吸、老君山隧洞、拉塔河动能回收电站及旁通消能通道、千池山隧洞、白沙河倒虹吸、大岗山隧洞、老场河渡槽、大坪山隧洞、宝兴河倒虹吸、罗家山隧洞、西川河倒虹吸、西果山隧洞、玉溪市倒虹吸、莲花山隧洞、青龙岗分水枢纽（钱桥动能回收电站、泄水设施）组成。隧洞总长 129.17 km，占比约 96.3%。

表 2.1-1 总干线建筑物统计表

序号	类型	建筑物名称	桩号(总干)		长度(km)	流量(m³/s)	备注
			起始	末端			
1	取水口	泸定取水口	/	/	/	90	洞内消力池计入二郎山隧洞
2	隧洞	二郎山隧洞	0+000.0	22+416.20	22.42	90	含喇叭河泄水渠
		老君山隧洞	22+416.20	40+304.46	17.51	90	
		千池山隧洞	42+121.81	54+059.20	11.94	90	
		大岗山隧洞	55+049.29	62+100.62	7.05	90	
		大坪山隧洞	62+204.62	70+807.48	8.60	90	
		罗家山隧洞	71+557.48	80+188.15	8.63	90	
		西果山隧洞	80+580.15	93+628.68	13.05	90	含玉溪市泄（分）水渠
		莲花山隧洞	93+985.68	133+529.56	39.54	90	
3	渡槽	老场河渡槽	62+100.62	62+204.62	0.104	90	
4	倒虹吸	喇叭河倒虹吸	22+416.20	22+798.20	0.382	90	
		白沙河倒虹吸	54+059.29	55+049.29	0.990	90	
		宝兴河倒虹吸	70+807.48	71+557.48	0.750	90	含宝兴河泄水渠
		西川河倒虹吸	80+188.15	80+580.15	0.392	90	
		玉溪市倒虹吸	93+628.68	93+985.68	0.357	90	
5	消能设施	拉塔河动能回收电站	40+304.46	42+121.81	1.817	90	含消能通道
		钱桥动能回收电站	/	/	/	55	属青龙岗分水枢纽
6	分水枢纽	青龙岗分水枢纽	133+529.56	133+697.13	0.168	90	只计入总干线轴线长度

沿线共设 3 处分水口、12 座节制闸、5 座泄水闸、4 座放空阀、12 座通气洞（含隧洞施工支洞改建、竖井式倒虹吸、旁通消能通道）、穿越高速 1 处、穿越高等级公路 6 处，穿越河流水系 9 处及 38.4km 场外永久交通道路。

3、与本次勘探相关的二郎山隧洞、老君山隧洞和拉塔河电站概况

(1) 二郎山隧洞

二郎山隧洞位于总干线首部，起点 0+000.0，末端 22+416.20，长度 22.42 km。除进

口外，其余洞段均位于环境敏感区内。

二郎山隧洞为引大济岷工程的起始段，西起大渡河，东至喇叭河。二郎山隧洞一般埋深为 1000 m，最大埋深为 2050 m。沿线岩性主要为花岗岩、闪长岩，次为泥盆系养马坝组灰岩、泥质灰岩、页岩以及少量泥盆系下统灰岩。隧洞穿越多条断裂，地质构造复杂。区内岩溶发育程度较弱，主要通过少部分岩溶露头区、孔隙、裂隙以及节理入渗补给地下水。并在沟谷切割处出露成泉，二郎山以西地下水最终排泄至大渡河，东部地下水排泄至喇叭河。

隧洞主要穿越的地下水含水层类型为前、后段区域岩浆岩类裂隙水以及中段大片分布的岩溶水。其中岩溶含水层厚度相较于前者较小，分布海拔在 2000-3000 m 之间，地势较高。二郎山隧洞沿线上方地下水水位主要受到地层岩性与地形地貌双重影响，其中水位最低值位于二郎山隧洞出口喇叭河位置，水位高程约为 1300 m；推测地下水水位最高值位于总干 8+000 位置上方，高程约为 2700 m。二郎山隧洞穿越多条溪沟，如药水沟、白沙沟以及白木河等，这些溪沟作为地下水的次级排泄基准面存在。隧洞沿线上方的水头值在 20 m-1457 m，均值为 580 m。

(2) 老君山隧洞

老君山隧洞上游与喇叭河倒虹管相连，下游接拉塔河消能电站，全长 17.51 km，隧洞洞身穿越山体雄厚，均位于环境敏感区内。

老君山隧洞的岩溶地下水仅赋存在震旦系灯影组地层中，出露在隧洞轴线东北角，上覆在岩浆岩之上，含水层厚度小。该类地下水分布在老君山顶部，海拔 1600-2000 m 之间，地势较高，隧洞穿越地层基本为岩浆岩地层，隧址区的地下水东侧排泄至拉塔河，西部基岩裂隙水顺地形排泄至喇叭河，南侧排泄至天全河。隧洞进口处地势较低，岩浆岩集中分布在昂州河和喇叭河两侧，植被茂密，以乔木、灌木为主，由于沿线地形坡度较陡，大气降雨经地表植被截留后，缓慢入渗至表层节理裂隙，进而补给地下水。老君山隧洞穿越青衣江、喇叭河、拉塔河等大型流域及地表溪沟，这些溪沟是地下水的次级排泄基准面。

这 2 条隧洞均为长、大隧洞，施工难度大，地质问题复杂，存在软岩变形、突泥涌水、瓦斯和岩爆等风险。

(3) 拉塔河动能回收电站及旁通消能通道

拉塔河动能回收电站为总干线上消能电站，位于天全县脚基坪乡拉塔河与天全河汇口上游约 610 m 右岸，上游接老君山隧洞，下游为千池山隧洞。为减缓地面施工对敏感区生态影响，采用地下式厂房，布置在拉塔河右岸山体内。

电站主要建筑物有压力前池、压力管道、地下厂房、主变洞室、尾水闸室、尾水联系洞、地面开关站、尾水洞等，电站额定水头 442.4 m，设计引用流量 90 m³/s，装机容量 3×120 MW，除岁修 9 月外，按照供水区需求过程发电运行，在引水流量低于单机最小发电引用流量 23 m³/s 时应通过旁通消能通道泄入电站下游。当电站发生事故停机检修时，关闭前池末端压力管道进水闸，上游来水通过侧堰溢流进入旁通消能通道泄入电站下游。

旁通消能通道与电站平行布置，全线埋藏式设计，上游与电站压力前池相接，下游与电站尾水池相接，设计泄流量 90.00 m³/s，消能总落差 456.44 m，采用多级旋流竖井消能，共设置 3 级消能竖井，轴线总长度 1.47 km，主要由侧堰段、侧槽段、引水道、竖井段、退水洞和消力池组成。

2.1.3 引大济岷主体工程进展情况

2019 年 4 月，引大济岷工程协调小组办公室委托四川省水利水电勘测设计研究院开展引大济岷工程规划的编制工作。

2020 年 10 月，引大济岷工程协调小组办公室和四川省水利水电勘测设计研究院编制完成了引大济岷工程规划阶段简要报告。

2023 年 12 月，引大济岷工程规划环评通过生态环境部批复。

2024 年 7 月，引大济岷工程项目环评通过了生态环境部批复。

目前，引大济岷工程正在申报正式立项阶段。

2.2 引大济岷工程前期勘探情况

根据引大济岷工程前期工作不同阶段，配套开展了前期地质勘察、可研和深化阶段地质勘察工作。

2021 年 2 月，设计单位沿引水线路沿线规划布置了前期地质钻探点位 110 个，其中钻孔点 100 个，平硐点 10 个。2021 年 10 月，根据最新确定的引水水源点及引水总干线直接引用方案，线路进行了较大优化调整，局部地段工程布置也进行了调整，针对各建筑物重新布置勘探钻孔点 103 个，勘探平硐点 1 个。2023 年 4 月，根据可研深化情况，布置了 76 个钻探点。

2021 年 2 月—2024 年 2 月，引大济岷前期和可研阶段地质勘察工程、引大济岷线路工程，开展了工程建设对大熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产、二郎山风景名胜区、灵鹫山风景名胜区、崇州九龙沟风景名胜区影响评价工作，并分别取得了大熊猫国家公园四川省管理局、四川省林草局、雅安市林业局、成都市公园城市和建设

管理局的许可意见。

根据《四川省引大济岷工程可行性研究阶段输水隧洞工程地质专题报告》，明确前期地质勘察点位布设不够，需增加点位布设，以增加对保新-凤凰仪断裂带特征、对大川-双石活动断裂特征、对区域地应力、岩爆、软岩变形、岩溶发育情况等工程地质问题的了解，因此，本次新增钻探点拟解决上述地质问题，钻探点的新增具有必要性。

2.3 引大济岷新增钻探点和配套进场道路情况

项目背景：新增钻探点分别为二郎山隧洞区域 3 个(XDZK2、XDZK3 和 SPDZK4)、老君山隧洞区域 1 个（老隧 ZK2）和拉塔河消能电站区域（拉 PD1 平硐 1 个）。

二郎山隧洞区域在昂州河上游白木河支沟铅厂沟内布置 XDZK2、XDZK3 共 2 个钻探点，并需整修维护现有道路或新建配套进场道路；SPDZK4 位于现有昂州河道路边 40 m，施工方便，无需新修便道；拉 PD1 平硐距离 318 国道较近，修车行便道 95 m 和施工便桥 44 m 跨天全河与 G318 连接。老隧 ZK2 钻探点位于高山区域，无现有道路到达，根据地势，拟选择利用直升机对施工机械、材料和钻孔岩芯进行运输。

项目性质：为水利工程可研深化阶段地质勘察工作，钻探点和配套施工便道均为临时占地，工程结束后进行恢复。

前期工作：该项目由该工程拟实施单位四川水发勘测设计研究院有限公司勘察分院完成了方案设计，并取得了项目委托方四川水发勘测设计研究院有限公司的同意。四川省水利厅引大济岷指挥部办公室也出具了关于深化引大济岷工程勘探工作的函，明确尽快开展 5 个新增钻探点地质勘察工作。

2.4 新增钻探点和配套进场道路项目的必要性

2.4.1 工程地质勘察目的决定了必须按照规范进行地质勘察

工程进行地质勘察的目的主要包括以下几个方面：

1、为工程规划提供依据

(1) 场地适宜性评价：确定建设场地是否适宜进行工程建设。例如，通过对地质构造、地层岩性等因素的勘察，判断场地是否存在地震、滑坡、泥石流等地质灾害隐患。评估场地的地形地貌条件对工程的影响，以减少工程建设的难度和成本。

(2) 选择最优工程位置

在一个较大的区域内，通过工程地质勘察来对比不同地段的地质条件，比较不同位置的地基承载力、地下水位等因素，选择地基条件好、稳定性高的位置作为选址，从而选择出最有利的工程建设位置。

2、为工程设计提供参数

(1) 确定岩土体物理力学性质

对岩土体的物理性质（如密度、含水量、孔隙比等）和力学性质（如抗压强度、抗剪强度、弹性模量等）进行测试。这些参数对于工程设计至关重要。

对于岩土体的变形特性进一步了解。通过室内压缩试验等方法获取地基土的压缩模量，进而计算预估沉降量，确保建筑物的沉降在允许范围内，防止建筑物因不均匀沉降而产生裂缝甚至破坏。

(2) 提供地下水相关参数

查明地下水的类型（如潜水、承压水）、水位埋深、水量大小以及地下水的腐蚀性等情况。在设计地下结构（如地下室、地下停车场等）时，地下水位的高低直接影响到结构的防水设计。如果地下水位较高，就需要采取有效的防水措施，如设置防水层、采用抗渗混凝土等。同时，地下水的腐蚀性也会对建筑材料（如混凝土中的钢筋）产生影响，需要根据地下水的化学性质来选择合适的建筑材料，以保证地下结构的耐久性。

3、为工程施工提供指导

(1) 预测施工中可能遇到的地质问题

通过勘察，预先判断施工过程中可能出现的地质难题。比如在隧道施工中，提前了解前方地层的岩性变化情况，如果前方是破碎带或者软岩地层，施工时就可能会出现塌方、涌水等问题，这样施工单位就可以提前做好应对措施，如加强支护、准备排水设备等。对于基坑工程，在施工前了解周边地层的稳定性情况，如果存在流沙层或者软弱夹层，在基坑开挖过程中就容易出现边坡失稳现象，从而可以提前采取相应的加固措施，如采用土钉墙、排桩等支护方式。

(2) 提供地基处理建议

当勘察发现地基土不能满足工程要求时，为地基处理提供可行的方案。例如，对于浅层的软弱地基，可以建议采用换填法，将软弱土层挖除，换填为强度较高、压缩性较低的材料（如砂石、灰土等）。对于深层软弱地基，可能推荐采用桩基础或者深层搅拌法等进行地基加固，以提高地基的承载能力和稳定性，为工程的顺利施工和安全使用奠定基础。

2.4.2 《四川省引大济岷工程可行性研究阶段输水隧洞工程地质专题报告》咨询会专家要求

2024 年 8 月 11 日，《四川省引大济岷工程可行性研究阶段输水隧洞工程地质专题报告》进行了专家评审。根据专家意见，需进一步分析大川-双石活动断裂特征，加强区域地应力场的研究，评价隧洞围岩延保、软岩变形及其影响；加强对沿线断裂、强岩溶区隧洞涌水（泥）及对施工的影响研究等。

本次新增钻探点拟主要解决上述地质问题，钻探点的新增具有必要性。

2.5 钻探点选址及工程布置说明

2.5.1 二郎山、老君山和拉塔河新增地勘点位与前期批复点位比较和优化

二郎山隧洞长度 22.42 km，在前期勘探工作中该区域共设置和批复钻探点 10 个，由于二隧 ZK21 点位位于高山区、施工便道修建影响大，业主主动取消，实施了 9 个。

取消了二隧 ZK21 点位后，本次在靠近铅厂沟边新设置了 XDZK2 和 XDZK3 两个钻探点。另外在二郎山隧道中后段增加了 SPDZK4 钻探点。

老君山隧洞长度 17.51 km，在前期勘探中该区域仅设置了 1 个钻探点，本次增加了老隧 ZK2 钻探点。引大济岷工程前期钻探点和本次点位对比如下图 2.5-1。

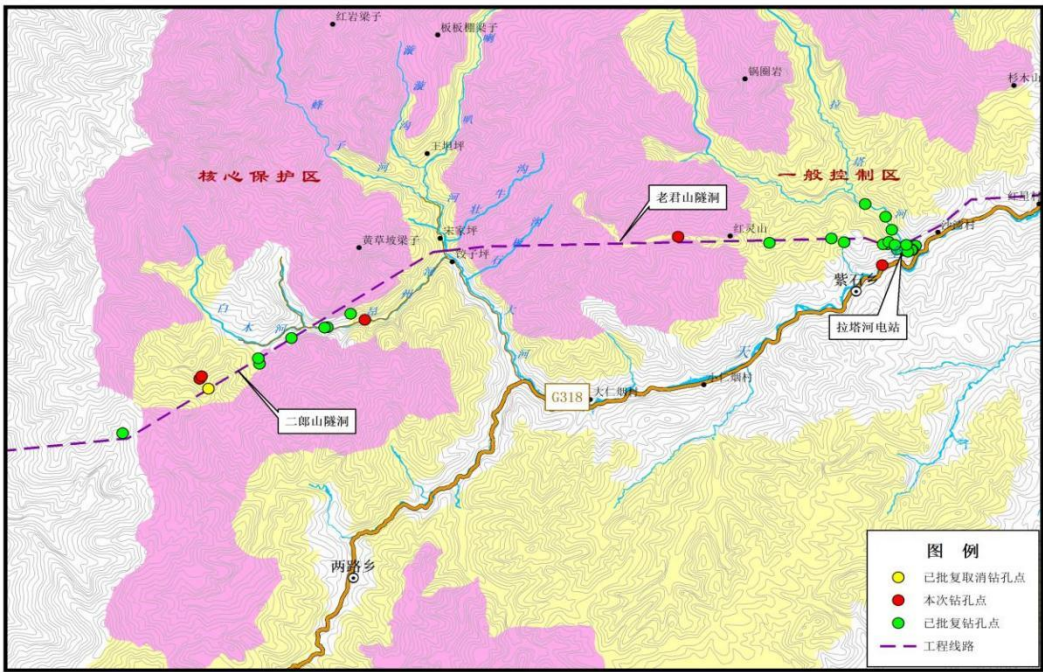


图 2.5-1 前期地质勘察钻探点位分布与本次地勘钻探点位分布关系图

2.5.2 新增钻探点位布置合理性、唯一性说明

1、钻探点位要求和密度控制钻探点位的布设

工程钻探点位的布置主要沿着引调水线路推荐方案线路进行。因此：

- 1) 本工程钻探点位布置首先应与引大济岷工程主体引水线路布局最新推荐方案基本一致。
- 2) 随着工程可研深度的增加，要求对于长隧洞和深隧洞，要增加钻探密度和钻探深度。
- 3) 对于问题可能较多的消能电站等处钻探点位应布置比较密集，需在前期勘察基础上增加点位。

2、老君山隧洞和拉塔河电站选址钻探点合理性和唯一性

(1) 二郎山隧洞 XDZK2、XDZK3 钻探点位选址合理性和唯一性

2024 年 8 月 11 日，水利部水利水电规划设计总院组织《四川省引大济岷工程可行性研究阶段输水隧洞工程地质专题报告》专家评审。根据专家意见，需加强区域地应力研究，评价隧洞围岩岩爆、软岩变形及影响；加强对沿线断裂带、强岩溶区隧洞涌水（泥）及对施工的影响进行研究。

根据该要求，在二郎山隧洞中段选址布置 XDZK2，计划孔深 1220 m，孔斜 59°，方位角 SE59°，在孔内测试区域地质岩性和地应力。

布置定向钻孔 XDZK3，计划孔深 600 m，孔斜 15°，方位角 SW68°，查区域地质岩性、揭示保新-凤凰仪断裂带的性质。

铅厂沟地形狭窄，根据现场考察，目前 2 处选址位于河谷，具有平台地形以及便于修建配套道路，能够满足千米级钻探平台的布置，也基本符合勘探目的。

因此，这 2 个勘探点的选址具有合理性和唯一性。

(2) 二郎山隧洞 SPDZK4 钻探点位选址合理性和唯一性

同理，为响应专家意见要求，在二郎山隧洞中后段布置 SPDZK4，计划孔深 980 m，孔斜 15°，方位角 NW33°，目的为探查区域地质岩性、揭示隧洞岩溶发育情况。

根据现场勘查，昂州河公路内侧 SPDZK4 选址孔位处平台地形，满足千米级钻探平台的布置，符合勘探目的，且不用新修道路，该勘探点的选址具有合理性和唯一性。

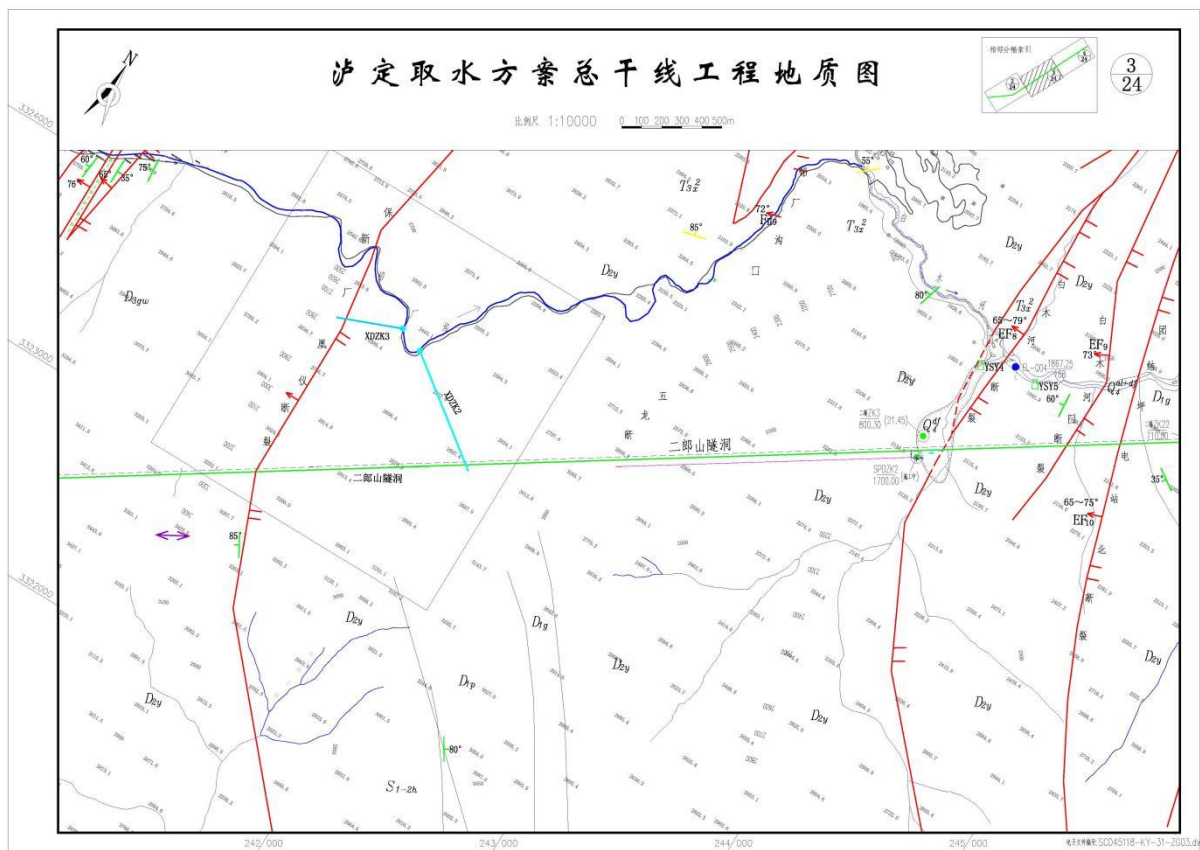


图 2.5-2 钻孔点位 XDZK2、XDZK3 与二郎山隧洞位置关系图

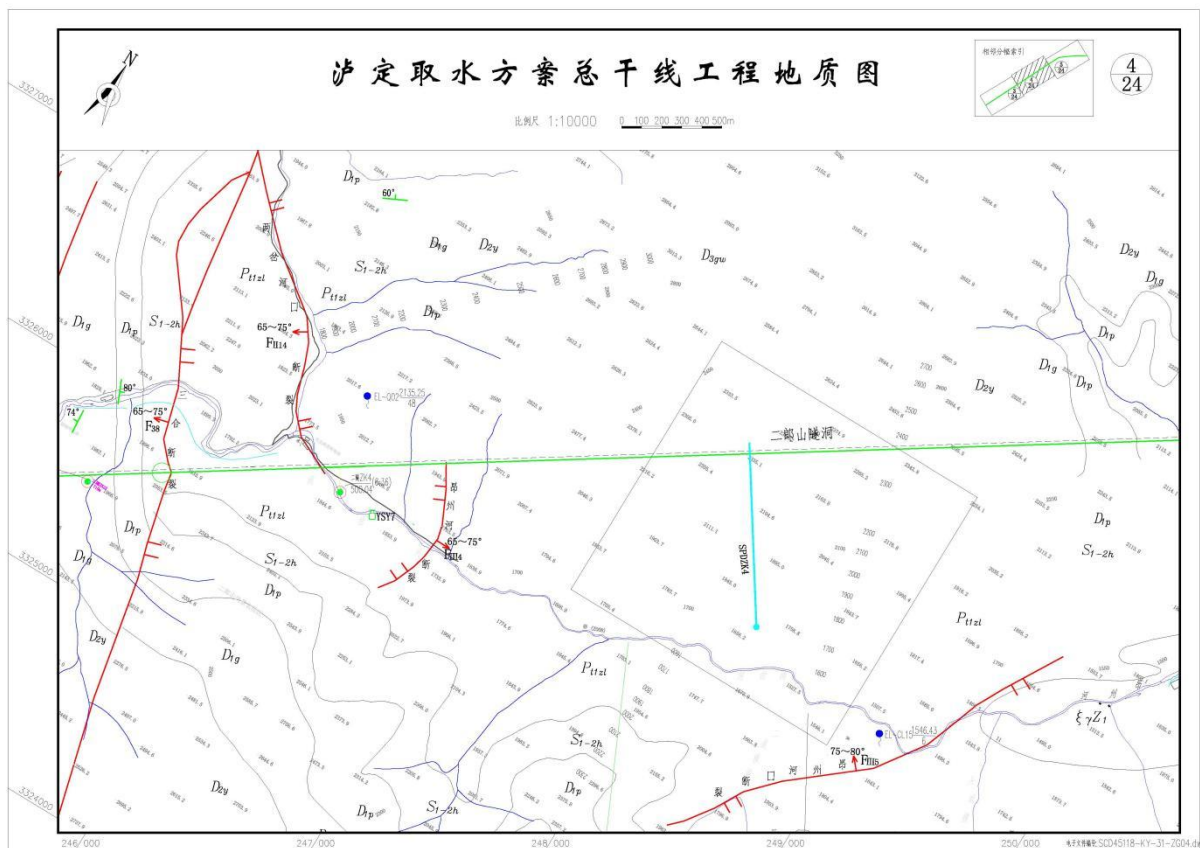


图 2.5-3 SPDZK4 选址处与二郎山隧洞位置关系示意图

(3) 老君山隧洞老隧 ZK2 选址合理性和唯一性

老君山隧洞长 17.51 km，目前仅设置且勘探了的钻探点仅 1 个。勘探结果对该隧洞区域地质和地下水情况了解远远不够。

同理，为响应专家意见要求，在老君山隧洞中后段布置老隧 ZK2 钻探点，目的是探查区域地质岩性、进一步揭示大川-双石断裂的特征。

该钻孔点选址于大熊猫国家公园一般控制区（处于核心区之间条带区域），避开核心区（左右移动 20 m 左右均在核心区）。且由于大川-双石断裂陡倾，前后移动均有可能无法揭示大川-双石断裂陡，因此老隧 ZK2 选址具有唯一性和合理性。

(4) 拉塔河电站钻探点位拉 PD1 选址合理性和唯一性

拉塔河电站区域原设置和钻探点位 13 个。后拉塔河消能电站地下厂房位置发生变化，需选择合理的位置弥补勘探工作。结合地下厂房位置和地形条件，新设了拉 PD1 平硐点位，平硐深度 300 m，目的是对地下厂房选址处岩性、构造等问题进行探查；是否存在地质风险问题。该点位选址是合理的，位置是唯一的。

表 2.5-1 钻孔点信息一览表

建筑物名称	钻孔编号	计划孔深(m)	施工机械	预计机场占地面积(m²)	施工方法	施工人数	人员食宿	计划工期	新增勘探理由
二郎山隧洞	XDZK2	1220	XY-8 钻机	20 m×10 m	绳索	5~8 人	租昂州煤矿房	150~180 天	查区域地质岩性、测地应力
	XDZK3	600	XY-5 钻机	20 m×10 m	绳索	5~8 人	租昂州煤矿房	100~120 天	查区域地质岩性、测保新-凤凰仪断裂带性质
	SPDZK4	980	XY-8 钻机	20 m×10 m	绳索	5~8 人	租昂州煤矿房	120~150 天	查区域地质岩性、揭示隧洞岩溶发育情况
老君山隧洞	老隧 ZK2	1220	XY-8 钻机	20 m×10 m	绳索	5~8 人	租山顶寺庙房屋	150~180 天	查区域地质岩性、揭示大川-双石断裂的特征
拉塔河电站	拉 PD1	300	XY-5 钻机	10 m×10 m	绳索	3~4 人	租民房	100~120 天	试验平硐

2.6 工程内容、规模及占地

- 1、钻探点位：5 个钻探点总用地面积约 0.0900 hm²，性质为临时占地。
- 2、至铅厂沟 XDZK2、XDZK3 配套车行便道：拟维修车行临时便道 1 条，长度约 3.808 km、宽度 3 m。其中现有道路范围内整治维护 1.211 km、新修 2.597 km。占地面积 1.1726 hm²。

3、至拉 PD1 新建车行便道和便桥：拉 PD1 位于大熊猫公园外，拟新建车行便道和车行便桥，车行便道长度总计为 95 m，宽度 3 m，占地面积 0.0285 hm²，车行便桥长度 44 m，宽度 3 m，占地面积 0.0132 hm²。

合计：钻探点位、配套车行便道和便桥合计临时占地面积为 1.3043 hm²。

4、占地无法完全避让乔木林地的说明

本次设置的地勘点，配套进场道路根据地勘规范要求选址位置已经确定，且选址区域和周边区域多为乔木林地。因此，本项目无法完全避让乔木林地。

2.7 涉及大熊猫国家公园运输方案比选

2.7.1 老隧 ZK2 运输方案比选

老隧 ZK2 钻探点海拔高程 2768 m，位于红灵山山顶区域，与河谷现有道路距离较远，该钻探点需要进行机械、材料运输，钻探出的岩芯也需要运出。对运输方式设计了 3 种方案进行比选，情况如下。

1、方案一：新建车行临时便道运输方案（比选）

该新建车行便道起点连接现有乡村道路，终点至老隧 ZK2 钻探点。由于海拔高差大接近 2000 m，且局部区域地势陡峭，道路的修建必须蜿蜒盘旋而上。经初步测算，该方案拟修建道路长度约 26.5 km，且局部路段不可避免地需要穿越大熊猫国家公园核心区、大熊猫栖息地世界自然遗产保护区。

该运输方案线路长、新修道路和边坡占地约 13.25 hm²，对植物植被和野生动物栖息地的破坏大；使用期间车辆和人员对野生动物惊扰大；车行便道需穿越大熊猫国家公园核心区影响大。因此，该方案不作推荐。

2、索道运输方案（比选）

该方案起点在通往 G318 的乡村道路旁，高程 1108.0 m，止点在老隧 ZK2 钻探点附近，海拔 2762 m，海拔高差 1654 m。经地勘单位设计，该索道长度 7.08 km，沿途设置 17 个支架点。该方案涉及大熊猫国家公园一般控制区、世界自然遗产缓冲区和二郎山风景名胜区三级保护区。

该方案从钻探点沿着大熊猫国家公园一般控制区向东南方向走向，最终连接至 318 国道的乡村道路。由于该钻探点海拔较高，距离乡村道路点高差较大，索道布设不能一次性降高差太多，只能采取相对顺平的区域，中间设置多个支架点，逐步降低高差至终点。

该方案的优点是索道可以减少地面开挖和砍伐，减少对森林植被和动物栖息地

影响。主要缺点是线路 7.08 km 较长，17 个支架点需新增占地 0.085 hm²，对该区域的植物植被和动物栖息地造成一定破坏。不作推荐。

3、方案三：直升机运输方案（推荐）

老隧 ZK2 钻探点位于红顶山顶部区域，所处地势视野开阔，钻孔平台面积 200 m²，地势较为平坦，具备直升机运输的物质通过吊绳下放到平台或从平台吊走的条件。

钻孔平台先期通过人工进行开挖、平整和搭建，然后直升机从紫石乡场镇临时停机坪（大熊猫公园外）起飞，飞行距离约 7.6 km，将拆解后的机械吊运至钻孔平台上空 50 m 高度左右悬停，通过吊绳轻放到平台上。同理，勘探结束后，将机械、材料和岩芯吊运走。

利用直升机代替索道或修建车行便道的优点是，除了钻孔平台外，不进行便道和索道类的开挖和占地，不会产生更多的对植物植被的侵占和破坏，不会产生更多的对野生动物栖息地的侵占。

直升机运输方案的影响主要体现在飞至钻孔平台上空 50 m 悬停起降机械和物质时候，噪声大约在 90 分贝至 110 分贝之间，声音较大，会对钻孔平台周边的野生动物产生惊扰，使其逃避，影响野生动物分布格局。

根据以往勘探工作使用直升机吊运经验，除开勘探开始和结束后机械、材料吊运外，中间岩芯需要吊运量很少，平均约 15-20 天才会吊运 1 次，整个勘探期约 15—20 次左右，频次较低。

综合比较，直升机方案对植物植被、野生动物栖息地占地破坏小，且为频次较低的噪声影响为主，对野生动物惊扰影响频次低，影响范围在钻孔平台周边。因此，推荐直升机运输方案。

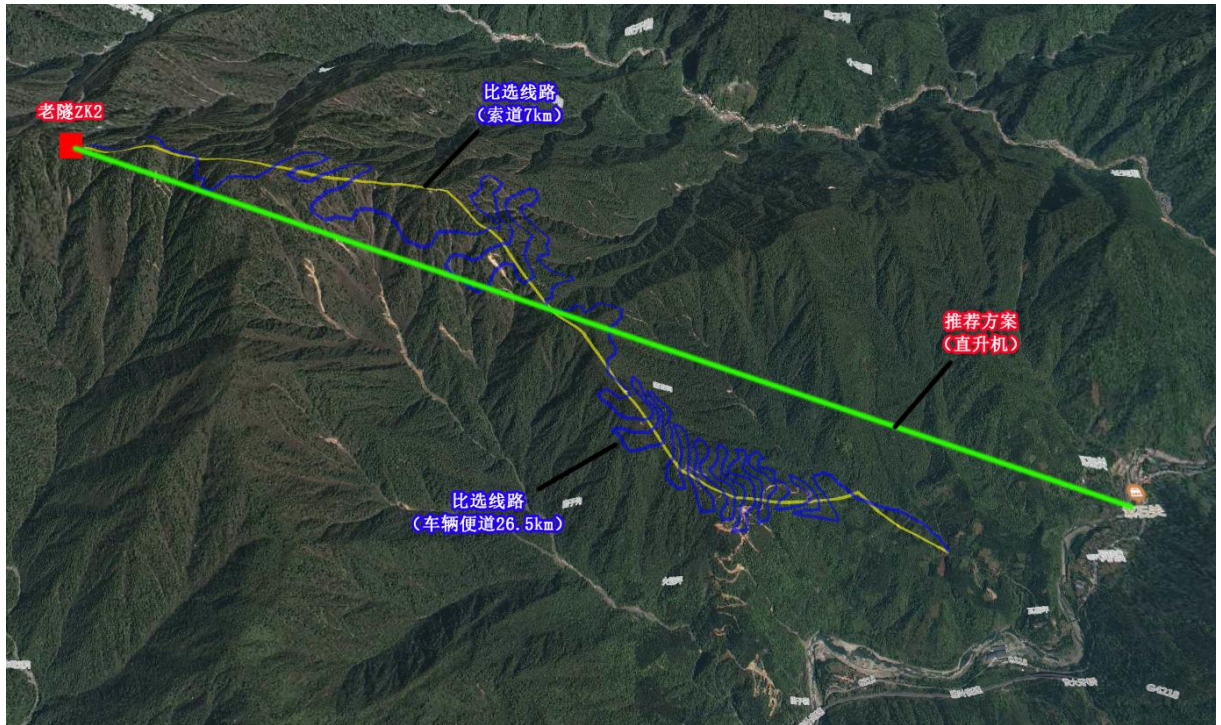


图 2.7-1 点位老隧 ZK2 索道、车行便道和直升机运输方案比选示意图

2.7.2 至铅厂沟 XDZK2、XDZK3 运输方案

目前，车辆可从二郎山景区公路到达昂州河沟口，进入沟口沿昂州河公路直接到达铅厂沟沟口。

铅厂沟内 XDZK2、XDZK3 为深孔钻探，拟使用 XY-8 和 XY-5 钻机，不可拆卸的机械重量约 3 吨左右，需要运输至这 2 个点位，方可开展钻探工作。由于铅厂沟沟谷狭窄且地势较缓，不适宜进行索道设置。因此，拟进行车行便道运输机械方案和直升机运输机械方案进行比选。

1、直升机运输方案（比选方案）

由于 XDZK2、XDZK3 这两个勘探点位于铅厂沟沟尾的狭窄沟谷内，山高谷深，森林茂密和遮挡钻探选址区，不适宜直升机悬停、下放和起吊物质和机械。另外，2 个勘探点施工人员也需要借助车行便道出入到宿舍点，直升机运输人员方案不现实。且 2 处钻探点距离适宜起飞点（紫石乡）往返运输距离较长，飞行存在较大安全隐患，发生飞行安全事故几率增大。因此，不推荐该方案。

2、车行便道运输方案（推荐方案）

该段车行便道总长度为 3.808 km，包括在原路整修段长度 1.211 km、新建段长度 2.597 km。

（1）原路整修段长度 1.211 km

根据现场调查和天全县 2023 年国土三调变更调查成果数据核实，铅厂沟原有 1 条农村道路（铅锌矿运输道路），路基宽度约 6.5 m，长度 1.211 km。该段道路由于近年未使用、未维护，受到洪水冲刷和土壤侵蚀影响等原因，多处路面坑坑洼洼、少量路基失稳和塌陷，行人可以通行，但车辆无法正常行驶，需要在现有 1.211 km 路基基础上进行地表填筑和平整方可使用。在原路 6.5 m 宽度范围内整修出宽度为 3.0 m 的路基，不扩建。具体施工方案见 2.8.2 节。

(2) 新修段长度 2.597 km

需接 1.211 km 的现有道路新修便道，长度 2.597 km、宽度 3.0 m，可以到达 XDZK2、XDZK3 钻探点。具体施工方案见 2.8.2 节。该方案可行，推荐该方案。



图 2.7-2 铅厂沟车行便道布置示意图

2.8 工程施工及运营方案

2.8.1 钻孔技术方法

1、施工方法

钻孔为机械铅直钻探。

(1) 施工场地整理和搭建

对施工场地的地表植被清除，在其上铺设 20 cm 厚的木板或搭小支架，供机械、人员和箱子等临时放置。

（2）施工机械

根据钻孔深度的增加，钻孔采用设备分别为 XY-8 钻机和 XY-5 钻机，钻口直径 12.7 cm，地表开口约 0.0127 m²。钻孔为铅直竖向勘探，孔径很小，不会对地下水和岩层产生破坏。

动力设备分别为常柴 110、常柴 395、常柴 4105 柴油机，不需要电力。机械噪声约 60 分贝。

（3）钻探用水及泥浆处置

XDZK2、XDZK3 位于铅厂沟沟尾，SPDZK4 靠近昂州河，老隧 ZK2 利用山泉水。钻探用水从附近河流中用水泵接 DN25 管抽水或人工搬运取水，预计用水量 0.2 L/min，孔口附近设有沉砂池收集，因此，不会产生泥浆外流。老隧 ZK2 钻探用水，通过人力运输解决。

钻孔深度不同决定钻机类型，但钻探用水量均为 0.2 L/min，每天产生的泥浆均约 1 m³，均采用沉砂池沉淀，沉砂池规模 2-3 m³ 方形坑即可。

（4）岩芯收集和保存

钻孔钻出的岩芯，用岩芯箱子装好，并及时人力、马匹或直升机外运至附近农户保存。钻出的岩芯如下图所示。



图 2.8-1 钻孔岩芯示意图

（5）钻孔回填

勘探结束后，采用全孔水泥砂浆封孔，回填量=开孔面积×孔深（孔径 12.7 cm）。50 m 钻孔回填量约 0.635 m³，依次类推。

2、施工占地

每个钻探点施工占地含机械占地和钻口沉砂池、表土临时堆放、岩芯箱子临时堆放和人员场地。

岩芯箱子及时运走，不在钻探场地长久放置。

地表土少，可用于后期植被恢复，不需设永久渣场。

XDZK2、XDZK3 和 SPDZK4 钻孔人员食宿可租用附近昂州河煤矿或电站的现有房屋使用；老隧 ZK2 人员可租用红顶山的山顶寺庙房屋；拉 PD1 人员租用附近农户房屋。至老隧 ZK2 和拉 PD1 的人员便道，利用林间空隙或小路通行，不用新设施工便道。往期钻孔施工照片附下。



图 2.8-2 往期钻孔施工期现场照片

3、施工人数和工期

每个钻孔施工人数为 5~8 人，孔深每 50 m 工期约为 5 天，根据钻孔孔深决定施工时间。预计在 100~180 天之间完成所有孔位钻探。

4、施工管理

为确保施工质量和工期，必须组建精干的管理机构，严格控制施工进度和质量。根据工程规模、施工难易、工期安排划分施工单元，施工单位采用招标方式确定。施工过程严格遵守《爆破施工安全管理规定》，建立施工爆破安全事故应急预案。施工过程严禁采摘、捕猎野生动植物。



图 2.8-3 钻探点施工现场示意图

2.8.2 铅厂沟车行便道施工方案

2.8.2.1 现有 1.211 km 便道整治维护方案

1、路基处理

清理与整平：采用挖掘机、装载机等机械设备，对现有道路表面的杂物、杂草、废弃构筑物等进行清理，运至道路低洼处填平。然后对路基进行整平，消除明显的高低起伏，为后续施工创造条件。

路基加固：将大熊猫国家公园外 150 m 滑坡段拟开挖的约 8500m³ 碎石，根据需要运往浅层软弱地基，分层填筑压实，提高路基的强度和稳定性。

2、边坡危石清理

便道整治维护段内侧上方若有危石、滚石，需要清理干净。并根据需要设置临时拦石网或挡土墙，防止危石、滚石后期影响通车安全。

3、排水设施畅通

对路边排水沟堵塞处清理，确保雨水及时排出，防止路面积水。

4、设置交通安全设施

设置警示标志、反光锥筒等，确保施工期间交通安全。



图 2.8-4 铅厂沟道路现状

2.8.2.2 新修 2.597 km 车行便道施工方案

在 1.211km 现有道路后至 XDZK2 和 XDZK3 勘探点拟新修 2.597 km 车行便道。根据现场勘测，该拟新修段目前也有废弃的路基存在，宽度约 6.5m。可以依托废弃路基新修宽度为 3.0 m 的车行便道。

1、路基横断面设计参数

宽度 3.0m。排水依托现有路基旁排水沟进行清理后使用，不再新修。

2、路面设计参数

- (1) 路面类型：土基为主，局部泥洼处在土基上加铺碎石，为碎石路面。
- (2) 设计标准轴载：BZZ—100。
- (3) 设计速度：15 km/h。

3、施工工艺与方法

(1) 施工准备

技术准备：熟悉施工现场的地形地貌资料，对原荒废路基进行详细测量，包括路基走向、坡度、宽度变化等，修建道路在现有路基上，不再新开线路。绘制施工草图，向施工人员进行技术交底。

材料准备：准备足够数量的合格建筑材料。大熊猫国家公园外 150 m 原有道路垮塌段整治挖方可临时堆放在大熊猫国家公园外现有农村道路上，供新修段路面填筑使用，

不新增占地。挖方弃渣成分以灰岩、变质砂岩及板岩为主、强度较高，在使用过程中，对其进行加工破碎，使其粒径大小规格应符合规范要求，能保证施工压实度。

如果填筑材料不够，可以根据需要在全天购买碎石。另外根据施工现场需要购买拦石网，以备不时之需。

机械准备：调配挖掘机、装载机、平地机、压路机、运输车辆等施工机械设备，并确保设备性能良好，能正常作业。

(2) 场地清理

使用挖掘机、装载机等设备，清除荒废道路上的杂草、垃圾、废弃障碍物等杂物，将其装载至运输车辆，运至大熊猫国家公园外本项目指定的龙岗堰弃渣场(E102.790637°, N30.087337°) 处理。

对于地表表土，堆放至公路一侧，后期作为植被恢复表土使用。

(3) 基层处理

原路面处理：对原荒废道路路面进行检查，若路面有坑洼、松散等情况，先使用挖掘机将损坏部分挖除，深度根据实际情况确定，一般不小于 20cm。然后用碎石进行回填，分层铺设，每层厚度控制在 15 - 20cm，使用压路机进行碾压，确保压实度达到 90% 以上。

路基修整：根据设计的 3.0m 便道宽度，使用平地机对原道路路基进行修整，将多余的路基土方铲除，使路基宽度符合要求。对路基进行适当的整形，形成 2% - 3% 的横坡，以利于排水。

基层铺设：在修整好的路基上铺设一层厚度 15 - 20cm 的碎石基层，使用装载机进行摊铺，然后用平地机进行平整。摊铺过程中注意控制碎石的含水量，使其接近最佳含水量。摊铺完成后，使用压路机进行碾压，先静压 1 - 2 遍，然后振动碾压 3 - 4 遍，最后再静压 1 - 2 遍，确保基层压实度达到 95% 以上。

(4) 排水设施设置

利用现有暗涵进行排水。

暗涵清理：在便道内侧对现有暗涵进行清理，清理出的泥土用于地面填埋。

(5) 质量检查与验收

过程检查：在施工过程中，对每一道工序进行质量检查，包括基层的压实度、平整度，路面材料的配合比、厚度等。发现问题及时整改，确保每一道工序都符合质量要求。

验收检测：施工完成后，按照相关标准对便道进行验收检测。检测项目包括路面的

压实度、平整度、弯沉值，排水设施的排水效果等。各项检测指标合格后方可投入使用。

(6) 安全措施

车行便道施工时应在现场周围配备、架立并维修必要的标志牌，以为施工人员和车辆提供警示。

标志牌应包括：a.警告与危险标志；b.安全与控制标志；c.指路标志与标准的道路标志。

4、使用结束后恢复

车行便道使用结束后，及时进行封堵，对便道路面松土后进行乔灌木方式恢复，不再保留。具体植被恢复措施见 8.3.2.1 节。

2.8.3 工程弃渣、固废和废水处理

1、工程弃渣、固废及处理

(1) 弃渣

上述钻孔施工方法中提到，新增钻探点和配套进场道路工程钻孔目的为收集钻出的岩芯，根据其施工工艺，施工场地的地表植被清除时将表土暂时堆放在场地一旁，以便施工结束后进行植被恢复。因此钻探点位施工不产生弃渣。

铅厂沟车行便道需要渣土填平坑坑洼洼的地表，道路挖土均使用，无渣土外运。

平硐拉 PD1 为平硐，产生弃渣量为 1200 m³，运至引大济岷线路工程设置的弃渣场，采用就近原则，拉 PD1 产生的弃渣运至龙岗堰弃渣场。

(2) 固废

施工人员 5~8 人，钻孔施工时间为 150~180 天、100~120 天和 120~150 天。

XDZK2、XDZK3 和 SPDZK4 钻孔人员住宿可租用附近昂州河煤矿或电站的现有房屋使用；老隧 ZK2 人员可租用山顶寺庙房屋，因此，无须设置专门的住宿设施。

施工人员饮食方式是提供盒饭，不在钻探点施工现场生火做饭。施工人员使用的饭盒为不锈钢饭盒，循环使用，不随意丢弃。施工人员生活垃圾主要包括纸张、塑料等，按照单人每天产生 0.3 kg 生活垃圾计算，勘探期产生生活垃圾 400 kg。生活垃圾产生量小，但若不妥善处理，不仅会对大熊猫国家公园内自然景观造成破坏，而且会对国家公园内水环境和土壤环境等均会造成污染，进而影响到野生动物的栖息地质量等。对于生活垃圾处理，需在钻孔平台占地区域设置垃圾桶进行收集，收集后的垃圾委托给专门的单位运至附近城镇垃圾处理站及时处置。

2、生活污水、生产废水处理

钻探点位生产废水主要为钻探期产生的泥浆废水，每天约 1 m³。在钻孔点周边设置 2-3 m³ 左右的沉砂池，每天对产生的泥浆废水进行沉淀后回用，无需外排。

根据引大济岷前期地质勘察工程钻孔实施情况的回顾性分析，钻探用水量 0.2 L/min，每天产生的泥浆约 1 m³，经沉砂池沉淀后，上清液回用，泥浆岩屑成分为粘土（黄泥巴）堆放于钻探平台一角，钻探结束后，将该粘土对沉砂池进行了回填，并撒了草种恢复植被，目前生态恢复效果良好。

施工人员 5~8 人，钻探点施工期间有生活污水产生，需设置旱厕供施工人员使用，收集的粪污可以用于植被恢复区肥料，不随意排放。

2.9 工程投资规模和来源

本工程施工内容主要为 5 个钻探点、配套车行道路。勘探工程资金预算约 2600 万元，主要由四川省水利水电勘测设计研究院筹集和实施。

2.10 工程与国土空间规划、生态保护红线及其他保护地的关系

2.10.1 与国土空间规划的关系

四川省引大济岷工程是国务院批复的《长江流域综合规划（2012—2030 年）》（国函〔2012〕220 号）、水利部批复的《岷江流域综合规划》（水规计〔2021〕287 号）中确定的大型调水工程。

根据雅安市国土空间总体规划（2021—2035 年），在强化水资源管控一节，明确提出：加强流域统筹，保障水资源安全。积极配合引大济岷和长征渠等跨流域调水工程，努力构建完备的水网体系，保障下游地区用水安全。

根据天全县国土空间总体规划（2021—2035 年），第 108 条规定，县域内所有建设项目必须在地质详细勘察和环境影响评价的前提下，依据勘察资料、地质灾害评估报告及环评报告的建议和结果实施。

引大济岷工程列入了雅安市国土空间总体规划（2021—2035），本次地质勘察为其前期工作，符合国空规划要求；也符合天全县国土空间总体规划（2021—2035 年）第 108 条所有建设项目要求进行地质详细勘察的要求。

2.10.2 与生态保护红线的符合性分析

2018 年 7 月 26 日，四川省人民政府发布了《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》，通知中指出四川省生态保护红线总面积 14.80 万 km²，占全省幅员面积的 30.45%，涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石

漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的一级保护区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生境、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地。

本工程位于大熊猫国家公园的一般控制区、大熊猫栖息地世界自然遗产保护区和缓冲区、二郎山风景区二级保护区。由于大熊猫国家公园已经纳入了生态保护红线范围，因此，位于其中的临时工程，也属于生态保护红线范围内，无法避开该生态保护红线。

根据自然资源厅生态环境厅林草局关于转发《关于加强和规范生态保护红线管理的通知（试行）》的通知（川自然资发〔2023〕1号），《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》（自然资发〔2022〕142号）生态红线范围内可以开展地质勘探工作。

2.10.3 与国家相关政策和行业规划的符合性分析

2.10.3.1 与《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

该规划和纲要中，对水利基础设施建设总体布局有提及，引大济岷工程是其中的重要内容，相关介绍如下：

工程意义：引大济岷工程是优化四川省水资源配置的重大战略性工程，对保障成德眉资和绵阳、遂宁、内江 7 市 40 个县（市、区）供水，促进区域经济社会可持续发展、维护生态安全等具有重大意义。

规划目标：在“十四五”期间，四川省强力推进引大济岷工程，充分发挥省级统筹协调作用和省水利发展集团有限公司牵头作用，加强省级和有关市（州）的协调联动，建立完善工程前期工作、投融资、建设、管理运营机制，强力推进工程前期论证工作，力争引大济岷工程在“十四五”开工。

本项目为引大济岷地质勘探工作，是引大济岷工程顺利推进的前提。因此，本项目与该规划和纲要是相符合的。

2.10.3.2 与《四川省“十四五”水利发展规划》的符合性分析

《四川省“十四五”水利发展规划》中关于引大济岷工程的相关内容如下：引大济岷工程是国务院批复的《长江流域综合规划（2012—2030 年）》、水利部批复的《岷江流域综合规划》《成渝地区双城经济圈水安全保障规划》和省政府批复的《四川省水

资源综合规划》确定的重大水资源配置工程，是国家水网和四川水网的骨干工程。

开发任务：修建从大渡河向岷江流域成都平原引水工程，构建以都江堰和引大济岷工程为主要水源的水资源配置保障格局，满足城乡生活和工业供水，兼顾农业灌溉，并为改善水生态环境创造条件。

本项目是四川省“十四五”水利发展规划的重点任务之一“引大济岷”工程的地质勘探工作，因此与四川省“十四五”水利发展规划相符合。

2.10.4 与其他保护地关系及符合性

工程涉及二郎山风景名胜区二级保护区、四川大熊猫栖息地世界自然遗产缓冲区和保护区，目的为进一步查明二郎山隧洞、老君山隧洞和拉塔河电站厂房区域地质、构造等情况，为主体工程的具体设计提供详细的地质条件参数，减缓工程施工对上述特殊环境敏感区造成的不利影响。

工程属于水利设施前期地质勘察工作，与二郎山风景名胜区、四川大熊猫栖息地世界自然遗产相关管理要求基本符合。

2.11 工程与大熊猫国家公园的关系

2.11.1 与大熊猫国家公园的区位关系

2.11.1.1 钻孔点与大熊猫国家公园关系

据工程布局图以及大熊猫国家公园功能区划图，共 4 个钻孔勘探点涉及大熊猫国家公园，基本信息见表 2.11-1。

国家公园内 4 个钻孔点位全部位于一般控制区，分别为二郎山隧洞钻孔点 3 个（XDZK2、XDZK3、SPDZK4）；老君山隧洞钻孔点 1 个（老隧 ZK2）。

2.11.1.2 车行便道与大熊猫国家公园关系

点位 XDZK2 和 XDZK3 需设置车行便道，位于大熊猫国家公园一般控制区内，国家公园内车行便道长度 3.328 km（其中现有道路范围内整治维护 0.731 km、新修 2.597 km）、宽度 3.0 m。大熊猫国家公园内车行便道具体情况见表 2.11-2。

2.11.1.3 人员食宿

XDZK2、XDZK3 和 SPDZK4 钻孔人员食宿可租用附近昂州河煤矿或电站的现有房屋使用；老隧 ZK2 人员可租用山顶寺庙房屋，因此，无须设置专门的食宿设施。

表 2.11-1 引大济岷工程钻探点新增项目在大熊猫国家公园内钻孔信息一览表

建筑物名称	钻孔编号	坐标		高程 (m)	计划孔 深 (m)	施工机械	预计机场占 地面积(m2)	施工 方法	施工人 数	人员食宿	计划工期	新增勘探理由-
		经度 (°)	纬度 (°)									
二郎山隧 洞	XDZK2	102.319461	30.007486	2561	1220	XY-8 钻机	20 m×10 m	绳索	5~8 人	租昂州煤矿 房	150~180 天	查区域地质岩性、测地应力；方 位角 S53°E，孔斜 59°
	XDZK3	102.320214	30.008508	2541	600	XY-5 钻机	20 m×10 m	绳索	5~8 人	租昂州煤矿 房	100~120 天	查区域地质岩性、测保新-凤凰 仪断裂带性质，方位角 S61°W， 孔斜 15°
	SPDZK4	102.390160	30.032648	1784	980	XY-8 钻机	20 m×10 m	绳索	5~8 人	租昂州煤矿 房	120~150 天	查区域地质岩性、揭示隧洞岩溶 发育情况
老君山隧 洞	老隧 ZK2	102.524674	30.068767	2768	1220	XY-8 钻机	20 m×10 m	绳索	5~8 人	租寺院房	150~180 天	查区域地质岩性、揭示大川-双 石断裂的特征

表 2.11-2 引大济岷工程钻探点新增项目在大熊猫国家公园内铅厂沟车行便道信息一览表

工程名称	起点经纬度	高程 (m)	止点经纬度	高程 (m)	宽度 (m)	长度 (m)	路基重建和整治占地面 积 (hm ²)
铅厂沟车行便道	经度：102.331441	1970	经度：102.319154	2436	3.0	3328（其中现有道路 整治维护 0.731 km、 新修 2.597 km）	0.9928（其中现有道路范 围整治维护 0.731 km 占 地面积为 0.2133 hm ² ，新 修段 2.597 km 占地面 积为 0.7795 hm ² ）
	纬度：30.024152		纬度：30.007259				

2.11.2 项目占地性质、面积及地类

1、占地性质

4 个钻孔点勘察周期短（100~120 天 1 个、150~180 天 2 个、120~150 天 1 个），均在 6 个月以内。且在勘探结束后，会进行钻孔回填和车行便道进行地表植被恢复。因此，钻孔点和配套车行便道，均为临时占地。

2、占地面积、地类和公益林

（1）4 个钻孔点占地面积 0.08 hm²。二级地类为：公路用地 0.0011 hm²、乔木林地 0.0481 hm²、其他林地 0.02 hm²、河流水面（河滩地）面积 0.0108 hm²。钻孔点利用公路用地 0.0011hm²，新增临时用地 0.0789hm²。见表 2.11-3。

公益林：4 个钻孔占用林地面积 0.0681 hm²，全部为国家二级公益林。

（2）铅厂沟车行便道

在国家公园内占地面积为 0.9928 hm²。其中现有道路整治维护 0.731 km、宽度约 3.0 m，占地面积为 0.2133 hm²；新修段 2.597 km、宽度 3.0 m，占地面积为 0.7795 hm²。

二级地类为：农村道路 0.2133 hm²、乔木林地 0.6345 hm²、灌木林地 0.0610 hm²、河流水面（河滩地）为 0.0840 hm²。铅厂沟车行便道利用农村道路 0.2133hm²，新增临时占地 0.7795hm²。占地类型见下表 2.11-4。

公益林：公园内占用林地面积 0.6955 hm²，全部为国家二级公益林。

（3）合计：大熊猫公园内 4 个钻孔点、铅厂沟车行便道临时占地共计 1.0728 hm²。占用国家二级公益林 0.7636 hm²。

（4）占用河流水面：项目钻孔和铅厂沟车行便道临时占用河流水面 0.0948 hm²，为占用河滩地，项目占用河滩地不涉及河湖划界，具体见附件 4。

（5）新增临时占地：引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目在国家公园内利用公路用地、农村道路 0.2144 hm²，新增临时占地面积共计 0.8584 hm²。工程国家公园内占地面积共计 1.0728 hm²。

表 2.11-3 国家公园内钻孔占地地类一览表

建筑物名称	钻孔编号	占地地类		占地面积（hm ² ）	区位关系
		一级地类	二级地类		
二郎山隧洞	XDZK2	陆地水域	河流水面（河滩地）	0.0038	一般控制区
		林地	乔木林地	0.0162	
	XDZK3	林地	乔木林地	0.0200	一般控制区
	SPDZK4	交通运输用地	公路用地	0.0011	一般控制区

		陆地水域	河流水面（河滩地）	0.0070	
		林地	乔木林地	0.0119	
老君山隧洞	老隧 ZK2	林地	其他林地	0.0200	一般控制区
合计	-	-	-	0.0800	-

表 2.11-4 国家公园内配套车行便道占地地类一览表

便道编号	占地地类		面积（hm ² ）	区位关系
	一级地类	二级地类		
铅厂沟车行便道	林地	乔木林地	0.6345	一般控制区
	林地	灌木林地	0.0610	
	陆地水域	河流水面（河滩地）	0.0840	
	农业设施建设用地	农村道路	0.2133	
合计	-	-	0.9928	-

3、项目占用大熊猫栖息地情况

有 3 个钻孔点位、铅厂沟车行便道涉及占用大熊猫栖息地面积 1.0528 hm²。项目占用大熊猫栖息地具体情况见表 2.11-5。

表 2.11-5 项目临时占用大熊猫栖息地情况

工程内容	施工作业面	占地面积 /hm ²	钻孔断面面积/m ²	占地地类	栖息地类型
XDZK2	20 m×10 m	0.0162	0.013	乔木林地	现实栖息地
		0.0038		河流水面（河滩地）	现实栖息地
XDZK3	20 m×10 m	0.02	0.013	乔木林地	现实栖息地
老隧 ZK2	20 m×10 m	0.02	0.013	其他林地	现实栖息地
铅厂沟车行便道	0.9928	0.6345	/	乔木林地	现实栖息地
		0.0610	/	灌木林地	现实栖息地
		0.0840	/	河流水面（河滩地）	现实栖息地
		0.2133	/	农村道路	现实栖息地
合计	1.0528	1.0528	0.039	-	-

2.11.3 大熊猫公园勘探工程选址分析

中华人民共和国水利部于 2014 年 4 月 15 日，发布了《引调水线路工程地质勘探规范》（SL 629-2014）作为水利部门行业标准。在该规范的 P23-27 页，对于引水隧洞、渡槽和消能水电站的工程地质条件在可研深化阶段勘探提出了更深的要求。

由于引大济岷工程选定的线路穿越大熊猫国家公园的工程为二郎山隧洞、老君山隧洞。正如前面章节 2.4 节和 2.5 节所述，根据该规范要求，每个钻探点布置是依据相关依据和规范、根据勘探目的和要求而设置，必须设置这些钻孔勘探点，查明工程区域的地质状况，且钻探点位位置具有唯一性和合理性。

2.11.4 与《四川省大熊猫国家公园管理条例》的符合性分析

根据 2023 年 7 月 31 日，四川省人民代表大会常务委员会发布《四川省大熊猫国家公园管理条例》中条例第二十一条：核心保护区内禁止人为活动，但符合法律法规，坚持自然生态原则，确保主要保护对象和生态环境不受损害的下列活动除外：（五）经依法批准进行的非破坏性的科学研究、标本采集、文物保护、地质勘察活动；第二十二条：（一）核心保护区允许开展的活动。

本项目属于重大水利工程引大济岷线路可研深化阶段补充地质勘探工作，有 4 个钻探点位和配套车行便道位于一般控制区内，属于大熊猫国家公园一般控制区允许开展的活动类型。

因此，本项目与《四川省大熊猫国家公园管理条例》的管理要求并不冲突。

2.11.5 大熊猫国家公园内勘探工程的施工与运营方案

大熊猫国家公园内仅有 4 个钻探点和铅厂沟车行便道 1 条，其施工方案同 2.8 节施工及运营方案。

2.11.6 大熊猫国家公园内勘探工程与永久基本农田

经核实，工程占地地类为林地、公路用地、河流水面（河滩地）等（具体见 2.11.2 节项目占地性质、面积及地类），不涉及占用永久基本农田。

2.12 引大济岷工程对所在地方经济社会发展的贡献

引大济岷工程的开发任务是通过新建引水工程向都江堰供水区城镇生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水。工程建成后将缓解供水区内城市工业、生活用水矛盾，对促进地方经济发展将起到十分重要的作用。

工程静态总投资 668.05 亿元，社会折现率取 6%，经济净现值 160.7 亿元，经济内部收益率 7.76%，效益费用比 1.31，所有经济指标均满足国家有关规定，从国民经济角度分析是经济合理的。

经初步测算，工程年运行费用 82582 万元，总成本费用 212693 万元。按现状水价测算，工程财务收入能够满足年运行费用，但低于总成本费用，工程盈利能力较差，社会化融资能力较弱。

综上所述，修建引大济岷工程经济上合理，社会效益显著，对四川省经济社会的发展具有重要的意义。

而开展可研深化阶段补充地质钻探工作，是整个引水工程实施的重要前置条件。因

此，需尽快推进项目相关前期工作。

2.13 已规划设计的生态环境保护、水土保持措施

为了减缓勘探工程对周边环境的不良影响，必须从规划设计阶段开始，直至整个施工阶段，分阶段采取有效措施，做到以预防为主，防治结合、改善工程对环境的不良影响。

1、勘探期生态环保措施

(1) 加强施工队伍的监督与管理

应加强对各施工队伍的管理，施工单位有责任保护好施工场地周边环境，并做好防火、防盗工作，确保施工安全。

(2) 加强施工围护工作。

(3) 对临时堆土应加强覆盖，避免扬尘。

(4) 防止水土流失和水污染

做好勘探期间生活污水收集回用，设置旱厕收集生活污水，收集的粪污可以用于植被恢复区肥料，不得排入河道；勘探期间破坏的环境要及时整治，防止水土流失和适时进行植被恢复。

(5) 生活垃圾处理

勘探期间，生活垃圾应收集和外运处理。

2、勘探后恢复期生态环保措施

对现场遗留物清理，对临时占地地表恢复。

3 大熊猫国家公园天全片区概况

3.1 自然地理概况

3.1.1 地理位置及范围

大熊猫国家公园地处青藏高原东缘、四川盆地向青藏高原过渡的岷山、邛崃山、大小相岭等高山峡谷地带，地理坐标为东经 102°11'06"~105°40'00"，北纬 28°51'03"~33°12'50"，总面积为 21978 平方公里，涉及 3 个省 9 个市（州）23 个县（市、区）122 乡（镇）。其中，四川片区 19327 km²，占总面积的 87.94%，四川片区下辖的天全片区规划核心保护区面积 967.77 km²，一般控制区面积 577.91 km²，因此天全县域面积有 1545.68 km²划为大熊猫国家公园，占天全县幅员面积的 64.4%，占雅安大熊猫国家公园总面积（5935.82 km²）的 26.04%，占四川片区面积的 7.99%。

3.1.2 地形地貌

大熊猫国家公园天全片区地处雅安西部，属于邛崃山山系，属于四川盆地与青藏高原的过渡区，在地貌上位于四川盆地西隅青藏高原和斜坡地带，属盆周山区上半部。从次级的构造单元看，天全县所处的雅安地区占有川东地台区的龙口山褶断带南段，康滇地轴北段，峨眉断块西部及四川中台拗次级构造单元芦山褶断束大部。该区域最高海拔位于公园核心保护区宝兴县陇东镇与康定县接壤处，海拔 5300~5400 m，公园一般控制区与所在地本区域接壤处海拔通常较低，最低海拔仅为 100~1100 m 之间，高差可达 3400 m。

3.1.3 气候

大熊猫国家公园天全区域位于我国中纬度地区，受东亚季风环流影响明显，主要气候类型为亚热带季风气候为基带的山地气候，其气候特点为冬无严寒、夏无酷暑、气候温和、热量丰足、雨量充沛、光照适宜、无霜期长、冬暖春早、四季分明等。由于山脉纵横，地势复杂，公园内也形成多种复杂的小气候，气候的区域性与垂直差异性较明显，从山谷到山顶气温和降水呈显著梯度。

大熊猫国家公园天全区域内小气候复杂，邛崃山山系湿润多雨，素有“华西雨屏”之称，二郎山风景区和喇叭河森林公园的年均降水量在 1800 mm 左右；天全区域所处的雅安片区范围内由于平均海拔较高，气温均值低。天全、宝兴等五个县全域范围年平均温度为 15℃ 左右，年平均气温在 11.9℃ 左右，最冷月在 12 月或 1 月，均温-1.7 左右，

最热月在 7 月，均温 22.6 左右。同时区域内具有山区谷地降水夜雨多、相对湿度高的特征，四季变化与降水规律一致。公园年日照时数 877 h，平均无霜期在 300 天左右。这样多层次的气候特征，为多种野生动植物的栖息繁衍提供了优越的环境条件。

3.1.4 土壤

大熊猫国家公园天全片区根据中国土壤区划，邛崃山和大小相岭属青藏高原高山草甸、草原土壤区域和东部森林土壤区域的过渡带，山地土壤为分布最广泛的土壤。公园范围内土壤有明显的垂直带谱，并且具有明显的过渡特征。从低海拔到高海拔，依次分布着山地黄壤-山地黄棕壤-山地棕壤-山地暗棕壤-山地灰化土-亚高山草甸土-高山灌丛草甸土-高山草甸土。不同地区由于成土母质、植被、气候的影响差异土壤特性存在差异。土壤酸碱度变化幅度大，肥力丰富，大部分呈微酸性，利于植物生长发育。

3.1.5 河流、水文

大熊猫国家公园天全区域内水系发达，水资源丰沛，流域面积 1000 km² 以上河流 3 条，分别为青衣江天全段（右岸），长度 21.4 km，荥经河天全段，长度 23 km，以及天全河，长度为 109.9 km。其中天全河在区域内流域最长，天全河发源于天全县西北角的金棚山，最上源称黑龙江沟，东流纳红流沙沟后转向南流，称冷水河。南下纳黑漩沟、关房沟后，因河畔春夏多喇叭花而称喇叭河。其为青衣江水系最大的支流，全长 109.4 km，流域面积 2047 km²，占天全全县总面积的 80.56%。天全河有流域面积均在 50 km² 以上的一、二级支流计 12 条，流域面积占天全河流域面积的 82.5%。过境河荥经河（青衣江二级支流）在天全境内流程 15 km，流域面积 174.1 km²。

3.2 社会经济概况

3.2.1 天全县县域经济概况

天全县 2023 年，实现地区生产总值 93 亿元、增长 6.1%；规上工业增加值增长 8.5%；服务业增加值增长 8.3%；社会消费品零售总额增长 9.5%；地方一般公共预算收入 4.7 亿元、增长 14.9%；城乡居民人均可支配收入分别增长 5.5%、7.0%；市场主体增长 12.2%、总量达到 1.3 万户。

3.2.2 周边社区社会经济概况

大熊猫国家公园天全区域由于自然地理位置和基础条件限制，地方经济产业结构较为单一，地方财政收入较为单一，社区居民生产方式以传统种养殖业为主，经济收入水平总体较低。雅安片区 5 个县中，根据雅安市和各县统计年鉴数据汇总，大熊猫公园涉

及县市的人口以天全和荥经人口数量最多，天全和荥经县人口死亡率高于出生率，人口自然增长率为负。此外，据相关资料统计，周边社区农村居民年人均收入低于全国平均水平。

3.2.3 已有建设项目概况

工程区内人类活动频繁，区内主要的人类活动为已建线路、在建或已建的公路铁路建设等。

已建线路：甘蜀 500kV 线路、康崇一、二、三、四回 500kV 线路、冷蓉 220kV 线路、冷-小-雅 220kV 线路等。

在建或已建的公路铁路：已建 318 国道、已建的雅康高速和在建的川藏铁路等。

3.3 建设与管理概况

3.3.1 历史沿革及法律地位

我国于 1962 年将大熊猫列为禁猎动物，1988 年《中华人民共和国野生动物保护法》颁布后，国务院随即批准发布《国家重点保护野生动物名录》，将大熊猫正式确定为国家一级重点保护野生动物，大熊猫的保护与研究受到了更为广泛地关注。

我国 20 世纪 60 年代建立了卧龙、王朗等 5 个大熊猫自然保护区，70 年代新建了佛坪、唐家河、蜂桶寨等自然保护区，这是大熊猫就地保护的最早保护形式。

大熊猫国家公园天全片区涉及原有省级自然保护区 2 个，即四川天全河珍稀鱼类省级自然保护区与四川喇叭河省级自然保护区；国家级森林公园 1 个，即四川二郎山国家森林公园；省级风景名胜区 1 个，即二郎山省级风景名胜区。

3.3.2 管理机构

2018 年 10 月 29 日，大熊猫国家公园管理局揭牌仪式在四川成都举行。2018 年 11 月 12 日，大熊猫国家公园四川省管理局挂牌成立。2019 年 1 月，四川省委、省政府明确在四川省林业和草原局加挂“大熊猫国家公园四川省管理局”牌子（简称省管理局），内设栖息地保护处、科研教育处、社会协调发展处、法规督查处、建设管理处，设置了成都、德阳、绵阳、广元、雅安、眉山、阿坝 7 个管理分局，同时设立四川省大熊猫科学研究院作为省管理局直属公益一类事业单位。在四川片区 20 个分布县（市、区）分别设置管理总站。形成了“省管理局—管理分局—管理总站”的管理机构体系。2020 年 6 月 29 日，大熊猫国家公园荥经县管护总站和石棉县管护总站分别挂牌成立；6 月 30 日，

大熊猫国家公园宝兴县管护总站和芦山县管护总站分别挂牌成立；同年 7 月 2 日，大熊猫国家公园天全县管护总站挂牌成立，标志着天全区域管理机构正式落地。

3.3.3 功能区划

大熊猫国家公园天全片区规划面积为 1545.68 km²。

综合考虑管理强度、管理目标、资源特征差异、生态搬迁等工程管控措施，大熊猫国家公园天全分为核心保护区与一般控制区，其中核心保护区面积 967.77 km²，核心保护区占总面积的 62.60%，一般控制区面积 577.91 km²，一般控制区占比为 37.40%。

(1) 核心保护区

将现有自然保护区核心区及部分缓冲区、世界自然遗产核心保护区、森林公园生态保育区、风景名胜区核心景区、国家一级公益林中的大熊猫适宜栖息地，以及大熊猫野生种群的高密度分布区和大熊猫关键廊道优先划入核心保护区。核心保护区是维护现有大熊猫种群正常繁衍、迁移的关键区域，也是采取最严格管控措施的区域。

(2) 一般控制区

一般控制区是实施生态修复、改善栖息地质量和建设生态廊道的重点区域，也是国家公园内森工企业、林场职工、社区居民居住、生产、生活的主要区域，是开展与国家公园保护管理目标相一致的自然教育、生态体验服务的主要场所。

3.4 生物多样性概况

3.4.1 自然资源

(1) 野生植物

天全地处四川盆周山区西缘，半湿润常绿阔叶林区的中亚热带常绿阔叶林地带。常绿阔叶林生长良好，组成种类丰富，群落结构复杂。海拔 1500 m 以上的地带，植被群落和植物种类随地势升高与气候的变化，有规律地呈垂直分布。低山丘陵河谷平坝区，海拔 600 m 至 1500 m，以低山丘陵为主、次为河谷平坝的农业地带，自然植被除因、地、沟旁速生杂草外，灌丛有马桑、芦苇、蕨类，树木有杉木、桉木、马尾松、柏树等。中山河谷深丘区，海拔 1500 m 至 3000 m，自然植被有杉、青杠、苦皮子、珙桐等乔木及山核桃、杜鹃、月季等灌木。中山山原区，海拔 1800 m 至 3500 m，森林茂密，野生资源丰富，有灌丛、林下灌丛、落叶阔叶林、地被物等。高山区海拔为 3500 m 以上，主要有冷杉、高山灌丛、高山栋类和高山草甸。

大熊猫国家公园天全片区已记录有大型真菌 5 纲 9 目 26 科 55 属 78 种，苔藓植物 49 科 87 属 136 种，蕨类植物 37 科 75 属 237 种，裸子植物 9 科 18 属 39 种，被子植物 142 科 737 属 2404 种。

根据《四川植被》中植被分区的基本原则和依据，天全区域植被区划属于亚热带常绿阔叶林区，植被垂直分布明显，主要植被类型有亚热带常绿阔叶林带、常绿阔叶与落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、针阔混交林、亚高山针叶林、高山灌丛草甸和流石滩植被等。各个地区由于地理位置及气候海拔差异，各个海拔植被分布有较大差异，其内植被垂直分布明显，随着海拔升高，依次是“典型亚热带常绿落叶林-常绿落叶阔叶混交林-温性针叶林-寒温性针叶林-灌丛和灌草丛-草甸”。

大熊猫国家公园天全片区内主要竹种有冷箭竹（*Bashania fangiana*）、短锥玉山竹（*Yushania brevipaniculata*）、白夹竹（*Phyllostachys nidularia*）和八月竹（*Chimonobambusa szechuanensis*）等。

（2）野生动物

大熊猫国家公园天全片区脊椎动物中有兽类 25 科 109 种，占四川兽类的 50%和全国兽类的 20.5%；鸟类 45 科 365 种，占四川鸟类的 68%；两栖类 8 科 22 种，鱼类 5 科 14 种。

区域内动物种群的垂直分带比较明显，海拔 1000~2200 m 的常绿阔叶林、常绿阔叶与落叶阔叶混交林以南中国和东南亚热带-亚热带动物为主，代表种如斑腿泛树蛙、果子狸、大灵猫、小鹿、毛冠鹿、水鹿等；海拔 2200~3600 m 的针阔叶混交林与针叶林以横断山-喜马拉雅山动物为主，代表种以棕点湍蛙、血雉、红腹角雉、橙翅噪鹛、川金丝猴、大熊猫、小熊猫等中国特有种或四川特有种为多；海拔 3600 m 以上的灌丛草甸与流石滩植被以山原动物为主，代表种有雪鹑、雉鹑、绿尾虹雉、岩羊、马麝等。

濒危物种有国家 I 级保护的有大熊猫、川金丝猴、云豹、雪豹、豹、豺、白唇鹿、扭角羚、胡兀鹫、斑尾榛鸡、雉鹑、绿尾虹雉、黑颈鹤、黑鹳、玉带海雕、白尾海雕、金雕与金带喙凤蝶等；国家II级保护的有小熊猫、黑熊、毛冠鹿、豹猫、盘羊、秃鹫、三尾褐凤蝶和阿波罗绢蝶等。

此外中国特有种、四川特有种繁多，兽类有大熊猫、川金丝猴、白唇鹿、藏西猴等，鸟类有绿尾虹雉、雉鹑、宝兴歌鸲、宝兴鹡雀等，两栖类有宝兴齿蟾、四川湍蛙、宝兴泛树蛙等，鱼类有重口裂腹鱼、川陕哲罗蛙等，爬行类的半数为特有种，有四川龙蜥、美姑脊蛇、山滑蜥、钝头蛇等。

总体而言，大熊猫国家公园天全片区动物资源丰富、组成复杂，并以森林动物和高山动物为主要特征。区域内针阔林混交林与针叶林带是珍稀动物的重要栖息地，上述动物多集中分布在海拔较高的原始森林内。

3.4.2 自然生态系统

大熊猫国家公园天全区域有乔木林地，竹林，其中喇叭河与白沙河竹林分布较多，林冠整齐，盖度高。灌木林地，疏林地。此外高海拔区域以高山灌丛草甸草原为主，主要湿地类型有河流、湖泊、沼泽和人工库塘等，人工库塘以中、小型水库为主。天全地处四川盆周山区西缘，半湿润常绿阔叶林区的中亚热带常绿阔叶林地带。常绿阔叶林生长良好，组成种类丰富，群落结构复杂。海拔 1500 m 以上的地带，植被群落和植物种类随地势升高与气候的变化，有规律地呈垂直分布。低山丘陵河谷平坝区，海拔 600 m 至 1500 m，以低山丘陵为主、次为河谷平坝的农业地带，自然植被除因、地、沟旁速生杂草外，下木灌丛有马桑、芦苇、蕨类，树木有杉木、桉木、马尾松、柏树等。中山河谷深丘区，海拔 1500 m 至 3000 m，自然植被有杉、青杠、苦皮子、珙桐等乔木及山核桃、杜鹃、月季等灌木。中山山原区，海拔 1800 m 至 3500 m，森林茂密，野生资源丰富，有灌丛、林下灌丛、落叶阔叶林、地被物等。高山区海拔为 3500 m 以上，主要有冷杉、高山灌丛、高山栎类和高山草甸。

3.4.3 主要保护对象

3.4.3.1 大熊猫

(1) 天全片区大熊猫种群数量及栖息地面积

天全县是邛崃山系大熊猫栖息地与大相岭山系大熊猫栖息地走廊带的重要组成部分，据全国第四次大熊猫调查显示，天全有野生大熊猫 78 只，分布数量及增加量均位居省内县区前列，大熊猫栖息地面积 142633 hm²。四川范围内大熊猫栖息地被山脉和河流等自然地形、植被和竹子分布、居民点和耕地以及交通道路等隔离成 22 个局域种群，其中四川片区 13 个局域种群，种群数量大于 100 只的种群 5 个，主要分布在岷山中部、邛崃山中北部；种群数量 30~100 只的种群有 2 个；种群数量小于 30 只的种群有 6 个。从种群规模分析，种群规模小于 30 只的种群具有灭绝风险。此外，大于 30 只的局域种群中，大相岭中部大相岭 B 种群和岷山南部岷山 L 种群由于种群密度低和受汶川大地震影响，保护形势不容乐观。

(2) 大熊猫局域种群分布情况

根据全国第四次大熊猫调查，在大熊猫国家公园内，栖息着 1340 只左右的野生大熊猫，涉及野生大熊猫 13 个局域种群。雅安片区内共有野生大熊猫 337 只（据全国第四次大熊猫调查报告），雅安片区公园面积为 5936 km²，占雅安市幅员面积的 39.5%。其中，邛崃山山系野生大熊猫分为小金、卧龙-草坡、西岭雪山-夹金山、白沙河、三合共 5 个局域种群。小全局域种群位于小金县西部日隆镇，为孤立的野生大熊猫分布点；卧龙-草坡局域种群分布在 317 国道南侧和岷江西侧与省道 303 线映秀至巴郎山段北侧之间的区域；西岭雪山-夹金山局域种群分布在省道 303 线映秀至小金达维段以南、岷江以西、省道 210 线宝兴县城至小金达维段以东的区域；白沙河局域种群分布于省道 210 线芦山县城至小金达维段以西、国道 318 线天全县城至泸定县城段以北、大渡河以东的区域；三合局域种群分布于国道 318 线天全县城至泸定县城段以南、大渡河以东、荥经县城至生背山公路以北的区域。邛崃山山系最大局域种群为西岭雪山-夹金山局域种群，由 224 只野生大熊猫组成。最小的局域种群是小全局域种群，仅由 1 只野生大熊猫组成。

邛崃山山系局域种群中大熊猫栖息地之间距离较远的是小全局域种群与西岭雪山-夹金山局域种群，两个局域种群之间大熊猫栖息地最近距离为 9.95 km，且连接区域具有海拔较高、植被差、地形陡、竹子长势较差等特点，其中，高山和较差植被是导致两个局域种群间连通性低的主要因素。邛崃山山系其他相邻局域种群大熊猫栖息地之间连通性较高，主要是由于公路、河流分割形成不同的局域种群：卧龙-草坡局域种群与西岭雪山-夹金山局域种群被省道 303 线分割；西岭雪山-夹金山局域种群与白沙河局域种群被省道 210 线分割；白沙河局域种群与三合局域种群被国道 318 线分割。

3.4.3.2 其他保护物种

大熊猫国家公园天全片区除旗舰物种大熊猫以外，同域分布繁多野生动植物，包括金钱豹(*Panthera pardus*)、雪豹(*Panthera uncia*)、川金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)、林麝(*Moschus berezovskii*)、四川羚牛(*Budorcas tibetanus*)等国家重点保护野生动物，以及红豆杉(*Taxus chinensis*)、珙桐(*Davidia involucrata*)等国家重点保护野生植物，具有全球保护意义和研究价值。

3.4.4 主要威胁

(1) 生态系统稳定性强，但破坏后难以恢复

天全县环境优良，森林覆盖率达 73.9%，是大熊猫天然的宜居家园。目前，县境内约有大熊猫 78 只，分布数量居雅安市第二，大熊猫增加量在全省县（区）中居第三。全县有 1545.68 km² 国土面积划入大熊猫国家公园，占县域面积的 50% 以上。这些自然

植被均是在当地气候、土壤条件下经过长期的自然演替形成的顶极群落，具有较强的稳定性，在不受到强烈的人为或自然干扰的情况下不会发生生态系统崩溃现象。但是，受自然或人为等因素影响，这些植被一旦被破坏，自然恢复困难。

(2) 其他动物对大熊猫的竞争压力

大熊猫国家公园天全片区是大熊猫、四川羚牛和川金丝猴的主要分布区，也是三种动物的适宜栖息地。经过多年的保护管理，片区内大熊猫种群数量在近 20 年保持相对稳定，四川羚牛和川金丝猴种群数量呈增长趋势，尤其是区内四川羚牛种群数量已接近最大环境容量，趋于饱和。四川羚牛等偶蹄类动物在冬季食物匮乏时会啃食箭竹，使大熊猫食物资源减少。而大熊猫食性单一，繁殖率低，在身体结构、生理功能以及生态习性等方面高度特化，对环境的随机波动较为敏感，四川羚牛等偶蹄类动物对栖息地和食物资源的挤压和争夺将会导致大熊猫生存能力减弱。

(3) 自然灾害频繁

大熊猫国家公园天全县片区所在地是一个自然灾害多发地区，是地震的高发地带之一，尤其是 2022 年 6 月受临县芦山县地震的影响，给大熊猫国家公园天全片区的生物多样性造成严重的影响，导致保护区的大熊猫栖息受损。同时，暴雨、泥石流、冰雹等自然灾害时有发生，2023 年 2 月 27 日天全县喇叭河镇暴发山洪泥石流。这些自然灾害极易对区内的自然生态系统和大熊猫、四川羚牛、川金丝猴等主要保护对象造成较为严重的危害。

4 评价区概况

4.1 评价区划定的依据

本项目参照 DB51/T1511-2022 的要求来划定评价范围，即项目位置中心投影向外辐射 2000m 或周边第一重自然山脊以内区域作为评价范围。实际操作中，将地质勘探工程各作业面的具体布置图与大熊猫国家公园边界、功能区划等图层，以及地形图上的第一重山脊线进行叠加，并综合考虑生态完整性，最终划定评价区范围。

4.2 评价区的范围和面积

4.2.1 评价范围

4 个地质勘探点在大熊猫国家公园范围内呈点状分布。依据各个勘探作业面的分布特征，划分为 3 个独立小评价区，分别为白木河评价区（东北侧以国家公园边界为界、其余以周边第一重自然山脊为界）、昂州河评价区（西侧以国家公园边界为界，其余以周边第一重自然山脊为界）和红灵山评价区（西南侧以公园边界为界，其余以周边第一重自然山脊为界），评价区总面积 1365.3509 hm²，海拔范围 1280-3235 m。

4.2.2 评价等级及重点评估对象

1、大熊猫国家公园为特殊生态敏感区，调查评价等级为一级。

2、重点评估对象：

- （1）国家公园内大熊猫及其栖息地、大熊猫活动及迁移等；
- （2）伴生的其他珍稀保护动植物。

3、调查评价内容：新建工程对占地、植被影响、人为活动等对大熊猫国家公园内的大熊猫及其栖息地、自然资源、自然生态系统的影响，以及分析勘探施工扬尘、废气、噪声、生产废水和生活污水、固废、风险事故、火灾等对评价对象的影响。由于项目为勘探工程，无永久建筑设施，施工周期短，属临时工程，重点分析勘探期影响。

4.2.3 调查方法

4.2.3.1 植物物种多样性和植被调查方法

植物物种多样性和植被调查采用在现场的路线法和样方法相结合的方式同时进行。

(1) 植物物种多样性

评价区植物种类、位置以及国家重点保护物种的种群数量和地理位置（经纬度和海拔）是物种多样性调查的基本内容。植物物种多样性调查限于维管植物，重点是种子植物。调查中在项目规定的调查范围内不同海拔、不同区域设置样线，在样线上识别和记录看到的植物物种。

植物物种根据《中国高等植物图鉴》《中国植物志》《四川植物志》《中国高等植物》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，国家重点保护植物记录经纬度、海拔、生境和种群数量。确定名录时，除参考上述志书外，还参考了相关区域历年发表的植物物种多样性和植被有关的专著和论文。

国家重点保护植物的调查，重点在施工占地区。具体方法是：1）保护植物成片分布的区域，野外直接在地形图上勾绘保护植物的分布范围、并记录估计的株数；2）对离散分布的、胸径和树高较大的保护植物，在野外记录其胸径、树高和经纬度；3）列表展示调查到的保护植物种类和数量以及与拟建工程的关系；4）根据野外调查结果绘制国家重点保护植物分布图。

(2) 植被

每一种植物群落都分布于特定类型的生境中，这是植物群落生态学调查的基本内容。植物群落样线调查时采取随机抽样法重点调查区域的代表性植物群落。

植被样线调查时，根据乔木、灌丛、灌草丛的优势种确定群落类型，实时在1:10万地形图上勾绘。植物群落样方调查中，在重点调查区域各类植物群落中均要抽取样方，在一般调查区域沿样线随机抽取样方，作样方调查。样方分成乔木林、竹林、灌丛和灌草丛5种类型，其大小一般为20 m×20 m，10 m×10 m，5 m×5 m和2 m×2 m（或1 m×1 m）或根据实地地形条件确定。样方调查中，识别并记录样方中的植物属种、盖度、胸径和树高（乔木）、郁闭度、地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等基本数据。

根据评价区林地保护利用及林地更新资料和野外抽样的植物群落样方调查结果，利用GIS软件ArcGIS绘制评价区植被分布图。

(3) 陆生植物群落生物量

评价区内森林群落通过查阅《四川植被》《中国森林生态系统的生物量和生

产力》等专著的数据，灌丛和灌草丛植物群落生物量用收割法进行直接调查，方法是收割灌丛和灌草丛群落样方内所有植物地上部分，称重，以收割的全部植物鲜重作为灌丛和灌草丛群落生物量的估计值；耕地和园地栽培植被通过访问当地居民地上产出进行计算。分析时记录群落名称、测量面积和群落各层级生物量。

4.2.3.2 陆生脊椎动物多样性调查方法

陆生脊椎动物物种多样性调查采用样线法进行，其中大熊猫种群及其分布范围参考相关监测数据。

（1）物种识别

陆生脊椎动物物种多样性的调查以样线法为主，样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。在三个独立的评价区范围内分别设置调查样线。

两栖类和爬行类野外主要采用样线法调查，同时参照观察到的或采获的实体、幼体等标本确定属种。鸟类调查以野外样线调查为主，种群数量以实际观察到的个体数作估计值。进行鸟类样线调查时，同时进行兽类样线调查和小型兽类样方调查。野外调查中直接根据观察到的兽类实体、毛发、粪便、脚印和其他痕迹识别大中型兽类物种，同时访问巡护人员，估计评价区域兽类物种组成和相对数量。最后收集评价区近年监测资料，作为野外调查的补充。

（2）陆生脊椎动物名录

确定陆生脊椎动物名录时，参考《四川两栖动物原色图谱》《四川爬行动物原色图谱》《中国鸟类名录分类与分布名录（第三版）》《四川鸟类原色图谱》《四川兽类原色图谱》《四川资源动物志 鸟类》《四川兽类志》（2023 版）和已发表的与陆生脊椎动物物种多样性有关的专著和论文。

在以上调查和收集资料基础上，确定各类陆生脊椎动物名录，分析陆生脊椎动物各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，估计它们的数量和分布特征。

（3）鱼类调查

本次鱼类调查以现场调查与参考历史资料和访问相结合的方式，确定鱼类种类并进行区系分析。根据工程施工特点对项目勘探对鱼类的影响进行分析，并提出对应的保护措施。

4.2.3.3 景观生态学调查方法

景观调查：以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和林地保护利用、林地更新资料，参考卫星遥感影像解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林、灌丛、灌草丛群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

根据景观分布图统计分析建设前后景观格局组成信息及景观格局指数变化，据此对景观格局受到的影响进行分析，并提出针对性保护措施。

生态系统调查：生态系统类型划分执行《全国生态状况调查评估技术规范》（HJ 1166-2021）；生态系统类型、面积、分布等通过遥感解译法进行调查；结构、功能、稳定性、完整性等调查参照《森林生态系统长期定位观测方法》（GB/T 33027-2016）、《森林生态系统生物多样性监测与评估规范》（LY/T 2241-2014）的方法；景观生态特征指数通过 GIS 等软件求算。

4.2.3.4 非生物因子调查方法

通过项目设计单位和业主单位搜集相关检测资料，通过评价区所在行政市生态环境局官方网站进行检索。

4.3 评价区生态现状

4.3.1 非生物因子现状

根据收集到的天全县生态环境局环境质量数据，对评价区的非生物因子现状进行分析如下。

4.3.1.1 空气

根据对该区域空气中可吸入颗粒 PM₁₀、SO₂、NO₂ 等的监测数据，三个评价区评价范围的环境空气质量基本满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准（见表 4.3-1）。

表 4.3-1 评价区空气污染物浓度现状监测值一览表

污染物名称	取值平均时间	200 m 范围内的浓度	浓度单位
SO ₂	7 日平均	0.006	mg/m ³
PM ₁₀	7 日平均	0.042	
NO ₂	7 日平均	0.011	

4.3.1.1 水

地表水环境质量基本满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准的要求，国家公园内地表水水质良好。

4.3.1.2 声环境

根据对环境噪声的监测，环境噪声夜间可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）I 类标准（表 4.3-2）。昼间公路附近达到 II 类标准。

表 4.3-2 评价区环境噪声等效声级现状监测值一览表

时段	环境噪声等效声级监测值 dB(A)
昼间	47.9-48.6
夜间	42.6

4.3.1.4 土壤

评价区土壤质量基本保持自然背景值水平，能达到国家《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）I 类标准。

4.3.2 自然资源现状

4.3.2.1 土地资源现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，对评价区按二级分类标准进行面积统计，结果如下表4.3-3。

表 4.3-3 评价区土地资源分类统计

二级地类代码	地类名	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
0301	乔木林地	1301.4073	95.32
0302	竹林地	5.1709	0.38
0303	灌木林地	56.8449	4.16
0401	天然牧草地	0.4240	0.03
0601	农村道路	0.3584	0.03
1701	河流水面	1.1455	0.08
	合 计	1365.3509	100.00

上表可见，评价区由乔木林地、竹林地、灌木林地、天然牧草地、农村道路和河流水面 6 种主要类型构成。从面积构成来看，乔木林地分布最广泛，占评价区总面积的95.32%，占绝对优势；其余各类地类面积比重合计为4.68%。

4.3.2.2 水资源现状

评价区内沟壑纵横，水资源丰富，主要有白木河和昂州河。

昂州河是天全河上游喇叭河右岸的一级支流，流域集水面积 121.6 km²。上游由土井沟、白木河、白沙大井、铅厂沟从北、西、南汇集于两岔河，流域自西向东流，沿途纳入大小溪沟 7 条，于宋家坪汇入喇叭河。主河道全长 22.6 km，河道纵向平均比降 82.1%。流域分水岭高程在 3000~4800 m，山地海拔高程多

在 2000~3000 m，流域地势自西向东倾斜，北、西、南部高，东部低。整个流域东西长约 15 km，南北宽约 8 km，水系呈扇形分布。

4.3.2.3 野生植物现状

1、植物物种组成

经过对评价区内的实地调查和查阅文献资料，整理出钻探工程影响评价区维管束植物名录见附录一。统计结果显示，评价区内的维管束植物有 122 科 373 属 648 种（包括亚种、变种和变型，含主要栽培植物）；其中蕨类植物 16 科 26 属 39 种，裸子植物 4 科 10 属 13 种，被子植物 102 科 337 属 596 种(蕨类植物采用秦仁昌 1978 分类系统，裸子植物采用郑万钧 1961 分类系统，被子植物采用恩格勒 1964 分类系统)。

表 4.3-4 评价区维管束植物物种组成统计表

类群		科		属		种	
		数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%
蕨类植物		16	13.11	26	6.97	39	6.02
种子植物	裸子植物	4	3.28	10	2.68	13	2.01
	被子植物	102	83.61	337	90.35	596	91.97
合计		122	100.00	373	100.00	648	100.00

整体而言，评价区虽然面积较小，但海拔跨度为 910-3235 m，海拔落差相对较大，草本的种类相对特别丰富，而乔木、灌木的种类相对较少，藤本植物物种数量最少；同时维管植物各类群科内和属内的物种数相对较少，呈现出科、属数量较多的特点。其中评价区内裸子植物在科、属、种水平上所占比例均小于被子植物和蕨类植物，但冷杉、云杉、杉木等的种群数量优势明显。评价区植被类型以冷杉林、杉木林、黑壳楠林、桦木林、栎类林、栲树、青冈林为主，竹林及灌丛分布面积相对较小，森林植被覆盖度较高。所以植物种类相对丰富，此次统计达 648 种，约占国家公园维管束植物种类（5000 余种）的 12%。

2、植物区系特征

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒教授对中国种子植物区系成分所划分的类型，现对评价区内种子

植物的 347 属进行归类统计，见下表。

表 4.3-5 评价区种子植物属的分布区类型统计表

分布区类型及其变型	属数	所占比例% (*)
1.世界分布	39	-
2.泛热带	51	16.56
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	8	2.60
4.旧世界热带分布	11	3.57
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	8	2.60
6.热带亚洲至热带非洲分布	9	2.92
7.热带亚洲（印度-马来西亚）	23	7.47
8.北温带	86	27.92
9.东亚和北美洲间断分布	26	8.44
10.旧世界温带	27	8.77
11.温带亚洲分布	4	1.30
12.地中海区、西亚至中亚分布	2	0.65
14.东亚分布	44	14.29
15.中国特有	9	2.92
合 计	347	100.00

注：“*”不含世界广布类型

统计表明，该区种子植物的属共有 14 个分布区类型，仅中亚分布类型没有，其中世界分布属 39 属；热带分布属(2-7 型)110 属，占非世界分布总属数的 35.72%；温带分布属（8-14 型）189 属，占非世界分布总属数的 61.36%；中国特有分布 9 属，占非世界分布总属数的 2.92%。由此可见，在属的层次上，温带分布占据较大优势，热带分布的比例相对较小，因此，评价区植物区系具有显著的温带性质特征，这与评价区属于由四川盆地向川西高原过渡地带较高海拔的地理位置特征相吻合。

3、国家和四川省重点保护野生植物

依据《中华人民共和国国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月）和《四川省保护野生植物名录》（2024 年 8 月）中所列物种，参考历史文献资料，核查评价区有国家一级保护野生植物 1 种—红豆杉科的红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *chinensis*），有国家二级保护野生植物 6 种—红豆杉科的巴山榧（*Torreya fargesii*）、水青树科的水青树（*Tetracentron sinense*）、连香树科的连香树（*Cercidiphyllum japonicum*）、五加科的羽叶三七（*Panax bipinnatifidus*）、百合科的米贝母（*Fritillaria davidii*）、巴山重楼（*Paris bashanensis*）。评价区范围

内无四川省级保护野生植物分布。评价区内各重点保护野生植物名录及其分布地信息见下表。

表 4.3-6 评价区内国家重点保护野生植物名录及其分布地信息表

中文名	保护等级	株(丛)数	海拔(m)	东经(°)	北纬(°)	与工程的地表距离
红豆杉	国家一级	5	2150	102.330820	30.018711	便道（路基）、61 m
米贝母	国家二级	1	1993	102.337474	30.023252	便道（路基）、185 m
巴山重楼	国家二级	3	2616	102.325284	30.009634	便道（路基）、263 m
巴山榧	国家二级	6	1670	102.398495	30.034795	SPDZK4、830 m
水青树	国家二级	3	1713	102.389525	30.030802	SPDZK4、211 m
连香树	国家二级	7	1867	102.391717	30.029311	SPDZK4、399 m
		3	1822	102.383563	30.027637	SPDZK4、834 m
羽叶三七	国家二级	5	2670	102.518889	30.072426	老隧 ZK2、678 m

根据现场调查和资料查阅，项目在国家公园占地区域内无重点保护野生植物分布。从上表可以看出，评价区内有 7 种国家重点保护植物，其中，国家一级保护野生植物红豆杉共有 5 株，位于便道路基旁，距离便道路基约 61 m；国家二级保护野生植物中，有 1 丛米贝母位于便道路基 200 m 范围内，其余国家二级保护野生植物植株与钻孔距离均超过 200 m。



红豆杉



巴山榧



水青树



连香树



米贝母

4、古树名木

根据《全国古树名木普查建档技术规定》，通过查询天全县最新的古树名木

资料，并现场调查核实，评价区内未见经过当地主管部门认定的古树名木。

4.3.2.4 植被概述

1、野外调查样方点植被现状

评价区总面积 1365.3509 hm²，海拔范围 1280-3235 m。评价区自西南向东北分为 3 个区域，分别位于白木河、昂州河和红灵山区域。本次调查样线主要沿评价区内的河流、道路和山路设置，共设样线 6 条，样线经过了工程占地区，并穿越评价区的典型生境和植被类型。本次共调查自然植被样方 9 个，涵盖了评价区内的主要植被类型。现将调查结果数据整理如下表。

表 4.3-7 评价区调查样线信息表

序号		经度(°)	纬度(°)	海拔(m)	长度(m)
1	1#起点	102.3341	30.02484	2022	3.1546
	1#拐点	102.3302	30.01821	2189	
	1#拐点	102.3287	30.0137	2215	
	1#止点	102.3193	30.00708	2407	
2	2#起点	102.3193	30.00709	2407	1.1101
	2#拐点	102.3145	30.00946	2562	
	2#止点	102.3094	30.0098	2690	
3	3#起点	102.3373	30.02366	2000	2.1593
	3#拐点	102.3357	30.01896	2161	
	3#拐点	102.3371	30.01414	2385	
	3#止点	102.3382	30.01065	2347	
4	4#起点	102.3819	30.03314	2016	2.0619
	4#拐点	102.3996	30.0361	1701	
	4#止点	102.3797	30.03168	1977	
5	5#起点	102.3872	30.03364	1914	1.4371
	5#拐点	102.3925	30.03295	1746	
	5#止点	102.4005	30.03352	1710	
6	6#起点	102.5149	30.06828	2601	3.7239
	6#拐点	102.5291	30.06897	2752	
	6#止点	102.5515	30.06573	2511	

表 4.3-8 评价区调查样方信息表

序号	评价小区	海拔(m)	经度(°)	纬度(°)	植被群落类型
1	铅厂沟	2135	102.3313	30.02102	栲树、青冈林
2	铅厂沟	2308	102.3269	30.01467	杜鹃灌丛
3	铅厂沟	2330	102.3235	30.01181	高山柳灌丛
4	铅厂沟	2441	102.3195	30.00771	冷杉林
5	铅厂沟	2541	102.3137	30.00942	杜鹃灌丛
6	铅厂沟	2158	102.3366	30.01793	桦木林
7	昂州河	1930	102.3869	30.03354	栎类林
8	昂州河	1578	102.3961	30.03245	桦木林
9	拉塔河	2779	102.5294	30.06839	冷杉林

2、评价区植被概述

在大尺度上,影响植被分布的决定性因素是气候条件。评价区内的气候属于亚热带季风湿润气候区带内,气候总的特点是冬寒、春雨、夏湿、秋凉;冬、春多云雾,春、夏季湿度高,非常有利于亚热带偏湿性的常绿阔叶林发展。评价区位于天全县,海拔从 1280 m 至 3235 m,主要由常绿针叶林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、竹林及由彼此构成的混交林森林植被、人工经济林、低矮的常绿阔叶灌丛、落叶阔叶灌丛、灌草丛和耕地植被组成。森林植被遍及评价区各海拔地带;常绿阔叶灌丛主要分布于高海拔区域的山体上部,多生于森林林下或林缘处;落叶阔叶灌丛和灌草丛主要分布于低海拔区域森林林缘和沟谷次生地带;耕地和人工经济林位于海拔较低地势平缓的土壤相对肥沃地带,紧邻村落和场镇。

总体而言,评价项目部分区域在国家公园内所处地带虽然较高,但是其气候条件较好,表现在年降雨量充足、温度适宜,植被生长、演替较迅速,一旦地表现有植被遭破坏以后能在较短时间内演替出灌草丛植被。但从地质方面分析,评价区内地势陡峭山势和山脊地带土壤层薄且水土保持能力弱,尤其是距离河道较高的地带要恢复为较原始森林植被依然需要漫长的过程。

3、评价区植被类型

根据《中国植被》区划原则,本项目评价区所在的植被区为“中国东部湿润森林区域-亚热带常绿阔叶林带东段-亚热带常绿阔叶林带中亚带-中亚热带常绿阔叶林带北部亚地带西部边缘”。该植被亚带自西向东包括四川省的雅安、乐山、成都、德阳、绵阳、遂宁、南充、资阳、内江等川中、川东部地区。评价区为青藏高原向四川盆地过渡的低中高海拔山地,海拔跨度为 1280~3235 m。常绿阔叶林(海拔 1600 m 以下)、常绿与落叶阔叶混交林(海拔 1200~2200 m)、常绿针叶与落叶阔叶混交林(海拔 1600~2200 m)、落叶阔叶林(海拔 1600~3100 m)、常绿针叶林(海拔 2500~3235 m);但也有交错分布,即在同一海拔高程既有常绿森林也有落叶森林。

参考《中国植被》和《四川植被》的分类原则,根据当地的植被构成情况,选取植被型组、植被型和群系三级分类体系,并结合野外调查整理出的样方和样线资料对评价区植被组成进行分类、描述。结果表明,评价区的自然植被可以划分成 4 个植被型组,6 个植被型和 10 个群系。栽培植被按照《四川植被》的栽培植物分类方法进行划分。

I、针叶林

(一) 常绿针叶林

1、冷杉林 (Form .*Abies* spp.)

II、阔叶林

(二) 常绿阔叶林

2、栲树、青冈林 (Form.*Castanopsis fargesii*+*Cyclobalanopsis glauca*)

3、黑壳楠林 (Form.*Lindera megaphylla*)

(三) 落叶阔叶林

4、桦木林 (Form .*Betula* spp.)

5、栎类林 (Form . *Quercus* spp.)

III、竹林

(四) 小径竹林

6、箭竹小径竹林 (Form .*Fargesia* spp)

IV、灌丛及灌草丛

(五) 落叶阔叶灌丛

7、悬钩子、马桑灌丛 (Form .*Rosa* spp.+ *Coriaria nepalensis*)

8、杜鹃灌丛 (Form . *Rhododendron* spp.)

9、高山柳灌丛 (Form .*Salix* spp.)

(六) 灌草丛

10、禾草、蕨类灌草丛 (Form . *Gramineae*+ *Pteridium* spp.)

下面将各个群落的分布、结构及演替特征结合野外调查数据描述如下：

1. 冷杉林 (Form .*Abies* spp.)

评价区内的冷杉林是分布地带最高的植被，在海拔 2600 m 以上开始有寒温性常绿冷杉纯林出现，海拔 2800 m 以上呈大面积分布。其乔木树种有岷江冷杉 (*Abies fargesii* var. *faxoniana*)、冷杉 (*Abies fabri*)、麦吊云杉 (*Picea brachytyla*) 和云杉 (*Picea asperata*) 等，这些针叶树或为单种纯林或彼此混生成常绿针叶混交林；其群落外貌多为暗绿色，树高多在 15~30 m 之间，林冠一般不整齐但乔木层和灌木层间分层较明显，林下草本层盖度较大但高度较低。

林内竹类生长茂密，有拐棍竹 (*Fargesia robusta*)、冷箭竹 (*Bashania fangiana*)、丰实箭竹 (*Fargesia ferax*)、华西箭竹 (*Fargesia nitida*)、牛麻箭竹 (*Fargesia*

emaculata)、团竹(*Fargesia obliqua*)、短锥玉山竹(*Yushania brevipaniculata*)等, 这些竹均为大熊猫主食竹种类; 除竹类外的其他灌木类群有杜鹃 (*Rhododendron* spp.)、蔷薇 (*Rosa* spp.)、菱叶海桐 (*Pittosporum truncatum*)、荚蒾 (*Viburnum* spp.) 和小檗 (*Berberis* spp.) 等。草本层主要有苔草 (*Carex* spp.)、管花鹿药 (*Smilacina henryi*)、深山蟹甲草 (*Parasenecio profundorum*)、羽裂蟹甲草 (*Sinacalia tangutica*)、银莲花(*Anemone* spp.)、黄精(*Polygonatum* spp.)、橐吾 (*Ligularia* spp.)等。

2、栲树、青冈林 (Form.*Castanopsis fargesii*+*Cyclobalanopsis glauca*)

栲树、青冈混交林是评价区内典型的天然常绿阔叶树林, 少量地带为常绿阔叶与落叶阔叶树种混生的林类, 无任何一种树在乔木层占绝对的优势地位, 不同区域分布的群落内栲树和青冈的组成比重有一定差异, 群落内栲树和青冈相对占有一定的优势。

群落乔木层参差不齐, 树高通常在5-20 m之间, 乔木层郁闭度较大, 约为0.7-0.8, 群落组成成分多样, 除栲树和青冈外, 常见有麻栎 (*Quercus acutissima*)、锥栗 (*Castanea henryi*)、黑壳楠、厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera*) 等。

林下灌木层分布稀疏, 盖度约20%, 主要有蔷薇、悬钩子 (*Rubus* spp.)、马桑、荚蒾、胡颓子 (*Elaeagnus* spp.) 等。林下草本层高度多低于40cm, 盖度5%~45%左右, 常见种类有蒿 (*Artemisia* spp.)、藁草、茅叶荩草 (*Arthraxon prionodes*) 以及一些蕨类。

3、黑壳楠林 (Form.*Lindera megaphylla*)

黑壳楠林是评价区内常绿阔叶林的主要构成植被类型, 从河谷到桦木林地带都有分布。主要分布地的土壤为山地棕黄壤。其树林郁闭度通常在0.55-0.85, 乔木层树高8-20 m; 黑壳楠胸径在评价区较低海拔地带为6~16cm, 实测最大值18cm; 在较高海拔地带为5-12 cm, 实测最大值为15 cm。乔木层优势物种表现不显著, 除黑壳楠外还有杉木、宜昌润楠(*Machilus ichangensis*)、卵叶钓樟(*Lindera limprichtii*)、川钓樟等常绿树种和桦木(*Betula* spp.)、栎类(*Quercus* spp.)、杨叶木姜子(*Litsea populifolia*)、青榨槭 (*Acer davidii*)、八角枫(*Alangium chinense*)、化香(*Platycarya strobilacea*)、灯台树等落叶阔叶树。

林下灌木层以悬钩子属、蔷薇属物种或竹类为主, 盖度一般在25%-50%之间, 不过有野生竹生长地带的竹层盖度均在85%-98%之间, 其下无草本植物生长; 无

竹或少竹生长地带草本层常见物种有芒、苔草、糙野青茅(*Deyeuxia scabrescens*)、鳞毛蕨等，盖度通常在35%-55%之间。

4、桦木林 (Form .*Betula* spp.)

桦木林外貌略不整齐，香桦(*Betula insignis*)树干笔直，树皮较光滑平整，生长地带海拔低；糙皮桦(*Betula utilis*)树干比较弯曲和粗糙，生长地带海拔相对较高，与铁杉、云杉、麦吊云杉、冷杉等针叶树和青榨槭、山杨、灯台树等阔叶树混生，但到秋冬时节叶片绿色褪去该树林会呈现出各种鲜艳夺目的色彩，共同形成了特有的彩林景观。

在评价区内分布于海拔 1800-2600 m 左右的最高地带。郁闭度 0.60-0.80，一般生长很好，树高通常在 12-18 m，最高可达 21 m，胸径 10-28 cm，最大胸径可超过 30 cm；其他伴生的乔木树种还有杉木、黑壳楠、榉木(*Aralia chinensis*)、栎等；林下灌木层以胡枝子属(*Lespedeza* spp.)、悬钩子属、蔷薇属物种或竹丛为主，盖度一般在 25%-70%之间，但有竹生长地带的灌木层盖度均在 90%以上，其下无草本植物生长；草本层常见物种有苔草、糙野青茅、蝴蝶花(*Iris japonica*)、鳞毛蕨和蹄盖蕨等，盖度通常在 15%-35%之间。

5、栎类林 (Form . *Quercus* spp.)

栎是一种对环境适应性较好的阳性树种，萌生能力强。对土壤要求不严，但多生长于干燥的阳坡，在土质肥沃，土层较厚处长势尤其良好。评价区内的栎类林以麻栎、栓皮栎(*Quercus variabilis*)等落叶栎类为主要优势种，形成的群落主要分布在评价区的阳坡和半阳坡，垂直分布于海拔900-2000 m的地方。

林分外貌多为黄绿色，树冠较整齐，林内组分简单。乔木层主要以麻栎、栓皮栎为建群种，郁闭度0.5-0.8之间，树高多在10 m以下，胸径10-15 cm。但当树高超过10 m时，胸径可达25 cm。林内其他伴生树种常见有白栎(*Quercus fabri*)、化香、杉木、青冈、青榨槭、漆树(*Toxicodendron vernicifluum*)、枫香(*Liquidambar formosana*)等。

林下灌丛稀疏，盖度常为20%以下，主要有马桑、铁仔、小檗、盐肤木、胡颓子、悬钩子等。因其地表常为落叶覆盖，所以草本植物盖度较小，常见的有蒿、芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、野青茅、鳞毛蕨、藁草、荩草(*Arthraxon hispidus*)等。层外植物有鞘柄菝葜(*Smilax stans*)、三叶木通、三裂蛇葡萄(*Ampelopsis delavayana*)等。

6、箭竹小径竹林 (Form. *Fargesia* spp.)

箭竹小径竹林多分布于评价区的桦木林、冷杉林及其混交林下和向阳林缘山坡。其盖度通常在 85%~100%，高度从 1.5 m 至 8 m 不等，主要物种是冷箭竹、短锥玉山竹和箭竹属的华西箭竹、牛麻箭竹、团竹等。竹层之上可见到有桦木和云杉、冷杉极稀疏的分布；由于小径竹林生长非常茂密，竹下草本和地被层皆很稀少。

7、悬钩子、马桑灌丛 (Form. *Rosa* spp.+ *Coriaria nepalensis*)

这一类群落主要分布于评价区低海拔地带，是评价区内较为主要的次生灌丛，在评价区的山坡疏林地、荒坡地、河谷及山坡陡峭坡地等均有见。群落结构较为复杂，组成成分较多，群落外貌参差不齐。主要由小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、插田泡、高粱泡 (*Rubus lambertianus*)、茅莓 (*Rubus parvifolius*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*) 等多种悬钩子属和蔷薇属有刺灌木及马桑、盐肤木等荒地先锋灌木物种组成，在不同地段组成不同的灌丛群落，并常有如醉鱼草 (*Buddleja lindleyana*)、胡颓子、黄荆 (*Vitex negundo*)、火棘、截叶铁扫帚 (*Lespedeza cuneata*)、铁仔等其他灌木物种混生其中。

草本层植物主要有荩草、大白茅、打破碗花花、蛇莓、茅叶荩草、蒲儿根、路边青 (*Geum aleppicum*)、细风轮菜 (*Clinopodium gracile*)、垂穗鹅观草 (*Roegneria nutans*)、早熟禾 (*Poa annua*)、狗尾草、黄花蒿 (*Artemisia annua*)、千里光 (*Senecio scandens*) 等种类。

8、杜鹃灌丛 (Form. *Rhododendron* spp.)

此类型群落在评价区内主要分布在高海拔区域的山体上部，多生于冷杉林和桦木林下或林缘处，群落结构简单，盖度可达 80%，高度约为 1-2.5 m，主要建群种常见有大白杜鹃 (*Rhododendron decorum*)、多鳞杜鹃 (*Rhododendron polylepis*)、美容杜鹃 (*Rhododendron calophytum*)、山光杜鹃 (*Rhododendron oreodoxa*)、亮叶杜鹃 (*Rhododendron vernicosum*)、密枝杜鹃 (*Rhododendron fastigiatum*) 等。其他伴生物种常见有高山绣线菊 (*Spiraea alpina*)、金露梅 (*Potentilla fruticosa*)、窄叶鲜卑花 (*Sibiraea angustata*)、高山柳 (*Salix* spp.)、峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis*)、陕甘花楸 (*Sorbus koehneana*)、鲜黄小檗 (*Berberis diaphana*)、金花小檗 (*Berberis wilsonae*) 等。

草本植物生长稀疏，盖度 20% 左右，常见种类有糙野青茅、四川嵩草 (*Kobresia*

setschwanensis)、羊茅(*Festuca ovina*)、西南委陵菜、二色香青(*Anaphalis bicolor*)、条叶银莲花(*Anemone coelestina* var. *linearis*)等。

9、高山柳灌丛 (Form. *Salix* spp.)

该类型灌丛群落外貌绿色或黄绿色，丛冠不整齐，结构凌乱简单，盖度 60%左右，高度约 3~5m。灌木层中除了常见的长花柳(*Salix longiflora*)、皂柳(*Salix wallichiana*)、秋华柳(*Salix variegata*)、丝毛柳(*Salix luctuosa*)外，通常还包括有高山绣线菊、细枝绣线菊(*Spiraea myrtilloides*)、匍匐栒子(*Cotoneaster adpressus*)、小檗、峨眉蔷薇、金露梅、窄叶鲜卑花、刚毛忍冬(*Lonicera hispida*)、高丛珍珠梅(*Sorbaria arborea*)、醉鱼草、莢蒾等，数量较少，只在特定地段和生境中杂生于柳灌丛中。

草本层植物较为丰富，盖度 50%左右，常见有珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)、垂穗披碱草(*Elymus nutans*)、四川嵩草、薹草、钉柱委陵菜(*Potentilla saundersiana*)、花荵驴蹄草(*Caltha scaposa*)、高原毛茛(*Ranunculus tanguticus*)、小舌紫菀(*Aster albescens*)、蒿、三角叶蟹甲草(*Cacalia deltophylla*)等。

10、禾草、蕨类灌丛 (Form. *Gramineae*+ *Pteridium* spp.)

此群落类型多分布在评价区内不同海拔区域的荒山荒地内，盖度可达90%，草丛高多为30-60 cm，无灌木层或灌木层盖度极低。群落内除禾草及蕨类植物外，还多见有鬼针草(*Bidens pilosa*)、香丝草(*Conyza bonariensis*)、小蓬草(*Conyza canadensis*)、蒿等，以及少量的灌木种类如马桑、盐肤木、黄荆、构树、八角枫等。

11、经济林木

评价区内的经济林木主要为种植的川黄檗(*Phellodendron chinense*)，又称为黄柏、黄皮树。剥取树皮后，除去粗皮，晒干，为中药药材。是一速生树种，较耐阴、耐寒，在评价区内的山坡河谷较湿润地方种植，呈斑块状零星分布。除川黄檗外，还有少量的喜树、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)等零星分布。

4.3.2.5 野生动物现状

评价区域位于大熊猫国家公园范围内，评价区为高山峡谷地貌，林木繁茂，野生动物受到人为干扰影响较小。根据现场调查、查阅资料和访问昂州河国有林场及天全县林业局工作人员，确认在评价区域共有脊椎动物 19 目 55 科 126 种。其中鱼类 2 目 2 科 4 种，两栖类 1 目 5 科 5 种，爬行类 1 目 3 科 5 种，鸟类 10

目 35 科 93 种，兽类 5 目 10 科 19 种。评价区主要脊椎动物物种见附录。

1、鱼类

评价区沟系主要是昂州河（也称两岔河），属于小型溪流，溪沟内水流量受季节影响较大，夏季大冬季小，评价范围海拔较高，鱼类资源不算丰富，通过调查和访问，发现鱼类 2 目 2 科 4 种。其中，鲇形目有 1 科 1 种：黄石爬鮠（*Euchiloglanis kishinonyei*），占调查区内鱼类总数的 25%；鲤形目 1 科 3 种：贝氏高原鳅（*Trilophysa bleekeri*）、斯氏高原鳅（*Triplophysa stenura*）、短尾高原鳅（*Triplophysa brevicauda*），占调查区内鱼类总数的 75%。

鱼类在时间、空间、食物、水文、繁殖等多种因素的作用下，各自占据着不同的生态位，形成了不同的生态类型。如急流底栖型：一般具有特化的类似于吸盘的附着结构，以适应湍急的水流环境，如黄石爬鮠；静缓流型：适宜静缓流水体环境，如贝氏高原鳅等。

经调查，评价区河流无鱼类重要的“三场”分布。

经调查、访问和资料查询，评价区无国家重点保护的鱼类。有 1 种四川省省级重点保护鱼类，即黄石爬鮠，分布于昂州河中段区域。

2、两栖类

（1）种类及组成

野外实地调查确认，评价区有两栖类 1 目 5 科 5 种，各科物种组成见表 4.3-9。

表 4.3-9 评价区两栖动物物种组成表

目	科	物种数	占总种数百分比(%)
无尾目 Anura	角蟾科 Megophryidae	1	20%
	锄足蟾科 Pelobatidae	1	20%
	蟾蜍科 Bufonidae	1	20%
	蛙科 Ranidae	1	20%
	树蛙科 Rhacophoridae	1	20%
合计	5 科	5	100.00%

（2）区系

从区系来分析，评价区内的两栖类以东洋界为主，从物种分布型分析，喜马拉雅-横断山区型(H)最多，有 3 种，分别为沙坪无耳蟾、四川湍蛙及宝兴泛树蛙；南中国型(S)和东北-华北型(X)各 1 种，为大齿蟾和中华蟾蜍华西亚种。

（3）生态类型

根据《中国动物志两栖纲》的记述，沙坪无耳蟾和四川湍蛙属于水栖类型的流溪类型，常在溪边石下、草丛和树叶下隐蔽和捕食；中华蟾蜍属于穴栖静水繁殖型，常在多种生境的草丛或石下生活；大齿蟾属林栖静水繁殖型，常栖息在山区林木茂盛的小溪流附近；宝兴泛树蛙属树栖类型，多栖息山区林间静水坑边及其附近的杂草丛中。

(4) 国家、省级重点保护两栖类

经调查、访问和资料查询，评价区无国家四川省重点保护的两栖类。

3、爬行类

(1) 种类及组成

在野外调查的基础上，结合资料记载和访问当地村民，确定在评价区内有爬行类 1 目 3 科 5 种，各目、科、所含物种数及比例见表 4.3-10。

表 4.3-10 评价区爬行动物物种组成表

目	科	物种数	占总种数百分比(%)
有鳞目 Squamata	石龙子科 Scincidae	2	40.00%
	游蛇科 Colubridae	2	40.00%
	蝰科 Viperidae	1	20.00%
合计	3 科	5	100.00%

(2) 区系与分布型

评价区有 5 种爬行动物分布，东洋界物种占 4 种；广布种仅 1 种。从物种分布区类型看，有 3 种分布型，东洋型(W)1 种，南中国型(S)2 种，喜马拉雅-横断山区型 2 种。

(3) 生态类型

根据《四川爬行类原色图鉴》记述，爬行类的生态类型有陆栖类型、树栖类型、半水栖类型和水栖类型 4 种。

评价区的美姑脊蛇、锈链腹链蛇、菜花原矛头蝮、康定滑蜥和铜蜓蜥都属于陆栖类型的地上类型，无树栖类型、半水栖类型和水栖类型。上述物种在评价区分布情况与生态类型相符，从建设项目及其影响评价区皆有其适宜的生境。

(4) 国家、省级重点保护爬行类

经调查、访问和资料查询，评价区无国家和四川省重点保护的爬行类。

4、鸟类

(1) 种类及组成

天全县鸟类资源丰富，但评价区范围较小，据调查统计，评价区鸟类约有 10 目 35 科 93 种，其中雀形目 26 科 75 种，占总科数的 74.28%，占评价区鸟类种类总数的 79.12%；非雀形目 9 科 18 种，占总科数的 25.71%，占种类总数的 20.88%。

从上表中可以看出，雀形目的鸫科鸟类有明显的鸟种数量优势，其次为鹛科、鹎科、柳莺科和莺鹟科。

(2) 区系分析

根据张荣祖《中国动物地理》（1999），评价区内 91 种鸟类中，东洋界种类最多，古北界种类次之。

评价区鸟类以喜马拉雅-横断山型、东洋型和古北型为多，尤其是东洋型种类最为丰富，构成了评价区鸟类分布型的主体。

(3) 生态类群和栖息地类型

按照生态类群来分，评价区有陆禽包含鸡形目和鸽形目，猛禽包含了鹰形目，攀禽包含了鹃形目、鸢形目、佛法僧目，鸣禽即雀形目的种类。

根据评价区内生境特点及鸟类的生活习性，评价区内的鸟类栖息地类型可以划分为以下几种：

水域类型：包括评价区的两岔河和小溪沟环境。其间活动的鸟类为伴水生的鸣禽，如褐河乌（*Cinclus pallasii*）、红尾水鸫（*Phyacornis fuliginosus*）、白顶溪鸫（*Chaimarrornis leucocephalus*）、白冠燕尾（*Enicurus leschenaulti*）、小燕尾（*Enicurus scouleri*）等。

灌丛类型：包括评价区的灌丛等环境。在此活动栖息的鸟类有雉鸡（*Phasianus colchicus*）、灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）、戴胜（*Upupa epops*）、黄臀鹌（*Pycnonotus xanthorrhous*）、领雀嘴鹌（*Spizixos semitorques*）、白头鹌（*Pycnonotus sinensis*）、柳莺类（*Phylloscopus* spp.）、大山雀（*Parus major*）、绿背山雀（*Parus monticolus*）、暗绿绣眼鸟（*Zosterops japonicus*）等。

森林类型：在评价区内呈现间断分布，包含各类阔叶树种为主的针叶林。栖息在其中的鸟类较多，比如柳莺类（*Phylloscopus* spp.）、乌鹟（*Muscicapa sibirica*）、红喉姬鹟（*Ficedula parva*）、褐头雀鹟（*Fulvetta manipurensis*）、方尾鹟（*Culicicapa ceylonensis*）等。

(4) 国家和省级重点保护鸟类

据实地调查、查阅资料和访问获知，评价区有国家Ⅱ级保护鸟类 8 种：包括普通鵟 (*Buteo buteo*)、高山兀鹫 (*Gyps himalayensis*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、斑背噪鹛 (*Garrulax lunulatus*)、黑鸢 (*Milvus migrans*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*) 和橙翅噪鹛 (*Garrulax elliotii*)。

普通鵟(*Buteo buteo*)：繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带。常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘灌草丛和村庄上空盘旋翱翔。多单独活动，有时亦见 2~4 只在天空盘旋。活动主要在白天。性机警，视觉敏锐。善飞翔，姿态优美。以森林鼠类为食，食量大。除啮齿类外，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物，有时亦到村庄捕食鸡等家禽。

冬候鸟，评价区内分布较窄，冬春季偶见森林及林缘上空飞过，或短暂停息于树顶。

雀鹰 (*Accipiter nisus*)：栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。

在评价区内栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带等多种生境。常单独生活，或飞翔于空中，或栖于树上。数量少，冬春季偶见。

高山兀鹫 (*Gyps himalayensis*)：栖息于海拔 2000 m 到 6000 m 的高原和高山地区，主要以腐肉和尸体为食，一般不攻击活的动物。视觉极其敏锐，常在高空盘旋寻找地面上的尸体。进食时竞争激烈，有时为了争抢食物而相互攻击。在食物贫乏或极其饥饿的情况下，有时也吃蛙、蜥蜴、鸟类、小型兽类和大的甲虫和蝗虫。

留鸟，评价区内数量少，偶见。

斑背噪鹛 (*Garrulax lunulatus*)：主要栖息于海拔 1400-2600 m 高山针叶林、针阔叶混交林、亚热带常绿阔叶和竹林中，也出入于林缘疏林灌丛、次生林和地边灌丛中。常成对或单独活动，较少成群，多在林下灌丛和地上活动。主要以昆虫和植物果实与种子为食。

在评价区内的森林和灌丛地带可见。

血雉 (*Ithaginis cruentus*)：是高寒山地森林及灌丛雉类，栖息于雪线附近

的高山针叶林、混交林及杜鹃灌丛中，海拔多在 1700~3000 m。食物主要以植物为主，种类随季节不同而变化，冬、春季以杨树、桦树、松树、杉树等各种树木的嫩叶、芽苞、花序等为食；夏、秋季有忍冬、胡颓子、荚、蔷薇、悬钩子、毛茛等灌木和驴儿韭等草本植物的嫩枝、嫩叶、浆果、种子，以及苔藓、地衣等，还记录到鳞翅目幼虫、蚱蜢、金花虫等昆虫，以及蜈蚣、蜘蛛等 10 余种小型无脊椎动物食物。

留鸟，在评价区内海拔较高处的森林和灌丛内分布。

黑鸢(*Milvus migrans*): 栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动，偶尔也出现在 2000 m 以上的高山森林和林缘地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2~3 只的小群。视力亦很敏锐，在高空盘旋时即能见到地面动物的活动。性机警，人很难接近。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，偶尔也吃家禽和腐尸。

留鸟，在评价区内栖息于高山森林和林缘地带，偶见在村屯、田野上空活动。数量少，偶见。

红嘴相思鸟(*Leiothrix lutea*): 栖息于海拔 1200-2800 m 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。除繁殖期间成对或单独活动外，其他季节多成 3-5 只或 10 余只的小群，有时亦与其他小鸟混群活动。主要以毛虫、甲虫、蚂蚁等昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。

留鸟，在评价区内的森林和林缘疏林灌丛地带偶见。

橙翅噪鹛(*Garrulax ellioti*): 主要栖息于海拔 1500-3400 m 的山地和高原森林与灌丛中，也栖息于林缘疏林灌丛、竹灌丛、农田和溪边等开阔地区的柳灌丛、忍冬灌丛、杜鹃灌丛和方枝柏灌丛中。主要以昆虫和植物果实与种子为食，属杂食性。所吃昆虫主要以金龟甲等鞘翅目昆虫居多，其次是毛虫等鳞翅目幼虫。植物性植物以蔷薇属果实居多，其次为马桑、荚蒾、胡颓子和杂草种子等，也吃少量玉米芽和麻子等农作物。

在评价区内的森林和灌丛地带可见。

国家重点保护鸟类调查点位发现实体或痕迹见下表。

表 4.3-11 评价区内国家重点保护鸟类发现实体或痕迹经纬度一览表

名称	经纬度		评价小区名称
普通鵲	102.318267	30.013171	白木河区域
普通鵲	102.534924	30.065942	红灵山区域
雀鹰	102.531317	30.074152	红灵山区域
高山兀鹫	102.326992	30.008038	白木河区域
血雉	102.385247	30.032855	昂州河区域
橙翅噪鹛	102.326036	30.018232	白木河区域
红嘴相思鸟	102.395994	30.030440	昂州河区域

4、兽类

(1) 种类及组成

通过实地调查、查阅资料以及访问得知，评价区有兽类 5 目 10 科 19 种。其中啮齿目和食虫目的种类最多；其次是食肉目。

(2) 区系

评价区有分布的 19 种兽类中东洋界种类最多，古北界较少。

按张荣祖《中国动物地理》（1999）对兽类分布型的划分，评价区内兽类有 6 种分布型，以东洋型种类居多。

(3) 生态类型

根据评价区生境特点及兽类的生活习性，评价区内的兽类可以划分为以下生态类型：

森林类型：评价区内森林生境中栖息的兽类，是兽类集中分布的生境。如猪獾(*Mustela collaris*)、藏酋猴(*Macaca thibetana*)、岩松鼠(*Sciurotamias davidanus*)等。

灌丛类型：评价区灌丛生境中活动栖息的兽类。如四川短尾鼯(*Anourosorex squamipes*)、龙姬鼠(*Apodemus draco*)、纹背鼯鼠(*Sorex cylindricauda*)、社鼠(*Niviventer confucianus*)、大耳姬鼠(*Apodemus latronum*)等。

(4) 国家和省级重点保护兽类

经实地调查、访问并结合相关历史资料得知，评价区有国家 I 级重点保护兽类 1 种，国家 II 级重点保护兽类 4 种。

中华小熊猫 (*Ailurus styani*)：生活在 2500-4800 m 的落叶和针叶林中的温带气候中。栖居于大的树洞或石洞和岩石缝中。早晚出来活动觅食，白天多在洞里或大树的荫凉处睡觉。成年中华小熊猫在交配季节之外很少互动。吃浆果、花

朵、鸟蛋、竹叶和其他植物的小叶子。竹子的叶子是中华小熊猫的主要食物来源。

评价区内分布较少，在评价区生境内有中华小熊猫粪便痕迹分布。

藏酋猴(*Macaca thibetana*)：栖息于评价区海拔 1400 m 以上的高山峡谷的阔叶林、针阔叶林混交林或稀树多岩的地方。群栖，一般为 40~50 只。杂食性，但以植物为主，也吃昆虫、蛙类、小鸟和鸟蛋，比猕猴动物性食性所占比例大些。

藏酋猴在评价区的分布范围较大，种群结构健康稳定。

中华鬣羚(*Capricornis sumatraensis*)：体型中等，在体型上类似于山羊或羚羊。适于在山崖乱石间奔跑跳跃。主要生活于热带雨林和亚热带常绿阔叶林带，多栖于 2000-3000 m 间的亚热带阔叶林及暖温带针阔混交林，于夏季尚可活动在 3700 m 的温带阴暗针叶林中。平时常在林间大树旁或巨岩下隐蔽和休息。性情比较孤独，从不见较大的群体。早晨和傍晚出来在林中空地。以草类、树叶、菌类和松萝为食。

评价区内分布较少，在评价区生境内有中华鬣羚粪便痕迹分布。

黑熊(*Selenarctos thibetanus*)：黑熊是一种典型的森林性动物，活动范围广泛，栖息地的选择除了受到食物资源丰富度的影响之外，人为干扰更是关键因素，包括道路密度、距离村落远近、游憩压力等。亚洲黑熊从低海拔 600 m 的热带雨林到亚热带的常绿阔叶林，亚热带干旱河谷灌丛；温带落叶阔叶林、针阔叶混交林、针叶林以及海拔 4000 m 左右的山地寒温带暗针叶林，都有栖息。有垂直迁徙的习惯，夏季栖息在高山，入冬前从高地逐渐转移到海拔较低处，甚至到干旱河谷灌丛地区。

评价区范围生境中分布较少，评价区内有其粪便痕迹分布。

大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)：属于食肉目、熊科、大熊猫亚科、大熊猫属唯一的哺乳动物。大熊猫栖于中国长江上游的高山深谷，它们活动的区域多在坳沟、山腹洼地、河谷阶地等，一般在 20°以下的缓坡地形。这些地方森林茂盛，竹类生长良好，气温相对较为稳定，隐蔽条件良好，食物资源和水源都很丰富。

评价区内大熊猫分布具体见报告 5.1.3 节评价区大熊猫分布情况。

国家重点保护兽类调查点位发现实体或痕迹见下表。

表 4.3-12 评价区内国家重点保护兽类发现实体或痕迹经纬度一览表

名称	经纬度		评价小区名称
中华小熊猫	102.337925	30.020849	白木河区域
藏酋猴	102.395285	30.036673	昂州河区域
中华鬣羚	102.327461	30.022961	白木河区域

4.3.3 生态系统现状

4.3.3.1 生态系统

根据评价区植被组成及土地利用格局,评价区生态系统类型包含森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统和城镇生态系统 4 种类型。各类生态系统面积统计见表 4.3-13。

表 4.3-13 评价区各类生态系统面积及所占比例统计表

生态系统类型	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
森林生态系统	1301.4073	95.32
灌丛生态系统	62.4397	4.57
湿地生态系统	1.1455	0.08
城镇生态系统	0.3584	0.03
合计	1365.3509	100.00

评价区内森林生态系统的面积达 1301.4073 hm², 占总面积的 95.32%, 这一统计结果客观反映出评价区森林植被的重要地位。森林生态系统对提升整个评价区生态系统稳定性和抗干扰能力具有重要作用。

(1) 森林生态系统

评价区森林生态系统主要由亚热带山地常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林、常绿针叶林及竹林等组成, 分布面积为 1301.4073 hm², 占评价区总面积的比例达 95.32%。评价区森林植被保存完好, 植物多样性十分丰富; 同时也是多种野生动物的栖息地。森林生态系统是评价区生物多样性的基础, 是评价区生境的主要组成部分, 同时对评价区内和评价区外的其他生态系统具有主导控制作用。因此, 森林生态系统是评价区极为重要的生态系统类型。

(2) 灌丛生态系统

评价区灌丛生态系统主要由箭竹、盐肤木、马桑、悬钩子、高山柳等温性与暖性落叶阔叶灌丛和野青茅、芒、芦苇、蒿、蕨、羊茅等温性与暖热性灌草丛组成, 分布面积为 62.4397 hm², 占评价区总面积的比例 4.57%。灌丛生态系统内的物种数量远小于森林生态系统, 分布于其中的保护野生植物、濒危野生植物和

活动于其间的保护野生动物种类与数量都远小于森林生态系统。

灌丛生态系统和森林生态系统在一定条件下可以相互演变,评价区的森林生态系统在遭受自然灾害或人为严重干扰时毁灭后,首先可以快速生长出灌草丛植被,再逐渐演替为灌丛植被;灌丛生态系统在自然条件下也能逐渐出现树木和竹类生长,向森林生态系统演替,这种自然演替过程短则 5 年,长则 10 年,而最终演替为稳定的顶级森林生态系统最少需要 50 年。

(3) 湿地生态系统

评价区内的湿地生态系统是河流湿地生态系统类型,河流有白木河和昂州河,其余沟谷无稳定水域,湿地生态系统的分布面积仅为 1.1455 hm²,占评价区总面积的比例为 0.08%。湿地内水质较好,湿地附近主要的植物群落为悬钩子、马桑灌丛和禾草、蕨类灌草丛。栖息于湿地生态系统中的动物种类以红尾水鸊、白顶溪鸊等傍水栖息的鸟类居多,中华蟾蜍等两栖类也可见。河流湿地生态系统连通性高,物流和能流频繁,河滩植被与水体关系密切。河流生态系统具有较高的自我调节能力。

(4) 城镇生态系统

城镇生态系统是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。评价区未涉及任何城镇乡镇,但有废弃矿山路,面积 0.3584 hm²,占评价区总面积的 0.03%。其特点表现为能量和物质运转均在人的控制下进行,生物和非生物环境都已经过人工改造。

4.3.3.2 景观生态体系

(1) 斑块

斑块代表景观类型的多样性。根据评价区土地利用现状,可将景观斑块类型划分为森林、灌丛、水体和建设用地 4 类(附图土地利用图)。各类景观斑块类型统计见表 4.3-14。

表 4.3-14 评价区景观格局组成统计表

斑块类型	数量		面积		平均斑块面积 (hm ² /块)
	块数	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	
森林	238	85.92	1301.4073	95.32	5.4681
灌丛	29	10.47	62.4397	4.57	2.2148
水体	7	2.53	0.4240	0.08	0.4240
建设用地	3	1.08	0.3584	0.03	0.1195
合计	277	100.00	1365.3509	100.00	0.1636

统计表明, 评价区总面积 1365.3509 hm², 斑块总面积 277 块。其中, 森林景观斑块有 238 块, 面积达 1301.4073 hm², 占评价区总面积的 85.92%, 森林的平均斑块面积为 5.4681 hm²/块, 明显高于评价区整体水平, 这反映出评价区内森林保存完好、多样性较高。其他 3 类景观的面积均较小, 在评价区内不占优势。水体与建设用地较为集中地分布于河谷底部, 单块面积很小。

(2) 廊道

廊道是指不同于周围景观基质的线状或带状景观要素, 作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外, 还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源作用。评价区内廊道主要为河流廊道和道路廊道。其中, 河流主要为铅厂沟和昂州河, 河道较狭窄, 属窄带廊道, 是自然景观生态系统的一部分, 但对于河流两岸的陆生生态系统也是一道天然屏障。道路为乡村公路和土石道路, 属线性廊道, 主要沿河谷底部分布, 对自然景观的阻隔影响相对较弱。

(3) 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型, 对维持景观的结构和功能稳定起着重要作用。判定基质的三个标准是: (1) 相对面积最大; (2) 连通性最好; (3) 控制程度最高。

对景观类型优势度的判断借用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出, 即密度 (Rd)、频率 (Rf) 和景观比例 (Lp)。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映, 第三个标准的表达不够明确, 但依据景观中基质的判定步骤, 当前两个标准的判定比较明确时, 可以认为其中相对面积大, 连通程度高的斑块类型, 即为具有生境质量调控能力的斑块类型, 计算公式如下:

(1) 密度: $Rd = (\text{斑块 } i \text{ 的数目} / \text{斑块总数}) \times 100\%$

(2) 频率: $Rf = (\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$

(3) 景观比例: $Lp = (\text{斑块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$

(4) 优势度值: $Do = 0.5 \times [0.5 \times (Rd + Rf) + Lp]$

由上述公式计算得出评价区内各类斑块的优势度值, 结果见表 4.3-15。

表 4.3-15 评价区景观类型优势度值计算表

景观类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
森林	85.92	66.67	95.32	85.81
灌丛	10.47	33.33	4.57	13.24
水体	2.53	0	0.08	0.67
建设用地	1.08	0	0.03	0.28

评价区的各类景观中，森林的优势度值最高，达到 85.92%，明显高于其他景观类型，同时森林景观的连通性指数也最高，在评价区内成大片连片分布。因此，可以判定森林是评价区的景观基质。

(4) 景观格局指数特征

景观格局指数是指能够高度浓缩景观格局信息，反映其结构组成和空间配置某些方面特征的简单定量指标。通过景观格局指数分析可以揭示各景观要素的变化特征和变化机制以及对区域生态系统的影响。结合评价区的景观格局特征和评价目的，选取以下指标来研究评价区的景观格局，计算公式如下：

(1) 斑块密度：

$$D_p = N_p / A$$

式中：D_p—斑块密度（块/hm²）；N_p—斑块数（块）；A—总面积（hm²）。

(2) 优势度指数：

$$D = \log_2(n) + \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i)$$

式中：D—优势度指数；n—景观类型数；P_i—第 i 类景观占总面积的比例。

(3) Shannon 多样性指数

$$SHDI = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i)$$

式中：SHDI—Shannon 多样性指数；n—景观类型数；P_i—第 i 类景观占总面积的比例。

(4) Shannon 均匀指数

$$SHEI = \frac{-\sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i)}{\log_2 n}$$

式中：SHEI—Shannon 均匀度指数；n—景观类型数；P_i—第 i 类景观占总面积的比例。

(5) 分维数

$$FD = \sum_i^m \sum_{j=1}^n \left[\left(\frac{2 \ln(0.25 p_{ij})}{\ln(a_{ij})} \left(\frac{a_{ij}}{A} \right) \right) \right]$$

式中：FD—分维数； P_{ij} —斑块 ij 的周长（m）； a_{ij} —斑块 ij 的面积（ m^2 ）； A —景观总面积（ m^2 ）； m —景观的类型数（类）； n —某类景观的斑块数（块）。

（6）破碎化指数

$$FN = (N - 1) / (A / A_{\min})$$

式中：FN—破碎化指数； N —斑块总数； A —景观总面积（ m^2 ）； $A_{\min}$ —景观中最小斑块面积（ m^2 ）。

（7）自然性指数：

$$NI = \frac{A_n}{A}$$

式中：NI—自然性指数； A_n —未遭受人为破坏的面积（ hm^2 ）； A —总面积（ hm^2 ）。

由上述公式计算得到评价区景观结构特征指数，见表 4.3-16。

表 4.3-16 评价区生态景观结构特征指数表

时段	D_p	D	SHDI	SHEI	FD	FN	NI
现状	0.2029	1.7415	0.693	0.4518	1.023	0.376	0.9927

评价区内斑块数为 277 块，斑块密度为 0.2029，破碎化指数为 0.376，表明评价区景观中斑块破碎程度较低。

Shannon 多样性指数为 0.693，优势度指数为 1.7415，均匀度指数为 0.518，表明评价区景观多样性指数较高，景观均匀度较低，占优势的景观类型即森林景观十分显著。

分维数描述评价区景观斑块的边缘褶皱程度，其值越趋近 1，表明斑块边缘越简单、规律。评价区分维数值为 1.023，说明评价区景观斑块边缘较为平整。

自然性指数计算结果为 0.9927，说明评价区自然景观占据优势地位。

4.4 评价现状总结

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目涉及大熊猫国家公园划定的 3 个小评价区内，白木河小区内植被类型丰富，生物多样性丰富，分布有红豆杉、巴山重楼等国家重点保护野生植物；分布有普通鵲、高山兀鹫、中华小熊猫、中

华鬣羚等国家重点保护野生动物；昂州河小区内植被类型丰富，生物多样性丰富，分布有血雉、黑熊、藏酋猴等国家重点保护野生动物；分布有巴山榧、水青树、连香树等国家重点保护野生植物。红灵山小区内植被类型丰富，生物多样性丰富，分布有普通鵲、雀鹰和黑鸢等国家重点保护野生动物；分布有羽叶三七、连香树等国家重点保护野生植物。其中，红灵山小区内分布有较多国家重点保护野生动植物。

5 评价区大熊猫及其栖息地现状

根据全国第四次大熊猫调查报告（以下简称“四调”）划定成果，工程所在区域属于大熊猫邛崃山 C 种群，包括天全、芦山、宝兴和康定等连片区域。

评价区分为白木河区域、昂州河区域和红灵山区域三个独立的评价区。现就天全县、评价区大熊猫及其栖息地情况介绍如下。

5.1 评价区大熊猫栖息地面积及种群数量

5.1.1 天全县的大熊猫种群数量及其栖息地情况

项目区位于天全县行政区，大熊猫国家公园天全片区的面积为 1545.68 km²。根据“四调”的结果显示，天全县的大熊猫栖息地面积为 142633 hm²，占邛崃山山系大熊猫栖息地面积（688759.18 hm²）的 20.71%。天全县有大熊猫 78 只，占邛崃山山系大熊猫数量（528 只）的 14.77%。天全县是大熊猫种群数量较多，栖息地面积较大且集中的县。

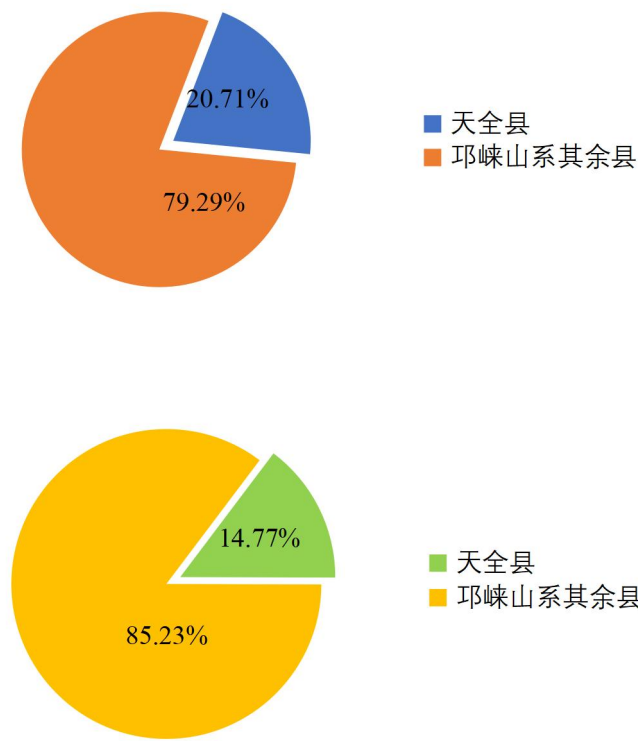


图 5.1-1 天全县大熊猫种群数量及栖息地面积占邛崃山山系比例图

5.1.2 评价区大熊猫栖息地情况

根据“四调”的结果显示，评价区内大熊猫栖息地总面积 1215.16 hm²，全部为现实栖息地。大熊猫栖息地占评价区总面积的 90%，可见评价区是比较适合于大熊猫栖息的区域。

5.1.3 评价区大熊猫分布情况

1、评价区大熊猫及栖息地调查监测情况

引大济岷工程对大熊猫公园、大熊猫栖息地世界自然遗产等影响评价工作，以及陆生生态影响评价工作已经开展了为期 2 年多的工作。对引大济岷工程沿线区域也进行了路线调查、红外线相机监测等工作。

2015 年出版的《四川的大熊猫-四川省第四次大熊猫调查报告》，也涵盖了该区域的大熊猫及栖息地情况。

2、评价区大熊猫分布情况

根据以上调查和监测结果，3 个评价区中仅红灵山 1 个评价区有大熊猫分布，其余评价区内无大熊猫分布。介绍如下：

本项目白木河区域和昂州河区域，白木河区域的 2 个钻孔点位沿白木河支沟铅厂沟分布，评价区内有现有道路以及废弃煤厂分布，常年受人为活动干扰，经调查，评价区内未发现大熊猫活动痕迹，结合大熊猫“四调”成果，评价区内也未分布大熊猫痕迹点。昂州河区域的 1 个钻孔点位沿评价区内现有道路分布，距离路边 40 m，常年受人为活动干扰，评价区内未发现大熊猫活动痕迹。

项目红灵山评价区，位于二郎山风景区的红灵山景区，评价区内原始林分布较多，但有寺院分布在钻孔点位东部区域。根据现场调查，评价区内未发现大熊猫活动痕迹。根据大熊猫“四调”成果，评价区内有大熊猫活动痕迹点 2 个。大熊猫痕迹点与本项目老隧 ZK2 距离相对较近（见下表 5.1-1），在 100 m-200 m 之间。

表 5.1-1 评价区内大熊猫痕迹点经纬度信息

工程名称	痕迹点经度（°）	痕迹点纬度（°）	痕迹点海拔（m）	工程与痕迹点的距离（m）
老隧 ZK2	102.52278	30.06928	2763	191
老隧 ZK2	102.53246	30.06842	2715	758

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫栖息地、痕迹点及廊道关系图

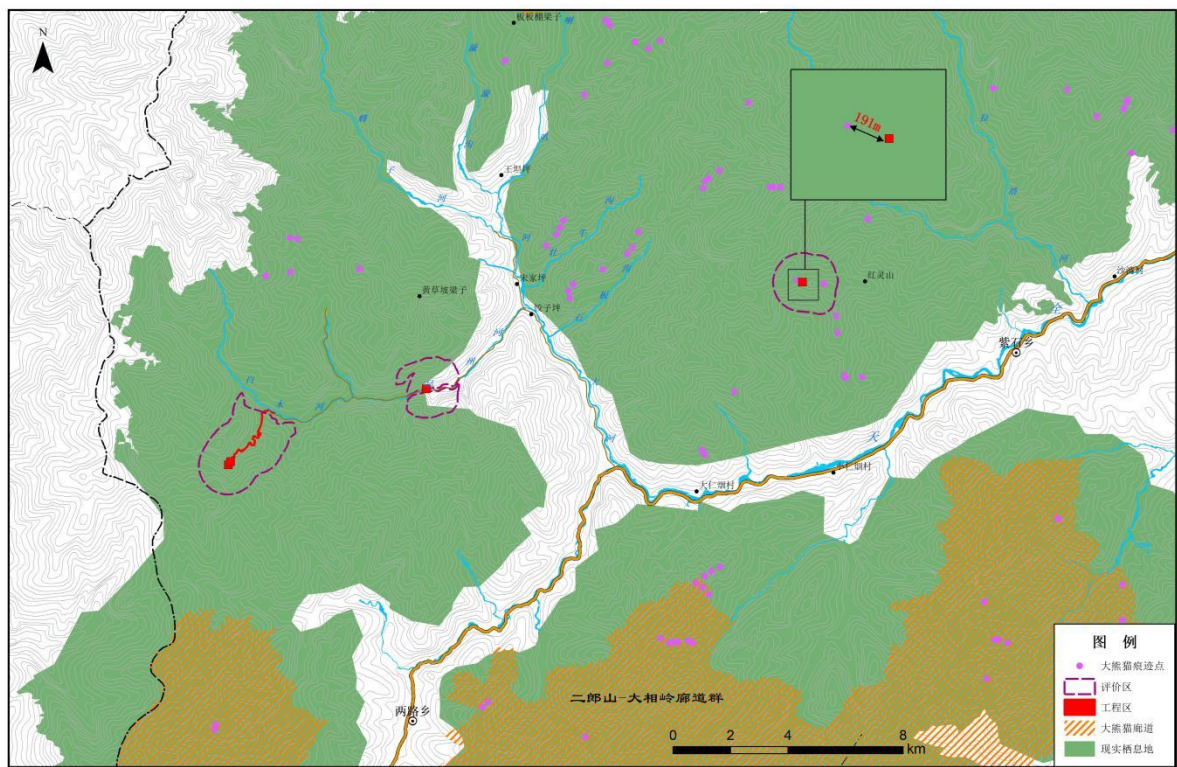


图 5.1-2 钻孔点与邻近大熊猫痕迹点关系图

3. 《邛崃山系大熊猫生境选择及栖息地干扰时空变化研究》

邛崃山系大熊猫在选择微生境时对竹类资源状况、海拔和乔木胸径等变量的选择都具有相当重要的地位。“三调”和“四调”大熊猫微生境样方之间进行对比分析表明，相比第三次调查，第四次调查时大熊猫更喜坡度平缓、乔木高度稍矮，郁闭度低但胸径较大、灌木生长状况较差、竹林较矮但盖度大的较高海拔的针阔混交林中活动，大熊猫对原始林的需求有所降低。

就海拔而言，第四次调查大熊猫痕迹点对 2300-2900 m 海拔段区域总利用率为 66.52%。在 2700-2900 m 区域，有 15.57% 的大熊猫痕迹点出现；在 2900-3100 m 区域，发现的大熊猫痕迹点占总数的 7.95%，当海拔达到 3100 m 以上时，仍然发现了 5.49% 的大熊猫活动痕迹点。大熊猫的活动区域海拔有所上升。总体看，2300-2900 m 是大熊猫主要的活动区域。

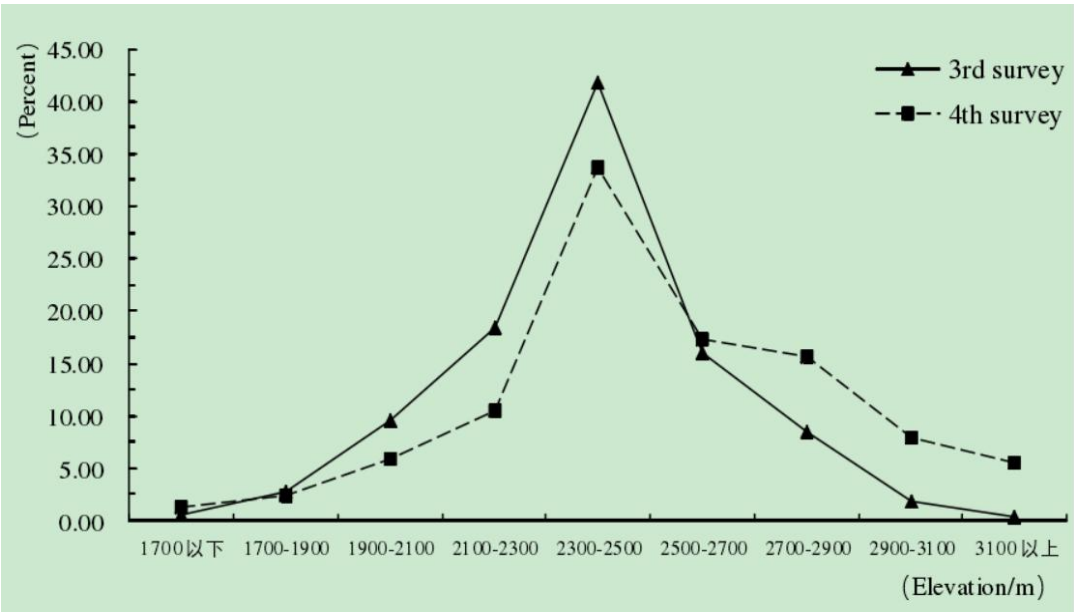


图 5.1-3 邛崃山系三调和“四调”大熊猫痕迹点各海拔段分布图

本项目评价区海拔为 1280-3235 m，评价区内的高海拔区域涉及大熊猫可能分布的海拔范围。4 个钻探勘察点海拔高程位于 1784-2561 m，工程钻孔点位较为分散，点位海拔同样较为分散。依据《邛崃山系大熊猫生境选择及栖息地干扰时空变化研究》分析表明，大熊猫痕迹点在 1700-1900 m 海拔高程范围内的频率应低于 2.5%，进入评价区和勘探区域的可能性低；XDZK2、XDZK3 海拔分别为 2561、2541 m，依据《邛崃山系大熊猫生境选择及栖息地干扰时空变化研究》分析表明，大熊猫痕迹点在 2500-2700 m 海拔高程范围内的频率应低于 17.5%，但两个钻孔点所处区域为昂州河煤矿区域，因人为活动干扰评价区和勘探区域无大熊猫痕迹点分布。现场考察中也未发现大熊猫活动痕迹。

点位老隧 ZK2 海拔为 2768 m，依据上述研究表明，大熊猫痕迹点在该海拔高程范围内的频率应低于 15.57%。勘探活动中大熊猫有进入评价区和勘探区域的可能。

表 5.1-2 评价区内钻孔点位海拔

海拔（m）	钻孔点位	钻孔点位数	大熊猫痕迹点分布频率（%）
1700-1900	SPDZK4	1	2.5
2500-2700	XDZK2、XDZK3	2	17.5
2700-2900	老隧 ZK2	1	15.57
合计	-	4	

4.评价区内人为干扰情况

距离大熊猫痕迹点最近的点位是老隧 ZK2，最近直线距离约为 191 m。其余钻孔点位均距离大熊猫痕迹点较远，且中间相隔自然山脊或是茂密的林区。

白木河区域在煤矿未被关闭前人为活动干扰强烈，点位 SPDZK4 位于昂州河道路旁，人为活动干扰长期存在，这可能是河谷区域未发现大熊猫活动的原因。

基于本项目调查监测情况、大熊猫“四调”数据等分析，本评价基本明确大熊猫在评价区内的活动情况如下：

1、红灵山区域内分布有 2 处大熊猫痕迹点，其余 2 个评价区内无大熊猫痕迹点分布；

2、白木河区域和昂州河区域在二郎山海拔较高处有大熊猫分布。点位 SPDZK4、XDZK2 和 XDZK3 勘探区域未处于大熊猫的适宜活动海拔，也未有大熊猫典型生境，大熊猫进入评价区内活动的概率低。

5.1.4 评价区大熊猫种群结构情况

据“四调”调查数据，邛崃山山系的大熊猫少幼组、青年组、成年组、老年组的百分比为：4.82%：34.59%：43.40%：17.19%。接近繁殖年龄的青年组和处于繁殖年龄的成年组比例之和达到 77.99%，表明邛崃山山系的大熊猫种群年龄结构稳定，并有种群增长的潜力。

评价区及周边活动的大熊猫属于邛崃山山系种群的一部分，与该山系其他个体的基因交流条件便利，据此推测评价区周边大熊猫种群年龄结构亦较为稳定。

5.1.5 评价区大熊猫栖息地生境利用情况

在四川省大熊猫栖息地调查中，针叶林和阔叶林占比最高（34.82%，37.06%），灌丛和草甸为 15.96%和 1.41%。其中寒温性针叶林比例达到 29%为最高，其次为落叶阔叶林（16.55%）。

邛崃山山系种群的栖息地调查中，针叶林的比例大于阔叶林（41.99%，31.83%），其中寒温性针叶林最高，为 30.82%，超过全省平均水平。落叶阔叶林为 16.1%，略低于全省平均水平。

从以上数据可知，邛崃山山系大熊猫栖息地中寒温性针叶林和落叶阔叶林两种植被型较为重要。通过对评价区的植被分析，评价区的针叶林主要是柳杉林、杉木林和冷杉林，评价区内的冷杉林海拔 2800 m 以上呈大面积分布，冷杉林内竹类生长茂密，有拐棍竹、冷箭竹、丰实箭竹、华西箭竹、牛麻箭竹、团竹、短锥玉山竹等，这些竹均为大熊猫主食竹种类。阔叶林主要是黑壳楠林、桦木林和栎类林等，黑壳楠林和栎类林非大熊猫喜栖息的落叶阔叶林，而评价区内的桦木林分布于海拔 1800-2600 m 左右的最高地带，郁闭度 0.60-0.80，一般生长很好；其他伴生的乔木树种有杉木、黑壳楠、槲木、栎等，但由于面积小，呈零星分布，桦木林植被难以被利用。

5.1.6 评价区大熊猫廊道

根据四川省大熊猫廊道规划数据可知，本次新增工程钻孔点位、车行便道均不涉及占用大熊猫廊道（见附图）。

5.1.7 评价区大熊猫主要威胁情况

依据“四调”数据，四川省大熊猫威胁因子遇见率从高至低依次为放牧、交通道路、其他采集、采药、采伐、用火痕迹、采笋、狩猎和旅游休闲等。这些威胁因子作为四川省大熊猫的主要威胁因子。

在评价区主要是交通道路，威胁因子区域主要在喇叭河景区、昂州河一带。

5.2 评价区已有建设项目现状

评价区内未分布任何城镇，已有建设项目为废弃房屋和矿山路，无其他大型建筑或建设项目存在。

5.3 工程勘探与大熊猫国家公园管理的关系

目前工程勘探方为四川水发勘测设计研究院有限公司勘察分院，其勘探权限应由大熊猫国家公园四川省管理局统一授权。区域内的勘探状况应向大熊猫国家公园四川省管理局和市、县管理机构及时备案和定期汇报。

6 对大熊猫栖息地及种群的影响评价

本章节结合第五章评价区大熊猫及其栖息地现状的分析结果，评估工程对大熊猫栖息地、种群及活动范围的影响。

6.1 对大熊猫栖息地影响评价

6.1.1 对大熊猫栖息地面积影响

本项目在大熊猫国家公园内的临时占地为 1.0728 hm²，占用林地面积为 0.7636 hm²，非林地 0.3092 hm²。其中林地包括乔木林地 0.6826 hm²，灌木林地 0.061 hm²，其他林地 0.02 hm²。项目钻孔点位 XZK2、XDZK3 和老隧 ZK2 及配套的车行便道占用大熊猫现实栖息地，项目占用大熊猫现实栖息地面积共计 1.0528 hm²（具体见表 6.1-1），项目侵占评价区内大熊猫栖息地的比例为 0.08%。依据 DB51/T1511 中对主要保护对象栖息地面积的评定标准，低于 5%的标准。因此，工程勘探期对评价区大熊猫栖息地的影响预测为“低度影响”。

表 6.1-1 项目临时占用大熊猫栖息地情况

工程内容	施工作业面	占地面积/hm ²	钻孔断面面积/m ²	占地地类	栖息地类型
XDZK2	20 m×10 m	0.0162	0.013	乔木林地	现实栖息地
		0.0038		河流水面（河滩地）	现实栖息地
XDZK3	20 m×10 m	0.02	0.013	乔木林地	现实栖息地
老隧 ZK2	20 m×10 m	0.02	0.013	其他林地	现实栖息地
车行便道（路基）	0.9928	0.6345	/	乔木林地	现实栖息地
		0.0610	/	灌木林地	现实栖息地
		0.0840	/	河流水面（河滩地）	现实栖息地
		0.2133	/	农村道路	现实栖息地
合计	1.0528	1.0528	0.039	-	-

6.1.2 对大熊猫主食竹的影响

根据 4.3.2 节的描述，评价区内大熊猫主食竹主要为拐棍竹、冷箭竹、丰实箭竹、华西箭竹、牛麻箭竹、团竹、短锥玉山竹等。

项目国家公园内钻孔点、车行道路占用大熊猫现实栖息地面积 1.0528 hm²，占用林地面积总计为 0.7517 hm²，工程占用林地破坏的主要树种有糙皮桦、槭、山杨、灯台树、领春木、包果柯、川钓樟、柳等，无成片的竹林分布，仅林下有少量白夹竹、拐棍竹和冷箭竹零星或散生分布。工程零星占用乔木与灌木林地，均不占用大熊猫主食竹分布区面积，且勘探结束后会对临时占地进行植被恢复，勘探工程对大熊猫主食竹的面积、生

长无大的影响。因此工程勘探对大熊猫主食竹的影响预测为“低度影响”。

6.2 对大熊猫种群的影响评价

6.2.1 项目对大熊猫活动和种群数量的影响

实地调查和访问，未在评价区内发现大熊猫痕迹点。参考全国第四次大熊猫调查结果，评价区内有 2 个大熊猫痕迹点，均位于老隧 ZK2 钻孔附近的红灵山的山脊，包括：①位于红灵山，与老隧 ZK2 钻孔直线距离约 191 m；②位于红灵山中金顶附近，与老隧 ZK2 钻孔直线距离约 758 m。因此，大熊猫可能进入老隧 ZK2 评价区活动。

（1）钻孔工程影响

老隧 ZK2 钻孔施工对大熊猫的影响主要体现在钻孔施工和人为活动产生的噪声对进入区域活动的大熊猫产生的惊扰。工程钻孔施工的噪声值约 60 分贝，计划施工工期 150~180 天，噪声干扰持续时间较长。大熊猫个体遇到惊扰会躲避，向远离干扰区的区域迁移，因此，在工程施工勘探期间会对大熊猫在评价区内的分布格局产生影响，待施工活动结束后影响消失，但不会对大熊猫个体产生直接伤害。

根据引大济岷前期地质勘察工程实施情况回顾性分析，钻孔勘探期对柴油机安装消声器，对机场采用帐篷内施工，可大大降低噪声干扰，勘探施工产生的噪声影响可控。钻孔工程施工整理施工机场时，先在机场平铺 0.5 m 厚的黄泥巴，再铺设一层 30cm 的枕木，再铺设一层 5 cm 厚的木板，可大大降低钻探施工的地下振动影响。同时，噪声和振动传播会随着钻孔深度的增加逐渐降低，随着钻孔深度的增加，机械振动的声音被土层隔离，对大熊猫的噪声干扰逐渐降低。

其他 3 个钻孔施工噪声约 60 分贝，由于均距离大熊猫痕迹点较远，且有多重山脊阻隔，预测对评价区大熊猫种群及数量影响较小。

（2）直升机运输噪声影响

老隧 ZK2 钻孔施工所需器械及岩芯采用直升机进行运输，利用直升机代替索道或车行便道优点是，除了钻孔平台外，不进行便道和索道类的开挖和占地，不会产生更多的对植物植被的侵占和破坏，不会产生更多的对野生动物栖息地的侵占。

直升机运输方案的影响主要体现在飞至钻孔平台上空 50 m 悬停起降机械和物质时候，噪声大约在 90 分贝至 110 分贝之间，声音较大，会对钻孔平台周边的大熊猫产生惊扰，使其逃避，影响野生动物分布格局。

根据以往勘探工作使用直升机吊运经验，除开勘探开始和结束后机械、材料吊

运外，中间岩芯需要吊运量很少，平均约 15-20 天才会吊运 1 次，整个勘探期约 15～20 次左右，频次较低。

综上，在做好噪声和振动消减措施的前提下，施工活动对评价区大熊猫种群数量和大熊猫活动的影响较小。

6.2.2 项目对大熊猫迁移的影响

1、依据四川省大熊猫廊道规划，钻孔新增工程不涉及大熊猫廊道，钻孔施工活动、车行便道施工和使用等不会对大熊猫的迁移产生影响。

2、红灵山景区内有大熊猫痕迹点分布，老隧 ZK2 施工活动产生的噪声和施工人员活动会对大熊猫个体产生惊扰。钻孔施工活动、施工人员活动以及钻孔新增占地均会对大熊猫生境连通性产生阻隔作用，但工程钻孔施工时间相对较短，新增占地均为临时占地，施工活动结束后，对生境连通性的阻隔影响是有限的。

因此，本项目短期勘探基本不会对大熊猫个体迁移造成直接影响，更不会隔断大熊猫的垂直和水平迁移通道。预测项目对大熊猫的迁移影响为低度影响。

6.3 影响小结

白木河区内 2 个钻孔和 1 条施工车行便道均占用大熊猫现实栖息地，从占地面积影响来讲，对比其他两个评价小区，此小区内勘探项目占用大熊猫现实栖息地面积大，从占地面积影响来讲，影响预测为中度影响。2 个钻孔施工时间分别为 100～120 天、150～180 天，施工时间较长，钻孔和配套车行便道施工产生的噪声、振动及施工人员活动等对大熊猫及栖息地的干扰较大，但评价区过去由于采矿活动受人为活动干扰强烈，评价小区内分布的国家重点保护野生动物较少。工程施工活动对分布的国家重点保护野生动植物可能产生的影响预测为低度影响。

昂州河小区内仅 1 个钻孔，且不涉及占用大熊猫现实栖息地，从占地面积影响来讲，影响预测为低度影响。钻孔施工产生的噪声、振动等影响对大熊猫及其栖息地内分布的国家重点保护野生动物影响为低度影响，施工人员施工活动对国家重点保护野生植物资源影响为低度影响。

红灵山评价小区有 1 个钻孔涉及占用大熊猫现实栖息地，从占地面积影响来讲，影响预测为低度影响。老隧 ZK2 钻孔施工时间为 150～180 天，施工时间较长，施工活动、直升机运输等产生的噪声、振动及施工人员活动等对大熊猫及栖息地的干扰较大，对分布的国家重点保护野生动物可能产生的影响预测为中度影响。

7 对环境及生态因子影响评价

7.1 工程分析

4个勘探点仅为钻探取样，非修建建筑设施。主要是勘探期钻探等活动的作业面和车行便道新增占地将破坏原地表植被，并可能诱发局部水土流失；勘探过程中产生的噪声、振动、粉尘和人员活动等将对大熊猫公园水环境、空气质量、声环境、土壤等产生影响，对野生动物资源、植物资源和生态系统产生影响。分析如下。

7.2 勘探工程对非生物因子的影响评价

7.2.1 空气质量影响评价

勘探期，大气污染物主要来源于钻孔机械、车行便道修建和整治机械开挖运作产生的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，以及车行便道修建和整治等产生的扬尘，其特点是量小，且分布较为分散，属间断性无组织排放。

评价区内共分布有 4 个钻孔点位、1 条车行便道，工程点位较为分散，工程各个点位施工作业面小，工程简单，周期短，仅车行便道使用挖掘机等机械，钻孔工程均不使用大型机械。新修车行便道对路基进行修整后简单进行碎石铺设，产生的扬尘少。新增钻孔项目工程点位较为分散，产生的空气污染物可随风力作用迅速消散，勘探期预测对国家公园的空气环境的影响为低度影响。

勘探后恢复期勘探活动结束，对钻孔进行水泥封堵，对钻孔平台和车行便道等临时占地进行植被恢复，对空气质量影响为低度影响。

7.2.2 水环境的影响评价

7.2.2.1 勘探对地表水的影响

(1) 生产废水和含油废水

如上所述，钻孔口附近设沉砂池(2-3 m³)，取上清液回用，不会外排，其余泥沙等废渣过滤后堆放于钻孔平台一角，勘探结束后回填至洞，不影响水体。

根据引大济岷前期地质勘察工程钻孔实施情况来看，工程钻探用水量 0.2 L/min，每天产生的泥浆约 1 m³，经沉砂池沉淀后，上清液回用，泥浆岩屑成分为粘土（黄泥巴）堆放于钻探平台一角，钻探结束后，将该粘土对沉砂池进行了回填，并撒草种恢复植被，目前生态恢复效果良好。工程勘探期对国家公园地表水环境影响为低度影响。

参照前期地质勘察工程钻孔实施情况来看，对钻机使用的柴油机，为避免油污泄漏，

采取平铺 0.5 m 厚的黄泥巴，再铺设一层 30 cm 的枕木，再铺设一层 5 cm 厚的木板，最后铺垫吸油毡和铺垫吸油棉的方式可行并有效，未发生油污进入土壤和污染水体的情况。

车行便道对路基进行修整后简单进行碎石铺设，渣土均利用，不会有弃土弃渣进入铅厂沟河道，不会对铅厂沟水体水质产生影响。

（2）生活污水

施工期间每个钻探点位的施工人员为 5~8 人，工程不在国家公园内设置营地，不在国家公园内住宿，国家公园内仅设置旱厕供施工人员使用。收集的粪污可以用于植被恢复区肥料，不会进入水体、不会对水环境产生影响。

因此，若严格采取以上措施，可预测勘探对地表水的影响为低度影响。

7.2.2.2 勘探期对地下水的影响

本项目 4 处钻孔为铅直勘探，孔径小，不会对地下水和岩层产生较大破坏，为低度影响。

7.2.2.3 勘探后恢复期

该阶段包括钻孔回填，施工区清理和植被恢复等工作。这些措施基本不会对水环境产生影响。

7.2.3 声环境的影响评价

勘探工程使用的机械和人员活动将产生噪声。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）及引大济岷前期地质勘察项目施工经验类比，勘探期钻孔施工作业点的噪声约 80-90dB（A），老隧 ZK2 需使用直升机运输，噪声强度均较高，对声环境将产生较大的影响，为中度影响。但直升机运输频次较低，影响时间较短。

根据引大济岷前期地质勘察工程实施情况回顾性分析，钻孔勘探期对柴油机安装消音片，在机场采用隔音帐篷（见下图 7.2-1）内施工，勘探施工产生的噪声影响可控。

钻孔工程施工整理施工机场时，先在机场平铺 0.5 m 厚的黄泥巴，再铺设一层 30 cm 的枕木，再铺设一层 5 cm 厚的木板，因此钻探对地下振动干扰较轻。

依据噪声衰减的规律，距离钻探点 150-200 m 后递减至 50-60 dB（A），可逐步衰减至背景值。

勘探后恢复期对钻孔进行封堵，对钻孔平台进行植被恢复等，对评价区声环境的影响为低度影响。



图 7.2-1 前期已批复的钻探点施工现场隔音帐篷图示

7.2.4 固废影响评价

7.2.4.1 勘探期

根据前期已批复的钻探实际情况和实施情况，工程勘探期产生的固体废弃物来源主要是生活垃圾。

钻探工程勘探期施工人数为 5~8 人，钻孔施工时间分别为 150~180 天、100~120 天和 120~150 天。施工人员住宿租用现有房屋，饮食为提供盒饭，不锈钢饭盒循环使用。因此，施工人员食宿均不会产生生活垃圾。钻探期间施工人员生活垃圾主要包括纸张、塑料等，按照单人每天产生 0.3 kg 生活垃圾计算，勘探期产生生活垃圾约 400 kg。根据访问和调查，施工期生活垃圾通过项目区设置垃圾桶，定期清运至大熊猫公园外生活垃圾处理场所处置。根据对引大济岷前期地质勘察工程实施情况回顾，钻探点现场未发现有随意丢弃生活垃圾的现象发生。

7.2.4.2 勘探恢复期

勘探恢复期对钻孔临时占地进行植被恢复，进行植被恢复时工作人员可能会产生生活垃圾，但产生量小，勘探恢复期影响预测为低度影响。

7.2.5 对土壤的影响评价

7.2.5.1 勘探期

勘探工程中铅厂沟车行便道路基整治填挖土方对地表土壤产生搅动，但项目除发生一般污染物的零星泄漏外，无剧毒物质对土壤产生污染，土壤性质未发生变化。钻探机械运转产生的少量 CO、NO₂、SO₂、H_mC_n、Pb 等进入施工区附近区域土体，对该区域

土地质量有轻微影响。污水经沉砂池收集后集中处理，对土壤的理化性质、结构和肥力的影响较小。

7.2.5.2 勘探后恢复期

该阶段包括钻孔回填，施工区清理和植被恢复等工作。这些措施基本不会对土壤产生负面影响。伴随着植被恢复，施工对土壤的影响逐步消失。

7.3 勘探工程对自然资源的影响评价

7.3.1 对土地资源的影响评价

项目在大熊猫国家公园内的临时占地面积为1.0728 hm²，占天全县境内大熊猫国家公园总面积（1545.68 km²）不到0.00069%，占雅安市大熊猫国家公园（5935.82 km²）面积的0.00018%，占整个大熊猫国家公园面积的比例更小。

根据对土地资源的影响预测指标，项目勘探期对大熊猫国家公园土地资源影响评价结果为低度影响。

勘探工程全部为临时占地，勘探活动结束后对临时占地进行植被恢复，对大熊猫国家公园土地资源无影响。

7.3.2 对水资源的影响评价

评价区内的白木河、昂州河和天全河，沟壑纵横，水资源丰富。钻探可采用就近溪沟、河流水泵取水或者采取人工运水的方式保障，预计初期 2~3 天每天需水 24 m³（按每天 8 小时取水计算，需流量为 3 m³/h），所需取用流量很小，其后循环使用。采取的循环方式是在钻孔口附近设沉砂池(2-3 m³)，取上清液回用，不外排。

因此，仅勘探前 2~3 天取水量较多，其后循环使用，将大大减少钻孔所需的水量。对地表水量影响为低度影响。

7.3.3 对野生动物资源的影响评价

7.3.3.1 对野生动物的影响

勘探工程对评价区内动物的影响集中为勘探期，勘探后恢复期几乎对野生动物不产生影响，一般影响可以概括为以下几个方面：

（1）勘探作业面、车行便道临时占地使动物的栖息地面积缩小，直接导致其栖息地的丧失。

（2）勘探过程产生的噪声、振动、扬尘、废水等将会干扰动物的活动，影响它们正常的迁移与扩散，并迫使动物向远离勘探作业面的周边生境觅食与栖息。

(3) 勘探过程中产生的污染物无组织排放，并进入勘探作业面周边土壤与水源，将直接削弱周边生态环境的质量，对依赖周边环境取食、饮水的动物健康及生命造成间接影响。

(4) 施工人员本身也是一种干扰，不能排除部分施工人员可能存在偷捕的发生，这将直接导致动物个体的死亡。

勘探工程对各动物类群的分述如下：

(1) 对鱼类的影响预测

钻孔工程占用河滩地面积共计 0.0948 hm²，其中车行便道占用 0.0840 hm²，钻孔 XDZK2 和 SPDZK4 涉及占用河滩地 108 m²，两处点位勘探时间相对较长，点位施工作业面场地平整可能会造成水土流失，或钻孔机械油污泄漏影响水质，进而影响鱼类的生存或繁殖。

项目勘探期对施工产生的泥浆废水利用沉砂池进行收集，经沉砂池沉淀后上清液进行回用，沉淀后的泥浆（黄泥巴）用于沉砂池回填。钻孔产生的泥浆废水不会对水环境造成较大影响。

设置旱厕对施工人员生活污水进行收集，收集的粪污可以用于植被恢复区肥料，基本可不进入水体影响水质。

为避免油污泄漏，采取平铺 0.5 m 厚的黄泥巴，再铺设一层 30 cm 的枕木，再铺设一层 5 cm 厚的木板，最后铺垫吸油毡和铺垫吸油棉，不使其油污进入水体。

因此，在做好水土流失、泥浆废水处理、生活污水处理和机械油污防控，在此前提下钻孔工程对鱼类的影响有限可控。

勘探工程结束后，施工人员撤离，对钻孔采取相关恢复措施，勘探后恢复期对鱼类不会产生影响。

(2) 对两栖类的影响预测

本工程涉及大熊猫国家公园的4处钻孔多位于沟谷两侧的坡地上，坡度大，未有四川湍蛙、中华蟾蜍等喜栖息的溪流、水坑生境，两栖类在评价区内种群数量少。工程车行便道施工活动可能会对两栖类个体造成损害，但不会造成整个评价区内这些两栖类物种的消失。根据引大济岷前期地勘工程实施情况来看，勘探期对泥浆废水、生活污水进行收集并处理，对噪声进行防治，且勘探工程作业面呈点状分布，施工占地面积较小，施工周期较短，产生的污染物实际量少。因此，对整个评价区两栖动物的种群数量、种群结构、迁移、繁殖、觅食、求偶的影响均较小。

（3）对爬行类的影响预测

爬行动物的迁徙能力较两栖动物强，但勘探作业面、车行便道路等临时占地、勘探活动对评价区爬行动物的生存和种群繁衍仍有不同程度的影响。其影响主要作用于低海拔河谷地带分布的种类或种群，包括铜挺蜥、美姑脊蛇、锈链腹链蛇、菜花原矛头腹等。根据引大济岷前期地质勘察工程实施情况来看，勘探期对泥浆废水、生活污水进行收集并处理，对噪声进行防治，勘探活动对爬行类栖息环境影响较小。但施工人员活动将使大部分原栖息于河谷的爬行动物向周边迁移，并找到新的栖息地。但上述种类的种群数量较大，为常见种，因此勘探对于整个区域的种群而言影响不明显。

（四）对鸟类的影响预测

勘探施工区域的鸟类主要以中低山山地森林分布的鸟类为主。勘探期各类建设和施工人员的各种活动，对鸟类生存环境的干扰影响表现在以下几个方面：

一是勘探作业区、车行便道临时占地侵占森林和灌丛，导致雉类、啄木鸟类、山雀类和噪鹛等适宜栖息地面积缩小，迫使其向外迁移寻找栖息地。

二是勘探施工活动、施工人员活动、直升机运输产生的振动、扬尘、噪声等对鸟类产生惊扰，迫使其远离作业面活动。

三是固液废弃物和机械油污的不当管理与处置对评价区内植被和土壤的污染，导致区内陆禽、攀禽和鸣禽的栖息地质量衰退。对于栖息地环境恶化严重的地方会导致鸟类迁离寻找类似替代生境。

根据引大济岷前期地质勘察工程实施情况来看，勘探期对泥浆废水、生活污水进行收集并处理，对噪声采取隔音围墙内施工等措施进行防治，且本工程涉及的4处钻孔，勘探期100~180天，属于临时工程，仅会对局部区域内生境产生影响。评价区内的鸟类多为常见种，在大熊猫国家公园范围内种群数量大，种群抗外界干扰能力强。因此，勘探工程对评价区内的鸟类影响为低度影响。

（五）对兽类的影响预测

勘探临时占地面积1.0728 hm²，勘探活动占地小，在钻孔活动完成后对临时占地进行恢复，工程对小型兽类（以啮齿类为主）的栖息地侵占影响小。根据引大济岷前期地质勘察工程实施情况来看，勘探期对泥浆废水、生活污水进行收集并处理，对噪声采取隔音围墙内施工等措施进行防治。项目勘探期对兽类的栖息环境影响较小。但施工人员活动将对兽类造成惊扰。龙姬鼠、岩松鼠、纹背鼯鼠、四川短尾鼯鼠等具有较强的适应能力、种群数量多、繁殖快的特点，种群能够迅速适应干扰，并在周边适宜栖息地繁衍栖息。因此，勘探工程对小型兽类影响小。

评价区内的大中型兽类多分布在森林中，性机警，勘探中产生的噪声、振动以及施工人员活动干扰将迫使其短暂远离施工作业面，向国家公园更高或更远区域迁移以躲避干扰。工程勘探期仅100~180天，周期相对短，勘探结束后，大中型兽类可回迁至原有生境。因此，勘探工程对大中型兽类的影响小。

综上，勘探工程对兽类的影响为低度影响。

7.3.3.2 对国家和省级重点保护野生动物的影响

评价区内有国家一级重点保护动物大熊猫；有国家二级重点保护动物藏酋猴、黑熊、中华小熊猫、中华鬣羚、普通鵲、黑鸢、高山兀鹫、雀鹰、血雉、斑背噪鹛、橙翅噪鹛及红嘴相思鸟共 12 种。

藏酋猴：人为干扰对藏酋猴的影响较其他兽类弱，主要因为藏酋猴生性胆大，集群活动甚不惧人，但昂州河河谷区域可见藏酋猴活动，勘探施工机械带来的振动和噪声仍将对藏酋猴在评价区的活动产生较强干扰，勘探期为中度影响；在勘探活动结束后，藏酋猴群活动范围将迅速恢复，勘探后恢复期为低度影响。

黑熊：通过查阅资料和访问昂州河管护站工作人员，黑熊在评价区的活动位于中高山区域，较为罕见。勘探工程对黑熊的影响为干扰其日常活动，影响为中度影响，但不会对黑熊的种群数量造成威胁。勘探后恢复期为低度影响。

中华小熊猫：中华小熊猫在大熊猫国家公园有一定的种群数量，中华小熊猫在黄昏、黎明和夜间最活跃，其活动节律与勘探活动施工时间不一致，因此，勘探期对中华小熊猫的影响为低度影响。在勘探期后活动范围将迅速恢复，勘探后恢复期为低度影响。

中华鬣羚：评价区内分布较少，偶尔在白木河区域生境内活动，工程对中华鬣羚的干扰主要表现在施工机械产生噪声和振动会对其产生较强惊扰，且可能出现非法猎捕情况，为中度影响。在勘探期后活动范围将迅速恢复，勘探后恢复期为低度影响。

普通鵲：从海拔 400 m 的山脚阔叶林到 2000 m 的混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘灌草丛和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。普通鵲活动范围广，项目仅为局部、短暂勘探影响，因此，项目对普通鵲的影响为低度影响。

黑鸢：中型猛禽，栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，勘探期对黑鸢的影响主要体现在施工机械产生的噪声与振动对其的惊扰，以及勘探工作人员活动对其产生惊扰等。黑鸢活动能力强，勘探活动为局部、短暂影响，因此，勘探活动对黑鸢的影响为低度影响。

高山兀鹫：大型猛禽。栖息于海拔 2000 m 到 6000 m 的高原和高山地区。评价区内分布较少，不易见到，勘探活动对高山兀鹫的影响是短期的、局部的，对其影响为低度影响。

雀鹰：主要分布于评价区内的针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。雀鹰分布范围广，活动能力强，勘探活动对雀鹰的影响为局部、短暂影响，因此，项目对雀鹰的影响为低度影响。

血雉：留鸟，分布范围较窄，主要分布在昂州河区域，昂州河区域内钻孔点位仅 1 个，无其他配套工程。但钻孔孔深较深，孔深为 980 m，施工时间相对较长，达 120～150 天。勘探期工程施工对血雉的影响主要体现在施工机械运作产生的噪声与振动对作业面周边的个体产生惊扰。且需注意人为非法猎捕。因此，项目对血雉的影响为中度影响。

斑背噪鹛：栖息于海拔 1400-2600 m 高山针叶林、针阔叶混交林、亚热带常绿阔叶和竹林中，也出入于林缘疏林灌丛、次生林和地边灌丛中，杂食性。评价区范围内适宜斑背噪鹛的生境集中于昂州河区域内，勘探产生的干扰直接影响较小。且斑背噪鹛性机警，能迅速躲避干扰，施工活动不会导致个体和种群的消亡。

红嘴相思鸟：在评价区森林和林缘疏林灌丛地带偶见。钻孔点位分布少，红嘴相思鸟食性广、适宜的生境类型多，在工程钻孔施工时受到干扰时能迅速适应干扰。因此，项目对红嘴相思鸟的影响为低度影响。

橙翅噪鹛：在评价区内的森林和灌丛地带可见。钻孔点位较少，橙翅噪鹛食性广、适宜的生境类型多，在工程钻孔施工时受到干扰时能迅速适应干扰。因此，项目对橙翅噪鹛的影响为低度影响。

7.3.4 对野生植物资源的影响评价

7.3.4.1 勘探期

项目勘探在评价区内的工程占地包括 4 个钻孔和施工车行便道，占地面积总计 1.0728 hm²。项目对植物多样性和植被的直接影响主要表现在两个方面：

(1) 施工占地区清除植株和植物群落；地基开挖施工导致土壤紧实度、含水量等性质发生改变，影响植物的生长。

(2) 在施工时，机械设备、物资堆放对占地区内及周边的植物产生短期直接影响，如灌木和乔木物种枝条被折断、叶片脱落。施工产生的污水、废渣和空气污染等污染物对施工区周边的植物产生了短期的直接影响。

表 7.3-1 项目勘探主要占地区主要植物物种和植被分布一览表

工程名称	面积/hm ²	占用性质	分布植被	主要植物种类
SPDZK4	0.0200	临时占地	桦木林	糙皮桦、槭、山杨、悬钩子、水麻、糙野青茅、野草莓等
XDZK2	0.0200		桦木林	糙皮桦、槭、悬钩子、水麻、糙野青茅、野草莓等
XDZK3	0.0200		桦木林	糙皮桦、槭、山杨、悬钩子、糙野青茅、野草莓、鳞毛蕨等
老隧 ZK2	0.0200		冷杉林	云杉、槭、冷箭竹、悬钩子、苔草、委陵菜、鳞毛蕨等
车行便道(路基)	0.9928		桦木林、高山柳灌丛	糙皮桦、槭、山杨、灯台树、领春木、青冈、川钓樟、柳、悬钩子、水麻、芒、芦苇、糙野青茅、野草莓等

项目直接占地区直接影响的植物群落主要为冷杉林、桦木林、栎类林，以及高山柳灌丛。群落中主要的乔木种类有云杉、冷杉、柳杉、杉木、麻栎、亮叶桦、糙皮桦、领春木、灯台树、山杨、川钓樟等，主要的灌木种类有马桑、水麻、悬钩子、柳等。勘探工程直接清除了占地区域内的地表植物群落，造成植被的局部破碎化。

但总体而言，钻探项目勘探占地非常小，且为分散的点状，不会导致评价区和大熊猫国家公园内植被类型和植物物种消失，且影响植物植被面积小。

因此，预测勘探期对大熊猫国家公园内植物种类和植被的影响为低度影响。

7.3.4.2 勘探后恢复期

恢复期对临时占地进行植被恢复，可逐步恢复占地损失的植物植被数量，影响逐渐减小。

7.3.4.3 对国家重点保护野生植物的影响预测

如前面章节 4.3.2.3 中表 4.3-6 所述，评价区内共有红豆杉、巴山榧、水青树、连香树、羽叶三七、米贝母、巴山重楼等 7 种国家保护植物。国家一级保护野生植物中，有 5 株红豆杉距离施工便道约 60 m；国家二级保护野生植物中，有 1 丛米贝母距离施工车行便道约 185 m，其余国家二级保护野生植物植株与最近的钻孔距离均超过 200 m。由此国家公园的各占地区域内无保护野生植物分布，且距离较远（61-834 m 之间），钻孔和车行便道对野生保护植物无直接影响，扬尘的间接影响小。预测勘探期对这些保护野生植物的影响结果为低度影响。

到恢复期工程运行的影响更弱，影响结果仍为低度影响。

7.4 勘探工程对生态系统和景观生态体系的影响评价

7.4.1 对生态系统面积的影响评价

整个项目勘探前、勘探期评价区各类生态系统的面积变化见表 7.4-1。

表 7.4-1 项目勘探前和勘探期评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	勘探前面积 (hm ²)	施工期面积(hm ²)	变化面积 (hm ²)	变化比例 (%)	备注
森林生态系统	1301.4073	1300.6716	-0.7026	0.04	
灌丛生态系统	62.4397	62.3787	-0.061	0.10	
湿地生态系统	1.1455	1.1262	-0.0114	5.50	现有 0.0833 hm ² 在三调中显示为河流，但实际是已有便桥，因此实际临时占地 0.0193 hm ² ，变化比例为 5.50%
城镇生态系统	0.3584	0.3584	0.0000	0	施工便道是现有废弃矿山路，勘探工程前需要平整和加固，工程后将恢复原貌，因此实际不新增占地
合计	1365.3509	1364.5349	-0.775	0.05	

受项目施工影响，勘探期森林生态系统的面积减少了 0.7026 hm²，减少比例为 0.04%；灌丛生态系统的面积减少了 0.061 hm²，减少比例为 0.10%；湿地生态系统的面积减少了 0.0114 hm²，减少比例为 5.50 %，占用 3 种生态系统的面积 0.775 hm²，共占整个评价区的比例为 0.04%，占比很小，为低度影响。

所有受影响的生态系统面积在勘探结束后均进行占地恢复，由恢复初期的低度影响直至无影响。

7.4.2 对生态系统稳定性的影响评价

对生态系统的稳定性评价，主要考虑生态系统是否能够抵抗项目勘探带来的各项影响，项目勘探完工后是否能够通过自身调控能力逐步恢复。项目勘探前、勘探期评价区各生态系统生物质量变化见表 7.4-2。

表 7.4-2 项目勘探前、勘探期评价区生态系统生物质量变化表

生态系统类型	勘探前生物质量 (t)	勘探期生物质量 (t)	变化生物质量 (t)	变化比例 (%)
森林生态系统	368229.68	368111.78	-117.90	-0.03
灌丛生态系统	66.86	56.88	-9.98	-0.15

生态系统类型	勘探前生物质量（t）	勘探期生物质量（t）	变化生物质量（t）	变化比例（%）
合计	368296.54	368168.66	-127.88	-0.03%

计算结果表明，项目勘探前评价区 2 种生态系统生物量共为 374418.16 t，项目勘探期生物量将减少 117.90 t(包括桦木林的 102.17 t、冷杉林的 4.91 t、栎类林的 3.45 t，灌木林地的 8.86 t 和灌草丛的 1.12 t)，占评价区生态系统生物量的 0.03%。

可见，勘探工程对评价区现有植被的破坏程度非常小，生态系统的群落基础没有受到大的影响，生态系统仍然可以维持原有的生产力水平和自身调节能力。因此，预测勘探工程对评价区生态系统稳定性的影响评价为低度影响。

7.4.3 对生态系统完整性的影响评价

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

从第一个层次来看，本工程的实施侵占了极少量的森林生态系统，但生态系统内的物种组成未发生改变，因此生态系统组成成分完整。

从第二个层次来看，除占区域内的植物种群数量发生微量减少外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

从第三个层次来看，本项目勘探仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，直接侵占区域面积占生态系统面积的比例非常小，并未导致整个生态系统功能的崩溃，生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目勘探期和钻探后恢复期对生态系统完整性的影响评价均为低度影响。

7.4.4 对景观生态体系的影响评价

生态系统多样性指的是一个地区的生态多样化程度，是一个区域不同生态系统类型的总和。

评价区共有 4 类生态系统，项目勘探期将略减小森林生态系统、灌丛生态系统和湿地生态系统的面积，但对这 3 种生态系统完整性的影响较小。因此，预测项目实施后的勘探期和钻探后恢复期评价区内的生态系统组成类型不会减少，对生态系统多样性的影

响为低度影响。

景观生态体系结构主要变化是增加了建设用地斑块的数量和面积，同时使森林斑块轻度破碎化，但其斑块数量不变；各斑块面积比例也因此发生改变。前面章节估算了评价区斑块类型、数量和面积受工程影响的变化，利用它们可以定量分析项目勘探对景观生态体系的影响。

表 7.4-3 评价区景观要素变化预测表

斑块类型	数量（块）		面积（hm ² ）	
	勘探期	变化	勘探期	变化
森林	238	8	1301.4073	-0.7026
灌丛	29	11	62.4397	-0.061
水体	7	2	1.1455	-0.0114
建设用地	3	0	0.3584	0
小计	277	21	1365.3509	-0.775

总体而言预测，项目勘探期评价区森林、灌丛、水体和建设用地景观要素有变化，但变化程度小，评价区以森林景观为基质的格局根本不变。项目勘探前和勘探期，评价区内斑块密度和景观破碎化指数不会发生质的改变，说明勘探工程占地不会造成评价区内景观明显的破碎化。这种破碎化的变化对森林、灌丛、水体等自然景观的阻隔作用微乎其微，评价区将仍然保持景观组织的开放性和连续性。

评价区生态景观结构特征各指数在钻探前后变化预测情况见表 7.4-4，各指数预测变化幅度均在 1%以内。钻探后恢复期随着所有占地内的植被恢复，上述改变将可逆地恢复至钻探前水平。

表 7.4-4 评价区生态景观结构特征指数预测变化表

指数	D _p	D	SHDI	SHEI	FD	FN	NI
现状	0.1302	1.7815	0.753	0.469	1.063	0.392	0.9961
勘探期	0.1303	1.7802	0.751	0.475	1.070	0.393	0.9959
变化值	+0.0001	-0.0013	-0.002	+0.004	+0.007	+0.001	-0.0002
变化幅度	+0.08%	-0.07%	-0.27%	+0.85%	+0.66%	+0.26%	-0.02%

由此，预测勘探期和钻探后恢复期对评价区景观的影响为低度影响。

7.5 勘探工程的生态风险预测

7.5.1 火灾生态风险预测

7.5.1.1 火灾生态危害

火灾对自然资源的危害：森林火灾将烧毁或烧伤植物，直接致伤、致死火灾区的野生动物或导致事故点附近区域的野生动物种类与种群数量大幅度下降。

火灾对自然生态系统的危害：火灾将使评价区，甚至整个大熊猫国家公园的自然生态系统受到严重危害。第一，森林火灾直接烧死或烧伤火灾区的乔木、灌木和草本植物，烧死、烧伤或逼走分布于火灾区的两栖类、爬行类、鸟类和兽类动物，使火灾发生地的初级生产能力和次级生产能力大幅度降低甚至消失；第二，森林火灾后大量受损林木的生理机能受到干扰，抵抗病虫害的能力降低，容易爆发大规模的病虫害，影响森林生态系统的生产力；第三，产生的烟雾影响火灾区及附近区域的环境空气质量；第四，火灾后森林生态系统的各组分发生变化，改变了野生动物的栖息地环境。

火灾对景观的危害：火灾区及其附近区域分布的森林、灌丛等植被将部分被烧毁，形成火烧迹地，将破坏该区域原景观结构。

7.5.1.2 火灾生态风险发生概率

火灾发生有三个不可缺少的因素：火源、可燃物和助燃物。（1）火源分为自然火源和人工火源，自然火源多由雷电、静电产生，人工火源则来自生产用火（电器运作等）、生活用火（吸烟、煮饭、取暖等）；（2）可燃物是指能够在火源的引导下发生燃烧的物质，在评价区的可燃物为森林群落中的乔木、灌木、草本及秸秆等；（3）助燃物主要指空气。

据《四川省森林防火规划（2016—2025 年）》，评价区和所在的天全县为I级火险等级县行政区，评价区的森林防火要求高。

评价区内分布有杉木林等易燃物，易于发生火灾。从森林火灾统计数据看，森林火灾发生频率约为 0.266×10^{-4} 次（ $\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ ），其中由吸烟、取暖、做饭、氧气罐保证等人为因素引起的森林火灾仅占 2% 左右。参照引大济岷前期地勘项目实施情况，项目勘探期不在国家公园内烧火造饭，因此无野外火源；结合本工程实际情况，即施工人员较复杂，杉木林易燃等因素，且需要使用常柴 110、常柴 395、常柴 4105 柴油机等机械，有一定油料需要进入国家公园，火灾风险增加几率大于 10 倍，约为 12 倍，位于 10-100 倍之间，火灾生态风险预测结果为中度影响。

综上，勘探期的火灾影响预测为中度影响，需要采取积极应对措施。

7.5.2 化学品泄漏生态风险预测

危化品包括有毒有害、易燃易爆等性质的物品。化学品泄漏会对土壤、水、大气等非生物因素造成不利影响，从而影响动物栖息地的宜居性和生理健康。

引大济岷地质勘察工程在勘探期的化学品泄漏风险主要是施工机械油污泄漏的风险，勘探期基本不涉及其他危险化学品使用。工程施工使用的钻孔机械均为柴油发动机，

工程施工时施工机械操作不当等行为会增加国家公园内化学品泄漏的风险。

参照引大济岷前期地勘项目实施情况，工程施工时会采取铺设黄泥巴→30 cm 枕木→5 cm 木板→吸油毡和吸油棉的方式，以免油污泄漏影响国家公园内生态环境以及动物栖息地。因此影响预测为小；勘探人员进入国家公园，可能会存在化学品带入的情况发生，在做好国家公园内管控，严查私自携带危化品的情况下，其影响预测为低度影响。

7.5.3 外来物种引入生态风险预测

7.5.3.1 外来物种引入的危害

外来物种入侵对生态系统的直接影响是：通过与大熊猫国家公园物种竞争食物、直接扼杀当地物种、抑制其他物种生长、占据大熊猫国家公园物种生态位等途径，排挤大熊猫国家公园物种，导致公园现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。

外来物种入侵对生态系统的间接影响是：在外来入侵物种直接减少大熊猫国家公园物种的种类和数量的基础上，形成单优群落，间接地使依赖于这些物种生存的其他物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或破坏大熊猫国家公园的自然景观。

7.5.3.2 风险发生的几率

本项目为大熊猫国家公园内的小面积钻探工程，项目钻探所需材料和人员均经过严格检疫，施工车辆不进入钻探区，这基本杜绝了将其他区域的入侵物种带入的可能性。但是，外来入侵物种绝大多数分布于评价区内海拔 2000 m 以下的温暖湿润地带，其存活数量大且扩张能力明显较强，成为该区域外来生物入侵的有利条件。

评价区内已调查到鬼针草等入侵植物，由于人类活动的高度不确定性，施工人员及施工材料进入评价区改变了国家公园区内现有的干扰状况，项目勘探可能导致外来物种入侵风险增加。勘探期引起外来物种入侵影响评价结果为中度影响，需要采取积极应对措施。

勘探后恢复期无机械和外来人员，不再导致外来物种入侵风险增加，恢复期评价结果为低度影响。

7.6 生态影响小结

勘探项目涉及的三个评价小区中，红灵山区内植被类型丰富，生物多样性丰富，评价区小区内分布的国家重点保护野生动物和保护植物较多，分布有大熊猫现实栖息地和大熊猫活动痕迹，勘探活动对评价区的影响为中度影响；白木河小区和昂州河小区内分

布的工程多，但此小区内国家重点保护野生动植物均较少，且本身有人为干扰，勘探活动对其影响为低度影响。

7.7 生态影响综合评分及评价结论

根据上述评价指标、标准及评价结果，为引大济岷工程新增钻孔工程对大熊猫国家公园的影响程度评分，见表 7.7-1 和表 7.7-2。

表 7.7-1 本项目勘探期生态影响综合评价赋分表

评价项目	评价指标	评价分值	备注
综合评价分值		25	评价结果分值在 24-40 的，综合评价结论为影响较小
非生物因子	空气质量	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	水质	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	声	2	现状值所在级别下降一个等级
自然资源	土地资源	1	临时占地 1.0728 公顷，占天全县境内大熊猫国家公园总面积的 0.00069%
	减脱水	1	仅初期 2~3 天每天需水 15 m³，其后循环使用
	野生动物物种丰富度	1	野生动物种类不减少
	种群数量指标	1	单一物种的多度级别保持不变
	活立木蓄积量	1	采伐林木的蓄积量低于国家公园林木蓄积总量的 0.01%
	灌木和草本生物量	1	破坏的灌木和草本植物生物量低于国家公园林木蓄积总量的 0.01%
	野生植物物种丰富度	1	评价区植物种类不减少
	自然风景资源	1	自然景观类型数量不减少
生态系统	类型	1	评价区生态系统类型不减少
	面积	1	森林、灌丛和湿地生态系统面积减少值均小于 0.001%
	稳定性指数	1	评价区自然生态系统稳定性指数变化在 5%以下
景观生态体系	斑块类型	1	斑块密度、优势度指数变化值均在 5%以下
	景观	1	景观指数预测变化幅度不超过 5 %
主要保护对象	种群数量	1	主要保护对象数量变化在 5%以内
	栖息环境面积	1	减少的栖息地面积低于 5%
	分布范围面积	1	分布范围面积变化低于 5%
	自然性指数	1	自然性指数变化低于 5%
生态风险	林草火灾	2	几率增加 10 倍以上，为 12 倍
	化学泄漏	1	几率增加 10 倍以下

评价项目	评价指标	评价分值	备注
	外来物种	1	几率增加 10 倍以下

表 7.7-2 本项目勘探恢复期生态影响综合评价赋分表

评价项目	评价指标	评价分值	备注
综合评价分值		23	评价结果分值在 24-40 的，综合评价结论为影响较小
非生物因子	空气质量	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	水质量	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	声	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
自然资源	土地资源	1	对临时占地进行植被恢复
	野生动物物种丰富度	1	野生动物种类不减少
	种群数量指标	1	单一物种的多度级别保持不变
	活立木蓄积量	1	对临时占地进行植被恢复
	灌木和草本生物量	1	对临时占地进行植被恢复
	野生植物物种丰富度	1	评价区植物种类不减少
	自然风景资源	1	自然景观类型数量不减少
生态系统	类型	1	评价区生态系统类型不减少
	面积	1	对临时占地进行植被恢复
	稳定性指数	1	评价区自然生态系统稳定性指数变化在 5%以下
景观生态体系	斑块类型	1	斑块密度、优势度指数变化值均在 5%以下
	景观	1	景观指数预测变化幅度不超过 5 %
主要保护对象	种群数量	1	主要保护对象数量变化在 5%以内
	栖息环境面积	1	减少的栖息地面积低于 5%
	分布范围面积	1	分布范围面积变化低于 5%
	自然性指数	1	自然性指数变化低于 5%
生态风险	林草火灾	1	几率增加 10 倍以下
	化学泄漏	1	几率增加 10 倍以下
	外来物种	2	几率增加 10 倍以上

本项目生态影响综合评价得分勘探期为 25 分，勘探后恢复期为 23 分。根据相关标准：（1）评价结果分值在 0-40 的，综合评价结论为低度影响；（2）评价结果分值在 41-54 的，综合评价结论为中度影响；（3）评价结果分值在 55-72 的，综合评价结论为高度影响。

因此，本项目新增勘探工程勘探期和勘探后恢复期对大熊猫国家公园影响为低度影响。

8 影响消减措施建议

8.1 勘探工程及施工组织优化建议

勘探活动开始之前，需制定详细的勘探方案，限定施工人员的活动区域，控制施工动土范围，以保持原生景观资源的稳定性和完整性。根据本项目性质和途经国家公园区域的地质地貌环境，勘探项目应做到以下内容：

1、老隧 ZK2 钻孔直升机吊运时在安全的前提下提高直升机的飞行高度以显著降低地面噪声，避免直升机进行突然的机动动作、快速上升或下降以降低脉冲噪声，限制夜间飞行。

2、施工活动充分利用既有道路或林间空地，少占用森林资源

车行便道应尽量利用现有弃土弃渣进行修建，避免在国家公园内进行新的开挖，减少对森林资源的破坏。

大熊猫国家公园内老隧 ZK2，施工人员进入应充分利用现有林间空地，不采取大开大挖，不砍伐乔木，保护国家公园的林木资源。

3、结合项目区地形，优化勘探平台设计，减少项目占地面积

参照引大济岷前期已批复的钻探点的实际实施情况，结合新增钻探点和车行便道现场生境现状，优化钻探点钻探平台搭建，钻探平台搭建可选在林间空地，减少对林木资源的采伐。

参照引大济岷前期已批复的钻探点的实际实施情况，钻探点钻探平台搭建如下图 8.1-1 所示。因此，对本次新增钻探点占地面积进行了优化。本次新增钻探点占地面积由 300 m² 优化为 200 m²。减少了在大熊猫国家公园的占地。同时，钻探平台搭建可选在林间空地，遇到大的树木可对勘探作业面进行微调，减少对林木资源的采伐。



图 8.1-1 引大济岷前期钻探点钻探平台

4、合理规划施工时序，缩短在国家公园内施工时间

大熊猫国家公园是生态环境重点区域，任何勘探工程不能长期在国家公园内施工。本项目在国家公园内的工程量为 4 个钻孔以及车行便道等，总体而言工程在国家公园内的勘探期短。因此，项目勘探单位应在适宜施工的季节合理配置勘察力量，优化地质勘察工序，尤其是老隧 ZK2、XDZK2 钻孔，缩短项目在国家公园内的施工时间，以减少国家公园受干扰的时长。

为此，项目施工方应该提前做好建材物资、集中施工人员和器械，以提高施工效率，降低不利干扰。

红灵山区域分布有大熊猫活动痕迹，因此项目施工活动**应尽量避免每年 3-4 月份**，避免因施工活动产生的噪声、振动以及施工人员干扰等，影响大熊猫及其他国家重点保护动物的繁殖与交流。若因施工紧迫无法避开大熊猫及其他国家重点保护动物繁殖期和产仔育幼期，须在大熊猫及其他国家重点保护动物繁殖期进一步加强噪声控制，降低噪声干扰以达到不影响大熊猫及其他国家重点保护动物繁殖的目的。

5、对临时占地及时进行恢复

项目钻孔平台、铅厂沟车行便道占地全部为临时占地，在钻探活动结束后应在 3 个月之内对临时占地进行植被恢复。

6、划定最小施工范围及占地红线，减小影响范围

在项目新增临时占地红线内应根据地形划定最小的施工作业区域，同时采取打围的方式严格限定施工区域，严禁施工人员和器械超出占地红线对周边的植被、植物物种造成破坏，要严格限定钻孔等工程临近水体作业的范围，控制钻探施工活动对水环境的影响。

8.2 影响消减的管理措施建议

8.2.1 签订自然生态及野生动植物保护承诺书

工程在勘探前建议项目业主、承建单位与大熊猫国家公园管理单位签订勘探期间自然生态及动植物保护承诺书，大熊猫国家公园管理局在勘探期间应要求建设单位有组织、有计划地开展施工活动，严格落实本评价报告中的保护措施。施工单位承诺加强对施工人员的管理，承诺施工过程中落实各项保护措施，极力减轻项目勘探对大熊猫国家公园大熊猫及其栖息地、自然生态环境、动植物资源的不利影响，并承担因未落实相关保护措施而导致国家公园大熊猫及其栖息地、生态环境、动植物资源遭受重大损失的责任。

8.2.2 开展宣传教育及培训工作

在施工开始前，应对施工人员进行有关国家公园法律法规、大熊猫及其栖息地、动植物保护知识等方面的培训，培训考核合格后参与施工。期间涉及的培训费用应由工程投资方全额承担，由大熊猫国家公园管理方负责实施。通过培训和勘探期的监管，杜绝勘探期人为捕猎事件发生，降低施工活动对大熊猫及其栖息地和其他野生动植物资源的影响。培训期间，应重点强调白木河区域和红灵山区域内生态环境良好，分布有大熊猫及其栖息地和其他较多珍稀动植物等。

同时，拟在项目勘探区勘探点位和施工车行便道入口等设置宣传牌，共需设置 12 个；宣传小册子 26 本（单个勘探点 4-6 本）。内容以保护大熊猫及其栖息地、生态环境、动植物资源为主，提醒施工人员落实保护措施，在施工过程中控制减少对环境的影响。

表 8.2-1 宣传培训计划表

培训内容	课时/个	专家培训费（万元）
法律法规	5 课时	800 元/课时×5 次=0.4 万元
野生动植物识别与保护	5 课时	800 元/课时×5 次=0.4 万元
宣传警示牌	12 个	1000 元/个×12 个=1.2 万元
宣传小册子	26 册	26 册×20 元/册=0.052 万元
合计		2.052 万元

8.2.3 加强巡护管理，强化施工监管和环保措施落实

本项目在大熊猫公园内进行，应对勘探行为进行严格的监管，需配备巡护管理人员。巡护管理人员主要有以下工作：

- （1）全程对引大济岷新增钻探点和配套进场道路项目进行规范和监管，及时制止违规行为和不当施工。
- （2）限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线进行地质勘察活动。
- （3）监督相关的保护和减缓措施全部落实到位，确保地质勘察带来的不利影响得到有效控制。
- （4）保护管理人员应重点巡护红灵山区域。

8.3 影响消减的工程措施建议

8.3.1 非生物因子保护减缓措施

- （1）空气环境保护措施

常柴 110、常柴 395、常柴 4105 柴油机的尾气排放将对施工作业区空气质量产生影响，应使用更优质的柴油，提高燃耗比，减少废气的产生。

铅厂沟车行便道危石清理、路面平整等应采用湿法作业。

施工机械国家公园内行驶应减速慢行。

(2) 声环境保护措施

对 XY-5 钻机、XY-8 钻机加强保养，定期添加润滑油，从声源处削弱噪声强度。勘探期对柴油机安装消声器，在勘探平台周边设置隔音帐篷，由约 3 m 高的隔音板相互连接在一起，把产生噪声的设备圈闭在四周封闭的空间内，以达到降噪的效果。

隔音帐篷结构相对简单，安装方式灵活，对本项目多为斜坡的场地特征适应性强。

针对钻孔产生的振动，施工整理施工机场时，先在机场平铺 0.5 m 厚的黄泥巴，再铺设一层 30 cm 的枕木，再铺设一层 5 cm 厚的木板。将钻孔振动影响减至最轻。

铅厂沟车行便道施工过程中应设置围挡。

(3) 水环境保护措施

1) 钻探用水从附近溪沟和河流中用水泵抽水，预计每天 24 吨，孔口附近设有沉砂池(2-3 m³)收集，因此，泥浆基本不会外流。本报告结合勘探经验，在水资源较为丰富的区域，应加大沉砂池的容量，同时，勘探期应做好中水回用，保证勘探弃水不外流。

2) 对于油污泄漏风险，勘探期施工时会采取铺设黄泥巴→30 cm 枕木→5 cm 木板→吸油毡和吸油棉的方式对柴油机潜在的泄漏风险进行防控。



图 8.3-1 油污脏水吸附棉片

3) 点位 XDZK2、SPDZK4 部分占用河滩地, 应在枯水期施工, 并采用钢围堰, 避免钻孔产生的污泥进入河道, 污染鱼类的栖息地。

4) 对勘探期施工人员生活污水进行收集, 设置旱厕对生活污水进行收集, 收集的粪污可以用于植被恢复区肥料, 基本可不进入水体影响水质。

5) 对勘探期施工人员生活垃圾等固体废弃物利用垃圾桶进行收集, 定期运至公园外垃圾处理站及时处置。

(4) 固废影响保护措施

1) 对勘探期施工人员生活垃圾等固体废弃物利用垃圾桶进行收集, 收集后的垃圾定期运至公园外垃圾处理站及时处置。

2) 施工结束后要仔细清理, 并保证钻孔岩芯和生活垃圾全部清运出大熊猫国家公园进行处理, 以免对野生动物和自然生态系统造成危害。

8.3.2 自然资源保护减缓措施

8.3.2.1 野生植物、植被资源保护措施

1、钻探期植物植被保护措施

对植物、植被影响最大的是钻探期。所以保护与恢复措施主要针对钻探期以最大程度降低工程对植物、植被受到的影响。

1) 划定最小施工范围, 减小植物、植被受影响面积

这是有效降低受影响植物种类和植被面积的关键环节。根据地形划定最小的施工作业区域, 把施工活动限定在一个尽可能小的范围内, 通报所有施工人员活动规则并在施工场地周围设置警示标牌, 严禁施工人员和器械超出施工区域对周边的植被、植物物种造成破坏。为减少钻探作业结束后植被恢复的难度, 钻探作业区内除钻孔外的所有作业面不进行水泥硬化; 材料运输和人员进出应该充分利用现有道路或林间空隙。

2) 严格按照规定采伐树木

严格按照林业主管部门下发的林地使用许可证规定的占地范围和林木采伐证规定的林木采伐数量进行采伐作业, 严禁超范围、超数量采伐林木。采伐时严格控制林木倾倒方向, 避免损坏占地范围之外的林木。

2、钻探后恢复期的保护与恢复措施

1) 植被恢复方案

本次工程所在区域为四川盆地西部的峡谷气候, 雨水丰富, 日照充足, 临时占地区

域覆土后 1 年内可以演替出灌草丛植被，3 年内可演替为灌丛群落，5 年左右形成幼树林或竹林，对施工裸露面的植被恢复非常有利，能尽快消除植被开挖带来的不利影响。因此需要施工结束后对占用的林地立即开展植被恢复工作，以减少对评价区大熊猫栖息地的影响。

①物种选择及配置

参考重度退化栖息地植被恢复方式的选择，本项目临时占地的植被恢复采用以人工恢复为主的方式，采取乔、竹、灌、草的组合方式，并尽量恢复为大熊猫适宜生境。为保证临时占地区内植被恢复措施的可行性，需根据“适地适树、保持原真性”的原则进行植被恢复。结合占地区内现有植被情况、立地条件、是否合适恢复物种的生长等综合因素，选用本土乔、竹、灌、草本物种，通过合理配置开展植被恢复，并严防外来物种入侵对当地原生种类的生态影响。具体操作中，可使用种子或人工栽植幼苗，遵循不同物种混合种植、密度适宜、杜绝单一物种的原则。

根据现场调查结果为钻探工程后恢复期推荐用于植被恢复的当地乔、竹、灌、草本物种如下表 8.3-1。

表 8.3-1 勘探区植被恢复物种选择

占地区名称	原占地及周边植被类型	植被恢复物种选择
白 木 河 占 地 (0.7317 hm ²)	桦木林、高山柳灌丛	乔木：糙皮桦、山杨、灯台树、领春木、川钓樟 灌木：悬钩子、水麻、高山柳、马桑、火棘 草本植物：芒、野青茅、苔草、野草莓、芦苇
昂 州 河 占 地 (0.0119 hm ²)	桦木林	乔木：糙皮桦、亮叶桦 灌木：水麻、野蔷薇、胡颓子 草本植物：芒、野青茅、苔草
红 灵 山 占 地 (0.02 hm ²)	冷杉林	乔木：云杉、糙皮桦 灌木：悬钩子、冷箭竹、拐棍竹、短锥玉山竹、马桑 草本植物：芒、野青茅、苔草

这些物种是占地区周边的原生植被，具有良好的水土保持作用，能较好适应当地气候及土壤，这些物种按照乔、竹、灌、草的不同搭配可以形成不同的植被恢复组合，针对评价区施工迹地可起到较好的植被恢复效果。植被恢复应按照侵占的原有植被结构特征进行组合，使受影响的植物群落能够原样恢复。

②植被恢复主要技术过程

a. 占地区清理

在施工期施工的同时必须对完成利用的占地区采取点状清理的模式，人工清除植被恢复区及其周边的废弃物、垃圾、石块等。林地清理在植被恢复前进行，严格以“边施

工、边清理、边恢复”为原则，以提升植被恢复效果及减小项目建设对评价区的影响。

b.客土

项目施工期间，对于利用完成的占地区域，应首先将施工前剥离的表土层回填；再考虑到项目区位于山地区，部分地块为低洼地或土壤瘠薄甚至为石块，为保证植被恢复苗木成活率，根据实际情况可对临时占地区域进行客土。客土土壤要求必须为国家公园附近剥离的剩余表层土或国家公园外所取的肥力充足、含沙量低、不板结，无乱石、无植物根茎等杂质的优质土。

c.整地

对植被恢复区采取穴状（圆形）整地方式，在整地时，挖近似半月形的坑穴，坑穴间呈品字形排列。挖坑整地时先把表土堆放在坑的上方，把生土堆放在坑的下方，按不同树种的种植规格挖好坑后，再把熟土回垫入坑内，在坑下沿用生土围成高 20~25 cm 的半环状土埂，在坑的上方左右两角各斜开一道小沟，以便引蓄更多的雨水。

d.乔灌木苗

为保证成活率和植被恢复效果，本次植被恢复使用的乔灌木拟采用植苗恢复。乔灌木栽植时，将苗木土团外侧的捆绳剪开除去，不要弄散土团，栽植时将带土苗木直接放入栽植穴中，再对栽植穴周围进行填土，直到填满后再踩实一次，填好的土要与原根茎痕相平或略高 3~5 cm。栽植穴面略低于造林地面，以利于造林穴蓄水。四周用木棒和草绳进行加固，保持苗木直立。栽植后灌 1 次透水，等水下渗后用土封盖。

e.草种撒播

草籽撒播，先均匀挖松地表土层，根据地块规划撒播草种，播种后应覆 0.5 cm 左右的细土，以确保种子与土壤接触。

f.竹类栽植

移栽母竹：选取 1~2 年生、保留有竹鞭的母竹，其中来鞭 30 cm~40 cm，去鞭 40 cm~70 cm。栽植时应放平竹鞭，使鞭根自然舒展，分层填土踏实，并用苔藓、枯落物等覆盖。

分茆造林：将挖出的母竹竹秆自地表以上 20 cm~30 cm 处切断，栽植竹茆，利用竹茆上的芽发育成笋。

g.施肥

植被恢复实施后要加强补植、施肥、洒水等管理工作。对于本次植被恢复新造幼龄林应施农家肥。在施肥时间的选择上，应选择在春季或是初夏时期，从而有效确保林木快速生长过程中的土壤养分能够得到及时有效地供应。需要注意的是应尽量避免秋季施

肥，否则可能会造成林木冻害情况的发生。

③植被恢复时间选择

根据评价区自然条件，植被恢复时间宜在每年 4—5 月实施，植被恢复工作结束后即迎来了第一个生长季，有利于栽种植株的成活。此外，在施工期应利用宣传标牌等宣教手段，开展宣传教育工作，并通过积极的日常巡护管理工作加强对植被恢复区的保护管理，确保恢复区植被生长。

2) 植被恢复经费预算

由于工程临时占用植被地面积为 0.7636 hm²，对临时占地的恢复需要购买乔木、灌木和草本种苗，另加上人工栽植成本，工程植被恢复措施的经费预算约为 8.12 万元（详见表 8.3-2）。

表 8.3-2 拟建工程临时占地植被恢复经费预算

物种类型	种植密度	平均单价	人工成本
乔木林	3000 株/公顷	10 元/株（含运输成本）	6000 元/公顷
竹林	4500 株/公顷	5 元/株（含运输成本）	6000 元/公顷
灌丛	5000 株/公顷	1 元/株（含运输成本）	12000 元/公顷
草本	80 kg/公顷	500 元/kg（含运输成本）	2000 元/公顷

在人工恢复的植被区，运营期间须定期检查植被恢复状况，在恢复较差地带安排人员和资金及时补植树苗、竹苗、灌木苗和补播草籽，保证植被恢复质量。

3) 植被恢复预期效果验收要求

在临时占地区植被恢复工作实施中期及后期，开展植被恢复效果自查验收工作，对于不能达到验收标准的，及时责令整改，验收要求具体为：

①场地平整（特别是施工便道）验收以坡度小于 45°，距离植被恢复治理点 10 m 位置进行观察，整体呈现无地表碎石和生活垃圾的视觉景观，底部基本平整，不能出现“坑中坑”现象。

②对于开展客土的植被恢复区验收，以客土层自然沉实厚度不低于 30 cm 为验收标准。

③施肥验收以距离植被恢复点 10 m 位置进行观察，整体呈现已均匀施撒农家肥，肥料充足的视觉景观。

④植被恢复区恢复初期验收距离植被恢复工程点 10 m 位置进行观察，整体呈现“绿”的景观，以植被覆盖率 70%以上为验收标准。

开展植被恢复第一年应针对所有临时占地区开展乔竹灌植苗、草种撒播，并做好施

肥、浇水、防冻等保障措施，保证恢复植被顺利经过第一个立地条件适应期。此后恢复期第二年和第三年春季，应多次开展乔竹灌层存活率调查统计，对死亡植株及时清理补植，并根据乔竹灌层实际生长情况进一步采取施肥、洒水等抚育措施，确保新恢复的植被顺利进入第一个生长期。在经历 3 年适应及生长后，预计临时占地区草本层植被覆盖度可达 80%，乔竹灌层覆盖度可达 50%。

在植被恢复成功经过第一个生长恢复期后，项目业主单位和相关管理部门应加强植被恢复区抚育管理，争取所恢复的植被在经历 2 个生长期（6 年）后，植被覆盖率超过 90%。

8.3.2.2 重点保护野生植物保护措施

在实地调查中，评价区内发现了 7 种国家重点保护野生植物，无四川省重点保护野生植物。需要特别加强对重点保护野生植物的监测、管护和宣教工作，杜绝钻探活动带来的破坏。采取的主要措施如下：

1) 根据实地调查，评价区内有 5 株红豆杉位于铅厂沟车行便道周边 100 m 范围内，以及有 1 丛米贝母位于铅厂沟车行便道周边 100-200 m 范围内。其余保护植物均位于项目工程占地区 200 m 范围以外。

项目施工前应对评价区内的重点保护野生植物植株造册登记，报地方管护站或管理分局备案；**针对 100-200 m 范围内的植株采取挂牌标识保护措施，100 m 范围内的植株除登记备案和挂牌标识外，还应采取围栏打围保护的**措施，并在施工过程中严格禁止这些保护植物周边区域的污水排放并加强固体废弃物的清理；加大周边施工区的洒水降尘，避免影响其植株的正常生长。

2) 项目施工期施工人员活动可能对区内重点保护野生植物带来人为破坏威胁。施工开始前，对所有进入大熊猫国家公园的施工人员进行全面的保护培训、普法宣传等，同时建立严格的奖惩措施，强调施工区周边分布有国家重点保护野生植物，私自破坏、采集属于违法行为，严重时追究法律责任。明确禁止施工人员进入非施工区域活动，避免对重点保护野生植物造成枝条折断、叶片脱落的伤害。

3) 在距离重点保护野生植物较近的施工点处设置指示牌，禁止施工人员靠近，并在施工占地区周边明显处设置宣传警示牌对重点保护野生植物的保护价值、保护工作等内容进行科普宣传。

4) 针对项目占地区周边 200 m 范围内的重点保护野生植物植株需定期监测其生长情况及生境变化情况，必要时采取有针对性的管护措施。

5) 项目进入下一步施工阶段, 施工人员进场后, 若在项目占地区内新发现了本次评价未调查到的重点保护野生植物植株, 必须立即停止施工, 针对在钻孔占地区域内新发现的保护植物植株, 则实施微调钻孔位绕避保护植物生长地的原址保护方案; 在铅厂沟车行便道经过区新发现的保护植物植株, 则调整车行便道绕避保护植物生长地的原址保护方案。若新发现的保护植物植株不在占地区内但靠近占地区的, 仍需采取登记造册、定点、打围等方式保护。

8.3.2.3 野生动物保护措施

1、一般保护措施

(1) 加强动物的栖息地恢复

钻探项目将临时改变用地类型, 对脊椎动物栖息活动地的侵占影响无法避免。应严格把工程施工占地控制在最小范围, 同时在工程完成后尽快恢复施工临时占地区和施工迹地区域植被, 为野生动物营造良好的栖息环境。

(2) 加强对施工污染源的控制

本项目污染源包括施工产生的噪声、废渣、废气和废水污染, 从污染控制入手, 将施工过程产生的施工和生活垃圾等废弃物统一收集, 及时运出大熊猫国家公园至附近村镇垃圾处理站处理; 控制施工噪声, **严禁夜间施工**以免对野生动物造成干扰; 施工活动应集中在尽可能短的时间内完成, 避免长时间施工对动物产生隔离影响。

(3) 大力宣传《中华人民共和国野生动物保护法》, 施工单位承诺加强对施工人员的管理, 并聘请专家对施工人员开展日常宣传教育及培训工作, 在钻孔点位、铅厂沟车行便道附近设置宣传警示牌, 明确违者处罚条款。

2、鱼类的保护措施

(1) 尽量将部分涉水的钻孔 (SPDZK4、XDZK2) 施工安排在**枯水期**进行, 此时水位较低, 水流较缓, 钻孔施工对水体的扰动相对较小, 对鱼类的影响也相对较轻。

(2) **禁止施工机械和施工运输车辆进入昂州河、白木河等河流水体**; 严格管理施工机械和施工运输车辆, 严防其油污泄漏经雨水冲刷进入昂州河、白木河等河流水体, 影响昂州河、白木河等河流水体水质, 从而对鱼类产生影响。

(3) **施工裸露地及临时堆方需进行遮挡**, 防止雨水冲刷形成泥水进入昂州河、铅厂沟等河流水体, 增加昂州河、铅厂沟等河流水体的浑浊度。

(4) 加强对施工人员的管理, 严禁施工人员到昂州河、白木河等河流钓鱼、捕鱼, 避免鱼类资源量减少。

3、两栖爬行类的保护措施

(1) 严防施工机械油污泄漏对昂州河、白木河等河流及河岸土壤带来污染，这些都是两栖爬行动物现有或潜在的栖息地。

(2) 对施工废物进行快速处理，及时运出大熊猫国家公园处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖爬行动物个体及栖息环境的破坏和污染。

(3) 早晚施工避免对两栖爬行动物的碾压，冬春季节施工发现的两栖动物或冬眠的蛇类，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。控制运输车辆速度，限速在15km/h 以内，避免对繁殖期两栖爬行动物造成直接伤害。

(4) 加强对施工人员的管理，严禁施工人员捕猎蛇类，避免蛇类资源量减少。

4、鸟类的保护措施

(1) 严格把工程占地限制在尽可能小的范围，减少施工对植被的破坏，完工后加强对施工迹地植被的恢复，使鸟类能够重新回到项目区周边活动。

(2) 降低施工机械噪声，最大程度减少对鸟类栖息环境的噪声干扰。

(3) 将施工中产生的各类固液废弃物进行分类集中并运出大熊猫国家公园，避免对鸟类的栖息地带来污染。

(4) 加强对施工人员的管理，严禁施工人员蓄意捕捉（下套、布网）鸟类，避免鸟类资源量减少；严禁施工人员进入林区吸烟等引发的森林火灾，以免对鸟类赖以生存的森林植被造成毁灭性破坏。

5、兽类的保护措施

由于评价区小型兽类和大中型兽类的生活方式不同，钻孔施工对它们的影响方式也有所不同，对兽类的保护措施应做到以下几点：

(1) 在施工前对直接占地区内分布的小型兽类进行适当干扰强度的提前驱赶，如先进行地表植被提取等干扰较小的施工，使其在受到惊扰后能够迁出施工占地区，避免动物个体在施工、挖掘中受到伤害。

(2) 将工程废物和施工人员的生活垃圾及时运出大熊猫国家公园外处理，避免为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对兽类栖息地的破坏。

(3) 控制施工噪声干扰。①钻孔勘探期对柴油机安装消声器，对机场采用帐篷内施工，降低钻孔噪声干扰。钻孔工程施工整理施工机场时，先在机场平铺 0.5 m 厚的黄泥巴，再铺设一层 30 cm 的枕木，再铺设一层 5 cm 厚的木板，降低钻探施工的地下振动影响。②减少机械噪声、使用润滑剂降低机械运行噪声。③老隧 ZK2 钻孔直升机吊

运时在安全的前提下提高直升机的飞行高度以显著降低地面噪声，避免直升机进行突然的机动动作、快速上升或下降以降低脉冲噪声，限制夜间飞行。④禁止夜间施工，为在该区域夜行性的动物保留安宁的活动环境。

8.3.2.4 重点保护野生动物保护措施

- (1) 要加强对施工人员的保护意识教育，严禁任何人以任何形式偷猎国家重点保护野生动物。由于藏酋猴、中华小熊猫、血雉和斑背噪鹛相对容易发现，因此往往成为猎捕的目标，因此，首要的是加强人员管理，禁止施工人员设置陷阱、猎套和枪杀这些珍贵的保护兽类和鸟类。
- (2) 对柴油机安装消声器，对钻机、车行便道施工现场进行围挡，减少噪声和振动对大熊猫及其他保护野生动物带来的干扰，并避免保护野生动物进入施工现场。
- (3) 猛禽类的普通鵟、黑鸢、雀鹰等，活动范围广，飞翔能力强，施工对其无直接伤害，无需采取特别的保护措施。
- (4) 施工期应尽量避免国家重点保护野生动物繁殖期，如若因施工紧迫无法避开动物繁殖期，需在动物繁殖期进一步加强噪声控制，降低噪声干扰以达到不影响野生动物繁殖的目的。
- (5) 加强昂州河水环境保护，确保这一区段黄石爬鮡的栖息环境以及保护动物饮水活动不受影响。

8.3.2.5 大熊猫栖息地保护措施建议

- 1、勘探点位对大熊猫现实栖息地的影响消减措施
- 针对勘探工程对大熊猫现实栖息地的实际影响的方式等情况，对评价区各种影响方式提出主要消减影响防护措施（详见下表）。

8.3-3 项目对大熊猫现实栖息地主要影响消减措施

评价区	工程内容		栖息地性质	主要消减措施
白木河区域	XDZK2	铅厂沟车行便道	现实栖息地	严格控制施工人员活动范围；严格控制钻孔作业、车行便道临时占地范围红线；禁止在公园内设置弃渣场、施工营地；及时将钻探出的岩芯，通过岩芯箱装运出公园外；合理分配施工力量，缩短公园内施工时间；优先恢复大熊猫现实栖息地临时占地；勘探期重点监测
	XDZK3		现实栖息地	
红灵山区域	老隧 ZK2	-	现实栖息地	严格控制施工人员活动范围；严格控制钻孔作业面临时占地范围红线；及时将钻探出的岩芯，通过岩芯箱装运出公园外；

				优先恢复大熊猫现实栖息地临时占地；勘探期重点监测
--	--	--	--	--------------------------

勘探工程全部为临时占地，不在国家公园内大熊猫栖息地中设置弃渣场、施工营地等，通过合理的消减措施以及科学的植被恢复工程，具体植被恢复措施见 8.3.2.1 节。加上后期严格的管理措施，可以达到最大程度减小勘探施工对评价区内大熊猫及其栖息地的影响的目的。

2、对大熊猫取食竹的影响消减措施

由于铅厂沟车行便道为在已有路基的基础上进行修建，竹类本身的分布较少；钻孔和车行便道临时占地中主要植物种类中少有竹类分布。在施工过程中，只要严格按照施工设计严格控制占地范围，且不在大熊猫主食竹类分布的区域设置临时设施，再及时清理项目产生的可能影响大熊猫主食竹类生长的废水、废渣，将很大程度上减少项目施工及占地导致的评价区内大熊猫主食竹类的影响。

随着工程施工完成进入勘探后恢复期，工程施工临时占地植被恢复过程中，结合以上提出的对大熊猫栖息地消减措施，根据不同的点位临时占地的地理位置、立地条件等，可适当选取适宜生长的大熊猫主食竹类植物进行植被恢复，具体植被恢复措施见8.3.2.1 节。

8.3.3 生态系统和景观生态体系保护减缓措施

8.3.3.1 面积保护与恢复措施

勘探期将对评价区森林、竹林、灌丛、灌草丛、河流湿地等产生直接侵占和间接影响，导致生态系统面积缩小，景观斑块数量上升、破碎度增大，现提出如下保护措施：

（1）在施工阶段尽量保留临时占地区内的优势乔、灌木。在临时占地区内的施工活动并不会全部侵占地表植被，所以对不影响临时施工活动的乔、灌木应予以保留，以减少生态系统受影响的面积，同时乔、竹、灌木植株在施工结束后进行植被恢复时能够稳定区域土质，为草本层恢复提供荫蔽，提升恢复效率。

（2）按照所侵占的生态系统类型开展植被恢复。为了减小评价区生态系统及景观类型的变化面积，在勘探工程结束后针对临时占地及时开展植被恢复工作。原来施工活动侵占的是什么类型的植被，工程恢复应按照侵占的群落结构特点配置植物物种构建原有植物群落并优先考虑构建竹林植被。

8.3.3.2 景观结构与功能恢复措施

通过景观优势度值与景观结构特征指数的计算，评价区景观类型的优势度值发生了一些细微变化，应做好如下保护措施：

(1) 施工结束后对所有工程弃渣进行全面清理，尤其注意对散落的钻探弃渣进行全面清理。钻探材料、塑料制品、化学物品等一旦遗留下来将长期存在于环境中，给生态系统带来长期污染，同时还给国家公园环境带来视觉污染。因此，施工方应保证工程结束后所有建筑垃圾和生活垃圾全面清理出国家公园妥善处置。

(2) 进入运行期，工程临时占地植被原样恢复后森林、灌丛的面积有所回升。还应采取的保护措施有：加强对临时施工场地的植被恢复工作，如对施工迹地影响的地块进行平整，使破碎的景观斑块能够重新愈合，降低生态系统的破碎度。

8.3.4 生态风险减缓措施

(1) 提高工程质量

为了避免勘探工程勘探期意外，保障勘探工程快速、安全运行，控制勘探工程勘探和恢复对国家公园大熊猫及其栖息地、动植物资源、景观资源和生态系统的影响，施工材料应选用对环境友好、质量上乘的材料，加强工程管理，使用先进的施工工艺，确保勘探工程质量。

(2) 加强火灾风险控制，制定火灾应急预案

为防止火灾事故的发生，建设单位、施工单位和国家公园需重视勘探期各火灾易发点的安全情况，组成的领导小组需随时巡查施工地，督促各生产部门安全生产，并派遣专业人员，定期排查火灾隐患，把火灾发生率降至最低，同时制定火灾应急预案，及时处置火灾事故及善后工作。

加强森林防火政策、知识宣传，提高施工人员防火意识和能力。健全国家公园的护林防火组织，进行必要的护林、灭火技能培训，掌握火场营救、火场逃生的基本技能。

坚决执行《森林防火条例》，认真执行森林防火制度，加强施工人员火源管理，禁止一切野外用火。

一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，各单位组成的领导小组迅速作出反应，及时抢救生命财产安全，造成的生态影响和污染，需强化补偿机制，做好必要的生态修复工作。

同时，施工方应配合当地林业部门和国家公园管理部门做好防火预案，配备一定防火器材，见表 8.3-4。

表 8.3-4 森林防火设备购置表

森林防火设备	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
风力灭火机	台	6	2000	1.20
干粉灭火器	个	12	100	0.12
多用铲	把	12	100	0.12
组合工具	组	12	500	0.60
消防水袋及灭火水枪	组	3	3000	0.90
合计				2.94

（3）加强生态入侵风险管理

加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业和草原局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，加强对施工人员关于生态入侵的宣传教育，让他们知道什么是生态入侵、生态入侵有什么危害、生态入侵如何预防等相关知识。提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

根据区内有害生物的种类和发生、传播规律及危害程度，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化对国家公园自然资源的保护，确保区域生态安全。

做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带入国家公园内饲养或种植。加强勘测人员和其他外来人员管理，严禁在国家公园内及其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

做好工程临时占地植被恢复的植物选择工作，尽量使用当地分布的植物，禁止使用外来植物，对于区域内已经生长且造成有害影响的外来植物，可使用机械或人工方式毁灭其植株。

制定外来入侵物种监测与应急预案制度，在紧急情况下启动应急预案，减少因生态入侵及病虫害带来的损失。

（4）加强对机械燃油的管理

严格管理施工机械，防止柴油泄漏污染地表水和人体皮肤接触。

8.3.5 生态监测

8.3.5.1 环境监测

根据本次影响评价结论，制订相应的地表水、环境空气、声环境监测计划及方案。重点是勘探期的监测。项目为钻孔工程，并有铅厂沟车行便道修建等工程，勘探期环境监测应重点监测声环境，点位 XDZK2 和 SPDZK4 部分占用河滩地，环境监测应重点监测地表水环境。具体见表 8.3-5 环境监测项目表，监测点位置见附图消减措施布置图。

表 8.3-5 环境监测项目表

监测项目	监测内容	监测点	监测时段
地表水	水温、pH、溶解氧、石油类、悬浮物	白木河、铅厂沟、昂州河	勘探期每周 1 次，勘探结束后 2 次
空气环境	总悬浮颗粒物（TSP）日均值和二氧化氮（NO ₂ ）、二氧化硫（SO ₂ ）的小时均值	3 个监测点	勘探期每周 1 次，勘探结束后 2 次
声环境	昼间及夜间的等效声级	同空气监测点	勘探期每周 1 次，勘探结束后 2 次

8.3.5.2 生物多样性监测

勘探工程实施和结束后，国家公园管理局应该对评价区内植物、植被、动物多样性情况进行长期监测。监测的目的是了解勘探对生物多样性影响的性质、强度、频度，为大熊猫公园科学管理提供依据。监测内容主要为植物多样性、植物群落，鱼类、两栖爬行动物、鸟类和兽类等内容。监测期为勘探期 1 次，勘探后恢复期 1 次。植物多样性应重点监测国家重点保护野生植物的生长情况、临时占地植被恢复情况；动物多样性应重点监测国家重点保护野生动物如大熊猫等的种群数量、活动痕迹、活动规律。生物多样性建议的实施方案如下：

表 8.3-6 生物多样性监测的内容、目的、指标和频次

对象	监测线路和样地	目的	指标	频次 (每年)	经费(万元)
植物多样性、植物群落	本次调查监测样地设置 4 个，白木河区域设置 2 个，红灵山区域设置 1 个，昂州河区域设置 1 个。	了解项目勘探期和勘探后恢复期植物物种组成变化、外来物种入侵、植被群落结构的恢复变化、国家重点保护野生植物生长状况等	植物种类及数量，群落结构多样性	勘探期 1 次，勘探期恢复期 1 次	2.4 万元（4 个×2 次×0.3 万元 / 个·次）
鱼类、两栖爬行动物	白木河区域、昂州河区域和红灵山区域分别设置 1 条监测样线	了解项目勘探期和恢复期两栖爬行类种类、种群数量和分布情况变化	两栖爬行动物种类、数量及多样性	勘探期 1 次，勘探期恢复期 1 次	4.80 万元（3 条×1 次×4 年×0.2 万元 / 个·次×2）
鸟类和兽类	白木河区域、昂州河区域和红灵山区域分别设置 1 条监测样线	了解项目勘探期和恢复期鸟类、兽类种类、数量和分布变化，重点关注国家重点保护动物变化情况	鸟类和兽类种类、数量及多样性	勘探期 1 次，勘探期恢复期 1 次	4.80 万元（3 条×1 次×4 年×0.2 万元 / 个·次×2）
合计	-	-	-	-	12.0

8.4 经费计算及管理要求

以上宣传教育、防火设备、生物多样性监测等经费估算为：25.112 万元，由业主委托大熊猫国家公园管理机构或专业机构实施。大熊猫国家公园 4 个勘探点和配套车行便道等全部包含于大熊猫栖息地世界自然遗产内，相同监测内容可合并执行。

表 8.4-1 项目进入国家公园生态保护与管理费用汇总表

编号	项目	单位	数量	金额(万元)	实施单位	备注
1	保护宣传教育	项	4	2.052	业主出资，国家公园实施	培训 10 课时、12 个警示宣传牌、26 册宣传册
2	防火设备	项	5	2.94	施工方配备	勘探期配备专业防灭火设备
3	生物多样性监测	次	10	12.0	业主出资，国家公园实施	包括植物植被、鸟类、兽类、两爬等内容，为监测费
4	植被恢复	次	1	8.12	业主出资，委托单位完成	该费用为预算，以项目拟使用林地可研报告为准
5	合 计	-	-	25.112	-	-

大熊猫国家公园被国内外广泛关注，是热点和敏感区域，本项目的保护宣传教育、防火设备和生物多样性监测费用 16.992 万元，另外临时占地植被恢复费用（约 8.12 万元）、环保监测费、水土保持费等，按照相关专题协议执行。

大熊猫国家公园被国内外广泛关注，是热点和敏感区域，项目的影响消减措施需接受社会各界的监督，确保各项保护措施能够顺利落地实施，使项目对大熊猫国家公园的不利影响得到有效控制和削弱。

9 综合评价结论

一、工程概况

在前阶段规划勘探基础上，引大济岷新增钻探工程共设置 5 个钻探点位，其中 4 个钻孔勘探点涉及大熊猫国家公园的一般控制区。钻孔点位 XDZK2 和 XDZK3 需配套车行便道，车行便道共计 3.328 km 位于大熊猫国家公园一般控制区内。

4 个钻孔勘探点位置分散，分为白木河区域、昂州河区域和红灵山区域三个独立的评价区。本项目在国家公园内不涉及永久占地，临时占地共计 1.0728 hm²，其中利用公路用地、农村道路 0.2144 hm²，新增临时占地面积共计 0.8584 hm²。工程结束后对新增临时占地进行恢复。

二、影响分析

1、占地对国家公园分区影响分析：勘探工程与大熊猫国家公园的保护管理规定不冲突。项目临时占地占天全县大熊猫国家公园一般控制区的 0.00069%，面积与比例均较低。

2、对大熊猫栖息地影响分析：依据“四调”成果，项目临时占用大熊猫栖息地面积 1.0528 hm²，仅占评价区大熊猫栖息地的比例为 0.08%。项目占地不涉及大熊猫主食竹占用。因此，工程对大熊猫栖息地影响为低度影响。

3、对区域大熊猫活动的影响分析：通过实地调查、红外线监测、收集天全县日常监测巡护资料、“四调”成果，评价区有 2 处大熊猫痕迹点，分布在红灵山区域，点位老隧 ZK2 施工活动会对进入评价区的大熊猫个体产生惊扰，工程施工活动期间会对大熊猫在评价区内的分布格局产生较小影响。

4、对区域生态系统、生物多样性和自然生态环境的影响分析：在实地调查、资料收集、室内数据整理和分析基础上，工程对国家公园非生物因子、自然资源、生态系统、景观生态体系、主要保护对象、生态风险 6 个方面的影响进行了分析评估，预测勘探期综合得分 25 分，勘探后恢复期综合得分 23 分，位于 0-40 分之间，对国家公园综合评价结论为低度影响。

三、结论

“引大济岷”工程，指把甘孜州大渡河的河水引入岷江，工程已经被纳入国务院批复的《长江流域综合规划（2012—2030 年）》重大项目之一。引大济岷工程是四川省提出“一干多支”战略和加快融入成渝双城经济圈建设的重大引调水工程。规划的“五横六纵”

引水补水生态水网的重要组成部分，将有效调节川内水资源时空分布，为区域协调发展提供水资源保障。

本项目为引大济岷工程可研深化和补充阶段地质勘探工程，将进一步查明工程引水沿线的地质构造等情况，为可研深化和补充阶段引水工程的具体设计提供详细的地质条件参数，对施工方案进行优化，以减缓引水隧洞、消能水电站等工程施工对大熊猫公园等特殊生态敏感区造成的不利影响，开展勘探工作有必要性和重要性。

综合上述分析，本项目会在大熊猫国家公园内主要占用少量大熊猫现实栖息地，对大熊猫国家公园有一定不利影响，但评价区大熊猫活动较少，勘探工程工程量小，勘探期短，勘探结束后及时开展占地恢复，对大熊猫数量、种群结构和迁移的影响较小。

在落实本报告中提出的各项保护措施前提下，引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目实施对国家公园的不利影响总体可控，属于低度影响。

附件 1 评价区现状及调查照片

一、工作照片



项目情况介绍



社区访问调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查



外业调查

二、评价区现状照片



评价区植被现状



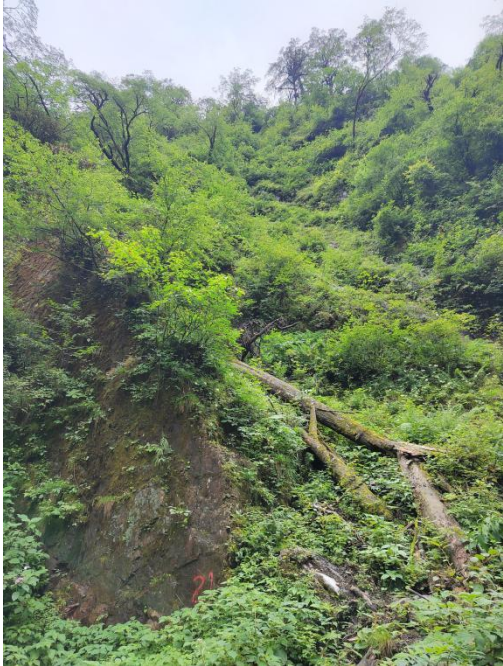
红灵山植被现状



评价区植被现状



评价区植被现状



XDZK3 现状照片



XDZK3 现状照片



XDZK2 现状照片



XDZK2 现状照片

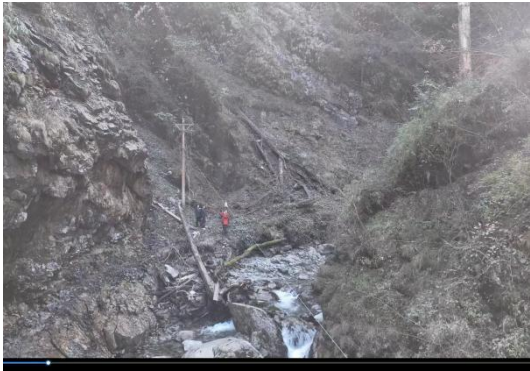


SPDZK4 现状照片



老隧 ZK2 现状照片

三、钻孔点位航拍照片



XDZK2



XDZK3



SPDZK4



老隧 ZK2

附表 1 引大济岷新增钻孔工程大熊猫国家公园内占地一览表

附表 1-1 引大济岷新增钻孔工程在大熊猫国家公园内钻孔一览表

建筑物名称	钻孔编号	经纬度坐标		占地面积 (hm ²)	占地地类	与国家公园位置关系
		经度	纬度			
二郎山隧洞	XDZK2	102.319461	30.007486	0.0038	河流水面（河滩地）	一般控制区
				0.0162	乔木林地	
	XDZK3	102.320214	30.008508	0.0200	乔木林地	
	SPDZK4	102.390160	30.032648	0.0011	公路用地	
				0.0070	河流水面（河滩地）	
				0.0119	乔木林地	
老君山隧洞	老隧 ZK2	102.524674	30.068767	0.0200	其他林地	
合计	-			0.0800		

附表 1-2 引大济岷新增钻孔工程在大熊猫国家公园内车行便道一览表

便道编号	经纬度坐标		占地面积 (hm ²)	占地地类	与国家公园位置关系
	经度	纬度			
铅厂沟车行便道	起点：102.331441 止点：102.319154	起点：30.024152 止点：30.007259	0.6345	乔木林地	一般控制区
			0.0610	灌木林地	
			0.0840	河流水面（河滩地）	
			0.2133	农村道路	
合计			0.9928	-	-

附表 2 项目勘探主要占地区林木资源一览表

名称	三调地类	面积 (hm ²)	林地权属	林种	起源	森林类别	公益林等级	郁闭度	平均树高	平均胸径	小班株数	保护等级
SPDZK4	公路用地	0.0011	国有	防护林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.5				Ⅱ级
	河流水面	0.0070	国有	防护林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.5				Ⅱ级
	乔木林地	0.0119	国有	防护林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.5	12	18	24	Ⅱ级
XDZK2	河流水面	0.0038	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7				Ⅱ级
	乔木林地	0.0162	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7	18	40	30	Ⅱ级
XDZK3	乔木林地	0.0200	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7	18	40	41	Ⅱ级
铅厂沟车 行便道	灌木林地	0.0321	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.6				Ⅱ级
	灌木林地	0.0019	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7				Ⅱ级
	灌木林地	0.0131	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.6				Ⅱ级
	灌木林地	0.0139	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7				Ⅱ级
	河流水面	0.0199	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7				Ⅱ级
	河流水面	0.0343	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.6				Ⅱ级
	河流水面	0.0188	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7				Ⅱ级
	河流水面	0.0032	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.5				Ⅱ级
	河流水面	0.0078	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7				Ⅱ级
	农村道路	0.0458	国有	防护林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.8				Ⅱ级
	农村道路	0.0167	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.6				Ⅱ级
	农村道路	0.1199	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.8				Ⅱ级
	农村道路	0.0309	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7				Ⅱ级
	乔木林地	0.1108	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7	17	38	215	Ⅱ级
	乔木林地	0.3619	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.6	17	38	713	Ⅱ级
	乔木林地	0.0616	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7	18	40	132	Ⅱ级
	乔木林地	0.0098	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.6	18	28	29	Ⅱ级

	乔木林地	0.0904	国有	特种用途林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.7	18	28	274	Ⅱ级
老隧 ZK2	乔木林地（其他林地）	0.0200	国有	防护林	天然	公益林	国家级Ⅱ级公益林地	0.6	17	36	39	Ⅱ级

附录 1 评价区维管束植物名录

序号	科名	中名	拉丁名	资料来源	保护等级
蕨类植物门 Pteridophytae					
1	石松科 Lycopodiaceae	石松	<i>Lycopodium japonicum</i> Thunb.	实地调查	
2	卷柏科 Selaginellaceae	伏地卷柏	<i>Selaginella nipponica</i> Franch. et Sav.	文献资料	
3		垫状卷柏	<i>Selaginella pulvinata</i> (Hook. et Grev) Maxim.	实地调查	
4	木贼科 Equisetaceae	问荆	<i>Equisetum arvense</i> L.	实地调查	
5		木贼	<i>Equisetum hyemale</i> L.	实地调查	
6	阴地蕨科 Botrychiaceae	阴地蕨	<i>Botrychium ternatum</i> (Thunb.) Sw.	实地调查	
7	蕨科 Pteridiaceae	蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Dhich	实地调查	
8		毛轴蕨	<i>Pteridium revolutum</i> (Bl.) Nakai	实地调查	
9	凤尾蕨科 Pteridaceae	蜈蚣草	<i>Pteris vittata</i> L.	实地调查	
10		井栏边草	<i>Pteris multifida</i> Poir.	实地调查	
11		凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> L. var. <i>nervosa</i> (Thunb.) Ching et S.H.Wu	实地调查	
12	里白科 Gleicheniaceae	芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i> (Thunb) Berhn.	实地调查	
13		里白	<i>Hicriopteris glauca</i> (Thunb.) Ching	实地调查	
14	海金沙 Lygodiaceae	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb) Sw.	实地调查	
15	紫萁科 Osmundaceae	紫萁	<i>Osmunda japonica</i> Thunb	实地调查	
16	金星蕨科 Thelypteridaceae	披针新月蕨	<i>Pronephrium penangianum</i> (Hook.) Holtt.	文献资料	
17		渐尖毛蕨	<i>Cyclosorus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai	实地调查	
18		金星蕨	<i>Parathelypteris glanduligera</i> (Kze.) Ching	文献资料	
19	乌毛蕨科 Blechnaceae	顶芽狗脊	<i>Woodwardia unigemmata</i> (Makino) Nakai	实地调查	
20		狗脊	<i>Woodwardia japonica</i> (L. f.) Sm	实地调查	
21	铁线蕨科 Adiantaceae	铁线蕨	<i>Adiantum capillsveneris</i> L.	实地调查	
22		普通铁线蕨	<i>Adiantum edgeworthii</i> Hook.	实地调查	

23		掌叶铁线蕨	<i>Adiantum pedatum</i> L.	实地调查	
24	蹄盖蕨科 Athyriaceae	宝兴冷蕨	<i>Cystopteris moupinensis</i> Franch.	实地调查	
25		高山冷蕨	<i>Cystopteris montana</i> (Lam.) Bernh. ex Desv.	实地调查	
26		三角叶假冷蕨	<i>Pseudocystopteris subtriangularis</i> (Hook.) Ching	实地调查	
27		假蹄盖蕨	<i>Athyriopsis japonica</i> (Thunb.) Ching	实地调查	
28		蹄盖蕨	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	实地调查	
29	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm.	实地调查	
30		大叶贯众	<i>Cyrtomium macrophyllum</i> (Makino) Tagawa	实地调查	
31		红盖鳞毛蕨	<i>Dryopteris erythrosora</i> (Eaton) O. Ktze.	文献资料	
32		稀羽鳞毛蕨	<i>Dryopteris sparsa</i> (Buch.-Ham. ex D. Dun) O. Ktze.	文献资料	
33		革叶耳蕨	<i>Polystichum neolobatum</i> Nakai	实地调查	
34	水龙骨科 Polypodiaceae	瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching	实地调查	
35		扭瓦韦	<i>Lepisorus contortus</i> (Christ) Ching	实地调查	
36		抱石莲	<i>Lepidogrammitis drymoglossoides</i> (Baker) Ching	文献资料	
37		石韦	<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farwell	实地调查	
38		西南石韦	<i>Pyrrosia gralla</i> (Gies.) Ching	实地调查	
39	槲蕨科 Drynariaceae	槲蕨	<i>Drynaria roosii</i> Nakaike	实地调查	
裸子植物门 Gymnospermae					
40	松科 Pinaceae	马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb.	实地调查	
41		岷江冷杉	<i>Abies fargesii</i> var. <i>faxoniana</i> (Rehder & E. H. Wilson) T. S. Liu	实地调查	
42		冷杉	<i>Abies fabri</i> (Mast.) Craib.	实地调查	
43		铁杉	<i>Tsuga chinensis</i> (Franch.) Pritz.	实地调查	
44		麦吊云杉	<i>Picea brachytyla</i> (Franch.) E. Pritz.	文献资料	
45		云杉	<i>Picea asperata</i> Mast.	实地调查	
46		青扦	<i>Picea wilsonii</i> Mast.	实地调查	
47	杉科 Taxodiaceae	水杉(栽培)	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng	实地调查	
48		杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	实地调查	
49		柳杉	<i>Cryptomeria fortunei</i> Hooibrenk ex Otto et Dietr.	实地调查	

50	柏科 Cupressaceae	柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.	实地调查	
51	红豆杉科 Taxaceae	红豆杉	<i>Taxus wallichiana</i> var. <i>chinensis</i> (Pilg.) Florin	实地调查	国家一级
52		巴山榧树	<i>Torreya fargesii</i> Franch.	实地调查	国家二级
被子植物门 Angiospermae					
53	胡桃科 Juglandaceae	野核桃	<i>Juglans cathayensis</i> Dode	实地调查	
54		化香树	<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.	实地调查	
55		枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i> C. DC.	实地调查	
56	杨柳科 Salicaceae	丝毛柳	<i>Salix luctuosa</i> Levl	文献资料	
57		皂柳	<i>Salix wallichiana</i> Anderss.	实地调查	
58		长花柳	<i>Salix longiflora</i> Wall. ex Andersson	文献资料	
59		秋华柳	<i>Salix variegata</i> Franch.	实地调查	
60		山杨	<i>Populus davidiana</i> Dode	实地调查	
61	桦木科 Betulaceae	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i> Burk.	实地调查	
62		亮叶桦	<i>Betula luminifera</i> H. Winkl.	实地调查	
63		糙皮桦	<i>Betula utilis</i> D. Don	文献资料	
64		白桦	<i>Betula platyphylla</i> Suk.	实地调查	
65		香桦	<i>Betula insignis</i> Franch.	实地调查	
66	壳斗科 Fagaceae	曼青冈	<i>Cyclobalanopsis oxyodon</i> (Miq.) Oerst.	实地调查	
67		小叶青冈	<i>Cyclobalanopsis myrsinaefolia</i> (Blume) Oerst.	实地调查	
68		青冈	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst.	实地调查	
69		细叶青冈	<i>Cyclobalanopsis gracilis</i> (Rehd. et Wils.) Cheng et H.Tong	实地调查	
70		包果柯	<i>Lithocarpus cleistocarpus</i> Rehd. et Wils.	实地调查	
71		硬壳柯	<i>Lithocarpus hancei</i> (Benth.) Rehder	实地调查	
72		栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i> Bl.	实地调查	
73		麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	实地调查	
74		槲树	<i>Quercus dentata</i> Thunb.	实地调查	
75		枹栎	<i>Quercus serrata</i> Thunb.	实地调查	
76		白栎	<i>Quercus fabri</i> Hance	实地调查	

77		栲	<i>Castanopsis fargesii</i> Franch.	实地调查	
78		锥栗	<i>Castanea henryi</i> (Skan) Rehd. et Wils.	实地调查	
79	桑科 Moraceae	构树	<i>Broussonetia papyifera</i> (Linn.) L'Hert. ex Vent.	实地调查	
80		藤构	<i>Broussonetia kaempferi</i> var. <i>australis</i> Suzuki	实地调查	
81		小构	<i>Broussonetia kazinoki</i> Sieb.	实地调查	
82		异叶榕	<i>Ficus heteromorpha</i> Hemsl.	实地调查	
83		尖叶榕	<i>Ficus henryi</i> Warb. ex Diels	实地调查	
84		地果	<i>Ficus tikoua</i> Bur.	实地调查	
85		华桑	<i>Morus cathayana</i> Hemsl.	实地调查	
86	大麻科 Cannabisaceae	葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr	实地调查	
87	荨麻科 Urticaceae	苎麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaud. var. <i>nivea</i>	实地调查	
88		水麻	<i>Debregeasia orientalis</i> C. J. Chen	实地调查	
89		长叶水麻	<i>Debregeasia longifolia</i> (Burm. f.) Wedd.	实地调查	
90		楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i> Franch. et sav.	实地调查	
91		钝叶楼梯草	<i>Elatostema obtusum</i> Wedd.	文献资料	
92		大蝎子草	<i>Girardinia diversifolia</i> (Link) Friis	实地调查	
93		糯米团	<i>Gonostegia hirta</i> (Bl.) Miq.	实地调查	
94		粗齿冷水花	<i>Pilea sinofasciata</i> C. J. Chen	实地调查	
95		翅茎冷水花	<i>Pilea subcoriacea</i> (Hand.-Mazz.) C.J.Chen	实地调查	
96		齿叶矮冷水花	<i>Pilea peploides</i> var. <i>major</i> Wedd.	实地调查	
97		雾水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.) Benn.	实地调查	
98		裂叶荨麻	<i>Urtica lotabifolia</i> S.S.Ying	实地调查	
99	蓼科 Polygonaceae	头花蓼	<i>Polygonum capitatum</i> Buch.-Ham. ex D. Don	文献资料	
100		支柱蓼	<i>Polygonum suffultum</i> Maxim.	实地调查	
101		红蓼	<i>Polygonum orientale</i> L.	实地调查	
102		水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	实地调查	
103		丛枝蓼	<i>Polygonum posumbu</i> Buch.-Ham. ex D. Don	实地调查	
104		火炭母	<i>Polygonum chinense</i> L.	实地调查	

105		珠芽蓼	<i>Polygonum viviparum</i> L.	实地调查	
106		圆穗蓼	<i>Polygonum macrophyllum</i> D.Dom	实地调查	
107		尼泊尔蓼	<i>Polygonum nepalense</i> Meisn.	实地调查	
108		篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i> L.	实地调查	
109		皱叶酸模	<i>Rumex crispus</i> L.	实地调查	
110		齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i> L.	实地调查	
111	商陆科 Phytolaccaceae	商陆	<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb.	实地调查	
112	马齿苋科 Portulacaceae	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i> L.	实地调查	
113		土人參	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	文献资料	
114	石竹科 Caryophylliaceae	无心菜	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	实地调查	
115		狗筋蔓	<i>Silene baccifera</i> (Linnaeus) Roth	实地调查	
116		漆姑草	<i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi	实地调查	
117		繁缕	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	实地调查	
118	藜科 Chenopodiaceae	土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	实地调查	
119		藜	<i>Chenopodium album</i> L.	实地调查	
120	苋科 Amaranthaceae	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume	实地调查	
121		尾穗苋	<i>Amaranthus caudatus</i> L.	实地调查	
122		凹头苋	<i>Amaranthus lividus</i> L.	文献资料	
123		喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	实地调查	
124	五味子科 Schisandraceae	红花五味子	<i>Schisandra rubriflora</i> (Planch.). Rehd. et Wils.	实地调查	
125	樟科 Lauraceae	樟	<i>Cinnamomum camphora</i> (Linn.) presl	实地调查	
126		四川山胡椒	<i>Lindera setchuenensis</i> Gamble	实地调查	
127		川钓樟	<i>Lindera pulcherrima</i> var. <i>hemsleyana</i> (Diels) H. P. Tsui	实地调查	
128		卵叶钓樟	<i>Lindera limprichtii</i> H. Winkl.	实地调查	
129		绒叶木姜子	<i>Litsea wilsonii</i> Gamble	文献资料	
130		杨叶木姜子	<i>Litsea populifolia</i> (Hemsl.) Gamble	文献资料	
131		毛叶木姜子	<i>Litsea mollis</i> Hemsl.	文献资料	
132		山鸡椒	<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.	实地调查	

133		宜昌润楠	<i>Machilus ichangensis</i> Rehd. et Wils.	实地调查	
134		黑壳楠	<i>Lindera megaphylla</i> Hemsl.	实地调查	
135		白楠	<i>Phoebe neurantha</i>	实地调查	
136		山楠	<i>Phoebe chinensis</i> Chun	实地调查	
137	水青树科 Tetracentraceae	水青树	<i>Tetracentron sinense</i> Oliv.	实地调查	国家二级
138	领春木科 Eupteleaceae	领春木	<i>Euptelea pleiosperma</i> Hook. f. et Thoms.	实地调查	
139	连香树科 Cercidiphyllaceae	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Siebold & Zucc.	实地调查	国家二级
140	毛茛科 Ranunculaceae	乌头	<i>Aconitum carmichaeli</i> Debx.	实地调查	
141		打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i> Lem.	实地调查	
142		草玉梅	<i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham.	实地调查	
143		大火草	<i>Anemone tomentosa</i> (Maxim.) Péri	实地调查	
144		毛果银莲花	<i>Anemone baicalensis</i> Turcz.	实地调查	
145		条叶银莲花	<i>Anemone coelestina</i> var. <i>linearis</i> (Brühl) Ziman & B. E. Dutton	实地调查	
146		花莛驴蹄草	<i>Caltha scaposa</i> Hook. f. & Thomson	实地调查	
147		升麻	<i>Cimicifuga foetida</i> L.	实地调查	
148		粗齿铁线莲	<i>Clematis argentea</i> (Levl. et Vant.) W. T. Wang	实地调查	
149		西南铁线莲	<i>Clematis pseudopogonandra</i> Finet et Gagn.	实地调查	
150		绣球藤	<i>Clematis montana</i> Buch.-Ham. ex DC.	实地调查	
151		毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	实地调查	
152		高原毛茛	<i>Ranunculus tanguticus</i> (Maxim.) Ovcz.	实地调查	
153		西南唐松草	<i>Thalictrum fargesii</i> Franch. ex Finet et Gagnep	实地调查	
154	小檗科 Berberidaceae	南天竹	<i>Nandina domestica</i> Thunb.	实地调查	
155		豪猪刺	<i>Berberis julianae</i> Schneid.	文献资料	
156		刺黄花	<i>Berberis polyantha</i> Hemsl.	实地调查	
157		川滇小檗	<i>Berberis jamesiana</i> Forrest et W.W.Sm.	实地调查	
158		鲜黄小檗	<i>Berberis diaphana</i> Maxim.	实地调查	
159		金花小檗	<i>Berberis wilsoniae</i> Hemsl.	实地调查	
160	大血藤科 Sargentodoxaceae	大血藤	<i>Sargentodoxa cuneata</i> (Oliv.) Rehd. et Wils.	文献资料	

161	木通科 Lardizabalaceae	三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz.	实地调查	
162		猫儿屎	<i>Decaisnea insignis</i> (Griff.) Hook. f. et Thoms.	实地调查	
163		串果藤	<i>Sinofranchetia chinensis</i> (Franch.) Hemsl.	文献资料	
164	防己科 Menispermaceae	木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i> (Linn.) DC.	实地调查	
165		轮环藤	<i>Cyclea racemosa</i> Oliv.	实地调查	
166	三白草科 Saururaceae	蕺菜	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	实地调查	
167	金粟兰科 Chloranthaceae	四川金粟兰	<i>Chloranthus sessilifolius</i> K. F. Wu	实地调查	
168		宽叶金粟兰	<i>Chloranthus henryi</i> Hemsl.	实地调查	
169		草珊瑚	<i>Sarcandra glabra</i> (Thunb.) Nakai	实地调查	
170	猕猴桃科 Actinidiaceae	狗枣猕猴桃	<i>Actinidia kolomikta</i> (Maxim. et Rupr.) Maxim.	实地调查	
171		革叶猕猴桃	<i>Actinidia rubricaulis</i> var. <i>coriacea</i> (Fin. et Gagn.) C. F. Liang	实地调查	
172		藤山柳	<i>Clematoclethra lasioclada</i> Maxim.	实地调查	
173	山茶科 Theaceae	油茶	<i>Camellia oleifera</i> Abel.	实地调查	
174		钝叶柃	<i>Eurya obtusifolia</i> H. T. Chang	实地调查	
175		细枝柃	<i>Eurya loquaiana</i> Dunn	文献资料	
176		短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i> Kobuski	文献资料	
177		细齿叶柃	<i>Eurya nitida</i> Korthals	实地调查	
178		木荷	<i>Schima superba</i> Gardn. et Champ.	实地调查	
179	藤黄科 Clusiaceae	田基黄	<i>Grangea maderaspatana</i> (L.) Poir.	实地调查	
180		金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i> L.	实地调查	
181		金丝梅	<i>Hypericum patulum</i> Thunb. ex Murray	实地调查	
182		元宝草	<i>Hypericum sampsonii</i> Hance	实地调查	
183		赶山鞭	<i>Hypericum attenuatum</i> Choisy	实地调查	
184	紫堇科 Fumariaceae	黄堇	<i>Corydalis pallida</i> (Thunb.) Pers.	实地调查	
185		紫堇	<i>Corydalis edulis</i> Maxim.	实地调查	
186	十字花科 Cruciferae	芸苔	<i>Brassica campestris</i> L.	实地调查	
187		芥	<i>Capsella bursapastoris</i> (L.) Medic.	实地调查	
188		碎米荠	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	实地调查	

189		弹裂碎米荠	<i>Cardamine impatiens</i> L.	实地调查	
190		紫花碎米荠	<i>Cardamine tangutorum</i> O.E.Schulz	实地调查	
191		蔊菜	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern.	实地调查	
192	金缕梅科 Hamamelidaceae	四川蜡瓣花	<i>Corylopsis willmottiae</i> Rehd. et Wils.	文献资料	
193		枫香树	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	实地调查	
194	景天科 Crassulaceae	佛甲草	<i>Sedum lineare</i> Thunb.	实地调查	
195		垂盆草	<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	实地调查	
196		凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i> Migo	实地调查	
197		山飘风	<i>Sedum major</i> (Hemsl.) Migo	文献资料	
198		珠芽景天	<i>Sedum bulbiferum</i> Makino	实地调查	
199	虎耳草科 Saxifragaceae	落新妇	<i>Astilbe chinensis</i> (Maxim.) Franch. et Savat.	实地调查	
200		中华金腰	<i>Chrysosplenium sinicum</i> Maxim.	实地调查	
201		肾叶金腰	<i>Chrysosplenium griffithii</i> Hook. f. et Thoms.	实地调查	
202		虎耳草	<i>Saxifraga stolonifera</i> Curt.	实地调查	
203		黄水枝	<i>Tiarella polyphylla</i> D. Don	实地调查	
204		突隔梅花草	<i>Parnassia delavayi</i> Franch.	实地调查	
205	绣球花科 Hydrangeaceae	异色溲疏	<i>Deutzia discolor</i> Hemsl.	实地调查	
206		长叶溲疏	<i>Deutzia longifolia</i> Franch.	实地调查	
207		冠盖绣球	<i>Hydrangea anomala</i> D. Don	实地调查	
208		挂苦绣球	<i>Hydrangea xanthoneura</i> Diels	实地调查	
209		西南绣球	<i>Hydrangea davidii</i> Franch.	实地调查	
210		蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i> Rehd.	实地调查	
211		山梅花	<i>Philadelphus incanus</i> Koehne	文献资料	
212	海桐花科 Pittosporaceae	菱叶海桐	<i>Pittosporum truncatum</i> Pritz.	文献资料	
213	蔷薇科 Rosaceae	龙芽草	<i>Agrimonia pilosa</i> Ldb.	实地调查	
214		毛樱桃	<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall.	文献资料	
215		西南樱桃	<i>Cerasus duclouxii</i> (Koehne) Yu et Li	实地调查	
216		木帚栒子	<i>Cotoneaster dielsianus</i> Pritz.	实地调查	

217		尖叶栒子	<i>Cotoneaster acuminatus</i> Lindl.	实地调查	
218		匍匐栒子	<i>Cotoneaster adpressus</i> Bois	实地调查	
219		平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Dcne.	实地调查	
220		蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	实地调查	
221		金露梅	<i>Potentilla fruticosa</i> L.	实地调查	
222		西南草莓	<i>Fragaria moupenensis</i> (Franch.) Card.	文献资料	
223		东方草莓	<i>Fragaria orientalis</i> Lozinsk.	实地调查	
224		路边青	<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	实地调查	
225		柔毛路边青	<i>Geum japonicum</i> var. <i>chinense</i> F. Bolle	实地调查	
226		棣棠花	<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	实地调查	
227		中华绣线梅	<i>Neillia sinensis</i> Oliv.	实地调查	
228		蛇含委陵菜	<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arn.	实地调查	
229		西南委陵菜	<i>Potentilla fulgens</i> Wall. ex Hook.	文献资料	
230		多茎委陵菜	<i>Potentilla multicaulis</i> Bge.	文献资料	
231		钉柱委陵菜	<i>Potentilla saundersiana</i> Royle	实地调查	
232		银叶委陵菜	<i>Potentilla leuconota</i> D. Don	文献资料	
233		火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li	实地调查	
234		川莓	<i>Rubus setchuenensis</i> Bureau et Franch.	实地调查	
235		红腺悬钩子	<i>Rubus sumatranus</i> Miq.	实地调查	
236		空心泡	<i>Rubus rosaefolius</i> Smith	实地调查	
237		插田泡	<i>Rubus coreanus</i> Miq.	实地调查	
238		秀丽莓	<i>Rubus amabilis</i> Focke	实地调查	
239		茅莓	<i>Rubus parvifolius</i> L.	实地调查	
240		高粱泡	<i>Rubus lambertianus</i> Ser.	实地调查	
241		五叶鸡爪茶	<i>Rubus playfairianus</i> Hemsl.	实地调查	
242		红毛悬钩子	<i>Rubus pinfaensis</i> Levl. et Vant.	实地调查	
243		山莓	<i>Rubus corchorifolius</i> L. f.	实地调查	
244		野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	实地调查	

245		小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i> Tratt.	实地调查	
246		峨眉蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i> Rolfe	实地调查	
247		西南蔷薇	<i>Rosa murielae</i> Rehd. et Wils.	实地调查	
248		绢毛蔷薇	<i>Rosa sericea</i> Lindl.	文献资料	
249		缙丝花	<i>Rosa roxburghii</i> Tratt.	实地调查	
250		矮地榆	<i>Sanguisorba filiformis</i> (Hook. f.) Hand.-Mazz.	实地调查	
251		陕甘花楸	<i>Sorbus koehneana</i> C. K. Schneid.	文献资料	
252		窄叶鲜卑花	<i>Sibiraea angustata</i> (Rehder) Hand.-Mazz.	实地调查	
253		粉花绣线菊	<i>Spiraea japonica</i> L. f.	实地调查	
254		高山绣线菊	<i>Spiraea alpina</i> Turcz.	文献资料	
255		细枝绣线菊	<i>Spiraea myrtilloides</i> Rehder	实地调查	
256		高丛珍珠梅	<i>Sorbaria arborea</i> Schneid.	实地调查	
257	豆科 Fabaceae	肉色土圞儿	<i>Apios carnea</i> (Wall.) Benth. Ex Baker	实地调查	
258		西南杭子梢	<i>Campylotropis delavayi</i> (Franch.) Schindl.	实地调查	
259		小雀花	<i>Campylotropis polyantha</i> (Franch.) Schindl.	文献资料	
260		小槐花	<i>Desmodium caudatum</i> (Thunb.) DC.	实地调查	
261		尖叶长柄山蚂蝗	<i>Hylodesmum podocarpum</i> subsp. <i>oxyphyllum</i> Huang	实地调查	
262		长波叶山蚂蝗	<i>Desmodium sequax</i> Wall.	实地调查	
263		多花木蓝	<i>Indigofera amblyantha</i> Craib	文献资料	
264		胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	实地调查	
265		美丽胡枝子	<i>Lespedeza formosa</i> (Vog.) Koehne	实地调查	
266		中华胡枝子	<i>Lespedeza chinensis</i> G. Don	文献资料	
267		截叶铁扫帚	<i>Lespedeza cuneata</i> G. Don	实地调查	
268		天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i> Linn.	实地调查	
269		草木犀	<i>Melilotus officinalis</i> (Linn.) Pall.	实地调查	
270		葛	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	实地调查	
271		鹿藿	<i>Rhynchosia volubilis</i> Lour.	文献资料	
272		白车轴草	<i>Trifolium repens</i> Linn.	实地调查	

273		野豌豆	<i>Vicia sepium</i> Linn.	实地调查	
274		豌豆	<i>Pisum sativum</i> Linn.	实地调查	
275		歪头菜	<i>Vicia unijuga</i> A. Br.	文献资料	
276		广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i> Linn.	实地调查	
277		黄檀	<i>Dalbergia hupeana</i> Hance	实地调查	
278	酢浆草科 Oxalidaceae	山酢浆草	<i>Oxalis acetosella</i> subsp. <i>griffithii</i> (Edgew. et HK. f.) Hara	实地调查	
279		酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	实地调查	
280	牻牛儿苗科 Geraniaceae	尼泊尔老鹳草	<i>Geranium nepalense</i> Sweet	实地调查	
281	大戟科 Euphorbiaceae	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i> L.	实地调查	
282		毛果山麻杆	<i>Alchornea mollis</i> (Benth.) Muell.-Arg.	实地调查	
283		雀儿舌头	<i>Leptopus chinensis</i> (Bunge) Pojark.	文献资料	
284		泽漆	<i>Euphorbia helioscopia</i> Linn.	实地调查	
285		地锦	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd. ex Schlecht.	文献资料	
286		乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i> Linn.	实地调查	
287		野桐	<i>Mallotus japonicus</i> var. <i>floccosus</i> S. M. Hwang	实地调查	
288		石岩枫	<i>Mallotus repandus</i> (Willd.) Muell.-Arg	实地调查	
289		山乌柏	<i>Sapium discolor</i> (Champ. ex Benth.) Muell.-Arg.	实地调查	
290		油桐	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy Shaw	实地调查	
291	芸香科 Rutaceae	臭节草	<i>Boenninghausenia albiflora</i> (Hook.) Reichb.	实地调查	
292		竹叶花椒	<i>Zanthoxylum armatum</i> DC.	实地调查	
293		野花椒	<i>Zanthoxylum simulans</i> Hance	实地调查	
294		川黄檗(栽培)	<i>Phellodendron chinense</i> Schneid.	实地调查	
295	苦木科 Simaroubaceae	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	实地调查	
296	马桑科 Coriariaceae	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.	实地调查	
297	漆树科 Anacardiaceae	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	实地调查	
298		青麸杨	<i>Rhus potaninii</i> Maxim.	实地调查	
299		野漆	<i>Toxicodendron succedaneum</i> (L.) O. Kuntze	实地调查	
300		漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i> (Stokes) F. A. Barkl.	实地调查	

301	槭树科 Aceraceae	五裂槭	<i>Acer oliverianum</i> Pax	实地调查	
302		疏花槭	<i>Acer laxiflorum</i> Pax	实地调查	
303		青榨槭	<i>Acer davidii</i> Franch.	实地调查	
304		色木槭	<i>Acer mono</i> Maxim.	实地调查	
305		扇叶槭	<i>Acer flabellatum</i> Rehd.	实地调查	
306		中华槭	<i>Acer sinense</i> Pax	实地调查	
307	清风藤科 Sabiaceae	泡花树	<i>Meliosma cuneifolia</i> Franch.	实地调查	
308	凤仙花科 Balsaminaceae	黄金凤	<i>Impatiens sicutifera</i> Hook. f.	实地调查	
309		水金凤	<i>Impatiens nolitangere</i> L.	实地调查	
310		耳叶凤仙花	<i>Impatiens delavayi</i> Franch.	文献资料	
311		波缘凤仙花	<i>Impatiens undulata</i> Y.L.Chen et Y.Q.Lu	实地调查	
312	冬青科 Aquifoliaceae	刺叶冬青	<i>Ilex bioritsensis</i> Hayata	文献资料	
313		猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i> Franch.	实地调查	
314	卫矛科 Celastraceae	灰叶南蛇藤	<i>Celastrus glaucophyllus</i> Rehd. et Wils.	实地调查	
315		短梗南蛇藤	<i>Celastrus rosthornianus</i> Loes.	实地调查	
316		南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	实地调查	
317		刺果卫矛	<i>Euonymus acanthocarpus</i> Franch.	实地调查	
318	黄杨科 Buxaceae	野扇花	<i>Sarcococca ruscifolia</i> Stapf	实地调查	
319		小叶黄杨	<i>Buxus sinica</i> var. <i>parvifolia</i> M. Cheng	实地调查	
320	鼠李科 Rhamnaceae	勾儿茶	<i>Berchemia sinica</i> Schneid.	实地调查	
321		小冻绿树	<i>Rhamnus rosthornii</i> Pritz	实地调查	
322		亮叶鼠李	<i>Rhamnus hemsleyana</i> Schneid.	实地调查	
323		薄叶鼠李	<i>Rhamnus leptophylla</i> Schneid.	实地调查	
324	葡萄科 Vitaceae	三裂蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i> Planch.	实地调查	
325		乌菰莓	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	实地调查	
326		三叶地锦	<i>Parthenocissus semicordata</i> (Wall. ex Roxb.) Planch.	实地调查	
327		崖爬藤	<i>Tetrastigma obtectum</i> (Wall.) Planch.	文献资料	
328		网脉葡萄	<i>Vitis wilsonae</i> Veitch	实地调查	

329		葛藟葡萄	<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.	实地调查	
330		桦叶葡萄	<i>Vitis betulifolia</i> Diels et Gilg	文献资料	
331	胡颓子科 Elaeagnaceae	牛奶子	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	实地调查	
332		披针叶胡颓子	<i>Elaeagnus lanceolata</i> Warb.	实地调查	
333		沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.	实地调查	
334	大风子科 Flacourtiaceae	山桐子	<i>Idesia polycarpa</i> Maxim.	实地调查	
335		毛叶山桐子	<i>Idesia polycarpa</i> var. <i>vestita</i> Diels	文献资料	
336	堇菜科 Violaceae	圆叶小堇菜	<i>Viola rockiana</i> W. Beck.	实地调查	
337		紫花地丁	<i>Viola philippica</i> Cav.	实地调查	
338		七星莲	<i>Viola diffusa</i> Ging.	实地调查	
339		长萼堇菜	<i>Viola inconspicua</i> Blume	文献资料	
340		深圆齿堇菜	<i>Viola davidii</i> Franch.	实地调查	
341	旌节花科 Stachyuraceae	西域旌节花	<i>Stachyurus himalaicus</i> Hook. f. et Thoms ex Benth.	实地调查	
342		中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i> Franch.	实地调查	
343	秋海棠科 Begoniaceae	裂叶秋海棠	<i>Begonia palmata</i> D. Don	实地调查	
344		中华秋海棠	<i>Begonia grandis</i> subsp. <i>sinensis</i> (A. DC.) Irmsch.	实地调查	
345	葫芦科 Cucurbitaceae	绞股蓝	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino	实地调查	
346		长梗绞股蓝	<i>Gynostemma longipes</i> C. Y. Wu ex C. Y. Wu et S. K. Chen	文献资料	
347		川赤爬	<i>Thladiantha davidii</i> Franch.	实地调查	
348		中华栝楼	<i>Trichosanthes rosthornii</i> Harms	实地调查	
349	柳叶菜科 Onagraceae	柳兰	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	实地调查	
350		柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	实地调查	
351	八角枫科 Alangiaceae	八角枫	<i>Alangium chinense</i> (Lour.) Harms subsp. <i>chinense</i>	实地调查	
352	蓝果树科 Nyssaceae	喜树	<i>Camptotheca acuminata</i> Decne.	实地调查	
353	山茱萸科 Cornaceae	灯台树	<i>Bothrocaryum controversum</i> (Hemsl.) Pojark.	实地调查	
354		中华青莢叶	<i>Helwingia chinensis</i> Batal.	实地调查	
355	五加科 Aaliaceae	吴茱萸五加	<i>Acanthopanax evodiaefolius</i> Franch.	实地调查	
356		白筋	<i>Acanthopanax trifoliatum</i> (Linn.) Merr.	实地调查	

357		刺五加	<i>Acanthopanax senticosus</i> (Rupr. & Maxim.) Harms	实地调查	
358		楸木	<i>Aralia chinensis</i> Linn.	实地调查	
359		棘茎楸木	<i>Aralia echinocaulis</i> Hand.-Mazz.	实地调查	
360		常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd.	实地调查	
361		异叶梁王茶	<i>Nothopanax davidii</i> (Franch.) Harms ex Diels	文献资料	
362		穗序鹅掌柴	<i>Schefflera delavayi</i> (Franch.) Harms ex Diels.	实地调查	
363		通脱木	<i>Tetrapanax papyrifer</i> (Hook.) K. Koch	实地调查	
364		羽叶三七	<i>Panax bipinnatifidus</i> Seem.	实地调查	国家二级
365	伞形科 Umbelliferae	积雪草	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	文献资料	
366		鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.	实地调查	
367		野胡萝卜	<i>Daucus carota</i> L.	实地调查	
368		天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	实地调查	
369		藁本	<i>Ligusticum sinense</i> Oliv	文献资料	
370		尖叶藁本	<i>Ligusticum acuminatum</i> Franch.	实地调查	
371		水芹	<i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) DC.	实地调查	
372		五匹青	<i>Pternopetalum vulgare</i> (Dunn) Hand-Mazz.	实地调查	
373		变豆菜	<i>Sanicula chinensis</i> Bunge	实地调查	
374		窃衣	<i>Torilis scabra</i> (Thunb.) DC.	实地调查	
375		小窃衣	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	实地调查	
376	杜鹃花科 Ericaceae	南烛	<i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb.	文献资料	
377		黄花杜鹃	<i>Rhododendron lutescens</i> Franch.	实地调查	
378		多鳞杜鹃	<i>Rhododendron polylepis</i> Franch.	实地调查	
379		美容杜鹃	<i>Rhododendron calophytum</i> Franch.	实地调查	
380		大白杜鹃	<i>Rhododendron decorum</i> Franch.	实地调查	
381		密枝杜鹃	<i>Rhododendron fastigiatum</i> Franch.	文献资料	
382		山光杜鹃	<i>Rhododendron oreodoxa</i> Franch.	实地调查	
383		亮叶杜鹃	<i>Rhododendron vernicosum</i> Franch.	文献资料	
384	紫金牛科 Myrsinaceae	紫金牛	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb) Blume	实地调查	

385		百两金	<i>Ardisia crispa</i> (Thunb.) A. DC.	文献资料	
386		硃砂根	<i>Ardisia crenata</i> Sims	文献资料	
387		铁仔	<i>Myrsine africana</i> Linn.	实地调查	
388	报春花科 Primulaceae	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i> Hance	实地调查	
389		细梗香草	<i>Lysimachia capillipes</i> Hemsl.	文献资料	
390		落地梅	<i>Lysimachia paridiformis</i> Franch.	实地调查	
391		临时救	<i>Lysimachia congestiflora</i> Hemsl.	实地调查	
392		卵叶报春	<i>Primula ovalifolia</i> Franch.	实地调查	
393		掌叶报春	<i>Primula palmata</i> Hand.-Mazz.	文献资料	
394		多脉报春	<i>Primula polyneura</i> Franch.	实地调查	
395	安息香科 Styraceae	小叶安息香	<i>Styrax wilsonii</i> Rehd.	实地调查	
396		粉花安息香	<i>Styrax roseus</i> Dunn	实地调查	
397		野茉莉	<i>Styrax japonicus</i> Sieb. et Zucc.	实地调查	
398	山矾科 Symplocaceae	白檀	<i>Symplocos paniculata</i> (Thunb.) Miq.	文献资料	
399		总状山矾	<i>Symplocos botryantha</i> Franch.	实地调查	
400		山矾	<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	实地调查	
401		薄叶山矾	<i>Symplocos anomala</i> Brand	实地调查	
402	木犀科 Oleaceae	小蜡	<i>Ligustrum sinense</i> Lour var. <i>sinense</i>	实地调查	
403	醉鱼草科 Loganiaceae	巴东醉鱼草	<i>Buddleja albiflora</i> Hemsl.	实地调查	
404		大叶醉鱼草	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	实地调查	
405		醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i> Fortune	实地调查	
406		密蒙花	<i>Buddleja officinalis</i> Maxim.	实地调查	
407	龙胆科 Gentianaceae	獐牙菜	<i>Swertia bimaculata</i> (Sieb. et Zucc.) Hook. f. et Thoms. ex C. B. Clarke	实地调查	
408		西南獐牙菜	<i>Swertia cincta</i> Burk.	实地调查	
409		峨眉双蝴蝶	<i>Tripterospermum cordatum</i> (Marq.) H. Smith	文献资料	
410		红花龙胆	<i>Gentiana rhodantha</i> Franch. ex Hemsl.	实地调查	
411		鳞叶龙胆	<i>Gentiana squarrosa</i> Ledeb.	实地调查	
412		扁蕾	<i>Gentianopsis barbata</i> (Fröel) Ma	实地调查	

413		川西獐牙菜	<i>Swertia mussotii</i> Franch.	文献资料	
414	萝藦科 Asclepiadaceae	牛皮消	<i>Cynanchum auriculatum</i> Royle ex Wight	实地调查	
415		杠柳	<i>Periploca sepium</i> Bunge	实地调查	
416	茜草科 Rubiaceae	六叶葎	<i>Galium asperuloides</i> subsp. <i>hoffmeisteri</i> (Klotzsch) Hara	实地调查	
417		四叶葎	<i>Galium bungei</i> Steud.	实地调查	
418		小叶猪殃殃	<i>Galium trifidum</i> Linn.	实地调查	
419		拉拉藤	<i>Galium aparine</i> var. <i>echinospermum</i> (Wallr.) Cuf.	文献资料	
420		鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	实地调查	
421		毛鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i> var. <i>tomentosa</i> (Bl.) Hand.-Mazz.	文献资料	
422		茜草	<i>Rubia cordifolia</i> Linn.	实地调查	
423		六月雪	<i>Serissa japonica</i> (Thunb.) Thunb.	实地调查	
424		香果树	<i>Emmenopterys henryi</i> Oliv.	实地调查	国家二级
425	旋花科 Convolvulaceae	旋花	<i>Calystegia sepium</i> (Linn.) R. Br.	实地调查	
426		圆叶牵牛	<i>Ipomoea purpurea</i> Lam.	实地调查	
427	菟丝子科 Cuscutaceae	菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i> Lam.	实地调查	
428		南方菟丝子	<i>Cuscuta australis</i> R. Br.	文献资料	
429	紫草科 Boraginaceae	西南附地菜	<i>Trigonotis cavaleriei</i> (Levl.) Hand.-Mazz.	实地调查	
430		附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trev.) Benth. ex Baker et Moore	实地调查	
431		倒提壶	<i>Cynoglossum amabile</i> Stapf & Drummond	文献资料	
432		琉璃草	<i>Cynoglossum zeylanicum</i> (Vahl) Thunb. ex Lehm.	实地调查	
433	马鞭草科 Verbenaceae	紫珠	<i>Callicarpa bodinieri</i> Levl.	文献资料	
434		菰	<i>Caryopteris divaricata</i> (S. et Z.) Maxim.	实地调查	
435		臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i> Steud.	实地调查	
436		马鞭草	<i>Verbena officinalis</i> Linn.	实地调查	
437		黄荆	<i>Vitex negundo</i> Linn.	实地调查	
438	唇形科 Labiatae	细风轮菜	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Matsum.	实地调查	
439		灯笼草	<i>Clinopodium polycephalum</i> (Vaniot) C. Y. Wu et Hsuan	实地调查	
440		鸡骨柴	<i>Elsholtzia fruticosa</i> (D. Don) Rehd.	实地调查	

441		野拔子	<i>Elsholtzia rugulosa</i> Hemsl.	实地调查	
442		香薷	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyland.	实地调查	
443		密花香薷	<i>Elsholtzia densa</i> Benth.	实地调查	
444		活血丹	<i>Glechoma longituba</i> (Nakai) Kupr	实地调查	
445		宝盖草	<i>Lamium amplexicaule</i> Linn.	文献资料	
446		益母草	<i>Leonurus artemisia</i> (Laur.) S. Y. Hu	实地调查	
447		薄荷	<i>Mentha haplocalyx</i> Briq.	实地调查	
448		紫苏	<i>Perilla frutescens</i> (Linn.) Britt.	实地调查	
449		夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i> Linn.	实地调查	
450	茄科 Solanaceae	酸浆	<i>Physalis alkekengi</i> L.	实地调查	
451		挂金灯	<i>Physalis alkekengi</i> var. <i>francheti</i> (Mast.) Makino	实地调查	
452		白英	<i>Solanum lyratum</i> Thunb.	实地调查	
453		龙葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	实地调查	
454		阳芋(栽培)	<i>Solanum tuberosum</i> L.	实地调查	
455	玄参科 Scrophulariaceae	通泉草	<i>Mazus japonicus</i> (Thunb.) O. Kuntze	实地调查	
456		西南马先蒿	<i>Pedicularis labordei</i> Vaniot ex Bonati	实地调查	
457		婆婆纳	<i>Veronica didyma</i> Tenore	实地调查	
458		四川婆婆纳	<i>Veronica szechuanica</i> Batal	实地调查	
459		北水苦葵	<i>Veronica anagallisaquatica</i> L.	文献资料	
460	爵床科 Acanthaceae	白接骨	<i>Asystasiella neesiana</i> (Wall.) Lindau	文献资料	
461		爵床	<i>Rostellularia procumbens</i> (L.) Nees	实地调查	
462	苦苣苔科 Gesneriaceae	粗筒苣苔	<i>Briggsia amabilis</i> (Diels) Craib	文献资料	
463		川鄂粗筒苣苔	<i>Briggsia rosthornii</i> (Diels) Burt	文献资料	
464		珊瑚苣苔	<i>Corallo-discus cordatulus</i> (Craib.) Burt.	实地调查	
465		半蒴苣苔	<i>Hemiboea henryi</i> Clarke	文献资料	
466	透骨草科 Phrymataceae	透骨草	<i>Phryma leptostachya</i> subsp. <i>asiatica</i> (Hara) Kitamura	实地调查	
467	车前科 Plantaginaceae	平车前	<i>Plantago depressa</i> Willd.	实地调查	
468		车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	实地调查	

469	忍冬科 Caprifoliaceae	蕊帽忍冬	<i>Lonicera pileata</i> Oliv.	实地调查	
470		唐古特忍冬	<i>Lonicera tangutica</i> Maxim.	文献资料	
471		忍冬	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	实地调查	
472		刚毛忍冬	<i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Roem. & Schult.	文献资料	
473		亮叶忍冬	<i>Lonicera ligustrina</i> Wall. subsp. <i>yunnanensis</i> (Franch.) Hsu et H.J.Wang	实地调查	
474		血满草	<i>Sambucus adnata</i> Wall. ex DC.	实地调查	
475		接骨草	<i>Sambucus chinensis</i> Lindl.	实地调查	
476		接骨木	<i>Sambucus williamsii</i> Hance	文献资料	
477		穿心莲子蕨	<i>Triosteum himalayanum</i> Wall.	实地调查	
478		桦叶荚蒾	<i>Viburnum betulifolium</i> Batal.	实地调查	
479		合轴荚蒾	<i>Viburnum sympodiale</i> Graebn.	实地调查	
480		宜昌荚蒾	<i>Viburnum erosum</i> Thunb.	文献资料	
481		水红木	<i>Viburnum cylindricum</i> Buch.-Ham. ex D. Don	实地调查	
482	败酱科 Valerianaceae	攀倒甑	<i>Patrinia villosa</i> (Thunb.) Juss.	实地调查	
483		败酱	<i>Patrinia scabiosaefolia</i> Fisch. ex Trev.	实地调查	
484		缬草	<i>Valeriana officinalis</i> Linn.	实地调查	
485		长序缬草	<i>Valeriana hardwickii</i> Wall.	文献资料	
486	川续断科 Dipsacaceae	川续断	<i>Dipsacus asperoides</i> C. Y. Cheng et T. M. Ai	实地调查	
487	菊科 Compositae	下田菊	<i>Adenostemma lavenia</i> (L.) O. Kuntze	实地调查	
488		长穗兔儿风	<i>Ainsliaea henryi</i> Diels	实地调查	
489		宽叶兔儿风	<i>Ainsliaea latifolia</i> (D. Don) Sch.-Bip.	实地调查	
490		乳白香青	<i>Anaphalis lactea</i> Maxim.	实地调查	
491		旋叶香青	<i>Anaphalis contorta</i> (D.Don) Hook. f.	实地调查	
492		二色香青	<i>Anaphalis bicolor</i> (Franch.) Diels	文献资料	
493		牛蒡	<i>Arctium lappa</i> L.	实地调查	
494		青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i> Buch.-Ham. ex Roxb.	实地调查	
495		艾	<i>Artemisia argyi</i> Levl. et Van.	实地调查	
496		茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	实地调查	

497		牡蒿	<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	实地调查	
498		黄花蒿	<i>Artemisia annua</i> Linn.	实地调查	
499		臭蒿	<i>Artemisia hedinii</i> Ostenf. et Pauls.	实地调查	
500		白苞蒿	<i>Artemisia lactiflora</i> Wall. ex DC.	实地调查	
501		灰苞蒿	<i>Artemisia roxburghiana</i> Bess.	实地调查	
502		三脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i> Turcz.	实地调查	
503		小舌紫菀	<i>Aster albescens</i> (DC.) Wall. ex Koehne	实地调查	
504		鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.	实地调查	
505		三角叶蟹甲草	<i>Parasenecio deltophyllus</i> (Maxim.) Y. L. Chen	实地调查	
506		蛛毛蟹甲草	<i>Parasenecio roborowskii</i> (Maxim.) Y. L. Chen	文献资料	
507		羽裂蟹甲草	<i>Sinacalia tangutica</i> (Maxim.) B. Nord.	实地调查	
508		双花华蟹甲	<i>Sinacalia davidii</i> (Franch.) Koyama	实地调查	
509		阔柄蟹甲草	<i>Parasenecio latipes</i> (Franch.) Y. L. Chen	实地调查	
510		掌裂蟹甲草	<i>Parasenecio palmatisectus</i> (Jeffrey) Y. L. Chen	实地调查	
511		深山蟹甲草	<i>Parasenecio profundorum</i> (Dunn) Y. L. Chen	实地调查	
512		金挖耳	<i>Carpesium divaricatum</i> Sieb. et Zucc.	实地调查	
513		天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i> L.	实地调查	
514		烟管头草	<i>Carpesium cernuum</i> L.	实地调查	
515		刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.	实地调查	
516		小蓬草	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	实地调查	
517		香丝草	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	文献资料	
518		飞廉	<i>Carduus nutans</i> L.	实地调查	
519		野菊	<i>Dendranthema indicum</i> (L.) Des Moul.	实地调查	
520		鱼眼草	<i>Dichrocephala auriculata</i> (Thunb.) Druce	实地调查	
521		小鱼眼草	<i>Dichrocephala benthamii</i> C. B. Clarke	实地调查	
522		一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	实地调查	
523		鼠麴草	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don	实地调查	
524		秋鼠麴草	<i>Gnaphalium hypoleucum</i> DC.	实地调查	

525		野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	实地调查	
526		泥胡菜	<i>Hemisteptia lyrata</i> (Bunge) Bunge	实地调查	
527		中华小苦荬	<i>Ixeridium chinense</i> (Thunb.) Tzvel.	实地调查	
528		苦苣菜	<i>Ixeris polycephala</i> Cass.	实地调查	
529		马兰	<i>Kalimeris indica</i> (L.) Sch.-Bip.	实地调查	
530		山莴苣	<i>Lactuca sibirica</i> (L.) Benth. ex Maxim.	文献资料	
531		钻叶火绒草	<i>Leontopodium subulatum</i> (Franch.) Beauv.	实地调查	
532		火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides</i> (Willd.) Beauv.	实地调查	
533		掌叶橐吾	<i>Ligularia przewalskii</i> (Maxim.) Diels	实地调查	
534		橐吾	<i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass.	文献资料	
535		千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. ex D. Don	实地调查	
536		田野千里光	<i>Senecio oryzetorum</i> Diels	实地调查	
537		林荫千里光	<i>Senecio nemorensis</i> L.	实地调查	
538		豨薟	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	实地调查	
539		蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i> (Maxim.) B. Nord.	文献资料	
540		苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	实地调查	
541		蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	实地调查	
542		苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i> Patrín ex Widder	实地调查	
543		黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	实地调查	
544		异叶黄鹌菜	<i>Youngia heterophylla</i> (Hemsl.) Babcock et Stebbins	文献资料	
545	百合科 Liliaceae	蜘蛛抱蛋	<i>Aspidistra elatior</i> Blume	实地调查	
546		羊齿天门冬	<i>Asparagus filicinus</i> D. Don	实地调查	
547		卵叶韭	<i>Allium ovalifolium</i> Hand.-Mzt.	实地调查	
548		粉条儿菜	<i>Aletris spicata</i> (Thunb.) Franch.	实地调查	
549		狭瓣粉条儿菜	<i>Aletris stenoloba</i> Franch.	实地调查	
550		大百合	<i>Cardiocrinum giganteum</i> (Wall.) Makino	文献资料	
551		万寿竹	<i>Disporum cantoniense</i> (Lour.) Merr.	实地调查	
552		长蕊万寿竹	<i>Disporum bodinieri</i> (Levl. et Vaniot.) Wang et Y. C. Tang	文献资料	

553		肖菝葜	<i>Heterosmilax japonica</i> Kunth	实地调查	
554		山麦冬	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	实地调查	
555		麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker-Gawl.	实地调查	
556		沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i> Levl.	实地调查	
557		多花黄精	<i>Polygonatum cyrtoneura</i> Hua	实地调查	
558		卷叶黄精	<i>Polygonatum cirrhifolium</i> (Wall.) Royle	实地调查	
559		轮叶黄精	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	实地调查	
560		吉祥草	<i>Reineckia carnea</i> (Andr.) Kunth	实地调查	
561		短梗菝葜	<i>Smilax scobinicaulis</i> C. H. Wright	实地调查	
562		牛尾菜	<i>Smilax riparia</i> A. DC.	实地调查	
563		鞘柄菝葜	<i>Smilax stans</i> Maxim.	实地调查	
564		土茯苓	<i>Smilax glabra</i> Roxb.	实地调查	
565		菝葜	<i>Smilax china</i> L.	实地调查	
566		管花鹿药	<i>Smilacina henryi</i> (Baker) Wang et Tang	文献资料	
567		窄瓣鹿药	<i>Smilacina paniculata</i> (Baker) Wang et Tang	文献资料	
568		巴山重楼	<i>Paris bashanensis</i> F. T. Wang & Tang	实地调查	国家二级
569		七叶一枝花	<i>Paris polyphylla</i> Sm.	实地调查	国家二级
570	石蒜科 Amaryllidaceae	石蒜	<i>Lycoris radiata</i> (L'Her.) Herb.	实地调查	
571	薯蓣科 Dioscoreaceae	黄独	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	实地调查	
572		薯蓣	<i>Dioscorea opposita</i> Thunb.	实地调查	
573	鸢尾科 Iridaceae	蝴蝶花	<i>Iris japonica</i> Thunb.	实地调查	
574		鸢尾	<i>Iris tectorum</i> Maxim.	实地调查	
575		扁竹兰	<i>Iris confusa</i> Sealy	实地调查	
576	灯心草科 Juncaceae	灯心草	<i>Juncus effusus</i> Linn.	实地调查	
577		雅灯心草	<i>Juncus concinnus</i> D. Don	实地调查	
578	鸭跖草科 Commelinaceae	鸭跖草	<i>Commelina communis</i> Linn.	实地调查	
579		竹叶子	<i>Streptolirion volubile</i> Edgew.	实地调查	
580	禾本科 Gramineae	剪股颖	<i>Agrostis matsumurae</i> Hack. ex Honda	实地调查	

581		多花剪股颖	<i>Agrostis myriantha</i> Hook. f.	实地调查	
582		看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	实地调查	
583		荩草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	实地调查	
584		矛叶荩草	<i>Arthraxon lanceolatus</i> (Roxb.) Hochst. var. <i>lanceolatus</i>	实地调查	
585		野燕麦	<i>Avena fatua</i> Linn.	实地调查	
586		冷箭竹	<i>Bashania fangiana</i> (A. Camus) Keng f.	实地调查	
587		细柄草	<i>Capillipedium parviflorum</i> (R. Br.) Stapf.	文献资料	
588		糙野青茅	<i>Deyeuxia scabrescens</i> (Griseb.) Munro ex Duthie	实地调查	
589		野青茅	<i>Deyeuxia arundinacea</i> (Linn.) Beauv.	实地调查	
590		狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	实地调查	
591		马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	实地调查	
592		麻竹	<i>Dendrocalamus latiflorus</i> Munro	实地调查	
593		垂穗披碱草	<i>Elymus nutans</i> Griseb.	实地调查	
594		稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	文献资料	
595		牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	实地调查	
596		华西箭竹	<i>Fargesia nitida</i> (Mitford) Keng f.	实地调查	
597		缺苞箭竹	<i>Fargesia denudata</i> Yi	文献资料	
598		丰实箭竹	<i>Fargesia ferax</i> (Keng) Yi	实地调查	
599		牛麻箭竹	<i>Fargesia emaculata</i> Yi	实地调查	
600		团竹	<i>Fargesia obliqua</i> Yi	实地调查	
601		箭竹	<i>Fargesia spathacea</i> Franch.	文献资料	
602		拐棍竹	<i>Fargesia robusta</i> Yi	实地调查	
603		羊茅	<i>Festuca ovina</i> L.	实地调查	
604		四川嵩草	<i>Kobresia setschwanensis</i> Hand.-Mazz.	实地调查	
605		大白茅	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i> (Nees) C. E. Hubb.	实地调查	
606		千金子	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	实地调查	
607		淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.	实地调查	
608		芒	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	实地调查	

609		慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i> (Rendle) Keng f.	实地调查	
610		稻	<i>Oryza sativa</i> L.	实地调查	
611		竹叶草	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) Beauv.	实地调查	
612		求米草	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Arduino) Beauv.	实地调查	
613		雀稗	<i>Paspalum thunbergii</i> Kunth ex steud.	文献资料	
614		狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	实地调查	
615		芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	实地调查	
616		早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	实地调查	
617		四川早熟禾	<i>Poa szechuensis</i> Rendle	实地调查	
618		林地早熟禾	<i>Poa nemoralis</i> L.	实地调查	
619		棒头草	<i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.	文献资料	
620		毛竹	<i>Phyllostachys heterocycla</i> ' Pubescens '	实地调查	
621		白夹竹	<i>Phyllostachys bissetii</i> McClure	文献资料	
622		垂穗鹅观草	<i>Roegneria nutans</i> (Keng) Keng	实地调查	
623		狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	实地调查	
624		棕叶狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i> (Koen.) Stapf	实地调查	
625		皱叶狗尾草	<i>Setaria plicata</i> (Lam.) T. Cooke	文献资料	
626		金色狗尾草	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	文献资料	
627		短锥玉山竹	<i>Yushania brevipaniculata</i> (Hand.-Mazz.) Yi	实地调查	
628		玉蜀黍	<i>Zea mays</i> Linn.	实地调查	
629	棕榈科 Palmae	棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H. Wendl.	实地调查	
630	天南星科 Araceae	菖蒲	<i>Acorus calamus</i> L.	实地调查	
631		一把伞南星	<i>Arisaema erubescens</i> (Wall.) Schott	实地调查	
632		半夏	<i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breit.	实地调查	
633	莎草科 Cyperaceae	褐果薹草	<i>Carex brunnea</i> Thunb.	实地调查	
634		膨囊薹草	<i>Carex lehmanii</i> Drejer	实地调查	
635		花薹草	<i>Carex scaposa</i> C. B. Clare	实地调查	
636		浆果薹草	<i>Carex baccans</i> Nees	实地调查	

637		香附子	<i>Cyperus rotundus</i> Linn.	实地调查	
638		扁穗莎草	<i>Cyperus compressus</i> Linn.	文献资料	
639		风车草	<i>Cyperus alternifolius</i> Linn.	实地调查	
640		碎米莎草	<i>Cyperus iria</i> L.	实地调查	
641		短叶水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	实地调查	
642		华扁穗草	<i>Blysmus sinocompressus</i> Tang et Wang	实地调查	
643		高秆珍珠茅	<i>Scleria elata</i> Thw.	实地调查	
644	姜科 Zingiberaceae	草果药	<i>Hedychium spicatum</i> Ham. ex Smith	实地调查	
645		山姜	<i>Alpinia japonica</i> (Thunb.) Miq.	文献资料	
646	美人蕉科 Cannaceae	美人蕉	<i>Canna indica</i> L.	实地调查	
647	兰科 Orchidaceae	火烧兰	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	实地调查	
648			<i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames	实地调查	

附录 2 评价区两栖动物名录

序号	物种	拉丁名	区系	保护级别	获得方式
一	无尾目	Anura			
(一)	角蟾科	Megophryidae			
1	大齿蟾	Oreolalax major	东		*
(二)	锄足蟾科	Pelobatidae			
2	沙坪无耳蟾	Atympanophrys shapingensis	东		▲
(三)	蟾蜍科	Bufonidae			
3	中华蟾蜍	Bufo gargarizans	广		▲
(四)	蛙科	Ranidae			
4	四川湍蛙	Amolops mantzorum	东		*
(五)	树蛙科	Rhacophoridae			
5	宝兴泛树蛙	Polypedates dugritei	东		*

注：获得方式：▲，调查；*，资料

附录 3 评价区爬行动物名录

序号	物种	拉丁名	区系	保护级别	获得方式
一	有鳞目	Squamata			
(一)	石龙子科	Scincidae			
1	康定滑蜥	Scincella potanini	东		*
2	铜蜓蜥	Sphenomorphus indicus	广		▲
(二)	游蛇科	Colubridae			
3	美姑脊蛇	Achalinus meiguensis	东		*
4	锈链腹链蛇	Amphiesma craspedogaster	东		*
(三)	蝰科	Viperidae			
5	菜花原矛头蝮	Protobothrops jerdonii	东		▲

注：获得方式：▲，调查；*，资料

附录 4 评价区鸟类名录

序号	物种	拉丁名	保护级别	获得方式
一	鹰形目	ACCIPITRIFORMES		
(一)	鹰科	Accipitridae		
1	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	II	▲
2	黑 鸢	<i>Milvus migrans</i>	II	△
3	高山兀鹫	<i>Gyps himalayensis</i>	II	▲
4	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II	▲
二	鸡形目	GALLIFORMES		
(二)	雉科	Phasianidae		
5	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>		▲
6	血雉	<i>Ithaginis cruentus</i>	II	△
三	鸻形目	CHARADRIIFORMES		
(三)	鸻科	Charadriidae		
7	金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>		▲
四	鸽形目	COLUMBIFORMES		
(四)	鸠鸽科	Columbidae		
8	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>		▲
五	鹃形目	CUCULIFORMES		
(五)	杜鹃科	Cuculidae		
9	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>		▲
10	中杜鹃	<i>C. saturatus</i>		*
11	小杜鹃	<i>C. poliocephalus</i>		*
12	噪 鹃	<i>Eudynamys scolopacea</i>		*
六	雨燕目	APODIFORMES		
(六)	雨燕科	Apodidae		
13	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>		*
七	佛法僧目	CORACIIFORMES		
(七)	翠鸟科	Alcedinidae		
14	蓝翡翠	<i>Halcyon poileata</i>		*
八	犀鸟目	BUCEROTIFORMES		
(八)	戴胜科	Upupidae		
15	戴胜	<i>Upupa epops</i>		▲
九	鸢形目	PICIFORMES		
(九)	啄木鸟科	Picidae		
16	棕腹啄木鸟	<i>Dendrocopos hyperythrus</i>		▲
17	蚁 鸢	<i>Jynx torquilla</i>		*
18	黄嘴栗啄木鸟	<i>Blythipicus pyrrhotis</i>		*
十	雀形目	PASSERRIFORMES		
(十)	燕科	Hiundidae		
19	烟腹毛脚燕	<i>Delichon dasypus</i>		▲

20	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>		▲
(十一)	鹡鸰科	Motacillidae		
21	黄头鹡鸰	<i>Motacilla citreola</i>		▲
22	山鹡鸰	<i>Dendronanthus indicus</i>		▲
23	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>		▲
24	灰鹡鸰	<i>Motacilla cinerea</i>		▲
25	树鹨	<i>Anthus hodgsoni</i>		▲
26	粉红胸鹨	<i>A.roseatus</i>		*
27	水鹨	<i>A.spinoletta</i>		*
(十二)	山椒鸟科	Campephagidae		
28	长尾山椒鸟	<i>Pericrocotus ethologus</i>		*
(十三)	鹎科	Pycnonotidae		
29	黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>		▲
30	领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>		▲
(十四)	伯劳科	Laniidae		
31	灰背伯劳	<i>L. tephronotus</i>		*
32	牛头伯劳	<i>L.bucephalus</i>		*
33	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>		▲
(十五)	鸦科	Corvidae		
34	松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>		▲
35	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>		▲
36	星鸦	<i>Nucifraga caryocatactes</i>		▲
37	大嘴乌鸦	<i>Corvus Macrorhynchus</i>		▲
(十六)	仙莺科	Stenostiridae		
38	方尾鹳	<i>Culicicapa ceylonensis</i>		*
(十七)	河乌科	Cinclidae		
39	褐河乌	<i>Cinclus pallasii</i>		▲
40	河乌	<i>Cinclus cinclus</i>		▲
(十八)	鹪鹩科	Troglodytidae		
41	鹪鹩	<i>Troglodytes troglodytes</i>		▲
(十九)	岩鹨科	Prunellidae		
42	棕胸岩鹨	<i>Prunella strophciata</i>		▲
(二十)	鸫科	Turdidae		
43	宝兴歌鸫	<i>Turdus mupinensis</i>		▲
44	小燕尾	<i>Enicurus scouleri</i>		▲
45	斑背燕尾	<i>E. maculatus</i>		▲
46	白冠燕尾	<i>Enicurus leschenaulti</i>		▲
47	白顶溪鸲	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>		▲
48	红胁蓝尾鸲	<i>Tarsiger cyanurus</i>		▲
49	黑喉红尾鸲	<i>Phoenicurus hodgsoni</i>		▲
50	北红尾鸲	<i>Phoenicurus auroreus</i>		▲
51	蓝额红尾鸲	<i>Phoenicurus frontalis</i>		▲
52	红尾水鸲	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>		▲

53	紫啸鸫	<i>Myiophoneus caeruleus</i>		▲
(二一)	鸫科	Muscicapidae		
54	乌鸫	<i>Muscicapa sibirica</i>		*
55	铜蓝鸫	<i>M. thalassina</i>		*
56	红喉姬鸫	<i>Ficedula parva</i>		*
57	橙胸姬鸫	<i>Ficedula strophciata</i>		*
(二二)	鹏科	Timaliidae		
58	棕颈钩嘴鹏	<i>Pomatorhinus Ruficollis</i>		▲
(二三)	噪鹏科	Leiothrichidae		
59	矛纹草鹏	<i>Babax lanceolatus</i>		▲
60	斑背噪鹏	<i>Garrulax lunulatus</i>	II	▲
61	红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	II	▲
62	橙翅噪鹏	<i>Garrulax elliotii</i>	II	▲
(二四)	莺鹏科	Sylviidae		
63	褐头雀鹏	<i>Fulvetta manipurensis</i>		▲
64	白眉雀鹏	<i>Fulvetta vinipectus</i>		▲
65	红嘴鸦雀	<i>Conostoma aemodium</i>		▲
66	棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>		▲
67	黄额鸦雀	<i>P. fulvifrons</i>		▲
(二五)	树莺科	Cettiidae		
68	强脚树莺	<i>Cettia fortipes</i>		▲
69	黄腹树莺	<i>C. acanyhizoides</i>		*
(二六)	柳莺科	Phylloscopidae		
70	橙斑翅柳莺	<i>Phylloscopus pulcher</i>		*
71	黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>		*
72	冠纹柳莺	<i>Phylloscopus reguloides</i>		*
73	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>		*
74	乌嘴柳莺	<i>Phylloscopus magnirostris</i>		*
75	暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>		*
(二七)	绣眼鸟科	Zosteropidae		
76	白领凤鹛	<i>Yuhina diademata</i>		▲
77	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>		*
(二八)	山雀科	Paridae		
78	大山雀	<i>Parus major</i>		▲
79	黄腹山雀	<i>Parus venustulus</i>		▲
80	绿背山雀	<i>Parus monticolus</i>		▲
81	黑冠山雀	<i>Parus rubidiventris</i>		▲
(二九)	旋壁雀科	Tichidromidae		
82	红翅旋壁雀	<i>Tichodroma muraria</i>		▲
(三十)	鹎科	Sittidae		
83	普通鹎	<i>Sitta europaea</i>		▲
(三一)	啄花鸟科	Dicaeidae		
84	黄腹啄花鸟	<i>Dicaeum melanozanthum</i>		*
(三二)	太阳鸟科	Nectariniidae		

85	蓝喉太阳鸟	<i>Aethopyga gouldiae</i>		*
(三三)	雀科	Passeridae		
86	树麻雀	<i>Passer montanus</i>		▲
(三四)	燕雀科	Fringillidae		
87	普通朱雀	<i>Carpodacus erythrimus</i>		▲
88	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>		▲
89	灰头灰雀	<i>Pyrrhula erythaca</i>		▲
90	金翅	<i>Carduelis sinica</i>		*
(三五)	鹀科	Emberizidae		
91	黄喉鹀	<i>Emberiza elegans</i>		*
92	小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>		*

注：获得方式：▲，调查；△，访问；*，资料

附录 5 评价区兽类名录

序号	物种	拉丁名	区系	保护级别	获得方式
一	劳亚食虫目	Eulipotyphla			
(一)	猬科	Erinaceidae			
1	中国鼯猬	<i>Neotetracus sinensis</i>	东		*
(二)	鼯科	Talpidae			
2	少齿鼯	<i>Uropsilus soricipe</i>	东		▲
(三)	鼯䟽科	Soricidae			
3	纹背鼯䟽	<i>Sorex cylindricauda</i>	东		▲
4	小纹背鼯䟽	<i>Sorex bedfordiae</i>	东		▲
5	四川短尾鼯	<i>Anourosorex squamipes</i>	东		▲
6	蹼麝鼯	<i>Nectogale elegans</i>	东		▲
二	灵长目	PRIMATES			
(四)	猴科	Cercopithecidae			
7	藏酋猴	<i>Macaca thibetana</i>	东	II	▲
三	食肉目	CARNIVORA			
(五)	小熊猫科	Ailuridae	东		
8	小熊猫	<i>Ailurus fulgens</i>		II	▲
(六)	熊科	Ursidae			
9	大熊猫	<i>Ailuropoda melanoleuca</i>	东	I	△
10	黑熊	<i>Selenarctos thibetanus</i>	古	II	△
(七)	鼬科	Mustelidae			
11	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	古		△
12	猪獾	<i>Arctonyx collaris F.Cuvier</i>	东		▲
四	偶蹄目	ARTIODACTYLA			
(八)	牛科	Bovidae			
13	中华鬣羚	<i>Capricornis milneedwardsii</i>	东	II	△
五	啮齿目	RODENTIA			
(九)	鼠科	Muridae			
14	大耳姬鼠	<i>Apodemus latronum</i>	东		▲

15	高山姬鼠	<i>Apodemus chevrieri</i>	古		▲
16	龙姬鼠	<i>Apodemus draco</i>	东		*
17	社鼠	<i>Niviventer confucianus</i>	东		▲
(十)	松鼠科	Sciuridae			
18	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidanus</i>	广		▲
19	珀氏长吻松鼠	Dremomys pernyi	东		△

注：获得方式：▲，调查；△，访问；*，资料

附录 6 评价区鱼类名录

序号	物 种	拉丁名	保护级别	区系成分	获得方式
一	鲤形目	Cypriniformes			
(一)	鳅科	Cobitidae			
1	斯氏高原鳅	<i>Triplophysa stenura</i>		青藏高原类群	▲
2	短尾高原鳅	<i>Triplophysa breviceuda</i>		青藏高原类群	▲
3	贝氏高原鳅	<i>Triplophysa bleekeri</i>		青藏高原类群	*
二	鲇形目	Siluriformes			
(二)	鲃科	Sisoridae			
4	黄石爬鲃	<i>Euchiloglanis kishinonyei</i>	省级	老第三纪原始类群	△

注：获得方式：▲，调查；△，访问；*，资料

附表3 评价区动植物样线调查表

项目	调查人	日期	2024 年 8 月 日			
地名	地貌类型	最低海拔 (m)	最高海拔 (m)			
样方编号	调查样方群系名称	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	发现野生动物或痕迹记录	
001	栎类林	2076	102.329172	30.028726	黑冠山雀、灰头朱雀、	
002	阔叶林	2019	102.334928	30.024739	紫花椋鸟、紫啸鸫、	
003	栎树、青冈林	2135	102.330998	30.02104	白眉雀鹛、燕雀、	
004	杜鹃灌丛	2308	102.326972	30.014674	白鹡鸰、铜壁虎、	
005	阔叶林	2330	102.323464	30.01187	灰头啄木鸟、	
006	杉木林	2441	102.319507	30.007698	宝兴歌鸲、红嘴相思鸟、	
007	杜鹃灌丛	2541	102.315709	30.009399	山雀、斑背噪鹛、	
008	杉木林	2158	102.336624	30.017934	棕腹啄木鸟、矛纹草鹛、	
009	栎树、青冈林	2030	102.327719	30.033378	红翅长尾雀、普通朱雀、	
010	栎类林	1930	102.328906	30.03523	斑背燕尾、普通梅、	
011	杉木林	1578	102.396129	30.032447	黄臀鹎、绿背山雀、	
012	杉木林	2779	102.529441	30.06387	大嘴乌鸦、褐头雀鹛、	
013	杉木林	2660	102.545581	30.07114	棕头鸦雀、棕颈鸦雀、	

014	栎类林	2105	102.55677	30.06635	戴胜. 黄额鸫雀.
015	樟杉木林	1716	102.570312	30.049269	银雀嘴鹀. 白额凤鹀.
016	柳杉林	1282	102.582517	30.048234	棕背伯劳. 黄腹山雀.
017	马桑林	1046	102.592216	30.048234	野鸭. 如河竹节
018	黑壳桉林	1442	102.579581	30.051714	松鸦. 红嘴蓝鹊.
019	毛竹林	1006	102.60502	30.05440	山斑鸠. 鸢.
020	杉木林	1401	102.607731	30.059904	白额燕尾. 大山雀.
021	柏树, 枫杨林	1599	102.60931	30.06958	大杜鹃. 红脚树莺.

附表 4 评价区植物样方调查表

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄海 陈建东 日期: 2024年8月13日 填表时间: 天气: 17.7

样线编号: 样方编号: 001 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 栎类-常绿林

样方面积: 20 m x 10 m E: 102.330998 N: 30.021024 海拔: 2135 m 水源类型:

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: Ia II III

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 30 坡向: 南

层次	物种名	株数(从数)/多度*	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
1.	樟树	12	11.5	12		
	木荷	4	10.5			
	灯台树	3	10			
	黄樟	3	8			
	白栎	2	8			
	栎类	2	6			
	火漆	4	2.5			照片编号:
注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。 注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(从数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。 * I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为晚次的次生植被阶段。 * 采用德氏多度级: Soc(植株密团), Cop3(很多), Cop2(多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)						

木荷 6 2.5
川樟 2 3
樟树 8 1.5

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄海 陈建东 日期: 2024年8月13日 填表时间: 天气: 17.7

样线编号: 样方编号: 002 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 栎类-常绿林

样方面积: 20 m x 10 m E: 102.330998 N: 30.021024 海拔: 2135 m 水源类型:

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: Ia II III

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 10 坡向: 南

层次	物种名	株数(从数)/多度*	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
2.	樟树	3	2.5	1.5	30	
	木荷	4	3	1.5	25	
	灯台树	1	3	1.5	5	
	黄樟	2	2.5	0.9	2	
	白栎	2	2	0.2	3	
	小果	2	2.5	1.2	2	
	火漆	1	2	1.1	1	照片编号:
注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。 注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(从数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。 * I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为晚次的次生植被阶段。 * 采用德氏多度级: Soc(植株密团), Cop3(很多), Cop2(多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)						

表Q.6 植物样方调查表

调查人: 黄涛, 陈洪宇. 日期: 2024年8月12日 填表时间: 天气: 晴.

样线编号: 样方编号: 003. 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 松栎林.

样方面积: 5 m x 5 m E: 102.323464° N: 30.011807° 海拔: 2330 m 水源类型: 降水.

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 背 上 中 下 谷 平地 坡度: 坡向:

层次	物种名	株数(丛数)/多度 [*]	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
2.	大花柳	12	2.5	3	20	
	皂柳	3	1.5	2.5	15	
	臭柏	4	2.5	3.5	10	
	秋沙柳	2	2	2	5	
	红松幼树	2	2	1.0	3	
	胡黄连	2	2	0.4	2	
	小葱	1	1	1.2	1	

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
^{*} I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的进行演替阶段。
^{*} 采用德氏多度级: Soc(植株密团), Cop3(很多), Cop2(多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

表Q.6 植物样方调查表

调查人: 黄涛, 陈洪宇. 日期: 2024年8月12日 填表时间: 天气: 晴.

样线编号: 样方编号: 004. 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 松栎林.

样方面积: 20 m x 20 m E: 102.319507° N: 30.007698° 海拔: 2441 m 水源类型: 降水.

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 背 上 中 下 谷 平地 坡度: 15° 坡向: 南

层次	物种名	株数(丛数)/多度 [*]	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
1.	麻叶绣线菊	12	12.5	10	40	
	山杨	6	10	12	20	
	水杉	2	8	15	5	
	白桦	3	8.5	10.5	2	
2.	山杏幼树	4	3.5	3.5	1	
	沙柳	10	2.5	1.5	20	
	红松幼树	10	1.5	0.9	5	

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
^{*} I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的进行演替阶段。
^{*} 采用德氏多度级: Soc(植株密团), Cop3(很多), Cop2(多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

马栗 2 2 1.5 2
胡黄连 4 1.5 1.5 1

表G.6 植物样方调查表

调查人: 袁军 陈其华 日期: 2024 年 8 月 14 日 填表时间: 天气: 晴

样线编号: 样方编号: 005 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 栎类林

样方面积: 5 m² E: 102.313729° N: 30.009389° 海拔: 2541 m 水源类型:

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 5° 坡向: 东南

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ¹	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
2.	大叶樟	14	3.5	1.5	35	
	山苦槠	3	3	1.4	10	
	红头杉	1	3	1.5	5	
	红头杉	2	2.5	0.9	2	
	金桂	2	2	1.2	3	
	红头杉	2	2.5	1.2	2	
	红头杉	1	2	1.1	1	

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等,草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
¹ I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的进行演替阶段。
² 采用德氏多度级: Scc(植株密闭), Cop3(很多), Cop2(多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

表G.6 植物样方调查表

调查人: 袁军 陈其华 日期: 2024 年 8 月 14 日 填表时间: 天气: 晴

样线编号: 样方编号: 006 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 栎类林

样方面积: 20 m² E: 102.336674° N: 30.017934° 海拔: 2158 m 水源类型: 山泉

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 10° 坡向: 西南

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ¹	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
1.	白栎	12	10	11	55	
	糙皮木	4	10.5	12	5	
	山苦槠	2	10	12	3	
	山苦槠	2	8.5	8	2	
2.	樟木	1	5	3.5	3	
	红头杉	4	4	2	1	
	红头杉	2	2	1.5	2	

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等,草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
¹ I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的进行演替阶段。
² 采用德氏多度级: Scc(植株密闭), Cop3(很多), Cop2(多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

栎类 8 3 2 4

表0.6 植物样方调查表

调查人: 黄汉, 陈汉平, 陈汉平 日期: 2024年8月15日 填表时间: 天气: 晴

样线编号: 样方编号: 007 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 栎类林

样方面积: 20 m² E: 102.386906 N: 30.035563 海拔: 1930 m 水源类型: 2305

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 15° 坡向: 西南

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ¹	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
1.	樟树	18	8.5	9.5	55	
	栎类	8	8	9	15	
	化橘红	2	6.5	8	1	
	乌桕	1	6	6	2	
	喜树	1	6	10	1	
	杉木	1	8	8	1	
2.	蛇皮	3	3	1.5	5	照片编号:

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
¹ I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为晚次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的进行演替阶段。
² 采用德氏多度级: Soc (植株密闭), Cop3 (很多), Cop2 (多), Cop1 (尚多), Sp (不多而分散), Sol (少而个别), Un (单株)

小柴 4 2 0.5 3
马桑 1 2.5 1.5 2
臭子 4 1.5 0.8 2
胡颓子 2 1.5 2.5 1

表0.6 植物样方调查表

调查人: 黄汉, 陈汉平, 陈汉平 日期: 2024年8月15日 填表时间: 天气: 晴

样线编号: 样方编号: 008 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 栎类林

样方面积: 20 m² E: 102.396129 N: 30.032467 海拔: 1578 m 水源类型: 2305

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 15° 坡向: 东

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ¹	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
1.	樟树	13	10	12	60	
	栎类	4	11	12.5	5	
	山柰	2	11	14.5	3	
	山柰	2	10	8	2	
2.	胡颓子	1	6	4	2	
	蛇皮	3	5	2	2	
	蛇皮	2	2	1.5	1	照片编号:

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
¹ I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为晚次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的进行演替阶段。
² 采用德氏多度级: Soc (植株密闭), Cop3 (很多), Cop2 (多), Cop1 (尚多), Sp (不多而分散), Sol (少而个别), Un (单株)

臭子 2 2 2 1

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄建基, 陈洪兴. 日期: 2024年8月16日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 样方编号: 008 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 混交林

样方面积: 20m x 20m E: 102.52841 N: 30.068387 海拔: 2779m 水源类型: 山泉

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 8° 坡向: 西北

层次	物种名	株数(丛数)/多度*	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
1.	油茶	12	18	16	60	幼龄林
	山胡椒	2	18.5	16.5	10	
	苦槠	4	18	15	2	
	山栎	2	16	15	3	
	山柃	2	16	15	3	
2.	山胡椒	14	2	20.5	5	
	山柃	12	2	2.5	2	
	山柃	8	1.5	2	2	

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
* I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的逆行演替阶段。
* 采用德氏多度级: Soc (植株密团), Cop3 (很多), Cop2 (多), Cop1 (尚多), Sp (不多而分散), Sol (少而个别), Un (单株)

油茶 2 1.5 1.5 2
山胡椒 2 2 1.5 2

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄建基, 陈洪兴. 日期: 2024年8月16日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 样方编号: 010 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 樟木林

样方面积: 20m x 20m E: 102.54581 N: 30.067114 海拔: 2660m 水源类型:

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 8° 坡向: 东

层次	物种名	株数(丛数)/多度*	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
1.	樟木	12	10	12	60	成熟林
	山胡椒	4	11.5	12	10	
	山柃	2	12	14	2	
	山柃	2	10	8	3	
	山柃	1	6	3.5	3	
2.	山柃	4	4	2	1	
	山柃	2	2	1.5	2	

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
* I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的逆行演替阶段。
* 采用德氏多度级: Soc (植株密团), Cop3 (很多), Cop2 (多), Cop1 (尚多), Sp (不多而分散), Sol (少而个别), Un (单株)

樟木 8 3 2 5
山胡椒 4 0.4 1
山柃 2 0.3 1

表B.6 植物样方调查表

调查人: 袁海, 郭坤荣, 陈洪宇. 日期: 2024年8月17日 填表时间: 天气: PA

样线编号: 样方编号: 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 小地名: 群系名称: 栎类林

样方面积: 20 m² 0m E: 102°55'6772 N: 30°06'1625 海拔: 1716.m 水源类型: 野山

群落起源: 原始 次生 人工 年龄结构: 幼龄林 中龄林 近熟林 成熟林 过熟林 自然度: I Ⅱ Ⅲ

坡形: 均匀坡 凹 凸 复合坡 无坡形 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 12° 坡向: 东

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ^a	平均胸径/地径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
1.	麻栎	22	8	9	60%	次生林, 次生林边缘
	樟树	6	8.5	9.5	10%	
	板栗	2	6.5	8	1	
	红栎	1	6	6	1	
	杉木	1	8	10	1	
	香樟	1	8.5	8	1	
2.	茅草	3	3.5	1.5	5	照片编号:

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层填物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层填物种名、多度、平均高、盖度。
^a I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的进行演替阶段。
^b 采用德氏多度级: Soc(植株密实), Cop3(很多), Cop2(多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

缺行	4	2	0.9	3
小果	2	2.5	1.5	2
黑山sp	4	2	0.5	2
胡狼子	4	3.5	2.5	1

普 通

四川省水利厅引大济岷指挥部 办公室

引大济岷工程推进工作指挥部办公室关于深化 引大济岷工程勘探工作的函

四川水发勘测设计研究有限公司：

为贯彻落实省委、省政府有关决策部署，加快推进引大济岷工程前期工作，根据可研阶段深化论证要求和《四川省引大济岷工程输水隧洞工程地质专题报告》咨询会地质专业组专家意见，需进一步开展大川—双石断裂特征分析，加强区域地应力场的研究，评价隧洞围岩岩爆、软岩变形及其影响等相关工作。请你公司尽快开展二郎山（XDZK2、XDZK3、SPDZK4）和老君山深埋长隧洞（ZK2）、拉塔河动能回收电站（PD1）5个新增钻探点地质勘察工作。

引大济岷工程推进工作指挥部办公室

2025 年 1 月 19 日

四川省引大济岷工程输水隧洞工程地质专题报告

专家意见

2024 年 8 月 11 日，水利部水利水电规划设计总院邀请水利、水电、铁路、煤炭等相关行业和高等院校的有关专家（名单附后），在北京组织召开会议，对四川水发勘测设计研究有限公司（以下简称“设计单位”）提出的《四川省引大济岷工程可行性研究阶段输水隧洞工程地质专题报告》（以下简称“专题报告”）进行了咨询。参加会议的有：特邀专家、四川省水利厅、四川省水利发展集团有限公司、四川省引大济岷水资源开发有限公司等单位的领导、专家和代表。会议听取了设计单位关于“专题报告”的汇报，经咨询讨论，形成主要咨询意见如下：

一、设计单位采用遥感、地质测绘、物探、钻探、试验等多种勘察方法对输水隧洞开展了综合勘察工作，并针对隧洞存在的主要工程地质问题开展了多项专题研究，取得了丰富的成果。勘察工作深度基本满足相关规程规范和可研设计的要求，对隧洞主要工程地质问题的评价结论基本合理，可以作为下一步勘察设计的依据。

二、可研阶段选择泸定取水方案和瀑布沟取水方案进行比选，从活动性断裂、岩爆、软岩大变形、突水突泥可能性等综合条件和风险所占比例及严重程度，进行综合比较，两方案存在的工程地质风险可控，泸定取水方案相对较优，本阶段推荐泸定取水方案是合适的。

三、建议

1. 进一步分析大川—双石活动断裂的特征，加强区域地应力场的研究，评价隧洞围岩岩爆、软岩变形及其影响；加强对沿线断裂带、强岩

溶区隧洞涌水（泥）及对施工的影响进行研究。

2. 进一步加强对邻近已建及在建工程、类似工程的深埋长大隧洞的工程地质问题、施工方案的收集、分析和利用。

3. 对部分受环境条件限制无法开展常规勘察区段，加强定向钻等工程地质勘察新技术的应用。

专家组组长：



2024年8月11日

引大济岷工程输水隧洞工程地质专题报告技术讨论会

专家组名单

专家组	姓名	单 位	职位/职称	签字
组长	何满潮	中国矿业大学	中国科学院院士/ 教授	何满潮
成员	何川	西南交通大学	中国工程院院士/ 教授	何川
成员	李文纲	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	全国勘察设计大师 /正高	李文纲
成员	徐杨青	中煤科工集团武汉设计研究院有限公司	全国勘察设计大师 /正高	徐杨青
成员	孟祥连	中铁第一勘察设计院集团有限公司	全国勘察设计大师 /正高	孟祥连
成员	高玉生	中水北方勘测设计研究有限责任公司	全国勘察设计大师 /正高	高玉生
成员	池建军	中水北方勘测设计研究有限责任公司	副总工/正高	池建军

关于同意引大济岷工程勘探工作新增钻探点和配套进场道路项目的批复

勘察分院：

你院上报的引大济岷勘探工作新增钻探点和配套进场道路项目请示报告已收悉，回复如下：

1、根据《四川省引大济岷工程输水隧洞工程地质专题报告》咨询会地质专家建议要求：需进一步分析大川-双石断裂特征，加强区域地应力场的研究，评价隧洞围岩岩爆、软岩变形及其影响。因此，新增钻探点和配套进场道路，进一步开展该项勘察工作具有必要性和重要性。

2、经我部研究，本次勘察在二郎山和老君山深埋长隧洞、拉塔河动能回收电站区域新增钻探点，符合该工程当前地质勘探规程规范要求。

3、为保障引大济岷引水线路推荐方案的最终确定，我部同意按照拟布置的钻探点和配套的进场道路尽快开展地质钻探相关工作。



天全县水利局

天水函〔2025〕8号

天全县水利局 关于引大济岷工程新增钻探点及配套进场 道路项目复函

四川水发勘测设计研究有限公司：

贵公司正在办理引大济岷工程新增钻探点及配套进场道路项目对大熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产和二郎山风景名胜区的准入手续。我局对项目区域进行复核，该区域所在地为昂州河流域内的一条自然冲沟，未在雅安市纳入河湖名录管理河流清单中，未进行河湖划界，未纳入河湖名录管理。

此函。



水利部办公厅文件

办规计〔2023〕5 号

水利部办公厅关于加快推进 2023 年 重大水利工程前期工作的通知

有关省、自治区水利厅，部直属有关单位：

为全面贯彻落实党的二十大精神和中央经济工作会议、中央农村工作会议部署，加快推进重大水利工程建设，充分发挥水利对促进经济社会高质量发展的重要作用，现将 2023 年重点推进前期工作的 60 项重大水利工程项目清单印发给你们，有关事项通知如下。

一、切实加强前期工作组织推动。有关省（自治区）水行政主管部门、部直属相关单位要提高政治站位，服从大局，落实责任，强化

组织推动，制定推进工作方案，分解细化项目前期工作各环节的工作任务、时间节点、责任单位和责任人。健全工作推进机制，省级水行政主管部门主要负责同志要亲自组织推动，按月或半月调度前期工作。

二、深入开展重大项目前期论证。着力抓好前期工作进度和质量，实施台账管理、动态跟踪，安排专人盯办，按照时间节点要求，压茬推进项目前期工作，保障重大水利工程前期工作质量，确保经得起历史和实践检验。要主动做好与发展改革、自然资源、生态环境、林草等部门对接沟通，及时解决前期工作中的突出矛盾和难点问题，加快前期要件办理和可研审查审批。

三、多层次多渠道落实建设资金。要充分发挥主体作用，做好建设投资统筹，在切实防范化解地方债务风险的前提下，千方百计筹措建设资金。省级水行政主管部门要认真分析水利年度投资需求，争取地方财政加大水利投入。同时，按照“两手发力”要求，充分利用政策性、开发性、商业性金融支持水利工程建设的各项政策，创新水利 PPP 模式，积极推动水利 REITs 试点，拓宽重大水利工程建设长期资金筹措渠道。

四、及时做好信息报送和宣传工作。每月底前将有关工作推进情况报送水利部，涉密内容按相关规定办理。重大水利工程开工建设要加强宣传报道，充分展示水利建设成效，营造全社会关心支持水利建设的良好氛围。

附件:1. 2023 年重点推进前期工作的重大水利工程项目清单

总表(不发地方)

2. 2023 年重点推进前期工作的重大水利工程项目清单

表(分发地方)



附件2

2023年重点推进前期工作的重大水利工程项目清单表（四川省）

序号	项目名称	责任单位
1	黄河干流四川段防洪治理工程	四川省水利厅
2	四川省米市水库工程	四川省水利厅
3	四川省向家坝灌区北总干渠一期二步工程	四川省水利厅
4	四川省毗河供水二期工程	四川省水利厅
5	四川省引大济岷工程	四川省水利厅
6	四川省三坝水库工程	四川省水利厅

抄送：国家发展改革委、财政部、自然资源部、生态环境部、农业农村部、人民银行、林草局办公厅(室)。

水利部办公厅

2023年1月9日印发

水利部办公厅文件

办规计〔2023〕104 号

水利部办公厅关于印发四川省引大济岷工程 规划报告审查意见的通知

四川省水利厅：

你厅向水利部报送了关于审查四川省引大济岷工程规划报告的请示（川水〔2022〕89 号），水利部水利水电规划设计总院对该工程规划进行了技术审查，提出了审查意见。现将审查意见印送你厅，请抓紧做好工程可行性研究阶段有关工作。

(此页无正文)



水利部

水利水电规划设计总院文件

签发人：朱党生
(沈凤生已阅)

水总规〔2023〕60号

水规总院关于报送四川省引大济岷工程 规划报告审查意见的报告

水利部：

根据水利部安排，我院于2022年6月27~29日组织召开视频会议，对四川省水利厅以川水〔2022〕31号文报送水利部的《四川省引大济岷工程规划报告》（以下简称《工程规划》）进行了审查。会后，编制单位根据审查会议讨论意见，对《工程规划》进行了修改完善。2023年1月16~17日，我院在成都对修改后的《工程规划》进行了复审，编制单位根据复审会议讨论意

见对《工程规划》进行了补充修改。

引大济岷工程供水区位于成渝地区双城经济圈的核心腹地。目前，岷江干流都江堰鱼嘴断面现状水资源开发利用率达 53%，存在城镇生活和工业用水挤占农业灌溉和生态环境用水、河道生态流量下泄不足、部分河流水环境状况欠佳等问题。随着“成渝地区双城经济圈发展”国家战略实施，天府新区建设和成都市东进战略的推进，供水区现有供水工程和水资源条件难以支撑当地经济社会高质量发展的用水需求，仅依靠节水挖潜不能满足日益增加的水资源供给保障需要。引大济岷工程是国务院批复的《长江流域综合规划（2012-2030 年）》（国函〔2012〕220 号）、水利部批复的《岷江流域综合规划》（水规计〔2021〕287 号）提出的重大水资源配置工程，该工程从大渡河引水至成都平原，与都江堰供水工程形成双水源双通道水网工程体系，可有效解决都江堰供水区经济社会发展面临的水资源供需矛盾，保障城市供水安全，提高都江堰供水区和输水工程沿线的玉溪河供水区农业灌溉保障程度，提升区域粮食生产能力，并可改善成都平原河道水生态、水环境。

工程开发任务为：修建从大渡河向岷江流域成都平原引水工程，构建以都江堰和引大济岷工程为主要水源的水资源配置保障格局，以城乡生活和工业供水为主，兼顾农业灌溉，并为改善水生态环境创造条件。

工程供水区涉及成都、德阳、绵阳、遂宁、眉山、资阳、内江和雅安等 8 市 43 县（市、区）。工程近期设计水平年 2035 年多年平均供水量 15.39 亿立方米，其中生活供水量 9.86 亿立方米，工业供水量 4.94 亿立方米，农业供水量 0.59 亿立方米；远期设计水平年 2050 年多年平均供水量 18.09 亿立方米，其中生活供水量 11.83 亿立方米，工业供水量 5.70 亿立方米，农业供水量 0.57 亿立方米。取水口设计引水流量 105 立方米每秒。

工程总体布局为：从大渡河泸定电站库区左岸取水，通过总干线+南、北干线向受水区供水。本工程利用在建的双江口水库发电调节下泄水量（不影响发电），在南、北干线分别利用三坝、李家岩水库进行在线调节，并在受水区利用都江堰供水区充蓄水库进行反调节，构成“三位一体”的调蓄工程布局，可基本满足供水区水资源调配要求。

工程等别为 I 等，工程规模为大（1）型。工程线路全长 305.1 公里，其中总干线长 133.6 公里，北干线长 68.6 公里，南干线长 102.9 公里；输水隧洞长 171.5 公里，输水管道长 122.2 公里，其他建筑物长 11.4 公里。沿线共布置有 4 座消能发电站，9 处分水设施。

按 2022 年第三季度价格水平，匡算工程静态总投资为 7115909 万元。

经审查，我院基本同意修改后的《工程规划》。现将审查意

见报上，请核批。



《引大济岷工程新增5个钻探点和配套进场道路项目

对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》评审专家名单

[illegible]

《引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目 对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》专家评审意见

2025年2月13日，大熊猫国家公园四川省管理局在成都市召开了《引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》（以下简称《专题报告》）专家评审会。由四川大学、西华师范大学、中国科学院成都山地所、成都大熊猫繁育研究基地等单位的专家组成专家组（名单附后），以及大熊猫国家公园天全管护总站、大熊猫国家公园雅安管理分局相关人员。专家评审组听取了编制单位的汇报，经质询讨论，形成如下意见。

一、项目建设必要性

四川省引大济岷工程是国家和四川水网体系的骨干工程，是国务院批复的《长江流域综合规划（2012-2030）》、水利部批复的《岷江流域综合规划》中确定的大型引调水工程。对于解决都江堰供水区未来进一步发展面临的缺水瓶颈，支撑保障“成渝地区双城经济圈”发展战略实施，提升城市供水安全保障能力，提高农业灌溉保证率具有重要作用。

为进一步查明二郎山、老君山隧洞和拉塔河消能电站区域构造稳定性，建筑物场址的工程地质条件、工程地质问题，为引水工程的具体设计提供详细的地质条件参数，对布置的施工方案进行优化，以减缓引水隧洞、消能水电站等工程施工对沿线特殊环境敏感区造成的不利影响，在前期地质勘察基础上，按照《水利水电工程地质勘探规范》（GB50487-2008）、《岩土工程勘探规范》GB50021-2001（2009年

版）、《引调水线路工程地质勘探规范》，需开展引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路工作。

二、项目内容

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目包括 4 个钻探点，1 条施工车行便道，全部位于大熊猫国家公园一般控制区。工程在国家公园内占地全部为临时占地，临时占地面积总计为 1.0728 公顷（具体占地明细见下表）。

大熊猫国家公园内钻孔占地和经纬度坐标明细表

建筑物名称	钻孔编号	经纬度坐标		占地面积（hm ² ）
		经度	纬度	
二郎山隧洞	XDZK2	102.319461	30.007486	0.0200
	XDZK3	102.320214	30.008508	0.0200
	SPDZK4	102.390160	30.032648	0.0200
老君山隧洞	老隧 ZK2	102.524674	30.068767	0.0200
合计	-			0.0800

大熊猫国家公园内施工车行便道占地和经纬度坐标明细表

便道名称	经纬度坐标		占地面积（hm ² ）
	经度	纬度	
铅厂沟车行便道	起点：102.331441 止点：102.319154	起点：30.024152 止点：30.007259	0.9928

三、影响消减措施

（一）基本同意地质勘探期管理措施建议方案。项目施工单位需与天全县大熊猫国家公园管护站签订勘探期间自然生态及动植物保护承诺书，勘探活动开始前对施工人员开展宣传教育及培训工作，加强日常巡护管理，实施生态监理等措施。

（二）基本同意勘探工程施工组织优化建议。利用直升机进行吊运时在安全的前提下提高直升机的飞行高度以显著降低地面噪声；施

工活动应充分利用既有道路或林间空地，减少占用森林资源；结合引大济岷前期已批复的钻探点的实际实施情况，优化钻探点钻探平台搭建，钻探平台搭建可选在林间空地，减少对林木资源的采伐。合理规划施工时序，缩短在国家公园内施工时间。

（三）基本同意非生物因子保护减缓措施。勘探期应严格落实生活污水、生产废水、固体废弃物等收集处理，生产废水采用沉砂池沉淀回收不外流；设置旱厕对生活污水进行收集，收集的粪污用于植被恢复区肥料；生活垃圾采取垃圾桶收集，定时清运；采取对柴油机安装消音片，搭设消音帐篷等措施对钻探噪声进行防治。

（四）基本同意生态监测方案。勘探期对占地区周边进行空气、噪声、水质等的监测；施工期和运营期对评价区内植物、植被、动物多样性情况进行长期监测。对国家重点保护野生植物的生长情况、临时占地的恢复情况，国家重点保护野生动物如大熊猫等的种群数量、活动痕迹、活动规律等进行重点监测。

四、综合影响评价

《专题报告》资料详实，结构合理，内容全面，客观分析评价了项目建设对大熊猫国家公园自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响，提出的影响消减措施科学可行、针对性较强，原则同意该项目对大熊猫国家公园生态影响为“低度影响”的结论。

五、结论与建议

专家评审组原则同意通过《专题报告》评审。请编制单位按照专家具体意见修改完善后按程序报批。具体修改意见如下：

（一）对新增钻探点的必要性和选址合理性进行补充和完善，对钻探点占地面积进行优化；

(二) 进一步完善钻探期的生产废水、生活污水、生活垃圾、钻探噪声等的处置方式及保护减缓措施；

(三) 完善工程方案优化建议，完善生态恢复措施方案；

专家组组长：叶江洪

2025 年 2 月 27 日

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目

对大熊猫国家公园生态影响评价

现场考察意见

2025年2月26日，大熊猫国家公园四川省管理局委派中科院成都山地所的张远彬、西华师范大学的杨彪专家前往引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目现场进行考察。大熊猫国家公园雅安管理局、大熊猫国家公园天全管护总站、四川水发勘测设计研究有限公司、四川省林业科学研究院等相关人员同行考察。考察人员在现场听取了《评价报告》编制单位和项目业主单位关于本项目的基本情况介绍，并考察了项目涉及大熊猫国家公园工程的现地生态环境状况。根据《评价报告》和现场考察情况，形成如下考察意见：

一、项目背景

四川省引大济岷工程是国家和四川水网体系的骨干工程，是国务院批复的《长江流域综合规划（2012-2030）》、水利部批复的《岷江流域综合规划》中确定的大型引调水工程。对于解决都江堰供水区未来进一步发展面临的缺水瓶颈，支撑保障“成渝地区双城经济圈”发展战略实施，提升城市供水安全保障能力，提高农业灌溉保证率具有重要作用。

为了进一步查明二郎山、老君山隧洞和拉塔河消能电站区域构造稳定性，建筑物场址的工程地质条件、工程地质问题，为引水工程的具体设计提供详细的地质条件参数，对布置的施工方案进行优化，以

减缓引水隧洞、消能水电站等工程施工对沿线特殊环境敏感区造成的不利影响，在前期地质勘察基础上，按照《水利水电工程地质勘探规范》（GB50487-2008）《岩土工程勘探规范》GB50021-2001（2009 年版）《引调水线路工程地质勘探规范》，需开展引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路工作。

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目涉及大熊猫国家公园一般控制区，依据《四川省大熊猫国家公园管理条例》等要求，应先行办理项目进入大熊猫国家公园的审批手续，方可进入大熊猫国家公园内建设。

二、占地情况

引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目在大熊猫国家公园内包括 4 个钻探点，1 条施工车行便道，全部位于大熊猫国家公园一般控制区。工程在国家公园内的占地全为临时占地，共计 1.0728 公顷。

三、结 论

根据《评价报告》的生态影响结论、消减措施和现场情况，原则上同意引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目可在大熊猫国家公园一般控制区开展。

四、建 议

- 1、工程影响区的野生动植物丰富，施工过程中应严格落实《评价报告》中的各种消减措施，尤其是噪音和震动对野生动物的干扰。
- 2、工程占用国家公园内部分林地，务必及时做好临时占地的植

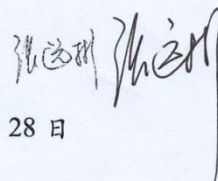
被恢复工作和维护管理。

3、明确和细化钻探点和施工车行道临时占地的水土保持措施。

4、强化国家公园范围内垃圾和生活污水的管理，缩短勘探时间并及时撤离。

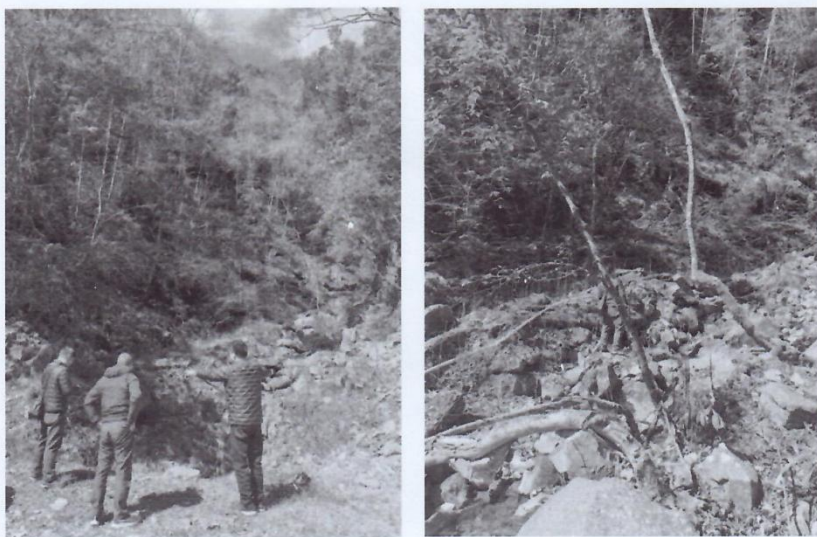
5、在施工过程中，如在施工区域内遇到国家和省重点保护野生植物，须及时暂停施工，并向相关管理部门汇报。

考察专家：



2025 年 2 月 28 日

附图



《引大济岷新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫公园生态影响专题报告》 现场考察意见

受大熊猫国家公园四川省管理局委托，中科院山地所张远彬研究员和西华师大杨彪研究员于 2025 年 2 月 26 日赴雅安天全引大济岷新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园（以下简称“公园”）自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响状况进行现场考察，同行人员有大熊猫国家公园雅安管理分局、大熊猫国家公园天全管护总站、项目业主（四川水发勘测设计研究有限公司）、编制单位（四川省林业科学研究院）等。现场考察了项目涉及公园区域的地形地貌、自然资源 and 主要保护对象情况，听取了编制单位、项目业主关于本项目的基本情况介绍，形成如下考察意见：

一、项目概况

引大济岷工程供水区位于成渝地区双城经济圈的核心腹地，涉及成都、德阳、绵阳、遂宁、内江、眉山、资阳和雅安等 8 市 43 县（市、区），幅员面积 2.78 万平方公里，涵盖了成都和环成都经济圈大部分区域，区位优势突出，是《全国主体功能区划》中成渝经济区的重要组成部分，也是成渝地区双城经济圈的双核之一，集中了四川省工业、农业、旅游等最主要的支柱产业，在四川省经济社会发展、粮食安全和生态文明建设布局中具有重要战略地位。为进一步查明工程引水沿线的地质构造等情况，为可研深化阶段引水工程的具体设计提供详细

的地质条件参数，对布置的施工方案进行优化，以减缓引水隧洞、渡槽、倒虹吸管、消能水电站等工程施工对上述特殊环境敏感区造成的不利影响，在前期地质勘察基础上，按照《水利水电工程地质勘探规范》（GB50487-2008）、《岩土工程勘探规范》GB50021-2001（2009 年版）、《引调水线路工程地质勘探规范》，需进一步深入开展引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目工作。

新增 4 个钻孔在大熊猫国家公园内的占地均为临时占地，共 0.0800 hm²，其中利用公路用地 0.0011hm²，新增临时占地面积 0.0789hm²，新增临时占地中林地面积共计 0.0681 hm²，其中乔木林地 0.0481 hm²，其他林地 0.02 hm²。新增临时占地中河流水面面积 0.0107 hm²。新增占地占用生态公益林面积 0.0681 hm²，全部为国家二级公益林。项目占地总面积占天全县大熊猫国家公园（1545.68km²）面积的 0.00069%；占雅安市大熊猫国家公园（5935.82km²）面积的 0.00018%。

二、考察结果及建议

《专题报告》所述情况与现地相符，在严格落实《专题报告》提出的各项缓解措施的前提下，同意该项目进入国家公园，同时提出以下几点建议：

- 1、项目实施区域附近有国家重点保护植物珙桐（I 级），施工中应注意避让。
- 2、项目实施方案需进一步优化在公园内的临时工程，尽可能地

减少在公园内的占地规模。

3、施工中需要严格按照经批准的《专题报告》中划定的红线施工，不得超范围占地。

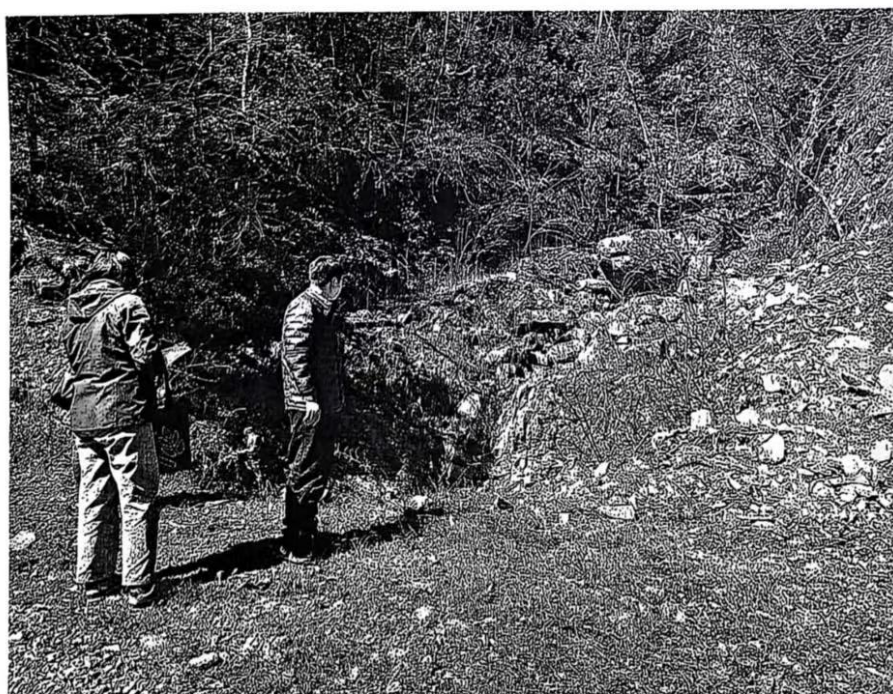
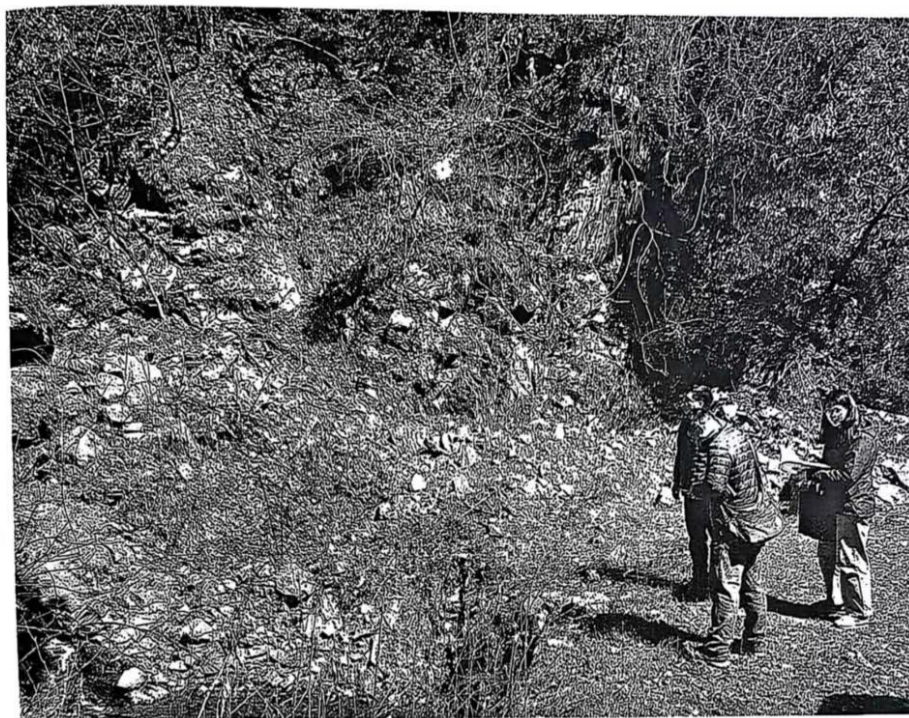
4、项目施工期、运营期生成的污水、固体废弃物必须运出公园处理，不得就地外排或丢弃。

现场考察人：杨

2025 年 2 月 27 日

附现场照片：





《引大济岷工程新增 5 个钻探点和配套进场道路项目

对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》评审会

专家评审意见表

姓名	荆江洪	工作单位	四川 / 大学
职务/职称	教授	联系方式	13348026600
1. 进一步明确项目的背景来源，即为为什么要新增钻探点和选择点位的重要性，p.10.2.2 前期情况介绍不清，那布点不够。 2. 工程部分要进一步明确在 XPK 点为 why 不使用直升机吊运，而采用便道。 3. 在工程中对固体废物处理方式，明确钻井用水来源，处理池布设合理性，明确降噪措施及效果。 4. 明确平台占地面积，每个点的导线情况，包括面积。 5. 现状调查部分进一步，校核区域的国家重点保护的植物情况，如该区域没有规划“禁路”，红嘴相思鸟等？ 6. 措施太空，要提出针对性的措施。			
评审结论： ☐ 通过 ☒ 按意见修改后通过 ☐ 按意见修改后重审 ☐ 不通过			
签名：荆江洪		日期：2025.2.13	

《引大济岷工程新增 5 个钻探点和配套进场道路项目
对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》评审会
专家评审意见表

姓名	王明华	工作单位	四川省地质院
职务/职称	教授	联系方式	13982003771
《专题报告》资料详实，内容完整，结论合理，修改意见如下。 1. 进一步加强新增钻探点的必要性和选址合理性分析，注重相关支撑材料。 2. 结合前期已批复的钻探点实施情况存在的问题，补充分析本次新增钻探点工程地质条件的合理性，明确是否有一步到位的可行性。 3. 进一步明确各钻探点施工的环境影响，分析钻探点与塔子沟乡和塔子沟镇的关系，分析其合理性。 4. 详细调查评价范围内的地质（构造、水文地质）条件。 5. 补充完善钻探期间的废水、废泥、生活垃圾等的处理措施，分析其合理性。 6. 加强钻探对水质和生态影响的风险分析。 7. 补充油污泄漏的应急处置和风险防范。 8. 提出针对上述可行性的工程方案修改，完善钻探结束后生态修复措施。			
评审结论： ☐ 通过 ☒ 按意见修改后通过 ☐ 按意见修改后重审 ☐ 不通过			
签名：王明华		日期：2025.2.13	

《引大济岷工程新增 5 个钻探点和配套进场道路项目
对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》评审会
专家评审意见表

姓名	齐锐武	工作单位	成都大熊猫繁育研究基地
职务/职称	研究员	联系方式	19160352607
1. 明确新增钻探点的地质调查工作的依据。 2. 增加原有引大济岷工程钻探点和本地报告中钻探点新增的关系。能否明确原有占地的关系。 3. 说明配套进场现状，明确是否为林地。 4. 对于不能采用直升机飞行的依据。 5. 明确钻探点占地的削减措施，减少占地内容。明确是否为大熊猫栖息地。如何削减增加和补偿。 6. 对于大熊猫栖息地许可。特别对于仅距离191米的点位，请使用最新的巡护监测时间，增加降噪措施。 7. 环评中增加大熊猫廊道，以区域域生态和景观相互间的密切关系。			
评审结论： ☐ 通过 ☒ 按意见修改后通过 ☐ 按意见修改后重审 ☐ 不通过			
签名：齐锐武		日期：2025.2.13	

《引大济岷工程新增 5 个钻探点和配套进场道路项目
对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》评审会

专家评审意见表

姓名	杨彪	工作单位	西华师大
职务/职称	副 研	联系方式	13880913585
针对该评价报告有如下意见与建议： 1. 对工程介绍不够清晰，建议进一步修改，包括报告中的图、清图和同层大图相差的图； 2. 调查方法与调查内容不匹配，请仔细核对； 3. 调查列出的保护对象物种相差的信息，请补充； 4. 新增的大熊猫相差调查资料，请补充； 5. 1) 调查各地的保护措施不够清晰，请仔细参考调查地提供的措施规范进行补充完善； 6. 对工程实施后的生态保护措施不具体； 7. 砍伐林木的具体信息缺失，请补充； 8. 进一步完善施工期的保护措施			
评审结论： ☐ 通过 ☒ 按意见修改后通过 ☐ 按意见修改后重审 ☐ 不通过			
签名：杨彪		日期：2025.2.13	

《引大济岷工程新增 5 个钻探点和配套进场道路项目
对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》评审会

专家评审意见表

姓名	陈文彬	工作单位	中科院成都山地所
职务/职称	研究员	联系方式	1367900 912
1. 临时工程的植被恢复要分区域分类给出具体的植被恢复方案, 不能都作给出植被恢复方案. 因为各个区域的植被类型、海拔差异比较大 2. 本提是新增工程的钻探点 要用过去在这个区域的现有钻探点和工程中的负影响和措施时效果如何? 用过去钻探点 3. 消减措施太空, 没有针对主要的负面影响来提出消减措施. 4. 补充每个钻探点的航拍照片, 以便直观了解每个点的现有植被情况?			
评审结论: ☐通过 ☒按意见修改后通过 ☐按意见修改后重审 ☐不通过			
签名: 陈文彬		日期: 2025. 2. 13	

《引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园生态
影响评价专题报告》修改对照表

专家意见	修改回复
冉江洪 教授	
1.进一步明确项目的背景来源，即为什么要新增的缘由和选择点位的必要性，P10，2.2前期情况介绍不清，即布点不够。	（1）已在报告中补充本次新增钻探点的缘由和必要性，首先是按照规范必须新增钻探点，其次是引大济岷线路工程的要求，再其次是《四川省引大济岷工程可行性研究阶段输水隧洞工程地质专题报告》咨询会专家的要求。具体见报告 2.4 节（P11-13）。 （2）已对报告 2.2 节项目前期勘探情况进行修改，具体见报告 2.2 节（P10-11）。
2.工程部分需进一步明确在 XDZK 点为什么不能用直升机吊送而选用便道。	已在报告中 2.7.2 节中补充和完善点位 XDZK2、XDZK3 不使用直升机吊送的原因，点位 XDZK2、XDZK3 位于铅厂沟沟尾的狭窄沟谷内，山高谷深，森林茂密，且距离昂州河沟口较远。在森林茂密的沟谷内，发生飞机安全事故的几率较大。具体见报告 2.7.2 节（P19-20）。
3.在工程中明确污染物的处理方式，明确钻井用水来源，沉淀池布设合理性，明确防噪措施及效果。	（1）已在报告中对钻探期生产废水、生活污水、生活垃圾等的产生量和处置方式进行补充和完善。具体见报告 7.2 节（P83-86）。 （2）已在报告中对钻探用水来源进行明确，点位 XDZK2、XDZK3 和 SPDZK4 钻探用水从附近河流中用水泵接 DN25 管抽水或人工搬运取水；点位老隧 ZK2 利用山泉水，通过

	人力运输解决。钻孔口附近设置沉砂池对泥浆进行收集，钻探用水量为 0.2L/min，每天产生的泥浆均约 1m³，采用沉砂池沉淀，沉砂池规模 2-3m³ 方形坑能够满足需要。具体见报告 2.8.1 节第（3）点（P21）。 （3）已在报告中对钻探噪声防治措施进行补充和完善，对柴油机安装消音片，在钻探机场搭设消音帐篷，并钻探机场铺设黄泥巴→30cm 枕木→5cm 木板以减少地下振动等。具体见报告 7.2.3 节（P84-85）。
4.明确平台占地面积，每个点的采伐情况，包括面积。	（1）已对各个钻孔平台占地面积进行优化，项目单个钻孔占地面积由 300 平方米优化为 200 平方米。项目占地面积具体见报告 2.11.2 节（P31-32）。 （2）已在报告中补充主要占地区林木资源一览表，具体见附表 2（P123-124）。
5.现状调查部分进一步校核区域的国家重点保护动植物情况，如评价区域没有橙翅噪鹏，红嘴相思鸟等？	已对评价区内的重点保护野生动植物情况进行核实，已增加重点保护动物橙翅噪鹏、红嘴相思鸟。
6.措施太空，需提出针对性的措施。	已对工程方案优化建议进行修改和完善，对直升机材料运输时提出降噪措施；对钻探点占地面积进行优化等。对钻探期生产废水、生活污水、生活垃圾等的产生量和处置方式进行补充和完善。具体见报告 8.1 节、8.3 节等。
宋昭彬 教授	
1.进一步加强新增钻探点的必要性和点位布置的环境合理性分析，完善相关支撑材	（1）已在报告中补充和完善新增钻探点和配套进场道路项目的必要性，具体见报告 2.4 节（P11-13）；已在报告中对钻探点位选址合理性和唯一性进行补充和完善，具体见报告

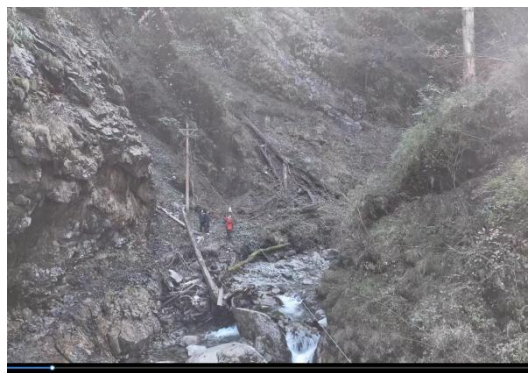
料。	2.5.2 节（P14-16）。 （2）已对新增钻探点和配套进场道路项目的支撑文件进行补充，具体见附件 1 引大济岷工程推进工作指挥部办公室关于深化引大济岷工程勘探工作的函。
2.结合前期已批复的钻探实际实施情况及存在的问题，补充分析本次新增钻探点位工程规模设置的合理性，明确是否有进一步的优化规模的可行性。	结合前期已批复的钻探点位实际实施情况以及与施工单位沟通，对本次新增单个钻探点位占地规模进行优化，本次新增单个钻探点位占地面积由 300 平方米优化为 200 平方米，本次新增钻探点和配套进场道路工程在大熊猫国家公园一般控制区内新增临时占地面积减小。
3.进一步明确各钻探点位处的生境现状，复核钻探平台搭建方案和林木砍伐情况，分析生态合理性。	已对 4 个钻探点位的生境现状进行复核，补充钻探点的航拍照片，已在报告中补充前期已批复的钻探平台搭建照片，参照引大济岷前期地质勘察项目实施情况，钻探点钻探平台搭建可选在林间空地，减少对林木资源的砍伐。具体见报告 8.1 节第 3 点（P99）。
4.复核调查评价区内的鱼类、两栖、爬行动物等现状。	根据资料查阅和历史记载，评价区内未分布有大鲵、水獭等野生动物。
5.进一步完善钻探期的生产废水、废油、生活垃圾等产生量及处置方式，分析环境合理性。	已在报告中对钻探期生产废水、生活污水、生活垃圾等的产生量和处置方式进行补充和完善。钻探期每天产生的泥浆约 1m ³ ，利用 2-3m ³ 的沉砂池进行收集；勘探期施工时会采取铺设黄泥巴→30cm 枕木→5cm 木板→吸油毡和吸油棉的方式对柴油机潜在的泄漏风险进行防控；设置旱厕对生活污水进行收集，收集的粪污可以用于植被恢复区肥料；生活垃圾等固体废弃物利用垃圾桶进行收集，收集后的垃圾运至附近村镇垃圾处理站及时处置。具体见报告 7.2 节（P83-86）。

6.加强钻探对水质及水生生态的影响分析。	已在报告中对生活污水、生产废水和油污的处置方式进行补充和完善，勘探期对水质和水生生态的影响为低度影响，具体见报告 7.3.3.1 节（1）（P87）。
7.加强油污的风险分析和加强防范。	已在报告中对油污的风险分析进行补充和完善，根据前期已批复的钻探实际实施情况，勘探期施工时会采取铺设黄泥巴→30cm 枕木→5cm 木板→吸油毡和吸油棉的方式，以免油污泄漏影响国家公园内生态环境以及动物栖息地。具体见报告 7.5.2 节（P95-96）。
8.提出针对性、可行性的工程方案优化建议，完善钻探结束后的生态恢复措施方案。	（1）已对工程方案优化建议进行修改和完善，对直升机材料运输时提出降噪措施；对钻探点占地面积进行优化等。具体见报告 8.1 节（P99-100）。 （2）对新增钻孔和车行便道临时占地的保护与恢复措施进行补充和完善，具体见报告 8.3.2.1 节（103-107）。
齐敦武 研究员	
1.明确新增钻探点的地质调查方面的依据。	已对新增钻探点和配套进场道路项目的支撑文件进行补充，具体见附件 1 引大济岷工程推进工作指挥部办公室关于深化引大济岷工程勘探工作的函。
2.增加原有引大济岷工程钻探点和本次报告中钻探点新增的关系，能否明确原有占地的关系。	（1）原有引大济岷工程钻探点和本次报告中新增钻探点的关系见报告 2.5.1 节（P13）。 （2）本次报告中新增钻探点和配套进场道路占地区林木资源情况见附表 2。
3.说明配套进场道路现状，明确是否为林地。	根据现场调查和天全县 2023 年国土三调变更调查成果数据核实，铅厂沟原有 1 条农村道路（铅锌矿运输道路），长度 1.211 km。该段道路由于近年未使用、未维护，受到洪水冲刷和土壤侵蚀影响等原因，多处路面坑坑洼洼、少量路基失稳和塌陷，车辆

	无法正常行驶，需要在现有路基基础上进行地表填筑和平整方可使用。因此原路整修段占地地类为农村道路。在 1.211km 现有道路后至 XDZK2 和 XDZK3 勘探点拟新修 2.597 km 车行便道，新修车行便道占地地类为乔木林地、灌木林地和河流水面。其中大熊猫国家公园范围内原路整修段长度 0.731 km、新修段长度 2.597 km。
4.对于不能采用直升机飞行的依据。	点位 SPDZK4 位于现有昂州河道路边 40m，有现有道路能够到达；点位 XDZK2、XDZK3 位于铅厂沟沟尾的狭窄沟谷内，山高谷深，森林茂密，且距离昂州河沟口较远。在森林茂密的沟谷内，发生飞机安全事故的几率较大。具体见报告 2.7.2 节（P19-20）。
5.明确钻孔点占地的消减措施，减少占地的内容，明确是否为大熊猫栖息地，如何消减增加针对性。	已对项目钻探点占地面积进行优化，消减措施具体见报告 8.1 节（P99-100）。项目占用大熊猫栖息地面积 1.0528 公顷，钻探点和配套进场道路项目消减措施见报告 8.3 节，对钻探期生产废水、生活污水、生活垃圾等的产生量和处置方式进行补充和完善。
6.对于大熊猫的影响，特别对于仅距离 191 米的点位，请采用最新的巡护监测时间，增加降噪音措施。	（1）已与天全县相关工作人员核实，天全县开展大熊猫重点区域调查并未涉及本工程区域，因此报告中的大熊猫相关调查资料采用野外调查数据和“四调”数据。 （2）已在报告中对钻探噪声和直升机噪声对大熊猫种群活动的影响进行补充和完善，并增加消减措施，对柴油机安装消音片，在钻探机场搭设消音帐篷，并钻探机场铺设黄泥巴→30cm 枕木→5cm 木板以减少地下振动等。具体见报告 6.2.1 节（P81-82）。
7.附图中增加大熊猫廊道，以及局域种群和熊猫公园的空间关系。	已在报告附图中补充新增钻孔工程与大熊猫廊道、大熊猫局域种群和大熊猫国家公园的关系，具体见附图引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫栖息地、痕迹点及廊道关系图；附图引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫局域种群关系

	图。
杨彪 副研究员	
1.对于工程介绍不够清晰，望进一步修改；包括报告中的图，请用和国家公园相关的图。	（1）已在报告中补充和完善新增钻探点和配套进场道路项目的必要性，具体见报告 2.4 节（P11-13）；已在报告中对钻探点位选址合理性和唯一性进行补充和完善，具体见报告 2.5.2 节（P14-16）。 （2）已对报告中的插图进行修改，具体见报告 2.5.1 节（P13）。
2.调查方法和调查结果不匹配，请仔细核对。	已对调查方法和调查结果进行仔细核对，对调查方法进行补充和完善，如补充了生态系统调查方法；对调查结果进行补充和完善，如重点保护鸟类红嘴相思鸟和橙翅噪鹛。
3.调查到的保护动物，缺少相关的位点，请补充。	已在报告中补充国家重点保护鸟类和兽类发现实体或痕迹经纬度位点，具体见表 4.3-11（P66）和表 4.3-12（P68）。
4.缺少最新的大熊猫相关调查资料，请补充。	已与天全县相关工作人员核实，天全县开展大熊猫重点区域调查并未涉及本工程区域，因此报告中的大熊猫相关调查资料采用野外调查数据和“四调”数据。
5.临时占地的恢复措施不够清晰，请仔细参考栖息地恢复的技术规程进行补充和完善。	已对新增钻孔和车行便道临时占地的保护与恢复措施进行补充和完善，并参考了栖息地恢复的技术规程。具体见报告 8.3.2.1 节（P103-107）。
6.对于工程完工后的恢复与保护措施不具体。	已在报告中对钻探点和配套进场道路勘探完成后的植被恢复措施进行补充和完善；对项目完成后的固体影响保护措施进行补充和完善；对项目完成后植被恢复时间进行了明确，具体见报告 8.1 节和 8.3 节。
7.砍伐林木的具体位点缺少，请补充。	已在报告中补充主要占地区林木资源一览表，具体见附表 2（P123-124）。

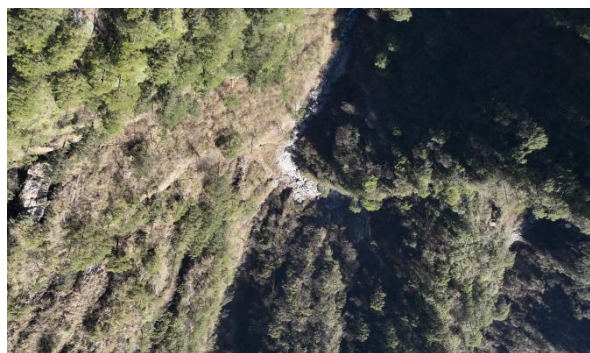
8.进一步补充施工期的环保措施。	已在报告中对钻探期生产废水、生活污水、生活垃圾等的产生量和处置方式进行补充和完善。具体见报告 7.2 节（P83-86）。
张远彬 研究员	
1.临时占地的植被恢复要分区分类来给出具体的植被恢复方案,不能整体给出植被恢复方案,因为三个区域的植被类型、海拔等差异较大。	已在报告中对植被恢复方案进行完善,根据三个区域内原占地区及周边植被类型给出不同的植被恢复物种选择,并对植被恢复方案进行补充和完善,具体见报告 8.3.2.1 节（P103-107）。
2.本工程是新增工程的钻探点,要用过去在这区域的已有钻探点和过程中的负影响和措施及其效果如何?	新增钻探点和配套进场道路项目为新增钻探点,参照引大济岷前期地质勘察工程钻探点实施情况来看,钻探期产生的生产废水、生活污水、生活垃圾、噪声等的负影响在采取消减措施后均能够有效控制,如对生产废水采用沉砂池沉淀,不外排;对钻探噪声采取柴油机安装消音片,在钻探机场搭设消音帐篷等措施;对钻探振动采取在钻探机场铺设黄泥巴→30cm 枕木→5cm 木板的方式以减少地下振动等。
3.消减措施太空,没有针对主要的负面影响来提出消减措施。	已对工程方案优化建议进行修改和完善,对直升机材料运输时提出降噪措施;对钻探点占地面积进行优化等。对钻探期生产废水、生活污水、生活垃圾等的产生量和处置方式进行补充和完善。具体见报告 8.1 节、8.3 节等。
4.补充每个钻探点的航拍照片,以便直观了解每个点的现有植被情况。	已在报告中补充钻探点的航拍照片,具体见报告附件 1（P121）。



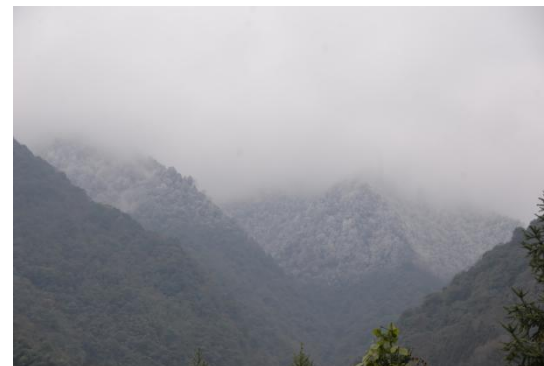
XDZK2



XDZK3



SPDZK4



老隧 ZK2

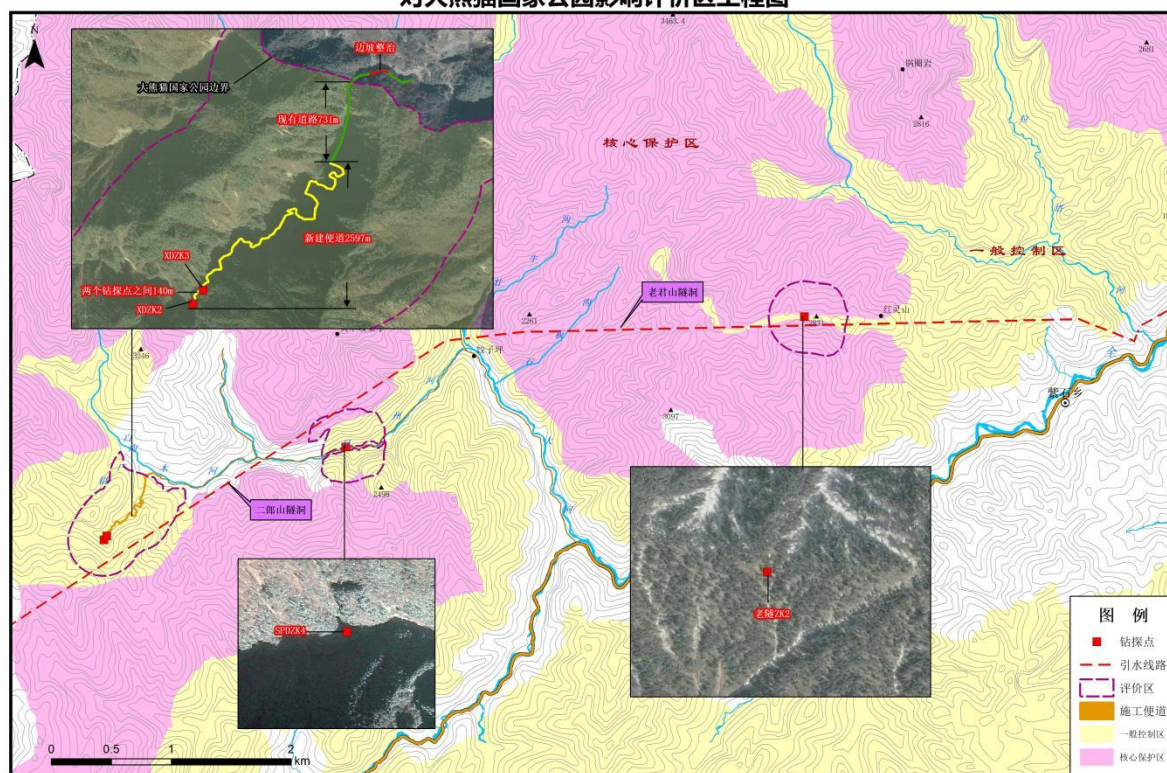
引大济岷工程新增钻探点及配套进场道路项目位置关系图

图例

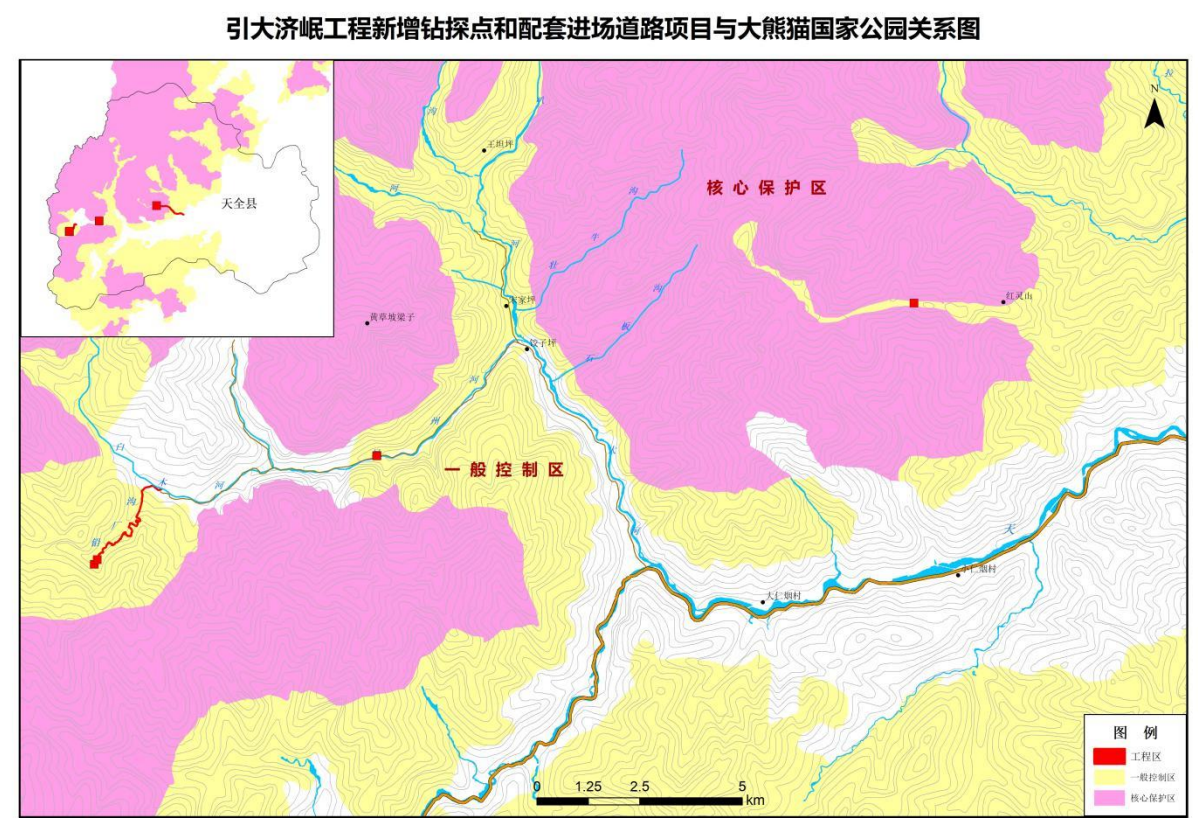
- 乡镇
- 县界
- 市州界
- 工程区

9 4.5 0 9 km

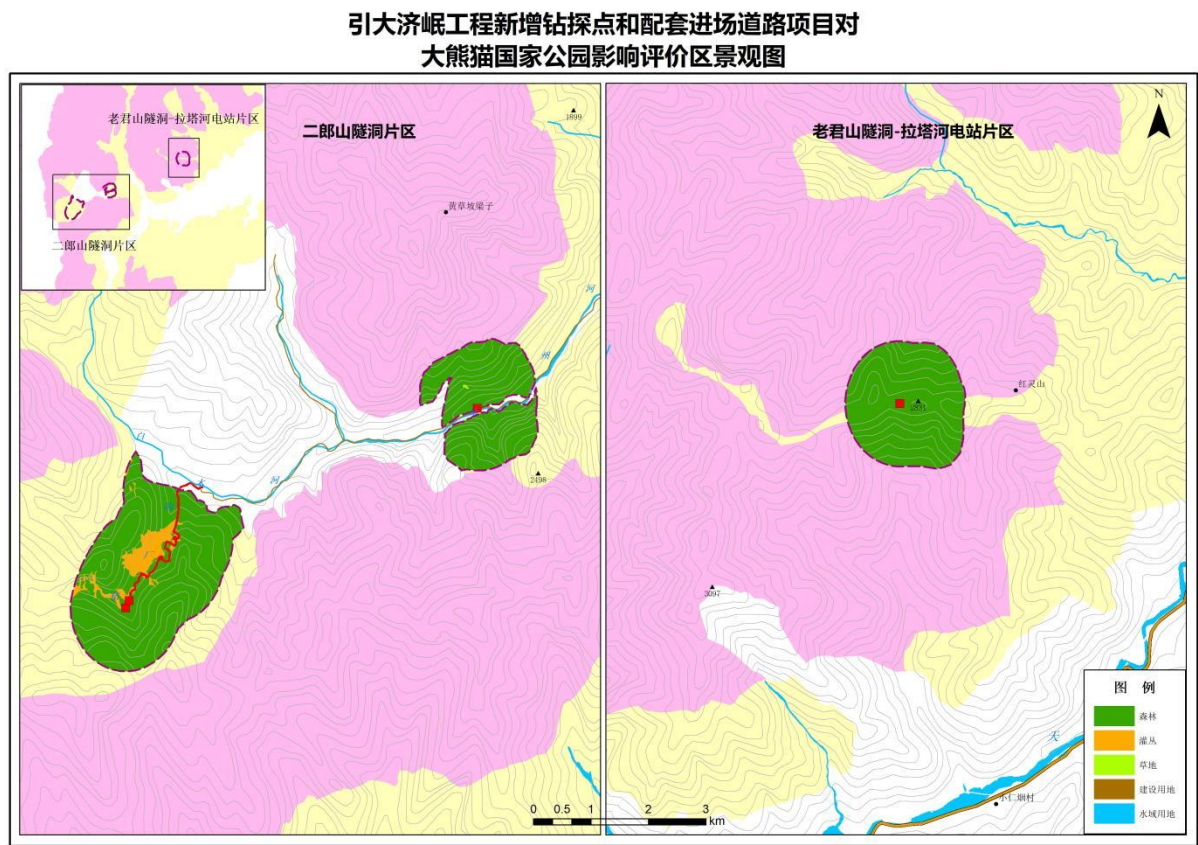
引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目 对大熊猫国家公园影响评价区工程图



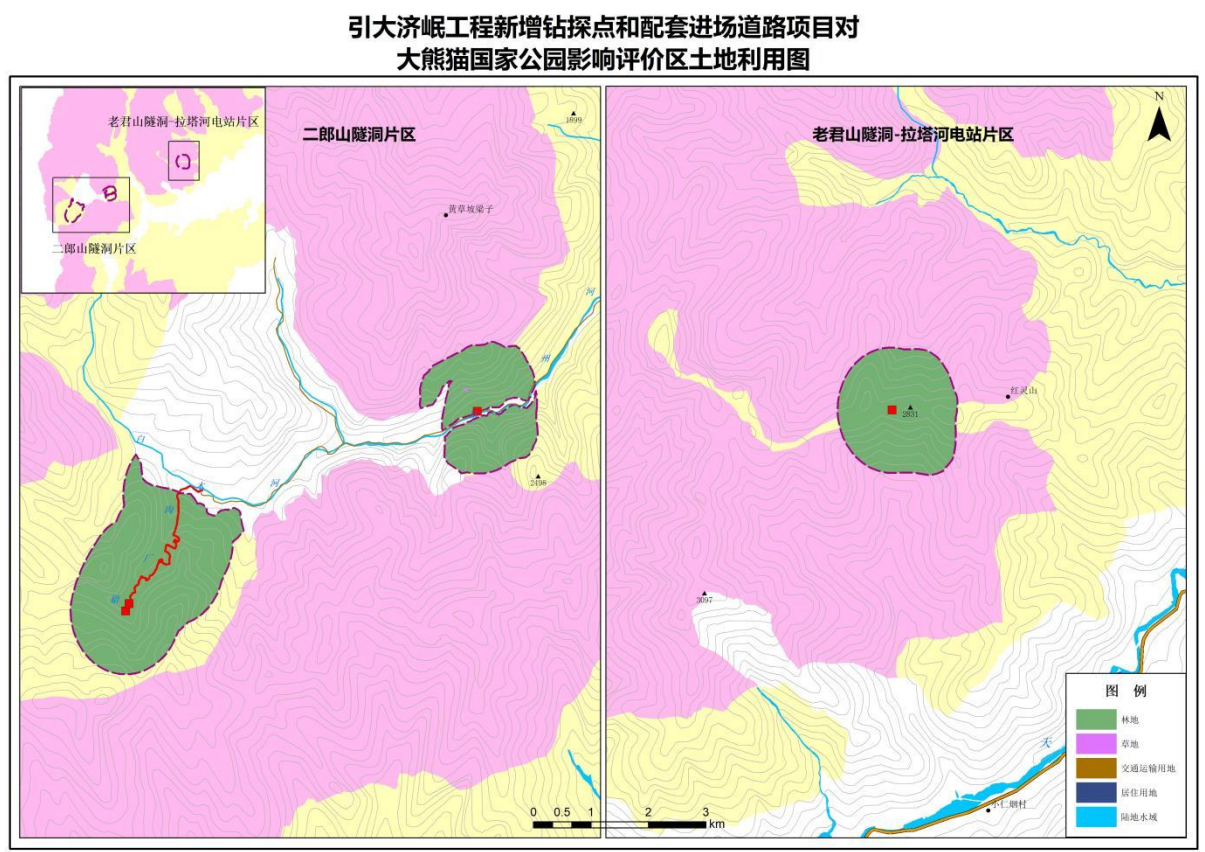
附图 3 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫国家公园关系图



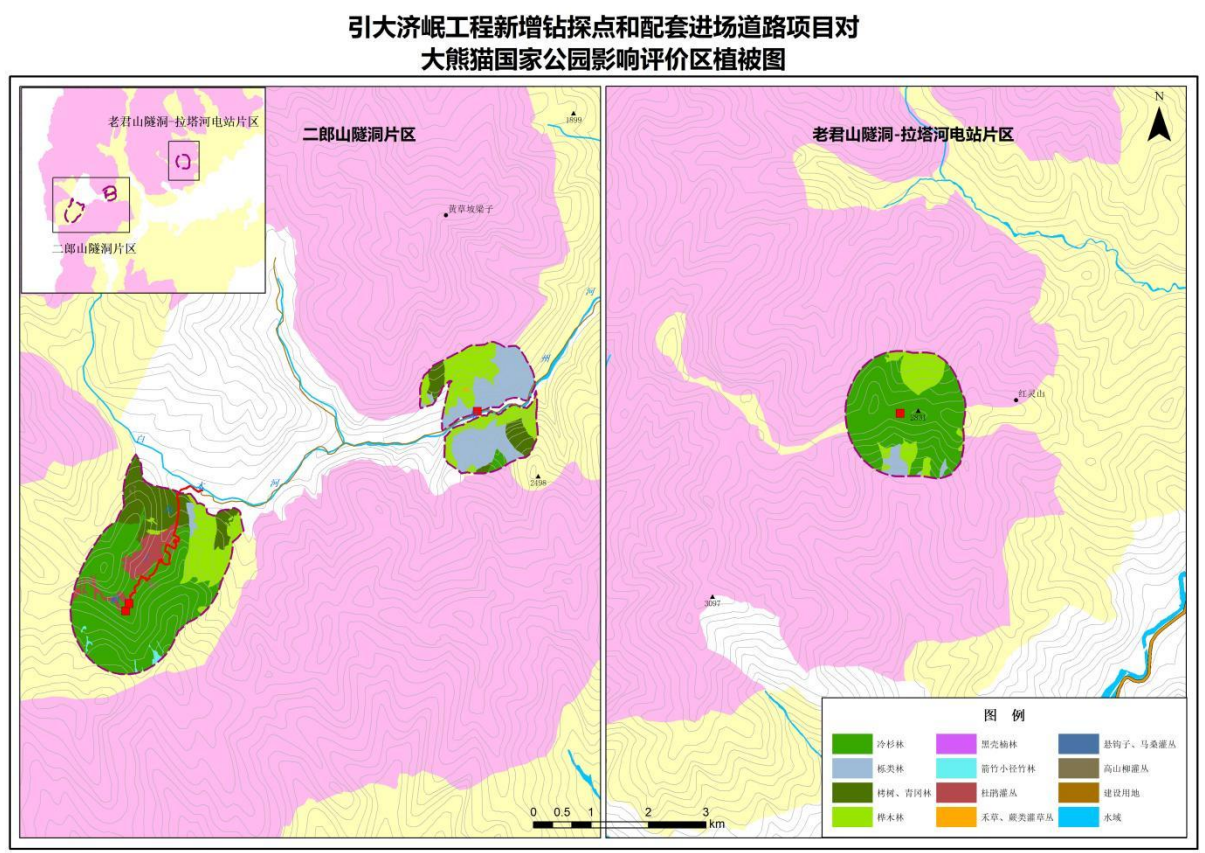
附图 4 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区景观图



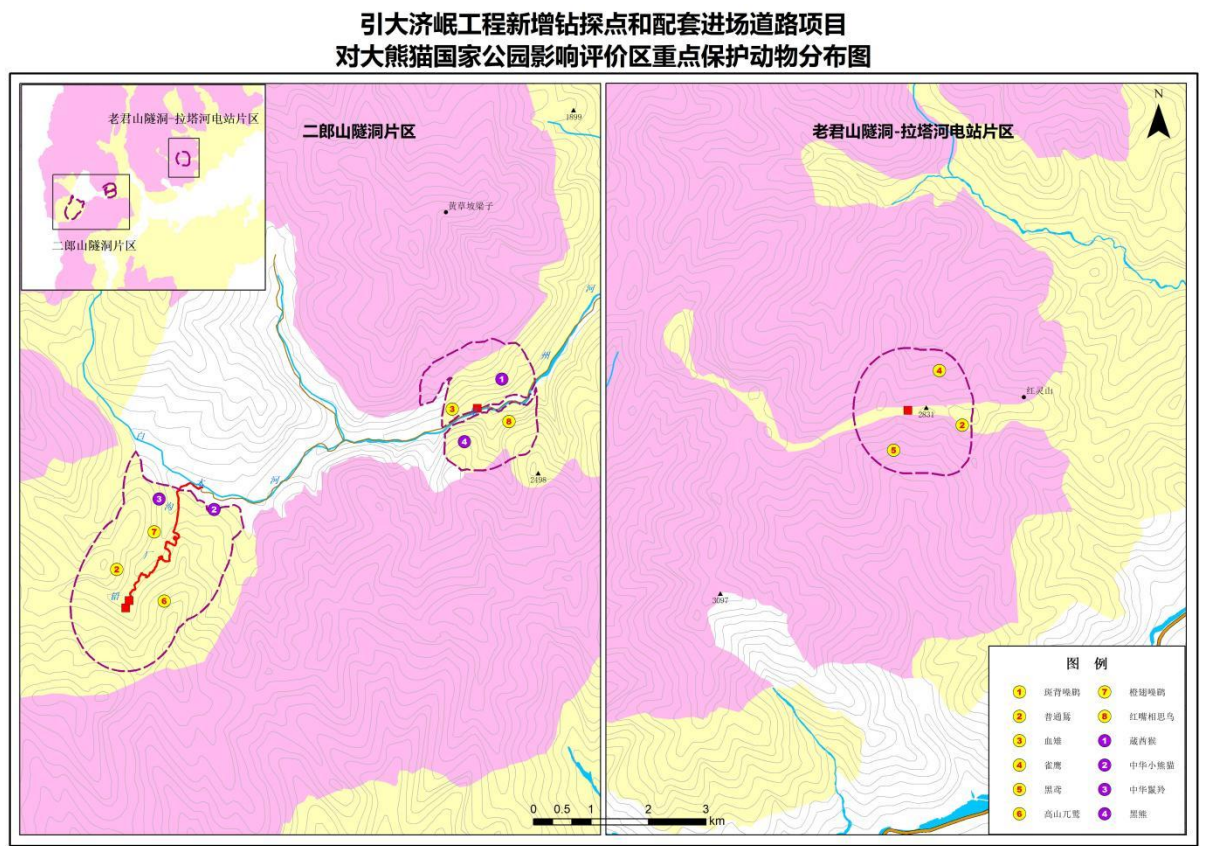
附图 5 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区土地利用图



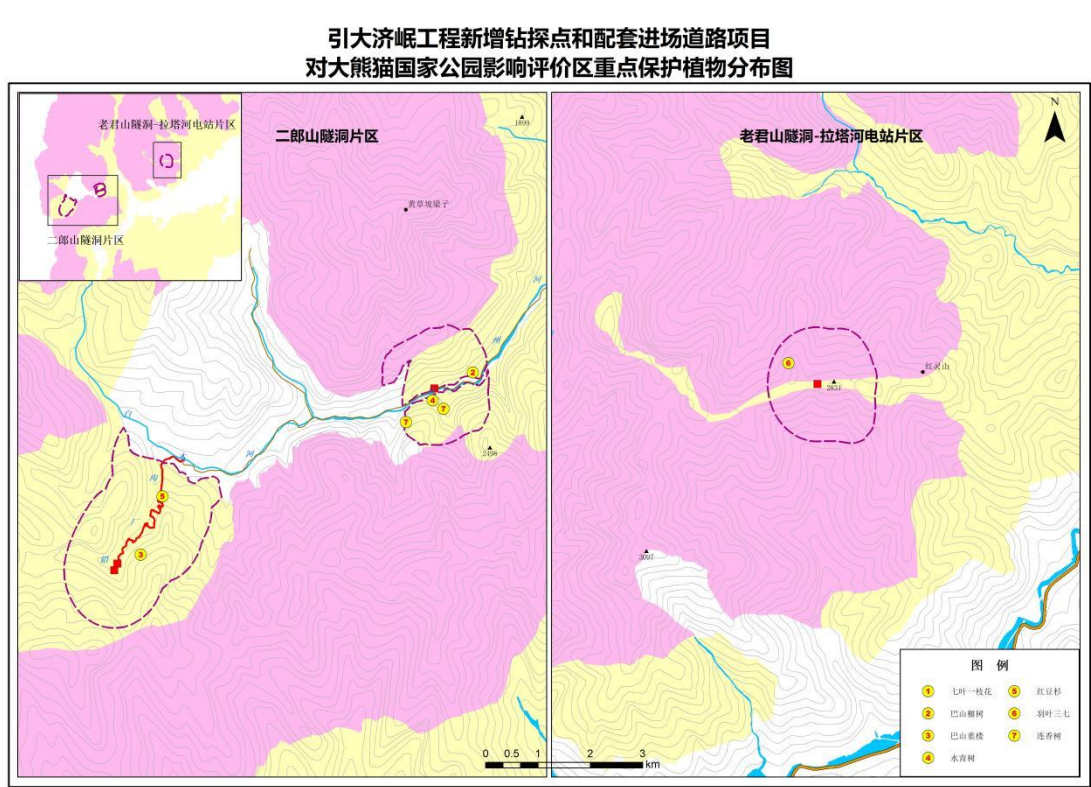
附图 6 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区植被图



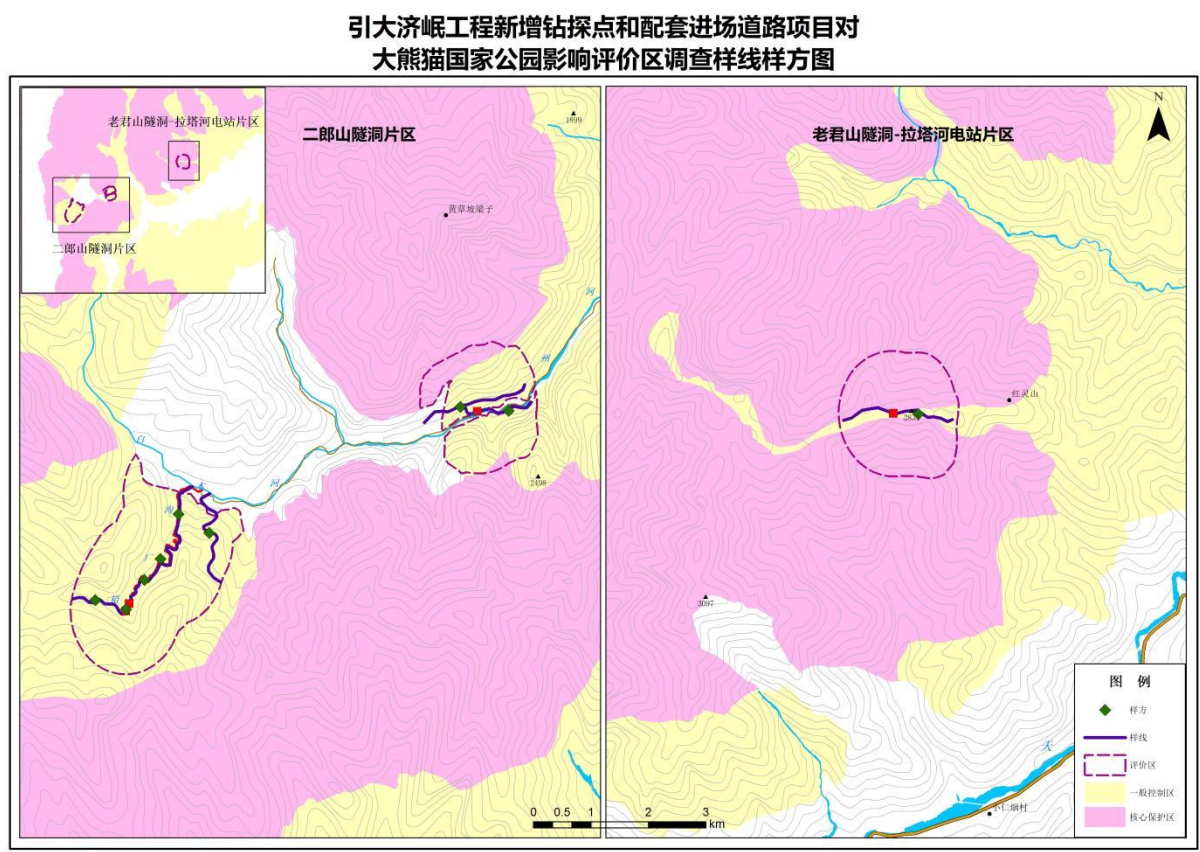
附图 7 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区重点保护动物分布图



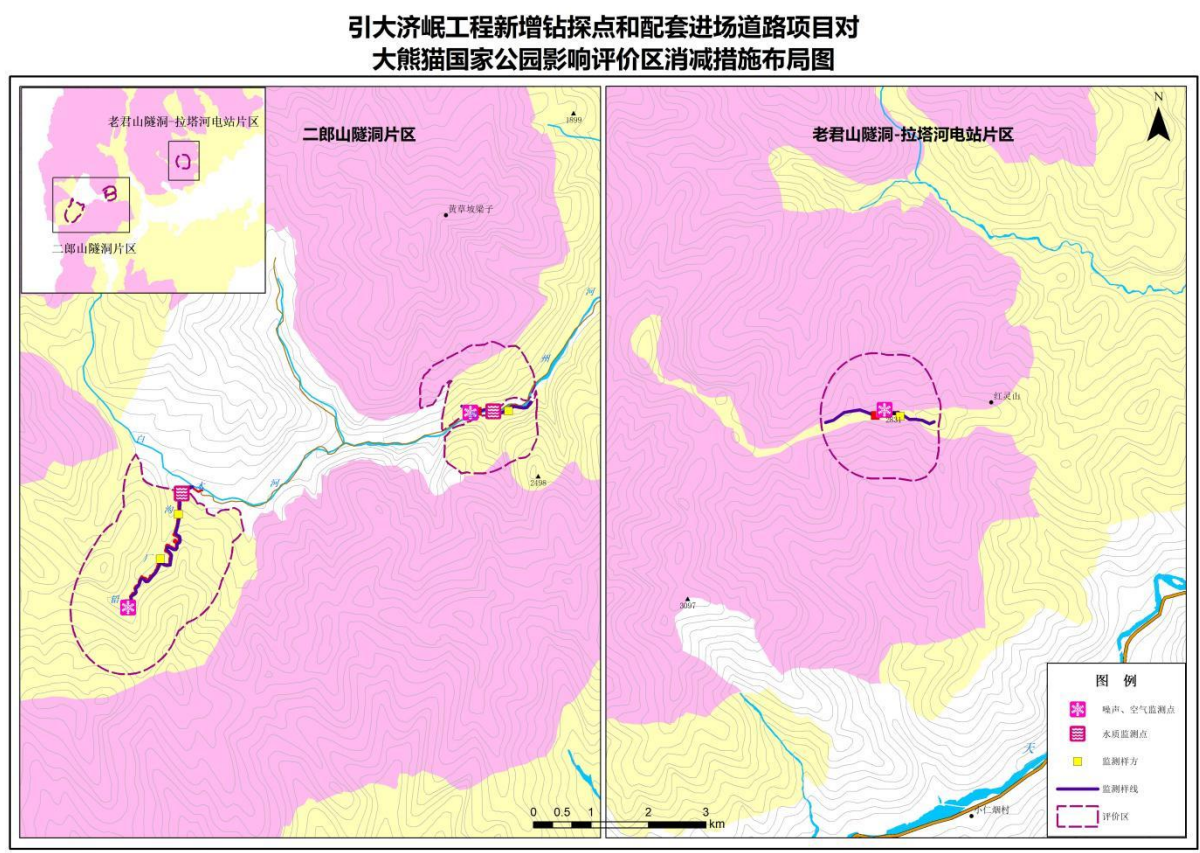
附图 8 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区重点保护植物分布图



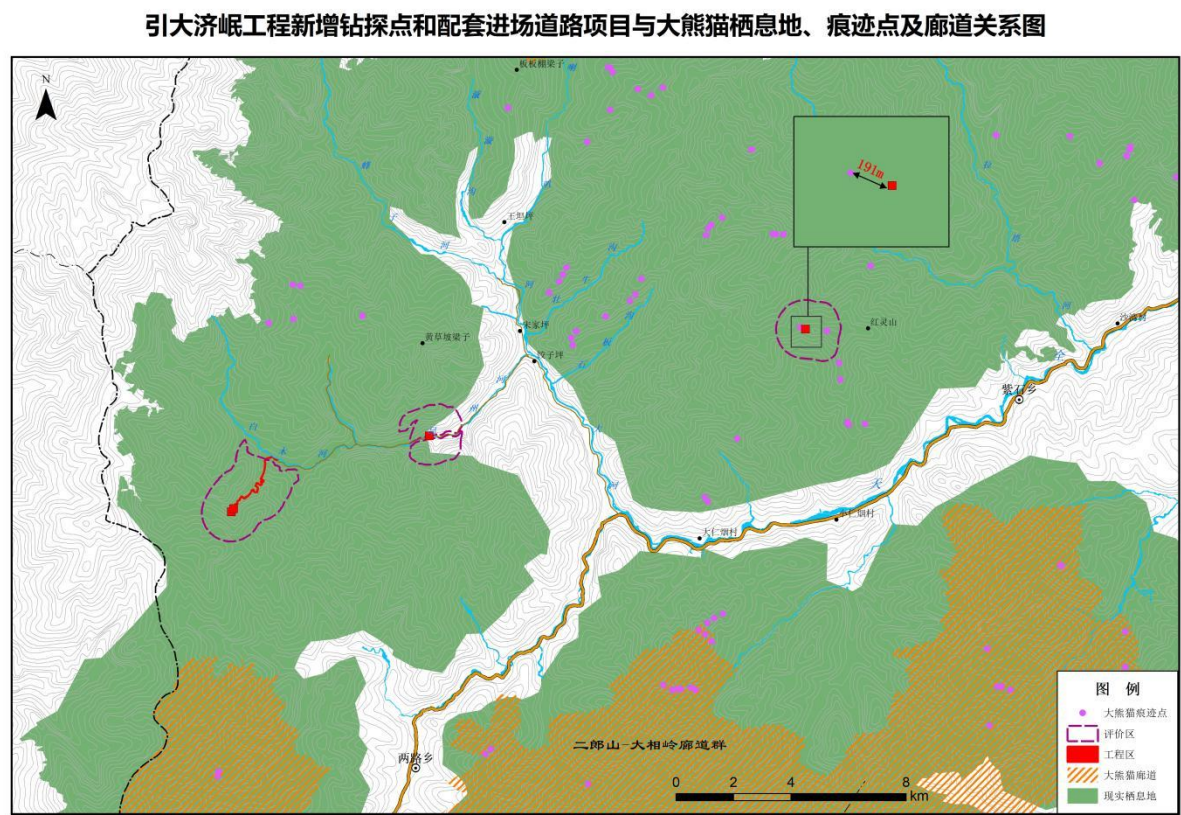
附图 9 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区调查样线样方图



附图 10 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目对大熊猫国家公园影响评价区消减措施布局图



附图 11 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫栖息地、痕迹点及廊道关系图



附图 12 引大济岷工程新增钻探点和配套进场道路项目与大熊猫局域种群关系图

