

都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水
厂新建工程对大熊猫国家公园生态影响评价

专题报告

四川省林业科学研究院

二〇二三年三月

都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告

院 长： 教授级高工

总工程师： 教授级高工

编制单位： 四川省林业科学研究院

咨询证书： 林业调查规划设计资质证书

证书编号 甲 B23-002

发证机关： 中国林业工程建设协会

项目名称： 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水
厂新建工程对大熊猫国家公园生态影响评价
专题报告

项目法人： 中国铁工投资建设集团有限公司

编制单位： 四川省林业科学研究院

项目负责人： 王疆评 高级工程师

编写人员： 王疆评 高级工程师

刘 洋 研 究 员

郭延蜀 教 授

黄 琴 工 程 师

蔡 蕾 高级工程师

牟 皓 工 程 师

潘红丽 副 研 究 员

黄文军 高级工程师

王 平 工 程 师

刁元彬 工 程 师

侯小云 工 程 师

毛颖娟 工 程 师

制 图： 侯小云

目 录

1 前言	6
1.1 项目背景	6
1.2 任务由来	7
1.3 项目建设必要性	7
1.4 评价时间和工作区	8
1.4.1 评价时间	8
1.4.2 工作区	8
2 评价目的、依据、原则及方法	10
2.1 评价目的	10
2.2 评价依据	10
2.2.1 相关法律、法规、规定	10
2.2.2 评价技术文件	11
2.2.3 相关规划、资料和设计文件	11
2.3 评价原则	12
2.3.1 维护大熊猫国家公园的原真性和完整性	12
2.3.2 科学、客观、公正原则	12
2.3.3 早期介入原则	12
2.3.4 针对性原则	12
2.4 评价内容	12
2.5 评价方法	13
2.5.1 植物物种多样性和植被调查方法	13
2.5.2 脊椎动物多样性调查方法	14
2.5.3 景观生态学调查方法	15
2.5.4 非生物因子调查方法	15
2.5.5 调查样线与样方布置	15
3 大熊猫国家公园概况	17
3.1 大熊猫国家公园概况	17
3.1.1 地理位置及自然环境	17
3.1.2 法律地位	17
3.1.3 主要资源	17
3.1.4 自然保护地	18
3.1.5 管理机构	19
3.2 大熊猫国家公园设立及核心价值	19
3.2.1 大熊猫国家公园试点和设立情况	19
3.2.2 核心价值	19
3.2.3 影响论证重点	20
3.3 大熊猫国家公园总体布局	21
3.3.1 大熊猫国家公园管控分区	21
3.3.2 管控措施	22
3.3.3 建设布局	22

4 建设项目概况	24
4.1 项目位置	24
4.2 建设规模、建设内容及布局	24
4.2.1 建设内容	24
4.2.2 建设规模及标准	24
4.3.3 建设布局	27
4.3 水源论证	27
4.3.1 水源地确定	27
4.3.2 水源取水点和引水管线选择	31
4.3.3 水资源质量评价	38
4.3.4 水量论证	38
4.4 项目在大熊猫国家公园内选址的合理性分析	41
4.5 项目与大熊猫国家公园的关系	45
4.5.1 与大熊猫国家公园的区位关系	45
4.5.2 项目在大熊猫国家公园内的建设工程	46
4.5.3 项目在大熊猫国家公园的占地情况	52
4.5.4 项目在大熊猫国家公园的土石方量	52
4.5.5 项目在大熊猫国家公园的施工人数和施工器械	53
4.6 施工和运营方案	53
4.6.1 施工方案	53
4.6.2 运营方案	57
4.7 投资规模和来源	57
4.8 项目建设对沿线社区居民的影响	57
4.9 对所在地方经济社会发展的贡献	57
4.10 与相关发展规划的关系	58
5 评价区概况	61
5.1 评价区划定的依据	61
5.2 评价区的范围和面积	61
5.2.1 评价范围	61
5.2.2 评价等级及重点评估对象	61
5.2.3 调查方法	61
5.3 评价区生态现状	61
5.3.1 非生物因子现状	61
5.3.2 自然资源现状	62
5.4 评价区大熊猫及其栖息地现状	86
5.4.1 评价区大熊猫种群	86
5.4.2 评价区大熊猫栖息地分布	86
5.4.3 大熊猫栖息地竹类分布状况	87
5.5 评价区已有建设项目现状	87
5.6 评价区社区现状	87
6 对大熊猫及其栖息地的影响及消减措施	88
6.1 本项目在大熊猫国家公园内的占用林地情况及恢复措施	88

6.2 对大熊猫种群的影响及消减措施.....	89
6.3 对大熊猫栖息地的影响及消减措施.....	89
6.3.1 影响预测.....	89
6.3.2 主要消减措施.....	90
6.4 对大熊猫国家公园保护分区的影响预测及消减措施.....	91
6.5 对大熊猫种群基因交流及迁移的影响预测及消减措施.....	91
6.6 对大熊猫主食竹的影响及消减措施.....	92
6.6.1 影响预测.....	92
6.6.2 消减措施.....	92
7 生态影响预测.....	93
7.1 建设项目对非生物因子的影响预测.....	93
7.1.1 对空气的影响预测.....	93
7.1.2 对水的影响预测.....	93
7.1.3 对声环境的影响预测.....	94
7.1.4 土壤的影响预测.....	95
7.2 建设项目对自然资源的影响预测.....	95
7.2.1 对土地资源的影响预测.....	95
7.2.2 对水资源的影响预测.....	95
7.2.3 对野生动物资源的影响预测.....	96
7.2.4 对保护动物的影响预测.....	98
7.2.5 对野生植物资源的影响预测.....	98
7.3 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响预测.....	101
7.3.1 对生态系统面积的影响预测.....	101
7.3.2 对生态系统稳定性的影响预测.....	102
7.3.3 对生态系统完整性的影响预测.....	102
7.3.4 对景观生态体系的影响预测.....	103
7.4 建设项目的生态风险预测.....	105
7.4.1 火灾生态风险预测.....	105
7.4.2 化学品泄漏生态风险预测.....	105
7.4.3 外来物种引入生态风险预测.....	106
8 生态影响消减措施建议.....	108
8.1 建设项目及施工组织优化建议.....	108
8.1.1 结合项目区地形，设计施工形式.....	108
8.1.2 优化管线设计，加强管线施工管理.....	108
8.1.3 施工活动充分利用既有道路，合理布置临时设施，少占用天然林资源.....	108
8.1.4 本项目的临时占地范围红线应尽量控制在大熊猫的非栖息地内，减小对其大熊猫栖息地受影响范围.....	108
8.1.5 合理分配建设力量，缩短在国家公园内施工时间.....	109
8.1.6 做好水源保护，加强水质检验和监测，制定风险防范措施和风险事故应急预案	109
8.1.7 加强设备检修，杜绝管道的跑、冒、滴、漏和事故性排放.....	109
8.1.8 在大熊猫国家公园范围内禁止排放固体垃圾和油污等.....	110

8.1.9 保障下泄流量不低于水流量的 15%.....	110
8.2 影响消减的管理措施建议.....	110
8.2.1 签订自然生态及野生动植物保护承诺书.....	110
8.2.2 开展宣传教育及培训工作.....	110
8.2.3 作好火灾应急准备.....	111
8.2.4 加强检疫防疫工作.....	113
8.3 影响消减的工程措施建议.....	113
8.3.1 非生物因子保护减缓措施.....	113
8.3.2 自然资源保护减缓措施.....	117
8.3.3 生态系统和景观生态体系保护减缓措施.....	121
8.3.4 生态风险减缓措施.....	122
8.3.5 后评估.....	124
8.4 影响消减措施的经费预算及来源.....	125
9 综合评价结论.....	126
附表 1 工程项目占用大熊猫国家公园位置.....	128
附表 2 评价区高等植物植物名录.....	129
附表 3 评价区动物名录.....	145
附表 4 评价区调查样线表.....	153
附表 5 评价区调查样方表.....	154
附件 1 评价区实地调查相关照片.....	166
附件 2 相关文件.....	170
(1) 项目核准.....	170
(2) 市水务局文件 1.....	174
(3) 市水务局文件 2.....	178
附件 3 专家评审意见及名单.....	184

- 附图 1: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程位置示意图
- 附图 2: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程布局图
- 附图 3: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价
区工程图
- 附图 4: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程与大熊猫栖息地及痕迹点关
系图
- 附图 5: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程与大熊猫小种群及主食竹关
系图
- 附图 6: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价
区调查样线样方图
- 附图 7: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价
区植被图
- 附图 8: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价
区土地利用现状图
- 附图 9: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价
区景观图
- 附图 10: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评
价区重点保护动物分布图
- 附图 11: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评
价区重点保护植物分布图

1 前言

1.1 项目背景

城市基础设施建设是社会经济实现可持续发展的重要因素。给水工程是重要的民生保障项目，作为城市基础设施之一，对改善环境、促进城市化进程、提高居民健康水平以及促进当地长期稳定发展都具有及其重要的意义。

都江堰市为成都平原核心经济圈城市之一，“5·12 汶川大地震”后，经过都江堰各方十年来的努力，都江堰市供水系统已经基本建立起来，都江堰市扩建西区水厂（2016 年已完成二期扩建工程建设）现状供水能力 20 万 m^3/d ，同时一水厂、二水厂和大部分乡镇小水厂均已关停，目前基本靠西区水厂承担全市供水重任，较为集约化的供水格局已基本建立。

虽然城市供水格局已经建立，但现状供水系统仍然存在一些问题：一方面，随着都江堰市人口规模的不断增大，需水量在不断上升，伴随着一水厂、二水厂和大部分乡镇小水厂的停运，导致西区水厂的供水量急剧增长。都江堰西区水厂 2019 年最高日供水量达 19.6 万 m^3/d ，已接近水厂 20 万 m^3/d 满负荷运行规模。

《都江堰市供水专项规划》（2020-2035 年）提出“关、停、并、转”小型民营供水企业，新建北区供水厂，由西、北两厂集中供水，实现平坝区域水源与水厂集中化，强化管网互通和系统改造，全面提高城镇供水效益；建设城乡应急供水设施，保障汛期供水安全。基于都江堰市供排水现状、供排水专项规划及相关政策要求，提出了本项目北区供水厂新建工程。

北区供水厂新建工程是都江堰市供排水系统提升 PPP 项目的一个子项，其中《都江堰市供排水系统提升 PPP 项目可行性研究报告》已通过都江堰市发展和改革局的批复（都发改审批[2021]39 号）。

工程建设主要包括：新建北区供水厂规模 5.0 万 m^3/d ；新建配套原水输水管网 16.07km；清水输水管线 3.50km。

工程建设地点：项目拟采用双水源供水，分别为备用水源磨子沟及主水源白沙河，新建取水口分别位于磨子沟河口上游 110m 处、白沙河取水口位于香樟坪虹口乡自来水厂取水口附近；新建 2 条输水管线，分别为磨子取水口—虹口乡—

北区供水厂(位于向峨乡棋盘村)、白沙河香樟坪取水口—虹口乡—北区供水厂;新建北区供水厂位于都江堰市向峨乡棋盘村,面积约 59.56 亩;清水管线接至向峨乡现状给水管网。

本项目涉及部分输水管线和取水口在大熊猫国家公园内,其总占地 1.4906 hm^2 ,建设用途主要为取水口和输水管线。本项目永久占地为 0.1299 hm^2 ,按地类划分,占用林地 0.0838 hm^2 ,耕地 0.0135 hm^2 ,水域 0.0154 hm^2 ,建设用地 0.0172 hm^2 。临时占地为 1.3607 hm^2 ,其中林地 0.4530 hm^2 ,耕地 0.1018 hm^2 ,建设用地 0.1155 hm^2 ,水域 0.6904 hm^2 。

1.2 任务由来

因为新建主水源白沙河取水口和备用水源磨子沟取水口及其部分取水管线均位于大熊猫国家公园一般控制区内,2021年国务院同意大熊猫国家公园设立,但大熊猫国家公园相关管理办法尚未出台,目前本报告依据四川省林草局上报国家林草局版本作为参考,开展项目建设对大熊猫国家公园影响评价工作,为此,都江堰市政府经政府采购确定中国铁工投资建设集团有限公司都江堰市供排水系统提升 PPP 项目部为项目业主单位,并委托四川省林业科学研究院就本项目建设 and 后期运营对大熊猫国家公园的影响进行现场调查并编制影响评价专题报告。

1.3 项目建设必要性

(1) 是保障城市居民所需生活用水的需要

根据都江堰规划,在 2025 年,都江堰总服务人口需水量 23 万 m^3/d ,2035 年总服务人口需水量 25 万 m^3/d ,目前,都江堰市乡镇水厂逐步关闭后,都江堰市坝区现状可靠水厂只有西区水厂,其供水能力 20.0 万 m^3/d ,在尚有小型民营供水企业的情况下,2019 年西区水厂最高日供水量达 19.6 万 m^3/d ,已接近水厂满负荷运行规模。在 2022 年,供水能力已基本饱和,无力支持新增城镇发展及产业发展的用水。

向峨乡每年 11 月至次年 4 月会出现季节性缺水情况,向峨乡冒水洞水厂(实际供水规模 1800 m^3/d)和龙潭口水厂(实际供水规模 1200 m^3/d)水源得不到保障,这段时间内该片区居民饮水水质及水量均得不到保障。

因此，无论是现在城市需要，还是未来城镇发展，为保障城市发展的居民所需生活水量，新建北区水厂（规模为 5 万 m³/d）是必要且紧迫的。

（2）符合城市发展规划

根据《都江堰市城市总体规划（2016-2035）》、《成都市给水规划（2020-2035 年）》、《都江堰市供水专项规划（2020-2035）》；为系统性提升都江堰市供排水系统，都江堰市中心城区将形成两大供水水源、拆除合并最终形成两个自来水厂，分别为西区水厂和北区水厂。根据规划建设北区水厂，以服务都江堰市人民的用水需求是对城市发展规划的响应。

（3）落实国家政策要求，保障城市供水安全的重要举措

国家自“十二五”相关规划明确要求建设城市饮用水备用水源，其中《全国城市饮用水安全保障规划》（2006~2020 年）对水源地建设提出了要以“现有水源地改扩建工程为主，采取挖潜改造与新水源建设相结合，建设城市饮用水水源地工程”，《全国环境保护十二五规划》要求“加强水源保护，加强风险方法和应急预案。”本项目的建设白沙河山溪水将成为都江堰市的重要取水水源，北区水厂厂也将成为未来都江堰市的主要供水水源，故建设该项目是保障都江堰市县县城供水安全的重要举措。

（4）完善都江堰区域供水，提高城乡居民生活质量、人民健康的需要

为了提高人民的生活环境，促进都江堰市的发展，北区供水厂的建设作为城市配套基础设施，其能保障区域城镇居民的基本用水需求，水质得到保证，建设北区供水厂是非常必要的。

因此，建都江堰市北区水厂项目对于都江堰市的发展是十分必要和必需的，这是一件造福子孙后代的大好事，是都江堰市可持续发展建设中不可缺少的环节。

1.4 评价时间和工作区

1.4.1 评价时间

本项目外业调查时间：2022 年 10 月和 11 月。本项目评价时间位施工期和运营期。

1.4.2 工作区

工作区位于该项目涉及大熊猫国家公园的影响评价区内。按照相关规程要求，结合大熊猫国家公园范围，划定该工程影响评价区总面积 837.55hm²，海拔范围介于 1057-1942m 之间。

参与本项目人员分工及主要工作内容见下表 1-1。

表 1-1 项目调查人员分工及主要工作内容表

参与人员	职称	专业领域	职责分工	主要工作内容
王疆评	高级工程师	动物学	项目负责人	负责报告的人员及进度安排，项目实施中的衔接、协调。对报告质量总体把关。
刘 洋	研究员	兽类学	负责兽类调查与研究	负责兽类外业调查、资料分析等相关研究工作
郭延蜀	教 授	鱼类学	负责鱼类调查与研究	负责鱼类外业调查、资料分析等相关研究工作
黄 琴	工程师	植物学	通稿	对报告进行通稿，统筹各部分章节
牟 皓	工程师	经济学	负责评价区经济调查	负责评价区经济和居民基本资料调查和分析等相关研究工作
潘红丽	副研究员	植物学	负责野生植物调查与研究	负责野生植物外业调查、资料分析等相关研究工作
蔡 蕾	工程师	生态学	负责生态系统调查与研究	负责生态系统外业调查、资料分析等相关研究工作
黄文军	高级工程师	生态学	负责野生动、植物栖息地调查与研究	负责动、植物栖息地植被的外业调查、资料分析等相关研究工作
王 平	助理研究员	两栖爬行学	负责两栖爬行类调查与研究	负责两栖爬行类的外业调查、资料分析等相关研究工作，文本统稿。
刁元彬	助理研究员	生态学	协助鸟类的调查与研究	协助鸟类外业调查、资料分析等相关研究工作
侯晓云	工程师	自然地理学	负责前期资料的收集、汇总，辅助作图	负责前期资料收集、汇总、与各专题交付相应资料，辅助作图
毛颖娟	工程师	地理信息与制图	项目制图	负责文本附图制作

2 评价目的、依据、原则及方法

2.1 评价目的

从保护大熊猫国家公园的原真性和完整性出发，客观分析论证项目线路变更及新增占地方案对大熊猫国家公园内大熊猫种群及栖息地、生物多样性、自然生态系统的影响程度；对大熊猫国家公园生态环境、景观系统、保护管理、社区发展等的影响程度；最终得出对大熊猫国家公园的完整性、原真性的影响的可行性结论，同时，制定切实可行的对策和减免措施，针对项目在建设期和运营期对大熊猫国家公园带来的不利影响，把工程建设对大熊猫国家公园的不利影响降至最低。

2.2 评价依据

2.2.1 相关法律、法规、规定

- 《中华人民共和国野生动物保护法》2018.10 修订
- 《中华人民共和国环境保护法》2014.04 修订
- 《中华人民共和国水土保持法》2010.12 修订
- 《中华人民共和国森林法》2020.07 修订
- 《中华人民共和国环境影响评价法》2018.12 修订
- 《中华人民共和国土地管理法》2020.01 修订
- 《中华人民共和国水污染防治法》2017.06 年修订
- 《中华人民共和国自然保护区条例》2017.10 修订
- 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》2016.02 修订
- 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》2013.12 修订
- 《中华人民共和国野生植物保护条例》2017.10 修订
- 《四川省自然保护区管理条例》2018.09 修订
- 《四川省森林防火条例》2014.01
- 《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》1985.07
- 《四川省大熊猫国家公园管理办法》2022.05
- 《风景名胜区条例》2016.02 修订
- 《四川省风景名胜区条例》2010.08 修订

- 《风景名胜区条例修改草案（征求意见稿）》 2021.12
- 《关于进一步加强风景名胜区保护管理工作的通知》（征求意见稿）

2022.02

- 《森林公园管理办法》 2016.09 修订
- 《四川省森林公园管理办法》 2010.11
- 《国家湿地公园管理办法》 2017.12
- 《国家林业和草原局湿地管理司关于进一步加强国家湿地公园征占用备案有关工作的通知》 2021.12

- 国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》 2017.07 修订

2.2.2 评价技术文件

- 《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T2242-2014）
- 《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/T1511-2022）

- 《建设项目环境影响评价分类管理名录》 环境保护部 2016.12
- 《环境影响评价技术导则总纲》 HJ2.1-2016
- 《环境影响评价技术导则生态影响》 HJ19-2022
- 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）
- 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）
- 《建设项目环境影响技术评估导则》（HJ616-2011）
- 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- 《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）
- 《国家重点保护野生动物名录》 2021.02
- 《国家重点保护野生植物名录》 2021.09
- 《大熊猫栖息地植被恢复技术规程》（LY/T2365-2014）
- 《大熊猫栖息地修复技术规程》（DB51/T2028-2015）

2.2.3 相关规划、资料和设计文件

- 1、《都江堰市供排水系统提升 PPP 项目——北区供水厂新建工程可行性研

究报告》（北京智宇天成设计咨询有限公司）（2022 年 11 月）；

2、《四川的大熊猫：四川省第四次大熊猫调查报告》（2015 年）；

3、项目组现场调查资料；

4、其它相关部门咨询材料。

2.3 评价原则

2.3.1 维护大熊猫国家公园的原真性和完整性

大熊猫国家公园的正式设立，整合了众多其他不同类型的自然保护地，其间分布的大熊猫及其栖息地是全世界独有的自然资源，保护好以大熊猫及其栖息地为代表的生物多样性和自然生态系统，是大熊猫国家公园的重要职责。项目建设必须遵守大熊猫国家公园总体规划要求，严格执行四川省大熊猫国家公园管理办法，确保大熊猫国家公园的原真性和完整性不受重大不利影响。

2.3.2 科学、客观、公正原则

科学、客观、公正地开展都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程部分输水管线对大熊猫国家公园影响论证工作，深入论证其对大熊猫国家公园可能造成的负面影响，并提出补救或减免措施，得出可行性结论，为主管部门决策提供科学依据。

2.3.3 早期介入原则

在北区供水厂新建工程方案确定后，及时开展影响专题论证工作，对项目取水口和管道新增占地方案进行深入论证，充分评估项目建设影响因子和影响程度，提出施工期的减缓措施和运营期的恢复对策，为绿色施工提供基础和依据。

2.3.4 针对性原则

项目取水口和取水管道方案对大熊猫国家公园影响评价及采取的对策措施应与大熊猫国家公园保护要求相一致，并与该区域相关规划相协调，维护当地生态环境和社区管理的可持续发展。

2.4 评价内容

1、评价区大熊猫及其栖息地的现状，大熊猫的活动范围。分析北区供水厂新建工程对大熊猫及其栖息地的影响。

2、评价区原生、次生及人工植被类型及分布、植物种类组成及区系现状；野生动物种类、生态分布及对此区域利用现状。分析北区供水厂新建工程对区域

陆生动植物多样性的影响。

3、评价区内的国家重点保护野生动植物的种类、分布现状，重点保护动物在此区域的活动规律。分析北区供水厂新建工程对它们的影响。

4、评价区内景观生态体系组成、生态脆弱性分析，对区域景观生态体系的影响方式、程度进行预测。

在此基础上，论证都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程在大熊猫国家公园内的生态影响可接受程度。

2.5 评价方法

采用植物物种多样性、植被、鱼类、两栖、爬行、鸟类与兽类和生态系统、景观调查等专业的野外工作规范要求，设置动植物样线样方进行调查，并在此基础上通过访问，结合历史资料，采用生态机理法与类比法，对可能造成的影响进行分析。

具体调查方法分述如下：

2.5.1 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现场采用样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《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》和《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、树高和所处经纬度；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。

本调查根据监测中心提供最新的 2021 年林地变更数据，叠加在卫片上，结合实地调查，局部微调。实地调查植被样线调查时，根据乔木、灌丛、草地的优势种确定群落类型。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、灌木和草本三种类型，其大小一般为 20m×20m，5m×5m 和 2m×2m（高大型草本）或 1m×1m（低矮型草本）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。

2.5.2 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。重点调查区域为本项目在大熊猫国家公园内的直接占地区及相邻区域。

（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。

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、蝌蚪、幼体等标本确定属种。

鸟类以野外样线调查为主获得鸟类的种类，施工临时占地、永久占地以及典型生物群落均设置样线，样线设置以重点调查区域为主，同时考虑一般调查区域。种群数量以实际观察到的个体数作估计值。在野外样线调查中，根据见到的个体、听到的鸣叫或痕迹（如羽毛）识别物种。对于大型鸟类，还采用了访问法调查，访问中记录看到的标本、羽毛、实体等。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，同时访问虹口社区村、瓦子坪、甜竹

坪、联合社区村、香樟坪聚居点居民，估计评价区域兽类物种组成和相对数量。

(2) 陆生脊椎动物名录

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《四川两栖动物原色图谱》、《四川爬行动物原色图谱》、《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》、《四川资源动物志 兽类》、《中国鸟类名录》(第三版)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、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。根据工程施工特点对项目建设对鱼类的影响进行分析，并提出对应的保护措施。

2.5.3 景观生态学调查方法

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、草地群落，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。

2.5.4 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。

2.5.5 调查样线与样方布置

项目区位于都江堰香樟坪虹口乡，根据项目区周边地形及环境特点，本次调查沿拟建输水管线设置两条调查主样线，沿建设区的山路或道路设置 4 条分支样线，动物（爬行类、鸟类、兽类）和植物调查沿相同样线前行，记录发现的动物、植物种类，在典型植物群落设置样方，调查植物群落结构特征，在取水口和取水管线跨越河、溪、沟区域再沿河溪沟开展两栖类、鱼类的调查，并设置调查支样线。样线样方尽可能结合了评价区地貌类型、海拔段、坡位、坡向等因素，涵盖了评价范围内不同的植被类型、生境类型，本项目典型样方尽量在优势群落的典型

地段人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反应该区域的植被类型、组成、结构等现状。

野生动物生境类型的划分按照《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》的 8 种类型划分，即森林、灌丛、草原、荒漠、高山冻原、草甸、湿地及农田 8 大类型。本项目评价区主要涵盖了森林、灌丛、湿地和少量农田，本项目样线设置涵盖不同海拔的生境类型，样线尽量涵盖多种不同生境。

根据对输水管线沿线植物群落情况的初步踏察，在本项目穿越大熊猫国家公园内沿线设置了有代表性的调查样方 12 个，包含每种植被类型；样线 6 条，样线总长度 12349m，涵盖评价区每种生境，样方样线具有代表性，抽样强度较强。样线视野宽度在林下左右各宽 30m，在视野开阔处，左右宽 50m，部分未能到达地方使用望远镜观察。样方涉及海拔 1109 m -1643m。在各调查样地根据植被分布状况调查乔、竹、灌、草、耕地、园地等样方，调查情况见下表。

表 2-1 项目调查样线分布表

编号	起点			止点			长度 (km)
	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	
1	1157	31.153078	103.672671	1502	31.175197	103.645086	5955
2	1142	31.163202	103.665090	1438	31.157291	103.666427	858
3	1161	31.169969	103.656475	1384	31.167927	103.654816	289
4	1100	31.156777	103.676549	1218	31.180228	103.657603	4116
5	1178	31.167471	103.665612	1445	31.167890	103.670215	460
6	1208	31.171070	103.660058	1126	31.169906	103.659371	671

表 2-2 项目样方调查点分布表

编号	植被	N (°)	E (°)	海拔 (m)
1	桫欏木、灯台树林	31.153214	103.671015	1302
2	盐肤木灌丛	31.160294	103.668985	1178
3	杉木林	31.173005	103.649131	1389
4	化香林	31.161996	103.664601	1198
5	杉木林	31.157256	103.666317	1441
6	曼青冈、水青冈林	31.168635	103.654929	1319
7	悬钩子、蔷薇灌丛	31.157292	103.676987	1131
8	柳杉林	31.157856	103.677915	1222
9	马桑灌丛	31.159053	103.676101	1116
10	美容杜鹃、多鳞杜鹃、黄花杜鹃灌丛	31.162256	103.672288	1137
11	曼青冈、水青冈林	31.167740	103.665735	1189
12	盐肤木灌丛	31.168063	103.669869	1431

3 大熊猫国家公园概况

3.1 大熊猫国家公园概况

2016 年 12 月，我国通过《大熊猫国家公园体制试点方案》。2021 年 9 月，国务院印发《关于同意设立大熊猫国家公园的批复》。同年 10 月 12 日，习近平主席在联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上宣布大熊猫国家公园正式设立，大熊猫国家公园是我国首批以单一物种为核心，并在其主要栖息地整合设立的国家公园，其概况介绍如下：

3.1.1 地理位置及自然环境

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 2.2 万平方公里，其中，四川省 1.93 万平方公里，甘肃省 2553 平方公里，陕西省 98 平方公里。行政区域涉及 3 省 9 个市（州）23 个县（市、区）122 乡（镇）。本项目涉及成都市都江堰市。都江堰市的大熊猫国家公园面积占县域行政面积的 33%。

国家公园位于我国第一级阶梯与第二级阶梯分界线、青藏高原东缘向四川盆地的过渡地带，地形复杂。山高谷深，水系发达。最低海拔 592 米，最高海拔 6250 米，相对高差 1000 米以上的深谷非常普遍。大熊猫主要分布于海拔在 1500-3000 米之间，河流水系属长江流域的嘉陵江、岷江、沱江 3 个水系，是全球公认的地貌最复杂地区之一，同时也是地质灾害频发区。

国家公园湿润多雨，气候分带多样。处在大陆性北亚热带向暖温带过渡的季风气候区内。随着海拔的升高，依次从河谷亚热带湿润气候，经暖温带湿润气候过渡到温带半湿润和高寒湿润气候。全年降水量约 500-1200 毫米，季节、空间分布分配不均，西南区域多于东北区域，山区多于河谷，并随海拔升高而增加。

3.1.2 法律地位

大熊猫国家公园的法律目前尚未出台，现有的管理依据为《四川省大熊猫国家公园管理办法》（川府规〔2022〕2 号），已于 2022 年 5 月 1 日起施行。

3.1.3 主要资源

根据森林资源调查数据，试点区内森林面积 19556 平方公里，其中乔木林 19211 平方公里，竹林 75 平方公里，森林覆盖率 72.07%。草地面积 1809 平方公里，占总面积的 6.67%，以高山灌丛草甸草原为主，主要分布在岷山海拔 3900 米乔木上线以上的区域。

根据全国第二次湿地资源调查数据，试点区内湿地面积 224 平方公里，主要湿地型有河流、湖泊、沼泽和人工库塘等，人工库塘以中、小型水库为主。

3.1.3.1 大熊猫及其栖息地

大熊猫国家公园地处岷山、邛崃山、大相岭和小相岭核心区域，覆盖除秦岭、凉山山系外的野生大熊猫主要分布区，是我国野生大熊猫繁衍生息的重要家园，具有全球保护意义和研究价值。保存有野生大熊猫 1340 只，占全国野生大熊猫总数量的 72%；大熊猫栖息地面积 1.5 万平方公里，占全国大熊猫栖息地面积的 59%。多年来，我国坚持实施天然林保护、退耕还林、保护大熊猫及其栖息地等重大工程，对大熊猫、栖息地植被恢复起到了关键性作用，大熊猫野生种群数量稳定增长、栖息地范围明显扩大。

3.1.3.2 生态系统

大熊猫国家公园拥有横断山高山峡谷地带几乎所有生态系统类型。以森林生态系统为主，森林覆盖率较高，植被基带属于亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带，随着海拔升高以此形成山地常绿和落叶阔叶混交林、亚高山针叶林，垂直分布特征明显；草原生态系统占比较少，多为高山灌丛草甸草原，分布于海拔 3400 米以上区域；湿地生态系统占比极少，多为河流、湖泊、坑塘水面和内陆滩涂；在海拔 4500 米以上还有少量的永久冻土、雪山和冰川。

3.1.3.3 野生动植物

大熊猫国家公园生物多样性极为丰富。珍稀和特有动物种类较多，动物地理区划上属东洋界和古北界西南区盆地西缘高山深谷地带。已记录脊椎动物 5 纲 37 目 132 科 869 种，其中国家重点保护野生动物 166 种，中国特有种 148 种。

国家公园珍稀和特有植物种类众多，植被垂直带谱明显，呈现完整的群落结构。已记录有高等植物 326 科 1532 属 7127 种，其中国家重点保护野生植物 150 种，中国特有种 2189 种。

3.1.4 自然保护地

国家公园内包括原有自然保护地 73 个，保护地总面积 1.65 万平方公里（扣

除重叠部分），占国家公园面积的 75%。现有管护用房 189 处、野外研究中心/基地 13 处、野生动物救护中心 4 处，巡护线路总长超过 2.3 万公里。洪雅、安州、白水江和裕河 4 地开展勘界立标试点，设置了部分界碑、界桩和标识标牌。

3.1.5 管理机构

试点期间依托国家林业和草原局（国家公园管理局）驻成都森林资源监督专员办事处组建了大熊猫国家公园管理局，依托三省林草主管部门组建省管理局。依托原自然保护区、国有林场等管理机构，组建 9 个分局、20 个保护总站和 189 个保护站。按照“大熊猫国家公园管理局—省管理局—管理分局—保护总站—保护站”的管理体系开展工作。

3.2 大熊猫国家公园设立及核心价值

3.2.1 大熊猫国家公园试点和设立情况

党中央、国务院高度重视大熊猫及其栖息地保护，习近平总书记对大熊猫保护工作多次作出重要指示批示，李克强总理等中央领导同志多次批示部署大熊猫保护工作。2016 年 1 月 26 日，习近平总书记主持召开中央财经领导小组第十二次会议，要求“要着力建设国家公园，保护自然生态系统的原真性和完整性，给子孙后代留下一些自然遗产。要整合设立国家公园，更好保护珍稀濒危动物”。

2016 年 4 月 8 日，中央经济体制和生态文明体制改革专项小组召开专题会议，研究部署在四川、陕西、甘肃三省大熊猫主要栖息地整合设立国家公园。2016 年 8 月，四川、陕西、甘肃三省人民政府联合上报《大熊猫国家公园体制试点方案》。2016 年 12 月 5 日，习近平总书记主持中央全面深化改革领导小组第三十次会议审议通过《大熊猫国家公园体制试点方案》。2017 年 1 月 31 日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《大熊猫国家公园体制试点方案》，要求试点期间开展加强以大熊猫为核心的生物多样性保护、创新生态保护管理体制、探索可持续发展的社区发展机制、构建生态保护运行机制以及开展生态体验和科普宣教等任务。

2021 年 9 月，国务院印发《关于同意设立大熊猫国家公园的批复》。同年 10 月 12 日，习近平主席在联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上宣布大熊猫国家公园正式设立，是我国首批以单一物种为核心，并在其主要栖息地整合设立的国家公园。

3.2.2 核心价值

一、全球野生大熊猫分布核心区

大熊猫国家公园地处岷山、邛崃山、大相岭和小相岭核心区域，覆盖除秦岭、凉山山系外的野生大熊猫主要分布区，是我国野生大熊猫繁衍生息的重要家园，具有全球保护意义和研究价值。保存有野生大熊猫 1340 只，占全国野生大熊猫总数的 72%；大熊猫栖息地面积 1.5 万平方公里，占全国大熊猫栖息地面积的 59%。多年来，我国坚持实施天然林保护、退耕还林、保护大熊猫及其栖息地等重大工程，对大熊猫、栖息地植被恢复起到了关键性作用，大熊猫野生种群数量稳定增长、栖息地范围明显扩大。

二、世界生物多样性热点区域

岷山和岷山山系位于我国第一级阶梯与第二级阶梯分界线、亚热带季风气候区与青藏高寒区过渡带，是世界范围内地形地貌最为复杂、气候垂直分带最为明显的地区之一，分布有亚热带山地多种代表性植被类型，植被垂直带分布明显，群落结构和动植物区系完整。地形地貌与生境复杂多样，孕育了全球范围内最为典型、保存最为完好的生物多样性，有包括大熊猫、川金丝猴、牛羚、小熊猫、川陕哲罗鲑、珙桐、红豆杉、康定云杉、水青树等珍稀动植物在内的 8000 多种野生动植物，被誉为“天然基因库”，具有全球意义的保护价值。

三、国家生态安全屏障关键区

大熊猫国家公园位于青藏高原生态屏障、川滇生态屏障之间，地处长江上游生态屏障核心区域，是两大国家生态安全区域重要的“握手区”，直接或间接影响近 1/3 国土面积的生态安全，对构建“两屏三带”生态安全战略格局具有十分重要的战略意义。高质量建设大熊猫国家公园，破解生态安全威胁，确保区域性、整体性、全局性的生态安全，事关国家安全，对于促进经济社会可持续发展、加快生态文明建设具有重要意义和深远影响。

四、丰富独特的自然文化景观

国家公园内分布有四川大熊猫栖息地、黄龙 2 处世界自然遗产。地质构造山大峰高、河谷深切，有龙门山——岷山等多条断裂带、安县生物礁和宝兴地质遗迹（群）等。自然景观独特，有冷杉、铁杉、杜鹃等原始林和高原湖泊、溪流瀑布等，还有古栈道、长征革命纪念地、传统村落，具有极高的科学研究、自然教育、生态体验价值。

3.2.3 影响论证重点

本次对大熊猫国家公园的论证以目前报国家林业和草原局版本为依据，重点围绕大熊猫国家公园的原真性和完整性分析论证，包括濒危物种大熊猫种群及栖息地，生物多样性、地质地貌、生态环境、景观系统、保护管理及社区发展等方面作影响论证分析。

3.3 大熊猫国家公园总体布局

3.3.1 大熊猫国家公园管控分区

大熊猫国家公园划分为核心保护区和一般控制区，实行分区管控。

3.3.1.1 核心保护区

核心保护区是维护以大熊猫为代表的珍稀野生动物种群正常生存、繁衍、迁移的关键区域，采取封禁和自然恢复等方式对自然生态系统和自然资源实行最严格的科学保护。核心保护区面积 1.48 万平方公里。占国家公园总面积的 67%；有大熊猫栖息地 10031 平方公里，占国家公园内大熊猫栖息地面积的 67%；野生大熊猫 1074 只，占国家公园内野生大熊猫数量的 80%。

3.3.1.2 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，也是大熊猫国家公园内社区居民、管理机构人员生产、生活的主要区域，还是开展与大熊猫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。一般控制区面积 7211 平方公里，占总面积的 33%。有大熊猫栖息地 4986 平方公里，占国家公园内大熊猫栖息地面积的 33%；野生大熊猫 266 只，占国家公园内野生大熊猫数量的 20%。

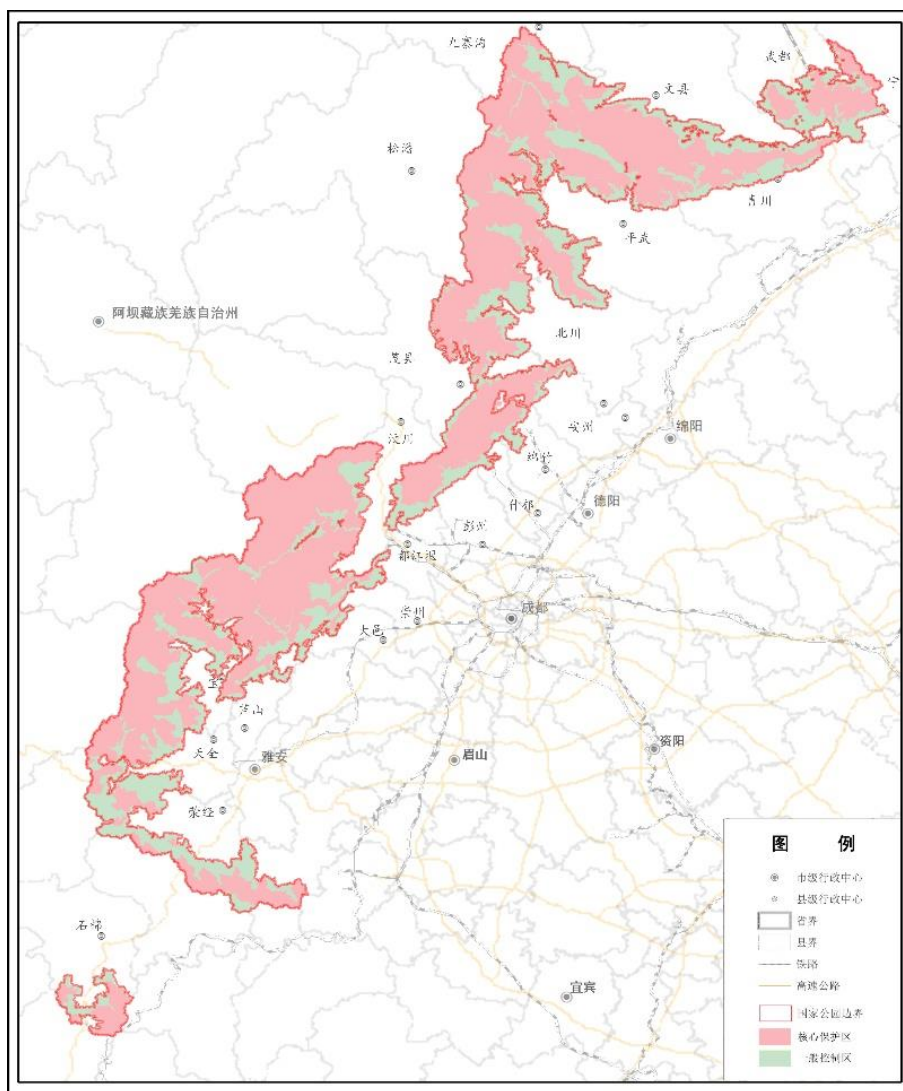


图 3-1 大熊猫国家公园范围及区划

3.3.2 管控措施

严格遵守《大熊猫国家公园设立方案》《国家公园管理暂行办法》《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《国家公园管理暂行办法》以及地方出台的大熊猫国家公园相关法律法规进行管控，国家公园法出台后严格按照相关法条依法管控。

除遵守以上法律法规外，大熊猫国家公园核心保护区内实施禁牧措施，现有线性设施按一般控制区要求管理。

3.3.3 建设布局

以保护大熊猫种群及栖息地，同域分布的野生动植物为目标，在自然地理格局和经济社会发展现状的基础上，结合大熊猫种群及自然资源分布，统筹国家公园建设，优化国家公园管理，构建“一带五区多点”的空间建设布局。

一带：大熊猫生态保护带。国家公园北起岷山北部，经西秦岭、邛崃山、大相岭，南至小相岭，呈东西窄，南北长的带状区域，是野生大熊猫核心分布区，世界生物多样性富集区，具有丰富独特的自然文化景观，以大熊猫栖息地和主要山脉为骨架，全面开展生物多样性保护，形成以保护大熊猫为代表的物种和生态系统多样性为目标的生态保护带。

五区：结合资源特点和自然地理状况，由北向南，分为川甘陕合作示范区、岷山生物多样性保护示范区、龙门山生态价值实现先行区、邛崃山生态保护教育样板区和大小相岭种群复壮示范区。各个分区突出重点，功能兼顾，联动互补，全面发展，共同形成大熊猫国家公园完整的生态保护和发展格局。本项目涉及位于龙门山生态价值实现先行区的都江堰龙溪-虹口和位于邛崃山生态保护教育样板区的汶川卧龙。

多点：充分考虑现有工作基础、设施现状、自然文化资源和位置分布等因素，建设以“入口社区+自然教育基地+科研基地”为主的大熊猫国家公园示范点，形成园内园外重要节点一体规划、协同发展的新发展格局，多视角向公众提供大熊猫文化、自然教育、生态体验、科学研究等服务，展示大熊猫国家公园形象。

本章资料引自《大熊猫国家公园总体规划（2022—2030 年）》（征求意见稿）

4 建设项目概况

4.1 项目位置

项目名称：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程

项目地址：①白沙河取水口位于香樟坪虹口乡自来水厂取水口附近，磨子沟取水口位于磨子沟河口上游 110m 处；

②磨子取水口—虹口乡—隧洞—北区供水厂（位于向峨乡棋盘村），白沙河香樟坪取水口—虹口乡—隧洞—北区供水厂；

③隧洞位于虹口乡与向峨乡之间的山体中；

④北区供水厂位于都江堰市向峨乡棋盘村，面积约 59.56 亩；

⑤清水管线接至向峨乡现状给水管网。

项目性质：新建

4.2 建设规模、建设内容及布局

4.2.1 建设内容

新建取水口（双水源，共 2 处）、新建原水输水系统（含原水输水管道、穿山隧洞）、新建北区供水厂以及清水输水系统等工程。项目拟采用双水源供水，分别为磨子沟及白沙河，新建取水口分别位于磨子沟河口上游 110m 处、白沙河取水口位于香樟坪虹口乡自来水厂取水口附近；新建 2 条输水管线，分别为磨子取水口—虹口乡—隧洞—北区供水厂（位于向峨乡棋盘村）、白沙河香樟坪取水口—虹口乡—隧洞—北区供水厂；新建隧洞位于虹口乡与向峨乡之间的山体中；新建北区供水厂位于都江堰市向峨乡棋盘村，面积约 59.56 亩；清水管线接至向峨乡现状给水管网。

4.2.2 建设规模及标准

4.2.2.1 建设规模

根据业主要求、规划性质及周边地势情况，北区供水厂供水范围为向峨乡、莲花湖片区等山区，同时兼顾向平坝区蒲阳河以北区域供水。本次工程新建北区供水厂设计规模为 5.0 万 m^3/d （取水量 5.5 万 m^3/d ，含 10% 渗漏和自用水量），远期总设计规模 10.0 万 m^3/d ，工程分期实施；新建配套原水输水管网 16.07km；

清水输水管线 3.50km，穿山隧洞 3.31km。

表 4-1 本工程主要技术经济指标（方案三）

序号	工程或费用名称	单位	数量
第一部分 建筑工程			
一、白沙河取水口			
1	石方开挖（回填利用）	m ³	230
2	开挖料回填	m ³	230
3	C15 砼垫层	m ³	15
4	C30 砼集水池	m ³	97
5	C30 砼集水池梁	m ³	6
6	排砂管出口 C30 砼镇墩	m ³	6
7	钢筋制安	t	4.5
8	钢格栅盖板	m ²	110
9	级配卵石过滤层覆盖	m ³	70
10	聚乙烯膜（PE）防水卷材	m ²	133
11	橡胶止水带	m	48
12	引水冲洗压力钢管	m	130
13	排砂管（De=10cm、HDPE 管道，	m	165
14	闸阀 DN70mm，1.0Mpa	个	1
15	闸阀 DN800mm，1.0Mpa	个	1
二、磨子沟取水口			
1	石方开挖（风镐拆除、就近堆放）	m ³	10
2	C25 砼	m ³	5
三、引水系统工程			
（一）输水管线			
1	土方开挖（用于回填）	m ³	7500
2	土方开挖（弃渣 32km）	m ³	2500
3	石方开挖（用于回填）	m ³	14600
4	D813×（8+2）内衬不锈钢管	m	4710
5	D813×8.8 厚涂塑钢管	m	5468
6	D813×11 涂塑压力钢管	m	3312
7	D813×16 涂塑压力钢管	m	2580
8	顶管	m	250
9	工作井	座	1
10	接收井	座	1
11	钢管三油两布外防腐处理	m	16484

序号	工程或费用名称	单位	数量
12	排气井 1600*2000	座	16
13	阀门井 1500*2100	座	20
14	排泥井 Φ1200	座	25
15	管道配件	%	15%
16	C25 细石砼墩支撑	m ³	25
17	压力钢管外包 C25 混凝土	m ³	820
18	C25 混凝土支墩	m ³	343
19	C25 混凝土镇墩	m ³	6160
20	C15 混凝土垫层	m ³	457
21	钢模板	m ²	8426
22	钢筋制安	t	358
23	回填砂量	m ³	12320
三、隧洞工程			
1	石方开挖	m ³	10222
2	土方开挖	m ³	2556
3	边坡挂网喷护	m ²	2251
4	M20 砂浆锚杆	根	550
5	C25 钢筋砼	m ³	16473
6	III类围岩开挖	m ³	35687
7	IV类围岩开挖	m ³	4103
8	V类围岩开挖	m ³	5969
9	橡胶止水带	m	4414
10	聚乙烯泡沫板	m ²	1766
11	回填灌浆	m ²	33158
12	固结灌浆	t	588
13	固结灌浆造孔	m	16786
14	钢筋制安	t	1602
15	后期绿化	m ²	1256
16	C20 砼排水沟	m	600

4.2.2.2 建设标准

本工程属于供水工程，设计取水量为 5.5 万 m³/d，供水对象为都江堰市，供水对象比较重要，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本工程为工程等别为Ⅲ等，工程规模为中型，主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物为 4 级，设计洪水标准采用 20 年一遇。

4.3.3 建设布局

本工程将采取河道取水的工艺,其流程简图见图 4-1,磨子沟与香樟坪的水,通过取水设施,将水通过引水管道重力自流经穿山隧洞后,直接流入北区水厂配水井,然后再经北区水厂工艺处理后再供用户。

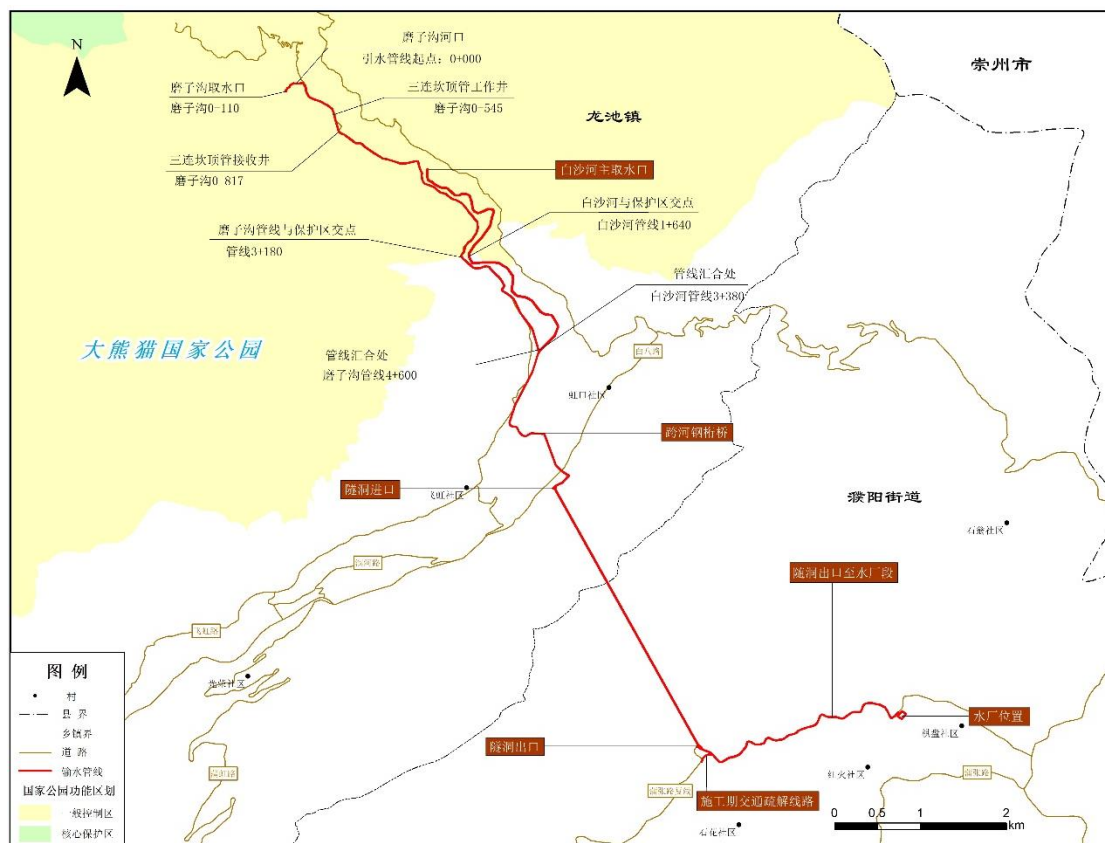


图 4-1 工程建设布局图

4.3 水源论证

4.3.1 水源地确定

4.3.1.1 主水源地

都江堰市属长江流域岷江、沱江两大水系，除蒲阳河归属沱江水系外，其余河流均属岷江水系。岷江水系主要有岷江干流（含金马河）、岷江支流龙溪河、白沙河、柏条河、走马河、江安河、黑石河、沙沟河、螃蟹河、味江河、石孟江、羊马河等；沱江水系有蒲阳河及其支流灵岩山沟、纸坊沟、万丈沟、铜麻沟、龙安河、干河子、南溪河、土溪河等。

根据都江堰市城市供水布局及北区供水厂的地理位置,北区供水厂可选择的水源主要有紫坪铺水库、岷江、白沙河、沙沟河、磨子沟。

（1）紫坪铺水库

紫坪铺水库位于成都市西北 60 余公里的岷江上游，是一座以灌溉和供水为主，兼有发电、防洪、环境保护、旅游等综合效益的水利工程，工程上游与岷江干流映秀湾电站尾水衔接，下游距都江堰渠首工程约 6 公里。水库坝址以上控制流域面积 22662 平方公里；多年平均流量 469 立方米/秒，年径流总量 148 亿立方米，占岷江上游总量的 97%，控制上游暴雨区的 90%，上游泥砂来量的 98%，能有效地调节上游水量、控制洪水和泥砂。紫坪铺水库校核洪水位 883.1m，设计洪水位 871.2m，死水位 817m，总库容（校核洪水位以下库容量）11.12 亿立方米，正常蓄水位以下库容 9.98 亿立方米，死库容 2.24 亿立方米，设计洪水位时最大泄流量 3077 立方米/秒，相应下游水位 749.2m，最小流量 91.5 立方米/秒，相应下游水位 743.52m。

水库水质在Ⅱ类地表水以上。

（2）岷江

岷江是长江上游左岸的主要支流之一。发源于岷江南麓，分东西两源，东源出自嘎岭，西源出自朗加岭，两源于松潘县红桥关汇合后，自北向南流经松潘县、汶川县，至都江堰市分为内、外江，穿过成都平原后在彭山汇合，继续南流至乐山接纳大渡河，过犍为纳马边河后至宜宾汇入长江。岷江干流都江堰以上为上游，都江堰至乐山为中游，乐山以下为下游。岷江至都江堰鱼嘴后，受都江堰水利工程控制作用重新分配。鱼嘴及外江闸工程将岷江一分为三，一部分是内江，经飞沙堰溢洪道、人字堰溢洪道分流后进入宝瓶口，是都江堰内江灌区的主引水口，控制面积 840 万亩；二部分是经沙黑总河闸引水入外江灌区，经小罗堰枢纽、沙漏堰节制闸分配水量给沙沟河、黑石河；控制面积为 169.72 万亩；三部分是经外江拦河闸排洪水入金马河（岷江正流）。岷江正流都江堰外江闸以下至新津县南河汇口处之间的河段长 81km 俗称金马河，为岷江干流的行洪河道，平均比降 3.1‰。岷江干流（含金马河）都江堰河段从岷江经汶川县漩口镇入都江堰市境，于都江堰市柳街镇出都江堰市境。都江堰市境内全长 42.6km，河床宽度约 350～700m，平均比降为 4.86‰。

岷江是都江堰城区上游的主要水系，年均流量为 144.62 亿立方米。岷江分流纵贯全市，都江堰水利工程座落于城北，岷江经渠首分流支解为七条干渠——黑石河、沙沟河、金马河、江安河、走马河、柏条河、蒲阳河纵贯全市，地表水充沛，但七条河流每年平均轮流有 15~30 天的岁修期，此间河流断水。

水库水质在Ⅱ类地表水以上。

（3）白沙河

白沙河是岷江上游左岸一级支流，发源于光光山南麓，自发源地由北向南流至虹口乡，再折向西南流，经深溪沟、九甸坪、杨柳坪等地于都江堰市鱼咀上游约 2km 汇入岷江。

市境岷江上游支流之一，《灌纪初稿》记载，岷江“又东经玉垒山有白沙河东北来注。自白沙上游，万山夹水，至是始入平陆。”源出虹口乡境光光山南麓，沿途汇篸笼子沟、小连河、头道河、二道河、小河、磨子沟、深溪沟溪流。在白沙乡（场）注入岷江，全长 48.2 公里，集雨面积 364 平方公里。据河口附近杨柳坪水文站实测资料，白沙河多年平均流量 16.2 立方米/秒（1954~1985），年径流量 5.11 亿立方米，径流深 1450 毫米；最大年平均流量 21.6 立方米/秒，最大年径流量 6.82 亿立方米（1964）；最小年平均流量 9.59 立方米/秒，最小年径流量 3.03 亿立方米（1974），年平均流量最大最小值较差 2.25 倍；最大洪峰流量 1450 立方米/秒（1972），最枯流量 1.5 立方米/秒（1983）；多年平均悬移质含沙量 0.6 公斤/立方米，年输沙量 31 万吨。

河流水质在Ⅱ类地表水以上。

（4）沙沟河

沙沟河原在都江堰市小罗堰从外江进水，1950 年改在漏沙堰进水。闸下 20m 处河面宽 22.6m。下段河宽 50m 左右，平均河深 2.5m 左右，比降 5.5‰。正常引水流量 60m³/s。该河在玉堂镇纳螃蟹河、在中兴镇纳石定江。经青城山、石羊镇、安龙等入崇庆县境。全长 35km，都江堰市内长 26.7km，流域面积 80km²。

沙沟河水源水质在Ⅱ类地表水以上，目前为西区水厂水源。

（5）总结

根据上述各水源水量均较大，水源水量均能满足本工程取水量的要求，水源水质也较好，基本均地表Ⅱ类水以上。

但是，紫坪铺水库位于岷江上游河段下端，水库作为以灌溉和供水为主，兼有发电、防洪、环境保护、旅游等综合效益的水利工程，且为成都的主要水源地。其位于都江堰市区西侧，与拟建的北区供水水厂大体方位距离较远，输水管道线路较长。因此，暂不考虑选取紫坪铺水库作为北区水厂水源。

同时，目前都江堰西区水厂选择沙沟河距鱼嘴约 200m 处为城区主水源取水点，取水口位于小罗堰。沙沟河为岷江经鱼嘴分水后的支流，考虑为了应对灾害及突发事件对水源的影响，根据供水专项规划要求，都江堰主城区需开辟第二饮用水水源，第二水源应与西区水厂水源为不同的水源地。因此不建议选取岷江及沙沟河为北区水厂水源。

通过对白沙河水量和水质进行分析，白沙河水量满足本工程取水要求，水质也满足生活饮用水水源水质的标准要求，可以作为本工程的水源，同时，白沙河取水也符合规划要求。

因此，本工程考虑以白沙河作为北区供水厂主水源。

4.3.1.2 备用水源地

白沙河的径流主要由降水补给，枯季主要由地下水和冰雪融水补给。在汛期，白沙河受山洪爆发及泥石流等影响，水体水质在汛期相当长一段时间内会存在浊度过高情况，此时将不能在白沙河取水。

为满足北区水厂正常供水需求，在汛期当白沙河水质浊度较高时，需寻找合适备用水源。根据周边河流水系情况，白沙河拟建取水口河段附近主要流水系有：磨子沟（流域面积 26.4km²）、林家沟（流域面积 12km²）、关凤沟（流域面积 13.2km²）、深溪沟（流域面积 24km²）。其中磨子沟（取水段上游）距离白沙河香樟坪取水河段约 2.2km、林家沟（取水段下游）距离白沙河香樟坪取水河段约 3.2km、关凤沟（取水段下游）距离白沙河香樟坪取水河段约 7.7km、深溪沟（取水段下游）距离白沙河香樟坪取水河段约 11.6km。

根据现场调查，结合卫星地形图，发现上述主要支流存在以下问题：

林家沟位于白沙河左岸，虹口社区附近，河道两岸有较多村落，如八角庙等，作为备用水源，在设立水源保护区的过程中，需进行大规模的人口搬迁。

关凤沟位于白沙河右岸，河道上游段为大崩山，泥石流严重，河道泥沙淤积严重，且河口高程为 950m，要满足自流取水，需至河口上游 2km 以上河段取水，河道流域面积较小，水量不足。作为备用水源，存在水源水量不稳定，泥沙处理困难，且引水线路较长，工程投资较大。

深溪沟河口高程约 890m，河道沿岸分布较多村落，河道泥沙淤积严重，要满足自流引水，需至河口上游 3km 处取水，该段河段附近无交通道路，材料运输困难。作为备用水源，存在大规模人口搬迁，且引水线路较长，工程投资巨大。

而磨子沟流域面积较大，河道下游段河底纵坡较大，泥沙淤积较少，且该河流位于水源保护区范围内，水源水质有保障，根据《都江堰市北区供水厂新建工程取水水源可行性论证》，磨子沟受泥石流影响较小，水质较好，汛期水量较大，是理想的备用水源。

综合以上备用水源点比选，选择磨子沟作为本次北区水厂备用水源点，该备用水源点为附近唯一可行的备用水源点。

4.3.2 水源取水点和引水管线选择

(1) 主水源取水点确定

根据原规划选址，白沙河取水口选址河段主要位于大熊猫国家公园一般控制区虹口乡香樟坪河段（离一般控制区边界 950m）。本次白沙河取水口附近河段左岸自下游往上游分别有虹口社区、瓦子坪、甜竹坪、联合社区、香樟坪聚居点，河道右岸自下游往上游分别有中坪、三文鱼养殖基地、度假村、上坪等。现状虹口水厂（0.5 万 t/d）位于香樟坪聚居点上游，在东山深沟中取水。虹口水厂以上河段属于水源保护区，基本无人类聚居点。

根据现场调查，在河道右岸香樟坪与联合社区之间，分布一泥石流治理点，在汛期，治理点经常会有大量泥沙从山体涌入白沙河。

因此，为保证取水水质安全，减少人类活动对取水口水质影响，同时避免汛期泥石流治理点对河道水质的影响，本次白沙河取水口的合适位置只有位于香樟坪虹口水厂附近及以上河段。

从减少工程投资及环境影响角度，要尽可能减少白沙河输水管线的长度。根据测量资料及引水管线水头损失计算，将白沙河取水口布置于虹口水厂附近河段，

已可以满足自流取水需要。

因此，从地形、河道水质、工程投资及环境影响角度分析，白沙河取水口只有设置于龙池镇香樟坪自来水厂取水口附近最为经济，其选址具有唯一性。根据现状河道形态，香樟坪虹口水厂附近河道主流位于右岸，右岸有一凸出的山脊，对水流形成阻挡，为保证取水口设施安全，本次将取水口布置于河道右岸，利用该凸出的山体形成对取水口的阻挡保护，减少泥沙淤积覆盖。

(2) 磨子沟取水口及引水管线选址

磨子沟取水唯一性分析：

当地几条支流水流量在 2022 年极端高温天气下，仅有磨子沟流量较为稳定。磨子沟是距大熊猫国家公园一般控制区边界线最近的支流，其它支流进入国家公园距离太长。国家公园以外的支流沿河分布着较多村庄，水质难以保证，若作为备用水源取水点，需进行大规模的人口搬迁。

综合考虑，磨子沟为最佳取水水源点。

因引水管线布置受管道进出口水头落差及管内水头损失影响较大，因此本次磨子沟取水口及引水管线的选址选线须同步进行考虑。

根据磨子沟取水口及引水管线实测地形，本次磨子沟取水口与管线布置可以有三种不同组合方案：

方案一：河口取水沿河输水方案——取水口布置于磨子沟河口（河床高程 1134m），引水管线沿白沙河河床右岸铺设。

方案二：高位取水沿路输水方案——取水口布置于磨子沟河口以上 380m 处（河床高程 1161m），引水管线沿白沙河右岸公路铺设。

方案三：中位取水沿路输水方案——取水口布置于磨子沟河口以上 110m 处（位于天然瀑布上方 20m 处，河床高程 1151m），引水管线沿白沙河右岸公路铺设，为保证自流引水需要，在连三坎（路面高程 1158m，长度 200m）处采用顶管穿越道路高点。

方案一：河口取水沿河输水方案

根据测量资料，磨子沟河口（道路交叉点）处的河床高程为 1134.00m，磨子沟河口以下道路路面高程最高为 1158m（位于龙池镇连三坎，道路长度约 200m），局部段路面高程为 1150m 左右。为方便取水口施工，将磨子沟取水口布置于道

路附近河口，因白沙河右岸道路路面高程最高点比河床高出 23.5m，其余路段高出 15.50m，因此输水管线无法沿着白沙河右岸道路铺设，考虑输水管内水头损失，输水管线只能沿着河道内铺设。



图 4-2 磨子沟河口及河口下游现场照片

工程布置：取水口设置需考虑压力钢管进口淹没深度需要，在磨子沟河口依托自然地形，在水深 2.5m 处取水，对环境破坏较小。管线铺设考虑尽可能减小对环境的影响，采取埋地铺设方式。输水管线沿着道路下游河道埋设，至与白沙河交汇口后右转，沿着白沙河右岸河床铺设，管道管顶距离河床约 1m。该方案，管道在 1.95km 处与白沙河取水口汇合，继续沿着河道铺设，从磨子沟起点计算约 3.6km(河道铺设段总长)出国家公园，后在龙池镇三文鱼养殖基地上游约 650m 处，顺着地形往右岸公路附近铺设，然后在三文鱼养殖基地下游中坪附近跨河至北区水厂。



图 4-3 河口取水沿河输水方案布置图

方案二：高位取水沿路输水方案

根据测量资料，磨子沟河口（道路交叉点）处的河床高程为 1134.00m，磨子沟河口以下道路路面高程最高为 1158m（位于龙池镇连三坎，道路长度约 200m）。

考虑到管线沿河铺设，需要埋设管线至河道冲刷线以下，管道管顶埋深约 1m。在河道内施工，受河道汛期来水影响较大，施工风险较大，且因开挖深度较大，工程区又位于大熊猫国家公园，因管线线路较长，施工难度大，为方便管线施工，根据现有地形条件，管道采用明管沿道路内侧铺设，因位于道路，方便管道运输及安装，采用明管敷设，减少了管线的开挖及回填，减少对保护区的土体扰动，也相应减少施工机械噪音对动物的惊扰。

因白沙河右岸道路路面高程最高点（连三坎处，长约 200m），比磨子沟河口河床高出 23.5m，其余路段高出 15.50m，因此输水管线若沿着白沙河右岸道路铺设，考虑输水管内水头损失，取水口位置只能相应往磨子沟上游移动，根据现场查勘，磨子沟在河口上游 400m 范围段，河道落差较大，有适合取水条件。经现场勘察测量，本方案选择在磨子沟河口上游 380m 处修建取水口。

工程布置：在磨子沟河口上游 380m 处，依托自然地形进行取水，取水时需考虑压力钢管进口淹没深度需要，该位置河床面高程为 1161m。为方便管理，取

水口设置量水装置及视频监控系统。压力钢管进水口布置于河道左岸，为防止杂物进入输水钢管，进口设置有简易拦污栅。并充分利用地形河道上游现有的大块石，以防止未来河道推移质块石在取水口前形成淤积，对取水口起到保护作用。

输水管线采用 DN800 压力钢管，压力钢管先沿着磨子沟左侧河岸铺设，至下游瀑布处在瀑布下游利用现状岩石从左岸跨至右岸，再沿着原有的引水渠铺设至白沙河右岸公路，然后一直沿着公路内侧铺设，出国家公园后在龙池镇上坪村与白沙河输水管线汇合，输水总管顺着地形继续往右岸公路附近铺设，然后在龙池镇中坪跨河至北区水厂。磨子沟取水口至国家公园界线段管线长 3.56km。输水管道主要采用埋管铺设，部分公路为陡峭岩壁段采用明管铺设，长约 400m。



图 4-4 磨子沟河口上游 380m 处现场照片



图 4-5 高位取水沿路输水方案布置图

方案三：中位取水沿路输水方案

根据测量资料，磨子沟河口（道路交叉点）处的河床高程为 1134.00m，磨子沟河口以下道路路面高程最高为 1158m（位于龙池镇连三坎，道路长度约 200m）。

因方案二中将取水口设置于河口以上 380m，且从取水口至河口段只能明管铺设，对环境影响较大，经过多次沟通，为减少对国家公园的影响，本方案拟将取水口布置于河口上游约 110m 处，该处河床高程为 1151m。

工程布置：在磨子沟河口上游 110m 处（瀑布上游 20m 处），河床高程约 1151m，该处有一天然垭口，垭口位于左右两块基岩之间，垭口沿水流方向长度约 4m，垂直水流方向宽约 2m，垭口上游为一天然水塘，在垭口上游形成一天然小水面，基于此天然水面，在该处设置自然引流取水口。压力钢管进水口布置于河道左岸，压力钢管进口底高程为 1152.10m。结合地形条件，可利用上游大块石，阻挡河道推移质块石淤积堵塞取水口，对取水口起到保护作用。本次取水口设计，主要依托现状河道有利地形，采取简易设施自流取水，以维持河道天然形态，从工程设计上对国家公园进行保护。

输水管线采用 DN800 压力钢管，压力钢管先沿着磨子沟左岸铺设，在瀑布下游从左岸跨至右岸，再沿着原有的引水渠铺设至白沙河右岸公路，然后一直沿着公路内侧铺设，直到出国家公园。管线至国家公园一般保护区边界总长 3.29km，与白沙河输水管线汇合后，在龙池镇中坪跨河至北区水厂。输水管道主要采用埋地铺设，部分陡峭岩壁段采用明管铺设，长约 400m。



图 4-6 磨子沟河口上游 110m 处取水口现场照片



图 4-7 中位取水沿路输水方案布置图

表 4-2 方案比较

方案 比 选	方案一：河口取水 沿河输水方案	方案二：高位取水 沿路铺设方案	方案三：中位取水 沿路铺设方案
工程施工	考虑抗冲刷需要，管槽开挖深度为 2m，因工程区位于大熊猫国家公园，施工工艺复杂，施工难度大；受河道上游来水影响，需修筑施工临时围堰，施工围堰工程量较大，且存在一定施工安全风险；施工期需避开汛期，工期较长；机械及管材运输困难。	取水口施工相对困难，材料运输困难；管道施工简单，管材运输与安装方便，施工也相对安全可控。管线施工困难的长度约 380m，所以，相比较而言，该方案施工难度比方案一相对简单。	取水口规模小，施工相对方案二简单，材料运输也相对简单；取水口至道路段管线施工困难的长度约 110m，其余管道施工简单，施工也相对安全可控。该方案施工难度比方案一、方案二简单，同时对环境影响最小。
运行管理	管线主要位于河道，运行管理不便，运维费用较高；一旦管道存在冲毁情况，维修困难。	除磨子沟 380m 管线外，其余管线靠近主要交通道路，运行管理方便。	取水口及管线均靠近主要交通道路，运行管理方便。
环境影响	在河道内施工，开挖工程量较大，施工围堰工程量较大，且因河道主要为基岩，需采用重型机械进行开挖，会有较大的噪音，环境影响较大。	取水口距离河口较远，需在磨子沟左岸铺设 380m 明管，对环境会造成一定影响；其余输水管线主要沿现有道路铺设，对周围环境影响较小。	取水口距离河口比方案二近，只需在左岸铺设 110m 明管，对环境的影响比方案二小；其余管线主要沿现有道路铺设，对周围环境影响较小。

方案 比选	方案一：河口取水 沿河输水方案	方案二：高位取水 沿路铺设方案	方案三：中位取水 沿路铺设方案
水土流失	在河道内施工，开挖工程量较大，施工围堰工程量较大，水土流失相对严重。	除新建取水口存在一定水土流失，管线施工基本不存在水土流失，水土流失量小。	取水口规模小，施工简单快速，基本无水土流失，管线施工基本不存在水土流失，水土流失量小。
新增占地	新增占地较多	明铺于道路内侧，为原道路排水沟上方，施工占地较少	明铺于道路内侧，为原道路排水沟上方，施工占地较少
经济比较	工程造价较高	工程造价较低	工程造价较低
总体结论	工程造价较高，施工不便，运行管理不便，运维费用较高，运维风险较大，环境影响大，水土流失严重，新增占地多。	工程造价较低，施工方便，运行管理方便，运维费用较低，运维风险小，环境影响小，水土流失较小且可控，新增占地少，推荐采用。	施工简单，运行管理方便，运维费用较低，运维风险小，环境影响小，水土流失量极小，新增占地少，推荐采用。

从上述方案比选中，可以确定方案三：中位取水沿路铺设为本次最佳方案，该方案对大熊猫国家公园影响较小，适合于在该保护区进行实施。

4.3.3 水资源质量评价

本项目的原水为白沙河河道水。整体水质较好，符合地表水 II 类-III类水质标准。但雨季白沙河易发生泥石流，浊度高达万度。磨子沟水质较好，受泥石流影响也较少。

同时，业主单位在 2017 年 5 月在白沙河取水口取样并开展了相应的水质检测。评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）、《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020—93）。

从水质检测结果看，可判断出取水水源处水质良好，总体达到国家《地面水环境质量标准》（GB3838—2002）II类水要求、《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020—93）II类水要求。

4.3.4 水量论证

4.3.4.1 生态流量

根据《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》（水资管[2020]67 号）和《2020 年重点河湖生态流量保障目标确定工作有关技术要求说明》（水规总院 2020 年 6 月）中的要求和说明，这次所说的生态流量定义为：为维护河湖等水生态系统功能不丧失，需要保留的底限流量（水量、水位、水深）

过程中的最小值。

本项目包括主、备 2 处水源，取水口分别在白沙河香樟坪段及磨子沟沟口上游 110m。备用水源磨子沟河床大漂石及岩石，两侧为完整山岩，丰水期水体泥沙含量仍然较低，因此当汛期白沙河浊度较高时使用，使用磨子沟备用水源取水。枯水期在白沙河取水，因此仅对白沙河枯水期水量进行分析。

水厂设计供水规模 5.0 万 m^3/d ，供水保证率 95%。考虑 10%水厂自用水，取水规模 5.5 万 m^3/d ，折合流量为 $0.637\text{m}^3/\text{s}$ 。为分析取水保障情况，对枯水代表年逐月流量过程及最枯月平均流量进行分析，在保证生态流量的情况下，是否满足取水量要求

生态水量：根据国内外应用较为广泛的 Tennant 法，多年平均径流量的 10% 是保持河流生态系统健康的最小流量，多年平均径流量的 30% 能为大多数水生生物提供较好的栖息条件。取水口位置不同时期生态流量见下表。

表 4-3 生态基流表 单位: m^3/s

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	枯季	汛期	年
主水源	0.388	0.367	0.528	0.878	1.07	1.29	2.28	2.52	2.05	1.28	0.749	0.493	0.568	1.75	1.16
备用水源	0.086	0.082	0.117	0.195	0.239	0.287	0.507	0.561	0.455	0.284	0.166	0.110	0.126	0.389	0.258

除本项目取水外，其他需水量还包括虹口水厂取水及生态用水。目前虹口水厂取水许可证上白沙河的年允许最大取水量为 6.22 万 m^3 ，允许日最大取水量为 $486.4\text{m}^3/\text{日}$ ，允许最大取水流量为 $0.0056\text{m}^3/\text{s}$ 。根据杨柳坪水文站 1955-2020 年水文资料及白果岗水电站水文资料，通过水文计算与分析，枯水年及枯水年枯水期水量如下表所示：

表 4-4 主水源取水断面枯水年枯水期可供水量计算表

类型	平均流量 (m^3/s)	水量 (万 m^3)	生态水量 (万 m^3)	其他用户用水量 (万 m^3)	本项目用水量 (万 m^3)	剩余水量 (万 m^3)
P=95% 枯水年	7.82	24700	3721	6.22	2008	18960
枯水年枯水期 月平均流量	1.97	476.6	88.78	0.4772	154.0	233.3

从 P=95%枯水年枯水期平均流量分析，最枯月主水源取水口断面来水量 476.6 万 m^3 ，扣除生态用水量 88.78 万 m^3 ，以及虹口水厂用水量 0.4772 万 m^3 ，

可供水量为 387.3 万 m³，本项目取水量为 154.0 万 m³，占可供水量的 39.8%，项目在主水源取水水量能够满足需求。

由于备用水源仅在白沙河主水源汛期浊度较高时使用，故只对 95%保证率枯水年月平均流量进行用水分析，如下表所示：

表 4-4 备用水源取水断面枯水年枯水期可供水量计算表

类型	平均流量 (m ³ /s)	水量 (万 m ³)	生态水量 (万 m ³)	其他用户用水量 (万 m ³)	本项目用水量 (万 m ³)	剩余水量 (万 m ³)
P=95% 枯水年	1.74	5489	827.4	/	2008	2654

从 P=95%枯水年平均流量分析，备用水源取水口断面来水量 5489 万 m³，扣除生态用水量 827.4 万 m³，可供水量为 2654 万 m³，本项目取水量为 154.0 万 m³，占可供水量的 5.8%，汛期项目在备用水源取水水量能够满足需求。

4.3.4.2 可取用水量

每年 11 月—次年 4 月，白沙河水流量大，水质达标，作为水源取水。每年 5—10 月，属于丰水季节和汛期，白沙河水浊度高，不利于向水厂输水，故此期间磨子沟作为水源。取水期对应水源可取用水量，主、备用水源可供谁量表见下表。

表 4-5 项目主水源取水断面可供水量表（P=95%）

月份	流量 (m ³ /s)	水量 (万 m ³)	生态用水量 (万 m ³)	可供水量 (万 m ³)	本项目 用水量 (万 m ³)	剩余水量 (万 m ³)	剩余水量百 分比（%）
1 月	3.97	1063	103.9	958.6	170.5	788.1	82.21
2 月	3.66	885.4	98.30	786.6	154.0	632.6	80.42
3 月	7.50	2009	141.4	1867	170.5	1696	90.84
4 月	10.7	2773	235.2	2537	165.0	2372	93.50
11 月	6.24	1617	200.6	1416	165.0	1251	88.35
12 月	4.74	1270	132.0	1137	170.5	966.5	85.00

表 4-5 项目备用水源取水断面可供水量表（P=95%）

月份	流量 (m ³ /s)	水量 (万 m ³)	生态用水量 (万 m ³)	可供水量 (万 m ³)	本项目 用水量 (万 m ³)	剩余水量 (万 m ³)	剩余水量百 分比（%）
5 月	1.59	425.9	64.01	361.9	170.5	191.4	52.89
6 月	1.78	461.4	76.87	384.5	165.0	219.5	57.09
7 月	2.25	602.6	135.8	466.8	170.5	296.3	63.47
8 月	2.37	634.8	150.3	484.5	170.5	314.0	64.81
9 月	2.61	676.5	121.9	554.6	165.0	389.6	70.25
10 月	2.04	546.4	76.07	470.3	170.5	299.8	63.75

结果表明，取水后，白沙河主水源用水量在 154.0 万 m^3 -170.5 万 m^3 之间，白沙河剩余用水量为 632.6 万 m^3 -2372 万 m^3 ，剩余水量为原河道可供水量的 80.42-93.50%。磨子沟备用水源用水量在 165.0 万 m^3 -170.5 万 m^3 之间，磨子沟剩余用水量为 191.4 万 m^3 -389.6 万 m^3 ，剩余水量为原河道可供水量的 52.89-70.25%。因此，主、备用水源河道流量均大于最小下泄流量，符合国家要求的生态下泄水量要求。

4.4 项目在大熊猫国家公园内选址的合理性分析

根据前文对都江堰市内满足此次供水要求的取水水源地和取水口位置做了分析，此章节对项目在大熊猫国家公园内选址的合理性做了分析。主水源点位唯一性方案比较如下表。

表 4-6 主水源点位唯一性方案比较

对比项目	方案一：白沙河区域大熊猫保护区公园内取水	方案二：白沙河区域非大熊猫保护区公园内取水	方案三：非白沙河区域取水
取水位置	白沙河香樟坪段	白沙河上坪段	紫坪铺水库
取水方法	新建集水井，依靠水流自重引水	高程较低，需通过水泵持续抽水，然后通过管道引水	高程较低，需通过水泵在库区持续抽水
水量	P=95%枯水期白沙河最枯流量为 1.72 m^3/s ，满足取水要求	P=95%枯水期白沙河最枯流量为 2.49 m^3/s ，满足取水要求	多年平均流量 469 m^3/s ，年径流总量 148 亿 m^3 ，水量充沛
水质	取水点上游无居民点及农家乐，且位于虹口水厂水源保护区内，水质较好。	取水点上游居民点、农家乐、旅游项目较多，水质难以保证。	紫坪铺库区保护较好，水质较好
对国家公园的影响	采取对环境影响小的取水措施，白沙河以集水沉砂池蓄水，池顶不高于河床，磨子沟利用天然水面，用水钻简易凿孔布管取水，管线埋于路面或河床，对环境影响较小，且为临时性	取水点位于国家公园外，对国家公园无影响	取水点位于国家公园外，对国家公园无影响

对比项目	方案一：白沙河区域大熊猫保护区公园内取水	方案二：白沙河区域非大熊猫保护区公园内取水	方案三：非白沙河区域取水
水源保护	取水点处于虹口水厂水源保护区范围内，满足水源保护区相关要求，无需再单独划分水源保护区，水源保护较易	需重新划分饮用水源一级保护区，需选无农牧业活动，无工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物的区域。由于取水口上下游存在多处沿河居民点及旅游景点，需通过新建截污管道、污水提升设施、污水一体化处理设施，将污水接入现状污水管道或者处理达标，实施可行性较低，水源保护较难	紫坪铺水库已划分一级水源地保护区。但水库距拟建北区供水水厂 25km，输水管道线路过长，实施及后期运营维护成本过高，且在其库区范围内修建取水构筑物，建设手续繁琐，涉及协调部门多，难度大。
投资	采用简易取水设施，实施及后期运营成本较低	前期实施成本比方案一低，但需要持续用电抽水，运营及维护成本较高	管线太长，前期实施成本过高，且需要持续不断用电抽水，后期运营及维护成本较高
总体结论	利用现有水源保护区，无需再划分水源保护区，取水点位于大熊猫保护区，施工对大熊猫保护区的影响可控。综上所述： 推荐采用方案一。	虽然对大熊猫给国家公园无影响，但水源地上下游有较多居民点，水源保护区划分可行性较低，且由于取水点位于河道下游，高程较低，需要持续不断用电抽水，后期运营维护成本较高，不推荐。	对大熊猫保护区无影响，但水源距水厂较远，投资较高，紫坪铺库区建设取水设施难度较大，且取水点高程较低，需要持续不断用电抽水，后期运营维护成本较高，不推荐。

方案二虽然对大熊猫保护区无影响，但根据《成都市饮用水源保护条例》中关于水源地保护禁止活动，水源地上下游有较多居民点，水源保护区划分可行性较低，且由于取水点位于河道下游，高程较低，需要持续不断用电抽水，后期运营维护成本较高。方案三对大熊猫保护区无影响，但水源距水厂较远，投资较高，紫坪铺库区建设取水设施难度较大，且取水点高程较低，需要持续不断用电抽水，后期运营维护成本较高。方案一利用现有水源保护区，无需再划分水源保护区，取水点位于大熊猫保护区，施工对大熊猫保护区产生影响，但通过合理安排施工时间，通过降噪降尘及封闭作业，采取小型器械配合人工作业，并加快施工进度，快速回填恢复原状，使产生的影响降到最低，整体来说，对大熊猫保护区的影响可控。**综上所述：推荐采用方案一。**

白沙河主河道汛期流量大，泥沙含量高，为保证北区水厂供水水质，汛期在附近支流选择合适的备用水源点。由于备用水源仅在汛期白沙河泥沙含量较高时使用，枯水期在主水源取水，故备用水源只分析 P=95%的年平均流量，以下对三条支流进行比选：

表 4-7 备用水源点位唯一性方案比较

对比项目	方案一：磨子沟	方案二：林家沟	方案三：深溪沟
水量	流域面积 26.4km ² ，P=95% 年平均流量为 1.74m ³ /s，满足取水要求	流域面积 12km ² ，P=95% 年平均流量为 0.79m ³ /s，取水口剩余流量较少	流域面积 24km ² ，P=95% 年平均流量为 1.58m ³ /s，满足取水要求
水质	取水点上游无居民点，且河床及两岸为岩体，泥沙含量非常少，水质较好	河道两岸有较多村落，如八角庙等，取水水质难以保证。作为备用水源，划分水源保护区，需进行人口搬迁，或采取污水处理设施集中处理后排至设立的保护区下游	深溪沟沿岸分布较多村落，河道存在较多泥石流区域，泥沙淤积严重，水质较差
对国家公园的影响	利用岩体形成的天然水面，采用水钻凿孔布管，无需设置取水建筑物，施工期对环境产生较小的临时性影响，建成后几乎无影响	取水点位于国家公园外，对国家公园无影响	取水点位于国家公园外，对国家公园无影响
水源保护	取水点处于虹口水厂水源保护区范围内，满足水源保护区相关要求，无需再单独划分水源保护区，水源保护较易	需重新划分饮用水源一级保护区，需选无农牧业活动，无工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物的区域。由于取水口上下游存在多处沿河居民点，需通过新建截污管道、污水提升设施、污水一体化处理设施，将污水接入现状污水管道或者处理达标，实施可行性较低，水源保护较难	需重新划分饮用水源一级保护区，取水点位于泥石流范围内，需要对山体进行大范围的泥石流整治，可行性较低
投资	采用简易取水设施，实施及后期运营成本较低	需要建设污水处理设备，投资较大	需要对山坡进行泥石流整治，投资较大
总体结论	利用现有水源保护区，无需再划分水源保护区，且水源	虽然对大熊猫国家公园无影响，但水源地水量较少，取	对大熊猫国家公园无影响，但水源地

	地水量充沛，水质较好，取水点位于大熊猫国家公园，施工对大熊猫国家公园产生影响，但取水口采取简易措施固定，施工周期很短，对环境影响很小，对大熊猫国家公园的影响可控。 综上所述：推荐采用方案一。	水后较难保证生态流量，且上游存在较多居民点，需要修建污水处理设备，水源保护区划分可行性较低，不推荐。	位于泥石流频繁范围内，需要对山体采取泥石流防治措施，投资较大，取水难以保证，不推荐。
--	--	--	--

方案二虽然对大熊猫国家公园无影响，但水源地水量较少，取水后较难保证生态流量，且上游存在较多居民点，需要修建污水处理设备，水源保护区划分可行性较低；方案三对大熊猫国家公园无影响，但水源地位于泥石流频繁范围内，需要对山体采取泥石流防治措施，投资较大，取水难以保证；方案一利用现有水源保护区，无需再划分水源保护区，且水源地水量充沛，水质较好，取水点位于大熊猫国家公园，施工对大熊猫国家公园产生影响，但取水口采取简易措施固定，施工周期很短，对环境影响很小，通过合理安排施工时间，通过降噪降尘及封闭作业，采取小型器械配合人工作业，并加快施工进度，使产生的影响降到最低，整体来说，对大熊猫国家公园的影响可控。**综上所述：推荐采用方案一。**

白沙河两岸居民安置点照片如下：

	
黄金坪安置点（国家公园内）	香樟坪安置点（国家公园内）
	
度假村（国家公园外）	农家乐（国家公园外）



图 4-8 白沙河流域居民安置点照片

4.5 项目与大熊猫国家公园的关系

4.5.1 与大熊猫国家公园的区位关系

经核实，项目有两个取水口和部分输水管线位于大熊猫公园一般控制区，取水口分别为白沙河主取水口和磨子沟备用取水口，输水管线中白沙河输水管线长 1616 m，磨子沟输水管线长 3336 m 位于大熊猫公园一般控制区内。工程管线及取水口在大熊猫国家公园位置具体坐标见下表。

表 4-8 新建工程在大熊猫国家公园位置

工程名称	工程位置	点位	经纬度 (°)		区位关系	占地性质
取水口	磨子沟	中心点	31.170470	103.654227	一般控制区	永久占地
	白沙河	中心点	31.162286	103.668923		临时占地
白沙河输水管线	0-1616m 开挖埋河床	起点	31.162237	103.668910	一般控制区	临时占地
		拐点	31.159559	103.672262		
		拐点	31.158075	103.675778		
		止点	31.153206	103.673279		
磨子沟输水管线	0-146m 明铺	起点	31.170495	103.654238	一般控制区	永久占地
		止点	31.171251	103.655163		
	146-705m 开挖埋地	起点	31.171251	103.655163		临时占地
		拐点	31.169893	103.656500		
		止点	31.168372	103.659192		
	705-922m 顶管	起点	31.168372	103.659192		不占地
		止点	31.166435	103.659525		
	922-1170m 开挖埋地	起点	31.166402	103.659539		临时占地
		止点	31.165058	103.661482		
	1170-1180 明铺	起点	31.165058	103.661482		永久占地
		止点	31.165050	103.661588		
	1180-1907m 开挖埋地	起点	31.165050	103.661588		临时占地
		止点	31.162838	103.667987		
	1907-3336m 明	起点	31.162838	103.667987		永久占地
		止点	31.153061	103.672557		

	铺					
--	---	--	--	--	--	--

在大熊猫国家公园内的临时工程主要是取水管线，在大熊猫国家公园中不设置施工营地、料场和渣场。

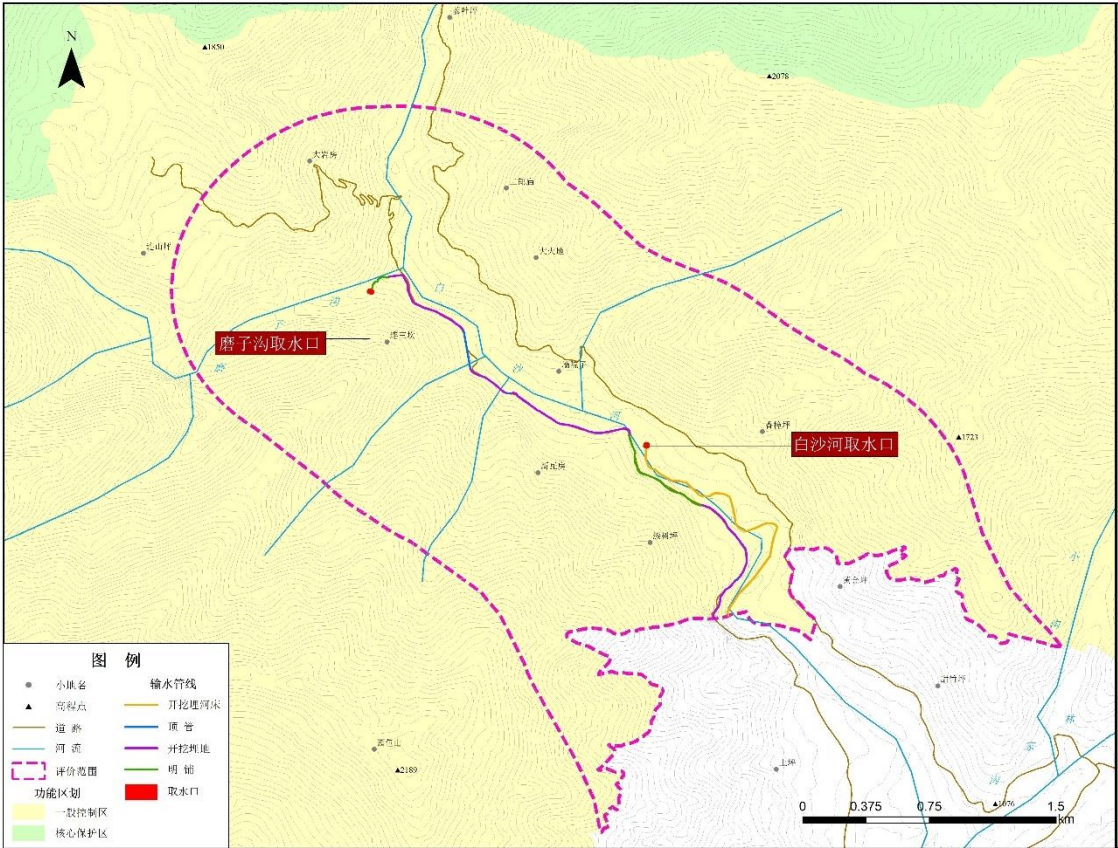


图 4-9 项目在大熊猫国家公园内工程图

4.5.2 项目在大熊猫国家公园内的建设工程

本工程在大熊猫国家公园内的工程主要为白沙河主取水口和磨子沟备用取水口以及它们的输水管道。白沙河输水管线在大熊猫国家公园内长 1616 m，磨子沟输水管线在大熊猫国家公园内长 3336 m。

4.5.2.1 取水口布置

取水口总共有两处，分别为白沙河取水口、磨子沟取水口。白沙河取水设施包括集水沉砂井、输水管道及冲砂管道组成；磨子沟取水口为埋管直接引水，包括引水起点及输水管道组成。

(1) 白沙河取水口

白沙河取水口布置于香樟坪虹口水厂取水口附近河道，该处河道右岸有一凸出的山脊，对水流形成阻挡，为保证取水构筑物安全，本次将取水口布置于河道

右岸，利用该凸出的山体形成对取水口的阻挡保护，减少泥沙淤积覆盖取水口的风险。

因工程位于大熊猫国家公园保护区范围，为减少对保护区的环境影响，取水设施采用地埋式，拟修建净尺寸为 $10\text{m} \times 10\text{m} \times 1.8\text{m}$ 的集水沉砂井，停留时间约 5 分钟，然后通过管道自然引流方式取水。白沙河效果图及如下图所示：



图 4-10 白沙河取水口埋地集水井效果图



图 4-11 白沙河丰水期效果图



图 4-12 白沙河枯水期效果图

因河道含砂量较大，为保证取水口清水引水，取水口下部采用 C30 钢筋砼进行浇筑，上部盖板采用钢格栅盖板，格栅盖板上覆卵石。根据卵石透水率约为 0.006m/s ，因本次所用格栅覆盖卵石粒径较大，且堆积较松散，因此，实际透水率会可按 0.01m/s 计算。本次引水流量为 $0.64\text{m}^3/\text{s}$ ，按 0.01m/s 卵石透水率考虑，同时考虑 1.5 倍放大系数，因此，所需格栅透水面积为 100m^2 左右，本次设计取水口总占地面积为 $11\text{m}\times 11\text{m}$ ，四周墙体厚 0.5m ，为减少对国家公园环境影响，取水口边墙顶高程与现有河床齐平，为 1084.30m ，取水口底板面按 $1/20$ 进行放坡，底板厚 0.5m ，取水口净深自上游往下游为 $0.9\text{m}\sim 1.8\text{m}$ 。取水口上部空腔，采用 8cm 高钢格栅进行覆盖，格栅之间间距为 25mm ，上部铺设卵石，卵石粒径一般大于 50mm 。

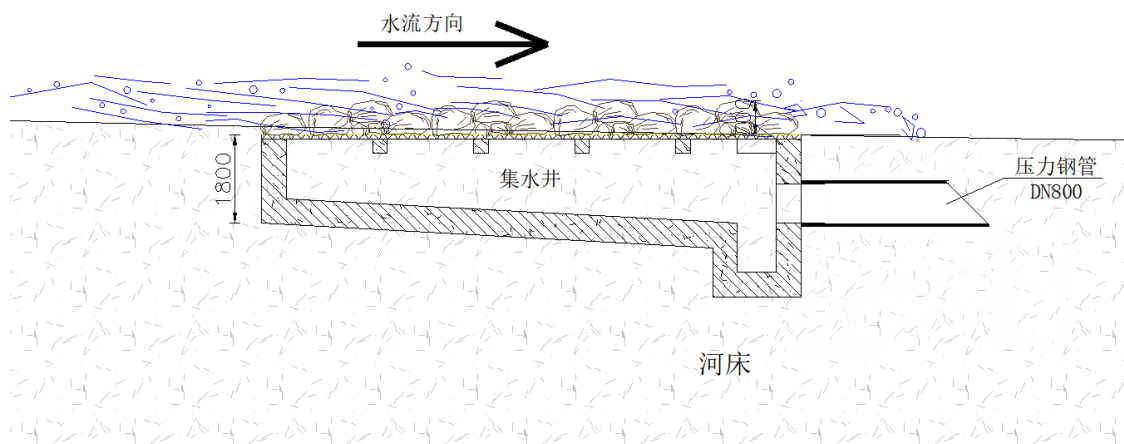


图 4-13 白沙河取水口埋地集水井纵剖面示意

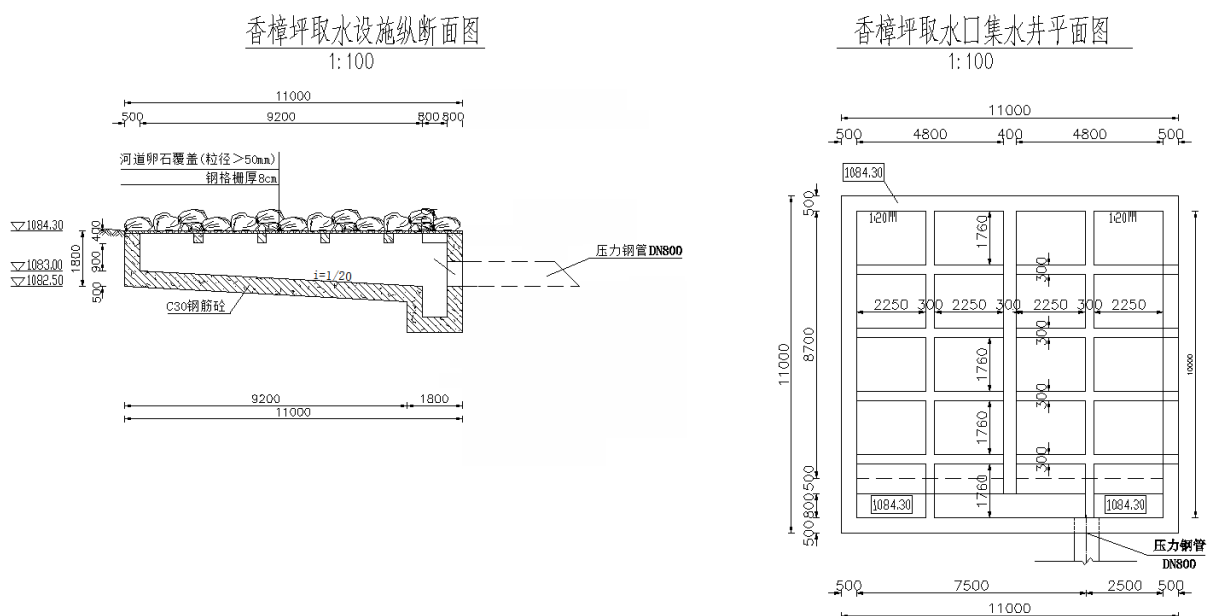


图 4-14 白沙河集水井及挡砂石设施设计图

为防止泥沙进入引水钢管，在下游压力钢管进口处设置有沉沙井，并在压力钢管底下埋设一 DN100mm 排砂钢管，排砂钢管出口位于取水口下游约 50m 处，为实现对排砂管的冲洗，本次从正上方白沙河右岸公路的磨子沟输水管道引一 DN70mm 的压力钢管至排砂管上游管口，通过闸阀控制，实现对排砂管的清洗。

当汛期白沙河水质浊度高，取水口停止使用时，为保护取水口，取水口处管道设置一阀门，在非取水期将阀门关闭，防止泥沙涌入管道，当重新启用取水口时，先用反冲管将取水口冲洗干净，再打开阀门引水。

(2) 磨子沟取水口

在磨子沟河口上游 110m 处（瀑布上游 20m 处），该处有一天然埡口，埡口位于左右两块基岩之间，埡口沿水流方向长约 4m，垂直水流方向宽约 2m，利用该埡口形成的水面布设取水口利用压力钢管在河道左岸进行引水。采用水钻在现状岩石上钻孔，布设一道 DN800 管道。磨子沟内压力钢管先沿着磨子沟左岸铺设，至下游瀑布处在瀑布下游利用现浇砼镇支墩从左岸跨至右岸。

4.5.2.2 原水输水管道设计

本次设计原水输水管线含白沙河原水输水管道及磨子沟原水输水管道，均采用重力流输水。

管道安全等级为 1 级，基槽开挖深度约 2m，管顶覆土不小于 0.7m，底宽 1.4m，管顶覆土设计为至少 0.7m。在穿越道路、农田时，管顶覆土不小于 1.0m。管道埋设在未经扰动的原状土层上；管道周围 200mm 范围内用细土回填；回填土的压实系数不小于 90%。若遇在岩基上埋设管道时，应铺设砂垫层；在承载力达不到设计要求的软地基上埋设管道，应进行基础处理。抗震设防烈度为 8 度。

(1) 白沙河原水输水管道

原水由香樟坪取水口，通过沿河岸埋设输水管线，自流至上坪村管线汇合点，管线沿路下方空地向下stream地埋敷设，最后在中坪村三文鱼养殖基地上游过河接至隧道入口处；管道沿路敷设时按照覆土 1.0m 控制埋深，中坪村跨越白沙河采用河床穿过；管道穿隧道后，沿蒲张路复线敷设。管道沿线按照设置减压阀、排泥阀、排泥阀。

白沙河管道共 3.38km，其中约 3km 埋设于河床下，施工期需填筑临时围堰，在河道内施工无交通道路运输材料。输水管线中白沙河输水管线位于大熊猫国家公园内长 1616 m。

白沙河取水管道埋设于河床下，施工期需填筑临时围堰，在河道内施工无交通道路运输材料，因此，考虑围堰兼做施工便道，围堰顶宽为设为 6m，高 2m，迎、背水面坡度为 1: 1.5，底宽 12m，迎、背水面铺设 50cm 厚石渣防冲刷，顶部铺设 50cm 厚碎石，以便工程材料的运输。围堰分期分段填筑，每段管道建设完成后，即拆除该段围堰，同时填筑下一段围堰，每段长度根据施工进度定为 50~100m。白沙河河道施工平面图如下：

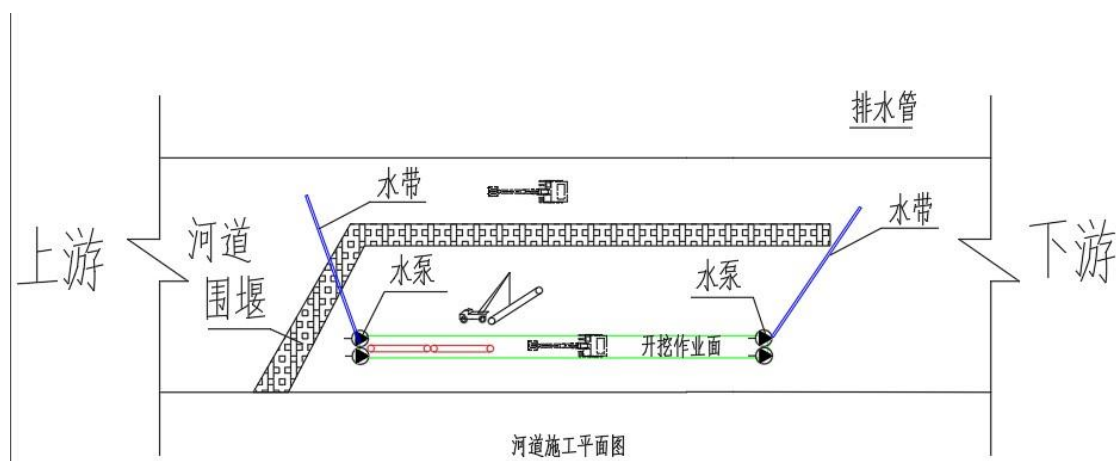


图 4-15 白沙河河道施工平面图

（2）磨子沟原水输水管道

磨子沟原水输水管道，沿河岸及公路两侧埋设，至连三坎附近，新建 270m 顶管段穿越连三坎路面高点（路面高程 1158m），然后管线继续沿白沙河右岸彩虹路自流敷设，最终在上坪村附近大熊猫保护区外与白沙河主水源管线汇合；管道沿路敷设时按照覆土 1.0m 控制埋深，并按照设置减压阀、排泥阀、排泥阀。其中公路内坡陡峭段长约 400m 段，受峭壁地形影响，采用明管铺设，并在管道外包砼保护。

（3）管道防腐

钢管采用涂塑压力钢管，涂塑由厂家完成，外壁防腐为加强级 3PE 防腐，埋地管道外壁防腐要求三底四面，钢管内防腐需采用卫生级防腐树脂 8710 涂料，涂层构造为两底三面，涂层总厚度大于 200um。部分管材管件，因属独立采购，可能需进行防腐处理，防腐前需进行机械除锈，除锈等级 Sa2.5 级。

（4）管道附属设备

①阀门

为了检修的需要，本工程在各交叉路口支管设置阀门控制，主线阀门设置原则是两个阀门之间的距离不大于 4 公里。

②排气阀

为了防止水锤及冲水期间排出空气，防止通水不畅或空气受压，正常运行时排出空气，避免形成气团妨碍通水；管道排放期间进气（正常排放或维护排放）防止管道出现负压。因而在给水管道高点设 DN80 复合式排气阀与 DN80 转向控制蝶阀。

③泄水阀

为了管道检修时，能把管内存水放空，根据计算，在管道低洼处、阀门间管段低处设置泄水阀，口径 DN300。

④减压阀及测压阀

因管道取水点位置标高较高，且水厂位置较低；经过管道水力计算，需要在隧道进出口处设置减压阀；并配套设置测压阀以便运维工作人员了解实时管道压力。

4.5.2.3 管道支墩设置

引水管道仅明铺架设段需设置 C15 素砼支墩，磨子沟内利用现状支墩进行固定，其余在冲刷沟处设支墩跨过。埋河床及埋地段无需设置支墩。

4.5.3 项目在大熊猫国家公园的占地情况

本项目在大熊猫国家公园中占地总面积 1.4906 hm²，建设用途主要为取水口和输水管线。本项目永久占地为 0.1299hm²，按地类划分，占用林地 0.0838hm²，耕地 0.0135 hm²，水域 0.0154 hm²，建设用地 0.0172 hm²。临时占地为 1.3607hm²，其中林地 0.4530 hm²，耕地 0.1018 hm²，建设用地 0.1155hm²，水域 0.6904 hm²。具体情况见下表：

表 4-9 工程在大熊猫国家公园内的占地情况表

占地类型	地类	总面积(hm ²)
永久占地	林地	0.0838
	耕地	0.0135
	建设用地	0.0172
	水域	0.0154
合计：		0.1299
临时占地	林地	0.453
	耕地	0.1018
	建设用地	0.1155
	水域	0.6904
合计：		1.3607

4.5.4 项目在大熊猫国家公园的土石方量

本项目大熊猫国家公园内包括白沙河取水口及其管道、磨子沟取水口及其管道。开挖共产生石方 14840m³ 用于回填。产生土方约 10000m³，其中 7500m³ 用于回填，剩余的 2500m³ 将运至国家公园外 32km 都江堰市合规的指定弃渣场。

其中：

白沙河取水口产生 230m³，全部用于回填，回填后仍多余的部分将用于河床平整。

白沙河管线产生石方 9600m³，全部用于回填，回填后仍多余的部分将用于河床平整。

磨子沟取水口产生石方 10m³，全部用于回填。

磨子沟管线产生石方 5000m³，土方约 10000m³。石方全部用于回填，土方回填利用 7500m³，剩余 2500m³，运至国家公园外 32km 都江堰市合规的指定弃渣场。

4.5.5 项目在大熊猫国家公园的施工人数和施工器械

本项目在大熊猫国家公园内计划施工人数 27 人，施工机械主要包括履带式挖掘机、渣土运输汽车、电焊机、水泵等，具体见下表。

表 4-10 拟投入本工程的主要施工机械表

序号	机械种类	型号	功率	数量	是否自有
1	轮胎式挖掘机	PC60			否
2	自御环保运输汽车	4.5T		2 辆	否
3	电焊机				否
4	水泵			2 台	是
5	砼振捣设备			2 台	是
6	31.5MPa 千斤顶	400t			否
7	水钻			2 台	是
8	D800 泥水平衡顶管掘进机		NSPD-800A	1 台	否

4.6 施工和运营方案

4.6.1 施工方案

4.6.1.1 北区水厂施工

所需施工机械有：运输机械、排水机具、加压防斜设备等。施工技术要点：钢筋混凝土施工

（1）钢筋制安：钢筋工程施工，包括原材料进场验收和试验，各部分钢筋下料及成型绑扎，各部分钢筋安装。

(2) 模板安装：安装模板前应作的准备包括：竖向模板安装的底面应平整坚实，并采取可靠地定位措施，按施工设计要求预埋支承锚固件；模板应涂刷脱模剂；模板安装前应检查模板质量，安装时必须按混凝土结构物的施工详图测量放样，确保模板的刚度和支撑牢固，重要结构部位应多设控制点，以利检查校正。

(3) 混凝土浇筑施工

①混凝土浇筑前，要对混凝土保护层厚度控制层措施进行检查，本工程采用水泥砂浆垫块垫塞。

②在浇筑混凝土前，模板和钢筋上的垃圾、泥土和钢筋下的油污等杂物必须清除干净，模板浇水湿润。

③基础混凝土分层连续浇灌完成，每一台高度内应整分浇捣层，每浇筑完一台阶应稍停 0.5~1.0h，使初步获得沉实，再浇筑上层，以防止下台阶混凝土溢起，在上台根部出现烂脖子，每一台阶浇完，表面用砂板抹平。施工缝留于基础顶面。

④混凝土浇捣完毕，须在 12h 内浇水养护，并应考虑温度的因素，采用热水养护及保温措施，使混凝土强度保持正常增长。分别采取相应措施进行认真养护。柱梁用麻袋包裹，现浇板用麻袋覆盖，可以取得较好的养护效果。

⑤混凝土试块的留置，混凝土试件在混凝土浇筑地点随机抽取，每 100m³混凝土（每一工作班）取样不得少于一次；每次取样至少留置一组标准试件，混凝土条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。如使用的原材料、配合比或施工方法有变化时，均应另行留置试块。

⑥施工缝留设，井筒混凝土分两次浇筑，施工缝留设于基础顶面。在浇筑留设施工缝接头混凝土前应剔除表面松散混凝土，浇水湿润并冲洗干净，不得有积水。再在接头部填以 50~100mm 厚遇混凝土同标号水泥砂浆，然后分层进行浇筑混凝土，分层厚度应控制在 400mm 左右。

4.6.1.2 输水及供水管道施工

一、管沟工程

1、管沟土石方开挖

本工程土方开挖主要采用人工和机械开挖。土方开挖必须与管道敷设密切配合，使土方开挖与管道敷设保持一致，避免沟槽开挖后长时间暴露，防止受雨水及地表水侵蚀。沟槽放坡按国家现行标准《给排水工程管道施工及验收规范》

（GB50268-2008）的规定执行。沟底的最小宽度满足《埋地聚乙烯给排水管道技

术规程》（CJJ101-2004），管道敷设按设计的平面位置和高程开挖，无地下水时沟底预留 0.05~0.1m。

2、石方开挖

开挖均采用从上至下，分层开挖的程序施工。选用 10m³移动空压机供风，手风钻钻孔，人工集渣、装渣，小四轮拖拉机出渣。局部修边，拣底的石方由人工开挖，弃渣运至国家公园外指定渣场堆放。

3、土石方回填

主要开挖弃渣作为建筑物填料。填筑量不大的，采用人工方法施工。由人工装料，人力双胶轮车运输，条件差的地方，用人力挑运，分层铺料，分层厚度控制在 20cm 以内，选用蛙式打夯机压实或人力夯实。

4、闸井砌筑施工

①工艺流程：砂浆砌筑—作业准备—砖浇水—砌砖墙—验平。

②砖浇水：粘土砖必须在浇筑前一天浇水湿润，一般以水浸入砖四边 1.5cm 为宜，含水率为 10%~15%，常温施工不得用干砖上墙；雨季不得使用含水率达饱和状态的砖砌墙；冬期浇水有困难，必须适当增大砂浆强度。

③砂浆搅拌：砂浆配合比应采用重量比，计量精度水泥为 2%左右，砂、灰控制在 5%左右内，宜用机械搅拌，搅拌时间不少于 1.5min。

④砌筑工程：检查砖的品种、规格、强度等级并抽样送试验站试验，确定符合设计要求后方可使用，砌筑前洒水湿润，砂浆严格按配合比要求配制充分搅拌。砌筑前复验轴线、洞口位置，进行摆砖。砌筑采用一顺一丁组砌，严格执行“三一”砌砖法，确保砂浆的饱满度，并控制砌墙标高，统一施工。

砌筑位置必须准确，井壁不得有透缝，砌筑时保证灰浆饱满，抹面要求压光，不得有空鼓、裂缝。安装好的井框、盖完整无损，井内无垃圾杂物。

5、管道工程施工

管槽开挖以直线为宜，槽底开挖宽度为 DN+0.3m。遇到管道在地下连接时，应适当增加接口处槽底宽度，管道槽底不宜小于 DN+0.5m，以方便安装对接为宜。管道埋设时，最小管顶覆土深度应符合下列要求：①埋设在车行道下时，不应小于 0.8m。②埋设在人行道下时，不应小于 0.6m。当横穿车行道达不到设计深度时，应采取敷设钢制套管的措施进行保护。人工开挖管槽时，要求沟槽底部平整、密实，无尖锐物体。沟底可以有起伏，但必须平滑地支撑管材，若有超挖

时，必须回填夯实。

二、钢管的安装

(1) 施工前，对管材、管件、橡胶圈等做一次外观检查，发现有问题的均不能使用。

(2) 安装要点：

①下管：应按下管的技术要求将管子下到槽底，通常采用人工下管法或机械下管法；

②清理管口：将承口内的所有杂物予以清除，并擦洗干净，因为任何附着物都有可能造成接口漏水；

③清理胶圈、上胶圈：将胶圈上的粘着物清擦干净，把胶圈弯为“梅花形”或“8”字形装入承口槽内，并用手沿整个胶圈按压一遍，或用橡皮锤砸实，确保胶圈各个部分不翘不扭，均匀一致地卡在槽内；

④在插口外表面和胶圈上涂刷润滑剂：将润滑剂均匀地涂刷在承口安装好的胶圈内表面、在插口外表面涂刷润滑剂时要将插口线以外的插口部位全部刷匀；

⑤管件的安装：采用双倒链平行用力的方法使管件平行安装；也可采用加长管件的办法，用单根钢丝进行安装；

⑥安装机具设备：将准备好的机具设备安装到位；

⑦顶推管子使之插入承口：将插口放入承口内且插口压到承口的胶圈上，接好钢丝绳和倒链，拉紧倒链；与此同时，让人在管道承口端用力左右摇晃管子，直到插口插入承口全部到位，承口与插口之间应留 2mm 左右的间隙，并保证承口四周外沿至胶圈的距离一致；

⑧检查：检查承口插口的位置是否符合要求。

(3) 管道冲洗消毒

管道压力试验合格后，对管道进行分段冲洗消毒，具体编写冲洗方案，报请监理及甲方批准，管道冲洗按主管、支管依次进行，不允许冲洗的设备与管道与冲洗设备隔离，管道冲洗有足够的流量，清洗压力不得超过设计压力，流速不小于 2m/s。水冲洗应连续进行，以出口的水色和透明度与入口处以目测一致为合格。管道冲洗合格后，应填写《管道系统冲洗记录》，水冲洗管应接入可靠的排水道，管道冲洗后应将水排净。经验收符合国家现行标准后，方可进入管网运行。

(4) 回填夯实

管道安装敷设完毕，待隐患工程验收后，应立即回填，回填时，应符合下列规定：① 防止槽内积水造成管道漂浮，如有积水，应想办法排尽。② 对石方、土方混合地段的管槽回填时，应先装运粘土或砂土回填至管顶 200~300mm，夯实后再回填其他杂土。③ 回填必须在管道两侧同时回填，回填一层夯实一层。④ 管道试压前，一般情况下回填土不宜少于 500mm。⑤ 管道试压后的大面积回填，宜在管道内充满水的情况下进行，管道敷设后不宜在长时间处于空管状态。

4.6.2 运营方案

北区供水厂建设完成后，都江堰市政府委托中铁水务进行运营管理，主要负责北区供水厂及配套取水、供水管线泵站的运行维护、水质管理、安全生产等工作。

本工程完成后，根据本工程生产规模和设岗情况，参照《城镇供水定价成本监审办法》，本工程劳动定员不超过 30 人，由中铁水务自行配置，确保工程良性运行，持久发挥效益，要做到有利于群众使用、有利于工程效益发挥、有利于水资源可持续利用。

4.7 投资规模和来源

北区水厂投资估算金额 52968.36 万元，本项目采用政府与社会资本合作（PPP）模式进行投资建设，资金来源为政府投资及社会资本。

4.8 项目建设对沿线社区居民的影响

本项目建设后主要向都江堰市的向峨、蒲阳、天马等北部片区的乡镇供水，项目建成后，该区域城镇居民的基本用水需求，水质得到保证，提高供水区域人民的生活环境，促进都江堰市的发展。

而白沙河取水后，白沙河两边社区仍然由虹口水厂供水，虹口水厂投入运行时间 2009 年，位于龙池镇联合社区，实际供水规模为 1200m³/d，生产工艺为标准化，消毒方式为次氯酸钠，虹口水厂在虹口山溪沟取水，供水范围覆盖 1 个镇（龙池镇），6 个社区（白沙社区、紫虹社区、深溪社区、飞虹社区、虹口社区、光荣社区）约 2611 户 7788 人。

虹口水厂解决了当地村民的生活用水，当地村民灌溉用水取用山溪沟，水量充足。项目建设不会对沿线社区居民用水灌溉等生产生活造成影响。

4.9 对所在地方经济社会发展的贡献

（1）符合城市发展规划

根据《都江堰市城市总体规划（2016-2035）》、《成都市给水规划（2020-2035 年）》、《都江堰市供水专项规划（2020-2035）》；为系统性提升都江堰市供排水系统，都江堰市中心城区将形成两大供水水源、拆除合并最终形成两个自来水厂，分别为西区水厂和北区水厂。根据规划建设北区水厂，以服务都江堰市人民的用水需求是对城市发展规划的响应。

（2）都江堰市城镇发展的需要

都江堰市乡镇水厂逐步关闭后，都江堰市坝区现状可靠水厂只有西区水厂，供水规模 20.0 万 m^3/d ，供水能力已基本饱和，无力支持新增城镇发展及产业发展的用水。

向峨乡每年 11 月至次年 4 月会出现季节性缺水情况，向峨乡冒水洞水厂（实际供水规模 $1800\text{m}^3/\text{d}$ ）和龙潭口水厂（实际供水规模 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ）水源得不到保障，这段时间内该片区居民饮水水质及水量均得不到保障，因此，作为供水配套设施，北区水厂的建设是都江堰市城镇发展的需要。

（3）完善都江堰区域供水，提高城乡居民生活质量、人民健康的需要

为了提高人民的生活环境，促进都江堰市的发展，北区供水厂的建设作为城市配套基础设施，其能保障区域城镇居民的基本用水需求，水质得到保证，建设北区供水厂是非常必要的。

因此，建都江堰市北区水厂项目对于都江堰市的发展是十分必要和必需的，这是一件造福子孙后代的大好事，是都江堰市可持续发展建设中不可缺少的环节。

4.10 与相关发展规划的关系

4.10.1 成都市给水规划（2020-2035 年）相关内容

成都市西部都江堰供区内由西区水厂、北区水厂联合提供主要供水服务，主水源分别为沙黑总河和白沙河，水量充足水质较好，此外两座水厂分别以磨儿滩水库和磨子沟作为备用水源。

（1）近期（2025 年）水厂规划

近期（2025 年）西部区继续推行“建大、并中、关小”布局政策，扩建平坝区水厂规模并增大水厂服务覆盖范围，山地丘陵地区建立集中供水厂取代分散的小型供水站，加强水务建设和管理的统筹性和规模性。

都江堰市供区分为两大片区：坝区集中供水区和山区乡镇分散供水区。规划期末供区预测服务人口需水量为 23 万 m^3/d ，超过现状供水规模，因此规划期内拟新（扩）建水厂。除利用再生水量 1.10 万 m^3/d 作为城市杂用用水外，拟扩建西区水厂至 30 万 m^3/d ，同时新建北区水厂。供区水厂布局如下：

1) 西区水厂

规划期内，西区水厂扩建至 30 万 m^3/d 的规模作为区域主力水厂提供供水服务，西区水厂扩建新增用地占地面积约 2.67 公顷。

2) 北区水厂

近期拟新建北区水厂一座，供水规模 5 万 m^3/d ，该水厂将作为区域主力水厂。

（2）远期（2035 年）水厂规划

都江堰 2035 年供区预测服务人口需水量为 25 万 m^3/d 。规划期内不对区域水厂进行新扩建，西区水厂作为都江堰市主力水厂，维持现状 30 万 m^3/d 规模不变；北区水厂作为主力水厂保持其 5 万 m^3/d 规模不变，并有再生水量 1.8 万 m^3/d 作为市政杂用水。

本项目北区供水厂新建工程符合成都市给水规划(2020-2035 年)相关内容。

4.10.2 都江堰市城市总体规划（2016-2035 年）相关内容

中心城区形成两大供水水源、拆除合并最终形成两个自来水厂，分别为西区水厂（三水厂）和北区水厂。到 2020 年中心城区供水能力达到 20 万 m^3/d ；到 2035 年坝区供水能力达到 36 万 m^3/d 。本项目北区供水厂新建工程符合《都江堰市城市总体规划（2016-2035 年）》相关内容。

4.10.3 都江堰市国土空间规划（2021-2035 年）相关内容

都江堰市区域布局两个供水厂，分别为西区供水厂和北区供水厂，其中北区供水厂取水口位于大熊猫国家公园一般控制区内（白沙河和磨子沟），其主水源为白沙河，并在香樟坪设取水口，备用水源为磨子沟。本项目北区供水厂新建工程符合《都江堰市国土空间规划（2021-2035 年）》相关内容。

4.10.4 都江堰市供水专项规划（2020-2035）相关内容

至 2035 年，平坝区预测需水量 39.04 万 m^3/d ，结合《成都市给水规划（2020-2035）》规划厂站布局，《都江堰市国土空间规划（2019-2035）》土地利用规划以及都江堰市现状厂站规模、管网建设情况，本次平坝区厂站规划下：

1、扩建西区水厂（不涉及国家公园）：扩建规模 10 万 m^3/d ，总规模达 30 万 m^3/d ；

2、新建北区水厂：新建规模 10 万 m^3/d 。

本项目北区供水厂新建工程符合《都江堰市供水专项规划（2020-2035）》相关内容。

4.10.5 大熊猫国家公园成都片区建设实施规划（2021-2025）相关内容

该规划中，确定在 2022-2023 年，新建都江堰市北区输水管线建设，在龙池镇虹口社区一般控制区居民固定生产生活区域，建设 3.5 公里长的取水管线。

本项目在大熊猫国家公园内新建输水管线工程符合《大熊猫国家公园成都片区建设实施规划（2021-2025）》相关内容。

5 评价区概况

5.1 评价区划定的依据

本项目参照 DB51_T 1511-2022 的要求来划定评价范围，即工程以取水管线中心连接线投影距离单侧 1000m 的区域作为评价范围，同时考虑将所有占地工程布置包含在评价范围内。

实际操作中，将线路设施工程布置与大熊猫国家公园边界、功能区划等图层，以及地形图等进行叠加，根据以上划定方法最终划定评价区范围。

5.2 评价区的范围和面积

5.2.1 评价范围

评价区以本线性工程两侧和两端点投影 1000m 外延区域为界部分区域扩展到第一重山脊（见附图）。

评价区海拔范围介于 1057-1942m 之间。

评价区总面积 837.5517hm²。

5.2.2 评价等级及重点评估对象

1、大熊猫国家公园为特殊敏感区，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）伴生的其它国家及四川省保护野生动植物。

3、调查评价内容：施工期以工程永久和临时占地、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为主，其次分析施工扬尘、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。

运营期评估重点主要为取水后下游的水生生态，临时占地恢复、生物入侵等对大熊猫及其栖息地、自然资源、自然生态系统的影响。

5.2.3 调查方法

5.3 评价区生态现状

5.3.1 非生物因子现状

评价对象主要包括空气、水、声和土壤四个指标，数据来源于本项目环评监测报告。

空气：都江堰市环境空气质量达到国家空气质量二级标准，评价区为山区，环境空气质量为国家空气质量二级标准。

噪声：评价区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类。

土壤：水厂执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地（工业用地）土壤污染风险筛选值和管制值；评价范围内耕地属于农用地，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。

水：（1）本工程所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（2）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。

5.3.2 自然资源现状

5.3.2.1 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5-1。

表 5-1 评价区土地资源分类统计

地类编码	地类名	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	4.93	0.59
02	园地	30.55	3.65
03	林地	755.08	90.15
07	住宅用地	7.19	0.86
10	交通运输用地	5.70	0.68
11	水域及水利设施用地	34.10	4.07
合计		837.55	100.00

上表可见，评价区由林地、耕地、住宅及建筑用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和园地6种类型构成，可见评价区内地类类型较丰富。从面积构成来看，林地分布广泛，占评价区总面积的90.15%，占绝对优势；其它地类面积均较小，园地和水域及水利设施用地面积各为30.55hm²和34.10 hm²，占评价区总面积的3.65%和4.07%。住宅用地和交通运输用地面积更小。

5.3.2.2 水资源现状

评价区内的主要水系是白沙河和支流磨子沟。成都市白沙河是岷江上游左岸的一级支流，因其下游河沙泛白而得名。白沙河河流源于龙门山脉南段光光山南

麓，河长 62 公里，流域面积 364 平方公里，全部位于都江堰市境内。年均径流量 15.8 立方米/秒，径流年际变化较稳定。属山地河流。

5.3.2.3 野生植物现状

5.3.2.3.1 植物物种组成

根据野外调查结果和查阅资料，评价区共有维管束植物 113 科，312 属，479 种（包括栽培物种），其中蕨类植物 21 科，30 属，44 种；裸子植物 5 科，6 属，6 种；被子植物 87 科，276 属、429 种(蕨类植物采用秦仁昌¹⁹⁷⁸系统，裸子植物采用郑万均¹⁹⁶¹系统，被子植物采用克朗奎斯特¹⁹⁹⁸系统)。

表 5-2 评价区维管束植物物种组成

门类		科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)
蕨类植物		21	18.58	30	9.62	44	9.19
种子植物	裸子植物	5	4.42	6	1.92	6	1.25
	被子植物	87	76.99	276	88.46	429	89.56
合计		113	100.00	312	100.00	479	100.00

5.3.2.3.2 种子植物区系成分分析

(1) 种子植物科属数量组成

依据李锡文（1996）《中国种子植物区系统计分析》对中国种子植物科的大小统计标准，将评价区内种子植物的科划分为 4 个等级：单种科（含 1 种）、少种科（含 2-10 种）、中等科（含 11-600 种）、大科（>600 种）（表 3-6）。

表 5-3 评价区种子植物科的级别统计

级 别	裸子植物	被子植物	总数	占总数比例（%）
单种科（1 种）	1	2	3	3.26
少种科（2-10 种）	2	6	8	8.70
中等科（11-600 种）	2	71	73	79.35
大科（>600 种）	0	8	8	8.70
合计	5	87	92	100.00

统计结果表明：评价区种子植物中所含种数为 1 种的科有 3 个，占总科数的 3.26%，包括银杏科（Ginkgoaceae）、连香树科（Cercidiphyllaceae）和领春木科（Eupteleaceae）。所含种数在 2-10 之间的科有 8 个，占总科数的 8.70%，如三尖杉科（Cephalotaxaceae）、马桑科（Coriariaceae）、杉科（Taxodiaceae）、旌节花科（Stachyuraceae）、蓝果树科（Nyssaceae）等。种数在 11-600 种的科有 73 个，占总科数的 79.35%，如槭树科（Aceraceae）、猕猴桃科（Actinidiaceae）、冬青科（Aquifoliaceae）、凤仙花科（Balsaminaceae）、山茱萸科（Cornaceae）等。种

数大于 600 种的科有 8 个，占总科数的 8.70 %，包括菊科（Compositae）、兰科（Orchidaceae）、毛茛科（Ranunculaceae）、莎草科（Cyperaceae）等。

表 5-4 评价区种子植物属的级别统计

级别	裸子植物	被子植物	总数	占总数比例 (%)
单种属(1 种)	2	17	19	6.74
少种属(2~10 种)	4	91	95	33.69
中等属(11~40 种)	0	85	85	30.14
大属(40 种以上)	0	83	83	29.43
合计	6	276	282	100.00

按照评价区种子植物属内所含种的数量将本区种子植物 282 属分为 4 个等级：大属（40 种以上）、中等属（11~40 种）、少种属（2~10 种）、单种属（1 种）。其中 40 种以上的大属有 83 个，占种子植物属数的 29.43%，包括猕猴桃属（*Actinidia*）、香青属（*Anaphalis*）、樱属（*Cerasus*）；中等属有 85 属，占种子植物属数的 30.14 %，包括柏木属（*Cupressus*）、万寿竹属（*Disporum*）、水青冈属（*Fagus*）、羊蹄甲属（*Bauhinia*）、风轮菜属（*Clinopodium*）、桦木属（*Betula*）；少种属有 95 属，占种子植物属数的 33.69 %，如大百合属（*Cardiocrinum*）、构属（*Broussonetia*）、杉木属（*Cunninghamia*）、蝎子草属（*Girardinia*）、黄水枝属（*Tiarella*）、黄连木属（*Pistacia*）等；单种属有 19 属，所占比例为 6.74 %，如珙桐属（*Davidia*）、银杏属（*Ginkgo*）、南酸枣属（*Choerospondias*）、玉蜀黍属（*Zea*）、飞龙掌血属（*Toddalia*）、青檀属（*Pteroceltis*）等。可见本植物区系中少种属占优势，其次为中等属和大属。

（2）种子植物科属区系组成

根据吴征镒教授对中国种子植物区系成分所划分的类型，现对评价区种子植物的 92 科进行归类统计，在共 15 个分布区类型和 31 个变型（后已划至 34 个变型）中，评价区有 10 个类型。见表 3-7。该区 92 科中，世界分布共 18 科，如禾本科（Gramineae）、菊科（Compositae）等；热带分布共 38 科（2-7 型），占总科数（不含世界分布）的 51.35%，如壳斗科（Fagaceae）、桑科（Moraceae）等；温带分布科（8-14 型）35 科，占总科数（不含世界分布）的 47.30%，如虎耳草科（Saxifragaceae）、蓼科（Polygonaceae）等；中国特有科 1 科，占总科数（不含世界分布）的 1.35%，包括银杏科（Ginkgoaceae）。从科的水平来看，评价区种子植物区系中温带和热带性质相似。

表 5-5 评价区种子植物属的分布区类型和变型

分布区 类型	科		属	
	数量	占种子植物总科数	数量	占种子植物总属数
		百分比(%)		百分比(%)
1.世界分布	18	-	38	-
2.泛热带分布及其变型	33	44.59	29	11.89
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	3	4.05	7	2.87
4.旧世界热带	1	1.35	5	2.05
5.热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型	0	0.00	2	0.82
6.热带亚洲至热带非洲分布及其变型	0	0.00	11	4.51
7.热带亚洲分布及其变型	1	1.35	17	6.97
8.温带分布及其变型	25	33.78	95	38.93
9.东亚和北美洲间断分布及其变型	3	4.05	23	9.43
10.旧世界温带分布及其变型	2	2.70	16	6.56
11.温带亚洲分部	0	0.00	3	1.23
12.地中海区、西亚至中亚	0	0.00	1	0.41
13.中亚分布及其变型	0	0.00	0	0.00
14.东亚分布及其变型	5	6.76	29	11.89
15.中国特有	1	1.35	6	2.46
共计（不包含世界分布）	74	100.00	244	100.00

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，现对评价区种子植物的 282 属进行归类统计，在共 15 个分布区类型和 31 个变型中，评价区有 14 个类型。见表 3-8。该区 282 属中，世界分布共 38 属，如酸模属（*Rumex*）、悬钩子属（*Rubus*）、车前属（*Plantago*）、毛茛属（*Ranunculus*）、千里光属（*Senecio*）等；热带分布属共 71 属（2-7 型），占总属数（不含世界分布）的 29.10%，如天门冬属（*Asparagus*）、黄肉楠属（*Actinodaphne*）、醉鱼草属（*Buddleja*）、乌荑莓属（*Cayratia*）等；温带分布属（8-14 型）167 属，占总属数的 68.44%，如兔儿风属（*Ainsliaea*）、落新妇属（*Astilbe*）、大百合属（*Cardiocrinum*）、三尖杉属（*Cephalotaxus*）、胡颓子属（*Elaeagnus*）、檫木属（*Sassafras*）等；中国特有属 6 属，占总属数的 2.46%，包括银杏属（*Ginkgo*）、藤山柳属（*Clematoclethra*）、杉木属（*Cunninghamia*）、珙桐属（*Davidia*）、青檀属（*Pteroceltis*）。从属的水平来看，评价区种子植物区系具明显的温带性质，这与评价区高海拔环境有关。

（3）种子植物区系成分分析

植物区系的基本特征归纳如下：

1)评价区面积较小，主要呈西北朝东南方向走向，分布地带海拔跨度较大且气候条件较为优越，区内分布的维管束植物种类相对较多，所隶属科与属的数量也相对较多。草本的种类相对丰富，而乔木、灌木的种类相对较少，藤本植物物种数量最少。

2) 植物区系从科的级别上温带分布和热带分布相差不大，评价区在科的级别上具有从热带到温带的过渡性质。从属的级别看，该区植物区系热带分布较少，温带分布占据绝对优势（68.44%），因此，该区在属的层次具有明显的温带性质。这与评价区所处的中亚热带常绿阔叶林的植被大类型相符合，因此，其植物区系为以热带类型和温带类型为主要组成成分的亚热带区系性质。

5.3.2.3.3 国家重点保护植物和珍稀濒危野生植物的种类及分布

根据 2021 年发布的《国家重点保护野生植物名录》及 2016 年颁布的《四川省重点保护植物名录》，通过对评价区内的实地调查并查阅保护区科考等相关历史资料记载，确认评价区内有国家重点保护 4 种，其中国家 I 级重点保护野生植物 2 种——红豆杉（*Taxus chinensis*）和珙桐（*Davidia involucrata*），国家 II 级重点保护野生植物 2 种——连香树（*Cercidiphyllum japonicum*）和中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*），四川省重点保护植物 1 种——康定木兰/光叶玉兰（*Yulania dawsoniana*）；这 5 种国家或省级重点保护野生植物未在项目占地区，距离工程最近的红豆杉，距离为 9m。具体见表 5-6。

表 0-6 评价区国家重点保护及珍稀濒危野生植物一览表

序号	物种名	级别	经度°	纬度°	海拔 m	距离工程最近距离 m
1	红豆杉	I	103.665953	31.161739	1189	135
2	红豆杉	I	103.671019	31.159944	1110	26
3	红豆杉	I	103.659281	31.168483	1143	9
4	红豆杉	I	103.656125	31.176028	1177	517
5	红豆杉	I	103.665514	31.160392	1261	287
6	红豆杉	I	103.666494	31.166647	1192	395
7	红豆杉	I	103.670122	31.162183	1111	108
8	红豆杉	I	103.654056	31.170537	1186	10
9	珙桐	I	103.659381	31.17095	1189	230
10	珙桐	I	103.657239	31.173519	1203	271
11	珙桐	I	103.660022	31.172661	1257	413
12	珙桐	I	103.658739	31.175803	1263	561
13	珙桐	I	103.657556	31.175561	1208	491
14	珙桐	I	103.673833	31.160244	1098	89

序号	物种名	级别	经度°	纬度°	海拔 m	距离工程最近距离 m
15	珙桐	I	103.674583	31.160744	1143	177
16	珙桐	I	103.668422	31.162551	1110	33
17	连香树	II	103.655734	31.179704	1178	924
18	中华猕猴桃	II	103.655793	31.171084	1153	25
19	中华猕猴桃	II	103.659892	31.166861	1146	49
20	光叶木兰	省	103.665453	31.163306	1116	13
21	光叶木兰	省	103.664219	31.163769	1117	26

5.3.2.3.4 沿线古树名木

根据都江堰农林局提供的古树名木资料，我们进行了实地调查，在本项目直接占地范围内未发现有挂牌的古树名木。

5.3.2.4 植被现状

5.3.2.4.1 植被现状概述

植被分区是把各地域的不同植被，结合它们形成的环境因素(气候、地貌、土壤等)划分为不同的植被分布区域。根据《四川植物》(1980)分区的原则，本项目评价区所在的植被区为亚热带常绿阔叶林区-I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带-IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带-1A.盆边西部中山植被地区-1A4(2) 龙门山植被小区。

龙门山植被小区位于四川盆地西部边缘山地的北段，地势西北较高东南偏低，切割深邃高差悬殊，山峰陡峭河谷狭窄。自然植被常绿阔叶林组成种类中，山毛榉科较为耐寒的青冈、曼青冈、包石栎等，樟科中樟属的川桂、油樟以及桢楠、小果润楠、香叶树、黑壳楠、山苍子、尖叶木姜子、红叶木姜子等较多，其中尤以钓樟属和木姜子属的植物分布最为普遍。而且常绿阔叶林分布的上限仅为海拔1600米左右。

在常绿阔叶林分布范围内，向阳干燥的坡地还有较大面积次生的以栓皮栎、麻栎为主的低山落叶阔叶林分布。在常绿阔叶与落叶阔叶混交林中，常绿树种以包石栎、青冈占优势，落叶树种以珙桐、水青树等为主。亚高山常绿针叶林的下部，针叶树种为铁杉，其次有一定数量华山松。亚高山常绿针叶林的上部组成种类较为复杂，岷江冷杉、冷杉较多，分布面积大而且广泛，区内北部云杉属植物较丰富，有云杉、油麦吊杉、青杆、紫果云杉。零星分布的还有红杉。川滇高山栎林、刺叶栎林或灌丛亦有一定面积分布。

栽培植被主要有玉米、豆类、马铃薯、水稻，海拔较高处还有青稞种植。经济林木有茶叶、核桃、漆树。药材种类甚多，所产数量也大。栽培药材中大宗的有当归、党参等。

取水口和输水管线影响评价区地处四川盆地西部，评价范围垂直跨度较大，植被垂直带谱明显但也有交错分布，即在同一海拔高程既有常绿森林也有落叶阔叶灌丛或灌草丛；森林植被组成以常绿的樟科树木和杉木、落叶的桉木林和灯台树林、青冈林、厚朴林、杨树林为主，在河谷部分地段会形成桉楠混交林、桉杉混交林等，其他植被类型为山地与河谷落叶阔叶灌丛及灌草丛，评价区内耕地、园地和建筑物大都分布于白沙河两岸。

5.3.2.4.2 植被调查样线和样方设置

本次调查路线沿输水管道进行，沿线路走向设置两条调查主样线，沿建设区的山路或道路设置 4 条分支样线，在能够到达区域的典型植物群落内设置样方。样方调查中对随机确定的样方中的植物记录属种、盖度、胸径(乔木)、郁闭度、直测灌丛与灌草丛植被生物量等基本特征。根据对输水管线沿线植物群落情况的初步踏察，在本项目穿越大熊猫国家公园内沿线设置了有代表性的调查样方 12 个，样线 6 条，样线总长度 12349m，样方涉及海拔 1109 m -1643m。在各调查样地根据植被分布状况调查乔、竹、灌、草、耕地、园地等样方，调查情况见下表。

表 5-7 项目调查样线分布表

编号	起点			止点			长度 (km)
	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	
1	1158	31.153078	103.672671	1502	31.175197	103.645086	5955
2	1142	31.163202	103.665090	1438	31.157291	103.666427	858
3	1161	31.169969	103.656475	1384	31.167927	103.654816	289
4	1100	31.156777	103.676549	1218	31.180228	103.657603	4116
5	1178	31.167471	103.665612	1445	31.167890	103.670215	460
6	1208	31.171070	103.660058	1126	31.169906	103.659371	671

表 5-8 项目样方调查点分布表

编号	植被	E (°)	N (°)	海拔 (m)
1	桉木、灯台树林	31.153214	103.671015	1302
2	盐肤木灌丛	31.160294	103.668985	1178
3	杉木林	31.173005	103.649131	1389
4	化香林	31.161996	103.664601	1198
5	杉木林	31.157256	103.666317	1441
6	青冈林	31.168635	103.654929	1319
7	悬钩子、蔷薇灌丛	31.157292	103.676987	1131

编号	植被	E (°)	N (°)	海拔 (m)
8	柳杉林	31.157856	103.677915	1222
9	马桑灌丛	31.159053	103.676101	1116
10	杜鹃灌丛	31.162256	103.672288	1137
11	青冈林	31.167740	103.665735	1189
12	盐肤木灌丛	31.168063	103.669869	1431

5.3.2.4.3 评价区植被类型

评价区植被类型隶属于亚热带常绿阔叶林植被区域,细化为中亚热带常绿阔叶林中部亚地带西部边缘,属四川盆地向青藏高原高寒植被的过渡地带。按照《中国植被》(1980)分类原则,以及野外调查、整理出的样方和样线资料,对取水口和输水管线对大熊猫国家公园影响评价区的自然植被进行分类。评价区的自然植被共有植被型6种、植被亚型6种、群系9种;栽培植被有旱地、经济林、园地等3种主要类型。

表 5-9 评价区植被类型

植被组	植被型	植被亚型	群系
针叶林	I 温性针叶林	一、温性常绿针叶林	1.柳杉林(Form. <i>Cryptomeria fortunei</i>)
	II 暖性针叶林	二、暖性常绿针叶林	2.杉木林(Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>)
阔叶林	III 落叶阔叶林	三、亚热带落叶阔叶林	3.桤木、灯台树林（Form. <i>Cornus controversa</i> ； <i>Alnus cremastogyne</i> ） 4.化香林
		IV 常绿阔叶林	四、典型常绿阔叶林
灌丛和灌草丛	V 常绿阔叶灌丛	五、常绿革叶灌丛	6.杜鹃灌丛
	VI 落叶阔叶灌丛	六、暖性落叶阔叶灌丛	7.盐肤木灌丛(Form. <i>Rhus chinensis</i>)
			8.马桑灌丛
			9.悬钩子、蔷薇灌丛(Form. <i>Rubus</i> spp.)
栽培植被			10.一年两熟旱地作物组合型
			11.果园
			12.经济林

自然植被

1、柳杉林(Form. *Cryptomeria fortunei*)

该植被类型起源多为人工栽培,且各龄级林分均有分布,分布海拔较广,阳坡和坡顶都有,坡度变化较大。柳杉树干挺直,生长速度快,是当地重要的木材生产树种。

群落乔木层以柳杉为绝对优势种，林冠整齐，颜色深绿，纯度较大，乔木层几无伴生种，偶在林缘可见杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、野核桃（*Juglans cathayensis*）、青榨槭（*Acer davidii*）、飞蛾槭（*Acer oblongum*）、短柄枹栎（*Quercus glauca*）、栓皮枹（*Quercus serrata* var. *brevipetiolata*）等树种，郁闭度 0.55-0.85，树高 8m -22m，胸径 10 cm-35cm。林下灌丛发育较差，盖度低于 40 %；灌木物种常见的有豪猪刺（*Berberis julianae*）、水麻（*Debregeasia edulis*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、蔷薇（*Rosa* spp.）、悬钩子（*Rubus* spp.）、荚蒾（*Viburnum* spp.）等。草本层盖度很低，一般不高于 10%，以薹草（*Carex* spp.）、扁竹兰（*Iris confusa*）和蕨类等耐阴物种为主。

2、杉木林(Form. *Cunninghamia lanceolata*)

杉木树干挺直，生长速度快，是当地重要的木材生产树种，该植被类型在评价区内全部为人工栽培。乔木层郁闭度约为 0.6~0.8，优势种为杉木，林分纯度较高，几无伴生种，杉木高度为 6m-21m，平均胸径为 18cm，部分地区林缘伴生有少量卵叶钓樟（*Lindera limprichtii*）、厚朴（*Houpoa officinalis*）、野核桃（*Juglans cathayensis* var. *cathayensis*）、三桠乌药（*Lindera obtusiloba*）、漆（*Toxicodendron vernicifluum*）等。

灌木层盖度约为 20%，主要物种有薄叶鼠李（*Rhamnus leptophylla*）、挂苦绣球（*Hydrangea xanthoneura*）、鞘柄菝葜（*Smilax stans*）、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）等，平均高度为 2m。草本层盖度 20%，无明显优势种，主要种类为长蕊万寿竹（*Disporum longistylum*）、香薷（*Elsholtzia ciliata*）、林荫千里光（*Senecio nemorensis*）、蒲儿根（*Sinosenecio oldhamianus*）、蒿类等，平均高度为 0.5m。

3、桤木、灯台树林 (Form. *Cornus controversa*; *Alnus cremastogyne*)

桤木、灯台树林在大熊猫国家公园中分布较广，桤木和灯台树林树高约 5m -13m，桤木平均胸径约 16cm 左右，灯台树平均胸径约 13 cm 左右。林冠郁闭度约为 0.40-0.70。伴生树有化香树（*Platycarya strobilacea*）、野核桃（*Juglans cathayensis*）、川钓樟（*Lindera pulcherrima* var. *henmsleyana*）、杨叶木姜子（*Litsea populifolia*）、大叶柳（*Salix magnifica*）等。林下灌木有水麻（*Debregeasia orientalis*）、大叶醉鱼草（*Buddleja davidii*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、高粱泡（*Rubus lambertianus*）、粉花绣线菊（*Spiraea japonica*）、马鞍羊蹄甲（*Bauhinia brachycarpa*）等，总盖度 30-55%，高度不超过 3m。草本植

物种类较多，其盖度为 50-80%，有山酢浆草(*Oxalis griffithii*)、三叶崖爬藤(*Tetrastigma hemsleyanum*)、凤尾蕨(*Pteris nervosa*)、地果(*Ficus tikoua*)、龙芽草(*Agrimonia pilosa*)、蝴蝶花(*Iris japonica*)、打破碗花花(*Anemone hupehensis*)、粗齿冷水花(*Pilea fasciata*)等。

4、化香林 (Form. *Platycarya strobilacea*)

化香林也是评价区内落叶阔叶林的主要构成植被类型，其群落外观绿色。乔木层树高 4m-12m，群落总郁闭度在 0.4-0.7 之间，化香的郁闭度为 0.25-0.4，其余乔木郁闭度为 0.1-0.2。乔木层的构建树种有黑壳楠(*Lindera megaphylla*)、高山木姜子(*Litsea chunii*)、檫木(*Sassafras tzumu*)、青冈、槭树、川钓樟等针阔叶树。林下灌木较少，主要有短柱柃(*Eurya brevistyla*)、高丛珍珠梅(*Sorbaria arborea*)、冰川茶藨子(*Ribes glaciale*)、唐古特忍冬(*Lonicera tangutica*)、高粱泡(*Rubus lambertianus*)等，群落盖度较低。草本层植物主要有歪头菜(*Vicia unijuga*)、深圆齿堇菜(*Viola davidii*)、蝴蝶花、苔草、糙野青茅(*Deyeuxia scabrescens*)等，盖度在 30-55%之间。

5、青冈林(Form. *Fagus spp.*)

该群落外貌黄绿色，林冠整齐，结构复杂，乔木层优势物种表现不显著，林木树冠的总郁闭度可到 0.65。乔木层常可分为两个亚层。第一亚层以曼青冈(*Quercus oxyodon*)和水青冈(*Fagus longipetiolata*)为主，郁闭度 0.5 左右，树高 13-20m，局部地方混生石栎(*Lithocarpus glaber*)、青榨槭(*Acer davidii*)等树种；第二亚层树高通常低于 10m，郁闭度 0.2 左右，常见树种为野漆树(*Toxicodendron succedaneum*)、四川腊瓣花(*Corylopsis willmottiae*)、三桠乌药(*Lindera obtusiloba*)和杜鹃等。

林下灌木以高粱泡(*Rubus lambertianus*)为主的地方盖度较大，达 60-70%。以多种灌木为主的地段，盖度仅为 20%左右，常见种类为豪猪刺、异叶榕(*Ficus heteromorpha*)、山鸡椒(*Litsea cubeba*)、木帚栲子(*Cotoneaster dielsianus*)、茶藨子、小果冬青(*Ilex micrococca*)等植物。

草本层常见物种有崖爬藤(*Tetrastigma obtectum*)、西南委陵菜(*Potentilla fulgens*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、苔草、糙野青茅、无毛粉条儿菜(*Aletris glabra*)、贵州鼠尾草(*Salvia cavaleriei*)、康滇荆芥(*Nepeta prattii*)等，盖度通常在 35-55%之间。

6、杜鹃灌丛 (Form. *Rhododendron* spp.)

在评价区有块状分布，群落密集，外貌呈深绿色，丛冠不整齐，总盖度常在 60%以上，丛高 3.5m 左右。以美容杜鹃(*Rhododendron calophytum*)、多鳞杜鹃(*Rhododendron polylepis*)、黄花杜鹃(*Rhododendron lutescens*) 为主。其它植物还有冰川茶藨子(*Ribes glaciale*)、四川溲疏(*Deutzia setchuenensis*)、峨眉蔷薇(*Rosa omeiensis*)、粉花绣线菊(*Spiraea japonica*) 等。

草本植物生长稀疏，总盖度 20-30%。主要优势种有早熟禾等，盖度多在 5-10%。常见草本植物有尼泊尔老鹳草、剪股颖、早熟禾、大百合(*Cardiocrinum giganteum*) 等。

7、盐肤木灌丛(Form. *Rhus chinensis*)

盐肤木在评价区公路边和山坡疏树地带分布广泛，但也有其它植被灌丛类型散生于其中，部分地段能以此物种为优势种形成群落，群落结构略不稳定，易向阔叶林演替，盐肤木还能与其它不同的物种形成共优种而组成多种群丛类型，如盐肤木+黄荆、盐肤木+马桑的落叶阔叶灌丛。

群落结构较为简单，灌木层以盐肤木为优势，平均高度 1.5 m~3.5m，分布较为稀疏，形成的盖度约 15%~35 %；部分树龄较大的盐肤木株高可达近 5m 或以上。灌木层其它多见物种还有中国旌节花(*Stachyurus chinensis*)、楸木(*Aralia chinensis*)、大叶醉鱼草、穗序鹅掌柴(*Heptapleurum delavayi*)、胡颓子和水麻(*Debregeasia orientalis*)等。

草本植物生长茂盛，分层明显。草本物种白苞蒿(*Artemisia lactiflora*)、打破碗花花(*Anemone hupehensis*)、马鞭草(*Verbena officinalis*)、林荫千里光(*Senecio nemorensis*)、夏枯草(*Prunella vulgaris*)、细风轮菜(*Clinopodium gracile*)、蛇莓(*Duchesnea indica*)、等从高到矮组成不同亚层，其草本层盖度 50%-85%。另层外藤本植物有铁线莲(*Clematis* spp.)、打碗花(*Calystegia hederacea*)等。

8、马桑灌丛 (Form. *Coriaria nepalensis*)

主要分布 1200-1600m 较为开阔的谷地、阳坡山麓或河滩阶地。群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度约 40-60%，高 1-5m，灌丛内还有柳、胡颓子(*Elaeagnus* spp.)、鼠李(*Rhamnus* spp.) 以及粉花绣线菊等，也具有一定的盖度。局部地段有大叶醉鱼草(*Buddleja davidii*)、木帚栒子(*Cotoneaster dielsianus*)、棣棠花

(*Kerria japonica*) 等。

草本植物种类一般较少, 盖度约 20-40%, 以林荫千里光(*Senecio nemorensis*)、小舌紫菀(*Aster albens*)、尼泊尔老鹳草(*Geranium nepalense*)、东方草莓(*Fragaria orientalis*)、蛇含委陵菜(*Potentilla kleiniana*)、蟹甲草(*Parasenecio* spp.)、苳草等较多。

9、蔷薇、悬钩子类灌丛(Form. *Rosa* spp., *Rubus* spp.)

蔷薇属和悬钩子属植物多为先锋物种, 以他们为优势种形成的带刺团块状或缠绕状灌丛主要分布于区内各林分林缘、砍伐迹地或各海拔阳坡缓坡区域, 其面积一般不大。

灌丛盖度一般 50%左右, 均高 1m~2m, 丛内多藤本植物, 不同的灌丛优势种有小果蔷薇(*Rosa cymosa*)、峨眉蔷薇(*Rosa omeiensis*)、高粱泡(*Rubus lambertianus*)、红毛悬钩子(*Rubus pinfaensis*)、乌泡子(*Rubus parkeri*)、茅莓(*Rubus parvifolius*)等; 草本层植物总盖度 20%~30%。主要有苳草(*Arthraxon* spp.)、乳白香青(*Anaphalis lactea*)、雅致雾水葛(*Pouzolzia elegans*)、楼梯草(*Elatostema involucratum*)、野棉花(*Anemone vitifolia*)以及蕨、节节草(*Equisetum ramosissimum*)等蕨类植物; 层间还有铁线莲属(*Clematis* spp.)植物缠绕。

栽培植被

10、一年两熟旱地作物组合型

在评价区的河谷地势平坦处或坡地有耕地植被分布, 受水源和地势限制其耕作方式为一年两熟, 但目前通常只能在夏秋季栽植玉米(*Zea mays*)和豆类(主要为大豆(*Glycine max*)、薯类等, 冬春季仅种植时令蔬菜或休耕。其中以玉米的种植面积最大, 产量最高, 为当地居民最重要的农作物。

11、果园

评价区的园地以果园面积最大类型最多, 主要物种有猕猴桃等; 果树下的地表多套种有旱地作物, 如番薯、豆类和时令蔬菜等低矮型作物。园地在评价区内分布较多, 已成片种植, 普遍产量较高。

12、经济林

评价区内还分布少量经济林地, 主要种植有厚朴等药材类经济林木, 园林绿化经济林木和桉木等水土保持及用材类经济林木较少。林下地表有时也多套种有旱地作物, 如番薯、豆类和时令蔬菜等低矮型作物。

5.3.2.5 野生动物现状

根据现场调查、查阅资料和访问当地保护区工作人员，确认在评价区域共有脊椎动物 21 目 59 科 100 属 117 种，其中鱼类 2 目 3 科 3 属 5 种，两栖类 1 目 4 科 6 属 6 种，爬行类 1 目 4 科 8 属 9 种，鸟类 10 目 35 科 63 属 72 种，兽类 7 目 13 科 20 属 25 种。各大类群种的组成见表 5-10。脊椎动物中，鱼类、两栖和爬行动物的种类和数量较少，兽类次之，鸟类的数量较大且比较容易观察到，评价区主要动物物种见附表 3。

表 5-10 评价区野生脊椎动物物种组成表

类群	目数	科数	属数	物种数	数据来源
鱼类	2	3	3	5	野外观察实体、访问、查阅资料
两栖类	1	4	6	6	野外观察实体、访问、查阅资料
爬行类	1	4	8	9	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	10	35	63	72	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	7	13	20	25	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料
合计	21	59	100	117	

5.3.2.5.1 鱼类

评价区水系主要为岷江支游白沙河。经实地调查、访问和资料收集，评价区野生鱼类种类和数量较少，为 2 目 3 科 5 种，分别为齐口裂腹鱼 *Schizothorax prinanti*、贝氏高原鳅 *Triplophysa bleekeri*、短尾高原鳅 *Triplophysa brevicauda*、青石爬鮡 *Euchiloglanis davidi* 及黄石爬鮡 *Euchiloglanis kishiuouyei*，上述五种鱼类在岷江上游较常见。

评价区分布有国家重点保护鱼类一种青石爬鮡。

5.3.2.5.2 两栖类

（一）种类及组成

野外实地调查确认，评价区有两栖动物 1 目 4 科 6 种，各科物种组成见表 5-11。

表 5-11 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	蟾蜍科 Bufonidae	1	16.67%
	蛙科 Ranidae	2	33.33%
	叉舌蛙科 Dicroglossidae	1	16.67%
	树蛙科 Rhacophoridae	2	33.33%
合计	4 科	6	100.00%

（二）生态类型

根据《中国动物志两栖纲》的记述，黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus* 属于水栖类型的静水类型，常在稻田、池塘、水坑、沼泽浅水处或岸边陆地上；绿臭蛙 *Odorrana margaretae* 和棘腹蛙 *Quasipaa boulengeri* 属于溪流类型，多生活于中、低山区较为开阔而植被丰茂的清澈山溪内；中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* 属于穴栖静水繁殖型，常在多种生境的草丛或石下生活。峨眉树蛙 *Rhacophorus omeimontis* 和布氏泛树蛙 *Polypedates braueri* 属于树栖类型。

（三）国家、省级重点保护两栖类

经资料查询，评价区无国家、四川省级重点保护的两栖类。

5.3.2.5.3 爬行类

（一）种类及组成

在野外调查的基础上，结合历史资料及评价区域生境类型和访问龙溪-虹口自然保护区随行工作人员，确定在评价区内有爬行类 1 目 2 亚目 4 科 9 种，各目、科、所含物种数及比例见表 5-12。

表 5-12 评价区爬行动物物种组成表

目	科	物种数	占总种数百分比(%)
蜥蜴亚目 Lacertilia	石龙子科 Scincidae	1	11.11
	蜥蜴科 Lacertidae	1	11.11
蛇亚目 Serpentes	蝰科 Viperidae	2	22.22
	游蛇科 Colubridae	5	55.56

（二）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。

评价区的铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、菜花原矛头蝮 *Protobothrops jerdonii*、原矛头蝮 *Protobothrops mucrosquamatus*、翠青蛇 *Cyclophiops major*、赤链蛇 *Lycodon rufozonatum*、玉斑蛇 *Euprepiophis mandarina*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura* 和乌梢蛇 *Ptyas dhumnades* 等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，访问当地村民，从建设项目周边到整个评价区皆有踪迹。

（三）国家、省级重点保护爬行类

经资料查询，评价区无国家级、四川省级重点保护的爬行类分布。

5.3.2.5.4 鸟类

(一) 种类及组成

评价区鸟类共有 10 目 35 科 72 种，其中雀形目 25 科 54 种，占总科数的 71.43%，占种类总数的 75.00%；非雀形目 10 科 18 种，占总科数的 28.57%，占种类总数的 25.00%。各科物种组成见表 5-13。

表 5-13 评价区鸟类物种组成表

目	科	物种数	占总种数百分比 (%)
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	3	4.17
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2	2.77
夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae	1	1.39
	雨燕科 Apodidae	1	1.39
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	3	4.17
鹈形目 PELECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	4	5.56
鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	1	1.39
犀鸟目 BUCEROTIFORMES	戴胜科 Upupidae	1	1.39
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	1	1.39
啄木鸟目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	1	1.39
雀形目 PASSERIFORMES	山椒鸟科 Campephagidae	1	1.39
	卷尾科 Dicruridae	1	1.39
	伯劳科 Laniidae	1	1.39
	鸦科 Corvidae	4	5.56
	山雀科 Paridae	3	4.17
	扇尾莺科 Cisticolidae	1	1.39
	燕科 Hirundinidae	3	4.17
	鹎科 Pycnonotidae	4	5.56
	柳莺科 Phylloscopidae	2	2.77
	树莺科 Cettiidae	2	2.77
	长尾山雀科 Aegithalidae	1	1.39
	莺鹟科 Sylviidae	1	1.39
	绣眼鸟科 Zosteropidae	3	4.17
	林鹟科 Timaliidae	2	2.77
	噪鹛科 Leiothrichidae	3	4.17
	河乌科 Cinclidae	1	1.39
	棕鸟科 Sturnidae	1	1.39
	鸫科 Turdidae	1	1.39
	鹀科 Muscicapidae	10	13.89
	花蜜鸟科 Nectariniidae	1	1.39
	梅花雀科 Estrildidae	1	1.39
	雀科 Passeridae	2	2.77

	鹁鸪科 Motacillidae	2	2.77
	燕雀科 Fringillidae	2	2.77
	鸚科 Emberizidae	1	1.39

从上表中可以看出，雀形目的鹁鸪科有明显的鸟种数量优势，其次为鹁科、鸚科、雉科、杜鹃科、山雀科、燕科、绣眼鸟科和噪鹛科。

从居留型上来看，评价区现有留鸟 45 种，夏候鸟 24 种，冬候鸟 2 种，旅鸟 1 种，分别占鸟类总种数的 62.50%，33.33%、2.78%和 1.39%。

（二）区系分析

根据张荣祖的《中国动物地理》，评价区有分布的 72 种鸟类中，古北界种类有 16 种，东洋界种类有 46 种，广泛分布于古北界和东洋界，或者说分布区不易界定的种类有 10 种，分别占该区鸟类总种数的 22.22%、63.89%和 13.89%。评价区鸟类分布型及数量见表 5-14。

表 5-14 评价区鸟类区系组成表

区系	分布型	物种数	占总种数百分比(%)
古北界	C 全北型	4	5.56
	K 东北型	1	1.39
	U 古北型	6	8.33
	M 东北型	5	6.94
东洋界	E 季风型	2	2.78
	S 南中国型	12	16.67
	H 喜马拉雅-横断山型	6	8.33
	W 东洋型	26	36.11
广布种	O 广布型	10	13.89

由上表中可看出，评价区鸟类以东洋型和南中国型为多，它们占评价区鸟类总种数 52.78%，构成了评价区鸟类区系的主体。

（三）生态类群和栖息地类型

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：

民居类型：主要生活于大熊猫国家公园内少量原住民庭院，此类生境在评价区较少，活动的鸟类主要有家燕（*Hirundo rustica*）、麻雀（*Passer montanus*）、黑喉石鹇（*Saxicola maurus*）、喜鹊（*Pica pica*）、鹊鸚（*Copsychus saularis*）和大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）等。

水域类型：包括评价区的溪沟、水塘等环境。其间活动的鸟类如褐河乌（*Cinclus pallasii*）、红尾水鸲（*Phycornis fuliginosus*）、白顶溪鸲（*Chaimarrornis leucocephalus*）、小燕尾（*Enicurus scouleri*）等。

灌丛类型：在此活动栖息的鸟类有环颈雉（*Phasianus colchicus*）、灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）、戴胜（*Upupa epops*）、黄臀鹌（*Pycnonotus xanthorrhous*）、领雀嘴鹌（*Spizixos semitorques*）、柳莺类（*Phylloscopus spp.*）、大山雀（*Parus cinereus*）、绿背山雀（*Parus monticolus*）、暗绿绣眼鸟（*Zosterops japonicus*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）等。

森林类型：在评价区内呈现斑块状分布，包含各类阔叶树种和以冷杉林为主的针叶林。栖息在其中的鸟类较多，比如柳莺类（*Phylloscopus spp.*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）等。

（四）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，评价区无国家 I 级重点保护鸟类分布，有国家重点 II 级保护鸟类 3 种，分别为雀鹰、红腹锦鸡和红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*），四川省级保护鸟类有普通夜鹰（*Caprimulgus indicus*）和大鹰鹃（*Hierococcyx sparveroides*）2 种，国家级重点保护野生鸟类具体情况见表 5-15。

表 5-15 评价区重点保护鸟类及分布情况表

序号	种名	保护级别	主要活动生境	发现经纬度	种群数量	数据来源
1	雀鹰	II	森林及林缘灌丛		分布广，冬春季偶见	访问
2	红腹锦鸡	II	森林及林缘灌丛		稀少，冬春季偶见	访问
3	红嘴相思鸟	II	森林及林缘灌丛	103.658435,31.169096	分布广，冬春季常见	调查/访问

雀鹰（*Accipiter nisus*）：栖息于评价区海拔 1800m 以下的针叶林、混交林和阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山，尤喜欢在评价区内林缘、河谷、采伐迹地和耕地附近的小块丛林地带活动。日出性，常单独活动。以雀形目小鸟、鼠类、昆虫为食。

红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）：栖息于评价区海拔 1800m 以下的多岩山地，常出没于灌丛与矮竹间，食草籽、野果和农作物种子。

红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）：栖息山地灌丛或竹林，冬迁平原，以昆虫和

植物果实与种子为食。

5.3.2.5.5 兽类

(一) 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 7 目 13 科 20 属 25 种。其中啮齿目 3 科 11 种，种类最多；其次是食肉目 3 科 5 种，偶蹄目 3 科 3 种，劳亚食虫目 1 科 3 种，兔形目 1 科 1 种，翼手目 1 科 1 种，灵长目 1 科 1 种。各类兽类的科、种及所占比例具体情况见表 5-16。

表 5-16 评价区兽类物种组成表

目	科	物种数	占总种数百分比(%)
劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA	鼯䟽科 Soricidae	3	12.00
翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	1	4.00
灵长目 PRIMATES	猴科 Cercopithecidae	1	4.00
食肉目 CARNIVORA	熊科 Ursidae	1	4.00
	鼬科 Mustelidae	3	12.00
	灵猫科 Viverridae	1	4.00
偶蹄目 ARTIODACTYLA	猪科 Suidae	1	4.00
	鹿科 Cervidae	1	4.00
	牛科 Bovidae	1	4.00
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	1	4.00
	鼠科 Muridae	9	36.00
	仓鼠科 Cricetidae	1	4.00
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	1	4.00

(二) 区系分析

根据张荣祖的《中国动物地理》，评价区有分布的 25 种兽类中，古北界种类有 8 种，东洋界种类有 10 种，广泛分布于古北界和东洋界，或者说分布区不易界定的种类有 1 种，分别占该区鸟类总种数的 32.00%、64.00%和 4.00%。评价区鸟类分布型及数量见表 5-17。

表 5-17 评价区鸟类区系组成表

区系	分布型	物种数	占总种数百分比(%)
古北界	U 古北型	5	20.00
	E 季风型	3	12.00
东洋界	S 南中国型	7	28.00
	H 喜马拉雅-横断山型	2	8.00
	W 东洋型	7	28.00
广布种	O 广布型	1	4.00
合计		25	100.00

（三）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：生活在评价区内森林生境中的兽类。如、黄鼬（*Mustela sibirica*）、猪獾（*Mustela collaris*）、野猪（*Sus scrofa*）、龙姬鼠（*Apodemus draco*）、川西白腹鼠（*Niviventer excelsior*）、安氏白腹鼠（*Niviventer andersoni*）和黑腹绒鼠（*Eothenomys melanogaster*）等。

灌丛类型：评价区灌丛生境中活动栖息的兽类。如草兔（*Lepus capensis*）、社鼠（*Niviventer confucianus*）、藏酋猴（*Macaca thibetana*）、安氏白腹鼠、巢鼠（*Micromys minutus*）等。

民居、农耕地：评价区民居、农耕地中生活的兽类包括灰麝鼯（*Crocidura attenuata*）、四川短尾鼯（*Anourosorex squamipes*）、黄鼬、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、大足鼠（*Rattus nitidus*）等。

（三）国家和省级重点保护兽类

经资料检索，评价区未分布有国家 I 级重点保护和省级保护兽类，有国家 II 级重点保护兽类 5 种，它们是藏酋猴（*Macaca thibetana*）、黑熊（*Ursus thibetanus*）、黄喉貂（*Martes flavigula*）、中华斑羚（*Naemorhedus griseus*）和毛冠鹿（*Elaphodus cephalophus*）。利用 ArcGIS 软件及全国第四次大熊猫调查数据，评价区内未分布有大熊猫。

藏酋猴（*Macaca thibetana*）：栖息于评价区海拔 700-1800m 的峡谷的阔叶林、针阔叶林混交林或稀树多岩的地方；群栖；杂食性，以植物为主，也吃昆虫、蛙类、小鸟和鸟蛋。

黑熊（*Selenarctos thibetanus*）：林栖动物，栖于评价区海拔 700-1800m 的阔叶林、针阔叶林混交林及林缘农耕地。杂食性。黑熊主要分布于评价区内植被较好的地段，偶尔下到村民农耕地偷食庄稼。

中华斑羚（*Naemorhedus goral*）：栖息于海拔 1200-1800m 的森林中，尤其是有稀树的峭壁裸岩处。独栖或成对，栖息地相对固定，一般在向阳的山坡。冬季进入林中，夏季多在山顶活动。晨昏活动，以乔木和灌木的嫩枝叶及青草等为食。

毛冠鹿（*Elaphodus cephalophus*）：栖息于海拔 1000-1800m 灌丛、竹丛和草

丛较多的河谷林灌及森林中。善隐蔽，黄昏活动最频繁。以各种草类为食，亦食山村豆类作物，毛冠鹿分布较广。

黄喉貂（*Martes flavigula*）：主要栖息于评价区林区和林缘村寨附近。栖息于各种林型的森林里，低至河谷灌林，高至海拔 3000m 的针叶林。常栖居于树洞或石穴内。行动小心隐蔽，视觉敏锐，除晨昏活动，白天也在林中游荡，如有异声，则细听动静。有时静伏树枝，地面一有猎物动静，立即跳下追捕。性凶猛，行动敏捷，可单独猎杀小兽和鸟类，也可集体猎杀麂、毛冠鹿和水鹿、野猪、大熊猫等幼兽，更爱取食蜂蜜；还食一些野生果实。

5.3.2.6 生态系统现状

评价区自然生态系统由森林、灌丛、河流湿地生态系统共计 3 类构成，人工生态系统包括农业、聚落生态系统。通过 2021 年 TM 卫片解译（精度 15m）和现场调查，统计出各类生态系统的面积和比例见表 5-18。

表 5-18 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	652.69	77.93
灌丛生态系统	102.39	12.22
河流湿地生态系统	34.10	4.07
农业生态系统	35.48	4.24
聚落生态系统	12.89	1.54
合计	837.55	100.00

从上表可知，上述各类生态系统中，森林生态系统面积最大，占评价区总面积的 77.93%，在评价区广泛分布，但白沙河河谷两岸的植被人工森林份额较大；灌丛生态系统面积位居第二，占评价区域面积的 12.22%，主要分布在河谷两侧的低海拔较平缓地带；其它三个生态系统面积均较小，占评价区总面积均不超过 5%，三者之和不超过总面积的 10%。

从评价区的生态系统稳定性来看，森林和灌丛生态系统是控制性生态系统类型，二者面积之和占评价区总面积的比例超过 90%，其群落结构相对稳定，抗干扰能力和自身调节能力较强，为区域生态环境质量的稳定提供了保障；农业生态系统也是评价区较为重要的生态系统类型，是评价区人为活动的区域。

评价区生态系统面积排序为森林生态系统>灌丛生态系统>农业生态系统>河流湿地生态系统>聚落生态系统。

5.3.2.7 生态系统现状描述

(1) 森林生态系统

评价区内森林生态系统总面积为 652.69hm²，占评价区总面积的 77.93%，是评价区内分布面积最大的生态系统类型。从森林生态系统的植物群落类型组成看，主要有：温性柳杉针叶林、暖性杉木针叶林和桉木、灯台树林、楠木、木姜子林、青冈林、化香林等典型阔叶林。建群种主要包括桉木、灯台树、楠木、青冈、栲、漆树、杨树、桦木、槭树、野核桃、枫杨、桉木等，分布海拔在 1057-1942m。

建群树种下形成了灌木层(悬钩子、绣线菊、荚蒾、水麻、盐肤木、马桑、蔷薇、火棘、黄荆等)、草本层(苔草、糙野青茅、蟹甲草、委陵菜、芒、龙芽草、沿阶草、鳞毛蕨、蹄盖蕨、顶芽狗脊等)，有的甚至还有发达的地被层。多样性的植物形成多种群落类型，为动物的生存和繁衍提供了多样的生境，评价区内分布的大部分兽类、鸟类和爬行类在森林生态系统中均有分布。森林生态系统的物质和能量交流频繁，内部食物链丰富而且彼此交叉成结构复杂的食物网，表现出较高的稳定性。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统主要分布在评价区的河谷和陡峭山坡地带，主要构成植物有绣线菊、马桑、盐肤木、醉鱼草、水麻、高山柳、黄荆、蔷薇属、悬钩子属、胡颓子、忍冬属、杜鹃属、火棘、蒿、蕨、白茅、芒等灌木种类和草本种类。评价区内灌丛生态系统面积 102.39hm²，约占评价区总面积的 12.22%。灌丛生态系统内植物物种数少、层次简单、植被覆盖率较森林低，由此表现出的抗干扰能力和稳定性也低于森林生态系统。评价区内灌丛生态系统分布比较孤立，加之公路、河流等的切割作用，各个灌丛之间的物质和能量交流很少，遭到影响后容易变为纯草地或裸露滩地。

森林生态系统与灌丛生态系统间关系密切，灌丛生态系统与森林生态系统在评价区内彼此间物质循环和能量流动关系密切；而森林生态系统的乔木层一旦毁坏，将退化为灌丛生态系统，并在相当长的时间内继续存在；人类干扰和地质灾害消失后，灌丛将在自然状态下逐步演替为森林生态系统。总之，森林和灌丛生态系统共同维持着评价区生态环境的稳定。

(3) 河流湿地生态系统

评价区河流湿地生态系统面积为 34.10hm²，占评价区域的 4.07%，主要由白沙河和磨子沟河流湿地组成。该区域河流湿地生态系统以水流量大、分支多为特

点，且水流季节波动极为明显。评价区河流生态系统是鱼类生活环境，磨子沟取水点位附近溪流坡度大，鱼类洄游遇到阻碍不能逾越，鱼类主要分布于白沙河主干流；河流生态系统也是小型兽类饮水的地方，经常活动于河流生态系统中的动物主要是两栖类以及一些伴水生的鸟类，比如四川湍蛙、红尾水鹩等。河流生态系统是重要的水源地，对其他生态系统的维持和分布有调控作用。

(4) 农业生态系统

农业生态系统主要包括当地农民生产生活范围内的旱地、园地及附属设施，在评价区内主要分布于河谷的低海拔平缓地带，分布面积 35.48hm^2 ，占评价区总面积的 4.24%。由于水源条件与坡度的限制，该区大部分农耕地只能种植旱地作物，为一年两熟作物组合型。评价区的旱地以玉米、马铃薯、番薯与豆类为主，基本轮作倒茬方式为冬春季休耕或种植马铃薯、蚕豆、白菜等时令蔬菜，夏秋季种植玉米、番薯、大豆、菜豆等。此外还有一定面积的园地，主要栽植有猕猴桃、等水果。农民的房屋为汉族式青瓦房。由于评价区是当地 2 个村民小组的生产生活区域，农耕地生态系统受人类干扰较为强烈，活动于其中的动物种类相对较少。

(5) 聚落生态系统

聚落生态系统是指经过人类干预和改造后形成的生态系统。它决定于人类活动、自然生态和社会经济条件的良性循环。人类对于自然生态的作用，主要表现在人类对自然的开发、改造上，在评价区主要包括乡村道路和房屋等。本评价区聚落生态系统分布面积 12.89hm^2 ，占评价区总面积的 1.54%。该生态系统内人类活动剧烈，野生动物数量和种类均较少。

5.3.2.8 景观生态体系

景观体系是从较大的空间尺度整体评价一个地区的空间布局、构成景观的各个斑块之间的联系以及该地区内物质和能量流动特征等，主要是景观生态体系的内容。现采用美国哈佛大学设计研究生院的 Richard T·T·Forman 教授提出的“斑块(patch)、廊道(corridor)和基质(matrix)”这一模式对本项目工程对大熊猫国家公园影响评价区的景观组成结构进行分析。

(一) 斑块

斑块代表景观类型的多样化。在评价区内的斑块类型包括森林、灌丛、水体、农业用地、交通用地、城镇用地共 6 类。利用 Arcview GIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息，如表 5-19。

表 5-19 评价区景观格局组成统计表

类型	斑块数量	斑块比例 (%)	面积(hm ²)	面积比例 (%)	斑块平均面积(hm ² /块)	破碎化指数 (块/km ²)
森林	281	63.72	652.69	77.93	2.3227	0.0043
灌丛	74	16.78	102.39	12.22	1.3836	0.0072
水体	20	4.54	34.10	4.07	1.7050	0.0059
农业用地	34	7.71	35.48	4.24	1.0435	0.0096
交通用地	25	5.67	5.70	0.68	0.2280	0.0439
城镇用地	7	1.59	7.19	0.86	1.0271	0.0097
合计	441	100.00	837.55	100.00	1.8992	0.0053

评价区森林斑块在斑块数、斑块总面积两项指标中均为最高，其面积占总面积比例达到 77.93%；其次为灌丛斑块占总面积的 12.22%，其余斑块占总面积的比例均不足 10%。

① 森林斑块

包括评价区杉木、柳杉等组成的针叶林；厚朴、灯台树、化香、桦树、槭树、漆树、野核桃、枫杨、木姜子、青冈、桤木、杨树等组成的阔叶林以及少量竹林。该类型斑块数 281 个居各类斑块之首，面积 652.69 hm²，其斑块平均面积 2.3227hm²/块，是斑块平均面积最大的类型，高于评价区整体水平，广泛分布于评价区内，其面积及所占比例也最大。

② 灌丛斑块

包括评价区内河谷地带的悬钩子、蔷薇灌丛、盐肤木灌丛、杜鹃灌丛、水麻灌丛、黄荆、马桑灌丛、绣线菊灌丛、醉鱼草灌丛、高山柳灌丛等多种暖性落叶阔叶灌丛。该类型斑块数为 74 个，面积为 102.39 hm²，其斑块平均面积 1.3836hm²/块，低于评价区整体水平。由于灌丛斑块受人类活动的影响总体较大，其次生性相对较强，斑块破碎化指数相对较高。

③ 水体斑块

包括评价区内的白沙河和磨子沟的水面及周边湿地区，白沙河水流量终年较大且连续，共有斑块数 20 个，面积 34.10hm²，其斑块平均面积 1.7050 hm²/块，低于评价区整体水平，在评价区内表现为很好的连接度。

④ 农业用地斑块

评价区内的农业用地斑块包括耕地和园地，耕地主要是一年两熟旱地和果园，

该类型斑块数 34 个，面积为 35.48hm²，其斑块平均面积 1.0435hm²/块，人类活动对该类型斑块起主要控制作用。

⑤ 交通用地斑块

评价区内的交通用地主要是乡村公路，道路斑块数为 25 个，面积为 5.70hm²，其斑块平均面积 0.2280hm²/块，是评价区中斑块平均面积最小的类型，低于评价区整体水平。交通用地也是破碎化指数最高的类型，破碎化指数 0.0439 块/km²。

⑥ 城镇斑块

由取水口和取水管线沿线乡镇居民聚居地房屋建筑组成。城镇斑块数为 7 个，面积为 7.19hm²，其斑块平均面积 1.0271hm²/块，低于评价区整体水平。

（二）廊道

在评价区内的廊道主要包括道路和河流 2 种，联通的道路和河流，形成了评价区域中的线状廊道，其中公路属于线状廊道，而河流属于河流宽带廊道。本次评价区域内道路廊道包括乡村道路，是评价区域最主要的道路廊道，而硬化乡村道路的车流量较小，通行率较低，其阻隔作用很小。

评价区内的河流廊道包括西北方向东南方流动的白沙河以及沿河流分布的不同于周围其它基质的植被带，为鱼类、两栖动物、伴水生鸟类的生存提供了条件。由于评价区内河流廊道河道相对宽且水流较湍急，除鸟类外陆生动物无法直接涉河通过，因此河流对动物的阻隔作用较强。但河道上桥梁较多，这些桥梁的建成又从一定程度上缓解了这种阻隔作用。

（三）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: $Do = 0.5 \times [0.5 \times (Rd + Rf) + Lp] \times 100\%$

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 5-20。

表 5-20 评价区景观类型优势度值计算表

景观类型	Rd(%)	Rf(%)	Lp(%)	Do(%)
森林	63.72	72.23	77.93	72.95
灌丛	16.78	14.16	12.22	13.85
水体	4.54	4.25	4.07	4.23
农业用地	7.71	5.28	4.24	5.37
交通用地	5.67	3.02	0.68	2.51
城镇用地	1.59	1.06	0.86	1.09

评价区内各类景观的优势度值中, 森林景观的 Do 值最高, 高达 72.95%, 景观比例值 Lp 为 77.93%, 出现的频率 Rf 为 72.23%, 斑块密度 Rd 为 63.72%; 优势度值居于第二位的是灌丛景观, 其 Do 值 13.85%; 其次为农业用地景观, 其 Do 值为 5.37%; 水体、城镇用地和交通用地景观的 Do 值分别位居后三位。

结果表明, 评价区景观优势度排序为: 森林 > 灌丛 > 农业用地 > 水体 > 交通用地 > 城镇用地, 森林景观彼此之间连接性很好, 是评价区的景观基质。

5.4 评价区大熊猫及其栖息地现状

5.4.1 评价区大熊猫种群

评价区域的大熊猫及其栖息地位于成都市都江堰市境内, 根据大熊猫四调资料, 都江堰市在岷山山系分布的大熊猫数量 10 只, 在龙溪-虹口国家级自然保护区分布的大熊猫数量 9 只, 龙池镇分布有大熊猫 2 只, 属于岷山山系大熊猫分布的边缘地带, 数量稀少。

利用龙溪-虹口保护区工作人员近年来巡护监测数据及本次调查结果, 结合大熊猫四调成果, 评价区内无大熊猫痕迹点, 距离最近的 1 个大熊猫痕迹点距拟建工程距离约 2930m, 此痕迹点位于评价区东侧, 该区域有白沙河相隔离。在评价区西侧也有大熊猫痕迹点的分布, 距离最近工程约 3774 m。评价区域的大熊猫属岷山 L 种群, 是我国大熊猫种群重要组成部分。

5.4.2 评价区大熊猫栖息地分布

经统计, 评价区内有大熊猫栖息地 368.78hm², 占整个评价区面积比例为 44.03%; 非栖息地面积 468.77hm²。在龙池镇大熊猫活动痕迹点海拔范围为 1740-2862m, 本工程评价区海拔 1057-1942 m, 工程位置海拔低于 2000m。

5.4.3 大熊猫栖息地竹类分布状况

岷山山系大熊猫栖息地内生长有大熊猫取食竹 5 属 15 种，其中分布面积最大的是缺苞箭竹，多达 35.65 万 hm^2 ，其次为青川箭竹，再次为糙花箭竹与团竹。根据实地调查，评价区内大熊猫主食竹类主要为白夹竹，距离在远一些为拐棍竹。白夹竹在四川盆地丘陵、平原及盆周山地普遍分布，海拔可达 1600m，在评价区主要分布于白沙河的右岸，磨子沟北侧等均有分布。拐棍竹在海拔 1700-2800 m，黄壤、黄棕壤阔叶林下及针叶林下为常见下木，笋食用；竿供编织，是大熊猫主要采食竹种，在评价区北侧，海拔较高区域有零星的分布。但在工程四周没有发现主食竹的分布。两种竹子笋期 4 月中下旬至 5 月之间。

5.5 评价区已有建设项目现状

交通设施：本评价区的交通设施主要为一些通村公路。

住宅：龙池镇香樟坪部分居民住宅。

5.6 评价区社区现状

评价区均位于都江堰香樟坪龙池镇。龙池镇地处都江堰市西北部，东与紫坪铺镇毗连，东南与紫坪铺水库为邻，西与阿坝州汶川县映秀镇接壤，距都江堰市区 18 千米。辖区东西最大距离 11.1 千米，南北最大距离 18.2 千米，总面积 486.05 平方千米。截至 2020 年 6 月，龙池镇辖 10 个社区、1 个行政村，镇人民政府驻栗坪社区。

龙池镇地处龙门山脉光光山的西南支，地势西北高、东南低。地形分为高山、中山和河谷阶地 3 种。境内最高点位于龙池岗南岳社区，海拔 3272 米；最低点位于紫坪铺水库，海拔 877 米。

6 对大熊猫及其栖息地的影响及消减措施

6.1 本项目在大熊猫国家公园内的占用林地情况及恢复措施

本项目在大熊猫国家公园内总占地 1.4906 hm²。永久占地为 0.1299hm²，按地类划分，占用林地 0.0838hm²，耕地 0.0135 hm²，水域 0.0154 hm²，建设用地 0.0172 hm²。临时占地为 1.3607hm²，其中林地 0.4530 hm²，耕地 0.1018 hm²，建设用地 0.1155hm²，水域 0.6904 hm²。参考大熊猫四调成果，本工程占地中 0.1844 hm² 占用大熊猫栖息地的次适宜栖息地，1.3062 hm² 未在大熊猫栖息地内。

按林地地类及林分起源划分，项目占地占用大熊猫各类栖息地以及非栖息地的情况见下表：

表 6-1 项目占用大熊猫栖息地的地类情况

栖息地 林地	按林地地类划分				按林分起源划分				合计 (hm ²)
	林地 (hm ²)	水域 (hm ²)	建设用 地 (hm ²)	耕地 (hm ²)	天然林		人工林		
					面积 (hm ²)	优势树种	面积 (hm ²)	优势树种	
永久 占地	0.0838	0.0154	0.0172	0.0135	0.0558	/	0.0280	/	0.1299
临时 占地	0.4530	0.6904	0.1155	0.1018	0.2479	灯台树、野胡桃、盐肤木、水麻、木姜子	0.2889	厚朴、杉木、 桉木、柳杉	1.3607
小计	0.5368	0.7058	0.1327	0.1153	0.3037	/	0.3169	/	1.4906

(1) 占用林地面积的影响

根据林地一张图和施工设计数据结合资料统计显示，工程永久占地按照林地地类划分，项目永久占地占用乔木林地 0.0829 hm²，竹林 0.0009 hm²。按照占用林地的林分起源划分，项目永久占地占用天然林 0.3037hm²，占用人工林 0.3169 hm²。临时占地占用乔木林地 0.1719 hm²，竹林 0.023 hm²，灌木林地 0.2580 hm²，其中占用天然林 0.2479 hm²、人工林 0.2889 hm²，因此，项目建设会导致评价区内天然林（包括乔木林地、灌木林地）和人工林的减少，但根据实地调查，项目永久占地占用河道，临时占地多占用河道和灌丛，占用林地较小，仅占评价区林地总面积的极小部分，并且项目管道明铺和地埋均不砍伐树木。

(2) 占用栖息地林地的影响

从项目占用评价区内大熊猫栖息地的类型来看，项目占用区内无大熊猫适宜栖息地林地，永久占用大熊猫次适宜栖息地 0.0757hm²，临时占用大熊猫次适宜

栖息地 0.1087hm^2 。项目占用的次适宜栖息地林地面积仅占评价区内次适宜栖息地林地面积的 0.03% 。

由此可见，项目所有的占地占用的是评价区内的大熊猫次适宜栖息地和非栖息地，不占用大熊猫适宜栖息地，占用的次适宜栖息地面积比例也非常小。

(3) 对林地林分类型的影响

从项目占地造成评价区各类型林木林分的变化来看，主要受影响的林分类型包括以灯台树、野胡桃、木姜子等乔木或盐肤木为主的灌木为优势种形成的天然林或以厚朴、桉木、杉木等为优势种的人工林。根据调查，永久占地为河流，临时占地占用主要是明铺时候占用，但是施工不砍伐树木，只是对输水管线进行支撑，项目建设不会造成评价区内自然植被类型的减少，也不会造成森林生态系统在评价区内的功能发生转变。

6.2 对大熊猫种群的影响及消减措施

由于本项目主要沿河谷地，工程在河道和乡村公路旁，位于大熊猫次适宜栖息地边缘，施工周期短。该项目不砍伐树木，排除施工人员蓄意猎杀的情况下，基本不会导致该区域大熊猫个体死亡，对该区域的大熊猫种群数量、种群结构影响极小，需要采取的消减措施主要为：加强对施工人员进行培训，使施工人员掌握大熊猫法律识和保护相关知识，避免出现误伤和蓄意猎杀大熊猫的行为，一旦发现大熊猫踪迹立即报告当地林业主管部门。

6.3 对大熊猫栖息地的影响及消减措施

6.3.1 影响预测

项目在大熊猫国家公园内总占地 1.4906hm^2 ，其中林地 0.5368hm^2 ，耕地 0.1153hm^2 ，水域 0.7058hm^2 ，建设用地 0.1327hm^2 。水域、耕地及建设用地大熊猫利用极少，林地中的人工林大熊猫也几乎不利用。林地中天然林 0.3037hm^2 ，为灯台树、野胡桃、盐肤木、水麻、木姜子；人工林面积 0.3169hm^2 ，包括厚朴、杉木、桉木、柳杉。

工程永久占地 0.1299hm^2 ，按照林地地类划分，项目永久占地占用乔木林地 0.0829hm^2 ，竹林 0.0009hm^2 。按照占用林地的林分起源划分，项目永久占地占用天然林 0.3037hm^2 ，占用人工林 0.3169hm^2 。

工程临时占地占用乔木林地 0.1719hm^2 ，竹林 0.023hm^2 ，灌木林地 0.2580

hm²，其中占用天然林 0.2479 hm²、人工林 0.2889 hm²；项目运营期，临时占地将进行恢复，大熊猫栖息地面积将有所回升。

项目建设会导致评价区内天然林（包括乔木林地、灌木林地）和人工林面积的减少，减少面积占评价区林地总面积的极小部分。评价区海拔低，竹子种类（2种）及数量少，人为干扰相对较大，是大熊猫的次适宜栖息地。工程建设对大熊猫栖息地整体影响较低。

6.3.2 主要消减措施

对于永久占地区应严格控制占地，杜绝随意开挖破坏植被，选址尽量避开乔木生长地。另外，工程临时占地项目的消减措施最主要集中于施工期的范围（面积）控制以及施工完成后的植被恢复措施。在施工期，对于所有的临时占地必须采取全面打围并设置警示标牌，严格控制施工活动的影响范围。

工程临时占地 1.3607hm²，其中占用乔木林地 0.1719 hm²，竹林 0.023 hm²，灌木林地 0.2580 hm²；临时占地中占用天然林 0.2479 hm²、人工林 0.2889 hm²；在植被恢复过程中，临时占地全部按天然林的林分进行恢复。项目临时占地主要消减措施及恢复目标植被如下表（表 6-2）。

表 6-2 项目临时占地主要消减措施及恢复目标植被

主要影响方式	主要消减措施及恢复目标植被
地表开挖	施工前严格控制临时工程场地范围；本着保护并充分利用土壤资源的目的，在整地前对场址内的表土进行剥离（原则上旱地剥离厚度 30cm，林地剥离厚度 15cm）并集中临时堆放在一角，施工结束在将剥离的土层铺回，并适当补充种植部分乔木树苗和灌草，植被恢复后定期养护，以保证植株成活率。近河谷区域恢复为灌丛，远河谷区域恢复为常绿阔叶林。

本项目建设中的临时工程目的在于配合主体工程顺利完成，提高施工效率。工程建设期间，所有临时占地类型均应设置全面打围，限制施工影响大熊猫范围；临时设施在施工完成后应全面拆除，按照本报告提出的植被恢复措施进行全面恢复，以最大程度减小项目建设对大熊猫及其栖息地的影响。

大熊猫国家公园管理部门应与项目施工单位共同参与必要性分析工作并做出有利于栖息地的工程优化决策：

（1）施工便道尽量利用现有小路、河道和树木间隙，路宽不够的可在已有小路基础上适当增加，能保障正常物资运输即可，尽量绕避原生性较好的栖息地，同时考虑与现有道路的对接，以方便运输。

（2）施工过程中，如果产生土石方临时堆放点，应优先考虑和利用周边已

开发地面，其次考虑避开乔木生长地，严格控制临时堆土的范围。

(3) 项目实施后，不能在公园内再新设置临时施工区域，避免对大熊猫栖息地的破坏加重。

6.4 对大熊猫国家公园保护分区的影响预测及消减措施

本工程只涉及大熊猫国家公园一般控制区。根据实际调查，工程施工占地类型多为河流和公路，少量的森林和灌丛。对一般控制区内的临时占地应尽量控制施工范围，减少因取水口和输水管道施工造成不必要的破坏，对临时占地到后期要积极进行植被恢复，特别注意防止水土流失带来的次生危害。

6.5 对大熊猫种群基因交流及迁移的影响预测及消减措施

本项目取水口和输水管道距离大熊猫痕迹点较远，输水管道一条沿着现有公路，一条沿着河道，均为人工痕迹较重的区域，距离最近的 1 个大熊猫痕迹点距拟建工程距离约 2930m，在评价区外，大熊猫到工程活动的频率非常低。

从影响因子上看，项目对大熊猫迁移的影响因子主要是工程施工的噪声和震动形成的干扰。在大熊猫繁殖期，雄性和雌性大熊猫的活动频率增加，活动区域增大，通过气味标记找到彼此的大熊猫，一旦它们见面以后，可以通过声音交流进行求偶活动。此时，良好的外部环境是大熊猫发情、求偶、交配、妊娠和育幼的重要保障。雌性大熊猫每年发情一次，每次只有短暂的 2-3 天，发情时期通常在每年的 3-5 月。东侧最近大熊猫痕迹点距离 2930m，西侧最近大熊猫痕迹点距离 3774 m，由于评价区较好的植被覆盖，施工的噪声和震动形成的干扰随距离的增加和植被的阻挡逐步消减，距离大于 500m 时其影响基本可以忽略。同时大熊猫活动于海拔 2000m 以下的概率非常低。工程对大熊猫种群基因交流及迁移基本没有影响。

施工时需注意以下问题：避免粗暴施工、避免使用爆破作业，禁止施工人员在公园内大声喧哗。线路其他区段的施工在做好以上措施情况下，还要注意加快施工进度，控制施工范围，严格控制施工强度，降低噪声和震动干扰。

考虑到工程施工周期短，施工范围小，施工噪声和震动小，因此影响的程度总体较小。

6.6 对大熊猫主食竹的影响及消减措施

6.6.1 影响预测

评价区域大熊猫的主食竹为白夹竹。本输水管线穿越的地方无大熊猫主食竹分布。评价区大熊猫主食竹分布较少，评价区内大熊猫主食竹主要分布于山体中上部，加之取水口占用河道，输水管线占用公路及其路两边道路，项目不砍伐树木，项目占地区严格按照要求，未设立在大熊猫主食竹分布的区域，项目施工及占地不会导致评价区内大熊猫主食竹在数量和种类的减少。综合以上因素，项目施工期对大熊猫的主食竹种类、分布和数量没有影响。

随着工程施工建设完成进入运营期，工程施工临时占地植被恢复过程中，根据不同的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进行植被恢复，这在一定程度上增加评价区内主食竹的数量，项目部分路段评价区内大熊猫主食竹的数量和分布会有所增加。

综合以上因素，项目对大熊猫主食竹类的影响程度为“无”。

6.6.2 消减措施

由于取水口和输水管线线路穿越区域主要是沟谷地带，与乡村公路和河道相邻，属于干扰较重的区域，大熊猫主食竹分布少，在施工过程中，要严格按照施工设计控制占地范围，且不在大熊猫主食竹分布的区域布设施工场地、施工便道等临时设施，及时清理项目产生的可能影响大熊猫主食竹生长的废水、废渣，在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的影响。

随着工程施工完成进入运营期，工程保证河道下泄流量，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，根据不同的临时占地的地理位置、立地条件等，选取适宜生长的大熊猫主食竹进行植被恢复，可采用一年生白夹竹苗植苗或实生苗在春季造林，连续进行3年抚育，可增加大熊猫主食竹的数量。

7 生态影响预测

7.1 建设项目对非生物因子的影响预测

7.1.1 对空气的影响预测

(1) 施工期

本项目施工期对环境空气质量的影响因子主要为扬尘、施工机械废气等。扬尘主要包括土石方作业扬尘和运输车辆扬尘，输水管道的开挖和取水口的开挖会产生土石方扬尘，特别是起风的时候。运输车辆的行驶也会产生扬尘，并且车速越快，路面清洁度越差，则扬尘量越大，对空气造成的污染也越大。但本项目土石方量少，运输车辆少，因此，对扬尘对空气的污染小。

各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中均排放一定数量的废气，主要污染物以 NO_x 、 SO_2 和烃类为主。由于使用燃油施工机械较少，且属间断性无组织排放，排放量小，加之施工场地开阔，植被茂密，自净能力强，扩散条件良好，环境空气质量受施工机具尾气影响亦较小。

(2) 运营期

施工结束后，做好施工裸露面的植被恢复，将施工产生的废物弃渣运出大熊猫国家公园外，大气污染随之结束，空气质量恢复至工程前水平，工程运营不会对大气造成污染。

总体而言，评价区内的环境空气质量受工程建设和运行影响为“小”。

7.1.2 对水的影响预测

(1) 施工期

本项目与水环境相关，项目施工和运营地点多在磨子沟和白沙河沟内，施工期间，对水环境的影响如下：①两个取水口和输水管道等工程的建设，会在施工期间对上游水进行引流，将对水体造成一定影响；②施工机械可能存在油污外泄的风险，若这些油污、化学品泄漏进入水体将给水质带来污染；③工程输水管道防腐措施中运用到的防腐材料，外防腐材料是用加强级环氧煤沥青涂料，内防腐材料有水泥砂浆和高分子涂料，若这些材料运用不当，进入水体，也会对水质造成严重污染；④砂、卵石料、土料等施工材料的堆放和临时弃土、弃渣的堆放，生活废水、废物的产生，若不做好防护措施，使其掉入河中都将降低河流水质、

增加水流泥沙含量；⑤运输公路位于沟边，施工车辆产生的废气、弃物、垃圾随风飘入河流水体形成飘忽物，降低河水质量和视觉景观质量；⑥土石方开挖可能会使磨子沟的植被、土壤受到不同程度的扰动、破坏，表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有植被的防冲、固土能力，均衡状态被破坏，可能会导致水土流失。

（2）运营期

在运营期间，施工活动结束，评价区水质可逐渐恢复，工程对水体的主要影响为检修期间，检修人员可能产生的生活废物、废水和检修器材油污、化学品泄漏排放入沟内，将对水环境产生影响。同时，运营期，白沙河和磨子沟的水进入水厂后，会导致取水口下游的水量变小，特别是枯水期，但均符合生态下泄流量的要求。

但总体而言，虽然项目对水环境有一定的影响，但是工程的建设不会导致水质下降，它在现状值所在级别范围内波动的，所以项目对水环境影响为“小”。

7.1.3 对声环境的影响预测

（1）施工期

目前国家的噪声、震动标准仅仅是针对人居环境制定的，对动物没有相应的标准。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即场界外满足昼间 70 dB，夜间 55 dB 的要求；环境震动标准执行《城市区域环境震动标准》（GB10070-88）。

本工程在施工过程中都伴有运输车辆发动机声以及管道开挖等造成的噪声，这都对工程区域的声环境产生不利影响。根据工程量、工程布局、施工时间段、机械车辆类型、叠加效应，估算源昼间 15 米范围内的噪声为 80-90 dB，利用噪声预测软件，距声源 100 m 衰减 10 dB，距声源 200 m 衰减 15 dB，其随着距离增大，影响范围将递减，在距噪声源 350 m 处已经很微弱了，且施工影响只是暂时的，随着施工活动的结束而消失。本项目工程量小，施工期短、施工周围没有居民，对于小于这个范围活动的野生动物，施工噪声可能对其身体以及生境适应性带来负面影响。但总体而言，工程对声环境的影响为小。

（2）运营期

运营期间，工程不会再对周围环境产生噪音，项目对声环境影响极小。

总体而言，在项目施工期机械运作时噪音较大，但本工程量小，施工时间短，项目建设对声环境的影响“小”。

7.1.4 土壤的影响预测

(1) 施工期

工程在建设期的取水口的修建,输水管线开挖和填埋都将对地表土壤产生搅动。施工机械的油污和管道的防腐材料存在泄漏到土壤的风险。土石方开挖等会使管道旁植被、土壤受到不同程度的扰动、破坏,表层土裸露或形成松散堆积体,失去原有植被的防冲、固土能力,均衡状态被破坏,可能会导致水土流失,但本工程工程量较小,若做好防护措施,对土壤的影响也较小。

(2) 运营期

施工结束后随着植被恢复措施的实施,施工迹地植被得到缓慢恢复,评价区内的水土流失将回落至接近施工前的水平,而工程其他部分不会对土壤产生影响。

总体而言,工程施工期,管沟开挖和填埋,土石方开挖等工肯定会对土壤产生搅动,但本工程工程量较小,故项目建设对土壤的影响为“小”。

7.2 建设项目对自然资源的影响预测

7.2.1 对土地资源的影响预测

拟新建取水口和输水管线在国家公园内的长度为4952m,拟在国家公园内占地总面积1.4906 hm²,建设用途主要为取水口建设和输水管线建设等。按最新林地一张图占地类型划分,其中占用非林地0.9538hm²,占用林地0.5368hm²。按占地性质划分,永久占地0.1299hm²,临时占地1.3607hm²,相对评价区而言,工程项目占地对大熊猫国家公园内土地资源占用较小。

7.2.2 对水资源的影响预测

本项目在大熊猫国家公园内为取水口和输水管线新建工程,项目建设区域为白沙河和磨子沟流域,其对水资源的有一定影响。在施工期,取水口和输水管线等工程的建设,会在施工期间对上游水进行引流,将对水体造成一定影响;在运营期,白沙河和磨子沟的水被引入水厂,导致其下游的水量减少,每年11月—次年4月,白沙河水流量大,水质达标,作为水源取水。每年5—10月,属于丰水季节和汛期,白沙河水浊度高,不利于向水厂输水,故此期间磨子沟作为水源。在每年11月—次年4月,白沙河主水源取水后,用水量在154.0万m³-170.5万m³之间,白沙河剩余用水量为632.6万m³-2372万m³,剩余水量为原河道可供

水量的 80.42-93.50%。每年 5—10 月，磨子沟备用水源用水量在 165.0 万 m³-170.5 万 m³ 之间，磨子沟剩余用水量为 191.4 万 m³-389.6 万 m³，剩余水量为原河道可供水量的 52.89-70.25%。因此，主、备用水源河道流量均大于最小下泄流量，符合国家要求的生态下泄水量要求。故项目对水资源的影响为“小”。

表 7-1 项目主水源取水断面可供水量表（P=95%）

月份	流量 (m ³ /s)	水量 (万 m ³)	生态用水量 (万 m ³)	可供水量 (万 m ³)	本项目 用水量 (万 m ³)	剩余水量 (万 m ³)	剩余水量百 分比 (%)
1 月	3.97	1063	103.9	958.6	170.5	788.1	82.21
2 月	3.66	885.4	98.30	786.6	154.0	632.6	80.42
3 月	7.50	2009	141.4	1867	170.5	1696	90.84
4 月	10.7	2773	235.2	2537	165.0	2372	93.50
11 月	6.24	1617	200.6	1416	165.0	1251	88.35
12 月	4.74	1270	132.0	1137	170.5	966.5	85.00

表 7-2 项目备用水源取水断面可供水量表（P=95%）

月份	流量 (m ³ /s)	水量 (万 m ³)	生态用水量 (万 m ³)	可供水量 (万 m ³)	本项目 用水量 (万 m ³)	剩余水量 (万 m ³)	剩余水量百 分比 (%)
5 月	1.59	425.9	64.01	361.9	170.5	191.4	52.89
6 月	1.78	461.4	76.87	384.5	165.0	219.5	57.09
7 月	2.25	602.6	135.8	466.8	170.5	296.3	63.47
8 月	2.37	634.8	150.3	484.5	170.5	314.0	64.81
9 月	2.61	676.5	121.9	554.6	165.0	389.6	70.25
10 月	2.04	546.4	76.07	470.3	170.5	299.8	63.75

7.2.3 对野生动物资源的影响预测

7.2.3.1 施工期

工程施工期对评价区内动物的一般影响可以概括为以下几个方面：

（1）本项目永久占地占用河道，施工便道均利用现有河道、公路和部分林区小区，仅占用很少的灌丛，占用灌丛将破坏并占用动物部分栖息地。原来在此区域栖息的两栖类、爬行类、鸟类、兽类，栖息地将被直接侵占。对直接占地周边的动物活动、觅食产生短期干扰，迫使其迁往新的栖息地。在这个过程中，将导致部分动物特别是两栖类和小型兽类因栖息地改变和领地冲突等原因死亡；临时占地将导致该区域原有的动物暂时迁离。河道内施工占用水生动物的栖息地面积小，因此对动物的影响小，主要影响鱼类和生活于水域环境的鸟类如普通翠鸟、白鹡鸰、红尾水鸂、白顶溪鸂、小燕尾，兽类蹼足鼯。

陆地施工占用两栖类及爬行类、鸟类、兽类的栖息地，影响的动物包括中华

蟾蜍、黑斑侧褶蛙、绿臭蛙、铜蜓蜥、黑眉锦蛇、白腰文鸟、白鹡鸰、白颊噪鹛、白鹭、鸬鹚、乌鸫、四川短尾鹬、灰鹡鹬、高山姬鼠、褐家鼠、黑腹绒鼠等，占用动物栖息地面积小，待后期生境恢复后对陆生脊椎动物的影响更小。且施工范围内调查记录的红尾水鸬、白顶溪鸬、白鹡鸰、中华蟾蜍、铜蜓蜥等均为常见种，种群数量较大，对施工干扰的应急能力强，施工不会造成评价区物种的种群数量大的波动。白沙河和磨子沟施工段不涉及大熊猫和保护物种的涉水通道及廊道。

(2)对水生动物的影响，评价区调查到鱼类仅有贝氏高原鳅和短尾高原鳅，其齐口裂腹鱼、青石爬鮡和黄石爬鮡为访问，但在实际调查和对此区域常年调查，未调查到青石爬鮡，评价区中无这些鱼类的典型鱼类“三场”，不会对这些鱼类“三场”产生重要影响。在每年 11 月—次年 4 月，白沙河主水源取水后，剩余水量为原河道可供水量的 80.42-93.50%。每年 5—10 月，磨子沟剩余水量为原河道可供水量的 52.89-70.25%。取水口取水后，下游水流量减少，会对鱼类有影响，但是下泄流量保证后，不会对鱼类造成大的影响。

(3)工程活动和施工人员在生产生活设施处产生的污染物若直接排放，可能会造成水体或地表土壤的污染，降低评价区内水域及土壤质量，影响动物的饮水和取食从而危害其健康甚至危及动物生命。施工期内河道开挖等工程的施工将产生少量施工废水，在避开夏季汛期，对产生的施工废水进行统一集中回收处理的前提下，施工产生的生产废水对动物的影响小。大熊猫国家公园内不设置施工营地，将不直接产生生活污水，施工人员的生活污水对一般动物的影响小。

(4)施工噪声短时间内将干扰动物的正常活动，经过一段时间的习惯化将不同程度的趋于正常，噪声对处于繁殖期的动物影响较大，或将迫使它们迁离。

7.2.3.2 运营期

项目完成后，施工人员、机械设备均撤离现场，因施工便道遭到破坏的河道或植被进入恢复期。备用水源进行运营后，取水口的水将被引入取水站，下游的水量会减少，这直接影响下游的两栖类动物的生存和小型兽类的饮水，但此处取水后，主、备用水源河道流量均大于最小下泄流量，下游的水量会减少，但不会断流，所以运营期对两栖类动物和小型兽类的影响较小。运营期水量的减少，对鱼类的越冬场有轻微影响；对鱼类的索饵场有轻微影响，影响减水河段鱼类食物的获取，鱼类索饵有上移或下移现象；运营期水量的减少对鱼类的产卵场有轻微影响，鱼类产卵场有上移趋势。

7.2.4 对保护动物的影响预测

经实地调查、访问并结合相关历史资料，确认工程评价区有国家Ⅱ级重点保护动物8种，即红腹锦鸡、雀鹰、红嘴相思鸟、藏酋猴、黄喉貂、毛冠鹿、中华斑羚和黑熊。四川省重点保护鸟类有大鹰鹃和普通夜鹰2种。它们在评价区内呈零散分布，种群数量均很小。红腹锦鸡、中华斑羚、毛冠鹿和黄喉貂生性胆小，对干扰非常灵敏，稍有声响及远遁，同时黄喉貂夜间活动频率远高于白昼，项目建设对其影响小；藏酋猴及黑熊初期对干扰较敏感，施工时间较长它会逐步适应甚而到施工场地附近捡食施工人员丢弃的可食物品；雀鹰偶尔到施工区域停息或捕食，工程建设能降低其到施工区域的频率；大鹰鹃、普通夜鹰夏季季节性活动于施工场地附近。拟建工程对国家和省重点保护的陆生野生动物的影响较小。

7.2.5 对野生植物资源的影响预测

7.2.5.1 施工期

(1) 一般影响

施工期是植物多样性受影响最大的一个阶段，该工程对植物植被的影响因素、影响方式及影响结果见表 7-3。

表 7-3 工程施工期对植物物种和植被的一般影响

影响因素	影响方式	影响结果
取水口和输水管线	开挖地表，下游水量减少	破土区域植物物种被破坏，部分物种植株数量减少；开挖区植被被清除，施工区周边植被受到干扰或影响。
输水管线堆填	填埋地表	致使填埋区灌木和草本植物植株因填埋而死亡，植株数量减少；堆填区原有植被分布面积减少。

工程施工期，取水口和输水管线的开挖和输水管线堆填等永久占地和临时占地都会使施工区域的植被受到直接影响，这些区域周围的植被也可能受到不同程度的间接影响。

由于本项目在大熊猫国家公园内占地面积仅有 1.4906 hm²，占评价区总面积的 0.18%，按占地性质划分，永久占地 0.1299hm²，临时占地 1.3607hm²，根据最新的林地一张图，项目占用非林地 0.9538hm²，占用林地 0.5368hm²，但在实地考察中，项目永久占地取水口主要占用水域，临时占地输水管线地埋主要占用公路，明铺路段也在公路旁，项目不砍伐树木。总体而言这类施工对陆生植被的直接影响相对很小。而输水管线等临时占地植被是可恢复的，通过科学的植物物种配置、植被恢复方案等，可以最大程度地减少影响。

(2) 直接影响

本项目在国家公园内总占地 1.4906 hm²，依据工程施工设计，对评价区拟建项目沿线各施工永久占地、输水管线临时占地的植被及植物种类进行了针对性调查，得到各个占地区内的植被类型和植物群落结构的基本资料，这是进行植物多样性和植被影响预测的重要依据。调查结果整理如表 7-4，表中详细地列出了建设项目、占地类型，主要受影响植被类型和植物物种等。

表 7-4 工程直接影响区域植被、植物物种现状汇总表

占地类型	工程建设项目	主要受影响植被类型	主要受影响植物物种
永久占地	磨子沟取水口	占用水域	无
	磨子沟管线明铺	以天然林为主体，自然植被为灯台树林、野核桃林、桦槭林等。	灯台树、野核桃、桦木、槭树以及蒿、鬼针草、狗尾草、龙芽草、打破碗花花、毛茛、车前草、蒲公英、蕨类等杂草
临时占地	白沙河取水口	占用水域	无
	白沙河地埋管线	占用水域	无
	磨子沟地埋管线	主要为公路和路边非林地，主要以灌草丛和耕地为主	楼梯草、冷水花、蒲儿根、夏枯草等
	磨子沟顶管管线	此区域以天然林为主体，自然植被为栎、杉木、漆树林、灯台树林、野核桃林、桦槭林等。	项目采用顶管方式，不占用植被

上表所列是工程主要占地区内及周边的植被类型以及构成植物群落的主要植物种类。在本项目施工期间，永久占地和临时占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，群落中的灌木、草本物种植株死亡，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度；临时占地区域的植被将因输水管线的开挖以及施工活动、人员践踏等而受影响，部分物种死亡或生长不好，植被盖度可能会降低。同时，挖掘施工也会产生扬尘，扬尘如果累积植物叶面，影响植物长势。由于挖掘施工引起的挖方坡面垮塌、滑坡事故发生将会进一步增加工程区的裸露面积，给评价区植物植株和植被带来影响。

但在实地考察中，项目永久占地取水口主要占用水域，临时占地输水管线地埋主要占用公路，明铺路段也在公路旁，项目不砍伐树木，公路旁的植被类型人为干扰本身较强，植物多样性相对较低，植被类型不丰富，植被自然度本身较低，这些因素均一定程度减小了本项目对大熊猫国家公园内原生植被的影响。

(3) 间接影响

工程开始施工后，工程区内人为活动程度剧烈，车辆机械在施工过程中产生的废气、废水、粉尘以及生活垃圾除了对工程区内植物物种和植被有直接影

响外，对工程区外的植物物种和植被也会有间接的影响。

首先，现有道路路段主要表现在废气、粉尘对道路上方地带植被的负面间接影响和废水、粉尘对道路下侧地带植被的负面间接影响；其次，取水口和输水管线的开挖使发生山体小滑坡或塌方的可能性增大从而威胁到这些地带的植被和植物生长环境，废水的排放会局部改变沿线河段及其下游水域内植被和植物的生活环境。但项目施工使用车辆机械较少，这种影响较小。

综上所述，工程因素对其间接影响表现在：1）废气的排放影响植物的生长体现在改变植物生存区的大气环境，影响植物进行光合作用和呼吸作用，有害废气的排放会使植物被动地调整和改变自身的组织结构与代谢；2）废水的排出主要是给各施工点下游河道及附近地带的植被带来影响，改变植物根部的吸水与矿物质的吸收过程；3）施工及车辆经过时产生的粉尘可以飘向远处附着在植物表面特别是堆积在植物气孔处影响植物的光合作用和呼吸作用。

（4）对国家重点保护野生植物及古树名木的影响

项目距离红豆杉和中华猕猴桃等个别树种较近，但是根据现场调查，他距离工程都有海拔跨度，正常的工程施工不影响保护植物生长。但是距离磨子沟取水口非常近的红豆杉，施工人员容易达到，因此，必须做好保护植物的宣传和保护，确定保护植物在正常工况下，不受人为破坏。

中华猕猴桃，距离占地区域最近距离 50m，中华猕猴桃在野生猕猴桃中，果实较大，在成熟季节，较易被施工人员采摘，在猕猴桃成熟季节，若不做好宣传教育，项目对其影响大，其他季节，因为是在林中，不位于占地区域，项目对其影响较小。

根据前文对沿线区域古树名木的调查结果所述，评价区内未调查到古树名木，因此，项目建设对古树名木影响较小。

7.2.5.2 运营期

工程各项施工活动结束后，因本项目修建而遭到影响的植被、植物物种开始自然或人工恢复，运行期取水活动对沿途植物和植被将产生长期影响。主要表现在若取水口将水取走后，河道下游水量会减少，这对河道两边的植物植被会产生一定的影响，使其水源含水量降低，影响植物生长。在评价区内两条河的水生植物较少，主要有少量的葱状灯心草、野灯心草、展苞灯心草、藁草、水蓼、酸模等湿地植物，上游取水，导致下游水量减少，对生长在白沙河和磨子沟内的湿地

植物有一定影响,但这些植物在评价区为广布种,评价区降雨量丰富,取水量少,气候湿润,工程对其有影响,但影响较小。

7.3 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响预测

7.3.1 对生态系统面积的影响预测

工程占地必然导致占地区内的生态系统面积组成发生改变,导致部分生态系统面积缩小;生境的变化还将导致生态系统内部原来的部分能流和物流途径发生改变,进而影响生态系统的功能。施工过程中的干扰导致各个生态系统内动物多样性及分布格局发生变化,一些动物迁出生态系统,一些外来物种可能进入生态系统,这进一步导致生态系统内部食物链发生变化。根据工程设计资料提供的占地类型可以计算评价区内生态系统面积的变化情况,工程完工后生态系统面积组成及变化见下表7-5。

表 7-5 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

斑块类型	现状面积 (hm ²)	建设后面积 (hm ²)	变化面积 (hm ²)	占评价区总面积(%)
森林生态系统	652.69	652.41	-0.2787	-0.04
灌丛生态系统	102.39	102.13	-0.258	-0.25
河流湿地生态系统	34.1	33.39	-0.7058	-2.07
农业生态系统	35.48	35.36	-0.1153	-0.32
聚落生态系统	12.89	14.25	1.3578	10.53

项目新增永久占地及临时占地面积共计 1.4906 hm², 占评价区总面积 (837.55hm²) 的 0.18%, 可见从评价区大尺度范围上来看, 工程占地对评价区生态系统面积的改动程度和范围很小。

从各类生态系统受影响面积来看, 受侵占影响最大的为河流湿地生态系统和聚落生态系统。取水口和输水管线修建好后, 破坏的森林和灌丛将归为聚落生态系统, 因此, 聚落生态系统面积增加 1.3578hm², 而河流湿地生态系统面积减少最多-0.7058hm², 其次为灌丛生态系统和森林生态系统。现将各生态系统的影响分述如下:

(1) 森林生态系统受影响面积仅 0.2787hm², 受侵占影响的面积仅占评价区总面积的 0.04%, 但在实地调查中, 项目不砍伐树木, 多位于公路边, 本项目建设对森林生态系统的侵占影响非常小, 这种影响基本不会导致森林生态系统的总体结构和功能不会发生改变。

(2) 灌丛生态系统受侵占影响面积 0.2580hm^2 ，减少比重占评价区总面积的 0.25%。由于灌丛群落多为次生性质，再加上灌丛生态系统的分布较零散、斑块间的连通性较差，因此输水管线的切割影响会提升河谷地带灌丛生态系统的破碎化程度、工程干扰引起的动植物多样性变化使灌丛生态系统内部分食物链中断或能流减弱。

(3) 河流湿地生态系统的面积减少 0.7058hm^2 ，减少比重占评价区总面积的 2.07%。在实际调查中，项目取水口占地主要占用河流湿地生态系统，白沙河输水管线也主要占用河流湿地生态系统，工程对其影响较大。工程取水后，下游水流量减少，对河流湿地生态系统也有影响。

(4) 农业生态系统受侵占影响面积 0.1153hm^2 ，减少比重占评价区总面积的 0.32%。线路建设可能会对农业生产生活有一定改变，但线路建成后这种干扰也将消失。评价区农业生态系统的面积和功能将预期不会改变。

(5) 聚落生态系统的面积

虽然线路施工会占用一部分聚落生态系统，但是取水口和输水管线线路建成，也将被列入聚落生态系统，因此，总面积上，聚落生态系统增加 1.3578hm^2 ，增加比重占评价区总面积的 10.53%。

综上所述，本项目对评价区及各类自然生态系统影响面积都很小，工程建设对评价区生态系统组成格局影响判定为“小”。

7.3.2 对生态系统稳定性的影响预测

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建设带来的各项影响，项目建设完工后是否能够通过自身调控能力逐步恢复。计算结果表明，项目施工和运营，不砍伐树木，取水口在河道内建设，管线多占用河道和公路，工程建设对生物量影响非常小，项目完工后施工临时占地的植被可逐步恢复，评价区损失的生物量可以得到一定弥补。再加上评价区生态系统的群落基础并没有受到大规模侵占影响，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。所以，工程建设虽然对生态系统带来一定的侵占影响，但不会导致评价区生态失衡。

7.3.3 对生态系统完整性的影响预测

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有自生的全部物种，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，本项目建设占地面积 1.4906 hm^2 ，森林和灌丛生态系统受侵占影响的面积比重分别为 0.04% 和 0.25% ，直接影响范围较小，再加上建成的输水管线多为顶管、地埋似铺设，项目后期会恢复，所以对周边环境的侵占和干扰较弱，生态系统内的物种组成不会发生改变，因此项目建设前后生态系统组成成分具有完整性。

从第二个层次来看，项目建设后，永久占地仅为取水口，其主要占用河道，项目区临时占地的生态系统的绝大部分区域原有生境不变或必将得以恢复，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，本项目建设仅对评价区森林和灌丛生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，而且评价区内人为活动干扰一直存在，线路的叠加影响效应非常小，本次取水口和输水管线直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此工程建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目建设不会破坏生态系统的完整性。

7.3.4 对景观生态体系的影响预测

本项目施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。

7.3.4.1 景观要素的变化

评价区景观生态体系结构由于本项目的实施主要变化是增加了水体、森林、灌丛、农业用地和城镇用地的斑块数，其各斑块的斑块面积相对比例改变。下表总结了评价区斑块类型、数量和面积受工程影响后的变化，利用它们可以定量分析项目建设对景观生态体系的影响。

表 7-6 评价区景观要素变化预测

斑块类型	斑块数量比例 (%)		面积 (hm ²)		斑块平均面积 (hm ² /块)	
	施工后	变化	施工后	变化	施工后	变化
森林	283	2	652.5107	-0.2787	2.3053	-0.0174
灌丛	77	3	102.1817	-0.258	1.3264	-0.0572
水体	26	6	33.835	-0.7058	1.2844	-0.4206
农业用地	36	2	35.4294	-0.1153	0.9824	-0.0611
交通用地	28	3	5.6847	-0.0153	0.4598	0.2318
城镇用地	12	5	7.9085	0.7185	0.1144	-0.9127
合计	462	21	837.55	0	1.8129	-0.0863

受到工程建设侵占影响,评价区内森林、灌丛、水体、交通用地和农业用地面积略有减少,由于施工的侵占及线型切割影响导致评价区内斑块被切割,评价区总斑块数增加,森林、灌丛、水体、城镇用地、农业用地的斑块数量均增加,增加数量均较少。评价区因为斑块数量的增加,面积的减少,使得施工后斑块平均面积均略有减少,但斑块连通度基本不受影响。

7.3.4.2 景观要素优势度值变化

利用 ArcGIS 制作工程评价区景观生态体系图叠加工程布置图,计算项目建设前后评价区各类景观优势度值的变化(表 7-7)。

表 7-7 项目建设后评价区各景观类型优势度值变化预测

景观类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)	Do 变化值(%)
森林	61.26	72.52	77.91	72.40	-0.55
灌丛	16.67	13.88	12.20	13.74	-0.11
水体	5.63	2.54	4.04	4.06	-0.17
农业用地	7.79	5.95	4.23	5.55	0.18
交通用地	6.06	3.35	0.68	2.69	0.18
城镇用地	2.60	1.75	0.94	1.56	0.47

计算结果表明,项目建设完成后,森林、灌丛和水体的景观优势度值略有下降,下降比例分别为 0.55%、0.11%和 0.17%;而农业用地、交通用地和城镇用地的优势度值略有上升,上升比例分别为 0.18%、0.18%、0.47%。取水口和输水管道作为一种新的城镇用地景观出现于评价区。在所有景观类型中森林斑块优势度值仍最大,仍然是景观的基质。各景观类型优势度值排序仍为森林>灌丛>农业用地>水体>交通用地>城镇用地。总体而言,项目建设后评价区各景观类型的优势度值均发生微小波动,景观基质和各景观类型的排序不变,评价区景观组成格局基本不变。

7.4 建设项目的生态风险预测

7.4.1 火灾生态风险预测

7.4.1.1 火灾生态危害

（1）对资源的危害

如果发生森林火灾，将使评价区内的森林、灌丛资源面临巨大威胁，对大熊猫栖息地造成影响，火灾区的大熊猫等部分兽类、鸟类、两栖爬行类等野生动物个体或被烧死、烧伤，生物多样性或将受到影响，种群数量降低。

（2）对环境的危害

如果发生森林火灾，在烧毁动物、植物资源的同时，将产生大量的CO、燃烧颗粒物等有毒有害物质。这些物质进入大气，将对火灾区附近大气环境造成较污染。

（3）对生态系统的危害

如果发生森林火灾，大熊猫国家公园生态系统将遭受严重危害。第一，森林火灾直接烧毁一定数量的森林或灌丛生态系统，使其退化为草地或裸地；第二，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、烧伤或迫使分布于火灾区的两栖类、爬行类、鸟类和兽类迁移，使火灾发生地的初级和次级生产力大幅度降低。第三，森林火灾产生的大量烟雾进入大气，严重影响火灾区及其附近区域的环境空气质量，间接影响该区域内的动物、植物的生长、发育。第四，火灾形成的灰烬、动物尸体等在雨水作用下，进入附近土壤和水体，对其微环境造成污染，间接影响河流湿地生态系统。第五，森林火灾发生时，大量的救灾人员进入火灾区，救灾人员有可能对火灾区附近区域的高价值动物、植物资源造成损伤。

7.4.1.2 火灾生态风险发生概率

施工期：施工人员吸烟、取暖以及油料泄露等可能引起森林火灾，冬春旱季施工更易引发森林火灾。如果施工点发生火灾并在国家公园内蔓延，则会给国家公园带来生态风险。

运营期：施工人员带来的火灾生态风险下降。平时维修和管理人员做好个人管理，工程对火灾带来的风险较小。

7.4.2 化学品泄漏生态风险预测

7.4.2.1 化学品泄漏的危害

如果发生化学泄露，将对当地生态系统及环境造成以下三方面的危害。第一，化学泄露影响土壤质量，油料等化学品意外泄露，直接渗透到土层深处，使土壤元素组成成分发生变化，土地质量恶化，间接影响该区域的植物生长发育。第二，化学泄露影响水资源质量，化学品泄露一部分渗透到土壤改变土壤结构，另一部分在雨水的作用下进入附近河流水体，造成局部水污染现象。第三，影响大气环境，化学泄露包含一些易挥发的汽柴油，一旦泄露，迅速挥发并扩散到周围大气环境，使附近区域分布的野生动物，特别是嗅觉灵敏的兽类离开污染区域，影响野生动物的活动范围。

7.4.2.2 风险发生的几率

工程运输、机械运作所需油料均不在国家公园内存放。项目建成运行后，施工人员、器械、设施撤离，运行期无化学品存在，对当地带来的生态风险较弱。

但由于建设物资与人员进入国家公园，虽然会加强对人为活动的管理但仍有较高的不确定性，这导致项目建设将提升评价区内化学品泄漏的风险值，带来化学品泄漏生态污染的可能性增加。

7.4.3 外来物种引入生态风险预测

7.4.3.1 外来物种引入的危害

如果发生外来物种入侵，将对当地生态系统造成三个方面的危害。第一，外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其它物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致该区域现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。第二，在减少评价区物种的种类和数量的基础上，形成单个优势群落，间接地使依赖于这些物种生存的其它物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或影响国家公园的自然景观。第三，外来入侵物种对生态系统的遗传多样性进行污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变。

7.4.3.2 风险发生的几率

本项目为取水口和输水管线建设，跨越区域小，项目建设所需材料均可在附近区域内采购齐全，施工车辆均在本区域内运输工程材料，这基本杜绝了将其他区域的入侵物种带入的可能性。

但由于人类活动的高度不确定性，大量施工人员及施工材料进入国家公园改变了国家公园内现有的干扰状况，项目建设可能导致外来物种入侵风险增加。

8 生态影响消减措施建议

8.1 建设项目及施工组织优化建议

施工活动开始之前，需制定详细的施工方案，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，道路建设应做到以下内容：

8.1.1 结合项目区地形，设计施工形式

项目区在白沙河流域，生态较为敏感脆弱，如果大量开挖地表将造成严重的环境影响，对大熊猫栖息地的影响将会较严重，加上区域地段雨季泥石流易频发，因此，应尽量采取较少地表开挖的面积。为了降低项目对区域环境的影响，施工过程中应充分利用现有干扰区域，减少对植被分布区特别是自然植被分布区的占用，以此原则在后期施工过程中尽量对取水口位置和输水管线的走线进行微调，尽可能的减少项目建设对国家公园的扰动，减少对大熊猫栖息地的影响。

8.1.2 优化管线设计，加强管线施工管理

管线施工期的施工废水经隔油、沉淀后循环使用不得外排；闭水试验及冲洗采用清洁水为介质进行水压试验，所产生的废水主要污染物为悬浮物，且浓度较低，沉淀后用于周边绿化。为了避免施工期的废水造成地表水和地下水的污染，施工场地内清洗平台产生的清洗废水经隔油、沉淀后循环使用。严禁施工过程中产生的生产废水、生活污水直接排入大熊猫公园水域范围内。

8.1.3 施工活动充分利用既有道路，合理布置临时设施，少占用天然林资源

在建设期可以充分利用现有大小公路、河流和林间道路作为施工便道，承担材料运输任务，尽量少新增施工便道对评价区产生不利影响。项目在大熊猫国家公园范围内若新增施工便道等临时设施在设计阶段应论证其必要性，进场选址阶段应以保护天然林植被为原则，在地形地貌允许，工程可行的情况下，对占用较多天然林的临时设施进行再选址，占用大熊猫适宜栖息地的临时设施搬出适宜栖息地。

8.1.4 本项目的临时占地范围红线应尽量控制在大熊猫的非栖息地内，

减小对其大熊猫栖息地受影响范围

本项目涉及在国家公园内占用的大熊猫栖息地总面积为 0.1844 hm²，为次适宜栖息地，对栖息地的影响主要在施工阶段，后期主体线路基本无调整，在进场后施工组织阶段，应规范施工行为，禁止在大熊猫适宜栖息地和次适宜栖息地取土、堆料等，每天的建渣必须当天移出，不得在适宜栖息地、次适宜栖息地设置工棚、搅拌站和机修站等。

杜绝“野蛮施工”，禁止将影响延伸至本可避免的适宜栖息地和次适宜栖息地。各类临时占地进场时应按图纸规划要求尽可能避开大熊猫适宜栖息地和次适宜栖息地的区域。

8.1.5 合理分配建设力量，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，任何建设项目不能长期在国家公园内建设施工。本项目在国家公园总面积 1.4906 hm²，白沙河输水管线长 1616 m，磨子沟输水管线长 3336 m 位于大熊猫公园一般控制区内，输水管线为临时占地。因此，项目建设单位应在适宜施工的季节合理配置建设力量，优化施工工序，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。

8.1.6 做好水源保护，加强水质检验和监测，制定风险防范措施和风险事故应急预案

在工程运营期间，严格禁止破坏涵养林和水资源保护设施的行为，因地制宜地进行水源安全防护、生态修复和水源涵养等工程建设。积极开展白沙河上游面源污染防治。

供水单位要根据工程具体情况，制定水源管理办法；加强水源巡视和水质检测，及时处理影响水源安全的问题，制定风险防范措施和风险事故应急预案，发生影响供水水质或正常供水事故时，要及时向主管部门报告。

8.1.7 加强设备检修，杜绝管道的跑、冒、滴、漏和事故性排放

加强设备维修，及时检修、更换破损的管道、机泵、阀门和污染治理设。杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏和事故性排放。建立健全的生产环保规章制度，严格在岗人员操作管理，操作人员须通过培训和定期考核，方可上岗，与此同时，

加强设备、管道、各项治污措施的定期检修和维护工作。

8.1.8 在大熊猫国家公园范围内禁止排放固体垃圾和油污等

在大熊猫国家公园范围内开挖的各类固体污染物、建渣集中放置和处理，及时运出，不得堆放在大熊猫国家公园内，不得在大熊猫国家公园内设置渣料场、工棚、施工营地和各类机械修理、冲洗场所，禁止各类机械在大熊猫国家公园内进行修理和冲洗。严格检疫工程输水管道防腐措施中运用到的防腐材料，禁止使用非生态、有毒的防腐材料污染水体。

8.1.9 保障下泄流量不低于水流量的 15%

为了监控下游流量的变化能满足下泄最小生态流量的要求，本工程引水管道在水厂内管道终端设电子流量计，并配备电动阀门控制管道流量，可实时监测及控制水厂引水量，并将监测数据实时上传至水务局，流量计在北区水厂接电。为保障下游河流生境，该取水口的下泄流量必循保障不低于水流量的 15%。

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

工程在动工前建议项目业主、承建单位与都江堰大熊猫国家公园管理单位签定施工期间自然生态及动植物保护承诺书，都江堰大熊猫国家公园管理单位必须做好监管，国家公园管理局在施工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，极力减轻项目建设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。

协议中需明确，建设项目的后评估工作是整个项目对大熊猫国家公园影响的重要补充和验证，后评估工作需落到实处，待项目完工以后一定时期内，由项目业主出资委托有关部门开展。

8.2.2 开展宣传教育及培训工作

在施工开始前，大熊猫国家公园管理人员先行梳理项目方案，熟悉项目实施的各个细节，组织专业技术人员对项目管理小组进行培训，条件允许也可以聘请其他单位的专家到国家公园进行指导，必要时开办保护培训班，所需经费使用项

目的保护管理费。

相关管理人员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。通过培训和施工期的监管，杜绝施工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。培训所需费用见表 8-1。

表 8-1 施工人员培训计划表

培训内容	课时	专家培训费（万元）
法律法规	4	500/课时×4=0.2 万元
大熊猫及其栖息地	4	500/课时×4=0.2 万元
野生动植物识别与保护	4	500/课时×4=0.2 万元
野生动物救助	2	500/课时×2=0.1 万元
合计	14	0.7 万元

同时，拟在项目建设区重点位点设置施工警示牌 6 个（表 8-2），宣传小册子 100 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 大熊猫国家公园宣传标牌设置预算表

项目内容	单位	单价（元）	数量	金额（万元）	备注
施工警示牌	个	500.0	6	0.3	按自然保护区工程项目建设标准计算
宣传小册子	册	20.0	100	0.2	
合计				0.5	

8.2.3 作好火灾应急准备

施工期：

（一）火灾风险防范

（1）建立火灾应急预案

a、建立包括火情预测预报组、火灾救援应急组和后勤物资保障组三个小组在内的森林防火应急工作组。

b、森林火灾预防：施工方和大熊猫国家公园管理部门应开展经常性的森林防火宣传教育，提高全体施工人员的森林防火意识；规范生产、生活用火行为，严格控制和管理林区野外火源；加强对高火险时段和危险区域检查监督，消除各项火灾隐患；有计划地清除可燃物，全面提高预防森林火灾的综合能力；施工现场应配置相应的灭火器材。

c、信息报送和处理：接到火情报告必须在 5 分钟向施工区主要负责人报告，

发布启动紧急预案，以失火点为中心，各应急队伍及扑火人员到岗到位，迅速组织扑救山林火灾。按照火情的发展，及时请求增援。

d、扑火原则：在扑火过程中，首先要保护人民生命财产，扑火人员、工人和重要设施的安全；在扑火战略上，尊重自然规律，采取“阻、打、清”相结合，做到快速出击、科学扑火，集中优势兵力打歼灭战。在扑火战术上，要采取整体围控，各个歼灭；重兵扑救，彻底清除；阻隔为主，正面扑救为辅等多种方式和手段进行扑救，减少森林资源损失。

e、森林火灾事故善后处理：森林火灾事故发生后，一般以森林公安为主，各队配合，林业部门参加及时查明火因。火灾扑灭后，迅速查明损失情况，对肇事者和责任人做到处理，所有资料一律存档备查。及时对火烧迹地实行林木补造。

- (2) 严禁施工人员野外用火；
- (3) 设备焊接和检验，应符合相关标准和规范要求。
- (4) 严禁在大熊猫国家公园采取爆破的方式施工。

施工方应该配合国家公园的防火工作，积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟以及其它生活和生产用火火源管理。施工方建立森林防火队伍，配备必要的护林防火器材，以便发生火警时及时扑灭森林火灾，最大限度地减轻森林火灾对大熊猫及其栖息地、自然资源、自然生态系统的影响。施工方配备的森林防火设备见表 8-3。

表 8-3 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	5	2000	1.0
干粉灭火器	个	10	100	0.10
多用铲	把	10	100	0.10
组合工具	组	8	500	0.40
消防水袋级灭火水枪	组	5	3000	1.5
合计				3.1

(二) 做好施工管理

(1) 管道施工：①采用分层开挖、分层堆放、分层回填方式，以减少对土壤的扰动。②挖方作业避开雨季；③场内雨水排放通道上建简易沉砂池；④管道工程完工后及时恢复；⑤在管道建设施工期，采取尽量少占地，少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏；⑥管道施工开挖尽量

采用人工开挖，减小施工作业宽度，从而减轻对周围住户及水土流失的影响。

(2) 取水口施工：施工避开雨季，注意开挖土方的覆盖，并及时回填，做好施工迹地及时恢复。

(3) 管道施工过程采用边施工边回填，开挖后的弃方及时清运至当地政府指定地方，管道施工结束后及时覆土绿化，绿化植物采取当地物种。香樟坪虹口乡

(4) 土方施工完毕后，及时进行裸露面的硬化和绿化种植，减少疏松裸露面积，保持龙池镇香樟坪水土，美化环境，为防止施工期水土严重流失，采取适当措施，如在施工带两边布置临时水土防护栏，如使用装土编织袋挡土墙等措施防治水土流失，及时回填土方并夯实，及时恢复植被或路面水泥结构；及时清运弃土至市政指定地点堆放，加强施工区域的防护，围堰砂袋要用纺织袋包装后填充，尽量减少泥土散落。

(5) 项目产生的施工废水回用，不外排；施工人员生活污水依托租用民房或农家乐现有生活污水处理设施处理后用作农肥，闭水试验及冲洗废水水质回用于周边绿化。

8.2.4 加强检疫防疫工作

根据区内有害生物的种类和发生、传播规律及危害程度，加强项目区林业有害生物的预防和控制，加强对建筑包装材料的检疫工作，特别加强对逸生能力很强的栽培引种物种的监控，强化国家公园及其附近林草资源保护，确保生态和国土资源安全。

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

8.3.1.1 空气环境保护措施

凿裂、钻孔采用湿法作业，从根本上减少粉尘的污染；施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准。水泥采用封闭式运输，以减少粉尘传播。

8.3.1.2 声环境保护措施

根据项目区声环境质量要求，施工区应达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，建议从噪声源、传播途径、受体三方面来采取相应的控制措施。

（1）噪声源控制措施

1) 固定点源控制

①施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械；

②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

③施工单位应该选用符合国家有关标准的施工机具，采用低噪声的生产机械和设备，从根本上降低噪声源强。对振动较大的设备可使用减振机座，加强设备的维护和保养，保持机械的润滑，降低运行噪声。在风钻、空压机等高噪声设备安装隔声罩，禁止声源强大的施工活动，严格控制施工时间，防止对周围动物的噪声干扰。

2) 交通噪声控制

禁止使用高噪声车辆，在危险路段、降噪路段设执勤人员，加强道路养护和车辆的维修保养，限制车速（经过居民点时车速低于 20km/h），禁止鸣笛。为保护生活营地、环境敏感点，减轻交通噪声的干扰，应设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行；加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆。

（2）其它保护措施

1) 合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能动力机械比较均匀的使用；

2) 施工总平面布置时，进行合理布局，避免在同一地点安排大量动力机械设施，避免局部声级过高；尽可能将高噪声源安排在远离项目周围的环境敏感点，防止噪声干扰周围动物现象的发生。

3) 要求施工单位通过文明施工、加强有效管理加以缓解敲击、人的喊叫等作为施工活动的声源。施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制在最短范围内。

4) 劳动保护措施，对于强噪声源，应尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作，既可以减少作业人员，又可以使作业人员尽量远离噪声源。在施工过程中，当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应给施工人员配戴防噪声耳塞、耳罩、防声棉、防噪声头盔等个人防护工具，具体的防护工具根据不同岗位择优选取使用。

8.3.1.3 水环境保护措施

1) 生态流量保障措施

施工期：通过在取水口上游铺设临时施工排水管道，将河水从取水口施工场地侧面导排至下游河道，按来多少导排多少原则下泄，可以保证施工场地下游河道生态环境用水的需求。

运行期：根据要求，按多年平均流量的 10%下放河道生态环境用水，放水流量为 $0.9\text{m}^3/\text{s}$ 。为了监控下游流量的变化能满足下泄最小生态流量的要求，本工程引水管道在水厂内管道终端设电子流量计，并配备电动阀门控制管道流量，可实时监测及控制水厂引水量，并将监测数据实时上传至水务局，流量计在北区水厂接电。同时根据杨柳坪水文站及白果岗水电站水文数据可以掌握河道水流量。由此，水务局可以实时掌握北区水厂引水量与河道水量的关系，取水后的河道生态流量是否足够，可在枯水期对北区水厂引水量进行便捷、有效地监测。

2) 水源地水质保护措施

磨子沟和白沙河取水口建成后，应加强取水口的运行管理和水质监测工作，实时掌握水质的变化动态，严格执行水源地各项保护措施，确保水质达到其水域功能区划要求，保障供水区人民群众的健康。

工程区已属二级饮用水水源地保护区，根据《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》和《中华人民共和国水污染防治法》的要求，在划定的饮用水源保护区周边设立标志牌，严格执行饮用水源保护区相关规定。禁止在地表饮用水源二级保护区从事下列活动：

- ①设置排污口；
- ②设立装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；
- ③向水体排放油类、酸液、碱液、剧毒废液及其他污染水体的废液；
- ④在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器；
- ⑤将含有汞、镉、砷、铅、氰化物、黄磷等可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；
- ⑥向水体排放、倾倒工业废渣、城市垃圾和其他废弃物；
- ⑦在最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物；
- ⑧向水体排放或者倾倒放射性固体废弃物或者含有高放射性和中放射性物质的废水；

⑨向水体倾倒船舶垃圾或者排放船舶的残油、废油；

⑩在水体进行产业化养殖，经营餐饮、娱乐项目；

饮用水水源保护区标识

对划定的饮用水水源保护区建立相关标识，标识需严格按照《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）设置。

①标志

工程建成后，因该区域为社区的村组，应在取水口、水源保护区等设立标志，主要包括警示牌、宣传牌。

②水质监测系统建设

为确保水质稳定达标，提高供水安全，应建立水质监测系统、监测制度和管理制度，设置水环境监测断面，定期进行水质分析，及时掌握水质变化动态，发现问题及时查找原因并及时处理，制定水污染应急预案。

监测指标为常规水质因子，主要为水温、PH、溶解氧、电导率、浊度、COD、CODMn、BOD、TOC、硝酸盐、亚硝酸盐、色度、氨氮、叶绿素 a、蓝绿藻、磷酸盐、盐度、氯化物、氟化物等。

8.3.1.4 土壤保护措施

为了维持工程区的土壤环境，针对本工程实施后对土壤环境可能带来的不利影响，对土壤提出源头控制措施和过程防控措施。

1) 源头控制措施

①施工期和运行期各类废污水、固体废弃物按照本方案“地表水环境保护措施”和“固体废弃物处理措施”进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

②对工程区内有可能占用的耕地、林地地块进行表土剥离，并运往表土堆存场集中堆置防护，用于后期植被恢复。

③加强施工机械设备的维护保养，减少油类跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

④运行期加强取水口附近水环境管理，确保取水口附近水质良好，避免水质污染进而造成土壤酸化、碱化和盐化现象。

2) 过程防控措施

加强运行期取水口周边土壤含盐量和地下水位的监测，若出现因本工程项目建设造成土壤盐化现象，应采取排水排盐或降低地下水位的措施。

对于排水排盐措施，可通过设置暗管进行排水排盐，配合种植盐分吸收植物改良土壤；对于降低地下水位措施，可适当抽取地下水降低地下水水位。

8.3.2 自然资源保护减缓措施

8.3.2.1 野生植物保护措施

1、施工期

对植物、植被影响最大的是施工期，所以保护与恢复措施主要针对施工期以最大程度降低植物、植被受到的影响。

(1) 在施工范围红线内尽量保留乔灌木植株，减小生物量损失

划定施工红线是有效降低受影响植物种类和植被面积的关键环节。施工过程中根据地形划定最小的施工作业区域，设置各永久占地和临时占地区域两侧水平距离 10m 为所有施工活动禁入区红线，通报所有施工人员活动规则并在施工场地沿线设置警示标牌，任何施工人员不得越过此红线施工或任意活动，并尽量将绝大部分施工活动控制在最小施工范围内。

针对本项目取水口和管线永久占地区以及管线临时占地等直接侵占地表植被及植物物种，根据取水管道沿途地形及乔灌木植株分布情况，对不影响工程施工的乔灌木植株予以保留，没有必要将占地区内的所有乔灌木植株全部砍伐。这样可以减少评价区植物受影响的数量和程度，同时乔灌木植株在施工结束后进行植被恢复时能够为草本层提供荫蔽，提升植被恢复速度和质量。

(2) 确保施工期道路交通顺畅

本项目建设将依托现存乡村道路和河道，工程建设期材料运输将增加这些道路的交通流量，对其交通秩序带来干扰，在施工期应合理调配运输车辆、妥善堆放建筑材料，控制好本项目建设给区域公路交通带来的影响，保证这些公路交通顺畅无论是对本项目建设，还是对国家公园生态环境保护都有重要意义。一旦造成严重交通阻塞，大量人员、车辆滞留在国家公园边缘或国家公园内，都对公路两侧的植被、植物产生直接影响，噪音给国家公园河谷两侧的动物带来干扰，人员车辆滞留还给国家公园带来火灾的潜在威胁。因此必须保证其通畅，避免给国家公园植被带来干扰。

(3) 取永久占地区的表土、草皮用于植被恢复

评价区生境条件较好，现有植被覆盖好，森林下地被层发达，草本植物也很丰富，施工前应剥取工程占地内的表层土及草皮就近妥善保存，待施工结束后将

这些表层土作为营养土及草皮用于占地裸露面的植被恢复，这将使所有占地收到良好的恢复效果。

(4) 施工期应加强防火宣传教育，杜绝火灾发生

施工期间施工人员及器械进入工区开展施工活动，施工用火、生活用火频率大大提高，一旦发生火灾火势极易蔓延，给评价区内陆生植被带来潜在威胁。因此，施工期提供高工人员的防火意识和加强野外用火规范，建立施工区森林防火、火警警报管理制度，避免森林火灾的发生。

(5) 国家重点保护野生植物保护措施

受调查季节和调查方法的影响，本项目组对项目占地区域保护植物调查可能存在遗漏的情况。施工单位进场前，再开展一次补充调查，进一步调查核实占地区周边国家保护野生植物分布点，对占地区周边 20m 范围内野生保护植物进行全面的摸底调查，同时造册登记，报地方林业局备案并采取挂牌标识等保护措施。

通过本次对评价区内的实地调查并查阅保护区科考等相关历史资料记载，确认评价区内有国家重点保护 4 种，其中国家 I 级重点保护野生植物 2 种—红豆杉和珙桐，国家 II 级重点保护野生植物 2 种—连香树和中华猕猴桃，四川省重点保护植物 1 种—康定木兰/光叶玉兰；部分保护植物距离工程较近。但是原则上项目施工不会对区内保护野生植物的生境或数量造成影响，这些植物应做好就地保护。

在施工前，必须对每个施工人员做好保护动植物的培训，让其认识保护植物，做好保护植物识别，告知其相关法律法规，若砍伐破坏带来的法律后果。对工程周围 50m 内的红豆杉、珙桐、连香树、康定木兰等木本保护植物进行挂牌或用红绳标记，对每棵树进行编号和记录监测，记录其生长状况，确保保护植物植株不受施工影响；掌握植株的生长状态，发现生长不良植物进行抢救性保护，若发现被伐被盗，严查相关负责人。

在磨子沟距离较近的那棵红豆杉，工程施工前将其围挡，避免施工粉尘和施工机械对其的影响，也避免施工人员误采误摘。工程施工后拆除设施，避免过于醒目。

而中华猕猴桃为藤本，是非常好的野生水果，若挂牌圈地保护反而引人注目，虽然其距离项目区域较近，但是因为它们未在占地区，在项目施工和运营中，划定最小施工范围和活动红线，做好国家公园法律法规和野生动植物保护管理的宣

传工作，禁止施工人员采摘挖取，更要做好中华猕猴桃的监测、管护和宣教工作，严禁人为采摘，杜绝工程和施工人员对其带来的破坏。

2、运行期

(1) 一般措施

线路运行期对植物和植被的影响主要表现为线路检修人员活动的影响，应做好以下措施：

①加强对线路检修人员的管理，禁止线路检修人员在大熊猫公园内随意停留，禁止经过大熊猫公园的人员乱丢垃圾。

②水厂安排维护人员定期对大熊猫公园内线路段进行维护，清理沿线的垃圾。

③在大熊猫公园内公路附近保护站配备车辆应急处置工具和设备，提升该线路段处理突发事件的能力，若发生取水运行事故可及时处理，减少意外事故对沿线植物植被的不利影响。

(2) 植被恢复措施

植被恢复是运行期的重点工作，大部分施工迹地、坡面的植被恢复工作在工程结束后才能开始，但在施工期根据工程现状条件能够开展植被恢复的务必在施工期即开展植被恢复，这样能够减少裸露面积和时间以及水土流失量，在施工人员的管理下易达到较好的恢复效果。

根据工程规划，项目环境保护措施中规划对全线临时占地区和永久占地植被异地补偿区实施绿化，这将使施工迹地和植被面积、植物种群数量得到良好恢复。评价区植被恢复难度总体较小，但少量地带的恢复难度很大，一定要做好植被恢复后的管理、补植、施肥、洒水、防冻等一系列措施，方可确保植被恢复取得成效。依据“谁影响、谁治理”的原则，植被恢复费用由线路投资方承担。

8.3.2.2 野生动物保护措施

(1) 加强对油料、燃料等污染物质的安全责任制管理，对生产、生活废物以及机械油污等集中、快速运出国家公园处理，严控泄漏事故和泥沙滑落水体对评价区河流段内的水质和土壤产生影响；严禁施工人员在评价区内捕猎，避免造成动物资源量减少。

(2) 施工过程中，要加强对施工区外围植被的保护，把施工活动限制在预先划定的区域内，这样可以为工程区内的两栖爬行动物提供备选栖息地。工程结束后尽快恢复工程区内的植被，使两栖爬行动物的栖息地得以尽快恢复。保护好

现有植被，避免造成新增水土流失区，特别是在沟谷施工段，严防水土流失和水质污染，保证小溪流的水质，保护两栖动物的栖息地。

(3) 防止施工和生活用火引发森林火灾，以免对动物赖以生存的森林植被造成毁灭性破坏。同时要降低施工机械噪声，最大程度减少对动物栖息环境的噪声干扰。

(4) 在施工前对直接占地区内分布的小型动物进行适度的驱赶，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，避免大量动物个体在施工、挖掘中受到伤害。

(5) 对工程废物和施工人员的生活垃圾快速运出大熊猫国家公园处理，避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免生活垃圾引来藏酋猴和黑熊等保护动物活动于施工区附近，对野生动物及施工人员带来危害。

(6) 在办公区制作宣传画册，介绍大熊猫国家公园主要保护对象的基本情况以及保护要求；介绍评价区域分布的国家及省级保护重点动物识别特征、生活习性、保护要求及个人安全防范知识。

(7) 本项目主要对水生生态产生的影响较大，因此，针对水生生态提出以下消减措施：

工程建成后，河道下游水文情势基本不发生改变，取水口下游河段水量略有减少，因此，水生生物保护措施，必须与变化后的水域生态特点相适应。针对项目河段生态环境特点、水生生物资源状况以及鱼类生物学特性，鱼类保护主要采取施工期鱼类保护。

1) 施工期鱼类保护

①加强宣传和管理，增强环保意识

加强宣传，编印施工环境保护手册，增强施工人员的环境保护意识。施工期施工人员进驻，将带来鱼类消费需求量的增加，可能使施工期对鱼类的捕捞量有所增加。因此，施工期应加强施工及管理人员水生生态保护宣传，树立良好生态保护意识，制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等，严禁施工人员捕捉河道鱼类等事件发生。

②加强施工期监督管理。施工区域应选在枯水期，并尽量远离河道布置，避免和减少泥沙及有害物质进入河内，影响水域环境；严格按照环保要求施工，避免生产废水、生活污水直接排入水体及周边环境，避免发生水污染事故影响水生

生物的生长和繁殖；施工时间避开 4 ~ 6 月鱼类的繁殖期和洄游期，减少河道内施工时间，减少干扰，为鱼类繁殖、洄游创造安静的环境。

③建立鱼类救护机制。施工活动尽量避开鱼类主要繁殖期；初期蓄水时，取水口以下河段水量明显减少，出现减水情况，鱼类可能出现集中或搁浅现象，应事先安排人员巡查，禁止在河道捕鱼，对搁浅的鱼类及时采取救护措施。

2) 水生生态监测

生态环境的恢复、形成和保护是一项长期工作，需要不断地进行观测、调查、分析、评估和保护。在水利工程对环境的各种影响中，对水生生物的影响是主要内容之一，需要进行长期的监测。伴随着项目实施，通过对河流水生生态因子（水环境、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物）及鱼类种群动态、鱼类产卵场等进行监测，及时反映河流生态环境变化趋势，针对发现的问题立即采取补救措施，使资源得到长期、有效地保护，为鱼类和水生生物多样性保护提供科学依据。

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

施工期将对评价区森林、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和水质改变，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、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，在工程建设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乔木林植被。

8.3.3.2 景观结构与功能恢复措施

(1) 施工结束后对所有工程建渣及生活垃圾进行全面清理，尤其注意对散落的工程建渣和生活垃圾进行全面清理。建筑材料、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) 在施工过程中应尽量保护好原有的景观资源,严格杜绝暴力施工,以防对自然景观造成不可恢复性破坏。对于施工区周围林区,应在易入区域设置围栏和警示牌,并加强对施工人员的宣传教育,同时出台相关纪律防止施工人员进入林区破坏森林植被,惊扰野生动物。

工程完工后,通过一系列的生态恢复措施及复绿植物工程,工程施工区内的自然风光将得到恢复。

(3) 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

8.3.4.1 施工期规避措施

(1) 提高工程质量

为了减少工程建设意外,保障输水管线安全运行,控制输水管线建设和运行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,确保工程建设质量。

(2) 加强水涝风险控制,制定应急预案

为防止水涝事故的发生,建设单位、施工单位和国家公园需重视施工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,定期排查隐患,把爆管发生率降至最低,同时制定应急预案,及时处置事故及善后工作。运营期加强巡护工作,减少管线故障以及人为因素引起的水涝事故。

(3) 加强森林防火宣传,强化监督管理

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。施工单位的生活燃料采用电、液化气等清洁能源,禁止燃煤以及砍伐施工区及之外范围的植被作为燃料。林间施工时禁止施工人员就地

生火、吸烟，防止人为原因导致森林火灾的发生。

加强森林火灾监视系统建设，建立工程区森林防火、火警警报管理制度，充分利用国家公园现有森林防火设备，及时发现和扑救森林火灾，以减轻森林火灾造成的危害。

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。

（4）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，禁止使用当地无分布的外来植物，以免造成外来物种入侵。

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。

（5）加强对燃油、化学物品的管理

建立燃油、危险化学物品管理制度和专门的存放场所，并安排专人负责化学物品的管理。严格化学用品的领用和审批制度，使化学物品的使用和管理规范化、科学化，将其带来的环境风险降至最低。建立危险物品泄漏应急预案。

严格管理施工机械和运输车辆，防止化学品在运输、存储和使用过程中可能发生的意外破裂、倒洒等泄露事故。施工期存放的用于施工机械和车辆使用的柴油泄露、爆破化学物质，可能引发森林火灾、污染地表水和人体皮肤接触，要作防渗、防爆处理；要经常检查储油设施，附近不能有易燃物质，断绝火源，装卸

时应控制火源流动和明火作业。

8.3.4.2 运营期规避措施

运营期，主要防止森林火灾，其次为化学泄露和外来物种入侵，应采取如下措施：

（1）加强森林火灾监视系统建设，建立国家公园森林防火、火警警报管理制度，作好火源管理，严禁一切野外用火，国家公园内禁止吸烟，以避免森林火灾的发生，若发生森林火灾确保能够及时发现和及时处置。

（2）一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，及时抢救生命财产，造成的生态破坏，需建立相关补偿机制，促进生态修复。

（3）做好入境检查工作严禁将外来物种带入国家公园内饲养或种植，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。

8.3.5 后评估

为了客观、科学和全面评估工程项目对评价区生态环境、大熊猫公园及其栖息地变化的影响和规划的保护管理措施对评价区生态环境的作用，在取水口和输水管线投入使用一段时间后，有必要从生态保护和保护大熊猫及其栖息地的角度对工程建设进行后评估，单独形成一个综合性的后评估报告。本项目后评估的构成及资金概算详见表 8-4。

表 8-4 后评估项目构成及资金概算表

项目构成	概算（万元）	备注
评估报告编制费	20.00	包括现场调查、资料收集、数据分析、评价制图等费用
报告评审费	10.00	包括评审会务费及专家咨询费等
合计	30.00	

后评估主要包括：

（1）评估水土保持工程建设状况，对水土流失严重和存在水土流失隐患的区域，及时采取工程或植物措施，以减轻评价区水土流失影响；

（2）评估警示宣传牌和森林防火等设置情况，分析开展这些工作后对评价区野生动植物保护和森林水源涵养及水土保持功能产生的实际效果；

（3）评估单位通过实地调查了解工程建设施工范围及周边区域动植物组成、大熊猫数量及分布、大熊猫活动痕迹、大熊猫栖息地等变化情况，分析工程建设对生物多样性、大熊猫及其栖息地以及生态系统的影响程度，根据比较分析结果，提出切实可行的保护对策及措施。

（4）评估项目建设及运营对大熊猫公园保护管理工作的影响以及需要完善的保护管理措施。

8.4 影响消减措施的经费预算及来源

以上报告中提出了多项保护措施，通过对前述章节中部分措施的金額描述及各表格金額数据得出以下汇总表。

表 8-5 项目进入大熊猫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）	完成机构	备注
1	保护宣传设施	项	1	0.50	业主单位	10 个施工警示牌、100 套宣传册
2	施工人员培训	课时	14	0.70	国家公园管理局	500 元/课时
3	防火设备配置	项目	1	3.1	业主单位	包括风力灭火器、干粉灭火器、抽水泵、柴油机等基本设备、
4	项目后评估	次	1	30.0	委托具有评价资质和经验的单位完成	包括外业调查、报告编制和评审费
	合 计			34.3		

本《报告》提出的生态保护管理与监测等保护措施费用总计 34.3 万元。这些费用的产生是因为本项目施工和运营带来的在大熊猫国家公园内的环境生态负面影响需要降低或者消除，这些费用需由业主方承担。

大熊猫国家公园被国内外广泛关注，是热点和敏感区域，本项目的影响消减措施资金使用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

北区供水厂新建工程是都江堰市供排水系统提升 PPP 项目的一个子项，其中《都江堰市供排水系统提升 PPP 项目可行性研究报告》已通过都江堰市发展和改革局的批复（都发改审批[2021]39 号）。

工程建设主要包括：新建北区供水厂规模 5.0 万 m^3/d ；新建配套原水输水管网 16.07km；清水输水管线 3.50km。经核实本项目项目有两个取水口和部分输水管线位于大熊猫公园一般控制区，取水口分别为白沙河主取水口和磨子沟备用取水口，输水管线中白沙河输水管线长 1616 m，磨子沟输水管线长 3336 m 位于大熊猫公园一般控制区内。

该项目在国家公园中占地总面积 1.4906 hm^2 ，建设用途主要为取水口和输水管线。本项目永久占地为 0.1299 hm^2 ，按地类划分，占用林地 0.0838 hm^2 ，耕地 0.0135 hm^2 ，水域 0.0154 hm^2 ，建设用地 0.0172 hm^2 。临时占地为 1.3607 hm^2 ，其中林地 0.4530 hm^2 ，耕地 0.1018 hm^2 ，建设用地 0.1155 hm^2 ，水域 0.6904 hm^2 。线路在国家公园内占用的大熊猫栖息地总面积为 0.1844 hm^2 ，为次适宜栖息地。

二、影响分析

1、占地对公园影响分析：本项目在大熊猫国家公园内主要占地内容包括取水口和输水管线，共占用公园土地 1.4906 hm^2 ，占评价区总面积（837.55 hm^2 ）的 0.18%，占地影响小。

2、对公园保护分区影响分析：本项目在公园内主要穿越的是一般控制区，取水口占地，磨子沟取水口占地 96 m^2 ，白沙河取水口占地 121 m^2 ，输水管线穿越总长度 4.806km，线路采用明铺、顶管、地埋三种方式，项目对一般控制区影响小，对其他区域影响则极小。

3、对大熊猫栖息地影响分析：本项目在公园内将新增占用大熊猫次适宜栖息地 0.1844 hm^2 ，占评价区大熊猫栖息地面积的 0.3%，比例较小。同时输水管线主要沿河道和公路，项目不砍伐树木。因此，项目对区域大熊猫栖息地的影响较小。

4、对区域大熊猫活动的影响分析：利用龙溪-虹口保护区工作人员近年来巡护监测数据及本次调查结果，结合大熊猫四调成果，评价区内无大熊猫痕迹点，

距离最近的 1 个大熊猫痕迹点距拟建工程距离约 2930m 左右，项目对大熊猫的活动影响较小。

5、对区域大熊猫种群基因交流的影响分析：由于项目布线的位置主要为白沙河和磨子沟河谷地带，属于垂直迁移的下限位置，影响程度有限，影响主要集中在施工期，对上方的水平和垂直迁移通道不会造成阻隔效应，对大熊猫在该区域的迁移活动总体影响较小。

6、对区域植被及植物物种的影响分析：本工程永久占地按照林地地类划分，项目永久占地占用乔木林地 0.0829 hm²，竹林 0.0009 hm²。按照占用林地的林分起源划分，项目永久占地占用天然林 0.3037hm²，占用人工林 0.3169 hm²。临时占地占用乔木林地 0.1719 hm²，竹林 0.023 hm²，灌木林地 0.2580 hm²，其中占用天然林 0.2479 hm²、人工林 0.2889 hm²，主要受影响的林分类型包括以灯台树、野胡桃、木姜子等乔木或盐肤木为主的灌木为优势种形成的天然林或以厚朴、桉木、杉木等为优势种的人工林，工程不砍伐树木，项目不会造成区域内森林植被类型的减少，也不会有植物物种消失，对评价区内森林生态系统的功能也不会造成不可逆的明显影响。

7、对区域珍稀保护动植物的影响分析：本项目直接占地区域主要位于白沙河和磨子沟河谷地带，该区域的保护动物主要是鸟类和兽类，种类和数量较少。由于占地范围较小，特别是运营期干扰较小，干扰因素较单一，因此，只要加强施工期管理，防止出现盗猎活动，加强占地区域植被恢复，项目对区域珍稀保护动物影响较小。项目距离少量保护植物较近，工程在做好保护植物宣传，挂牌等保护措施的前提下，工程对其影响较小。

综合上述分析，本项目会在大熊猫国家公园的一般控制区占用小部分大熊猫栖息地，对大熊猫国家公园有一定影响，但只要加强施工和运营管理，真正做到绿色施工，落实减缓保护措施，则对大熊猫国家公园的总体影响为小。

三、结论

本项目作为都江堰市的民生类项目，北区水厂的建设是都江堰市民生保障、城镇发展的需要，项目符合城市发展规划，项目在施工和运行期注重绿色发展理念，保证白沙河和磨子沟下泄流量，落实本报告中提出的各项保护措施前提下，项目建设和运营对国家公园的总体影响较小，带来的不利影响总体可控。

附表 1 工程项目占用大熊猫国家公园位置

工程名称	工程位置	点位	经纬度 (°)		区位关系	占地性质
取水口	磨子沟	中心点	31.170470	103.654227	一般控制区	永久占地
	白沙河	中心点	31.162286	103.668923		临时占地
白沙河输水管线	0-1616m 开挖埋河床	起点	31.162237	103.668910	一般控制区	临时占地
		拐点	31.159559	103.672262		
		拐点	31.158075	103.675778		
		止点	31.153206	103.673279		
磨子沟输水管线	0-146m 明铺	起点	31.170495	103.654238	一般控制区	永久占地
		止点	31.171251	103.655163		
	146-705m 开挖埋地	起点	31.171251	103.655163		临时占地
		拐点	31.169893	103.656500		
		止点	31.168372	103.659192		
	705-922m 顶管	起点	31.168372	103.659192		不占地
		止点	31.166435	103.659525		
	922-1170m 开挖埋地	起点	31.166402	103.659539		临时占地
		止点	31.165058	103.661482		
	1170-1180 明铺	起点	31.165058	103.661482		永久占地
		止点	31.165050	103.661588		
	1180-1907m 开挖埋地	起点	31.165050	103.661588		临时占地
		止点	31.162838	103.667987		
	1907-3336m 明铺	起点	31.162838	103.667987		永久占地
		止点	31.153061	103.672557		

附表2 评价区高等植物植物名录

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
蕨类植物门 Pteridophytae				
1	石松科 Lycopodiaceae	蛇足石松	<i>Huperzia serrata</i> Thunb.	资料
2	卷柏科 Selaginellaceae	细叶卷柏	<i>Selaginella labordei</i> Heron	现场调查
3	卷柏科 Selaginellaceae	江南卷柏	<i>Selaginella moellendorffii</i> Hieron.	现场调查
4	卷柏科 Selaginellaceae	薄叶卷柏	<i>Selaginella delicatula</i> (Desv.) Alston	现场调查
5	卷柏科 Selaginellaceae	翠云草	<i>Selaginella uncinata</i> (Desv.) Spring	现场调查
6	木贼科 Equisetaceae	问荆	<i>Equisetum arvense</i> L.	现场调查
7	木贼科 Equisetaceae	木贼	<i>Equisetum hiemale</i> L.	现场调查
8	木贼科 Equisetaceae	节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	现场调查
9	凤尾蕨科 Pteridaceae	狭叶凤尾蕨	<i>Pteris henryi</i> Christ	资料
10	凤尾蕨科 Pteridaceae	井栏边草	<i>Pteris multifida</i> Poir.	现场调查
11	凤尾蕨科 Pteridaceae	凤尾草	<i>Pteris nervosa</i> Thunb.	现场调查
12	凤尾蕨科 Pteridaceae	蜈蚣草	<i>Pteris vittata</i> L.	现场调查
13	紫萁科 Osmundaceae	紫萁	<i>Osmunda japonica</i> Thunb.	资料
14	里白科 Gleicheniaceae	芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i> (Houtt.) Nakaike	现场调查
15	里白科 Gleicheniaceae	里白	<i>Diplopterygium glaucum</i> (Thunb. ex Houtt.) Nakai	现场调查
16	海金沙科 Lygodiaceae	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	现场调查
17	蕨科 Pteridiaceae	蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex Heller	资料
18	蕨科 Pteridiaceae	毛轴蕨	<i>Pteridium revolutum</i> (Bl.) Nakai	资料
19	中国蕨科 Pteridaceae	银粉背蕨	<i>Aleuritopteris argentea</i> (Gmel.) Fee	现场调查
20	中国蕨科 Pteridaceae	栗柄金粉蕨	<i>Onychium japonicum</i> var. <i>lucidum</i> (Don) Christ	资料
21	中国蕨科 Pteridaceae	狭叶金粉蕨	<i>Onychium angustifrons</i> Ching	资料
22	铁线蕨科 Adiantaceae	白背铁线蕨	<i>Adiantum davidii</i> Franch.	资料
23	铁线蕨科 Adiantaceae	铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	现场调查
24	铁线蕨科 Adiantaceae	普通铁线蕨	<i>Adiantum edgeworthii</i> Hooker	资料
25	裸子蕨科 Hemionitidaceae	普通凤丫蕨	<i>Coniogramme intermedia</i> Hieron	现场调查
26	蹄盖蕨科 Athyriaceae	川滇蹄盖蕨	<i>Athyrium mackinnonii</i> (Hope.) C. Chr.	现场调查
27	蹄盖蕨科 Athyriaceae	宝兴冷蕨	<i>Cystopteris moupinensis</i> Franch.	资料
28	金星蕨科 Thelypteridaceae	金星蕨	<i>Parathelypteris glanduligera</i> (Kze.) Ching	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
29	乌毛蕨科 Blechnaceae	单芽狗脊蕨	<i>Woodwardia unigemmata</i> (Makino) Nakai	现场调查
30	球子蕨科 Onocleaceae	荚果蕨	<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Todaro	现场调查
31	碗蕨科 Dennstaedtiaceae	姬蕨	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett.	现场调查
32	鳞始蕨科 Lindsaeaceae	乌蕨	<i>Sphenomeris chinensis</i> (L.) Maxon	现场调查
33	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	镰羽贯众	<i>Cyrtomium balansae</i> (Christ) C. Chr.	现场调查
34	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	大羽贯众	<i>Cyrtomium macrophyllum</i> Tagawa	现场调查
35	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	对生耳蕨	<i>Polystichum deltodon</i> (Bak.) Diels	资料
36	水龙骨科 Polypodiaceae	槲蕨	<i>Drynaria fortunei</i> (Kze.) T. Sm.	现场调查
37	水龙骨科 Polypodiaceae	丝带蕨	<i>Drymotaenium niyoshianum</i> Makino	资料
38	水龙骨科 Polypodiaceae	抱石莲	<i>Lepidogrammitis drymoglossoides</i> (Baker) Ching	资料
39	水龙骨科 Polypodiaceae	剑叶盾蕨	<i>Neolepisorus ensatus</i> (Thbg.) Ching	资料
40	水龙骨科 Polypodiaceae	瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching	现场调查
41	水龙骨科 Polypodiaceae	有柄石韦	<i>Pyrrosia petiolosa</i> (Christ) Ching	资料
42	水龙骨科 Polypodiaceae	毡毛石韦	<i>Pyrrosia drakeana</i> (Franch.) Ching	现场调查
43	水龙骨科 Polypodiaceae	水龙骨	<i>Polypodiodes niponica</i> Mett	现场调查
44	书带蕨科 Vittariaceae	书带蕨	<i>Vittaria flexuosa</i> Fee	资料
裸子植物门 Gymnospermae				
45	银杏科 Ginkgoaceae	银杏	<i>Ginkgo biloba</i> L. (栽培)	现场调查
46	杉科 Taxodiaceae	杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	现场调查
47	杉科 Taxodiaceae	柳杉	<i>Cryptomeria japonica</i> (L. f.) D. Don (栽培)	现场调查
48	柏科 Cupressaceae	柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl. (栽培)	现场调查
49	三尖杉科 Cephalotaxaceae	三尖杉	<i>Cephalotaxus fortunei</i> Hook. f.	现场调查
50	红豆杉科 Taxaceae	红豆杉	<i>Taxus chinensis</i> (Pilger) Rehd.	现场调查
被子植物门 Angiospermae-双子叶植物纲 Dicotyledoneae				
51	胡椒科 Piperaceae	石南藤	<i>Piper wallichii</i> (Miq.) Hand.-Mazz.	资料
52	杨柳科 Salicaceae	山杨	<i>Populus davidiana</i> Dode	现场调查
53	杨柳科 Salicaceae	大叶杨	<i>Populus lasiocarpa</i> Oliv. (栽培)	现场调查
54	杨柳科 Salicaceae	响叶杨	<i>Populus adenopoda</i> Maxin.	资料
55	杨柳科 Salicaceae	乌柳	<i>Salix cheilophila</i> Schneid.	资料
56	杨柳科 Salicaceae	秋华柳	<i>Salix variegata</i> Franch.	资料
57	杨柳科 Salicaceae	沙柳	<i>Salix cherlophila</i> Schneid	资料
58	杨柳科 Salicaceae	牛头柳	<i>Salix dissa</i> Schneid.	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
59	杨柳科 Salicaceae	绵穗柳	<i>Salix eriostachya</i> Anderss	现场调查
60	杨柳科 Salicaceae	大叶柳	<i>Salix magnifica</i> Hemsl.	现场调查
61	杨柳科 Salicaceae	乌饭柳	<i>Salix myrtilleacea</i> Schneid	现场调查
62	杨柳科 Salicaceae	皂柳	<i>Salix wallichiana</i> Anderss.	现场调查
63	胡桃科 Juglandaceae	野核桃	<i>Juglans cathayensis</i> Dode	现场调查
64	胡桃科 Juglandaceae	胡桃	<i>Juglans regia</i> L. (栽培)	现场调查
65	胡桃科 Juglandaceae	化香树	<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.	现场调查
66	胡桃科 Juglandaceae	华西枫杨	<i>Pterocarya insignis</i> Rehd. et Wils.	现场调查
67	桦木科 Betulaceae	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i> Burkill. (栽培)	现场调查
68	桦木科 Betulaceae	亮叶桦	<i>Betula luminifera</i> H. Winkl. (栽培)	现场调查
69	桦木科 Betulaceae	华鹅耳枥	<i>Carpinus cordata</i> Bl.var. <i>chinensis</i> Franch	资料
70	壳斗科 Fagaceae	扁刺锥	<i>Castanopsis platyacantha</i> Rehd. et Wils.	现场调查
71	壳斗科 Fagaceae	水青冈	<i>Fagus longipetiolata</i> Seem.	现场调查
72	壳斗科 Fagaceae	柯（石栎）	<i>Lithocarpus glaber</i> (Thunb.) Nakai.	现场调查
73	壳斗科 Fagaceae	曼青冈	<i>Quercus oxyodon</i> Miq.	现场调查
74	壳斗科 Fagaceae	刺叶栎	<i>Quercus spinosa</i> David.	现场调查
75	壳斗科 Fagaceae	青冈栎	<i>Quercus glauca</i> Thunb.	现场调查
76	壳斗科 Fagaceae	麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carr.	现场调查
77	壳斗科 Fagaceae	短柄枹栎	<i>Quercus serrata</i> Murray var. <i>brevipetiolata</i> (A. DC.)	现场调查
78	壳斗科 Fagaceae	栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i> Blume	现场调查
79	榆科 Ulmaceae	小叶朴	<i>Celtis bungeana</i> Bl.	现场调查
80	榆科 Ulmaceae	紫弹树	<i>Celtis biondii</i> Pamp.	现场调查
81	榆科 Ulmaceae	青檀	<i>Pteroceltis tatarinowii</i> Maxim.	资料
82	桑科 Moraceae	小构树	<i>Broussonetia kazinoki</i> Sieb.et Zucc.	现场调查
83	桑科 Moraceae	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.)Vent.	现场调查
84	桑科 Moraceae	柘树	<i>Maclura tricuspidata</i> Carriere	现场调查
85	桑科 Moraceae	异叶榕	<i>Ficus heteromorpha</i> Hemsl.	现场调查
86	桑科 Moraceae	爬藤榕	<i>Ficus martinii</i> Lèvl.et Vant	资料
87	桑科 Moraceae	薜荔	<i>Ficus pumila</i> L.	现场调查
88	桑科 Moraceae	地果	<i>Ficus tikoua</i> Bur	现场调查
89	桑科 Moraceae	岩桑	<i>Morus mongolica</i> Schneid.	现场调查
90	蓼科 Polygonaceae	牛皮消蓼	<i>Fallopia cynanchoides</i> Hemsl.	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
91	蓼科 Polygonaceae	肾叶山蓼	<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill.	现场调查
92	蓼科 Polygonaceae	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i> L.	资料
93	蓼科 Polygonaceae	头花蓼	<i>Polygonum capitatum</i> Buch.-Ham. ex D. Don	现场调查
94	蓼科 Polygonaceae	火炭母	<i>Polygonum chinense</i> L.	现场调查
95	蓼科 Polygonaceae	杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i> L.	现场调查
96	蓼科 Polygonaceae	虎杖	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	现场调查
97	蓼科 Polygonaceae	长鬃蓼	<i>Polygonum longisetum</i> De Bruyn	现场调查
98	蓼科 Polygonaceae	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	现场调查
99	蓼科 Polygonaceae	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	现场调查
100	蓼科 Polygonaceae	尼泊尔蓼	<i>Polygonum nepalense</i> Meisn.	现场调查
101	蓼科 Polygonaceae	赤胫散	<i>Polygonum runcinatum</i> Buch.-Ham. ex D. Don var. <i>sinense</i> Hemsl.	现场调查
102	蓼科 Polygonaceae	珠芽蓼	<i>Polygonum viviparum</i> L.	现场调查
103	蓼科 Polygonaceae	酸模	<i>Rumex acetosa</i> L.	现场调查
104	蓼科 Polygonaceae	尼泊尔酸模	<i>Rumex nepalensis</i> Spreng.	资料
105	毛茛科 Ranunculaceae	林荫银莲花	<i>Anemone flaccida</i> Fr. Schmidt	资料
106	毛茛科 Ranunculaceae	钝裂银莲花	<i>Anemone geum</i> Lèvl.	现场调查
107	毛茛科 Ranunculaceae	打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i> Lemoine	现场调查
108	毛茛科 Ranunculaceae	野棉花	<i>Anemone vitifolia</i> Buch.-Ham.	现场调查
109	毛茛科 Ranunculaceae	草玉梅	<i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham.	现场调查
110	毛茛科 Ranunculaceae	大火草	<i>Anemone tomentosa</i> (Maxim.) Pei	现场调查
111	毛茛科 Ranunculaceae	无距耧斗菜	<i>Aquilegia ecalcarata</i> Maxim.	资料
112	毛茛科 Ranunculaceae	升麻	<i>Cimicifuga foetida</i> L.	现场调查
113	毛茛科 Ranunculaceae	钝齿铁线莲	<i>Clematis apiifolia</i> (Rehd. et Wils.) Hj. Eichler	资料
114	毛茛科 Ranunculaceae	粗齿铁线莲	<i>Clematis argentea</i> (Lèvl. et Vant.) W. T. Wang	现场调查
115	毛茛科 Ranunculaceae	小木通	<i>Clematis armandii</i> Franch.	现场调查
116	毛茛科 Ranunculaceae	山木通	<i>Clematis finetiana</i> Lèvl. et Vaniot	现场调查
117	毛茛科 Ranunculaceae	美花铁线莲	<i>Clematis potaninii</i> Maxim.	资料
118	毛茛科 Ranunculaceae	翠雀	<i>Delphinium grandiflorum</i> L.	现场调查
119	毛茛科 Ranunculaceae	宝兴翠雀花	<i>Delphinium smithianum</i> Hand.-Mazz.	现场调查
120	毛茛科 Ranunculaceae	云生毛茛	<i>Ranunculus nephelogenes</i> Edgew.	现场调查
121	毛茛科 Ranunculaceae	石龙芮	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	现场调查
122	毛茛科 Ranunculaceae	西南唐松草	<i>Thalictrum fargesii</i> Franch. ex Finet et Gagn.	资料

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
123	毛茛科 Ranunculaceae	东亚唐松草	<i>Thalictrum minus</i> L. var. <i>hypoleucum</i> (Sieb. et Zucc.) Miq.	资料
124	毛茛科 Ranunculaceae	钩柱唐松草	<i>Thalictrum uncatum</i> Maxim.	资料
125	领春木科 Eupteleaceae	领春木	<i>Euptelea pleiosperma</i> J. D. Hooker & Thomson	现场调查
126	连香树科 Cercidiphyllaceae	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb. et Zucc.	资料
127	小檗科 Berberidaceae	鲜黄小檗	<i>Berberis diaphana</i> Maxin. (三颗针)	资料
128	小檗科 Berberidaceae	豪猪刺	<i>Berberis julianae</i> Schneid.	现场调查
129	木通科 Lardizabalaceae	三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz.	现场调查
130	木通科 Lardizabalaceae	猫儿屎	<i>Decaisnea insignis</i> (Griffith) J. D. Hooker et Thomson	现场调查
131	木通科 Lardizabalaceae	牛姆瓜	<i>Holboellia grandiflora</i> Reaub.	现场调查
132	荨麻科 Urticaceae	大叶苧麻	<i>Boehmeria longispica</i> Steud.	现场调查
133	荨麻科 Urticaceae	水麻	<i>Debregeasia edulis</i> (Sieb. et Zucc.) Wedd.:	现场调查
134	荨麻科 Urticaceae	骤尖楼梯草	<i>Elatostema cuspidatum</i> Wight	资料
135	荨麻科 Urticaceae	锐齿楼梯草	<i>Elatostema cyrtandrifolium</i> (Zoll. et Mor.) Miq.	资料
136	荨麻科 Urticaceae	楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i> Franch. et Sav.	现场调查
137	荨麻科 Urticaceae	大蝎子草	<i>Girardinia palmata</i> (Forsk.) Gaud	现场调查
138	荨麻科 Urticaceae	假楼梯草	<i>Lecanthus peduncularis</i> (Royle) Wedd	资料
139	荨麻科 Urticaceae	艾麻	<i>Laportea macrostachya</i> (Maxim.) Ohwi	现场调查
140	荨麻科 Urticaceae	糯米团	<i>Memoralis hirta</i> (Bl.) Wedd.	现场调查
141	荨麻科 Urticaceae	赤车	<i>Pellionia radicans</i> (Sieb. et Zucc.) Wedd.	现场调查
142	荨麻科 Urticaceae	粗齿冷水花	<i>Pilea fasciata</i> Franch.	资料
143	荨麻科 Urticaceae	石筋草	<i>Pilea plataniflora</i> C. H. Wright	资料
144	荨麻科 Urticaceae	山冷水花	<i>Pilea japonica</i> (Maxim.) Hand.-Mazz.	现场调查
145	荨麻科 Urticaceae	雅致雾水葛	<i>Pouzolzia elegans</i> Wedd.	现场调查
146	荨麻科 Urticaceae	裂叶荨麻	<i>Urtica fissa</i> Pritz.	现场调查
147	桑寄生科 Loranthaceae	四川寄生	<i>Taxillus sutchuenensis</i> (Lecomte) Danser	资料
148	马桑科 Coriariaceae	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Maxim.	现场调查
149	七叶树科 Hippocastanaceae	七叶树	<i>Aesculus chinensis</i> Bunge	资料
150	防己科 Menispermaceae	千金藤	<i>Stephania japonica</i> (Thunb.) Miers	资料
151	石竹科 Caryophyllaceae	蚤缀	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	现场调查
152	石竹科 Caryophyllaceae	卷耳	<i>Cerastium arvense</i> L.	现场调查
153	石竹科 Caryophyllaceae	漆姑草	<i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi	现场调查
154	石竹科 Caryophyllaceae	石生繁缕	<i>Stellaria saxatilis</i> Buch .Ham	资料

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
155	木兰科 Magnoliaceae	荷花玉兰	<i>Magnolia grandiflora</i> L. (栽培)	现场调查
156	木兰科 Magnoliaceae	鹅掌楸	<i>Liriodendron chinense</i> (Hemsl.) Sarg. (栽培)	现场调查
157	木兰科 Magnoliaceae	厚朴	<i>Houpoa officinalis</i> (Rehder & E. H. Wilson) N. H. Xia & C. Y. Wu	现场调查
158	木兰科 Magnoliaceae	凹叶厚朴	<i>Houpoa officinalis</i> subsp. <i>Biloba</i>	现场调查
159	木兰科 Magnoliaceae	红果黄肉楠	<i>Actinodaphne cupularis</i> (Hemsl.) Gamble	资料
160	樟科 Lauraceae	山胡椒	<i>Lindera glauca</i> (Sieb. et Zucc.) Blume	现场调查
161	樟科 Lauraceae	卵叶钓樟	<i>Lindera limprichtii</i> Winkler	现场调查
162	樟科 Lauraceae	黑壳楠	<i>Lindera megaphylla</i> Hemsl.	现场调查
163	樟科 Lauraceae	三桠乌药	<i>Lindera obtusiloba</i> Bl.	现场调查
164	樟科 Lauraceae	川钓樟	<i>Lindera pulcherrima</i> (Wall.) Benth var. <i>henmsleyana</i> (Diels) H.P.Tsui	现场调查
165	樟科 Lauraceae	高山木姜子	<i>Litsea chunii</i> Cheng	现场调查
166	樟科 Lauraceae	木姜子	<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers	现场调查
167	樟科 Lauraceae	香叶树	<i>Lindera communis</i> Hemsl.	现场调查
168	樟科 Lauraceae	香叶子	<i>Lindera fragrans</i> Oliv.	资料
169	樟科 Lauraceae	杨叶木姜子	<i>Litsea populifolia</i> (Hemsl.) Gamble	现场调查
170	樟科 Lauraceae	山鸡椒	<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.	现场调查
171	樟科 Lauraceae	绒叶木姜子	<i>Litsea wilsonii</i> Gamble	现场调查
172	樟科 Lauraceae	四川新木姜子	<i>Neolitsea sutchuanensis</i> Yang	现场调查
173	樟科 Lauraceae	小果润楠	<i>Machilus microcarpa</i> Hemsl.	现场调查
174	樟科 Lauraceae	白楠	<i>Phoebe neurantha</i> (Hemsl.) Gamble	现场调查
175	樟科 Lauraceae	楠木	<i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	现场调查
176	樟科 Lauraceae	檫木	<i>Sassafras tzumu</i> (Hemsl.) Hemsl.	现场调查
177	藜科 Chenopodiaceae	藜	<i>Chenopodium album</i> L.	现场调查
178	藜科 Chenopodiaceae	土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i> (Linnaeus) Mosyakin & Clemants	现场调查
179	苋科 Amaranthaceae	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Bl.	现场调查
180	山茶科 Theaceae	短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i> Kobuski	现场调查
181	山茶科 Theaceae	细齿柃	<i>Eurya nitida</i> Korthals	现场调查
182	商陆科 Phytolaccaceae	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i> L.	现场调查
183	罂粟科 Papaveraceae	曲花紫堇	<i>Corydalis curviflora</i> Maxim.	资料
184	罂粟科 Papaveraceae	蛇果紫堇	<i>Corydalis ophiocarpa</i> Hook.f.et Thoms.	现场调查
185	罂粟科 Papaveraceae	珠芽紫堇	<i>Corydalis balsamiflora</i> Prain	资料
186	十字花科 Brassicaceae	垂果南芥	<i>Arabis pendula</i> L.	资料

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
187	十字花科 Brassicaceae	荠菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	现场调查
188	十字花科 Brassicaceae	碎米荠	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	现场调查
189	十字花科 Brassicaceae	弹裂碎米荠	<i>Cardamine impatiens</i> L.	现场调查
190	十字花科 Brassicaceae	葶苈	<i>Draba nemorosa</i> L.	现场调查
191	十字花科 Brassicaceae	山箭菜	<i>Eutrema yunnanense</i> Franch.	资料
192	十字花科 Brassicaceae	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i> Willd.	资料
193	十字花科 Brassicaceae	焯菜	<i>Rorippa montana</i> (Wall.) Small.	现场调查
194	景天科 Crassulaceae	小丛红景天	<i>Rhodiola dumulosa</i> (Franch.) Fu	资料
195	景天科 Crassulaceae	凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i> Migo	现场调查
196	景天科 Crassulaceae	山飘风	<i>Sedum majus</i> (Hemsley) Migo	资料
197	景天科 Crassulaceae	垂盆草	<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	现场调查
198	虎耳草科 Saxifragaceae	落新妇	<i>Astilbe chinensis</i> (Maxim.) Franch. et Sav.	现场调查
199	虎耳草科 Saxifragaceae	四川溲疏	<i>Deutzia setchuenensis</i> Franch.	现场调查
200	虎耳草科 Saxifragaceae	常山	<i>Dichroa febrifuga</i> Lour.	资料
201	虎耳草科 Saxifragaceae	东陵绣球	<i>Hydrangea bretschneideri</i> Dipp.	资料
202	虎耳草科 Saxifragaceae	挂苦绣球	<i>Hydrangea xanthoneura</i> Diels	现场调查
203	虎耳草科 Saxifragaceae	蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i> Rehd.	现场调查
204	虎耳草科 Saxifragaceae	山梅花	<i>Philadelphus incanus</i> Koehn	资料
205	虎耳草科 Saxifragaceae	黑蕊虎耳草	<i>Saxifraga melanocentra</i> Franch.	资料
206	虎耳草科 Saxifragaceae	虎耳草	<i>Saxifraga stolonifera</i> Curt.	现场调查
207	虎耳草科 Saxifragaceae	冰川茶藨子	<i>Ribes glaciale</i> Wall.	现场调查
208	虎耳草科 Saxifragaceae	黄水枝	<i>Tiarella polyphylla</i> D. Don	现场调查
209	海桐花科 Pittosporaceae	海金子	<i>Pittosporum illicioides</i> Mak.	资料
210	海桐花科 Pittosporaceae	柄果海桐	<i>Pittosporum podocarpum</i> Gagnep.	资料
211	金缕梅科 Hamamelidaceae	四川腊瓣花	<i>Corylopsis willmottiae</i> Rehd. et Wils.	现场调查
212	金缕梅科 Hamamelidaceae	枫香	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	现场调查
213	蔷薇科 Rosaceae	龙牙草	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	现场调查
214	蔷薇科 Rosaceae	假升麻	<i>Aruncus sylvestris</i> Kostel.	现场调查
215	蔷薇科 Rosaceae	尾叶樱	<i>Cerasus dielsiana</i> Schneid.	资料
216	蔷薇科 Rosaceae	西南樱桃	<i>Cerasus pilosiuscula</i> Koehne	资料
217	蔷薇科 Rosaceae	尾叶樱	<i>Prunus dielsiana</i> (Schneid.) Yü et Li	现场调查
218	蔷薇科 Rosaceae	皱皮木瓜	<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai (栽培)	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
219	蔷薇科 Rosaceae	灰栒子	<i>Cotoneaster acutifolius</i> Turcz.	资料
220	蔷薇科 Rosaceae	木帚栒子	<i>Cotoneaster dielsianus</i> Pritz.	现场调查
221	蔷薇科 Rosaceae	散生栒子	<i>Cotoneaster divaricatus</i> Rehd. et Wils.	现场调查
222	蔷薇科 Rosaceae	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	资料
223	蔷薇科 Rosaceae	东方草莓	<i>Fragaria orientalis</i> Lozinsk.	现场调查
224	蔷薇科 Rosaceae	枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	现场调查
225	蔷薇科 Rosaceae	路边青	<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	现场调查
226	蔷薇科 Rosaceae	棣棠花	<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	现场调查
227	蔷薇科 Rosaceae	中华绣线梅	<i>Neillia sinensis</i> Oliv.	现场调查
228	蔷薇科 Rosaceae	细齿稠李	<i>Padus vaniotii</i> Lèvl.	资料
229	蔷薇科 Rosaceae	西南委陵菜	<i>Potentilla fulgens</i> Wall.	现场调查
230	蔷薇科 Rosaceae	蛇含委陵菜	<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arn.	现场调查
231	蔷薇科 Rosaceae	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li	现场调查
232	蔷薇科 Rosaceae	金樱子	<i>Rosa laevigata</i> Michx.	现场调查
233	蔷薇科 Rosaceae	小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i> Lèvl. et Vant.	现场调查
234	蔷薇科 Rosaceae	峨眉蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i> Rolfe	现场调查
235	蔷薇科 Rosaceae	秀丽莓	<i>Rubus amabilis</i> Focke	资料
236	蔷薇科 Rosaceae	覆盆子	<i>Rubus eucalyptus</i> Focke	现场调查
237	蔷薇科 Rosaceae	高粱泡	<i>Rubus lambertianus</i> Ser.	现场调查
238	蔷薇科 Rosaceae	棠叶悬钩子	<i>Rubus malifolius</i> Focke	资料
239	蔷薇科 Rosaceae	喜阴悬钩子	<i>Rubus mesogaeus</i> Focke	资料
240	蔷薇科 Rosaceae	乌泡子	<i>Rubus parkeri</i> Hance	现场调查
241	蔷薇科 Rosaceae	茅莓	<i>Rubus parvifolius</i> L.	现场调查
242	蔷薇科 Rosaceae	红毛悬钩子	<i>Rubus pinfaensis</i> Lèvl. et Vant.	现场调查
243	蔷薇科 Rosaceae	川莓	<i>Rubus setchuenensis</i> Bureau et Franch.	现场调查
244	蔷薇科 Rosaceae	高丛珍珠梅	<i>Sorbaria arborea</i> Schneid.	现场调查
245	蔷薇科 Rosaceae	大果花楸	<i>Sorbus megalocarpa</i> Rehd.	资料
246	蔷薇科 Rosaceae	麻叶绣线菊	<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.	资料
247	蔷薇科 Rosaceae	细枝绣线菊	<i>Spiraea myrtilloides</i> Rehd.	资料
248	蔷薇科 Rosaceae	粉花绣线菊	<i>Spiraea japonica</i> L. f.	现场调查
249	蔷薇科 Rosaceae	红果树	<i>Stranvaesia davidiana</i> Dcne.	资料
250	豆科 Leguminosae	土栳儿	<i>Apios fortunei</i> Maxim.	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
251	豆科 Leguminosae	地八角	<i>Astragalus bhotanensis</i> Baker	现场调查
252	豆科 Leguminosae	川西黄耆	<i>Astragalus craibianus</i> Simps.	现场调查
253	豆科 Leguminosae	马鞍羊蹄甲	<i>Bauhinia brachycarpa</i> Oliver	现场调查
254	豆科 Leguminosae	波叶山蚂蝗	<i>Desmodium sinuatum</i> Bl.	资料
255	豆科 Leguminosae	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	现场调查
256	豆科 Leguminosae	百脉根	<i>Lotus corniculatus</i> L.	现场调查
257	豆科 Leguminosae	大豆（栽培）	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	现场调查
258	豆科 Leguminosae	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i> L.	现场调查
259	豆科 Leguminosae	白花草木樨	<i>Melilotus albus</i> Medic. ex Desr.	现场调查
260	豆科 Leguminosae	香花崖豆藤	<i>Millettia dielsiana</i> Harms ex Diels	现场调查
261	豆科 Leguminosae	厚果崖豆藤	<i>Millettia pachycarpa</i> Benth.	现场调查
262	豆科 Leguminosae	广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i> L.	现场调查
263	豆科 Leguminosae	歪头菜	<i>Vicia unijuga</i> A. Br.	现场调查
264	酢浆草科 Leguminosae	山酢浆草	<i>Oxalis griffithii</i> Edgew. et Hook.f.	现场调查
265	牻牛儿苗科 Geraniaceae	尼泊尔老鹳草	<i>Geranium nepalense</i> Sweet	现场调查
266	牻牛儿苗科 Geraniaceae	甘青老鹳草	<i>Geranium pylzowianum</i> Maxim.	资料
267	大戟科 Euphorbiaceae	大戟	<i>Euphorbia pekinensis</i> Rupr.	现场调查
268	大戟科 Euphorbiaceae	乌柏	<i>Triadica sebifera</i> (Linnaeus) Small	现场调查
269	芸香科 Rutaceae	臭节草	<i>Boenninghausenia albiflora</i> (Hook.) Meiss	现场调查
270	芸香科 Rutaceae	飞龙掌血	<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lam.	资料
271	芸香科 Rutaceae	野花椒	<i>Zanthoxylum simulans</i> Hance	现场调查
272	苦木科 Simaroubaceae	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	现场调查
273	苦木科 Simaroubaceae	苦木	<i>Picrasma quassioides</i> (D.Don) Benn	现场调查
274	远志科 Polygalaceae	瓜子金	<i>Polygala japonica</i> Houtt.	现场调查
275	远志科 Polygalaceae	荷包山桂花	<i>Polygala arillata</i> Buch.-Ham. ex D. Don	现场调查
276	猕猴桃科 Actinidiaceae	中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i> Planch.	现场调查
277	猕猴桃科 Actinidiaceae	革叶猕猴桃	<i>Actinidia coriacea</i> (Fin. & Gagn.) Dunn	资料
278	猕猴桃科 Actinidiaceae	猕猴桃（栽培）	<i>Actinidia chinensis</i> Planch	现场调查
279	猕猴桃科 Actinidiaceae	藤山柳	<i>Clematoclethra lasioclada</i> Maxim.	现场调查
280	藤黄科 Clusiaceae	金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i> L.	现场调查
281	藤黄科 Clusiaceae	金丝梅	<i>Hypericum patulum</i> Thunb.	现场调查
282	漆树科 Anacardiaceae	南酸枣	<i>Choerospondias axillaris</i> (Roxb.) B. L. Burtt & A. W. Hill	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
283	漆树科 Anacardiaceae	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge	现场调查
284	漆树科 Anacardiaceae	青麸杨	<i>Rhus potaninii</i> Maxim	现场调查
285	漆树科 Anacardiaceae	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	现场调查
286	漆树科 Anacardiaceae	野漆	<i>Toxicodendron sylvestris</i> (Sieb. et Zucc.) Tard.	现场调查
287	漆树科 Anacardiaceae	漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i> (Stokes) F. A. Barkl.	现场调查
288	凤仙花科 Balsaminaceae	紫萼凤仙花	<i>Impatiens platychlaena</i> Hook. f.	现场调查
289	凤仙花科 Balsaminaceae	短喙凤仙花	<i>Impatiens rostellata</i> Franch.	资料
290	槭树科 Aceraceae	青榨槭	<i>Acer davidii</i> Franch.	现场调查
291	槭树科 Aceraceae	飞蛾槭	<i>Acer oblongum</i> Wall. ex DC.	现场调查
292	槭树科 Aceraceae	扇叶槭	<i>Acer flabellatum</i> Rehd.	资料
293	槭树科 Aceraceae	疏花槭	<i>Acer laxiflorum</i> Pax	现场调查
294	槭树科 Aceraceae	泡花树	<i>Meliosma cuneifolia</i> Franch.	资料
295	清风藤科 Sabiaceae	四川清风藤	<i>Sabia schumanniana</i> Diels	资料
296	冬青科 Aquifoliaceae	小果冬青	<i>Ilex micrococca</i> Maxim.	现场调查
297	冬青科 Aquifoliaceae	四川冬青	<i>Ilex szechwanensis</i> Loes.	现场调查
298	卫矛科 Celastraceae	南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	资料
299	卫矛科 Celastraceae	石枣子	<i>Euonymus sanguineus</i> Loes.	资料
300	卫矛科 Celastraceae	栓翅卫矛	<i>Euonymus phellomanus</i> Loesener	资料
301	省沽油科 Staphyleaceae	野鸦椿	<i>Euscaphis japonica</i> (Thunb) Dippel	资料
302	鼠李科 Rhamnaceae	云南勾儿茶	<i>Berchemia yunnanensis</i> Franch.	资料
303	鼠李科 Rhamnaceae	薄叶鼠李	<i>Rhamnus leptophylla</i> Schneid.	现场调查
304	鼠李科 Rhamnaceae	梗花雀梅藤	<i>Sageretia henryi</i> Drumm. et Sprague	现场调查
305	葡萄科 Vitaceae	三裂蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i> Planch.	现场调查
306	葡萄科 Vitaceae	乌莓	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	现场调查
307	葡萄科 Vitaceae	三叶崖爬藤	<i>Tetrastigma hemsleyanum</i> Diels et Gilg	现场调查
308	葡萄科 Vitaceae	崖爬藤	<i>Tetrastigma obtectum</i> (Wall.) Planch.	现场调查
309	葡萄科 Vitaceae	桦叶葡萄	<i>Vitis betulifolia</i> Diels et Gilg	现场调查
310	葡萄科 Vitaceae	网脉葡萄	<i>Vitis wilsoniae</i> H. J. Veitch	现场调查
311	椴树科 Tiliaceae	椴树	<i>Tilia tuan</i> Szyszyl.	资料
312	瑞香科 Thymelaeaceae	唐古特瑞香	<i>Daphne tangutica</i> Maxim.	现场调查
313	胡颓子科 Elaeagnaceae	胡颓子	<i>Elaeagnus pungens</i> Thunb.	现场调查
314	胡颓子科 Elaeagnaceae	牛奶子	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	资料

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
315	蓝果树科 Nyssaceae	珙桐	<i>Davidia involucrata</i> Baill.	现场调查
316	野牡丹科 Melastomataceae	肉穗草	<i>Sarcopyramis delicata</i> C. B. Robinson	资料
317	柳叶菜科 Onagraceae	沼生柳叶菜	<i>Epilobium palustre</i> L.	现场调查
318	堇菜科 Violaceae	长茎堇菜	<i>Viola brunneostipulosa</i> Hand.-Mazz.	资料
319	堇菜科 Violaceae	深圆齿堇菜	<i>Viola davidii</i> Franch.	现场调查
320	堇菜科 Violaceae	深山堇菜	<i>Viola selkirkii</i> Pursh	现场调查
321	堇菜科 Violaceae	紫花地丁	<i>Viola philippica</i> Cav.	现场调查
322	旌节花科 Stachyuraceae	中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i> Franch.	现场调查
323	旌节花科 Stachyuraceae	喜马拉雅旌节花	<i>Stachyurus himalaicus</i> Hook. f. et Thoms.	资料
324	桤柳科 Tamaricaceae	球花水柏枝	<i>Myricaria laxa</i> W. W. Sm.	资料
325	山茱萸科 Cornaceae	灯台树	<i>Cornus controversum</i> (Hemsl.) Pojark.	现场调查
326	山茱萸科 Cornaceae	株木	<i>Swida macrophylla</i> Wall.	现场调查
327	五加科 Araliaceae	刺五加	<i>Acanthopanax senticosus</i> (Rupr. Maxim.) Harms	资料
328	五加科 Araliaceae	楤木	<i>Aralia chinensis</i> L.	现场调查
329	五加科 Araliaceae	三叶五加	<i>Eleutherococcus trifolius</i> (Linnaeus) S. Y. Hu	现场调查
330	五加科 Araliaceae	常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd.	现场调查
331	五加科 Araliaceae	穗序鹅掌柴	<i>Heptapleurum delavayi</i> Franch.	现场调查
332	伞形科 Apiaceae	柴胡	<i>Bupleurum chinense</i> DC.	现场调查
333	伞形科 Apiaceae	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i> L.	现场调查
334	伞形科 Apiaceae	中华天胡荽	<i>Hydrocotyle javanica</i> Thumb var. <i>chinensis</i> Dunn ex Shan et Liou	现场调查
335	伞形科 Apiaceae	藁本	<i>Ligusticum sinense</i> Oliv.	现场调查
336	伞形科 Apiaceae	川滇变豆菜	<i>Sanicula astringens</i> Wolff ex Kretschmer.	资料
337	杜鹃花科 Ericaceae	毛肋杜鹃	<i>Rhododendron augustinii</i> Hemsl.	资料
338	杜鹃花科 Ericaceae	美容杜鹃	<i>Rhododendron calophytum</i> Franch.	现场调查
339	杜鹃花科 Ericaceae	多鳞杜鹃	<i>Rhododendron polylepis</i> Franch.	现场调查
340	杜鹃花科 Ericaceae	黄花杜鹃	<i>Rhododendron lutescens</i> Franch.	现场调查
341	报春花科 Primulaceae	聚花过路黄	<i>Lysimachia congestiflora</i> Hemsl.	现场调查
342	报春花科 Primulaceae	狭叶过路黄	<i>Lysimachia pentapetala</i> Bunge	资料
343	报春花科 Primulaceae	鄂报春	<i>Primula obconica</i> Hance	现场调查
344	报春花科 Primulaceae	卵叶报春	<i>Primula ovalifolia</i> Franch.	现场调查
345	报春花科 Primulaceae	雅江报春	<i>Primula yargongensis</i> Petitm.	现场调查
346	木犀科 Oleaceae	尖叶白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb. var. <i>acuminata</i> Lingelsh.	资料

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
347	龙胆科 Gentianaceae	深红龙胆	<i>Gentiana rubicunda</i> Franch.	资料
348	龙胆科 Gentianaceae	鳞叶龙胆	<i>Gentiana squarrosa</i> Ledeb.	现场调查
349	龙胆科 Gentianaceae	椭圆叶花锚	<i>Halenia elliptica</i> D. Don	现场调查
350	龙胆科 Gentianaceae	獐牙菜	<i>Swertia bimaculata</i> (Sieb. et Zucc.) Hook. f. et Thoms. ex C. B. Clarke	现场调查
351	夹竹桃科 Apocynaceae	络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.	现场调查
352	茜草科 Rubiaceae	拉拉藤	<i>Galium aparine</i> Linn. var. <i>echinospermum</i> (Wallr.) Cuf.	现场调查
353	茜草科 Rubiaceae	茜草	<i>Rubia cordifolia</i> L.	现场调查
354	茜草科 Rubiaceae	鸡屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.	现场调查
355	旋花科 Convolvulaceae	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall.	现场调查
356	旋花科 Convolvulaceae	番薯（栽培）	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lamarck	现场调查
357	紫草科 Boraginaceae	倒提壶	<i>Cynoglossum amabile</i> Stapf. et Drumm.	现场调查
358	紫草科 Boraginaceae	微孔草	<i>Microula sikkimensis</i> (Clarke) Hemsl.	现场调查
359	紫草科 Boraginaceae	附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trev.) Benth. ex Baker et Moore	现场调查
360	马鞭草科 Verbenaceae	马鞭草	<i>Verbena officinalis</i> L.	现场调查
361	马鞭草科 Verbenaceae	黄荆	<i>Vitex negundo</i> Linn.	现场调查
362	唇形科 Lamiaceae	细风轮菜	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Matsum.	现场调查
363	唇形科 Lamiaceae	香薷	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyland.	现场调查
364	唇形科 Lamiaceae	密花香薷	<i>Elsholtzia densa</i> Benth.	现场调查
365	唇形科 Lamiaceae	鸡骨柴	<i>Elsholtzia fruticosa</i> (D. Don) Rehd.	现场调查
366	唇形科 Lamiaceae	宝盖草	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	现场调查
367	唇形科 Lamiaceae	野薄荷	<i>Mentha haplocalyx</i> Briq.	现场调查
368	唇形科 Lamiaceae	康滇荆芥	<i>Nepeta prattii</i> Lèvl.	资料
369	唇形科 Lamiaceae	夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i> L.	现场调查
370	唇形科 Lamiaceae	贵州鼠尾草	<i>Salvia cavaleriei</i> Lèvl.	现场调查
371	茄科 Solanaceae	苦瓠	<i>Physalis pubescens</i> L.	资料
372	茄科 Solanaceae	龙葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	现场调查
373	醉鱼草科 Buddlejaceae	大叶醉鱼草	<i>Buddleja davidii</i> Fr	现场调查
374	玄参科 Scrophulariaceae	腋花马先蒿	<i>Pedicularis axillaris</i> Franch. ex Maxim.	现场调查
375	玄参科 Scrophulariaceae	扭喙马先蒿	<i>Pedicularis davidii</i> Franch.	资料
376	玄参科 Scrophulariaceae	大管马先蒿	<i>Pedicularis macrosiphon</i> Franch.	资料
377	玄参科 Scrophulariaceae	长果婆婆纳	<i>Veronica ciliata</i> Fisch.	资料
378	玄参科 Scrophulariaceae	四川婆婆纳	<i>Veronica szechuanica</i> Batal	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
379	车前科 Plantaginaceae	车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	现场调查
380	忍冬科 Caprifoliaceae	短枝六道木	<i>Abelia engleriana</i> (Graebn.) Rehd	资料
381	忍冬科 Caprifoliaceae	鬼吹箫	<i>Leycesteria formosa</i> Wall.	资料
382	忍冬科 Caprifoliaceae	蓝靛果	<i>Lonicera caerulea</i> L. var. <i>edulis</i> Turcz. ex Herd.	资料
383	忍冬科 Caprifoliaceae	刚毛忍冬	<i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Roem. et Schult.	现场调查
384	忍冬科 Caprifoliaceae	忍冬	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	现场调查
385	忍冬科 Caprifoliaceae	蕊帽忍冬	<i>Lonicera pileata</i> Oliv.	现场调查
386	忍冬科 Caprifoliaceae	唐古特忍冬	<i>Lonicera tangutica</i> Maxim.	现场调查
387	忍冬科 Caprifoliaceae	桦叶荚蒾	<i>Viburnum betulifolium</i> Batal.	现场调查
388	忍冬科 Caprifoliaceae	水红木	<i>Viburnum cylindricum</i> Buch. -Ham. ex D. Don	现场调查
389	忍冬科 Caprifoliaceae	少花荚蒾	<i>Viburnum oliganthum</i> Batal.	资料
390	川续断科 Dipsacaceae	川续断	<i>Dipsacus asper</i> Wall.	资料
391	桔梗科 Campanulaceae	川藏沙参	<i>Adenophora liliifolioides</i> Pax et Hoffm.	资料
392	葫芦科 Cucurbitaceae	绞股蓝	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino	现场调查
393	菊科 Asteraceae	心叶兔儿风	<i>Ainsliaea bonatii</i> Beauvd.	现场调查
394	菊科 Asteraceae	乳白香青	<i>Anaphalis lactea</i> Maxim.	现场调查
395	菊科 Asteraceae	淡黄香青	<i>Anaphalis flavescens</i> Hand.-Mazz.	现场调查
396	菊科 Asteraceae	四川香青	<i>Anaphalis szechuanensis</i> Ling et Y.L.Chen	现场调查
397	菊科 Asteraceae	牛蒡	<i>Arctium lappa</i> L.	现场调查
398	菊科 Asteraceae	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Lèvl. et Vant.	现场调查
399	菊科 Asteraceae	牡蒿	<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	现场调查
400	菊科 Asteraceae	白苞蒿	<i>Artemisia lactiflora</i> Wall.	现场调查
401	菊科 Asteraceae	灰苞蒿	<i>Artemisia roxburghiana</i> Bess.	现场调查
402	菊科 Asteraceae	三褶脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i> Turcz	现场调查
403	菊科 Asteraceae	小舌紫菀	<i>Aster albescens</i> (DC.) Hand.-Mazz.	现场调查
404	菊科 Asteraceae	高山紫菀	<i>Aster alpinus</i> L.	资料
405	菊科 Asteraceae	东俄洛紫菀	<i>Aster tongolensis</i> Franch.	资料
406	菊科 Asteraceae	大蓟	<i>Cirsium japonicum</i> DC.	现场调查
407	菊科 Asteraceae	魁蓟	<i>Cirsium leo</i> Nakai et Kitag.	现场调查
408	菊科 Asteraceae	鱼眼菊	<i>Dichrocephala auriculata</i> (Thunb.) Druce	资料
409	菊科 Asteraceae	多舌飞蓬	<i>Erigeron multiradiatus</i> (Lindl.) Benth.	资料
410	菊科 Asteraceae	异叶泽兰	<i>Eupatorium heterophyllum</i> DC.	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
411	菊科 Asteraceae	掌叶橐吾	<i>Ligularia przewalskii</i> (Maxim.) Diels	资料
412	菊科 Asteraceae	离舌橐吾	<i>Ligularia veitchiana</i> (Hemsl.) Greenm.	资料
413	菊科 Asteraceae	鼠麴草	<i>Gnaphalium affine</i> D.Don	现场调查
414	菊科 Asteraceae	牛膝菊	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	现场调查
415	菊科 Asteraceae	山苦苣	<i>Ixeris chinensis</i>	资料
416	菊科 Asteraceae	马兰	<i>Kalimeris indica</i>	资料
417	菊科 Asteraceae	掌裂蟹甲草	<i>Parasenecio palmatisectus</i> (J. F. Jeffrey) Y. L. Chen	现场调查
418	菊科 Asteraceae	蛛毛蟹甲草	<i>Parasenecio roborowskii</i> (Maxim.) Ling.	资料
419	菊科 Asteraceae	蜂斗菜	<i>Petasites japonicus</i> (Sieb. et Zucc.) F.Schmidt	现场调查
420	菊科 Asteraceae	毛连菜	<i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>japonica</i> Krylv	资料
421	菊科 Asteraceae	川西风毛菊	<i>Saussurea dzeurensis</i> Franch	现场调查
422	菊科 Asteraceae	长毛风毛菊	<i>Saussurea hieracioides</i> Hook. f.	资料
423	菊科 Asteraceae	林荫千里光	<i>Senecio nemorensis</i> L.	现场调查
424	菊科 Asteraceae	腺梗豨莠	<i>Siegesbeckia pubescens</i> Makino	现场调查
425	菊科 Asteraceae	蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i> Maxim.	现场调查
426	菊科 Asteraceae	豨莠	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	现场调查
427	菊科 Asteraceae	金沙绢毛菊	<i>Soroseris gillii</i> (S. Moore) Stebbins	资料
428	菊科 Asteraceae	川藏蒲公英	<i>Taraxacum maurocarpum</i> Dahlst.	现场调查
429	菊科 Asteraceae	黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	现场调查
被子植物门 Angiospermae-单子叶植物纲 Monocotyledoneae				
430	禾本科 Poaceae	白夹竹	<i>Phyllostachys nidularia</i> Munro in Gard.	资料
431	禾本科 Poaceae	拐棍竹	<i>Fargesia robusta</i> Yi	资料
432	禾本科 Poaceae	川滇剪股颖	<i>Agrostis limprichtii</i> Pilger	现场调查
433	禾本科 Poaceae	细叶芨芨草	<i>Achnatherum chingii</i> (Hitchc.) Keng	现场调查
434	禾本科 Poaceae	矛叶荩草	<i>Arthraxon prionodes</i> (Steud) Dandy	现场调查
435	禾本科 Poaceae	西南荩草	<i>Arthraxon xinanensis</i> S. L. Chen et Y. X. Jin	资料
436	禾本科 Poaceae	野古草	<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Tanaka	现场调查
437	禾本科 Poaceae	沟稃草	<i>Aulacolepis treutleri</i> (Kuntze) Hack.	现场调查
438	禾本科 Poaceae	华雀麦	<i>Bromus sinensis</i> Keng	现场调查
439	禾本科 Poaceae	发草	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	现场调查
440	禾本科 Poaceae	糙野青茅	<i>Deyeuxia scabrescens</i> (Griseb.) Munro	现场调查
441	禾本科 Poaceae	老芒麦	<i>Elymus sibiricus</i> Linn	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
442	禾本科 Poaceae	圆柱披碱草	<i>Elymus cylindricus</i> (Franch.) Honda	现场调查
443	禾本科 Poaceae	垂穗披碱草	<i>Elymus nutans</i> Griseb.	现场调查
444	禾本科 Poaceae	羊茅	<i>Festuca ovina</i> L.	现场调查
445	禾本科 Poaceae	芒	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	现场调查
446	禾本科 Poaceae	乱子草	<i>Muhlenbergia hugelii</i> Trin.	资料
447	禾本科 Poaceae	白顶早熟禾	<i>Poa acroleuca</i> Steud.	资料
448	禾本科 Poaceae	林地早熟禾	<i>Poa nemoralis</i> L.	现场调查
449	禾本科 Poaceae	细柄茅	<i>Ptilagrostis mongholica</i> (Turcz. ex Trin.) Griseb.	资料
450	禾本科 Poaceae	垂穗鹅观草	<i>Roegneria nutans</i> (Keng) Keng	现场调查
451	禾本科 Poaceae	穗三毛	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) Richt.	现场调查
452	禾本科 Poaceae	玉蜀黍	<i>Zea mays</i> L.	现场调查
453	莎草科 Cyperaceae	中华薹草	<i>Carex chinensis</i> Retz.	现场调查
454	莎草科 Cyperaceae	膨囊薹草	<i>Carex lehmanii</i> Drejer	现场调查
455	莎草科 Cyperaceae	川滇薹草	<i>Carex schneideri</i> Nelmess	资料
456	莎草科 Cyperaceae	香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	现场调查
457	莎草科 Cyperaceae	两歧飘拂草	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	现场调查
458	莎草科 Cyperaceae	矮生嵩草	<i>Kobresia humilis</i> (C. A. Mey. ex Trautv.) Serg	资料
459	莎草科 Cyperaceae	四川嵩草	<i>Kobresia setchwanensis</i> Hand.-Mazz.	现场调查
460	百合科 Liliaceae	无毛粉条儿菜	<i>Aletris glabra</i> Bur. et Franch.	现场调查
461	百合科 Liliaceae	野葱	<i>Allium chrysanthum</i> Regel.	资料
462	百合科 Liliaceae	天蓝韭	<i>Allium cyaneum</i> Regel.	现场调查
463	百合科 Liliaceae	卵叶韭	<i>Allium ovalifolium</i> Hand. -Mazz.	资料
464	百合科 Liliaceae	羊齿天门冬	<i>Asparagus filicinus</i> D. Don	现场调查
465	百合科 Liliaceae	大百合	<i>Cardiocrinum giganteum</i> (Wall.) Makino	现场调查
466	百合科 Liliaceae	长蕊万寿竹	<i>Disporum bodinieri</i> (Lévl. et Vaniot.) Wang et Y. C. Tang	现场调查
467	百合科 Liliaceae	肖菝葜	<i>Heterosmilax japonica</i> Kunth	资料
468	百合科 Liliaceae	卷叶黄精	<i>Polygonatum cirrhifolium</i> (Wall.) Royle	资料
469	百合科 Liliaceae	鞘柄菝葜	<i>Smilax stans</i> Maxim.	现场调查
470	百合科 Liliaceae	丫蕊花	<i>Ypsilandra tibetica</i> Franch.	现场调查
471	鸢尾科 Iridaceae	扁竹兰	<i>Iris confusa</i> Sealy	现场调查
472	鸢尾科 Iridaceae	蝴蝶花	<i>Iris japonica</i> Thunb.	现场调查
473	灯心草科 Juncaceae	葱状灯心草	<i>Juncus concinnus</i> Don	现场调查

序号	科名	种中文名	种拉丁名	资料来源
474	灯心草科 Juncaceae	甘川灯心草	<i>Juncus leucanthus</i> Royle	资料
475	灯心草科 Juncaceae	野灯心草	<i>Juncus setchuensis</i> Buchen.	现场调查
476	灯心草科 Juncaceae	展苞灯心草	<i>Juncus thomsonii</i> Buchen.	现场调查
477	兰科 Orchidaceae	流苏虾脊兰	<i>Calanthe fimbriata</i> Franch	资料
478	兰科 Orchidaceae	广布红门兰	<i>Orchis chusua</i> D. Don	资料
479	兰科 Orchidaceae	绶草	<i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames	资料

附表3 评价区动物名录

附表 3a 鱼类名录

序号	中文名	拉丁名	特有 状况	保护 级别	数据 来源
一	鲤形目	CYPRINIFORMES			
(一)	鲤科	Cyprinidae			
1	齐口裂腹鱼	<i>Schizothorax prinanti</i>	T		访问
(二)	条鳅科	Nemacheilidae			
2	贝氏高原鳅	<i>Triplophysa bleekeri</i>	T		调查
3	短尾高原鳅	<i>Triplophysa brevicauda</i>	T		调查
二	鲇形目	SILURIFORMES			
(三)	鮡科	Sisoridae			
4	青石爬鮡	<i>Euchiloglanis davidi</i>	T	II	访问
5	黄石爬鮡	<i>E.kishiuouyei</i>	T		访问

附表 3b 两栖类名录

序号	中文名	拉丁名	区系	分布型	保护级别	特有状况	数据来源
	两栖纲	Amphibia					
	无尾目	Anura					
一)	蟾蜍科	Bufonidae					
1)	蟾蜍属	<i>Bufo</i>					
1	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	古	E		T	调查
二)	蛙科	Ranidae					
2)	侧褶蛙属	<i>Pelophylax</i>					
2	黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	古	E		T	调查
3)	臭蛙属	<i>Odorrana</i>					
3	绿臭蛙	<i>Odorrana margaretae</i>	东	S		T	调查
三)	叉舌蛙科	Dicroglossidae					
4)	棘胸蛙属	<i>Quasipaa</i>					
4	棘腹蛙	<i>Quasipaa boulengeri</i>	东	H			调查
四)	树蛙科	Rhacophoridae					
5)	树蛙属	<i>Rhacophorus</i>					
5	峨眉树蛙	<i>Rhacophorus omeimontis</i>	东	H		T	资料
6)	泛树蛙属	<i>Polypedates</i>					
6	布氏泛树蛙	<i>Polypedates braueri</i>	东	W			资料

区系：古：古北界，东：东洋界。

分布型：H：喜马拉雅—横断山区型；S：南中国型，W：东洋型，E：季风型。

保护级别：I 国家一级重点保护动物；II 国家二级重点保护动物；省 四川省重点保护动物

特有状况：T：特有种

附表 3c 爬行类名录

序号	中文名	拉丁名	区系	分布型	保护级别	特有状况	数据来源
	爬行纲	Reptilia					
	有鳞目	Squamata					
一)	石龙子科	Scincidae					
1	铜蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>	东	W			调查
二)	蜥蜴科	Lacertidae					
2	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>	古	E		T	资料
三)	蝰科	Viperidae					
3	菜花原矛头蝮	<i>Protobothrops jerdonii</i>	东	H		T	访问
4	原矛头蝮	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	东	S		T	访问
四)	游蛇科	Colubridae					
5	翠青蛇	<i>Cyclophiops major</i>	东	S		T	调查
6	赤链蛇	<i>Lycodon rufozonatum</i>	古	E		T	调查
7	玉斑蛇	<i>Euprepiophis mandarina</i>	东	S		T	访问
8	黑眉锦蛇	<i>Elaphe taeniura</i>	东	W			访问
9	乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>	东	W			访问

区系：古：古北界，东：东洋界。

分布型：H：喜马拉雅—横断山区型；S：南中国型，W：东洋型，E：季风型。

保护级别：I 国家一级重点保护动物；II 国家二级重点保护动物；省 四川省重点保护动物

特有状况：T：特有种

附表 3d 鸟类名录

中文名	拉丁名	居留 类型	区 系	分布 型	保护 级别	特有种	数据 来源
一 鸡形目	GALLIFORMES						
(一) 雉科	Phasianidae						
1.灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracicus</i>	留	东	S		T	调查
2.环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	留	广	O			调查
3.红腹锦鸡	<i>Chrysolophus pictus</i>	留	东	S	II	T	调查
二 鸽形目	COLUMBIFORMES						
(二) 鸠鸽科	Columbidae						
4.山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	夏	古	E			调查
5.珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	留	东	W			调查
三 夜鹰目	CAPRIMULGIFORMES						
(三) 夜鹰科	Caprimulgidae						
6.普通夜鹰	<i>Caprimulgus indicus</i>	夏	东	W	川		调查
(四) 雨燕科	Apodidae						
7.白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	夏	古	M			调查
四 鹃形目	CUCULIFORMES						
(五) 杜鹃科	Cuculidae						
8.噪鹃	<i>Eudynamys scolopacea</i>	夏	东	W			调查
9.大鹰鹃	<i>Hierococyx sparveriioides</i>	夏	东	W	川		调查
10.大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	夏	广	O			调查
五 鹳形目	PELECANIFORMES						
(六) 鹭科	Ardeidae						
11.夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	夏	广	O			调查
12.池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	夏	东	W			调查
13.牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>	夏	东	W			调查
14.白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	夏	东	W			调查
六 鹰形目	ACCIPITRIFORMES						
(七) 鹰科	Accipitridae						
15.雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	留	古	U	II		调查
七 犀鸟目	BUCEROTIFORMES						
(八) 戴胜科	Upupidae						
16.戴胜	<i>Upupa epops</i>	夏	广	O			调查
八 佛法僧目	CORACIIFORMES						
(九) 翠鸟科	Alcedinidae						
17.普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	留	广	O			调查
九 啄木鸟目	PICIFORMES						
(十) 啄木鸟科	Picidae						
18.斑姬啄木鸟	<i>Picumnus innominatus</i>	留	东	W			调查
十 雀形目	PASSERIFORMES						
(十一) 山椒鸟科	Campephagidae						

19.长尾山椒鸟	<i>Pericrocotus ethologus</i>	夏	东	H			调查
(十二) 卷尾科	Dicruridae						
20.黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	夏	东	W			调查
(十三) 伯劳科	Laniidae						
21.棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	留	东	W			调查
(十四) 鸦科	Corvidae						
22.红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythroryncha</i>	留	东	W			调查
23.喜鹊	<i>Pica pica</i>	留	古	C			调查
24.小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	留	古	C			调查
25.大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	留	古	E			调查
(十五) 山雀科	Paridae						
26.黄腹山雀	<i>Pardaliparus venustulus</i>	留	东	S		T	资料
27.大山雀	<i>Parus cinereus</i>	留	广	O			调查
28.绿背山雀	<i>Parus monticolus</i>	留	东	W			调查
(十六) 扇尾莺科	Cisticolidae						
29.山鹡莺	<i>Prinia crinigera</i>	留	东	W			资料
(十七) 燕科	Hirundinidae						
30.崖沙燕	<i>Riparia riparia</i>	夏	古	C			调查
31.家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏	古	C			调查
32.金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	夏	古	U			调查
(十八) 鹎科	Pycnonotidae						
33.领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	留	东	W			调查
34.黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	留	东	W			调查
35.白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留	东	S			调查
36.黑短脚鹎	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	夏	东	W			调查
(十九) 柳莺科	Phylloscopidae						
37.黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	冬	古	U			调查
38.乌嘴柳莺	<i>Phylloscopus magnirostris</i>	夏	东	H			调查
(二十) 树莺科	Cettiidae						
39.棕脸鹟莺	<i>Abroscopus albogularis</i>	留	东	S			调查
40.强脚树莺	<i>Horornis fortipes</i>	留	东	W			调查
(二十一) 长尾山雀科	Aegithalidae						
41.红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	留	东	W			调查
(二十二) 莺鹟科	Sylviidae						
42.棕头鸦雀	<i>Sinosuthora webbiana</i>	留	东	S			调查
(二十三) 绣眼鸟科	Zosteropidae						
43.纹喉凤鹛	<i>Yuhina gularis</i>	留	东	H			调查
44.白领凤鹛	<i>Yuhina diademata</i>	留	东	H			调查
45.暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	夏	东	S			调查
(二十四) 林鹟科	Timaliidae						
46.棕颈钩嘴鹟	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	留	东	W			调查
47.红头穗鹟	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	夏	东	S			调查
(二十五) 噪鹛科	Leiothrichidae						

48.白颊噪鹛	<i>Garrulax sannio</i>	留	东	S			调查
49.蓝翅希鹛	<i>Siva cyanouroptera</i>	留	东	W			调查
50.红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	留	东	W	II		调查
(二十六) 河乌科	Cinclidae						
51.褐河乌	<i>Cinclus pallasii</i>	留	东	W			调查
(二十七) 椋鸟科	Sturnidae						
52.丝光椋鸟	<i>Spodiopsar sericeus</i>	留	东	S			调查
(二十八) 鸫科	Turdidae						
53.乌鸫	<i>Turdus mandarinus</i>	留	广	O		T	调查
(二十九) 鹎科	Muscicapidae						
54.红胁蓝尾鸫	<i>Tarsiger cyanurus</i>	夏	古	M			调查
55.鹡鸰	<i>Copsychus saularis</i>	留	东	W			调查
56.蓝额红尾鸫	<i>Phoenicuropsis frontalis</i>	留	东	H			资料
57.赭红尾鸫	<i>Phoenicurus ochruros</i>	留	广	O			资料
58.北红尾鸫	<i>Phoenicurus aureus</i>	留	古	M			调查
59.红尾水鸫	<i>Rhyacornis fuliginosa</i>	留	东	W			调查
60.白顶溪鸫	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	留	东	H			调查
61.紫啸鸫	<i>Myophonus caeruleus</i>	夏	东	W			调查
62.小燕尾	<i>Enicurus scouleri</i>	留	东	S			调查
63.黑喉石鹇	<i>Saxicola maurus</i>	夏	广	O			调查
(三十) 花蜜鸟科	Nectariniidae						
64.蓝喉太阳鸟	<i>Aethopyga gouldiae</i>	夏	东	S			调查
(三十一) 梅花雀科	Estrildidae						
65.白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	留	东	W			调查
(三十二) 雀科	Passeridae						
66.家麻雀	<i>Passer domesticus</i>	留	广	O			调查
67.麻雀	<i>Passer montanus</i>	留	古	U			调查
(三十三) 鹑科	Motacillidae						
68.白鹑	<i>Motacilla alba</i>	留	古	U			调查
69.树鹨	<i>Anthus hodgsoni</i>	留	古	M			调查
(三十四) 燕雀科	Fringillidae						
70.黑尾蜡嘴雀	<i>Eophona migratoria</i>	旅	古	K			调查
71.金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	留	古	M			调查
(三十五) 鹀科	Emberizidae						
72.小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	冬	古	U			调查

注:

区系: 东: 东洋界; 古: 古北界; 广: 广布种。

居留类型: R: 留鸟; S: 夏候鸟; W: 冬候鸟; P: 旅鸟。

分布型: S: 南中国型; H: 喜马拉雅—横断山区型; W: 东洋型; O: 广泛分布型; E: 季风性; C: 全北型; U: 古北型; K、M: 东北型。

保护级别: II: 国家二级重点保护野生动物; 川: 四川省级重点保护野生动物。

特有状况: T: 特有种

附表 3e 兽类名录

序号	中文名	拉丁名	区系	分布型	保护级别	特有状况	数据来源
一	劳亚食虫目	EULIPOTYPHLA					
一)	鼯鼠科	Soricidae					
1	灰麝鼯	<i>Crociodura attenuata</i>	东	S			调查
2	四川短尾鼯	<i>Anourosorex squamipes</i>	东	S			调查
3	蹼足鼯	<i>Nectogale elegans</i>	东	H			资料
二	翼手目	CHIROPTERA					
二)	蝙蝠科	Vespertilionidae					
4	东亚伏翼	<i>Pipistrellus abramus</i>					资料
三	灵长目	PRIMATES					
三)	猴科	Cercopithecidae					
5	藏酋猴	<i>Macaca thibetana</i>	东	S	II	T	调查
四	食肉目	CARNIVORA					
四)	熊科	Ursidae					
6	黑熊	<i>Ursus thibetanus</i>	古	E	II		调查
五)	鼬科	Mustelidae					
7	黄喉貂	<i>Martes flavigula</i>	东	W	II		调查
8	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	古	U			调查
9	猪獾	<i>Arctonyx collaris</i>	东	W			调查
六)	灵猫科	Viverridae					
10	果子狸	<i>Paguma larvata</i>	东	W			调查
五	偶蹄目	ARTIODACTYLA					
七)	猪科	Suidae					
11	野猪	<i>Sus scrofa</i>	古	U			调查
八)	鹿科	Cervidae					
12	毛冠鹿	<i>Elaphodus cephalophus</i>	东	S	II		调查
九)	牛科	Bovidae					
13	中华斑羚	<i>Naemorhedus griseus</i>	古	E	II		调查
六	啮齿目	RODENTIA					
十)	松鼠科	Sciuridae					
14	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	东	W			调查
十一)	鼠科	Muridae					
15	巢鼠	<i>Micromys minutus</i>	古	U			
16	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>	古	U			调查
17	高山姬鼠	<i>Apodemus chevrieri</i>	东	S		T	调查
18	龙姬鼠	<i>Apodemus draco</i>	东	S			调查
19	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	古	U			调查
20	大足鼠	<i>Rattus nitidus</i>	东	W			调查
21	川西白腹鼠	<i>Niviventer excelsior</i>	东	W		T	
22	安氏白腹鼠	<i>Niviventer andersoni</i>	东	H		T	

23	社鼠	<i>Niviventer confucianus</i>	东	W			调查
十二)	仓鼠科	<i>Cricetidae</i>					
24	黑腹绒鼠	<i>Eothenomys melanogaster</i>	东	S			调查
七	兔形目	LAGOMORPHA					
十三)	兔科	Leporidae					
25	草兔	<i>Lepus tolai</i>	广	O			调查

注:

区系: 东: 东洋界; 古: 古北界; 广: 广布种。

分布型: S: 南中国型; H: 喜马拉雅—横断山区型; W: 东洋型; O: 广泛分布型; U: 古北型; E: 季风性。

保护级别: II: 国家二级重点保护野生动物; 川: 四川省级重点保护野生动物。

特有状况: T: 特有种

附表 4 评价区调查样线表

DB51/T 1511—2012

G.5.5 调查样线、样方表样式，见表G.5和表G.6。

表G.5 样线调查表

样线编号	1-5	调查人	黄辉、黄勇	日期	2023 年 9 月 26 日 - 9.29		
地名	龙池镇	地貌类型	山地	最低海拔	1109	最高海拔	1643
生境点 编 号	群 系 名 称 (总面积不小于 30m×30m)		海 拔 (m)	经度(°)	纬度(°)	发现野生动物 或痕迹记录	
1-1	桉木灯台树林		1302	103.671015	31.153214	白腹文鸟、高山鹛	
1-2	盐肤木灌丛		1178	103.668985	31.160294	山斑鸠、大山雀	
1-3	杉木林		1389	103.649131	31.173005	白颈鸦、大山雀、铜丝雀	
2-1	化香树林		1198	103.66464	31.161996	红头长尾山雀、红嘴蓝鹊	
2-2	杉木林		1441	103.666371	31.157256	黑喉山雀、麻雀、白头翁	
3-1	青冈林		1319	103.654929	31.169635	野猪、领雀嘴	
4-1	悬钩子蔷薇灌丛		1131	103.676987	31.157292	戴胜、铜丝雀	
4-2	柳杉林		1222	103.677915	31.157856	r	
4-3	马桑灌丛		1116	103.676101	31.159033	棕背伯劳、白喉鹟	
4-4	杜鹃灌丛		1137	103.672288	31.162256	红嘴蓝鹊	
5-1	青冈林		1189	103.665735	31.167740	红角、黄腹山雀、红腹山雀	
5-2	盐肤木灌丛		1431	103.669869	31.168063	麻雀、绿背鹟	
备注							

附表 5 评价区调查样方表

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄平 日期: 2023年9月26日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 1 样方编号: 1 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他 群系名称: 龙灯杉树林

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 龙灯杉 小地名: 海拔: 1502 m 水源类型: 降雨

样方面积: 20 m x 20 m E: 103.671015° N: 31.1324° 坡度: 15-30° 坡向: 南

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 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地

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
乔木层	龙灯杉	12	16	7	0.29	
	龙灯杉	7	13	6	0.17	
	化香树	3	13	4.5	0.08	
	川桐栎	2	14	6.5	0.05	
灌木层	水桐	1丛	2	1.20	15	
	铺地草	1	1	1.35	3	
	高果连	1丛	0.75	1.45	35	

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, 演替处于极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)

草本层

山桐子 3 0.65 3

三叶虎 0.12 5

虎 0.25 25

虎 0.25 3

虎 0.12 30

照片编号: 20230926-20230926

表6.6 植物样方调查表

调查人: 戈文平 黄芳 日期: 2023 年 7 月 26 日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 1 样方编号: 2 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: 龙胆镇 小地名: 群系名称: 盐月木灌丛

样方面积: 5 m² E: 103.65985° N: 31.16294° 海拔: 1178 m 水源类型: 降雨

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 ☐ 坡度: 15-20° 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
灌木层	盐肤木	4	18	2.15	20	
	黄荆	1	2.5	1.24	3	
	马桑	2	1.2	1.20	8	
	牯牛儿苗(附)	1 丛	1.5	1.65	5	
	松木	2	3	1.30	3	
草本层	蒿	cop 1		0.40	25	
	打碗碗花	Sol		0.35	5	
照片编号: 21544563						

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, 演替逆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, 难以恢复的逆行演替阶段。
^b 采用德氏多度级: Soc(植株密团), Cop3(很多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

马鞭草 Sol 0.30 3
木梓科 sp cop 0.30 32

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄文平, 黄秀 日期: 2022年9月26日 填表时间: 天气: 雨

样线编号: 1 样方编号: 3 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 小地名: 龙池/坑 群系名称: 杉木林

样方面积: 80 m² E: 103°6'49.131" N: 31°17'30.5" 海拔: 1389 m 水源类型: 降雨

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 坡度: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 15-20° 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
乔木层	杉木	20	18	12	0.55	
	印叶珊瑚	3	13	7	0.09	
	三穗乌药	2	12	6	0.05	
灌木层	厚叶鼠李	2	2.0	1.8	0	
	绣球	3	1.2	1.20	10	
	散刺	12	0.70	0.75	5	
草本层	万寿竹	sol		0.40	4	

注1: 层次分乔木层、灌木层、草本层、地被物层。
注2: 乔木层、灌木层植物种名、株数(丛数)、平均胸径(地径)、平均高、郁闭度(盖度)等, 草本层植物种名、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, 演替逆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。

^b 采用德氏多度级: Soc(植株密团), Con3(很多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

庸儿根	sol	0.15	4
野麻	sol	0.35	5
葱儿	sp	0.25	12
蒿	sol	0.45	3

照片编号: 202209260565-66

表6.6 植物样方调查表

调查人: 黄文军、黄秀 日期: 2023年9月27日 填表时间: 天气: 晴

样线编号: 2 样方编号: 4 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: 龙池林 小地名: 群系名称: 化香树林

样方面积: 20 m x 20 m E: 103.66469° N: 31.161996° 海拔: 1198 m 水源类型: 降雨

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: 20-25° 坡向: 东北

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ^a	平均胸径/直径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
乔木层	化香树	9	15	6.0	0.28	
	黑楠	3	14	7.5	0.07	
	木姜子	2	14	6.8	0.05	
	樟木	1	18	5.5	0.03	
	青冈? 榿?	1	16	6.5	0.03	
灌木层	短柱铃	2	8	2.8	8	
	米蕨	2	4	1.7	5	

照片编号: 215444578-215444577

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(直径)、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, 演替逆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, 难以恢复的逆行演替阶段。
^a 采用德氏多度级: Soc(植株密团), Con3(很多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

草本层:

马兜铃	4	1.6	6
蕨类	Sol	0.12	4
苔草	Sp	0.45	208
有柄薹草	Cop1	0.25	20
花叶	Sol	0.30	5

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄文平 日期: 2023年7月21日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 2 样方编号: 5 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: 龙塘镇 小地名: 群系名称: 杉木林

样方面积: 0.0mx0.0m E: 103.6631° N: 31.157256° 海拔: 1441 m 水源类型: 降雨

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 坡位: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 15-20 坡向: 南

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
乔木层	杉木	26	18	12	0.55	
	野桐	3	16	5	0.08	
	厚朴	2	12	11	0.05	
	樟	1	13	8	0.02	
灌木层	胡颓子	4	12	1.6	0.12	
	珍珠刺	2	0.8	1.2	0.05	
草本层	香薷	SP		0.25		照片编号: 2023A4691-2023A4695

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, 演替逆行处于极晚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。
^b 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)

1. 平光 0.20 8
2. 蔽 0.35 15
SP
Cop1

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄文辉 日期: 2023年7月27日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 2 样方编号: 6 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: 龙池镇 小地名: 青冈林 群系名称: 青冈林

样方面积: 20mx20m E: 103-654929 海拔: 1319 m 水源类型: 降雨

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 ☐ 坡度: 脊 ☐ 上 ☐ 中 ☐ 下 ☐ 谷 ☐ 平地 ☐ 坡度: 15-30° 坡向: 东南

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ^a	平均胸径/直径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
乔木层	罗布网	5	19	12	0.20	
	水青冈	3	18	11	0.13	
	青榨槭	2	14	4.5	0.08	
	刺楸	1	15	7.0	0.04	
	乌药	1	14	6.0	0.04	
	暗刺楸	2	16	3.5	0.07	
灌木层	高梁	12	1.0	2.1	6.0	照片编号: 2023A4703-204410

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(直径)、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, 演替逆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。
^b 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)

草本层

物种名	株数(丛数)/多度 ^a	平均胸径/直径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)
异叶地锦	2	1.5	0.85	5
狗牙根	1	2.0	1.7	13
崖爬藤	671		蔽本	30
女娄菜	671		0.15	14
老草	sp		0.35	5

表G.6 植物样方调查表

调查人: 艾文军 日期: 2023 年 9 月 27 日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 4 样方编号: 7 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: 龙池坝 小地名: 群系名称: 悬钩子-蔷薇灌丛

样方面积: 5 m x 5 m E: 103° 07' 08" N: 31° 15' 29" 海拔: 1131 m 水源类型: 降雨

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 ☐ 坡度: 15-20° 坡向: 西北

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
灌木层	高深泡	1 丛	2	1.75	55	
草本层	蔷薇	1	3.2	2.45	5	
	乳白香青	Sp		0.35	8	
	楼梯草	(31)		0.20	20	
	野棉花	Sp		0.40	5	

照片编号: 2023092719

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, 演替逆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。
^b 采用德氏多度级: Soc(植株密实), 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: 姜文军, 曹珍 日期: 2023 年 7 月 28 日 填表时间: 天气: 晴

样线编号: 44 样方编号: 8 林木权属: 国有林 ☒ 集体林 ☒ 个人 ☐ 其他 ☐ 坡向: 西南

森林分类经营类型: 公益林 ☐ 商品林 ☒ 大地名: 元他镇 小地名: 群系名称: 栎杉林

样方面积: 20 m × 20 m E: 103.671915° N: 31.157856° 海拔: 1222 m 水源类型: 降雨

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: 15-20° 坡向: 西南

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ^a	平均胸径/直径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
乔木层	杉树	21+1	26	12	0.60	
	杉木	3	20	10	0.08	
	木贼	2	20	8	0.10	
	短柄西施藤	2	17	8	0.05	
灌木层	水麻	1丛	1.8	1.35	27	
	木贼	2	2.5	0.70	6	
	某建	1	3.4	1.40	2	

照片编号: 2K4A4122-2K4A4124

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(直径)、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, 演替逆行处于极为残次的次生植被阶段
^b 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)

草本层: 菖草 SP 0.40 10
狗尾草 SP 0.35 12
禾本科 sp. Cop1 0.30 23

表G.6 植物样方调查表

调查人: 苏文军 日期: 2023年9月28日 填表时间: 天气: 晴

样线编号: 1 样方编号: 9 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: 龙池坎 小地名: 群系名称: 杉木林

样方面积: 5 m x 5 m E: 103.676101° N: 31.159033° 海拔: 1116 m 水源类型: 降雨

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: 西北

层次	物种名	株数(丛数)/多度 ^a	平均胸径/直径 (cm)	平均高 (m)	郁闭度/盖度 (%)	样方特点说明
灌木层	马桑	5+11	2.0	1.5	30	
	刺楸	3	4.5	1.8	8	
	狗子	1	3.0	1.4	3	
草层	花柳草	sp		0.15	5	
	东方草莓	cop1		0.08	13	
	1里菊	sp		0.24	6	
	禾本科 sp	cop1		0.20	12	
照片编号: 202309280140						

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(直径)、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, 演替逆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。
^b 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G.6 植物样方调查表

调查人: 艾文军, 朱彦 日期: 2022年9月22日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 11 样方编号: 10 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: 龙池镇 小地名: 群系名称: 杜鹃属

样方面积: 5 m x 5 m E: 103.672288° N: 31.162256° 海拔: 1157 m 水源类型: 降雨

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: 10 II 坡向: 西北

坡形: 均匀 坡 凹 凸 复合坡 无坡 坡度: 15-25° 坡向: 西北

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
灌木层	杜鹃(灌丛)	8	7	3.2	38	
	酸枣	3	3	2.3	6	
	仿木	3	2	1.4	6	
草本层	早熟禾	Cop1		0.30	10	
	大白茅	Sol		1.2	4	
	刺楸	Cop1		0.28	10	

照片编号: 2K4A4743、2K4A4744

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, 演替逆行处于极低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。
^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)

表G.6 植物样方调查表

调查人: 董文军 日期: 2012年7月21日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 5 样方编号: 11 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他 水源类型: 降雨

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 龙池坎 小地名: 群系名称: 青冈林

样方面积: 20 m x 20 m E: 103.66735° N: 31.16740° 海拔: 1189 m

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 坡度: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 20-25° 坡向: 东南

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
乔木层	夏栎	8	17	10	0.35	
	石栎	4	21	12	0.20	
	栎	1	15	5.8	0.05	
	灯样	2+1	17	5.0	0.15	
灌木层	山鸡树	2	3	2.7	10	
	朱鹀子	2	2.5	2.0	8	
	冬青	1	2.5	2.3	5	

照片编号: 2K4A4750-53

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, 演替逆行处于极残次的次生植被阶段。
^b 采用德氏多度级: Soc (植株密团), Cop2 (多), Cop3 (很多), Cop1 (尚多), Sp (不多而分散), Sol (少而个别), Un (单株)

草本层 荆条 sol 0.27 5
 栎条儿菜 sol 0.12 2
 狼尾草 sol 0.15 3
 苦草 sp 0.40 15
 灯样 cop 0.25 20

表G.6 植物样方调查表

调查人: 黄文翠 日期: 2023年9月29日 填表时间: 天气: 阴

样线编号: 5 样方编号: 12 林木权属: 国有林 集体林 个人 其他 群系名称: 盐 限 木 疏 林

森林分类经营类型: 公益林 商品林 大地名: 龙 也 镇 小地名: N: 31.18063 海拔: 1431 m 水源类型: 降雨

样方面积: 5 m x 5 m E: 103.663869 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 坡度: 脊 上 中 下 谷 平地 坡度: 15-25 坡向: 东北

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
灌木层	盐 肤 木	6	15	3.0	25	
	银 盾 鸢 尾 草	1	8	2.0	4	
	桐 灰 子	2	4	1.45	4	
	水 珠	1	3	1.63	5	
草本层	狸 芳	SP		0.30	5	
	夏 枯 草	SP		0.12	3	
	株 成 建	SP		草本	12	照片编号: 274A4758

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, 演替逆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, 难以恢复的逆行演替阶段。
^b 采用德氏多度级: Soc(植株密实), Cop2(很多), Cop1(尚多), Sp(不多而分散), Sol(少而个别), Un(单株)

物种: 盐 肤 木 SP 0-28 8
草本层: 狸 芳 SP 0-20 35

附件 1 评价区实地调查相关照片

一、调查工作图片

	
白沙河取水口选址位置	白沙河取水口选址位置
	
磨子沟取水口选址位置	磨子沟取水口选址位置
	
利用的土路	利用的公路
	
利用的公路	利用的公路

二、植被和景观生态环境图片

	
中华猕猴桃	连香树
	
红豆杉	珙桐
	
高粱泡	紫萼凤仙花
	
野棉花	三尖杉

	
毛冠鹿	猪獾
	
赤腹松鼠	龙姬鼠
	
白腰文鸟	普通翠鸟
	
鹌鹑	北红尾鸫雌



工作照片

附件 2 相关文件

(1) 项目核准

都江堰市发展和改革局文件

都发改审批〔2021〕39 号

都江堰市发展和改革局 关于都江堰市供排水系统提升 PPP 项目 可行性研究报告的批复

都江堰市水务局：

你局关于都江堰市供排水系统提升 PPP 项目可行性研究报告的申请收悉（项目编码：2105-510181-19-01-102321）。该项目可研报告经专家评审并通过，经研究，原则同意该可研报告，现将可研报告有关批复如下：

- 一、项目名称：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目。
- 二、项目业主：都江堰市水务局。
- 三、项目总投资及资金来源：项目总投资约 225961.54 万元，

资金来源为 PPP 模式筹集。

四、项目内容及规模：该项目主要建设内容为都江堰市北区供水厂新建工程（5 万吨/日）、泰安水厂扩容及配套新建工程、城乡供水老旧管网改造和农村管网延伸工程、环山路给水管网新建工程、非建制镇污水处理设施建设工程、城南污水处理厂新建工程（1 万吨/日）、重点村落污水站改造和新建工程、全市污水病害管网修复治理工程、供排水智能监管平台新建工程、核心景区水质提升工程、城乡应急供水设施新建工程和部分污水管网铺设新建工程等。

五、项目地址：都江堰市。

六、建设周期：24 个月。

七、建设项目的《固定资产投资项目能耗统计表》已网上登记备案，并按照有关规定切实加强节能管理，以确保节能达到预期目标。

八、批复有效期：3 年。在批复文件有效期内未开工建设的，应在批复文件有效期届满 30 日前向我局申请延期。未申请延期的，本批复文件自动失效。

接此批复后，请依法办理环境保护、城市建设、资源利用、安全生产等相关手续，积极落实建设资金，严格按照招投标法有关规定做好招投标工作。

附：审批部门招标核准意见

都江堰市发展和改革局

2021年5月13日



抄送：市财政局、安监局、审计局、环保局。

都江堰市发展和改革局办公室

2021年5月13日印发

审批部门招标核准意见

项目名称：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		比选
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
建设工程	全部招标			委托招标	公开招标		
安装工程	全部招标			委托招标	公开招标		
勘察	全部招标			委托招标	公开招标		
设计	全部招标			委托招标	公开招标		
监理	全部招标			委托招标	公开招标		
设备	全部招标			委托招标	公开招标		

说明：

- 1、勘察若达到招标限额须公开招标确定承包商。
- 2、建设工程包含安装工程、重要设备和材料采购。
- 3、附属工程应随主体工程一并发包或打捆招标。
- 4、公开招标应在《全国公共资源交易信息网（四川省）》发布招标公告。
- 5、项目招投标活动应按照《成都市人民政府办公厅关于印发成都市政府性工程建设项目招标投标活动中事后监管办法的通知》（成办发【2018】38号）的有关规定开展。
- 6、评标专家应当在《四川省评标专家库》随机抽取，评标委员会应当按照招标文件中确定的评标标准和方法对投标文件进行系统的评审。项目主管部门和行政监督部门的工作人员不得作为评标委员会成员。
- 7、招标人在招标活动中对已核准的招标范围、招标组织形式、招标方式做出改变的，应重新申报核准。
- 8、所有招投标活动应具备法定条件后方可开展。
- 9、招标金额以评审中心评审价为最高限价。

都江堰市发展和改革委员会
2021年5月13日

都江堰市水务局

都水函〔2023〕110号

都江堰市水务局

关于复核白沙河枯水期流量的函

大熊猫国家公园四川省管理局：

《都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》中有关白沙河流量相关数据由我局提供，数据来源于四川省成都水文水资源勘测中心（四川省成都水质监测中心）。经我局复核相关数据真实有效。

此函。

附件：白沙河枯水期流量相关计算表



附件

白沙河枯水期流量相关计算表

白沙河取水口生态基流计算结果

单位: m^3/s

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	枯季	汛期	年
主水源	0.388	0.367	0.528	0.878	1.07	1.29	2.28	2.52	2.05	1.28	0.749	0.493	0.568	1.75	1.16
备用水源	0.086	0.082	0.117	0.195	0.239	0.287	0.507	0.561	0.455	0.284	0.166	0.110	0.126	0.389	0.258

白沙河主水源取水断面可供水量计算表

类型	流量 (m^3/s)	水量 (万 m^3)	生态用水量 (万 m^3)	其他用户 用水量 (万 m^3)	可供水量 (万 m^3)	本项目 用水量 (万 m^3)	剩余水量 (万 m^3)
P=95% 枯水年	7.82	24700	3721	6.22	20970	2008	18960
P=95%最枯月 平均流量	1.97	476.6	88.78	0.4772	387.3	154.0	233.3

白沙河主水源取水断面可供水量计算表 (P=95%)

月份	流量 (m^3/s)	水量 (万 m^3)	生态用水量 (万 m^3)	其他用户 用水量 (万 m^3)	可供水量 (万 m^3)	本项目 用水量 (万 m^3)	剩余水量 (万 m^3)
1月	3.97	1063	103.9	0.5283	958.6	170.5	788.1
2月	3.66	885.4	98.30	0.4772	786.6	154.0	632.6
3月	7.50	2009	141.4	0.5283	1867	170.5	1696
4月	10.7	2773	235.2	0.5112	2537	165.0	2372
5月	7.16	1918	286.6	0.5283	1631	170.5	1460

6 月	8.00	2074	345.5	0.5112	1728	165.0	1563
7 月	10.1	2705	610.7	0.5283	2094	170.5	1924
8 月	10.7	2866	675.0	0.5283	2190	170.5	2020
9 月	11.8	3059	549.1	0.5112	2509	165.0	2344
10 月	9.17	2456	342.8	0.5283	2113	170.5	1942
11 月	6.24	1617	200.6	0.5112	1416	165.0	1251
12 月	4.74	1270	132.0	0.5283	1137	170.5	966.5

信息公开属性：不予公开

都江堰市水务局办公室

2023 年 3 月 24 日印发

- 4 -

都江堰市水务局

都水函〔2023〕109号

都江堰市水务局 关于白沙河下游水流量减少有关情况的函

大熊猫国家公园四川省管理局：

白沙河是岷江上游左岸一级支流，发源于光光山南麓，自发源地由北向南流至原虹口乡，再折向西南流，经深溪沟、九甸坪、杨柳坪等地于都江堰市鱼咀上游约2km汇入岷江。全长49.3km，流域面积364km²，汇合口多年平均流量16.2m³/s，最大洪峰流量1450m³/s，为都江堰市辖区常流河。

3月21日下午，我局对白沙河主流域河段水量进行现场查看，发现：白沙河上游至白果岗水电站闸门河段水量充足，白果岗水电站闸门以下河段水量较小。

下游水量较少的原因：一是“都江堰至四姑娘山山地轨道交通扶贫项目”去冬今春实施跨河桥梁建设需导流以便在河道内施工；二是当前正实施白沙河小流域治理项目，对河床进行整理，须实施围堰断流施工。为确保上述2个项目在河道实施，目前通过白沙河白果岗水电站引水渠将大部分河水引流至蒲阳河，故白果岗水电站闸门以下河段水量减少。

目前，“都江堰至四姑娘山山地轨道交通扶贫项目”在白沙河内的桥墩主体已基本完成，白沙河小流域治理项目对河床清理工作将于4月底完工。届时，将开闸和拆除围堰，恢复下游河道流量。

此函。

附件：1. 现场照片

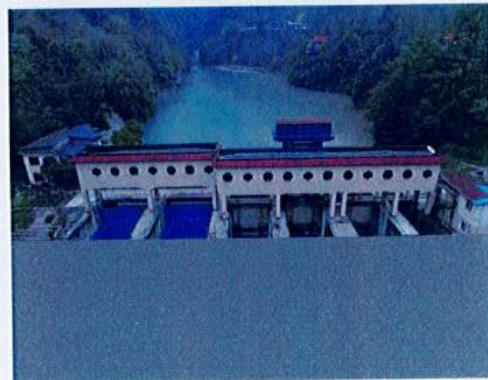
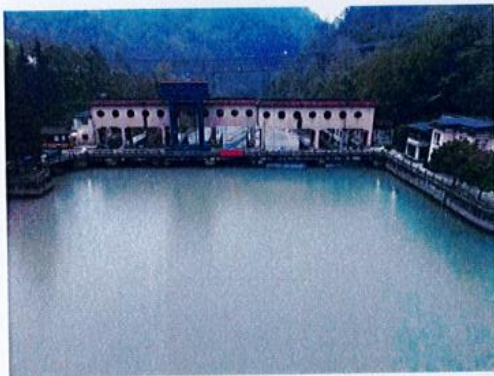
2. 都江堰市发展和改革局关于都江堰市白沙河龙池镇段防洪治理工程可行性研究报告的批复



附件 1



都江堰市北区供水厂拟选取水口现场照片（国家公园内）



白沙河白果岗水电站闸门处现场照片



“都江堰至四姑娘山山地轨道交通扶贫项目”在白沙河河道
修建桥墩照片



白沙河小流域河道治理机具作业照片

附件 2

都江堰市发展和改革局文件

都发改审批〔2021〕76号

都江堰市发展和改革局 关于都江堰市白沙河龙池镇段防洪治理工程 可行性研究报告的批复

都江堰市精华润源农业投资有限公司：

你公司关于都江堰市白沙河龙池镇段防洪治理工程可行性研究报告的申请收悉（项目编码：2109-510181-19-01-751933）。该项目可研报告经专家评审并通过，经研究，原则同意该可研报告，现将可研报告有关批复如下：

- 一、项目名称：都江堰市白沙河龙池镇段防洪治理工程。
- 二、项目业主：都江堰市精华润源农业投资有限公司。

三、项目总投资及资金来源：项目总投资约 3240 万元，资金来源为上级补助资金和市本级配套资金。

四、项目内容及规模：该项目主要建设内容为对白沙河进行治理，河长约 7.1 公里。

五、项目地址：都江堰市龙滩镇

六、建设周期：4 个月。

七、建设项目的《固定资产投资项目节能登记表》已网上登记备案，并按照有关规定切实加强节能管理，以确保节能达到预期目标。

八、批复有效期：3 年。在批复文件有效期内未开工建设的，应在批复文件有效期届满 30 日前向我局申请延期。未申请延期的，本批复文件自动失效。

接此批复后，请依法办理环境保护、城市建设、资源利用、安全生产等相关手续，积极落实建设资金，严格按照招标投标法有关规定做好招标投标工作。

附：审批部门招标核准意见

都江堰市发展和改革局

2021 年 9 月 7 日

都江堰市发展和改革局办公室

2021 年 9 月 7 日印发

信息公开属性：不予公开

都江堰市水务局办公室

2023 年 3 月 24 日印发

附件 3 专家评审意见及名单

《都江堰供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂 新建工程对大熊猫国家公园生态影响评价 专题报告》专家评审意见

2023 年 2 月 20 日,大熊猫国家公园四川省管理局在成都市组织召开了《都江堰供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园生态影响评价专题报告》(详见附件 1,以下简称《专题报告》)专家评审会。专家组中国科学院成都生物研究所、四川农业大学、四川省大熊猫科学研究院等单位的专家组成(专家组名单附后)。专家组听取了项目承担单位四川省林业科学研究院的汇报,经质询和讨论,形成如下审查意见。

一、项目建设的必要性

根据都江堰规划,在 2025 年,都江堰总服务人口需水量 23 万 m^3/d , 2035 年总服务人口需水量 25 万 m^3/d , 目前,都江堰市乡镇水厂逐步关闭后,都江堰市坝区现状可靠水厂只有西区水厂,其供水能力 20.0 万 m^3/d ,在尚有小型民营供水企业的情况下,2019 年西区水厂最高日供水量达 19.6 万 m^3/d ,已接近水厂满负荷运行规模。在 2022 年,供水能力已基本饱和,无力支持新增城镇发展及产业发展的用水。该项目符合《都江堰市城市总体规划(2016-2035)》、《都江堰市供水专项规划

(2020-2035)》、《成都市给水规划(2020-2035年)》等。

无论是现在城市需要,但是未来城镇发展,为保障城市发展的居民所需生活水量,新建北区水厂(规模为5万 m^3/d)是必要且紧迫的。

二、项目内容

项目包括两个取水口和部分输水管线位于大熊猫公园一般控制区,取水口分别为白沙河主取水口和磨子沟备用取水口,输水管线中白沙河输水管线长1616m,磨子沟输水管线长3336m位于大熊猫公园一般控制区内。本项目在大熊猫国家公园中占地总面积1.4906 hm^2 ,其中永久占地面积为0.1299 hm^2 ,临时占地面积为1.3607 hm^2 。各占地名称及坐标等信息详见附件2。

三、影响消减措施

(一)基本同意施工方案优化建议。从工程施工布置、施工工艺和环保措施等方面加强优化设计,在水厂内管道终端设电子流量计,配备电动阀门控制管道流量,实时监测及控制水厂引水量,保障取水口下泄流量不低于水流量的15%。在大熊猫国家公园范围内开挖的各类固体污染物、建渣集中放置和处理,及时运出,不得堆放在大熊猫国家公园内,不得在大熊猫国家公园内设置渣料场、工棚、施工营地和各类机械修理、冲洗场所。严格检疫工程输水管道防腐措施中运用到的防腐材料,禁止使用非生态、有毒的防腐材料污染水体。加强设备维修,及时检修、更换破损的管道、机泵、阀门和污染治理设。加强

水源巡视和水质检测，及时处理影响水源安全的问题，制定风险防范措施和风险事故应急预案。在建设期充分利用现有大小公路、河流和林间道路作为施工便道，不新增施工便道。细化植被恢复方案，落实植被恢复地块。

（二）基本同意非生物因子保护减缓措施。

凿裂、钻孔采用湿法作业，水泥和弃渣采用封闭式运输。加强设备的维护和保养，采用低噪声的生产机械和设备，在风钻、空压机等高噪声设备安装隔声罩。设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行。避免在同一时间同一地点集中使用大量的动力机械设备。建立水质监测系统、监测制度和管理制度，设置水环境监测断面，定期进行水质分析，及时掌握水质变化动态。

（三）基本同意工程减缓措施建议方案。

施工过程中根据地形划定最小的施工作业区域，在施工范围红线内尽量保留乔灌木植株，严格杜绝暴力施工。施工前应剥取工程占地内的表层土及草皮就近妥善保存，待施工结束后将这些表层土作为营养土及草皮用于占地裸露面的植被恢复。在施工前，必须对每个施工人员做好保护动植物的培训，让其认识保护植物，做好保护植物识别，告知其相关法律法规。对工程周围的保护植物进行挂牌或用红绳标记，对每棵树进行编号和记录监测，记录其生长状况，确保保护植物植株不受施工影响。加强对施工及管理人员水生生态保护宣传，严禁施工人

员捕捉河道鱼类等事件发生。施工时间应选在枯水期，避开4~6月鱼类的繁殖期和洄游期，避免发生水污染事故影响水生生物的生长和繁殖。建立鱼类救护机制，做好水生生态监测。

(四)基本同意工程管理措施建议方案。工程在施工前项目业主、建设单位就项目与都江堰大熊猫国家公园管理单位签订施工期间自然生态及动植物保护承诺书，施工活动开始前对施工人员开展宣传教育及培训工作，以及加强日常巡护管理，采取施工期工程监理等管理措施。作好火灾应急准备，加强检疫防疫工作。

四、综合评价

《专题报告》方法科学合理，数据较翔实，内容全面，较客观地分析了“都江堰北区供水厂新建工程”对大熊猫国家公园的影响，提出的影响消减和生态保护措施具有较强的针对性和可操作性。

五、结论与建议

评审专家组一致同意《专题报告》通过评审，请编制单位按照专家意见修改完善。主要修改意见如下：

- (一)进一步加强工程建设和在国家公园实施的必要性分析；
- (二)进一步优化工程布局、施工方式和施工工艺，施工中增强对白沙河水文影响分析；
- (三)进一步加强对鱼类等水生生态的影响分析和消减措施。

专家组组长: 王改松
年 月 日 2023.03.24

序号	姓名	性别	出生年月	学历	职称	工作单位	备注
1	王改松	男	1965.10	本科	高级工程师	山西电力设计院	
2	李强	男	1970.05	本科	高级工程师	山西电力设计院	
3	张华	男	1975.12	本科	高级工程师	山西电力设计院	
4	赵明	男	1980.08	本科	高级工程师	山西电力设计院	
5	孙伟	男	1985.03	本科	高级工程师	山西电力设计院	
6	周伟	男	1990.01	本科	高级工程师	山西电力设计院	
7	吴昊	男	1995.06	本科	高级工程师	山西电力设计院	
8	郑宇	男	2000.09	本科	高级工程师	山西电力设计院	
9	王磊	男	2005.11	本科	高级工程师	山西电力设计院	
10	李昊	男	2010.04	本科	高级工程师	山西电力设计院	
11	张宇	男	2015.07	本科	高级工程师	山西电力设计院	
12	赵宇	男	2020.02	本科	高级工程师	山西电力设计院	
13	孙宇	男	2025.05	本科	高级工程师	山西电力设计院	
14	周宇	男	2030.08	本科	高级工程师	山西电力设计院	
15	吴宇	男	2035.11	本科	高级工程师	山西电力设计院	
16	郑宇	男	2040.04	本科	高级工程师	山西电力设计院	
17	王宇	男	2045.07	本科	高级工程师	山西电力设计院	
18	李宇	男	2050.10	本科	高级工程师	山西电力设计院	
19	张宇	男	2055.03	本科	高级工程师	山西电力设计院	
20	赵宇	男	2060.06	本科	高级工程师	山西电力设计院	

附件 2

都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂
新建工程在大熊猫国家公园内占地性质和经纬度
坐标大熊猫国家公园内工程占地性质
和经纬度坐标

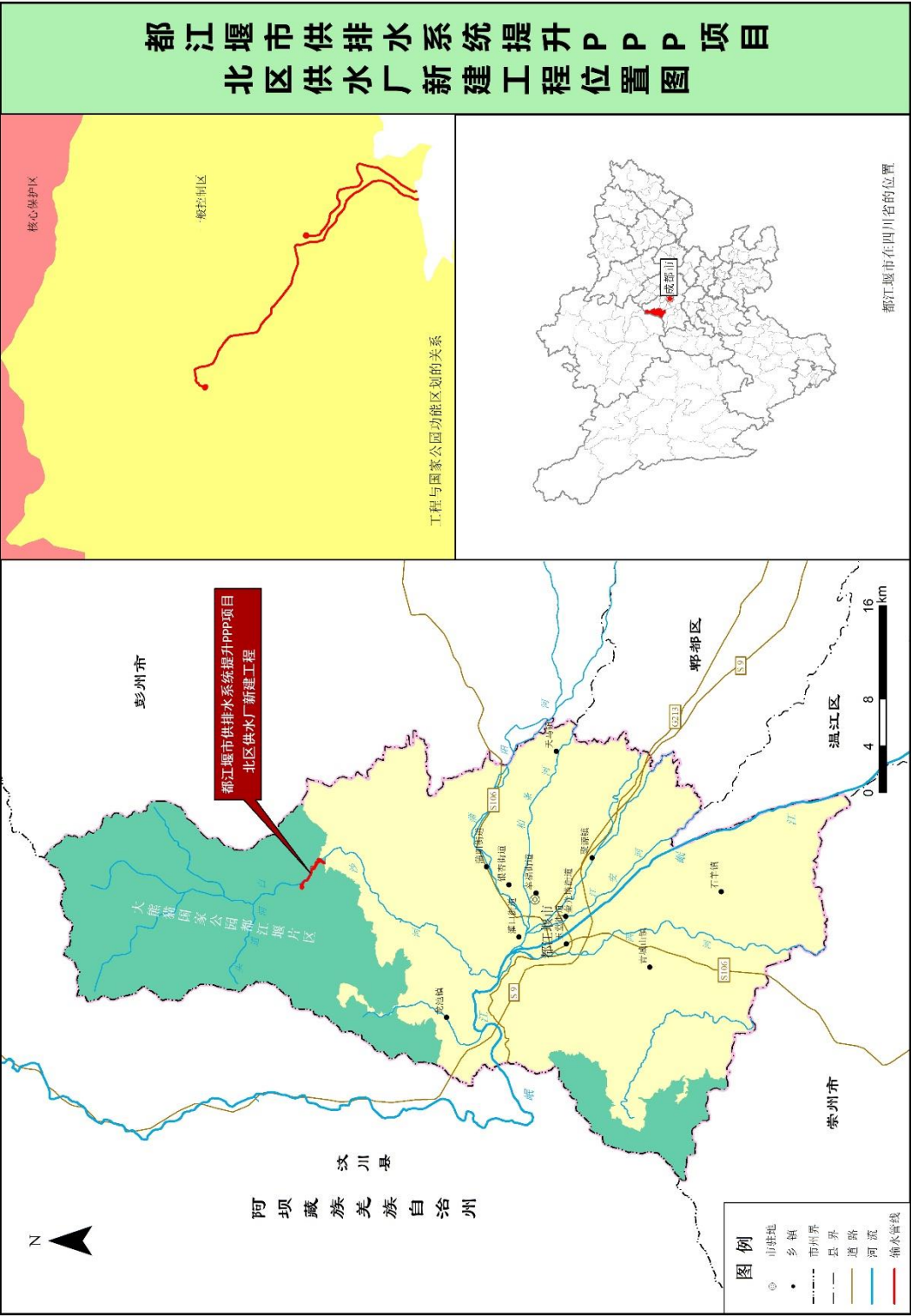
工程名称	工程位置	点位	经纬度 (°)		占地性质
取水口	磨子沟	中心点	31.170470	103.654227	永久占地
	白沙河	中心点	31.162286	103.668923	临时占地
白沙河输水管线	0-1616m 开挖埋河床	起点	31.162237	103.668910	临时占地
		拐点	31.159559	103.672262	
		拐点	31.158075	103.675778	
		止点	31.153206	103.673279	
磨子沟输水管线	0-146m 明铺	起点	31.170495	103.654238	永久占地
		止点	31.171251	103.655163	
	146-705m 开挖埋地	起点	31.171251	103.655163	临时占地
		拐点	31.169893	103.656500	
		止点	31.168372	103.659192	
	705-922m 顶管	起点	31.168372	103.659192	不占地
		止点	31.166435	103.659525	
	922-1170m 开挖埋地	起点	31.166402	103.659539	临时占地
		止点	31.165058	103.661482	
	1170-1180 明铺	起点	31.165058	103.661482	永久占地
		止点	31.165050	103.661588	
	1180-1907m 开挖埋地	起点	31.165050	103.661588	临时占地
		止点	31.162838	103.667987	
	1907-3336m 明铺	起点	31.162838	103.667987	永久占地
		止点	31.153061	103.672557	

《都江堰供水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园生态影响评价》

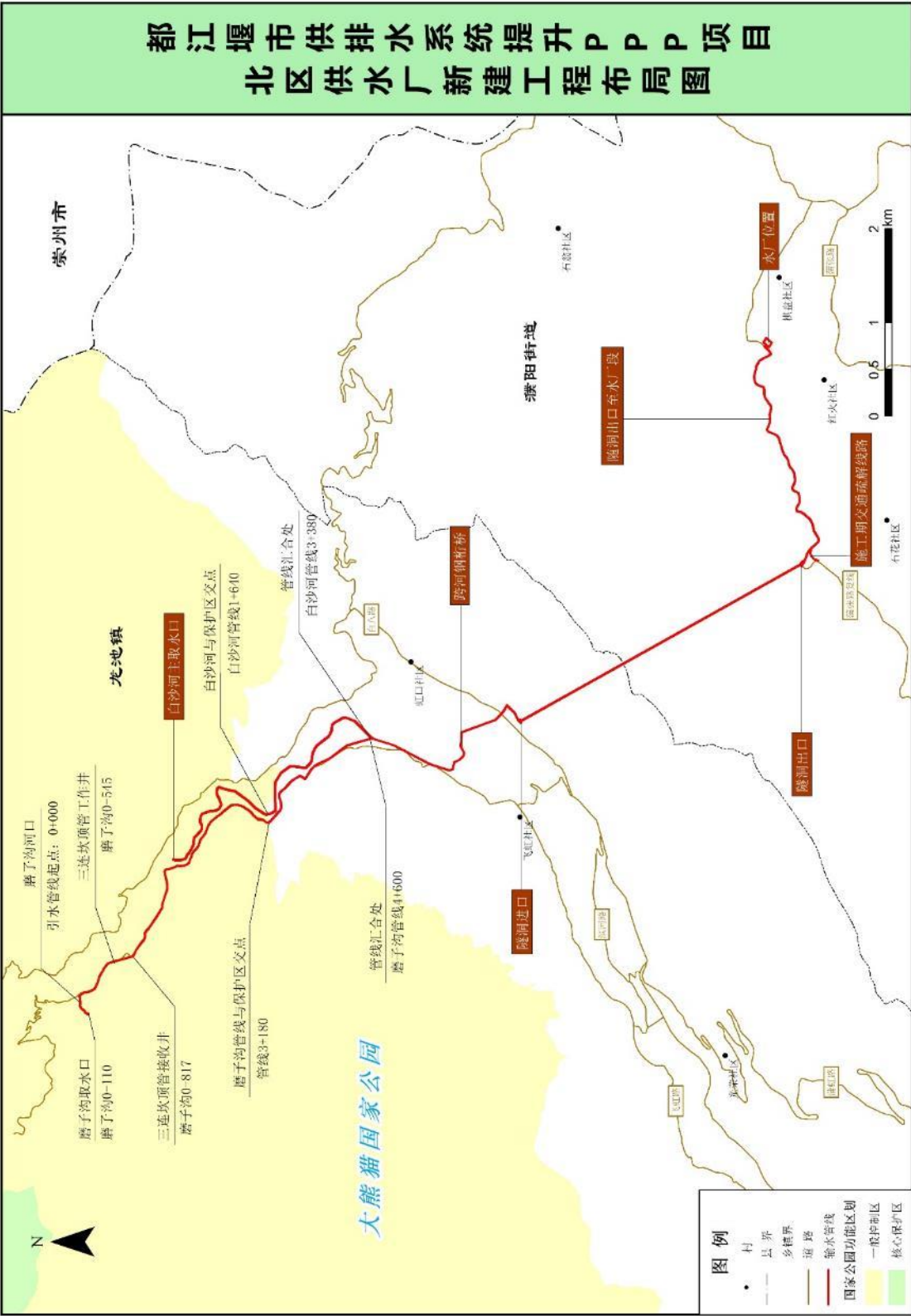
专家评审会签到表

姓名	单位	职务/职称	电话
李俊伟	四川农业大学	教授	13981605905
王敏松	中科院成都生物所	研究员	13688882364
杨志松	四川农业大学生命科学学院	副教授	13990819353
李成	中科院成都生物所	副研究员	18030486606
王	四川农业大学	副教授	13980174386

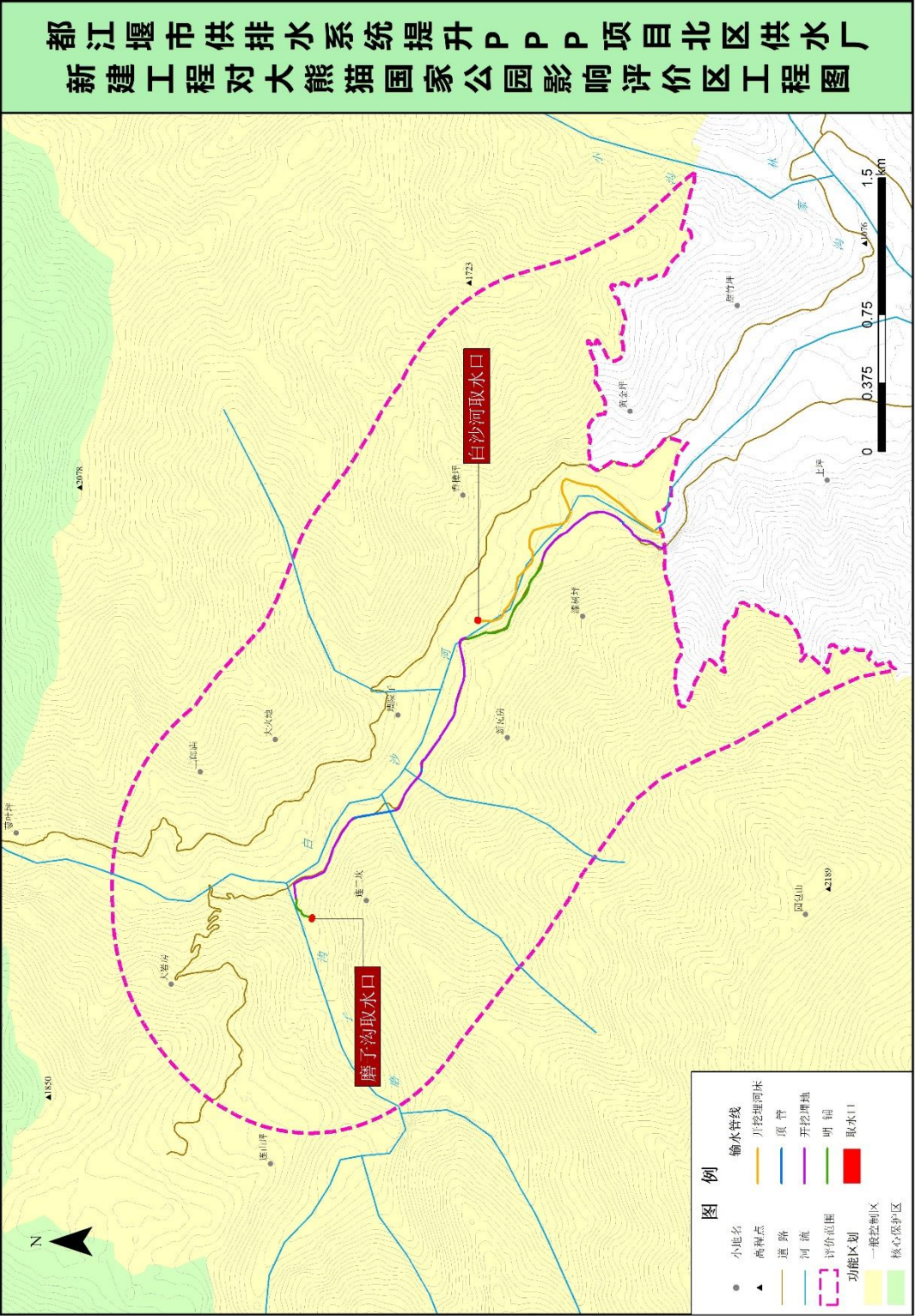
附图 1：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程位置示意图



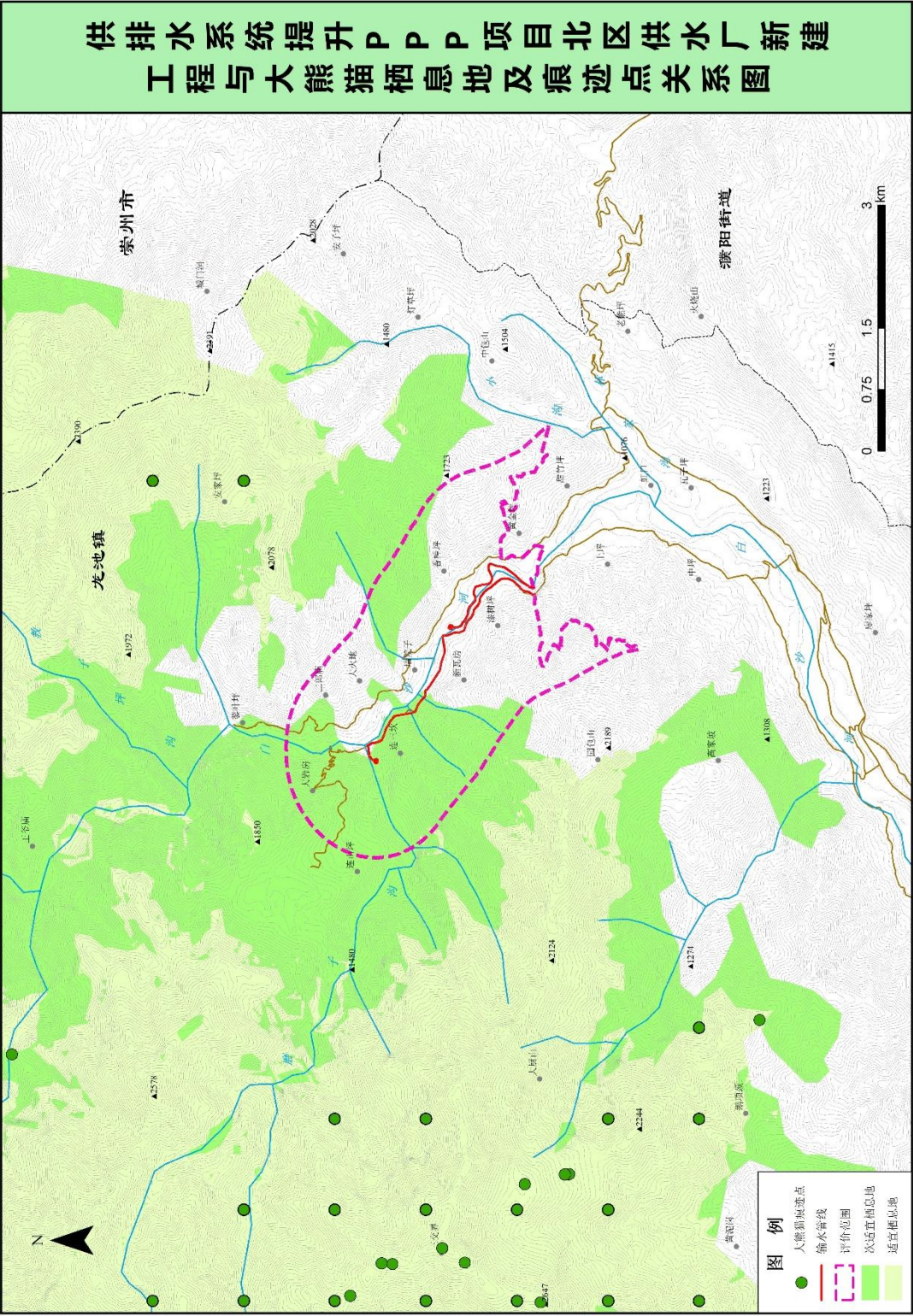
附图 2：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程布局图



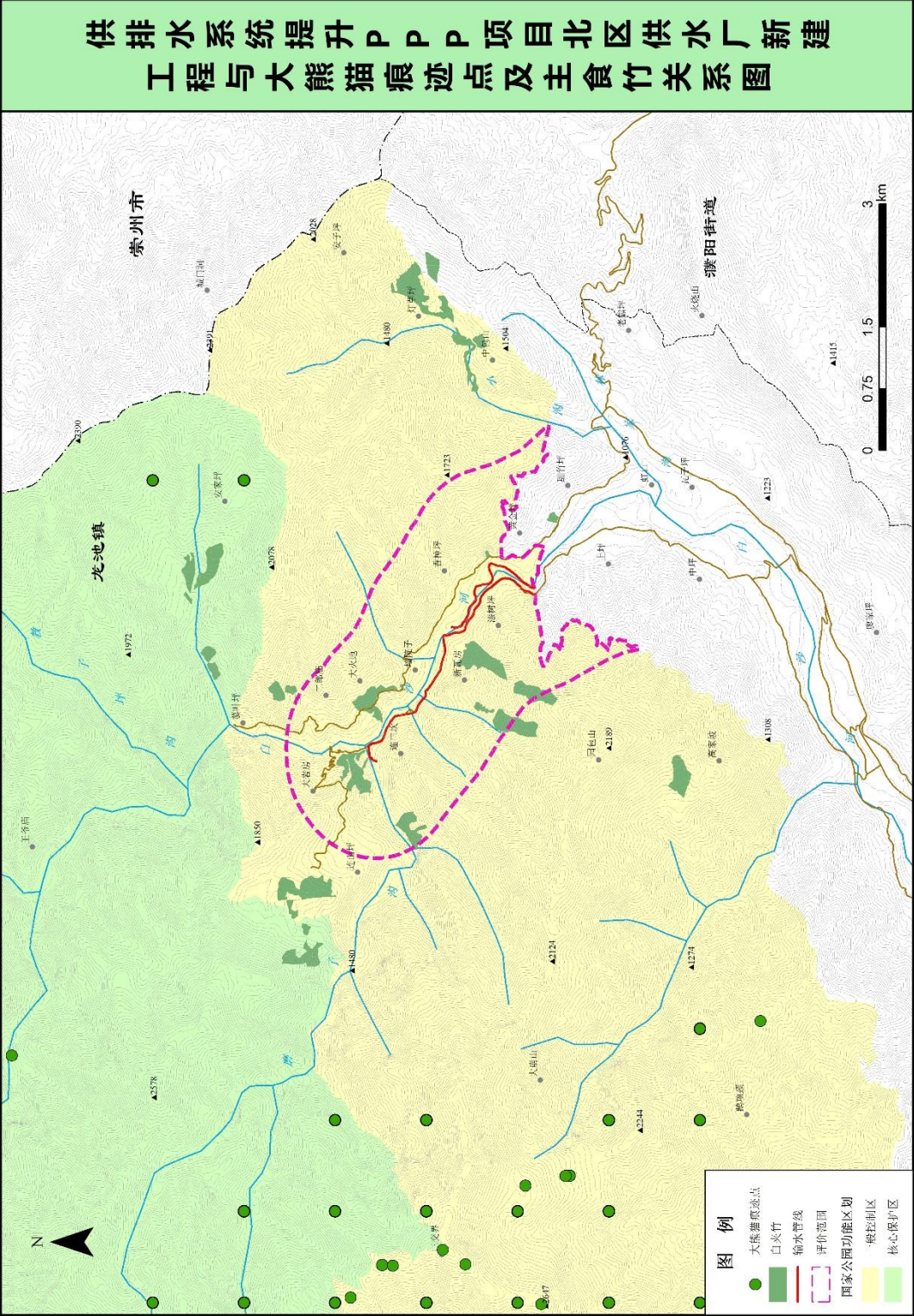
附图 3：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价区工程图



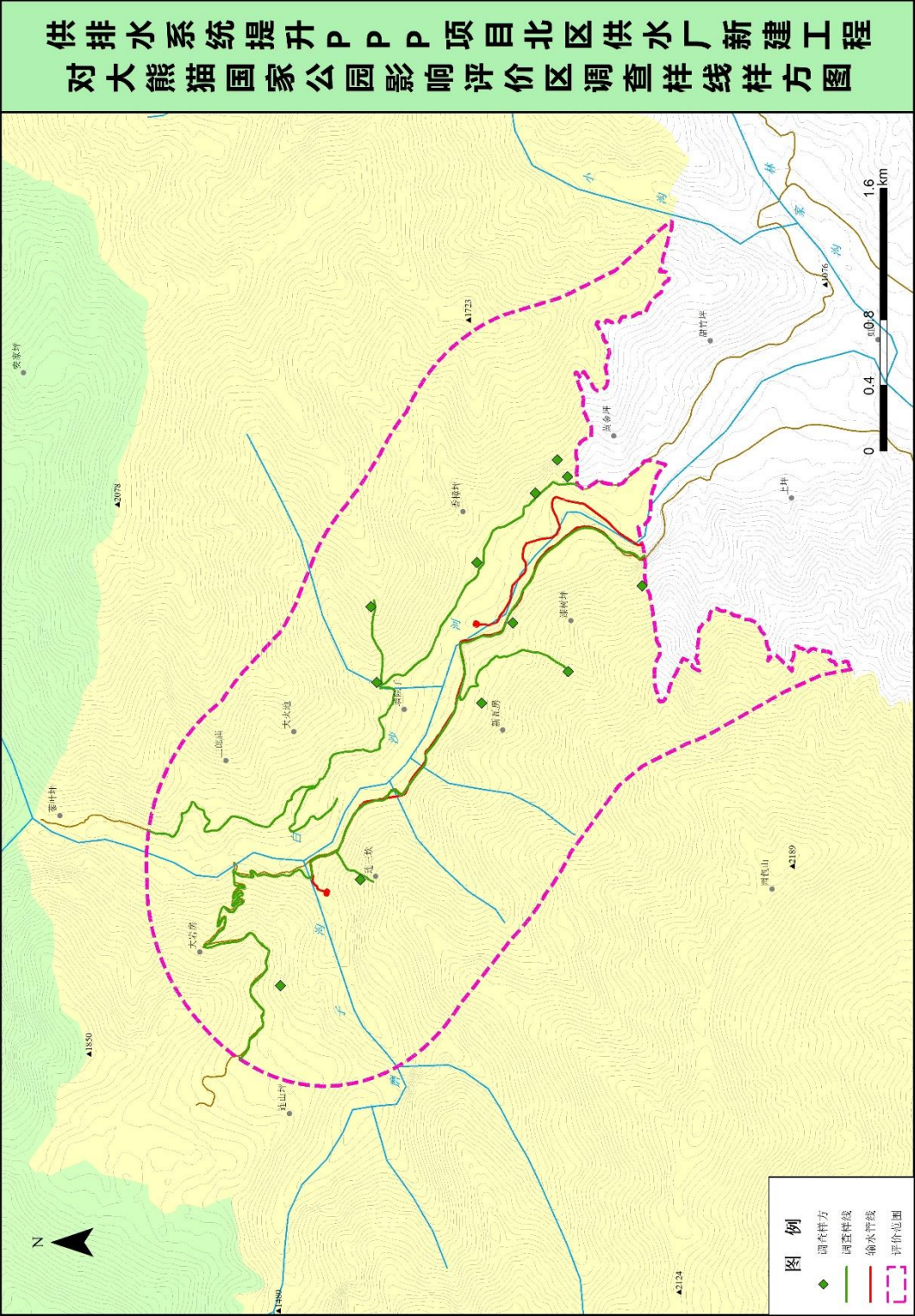
附图 4：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程与大熊猫栖息地及痕迹点关系图



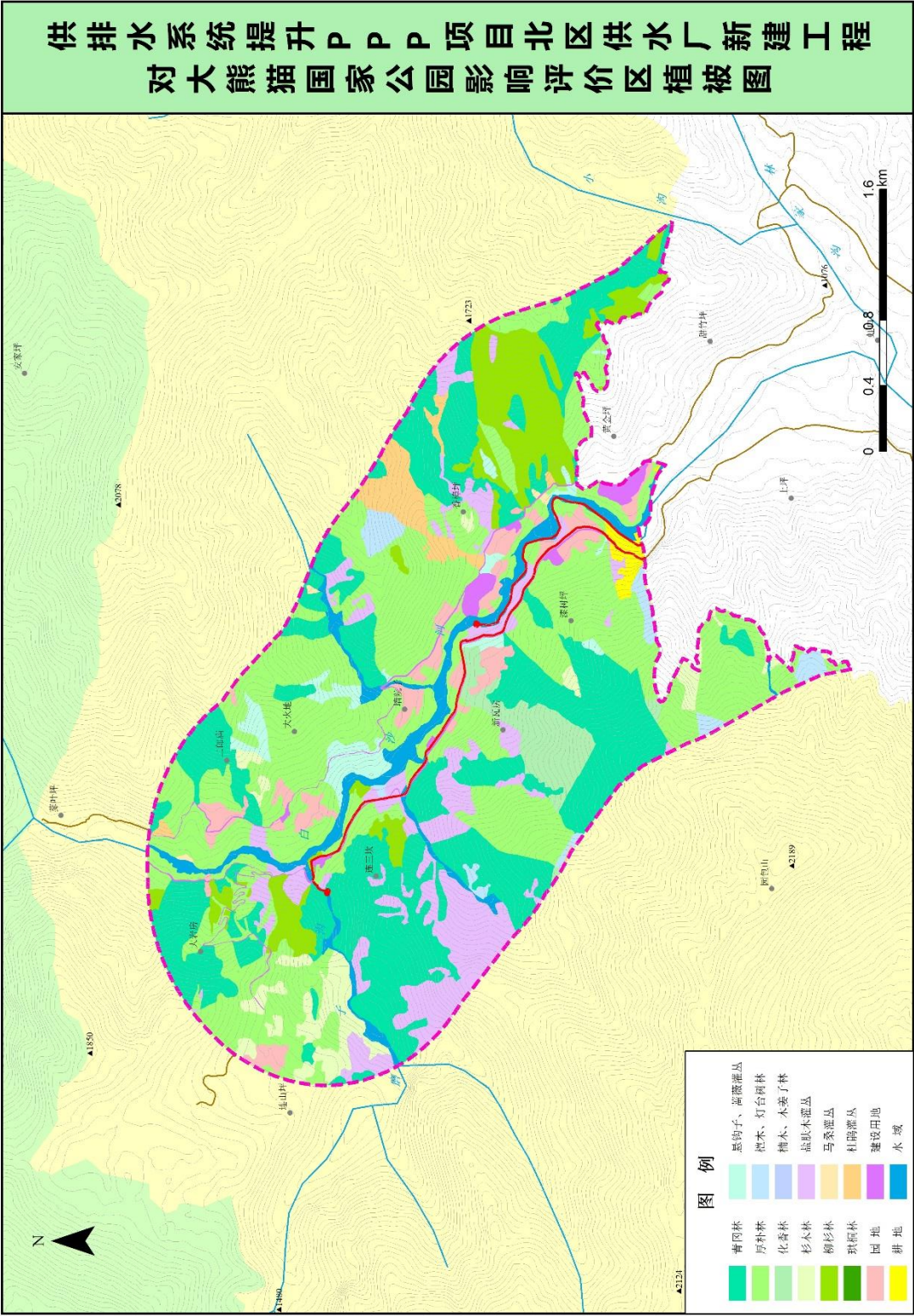
附图 5：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程与大熊猫小种群及主食竹关系图



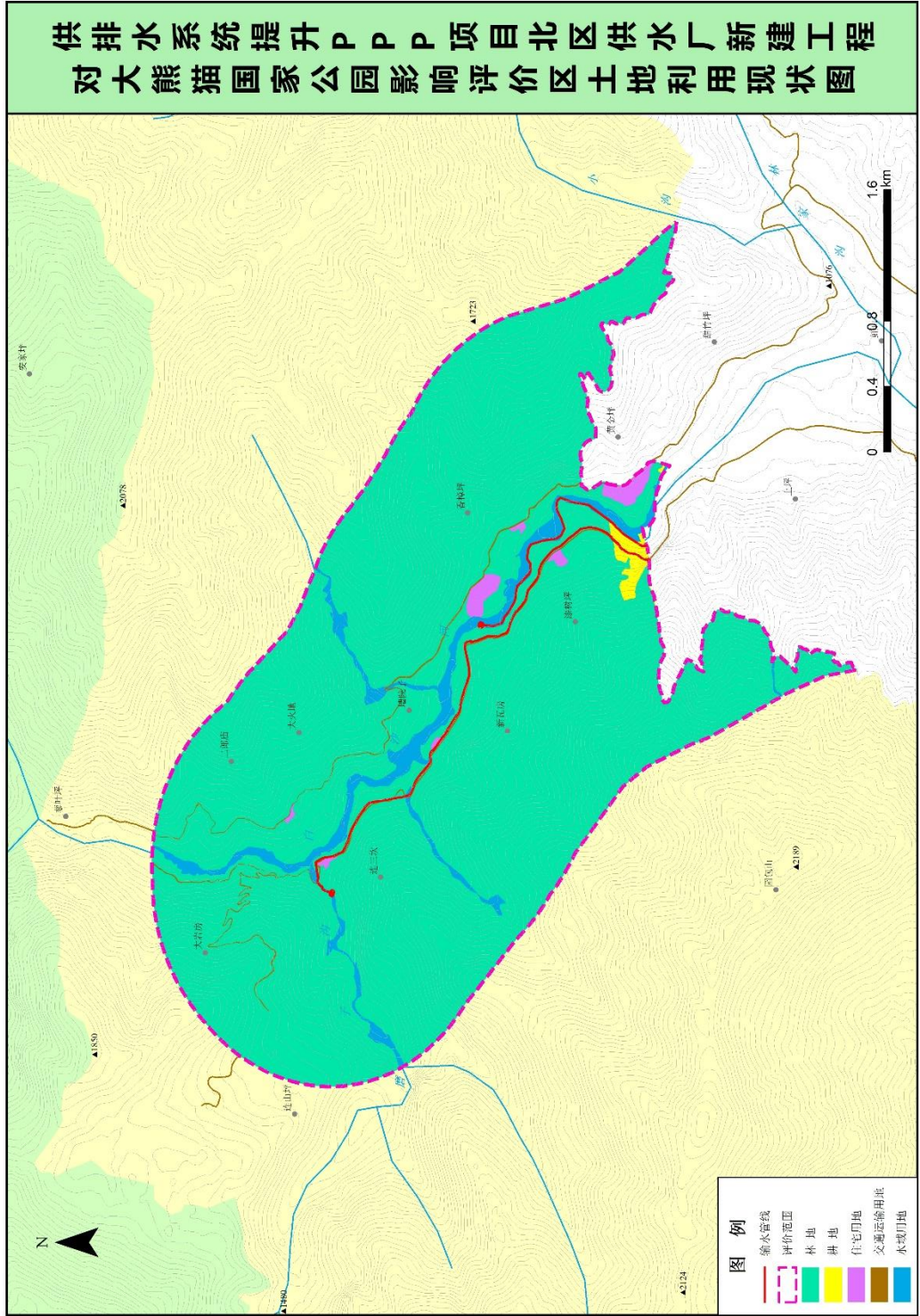
附图 6：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价区调查样线样方图



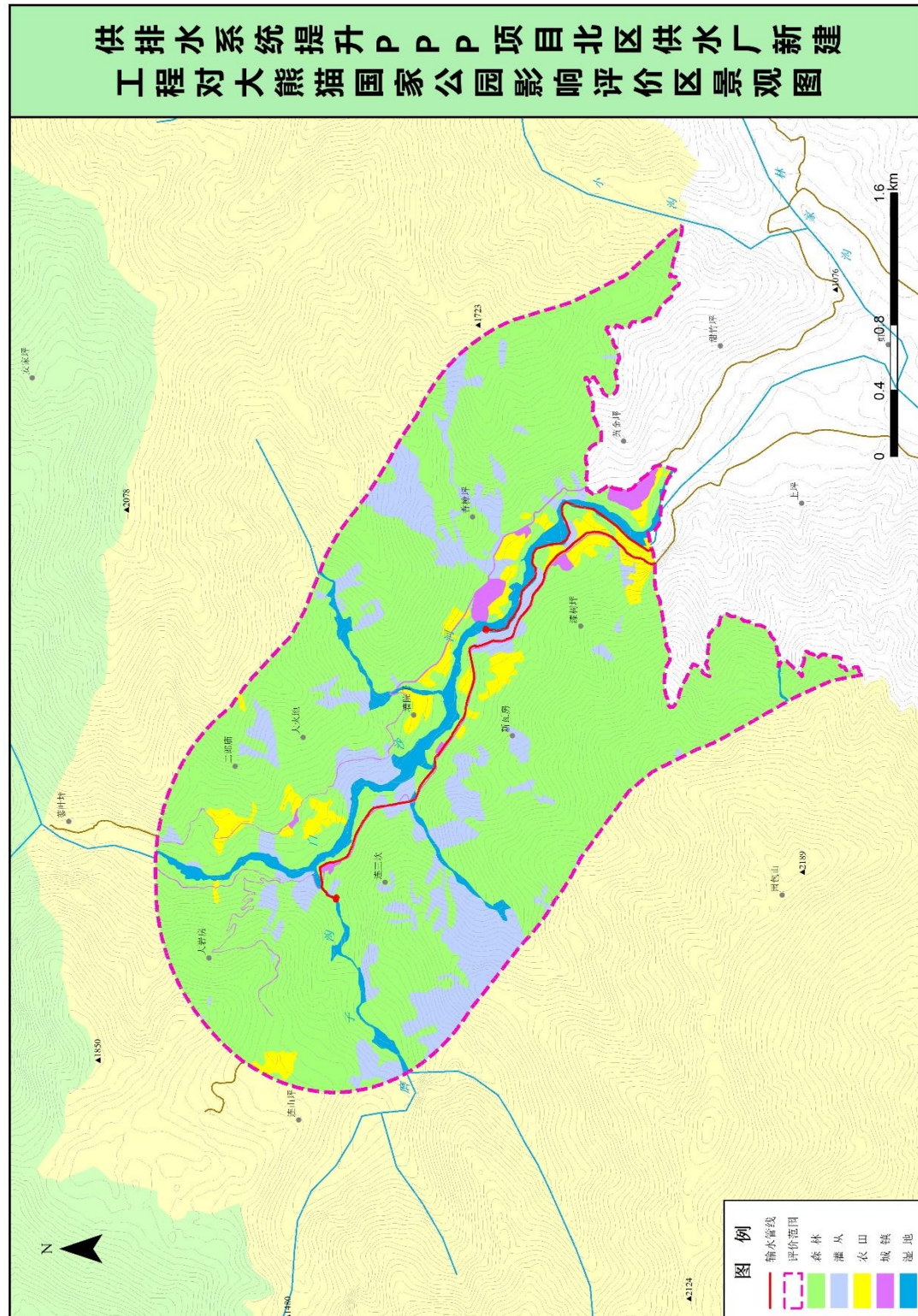
附图 7：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价区植被图



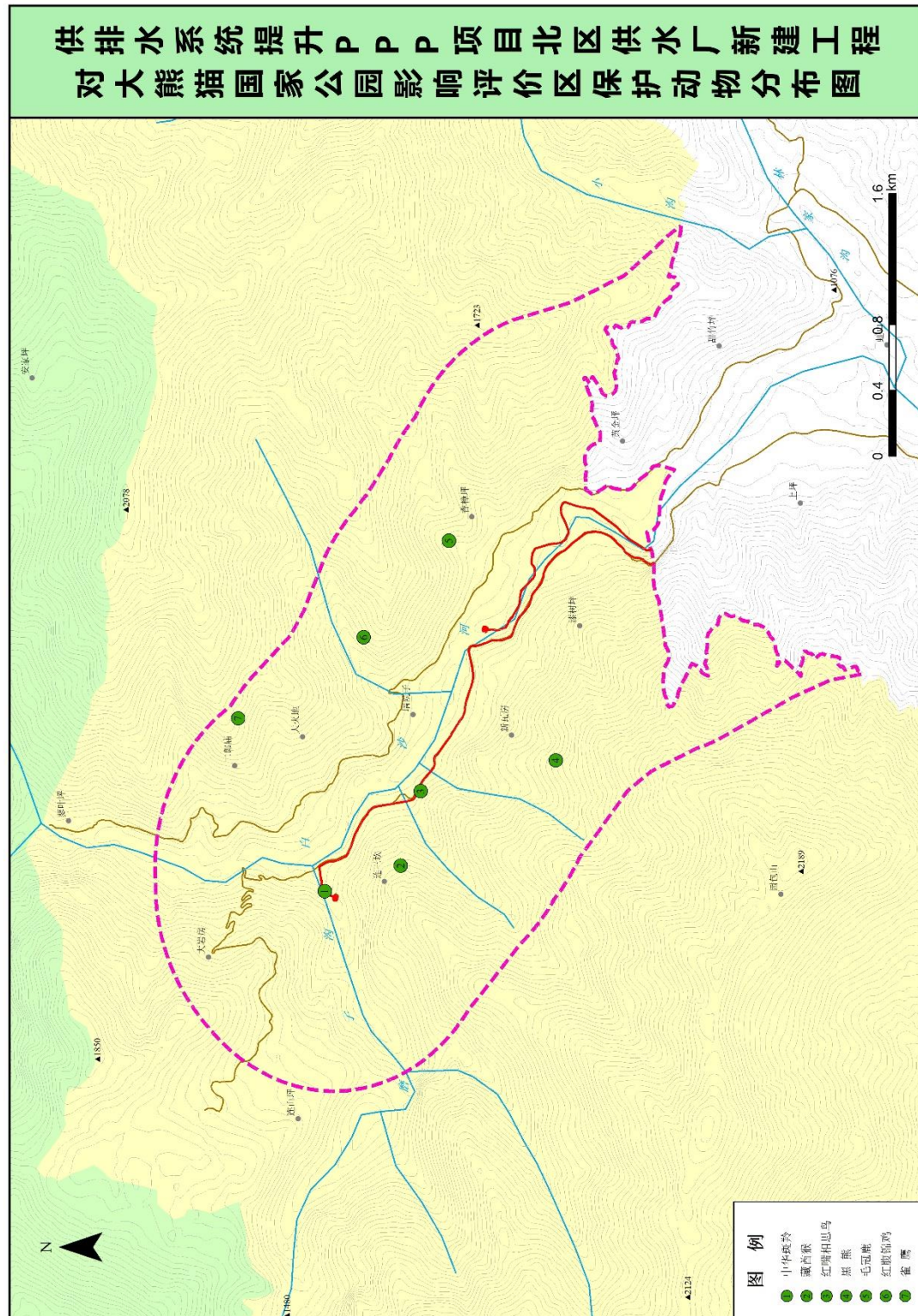
附图 8：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价区土地利用现状图



附图 9: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价区景观图



附图 10: 都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价区重点保护动物分布图



附图 11：都江堰市供排水系统提升 PPP 项目北区供水厂新建工程对大熊猫国家公园影响评价区重点保护植物分布图

