

若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原
县部分）项目对四川日干乔湿地自然保护
区自然资源、自然生态系统和主要保护对
象的影响评价报告

编制单位：林之源（北京）林业工程咨询有限公司四川分公司

编制日期：二〇二二年三月

项目名称： 若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川日干乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告

编制单位： 林之源（北京）林业工程咨询有限公司
四川分公司

法人代表： 章开灵

审 核： 廖雷鸣

资质证书： 林业调查规划设计资质证书

资质等级： 甲 B 级

证书编号： 甲 B01-002

发证机关： 中国林业工程建设协会

林业调查规划设计资质证书

单位名称：林之源（北京）林业工程咨询有限公司

业务范围：森林资源、野生动植物资源、湿地资源、荒漠化土地调查监测和评价；森林分类区划界定；占用征收林地可行性报告编制；森林资源规划设计调查；实施方案编制；林业专项核查；林业作业设计调查；营造林规划设计；林业数表编制；国家、地方或行业林业标准制定。

法定代表人：章开灵

资质等级：甲B级

证书编号：甲B 01-002

有效期至：2022年06月30日

发证机关（印章）

2018年03月01日

项 目 名 称 : 若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川日
干乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的
影响评价报告

评 价 单 位 : 林之源（北京）林业工程咨询有限公司四川分公司

项目负责人 : 周忠武 高级工程师

技术负责人 : 廖为民 教授级高工

审 核 : 廖雷鸣 工程师

报 告 编 制 : 何林炎 工程师

绘 图 : 王 建 工程师

参 加 人 员 :

廖为民，教授级高工，林学

贺利中，教授级高工，鸟类、兽类

何林炎，工程师，林学

沈泉林，硕 士，两栖类

周忠武，工程师，林学

魏俊德，硕 士，爬行类

王 建，工程师，生态学

王永辉，工程师，植物学

王林冲，工程师，生态学

承诺书

本单位承诺：若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川日干乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告，依据经批准的四川日干乔湿地自然保护区范围和功能区划，经现地调查、资料检索和统计分析编制，符合相关法律法规和技术规范标准。经现地调查，截止2022年5月，此项目尚未动工。本单位对该项目对四川日干乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告的科学性、真实性和准确性负责，并愿承担由此引起的相关责任。

林之源（北京）林业工程咨询有限公司四川分公司

（单位盖章）

2022年5月13日

目录

摘要	1
1 前言	1
1.1 项目背景	1
1.2 任务由来	1
1.3 评价及报告编制依据	2
1.4 评价时间和工作区	4
1.5 外业调查	5
2 建设项目概况	11
2.1 建设项目基本情况	11
2.2 项目必要性	11
2.3 建设规模、建设内容及布局	13
2.4 项目建设原则和目标	16
2.5 占地规模及土石方平衡	17
2.6 自然保护区内建设项目的的基本情况	18
2.7 项目施工方案	21
2.8 施工工艺	46
2.9 投资规模和来源	52
2.10 建设项目对所在地方经济社会发展的贡献	52
2.11 规划设计的生态、环境保护和水土保持措施	54
2.12 建设项目与相关规划的关系	55
3 自然保护区概况	57
3.1 自然地理概况	57
3.2 社会经济概况	60
3.3 保护区法律地位及保护管理概况	63
3.4 生态现状及其评价	65
4 评价区概况	79
4.1 评价区划定的原则和方法	79
4.2 评价区的范围和面积	79
4.3 评价区范围土地类型	80
4.4 评价区生态现状	80
4.5 评价区已有建设项目和社区现状	91
5 生态影响识别与预测	92
5.1 生态影响识别	92
5.2 生态影响预测内容和方法	97
5.3 建设项目对非生物因子的影响预测	100
5.4 建设项目对自然资源的影响预测	104
5.5 建设项目对生态系统和景观生体系的影响预测	119
6 生态影响消减措施建议	130
6.1 建设项目优化建议	130
6.2 影响消减的管理措施建议	130

6.3 影响消减的工程措施建设	132
6.4 影响消减措施的经费预算及来源	146
7 综合评价结论	148
7.1 主要影响	148
7.2 综合评价	154

附录:

1. 评价区维管束植物名录
2. 评价区哺乳纲名录
3. 评价区鸟纲名录
4. 评价区两栖纲名录
5. 评价区爬行纲名录
6. 评价区鱼纲名录
7. 现场照片
8. 微型坝平面布置图
9. 小型坝施工设计图

附件:

1. 四川省发展和改革委员会关于转下达重大区域发展战略建设(黄河流域生态保护和高质量发展方向)2021年第一批中央预算内投资计划的通知(川发改投资[2021]385号)
2. 红原县发展和改革局关于若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目可行性研究报告的批复
3. 专家审查意见和专家签到表

附表:

1. 样线调查表
2. 植物样方调查表
3. 动物调查表
4. 保护区内工程项目占地及地理坐标一览表

附图:

1. 若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目工程布局图
2. 四川日干乔湿地自然保护区位置示意图
3. 四川日干乔湿地自然保护区功能分区图
4. 若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目与四川日干乔湿地自然保护区区位关系图
5. 若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目在四川日干乔湿地自然保护区内工程布局图
6. 若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目对四川日干乔湿地自然保护区影响评价区土地利用现状及水系分布图
7. 若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目对四川

日干乔湿地自然保护区影响评价区样方样线分布图

8.若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目对四川日干乔湿地自然保护区影响评价区植被图

9.若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目对四川日干乔湿地自然保护区影响评价区重点保护野生动植物分布图

10.若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目对四川日干乔湿地自然保护区影响评价区重点保护对象分布图

11.若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目对四川日干乔湿地自然保护区影响评价区消减措施分布图

12.若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目对四川日干乔湿地自然保护区影响评价区水系分布图

摘要

若尔盖国家重要湿地是中国面积最大、分布最集中的高原泥炭沼泽湿地，被原国家环境保护局定为33个重点保护区域之一，并列入了《中国保护湿地名录》。若尔盖湿地是黄河上游源头地区最重要的水源供给区，湿地蓄水总量近100亿 m^3 ，是具有国家和全球意义的重要类型湿地，在维护我国和全球生态安全中起着极为重要的作用。近几十年，由于全球气候变化，过度放牧、挖沟排水等原因，若尔盖国家重要湿地正面临着湿地萎缩、草原沙化、鼠虫害加剧等一系列生态问题，直接影响黄河流域生态安全，制约区域经济社会持续发展。鉴于若尔盖国家重要湿地特殊的生态区位和重要的生态功能，加之十八大后国家大力推进生态文明建设，迫切需要开展若尔盖湿地水源涵养能力提升工程。若尔盖湿地水源涵养能力提升工程是生态修复项目，项目实施后，将会提升湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位，有效遏制湿地退化萎缩趋势，有效保护湿地生物多样性，明显改善动物栖息地，恢复提升湿地自然生态系统生态功能，显著增强牧民保护湿地意识。

依据《四川省发展和改革委员会关于转下达重大区域发展战略建设(黄河流域生态保护和高质量发展方向)2021年第一批中央预算内投资计划的通知川发改投资〔2021〕385号》文件要求，红原县发展和改革局对《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目》（以下简称“项目”）进行立项批复。

为贯彻执行国家和四川省自然保护区管理的有关规定，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《四川省自然保护区管理条例》等相关要求，分析项目施工期和运营期对日干乔保护区的非生物因子、自然资源、生态系统和主要保护对象带来的影响，受项目业主红原县林业和草原局委托，林之源（北京）林业工程咨询有限公司四川分公司承担《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川日干乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告》编制工作。林之源（北京）林业工程咨询有限公司四川分公司于2022年2月2日~2月10日和2月25日~3月3日开展野外生态现状调查。组织生态学、动物学、植物学、林学等专业技术人员深入日干乔保护区内项目工程潜在影响区域，对其自然资源、自然生态系统、主要保护对象及社会环境等进行了实地调查，并对《若尔盖湿

地水源涵养能力提升工程（红原县部分）可行性研究报告》、《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）初步设计说明书》等成果进行了细致地分析、研究，在此基础上结合类比法、生态机理分析法等生态影响评价方法，获得了该工程对日干乔保护区的影响评价结论，提出了影响消减措施和工程优化建议。

若尔盖湿地水源涵养能力提升工程总占地面积为15.4844hm²，项目工程在四川日干乔湿地自然保护区实验区内面积15.2160hm²，占保护区总面积的0.012%，其中永久占地10.5260hm²，占保护区总面积的0.0086%，微型坝总占地面积0.3624hm²，小型坝占地面积10.1636hm²；临时占地4.6900hm²，占保护区总面积的0.0038%。建设内容不涉及法律法规中明确的禁止性规定，项目建设符合国家、省相关规定。

通过若尔盖湿地水源涵养能力提升工程对日干乔保护区的影响分析，可以得出本项目对日干乔保护区非生物因子、自然资源、生态系统和主要保护对象有轻微影响或无负面影响。同时，有轻微影响的因素可采取适当保护和生态消减措施，降低其不利影响程度，且其不利影响程度处于保护区自身可接受的范围，项目的运营不会造成日干乔保护区实验区的功能性和完整性发生重大改变。

项目在严格按照拟定的措施和办法进行管理、保护的前提下，能将项目建设对四川日干乔湿地自然保护区的影响控制在允许的、可接受的范围内，因此项目建设是可行的。

1 前言

1.1 项目背景

由于气候变化、挖沟排水、放牧等因素，保护区湿地沼泽中的积水已比30年代明显减少，沼泽已显现出干化的迹象。区内地下水补给不足，水位下降，沼泽面积缩小，草丘增高加密，草甸植物侵入；泥炭含水量显著降低，乡镇周边的泥炭含水量已降至60%以下，娃玛尔沟一带沼泽土已退化，新发育厚20厘米的腐殖层，使沼泽蓄水功能逐渐丧失（张晓云等，2005）。亟需通过工程治理遏制区域内湿地萎缩的现状，恢复沼泽蓄水功能。

本项目拟在红原县瓦切镇新建1处小型生态坝和微型坝填堵排水沟来拦蓄河曲及地表径流，增加水分入渗时间和入渗水量，恢复河曲及周边湿地水位，实现生态蓄水还湿。项目实施后，湿地退化萎缩趋势将得到有效遏制，湿地生物多样性得到有效保护，动物栖息地得到明显改善，湿地自然生态系统生态功能实现恢复提升，牧民保护湿地意识得到显著增强。通过在实施区新建资源监测体系，提升科研监测能力，科学评价实施区的建设湿地修复、水源涵养成效。

依据《四川省发展和改革委员会关于转下达重大区域发展战略建设(黄河流域生态保护和高质量发展方向)2021年第一批中央预算内投资计划的通知川发改投资〔2021〕385号》文件要求，若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）总投资4980.00万元。目前若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）可研已获批复，项目业主已委托相关单位编制完成项目初步设计，并通过专家评审。

1.2 任务由来

2021年11月，前期编制的若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目可行性研究报告已通过评审，并于2021年12月获得批复。

2021年12月，红原县林业和草原局已申请立项。

2022年2月中旬，四川省林业科学研究院完成本项目初步设计的编制工作。

若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）拟实施区涉及红原县日干乔湿地保护区实验区。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《四川省自然保护区管理条例》和《四川省人民

政府政务服务中心办事指南》四川省林业厅第12.2项审批办事指南的相关要求，在工程申请进入自然保护区修筑设施的行政许可时，必须提交工程对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告。为此，项目业主红原县林业和草原局委托林之源（北京）林业工程咨询有限公司四川分公司编制完成《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）对红原县日干乔湿地保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告》（以下简称“报告”）。

我公司在接受委托后，于2022年2月2日~2月10日和2月25日~3月3日开展野外生态现状调查。组织生态学、动物学、植物学、林学、水土保持学、景观学、环境保护学等学科专业技术人员深入日干乔保护区内项目实施潜在影响区域，对其自然资源、自然生态系统、主要保护对象及社会环境等进行了实地调查，并对四川省林业科学研究院编制完成的《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）可行性研究报告》和《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）初步设计说明书（报批稿）》等成果资料进行了认真分析、研究。在此基础上，编制完成本报告。

1.3 评价及报告编制依据

1.3.1 法律、法规、规定

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年）；
- (2) 《中华人民共和国草原法》（2013年修订，简称《草原法》）；
- (3) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018修订，简称《野生动物保护法》）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2015修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017修订）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2011修订，简称《水土保持法》）；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018修订）；
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018修订）；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- (10) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016修订）；
- (11) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013修订）；

- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017修订）；
- (13) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017修订）；
- (14) 《四川省自然保护区管理条例》（2018修订）；
- (15) 《四川省湿地保护条例》（2010年）
- (16) 《阿坝藏族羌族自治州湿地保护条例》（2009年）。
- (17) 《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》（1985年）；
- (18) 《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》（国办发〔2016〕89号）；
- (19) 《四川省人民政府办公厅关于印发四川省湿地保护修复制度实施方案的通知》（川办发〔2017〕98号）；
- (20) 《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部公告2015年第61号，简称《全国生态功能区划》）；
- (21) 《四川省生态功能区划》（2006.9）；
- (22) 《全国生态保护和建设规划》（2014）；
- (23) 《四川省野生动植物保护及自然保护区建设工程总体规划（2001~2050年）》；
- (24) 《国家重点保护野生植物名录》（2021）；
- (25) 《国家重点保护野生动物名录》（2021）；
- (26) 《四川省重点保护野生动物名录》（1990）；
- (27) 《四川省重点保护野生植物名录》（2016）；
- (28) 《四川省新增重点保护野生动物名录》（2000）；

1.3.2 评价技术文件

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《建筑施工场界噪声限制》（GB12523-2011）；
- (5) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；
- (6) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (9) 《自然保护区土地覆被类型划分》（LY/T1725-2008）；
- (10) 《自然保护区生物多样性调查规范》（LY/T1814-2009）；
- (11) 《自然保护区管护基础设施建设技术规范》（HJ/T129-2003）；
- (12) 《野生植物资源调查技术规程》（LY/T1820-2009）；
- (13) 《土地侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (14) 《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/T1511-2012），简称“DB51/T1511”）；
- (15) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (16) 《湿地分类》（GB/T24708-2009）。

1.3.3 相关资料和设计文件

- (1) 《四川省发展和改革委员会关于转下达重大区域发展战略建设(黄河流域生态保护和高质量发展方向)2021年第一批中央预算内投资计划的通知》（川发改投资〔2021〕385号）；
- (2) 《红原县林业和草原局关于若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目立项的函)红林草函》[2021]239号；
- (3) 《红原县统计年鉴》（2020年）；
- (4) 《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）可行性研究报告》；
- (5) 《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）初步设计》；
- (6) 《四川日干乔湿地自然保护区总体规划》（2004年）；
- (7) 《四川日干乔湿地自然保护区综合科学考察报告》（2003年）；

1.4 评价时间和工作区

1.4.1 评价时间

现状：现状水平年为2022年；

建设期：项目建设期为24个月；

运营期：建设完成至该工程使用寿命结束时的整个时间段。

外业调查时间：于2022年2月2日~2月10日和2月25日~3月3日开展野外生态现状调查，根据最新的设计资料开展了第二次调查。

1.4.2 工作区

按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）和《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/T1511-2012）的相关规定，结合工程以及保护区的实际情况，将治理沟渠两边各1000m附近公路以及日干乔保护区界围成的区域确定为工作区（评价区）。总面积2182.79hm²，海拔范围介于3420~3485m之间。

1.4.3 评价重点

施工期重点分析施工占地、环境污染、施工损伤、人为活动等对评价区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响；营运期主要分析工程对评价区大气环境、声环境、水环境以及动物资源及栖息地的影响。

1.4.4 调查人员分工安排

参与本项目人员分工及主要工作内容见表1-1。

表 1-1 项目调查人员分工及主要工作内容表

参与人员	负责内容	主要工作内容
周忠武、廖为民	负责项目组织实施、协调、负责社会经济调查	负责项目统筹和协调工作，对报告质量总体把控
贺利中、王林冲	负责非生物因子调查、鸟类调查与评价	负责鸟类外业调查、资料分析与评价相关工作
贺利中、王林冲	负责非生物因子调查、兽类调查与评价	负责兽类外业调查、资料分析与评价相关工作
王永辉、何林炎、李平	负责植物、植被调查与评价	负责植物、植被外业调查、资料分析与评价相关工作
何林炎、王林冲、王建	负责项目背景、工程概况资料收集、景观资源、威胁因子及森林蓄积调查与评价、制图	负责项目背景、工程概况资料收集、景观资源、威胁因子等外业调查、资料分析与评价相关工作、报告制图
魏俊德、沈泉林、王林冲	负责鱼类、两栖、爬行类调查与评价	负责两栖爬行类外业调查、资料分析与评价相关工作

1.5 外业调查

1.5.1 调查时间

2022年2月2日~2月10日和2月25日~3月3日对工程项目基本情况、非生物因子、社会经济情况进行了调查和评价区生物多样性进行了调查。

1.5.2 调查内容

(1) 非生物因子

主要调查大气环境、水环境、声环境、土壤质量等生态因子的相关指标。

(2) 生物多样性

主要调查鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、兽类和高等植物物种多样性以及生态系统多样性。

(3) 生物量

主要调查工程占地范围内的乔木树种的种类和蓄积量，灌木和草本植物的地上部分生物量。

(4) 自然景观资源

主要调查自然景观类型数和自然风景质量现状。

(5) 生态系统

主要调查自然生态系统的类型和面积。

(6) 景观生态

主要调查景观类型、面积及分布情况。

(7) 主要保护对象

主要调查主要保护对象的种类、数量及栖息环境的面积、分布、自然性等。

1.5.3 调查方法

(1) 非生物因子调查

主要通过现地测定、收集资料等方法，对各因子进行调查和预测。大气环境因子通过测定或收集资料预测空气污染物浓度指标；声环境因子应用多功能噪声分析仪测定或结合类似项目类比预测噪声级；水环境因子通过测定或收集资料获得各物质含量指标。

(2) 土地资源调查

采用资料检索法进行调查。主要收集、查阅保护区《总体规划》和保护区国土三调数据等资料，从中得出保护区和评价区的土地资源分布和各类土地面

积。通过建设项目的可研、设计说明等资料调查确定项目建设占用土地范围及占地特征。

(3) 生物多样性调查

日干乔保护区生物多样性采用资料检索法进行调查。主要收集、查阅了《总体规划》、《科考报告》、森林资源规划设计调查成果以及其它专家、学者发表的关于保护区及其所在区域的学术论文。应用这些文献资料时，尤其是在动、植物物种多样性方面，属当时调查获得的资料，直接引用或应用。

评价区生物多样性调查，在查阅《总体规划》、《科考报告》基础上，根据不同类群采取不同的现地调查方法。

1) 野生动物调查

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅保护区相关文献资料等方法进行，记录到种。不同动物类型采取如下实地调查方法。

鱼类调查：采用常规捕捞、询问当地居民和查阅相关资料等方法，记录其种类、数量等，并参考《四川鱼类志》进行确认，同时结合文献资料进行整理分析确定种类。

两栖、爬行类：两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿评价区附近沟渠、河流布设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类动物原色图鉴》确定其种类。

鸟类调查：在评价区布设样线，借用望远镜等工具，通过观察、听叫声等方法进行调查，统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体等行经，同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类则进行访问调查，并参考《四川鸟类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

兽类调查：在评价区布设样线，现场记录遇见的动物，并对粪便、毛发、脚印和其它痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置样方法，并在样方内用铗日法进行调查。调查主要哺乳动物的种类时，则以现地调查结合座谈访问为主，并参考《四川兽类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

2) 野生植物调查

采用样线调查与样方调查相结合的方法，调查维管束植物种类。调查中，对野外能够识别的植物，直接记录其种名；对野外不能识别的植物，采集标本，通过室内鉴定确定其种类。在重点施工区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物采取野外调查和访问调查相结合的方法进行调查。采用典型样地法在评价区内调查种类、丰富度和生境状况等信息，对不认识的种类现场采集标本，填记标本号、丰富度等信息，并拍摄照片带回室内参考《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》进行鉴定并确定种类。

样线样方布设原则是以《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）和《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—2012）等相关标准的规定为基础，结合《四川日干乔湿地自然保护区综合科学考察报告》，选择评价区具有代表性的主要动植物生境，设置样方样线，以求最大程度的展现评价区动植物的分布状况。按照《四川植被》的分类原则，结合评价区植被构成情况，在评价区范围内，考虑植被分布的垂直地带性和水平地带性，根据地形、海拔、坡向、土壤等环境要素布设调查线路，在线路上布设典型样方，进行植物种类和植被类型调查。其中，灌木植被按5m×5m设置样方；草本植被按1m×1m设置样方。

本次调查，共设置植被调查样方19个，样方沿调查样线走向布设。各样线样方布设详见表1-2和1-3。

表1-2 评价区动植物调查样线一览表

样线编号	起点		终点		调查内容	长度/m
L1	102.638525	33.114709	102.757765	33.09664 2	哺乳类、鱼类、鸟类、两栖爬行类调查	13234
L2	102.646357	33.105997	102.65893	33.12825 8	哺乳类、鸟类、两栖爬行类调查	4355
L3	102.646357	33.105997	102.711159	33.11380 8	哺乳类、鱼类、鸟类、两栖爬行类调查	7365

表1-3 评价区植物调查样点一览表

样方编号	x	y	海拔
L1-1	102.638525	33.114709	3459
L1-2	102.646357	33.105997	3464
L1-3	102.67098	33.103508	3466
L1-4	102.685496	33.095011	3469
L1-5	102.690721	33.096298	3478
L1-6	102.696397	33.105139	3471
L1-7	102.71691	33.103594	3467
L1-8	102.727639	33.106083	3467
L1-9	102.743775	33.097586	3471
L1-10	102.757765	33.096642	3480
L2-1	102.651657	33.109388	3461
L2-2	102.651936	33.120503	3460
L2-3	102.660466	33.127326	3459
L3-1	102.666871	33.11355	3461
L3-2	102.680604	33.107542	3465
L3-3	102.685324	33.105568	3468
L3-4	102.692019	33.112005	3462
L3-5	102.702737	33.113465	3463
L3-6	102.711159	33.113808	3464

(4) 生物量调查

草本生物量调查，在各类草甸地块中具代表性地段设1m×1m小样方，采用收获法，获得地上部分鲜重，推算小样方、样方、占地地块草本植物地上部分生物量（董鸣等，1996）。

(5) 生态系统调查

采用与土地资源调查类似的方法进行生态系统空间位置及面积调查，生态系统的种类、面积调查以资料收集为主。采用与野生动植物资源调查设置的样方调查与线路调查相结合的方法调查生态系统特征。线路调查主要用于调查生态系统的动物种类、生态环境情况。样方调查主要用于生态系统植物物种组成成分、生态系统结构、植物生产力等方面。

(6) 景观调查

采用图像综合法调查景观空间位置和面积等信息，同时结合土地资源、植被、生态系统等调查进行景观生态调查。

(7) 主要保护对象调查

采用资料收集和现地调查、访问相结合的方法调查主要保护对象。种群种类、分布区域等结合动植物资源现场调查进行；种群数量调查，主要采用样带

（样方）调查法；生境调查，主要调查主要保护物种生境的类型、分布区域、连通性等，并结合生态系统调查进行。

（8）非生物因子调查

通过收集现有保护区资料数据以及相关文献，并结合实地监测数据进行调查。

（9）工程项目调查

对于若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分），通过收集、查阅工程《可研报告》、《初设说明书》等成果资料，借助GPS定位仪等工具进行实地调查。

2 建设项目概况

2.1 建设项目基本情况

项目名称：若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）

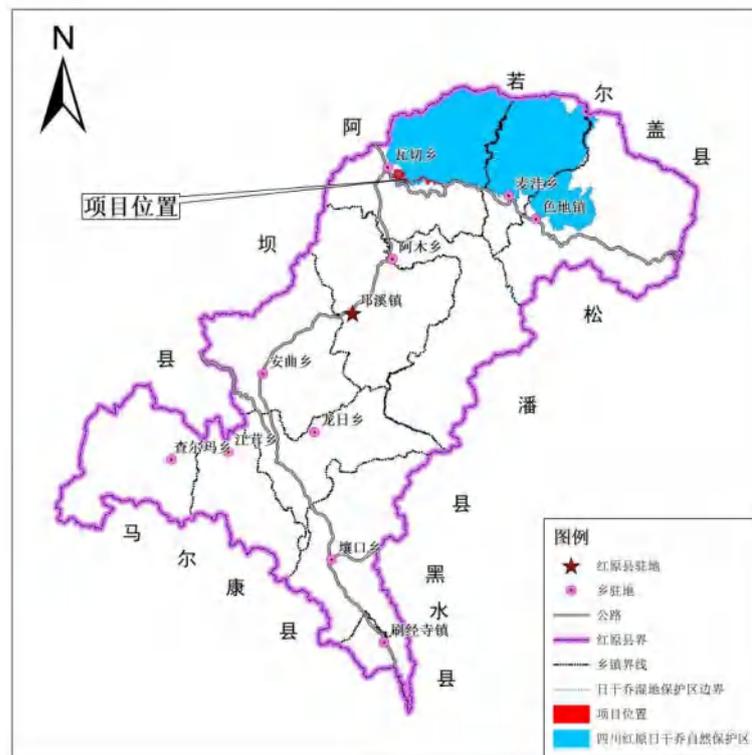
建设单位：红原县林业和草原局

建设地点：红原县瓦切镇

建设性质：新建

使用性质：永久

项目区域范围：项目建设地理位置介于东经 $102^{\circ}38'21''E\sim 102^{\circ}45'12''E$ ， $33^{\circ}5'12''N\sim 33^{\circ}7'27''N$ 之间，平均海拔3467m。位于四川日干乔湿地自然保护区西南边界，项目部分处于保护区实验区内，缓冲区距离项目最近的直线距离为327米，核心区距离项目最近的直线距离为4233米。项目距瓦切镇最近的直线距离为2027米，距S301最近的直线距离157米。位置示意图见图2-1。



2.2 项目必要性

根据国家林业和草原局、四川省林业和草原局、阿坝州林业和草原局、若

尔盖县林业和草原局及中国科学院、四川省林业科学研究院等调查研究，我国“高原之肾”若尔盖湿地萎缩严重。据四川省林业科学研究院《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）可行性研究报告》显示（本节以下内容均引用可行性研究报告），近几十年，随着人类社会的不断发展，区域湿地正面临着湿地萎缩、草原沙化、鼠虫害加剧等一系列生态问题。据调查表明，若尔盖湿地的萎缩在20世纪60年代开始趋于明显，而进入80年代以后，湿地的萎缩呈明显加剧的趋势，常年积水沼泽区向季节性积水沼泽过渡或变化。若尔盖湿地退化萎缩情况及原因：①湿地开沟工程致使沼泽湿地面积减少。由于上个世纪60年代末期至70年代初期，为增加草场面积以便放牧更多的牛羊而开展了大规模的湿地开沟排水，导致湿地沼泽面积急剧减少。现虽停止挖沟排水，但原开挖的沟壑在长年雨水冲刷下逐渐加宽、加深、加长，一些自然冲刷形成的沟壑在自然原因和人为因素的作用下也在向湿地外排水，导致区内地下水补给不足，水位下降，沼泽面积缩小，使沼泽蓄水功能逐渐丧失；②局部过度放牧致使沼泽湿地退化，湿地沙化严重。随着人口的增加以及人们改善生活质量的迫切需求，畜牧业发展过快，导致部分区域放牧过度，致使很多湿地植物不能有规律地完成其生活周期，致使沼泽湿地植物生物多样性降低，破坏了湿地生态系统的良性循环，生态功能降低；③全球气候变暖，湿地萎缩消失。全球气候变化导致该区使降雨减少，气温升高，蒸发加剧，导致沼泽湿地和湖泊湿地的萎缩和消失。从60年度开始，青藏高原的沼泽湿地就有自然疏干趋势，表现在泥炭含水量显著降低，沼泽退化，渐次向小溪发育并迅速向源侵蚀，沼泽地表积水面积减少。

其湿地不断地退化萎缩，直接影响黄河流域生态安全，制约区域经济社会持续发展，亟需通过工程治理遏制区域内湿地萎缩的现状。中共四川省代省长黄强强调“坚持走生态优先绿色发展之路，让黄河成为造福人民的幸福河”，构建国家“两屏三带”和我省“四区八带多点”的生态安全格局，本着先急后缓、突出重点的原则，若尔盖国家重要湿地的核心组成部分-红原县逐步开展湿地恢复与保护建设工程十分必要，为若尔盖国家重要湿地的保护与恢复工程探索经验、奠定基础。

若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目是一项社会性、公益性极强，生态效益明显的工程通过新建小型生态坝、填堵排水沟等措施恢复

水位，新建资源监测体系，提高科研监测能力。项目实施后，湿地恢复区湿地地下水位较治理前平均提高20cm以上，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制，湿地生物多样性得到有效保护，湿地自然生态系统生态功能实现恢复提升，农牧民保护湿地意识增强。如下图2-2排水沟分布图。

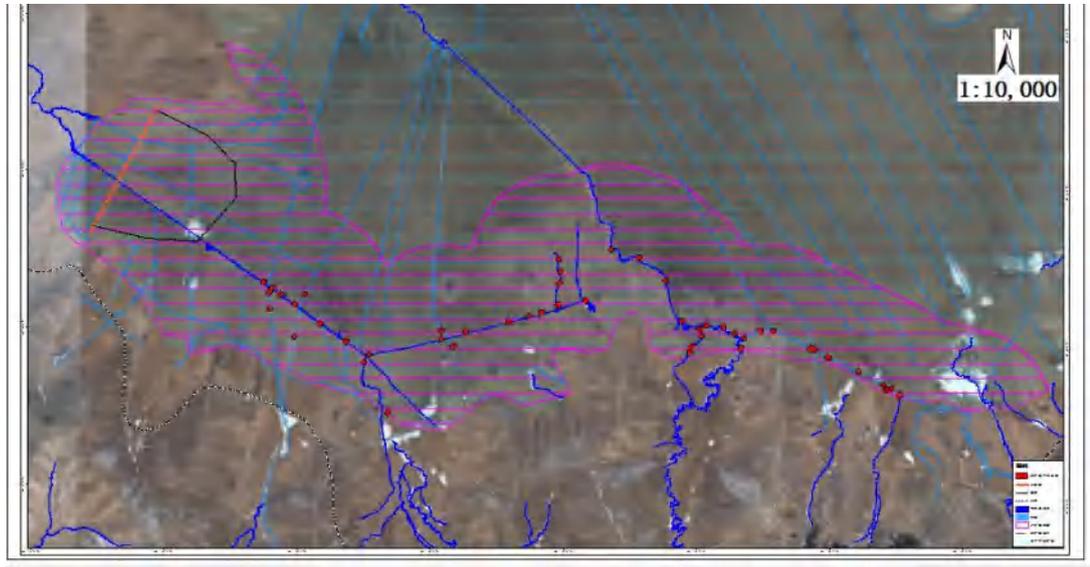


图2-2排水沟分布图

2.3 建设规模、建设内容及布局

2.3.1 建设规模

2.3.1.1 主要建设内容及规模

主要采用工程措施方法，恢复与保护湿地。

(1) 新建微型生态坝100座填堵排水沟20km，其中：微I型坝38座，微II型坝35座，微III型坝27座，防止沟壑继续下切，提升湿地地下水位；

(2) 新建小型生态坝1处，1670m，恢复常年积水沼泽湿地。

(3) 湿地维护、固体有害垃圾清理240hm²；

(4) 新建资源监测体系：采购视频监测系统5套，购置安装水质监测站1座，水位监测站3座，气象站1座、天气现象站1座等固定监测设备，开展湿地动植物监测、湿地水域面积无人机监测、提高日干乔资源保护和科研监测能力。

2.3.1.2 工程建设等级与标准

小型坝：小型生态拦水坝提高地下地上水位，恢复常年积水沼泽湿地。

微型坝：微型坝能提高地下水位，起到拦砂作用，防止水土流失，以免河

道形成深切峡谷河岸。

(1) 工程等别和建筑物级别

小型坝：小型坝最大高度为6.0m，正常蓄水位以下库容140万m³。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)规定，生态坝为IV等小(1)型工程，永久性主要建筑物级别为4级，次要建筑物和临时建筑物为5级。枢纽主要建筑物面板堆石坝、溢洪道等按4级建筑物设计；次要建筑物按5级建筑物设计，临时建筑物按5级建筑物设计。

微型坝：为重力式格宾石笼堆石坝，最大坝高3.0m，最大库容0.7万m³。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)规定，该工程属于三平塘工程，工程等别为V等，枢纽主要建筑物重力式格宾石笼堆石坝、溢洪道、取水建筑物等按5级建筑物设计；次要建筑物按5级建筑物设计，临时建筑物按5级建筑物设计。

(2) 防洪标准

按照国家《防洪标准》(GB50201-2013)和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)。

小型坝：首部枢纽挡水和泄水建筑物设计和校核洪水标准分别为30年一遇(调洪后7.58m³/s)和300年一遇(调洪后13.26m³/s)。

微型坝：相应防洪标准为20年一遇。

(3) 抗震分析

依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)提供地震动参数。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区10年超越概率10%一般场地条件下的地震动峰值加速度0.1g，对应基本地震烈度VII度。

2.3.2 建设内容及布局

项目建设所有工程均位于红原县瓦切镇。

为了解决由于人工开挖排水沟造成的湿地面积萎缩，湿地水位下降等问题，在保护区低处新建小型生态拦水坝1座，恢复常年积水沼泽湿地。

为提升人工开挖排水沟地下水位，新建微型坝100座。

1、水位提升工程措施

通过新建生态坝和填堵排水沟来拦蓄沟渠及地表径流，增加水分入渗时间

和入渗水量，恢复湿地水位，实现生态蓄水还湿。

(1) 小型生态坝

小型生态坝能形成常年积水沼泽湿地，且具有一定的蓄水能力，同时能有效的将工程区内的地下水位抬高。湿地生态修复工程，为工程区的植被恢复提供条件。通过采取修建小型生态坝水位提升工程措施，水域面将高出地面平均0.7米，恢复水域面积200hm²，提升了湿地生态系统，吸引更多野生动物，特别是日干乔保护区主要保护对象黑颈鹤。在严格保护的前提下，科学地推进旅游发展，使旅游人次增长，带动景区周边群众增收致富，让农牧民能参与发展旅游业，积极引导生态旅游健康发展。修建小型生态坝是实现生态保护和区域发展双提升的重要前提。

通过地形勘察测量，本次在日干乔保护区内西南边缘建设一处低坝，坝顶高程3427.0m，正常设计水位3426.0m，坝轴线长1670m，该坝址地面最低处3423.5m，蓄水最大深度2.5m（渠最底部到水域面高度），水域面高出地面平均0.7米，恢复水域面积200hm²。恢复的200公顷水域区域现状均为沼泽地和沼泽草地，为红军过草地时难以通行的沼泽区，小型生态坝水位达到设计水位后将溢流道溢流到下游，恢复区仍为沼泽湿地。



图 2-3 小型坝位置及湿地恢复区

(2) 微型坝

通过微型坝的布设，能有效防止冲沟沟底下切，从而降缓沟底比降，降低沟渠水的流速，使水的停滞时间增强，从而提升局部的地下水位，还能起到保持水土流失的作用。

根据现状情况和统计的沟渠长度，结合可研资料。本次需在20公里排水沟内布设100座微型坝。

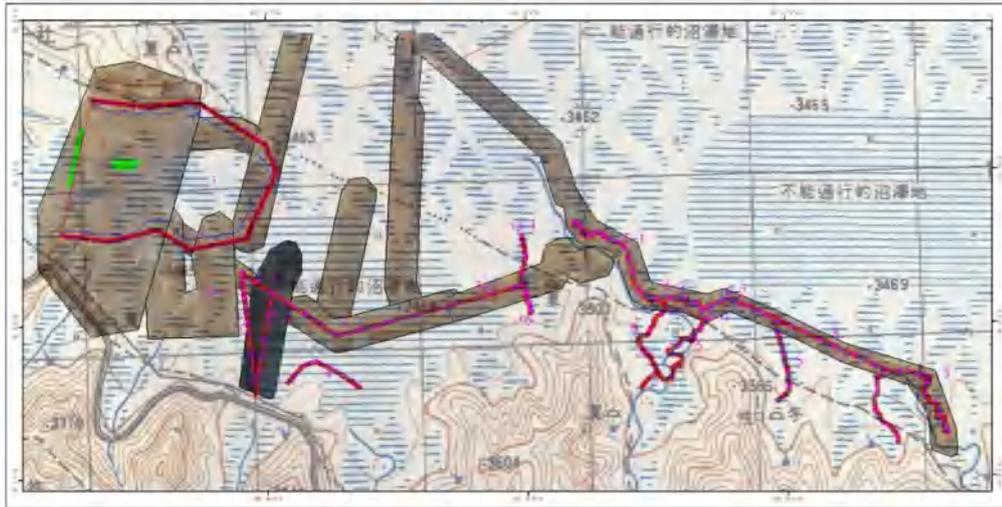


图2-4 微型坝布局图

(3) 辅助措施

属于附属设施，为配套设施建设。

① 围栏建设

为保障项目工作质量和当地人员及牛羊安全，对积水区采取建设围栏实施封禁，防止牛羊践踏和人为干扰。

建设规模：新建围栏6000米。

建设标准：农业部《草原网围栏建设技术规程》（NY/T1237-2006）和国家机械行业标准JB/T7137-93/7138.1-7138.3-93，编结网围栏产品质量分等达到JB/T51068-1999一等品的标准，在牧道、河流、道路等关键地段预留牲畜及牧民通道。

② 宣传牌建设

为了增强保护与恢复湿地的宣传作用，增强项目辐射区域，提高周边农牧民恢复湿地意识，在项目实施周围修建大型宣传牌。

设置宣传碑1座，位于瓦切镇。宣传牌地面以上高15m（其中牌面5米），宣传牌宣传面5m*12m。

2.4 项目建设原则和目标

2.4.1 项目建设原则

(1) 坚持统筹规划、分期实施的原则

根据《四川省黄河流域生态保护和高质量发展纲要》《四川省发展和改革委员会关于转下达重大区域发展战略建设(黄河流域生态保护和高质量发展方向)2021年第一批中央预算内投资计划的通知》(川发改投资[2021]385号)要求,项目建设要突出科学性、超前性和可操作性,科学规划,同时规划考虑先易后难、分期实施的原则,首先开展关键区域、关键节点的湿地恢复。

(2) 坚持科学设计,注重自然的原则

湿地恢复是一项技术含量高、影响因子多的系统工程,设计应突出科学性、合理性,坚持工程措施与生物措施结合,要遵循自然原则,建设工程要与环境相协调,与湿地景观相协调。强调湿地的自我维持和自然恢复,尽可能降低人为措施。

(3) 坚持精细施工,强化管理的原则

合理优化工序,合理选择施工时间,提升施工效率,建立健全项目管理体系,落实项目组织管理职责,确保项目建设质量。

(4) 坚持政府主导,群众参与的原则

政府是项目的建设责任主体,政府保障建设资金、组织实施,并动员湿地区域的老百姓参与项目建设,负责后期管护。

2.4.2 项目建设目标

通过采取填堵排水沟、小型生态坝建设等工程措施,湿地维护等措施,填堵排水沟20.0km。项目实施后,湿地恢复区湿地地下水位比治理前平均提高15cm以上,湿地退化萎缩趋势得到有效遏制,湿地生物多样性得到有效保护,动物栖息地得到明显改善,湿地自然生态系统生态功能实现恢复提升,牧民保护湿地意识得到显著增强。通过在实施区新建资源监测体系,提升科研监测能力,科学评价实施区的建设湿地修复、水源涵养成效。

2.5 占地规模及土石方平衡

工程共需占用土地15.4844hm²。其中,日干乔保护区内占地15.2160hm²,保护区外占地0.2684hm²。其中永久占地10.5260hm²,小型坝占地面积10.1636hm²,微型坝总占地面积0.3624hm²;由于实施区基础范围地表基本均有

分布有厚0.6~3.0m的腐殖土。下部为粉砂或粉土层，主要为松散结构，另外存在季节性冻土问题，基础存在渗透破坏问题，工程区交通主要为软基础道路，为了保证工程顺利施工，需要新修临时道路，临时占地4.6900hm²，主要为施工便道。

项目设计新建小型坝和微型坝，新建坝体需要安置宾格石笼等材料确保坝体的稳定性。项目涉及一定挖方和回填，土石方开挖6.1万m³，回填2.2万m³。根据土石方平衡，工程区剩余3.9万m³开挖土严禁运出保护区，主要用于坝体和临时用地植被恢复，剩余部分平摊到工程淹没区沟壑中，填沟不得高出周边草地。项目开挖料为沼泽土，优先用于回填，其次用于项目植被恢复区，不得运出保护区。

项目施工所需石料，砂砾石均采购于邛溪镇，县政府指定石料厂购买。

2.6自然保护区内建设项目的的基本情况

2.6.1 建设项目与自然保护区的区位关系

项目拟实施区未涉及红原县日干乔湿地保护区核心区域，项目区与保护区的关系见图2-5。项目建设内容中1座小型生态坝和54座微型坝位于保护区实验区，其余建设内容位于保护区外。项目部分处于保护区实验区内，缓冲区距离项目最近的直线距离为327米，核心区距离项目最近的直线距离为4233米。

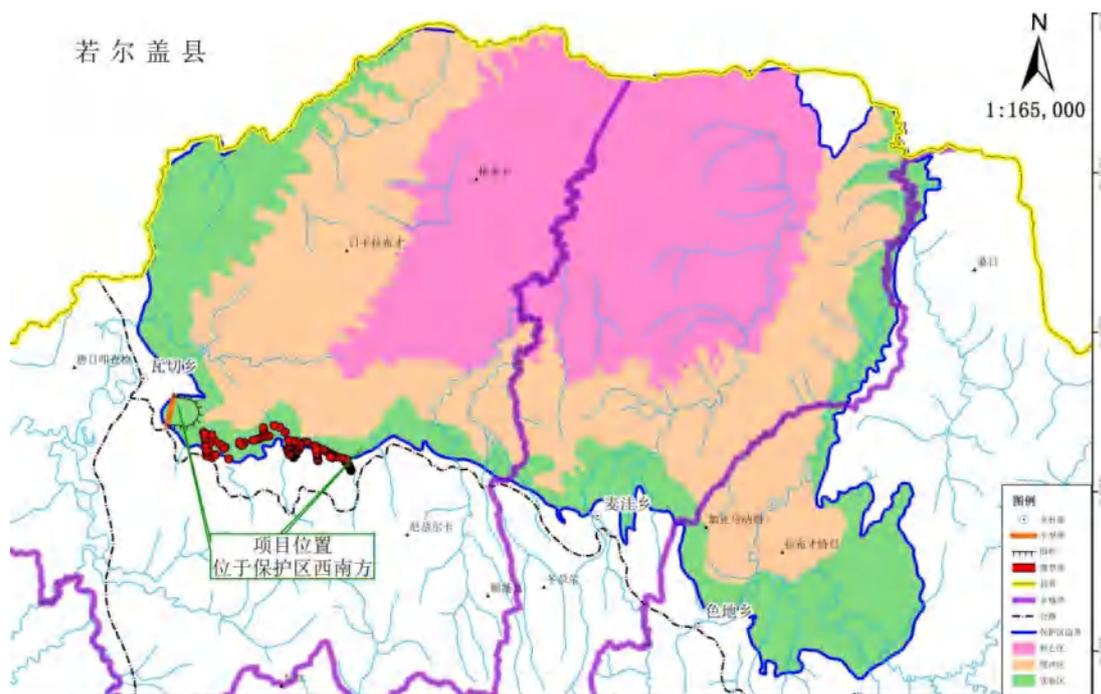


图2-5项目与保护区区位关系图

2.6.2 保护区内占地面积及类型

根据《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）初步设计说明书》及项目设计单位四川省林业科学研究所和福建省永川水利水电勘测设计院有限公司提供项目红线范围，通过arcgis软件计算项目占地面积。若尔盖湿地水源涵养能力提升工程涉及的100座微型坝中在保护区内的有54座微型坝（表2-2）和1处小型生态坝（保护区内西南边缘），总占地面积15.2160hm²，占保护区总面积0.012%。工程占地按占地性质分，临时占地4.6900hm²，永久占地10.5260hm²；根据红原县国土三调数据按土地利用现状（《第三次全国土地调查技术规程》附录A的表A.1执行）地类分类，沼泽草地5.3184hm²，沼泽地4.7748hm²，天然牧草地0.0008hm²，沟渠0.2229hm²，河流水面0.1065hm²，农村道路0.1026hm²。临时占地主要地类为沼泽草地和沼泽地，工程结束后立即进行植被恢复。见表2-1。

表 2-1 项目工程占地规模表 单位：hm²

性质	工程名称	地类					
		草地		水域及水利设施用地			交通运输用地
		天然牧草地	沼泽草地	沟渠	河流水面	沼泽地	农村道路
永久	合计	0.0008	5.3184	0.2229	0.1065	4.7748	0.1026
	微型坝	0.0008	0.0206	0.0814	0.0782	0.1814	
	小型坝		5.2978	0.1415	0.0283	4.5934	0.1026
临时	施工便道	4.6900					

若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）
项目工程布局图

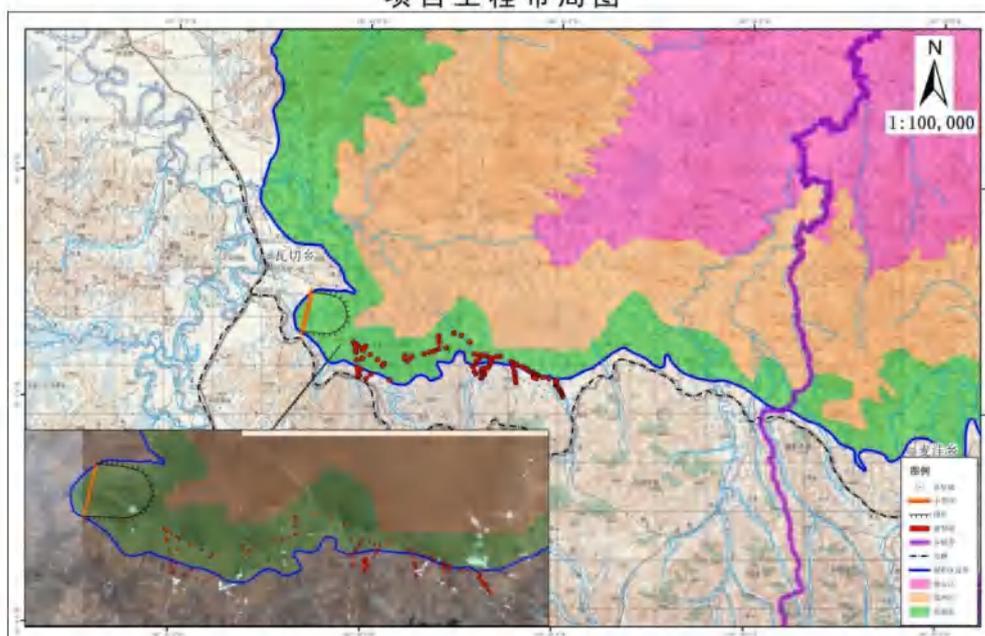


图2-6 工程在保护区内布局图

表2-2 位于保护区的微型坝地理坐标

类型	x	y	地类
微型坝	102.6778	33.0917	沼泽地
微型坝	102.7418	33.0946	沼泽地
微型坝	102.7421	33.0947	沟渠
微型坝	102.7402	33.0952	河流水面
微型坝	102.7407	33.0953	沼泽地
微型坝	102.7398	33.0958	沼泽地
微型坝	102.7377	33.0967	沟渠
微型坝	102.7366	33.0971	沼泽地
微型坝	102.7352	33.0977	沟渠
微型坝	102.6746	33.0970	沼泽地
微型坝	102.7327	33.0986	沟渠
微型坝	102.6752	33.0978	沼泽地
微型坝	102.7154	33.0989	沟渠
微型坝	102.7310	33.0993	沼泽地
微型坝	102.7306	33.0995	沟渠
微型坝	102.7218	33.0993	沼泽地
微型坝	102.7156	33.0994	河流水面
微型坝	102.6856	33.0989	沼泽地
微型坝	102.6633	33.0988	沟渠
微型坝	102.6723	33.0991	河流水面
微型坝	102.6843	33.0997	沼泽地
微型坝	102.7222	33.1005	河流水面
微型坝	102.6657	33.0995	沼泽草地

微型坝	102.7168	33.1006	沟渠
微型坝	102.7208	33.1008	沼泽地
微型坝	102.6872	33.1004	沟渠
微型坝	102.7241	33.1012	沼泽地
微型坝	102.6842	33.1006	河流水面
微型坝	102.7257	33.1013	沼泽草地
微型坝	102.7164	33.1013	河流水面
微型坝	102.7194	33.1015	沼泽草地
微型坝	102.7172	33.1017	沟渠
微型坝	102.6690	33.1009	沼泽地
微型坝	102.7143	33.1020	沟渠
微型坝	102.6926	33.1017	沼泽地
微型坝	102.6628	33.1016	河流水面
微型坝	102.6950	33.1023	沼泽地
微型坝	102.6967	33.1027	沼泽地
微型坝	102.6661	33.1024	沟渠
微型坝	102.6627	33.1025	沼泽草地
微型坝	102.6987	33.1035	沟渠
微型坝	102.6656	33.1030	沼泽地
微型坝	102.7021	33.1041	河流水面
微型坝	102.6670	33.1040	沼泽草地
微型坝	102.6639	33.1040	河流水面
微型坝	102.6625	33.1042	沼泽草地
微型坝	102.6628	33.1046	沼泽地
微型坝	102.6988	33.1059	沟渠
微型坝	102.6618	33.1053	天然牧草地
微型坝	102.7121	33.1063	沼泽草地
微型坝	102.6988	33.1071	沟渠
微型坝	102.6986	33.1083	沼泽地
微型坝	102.7087	33.1087	沟渠
微型坝	102.7053	33.1096	沼泽地

2.6.3 保护区内主要工程施工方案

保护区不设置施工驻地、机械及车辆等冲洗区，保护区内小型坝和微型坝施工工艺和施工方案同2.7。

2.7 项目施工方案

2.7.1 项目调查勘察结果

项目调查与勘察由四川省林业科学研究院与福建省永川水利水电勘测设计院有限公司承担，以下为《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）初步设计说明书》中调查与勘察结果：

一、测绘

根据工程任务，其绘制成地形图供设计结构作参考。故本次测绘的成果为地形图。

二、水文

1、流域概况

白河，黄河上游的支流，发源于红原县查勒肯，自南而北，流经红原县，至若尔盖县的唐克镇附近汇入黄河，河道长270km，流域面积5488km²，干流均为土质河床。

切洛卡河属黄河右岸一级支流白河上游右岸一级支流，发源于瓦松路右侧山峰，海拔3640m，河道全长17.4km，流域面积30.3km²，河道平均比降1.16%。切洛卡河流域中上游属天然高原山地及草场。下游位于瓦切镇日干乔湿地范围内，是民分布最密集的地区，也是瓦切镇政治、经济、文化中心和主要的旅游地。坝址以上河道全长6.7km，流域面积7.3km²，河道平均比降3.38%。

2、水文气象特征

工程区域地处川西北高原，气候类型属大陆性高原寒温带季风气候，并受青藏高原寒冷气候的影响。主要特征:气候寒冷、干燥、云雾少、日照强、蒸发量大。四季难以明显划分，日温差较大，没有绝对无霜期，春秋短促，长冬无夏热量低。干雨季节分明，干季降水稀少，雨季降水集中，雨热同季。日照长，太阳辐射强烈。工程区域内上游山势陡峭，山谷狭长水流湍急，至流域中下游河谷平坦开阔，河床比降小，水流平缓，迂回曲折，蛇曲普遍发育工程区域气象根据红原县气象站观测资料统计：多年平均气温1.2℃，11月至翌年3月，月平均气温在零度以下，一月为最冷月，平均气温为-10.2℃；4月至10月平均气温在零度以上。最热为7月，月平均气温10.9℃；年极端最高气温26.0℃（1987年6月21日），年极端最低气温为-39℃（1984年1月21日）。多年平均日照时数2384h，1970年最长，达到2640h，1961年最短，为2095h，多年平均降水量为764.6mm，其中11月到翌年4月降水量103mm，占全年降水量的13.5%，

5-10月降水量661.3mm，占全年降水量的86.5%。多年平均年降水日数172.8天，降雪日数1128天。多年平均风速2.2m/s，最大风速18.0m/s(1988年5月29日，风向NW)，最多风向NE。多年平均年蒸发量1247.4mm，多年平均霜日数212.9天；多年平均雷暴日数75.1天，多年平均降雪日112.8天；多年平均积雪日数

78.5天；最大积雪深度20cm；最大冻土深度1.2m。

3、径流

小沟无实测径流资料，因此按照《四川省水文手册》径流公式计算取水口设计年径流量。由1:10000地形图测量得下坝址以上流域面积为7.3km²，在四川省多年平均径流深等值线图查得，长河乡多年平均径流深h=311mm。

计算得多年平均径流量：

$$Q=0.0000317hF=0.0000317\times 311\times 7.3=0.07\text{m}^3/\text{s}$$

从年径流变差系数C_v等值线图查得流域中心处C_v=0.10，C_s=2C_v，因此P=20%，K_p=1.08，P=50%，K_p=1.00，P=95%，K_p=0.84。

因此，Q_{20%}=1.08×0.204=0.08m³/s

$$Q_{50\%}=1.00\times 0.204=0.07\text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{95\%}=0.84\times 0.204=0.06\text{m}^3/\text{s}$$

本设计取P=95%进行计算。

$$\text{全年流量}Q=Q_{95\%}\times 365\times 24\times 3600=0.06\times 365\times 24\times 3600=190.6\text{万m}^3$$

4、水文站网分布及其概况

白河流域内只有一个水文站，即红原水文站。红原水文站位于红原邛溪镇，控制流域面积4001km²，观测项目：水位、流量、雨量等。红原水文站有1740～1983年，1988～2007年，共23年实测最大洪峰流量资料。本次设计主要采用了其历年实测的年最大流量及24小时雨量资料。

5、洪水

(1) 暴雨洪水特性

本流域洪水主要由暴雨和融雪形成。流域属大陆季风气候区，暴雨历时长、强度小。洪水发生的时间与降雨季节大致一致，年最大流量发生在6～9月，多数集中在7～9月。

(2) 设计洪水分析计算

设计流域无实测洪水资料，故本阶段拟采用两种方法推求工程干流段设计洪水成果，再经合理性分析后推荐设计成果。一是水文比拟法，即以红原水文站为依据站，根据该站分析计算的设计洪水，按水文比拟法推求工程干流段设计洪水；二是采用暴雨洪水途径的推理公式法推求工程河段设计洪水，考虑工程河段控制流域面积与设计依据站红原站控制流域面积差异较大，根据《四川

省中小流域暴雨洪水计算手册》（2010年版）（以下简称《省手册》）采用推理公式法推求工程河段设计洪水。

经过两种方法的计算后，经综合分析比较，最后选定设计洪水成果。

（3）设计洪峰流量计算

根据水文比拟法、推理公式法两种方法计算所得成果进行比较，成果合理性分析，两者成果相差不大，推理公式法成果偏于安全。经分析，水文比拟法采用的参证水文站控制的流域面积与工程河段流域面积相差较大，考虑到工程下游是瓦切镇所在地，按照规范采用推理公式法计算合理。

6、分期洪水计算

根据本工程施工要求，需要提供施工期汛期和枯水段的设计洪水。本流域无实测径流资料，分期设计洪水只能采用水文移置法。采用红原站作参证站，按面积比修正后移用于研究区域。

利用红原站1988~2020年，共31年实测流量资料。分析各月最大流量分布规律以便合理分期。从红原站各月最大流量分布图可知：5~10月为汛期，3~4月、11~12月为汛前、汛后过渡期，最枯期为1~2月。根据各月最大流量分布规律，红原可划分4个分期：即1~2月、3~4月、5~10月、11~12月分期，各工程区分期与此相应。各工程区5~10月设计最大流量可以直接采用前述推求的设计年最大洪峰流量，其余三个分期的设计洪水移置红原站分期设计洪水成果。采用红原站实测流量资料，对各分期独立选样后再进行频率计算，分析相应频率曲线，所得成果如下表2-5。

表2-5 红原站分期设计洪水

分期	p=10%	p=20%
1~2月	7.22	5.70
3~4月	52.1	41.7
5~10月	214	176
11~12月	48.8	39.1

将红原站1~2月分期设计洪水按面积比的1次方移置至各工程区，3~4、11~12月按面积比的 $0.5 * (1+2/3) = 0.835$ 次方移置。计算成果见表2-6。

表2-6各工程区分期洪水计算成果表

项目	设计洪水 (m ³ /s)			
	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
4月	1.5	1.3	1.1	0.7

5月	4.2	3.5	2.7	1.6
10月	4.8	4.1	3.3	2.1
11月	1.2	0.9	0.7	0.6
12—3月	0.6	0.5	0.4	0.3

7、各工程区在设计洪水标准时下泄流量的计算

因各工程区内的小型生态坝的死水位及正常蓄水位，则本次设计时不考虑其调洪能力，故各工程区内小型生态坝的在设计洪水标准时下泄流量均为设计洪水流量。

三、区域地质概况及地震

(1) 地形地貌

红原县处于川西高山高原区-红原、红原平坦高原，谷丘相间，谷宽丘圆，排列稀疏，谷丘高差50.00~100.00m。区域上的主要河流为黑河，黑河为典型的高原河流，汇水面积小，河源近，水流较小，河床平缓，冲刷能力较弱，搬运的物质颗粒较小，成分单一，其冲积物主要为粉土、细砂以及板岩、灰岩风化而成的砂砾石。工程区微地貌单元为I级阶地，地形较为平坦，地势开阔。见图3-6。

勘查区总体地形由周围向中部河谷倾斜。区内地形平缓，呈波状起伏，相对高差在500m以下，为一望无垠的高原草地，沟谷宽阔、山岭低缓、山头山脊平坦圆滑，地形坡度一般在25度以下。区内主要为草地覆盖。

(2) 地质构造与地震

红原县处于青藏高原东南缘，区域构造上处于秦岭东西向构造带、龙门山北西向构造带与马尔康北西向构造带之间的三角地块（阿坝地块）内，基底挽近期隐伏断裂构造活动比较明显，主要表现为是差异升降运动。

据区域地质资料，该区域地震活动较弱，历史上对红原县有影响的地震震级未超过6级，一般为3~5级的弱震和微震，主要受近震和远震的影响和波及，区域上属较稳定地区。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录A，该区地震动峰值加速度0.10g，地对应的抗震设防烈度为VII度，设计地震分组为第三组。

三、结论与建议

(1) 拟建物场地区域地质构造稳定，无崩塌、泥石流等不良地质作用，

不良地质作用主要是泥炭土和冻土问题，适宜本项目的建设。

(2) 工程区抗震设防烈度为VII度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第三组，工程区属可进行建设的一般场地。

(3) 拟建场地生态坝区域应清除表层的素填土、泥炭土，粉土层采取抛石挤淤等堤基处理措施，并经检测满足设计要求后可作为拟建建筑物的基础持力层。

(4) 场地水及土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

(5) 工程区内季节性冻土埋深一般约1.2m，建议设计作好相关处理措施。

(6) 施工时应加强地基土层验槽工作。

现场勘探揭露有砂层存在，存在砂层透镜体，连续且厚度较大，液化。建议采取加固处理。

工程区天然砂卵石匮乏，无可用的天然砂砾石骨料，建议在红原县现场砂厂购买。运距50km。

2.7.2 小型坝

一、小型坝址选择

选址原则：

- 1、与工程功能相匹配，对湿地退化严重地块重点保护；
- 2、地形、地质条件满足建坝要求；
- 3、建筑材料考虑生态材料；
- 4、减少淹没和占地；
- 5、工程建设对环境造成的不利影响较少；
- 6、有利于工程的建设管理；
- 7、减少工程投资。

建设依据：

1、水文：①流域概况；②气象；③径流；④设计洪水---暴雨洪水特性、设计洪水（流域特征参数；设计暴雨参数；产、汇流参数；设计洪峰流量）⑤分期洪水⑥泥沙---泥沙来源及特性、悬移质、推移质；

2、水位流量关系；

3、工程地质：①区域地质②工程地质条件③主要工程地质问题。

坝址的确定:

根据可研成果资料、地形条件、及草皮退化情况及项目工程设计单位勘查结果,项目设计单位在拟建生态坝工程平面地质与剖面地质测绘的基础上,布置各项试验工作,并对坝址的选择进行分析比较,在日干乔保护区内西南边缘建设一处低坝。项目区沼泽湿地有自然疏干趋势,表现在泥炭含水量显著降低,沼泽退化,渐次向小溪发育并迅速向源侵蚀,沼泽地表积水面积减少。

(1) 拟建物场地区域地质构造稳定,无崩塌、泥石流等不良地质作用,不良地质作用主要是泥炭土和冻土问题,适宜本项目的建设。

(2) 工程区抗震设防烈度为VII度,设计基本地震加速度值为0.10g,设计地震分组为第三组,工程区属可进行建设的一般场地。

(3) 拟建场地生态坝区域应清除表层的素填土、泥炭土,粉土层采取抛石挤淤等堤基处理措施,并经检测满足设计要求后可作为拟建建筑物的基础持力层。

(4) 场地水及土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

(5) 工程区内季节性冻土埋深一般约1.2m,建议设计作好相关处理措施。

(6) 施工时应加强地基土层验槽工作。

在日干乔保护区内西南边缘建设一处低坝,坝顶高程3427.0m,正常设计水位3426.0m,坝轴线长1670m,该坝址地面最低处3423.5m,蓄水最大深度2.5m,设计水域面积200hm²。

二、合理使用年限

依据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654—2014)的相关规定,水利水电工程各建筑物的设计合理使用年限标准见表。

表2-7 水利水电工程各类永久性水工建筑物的合理使用年限

建筑物类别	水工建筑物级别				
	1	2	3	4	5
水库壅水建筑物	150	100	50	50	50
水库泄水建筑物	150	100	50	50	50

注:水库壅水建筑物不包括定向爆破坝、橡胶坝

本供水工程为IV等,对应的主要建筑物按4级建筑物设计,相应的水库拦河大坝、溢洪道按50年的使用年限设计,不存在爆破。

三、小型坝设计

根据选定的工程场址和主要建筑物型式，通过地形地质条件、枢纽布置比选、施工条件、淹没占地及移民及工程投资等进行综合比较后，确定生态坝的总体布置方案为：在项目实施点建堆石坝，坝轴线长1670m，中间设置三个溢洪道，每道溢洪道宽40m，桩号分别为0+869~0+909、1+130~1+170、1+407~1+447，溢洪道末端采用倒“八”字型将水归入原河道进行布置。施工设计图详见附录5。

1、坝顶高程的确定

根据《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2020)中第5.3.3条规定，坝顶高程等于生态坝静水位与坝顶超高之和，应按以下运用条件计算，取其最大值：

- 1)设计洪水位加正常运用条件的坝顶超高；
- 2)正常蓄水位加正常运用条件的坝顶超高；
- 3)校核洪水位加非常运用条件的坝顶超高。
- 4)地震运用条件的坝顶超高

本工程坝的级别为4级，设计坝顶安全加高0.5m，校核坝顶安全加高0.3m。

根据“规范”中第5.3.4条规定：当坝顶上游侧设有防浪墙且防浪墙与坝体防渗体形成完整防渗系统时，坝顶超高可改为对防浪墙顶的要求。但此时在正常运用条件下，坝顶应高出静水位0.5m；在非常运用条件下，坝顶应不低于静水位。

根据相关公式计算，坝顶高程为3426.98m，本工程规模较小，且符合《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2020)中第5.3.4条之规定，根据规范可坝顶高程满足超高要求，相应坝顶高程为3427.0m。

2、坝体结构布置

(1)坝顶构造

坝顶宽度根据《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2020)中第5.4.1条规定，高坝坝顶宽度一般取10m~15m，中低坝宽一般为5m~10m，同时坝顶宽度必须满足构造、机械施工宽度、运行管理、人防和抗震等因素，本工程推荐坝型为堆石坝，参考类似工程，坝顶宽度综合考虑确定为6.0m，坝顶采用柔性的草地路面。

(2)坝体分区

坝体断面尺寸的拟定主要参考国内已建工程经验，结合本工程已查明的坝址区地质条件及筑坝材料的物理力学性质进行，并使坝体结构布置满足有关规范要求。

根据地质勘查揭示：地表腐殖土，厚0.6~3.0m，结构松散，强度较低，变形较大，不宜作基础持力层，应予清除。其下粉土或粉砂层，结构松散，经过N63.5标准贯入试验及N120动力触探试验可知，不可作为基础持力层，建议基础清除表层腐殖土层，在粉砂或粉土层上回填圆砾砂石，并做碾压夯实处理，达到圆砾石稍密~中密结构，作为基础持力层。

堆石坝坝顶高程3427.00m，上游边坡1:3，下游边坡1:3。坝顶宽6.0m，坝轴线全长1670.0m，坝底最大宽度约66.0m。

堆石坝主要由堆石体和防渗体组成。从上游到下游分别为上游盖重体、干砌石护坡、过渡垫层（50cm）、复核土工膜、过渡层（30cm）、格宾石笼堆石体、砂砾石过渡层（30cm）、土工布、砂砾石过渡层（30cm）、草皮（根植土层厚20cm）、下游排水棱体等组成。坝体上游面干砌石护坡厚0.5m，护坡下垫层区厚50cm。上、下游两侧设有厚30~50cm的两层过渡层。坝体下游面草皮护坡厚20cm。

为改善坝体边坡的稳定性，避免产生接触冲刷及深层抗滑，坝体上游侧利用坝区的开挖料填筑盖重体，顶面高程3424.00m，宽度5.0m，盖重体上游侧边坡1:3。为防止地基中的细颗粒向堆石体方向流失及排水的需要，格宾石笼下游侧开始，在河床及两岸堆石体与地基的接触面上设置反滤排水垫层，厚度1.0m，垫层与堆石体之间设置过渡区。

(3)生态坝分区填筑要求

《碾压式土石坝设计规范》4.2.5规定“砂砾石和砂的填筑标准应以相对密度为设计控制指标，并应符合下列要求。砂砾石的相对密度不应低于0.75，砂的相对密度不应低于0.70，反滤料宜为0.70”。第4.2.6条规定：“堆石的填筑标准宜用孔隙率为设计控制指标，并应符合下列要求，土质防渗体分区坝和沥青混凝土心墙坝的堆石料，孔隙率宜为20%~28%；设计地震烈度为8度、9度的地区，可取上述孔隙率的小值”。《水工建筑物抗震设计规范》（GB51247-2018）5.2.8条规定：“对于无粘性土压实，要求浸润线以上材料的相对密度不低于0.75，浸润线以下材料的相对密度则根据设计烈度大小，选用0.75~0.85；对于砂砾料，

当大于5mm的粗粒含量小于50%时，应保证细料的相对密度满足对无粘性土料的要求”。按筑坝材料特性、室内试验破碎结果、坝坡抗震稳定分析结果、抗震设计要求提出如下各分区填筑要求。

①坝壳堆石料

该区是沥青砼心墙堆石坝的主体，为承受水荷载及其他荷载的主要支撑体，料区应具有强度高、压缩性低、透水性强的性能。主堆石体采用麦隆岗组下游堆石料场开挖的微晶灰岩、细晶灰岩、夹泥质灰岩、粉砂岩、石英砂岩。坝壳堆石料分上游坝壳堆石料和下游坝壳堆石料，上游位于库区内，需浸水；下游坝壳位于防渗心墙下游，布置于坝体干燥区，故对填料强度、级配等要求可适当放宽。

上游坝壳：坝壳堆石料设计最大粒径600mm，粒径小于25mm颗粒含量为13%~33%，粒径小于5mm的颗粒含量不大于15%，粒径小于0.075mm的颗粒含量不大于5%。设计干密度 2.24t/m^3 ，孔隙率22%。坝壳堆石料填筑层厚50cm，用13.5t~15t振动碾压6~8遍。

下游坝壳：坝壳堆石料设计最大粒径600mm，粒径小于25mm颗粒含量为25%~35%，粒径小于5mm的颗粒含量不大于20%，粒径小于0.075mm的颗粒含量不大于5%。设计干容重 2.16t/m^3 ，孔隙率23%，拟定铺筑层厚度100cm，用13.5t~15t重型振动碾压6~8遍。

②过渡层料

该区位于复合材料上、下游侧，材料要求致密、坚硬、级配良好。过渡料采用外购的天然砂砾石成品料，按要求的设计级配掺配均匀后使用。天然砂砾石成品料要求：不均匀系数 ≤ 8 ，颗粒形状无片状、针状颗粒，含泥量（黏、粉粒） $\leq 3\%$ 。

过渡料应满足最大粒径不大于80mm，小于5mm含量宜为25%~40%，小于0.075mm含量不超过5%。

过渡料碾压后应满足以下要求：级配连续，干密度不小于 2.25g/cm^3 ，相对密度不小于0.75，渗透系数： $k > 1 \times 10^{-3}\text{cm/s}$ 。

③弃渣料盖重区

弃渣料主要来源于基坑开挖和料场表层强风化层剥离任意料，无特殊碾压要求，填筑于上游坝脚，顶部高程3424.00m，顶宽6.0m，上游坡度1:3。

④坝体表面干砌石护坡

本区属生态坝上、下游表层，上游常年处于库内水位淹没，下游日晒雨淋，且为人们直观之主要部位。上部承受的地震动反应最为强烈。用料要求与主堆石区基本相同，表面干砌石按规范执行。

3、坝基处理

本次采用堆石坝，根据地质钻孔资料揭示，坝基及坝肩主要存在如下地质问题：

基础主要由粉土或粉砂组成，粉土层属弱透水层，粉砂，且基础土大部分处于地下水位以下，处于饱和状态。则沟水存在沿基础土向背水坡产生渗漏问题。由于在长期渗透水流作用下，基础土中细小颗粒易被渗流带走而产生渗透变形破坏。按试验资料，基础换填圆砾石料的不均匀系数为11.06，细颗粒含量 $P_c=21\%$ ，根据《规范》（SL188-2005），不均匀系数大于5的粗粒土经公式计算判别， $P_c=21\%<33.1\%$ ，则圆砾石的渗透变形类型按规程判别为管涌型。因此，应采取有效的防渗处理措施，建议换填圆砾石允许渗透坡降为0.1~0.15。

4、基础及坝肩防渗处理

（1）坝基防渗型式

①河床覆盖层防渗型式

坝址区河床地面高程3423.5m左右，河谷宽缓，略倾向左岸。现场钻探和物探查明，基础范围的腐殖土，结构松散，强度较低，变形较大，不宜作基础持力层，应予清除。其下粉土或粉砂层，结构松散，经过N63.5标准贯入试验及N120动力触探试验可知，不可作为基础持力层，建议基础清除表层腐殖土层，在粉砂或粉土层上回填圆砾砂石，并做碾压夯实处理，达到圆砾石稍密~中密结构，作为基础持力层。

钻孔注水试验表明，覆盖层从上至下，土层的渗透性逐渐降低。松散层为强透水层，中密~密实为强~中等透水层，渗透系数 $1.19\times 10^{-3}\sim 1.34\times 10^{-2}\text{cm/s}$ ；其下近代河流冲积洪积之孤块碎石夹砂土层 $1.35\times 10^{-4}\sim 2.32\times 10^{-3}\text{cm/s}$ 为中等透水层。建议采取防渗处理措施。

由于河床覆盖层深厚，采用全部挖除方案不仅基坑施工难度大，而且大大增加了坝体的工程量。根据坝基覆盖层深度及国内防渗墙现有施工水平，初拟坝基覆盖层防渗采用全封闭防渗墙方案。

②基岩防渗型式

坝基强风化岩体为强~中等透水层，弱风化岩体总体具中等~弱透水性，新鲜岩体总体具中等~弱透水性。根据工区钻孔压水、注水试验成果，强风化岩体28~103Lu，其中28Lu仅有一段，故强风化岩体以强透水层为主，局部为中等透水层。弱风化岩体透水率9.4~87Lu，该层以中等透水层为主，局部为强透水层或弱透水层。新鲜岩体透水率1.4~12Lu，为弱~中等透水层。

为了减小绕坝渗漏，减小渗流量，对坝肩防渗采用复合材料防渗。相对类似项目，本工程水头不高，坝基深度以 $q \leq 10\text{Lu}$ 为准，深入10Lu分界线以下3.0m。

(2) 坝基覆盖层及两岸基岩开挖

左岸坡地形自然坡度一般 $5^\circ \sim 25^\circ$ ；岸坡为冲洪积、残坡积层覆盖，物探及钻探揭示最大为厚度53.2m；表层的坡残积层厚度较薄，承载变形能力较差，建议清除处理，近代河流冲积洪积之孤块碎石夹砂土已弱胶结，将其表层开挖一定深度后，其承载变形能力满足作为基础的要求。可将表层坡残积层厚度较薄和含有植物根系的近代河流冲积洪积之孤块碎石夹砂土清除后作为坝壳地基持力层，其承载变形能力满足要求。

堆石坝壳范围内的左、右岸岸坡上的岩石基础应清除松动、突出的岩块和局部风化严重的岩石，避免出现倒坡和岸坡突变；覆盖层基础，应全面清除岸坡上的草皮、树根、含有植物的表土、蛮石等，可作为坝壳建基面。

5、设计计算

(1) 渗流计算

本工程防渗方案为：坝体采用沥青混凝土心墙防渗，基础采用封闭式混凝土防渗墙加部分墙底帷幕，两岸坝肩为帷幕防渗。对此防渗布置进行二维渗流分析，计算采用北京理正软件设计研究院编制的渗流分析程序，计算结果表明：单位宽度渗流量为 $25.86\text{m}^3/\text{d}$ ，整个坝基渗流量为 $0.109\text{m}^3/\text{s}$ ，占多年平均流量的0.7%，满足防渗要求。覆盖层内渗透坡降 $J < 0.06$ ，小于允许渗透坡降，满足渗透稳定要求。

(2) 坝坡稳定计算

① 计算方法

本阶段坝坡稳定计算采用北京理正软件设计研究院编制的边坡稳定分析程序，该程序计算方法采用碾压土石坝设计规范有关规定，计算方法采用简化毕

肖普法，滑动面假设为圆弧滑动面。

①计算工况和计算结果

生态坝正常蓄水位3426.00m，设计洪水位3426.14m，校核洪水位3426.19m，分别进行稳定渗流期、施工期、水位降落期的坝坡稳定计算，计算时选取坝体在河床内的最大断面进行。计算工况为：

工况1：稳定渗流期，正常蓄水位3426.00m（正常运行）

工况2：稳定渗流期，设计洪水位3426.14m（正常运行）

工况3：稳定渗流期，死水位3426.00m（正常运行）

工况4：竣工期（非常运用I）

工况5：稳定渗流期，校核洪水位3426.19m（非常运用I）

工况6：稳定渗流期，正常蓄水位3426.00m+VIII度地震（非常运用II）

计算结果表明，各种计算工况下坝坡稳定安全系数均满足规范要求。

2.7.3泄水建筑物设计

一、工程布置

生态坝溢洪道布置于生态坝中，共设置三处溢洪道到，每次溢洪道宽40.0m，为开敞式无闸控制侧槽溢洪道，总长85.0m，最大落差3.0m。溢洪道主要由进水控制段（侧槽段）、泄槽段、消力池段及出口引渠段组成，平面上呈折线布。

二、结构设计

(1)控制段

控制段全长23m，溢流段长16.0m，溢流堰为宽用堰，堰顶高程3426.00m，上游侧为斜面，下游坡度为1：5，侧槽底板前端高程3423.00m，纵坡1:3。

(2)泄槽段

溢流段后为泄槽段，泄槽段水平总长15.0m，后接消力池扩散段。

(3)消力池渐扩

消力池总长60.0m，由渐扩段、池身段等组成。段长40.0m，水平宽度从40.0m缩减至6.0m，底板首端高程3423.0m，末端与消力池池身段底板衔接。池身段长20.0m，底板高程3423.00m，底宽6.0m，深1.5m，为矩形框架结构，底板及侧挡墙均厚1.0m，边墙高1.5m，采用格宾石笼砌筑。消力池末端设2.0m长、1.0m厚铅丝石笼海漫，末端设有深齿槽，内填大块石防冲，其后与现状河床高

程衔接。

三、溢洪道设计计算

1、溢洪道控制段泄流能力计算

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)规定,生态坝为IV等小(1)型工程,永久性主要建筑物级别为4级,次要建筑物和临时建筑物为5级。首部枢纽挡水和泄水建筑物设计和校核洪水标准分别为30年一遇(调洪后 $7.58\text{m}^3/\text{s}$)和300年一遇(调洪后 $13.26\text{m}^3/\text{s}$)。

溢洪道泄流能力计算公式如下:

$$Q = \sigma_s \epsilon m B \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

式中: Q —流量 (m^3/s), σ_s —淹没系数, ϵ —侧收缩系数, m —流量系数, B —溢流前缘宽度 (m), H_0 —堰顶势能水头 (m)。通过计算,宣泄设计洪水时对应的水位为 3426.14m ;宣泄校核洪水时对应的水位为 3426.19m 。

2、泄槽水面线计算

泄槽水面线是确定溢洪道边墙顶部超高的重要依据,本工程交通桥上游侧边墙顶部高程主要受生态坝特征水位限制,其边墙顶部高程和坝顶高程一致,水面线采用能量方程自上而下分段求和法计算。

根据《溢洪道设计规范》(SL253-2018),泄槽边墙顶高程,应根据波动和掺气水深后的水面线加 $0.2\text{m}\sim 0.5\text{m}$ 的超高,本阶段本工程取超高 1.0m ;泄槽水流的波动和掺气水深,可按照规范SL253-2018附录A中A.3计算。计算公式如下:

$$h_b = (1 + \frac{\xi v}{100})h$$

式中:

h ——未计入波动及掺气的水深, m ;

h_b ——计入波动及掺气的水深, m ;

v ——不掺气情况下泄槽计算断面的流速, m/s ;

ζ ——修正系数,取 $1.0\sim 1.4$, s/m ,流速大取大值。

根据规范A3.5条,急流弯道外墙水面与泄槽中心线水面的高差 Δh 按式(A.17)计算:

弯道段最大横向水面差,可按如下经验公式计算:

$$\Delta h = K \frac{v^2 b}{g r_0}$$

式中 Δh ——弯道外侧水面与中心线水面的高差，m；

b ——弯道宽度，m；

r_0 ——弯道中心线曲率半径，m；

K ——超高系数，取值1。

根据计算结果，泄槽对应边墙高取1.0m，交通桥以上段边墙受库水位影响，取坝顶高程。

2.7.4 微型坝

一、总体布置

微型坝的设计是结合排水沟基本属于季节性冲蚀沟，但沟宽、沟深尺寸差异较大的特点。

微型坝的坝址选择是通过地勘和测绘测量出来的，坝体的位置根据地面高程和沟渠长度确定的，坝体宽度和高度是通过沟渠的宽度和深度确定。平面布置图详见附录4，施工图详见附录5。

日干乔微型坝部分位于日干乔保护区实验区，区内共有原人为开挖的沟渠，总长20km，沟渠类型为人为开挖形成的排水沟，沟渠坡度较缓，一般在15°以下，湿地类型属草甸湿地，根据沟渠断面特征，区域内沟渠可以分为三种坝型，I型微型坝可用于在沟壑较深，基础较差，坝高3.0m；II型微型坝可用于在沟壑较浅，基础条件较好，坝高2.5m；III型微型坝可用湿地深处，坝高2.0m。区域内大约设置I型微型38座，II型微型坝35座，III型微型坝27座。

1、坝材料的确定

根据玛木考河流特性及坝址区的地形地质条件，经过现场踏勘，借鉴类似生态修复工程经验，可供选择的方案有麻袋装填堆砌、格宾石笼堆砌等。本阶段初步拟定了麻袋装填堆砌、格宾石笼堆砌两种具有大排大泄能力且响应速度相对较快的坝型进行方案比选。

1) 麻袋装填堆砌

以2.5m坝高为列，坝顶宽度为3.0m，坝高2.5m，上下游边坡坡比为1:3，麻袋厚度0.5m，中间采用砂砾石回填。中间采用砼桩加固。

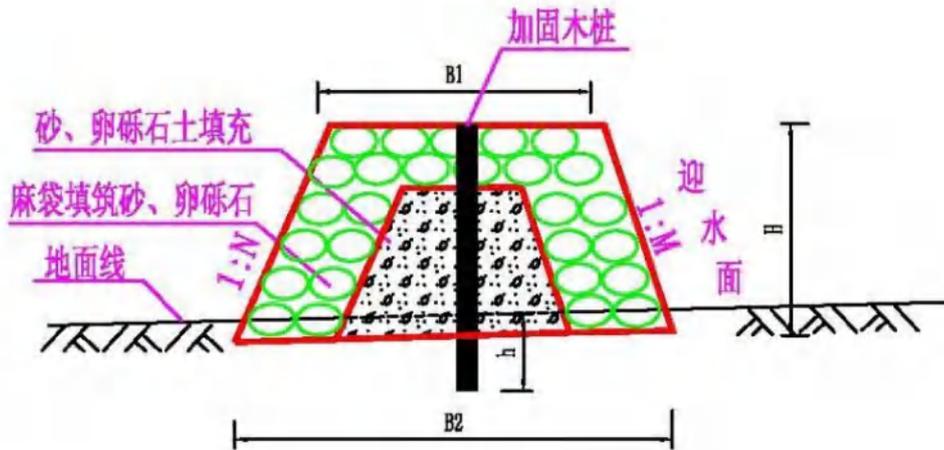


图2-7 麻袋装填堆砌微型坝横剖面图

2) 格宾石笼堆砌

以2.5m坝高为列，坝顶宽度为3.0m，坝高2.5m，上下游边坡坡比为1:3，上游至下游依次填筑为干砌石、砂砾石，格宾石笼，干切石，局部采用草皮护坡。

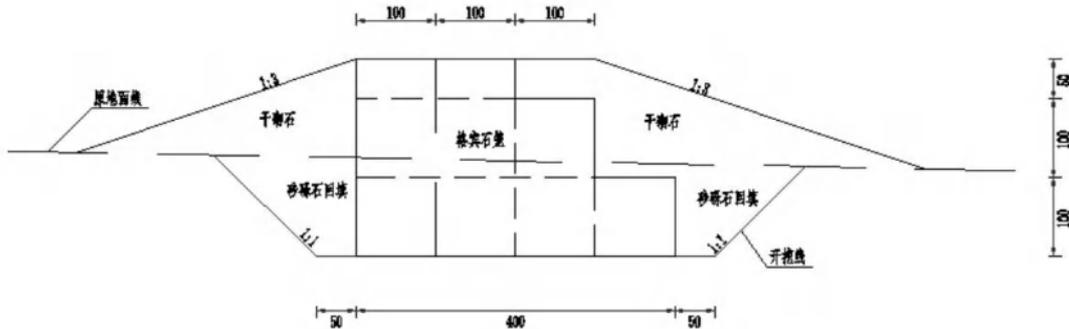


图2-8 格宾石笼堆砌微型坝横剖面图

3) 坝型方案比选

本阶段通过麻袋堆砌和格宾石笼两种拟定的坝型进行方案比选，比选结果见下表。考虑到生态修复效果和坝体耐久性，本阶段拟选择格宾石笼堆砌方案作为工程微型坝的推荐方案。

表2-7 微型坝方案比较表

方案编号	特征描述	方案说明	方案优点	缺点
方案一	麻袋堆砌	麻袋堆砌厚度 0.5m，中间采用砂砾石填筑，木桩抗滑	造价低，施工方便与环境融合度较高	在高寒地区经过冻融循环，对麻袋的破坏较大，坝体使用年限较短

方案二	格宾堆砌	采用格宾网固定块石，表面采用干砌石防冲	经久耐用，结构稳定，后期维护少	造价较高，材料运距较远，与环境融合度较差
-----	------	---------------------	-----------------	----------------------

二、微型坝布置

根据工程地形情况，结合地质情况，本次设计的微型坝应该有4个型号，每个型号对应一个坝高，每个坝型之间高度差为0.5m，及微型坝高度分别为1.5m、2.0m、2.5m和3.0m。

微型主要起到拦砂作用，防止水土流失，以免河道形成深切峡谷河岸。

根据地形，区域内沟蚀冲蚀情况，本工程选择了区域内冲蚀严重、特别严重的7条沟进行了微型坝的布置，由于区内人迹罕至，沟渠较小、名称无从确定，故而本次设计采用编号表示本工程涉及沟渠。本工程选择了工程区内14进行布置，具体部布置见下表。

表2-8微型坝总布置表

序号	河沟	治理长度 (m)	微型坝个数
1	A沟	4586.9	28
2	B沟	224.7	3
3	C沟	249.9	3
4	D沟	921.9	6
5	E沟	2804.2	15
6	F沟	969.8	3
7	G沟	1245.6	7
8	H沟	1874.4	4
9	I沟	995.6	5
10	K沟	2310.3	6
11	L沟	436.4	6
12	M沟	1752.3	2
13	P沟	1450	5
14	Q沟	1454.2	7
15	合计	21276.2	100

三、微型坝尺寸的确定

1.微I型坝

根据现场地形，微I型坝坝高3.0m（不含基础），顶宽设2.0m，迎水坡1:2.5，坝体中心采用格宾石笼填筑，上游迎水面采用草坪护坡，细沙、复合土工布、细沙、干砌石、可利用开挖料，下游按照1.0*1.0梯坎式布置格宾石笼，大块石（粒径大于30cm）填筑于原河床衔接，填筑长度不低于3.0m。基础采用大块石挤压填筑，深度1.0m。

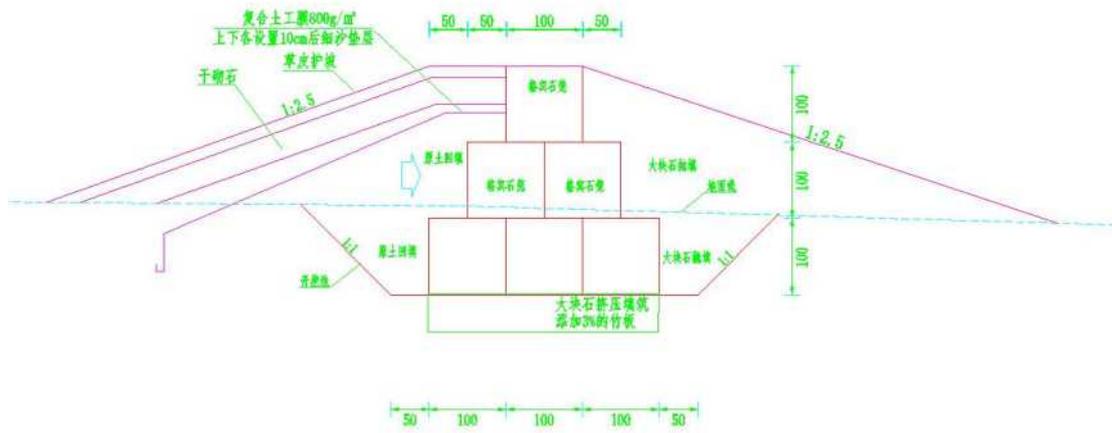


图2-9 微I型坝设计图

当水位高于防渗体时，从宾格石笼中溢流，故水流速能减缓，下游不需要设置消力设施。为保证坝体的安全在下游开挖区回填大卵石。

2.微II型坝典型设计

根据现状沟渠情况，微II型坝进行典型设计。坝高2.5m（不含基础），顶宽设2.0m，迎水坡1:2.5，坝体中心采用格宾石笼填筑，上游迎水面采用草坪护坡，细沙、复合土工布、细沙、干砌石、可利用开挖料，下游按照1.0*1.0梯坎式布置格宾石笼，大块石（粒径大于30cm）填筑于原河床衔接，填筑长度不低于3.0m。基础采用大块石挤压填筑，深度1.0m。

当水位高于防渗体时，从宾格石笼中溢流，故水流速能减缓，下游不需要设置消力设施。为保证坝体的安全在下游开挖区回填卵石。

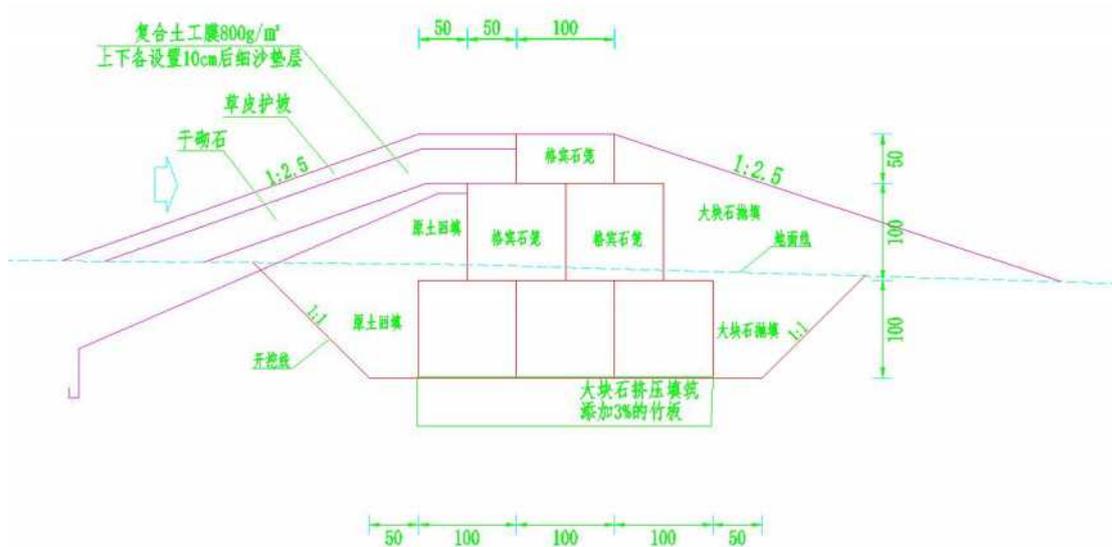


图2-10 微II型坝设计图

3.微III型坝典型设计

根据现状沟渠情况，微III型坝进行典型设计。坝高2.0m（不含基础），顶宽设2.0m，迎水坡1:2.5，坝体中心采用格宾石笼填筑，上游迎水面采用草坪护坡，细沙、复合土工布、细沙、干砌石、可利用开挖料，下游按照1.0*1.0梯坎式布置格宾石笼，大块石（粒径大于30cm）填筑于原河床衔接，填筑长度不低于3.0m。基础采用大块石挤压填筑，深度1.0m。

当水位高于防渗体时，从宾格石笼中溢流，故水流速能减缓，下游不需要设置消力设施。为保证坝体的安全在下游开挖区回填卵石。

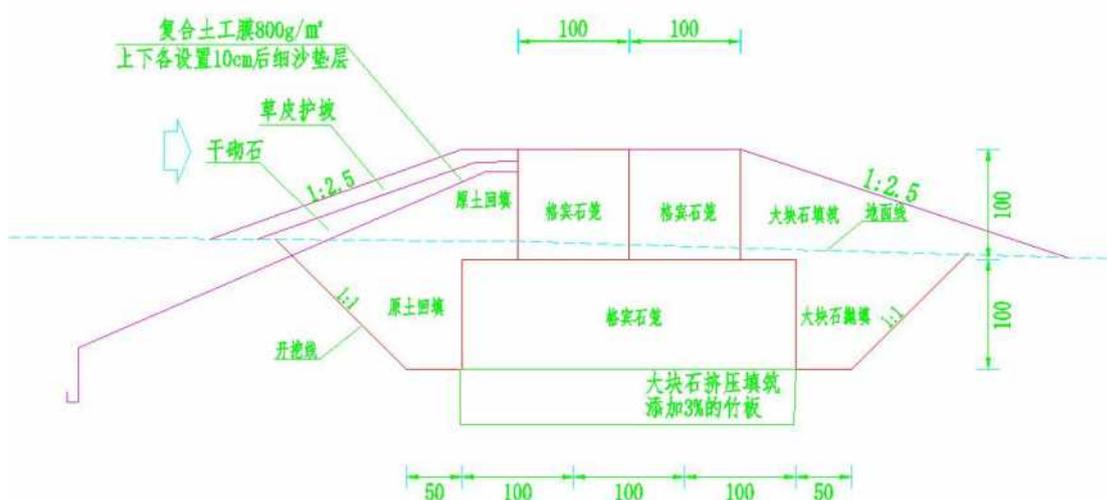


图2-11 微III型坝设计图

4.微型坝泄流计算

微型坝洪水应采用10年一遇设计洪水，校核标准为20年一遇洪水。

微型坝采用宽顶堰流计算公式计算。

$$Q = \sigma_s \cdot m \cdot n \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H_0} \cdot H_0^{3/2}$$

式中：Q——流量(m³/s)；

σ_s ——淹没系数，取0.95；

m——流量系数，取0.32；

n——闸孔孔数，取1；

b——坝顶净宽(m)，每条沟按最短的坝轴线计算。

H_0 ——堰上水头(m)。

根据计算流速在2.0m/s以下，相对砂砾石河道，根据水力学附表补充允许表知，干切石石块粒径不得小于15cm。故而不再设置消能设施。

5. 结构稳定复核计算

选坝作为计算对象，坝长5.0m，坝高2.5m，拦水高度1.5m，坝底高程3428.5m，坝顶高程3430.0m。。

坝体稳定与应力计算

①荷载组合

a.基本荷载组合

正常蓄水位情况：坝体自重、静水压力、扬压力、泥沙压力、浪压力。

设计洪水位情况：坝体自重、静水压力、扬压力、泥沙压力、浪压力、动水压力。

b.特殊荷载组合

校核洪水位情况：坝体自重、静水压力、扬压力、泥沙压力、浪压力、动水压力。

②计算情况

a.坝体沿坝基面的抗滑稳定及坝基应力

b.溢流坝段坝体沿破碎带夹层的抗滑稳定

③基本参数

正常蓄水位：3430.0M

上游设计洪水位：3430.25M

相应下游设计洪水位：3429.13M

上游校核洪水位：3430.36M

相应下游校核洪水位：3429.21M

浆砌卵石容重： $\gamma=22.5\text{KN} / \text{m}^3$

死水位：3430.0m

溢流堰顶高程：3430.0m

淤沙浮容重： $\gamma_s'=0.263\text{kg} / \text{m}^3$

淤沙内摩擦角： $\varphi=12^\circ$

基岩容重： $\gamma_j=25\text{KN} / \text{m}^3$

格宾石笼与基面抗剪强度： $f=0.65$

J3s2-3与J3s2-2间破碎夹层抗剪强度： $f=0.3$

扬压力折减系数： $\alpha=0.25$

地震烈度：VI度

抗滑稳定安全系数:

基本组合: $[K_c]=1.05$

特殊组合: $[K_c]=1.00$

④计算方法

a.坝体沿坝基岩面的抗滑稳定计算采用抗剪强度计算公式:

$$f(\sum V \cos \alpha - U + \sum H \sin \alpha)$$

$$K = \frac{\sum H \cos \alpha - \sum V \sin \alpha}{\sum V \cos \alpha - U + \sum H \sin \alpha}$$

b.坝基应力计算采用材料力学法计算

$$\sum V \quad \delta \sum M$$

$$\delta L、Y = \frac{\sum V}{T} \pm \frac{\delta \sum M}{T^2}$$

$$T \quad T^2$$

c.坝体深层抗滑稳定计算, 由于滑动面是倾向上游的单斜滑动面, 其计算方法仍然采用与坝基抗滑稳定相同的方法。

⑤计算结果

表2-9 重力坝稳定计算成果表

计算面位置	计算剖面	正常蓄水位	设计洪水位	校核洪水位
坝基面滑动	微型坝	1.56	1.56	1.56

根据稳定计算成果分析, 坝基抗滑稳定安全系数均大于1.56, 满足设计要求。

2.7.5 工程安全监测

一、安全监测目的

生态坝的安全与否直接影响到供水及下游人民群众的生命和财产的安全。

因此, 须对生态坝进行安全监测, 其主要目的包括以下几点:

(1) 通过仪器监测来了解和掌握坝体及附属建筑物在施工过程中状态的变化, 为施工提供必要的的数据, 提出改进的技术措施, 以保证施工质量, 加快施工进度。

(2) 通过监测资料反映工程在运行期间坝体及附属建筑物的工作状态是否正常, 监视异常现象的发生, 及时分析原因, 采取必要的措施, 以防事故的发生。在确保生态坝安全的前提下, 充分发挥工程的效益。

(3) 通过施工期、运行期坝体工况的分析, 验证参数, 总结经验, 为今后

工程的设计、施工、运行管理和科研提供资料。

总之，安全监测设施在施工期的观测数据，对了解施工情况，加快施工进度，确保施工安全，提高施工质量是非常必要的。

二、安全监测设计原则

观测设计以安全监测为主，观测的成果用于及时预报施工和运行安全程度，观测项目的选择和测点布置以能比较全面反映生态坝的工作状态为宗旨；项目简单，不干扰主体工程的施工。

生态坝坝高6.0m，总库容140.0万 m^3 ，为IV等小（1）型工程，必须对各主要建筑物部位进行监测，布置原型监测设备。

鉴于本工程为IV等工程，且坝高不高，安全监测应做到“少而精”。故监测主要考虑水情、生态坝变位、渗压方面的监测等内容。

（1）要求考虑边坡的等级、类型和高度，以及失事后造成的危害等因素，确定观测的项目、仪器数量。

（2）应能监测边坡的安全，能正确反映边坡的性状。

（3）根据施工期的监测资料，控制边坡处理施工和修正设计。

为科学研究提供基础资料。

三、监测布置方案

1、环境量监测

蓄水初期在生态坝上游坝坡及进水口设置水尺记录蓄水过程；生态坝运行期在生态坝上、下游各布置一套水位计，监测并记录上、下游水位变化过程。

2、变形控制网

变形控制网包括水平位移和垂直位移监测控制网。水平位移监测控制网采用边角网，按照一等测角和一等测边限差要求执行，拟布置平面控制网测点8点；垂直位移监测控制网按照二等水准限差要求执行，拟布置网点23点，其中水准原点3个，位于坝址下游1.5km处，水准点20个。水平及垂直位移监测控制网覆盖整个心墙堆石坝、泄水建筑物及其进、出口边坡和上下游边坡，覆盖范围上下游方向约1.5km，左右岸方向约1.0km，为生态坝、边坡及泄水建筑物的水平3、堆石坝监测

堆石坝布置3个主要监测断面，2个次要监测断面，每个断面选择3~4个监测高程。在主要监测断面全面综合性地布置各类监测项目、仪器及设备，对心

墙变形、堆石体变形、土压力等重要物理量进行监测；次要监测断面主要布设若干渗压计、位移计等。

(1)心墙堆石坝表面变形监测：包括坝顶及下游坝坡的水平和垂直位移监测，水平位移监测采用视准线法，垂直位移监测采用水准测量法。在坝体表面布设平行于坝轴线的视准线5条，其中坝顶2条，其余3条按下游坝坡的高差均匀分布。布设在坝顶的测线，主要对运行期的坝顶位移进行监测；布设在坝后的3条测线，主要对施工期和运行期的堆石体变形进行监测。

在每个视准线测点旁布设1个水准点，作为垂直位移测点。

(2)心墙堆石坝内部变形监测：坝体内部的分层竖向位移采用电磁式沉降仪进行观测，分层水平位移观测采用测斜仪进行观测，测斜仪与分层竖向位移观测合用一条管道布设。共选择包括堆石坝最大坝高断面在内的一共5个监测断面，每个断面布置3~4条测线，对堆石体内部及心墙上下游过渡层的水平和垂直位移进行监测。

在两岸坝肩的沥青混凝土心墙与混凝土底座间分不同高程安设位移计，对两坝肩心墙料沿岸坡的剪切变形进行监测，共需埋设位移计10只。

对混凝土防渗墙的变形采用应变计进行监测，共选择3个观测断面，每个断面埋设3只应变计。

(3)土压力监测：包括坝基土压力监测、防渗墙土压力监测及沥青混凝土心墙的垂直应力和水平应力的观测。共选择5个断面布置土压力计：在坝轴线下游侧堆石体与地基分界层布置土压力计对坝基土压力进行监测；在防渗墙下游侧布置土压力计对防渗墙土压力进行监测；在沥青混凝土心墙中部布设土压力计，测取心墙的垂直向应力。在心墙与下游过渡层结合处布设土压力计测取心墙的水平位移。并利用心墙内埋设的差阻式仪器作心墙温度监测。

(4)渗流监测：包括坝体浸润线、坝基渗透压力、渗流量和绕坝渗流的监测。共选择5个断面进行渗流监测：坝体及坝基渗透压力埋设渗压计进行监测；坝体及坝基渗流量通过无砂混凝土管，沿两岸引至坝体下游，通过设置在坝下游坡脚的量水堰进行量测；绕坝渗流在两坝肩共布设6根测压管，每根测压管安装1支水位计以观测岸坡岩石基础的浸润线位置。

4、泄水建筑物监测

泄水建筑物包括溢洪道和放空洞，各布置4个监测断面，主要监测建筑物周

围渗流情况以及基础(围岩)和混凝土结构的变形及应力应变情况，以及进行泄水建筑物水力学项目观测。

5、其它监测项目

生态坝基本地震烈度为VII度，工程按VII度地震设防，拟在坝体下游坝面观测室及两岸布置强震监测仪，记录坝体的地震反应情况。

6、自动化监测系统

拟采用分布式数字网络，依据DL/T5211-2005《大坝安全监测自动化技术规范》并结合本工程特点进行设计。

四、安全监测施工组织设计

1、坝址区平面变形控制网

(1) 造标埋石

坝址区平面变形控制网为一等边角网，观测标志采用钢筋混凝土观测标墩，标墩基础力求稳固，除去表面风化层使标墩浇筑到新鲜基岩上，标墩应现场浇筑，顶部仪器基盘采取二期混凝土埋设且仪器基盘要求水平，校核基点依据设计图纸施工。

(2) 监测方法

1) 观测仪器为瑞士徕卡公司生产的TC2003全站仪。该仪器的标称精度为：测角中误差 $0.5''$ ，测边中误差 $1\text{mm}+1\text{ppm}$ 。

2) 该网布设类型为边角网，按照设计图纸和相应的技术规范现场进行选点布网。

3) 角度采用方向观测法，水平方向观测6测回，方向值取 $0.01''$ 。

a.水平角观测使用的仪器使用前应进行检验(率定)。

b.观测一等三角点时，仪器应安装在仪器台上，保证仪器有稳定的观测环境。

c.水平角观测时间均应在通视良好、成像清晰、能精确照准时进行。

d.水平角观测限差：

两次读数差： $2''$ ；

半次回归零差： $4''$ ；

一测回内 $2c$ 互差： $6''$ ；

各测回同一方向值较差： $4''$ ；

当水平方向的垂直角超过 $\pm 3^\circ$ 时，该方向的2c互差可按同一观测段内相邻测回进行比较。

三角形闭合差： $\leq 2.5''$ ；

按菲列罗公式计算的测角误差： $\leq 0.7''$ ；

e.边长观测采用对向观测，测距观测9测回，垂直角观测9测回。

一测回读数间较差：1mm；

测回间较差：3mm。

2、坝址区高程控制网

(1) 造标埋石

坝址区高程控制网为一等精密水准网。依据设计图纸和现场实际情况，根据土质状况进行点位的选定和造标。在水准标石顶面的中央镶入一个不锈钢的金属水准标志，标志须安放正直，镶接牢固，其顶部须高出标石面1~2cm。水准基点采用双金属标(深20m)，依据设计图纸和《土石坝安全监测技术规范》要求进行造标。

(2) 监测方法

1) 观测仪器采用瑞士徕卡公司生产的NDA03数字水准仪，标尺采用3m钢钢条形码尺，该仪器标称精度为0.3mm/Km。

2) 该网共布设3个水准基点组，另有一个水准网基准点(LE)，以此点和双金属标志作为本网起算点。

3) 各测段水准点之间采用往返观测，偶数站落点。观测顺序为：

往测：奇数站，后、前、前、后。

偶数站，前、后、后、前。

返测：奇数站，前、后、后、前。

偶数站，后、前、前、后。

3、高程控制网观测注意事项

(1) 水准观测使用的仪器使用前应进行检验(率定)。

(2) 水准观测在标尺分划线成像稳定时进行。

(3) 水准测量采用数字水准仪模块自动记录方式，使外业采集资料更加精确无误。

2.8 施工工艺

小型坝和微型坝施工工艺类似，小型坝坝体更长，为了不影响下游湿地生态系统湿地水位，设计了溢流道，作为鱼类的洄游通道。小型坝和微型坝施工工艺都包括抛填挤压、宾格石笼施工、土石填筑、干砌石施工、草皮护坡五个工序。

2.8.1 抛填挤压

(1) 施工流程

施工准备→清表排水→分层抛填片石→挖掘机整理碾压→抛石块石→重复（分层抛填片石并碾压）→抛填碾压后至其顶面铺设10cm砂砾石垫层→重型压路机碾压→沉降观测→土工试验合格后进入下一道工序。

(2) 主要材料

抛石用料优先购买当地所产的块石，如果当地块石产量不满足抛石挤淤施工要求，应及时联系周边厂家购买片石。为使抛石挤淤效果明显，抛石后均匀，抛石挤淤材料要求如下：①硬质片、块石:粒径40~100cm，强度不小于20MPa；②细骨料:粒径一般小于10cm，强度不小于20MPa的碎石或砂砾石。在抛石挤淤施工前，先开采片石进行强度试验，达到规范及设计要求方可使用。

(3) 地表的清理

抛石之前，抛填范围内的杂土、有机土、建筑垃圾、树根、树墩等表层土要用挖掘机清除，并用人工配合清理。应清除全部土层，并经监理工程师认可才能进行下一步施工。

(4) 块石抛填

施工中应安排好石料，专人指挥。摊铺平整工作采用大型机械进行，个别不平处应配合人工用细块石和石屑找平。

抛石挤淤施工时当软土地层平坦时，从中心呈等腰三角形向前抛填，渐次向两侧对称抛填至全宽，使泥沼或软土向两侧挤出；抛填片石采用分层抛填每层厚度控制在50~80cm左右，每层之间加入竹板（经编土工格栅），抛石采用挖掘机进行，抛石粒径遵循下大上小，原则是大于50cm的石料抛于下层。用自卸汽车将石料运至抛投现场边缘，先用挖掘机进行分选抛投，即由挖掘机将大粒径的片石均匀分层抛投。直至片石露出淤泥面或水面，然后由装载机将小粒

径的片石推平嵌缝，使泥沼及软土向两侧挤出。

抛石采用挖掘机进行，方法为进占法。首先由挖掘机在作业半径内均匀抛第一层毛石，完成后，挖掘机来回走动进行碾压，待块石沉入与基底齐平后，可进行第二层抛石。完成后用同样方法进行碾压，若块石无明显沉降，可向前延伸进行下一段施工，若块石沉降量仍较大，则需再抛一层块石进行碾压，直至块石沉降量较小为止。

对于淤泥厚度大，承载力低的特点，从已知满足机械、车辆承载要求的点向未处理区域依次推进的施工要求，放慢施工速度，在底层适当增大材料粒径，防止机械、车辆陷入淤泥。

抛石挤淤完成后，确认挤淤段无沉降，达到设计的承载要求，经监理工程师同意后，方可安摊铺砂夹卵石安装格宾网。

2.8.2 格宾石笼施工

(1) 复合材料铺设

复合材料铺设复合材料采用人工铺设，现场铺设前，先清理杂物整平基础，滚铺复合材料应平顺，松紧适度，应与地面密贴，避免出现折叠、褶皱等情况，搭接宽度约400mm。施工中应注意保护，以免划伤、扎破复合材料，破损部位要及时修补。其主要目的就是防止石笼下层土流失，影响格宾石笼护坡的稳定。复合材料铺设前应进行查检，有拉裂、变形、老化、局部过薄等不合格产品均不得使用。

(2) 格宾石笼放置

将出厂的格宾网箱平放在坡面上，然后拉直网片，组装时要确保所有折缝位置正确，格宾网箱组装应按出厂说明依次展开，并按设计要求定位，定位时需拉线按照设计坡比进行放样，间隔网与网身应成90°相交，经绑扎形成长方形或正方形格宾网箱组。绑扎用扎丝或扣件连接，由边缘网箱开始连接，绑扎丝应与网丝同材质，每一道绑扎应用双股线绑扎并绞紧，钢丝的末端向里折，以免伤及到人。

(3) 交接处绑扎

构成格宾网箱的各种网片交接处绑扎:间隔网与网身的四处交角各绑扎一道，间隔网与网身交接处每间隔20cm处绑扎一道。

相邻格宾网箱组的四角上下各绑扎一道；相邻格宾网箱组的上下框线或折线每间隔20cm处绑扎一道；在绑扎相邻边框线下角一道时，如下方有格宾网箱组，应将下方格宾网箱一并绑扎连成一体，各层网箱连接完成后，可用长6米以上的钢管顺网箱边缘临时固定，保证箱体装料后边缘顺直流畅。在绞合时应拉紧网面、且绞合钢丝的另一端在与边缘钢丝绞合后应再缠绕在自身上，在绞合钢丝的末端应利用钳子打结。

箱体封盖施工要求当格宾石笼上表面石料被整平，且填充度不小于99%时将盖板下放，将相邻盖板的边缘拉至一起，盖板上突出的边缘钢丝应在面板边缘钢丝上至少缠绕两圈，将盖子边上伸出来的钢丝在面板边缘上缠绕两圈，并保证盖板所有边缘与相邻面板边缘充分绞合，同时将相邻的盖板绑扎紧密，钢丝所有伸出部分应插入已完成的格宾结构中，以免伤及到人，同时确保相互连接的笼体整体性较好。

(4) 填充石料

填充格宾网箱的石料规格尺寸及重量均应满足设计要求，严禁使用锈石、风化石等不合格石料，石料的尺寸一般应在1.5-2倍网目孔径之间，同时还要配备一些小粒径的石料进行塞缝、垫平石块，确保笼体中的石料紧密稳定。

(5) 填料方法

应同时均匀地向同层的多个箱体内填料，不允许向单个箱体内一次性填满，填充材料顶面宜适当高出结构体30mm-50mm，且应密实。一次性封盖并用同材质的扎丝或扣件连接；填料施工时，箱体平放，应控制每层填料厚度在20cm，并用小碎石进行密实填缝。外表面填充石料，表面应人工码砌整平，石料间应互相错缝搭接。箱格填充石料时，内部连接加强钢丝应按照以下要求进行绑扎：1m高格宾网箱应每次填充300mm以下高度的石料，且已填充的格宾单元不得比相邻格宾单元已填充石料表面高300mm以上，每一层石料填充完成后应采取必要的手工码砌，最大限度减少孔隙率，面墙石料应采用人工摆放，以减少孔隙率、增强美观效果，装填格宾面墙时，应每隔1/3高度在面板与背板间绑扎加强钢丝，格宾网箱的端墙也需拉加强钢丝，绑扎间距不得大于250mm~300mm，考到自然沉降问题，需要多填充大约30mm至50mm高石料，格宾网箱顶部石料需人工码砌整平，并应确保盖板容易绞合。

2.8.3 土石填筑

(1) 施工方法

采用1m³反铲挖掘装车、5t自卸车运输、74kw推土机进行摊铺，采用12t振动碾进行碾压，局部小工作面采用手扶振动碾和蛙式打夯机配合人工进行回填、夯实。根据施工详图和技术规范规定的尺寸、高程及质量标准进行土石方的填筑和碾压。

(2) 施工工艺

- 1) 在填筑前，按技术规范要求，完成土石方填筑部位的基础清理工作。
- 2) 回填前所有勘探钻孔、坑槽等，均按施工图纸要求回填密实。
- 3) 填筑部位的全部基础处理工作，按施工图纸要求施工完毕，并符合技术规范要求。
- 4) 填筑的基础，经验收合格后，方可开始填筑施工。
- 5) 以现场生产性试验选定施工碾压参数，确定合理的铺料厚度和压实遍数，以便在施工中加以控制。
- 6) 各施工层按铺料、碾压施工程序分成面积大致相等的填筑块，以进行流水作业，完成各项施工程序。填筑施工断面较窄处及过渡料、垫层料等铺料厚度小的填料采用进占法卸料。
- 7) 回填料在装卸时应特别注意避免分离，不从高坡向下卸料，严防架空现象。
- 8) 回填料逐层回填逐层碾压，每层铺料厚度60~80cm。边角小型器具施工部位，铺料厚度为30~40cm。
- 9) 回填料碾压密实度须满足设计要求，压实度应不小于93%。
- 10) 分段填筑时接合部位的施工采用台阶接坡法，台阶宽度1.0~1.5m。
- 11) 砼建筑物及其它建筑物周围的土石回填，需要待建筑物砼强度达到设计要求后再进行填筑施工。

2.8.4 干砌石施工

(1) 施工工艺

坡面上的干砌石砌筑，应在夯实的砂砾层上，以一层与一层错缝锁结方式铺砌，砂砾垫层的粒径应不大于50mm，垫层应与干砌石铺砌层配合砌筑，应自

下而上分层铺设，并随砌石面的增高分段上升。

护坡表面砌缝的宽度不应大于25mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固。

砌体外路面的坡顶和侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

使沿石块的全长有坚实支撑，所有前后的明缝均应用小片石料填塞紧密。

(2) 施工办法

砌筑时，依石块原有形状尖对拐或拐对尖联系砌成。砌石不分层，一般多将大面朝上，如图7-1所示。这种砌法的优点是表面平整，缺点是底部空虚，容易被水流淘刷变形，稳定性较差，一般多用于流速不大、不承受风浪淘刷的渠道护坡工程。

干砌块石是依靠块石之间的摩擦力来维持其整体稳定性的，若砌体发生局部移动或变形，则会导致其整体破坏，而干砌块石砌体的边口部位是最易损坏的地方，因此，干砌块石砌体的封边工作十分重要。对护坡水下部分的封边，常采用大块石单层或双层干砌封边，然后将边外部分用黏土回填夯实；对护坡水上部分的顶部封边，常采用比较大的方正块石砌成40cm左右宽度的平台，平台后所留的空隙用黏土回填夯实。

2.8.5 草皮护坡

(1) 坡面处理

在边坡表层铺筑了一层50cm厚的壤土层后，施工前应对边坡进行全面检查，并进行平整清理，尽可能清除不利草籽生长的石块和建筑垃圾等杂物。

(2) 种籽配置

按事先确定的配种方案和一次施工面积将所需草籽，根据不同种子习性和施工的需要分别采用冷水浸种，层积催芽，升温催芽，化学药浸泡等处理，促使种子提早发芽，提高发芽率。

将经过处理的种子和土壤改良剂，纸浆纤维，复合肥料，保湿剂混入一定比例的清水，溶于喷播机内经过机械充分搅拌，形成均匀的混合液，然后利用水流原理，通过高压泵的作用，将混合液高速均匀地喷播到已处理好的坡面上，形成均匀的覆盖物保护下的草种层，多余的水渗入土中，纤维、胶体形成半透明的保湿表层。

(3) 覆盖无纺布

5	固体有害物清理					
---	---------	--	--	--	--	--

2.9 投资规模和来源

2.9.1 投资规模

据《初步设计》，工程估算总投资 4980.00 万元。

2.9.2 资金来源

资金来源于中央预算内投资和地方配套资金，其中中央预算内资金3984.00万元，占比80%，主要用于水位提升工程、植被恢复工程和辅助工程等建设的直接费用、勘察设计、监理等其他费用；地方配套资金996.00万元，占比20%，主要用于建设单位管理费、招投标代理等其他费用、基本预备费等间接费用。

2.10 建设项目对所在地方经济社会发展的贡献

(1) 是构建黄河上游生态屏障的需要

若尔盖国家重要湿地是黄河源头重要的水源发源地、水源涵养区和集水区，孕育黑河、白河等众多河流及大量的高原湖泊、国际重要湿地，素有“中华水塔”之称，是全面建成黄河上游生态屏障的重要支撑。在调节气候、保持水土、减少温室效应等方面具有不可替代的作用。作为重要的水源涵养区，黄河流经这里后，雨季径流量增加29%，枯水季径流量增加45%，素有“中国西部高原之肾”之誉。受全球气候变化和人为活动的影响，天然湿地退化萎缩日趋严重，对区域生态环境构成严重威胁，直接影响到黄河中下游地区生态安全。实施若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分），提升湿地水位，增强水源涵养能力，恢复湿地生态功能，减少水土流失，是建设黄河上游生态屏障的迫切需要。

(2) 是构筑国家“两屏三带”生态安全战略格局的需求

若尔盖国家重要湿地地处青藏高原东缘，属“若尔盖草原湿地”国家重点生态功能区，是《全国主体功能区规划》确定的“两屏三带”生态安全战略格局和四川“四区八带多点”重点生态功能区的地区。目前由于全球气候变暖，过度放牧等原因若尔盖国家重要湿地逐渐萎缩，严重威胁到《全国主体功能区规划》的战略安全。若尔盖湿地保护与恢复建设工程是贯彻《全国主体功能区规

划》，构建国家“两屏三带”生态安全战略格局和四川“四区八带多点”重点生态功能区的迫切需求。

（3）是保护生物多样性、固碳减排的需要

若尔盖国家重要湿地是我国生物多样性保护的关键和热点地区之一，是中国第一大高原沼泽湿地，也是世界上面积最大、保存最完好的高原泥炭沼泽，同时也是青藏高原高寒湿地生态系统的典型代表，分布众多的高原珍稀濒危野生动植物，是世界上唯一的高原鹤类黑颈鹤在中国最集中的分布区和最主要的繁殖地之一，被誉为“中国黑颈鹤之乡”。保护区内保存完好的沼泽草甸和沼泽植被，成为野生动植物生长和栖息的理想家园，区内共有植物362种，野生脊椎动物196种，其中鱼类15种，两栖类3种，爬行类3种，鸟类137种，兽类38种；其中国家Ⅰ级保护动物有黑颈鹤、白鹳、黑鹳、玉带海雕、胡兀鹫等8种；Ⅱ级保护动物有灰鹤、小天鹅、大天鹅、秃鹫、鸢、猎隼、藏原羚等25种；7种兽类是中国特有种，以及紫茎小芹、细穗玄参和掌叶大黄等中国特有种和濒危种。若尔盖国家重要湿地的泥炭储藏量非常高，是大气重要的碳汇地，对降低碳排放，从而对缓解温室效应，稳定气候具有重要的作用。开展湿地保护与恢复工程，逐步解决湿地岛屿化的问题，规模化恢复沼泽湿地，对珍稀物种保护、基因资源保存、提升湿地碳汇功能都有极其重要的作用。

（4）项目建设对湿地研究有重要意义

若尔盖湿地被列入“国际重要湿地”名录，充分体现了若尔盖湿地对中国乃至全球生态安全中的特殊地位，该地区湿地类型及生物多样性丰富，是研究青藏高原独特的高寒湿地的理想场所。通过湿地补水工程的实施，可为我国同类型湿地区在维护湿地生态功能方面提供有益的探索和研究样本，为湿地保护研究作出贡献。

（5）项目建设湿地科普宣教工作重要意义

若尔盖国家重要湿地靠近213、248国道等交通要道，良好的湿地生态系统及众多的珍稀野生动植物为认识自然、探索自然奥秘提供了理想的宣传教育场所。可通过对大众环境保护意识和生物多样性保护意识的教育宣传沼泽湿地、宣传保护区、宣传藏文化，使环境保护意识和生物多样性保护意识深入人心，从而推动整个四川乃至全国的自然保护事业，对增强人们野生动物保护的法制观念和环境保护意识及生物多样性保护事业都有重要意义。

2.11 规划设计的生态、环境保护和水土保持措施

2.11.1 水土保持设计

为了防止项目实施过程中产生水土流失，根据项目区土壤侵蚀状况，自然社会经济条件，应用水土保持原理，生态学原理及经济规律，制定如下水土保持控制措施：

(1) 不得在雨天施工。由于本项目施工期为2022年5月~2022年10月，红原县5-10月，近十年月平均降水量110mm，雨天数量为4-19天/月，为尽量控制和减少水土流失，项目的实施与材料运输车辆进场应尽量避免雨天，整地与栽植施工活动同时进行；

(2) 地表土壤回填。整地过程当中产生的地表土壤，应在栽植前将其回填到窝穴底部，避免表土冲刷导致新的水土流失。

(3) 草地清理。播种前的清理环节，应按设计采取人工清理，注意保存现有植被，达到减少水土流失的目的。

(4) 沿等高线施工作业。在整地施工过程中，应坚持按等高线方向横山施工作业的原则，避免纵向施工造成新的水土流失。

2.11.2 植被保护设计

本项目建设涉及草皮护坡等植被恢复建设内容，有引入外来植被的风险。通过合理选择植被恢复草种、加强进出车辆与材料检疫，提高施工人员检疫意识，可以有效减小引入风险。本次设计所用草种，均是当地乡土草种或者能够在项目区正常生长的适生草种，若在域外调进种子时，要加强检疫，杜绝有害生物的入侵。

对施工中受到破坏的植被，在施工结束后，应尽量利用当地原生植物资源及时进行恢复。

此外，还应加强用火管理，禁止野外工作期间用火，预防草原火灾的发生。

2.11.3 水环境保护设计

施工营地不要选择沼泽地、河溪岸边，尽量减少生活污水和生产废水排入水体造成污染；修筑必要的截水沟、沉淀池和污水处理系统，做到废水、污水

处理后达标排放或循环综合利用，少设排污口，禁止污水未经处理直接排放。

2.11.4 声环境保护设计

施工期间，尽量采用低噪声机械。工程施工所用的机械设备应事先对其常规状态下的噪声进行测量，噪声超标的设备禁止其进场施工。施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强的现象发生。一些高噪声的设备尽量少使用或不使用，或用低噪声的设备和人工代替。

2.11.5 生产生活垃圾处置设计

施工期间产生的生产及生活垃圾不得随意丢弃，应集中收集，将收集的生产生活垃圾运输到指定的垃圾处理点。

2.11.6 严格履行环评程序

项目建设开始前严格按照环境影响评价相关法律法规履行环境影响评价程序，依法完成环境影响评价报告等相关工作。

2.12 建设项目与相关规划的关系

2.12.1 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》

《规划》明确提出，严格保护国际重要湿地和国家重要湿地、国家级湿地自然保护区等重要湿地生态空间，加大甘南、若尔盖等主要湿地治理和修复力度。若尔盖湿地水源涵养能力提升工程位于若尔盖湿地，是以提升湿地水位，恢复湿地生态功能为目的的湿地修复工程，符合该规划要求。

2.12.2 与《全国重要生态系统保护和修复重大工程规划（2021—2035年）》的关系

《规划》明确提出，到2035年，通过大力实施重要生态系统保护和修复重大工程，全面加强生态保护和修复工作，全国森林、草原、荒漠、河湖、湿地、海洋等自然生态系统状况实现根本好转，生态系统质量明显改善，优质生态产品供给能力基本满足人民群众需求，人与自然和谐共生的美丽画卷基本绘就。

若尔盖湿地水源涵养能力提升工程所在的日干乔自然保护区位于全国重要生态系统保护和修复重大工程规划布局的青藏高原生态屏障区，全面保护草原、

河湖、湿地、冰川、荒漠等生态系统，若尔盖湿地水源涵养能力提升工程属湿地生态系统恢复工程，符合该规划要求。

2.12.3 与《阿坝藏族羌族自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》的关系

《规划》明确提出，十四五期间重点任务之二是全力维护国家生态安全，全面加强生态系统保护，加强生态系统修复治理。若尔盖湿地水源涵养能力提升工程的实施可减缓区域湿地退化，提升生态系统功能；项目完成后可提升湿地水源涵养能力；可改善环境，保护生物多样性。若尔盖湿地水源涵养能力提升工程符合该规划要求。

2.12.4 与《四川日干乔湿地自然保护区总体规划》的关系

根据《四川日干乔湿地自然保护区总体规划》第五章生态旅游和多种经营规划第一节生态旅游规划---“日干乔生态旅游可分为五个大的类型及相应景区，即白河自然和人文景观群（红原县城—白河流域—日干乔保护区—唐克黄河第一湾）、瓦切盆地边缘的草原景区、瓦切—麦洼—色既宗教寺院及藏族民居和民风民俗景观带、喀哈热乔湿地边缘珍稀水禽观赏景区、麦曲河原始高原生态旅游区。”项目实施湿地恢复工程，红原湿地生态系统功能将得到恢复是实现生态旅游关键前提，并且本项目建设符合湿地保护及生态环境保护等法规、政策，符合红原县生态环境保护、社会可持续发展实际。项目建设条件基本具备，管理机构齐全，总体布局合理，技术措施可行，资金投入适当，社会效益十分显著，并具有良好的经济效益和生态效益。

项目实施能修复保护区的生态环境，良好的生态环境这不仅是区域经济可持续发展的重要保障，同时也是社会和谐的象征。通过工程的实施，能够切实改善当地的生态环境状况，为总体规划生态旅游规划奠定了坚实的基础。

3 自然保护区概况

3.1 自然地理概况

3.1.1 地理位置及范围

四川日干乔湿地自然保护区地理位置介于东经 $102^{\circ}37'30''\sim 103^{\circ}13'40''$ ，北纬 $32^{\circ}58'30''\sim 33^{\circ}19'40''$ 之间。保护区内最低海拔3468米，最高海拔3715米，南北长27.59千米，东西跨27.27千米。保护区位于青藏高原东缘川、甘、青三省相接的四川省阿坝藏族、羌族自治州红原县东北部，地处黄河上游，青藏高原东侧，为昆仑山、巴颜喀拉山东缘余尾与秦岭西端、岷山山脉北端的汇合部位，属黄河一级支流白河下游，保护区东面通过红原县色既乡与松潘县相邻，北部与若尔盖县接壤，西端以瓦（切）—唐（克）公路为界，南面以瓦（切）—松（潘）公路为界，东侧以麦曲河东岸为止。在行政区划上包括红原县的瓦切镇和麦洼乡的大部分、色地镇的部分地区，总面积 122400hm^2 。

3.1.2 地质构造

保护区所在的红原县处于秦岭东西向构造带，龙门山北东向构造与马尔康北西向构造带之间的三角地块内。被称作松潘甘孜褶皱—阿坝地块，构造形态图形较为复杂，其构造可分为三大时期，即海西期，印支期，燕山—喜山期。红原分布的地层主要是变质三迭系，地质情况较为单调。此外，在县境内，特别是查针梁子以北大面积分布第四系地层。

3.1.3 地形地貌

保护区地处青藏高原的东南缘，川西北山地向高原的过渡地带。区内地势由东南向西北倾斜，与阿坝州西北向东南倾斜相异，属新生代新构造运动时期隆起的高寒草原区，地貌具山原向丘状高原过渡的典型特征。著名的弧形构造体系—红原弧展布于阿坝、红原、若尔盖地区，弧顶在龙日坝一带，由一系列弧形褶皱及少数压扭性弧形断裂所组成，成生于印支运动，燕山运动得到加强。境内是起伏平缓的丘状高原，北部、中部地势平缓，冲积平坝辽阔，沼泽草甸发育。

3.1.4 气候

保护区属大陆性高原寒温带季风气候，气候偏冷，春秋短促，无明显四季界限。全县年平均气温1.4℃，最冷月为一月平均气温-10.3℃，最热为7月平均气温10.9℃，极端最低气温-36℃，极端最高气温26.0℃。光照充足，年日照数时达2158.7小时，全年日照时数2417.9小时，日照率为55%，太阳辐射年总量为147911卡/平方厘米；雨水充沛，年降水量为749.1毫米，5~10月为雨季，降雨量占全年降雨总量的86%；冻土深度年平均为67厘米，最深为101厘米。

3.1.5 土壤

根据1982年红原县完成的土壤普查资料，全县土壤有8个土壤类型，16个亚类，27个土属。

(1) 草甸土

草甸土有草甸潮土一个亚类及砾质草甸潮土、砂质草甸潮土两个土属，占全县土地面积的7.12%，主要分布在海拔3268~3543米的高寒草场的一、二级阶地与河漫滩上。该土类质地中壤，有机质丰富，N、P、K中等，土体厚100~200厘米，pH5.5~6.2，因其所处地势开阔，平坦，水热气条件较好，适宜建立人工草场或半人工草场。

(2) 沼泽土

沼泽土占全县土地面积的18.9%，主要分布在县境北部、东北部平坝沼泽区，海拔3300~3500米。半分解的生草层厚且成海绵状，排水困难，有机质丰富，N、P、K偏低，PH5.2~5.5，土体无石灰反映。土壤表层植被以莎草科植物为主，利用困难。

(3) 亚高山草甸土

主要分布在县境中部、南部和西南丘原地貌的亚高山地带，海拔3500~4000米，占全县土地总面积的55.4%。成土土质为三迭系变质板岩，硬质砂岩，白云岩的残积堆积物。有机质丰富，N、K中等，土体厚50~150厘米，pH5.1~6.1。该类土表层为富有弹性的草甸，通气条件良好，具有丰富的腐殖质堆积的团粒结构，利于牧草生长、发育，草地群落覆盖率达70~90%。

(4) 暗棕壤

县内的森林土几乎全为暗棕壤，主要分布在县境南部，中部偏东以及西北部较零星小地域，海拔3200~3800米，占全县土地总面积的3.97%。质地重壤，

土壤湿度大，表层枯枝落叶较厚，通气性较差，该类土有机质层厚，N、K、P含量中等，PH4~6。

(5) 高山草甸土

主要分布在县境南部高山，中山上部，海拔3960~4500米，占全县土地总面积的14.04%。

(6) 高山寒漠土

本类土发育在粗骨性极强的石质高山寒漠带，海拔4500米以上。

(7) 风沙土

主要分布在瓦切镇北部，成新月形沙丘，海拔3450~3500米，占全县土地总面积的0.1%。成土母质为第四系风沙堆积物，土体厚100厘米以上，全是分选明显的粗沙粒，透水、透气性好，保肥、供肥性差，有机质含量低，PH中性。

(8) 石灰炭土

主要分布在县境南部中壤口一带，海拔3500~3800米，占土地总面积的0.06%。

3.1.6 河流、水文

(1) 水系

保护区所在地区属于黄河水系，主要支流有白河、黑河，水流平缓，宣泄不畅，河道迂曲，具老年期河流特征。

白河为红原县主干河流，含大小33条支流，发源于查针梁子北坡，流经龙日坝、安曲、邛溪镇、龙壤、阿木柯河，经瓦切出境到若尔盖唐克汇入黄河，是黄河上游川境段最重要的支流之一。沿途接纳支流众多，县境内长200千米，流域面积4643平方千米，天然落差542m，河流平均比降2.17‰，是红原县境内最大的一条河流。

黑河主要分布在红原县北部沼泽区，出县境经若尔盖汇入黄河，为黄河上游四川境段重要的支流。麦曲是黑河在红原县境内的称呼，是黑河上游的主干河流，发源于色既乡，由色既乡向西转西北，经麦洼乡流入若尔盖县境内，县境内长88千米，流域面积997平方千米，上游支流众多，主要河段发育于沼泽地区。

热曲河，系黑河右岸一级支流，发源于红原色地乡。河源海拔高程3660米。

上游主要由嘎让括合、麻翁、热拉公玛、热拉嘎玛等大小支流组成。县境内流长60公里，流域面积383平方公里，河床平均比降3.78‰，天然落差227米。经色地乡流入若尔盖县境内。热曲河大致自南向北流，经汤热曲、班佑、若尔盖县城、在霍道附近汇入黑河，河口海拔高程3268米，平均比降1.06‰，全流长139千米，流域面积1276平方公里。

格曲，发源于红原瓦切镇境内，向北经麦洼乡流入若尔盖县境内。红原县境内流长65公里，流域面积368平方公里。河床平均比降7.29‰，天然落差474米。

哈曲，发源于红原色地乡境内海拔4275米的岗嘎尔。上游称哈柯，到麦洼乡境内称哈曲。由色地乡向北经麦洼乡流入若尔盖县境内。红原县境内长74公里。流域面积425平方公里。河床平均比降6.35‰，天然落差470米。

（2）地下水

红原地形地貌的南北差异，反映在地下水的赋存上，南部明显低于北部。地下水类型也存在明显的南北差异。北部主要以第四系松散堆积层孔隙水分布为主。基岩裂隙水遍布于全县境。

（3）沼泽水

保护区属于高原泥炭沼泽湿地类型，保护区涉及瓦切、麦洼和色既三个乡，其水化学类型主要为重碳酸钙镁，其次为重碳酸钙型水，碳酸硝酸钙型水。水色呈茶褐色，不能饮用。据有关资料显示，沼泽水一般矿化度小0.10g/升，PH值一般在6.0~7.0间，属弱酸性水；总硬度小于5.0德度，属软水。近年来，随全球性气候转暖，沼泽自然趋干，沼泽面积进一步缩小。

3.2 社会经济概况

3.2.1 县域经济概况

（1）行政区划

辖邛溪、刷经寺、瓦切、安曲、色地5个镇和麦洼、阿木、龙日、壤口、江茸、查尔玛6个乡，33个行政村和4个社区居委会。县人民政府驻地邛溪镇，海拔3507m。

（2）人口

2020年年末户数14784户，户籍人口总数48727人。其中：男性24328人，

女性24399人。总人口中农牧业人口33428人，非农业人口15299人。藏族人口41427人，占全县总人口85.02%；汉族人口6578人，占总人口13.50%；羌族人口428人，占总人口0.88%；回族人口209人，占总人口0.43%；其它民族人口85人，占总人口0.17%。年内出生人口1363人，死亡人口1236。全年人口自然增长率为1.4‰。全县城镇化率达到34.8%。全县常住人口5.03万人，其中城镇常住人口1.78万人，乡村常住人口3.25万人。人口增长得到有效控制；人口信息化建设初具规模；人口与经济协调发展能力不断增强，对资源环境的压力有所减轻，有力地支持了社会经济发展。

（3）经济状况

红原县是全国五大牧区之一的川西北牧区的重要组成部分，四川草食畜牧业的重要基地，以养殖牦牛、藏绵羊为主的草地畜牧业，是红原县的支柱产业和优势产业，是牧民经济收入和增收的主要来源。2020年末，实现地区生产总值（GDP）130626万元，同比增长0.6%。全县农村居民人均可支配收入达13363元，比上年增加1177元。

（4）交通通信

红原县交通便捷，省道209、301、302线纵贯全境，南连接317国道，东连接213国道。与相邻六个县通公路，区、乡、村、牧场均有公路相连。公路总里程962km。红原机场已正式通航；移动通讯覆盖全县所有乡镇和行政村，互联网光纤通达乡镇。

3.2.2 保护区周边社区社会经济概况

保护区在行政区划上包括红原县的瓦切镇和麦洼乡的大部分、色地镇的部分地区。涉及乡镇的社会经济情况如下：

（1）瓦切镇

瓦切镇位于红原县西北方，距县城42千米，是川西北地区的重要交通枢纽，大九寨旅游环线重要节点之一，区位优势明显，辐射性较强。镇域地貌以丘陵高原为主，幅员面积990.28平方千米，有天然草场10.32万公顷，可利用面积9.77万公顷，有优质牧草145种，牲畜可饲植物299种；中草药资源丰富，有贝母、虫草、干松、秦艽等名贵中药材。瓦切镇辖5个行政村1个社区，分别为日干村、德香村、色永村、唐日村、达峨村和曲登塘社区。2020年，全镇农牧户

数1706户，农牧人口数7580人，城镇户数158户，城镇人口数268人，总人口7848人，其中少数民族人口7678人。

（2）色地镇

色地镇位于红原县东北部，地处红原、松潘、若尔盖三县交界处，国道213线和省道301线纵穿境内，距红原县城92千米，色地镇距阿坝红原机场125千米，距阿坝松潘黄龙机场100千米。全镇平均海拔3541米，年平均气温1.1℃，极端最低气温-36℃，极端最高气温25℃。色地镇辖茸塔玛、让里、日西3个行政村，2020年，总人口1691户7582人。幅员面积1178平方千米，天然草场面积11.78万公顷，可利用草场面积11.27万公顷，水草丰盛，有优质牧草145种，牲畜可饲植物299种。经济以现代草原畜牧业为主，主要农产品有牦牛、227鲜奶、酥油、奶渣等。辖区中药材资源丰富，是名贵中药材川松贝母的优质产地，另有甘松、虫草等药材产出。辖区旅游资源丰富，麦多岗-镰刀坝环线地处九红草原观光路，是红军长征路线之一。

（3）麦洼乡

麦洼乡地处红原县东北部，距离县城86千米，全乡经济以畜牧业经济为主，辖2个行政村，全乡共1130户4805人。境内平均海拔高度在3500米以上，气候呈大陆性高原寒温带季风气候，无明显四季，幅员面积553平方千米，全乡草场面积4.56万公顷，可利用面积5.27万公顷。年平均气温1.1℃。2020年，全乡有各类牲畜55079混合头，其中牛37292头，马1767匹，羊16020只；经济总收入3450万元，人均年收入7180元。

3.2.3 保护区内已建及规划建设项目概况

（1）科研设施

中国科学院成都生物研究所承担中国科学院A类战略性先导科技专项子课题（批准号：XDA2005010404）和第二次青藏高原综合科学考察研究子专题（批准号：2019QZKK0304）科研项目在日干乔湿地自然保护区毗邻省道S301线处（33.100131°N，102.650832°E）的实验区安装科研设施成套系统一处。其中，板房占地面积100平方米，于2018年12月建设；变压器占地面积6平方米，于2018年12月建设；栈道宽度1.11米，总长度110米，于2019年9月建设；防火隔墙厚度0.5米，高度1米，总长度230米，于2021年4月建设。

（2）交通设施

“瓦—唐”公路和“瓦—松”公路分别是省道209和301线的一段，经瓦切路口分道，将保护区半包围于其中，外部交通状况良好。保护区内目前已建成瓦麦路、麦色路，均为三级沥青公路。已有数条土路，是用于出售畜奶的简易通道。区内现有通车道路总长近40km，从瓦—唐公路3.5km处分别向北和向东沿着核心区外围延伸。规划区内公路将向北铺至喀哈热乔北端，已有道路长度37.32km；向东沿保护区边界修到日干乔（麦曲）保护站，距离19.47km；再从日干乔（麦曲）保护站向南经保护区缓冲区坡脊至色既乡，路长38.36km。道路改扩建完成后，保护区内道路的总里程将达57.83km。为了便于对保护区实施有效保护和管理，还拟在区内建成纵横148.3km的巡护小路。区内通车道路规划布局的原则是全部沿核心区外围并尽量避开湿地展布，而且不采用沥青或水泥路面，全部铺筑为平整碎石路面。

（3）给排水布局内容

拟在瓦切镇新建日产量500t的自来水厂一座。给水采用白河水源，只需修建二级沉淀池和一级过滤池，用直径300mm的给水管输送到高水位的蓄水池，然后用直径200mm的给水干管和直径32mm支管输送到各用户。麦洼乡和色既乡的给排水工程将参照瓦切镇的统一规划逐步进行布局，其水源采用麦曲河水，但需修建三级沉淀池和两级过滤池，用直径300mm的给水管输送到高水位的蓄水池，然后用直径200mm的给水干管和直径32mm支管输送到各用户。

3.3 保护区法律地位及保护管理概况

3.3.1 法律地位

四川日干乔湿地自然保护区是红原县林业局于1999年5月以《红林发[1999]14号文》向红原县人民政府申请建立四川日干乔湿地自然保护区，红原县人民政府于当年11月以《红府函[1999]08号文》予以批准建立；2000年6月，阿坝州人民政府以《阿府函〔2000〕61号文》同意建立四川日干乔湿地自然保护区，行政上受地方政府领导，业务上由红原县林业局管理，并受省、州林业主管部门指导，保护区工作领导小组办公室和管理处设在县林业局，县级和州级保护区批准面积均为122400hm²。

3.3.2 管理机构及人员

保护区业务上由红原县林业和草原局具体管理，林草局设四川红原嘎曲国家保护区管理局，对保护区和保护地进行统一管理。管理局下设瓦切保护站、麦洼保护站、色地保护站等3个保护站，保护站下设2各保护点。目前四川红原嘎曲国家保护区管理局现有职工9名，专业技术人才7人。建设有管理局办公用房1处、保护站3处、防火瞭望塔3个等基础设施设备；建设宣教中心1处；购置有监测、巡护、办公等设备。设施设备基本能满足日常监测、巡护工作的需要。

3.3.3 功能区划

四川日干乔湿地自然保护区总面积为122400公顷，分为核心区、缓冲区和实验区三个功能区。

(1) 核心区

核心区是四川日干乔湿地自然保护区的核心部分，是区内湿地生态系统保存最完好、珍稀动植物种类分布最集中的区域，面积53679.2900公顷，占保护区总面积的43.86%，在保护区内块状集中分布，北边同若尔盖喀哈尔乔湿地自然保护区的核心区相连，平均海拔高度为3600米。

核心区内植被由高寒沼泽草甸、亚高山草甸、亚高山灌丛草甸以及少量亚高山针叶林等多种类型组成。其中睡菜-水木贼-微齿眼子菜群落、穗状狐尾藻-微齿眼子菜群落、毒芹-沿沟草群落、灯心草-水木贼群落、毛果薹草群落、乌拉薹草-花葶驴蹄草群落、木里薹草-花葶驴蹄草群落以及紫羊茅群落等类型是构成该区地势相对低洼地带湿地植被的主要群落。核心区内野生动物则以高山高原动物类群为优势种类。核心区内无常住人口，人为干扰主要为放牧，生态环境保存相对完好。

(2) 缓冲区

缓冲区位于核心区与实验区之间（北部因与若尔盖喀哈尔乔湿地自然保护区连接而缺失），其西部沿喀哈尔乔西侧为限，南部至瓦切盆地边沿，在东部抵麦曲河谷地，整个区域呈马蹄形不规则宽带状，平均海拔高度3600米，面积为42251.93公顷，占保护区总面积的34.52%。缓冲区内植被主要由木里薹草-花葶驴蹄草群落、乌拉薹草-花葶驴蹄草群落、灯心草-水木贼群落和毛果薹草群落等构成。主要为积水泥炭湿地，一些地段仍有沼泽甚至较大面积不能进入的

沼泽。

(3) 实验区

实验区位于保护区中最外围的部位，沿瓦—唐公路、瓦—松公路内侧以及麦曲河谷以东100~200米展布，包含了目前瓦切盆地边沿放牧地的绝大部分，直至东南部的色既大坝，呈马蹄形不规则窄条状分布，平均海拔高度3500米，面积为26468.78公顷，占保护区总面积的21.62%。该区域是人为干扰相对频繁的地带。

实验区西南部外侧是瓦切镇所在地，也是区内居民居住和放牧牲畜相对集中的区域，人为干扰较大。该地区是四川日干乔湿地自然保护区内自然景观、人文景观集中的地方，是开展生态旅游和资源合理利用试验示范的主要场所。

3.4 生态现状及其评价

3.4.1 非生物因子

水环境：麦曲河水质良好，根据相关资料，保护区地表水中pH、COD_{Cr}、DO、BOD₅、氨氮、石油类、TN、粪大肠菌群和TP指标总体能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

空气环境：红原县城海拔较高，中心城区周边尚无重污染工业布局，大气自净能力较强，根据相关资料，保护区空气中SO₂、NO₂、PM₁₀指标满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准要求。保护区缓冲区及核心区基本符合一类空气质量标准。

土壤环境：保护区内、保护区周边及上游区域没有重污染工业布局，但红原作为以牧业为主的县，在保护区内及周边分布着牧民，除此土壤几乎未遭受污染，其质量达到《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中二级标准；

噪声环境质量：红原县城地处偏远，以301省道为对外交通联系的主要干道，加之主要交通干线未在保护区所在区域，故除了公路沿线和乡镇间为Ⅱ类标准外，保护区绝大部分区域能达到《声环境质量标准》（GB/T3096—2008）中Ⅰ类标准。

电磁辐射：保护区内有输电线路，输电线路的运行会对保护区的环境产生电磁辐射，但输电线一般采用严密的屏蔽措施，辐射量小，其辐射值均在安全

范围内。

3.4.2 自然资源

3.4.2.1 土地资源

保护区总面积为122400hm²，按地类来分：林地73.02hm²，灌木林地2709.54hm²，牧草地92069.14hm²，水域617.59hm²，未利用地26781.00hm²，建设用地149.71hm²。

3.4.2.2 水资源

保护区所在地区属于黄河水系，主要支流有白河、黑河、格曲、哈曲。白河为红原县主干河流，含大小33条支流，发源于查针梁子北坡，流经龙日坝、安曲、邛溪镇、龙壤、阿木柯河，经瓦切出境到若尔盖唐克汇入黄河，是黄河上游川境段最重要的支流之一，是红原县境内最大的一条河流。黑河主要分布在红原县北部沼泽区，出县境经若尔盖汇入黄河，为黄河上游四川境段重要的支流，其热曲河，系黑河右岸一级支流，上游主要由嘎让括合、麻翁、热拉公玛、热拉嘎玛等大小支流组成。

保护区属于高原泥炭沼泽湿地类型，保护区涉及瓦切、麦洼和色既三个乡，其水化学类型主要为重碳酸钙镁，其次为重碳酸钙型水，碳酸硝酸钙型水。水色呈茶褐色，不能饮用。据有关资料显示，沼泽水一般矿化度小0.10g/升，PH值一般在6.0~7.0间，属弱酸性水；总硬度小于5.0德度，属软水。近年来，随全球性气候转暖，沼泽自然趋干，沼泽面积进一步缩小。

3.4.2.3 野生植物资源

(1) 植物种类

四川日干乔湿地自然保护区地处青藏高原的东南缘，川西北山地向高原的过渡地带。保护区植被组合以川西北高原灌丛、草甸为代表类型，植物区系属中国—喜马拉雅植物区系，植物成分较为简单，以莎草科Cyperaceae、禾本科Gramineae、菊科Compositae、毛茛科Ranunculaceae、蔷薇科Rosaceae、蓼科Polygonaceae、豆科Leguminosae等草本植物为主。其特点是中生、地面芽植物占优势，莎草科蒿草属是建群种，广布于各种草地类型；宽谷带的沼泽，由蒿草、藁草属构成；半阴坡、阴坡为灌丛草甸植被，常绿灌丛有紫丁杜鹃、窄叶鲜卑花、金露梅、高山绣线菊等；山丘背面，有零星块状亚高山常绿暗针叶林

分布，主要有川西云杉、云杉和紫果云杉。

根据我们的实地踏查和现有的资料分析统计，四川日干乔湿地自然保护区已有纪录的高等植物达54科、181属、490种（含变种、变型）以上（表1）（详见附录1）。其中苔藓植物2科、2属、2种；蕨类植物2科、2属、3种；种子植物50科、177属、485种。当然，在对保护区进行系统深入的调查后，植物的科、属、种数量还将有大幅度增加，估计该地区的高等植物种数应在1000种左右。

在保护区的被子植物中，菊科、禾本科、毛茛科、玄参科Scrophulariaceae、莎草科、报春花科Primulaceae、蔷薇科、石竹科Caryophyllaceae、龙胆科Gentianaceae、豆科等10个可都是包含15~71个种的大科，其种类合计达307种，占保护区植物总种数的62.78%，构成四川日干乔湿地自然保护区灌丛、草甸植物的主要成分。

表3-1 四川日干乔湿地自然保护区高等植物统计

植物类别	科		属		种		
	数量	%	数量	%	数量	%	
苔藓植物	2	3.7	2	1.1	2	0.4	
蕨类植物	2	3.7	2	1.1	3	0.6	
种子植物	裸子植物	1	1.9	2	1.1	3	0.6
	被子植物	49	90.7	175	96.7	482	98.4
合计	54	100	181	100	490	100	

(2) 珍稀濒危保护植物

经调查核实，按照《中国珍稀濒危保护植物名录（第一批）》（1984年）、《中国植物红皮书》（第一册）（1991年）和《国家重点保护野生动植物名录》（2021年第3号），保护区内分布的国家级珍稀濒危保护植物5种（图3），国家I级保护植物有高寒水韭 *Isoetes hypsophila*，国家II级保护植物有红花绿绒蒿 *Meconopsis punicea*、羽叶点地梅 *Pomatosace filicula*、冬虫夏草 *Cordyceps sinensis*和松茸 *Tricholoma matsutake*；除此以外，该保护区中草药资源丰富，且具备稀缺名贵、特产多、质优等特点，中医、藏医药用植物有182种，如贝母、甘松、大黄、秦艽、川党参、扁蕾、点地梅、龙胆、黄芪、黄芩、紫菀、独一味、老鹤草等。

四川日干乔湿地自然保护区野生花卉中具有较高观赏价值和经济价值的有数百种（含变种），是观赏花卉大有开发前景的种质资源宝库。保护区内野生花卉以高山花卉最具特色，其中杜鹃、报春、龙胆是举世闻名的三大高山野生花卉。据不完全统计，该保护区拥有报春花属植物24余种（含变种，下同），

马先蒿属24种，龙胆属植物12种，凤毛菊属12种，香青属9种，紫菀属9种，垂头菊属8种。此外，杜鹃花、点地梅、忍冬、红门兰、绿绒蒿、紫堇等的种类也很多。

(3) 植物区系地理成分

四川日干乔湿地自然保护区的植物区系属于中国—喜马拉雅植物区系范围，按照吴征镒教授的植物区系地理成分划分理论，该地区植物区系除热带分布类型外，涵盖了所有温带分布类型、世界广布和中国特有等9个分布区类型。

从该地区分布的177个种子植物属的分析，属于温带成分的有136属，占分析属总数的76.8%，其中又以北温带分布类型为主，达90属，占温带成分的50.8%。如冷杉属*Abies*、云杉属*Picea*、蚕缀属*Arenaria*、女娄菜属*Melandrium*、乌头属*Aconitum*、翠雀属*Delphinium*、唐松草属*Thalictrum*、小檗属*Berberis*、紫堇属*Corydalis*、绿绒蒿属*Meconopsis*、红景天属*Rhodiola*、虎耳草属*Saxifraga*、委陵菜属*Potentilla*、绣线菊属*Spiraea*、棘豆属*Oxytropis*、点地梅属*Androsace*、报春花属*Primula*、马先蒿属*Pedicularis*、忍冬属*Lonicera*、五福花属*Adoxa*、香青属*Anaphalis*、蒿属*Artemisia*、紫菀属*Aster*、火绒草属*Leontopodium*等。说明该区域的植物区系与北温带植物区系联系紧密。

在温带成分中，居第二位的是旧世界温带分布成分，共有19属，占总属数的10.7%，代表属有鲜卑花属*Sibiraea*、苜蓿属*Medicago*、瑞香属*Daphne*、棱子芹属*Pleurospermum*、刺参属*Morina*、橐吾属*Ligularia*等。

在温带成分中，居第三位的是东亚分布成分，共有14属，占总属数的7.9%，代表属有矮泽芹属*Chamaesium*、毛果草属*Lasiocaryum*、独一味属*Lamiophlomis*、苜蓿属*Anisodus*、蓝钟花属*Cyananthus*、垂头菊属*Cremanthodium*等。

在本区系中，温带分布的其他几个分布区类型的属较少，东亚和北美间断分布、温带亚洲分布、地中海、西亚至中亚分布及中亚分布的属，共有13属，占总属数的7.5%，处于次要地位；反映出川西北高原灌丛、草甸与东亚和北美间断分布、温带亚洲分布、地中海、西亚至中亚分布及中亚分布有着一定的联系。

中国特有分布的属，有4属，占总属数的2.3%，如羽叶点地梅属*Pomatosace*、细穗玄参属*Scrofula*、合头菊属*Syncalathium*和黄缨菊属*Xanthopappus*；其中，羽叶点地梅属、细穗玄参属是中国高等植物濒危及受威

胁物种之一，是我国被子植物的关键类群，这一类群对于研究被子植物及其所在目、科的系统发育与演化非常重要，它们处于相对孤立的地位，体现出该区域植物的保护价值。世界广布类型在保护区有37属，占总属数的20.9%，以草本为主。

表3-2 红原日干乔自然保护种子植物分布区类型

分布区类型	红原日干乔	
	属数	%
1.世界广布	37	20.9
2.全热带分布	0	0.00
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	0	0.00
4.旧世界热带分布	0	0.00
5.热带亚洲至热带澳洲分布	0	0.00
6.热带亚洲至热带非洲分布	0	0.00
7.热带亚洲（印度—马来西亚）分布	0	0.00
热带分布类型小计	0	0.00
8.北温带分布	90	50.8
9.东亚和北美间断分布	2	1.1
10.旧世界温带分布	19	10.7
11.温带亚洲分布	4	2.3
12.地中海、西亚至中亚分布	3	1.7
13.中亚分布	4	2.3
14.东亚分布	14	7.9
温带分布类型小计	136	76.8
15.我国特有分布	4	2.3
合计	177	100.0

综上所述，在四川日干乔湿地自然保护区种子植物区系中，北温带成分是该植物区系的主要框架。其植物区系成分的单一，与所处的自然地理环境位置相符。

3.4.2.4 植被特征

按照《四川植被》的植被分区原则、依据和系统，保护区所处地区的植被分区位置为：

III 川西北高原灌丛、草甸地带

IIIA 川西北高原亚高山灌丛、草甸亚带

IIIA1 若尔盖高原植被地区

IIIA1（1）阿、若、红植被小区

保护区的植被类型在区划上属于阿、若、红植被小区，该小区位于川西北高原的东端，与雅砻江上游植被地区界线大致是在壤塘县的南木达，包括阿坝

藏族羌族自治州的阿坝县全部，壤塘县南木达以东，红原县的大部分（除刷金寺区外），若尔盖县的大部分（除巴西区、铁布区外）。它北界与甘肃、青海省接壤，其东与南侧为川西高山峡谷山原针叶林地带，西侧为川西北高原雅砻江上游植被地区。区内地势高亢，起伏不大，谷地宽展平坦，丘陵平缓，顶面浑圆，平均海拔为3500~4000米，黄河上游三大支流——白河、黑河、贾曲纵贯，流域蜿蜒迂回，古河道与牛轭湖发达，特别是白河与黑河中、下游，从第四纪以来，地壳长期处于相对下沉阶段，谷地堆积巨厚，地势平坦低洼，排水不良，形成大面积的湖沼与沼泽。植被分区内，植被组合以亚高山草甸为主，其次为亚高山灌丛，高山草甸面积很小，沼泽草甸与沼泽植被发达，成为本区自然植被特色。草甸的群落组成特点为高大疏丛型禾草、根茎密型莎草及杂类草层片占优势，草地面积较大，生产力较高，发展畜牧业的自然资源非常优越。

沼泽是在多水和过湿条件下形成的以沼生植物占优势的生态系统，也是湿地类型之一，沼泽土层严重潜育化或有泥炭的形成和积累。位于若尔盖高原的四川日干乔湿地自然保护区是中国三大沼泽区域最集中的分布区之一，同时也是世界上最大一片高原泥炭沼泽，这带为富营养型的草本泥炭沼泽。

沼泽草甸植被为保护区主要植被，该类植被中各种群落的外貌、结构和种类组成都表现出过渡植被类型的特点。从“真草甸”过渡到沼泽草甸，其外貌表现为渐有斑点状草丘的分化，群落色彩已不如草甸那样鲜艳，季相变化逐步不明显。但与沼泽植物群落不同的是，在6~7月仍可呈现出类似“五花草甸”色彩斑斓的艳丽景观。主要色斑由开红紫花、粉红花的高山紫菀、红花岩黄芪、匙叶龙胆和开黄花的华马先蒿、褐毛垂头菊、黄帚橐吾、毛茛状金莲花、鹅绒委陵菜组成，同时点缀以开白花的圆穗蓼、珠芽蓼、条叶银莲花和开蓝花、紫花的湿生扁蕾等。

该群落的建群种以地面芽密集丛生莎草科植物和地下芽根茎植物占明显优势，群落中除上述的无脉橐草、发草、圆穗蓼、湿生扁蕾和华扁穗草等建群种和优势种外，还有毛茛状金莲花、条叶银莲花、高山紫菀、褐毛垂头菊、淡黄香青、银叶火绒草、鹅绒委陵菜、矮地榆、华马先蒿、大花肋柱花等。在接近草甸的一些群落中，还有川甘翠雀花、瞿麦、卷耳等植物种类也较常见；在低湿位置或接近沼泽植物群落地带，群落中的沼生植物成分有所增多，如褐毛垂头菊、云生毛茛、海韭菜、水麦冬、木里橐草和线叶蒿草等都是保护区沼泽植

物群落的建群种或优势种。

该类群落的结构比较复杂，总盖度65~95%，各建群种盖度20~40%，群落高度15~45厘米，各群落的优势层片中，矮嵩草、华扁穗草和无脉嵩草的平均高度相对较低，仅约10~25厘米；而发草、甘肃嵩草、圆穗蓼和珠芽蓼的平均高度可达40厘米以上。

由此可见，生态型为寒温性或寒冷性的中生、中湿生及早生植物类群，生活型为地下芽根茎植物、地面芽植物及一年生植物等种类成分，决定了这类群落的外貌和结构，并反映出所处地段群落的性质和既有别于草甸植被的其它类型，又有别于沼泽植被的特点。但在保护区许多地段，该类植物群落更趋近于沼泽植被。主要包括以下7种沼泽植被类型：（1）木里嵩草、花葶驴蹄草群落、（2）木里嵩草、线叶嵩草、无脉嵩草群落、（3）乌拉嵩草、花葶驴蹄草群落、（4）睡菜、水木贼、微齿眼子菜群落、（5）毒芹、沿沟草群落、（6）毛果嵩草群落、（7）穗状狐尾藻、微齿眼子菜群落。

此外，在白河、欧穷玛柯河和阿木柯河两侧及瓦切盆地腹心地段的水沟中还分布着以曲轴黑三棱、黄花水毛茛及多种眼子菜为优势种构成的水生植物群落，其中曲轴黑三棱种群的个体密度往往很大，盖度可达100%。

3.4.2.5 野生动物资源

红原—若尔盖地区是我国最大的高寒沼泽草甸湿地区域，具有典型高原相特征，在中国动物地理区划中属古北界蒙新区青藏亚区与东洋界西南区西南山地亚区向交汇的地带，是我国西部珍稀濒危动物最为集中的区域之一。由于地处青藏高原寒冷气候区，本区动物为了适应气候酷寒、海拔高、环境开阔、植被类型单一、植物种群结构简单、动物食物来源贫乏和隐蔽条件不良等环境特征，形成了相应的适应能力和特殊的生活方式，这也决定了高原动物群结构的特殊性。该区域主要栖息着四川梅花鹿、白臀鹿、水鹿、藏原羚、野驴、雪豹、黑熊、藏狐、水獭、喜马拉雅旱獭、中国林蛙、青海沙晰红原亚种等逾百种珍稀动物及黑颈鹤、鸢等珍禽，是野生动物的乐园和鸟类的天堂。

（1）保护区的兽类

据初步调查，红原四川日干乔湿地自然保护区内已知的主要兽类有15种，隶属于5目10科。

1) 动物区系特征

①种类丰富度低

由于四川日干乔湿地自然保护区地处古北界青藏区青海清海藏南亚区川西北高原地带，该地区气候寒冷，植被组成简单，因而动物区系的组成也较简单，种类亦较贫乏，主要由高地森林草原，草甸平原寒漠动物群中一些适应于高寒高原严酷条件的奔驰性和穴栖性动物组成，如狼*Canis lupus*，白臀鹿*Cervus elaphus macneilli*，藏狐*Vulpes ferrilata*，灰尾兔*Lepus oiostolus*等。

②优势种单纯化

据调查，优势种仅有灰尾兔和喜马拉雅旱獭*Marmota himalayana*。该两种动物在保护区的山坡或地势较高的地方很常见。

③在哺乳动物分布类型中，以北方的高地型为主

如藏狐，藏原羚*Procapra picticaudata*，白臀鹿，喜马拉雅旱獭，灰尾兔等。

2) 珍稀兽类和国家重点保护野生动物

该地区有国家II类重点保护野生动物5种，即狼，水獭*Lutra lutra*，藏原羚，藏狐，白臀鹿；有省重点保护野生动物1种：黄鼬*Mustela sibirica*。其中藏狐是我国特产动物；白臀鹿和藏原羚是青藏高原特产动物。

(2) 保护区的鸟类

据初步调查，四川日干乔湿地自然保护区的鸟类有81种，隶属于13目26科。

1) 鸟类的区系特征

据初步统计，保护区的鸟类有13目26科81种。从动物地理区划看，四川日干乔湿地自然保护区地处古北界青藏区青海藏南亚区川西北高原地带。动物区系组成较简单，主要由古北种组成，极少东洋种，珍稀种类较多，许多为青藏高原典型种。本区的鸟类种类相对较少，而有一些鸟的种群数量则相当大，如百灵科鸟类的小云雀*Alauda gulgula*，角百灵*Eremophila alpestris*，鹁鹑科的黄鹁鹑*Motacilla flava*，白鹁鹑*Motacilla alba*，鹁鹑科的赭红尾鹁鹑*Phoenicurus ochruros*，文鸟科的麻雀*Passer montans*等。可见，鸟类——特别是国家重点保护的珍禽十分丰富，这是日干乔湿地自然保护区的特点。

2) 珍稀和国家重点保护鸟类

该保护区已知有国家一级重点保护野生动物11种，有黑颈鹤、白鹤、金雕、胡兀鹫、秃鹫、草原雕、玉带海雕、白尾海雕、猎隼、斑尾榛鸡和绿尾虹雉；国家二级重点保护动物14种，有大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅、雀鹰、大鵟、普

通鳶、高山兀鹫、燕隼、红隼、血雉、蓝马鸡、藏马鸡、雕鸮、纵纹腹小鸮等；省重点保护野生动物4种，即凤头鸊鷉、普通燕鸥、银鸥和棕头鸥。我国特产种类8种。

(3) 鱼类资源

经初步调查和结合过去的调查工作以及前人的调查资料，在四川日干乔湿地自然保护区已证实的鱼类共13种，分隶于1目2科6属。其中鲤科5种，鳅科8种。

1) 区系特点

四川日干乔湿地自然保护区地处青藏高原东缘四川西北部高原地区，在黄河上游白河支流。鱼类区系符合青藏高原鱼类区系特点，以裂腹鱼和高原鳅为主体构成。特有种较多，有两个特有属。

2) 资源状况

根据现有调查资料表明，在白河流域鱼类资源较丰富，如花斑裸鲤 *Cymnoypris eckloni*，骨唇黄河鱼 *Chuanchia labiosa*，黄河裸裂尻 *Schizopygopsis pylzovi* 都有较大数量。现在有一些量较大的捕鱼作业，致使鱼类数量有明显下降（只是具体数量无法统计），急需加强保护。

(4) 动物群落组成的特征

1) 高原湿地特有种多

高原沼泽气候寒冷、海拔高、气压低、大部分地带常年积水或季节性积水，是沼泽湿地环境中植被构成相对简单、植物种类较少，从而导致能适应生存于这类特殊生态环境的动物种类相应较少。高寒沼泽湿地动物群的主题是适应高寒沼生或湿生环境条件的涉禽类、游禽类、特化性鱼类、高原两栖类等典型水生、沼省、湿生动物，同时还包括与其相联系的草地、林地、农耕地等生境中的食虫鸟类、猛禽类、食肉类、有蹄类和啮齿类等普通沼泽动物。

2) 种类相对贫乏、结构趋于简单

本区动物群落组成的特点是种类相对贫乏而个体数量规模较大，这与北方动物群具有相似之处，并以适应性广的种类占优势。虽然种类较少，但却具有个体数量规模大、分布集中的特点，这与种群复杂而个体数量少的南方动物群截然不同。例如在一些生态环境保存较好的区域，每50公顷面积中，优势种白眼潜鸭达数千只、普通燕鸥达数千只、棕头鸥和红脚鹬达数百只；又如该区域

的两栖动物仅见有倭蛙、中国林蛙和岷山蟾蜍等少数种类，但数量一般在300只/公顷以上。

3.4.2.6 景观资源

特殊的自然条件造就了四川日干乔湿地自然保护区极为丰富、独特的、类型极为多样的自然景观。区域美丽自然景观包括天景、山景、水景、生物景观等，另外，该地区还拥有许多人文景观资源。

(1) 生物景观

1) 优美的草原景观：四川日干乔湿地自然保护区1000多平方公里的茫茫草地，遥望一马平川的大草原，五彩缤纷的“五花草甸”，碧水共长天一色；牛羊悠然，帐篷如舟、牛羊撒欢、骏马驰骋，牧歌与雄鹰齐飞；玉带般的大小河流穿梭于草原之间，缠缠绵绵，千折百回，浮光跃金、一碧万顷，如嵌在草原上的蓝宝石，使辽阔的大草原少了几分苍凉，多了几分柔情，形成独具特色的草原风光，具有极高的旅游观光价值。

2) 沼泽植被景观：沼泽草甸植物中各种群落的外貌、结构和种类组成都表现出过渡植被类型的特点。从“真草甸”过渡到沼泽草甸，其外貌表现为渐有斑点状草丘的分化，主要色斑由开红紫花、粉红花的华马先蒿、高山紫菀、红花岩黄芪、匙叶龙胆和开黄花的褐毛垂头菊、黄帚橐吾、毛茛状金莲花、鹅绒委陵菜组成，同时点缀以开白花的圆穗蓼、条叶银莲花和开蓝花、紫花的甘肃黄芩、湿生扁蕾等，在6-7月呈现出类似“五花草甸”色彩斑斓的艳丽景观。

3) 动物景观：保护区是野生动物的乐园和鸟类的天堂。尽管对于普通游人来说，很难看到大型兽类，但沼泽的特殊生境为各种涉禽、游禽提供了丰富的食物来源和营巢避敌的良好条件，每当春夏季节成群的鸟类纷至沓来，鹤类是典型的沼泽鸟类，国家I级保护动物——黑颈鹤，每年4月飞来，10月开始携带幼鹤飞往云贵高原沼泽区越冬。

(2) 山景

保护区周围日干拉布才山、日干多洛山的莽莽林海，春天杜鹃怒放，夏日松涛阵阵，秋日红叶飞舞，冬日白雪皑皑，多姿多彩的森林地貌与五彩斑斓的草原风光组成了品位极高的山景。

(3) 水景观

水体景观是四川日干乔湿地自然保护区自然景观中最具代表性的景观类型，

溪河纵横、湖泊众多、沟谷无数，白河、黑河缠缠绵绵，千折百回，宛如两位靓丽的少女穿梭其间，形成了仪态万千的水体景观。

(4) 气象景观

保护区内随时、随处可见的水天一色、朝晖夕阴、冰天雪地、蓝天白云，构成了变化万千的气象景观。

(5) 独具特色的人文景观

1) 悲壮的红军长征史诗：保护区最具价值的人文景观是保护区深印着中国工农红军的足迹，留下了中国革命史上最艰难、最悲壮的一幕。1935年，中国工农红军翻越了海拔4000多米的夹金山、巴朗山、梦笔山等10多座雪山，来到了泥潭遍布的茫茫日干乔沼泽湿地，留下了许多让世人永远铭记的可歌可泣的故事。

2) 神秘的藏传佛教文化：藏民族是一个笃信佛教的民族，处处经幡飘扬，香火缭绕。保护区内茸它寺建于1662年，至今有七代法嗣传承，现有僧人120多人，为宁玛派噶拖宗，是红原第二大寺院。一年四季朝圣者络绎不绝，渗透着神秘诱人的藏传佛教文化氛围。

3) 奇异的草原藏乡风情：世代居住在四川日干乔湿地自然保护区的周边的藏族人民，在居住、饮食、服饰、婚俗等方面形成的独特生活习俗，也是一道绚烂的藏乡人文景观线。每当一年一次的降龙节来临，奔放粗犷的锅庄和享誉中外的藏戏，让人们联想起许多古老的传说。此外，多姿多彩的藏族服饰、独具特色的藏乡民居和藏家饮食，共同构成了这一地区藏族民风民俗的主题。

3.4.3 自然生态系统

3.4.3.1 生态系统类型及其比例

森林生态系统面积61.26hm²，占保护区面积的0.05%。灌丛生态系统2132.55hm²，占保护区面积的1.74%。草地生态系统57090.27hm²，占保护区面积的46.64%。水域及湿地生态系统62775.00hm²，占保护区面积的51.29%。荒漠化生态系统与聚落生态系统面积占保护总面积比例均在5%以下。

表3-3 保护区各生态系统面积及其比例统计表

生态系统类型	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
森林生态系统	61.26	0.05%
灌丛生态系统	2132.55	1.74%

草地生态系统	57090.27	46.64%
水域及湿地生态系统	62775.00	51.29%
荒漠生态系统	27.17	0.02%
聚落生态系统	313.75	0.26%
合计	122400	100

3.4.3.2 生态系统基本特征

(1) 森林生态系统

保护区内的森林生态系统主要是冷杉林，分布海拔范围2800-3500米的地带，生长于阴坡和半阴坡，其生物多样性丰富，涵养水源、保持水土等功能良好。

(2) 灌丛生态系统

该类生态系统在保护区分布广泛，常与亚高山草甸交错镶嵌，植被以杜鹃、多种柳、高山绣线菊、窄叶鲜卑花组成的落叶阔叶灌丛为主。植物生长期中气温较低，但总热量又较高山草甸带为好，故草本植物生长也十分繁茂。

灌丛生态系统在日干乔保护区内成片或独立分布，或在林缘、林下及山坡等地分布，与森林、草甸在物种循环和能量流动过程中有密切的联系，有机结合在一起。灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，所以提供的食物不如后者丰富，且结构层次性差，不能为动物提供隐蔽性好的生境。生活在灌丛生态系统中的兽类主要是一些小型兽类，如鼠兔*Ochotona spp.*、高原兔*Lepus oiostolus*等，常见鸟类主要是一些莺科、画眉科、雀科及岩鹳科的一些鸟类。

(3) 草地生态系统

草地生态系统为保护区主要的生态系统，亚高山杂类草草甸分布于海拔2800m以上，组成亚高山草甸的主要植物种类有银莲花 (*Anemone spp.*)、委陵菜 (*Potentilla spp.*)、香青 (*Anaphalis spp.*) 等。嵩草、禾草草甸在保护区分布于海拔3400~4300m左右的高山顶部或近顶部，由于地形的影响，部分地区常和高山灌丛镶嵌生长。优势种为嵩草四川嵩草、矮生嵩草、高山嵩草、草地早熟禾、老芒麦、圆穗蓼等。草甸生态系统所处区域气候寒冷，因此生态系统的生产力不如森林和灌丛高，土壤中有机质分解慢，进入物质循环慢，植物不能对其进行充分利用，所以有机质能聚集起来。草地生态系统中常见鸟类有朱雀、小云雀 (*Alauda gulgula*)、棕胸岩鹳 (*Prunella strophiata*) 等，常见的哺乳动物有藏鼠兔等，岩羊、马麝也会出现在山谷间的草地上。

(4) 水域及湿地生态系统

日干乔保护区主要湿地类型是以属于黄河水系，其主要湿地生态系统以黄河主要支流为代表性的河流湿地，其次还分布有沼泽湿地，为保护区重点保护动物黑颈鹤、白鹳等鸟类提供了良好的栖息场所。

(5) 荒漠化生态系统

保护区内的荒漠化生态系统主要为沙地，植被以禾本科赖草、菊科的棘豆、蔷薇科的委陵菜为主。

(6) 聚落生态系统

其他生态系统主要由保护区建设用地、交通用地等。该类生态系统分布的植物稀少，野生动物主要以喜聚落生活的鸟类、鼠类为主。

3.4.4 主要保护对象

日干乔自然保护区的主要保护对象可概括为高寒沼泽湿地生态系统、物种多样性和自然景观三个方面。

(1) 高寒湿地生态系统

特殊的地质地貌环境、气候条件、高原独特的湿地生态系统和周围起伏的群山，使日干乔成为迄今青藏高原同类地区中湿地生态系统保存最完整、生物多样性最典型的区域之一。正是这一自然生态系统的存在，特殊的植物和动物类群才得以生息、繁衍，生物多样性才得以体现，目前已在其它许多地区消失的古老、珍稀、特有和濒危物种才得以保存。保护该生态系统，主要是指保护其独特性、原始性和自然性。该项目建设后湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位上升，有利于高寒湿地生态系统生态功能的提升。

(2) 物种多样性

独特的湿地生态环境条件孕育了日干乔自然保护区独特的动植物类群。现已初步统计该区域有维管束植物54科、181属、490种以上；兽类有5目10科15种；鸟类有13目26科81种；鱼类有1目2科6属13种。保护区分布着国家重点保护植物5种，其中一级只有高寒水韭1种，二、三级有松口蘑（松茸）、虫草、羽叶点地梅和红花绿绒蒿4种。国家重点保护的野生动物共30种，其中兽类5种、鸟类25种，国家I类重点保护动物有黑颈鹤、白鹳、金雕、胡兀鹫、秃鹫、草原雕、玉带海雕、白尾海雕、猎隼、斑尾榛鸡和绿尾虹雉等11种，国家II类重点保护

动物有狼，水獭，藏原羚，藏狐，白臀鹿、大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅、雀鹰、大鸮、普通鸮、高山兀鹫、燕隼、红隼、血雉、蓝马鸡、藏马鸡、雕鸮、纵纹腹小鸮等19种，另有5种省级保护动物，即黄鼬、凤头鸕鹚、普通燕鸥、银鸥和棕头鸥。该项目建设后恢复区的动物栖息地尤其是水禽类栖息地得到明显改善，湿地生物多样性得到有效保护。

（3）自然景观

红原日干乔自然保护区的自然景观资源独具特色，地貌景观、植被景观、动物景观、水景和气象景观丰富多样，是构成保护区生态环境多样性的重要内容，也是主要保护对象之一。归纳起来，保护区及其周边地带的自然景观主要有河流、湖泊和溪流景观等水体景观，雪山和草地等地貌景观，以暗针叶林、灌丛草甸、沼泽和繁多的野生观赏植物为主构成的植被和植物景观，以水天一色、朝晖夕阴、冰天雪地、蓝天白云，构成了变化万千的气象景观以及珍稀野生动物景观等类型。其中该地区的植被景观、水景和珍稀动物景观最具特色。该项目建设后，恢复河曲及周边湿地水位，实现生态蓄水还湿，使区域水景观具有一定的连续性。

3.4.5 保护区内已有建设内容

根据红原县林业和草原局资料，保护区已建设完成保护站3个（瓦切保护站、麦洼保护站和色既保护站）、管护点2个、瞭望塔3座以及其他配套设施设备，“瓦—唐”公路和“瓦—松”公路分别是省道209和301线的一段，均为新铺沥青路面，经瓦切路口分道，将保护区半包围于其中，省道S301线位于保护区南部，并涉及到保护区实验区。保护区内目前已有数条土路，是用于出售畜奶的简易通道；建有的输电线设施也主要位于保护区南部区域，并涉及到保护区实验区。

4 评价区概况

4.1 评价区划定的原则和方法

评价区指工程施工期和运营期由于人为活动、机械运转、潜在灾害等因素对资源与环境、自然生态系统、生态旅游以及社会系统等产生影响的区域。

原则：影响评价区的划定涵盖建设项目全部活动的直接影响和间接影响区域。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2011)和《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/T1511-2012)有关评价区确定方法规定，评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。

方法：根据有关评价区确定方法的规定，结合该项目布局图、施工工艺、生态因子受影响的方式与程度、生态系统功能的完整性、施工及人为活动可能波及的范围和该保护区生态因子之间的相互依存关系的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系和主要保护对象生态习性，现地采用卫星影像、地形图相结合的方法，将建设项目直接占地区为中心向四周投影距离单侧1000m的区域及工程建设施工期和运营期可能波及到的保护区内区域确定为评价区。

根据影响程度的强度，将评价区分为直接影响区和间接影响区两个部分。直接影响区小型生态坝和微型坝坝基新增占用草沼泽植被的区域。间接影响区指工程建设期和运营期人为活动、施工作业、工程运行、潜在危害等因素对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响可及的区域。

4.2 评价区的范围和面积

工程以条带状分布于保护区实验区内，依据上述评价区划定标准。该工程生态影响评价区总面积2182.79hm²，海拔高度范围为约3420-3485m。根据影响程度的强度，将评价区分为直接影响区和间接影响区两个部分。直接影响区小型生态坝和微型坝坝基新增占用沼泽植被的区域。间接影响区指工程建设期和运营期人为活动、施工作业、工程运行、潜在危害等因素对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响可及的区域。

评价区总面积2182.79hm²，其中直接影响区面积15.22hm²，间接影响区面积2167.57hm²。直接影响区：包括小型生态坝和微型坝及临时施工便道占地面积15.22hm²，均位于保护区的实验区内。间接影响区：包括新建工程中心向四周投影距离单侧1000m的区域，地理坐标介于102°38'8"E-102°45'37"E，33°5'24"N-33°7'51"N之间。

表4-1 影响评价范围

单位：hm²

评价范围	合计	核心区	缓冲区	实验区	备注
总评价区	2182.79	0	232.65	1950.14	
直接影响区	15.22	0	0	15.22	工程直接占地区域
间接影响区	2167.57	0	232.65	1934.92	工程中四周投影距离单侧≥1000m的区域

4.3 评价区范围土地类型

根据红原县国土三调数据，评价区范围总面积2182.79hm²，以湿地和草地为主，其中湿地面积2045.85hm²，占93.73%；草地98.90hm²，占比4.53%；其余3种地类面积较少，占比均在4%以下，详见表4-2。

表4-2 评价区地类统计表

面积：公顷

地类	面积	面积比例(%)	备注
湿地	2045.85	93.73	天然牧草地
草地	98.90	4.53	沼泽草地、沼泽地等
水域及水利设施用地	30.20	1.38	河流水面、沟渠等
交通运输用地	7.42	0.34	公路用地、农村道路
住宅用地	0.23	0.01	农村宅基地
其他土地	0.19	0.01	设施农用地
合计	2182.79	100	

4.4 评价区生态现状

4.4.1 非生物因子现状

保护区内环境质量优良，根据搜集资料显示各类非生物因子现状如下：

评价区所在区域周边无大型工业污染源，区内河流水体较为清澈。依据“阿坝州黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划”的2016~2018年的水质资料，对若尔盖地区地表水资源质量进行评价，水质状况保持优，水质达标率100%，评价区属于若尔盖湿地，水环境质量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准以上；

评价区内及周边区域无重污染工业布局，环境质量良好。依据2018-2020年空气环境质量监测数据，区域环境空气二氧化硫年均值浓度达到《环境空气质

量标准》（GB3095-2012）一级标准；二氧化氮、PM2.5、PM10年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；一氧化氮日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。区域空气环境质量优良天数在270天以上，无中度和重度污染天数。

评价区内声环境质量良好，其昼间噪声为30~40dB，夜间为25~35dB，能满足《声环境质量标准》（GB/T3096-2008）中一类标准，

据现场调查及查阅资料，目前评价区内不涉及高压及特高压输电线，其辐射量很小，不会对评价区的电磁辐射环境产生影响。

4.4.2 自然资源

4.4.2.1 土地资源

评价区土地资源，根据红原县国土三调数据，按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，以湿地和草地为主，其中湿地面积2045.85hm²，占93.73%；草地98.90hm²，占比4.53%。评价区内泥炭沼泽湿地分布情况：根据卫星影像判读，结合现场调查，泥炭沼泽湿地主要分布于评价区沟渠附近。见表4-2和附图6。

4.4.2.2 水资源

评价区内水资源主要为湿地，其次为沟渠和河流水面。其中：湿地面积2045.85hm²；河流水面12.41hm²；沟渠17.78hm²。评价区河流为切洛卡河，属黄河右岸一级支流白河上游右岸一级支流，发源于瓦松路右侧山峰，海拔3640m，河道全长17.4km，流域面积30.3km²，河道平均比降1.16%。切洛卡河流域中上游属天然高原山地及草场。下游位于瓦切镇日干乔湿地范围内，是民分布最密集的地区，也是瓦切镇政治、经济、文化中心和主要的旅游地。坝址以上河道全长6.7km，流域面积7.3km²，河道平均比降3.38%。根据项目工程可行性研究报告的调查勘察，保护区内人工开挖沟渠数量为162条，面积0.70km²；评价区内人工开挖沟渠数量为53条，面积0.25km²，分布与评价区西部与东部；坝址以上评价区内人工开挖沟渠数量为41条，面积0.23km²。区内河流水量呈季节性变化，总体呈现夏多、春秋少冬少的态势。河流水体透明度较高，水质总体较好。据调查，评价区内无高山湖泊和温泉资源分布。

4.4.2.3 植物资源

(1) 植物组成

根据野外植物物种调查记录、野外调查采集的植物标本和拍摄照片鉴定结果，并结合《科考报告》等资料，确认评价区内共有维管植物27科75属156种，以被子植物为主。其中蕨类植物1科1属2种；被子植物26科74属154种。以莎草科Cyperaceae（18种）、禾本科Gramineae（14种）、毛茛科Ranunculaceae（15种）、报春花科Primulaceae（14种）、菊科Compositae（9种）、蔷薇科Rosaceae（8种）、玄参科Scrophulariaceae（8种）、龙胆科Gentianaceae（8种）、蓼科Polygonaceae（6种）、豆科Leguminosae（5种）等草本植物为主。

表4-3 评价区植物组成统计表

门类	科数	所占比例%	属数	所占比例%	种数	所占比例%
蕨类植物	2	1.28	1	0.63	2	1.03
被子植物	154	98.72	74	99.37	154	98.97
合计	156	100	158	100	194	100

主要草本群落有：四川嵩草、矮生嵩草群落；高山嵩草群落；草地早熟禾群落；木里薹草、花亭驴蹄草群落；木里薹草、线叶嵩草、无脉薹草群落；乌拉薹草、花亭驴蹄草群落；睡菜、水木贼、微齿眼子菜群落。

4.4.2.4 国家与四川省级重点保护野生植物及珍稀濒危野生植物

按照国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第3号）《国家重点保护野生动植物名录》和四川省人民政府2016年批准的《四川省重点保护野生植物名录》，经实地调查，并查阅历史文献资料，评价区分布有国家II级重点保护野生植物红花绿绒蒿1种。

4.4.2.5 古树名木

通过现场调查，评价区内没有经过当地林业主管部门认定的古树名木。

4.4.2.6 植被

由于评价区海拔高差只有65m，植被类几乎无垂直分布上的变化。按照《四川植被》的分类原则和系统，结合评价区植被构成情况，可将评价区植被划分为2个植被类型，5个群系组，13群系(表4-4)。评价区内主要以沼泽植被为主。

表4-4 评价区植被类型一览表

植被型	群系组	群系
-----	-----	----

I. 草甸	(一) 嵩草高寒草甸	1、四川嵩草、矮生嵩草草甸
		2、高山嵩草草甸
	(二) 丛生禾草高寒草甸	3、草地早熟禾草甸
		4、老芒麦草甸
	(三) 杂类草高寒草甸	5、鹅绒委陵菜、发草草甸
		6、圆穗蓼、矮金莲花草甸
		7、狼毒、高山嵩草草甸
II. 沼泽植被	(四) 莎草沼泽	8、木里藁草、花葶驴蹄草群系
		9、木里藁草、线叶嵩草、无脉藁草群系
		10、乌拉藁草、花葶驴蹄草群系
		11、华扁穗草、垂头菊草甸
	(五) 杂类草沼泽	12、碱毛茛群系
		13、杉叶藻群系

(1) 四川嵩草、矮生嵩草草甸

四川嵩草、矮生嵩草草甸在评价区多分布于河谷周边及低矮山坡，海拔3500m左右。群落特征低矮密集，分层不明显，总盖度为80%。其中，四川嵩草和矮生嵩草为优势种，盖度分别为45%、35%，高0.05~0.07m。植物种类丰富，盖度在10%以上的种类有黄帚橐吾、垂穗鹅观草、迭裂银莲花、鹅绒委陵菜、羊茅等。其他常见物种还有条叶银莲花、披针叶黄华、缘毛紫菀、长绒毛委陵菜、华马先蒿、圆穗蓼、高原毛茛、泽漆、独一味等。

(2) 高山嵩草草甸

高山嵩草草甸在评价区多分布于低矮山坡。土壤为中性或微酸性的高山草甸土。

群落特征是草层低矮密集，分层不明显，种类组成较为简单，约有50余种。总盖度可达80~95%，以高山嵩草占绝对优势，盖度为30~80%，平均高度0.25m；其次为粗壮藁草和矮生嵩草，盖度为30%，高0.06m。草地早熟禾、西北蚤缀、展毛银莲花、矮金莲花、紫花棘豆等分别能形成5~10%的盖度。常见种类有高山韭、蓝玉簪龙胆、美头火绒草、红花香青、尼泊尔酸模、甘肃蚤缀等。

高山嵩草草甸在草地利用上具有面积大、返青早、耐牧等特点。

(3) 草地早熟禾草甸

草地早熟禾草甸在评价区海拔分布范围广。群落建群种草地早熟禾的盖度达40%，平均高度0.5m，群落内主要的优势种还有圆穗蓼，盖度达45%，平均高度0.25m，鹅绒委陵菜盖度30%，平均高度0.1m，毛茛状金莲花盖度30%，平均高度0.15m，川甘蒲公英盖度20%，平均高度0.2m，还分布有较少的垂穗鹅观

草、露蕊乌头、星状雪兔子、黑萼棘豆、长毛风毛菊、尼泊尔蓼等，盖度不足5%，高度在0.02-0.8m之间。在局部谷地草地早熟禾还与鹅观草、小米草、高山嵩草和四川嵩草等形成小片群落。

(4) 老芒麦草甸

老芒麦主要分布于评价区草地、沟谷河滩地，群落中草本层优势种草地老芒麦，其盖度分别为65%，高度在0.4-0.75m之间，呈现片状分布。群落样地中，其他常见的物种有草地早熟禾、丝毛飞廉、藏茴香、臭蒿等，盖度分别为10%-25%之间，平均高度在0.1-1.2m左右，其中还伴有少数的黑萼棘豆、星状雪兔子、垂穗鹅观草、绵毛果委陵菜和长毛风毛菊等，盖度不足5%，高度在0.02-0.8m之间。

(5) 鹅绒委陵菜、发草草甸

鹅绒委陵菜、发草草甸主要分布在河谷地带湿生草地或宽谷草原上。群落建群种鹅绒委陵菜的盖度达50%，平均高度0.2m，共建种发草盖度35%，平均高度0.25m。群落中分布较多的还有高山嵩草、花葶驴蹄草、斑唇马先蒿、毛茛状金莲花和小水葱，盖度均在15%左右。群落中伴生种主要有条叶垂头菊、黄花棘豆、椭圆叶花锚、草地早熟禾、展苞灯心草、紫菀、二裂委陵菜、藁草、香芸火绒草和小米草等。在湿生洼地中花葶驴蹄草也常常以另一种群丛类型存在，主要的优势种不是鹅绒委陵菜、发草，而是嵩草、草地早熟禾、斑唇马先蒿、甘肃嵩草、川藏嵩草等。

(6) 圆穗蓼草甸

圆穗蓼草甸主要分布于评价区山坡、草地上，群落外貌棕绿色。群落草本层优势种有圆穗蓼，其盖度均可达到85%左右，平均高度在0.15m左右。其中亚优种有高山嵩草、线叶嵩草和条叶银莲花，其盖度分别为50%、45%和30%，高度在0.03-0.1m之间，群落内偶见的草本植物主要有麻花艽、矮生嵩草和羊茅等，盖度为10-20%之间，平均高度均在0.1m左右。样地内还随机分布有少量的黄花棘豆、乳白香青、高山唐松草、黑萼棘豆、扭盔马先蒿、高原毛茛、缘毛紫菀和喉毛花等，盖度均低于8%，散生分布。

(7) 狼毒、高山嵩草草甸

狼毒、高山嵩草草甸主要分布于评价区山坡、草地上，群落中草本层共建种为狼毒和高山嵩草，其盖度分别为55%和45%左右，平均高度在0.08-0.13m不

等，多呈现小片分布。群落样地中，其他常见的物种有青藏薹草、草地早熟禾、黑萼棘豆、球花蒿、二裂委陵菜和草甸马先蒿等，盖度均在10-25%之间，平均高度在0.05-0.1m之间，其中还伴有少数的异叶米口袋、垂穗鹅观草、穗花马先蒿、川藏蒲公英和甘松等，高度在0.15-0.45m之间，盖度均不足10%。

(8) 木里薹草、花葶驴蹄草群落

是评价区的典型沼泽植物群落类型之一，以木里薹草、花葶驴蹄草为共优种，线叶嵩草和矮泽芹*Chamaesium paradoxum*为次优种，4种植物共同成为群落共建种。分布面积较大，分布地段的地表具田埂状或垄网状草丘，丘间季节性积水的深度为1~6厘米，地表水平均盖度约30%。群落植物总盖度为50%，群落高50厘米。第一层中，木里薹草盖度30%，线叶嵩草10%，乌拉薹草和褐毛垂头菊均约5%，其它植物的盖度都在1%以下；第二层种类成分少、盖度低，如甘川灯心草*Juncus leucanthus*、葱状灯心草*Juncus concinnus*、刚毛荸荠*Eleocharis valliculosa*、水木贼、水麦冬和海韭菜盖度均不足5%；第三层中花葶驴蹄草盖度为20%，矮泽芹10%，矮地榆3%，云生毛茛、美丽毛茛*Ranunculus pulchellus*、直梗高山唐松草*Thalictrum alpinum* var. *elatum*、三脉梅花草、高山紫菀、斑唇马先蒿*Pedicularis longiflora* var. *tubiformis*等众多种类成分的盖度都低于1%；第四层由沉水植物构成，如异叶眼子菜*Potamogeton heteraculis*和狸藻*Utricularia vulgaris*，盖度均约1%。

(9) 木里薹草、线叶嵩草、无脉薹草群落

是评价区沼泽植被中最普遍的群落类型，分布于地表在垄网状或田埂草丘、丘间有较少季节性积水的小地貌环境。群落总盖度为80%，其中第一优势种木里薹草的盖度约35%，次优种线叶嵩草的盖度为20%，另一共建种和次优势种华扁穗草的盖度15%。群落高度达55厘米以上，一般可划分为三层。第一层高35~55厘米，除木里薹草和线叶嵩草外，尚有发草、褐毛垂头菊、草地早熟禾*Poa pratensis*、紫羊茅和湿生扁蕾等少数种类，盖度均在5%以下；第二层高20~35厘米，除华扁穗草在该层中占很大优势外，无脉薹草、嵩草、甘川灯心草、葱状灯心草、毛茛状金莲花、白花刺参*Morina alba*等也具有一定数量，盖度5~15%；第三层高5~20厘米，重要成分有矮泽芹、花葶驴蹄草、高山紫菀、云生毛茛、三脉梅花草、矮地榆、鹅绒委陵菜、华丽龙胆和匙叶龙胆等，盖度仅2%~10%，但种类较多。

(10) 乌拉藁草、花葶驴蹄草群落

是评价区分布典型沼泽植物群落之一。分布地段的地表水有斑点状或小团块状草丘，丘间积水深3~7厘米，地表水盖度达50%。群落平均盖度50%，高度50厘米，可划分出四层。第一层中乌拉藁草盖度27%，木里藁草18%，线叶嵩草7%，褐毛垂头菊6%，发草2%，条叶垂头菊和窄果藁草的盖度极小；第二层中斑唇马先蒿的盖度较大，为10%，灯心草5%，小麦冬3%；第三层种类较多，盖度较大，其中花葶驴蹄草占有一定优势，盖度达13%，矮泽芹10%，矮地榆8%，直梗高山唐松草和鹅绒委陵菜各3%，而华丽龙胆、黄花鸭首马先蒿、三脉梅花草和禾叶风毛菊等都具有1%~2%的盖度；水生植物由异叶眼子菜组成第四层。

(11) 华扁穗草、垂头菊草甸

华扁穗草占绝对优势，盖度在80%以上，伴生种有花葶驴蹄草、四川嵩草、矮泽芹、葛缕子、毛茛状金莲花、梅花草、蓝白龙胆等。分布于沼泽边缘区。

(12) 碱毛茛群系

碱毛茛群系在评价区主要分布在湿生草地或宽谷草原上的洼地中，海拔3400m左右。土壤为潜育化草甸土和泥炭土，水深约0.10m。群落总盖度为30%，建群种为碱毛茛，盖度40%，高0.06~0.15m。伴生种为卵穗荸荠、水毛茛和牛毛毡，盖度均为30%左右，高分别为0.15m、0.20m、2.5m。水边陆地主要常见物种有四川嵩草、线叶嵩草、高山嵩草、海韭菜、云生毛茛等。

(13) 杉叶藻群系

该群系主要分布在评价区的局部块状湿地中，水深0.2m左右。杉叶藻盖度达50%，平均高度0.25m，鹅绒委陵菜盖度达20%，平均高度0.35m，其余主要还分布有碱毛茛、穗状狐尾藻、小眼子菜、两栖蓼和木里藁草等。

4.4.2.7 野生动物现状

根据实地调查并结合相关资料，评价区域内主要有野生动物44种，分属14目26科，详见附录2-6。

1、鱼类

评价区鱼类有1目1科2种，粗壮高原鳅*Triplophysa robusta*，斯氏高原鳅*Triplophysa stoliczkae*，均属高原性鱼类，均具有适应于高原生态环境的形态学特点，在鱼类学上有重要意义。

2、兽类

评价区分布有兽类3目6科8种，国家Ⅱ级重点保护野生动物1种：狼*Canis lupus*；其余有黄鼬*Musteala sibirica*、高原鼠兔*Ochotona curzoniae*、灰尾兔*Lepus oiostolus*和喜马拉雅旱獭*Marmota himalayana*等。主要为高山草甸类型。

3、两栖类

评价区分布有1目2科3种，为倭蛙*Nanorana pleskei*、中华蟾蜍岷山亚种*Bufo gargarizansminshanicus*、高原林蛙*Rana chensinensis*。生境是以水体为中心的，其中幼体对水体的依赖程度又高于成体。蜿蜒曲折河流的河漫滩和沼泽湿地为两栖类的主要分布区域。

4、鸟类

评价区分布有鸟类7目14科28种，其中已知有国家Ⅱ类重点保护野生动物2种，雀鹰*Accipiter nisus*、红隼*Falco tinnunculus*。保护区是唯一繁殖于海拔3000米以上的高原鹤类-黑颈鹤的繁殖地之一，但种群数量少，为1-2只的小群，因项目位于乡镇及省道附近，并处于保护区边界位置，故黑颈鹤栖息地不在评价区内。

5、爬行类

调查访问和结合保护区科考资料，确认该区域共有爬行动物2目3科3种，分别为秦岭滑蜥（*Scincella tsinlingensis*）白条锦蛇（*Elaphe dione*）及高原蝮（*Pelodiscus sinensis*）。高原蝮和秦岭滑蜥属于东洋界种类，其分布型为喜马拉雅-横断山型；白条锦蛇属于古北界种类，其分布型为古北型。

4.4.2.8 景观资源

对于景观质量评价价值（Ms）参照《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GB/T18005-1999）进行确定。评价区景观资源类型分为地文资源、水文资源、生物资源、人文资源、天象资源；景观资源评价因子分为典型度、自然度、多样性、科学度、利用度、吸引度、地带度、珍稀度、组合度。特色附加分作为单独因子。对于各个资源类型涉及的评价因子评分值见表4-5。根据评价结果评价区资源质量评价价值（Ms）得分为21.52景观质量等级为三级。按景观质量指数计算公式得出评价区景观质量指数（Qs）为0.717。

表4-5 评价区自然景观资源质量评分等级表

资源类型	评价因子	评分值	权数	资源基本质量加权值	资源质量评价 值(Ms)	为景观质量指 数(Qs)
地文资源	典型度	3	20	18.62	21.52	0.717
	自然度	4.5				
	吸引度	3				
	多样性	1.5				
	科学度	2.5				
水文资源	典型度	2	20			
	自然度	4.5				
	吸引度	1				
	多样性	1.5				
	科学度	1.5				
生物资源	地带度	9	40			
	珍稀度	8.5				
	多样性	6				
	吸引度	1				
	科学度	5				
人文资源	珍稀度	2.5	15			
	典型度	3.5				
	多样性	2				
	吸引度	1.5				
	利用度	1.5				
天象资源	多样性	0.5	5			
	珍稀度	0.7				
	典型度	0.8				
	吸引度	0.7				
	利用度	0.7				
资源组合	组合度	1.1	1.1			
特色附加分		1.8	1.8			

4.4.3 生态系统现状

评价区涉及保护区的实验区、缓冲区，海拔高度界于3420-3485m之间，涉及的生态系统类型主要有草地生态系统、水体及湿地生态系统、聚落生态系统等3种生态系统。

表4-6 评价区内生态系统类型表

生态系统类型	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
草地生态系统	98.90	4.53
水体及湿地生态系统	2076.05	95.11
聚落生态系统	7.84	0.36
合计	2182.79	4.53

(1) 草地生态系统

评价区内的草地生态系统包括四川嵩草、高山嵩草、草地早熟禾，老芒麦、木里藁草、花萼驴蹄草以及小面积的杂类草甸。由于草地生态系统是当地牧民主要的放牧发生地人类干扰较强，分布其中的野生动物种类相对贫乏，活动于草地生态系统中的动物种类主要是兽类中的啮齿目松鼠科种类、兔形目种类，以及猛禽类、部分雀形目鸟类和少量爬行类，其中较常见的种类有喜马拉雅旱獭、藏鼠兔、角百灵、喜鹊、大嘴乌鸦、红嘴山鸦等。

草地生态系统与灌丛和河流湿地生态系统都关系密切，在维持区域生态系统稳定，调控区域物质和能量循环以及维持区域生物多样性方面有极为重要的作用。

(2) 水体及湿地生态系统

水体及湿地生态系统是评价区内最重要、面积最大的生态系统类型，包括河流水面、沟渠、沼泽地等，面积为2076.05hm²，主要类型为沼泽地，广泛分布于评价区，相对集中连片。评价区内河流水体的流动不仅加强了河流内部的物质交流和循环，还对河岸带的湿地群落的维持有重要作用。河流生态系统还有调控评价区水分分布的重要功能，对评价区其他植被类型的分布具有控制作用。沼泽湿地富含泥炭资源，在调节气候、涵养水源等方面具有重要作用，同时为湿地鸟类的生长繁殖提供良好的栖息环境。湿地生态系统内鱼类和鸟类动物种类较多，一些涉禽鸟类和经常活动于河岸和沼泽的鸟类在生态系统内极为常见，同时，一些大中型兽类也常到干扰较小的河边饮水、休憩。

(3) 聚落生态系统

该类生态系统主要为农村宅基地、道路等人为影响为主的区域。该类生态系统面积7.84hm²，占评价区面积的0.36%。

4.4.4 主要保护对象现状

评价区内的主要保护对象高寒沼泽湿地植被为代表的自然生态系统、以黑

颈鹤等珍禽为代表的物种多样性和草原为代表的自然景观。

(1) 高寒沼泽湿地生态系统

高寒沼泽湿地生态系统是评价区的主要保护对象之一，内最重要、面积最大的生态系统类型，占评价区面积的93.73%。于在高寒沼泽湿地生态系统内鱼类和鸟类种类较多，一些涉禽鸟类在生态系统内常见。对保护区湿地和生态系统的有效保护管理将发挥水源涵养等“生态屏障”功能。

保护区高海拔、低氧低温、霜期长、泥炭储存丰富等特点使得湿地生态系统具有典型性与独特性的同时也具有脆弱性与不稳定性。由于排水放牧、气候变化等因素，保护区湿地沼泽中的积水已比30年代明显减少，沼泽已显现出干化的迹象：湖泊收缩变浅；沼泽积水面积显著缩小，草丘增高加密，草甸植物侵入；泥炭含水量显著降低，乡镇周边的泥炭含水量已降至60%以下，娃玛尔沟一带沼泽土已退化，新发育厚20厘米的腐殖层。

(3) 珍稀动植物及栖息地

评价区内沼泽的特殊生境为各种涉禽、游禽提供了丰富的食物来源和营巢避敌的良好条件，每当春夏季节成群的鸟类纷至沓来。

评价区所在的保护区是国家I级重点保护野生动物黑颈鹤的繁殖地之一，栖息繁殖地主要集中在核心区，每年4月飞来，10月开始携带幼鹤飞往云贵高原沼泽区越冬，在评价区未见分布。评价区分布有国家II级重点保护野生动物3种，雀鹰*Accipiter nisus*、红隼*Falco tinnunculus*、狼*Canis lupus*，但种群数量不大，多为2-3只的小群，主要分布于评价区沼泽草地和天然草地。

评价区内分布有国家II级重点保护野生植物红花绿绒蒿1种，偶见于评价区草地。

4.4.5 主要威胁现状

评价区生态系统主要受两个方面的威胁：

一是放牧。评价区内分布的部分草场是当地居民传统的草场，目前依然在利用。

二是药材利用。评价区周边社区属藏族聚集区，牧民采集中药材和菌类，挖药、采集活动将直接影响和破坏生物多样性，而且容易引起森林草原火灾。同时也是对保护物种造成威胁的因素之一。

4.5 评价区已有建设项目和社区现状

评价区内现有建设工程主要为：村道、住房和生活设施等，交通运输用地仅有7.42hm²，住宅用地有0.23hm²。评价区目前修建有监测巡护栈道约3km。

5 生态影响识别与预测

5.1 生态影响识别

5.1.1 生态影响因素识别

评价区内若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）修建的工程包含1处小型生态坝和54座微型生态坝工程。根据评价区内建设项目的工程特征和生态环境特征，生态机理分析法和列表清单法识别出若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）施工期和运营期生态影响因素(表5-1)：施工期主要为小型生态坝和微型坝的坝基以及材料运输、机械作业、施工人员活动；运营期项目施工结束后，施工期的不利影响将逐渐减弱和消失。建设项目主体设施为小型生态坝、微型坝及配套设施，从环境保护方面看，建设项目具有明显的生态效益和社会效益。项目建成后有助于改善当地生态环境，将有效遏制湿地生态系统退化趋势，防止人为干扰加剧，恢复湿地在水源涵养、水土保持、固碳增汇、生物多样性维护等方面的功能，其对环境的影响是积极的。

通过项目建设抬高湿地水位，增加湿地面积，恢复湿地生态功能，可有效保护湿地生态系统，减少碳排放量，对维护区域生态系统稳定和积极应对气候变化具有重要作用。项目建设将增强湿地拦蓄降水和地表径流的能力，降低洪水、泥石流和水土流失的危害，能有效净化地表水水质，提高水源涵养能力。湿地恢复工程建设将为野生动物尤其是一些珍稀或濒危野生动物提供了良好的栖息地，是鸟类、两栖类动物的繁殖、栖息、迁徙、越冬的场所。项目建成投入使用后所产生的生态、社会效益显著，没有明显和不可预知的污染源产生，对生态环境的影响是积极正面的，运营期的影响重点不再是占地的影响。

表5-1 影响因素识别表

	影响因素	涉及内容	派生问题	可能受影响的生态环境因素
施工期	生态坝修建工程及配套设施；微型坝修建工程		占用土地	土壤、草地、湿地生态系统
			清除植被	植物资源
			坝基清表可能造成水土流失	水环境，鱼类、两栖类等
			坝体填筑、溢流坝干砌块卵石砌筑等产生扬尘	空气环境，陆栖动物，植物资源
			振冲碎石桩、溢流坝干砌块卵石砌筑等产生噪声	声环境，鸟类、兽类分布
	材料运输	生态坝修建工程及配套设施微型坝修建工	产生汽车尾气	空气环境，陆栖动物，植物资源
			产生道路扬尘	空气环境，陆栖动物，植物资源
建材散落			空气环境、水环境，动物	

	机械作业	生态坝修建工程及配套设施	产生噪声	声环境, 鸟类、兽类分布
			碾压、碰撞动物	陆栖动物
		微型坝修建工程	排放有害物质	空气环境
			产生噪声	声环境
	施工人员活动	生态坝修建工程及配套设施	产生污水、废水	水环境
			碾压动物	两栖类、爬行类、小型兽类
		微型坝修建工程	产生生活污水	水环境
			产生生活垃圾	空气环境
运营期	生态坝修建工程及配套设施	非法行为	植物资源、鱼类、两栖类、爬行类	
		微型坝修建工程	土地资源、生态系统	

5.1.2 生态影响对象识别

从表5-1可知, 项目工程施工期和运营期将对评价区内非生物因子、自然资源、生态系统和主要保护对象产生直接或间接的影响。各阶段的影响对象如表5-2所示。

(1)对主要保护对象的影响: 受工程建设影响的主要保护对象沼泽湿地生态系统及雀鹰、红隼等保护鸟类;

(2)对自然资源的影响: 主要影响对象为土地资源、水资源、动物资源、植物资源、景观资源等;

(3)对生态系统的影响: 主要影响对象为草地、湿地生态系统;

(4)对非生物因子的影响: 主要影响对象为大气环境、水环境、声环境、土壤等。

表5-2 影响对象识别表

阶段	非生物因子				自然资源					生态系统			景观生态体系	主要保护对象	
	空气环境	水环境	声环境	土壤	土地	水	动物	植物	景观	草地	湿地	其他		湿地生态系统	珍稀动植物及栖息地
施工期	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
运营期	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

注: 打“√”处表示若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)相应的影响对象。

5.1.3 生态影响效应识别

在明确生态影响因素和生态影响对象的基础上, 分别分析施工期和运营期生态影响因素对生态影响对象的生态影响效应。包括:

①影响性质：分有利影响、不利影响，可逆影响、不可逆影响，累积影响、非累积影响；

②影响程度：影响发生的范围，影响生物因子和非生物因子的种类、时间长短、影响严重程度，对主要保护对象的影响等；

③影响几率：根据影响发生的可能性，分极小、可能和存在三级。

5.1.3.1 施工期

(1) 对水环境影响效应

建设期对保护区水环境的影响主要是施工废水和施工人员的生活污水，主要来源于降尘洒水，工人生活用水等，将会对地表水环境造成水质降低。

(2) 对空气环境影响效应

建设期对大气环境产生影响的主要是工程施工活动中的各类扬尘及施工机械产生的尾气。

(3) 对声环境影响效应

施工噪声主要来自施工机械及车辆运输弃渣的噪音。建设期间的噪声影响范围主要为工程施工点周边200m的区域。

(4) 对土地资源的影响效应

施工期，微型坝和小型生态坝施工等建设，将占用保护区内土地资源，改变土地用途，进而对土地资源造成影响。根据初步统计，保护区施工用地占地总面积约为15.2160hm²。项目施工驻地均在保护区外。永久占地对评价区的土地资源将产生长久的、不可逆的、累积的不利影响。

(5) 对水资源的影响效应

建设期，评价区修建微型坝和生态坝开挖工程建设可能需要排空部分地下水，减少保护区内坝址区的地下水含量。

(6) 对野生动物资源的影响效应

评价区分布有野生动物14目26科44种，其中国家重点保护动物3种。工程建设产生的环境污染、施工损伤、人为捕杀等因素会对评价区野生动物资源的种群个体数量造成影响，对物种丰富度产生影响。

(7) 对野生植物资源的影响效应

评价区内分布有国家II级重点保护野生植物红花绿绒蒿1种，其主要分布于评价区山坡灌丛边缘的草地。施工占地将清理工程占地区内的植物，造成评价

区植物资源数量的减少。对评价区野生植物资源的生物量和物种丰富度造成影响。

(8) 对景观资源的影响效应

工程建设均在保护区内实验区建设，将会使评价区的既有景观格局发生改变，使评价区原有的人工景观类型面积增大。对评价区的景观质量产生可逆的、非累积的、短期的、轻微的不利影响。

(9) 对生态系统的影响效应

工程占地将减少评价区湿地生态系统面积，占用湿地生态系统面积5.30hm²，主要为沼泽植被。施工期对评价区对生态系统面积产生不可逆的、累积的、长期的、不利影响。

(10) 对景观生态体系的影响效应

工程建设将使评价区的斑块数增加，破坏原有景观类型分布格局，使景观破碎化加剧。建设期对评价区景观生态体系将产生不可逆的、累积的、长期的不利影响。

(11) 对主要保护对象的影响效应

工程占地及施工产生的噪声、粉尘，生活垃圾等因素会对部分珍稀野生动物的个体数量、栖息环境产生影响。

5.1.3.2 运营期

运营期，小型生态坝作用为是实施区域能形成湖面，将沟渠的水位抬高，且具有一定的蓄水能力，同时能有效的将工程区内的地下水位抬高。微型坝作用为有效防止冲沟沟底下切，从而降缓沟底比降，降低沟渠水的流速，使水的停滞时间增强，从而提升局部的地下水位，还能起到保持水土流失的作用。

(1) 对水环境影响效应

项目运营期的污水主要为维护和管理人员的生活污水、牧民机动车通行沉落在路面的机动车尾气排放物、车辆溢洒的油类以及散落在路面上的其他有害物质随降雨径流进入临近水体，对水体水质将产生一定影响。由于运营期管护和维护人员项目选择当地牧民进行，并且评价区现状无路网覆盖，大部分为无法通行的沼泽地，周围主要为当地牧民步行或者摩托车通行。因此，项目的运营不会新增对周边水环境负面影响。

(2) 对空气环境影响效应

运营期，项目将作为生态治理基础工程发挥作用，对周围生态环境的影响将逐渐恢复到修建前水平，对空气环境不会新增负面影响。对大气环境产生影响的主要是当地牧民来往摩托车车辆排放的尾气和带起的扬尘，会对空气质量造成影响，造成碳氧化合物、氮氧化合物及空气颗粒物浓度等升高。但项目区域主要位于不能通行的沼泽地区，较施工前几乎不新增车辆，因此不会对空气环境造成不利影响。

(3) 对声环境影响效应

本项目由于是生态修复项目，新建生态坝和填堵排水沟来拦蓄河曲及地表径流。大部分区域为不能通行的沼泽地，工程周边原有交通用地及建设用地，并且项目作为生态治理工程基础性构筑物，工程实施完毕运营期间不会产生新的噪音，因此不会对声环境造成不利影响。

(5) 对土地资源的影响效应

运营期，工程不会在评价区内新增占地和建设设施，因此工程不会对评价区土地资源产生长期的、不可逆的、累积的不利影响。

(6) 对水资源的影响效应

本项目由于是生态修复项目，新建生态坝和填堵排水沟来拦蓄河曲及地表径流，增加水分入渗时间和入渗水量，恢复河曲及周边湿地水位，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高15cm以上，实现生态蓄水还湿，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制。因此，运营期间不会对水资源产生不利影响。

(7) 对野生动物资源的影响效应

运营期，由于湿地得到有效恢复，湿地生物多样性得到有效保护，动物栖息地得到明显改善，不会对野生动物资源产生不利影响。

(8) 对野生植物资源的影响效应

运营期，工程不会破坏评价区内的野生植物资源，反而由于湿地生态环境的改善，促进湿地植物多样性的增加，不会对野生植物资源产生不利影响。

(9) 对景观资源的影响效应

工程运行期在评价区内增加了微型坝，生态坝等永久工程，造成评价区人工景观类型的增多，自然景观面积的减少，因此运营期会对评价区景观资源产生一定不利影响。

(10) 对生态系统的影响效应

运营期，建设期减少的草地生态系统、湿地生态系统中的周围植被得到慢慢恢复，湿地水位的提升，将增加湿地生态系统的面积，改善湿地生态环境。评价区生态系统完整性和稳定性增强。

(11) 对景观生态体系的影响效应

运营期，施工占地仍将持续存在，对景观生态体系的影响效应仍将存在，仍会对景观生态体系产生长期的、不可逆的、累积的不利影响。

(12) 对主要保护对象的影响效应

评价区分布的保护区主要保护对象是高寒沼泽湿地生态系统及珍稀动植物及栖息地。运营期，工程将对占用保护区湿地生态系统面积等共15.2160hm²，造成珍稀的栖息地面积缩小，但由于恢复湿地后，湿地生态环境得到改善，为珍稀野生动物提供了良好的栖息环境。坝基占地面积小，恢复的湿地面积远远大于工程占地面积。因此，运营期不会对主要保护对象产生不利影响。

5.2 生态影响预测内容和方法

5.2.1 生态影响预测内容

5.2.1.1 非生物因子预测内容

- 空气质量：不同距离处TSP、SO₂、CO、NO₂等空气污染物浓度；
- 声环境：不同距离处的噪声级；
- 水：不同距离处水质监测。

5.2.1.2 自然资源预测内容

- 土地资源：类型、面积；
- 野生动物资源：物种丰富度、种群个体数量；
- 野生植物资源：草本植物生物量、物种丰富度；
- 自然景观资源：GBT18005-1999中自然景观类型数、自然风景质量指数。

5.2.1.3 生态系统预测内容

- 生态系统类型：类型；
- 生态系统面积：面积。

5.2.1.4 景观生态体系预测内容

- 斑块及类型水平：斑块密度、优势度指数；

- 景观水平：Shannon多样性指数、均匀度、分维数；
- 栖息环境破碎化指数：破碎化指数FN。

5.2.1.5 主要保护对象预测内容

- 主要保护对象：种类、数量等；
- 栖息环境：分布范围、面积、自然性等。

5.2.1.6 生态风险预测内容

- 火灾：火灾发生几率；
- 化学泄漏：化学泄漏几率；
- 外来物种：外来物种入侵几率；
- 人为活动干扰：外来人员数量、车辆数量。

5.2.2 生态影响预测方法

根据相关行业标准分级、文献资料和近年来工程建设项目对自然保护区生态影响评价工作的实践，预测该湿地生态修复工程建设期及运营期对生态影响评价指标体系中各指标的变化程度，将影响大小分为影响小、影响大和影响极大三个等级。根据《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/T1511-2012）中规定的生态影响综合评价评分标准和赋分体系，分别从建设期和运营期两个阶段预测工程对保护区的各项评价指标的影响，其中影响预测结果为小的赋1分，影响预测结果为大的赋2分，影响预测结果为极大的赋3分。

通过将建设期和运营期各项得分分别相加得出综合评分，评价结果分值在24~40的，综合评价结论为影响较小；评价结果分值在41~54的，综合评价结论为影响大；评价结果分值在55~72的，综合评价结论为影响极大。

除此之外，如主要保护对象种群数量或面积、栖息环境面积、分布范围面积、栖息环境自然性指数等四个关键指标中有两个影响预测结果为极大的，则无论评价结果分值大小，综合评价结论为影响极大。（评价赋分详见表5-3）。

表5-3 生态影响评价综合影响程度评价赋分表

评价项目	评价指标	影响预测结果	评价分值
非生物因子	空气质量	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2

	水质量	影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
	声	影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
	电磁辐射	影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为小	1
自然资源	土地资源（占地面积）	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
	野生动物物种丰富度	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
	种群个体数量指标	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
	活立木蓄积量指标\灌木和草本生物量	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
	野生植物物种丰富度	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
自然景观	影响预测结果为小	1	
	影响预测结果为大	2	
	影响预测结果为极大	3	
生态系统	类型	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
	面积	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
景观生态体系	斑块及类型水平	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
	景观水平	影响预测结果为小	1
		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
破碎化指数FN1	影响预测结果为小	1	
	影响预测结果为大	2	
	影响预测结果为极大	3	
主要保护	种群数量或面积	影响预测结果为小	1

		影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为小	1
	栖息环境面积	影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为小	1
	分布范围面积	影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为小	1
自然指数	影响预测结果为大	2	
	影响预测结果为极大	3	
	影响预测结果为小	1	
生态风险	火灾	影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为小	1
	化学泄漏	影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为小	1
	外来物种	影响预测结果为大	2
		影响预测结果为极大	3
		影响预测结果为小	1

5.3 建设项目对非生物因子的影响预测

5.3.1 对空气的影响预测

5.3.1.1 建设期的影响

工程对空气质量的影响主要表现在建设期，大致可以分为以下三类：一是施工机械和运输车辆排放的尾气，如CO（一氧化碳）、CH（碳氢化合物）、NO_x（氮氧化物）、PM（微粒，碳烟）；二是施工开挖、施工材料装卸等施工扬尘，主要为一部分悬浮颗粒物（TSP）、可吸入颗粒物（PM₁₀），一般会对施工两侧40-50m范围内有直接影响；三是微型坝修建地位于沼泽区域，开挖的沼泽土堆放后可能会产生轻微的恶臭，使施工两侧空气中的NH₃等浓度略微增高。

建设期，施工机械、运输车辆作业将排放一定量的C_mH_n、NO_x、CO、SO₂、Pb等有毒有害气体。但是本项目属于线性工程，施工机械分布较为分散，加之单个机械废气排放量较小，且很快通过空气交换而稀释，故由于施工机械产生的废气对大气环境影响微弱。

由于工程施工主要位于沼泽地等湿润土壤环境中进行，因此，在土方开挖环节产生的扬尘影响较小，主要在坝体填筑、干砌块石施工环节及碎石、细沙等材料的装卸及车辆运输环节产生扬尘。按照类比资料，在不同的风速和稳定度下，挖土的扬尘对环境的浓度贡献都较大，特别是近距离的悬浮颗粒物（TSP）浓度超过环境标准几倍。但随着距离的增加，浓度贡献衰减很快，至100m左右基本上满足环境标准。在土壤湿度较大的情况下，其浓度贡献大的区域一般在施工现场50m以内。

由于本项目施工主要集中在施工场地内进行，评价区内周边范围没有居民，本项目主要环境敏感点处在施工现场100m以外，因此施工期扬尘不会对敏感点造成明显影响。

施工期，在保护区内进行施工活动产生的扬尘、尾气短期内将使局部区域空气中的TSP（总悬浮颗粒物）明显增加。这将导致评价区内的TSP、PM10等指标的含上升，同时评价区NH₃浓度也将微弱上升。预测施工期评价区空气质量降为II类标准，预测值较现状值下降了一个等级，故施工期对评价区空气质量的影响预测为大。

表5-4 施工期评价区大气环境指标预测情况 mg/m³

指标	总悬浮颗粒物	二氧化氮	一氧化碳
预测值	0.215-0.365	0.065-0.085	3.5-5

5.3.1.2 运营期的影响

运营期，由于项目实施后，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高15cm以上，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制，湿地自然生态系统生态功能实现恢复提升，区域空气环境得到有效改善。对大气环境产生影响的主要是当地牧民来往摩托车车辆排放的尾气和带起的扬尘，会对空气质量造成影响，造成碳氧化物、氮氧化物及空气颗粒物浓度等升高。但项目区域主要位于不能通行的沼泽地区，几乎不新增车辆，因此，运营期对评价区空气质量的影响预测为小。

5.3.2 对水的影响预测

5.3.2.1 建设期的影响

建设期对水环境的影响较短、其污染影响随着施工工期的完成而结束，建设期污水来源主要有：小型生态坝和微型坝施工；运输、施工机械油污；建材运输及堆放；生活废水。

(1) 小型生态坝和微型坝施工对水环境的影响分析

本次小型生态坝和微型坝在修建时涉及水下作业，采取土石围堰导流+抽排水方式结合施工导流措施，会导致基坑周围及离心泵排水所涉及的区域（扬程10m范围内）水体泥沙含量增加，水体变浑浊，对河流水体造成影响，以及施工机械产生的油污、施工过程中弃渣堆置等对周边水环境的影响。随着施工期的结束，该类污染将不复存在另外。

(2) 运输、施工机械对水环境的影响分析

小型生态坝和微型坝修建过程中坝基开挖、坝体填筑等工程量相对较大，需投入大量的机械设备和运输车辆，机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，该污水中泥沙含量较高，且含有少量油污，将会对局部水体造成污染。

各种砂石材料的运输等均会引起扬尘，这些尘埃会随风飘落到路侧的水体中，将会对水体产生一定的影响。此外，如施工材料保管不善，被雨水冲刷而进入水体将会产生水环境污染。

(3) 生活废水对水环境的影响分析

施工期间，各类施工人员比较集中，按照施工组织设计，施工驻地选在距工点较近、交通方便和水电供给充足的乡镇，现有的排水系统齐全，施工人员居住、生活均较简单，生活污水排放量相对较少，污染单主要为粪便污水、厨房污水和洗浴废水等在内的生活污水。

综上所述，据收集的当地资料及以往项目类比，工程建设期严格管理生产、生活废水的排放，水环境质量标准不会下降一个等级，因此，该湿地水源涵养能力提升工程不会对评价区域内的水质造成明显影响，影响预测为小。

5.3.2.2 运营期的影响

项目运营期的污水主要为维护人员的生活污水、沉落在路面的机动车尾气排放物、车辆溢洒的油类以及散落在路面上的其他有害物质随降雨径流进入临近水体，由于管护人员项目设计选用的当地牧民，评价区中心区域为不能通过的沼泽地，故维护人员人数可控和不会增加人员活动，并且项目为生态修复类

项目，采取填堵排水沟、小型生态坝建设等工程措施拦蓄河曲及地表径流，增加水分入渗时间和入渗水量，恢复河曲及周边湿地水位，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高15cm以上，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制。因此，运营期，对地表水文和水质的影响为预测为小。

5.3.3 对声的影响预测

5.3.3.1 建设期的影响

施工期噪声影响主要表现为施工场地各类施工机械噪声和材料、弃渣运输噪音。其中运输车辆噪声的影响范围集中在公路两侧150m范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所350m范围内。

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。建设期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

各类机械设备和车辆运输噪声不同距离处的噪声等效声级预测结果见表5-5、表5-6。施工期间各类机械的在1m、100m、200m处的噪声预测值分别为80~95dB(A)、40~65dB(A)、36~53dB(A)之间，运输车辆噪声在1m、100m、200m处的噪声预测值分别为80dB(A)、65dB(A)、58dB(A)。施工期间各类机械噪声在100m范围内大多高于1类声环境噪声限值（昼间），超过200m后机械噪声达到1类声环境噪声限值（昼间）标准；施工期间交通车辆噪声在200m区域内高于1类声环境噪声限值（昼间）。

表 5-5 各施工机械设备噪声预测值表

噪声单位: dB(A)

名称	距施工点距离 (m)			1 类声环境
	1	100	200	噪声限值 (昼间)
推土机	85	65	53	55
装载机	90	55	44	
蛙式打夯机	95	59	42	
胶轮斗车	90	57	52	
清淤机	85	55	49	
水泵	80	40	36	

表 5-6 运输车辆噪声预测值表

噪声单位: dB(A)

名称	距施工点距离 (m)			1类声环境 噪声限值 (昼间)
	1	100	200	
运输车辆	80	65	58	55

综上所述，施工期间的施工场地上各类施工噪音将使直接影响区及周边200米范围内的声音较现状值所在级别下降一个等级，在二类（60dB(A)-55dB(A)）。因此，施工期对评价区的声环境影响预测为大。

5.3.3.2 运营期的影响

本项目大部分区域为不能通行的沼泽地，工程周边原有交通用地及建设用地，并且项目作为生态治理工程基础性构筑物，生态坝及配套设施和修建小型坝填堵排水沟工程实施完毕后，将不再产生新的噪声。因此，运营期对声环境无影响。

5.3.4 对土壤的影响预测

5.3.4.1 建设期对土壤影响预测

建设期，直接影响区域内项目设计新建小型坝和微型坝，土石方明挖6.1万m³，需要安置宾格石笼等材料确保新建坝体的稳定性，为主要为小型生态坝和微型坝坝基的占地开挖以及施工便道等临时用地。新增占地的开挖将破坏泥土壤的物理结构，造成施工占地区的土壤养分流失，加之占地区域大部分为沼泽湿地，因此开挖对泥炭的影响较大。另外，施工场地上施工机械产生的废水、污油等若处理不善渗入土壤，将影响该部分土壤正常功能的发挥，也将影响土壤的理化性质，但工程施工扰动地表面积占保护区土地总面积的0.012%，且这些影响因子均是短暂的，轻微的，在工程施工结束后，采用了植被恢复措施，影响因子将消失。因此，建设期对土壤环境的影响预测为大。

5.3.4.2 运营期土壤影响预测

工程运营期，小型坝和微型坝区域湿地水位提升，原本干涸沟渠有水流入，湿地及周边植被逐渐恢复，提升了湿地土壤水源涵养功能。因此，运营期间对评价区的土壤影响预测为无。

5.4 建设项目对自然资源的影响预测

5.4.1 对土地资源的影响预测

5.4.1.1 建设期的影响

(1) 对土地资源数量的影响

在保护区修建54座微型坝和1处小型生态坝、临时便道将占用保护区土地总占地面积15.2160hm²，占评价区域总面积0.70%，占保护区总面积0.012%。工程占地按占地性质分，临时占地4.6900hm²，永久占地10.5260hm²；永久占地根据红原县国土三调数据按土地利用现状（《第三次全国土地调查技术规程》附录A的表A.1执行）地类分类，沼泽草地5.3184hm²，沼泽地4.7739hm²，天然牧草地0.0008hm²，沟渠0.2229hm²，河流水面0.1065hm²，农村道路0.1026hm²。临时占地主要地类为沼泽草地和沼泽地，工程结束后立即进行植被恢复。见表5-7。

表 5-7 建设期占地规模表 单位：hm²

性质	工程名称	地类					
		草地		水域及水利设施用地			交通运输用地
		天然牧草地	沼泽草地	沟渠	河流水面	沼泽地	农村道路
永久	合计	0.0008	5.3184	0.2229	0.1065	4.7739	0.1026
	微型坝	0.0008	0.0206	0.0814	0.0782	0.1433	
	小型坝		5.2978	0.1415	0.0283	4.6306	0.1026
临时	施工便道	4.6900					

根据规范标准，工程占用保护的面积占保护区总面积的0.012%，根据规范标准，工程占用保护区土地面积占保护区总面积的比例在0.01%以上。因此，工程建设对保护区土地资源面积的影响预测为极大。

(2) 对土地质量的影响

小型生态坝和微型坝坝基开挖、振冲碎石桩等工程施工期间，施工作业会对评价区内的土地质量造成一定的影响。主要为以下三个方面：

①施工机械作业、运输车辆运行，造成土壤污染。建设期，装载机、运输车辆、推土机等将在保护区内产生HmCn、NOx、SOz等有害气体以及Pb等颗粒物，这些物质进入大气后在雨水作用下，将部分进入土壤，对附近区域的土壤造成一定的污染。

②运输车辆、施工机械保养、维修等过程中，常用柴油、汽油清洗零部件，而这些油脂可能进入土体，对局部土壤造成污染。

③施工人员生活废水、废弃物造成局部土壤污染。废弃物中可能含有一些有毒有害成分，这些物质直接进入土壤中，可能对局部土壤环境和植物生长产生影响。

综上所述，建设期工程对土地资源的影响比较集中且呈条带状分布，但很少会扩散到保护区的其它纵深区域，影响程度相对较弱。其影响预测为小。

(3) 对水土流失的影响

建设期间，施工便道、坝基开挖等行为将影响工程单元土层的稳定性，并将不同程度的毁坏区域内的植被，从而增大水土流失量。实施该工程，扰动保护区土地面积15.2160hm²，为减弱施工带来的水土流失量，工程的环保措施中有针对的水土保持设计。因此，建设期间，对水土流失的影响程度较小，影响预测为小。

5.4.1.2 运营期的影响

运营期，评价区域内的土地资源将继续受到修建工程的影响。土地利用结构长期性改变。永久占地10.525hm²，占保护区总面积的0.009%，低于0.01%，影响预测为小。虽然生态坝及微型坝坝基等占用的沼泽草地范围内的植被产生永久性破坏，造成植被覆盖率降低，使沿线地区的土地资源遭受一定损失。但小型生态坝和微型坝修建好后，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制，促进周围湿地植被恢复。微型坝的布设，能有效防止冲沟沟底下切，从而降缓沟底比降，降低沟渠水的流速，使水的停滞时间增强，从而提升局部的地下水位，还能起到保持水土流失的作用，因此影响预测为小。

5.4.2 对水资源的影响预测

5.4.2.1 建设期的影响

1) 减脱水河段。小型坝和微型坝修建将占用河流和沟渠，据现场调查和查阅相关资料，河流和沟渠长期处于枯水状态，只有雨季河流有少量积水。据施工图设计，小型坝和微型坝均占用河流水面和沟渠，小型生态坝修建保护区内西南边缘河流的下游地理位置较低处，微型坝修建于人为开挖的沟渠。工程采用导流围堰施工，修建上、下游两道土石横向围堰和1道纵向土石围堰。工程坝基、坝体主要采用石块堆砌，不会阻碍水的正常流动。小型坝设计3个溢流道，每处溢洪道宽40.0m，为开敞式无闸控制侧槽溢洪道，总长85.0m，最大落差3.0m，项目建设不需要断流施工，也不需要引用河水，工程建设不会使沟渠形成减脱水河段。同时土壤水分的渗透作用能有效补充下游水分，对下游湿地影响较小，能满足下游生态系

统对水的最低需要，不会造成坝体下游湿地的干旱和退化，按照DB51/T1511的评定标准，预测对评价区的水资源影响为小。

2) **地表水质**。坝基开挖会扰动地表水面，使水体泥沙含量暂时增加，因此，工程建设对地表水质产生微弱影响。

综上，根据评价标准，本项目建设期对水资源的影响预测为小。

5.4.2.2 运营期的影响

生态坝和填堵排水沟来拦蓄河曲及地表径流，增加水分入渗时间和入渗水量，恢复河曲及周边湿地水位，实现了生态蓄水还湿，增加河流水量。小型生态坝能形成湖面，将沟渠的水位抬高，且具有一定的蓄水能力。微型坝的修建，提升局部的地下水位。在枯水期，由于工程坝基、坝体主要采用石块堆砌，不会阻碍水的正常流动。并且小型坝设计3个溢流道，每处溢洪道宽40.0m，为敞式无闸控制侧槽溢洪道，总长85.0m，最大落差3.0m，同时土壤水分的渗透作用能有效补充下游水分，对下游湿地影响较小，能满足下游生态系统对水的最低需要，在枯水期也不会导致下游出现较大的减脱水河段和减脱水量。因此，运营期对水资源小。

5.4.3 对野生动物资源的影响预测

包括建设期和运营期的影响，建设期主要涉及工程所有建设内容：生态坝和微型坝施工对鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等种类种群数量、物种丰富度、分布格局的影响；运营期主要涉及维护和管理人员及当地牧民活动对动物生存环境、物种多样性的影响。

5.4.3.1 对鱼类的影响

1、建设期的影响

(1) 种类影响

经调查，评价区鱼类有1目1科2种，粗壮高原鳅，斯氏高原鳅。其种数占保护区鱼类总种数的7.69%，无国家重点保护鱼类。

(2) 影响效益

建设期对鱼类的影响一是为施工引起的局部栖息地破坏，主要的影响因子为栖息地破坏。二是围堰、坝基开挖等施工作业造成栖息地占用和破坏，引起水土流失，增加水体泥沙含量，机械燃油和施工原料泄漏可能增加水体污染，

对水质的影响易增加其死亡率、施工噪声影响鱼类正常觅食以及可能存在人工捕捞带来的种群密度降低。

①对物种丰富度的影响：评价区内粗壮高原鳅，斯氏高原鳅均是分布比较广的鱼类。局部地段的个体受到损害，不会造成整个评价区内这些鱼类物种的消失。因此，工程建设不会使评价区内的鱼类种类减少。

②对物种分布的影响：施工期，首先可能损伤部分鱼类；其次，由于施工震动、噪音以及水体污染也将使其部分个体向远离工程直接影响区的适生生境迁移，使评价区内的鱼类动物种群密度降低。

③对种群数量的影响：工程施工期产生的环境污染可能影响评价区鱼类的繁殖；施工材料不慎进入水体可能会破坏鱼类生境。这些影响都将使评价区内的鱼类数量减小，但种群个体数量变化在5%以下，数量减少不会下降一级别。

④对物种迁移的影响：施工期，建设项目虽侵占河流，但工程采用局部围堰措施，不会阻断水体流动，因此工程对鱼类的洄游产生的影响低。

综上，采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及鱼类种群数量、分布等预测，建设期对鱼类的影响预测为小。

2、运营期的影响

运营期，工程坝基、坝体主要采用石块堆砌，不会阻碍水的正常流动。生态坝中布置了三处溢洪道，每处溢洪道宽40.0m，为开敞式无闸控制侧槽溢洪道，总长85.0m，最大落差3.0m。小型坝设计3个溢流道，不会造成鱼类阻隔影响。并且湿地水位提升，水质得到改善，鱼类生存环境逐渐变好，为鱼类的生存繁殖提供了良好的环境，促进鱼类种群数量和物种数的增加。因此，运营期对鱼类的影响预测为小。

5.4.3.2对两栖类的影响

1、建设期的影响

(1) 种类影响

评价区分布有1目2科3种，为倭蛙、高原林蛙、中华蟾蜍岷山亚种，常栖息于高原沼泽地带的水坑、水塘以及水沟、小溪及其附近，活动较为缓慢，可能存在施工损伤、人为捕杀、环境污染等影响，但属轻度影响(表5-7)。

表5-7 建设期两栖类影响分析表

种类	各类影响因素			
	施工占地	人为捕杀	施工损伤	环境污染
中华蟾蜍	○	○	○	○
倭蛙	○	○	○	○
高原林蛙	○	○	○	○

注：○轻度影响；●中度影响；●重度影响，下同。

(2) 影响效应

①对物种丰富度的影响

评价区域内分布的两栖类在整个保护区内分布范围广，局部地段的个体受到损害，不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的消失。因此，各工程建设不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响预测为小。

②对分布格局的影响

工程施工，一方面将损伤部分两栖类动物个体，另一方面也将使部分两栖类动物个体向远离施工现场的适生地段迁移，从而导致两栖类动物地域分布格局发生变化，使其在施工占地范围内及附近的种群密度减少，远离施工地范围的河段种群密度增大。同时，在建设期间由于生态坝和微型坝的建设，必然会导致坝基周围水质的短暂性变差，以致影响水域附近生态环境，使得栖息在附近的两栖动物（如蛙类动物）生活环境受到影响，特别是在该区域繁殖的两栖类，会导致其种群密度降低，而远离污染区域种群密度将增大。

③对种群数量的影响

建设期，施工作业将损伤部分两栖类个体，极少数施工人员可能捕杀少量个体，局部环境污染也可能影响直接占地区等地附近区域两栖类的繁殖。这些都将致使评价区域内的两栖类种群数量减小。采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及两栖类数量、分布等预测，建设期评价区两栖类数量减少不会下降一级别，影响预测为小。

2、运营期的影响

项目实施后，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高15cm以上，湿地生物多样性得到有效保护，栖息地得到明显改善，为两栖类的生存繁殖提供良好的环境，促进两栖类物种多样性的增加。因此，运营期对两栖类的影响预测为无。

5.4.3.3对爬行类的影响预测

1、建设期的影响

(1) 影响种类

评价区内，现有爬行动物3种，分属于2目3科，种数占保护区爬行动物的75%，无国家重点保护野生动物。受影响的爬行类主要白条锦蛇、高原蝮、秦岭滑蜥三种，主要受施工占地、施工损伤、环境污染等因素的影响，但属轻度影响（表5-8）。

表5-8 建设期爬行类影响分析表

种类	各类影响因素				综合影响
	施工占地	人为捕杀	施工损伤	环境污染	
白条锦蛇	○		○	○	○
高原蝮	○		○	○	○
秦岭滑蜥	○		○	○	○

(2) 影响效应

①对物种多样性的影响

施工占地将使分布于工程占地区的爬行类动物离开原有栖息地。施工损伤：爬行动物行动较缓慢，很难避开突如其来的外界威胁而导致个体受到伤害；工程施工阶段，坝基清表、卵石等建材的堆放等不可避免地将对部分爬行动物个体造成伤害；但是，就整个评价区而言，由于这些受影响的爬行类属分布范围较广、适应能力较强的种类，不会因施工占地、施工损伤而使某个种群消失。评价区域内的各爬行动物也会受到环境污染的影响，但这种环境引起的物种灭绝可能性较小，因此，建设期施工作业不会造成评价区域内的爬行动物大规模灭绝，爬行种类减少，影响预测为小。

②对分布格局的影响

评价区域内将出现的爬行动物数量减少，评价区域外的爬行动物数量略有增加。其主要原因表现在两个方面：第一，施工作业将造成部分爬行动物部分个体受损，使工程占地区爬行类数量种类减少；第二，施工机械运转、坝基清表、开挖、围堰等对爬行动物产生干扰，同时运输车辆排放的尾气使工程占地区及其附近区域微环境发生变化，导致这些爬行动物少数个体无法继续在原栖息地生存，在施工区向四周扩散、迁移到适生区域。

③对种群数量的影响

施工挖掘、清淤、建材堆放将可能损伤工程占地区部分爬行动物个体；可能会伤及横穿运行施工区的区域的高原蝮等个体；生产废气及生活废水排放也将一定程度影响这些爬行类动物的部分个体的生存和繁衍，降低其种群数量，因此，建设期，评价区域内的爬行类种群数量将在一定程度上减小，但其减小的数量不足以使整个评价区域内的食物链系统瘫痪，对评价区域内的爬行动物影响不明显，数量减少不会下降一级别，影响预测为小。

2、运营期的影响

小型生态坝、微型坝等水位提升工程实施完毕后，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高15cm以上，因沼泽地变为水域，爬行动物栖息地减小，但项目工程修复湿地，有效保护湿地生物多样性，使爬行类动物原有栖息地质量提高，为爬行动物提供良好的栖息环境，更有利于爬行类动物的活动、繁殖，影响预测为小。

5.4.3.4对鸟类的影响

1、建设期的影响

(1) 影响种类

评价区分布有鸟类7目14科28种，其中已知有国家II类重点保护野生动物2种，雀鹰*Accipiter nisus*、红隼*Falco tinnunculus*。评价区所在的保护区是唯一繁殖于海拔3000米以上的高原鹤类-黑颈鹤的繁殖地之一，但种群数量不大，多为1-2只的小群，其栖息地并不在评价区内。主要受施工占地、施工噪声、人为捕捉、灯光等因素的影响。（表5-9）

表5-9 建设期鸟类影响分析表

种类	各类影响因素						综合影响
	施工占地	施工噪声	水污染	大气污染	人为捕捉	灯光	
赤麻鸭	○	○	○	○	○		○
绿翅鸭	○	○	○	○	○		○
白腰雨燕				○			○
红脚鹬	○	○	○	○	○		○
山斑鸠		○		○			○
火斑鸠		○		○			○
雪鸽				○			○
岩鸽		○		○			○
雀鹰		○		○			○
红隼		○		○			○

高山兀鹫		○		○			○
大鸺		○		○			○
秃鹫		○		○			○
普通燕鸥	○			○			○
角百灵		○		○			○
喜鹊		○		○	○		○
红嘴山鸦		○		○			○
大嘴乌鸦				○			○
达乌里寒鸦		○		○			○
渡鸦		○		○	○		○
家燕		○		○	○		○
金腰燕				○			○
白鹡鸰	○	○	○	○	○		○
黄鹡鸰	○	○	○	○	○		○
黄头鹡鸰	○	○	○	○			○
鸫岩鹟				○			○
小云雀		○		○	○		○
麻雀		○		○	○		○

(2) 影响效应

①对物种多样性的影响

评价区鸟类其种数占保护区总种数的7.48%，大多为保护区常见鸟类，栖息于周围灌丛、草地及沼泽湿地处。工程施工中，由于施工噪声、人为活动等施工作业，沿工程线路形成廊道效应，会对鸟类的觅食、繁殖、飞行等形成干扰。由于评价区分布的鸟类多为保护区常见种，鸟类活动的范围广。因此，项目建设不会造成鸟类种类减少，因此对鸟类影响预测为小。

②对地域分布格局的影响

建设期，将对于在草地及沼泽草地活动频繁的小云雀、角百灵等鸟类动物地域分布格局发生明显变化。第一，施工噪声：施工机械运转、主体工程施工等噪声将对分布于工程占地区及其附近区域的鸟类产生较强的干扰，使其远离噪声源而生存。第二，夜间灯光，建材运输车辆灯光将施工周边区域栖息的鸟类和夜行性鸟类产生惊扰，使其远离原栖息地。第三，施工占地，施工直接占地区将清除工程占地区的草地，直接破坏部分高山草甸型、湿地鸟类的栖息场所，将导致工程占地区的这两类型鸟类在其他活动、繁衍。

由于以上原因，将使工程占地区及其附近区域内的鸟类分布密度降低，甚至部分鸟类暂时消失在评价区内。分布于离直接影响区较远的鸟类，栖息环境所受影响较轻，一般不会因工程建设而离开。

③对种群数量的影响

建设期，第一，施工占地直接破坏工程占地区鸟类的栖息场所，将导致相应种群数量的减少；第二，分布在工程占地区及其附近区域的具有观赏价值的鸟类易受到人为乱捕、乱猎，导致种群数量相应减少，尤其是对于地面活动依赖性较强的鸟类更容易被捕杀。部分鸟类受工程建设的影响可能在评价区域内暂时消失，就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，在短暂的时间内鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数5%左右，减少量较小，故影响预测为小。

④对栖息地的影响

建设期，由于工程占地10.53hm²，占用沼泽湿地10.06hm²，将使小云雀、赭红尾鸲等湿地鸟类的栖息地减少，在保护区内水体及湿地面积达62775hm²，占用的沼泽面积占保护区水体及湿地面积总面积0.015%，占比较小，因此建设期对鸟类栖息地影响预测为小。

2、运营期的影响

运营期，由于各个工程实施后，随着湿地的逐步恢复，湿地生物多样性得到有效保护，动物栖息地得到明显改善，为湿地鸟类的生存和繁殖提供良好的环境，使其物种丰富度提高，种群数量有所增大。因此，运营期有利于鸟类生长繁殖。湿地水位提升，占地周边及水流周边湿地及草地植被恢复，物种多样性增加，丰富的水草环境为鸟类提供良好的栖息环境。因此，运营期对鸟类栖息地的影响预测为小。

5.4.3.5对兽类的影响

1、建设期的影响

(1) 影响种类

评价区分布有兽类3目6科8种，国家II级重点保护野生动物1种：狼*Canis lupus*；其余有黄鼬*Musteala sibirica*、灰尾兔*Lepus oiostolus*和喜马拉雅旱獭*Marmota himalayana*。种数占保护区兽类的53.34%。由于高原鼠兔类等目较易被捕获，属中度影响，其他兽类主要受环境污染等影响，属轻度影响（表5-10）。

表5-10 建设期兽类影响分析表

种类	各类影响因素						综合影响
	施工占地	施工噪声	水污染	大气污染	人为捕捉	灯光	

狼		○	○	○			○
黄鼬	○	○	○				○
香鼬	○	○	○				○
喜马拉雅旱獭		○	○				○
灰尾兔	○		○		○		○
高原鼠兔	○		○		●		●
猓獭	○	○	○		○		○
中华鼯鼠	○		○		○		○

(2) 影响效应

①对物种多样性的影响

评价区内分布的兽类主要是食肉目、啮齿目、兔形目动物。建设期，评价区域内将出现的兽类数量略有减少。主要有以下几个原因：第一，施工占地，破坏原有植被，导致原有区域内动物栖息地、觅食点减少。第二，施工噪声、人为活动干扰，使部分动物选择暂时绕避施工段。第三，生产、生活污水对周边水质的影响，降低附近动物栖息环境质量。但由于评价区域内分布的兽类属广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，种群数量较大，且整个保护区具有相同的生境，评价区分布的5种兽类不会因施工作业而使其物种在评价区域内彻底消失，种类不会减少。影响预测为小。

②对地域分布格局的影响

建设期，施工占地将使栖息于工程占地区的兽类失去部分栖息地，施工损伤将使栖息于工程占地区附近区域的啮齿动物种群数量减小，施工噪声也将使栖息于工程占地区及附近区域的机敏兽类向远离工程占地区的区域迁移。这些，将使工程占地区及其附近区域的兽类物种密度降低。

③对种群数量的影响

施工作业将损伤工程占地区啮齿动物的部分个体以及喜马拉雅旱獭等兽类的巢穴，施工噪声将造成评价区域内胆小、警觉性高的兽类如兔科、鼠科类动物向远离施工现场的地区迁移，使评价区域内的部分哺乳类种群数量将减小，但不足以使整个评价区域动物数量大规模降低。故影响预测为小。

④综合影响预测

建设期对小型兽类的影响主要是工程占地对栖息地的破坏，破坏它们的地

下巢穴，机械振动和人员活动影响其活动范围。但由于工程占地规模较小，上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。评价区主要的大中型兽类在施工区活动频率极低，且数量非常少。活动范围大，且存在一定的迁移行为，行动迅速，听觉、嗅觉灵敏，对人类活动具有较高的警觉性，能够迅速发现危险并逃逸。因此总体干扰强度较低，对评价区活动兽类正常生活影响较小。

综上所述，建设期工程对评价区内哺乳类的物种丰富度及种群数量影响预测均为小。

2、运营期的影响

运营期各项工程建设停止，噪声消失，因施工造成的环境污染也迅速减轻。项目评价区无灌木与林地，草地数量少，项目工程恢复湿地区域为沼泽地，原无兽类活动。因湿地生态环境的改善，建设期受影响暂时迁离的部分野生动物也将回到原适生生境。运营期与现状比，其动物种类不会减少。因此，其对保护区内兽类动物资源的影响预测为无。

5.4.3.6对动物迁移的影响

1、建设期的影响

工程线状穿越评价区，对工程两侧动物的迁移、交流产生影响，主要受影响的为两栖类、爬行类、湿地鸟类。其中以两栖类、湿地鸟类影响较大。建设期，施工可能使工程两侧动物绕避施工区，绕行部分距离进行交流，但对动物之间多样性和种群交流影响程度较轻。影响预测为小。

2、运营期的影响

工程建成后，湿地逐步恢复，使原有动物的生存环境得到有效改善，不会产生隔离带，对动物的迁移和交流产生影响。

3、综合影响预测

综上所述，建设期工程对评价区内哺乳类、爬行类、两栖类等动物动物交流和迁移影响预测均为轻度，运营期影响预测为无，综合影响预测为小。

5.4.3.7 对国家重点保护野生动物的影响

评价区内分布的国家II级保护动物：包括狼、雀鹰、红隼共3种。

保护区内分布的国家重点保护野生动物以鸟类居多，多为迁徙经过此地或

在此地周围觅食，在调查区域内没有发现有筑巢繁殖行为。通过调查和走访，这些国家重点保护动物在调查区内可见的次数不多。

兽类在评价区的活动极少，影响较小。其它保护动物均为鸟类，且保护鸟类皆为猛禽，处于鸟类食物链的顶端，活动范围远超过评价区范围，活动时远离人类，繁殖、捕食区域也不在项目周边，项目施工不易对其造成影响。

根据评价区保护动物的种类、数量和分布情况，评价认为施工活动影响范围不涉及保护动物的繁殖地和主要觅食地，施工影响因子以施工噪音、震动干扰和尘土为主，对评价区保护动物的正常生存无大的影响，综合评价影响较小。

5.4.4 对野生植物资源的影响预测

建设期主要涉及工程所有建设内容：小型生态坝和微型坝等施工直接占地区对植物资源的破坏，对植被物种丰富度、生物量的影响。

5.4.4.1 建设期的影响

1、影响种类

评价区内确认有植物27科75属156种。占保护区高等植物总种数的34.29%。主要分布的国家Ⅱ级重点保护野生植物有1种：红花绿绒蒿。受影响的植物主要有嵩草、藁草以及一些禾本科植物。

2、影响效应

(1) 对物种丰富度的影响

项目区植物生境单一，主要是沼泽湿地、草甸，加之相对高差较小，植物种类相对较少。工程建设期对物种的影响主要体现在工程活动占地段。主要包括工程临时占地、永久性占地对物种的影响。建设施工将会清除占地区的植物，造成这些植物的死亡，对其周围区域的植被也将造成一定程度的破坏。永久性占用植被的破坏程度是长期的、不可恢复的，工程建设将占保护区面积10.53hm²，其影响的程度是不可逆的。工程占地将导致嵩草以及一些禾本科植物消失，但因这些植物在保护内分布广泛，生存能力强，为常见植物。不会因损伤这些植物而使评价区物种丰富度降低，更不会使保护区内的植物种类减少。且临时用地是短期的，随着工程建设的结束，临时占地的植被恢复措施的实施，物种丰富度会逐渐恢复到现状。因此，影响预测为小（表5-11）

表5-11 工程施工期对植物资源影响特征

工程类别	影响因素	影响范围		具体表现
		直接影响	间接影响	
生态坝及微型坝	坝基开挖	直接占地区	施工两侧 50m	土地利用结构改变，占地区草本全部清除。施工区两侧 50m 范围内植物可能受到干扰破坏

(2) 对活立木蓄积量的影响

评价区内植被均为草甸，无林木，因此，对活立木蓄积无影响。

(3) 对草本生物量的影响

道路各项工程建设将占用草地，占地范围内清除草本植物地上部分生物量分别为3.74t，占保护区草本地上部分生物量总数0.0012%，比例小于0.01%。因此，对草本生物量影响预测为小。

(4) 对分布格局的影响

工程占地区分布的莎草科、禾本科的嵩草、薹草、早熟禾等植株将被清除，其它区域的植物物种分布将不会受到明显影响。

(5) 对生长发育的影响

受建材运输车辆排放的CO、SO₂、Pb等有毒有害物质和保养、维修时清洗零部件所用汽油、柴油等废弃燃油，进入工程影响区土壤和沟渠水体，对土壤、水体造成污染，也将间接的影响直接占地区附近植物的生长、发育，其生理过程也将受到一定的影响。

⑥对国家保护植物的影响

评价区内有国家重点保护野生植物红花绿绒蒿分布。但工程施工临近湿地，红花绿绒蒿多分布于山坡草地，工程建设对其造成直接的影响较小，影响预测为小。

5.4.4.2运营期的影响

工程各项施工活动结束后，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高15cm以上，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制，为湿地植物的生长提供条件，促进湿地植物种群数量的增加。因此，湿地水源涵养能力提升工程实施后对植物资源的影响为无。

5.4.5 对景观资源及其和谐度的影响预测

包括建设期和运营期的影响，建设期主要涉及小型生态坝及附属设施和微型坝对景观类型、景观资源质量的影响；运营期主要涉及生态坝、微型坝等形

成的人工景观对原有景观的影响。

采用《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GB/T18005-1999）的标准进行评分预测，见表5-12。

表5-12 项目建设前后评价区风景资源质量评分表

资源类型	评价因子	现状评分	影响预测评分	权数	项目建设前资源质量得分	项目建设后资源质量得分
地文资源	典型度	3	3	20	21.52	21.02
	自然度	4.5	4			
	吸引度	3	3			
	多样性	1.5	1.5			
	科学度	2.5	2.5			
水文资源	典型度	2	2.5	20		
	自然度	4.5	4			
	吸引度	1	1			
	多样性	1.5	1.5			
	科学度	1.5	1.5			
生物资源	地带度	9	9	40		
	珍稀度	8.5	8			
	多样性	6	6			
	吸引度	1	1			
	科学度	5	5			
人文资源	珍稀度	2.5	2.5	15		
	典型度	3.5	3.5			
	多样性	2	2			
	吸引度	1.5	1.5			
	科学度	1.5	1.5			
天象资源	多样性	0.5	0.5	5		
	珍稀度	0.7	0.7			
	典型度	0.8	0.8			
	吸引度	0.7	0.7			
	利用度	0.7	0.7			
资源组合状况		1.1	1.1	100		
特色附加分		1.8	1.8	100		

5.4.5.1 建设期的影响

1、对景观类型的影响预测。建设期，受施工占地等因素的影响，土地资源数量减少、植被破坏，将干扰部分动物栖息地环境，评价区内的河流、湿地等水文景观及生物景观将受到影响。但这些因素在整个保护区及评价区内都只是其中的一部分，评价区内自然景观类型数不会因工程建设发生变化，其数量不会减少，影响预测为小。

2、对景观资源质量的影响预测。建设期，评价区内的水文景观及生物景观

将会受到影响，其分值将会降低。参考《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GBT18005-1999）中的原则和方法，综合考虑各自然景观资源变化情况，结合典型度、自然度、吸引度、多样性、科学度等各评价因子进行对比。项目建设前评价区风景资源质量评价分值为21.52，项目建设后分值为21.02，由于本项目建设增加对景观的切割作用，同时工程建设增加了项目占地，对项目周边的动物产生干扰、对植物和植被带来侵占影响，所以本项目建设后比项目建设前风景资源评分下降0.5分，项目建设降低了评价区风景资源的和谐度，地文资源、水文资源和生物资源评分略有下降，人文资源和天象资源无明显影响，总体而言风景资源质量等级不会发生大的变化。因此，影响预测为小。

5.4.5.2 运营期的影响

1、对景观类型的影响预测

运营期，运营期各项工程建设停止，建设期暂时迁移的动物将回到原适生生境，占地周围的植被逐渐恢复；建设期受到干扰的湿地、草地等自然景观恢复并接近现状水平。与建设前现状相比，水文景观典型度有所提高，故运营期对自然景观类型数的影响预测为小。

2、对景观资源质量的影响预测

运营期，工程建设完成后，增加了生态坝人工景观，但生态坝坝体色彩与周围环境相协调。同时随着在建设期被破坏的自然景观逐渐恢复并得到保护，在运营期，其景观资源质量等级相较于现状不会下降一个等级，影响预测为小。

5.5 建设项目对生态系统和景观生体系的影响预测

5.5.1 对生态系统面积的影响预测

5.5.1.1 建设期的影响

（1）生态系统类型

小型坝和微型坝的建设将占用评价区部分水域与湿地生态系统、草地生态系统，但不会使评价区内生态系统类型减小，依据 DB51/T1511 的相关评定标准，施工期对评价区生态系统类型的影响为小。

（2）生态系统面积

施工期，小型坝和微型坝的建设将占用草地生态系统0.0008hm²，水域及湿

地生态系统10.4217hm²，所占生态系统面积分别为评价区相应生态系统总面积的0.001%、0.491%，分别为日干乔保护区相应生态系统总面积的0.000002%、0.0162%。据此，按照DB51/T1511的评定标准，预测若尔盖湿地水源涵养能力提升工程施工期对评价区生态系统面积的影响为极大。

5-13 建设期评价区生态系统面积变化表

单位：hm²

生态系统	保护区	评价区	建设期减少量	占评价区百分比(%)	占保护区百分比(%)
总计	119865.27	2174.95	10.4225	0.4792	0.018111
草地生态系统	57090.27	98.90	0.0008	0.00003	0.000002
水域及湿地生态系统	62775.00	2076.05	10.4217	0.47917	0.0162

5.5.1.2 运营期的影响

运营期，项目实施后，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高15cm以上，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制，湿地生态系统面积将有所增加、生态系统类型不会减少。因此，运营期对生态系统的影响预测为无。

5.5.2对生态系统稳定性预测

生态系统的稳定性，一方面表现为生态系统因受外界干扰而产生的持久性和抵抗性；另一方面表现为生态系统受到内部扰动后回归到原始状态的能力，即恢复性。

5.5.2.1建设期的影响

1、生态系统结构变化

①形态结构改变。从水平结构上看，建设期评价区水文、土壤、气候等环境因子发生变化，从而影响评价区生物类群在水平空间上的组合与分布。施工占地使植物种类减少、盖度降低，景观格局发生变化。植物在水平上的分布因施工作业部分被切割为小块状。同时，部分动物在水平分布上也相应发生迁移，远离施工区附近；从空间结构来看，评价区域内，水域及湿地生态系统减少10.4217hm²，影响预测为大。

②垂直结构发生变化。评价区植被类型较单一，生物类型垂直分层现象简单，主要为沼泽植被-高山草甸，建设期仅对施工直接占地区生物类型有影响，而整个评价区生物类型垂直分布不会发生变化，影响预测为小。

③营养结构发生变化。从物种结构来看，目前生长于评价区域内的动物、植物种群数量将减少。从生态系统基本成分来看，由于施工扰动，评价区域内作为生产者的各种陆生植物、水生高等植物和藻类以及一些光能细菌和化能细菌将减少；作为消耗者的现有适生动物也将减少，而适生于工程附近环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌、放线菌和原生动物等因占地也将明显减少；作为非生物环境的大气、声、水环境质量将不同程度地有所降低。

2、生态系统功能降低

①生物量减少。工程建设，将清理分布于工程占地区的沼泽草地植物3.74t。

②生产力降低。生态系统的生产力是由生物生产力来决定的，而工程占地区的沼泽草地植被消失，将使评价区域内生物量减少，导致净初级生产力降低；同时，施工过程中，大气中扬尘及NO、NO₂、SO₂等有毒有害物质浓度增大，这些都将影响评价区生态系统的生产效率。

③生态功能降低。工程占地区，湿地生态系统受影响，保持水土、净化空气等生态功能也将相应地消失。

④能量和物质循环发生变化。建设期，施工产生的扬尘、CO、NO、NO₂、Pb等物质，部分悬浮于大气中，影响大气环境质量，部分进入该区域土壤、水系统，通过植物根系吸入或动物饮水摄入体内，参与生态系统物质循环。同时，评价区内野生动物数量整体水平降低，也将直接影响到系统的次级生产能力，由于生态系统的生产能力降低，将使其能量流动和物质循环能力降低。

3、生态系统稳定性指数

若尔盖湿地水源涵养能力提升工程将分别占用水域及湿地生态系统和草地生态系统面积为0.0008hm²和10.4217hm²，工程建设期将干扰这两类生态系统，对其稳定性产生一定的影响，评价区施工前水域及湿地生态系统的稳定性指数为7.64，草地生态系统稳定性指数为4.59，施工后分别为7.63、4.57，变化率分别为0.13%、0.44%

综上，建设期对生态系统的稳定性预测为小。

5.5.2.2 运营期的影响

项目实施后，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高15cm以上，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制，湿地生物多样性得到有效保护，动物

栖息地得到明显改善，湿地自然生态系统生态功能实现恢复提升。因此，运营期，生态系统结构和功能的影响预测为有利。

5.5.3 对生态系统完整性的影响预测

5.5.3.1 建设期影响预测

施工期对生态系统完整性的影响主要为工程建设过程中的占地、土石方开挖等将会对水体、土壤、植被、生物生境造成破坏；导致同类生态系统由于施工占地被隔离。施工过程产生的噪音、粉尘等环境污染会使部分野生动物迁徙到评价区以外的区域生活，造成评价区物种丰富度降低；人为捕杀和施工损伤等将造成直接影响区内野生动植物资源数量减少。因此，建设期，工程直接影响区内的生态系统完整性会受到破坏，工程间接影响区的野生动物会受到噪音和人为活动的干扰而迁移，造成各生态系统内物种和能量流动受阻。

5.5.3.2 运营期影响预测

随着工程结束，临时占地区域的草地、湿地植被将得以恢复，对生态系统的完整性影响将减弱。工程实施后，湿地生态环境得到有效改善，以湿地生态系统和草地生态系统为主要栖息地的鸟类、兽类、鱼类、两栖类的栖息地有所增加，使评价区生态系统完整性增加。因此，运营期对生态系统的完整性预测为无。

综上，施工期由于施工占地对生态系统完整性有较小的影响，运营期湿地环境恢复，生态系统完整性有所增加，因此，项目对生态系统完整性预测为小。

5.5.4 对生态系统多样性的影响预测

5.5.4.1 建设期影响预测

建设期，小型坝和微型坝工程占地将占用部分水体和湿地生态系统，导致评价区水体面积减少 0.33hm^2 、湿地面积减少 10.20hm^2 ，相应沼泽植被也减少，使评价区部分以湿地生态系统为主要栖息的两栖类、鸟类等动物迁离评价区，使评价区生物多样性降低。虽然工程建设会使植被、野生动物多样性降低，但生态系统类型数不发生变化。

5.5.4.2 运营期影响预测

运营期，湿地水位提升，湿地生态系统面积增加，沟渠、河流水面恢复，

生态环境得到改善，以湿地生态系统为主要栖息地的鸟类、鱼类、两栖类的栖物种数量增加，评价区生态系统类型不发生变化，多样性有所增加。因此，运营期对生态系统的多样性预测为无。

综上所述：建设期，若尔盖湿地水源涵养能力提升工程将使评价区的自然生态系统面积减少10.5260hm²，占保护区生态系统面积的0.009%。工程建设不会导致评价区的生态系统类型发生变化。因此，建设期工程对评价区生态系统类型影响的预测为小，对评价区生态系统面积的影响预测为大。运营期，临时占地植被恢复，评价区生态系统类型不会发生变化，湿地水位恢复，水体及湿地生态系统面积较现状有所增加，故工程运营期对评价区生态系统类型的预测为小，对生态系统面积的影响预测为无。

5.5.5对景观生态体系的影响预测

采用图形叠置法和景观生态学法相结合，利用地理信息系统（GIS）和景观分析软件（Fragstats）对评价区域景观进行分析。通过景观布局图分析计算得到各景观类型的特征指数，主要包括斑块数、斑块密度、优势度指数、Shannon多样性指数、Shannon均匀性指数、分维数和破碎化指数。

5.5.5.1 现状

通过计算，评价区现状总斑块数217块，斑块密度10.0589，优势度指数0.7054，Shannon多样性指数1.3745，Shannon均匀指数0.8705，分维数3.2098，破碎化指数0.00006。保护区现状各景观类型的景观特征指数详见表5-14。

表 5-14 现状各景观类型景观指数

景观类型区域	面积 (公顷)	最小斑块面积(公顷)	斑块数	斑块密度	优势度指数	Shannon多样性指数	Shannon均匀度指数	分维数	破碎化指数
草地	98.9044	0.072225	14	7.0646					0.00949
湿地	2045.8523	0.000598	89	22.9871					0.00003
河流水面	12.414	0.023431	17	0.7302					0.03020
沟渠	17.7841	0.006637	68	0.2615					0.02500
聚落景观	7.8371	0.003564	29	0.2702					0.01273
评价区	2182.7919	0.000598	217	10.0589	0.7054	1.3745	0.8705	3.2098	0.00006

5.5.5.2 建设期对景观生态体系的影响预测

受施工占地的影响，建设期内，评价区内景观结构特征将发生一定的变化。通过计算，建设期评价区总斑块数288块，斑块密度7.5791，优势度指数0.7195，Shannon多样性指数1.4011，Shannon均匀指数0.8110，分维数3.4125，破碎化指数0.00007。

通过与建设前评价区斑块密度、优势度指数、Shannon多样性指数、Shannon均匀度指数、分维数、破碎化指数6个指标的比较，斑块密度变化-24.65%，优势度指数变化2.00%，Shannon多样性指数变化1.94%，Shannon均匀度指数变化-6.84%，分维数变化6.32%，破碎化指数变化16.97%。建设期评价区各景观类型的景观特征指数及变化率见表5-15、5-16。

(1) 从斑块及类型水平看，斑块密度指数变化率在变化小于30%，影响预测为大；优势度指数变化率小于150%，影响预测为小。

(2) 从景观水平来看，多样性指数、均匀度指数、分维度指数变化均在10%以下，其综合影响预测为小。

(3) 从栖息环境破碎化指数来看，变化在10%~30%之间的，影响预测为大。

表 5-15 现状各景观类型景观指数

景观类型区域	面积(公顷)	最小斑块面积(公顷)	斑块数	斑块密度	优势度指数	Shannon多样性指数	Shannon均匀度指数	分维数	破碎化指数
草地	98.9036	0.0722	14	7.0645					0.00949
湿地	2035.7964	0.0006	110	18.5072					0.00003
河流水面	12.3075	0.0234	40	0.3077					0.07425
沟渠	17.5620	0.0066	91	0.1930					0.03401
聚落景观	18.2225	0.0036	33	0.5522					0.00626
评价区	2182.7919	0.0006	288	7.5791	0.7195	1.4011	0.8110	3.4125	0.00007

表5-16 现状、建设期景观层次景观结构特征指数变化表

阶段	斑块数	斑块密度	优势度指数	Shannon多样性指数	Shannon均匀度指数	分维数	破碎化指数
现状	217	10.0589	0.7054	1.3745	0.8705	3.2098	0.00006

建设期	288	7.5791	0.7195	1.4011	0.8110	3.4125	0.00007
变化率(%)	32.72	-24.65	2.00	1.94	-6.84	6.32	16.97

5.5.5.2运营期对景观生态体系的影响预测

运营期，工程在保护内临时占用的草地将进行植被恢复，其他景观类型都恢复为原貌。经计算，运营期，评价区总斑块数218块，斑块密度10.0128，优势度指数0.7069，Shannon多样性指数1.3773，Shannon均匀指数0.8136，分维数3.4052，破碎化指数0.000063。

景观斑块密度，优势度指数、Shannon多样性指数、Shannon均匀度指数、分维数、破碎化指6个指标变化率分别为-0.46%、0.21%、0.20%、-6.54%、6.09%、5.00%。运营期评价区各景观类型的景观特征指数及变化率见表5-17、5-18。

(1) 从斑块及类型水平看，斑块密度指数变化率在变化在低于10%，影响预测为小；优势度指数变化率小于15%，影响预测为小。

(2) 从景观水平来看，多样性指数、均匀度指数、分维度指数变化均在10%以下，其综合影响预测为小。

(3) 从栖息环境破碎化指数来看变化在10%以下，影响预测为小。

表 5-17 现状各景观类型景观指数

景观类型区域	面积(公顷)	最小斑块面积(公顷)	斑块数	斑块密度	优势度指数	Shannon多样性指数	Shannon均匀度指数	分维数	破碎化指数
草地	98.9044	0.0722	14	7.0646					0.00949
湿地	2040.4835	0.0006	89	22.9268					0.00003
河流水面	12.3075	0.0234	17	0.7240					0.03046
沟渠	17.5620	0.0066	68	0.2583					0.02532
聚落景观	13.5345	0.0036	30	0.4511					0.00764
评价区	2182.7919	0.0006	218	10.0128	0.7069	1.3773	0.8136	3.4052	0.000059

表5-18 现状、运营期景观层次景观结构特征指数变化表

阶段	斑块数	斑块密度	优势度指数	Shannon多样性指数	Shannon均匀度指数	分维数	破碎化指数
现状	217	10.0589	0.7054	1.3745	0.8705	3.2098	0.00006
运营期	218	10.0128	0.7069	1.3773	0.8136	3.4052	0.000063

变化率 (%)	0.46	-0.46	0.21	0.20	-6.54	6.09	5.00
---------	------	-------	------	------	-------	------	------

5.5.5.3 综合影响预测

综上所述，工程建设期和运营期对景观生态体系均有一定程度的影响，因此，综合预测为小。

5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测

5.6.1 对重点保护野生动植物的影响

1、建设期的影响预测

对重点保护野生动物的影响经调查及查阅文献，评价区主要分布的重点保护野生动物为有国家II级重点保护动物狼、红隼、雀鹰，国家II级重点保护植物有红花绿绒蒿。这些动物植物主要栖息于高山草甸、灌丛生境，它们对草原生态系统的净化与良性循环起着重要作用。施工噪声、人为捕捉等人为活动的干扰，会影响这类动物觅食、繁殖。

(1) 数量和分布的影响预测

狼行动灵敏，觅食空间范围较广，主要分布于草地上，保护区内适宜于其栖息的生境较多，施工作业仅使工程区及其附近区域的物种丰富度暂时降低，不会降低整个评价区内的物种多样性，对这类动物影响预测小。

红隼、雀鹰等鸟类均为猛禽类，猛禽类飞行速度快、力量大，自身具有一定抵御风险的能力，且他们大多飞行领域较高，施工作业对其干扰较低，合理安排工程施工时段，对其干扰较小，不会降低整个评价区内的物种多样性，对这类动物影响预测为小。

工程施工大部分位于湿地和水面，红花绿绒蒿多分布于山坡草地，工程建设对其造成直接的影响较小，影响预测为小。

(2) 对主要保护对象栖息地的影响预测

红隼、狼主要栖息地占地区周边灌丛草地、林缘，工程施工主要占用湿地和水域，对红隼、狼栖息地基本不造成影响，雀鹰喜在河谷环境，施工将对其栖息地造成影响。工程占地将直接占地15.2160hm²，占保护区总面积的0.012%。按照DB51/T1511的评定标准，若尔盖湿地水源涵养能力提升工程对栖息地面积的影响为小。

2、运营期的影响预测

运营期，湿地恢复区沟渠、河曲周边地下水位比治理前平均提高 15cm 以上，湿地退化萎缩趋势得到有效遏制，动物栖息地得到明显改善。因此，运营期对重点保护野生动植物的影响预测为无。

5.6.2 对高寒沼泽湿地生态系统的影响

1、建设期

(1) 对面积的影响

高寒沼泽湿地生态系统是评价区的主要保护对象之一，对保护区湿地和生态系统的有效保护管理将发挥水源涵养等“生态屏障”功能。评价区域内的湿地生态系统主要受生产、生活废水和施工产生的泥沙的影响以及会部分直接占用沼泽地，减少沼泽地面积。

评价区内分布的湿地主要包括评价区的沼泽草地及沼泽地，建设项目的占湿地面积 10.06hm^2 ，占保护区沼泽湿地总面积的 0.016% 。根据DB51/T1511的评定标准，建设工程对高寒沼泽湿地影响预测为小。

坝基开挖料主要为表层土或者淤泥质土，未回填开挖料主要堆放在保护区已有的 20km 沟壑中，或平摊在坝上游侧库区内，且堆放高程控制在水面以下 0.7 米。根据保护区科考及现场调查，保护区泥炭沼泽湿地主要分布于核心区和部分缓冲区，项目占地区位于临近瓦切镇的实验区，因此，建设工程对泥炭沼泽湿地的影响较小。

(2) 对自然性的影响。

该工程占用的湿地生态生态系统均属自然生态系统。按DB51/T1511的自然度指数计算公式计算，评价区施工前自然性指数为 0.9982 ，施工期的自然性指数为 0.8991 ，两者相差 9.93% 。可见，若尔盖湿地水源涵养能力提升工程施工期对评价区自然性的影响为大。

2、运营期的影响预测

运营期，随着施工活动的结束，恢复河曲及周边湿地水位，实现了生态蓄水还湿，沼泽湿地生态系统面积有所增加，湿地生态功能有所提升。因此，运营期对高寒沼泽湿地生态系统的影响预测为无。

5.6.3 综合影响预测

综上所述，虽然建设期占用了极小面积的沼泽草地，但是项目进入运营期后，湿地水位得到提升，湿地生态环境得到改善，湿地生态面积有所增加，远大于减少的沼泽湿地面积。因此，建设项目对主要保护对象的影响预测为无。

5.7 建设项目的生态风险预测

生态风险发生几率的大小，在一定程度上使某些特定区域面临不同生态威胁，其潜在风险和发生几率参考《建设项目对自然保护区的环境影响评价技术研究技术报告》各评价方法及相关项目类比，并结合评价区各影响区实际情况，综合分析并得出结果。

5.7.1 火灾生态风险预测

火灾危害，警钟长鸣。工程在建设和运行期间，防火工作一直作为生产的头等大事，建设期，施工人员抽烟以及取暖用火，将增加发生火灾的风险。目前，从我国解放以来森林火灾统计数据来看，森林火灾发生频率约为 0.266×10^{-4} 次/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$)，其中包含吸烟、取暖、烧饭、氧气罐爆炸等在内的因素引起的森林火灾次数仅占 2% 左右。项目建设点位于寒冷干燥的高寒区，因此项目建设期火灾发生主要为施工人为活动带来的隐患，运营期主要为偶然性事件，项目在施工及运营阶段，加强对保护区段的管理，是可以控制火灾发生几率的，不会致火灾发生几率增加 10 倍以上，影响预测为小。

5.7.2 化学品泄漏生态风险预测

建设期，化学泄漏情况较复杂，主要受以下方面影响：第一，建设过程中，各施工机械长期作业，其油箱、油桶等储油设备因外在应力引发意外破裂，造成油料泄漏事故。第二，来往运输建筑材料等化学品时，在运输过程中，如发生偶然交通事故，将造成化学品泄漏。项目在运营期不存在车辆的运行，故不存在化学品泄漏风险。但这些建设期，严格按照施工管理办法，对于可能造成污染的化学物品妥善管理，泄漏风险是可控的。据有关数据统计及类似项目对比，化学泄漏事件发生的概率较小，若发生化学泄漏情况，水域区域可通过项目工程现有抽水机进行引流到保护区外安全地点，陆地区域采用沙覆盖吸收。影响预测为小。

5.7.3 环境污染生态风险预测

建设期，因施工的无序管理、施工人员的不文明行为导致各类施工废弃物、生活垃圾的进入土壤、空气、水体等，对周围环境产生影响，但这些污染因子本身发生概率较低，且建设期间，严格按照施工管理办法，建立环境污染预警机制，尽量减少因人为原因造成的不必要污染，环境污染是可控的。运营期，污染源主要来源为车辆往来因人流量带来的日常生活垃圾处理不当产生的污染，严格按照车站固体废弃物、垃圾、生活污水处置规定进行规范处理，环境污染是可控的。

5.7.4 外来物种引入生态风险预测

外来物种入侵的机率受两个方面的影响：第一，工程建设过程中外来人员带进外来物种，部分占地区植被恢复选用外来植物的机率。从目前情况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，而通过从外地引种植物引起生态危害的事件占有一定的比例，但通过引种造成外来物种入侵的现象完全可以通过禁止引种外地植物而被杜绝。第二，外来物种的生存机率和对当地生态系统造成危害的几率。据刘全儒统计，大约 10%的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约 10%的可能带来危害，亦即大概有 1%的外来物种存在危险。同时项目区海拔高、气候恶劣，对于外来物种具有天然的选择性和抵抗性。由此可见，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设引起外来物种入侵的机率也是比较低的，影响预测为小。

5.7.5 沼泽退化、草地沙化生态风险预测

建设期，工程占地区施工作业导致地表植被遭到破坏，区域的植被覆盖度降低，同时可能存在避开施工便道碾压草场现象；但是整个施工占地对于整个保护区面积是很少的，且成条带状。引起规模化沼泽退化、草地沙化几率较小。运营期，湿地水位提升，湿地植被逐渐恢复，减少水土流失。因此，综合分析并结合占地区实际情况，与现状相比，沼泽退化、草地沙化发生的几率在建设期与运营期都很小，影响预测为小。

6 生态影响消减措施建议

6.1 建设项目优化建议

施工开始之前，需制定详细的保护区内施工方案，施工方案应重点明确以下内容：（1）采取工程措施、提升施工工艺，加强对河流湿地的保护、减小水体扰动；（2）明确施工污水的处置，明确对油类、化学类重污染物资的管控；（3）优化施工组织设计，限定施工人员的数量和活动区域；（4）细化涉水施工方案，严格限制施工扰动河流湿地，以保持湿地公园内湿地资源和湿地景观的稳定性和完整性。。

6.2 影响消减的管理措施建议

6.2.1 签订自然生态及野生动植物保护承诺书

在动工前，项目业主、承建单位应与四川日干乔湿地自然保护区管理处签订建设期间自然生态及动植物保护承诺书，四川日干乔湿地自然保护区管理处准许若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）修建的工程业主、承建单位进入保护区施工，但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保护区自然生态环境、动植物资源、主要保护对象的不利影响，并承担因未落实相关保护措施而导致保护区生态环境、动植物资源、主要保护对象遭受重大损失的责任。

项目业主、承建单位在与四川日干乔湿地自然保护区签订协议后，应与各个施工单元签订自然生态及野生动植物保护协议，各施工单元再与具体施工人员签订自然生态及野生动植物保护协议，使保护生态环境、动植物资源及主要保护对象的责任制度层层建立。

6.2.2 进行生态监理

为保证项目建设过程中施工单位严格遵守相关规定，建议项目施工过程中项目业主或建设单位采取公开招标的方式引入专业的第三方“生态监理机构”，严格监督项目施工单位的各项施工活动，严格控制施工范围，削弱项目建设对保护区的不利影响。

监理单位主要有以下工作：

①全程对保护区内的工程施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；施工方应严格按照管理条例施工。

②根据保护动物、主要保护对象的分布地、活动地及个体行为特征指导工程建设活动，控制对保护动植物及主要保护对象的影响。

③限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工。

④监督相关的保护和减缓措施全部落实到位，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制。

监理单位及生态监理人员一般由具有资质的单位承担，监理期间发生的费用应由工程业主方全额承担，业主应与监理单位签订协议，明确责任与义务。

6.2.3 开展宣传教育及培训工作

在施工开始前，由保护区管理人员对施工人员进行有关自然保护区法律、法规、主要保护对象、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，由保护区管理处负责实施。通过培训和建设期的监管，杜绝建设期人为捕猎事件发生，降低施工活动对野生动植物资源的影响。培训所需费用见表 6-1。

表 6-1 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	2	500/课时×2=0.10
野生动植物识别、保护与救助	2	500/课时×2=0.10
合计		0.20

同时，在项目建设区重点位点设置保护宣传牌，共计设置保护宣传牌 1 个（表 6-2），宣传小册子 100 本，内容以保护生态环境、保护自然保护区资源为主，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 6-2 保护区宣传标牌设置预算表

项目内容	单位	单价（元）	数量	金额（万元）
警示宣传牌	个	1000.0	2	0.20
宣传小册子	册	10.0	200	0.20
合计				0.40

6.2.4 火源管理

施工人员进入保护区必然带来野外火源管理的压力，必须把火源管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝隐患。积极贯彻《草原防火条例》，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的火源管理。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时及时组织人员协同当地群众进行灭火。建立施工区防火及火险预警系统，务必确保工程期内施工区附近区域的自然资源安全。另外，为确保工程建设在施工期和运营期加强防火措施，要求项目建设单位购置10套中型泡沫式灭火器于监测用房中，以便发生火警时及时扑灭草原火灾，最大限度地减轻火灾对自然资源、自然生态系统及主要保护对象的影响。施工方配备的防火设备见表6-4。

表 6-4 森林防火设备购置表

森林防火设备	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
干粉灭火器	个	10	90	0.09
多用铲	把	5	80	0.04
组合工具	组	5	400	0.20
合计				0.56

6.2.5 加强车辆管控、动物通行防控工作

保护区内合理设立交通警示牌，提醒在保护区内谨慎行车在牧道进入保护区地段设立交通警示牌，提示过往车辆已经进入保护区，为了保护生态环境，在保护区内行车更应严守交通规则，防止意外交通事故发生；提示禁止在保护区内鸣笛，禁止停留、活动及丢弃废物。

四川日干乔湿地自然保护区管理处应严格挑选专业的第三方“生态监理单位”，协助监管，以保证对本项目建设及运营的监管能力和水平，以有效保护区域环境和生物多样性。

6.3 影响消滅的工程措施建设

6.3.1 非生物因子保护减缓措施

6.3.1.1 空气环境影响防治措施

(1) 施工机械造成污染的消滅对策与措施

本项目使用机械产生的污染物主要为SO₂、NO₂、CO，据此，建议采取以下几个方面的措施来消滅大气污染的影响：

1) 选用先进的和符合国家环境空气质量标准的施工机械和运输车辆，减少废气排放量，并保证其大气污染物排放符合相应的大气移动源污染物排放标准，降低对大气环境的影响；

2) 定期检查、维修施工机械和运输车辆，使其排放的尾气符合环境保护指标；

3) 采用优质、低污染的燃油，减少废气中的污染含量。

(2) 扬尘、粉尘污染的消减对策与措施

建设期：减少在保护区的施工时间，施工过程产生扬尘、粉尘是空气污染的主要原因，裸露地在风力的作用下会产生扬尘和粉尘污染，特别是排放的TSP（总悬浮微粒）含量增加，需采取的措施包括：

1) 定期对施工作业面和施工道路洒水，使其保持一定的湿度，降低施工扬尘散发量；

2) 风速过大时，停止施工作业，并对细沙、碎石等建筑材料进行遮盖；

3) 运输土、砂、石料禁止超载，装高不超出车厢板，并盖篷布，严禁沿途散落；

4) 挖掘工程按湿式除尘作业以有效降低和控制扬尘和粉尘浓度，降低建设期的粉尘散发量。

运营期：及时对裸露地表采取植被恢复措施，提高工程周边植被的覆盖度来防治局部空气污染。

6.3.1.2 水环境影响防治措施

应加强对小型生态坝基微型坝等工程的施工管理和监督，禁止因施工所产生的工程垃圾、生活垃圾进入保护区，在项目建设期和运营期，及时监测河流水文、水质情况，及时采取相应保护措施。

针对工程施工期主要防治措施包括以下内容：（1）施工时需确保施工材料的清洁，保证了施工过程不会因施工材料而带入新的污染物进入水体。（2）施工期间根据需要修建临时沉淀池和集水井，施工开挖基坑水及其他生产废水等集中收集至沉淀池进行沉淀和除渣后尽量循环使用不排放，不能回用的部分收集至罐车运至污水处理厂集中处理，尽可能减少对工程河段水质的不利影响。

（3）施工占用的河道，应尽量控制清淤河道的范围和深度，根据实际情况优化施工设计以减少对水质和水流的影响，同时及时处理施工作业所产生的砂卵石、

建筑垃圾、废油渣及生活垃圾等。（4）加强对进入保护区内施工人员的管控，生活垃圾统一收集后运往周边垃圾处理场，禁止将生活垃圾、污水直接排入湿地。施工人员生活污水利用居民房现有生活污水处理设施进行处理后进入市政污水管网。

6.3.1.3 声环境影响防治措施

（1）施工应限制工程车辆时速并控制车辆鸣笛；尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先进行常规工作状态下的噪声测量，超标的机械禁止其入场施工，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强的现象发生。

（2）使用低噪声的施工方法、工艺和设备。

（3）加强声源控制。选用低噪音、低能耗的工程设备施工，对噪音较大的施工设备周围应设置封闭屏障，将大噪音机械置于封闭屏障内运营，并增加降噪装置；使施工器械的运营噪音控制在 55dB 以内。

（4）合理安排施工时间，保护区内施工应集中完成。尽量在白天完成施工内容，需要夜间加班施工时应使用若灯光，同时减少灯光的照射时间，以免给野生动物的休息、觅食、交配等正常活动带来负面影响。做好施工组织设计，提高操作水平，减少对保护区的影响。

（5）根据《建筑施工场界噪声限值》要求，打围施工，严格控制工程施工场界。

6.3.2 自然资源保护减缓措施

6.3.2.1 野生植物保护措施

（一）建设期对野生植物的保护措施

对植物、植被影响最大的是建设期。所以保护与恢复措施主要针对建设期以最大程度降低植物、植被受到的影响。植被恢复应分段进行，在单项工程完工时就立即进行植被恢复，不必等所有工程完工后再统一进行植被恢复。

（1）做好施工区内施工裸露面及临时占地植被恢复

根据项目建设方案，项目为生态修复与治理工程，设计了植被恢复措施。小型生态坝和微型坝工程完毕后，应实施植物恢复，促进沼泽植物和草地植物的恢复。项目建设完毕后应着力于临时占地区域及周边的植被恢复工作。

施工迹地及临时占地植被恢复有以下技术要点：

①根据现有占地区内植被状况进行恢复，即现为草地的区域应采用播撒草籽的方式恢复为草地。

②在施工前应将原来生长的草皮移栽至附近适宜的地段妥善栽植保存，应在施工前对当地具体植被类型做记录，在清理施工作业带时，在施工之前，首先将原草皮近 50 厘米的原草甸土层铲起，将原来生长的草皮移栽至附近适宜的地段妥善栽植保存，施工完毕后将原来生长的草皮覆盖在施工破坏区域表面，将其进行植被恢复。由此尽量减少对植物的直接破坏，杜绝滥砍滥伐滥挖灌草。

③应优先考虑利用施工前移栽的草皮、表土进行植被恢复。若移栽的草皮不能满足植被恢复需求，则开展人工恢复方案—草本植物+草籽应选用区内的原生物种，严禁引入区内没有分布的种苗或草籽进行栽植。

④应制定工程植被恢复方案，严格落实植被恢复，加强植被恢复后期管理，确保植被恢复成效。

⑤按照各地块的立地条件开展植被恢复，以保证植被恢复成功。

⑥若采用撒播草籽方式进行种植，草种植时间为 3 月下旬至 5 月上旬，应及时洒水，确保成活率。对于成活率低于 70% 的地块，要及时组织补种，补种时间最好为第二年的 3 月中旬至 5 月上旬。

⑦植被恢复后营造的地块要加强抚育管理，要开展合理施肥、洒水等措施。最终保证植被恢复成功。

(2) 防止废气、粉尘、放射性物质对植物的影响

工程施工过程中会产生大量粉尘随风飘散，降低评价区建设区域周围的环境质量。为防止工地尘土飞扬，给植物生长和植被生境带来不利影响，各个施工工地内应配备洒水车定时洒水，防止产生大量粉尘。

另外，所有施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准。还需对施工车辆数量进行控制，合理调度施工车辆，防止资源浪费和过多废气排放。

(3) 固定交通运输线路和施工人员进场线路，减小植被受影响面积

固定交通运输线路和施工人员进场线路，加强对施工人员的施工活动管控，避免无必要的植被破坏情况，进一步缩小影响范围，这是减小植物、植被受破坏影响的有效途径。

(4) 施工迹地裸露面及临时占地植被恢复物种推荐

由于评价区气候条件较差、海拔高、温度低，植物生长季节短，因此本项目植被恢复难度较大，应做好充分的准备工作。现在根据现场调查结果为拟建工程推荐用于植被恢复的当地草本物种如下表 6-4。

表 6-4 工程在保护区植被恢复物种选择

物种类型	恢复用物种
草本	木里藁草、高山嵩草、四川嵩草、羊茅、珠芽蓼、圆穗蓼、鹅绒委陵菜、华扁穗草

这些物种适应当地的气候条件，具有良好的水土保持作用，将他们按照草种的不同搭配可以形成不同的植被恢复组合，能使评价区施工迹地收到较好的植被恢复效果。

植被恢复应按照侵占区的原有植被结构特征进行组合，使评价区受影响的临时占地植被原样恢复，同时要加强植被回复后的补植、施肥、洒水等管理工作。由于评价区自然条件严酷，植被恢复时间宜在每年 4-5 月实施，植被恢复工作结束后即迎来了第一个生长季，有利于栽种植株的成活。

(二) 运营期对野生植物的保护措施

虽然运营期可促进野生植物植被恢复，但评价区地处高原区域，气候严酷，施工迹地及临时占地区域植被恢复难度很大，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。综合考虑项目规模、影响区域面积及程度等因素，需专门配置 2 个保护管理人员，在运营期间对施工迹地及临时占地区域加强巡护、管护和宣传。巡护管理人员由保护区管理部门负责，最大程度地保障的植被恢复效果。依据“谁破坏、谁治理”的原则，植被恢复费及管护费用由投资方承担。

6.3.2.2 野生动物保护措施

(一) 建设期对野生动物的保护措施

虽然本项目所处的施工区域为高原，海拔较高，考虑到湿地生态系统自身的脆弱性及其在动物生存繁衍上的重要性，根据“保护原生生境就是保护野生动物”的原则，应该着重强调施工过程中的自然生境保护，具体措施如下：

(1) 对鱼类的保护措施

规范施工行为，做好生态监理，特别重点监督坝基开挖的施工。严禁随意倾倒建渣及向河流水域及沟渠内倾倒淤泥、建渣，严禁生产活动废水直接排入

评价区湿地内，影响鱼类等水生动物的生长。严禁捕鱼、电鱼；防止水土流失，做好水源保护。

(2) 对两栖、爬行类动物的保护措施

加强对评价区范围内现有湿地的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失；

严防燃油泄漏及油污对土壤及水环境造成污染，影响两栖类及爬行类动物的生长繁殖；对工程废弃物进行快速处理，及时运出保护区，防止遗留物对环境造成污染，防止对两栖爬行动物本身及栖息环境的破坏和污染。

(3) 对鸟类的保护措施

增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点珍稀保护鸟兽的保护，禁止施工人员对有经济价值和观赏价值的湿地鸟类进行捕捉。

加强生态监理，严禁施工人员无故进入保护区范围内活动。

(二) 运行期对野生动物的保护管理措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，施工干扰逐渐消除，两栖爬行类、兽类的生存不受影响。运营期以车流增加、人类活动加剧对动物的影响为主。具体建议如下：

- 1、建议做好野生动物保护标识牌和慢行标识牌，提醒车辆减少停留；
- 2、沿线设置垃圾回收站，建立垃圾回收管理机制，提醒车辆保护有责，勿随地排放垃圾；
- 3、加强社区宣传，带动周边群众积极参与保护行动，提高保护水平。

6.3.2.3 湿地水系恢复措施

湿地水系生态恢复的任务有三大项：一是水质条件、水文条件的改善，二是河流地貌特征的改善，三是生物物种的恢复。总目的是改善河流生态系统的结构与功能，主要标志是生物群落多样性的提高。

水质条件、水文条件的改善包括：水量、水质条件的改善，水文情势的改善，水力学条件的改善。通过水资源的合理配置以维持河流河道最小生态需水量。通过污水处理、控制污水排放、生态技术治污、提倡源头清洁生产、发展循环经济以改善河流水系的水质。

河流湖泊地貌学特征的改善包括：恢复河流的纵向连续性和横向连通性；保持河流纵向蜿蜒性和横向形态的多样性；采用生态型护坡以防止河床材料的硬化。

生物物种的恢复包括：濒危、珍稀、特有生物物种的保护；河湖水库水陆交错带植被恢复；包括鱼类在内从水生生物资源的恢复等。

地水系包含河流、支沟等，湿地水环境是由湿地中的水体、水中溶解物质、湿悬浮物、水生生物、水体下的沉积环境、水体周围的岸边湖滨带以及与其密切相关的各环境要素构成的有机综合体，在一定范围内具有自身的结构和功能，能传输、储存和提供水资源，同时又是水生生物生存、繁衍的栖息地，具有极易受到破坏和污染。

本项目位于四川日干乔湿地自然保护区实验区 15.2160hm²，鉴于项目地枯水期没有稳定水源与充足水量的现状，在本项目中，应当全程贯穿“水—植物—动物—人”四位一体的理念，达到既促民生又保护湿地水系的目的。

施工原则：

①应当选在枯水期施工，减少对水环境的扰动

②建设期严格控制施工材料的质量，并做好防护措施，严防施工材料掉入水体

③建设期做好水质监测与管理方案，水质出现问题应立即停工，寻找问题源头，并及时处理

④制定长期管理、监测方案，进行过程控制及解决一些非预期事件。

因本工程在环保施工和水体自净能力的前提下对四川日干乔湿地自然保护区水质的影响有限，根据实际情况进行水生植物群落重建（选择土著物种，合理搭配挺水植物、沉水植物及浮水植物）。项目实施后，促进生态系统及其群落结构正向演替，湿中生、中生植物嵩草类植物群落向沼生植物群落木里藁草、乌拉藁草、水毛茛、沼生水马齿、眼子菜等群落等演替。

6.3.3 生态系统和景观生态体系保护减缓措施

6.3.3.1 面积保护与恢复措施

建设期将对评价区草甸、湿地产生直接侵占影响，导致生态系统面积缩小，致使因施工影响评价区景观斑块数量上升、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植被。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植被应予以保留，以减少生态系统受影响的面积，同时植被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。

6.3.3.2 景观结构与功能恢复措施

通过景观优势度值与景观结构特征指数的计算，评价区景观类型的优势度值发生了一些变化，说明评价区景观结构与功能受到项目建设的影响。其中斑块密度（ D_p ）、多样性指数（SHDI）、均匀度指数（SHEI）和破碎化指数（FN）均有小幅度的增加；优势度指数（D）、分维数、自然性指数有较小幅度的下降。总体而言，各景观指数变化的幅度较小，应做好如下保护措施：

(1) 施工便道须严格控制面积与地块，以控制施工活动对景观功能和生态系统的分割影响，保证景观类型之间及生态系统内部食物链及能量流动通道不受大的破坏。

(2) 施工结束后对所有工程建渣及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。因此施工方案应保证工程结束后所有建筑垃圾和生活垃圾全面清理出保护区并妥善处置。

(3) 进入运行期，工程临时占地植被原样恢复后草甸的面积有所回升。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，如对施工迹地及临时用地破坏的地块进行平整，使破碎的景观斑块能够重新愈合，降低生态系统的破碎度。

6.3.3.3 视觉景观保护与恢复措施

(1) 与植被恢复工作紧密结合，落实对施工迹地占地的植被恢复并确保恢复成效，消除占地的裸露面，降低异质性，使修建的微型坝和生态坝对视觉景观的破坏得以缓和。

(2) 除必要的道路提示牌、动物通道提示牌外，禁止在保护区设置户外广告牌，以减弱项目带来的视觉冲突。

6.3.4 主要保护对象保护减缓措施

四川日干乔湿地自然保护区是以区内所属若尔盖高寒沼泽湿地生态系统和黑颈鹤为主要保护对象的自然保护区。

针对高寒沼泽严重退化与旱化趋势，我们在进行保护、防治时，必须要兼顾经济效益和生态效益，必须着眼于短期利益与长期利益，为此建议应首先遵循以下主要原则：一是地域性原则。即根据本区域地理位置、气候特点、沼泽湿地类型、功能要求和经济基础等因素因地制宜地制定适当的沼泽湿地生态恢复策略和技术方法；二是生态学原则。根据高寒沼泽生态系统自然演替规律分步骤、分阶段进行恢复，并根据生态学和生物多样性原则，力求使沼泽物质循环和能量转化处于最大利用和最优循环状态，达到水文、土壤、植物和生物的同步和谐演进；三是可持续发展原则。根据生态农业、生态工程原理，遵循沼泽湿地生长发育的自然规律，采用一整套生态牧业流程，协调保护、开发利用和生态恢复的关系，提高沼泽草地生态系统物质循环、能量流动利用效率，变牧业恶性循环为良性循环。在我们进行保护和治理的同时，兼顾适度开发和利用，使高寒沼泽区畜牧业生产具有良好的经济效益、社会效益和生态效益。

6.3.4.1 高寒泥炭沼泽湿地生态系统

高寒泥炭沼泽湿地主要分布在保护区的核心区，距离施工区距离较远。本工程对高寒泥炭沼泽湿地的影响很小，评价区内的湿地类型主要为河流湿地和河流两岸积水洼地。

为防止湿地生态系统功能的退化，首要措施是在退化湿地种植湿地植被，让湿地尽快恢复，以恢复原有的自然景观。此外，更主要的途径是控制湿地周边区域的开发、放牧等，严格控制放牧时间和放牧牛、马、羊等的数量。对于区域内的污染问题，应当以源头治理为核心，抓好污染防治工作，同时对区域内河流水系实行由线到面、多点监控，出现问题迅速源头堵截。

通过立法的形式制止非法破坏湿地的行为，真正有效地做到保护湿地资源。此外，在湿地恢复过程中应当注重以下重点：

- 1、实现生态系统地表基底的稳定性。

2、恢复湿地良好的水状况，一是恢复湿地的水文条件；二是通过污染控制，改善湿地的水环境质量。

3、恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖率和土壤肥力。

4、增加物种组成和生物多样性。

5、实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持能力。

6、恢复湿地景观，增加视觉和美学享受。

7、实现区域社会、经济的可持续发展。湿地生态系统的恢复要求生态、经济和社会因素相平衡。因此，对生态恢复工程除考虑其生态学的合理性外，还应考虑公众的要求和政策的合理性。

8、严格按照施工设计开挖回填，避免造成不必要的开挖，施工完后，对施工迹地进行植被恢复。

水位提升后，保持泥炭地较高的地下水位，减少二氧化碳的排放，具有固碳释氧的作用，同时促进沼生植被恢复，构建稳定的湿地生态系统，促进泥炭发育。

6.3.4.3 对主要保护对象栖息环境及迁移影响的防护措施

评价区内的植被类型较为单一，工程建设破坏的面积很小，对保护动物的栖息环境影响小，评价区保护动物的栖息范围普遍较大，对于植被应极力减小破坏范围，尽量维持栖息地的完整性。建设期间划定工作范围，限定施工活动范围，进入运营之后，在关键区域和路口划定禁止进入区，过往人员不得随意进入禁止区，以此控制人为活动对保护区环境的干扰和破坏。

在进行生物多样性监测的时候，要注意道路上的痕迹，以此来判断保护动物迁移过程中穿越的点位，在这些点位旁应设立指示牌，标明诸如“动物活动区”类似字样，提示来往车辆减速慢行，特别是夜间通行的车辆。

6.3.5 生态风险减缓措施

6.3.5.1 建设期规避措施

(1) 提高工程质量

为了减少工程建设意外，保障若尔盖湿地水源涵养能力提升工程安全运行，控制工程建设和运行对保护区动植物资源、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）加强火灾风险控制，制定火灾应急预案

为防止火灾事故的发生，施工区草原防火应该明确责任和监督主体，签订防火责任书。建设单位、施工单位、监理单位和保护区需重视建设期各火灾易发点的安全情况，组成的领导小组需随时巡查施工地，督促各生产部门安全生产，并派遣专业人员，定期排查火灾隐患，把火灾发生率降至最低，同时制定火灾应急预案，及时处置火灾事故及善后工作。运营期加强巡护工作，减少线路故障以及人为因素引起的火灾事故。

加强草原防火政策、知识宣传，提高施工人员防火意识和能力。健全保护区的防火组织，进行必要的草原灭火技能培训，掌握火场营救、火场逃生的基本技能。

坚决执行《草原防火条例》，认真执行草原防火制度，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，防止人为原因导致草原火灾的发生。

加强草原火灾监视系统建设，建立工程区草原防火、火警警报管理制度，充分利用保护区现有草原防火设备，及时发现和扑救草原火灾，以减轻草原火灾造成的危害。

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，造成的生态破坏和污染，需强化补偿机制，做好必要的生态修复工作。

（3）加强生态入侵风险管理

加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业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，强化对保护区自然资源的保护，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保护区内饲养或种植。加强勘测人员和其他外来人员管理，严禁在保护区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。

(4) 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、倒洒等泄漏事故。建设期存放的用于施工机械和车辆使用的柴油泄漏、易爆化学物质，可能引发草原火灾、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。

6.3.5.2 运行期规避措施

运营期，主要防止草原火灾，其次为化学泄漏和外来物种入侵，应采取如下措施：

(1) 加强草原火灾监视系统建设，建立保护区草原防火、火警警报管理制度，做好火源管理，严禁一切野外用火，保护区内禁止吸烟，以避免草原火灾的发生，若发生草原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保护区内饲养或种植，严禁在保护区内及其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

6.3.6 监测与评估计划

设置 19 个监测点（附图 9），建设期每年 1 次，运营期第 1、3、5 年各监测 1 次，监测草甸、沼泽湿地植物群落组成、覆盖率、生物量、净第一性生产力等变化情况，部分样地兼具野生动物监测。

6.3.6.1 生物多样性监测

为了实时掌握若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）建设和运行对四川日干乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响，保护区管理处应制定针对工程所在区域的生物多样性变化监测方案，在项目建设前、建设期和运营期监测动植物物种多样性及分布情况，并根据监测结果制定相应的保护管理措施。

监测数据分建设期、运营期 2 个时段形成监测报告，及时发现问题并向保护区上级主管部门报告备案。具体的监测样线和样方设置由保护区管理处依据典型性、可操作性、代表性原则实地确定。

表 6-5 保护区生物多样性监测的内容、目的、指标、频次和经费预算表

内容	方法	目的	指标	频次（每年）	经费预算（万元）
植物样线及固定样地监测	沿拟生态坝和微型坝设置3条监测样线，设置19个固定样地，定期调查群落结构和物种组成情况	了解项目建设前中后期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化	植物种类及数量，群落结构多样性	建设期1次，运营期3次	0.50
水生生物和鱼类	同上	了解项目建设前中后期水生生物和鱼类物种及种群数量变化	物种类型及数量	建设期1次，运营期3次	0.50
两栖、爬行类	同上	了解项目建设前中后期两栖爬行动物物种及种群数量变化	物种类型及数量	建设期1次，运营期3次	0.50
鸟类、兽类	同上	了解项目鸟类、兽类种类、数量的变化	鸟类、兽类数量、种类及多样性	建设期1次，运营期3次	0.50

因本项目建设高寒湿地区域，所以应重点对植物固定样地、水生生物和鱼类、两栖、爬行、鸟类、兽类开展监测工作。

植物固定样地监测除表 6-5 中列出的监测频率外，还应坚持固定样地的长期监测，固定样地的长期监测融入保护区常规监测项目中的湿地生态系统及湿地生物多样性监测、专题性研究监测中的湿地和草地生态系统演化与黑颈鹤等

珍稀动物种群动态变化关系的长期监测研究及湿地生态系统功能效益研究等保护区科研监测规划任务中，保证样地监测的长效性。

保护区管理处积极组织监测工作，在项目各时期分别完成监测任务，及时分析数据并形成监测报告并存档处理，根据监测报告进一步调整监管措施，调整管理力度，包括：（1）施工保护措施落实不到位导致对保护区生物多样性影响严重应勒令停工整改；（2）进入保护区人员活动带来的干扰引起的植被践踏或多样性改变应相应控制进入保护区人员的数量，并纠正外来人员在保护区内的不当行为。通过不断地监测和调整以期达到更好的保护效果。

6.3.6.2 环境质量变化监测

本项目的环境保护监督部门为红原县林草局，环境监测计划包括如下内容：

（1）制定目的和原则

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环境措施的实施提供依据。制定的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的地段及超标指标而定，重点是各敏感地区。

（2）监测项目

根据工程建设及运行的特点及周边环境特征，环境监测的内容包括噪音、水文水质、空气 3 大方面，制定的项目环境监测计划见下表 6-6。

表6-6 工程建设前、建设期及运行期环境监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位（断面）	监测时间及频率
环境空气	SO ₂ 、CO、NO、固体颗粒含量	在拟建生态坝设1个监测点	项目建设前、建设期及运行期各2次
噪声	噪音分贝值	同上	同上
水文	PH、CODCr、高锰酸盐指数、BOD5、总氮、总磷	同上	同上
水质	水位、水速、汛期、结冰期等	同上	同上

表注：有*的项目为重点、优先监测内容。

（3）环境监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位须提交监测报告，并逐级上报。

（4）环境监测费用

环境监测由保护管理处委托有资质的监测单位进行，故费用由交通费、采样费和分析费以及监测人员补贴组成。建设和运行期每年监测费用为 1.20 万元，费用由工程投资方负担。预算见下表 6-7。

表6-7 项目建设前、建设期及运行期环境监测经费估算表

监测内容	监测次数	费用（万元）	年均费用（万元）
环境空气	3×2=6	0.24	0.24
噪声	3×2=6	0.36	0.36
水文水质	3×2=6	0.40	0.40
小计	----	----	1.00

6.3.6.3 开展项目后评估工作

为了客观、科学和全面评估工程项目对保护区生态环境的影响和规划的保护管理措施对保护区生态环境的作用，在工程投入使用一段时间后，有必要从生态保护角度对工程建设进行评估。项目业主出资委托具有评价资质和经验的单位开展项目后评估工作，项目后评估项目构成及资金概算详见表 6-9，费用由工程投资方负担。后评估主要内容包括：

表6-8 项目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	1.00	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	1.00	包括评审会会务费及专家咨询费等
合计	2.00	

(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，以减轻保护区水土流失影响。

(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保护区野生动植物保护和森林防火产生的实际效果。

(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、分布等变化情况，分析工程建设对生物多样性、主要保护对象和生态系统的影响程度，根据比较分析结果，提出切实可行的野生动植物保护对策及措施。

(4) 评估项目建设及运营对保护区保护管理工作的影响以及需要完善的保护管理措施。

6.4 影响消减措施的经费预算及来源

将本章节中提出的多项保护措施，由表 6-1，表 6-2，表 6-3，表 6-4，表 6-6，表 6-8 至表 6-9，最终汇总至表 6-9。

表 6-9 项目进入保护区线路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	0.20	施工单位	1个标牌, 1000元/个, 100套宣传册, 10元/套
2	施工人员培训	课时	5	0.20	保护区管理处	500元/课时
3	监理巡护费	项	1	0.30	保护区管理处	按3人组成的监理队伍开展1年监理工作的费用计算。
4	防火设备配置	项目	1	0.56	施工单位	包括干粉灭火器、多用铲等基本灭火设备
5	生物多样性监测	次	3	2.00	保护区管理局	包括植物、植被、水生生物及鱼类、鸟类、兽类、水禽等内容, 为每年的监测费
6	环境监测	次	3	1.00	保护区管理局	包括环境空气、噪音、水质各3次, 每次空气、噪音、水质各两个监测点, 为每年的监测费
7	项目后评估	次	1	2.00	保护区管理局	包括外业调查、报告编制和评审费
	合计			6.26		

本《报告》提出的生态保护管理与监测等保护措施费用总计 6.26 万元。上述影响控制和消减措施缘由若尔盖湿地水源涵养能力提升工程进入四川日干乔湿地自然保护区施工而产生的额外保护管理费用，需由项目业主承担。

项目相关单位必须利用好生态保护与管理费用，接受县政府以及林草、环保等相关部门的监督，确保各项保护措施能够顺利实施，使项目对四川日干乔湿地自然保护区的不利影响得到有效控制和削弱。主要影响消减措施布局示意图见附图。

7 综合评价结论

7.1 主要影响

7.1.1 建设期的影响

7.1.1.1 对非生物因子的影响

(1) 空气质量

建设期，在保护区内进行施工活动产生的扬尘、尾气短期内将使局部区域空气中的TSP（总悬浮颗粒物）明显增加。这将导致评价区内的TSP、PM10等指标的含量上升，同时评价区NH₃浓度也将微弱上升。评价区空气质量降为II类标准，预测值较现状值下降了一个等级。**建设期对空气质量的影响预测结果为大。**

(2) 水质

项目建设期间，若尔盖湿地水源涵养能力提升工程施工污水来源主要有：小型生态坝和微型坝施工；运输、施工机械油污；建材运输及堆放；生活废水。

小型生态坝和微型坝在修建时涉及水下作业，会导区域水体泥沙含量增加，水体变浑浊，对河流水体造成影响，以及施工机械产生的油污、施工过程中弃渣堆置等对周边水环境的影响。

工程所需建材主要由汽车运输工具运至工地。机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，该污水中泥沙含量较高，且含有少量油污，将会对局部水体造成污染。为了减少石油类的污染，机修站废油应集中处理，揩擦有油污的固体废弃物应集中填埋。各种砂石材料的运输等均会引起扬尘，这些尘埃会随风飘落到路侧的水体中，将会对水体产生一定的影响。

施工时施工驻地选在距工点较近、交通方便和水电供给充足的乡镇，生活污水排放量相对较少，污染单主要为粪便污水、厨房污水和洗浴废水等在内的生活污水。

在采取建渣外运、废油集中处理等措施后，施工期对水质不利地降低。这些不利影响仅在该工程施工期，影响时间较短，水体质量变化较小，**故建设期对水的影响预测为小。**

(3) 声环境

建设期，施工期间的施工场地上各类施工噪音将使直接影响区及周边200米范围内的声音较现状值所在级别下降一个等级，在二类（60dB(A)-55dB(A)），因此影响预测为大。

（4）土壤环境

建设期，施工工程用地开挖土石方6.1万m³，将破坏原有土壤结构，但工程施工开挖面积，占保护区的面积仅0.012%，故建设期对土壤环境的影响预测结果为大。

7.1.1.2 对自然资源的影响

（1）土地资源

建设期，工程建设拟占用保护区土地面积约15.22hm²，占评价区域总面积0.70%，占保护区总面积0.012%。工程占地按占地性质分永久占地10.53hm²、临时占地4.69hm²。根据《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》（DB51/1511-2012）中的标准，占地面积占保护区总面积在0.01%以上的，影响预测为极大。因此建设期，对土地资源面积的影响预测结果为极大。

（2）水资源

工程建设虽然涉水，但不需要断流施工，也不需要引用河水，工程建设不会使沟渠形成减脱水河段和减脱水量。坝基开挖会扰动地表水面，使水体泥沙含量暂时增加，因此，工程建设对地表水质产生微弱影响。故对水资源影响为小。

（3）野生动物资源

建设期，施工占地、施工损伤、人为捕杀、环境污染等因素使评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类、鱼类的分布格局发生改变，种群个体数量减少，物种丰富度降低，但不会使评价区的物种出现灭绝，野生动物种类不减少，野生动物种群个体数量变化相对于总数量变化小于10%。建设期对野生动物资源的物种丰富度和种群个体数量的影响预测结果为小。

（4）野生植物资源

建设期，工程占地使评价区草本生物量减少量占保护区草本植物生物量的也低于0.01%，影响预测为小；工程占地使评价区常见植被面积减少，不会因损伤这些植物而使评价区物种丰富度降低，更不会使保护区内的植物种类减少。

因此，建设期对灌木和草本生物量影响预测为小、对野生植物物种丰富度的影响预测结果为小。

(5) 自然景观资源

建设期，受施工占地等因素的影响，评价区内的河流、湿地等水文景观及生物景观将受到影响。但评价区内自然景观类型数量不会因工程建设发生变化。项目建设前评价区风景资源质量评价分值为21.52，项目建设后分值为21.02，项目建设降低了评价区风景资源的和谐度，地文资源、水文资源和生物资源评分略有下降，人文资源和天象资源无明显影响。总体而言，景观评价值和景观指数值在现状值所在级别范围内波动。因此，建设期对自然景观类型数影响预测结果为小，对自然风景质量指数的影响预测结果为小。

7.1.1.3 对生态系统的影响

建设期，小型坝和微型坝的建设将占用草地生态系统草地生态系统0.0008hm²，水域及湿地生态系统10.4217hm²，所占生态系统面积分别为评价区相应生态系统总面积的0.00003%、0.47917%，分别为日干乔保护区相应生态系统总面积的0.000002%、0.0162%。工程建设不会导致评价区的生态系统类型发生变化。根据《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》（DB51/1511-2012）中的标准，水域及湿地生态系统减少面积占自然保护区该类生态系统总面积的0.01%以上，影响预测为极大。因此，建设期对保护区生态系统类型影响预测结果为小，对保护区生态系统面积影响预测结果为极大。

7.1.1.4 对景观生态体系的影响

工程建设将使评价区的景观格局发生改变。在建设期，斑块密度变化-24.65%，优势度指数变化2.00%，Shannon多样性指数变化1.94%，Shannon均匀度指数变化-6.84%，分维数变化6.32%，破碎化指数变化16.97%。故建设期对斑块密度的影响预测为大、对优势度指数的影响预测为小，对Shannon多样性指数的影响预测为小、对Shannon均匀度指数的影响预测为小、对分维数的影响预测为小，对破碎化指数的影响预测为大。

7.1.1.5 对主要保护对象的影响

工程建设对主要保护对象的影响主要体现在减少了高寒沼泽湿地生态系统，及狼、红隼、雀鹰数量及分布影响。

(1) 对重点保护野生动植物数量和分布的影响

评价区内分布珍稀野生动物主要为鸟类和兽类，其迁移性均较强，保护区内施工人员对其捕杀的可能性较低。因此建设期对主要保护动物种群数量的预测结果为小。

评价区内红花绿绒蒿多分布于山坡草地，工程建设对其造成直接的影响较小，影响预测为小。

(2) 对重点保护野生动植物栖息地的影响

施工工程将占用评价区内的雀鹰等湿地鸟类栖息地10.06hm²，占保护区总面积的0.009%，工程建设将会直接导致雀鹰栖息地面积的减少，减少面积低于5%，因此工程建设期对雀鹰等保护动物栖息地面积的影响为小。

该工程占用的湿地生态系统均属自然生态系统。按DB51/T1511的自然度指数计算公式计算，评价区施工前自然性指数为0.9982，施工期的自然性指数为0.8991，两者相差9.93%，在5%~10%之间。因此，建设期对主要保护动物分布范围及栖息环境的影响预测结果为小，对自然性指数的影响预测结果为大。

7.1.1.6 对生态风险的影响

(1) 火灾

建设期发生火灾几率的大小，主要取决于人为活动。保护区作为生态敏感区，项目建设管理者和保护区管理者都必然会对项目建设和运营制定严格的管理和生产规章，并配备必要的森林、草原防火设备。建设期森林火灾风险发生几率确有增大，但通过必要的管理和防止措施，评价区发生森林火灾几率增加仍在10倍以下。建设期对火灾的影响预测结果为小。

(2) 化学泄漏

建设期，工程项目组制定了严格的规章制度和操作手册，有专员对化学泄漏的各种隐患进行定期排查，可预防部分泄漏事故的发生，可较大幅度的预防燃油泄漏发生的几率。且这些易燃易爆物品均为专人保管，不会堆积到保护区内。因此，建设期存在的化学品泄漏风险增加的几率在10倍以下，影响预测结果为小。

(3) 外来物种

建设期，外来物种侵入发生的几率主要受外来施工机械及施工人员进入的影响，大概有1%的外来物种存在危险。建设期引起外来物种侵入

增加的几率在10倍以下，影响预测结果为小。

7.1.1.7 生态影响综合评价结论

通过生态影响综合评价评分标准和赋分体系测算，施工期，该工程对保护区生态影响综合评价分值为35（详见表7-1），参考《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/T1511-2012），分值介于24-40之间属“影响较小”，故施工期工程对保护区的生态影响综合评价结论为影响较小。

表 7-1 生态影响评价赋分表

评价项目	评价指标	赋分依据	影响预测结果	评价分值
总计		评价结果分值 24-40	影响预测结果为小	36
非生物因子	空气质量指标	最大影响值较现状值所在等级下降一级	影响预测结果为大	2
	水质量指标	最大影响值在现状值所在级别范围内波动	影响预测结果为小	1
	声指标	最大影响值较现状值所在等级下降一级	影响预测结果为大	2
自然资源	土地资源指标（占地面积）	占地面积占保护区总面积 0.01% 以上	影响预测结果为极大	3
	减脱水河段	减脱水河段长度低于 500m	影响预测结果为小	1
	减脱水水量	减脱水河段的年流量占原年流量的比例高于 60%	影响预测结果为小	1
	野生动物物种丰富度指标	评价区野生动物种类不会减少	影响预测结果为小	1
	种群个体数量指标	以评价区受影响鸟类、爬行类、两栖类、鱼类各一种为对象，总数量变化小于 10%。	影响预测结果为小	1
	灌草生物量指标	评价区内毁损的草本植物生物量低于自然保护区灌木和草本植物生物量总数的 0.01%	影响预测结果为小	1
	野生植物物种丰富度指标	种类不减少	影响预测结果为小	1
	自然景观类型数	自然景观类型数量不减少	影响预测结果为小	1
	自然风景质量指数	在现状值所在级别范围内波动	影响预测结果为小	1
生态系统	类型	评价区生态系统类型不减少	影响预测结果为小	1
	面积	生态系统减少面积占自然保护区该类生态系统总面积的 0.01% 以上	影响预测结果为极大	3
景观生态体系	斑块密度	评价区斑块密度变化在 10-30% 之间	影响预测结果为大	2
	优势度指数	评价区优势度变化在 15%以下	影响预测结果为小	1
	多样性指数	评价区 Shannon 多样性指数变化在 10%以下	影响预测结果为小	1
	均匀度	评价区均匀度变化在 10%以下	影响预测结果为小	1
	分维度	评价区均匀度变化在 10%以下	影响预测结果为小	1
	破碎化指数	评价区破碎化指数变化在 10%~30%之间	影响预测结果为大	2

主要保护对象	种群数量或面积指标	评价区主要保护对象数量变化小于 5%	影响预测结果为小	1
	栖息环境面积指标	评价区主要保护对象栖息环境面积变化在 5%以下	影响预测结果为小	1
	分布范围指标	评价区主要保护对象分布范围面积变化在 5%以下	影响预测结果为小	1
	自然性指数指标	评价区自然性指数变化在 5%~10%之间	影响预测结果为大	1
生态风险	火灾	几率增加 10 倍以下	影响预测结果为小	1
	化学泄漏指标	几率增加 10 倍以下	影响预测结果为小	1
	外来物种	几率增加 10 倍以下	影响预测结果为小	1

7.1.2 运营期的影响

湿地水源涵养能力提升工程实施完工进入运营期，有助于提升湿地水位、湿地生态系统功能、改善区域生态环境、保护生物多样性。因此，项目进入运营期，主要对土地资源和景观生态体系产生不利的影响。

7.1.2.1 对土地资源的影响

运营期，临时占地植被基本恢复。工程永久占地面积10.53hm²，占保护区总面积的0.009%，高于0.001%。故运营期对土地资源的影响预测结果为大。

7.1.2.2 对水资源的影响

生态坝和填堵排水沟来拦蓄河曲及地表径流，增加水分入渗时间和入渗水量，恢复河曲及周边湿地水位，实现了生态蓄水还湿，增加河流水量。在枯水期，由于工程坝基、坝体主要采用石块堆砌，不会阻碍水的正常流动。并且小型坝设计3个溢流道，同时土壤水分的渗透作用能有效补充下游水分，能满足下游生态系统对水的最低需要，在枯水期也不会导致下游出现较大的减脱水和减脱水量，故运营期对下游减脱水河段和减脱水量的影响预测结果为小。

7.1.2.3 对景观生态体系的影响

受施工永久占地的影响，运营期内，斑块密度，优势度指数、Shannon多样性指数、Shannon均匀度指数、分维数、破碎化指6个指标变化率分别为-0.46%、0.21%、0.20%、-6.54%、6.09%、5.00%。斑块密度指数变化率在变化在低于10%，影响预测为小；优势度指数变化率小于15%，影响预测为小。多样性指数、均匀度指数、分维度指数变化均在10%以下，其综合影响预测为小。破碎化指数来看变化在10%以下，影响预测为小。

7.1.2.4 生态影响综合评价结论

通过生态影响综合评价评分标准和赋分体系测算，运营期，该工程对保护区

生态影响综合评价分值为10分，分值低于24。故运营期工程对保护区的生态影响综合评价结论为影响无。

表 7-2 生态影响评价赋分表

评价项目	评价指标	影响预测结果	评价分值
总计		影响预测结果为小	10
非生物因子	空气质量指标	影响预测结果为无	
	水质指标	影响预测结果为无	
	声指标	影响预测结果为无	
自然资源	土地资源指标（占地面积）	影响预测结果为大	2
	减脱水河段	影响预测结果为小	1
	减脱水水量	影响预测结果为小	1
	野生动物物种丰富度指标	影响预测结果为无	
	种群个体数量指标	影响预测结果为无	
	灌草生物量指标	影响预测结果为无	
	野生植物物种丰富度指标	影响预测结果为无	
	自然景观类型数	影响预测结果为无	
生态系统	自然风景质量指数	影响预测结果为无	
	类型	影响预测结果为无	
景观生态体系	面积	影响预测结果为无	
	斑块密度	影响预测结果为小	1
	优势度指数	影响预测结果为小	1
	多样性指数	影响预测结果为小	1
	均匀度	影响预测结果为小	1
	分维度	影响预测结果为小	1
	破碎化指数	影响预测结果为小	1
主要保护对象	种群数量或面积指标	影响预测结果为无	
	栖息环境面积指标	影响预测结果为无	
	分布范围指标	影响预测结果为无	
	自然性指数指标	影响预测结果为无	
生态风险	火灾	影响预测结果为无	
	化学泄漏指标	影响预测结果为无	
	外来物种	影响预测结果为无	

7.2 综合评价

(1) 主要影响结论

施工期：施工产生的噪声和空气污染物对若尔盖湿地水源涵养能力提升工程附近区域的声、空气环境将造成较大影响，对水环境、土壤环境产生的影响可控。工程在日干乔保护区内占地涉及沼泽草地、草地、水域等，使评价区土地资源、生态系统面积、景观格局特征指数产生较大变化，但不会使生态系统类型和植物物种、动物丰富度产生较大变化。施工噪声和材料运输车辆撞击、碾压等因素将使部分两栖类、爬行类、鸟类和兽类种群数量减小，施工对水体的扰动，将使部分鱼类种群数量减小。工程施工对保护区主要保护对象高寒沼泽湿地生态系统和珍稀动植物的影响较小。

运营期：湿地水源涵养能力提升工程实施完工进入运营期，有助于提升湿

地水位、湿地生态系统功能、改善区域生态环境、保护生物多样性。由于工程占地，对土地资源产生较大影响，但对景观生态体系产生较小影响。

按照《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/T1511-2012）生态影响评价体系及评分标准预测项目对保护区生态影响程度在建设期综合评分为35分，考虑运营期对保护区的影响主要为无，预测若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）对日干乔保护区综合评价结论为小。

（2）评价结论

参考《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）设计说明书》、《四川日干乔自然保护区总体规划》和《四川日干乔自然保护区综合科学考察报告》经过实地调查和分析研究，本评价报告得出以下结论：

1、若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）部分工程位于保护区的实验区，占地面积10.53hm²，临时道路占地4.69hm²。主要占地类型为沼泽草地和沼泽地，工程建设符合国家相关法律法规。

2、该工程对自然保护区的自然资源和自然生态系统、主要保护对象的不利影响主要在施工期，其主要影响因素包括施工占地、噪音（震动）、废水、固体废弃物等。对自然保护区的影响主要表现为施工永久性占地、惊扰野生动物，废水造成土壤污染等，工程对野生动物鸟类、土地资源影响较大。但工程对保护区总体影响程度较小，在可接受和可控制的范围之内。运营期，可以一定程度上改善区域生态环境，提升区域湿地生态功能。

3、对该项目工程建设带来的不利影响，只要施工方、业主方等在建设期和运营期间严格按照本评价报告所提出的“保护和管理措施”进行运作，并将这些措施落到实处，因工程建设而造成的不利影响可以得到有效控制，能将不利影响程度降到最低。

综上所述，建设期，通过生态影响综合评价评分标准和赋分35，评价结论为“小”。在运营期，因为项目实施后，可促进保护区湿地生态环境持续向好，促进物种多样性增加。经现场调查和综合分析，本工程修建和营运期间，基本保证了保护措施。本工程建设不会对保护区自然资源造成减少；工程建设不会导致保护区自然生态系统破坏；工程建设不会对保护区的主要保护对象影响产生大的负面影响；工程建设不会对国家级或省级保护物种、区域或保护区特有

物种构成严重威胁，也不会导致这些物种在本自然保护区内种群数量低于最小生存种群数量；工程建设不会对特有种、保护种等重要物种食物网（链）结构产生严重负面影响，不会导致重要物种濒危或者涉及的自然保护区消失；工程建设不会对特有种、保护种等重要物种迁移、散布、繁衍产生严重负面影响，不会导致重要物种濒危或者涉及的自然保护区消失；工程建设不会导致病虫害或疫病大规模爆发；工程建设导致外来物种或者有害生物入侵的可能性极低且可控，不会对本土物种造成严重威胁。本报告认为在严格按照拟定的措施和办法进行管理、保护的前提下，能将项目建设对四川日干乔湿地自然保护区实验区的影响控制在允许的、可接受的范围内。因此，综合考虑本项目的生态和社会效益，若尔盖湿地水源涵养能力提升工程进入四川日干乔湿地自然保护区实验区是可行的。

附录 1 评价区维管植物名录

门	科	种	种拉丁名	保护级别	来源
蕨类植物门	木贼科 Equisetaceae	木贼	<i>Equisetum hyemale</i>		调查
		散生木贼	<i>Equisetum diffusum</i>		资料
被子植物门	堇菜科 Violaceae	四川堇菜	<i>Viola szetschwanensis</i>		资料
		双花堇菜	<i>Viola biflora</i>		资料
		圆叶小堇菜	<i>Viola rockiana</i>		资料
	忍冬科 Caprifoliaceae	刚毛忍冬	<i>Lonicera hispida</i>		调查
		血满草	<i>Sambucus adnata</i>		资料
	蓼科 Polygonaceae	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i>		调查
		小叶蓼	<i>Polygonum delicatulum</i>		资料
		硬毛蓼	<i>Polygonum hookeri</i>		资料
		水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>		资料
		酸模	<i>Rumex acetosa</i>		资料
		大黄	<i>Rheum spp.</i>		调查
	藜科 Chenopodiaceae	藜	<i>Chenopodium album</i>		资料
		菊叶香藜	<i>Chenopodium foetidum</i>		资料
		猪毛菜	<i>Salsola collina</i>		调查
	石竹科 Caryophyllaceae	瞿麦	<i>Dianthus superbus</i>		资料
		女娄菜	<i>Melandrium apricum</i>		资料
		漆姑草	<i>Saginajaponica</i>		资料
		繁缕	<i>Stellaria media</i>		资料
		沼生繁缕	<i>Stellaria uda</i>		调查
		伞花繁缕	<i>Stellaria umbellata</i>		资料
	毛茛科 Ranunculaceae	川甘翠雀花	<i>Delphinium souliei</i>		资料
		毛翠雀花	<i>Delphinium trichophorum</i>		资料
		铁棒锤	<i>Aconitum szechenyianum</i>		资料
		毛茛状金莲花	<i>Trollius ranunculoides</i>		调查
		矮金莲花	<i>Trollius farreri</i>		调查
		花葶驴蹄草	<i>Caltha scaposa</i>		调查
		空茎驴蹄草	<i>Calha palustris var. barthei</i>		调查
云生毛茛		<i>Ranunculus neheloges</i>		资料	
美丽毛茛		<i>Ranunculus pulchellus</i>		调查	
碱毛茛		<i>Halerpestes sarmentosa</i>		资料	
高原毛茛		<i>Ranunculus tanguticus</i>		资料	
黄花水毛茛	<i>Batrachium bungei var. flavidum</i>		资料		

		直梗高山唐松草	<i>Thalictrum alpinum var. elatum</i>		资料
		展毛银莲花	<i>Anemone demissa</i>		资料
		叠裂银莲花	<i>Anemone imbricata</i>		资料
	十字花科 Brassicaceae	紫花碎米荠	<i>Cardamine purpurascens</i>		资料
		抱茎葶苈	<i>Draba amplexicaulis</i>		资料
		毛葶苈	<i>Draba eriopoda</i>		资料
		葶苈	<i>Draba nemorosa</i>		资料
		薪莫	<i>Thlaspi arvense</i>		资料
		高河菜	<i>Megacarpaea delavayi</i>		资料
	虎耳草科 Saxifragaceae	流苏虎耳草	<i>Saxifraga wallichiana</i>		资料
		橙黄虎耳草	<i>Saxifraga aurantiaca</i>		资料
		黑蕊虎耳草	<i>Saxifraga melanocentra</i>		资料
		山地虎耳草	<i>Saxifraga sinomontana</i>		资料
		青藏虎耳草	<i>Saxifraga przewalskii</i>		资料
		短柱梅花草	<i>Parnassia brevistyla</i>		资料
		三脉梅花草	<i>Parnassia trinervis</i>		调查
	蔷薇科 Rosaceae	矮地榆	<i>Sanguisorbafiliformis</i>		调查
		龙芽草	<i>Agrimonia pilosa</i>		调查
		蕨麻	<i>Potentilla anserina</i>		资料
		金露梅	<i>Potentilla fruticosa</i>		调查
		鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i>		调查
		钉柱委陵菜	<i>Potentilla saundersiana</i>		调查
		东方草莓	<i>Fragaria orientalis</i>		调查
	豆科 Fabaceae	甘肃棘豆	<i>Oxytropis kansuensis</i>		资料
		宽苞棘豆	<i>Oxytropis latibracteata</i>		资料
		黄花棘豆	<i>Oxytropis ochrocephala</i>		资料
		青海苜蓿	<i>Medicago archiducis-nicolai</i>		资料
		镰荚苜蓿	<i>Medicago archiducis-nicolai</i>		资料
	伞形科 Apiaceae	矮泽芹	<i>Chamaesium paradoxum</i>		调查
		葛缕子	<i>Carum carvi</i>		资料
	罂粟科 Papaveraceae	五脉绿绒蒿	<i>Meconopsis quintuplinervia</i>		资料
		曲花紫堇	<i>Corydalis curviflora</i>		资料

		糙果紫堇	<i>Corydalis trachycarpa</i>		资料	
		红花绿绒蒿	<i>Meconopsis punicea</i>	II级	资料	
	车前科 Plantaginaceae	车前	<i>Plantago asiatica</i>		资料	
	玄参科 Scrophulariaceae	大花婆婆纳	<i>Veronica himalensis</i>		资料	
		唐古拉婆婆纳	<i>Veronica vandellioides</i>		资料	
		小米草	<i>Euphrasia pectinata Tenore</i>		资料	
		细穗玄参	<i>Scrofella chinensis</i>		资料	
		华氏马先蒿	<i>Pedicularis wardi Bonati</i>		调查	
		黄花鸭首马先蒿	<i>Pedicularis anas var. xanthantha</i>		资料	
		绒舌马先蒿	<i>Pedicularis lachnoglossa</i>		调查	
		长花马先蒿	<i>Pedicularis longiflora</i>		资料	
		报春花科 Primulaceae	穗花报春	<i>Primula deflexa</i>		资料
			束花粉报春	<i>Primula fasciculata</i>		资料
	雅江报春		<i>Primula involucrata sp. yargongensis</i>		资料	
	葵叶报春		<i>Primula malvacea</i>		资料	
	云南报春		<i>Primula yunnanensis</i>		资料	
	掌叶报春		<i>Primula palmata</i>		资料	
	羽叶穗花报春		<i>Primula pinnatifida</i>		资料	
	多脉报春		<i>Primula polyneura</i>		资料	
	紫罗兰报春		<i>Primula purdomii</i>		资料	
	偏花报春		<i>Primula secundiflora</i>		资料	
	钟花报春		<i>Primula sikkimensis</i>		资料	
	灯心草科 Juncaceae	甘川灯心草	<i>Juncus leucanthus</i>		调查	
		葱状灯心草	<i>Juncus allioides</i>		调查	
		小花灯心草	<i>Juncus articulatus</i>		资料	
		桔灯心草	<i>Juncus sphacelatus</i>		资料	
	禾本科 Poaceae	蔺草	<i>Beckmannia syzigachne</i>		资料	
		发草	<i>Deschampsia cespitosa</i>		调查	
		老芒麦	<i>Elymus sibiricus</i>		调查	
		短芒披碱	<i>Elymus breviaristatus</i>		资料	

		草		
		垂穗披碱草	<i>Elymus nutans</i>	调查
		短颖披碱草	<i>Elymus burchan-buddae</i>	资料
		紫羊茅	<i>Festuca rubra</i>	资料
		羊茅	<i>Festuca ovina</i>	资料
		大叶章	<i>Deyeuxia langsdorffii</i>	资料
		黑药以礼草	<i>Kengyilia melanthera</i>	资料
		草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	调查
		疏花早熟禾	<i>Poa chalarantha</i>	资料
		硬质早熟禾	<i>Poa sphondylodes</i>	资料
		光稈早熟禾	<i>Poa psilolepis</i>	资料
	莎草科 Cyperaceae	刚毛荸荠	<i>Eleocharis valliculosa</i>	调查
		华扁穗草	<i>Blysmus sinocompressus</i>	调查
		线叶嵩草	<i>Kobresia capillifolia</i>	调查
		小嵩草	<i>Kobresia parva</i>	调查
		甘肃嵩草	<i>Kobresia kansuensis</i>	资料
		喜马拉雅嵩草	<i>Kobresia rogleana</i>	调查
		四川嵩草	<i>Kobresia setschwanensis</i>	资料
		钩状嵩草	<i>Kobresia uncinoides</i>	资料
		木里苔草	<i>Carex muliensis</i>	调查
		黑褐苔草	<i>Carex atrofusca</i>	调查
		红棕苔草	<i>Carex digyne</i>	调查
		肥壮苔草	<i>Carex secbii</i>	调查
		窄果苔草	<i>Carex angustifructus</i>	调查
		无脉苔草	<i>Carex enervis</i>	调查
		膨囊苔草	<i>Carex lehmanii</i>	资料
		乌拉苔草	<i>Carex meyeriana</i>	调查
		细杆薦草	<i>Scirpus setaceus</i>	资料
		白毛羊胡子草	<i>Eriophorum vaginatum</i>	调查
	龙胆科 Gentianaceae	湿生扁蕾	<i>Gentianopsis paludosa</i>	调查
		华丽龙胆	<i>Gentiana ornata</i>	调查
		匙叶龙胆	<i>Gentiana spathulifolia</i>	资料
		刺芒龙胆	<i>Gentiana aristata</i>	资料
		弯茎龙胆	<i>Gentiana flexicaulis</i>	资料
		蓝白龙胆	<i>Gentiana leucomelaena</i>	资料
		睡菜	<i>Menyanthes trifoliata</i>	调查
	菊科 Compositae	秦艽	<i>Gentiana macrophylla</i>	资料
		褐毛垂头	<i>Cremanthodium brunneopilosum</i>	调查

		菊			
		臭蒿	<i>Artemisia hedinii</i>		资料
		高山紫菀	<i>Aster alpinus</i>		调查
		矮火绒草	<i>Leontopodium nanum</i>		资料
		长叶火绒草	<i>Leontopodium longifolium</i>		资料
		美头火绒草	<i>Leontopodium calocephalum</i>		调查
		火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides</i>		资料
		川西凤毛菊	<i>Saussurea dzeutensis</i>		资料
		川甘蒲公英	<i>Taraxacum lugubre</i>		调查
	牻牛儿苗科 Geraniaceae	反瓣老鹳草	<i>Geranium refractum</i>		资料
		草原老鹳草	<i>Geranium pratense</i>		资料
		甘青老鹳草	<i>Geranium pylzowianum</i>		资料
	鸢尾科 Iridaceae	锐果鸢尾	<i>Iris goniocarpa</i>		资料
		金脉鸢尾	<i>Iris chrysographes</i>		资料
	百合科 Liliaceae	腺毛粉条儿菜	<i>Aletris glandulifera</i>		资料
		镰叶韭	<i>Allium carolinianum</i>		资料
		青甘韭	<i>Allium przewalskianum</i>		资料
		蓝花韭	<i>Allium beesianum</i>		资料
	眼子菜科 Potamogetonaceae	高山韭	<i>Allium sikkimense</i>		资料
		微齿眼子菜	<i>Potamogeton maackianus</i>		调查
	水麦冬科 Juncaginaceae	禾叶眼子菜	<i>Potamogeton gramineus</i>		资料
		海韭菜	<i>Triglochin maritima</i>		资料
		水麦冬	<i>Triglochin palustris</i>		调查
	柳叶菜科 Onagraceae	柳兰	<i>Chamaenerion angustifolium</i>		调查
		沼生柳叶菜	<i>Epilobium palustre</i>		调查

注：资料来源为《红原日干乔保护区综合科学考察报告》

附录 2 评价区哺乳纲名录

目	科	物种	拉丁名	数据来源
食肉目 Carnivora	犬科 Canidae	狼	<i>Canis lupus</i>	资料
	鼬科 Mustelidae	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	资料
		香鼬	<i>Mustela altaica</i>	资料
	猫科 Felidae	猞猁	<i>Lynx lynx</i>	资料
兔形目 Lagomorpha	兔科 Leporidae	灰尾兔	<i>Lepus oiostolus</i>	调查
		高原鼠兔	<i>Ochotona curzoniae</i>	调查
啮齿目 Rodentia	松鼠科 Sciuridae	喜马拉雅旱獭	<i>Marmota himalayana</i>	调查
	鼯鼠科 Spalacidae	中华鼯鼠	<i>Eospalax fontanierii</i>	资料

附录3 评价区鸟纲名录

目	科	物种	保护级别	数据来源
雁形目 ANSERIFORMES	鸭科 Anatidae	赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>		调查
		绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>		调查
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>		调查
鸻形目 CHARADRIIFORMES	鸻科 Scolopacidae	红脚鸻 <i>Tringa totanus</i>		调查
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		调查
		火斑鸠 <i>Oenopopelia tranquebarica</i>		调查
		雪鸽 <i>Columba leuconota</i>		调查
		岩鸽 <i>Columba rupestris</i>		调查
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	二级	访问
		高山兀鹫 <i>Gyps himalayensis</i>		访问
		大鵟 <i>Buteo hemilasius</i>		访问
		秃鹫 <i>Aegypius monachus</i>		调查
	隼科 Falconidae	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	二级	访问
鸥形目 LARIFORMES	鸥科 Laridae	普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>		调查
雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 Alaudidae	角百灵 <i>Eremophila alpestris</i>		调查
	鸦科 Corvidae	喜鹊 <i>Pica pica</i>		调查
		红嘴山鸦 <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>		调查
		大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>		调查
		达乌里寒鸦 <i>Corvus dauurica</i>		调查
		渡鸦 <i>Corvus corax</i>		调查
	燕科 Hirundinidae	家燕 <i>Hirundo rustica</i>		调查
		金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>		调查
	鹛科 Motacillidae	白鹛 <i>Motacilla alba</i>		调查
		黄鹛 <i>Motacilla flava</i>		调查
		黄头鹛 <i>Motacilla citreola</i>		调查
	岩鹛科 Prunellidae	岩鹛 <i>Prunella rubeculoides</i>		调查
	百灵科 Alaudidae	小云雀 <i>Alauda gulgula</i>		调查
	文鸟科 Ploceidae	麻雀 <i>Passer montanus tibetanus</i>		调查

附录 4 评价区两栖纲名录

目	科	物种	拉丁名	数据来源
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	倭蛙	<i>Nanorana pleskei</i>	资料
		高原林蛙	<i>Rana chensinensis</i>	资料
	蟾蜍科 Bufonidae	中华蟾蜍岷山亚种	<i>Bufo gargarizans minshanicus</i>	资料

附录 5 评价区爬行纲名录

目	科	物种	拉丁名	数据来源
有鳞目 Squamata	游蛇科 Colubridae	白条锦蛇	<i>Elaphe dione</i>	调查
	石龙子科 Scincidae	秦岭滑蜥	<i>Scincella tsinlingensis</i>	资料
蛇亚目 Serpentes	蝰科 Viperidae	高原蝮	<i>Gloydius strauchii</i>	资料

附录 6 评价区鱼纲名录

目	科	物种	拉丁名	数据来源
鲤形目 Cypriniformes	鳅科 Cobitidae	斯氏高原鳅	<i>Triplophysa stoliczkae</i>	调查
		粗壮高原鳅	<i>Triplophysa robusta</i>	调查

注：资料来源为《红原日干乔保护区综合科学考察报告》

附录 7 现场照片

(1) 现状





(2) 前期类似工程的现有效果



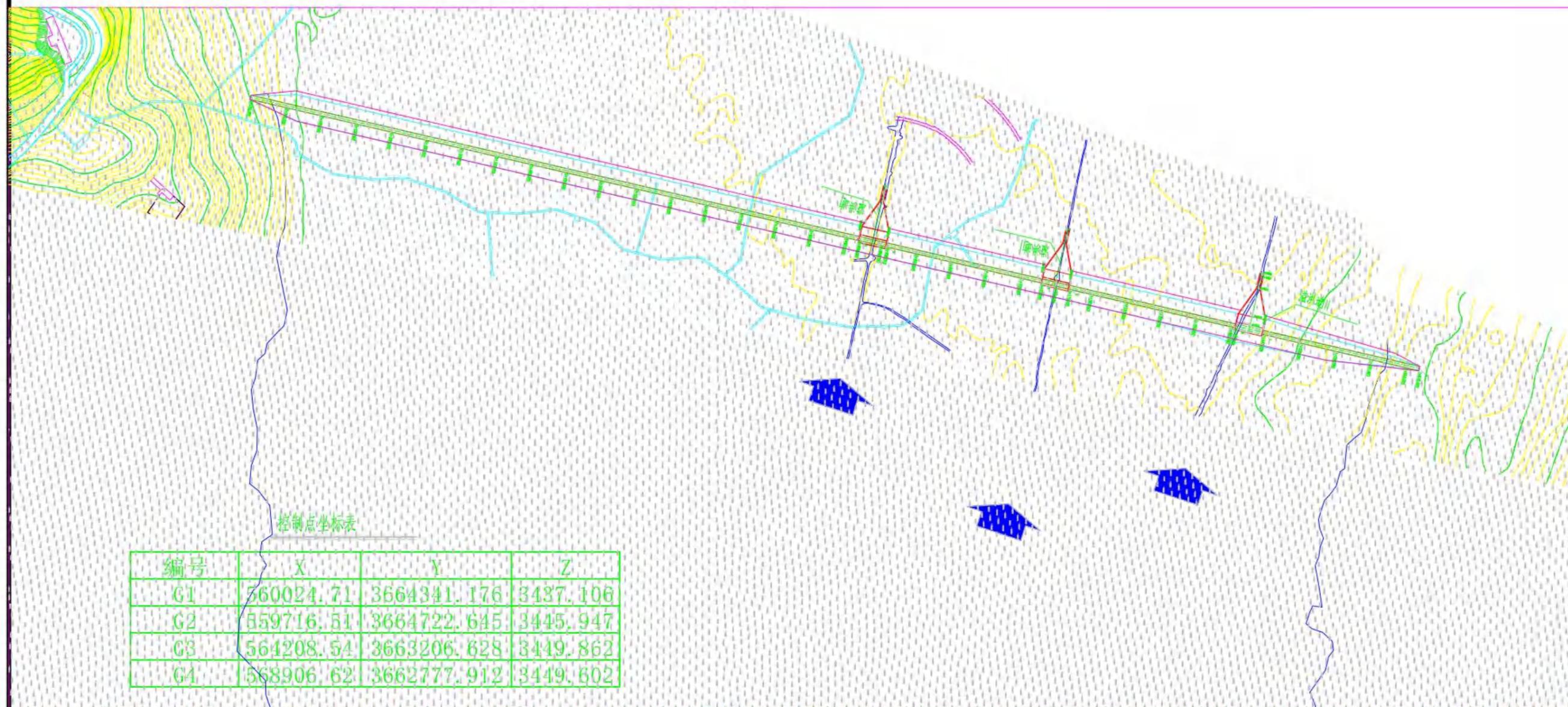
小型坝恢复效果



微型坝恢复效果

小型坝平面布置图示意图

1:5000



控制点坐标表

编号	X	Y	Z
G1	560024.71	3664341.176	3437.106
G2	559716.51	3664722.645	3445.947
G3	564208.54	3663206.628	3449.862
G4	568906.62	3662777.912	3449.602

生态坝轴线特性坐标表

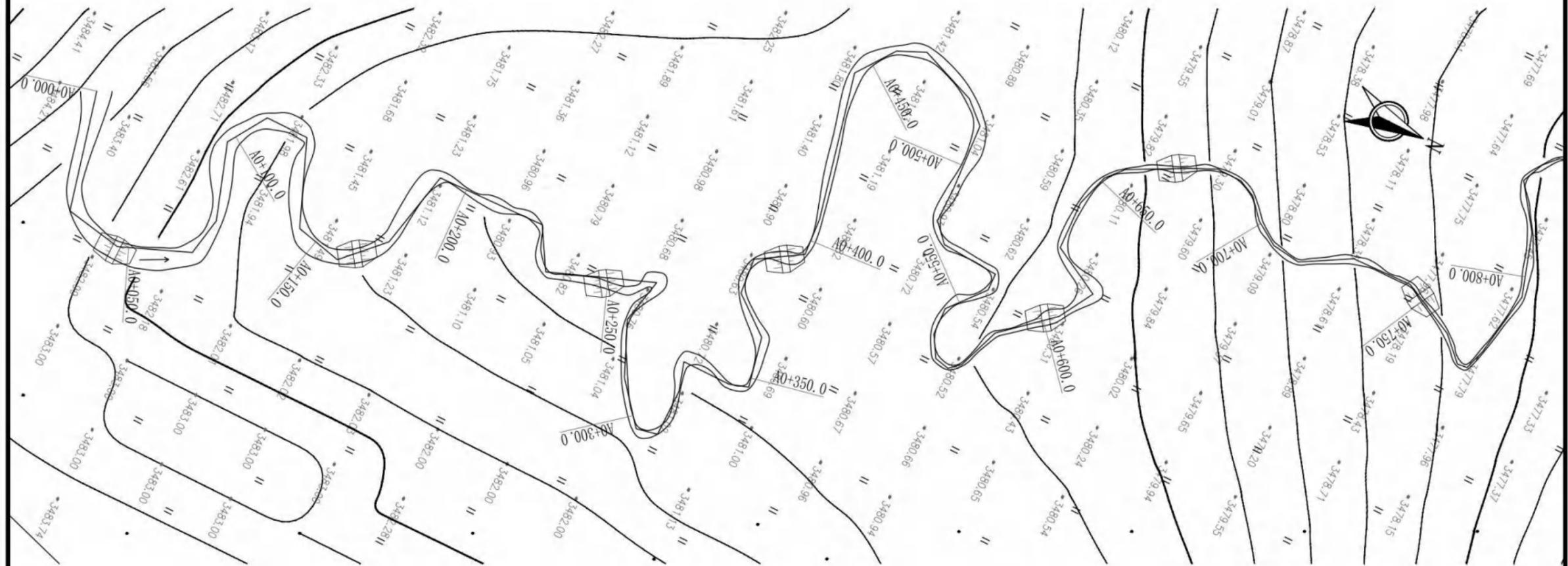
编号	桩号	坐标值		备注
		X	Y	
1	0+000.000	3665004.149	559676.813	生态坝起点
2	0+869.000	3665850.887	559873.114	溢洪道左岸
3	0+909.00	3665889.656	559882.150	溢洪道右岸
4	1+130.000	3666104.941	559932.072	溢洪道左岸
5	1+170.000	3666143.907	559941.107	溢洪道右岸
6	1+407.000	3666374.809	559994.650	溢洪道左岸
7	1+447.000	3666413.775	560003.686	溢洪道右岸
8	1+670.000	3666630.983	560054.054	生态坝终点

说明:

1. 图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
2. 所有表面均用草皮护盖;
3. 土工膜、土工布上层和下层均铺设10cm细沙垫层。
4. 土工膜与格宾石笼接触处应注意保护。
5. 基础碾压回填后, 铺设10cm砂砾石垫层。

四川省林业科学研究院			
四川省水利电力勘测设计研究院有限公司			
批准	张正	四川省凉山州越嶲县越嶲水电站(红原县部分)	初设 勘察
校定	张正	项目	本工 勘察
审查	张正	小型坝平面布置图示意图	
设计	张正		
制图	张正	比例	日期
设计证书	A135003135	图号	2022.02
		水生态-01	

A沟微型坝平面布置图



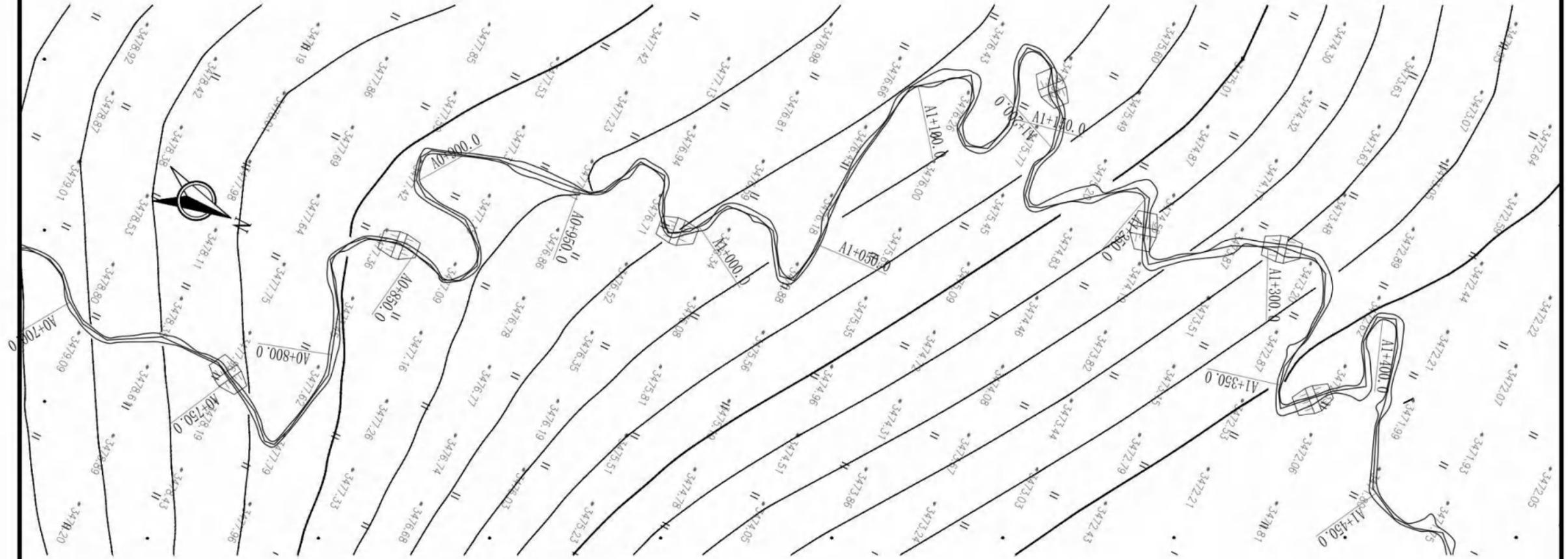
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	A0+050.0	3481.5	3482.6	3482.1	2	5	3662645.53	570327.98
2	A0+160.0	3480.3	3481.5	3481	2	7	3662700.27	570301.45
3	A0+250.0	3479.2	3480.8	3480.3	3	6	3662760.84	570279.71
4	A0+390.0	3478.8	3479.9	3479.4	2	6	3662799.89	570253.19
5	A0+600.0	3478.3	3479.2	3478.7	2	6	3662867.05	570236.68
6	A0+680.0	3478.1	3479.1	3478.6	2	5	3662880.24	570186.86
7	A0+750.0	3476.2	3478.2	3477.7	3	6	3662951.48	570187.63

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(1/54)	
校核		比例	见图
设计		日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-01
设计证号	A135003135		

A沟微型坝平面布置图



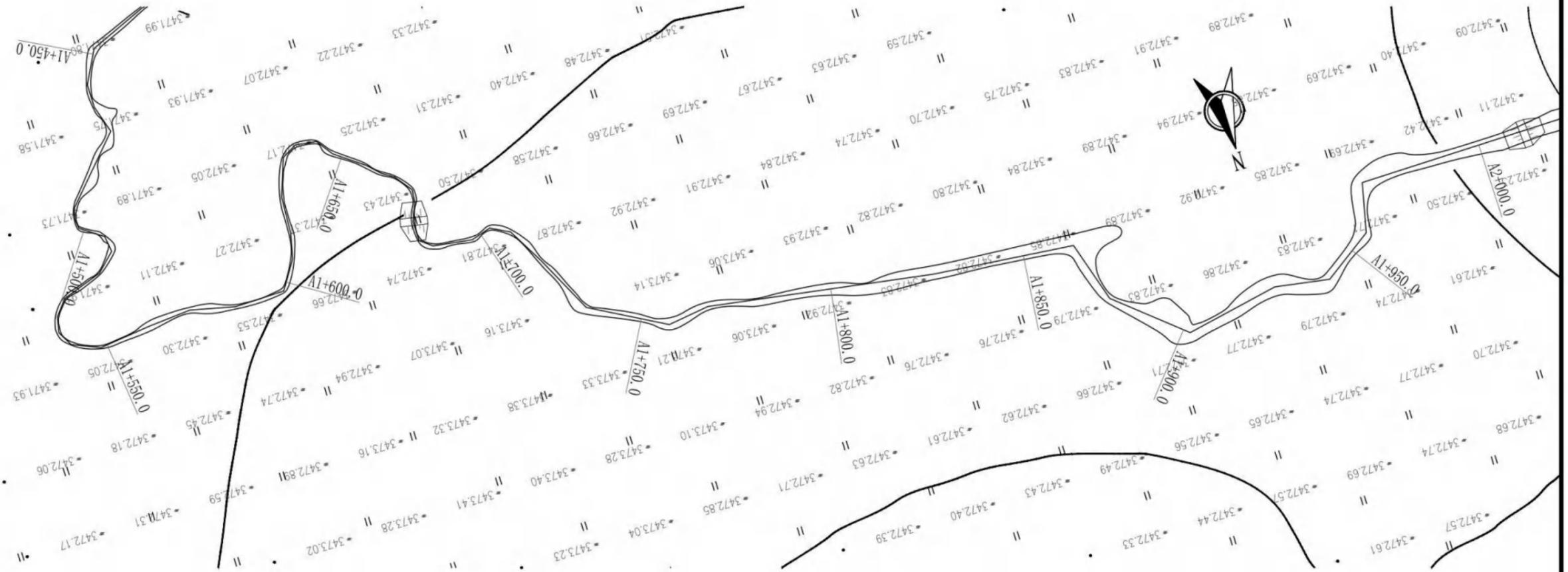
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
8	A0+845.0	3476.1	3477.4	3476.9	2	6	3662976.24	570137.86
9	A0+990.0	3475.5	3476.7	3476.2	2	7	3663039.63	570102.14
10	A1+170.0	3474.8	3476	3475.5	2	6	3663110.89	570024.16
11	A1+260.0	3473.4	3474.5	3474	2	6	3663149.43	570046.51
12	A1+305.0	3472.5	3473.5	3473	2	6	3663183.16	570035.82
13	A1+360.0	3471.1	3472.7	3472.2	3	7	3663208.32	570067.76
14	A1+660.0	3470.9	3472.1	3471.6	2	6	3663298.74	570015.59

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖;

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(2/54)	
校核		比例	见图
设计		日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-02
设计证号	A135003135		

A沟微型坝平面布置图



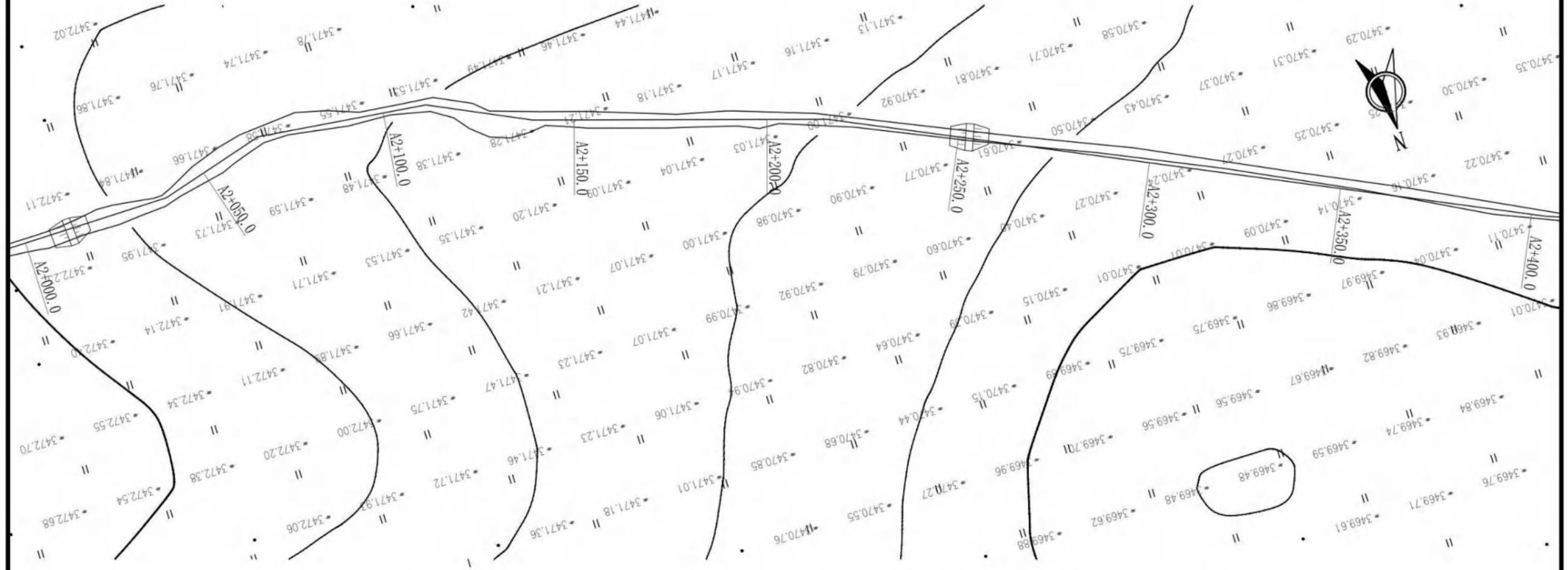
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
15	A2+020.0	3469.8	3471.2	3470.7	2	9	3663362.16	569738.63
16	A2+255.0	3469.5	3470.6	3470.1	2	6	3663407.11	569508.5
17	A2+503.0	3468.1	3469.5	3469	2	6	3663499.77	569280.22
18	A2+648.0	3467.0	3468.8	3468.3	3	9	3663568.06	569148.32
19	A2+750.0	3466.5	3467.5	3467	2	7	3663615.56	569059.07
20	A2+960.0	3464.8	3466.6	3466.1	3	9	3663713.23	568863.46
21	A3+080.0	3464.6	3466.1	3465.6	2	8	3663762.79	568760.41

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖;

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(3/54)	
校核		比例	见图
设计		日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-03
设计号	A135003135		

A沟微型坝平面布置图



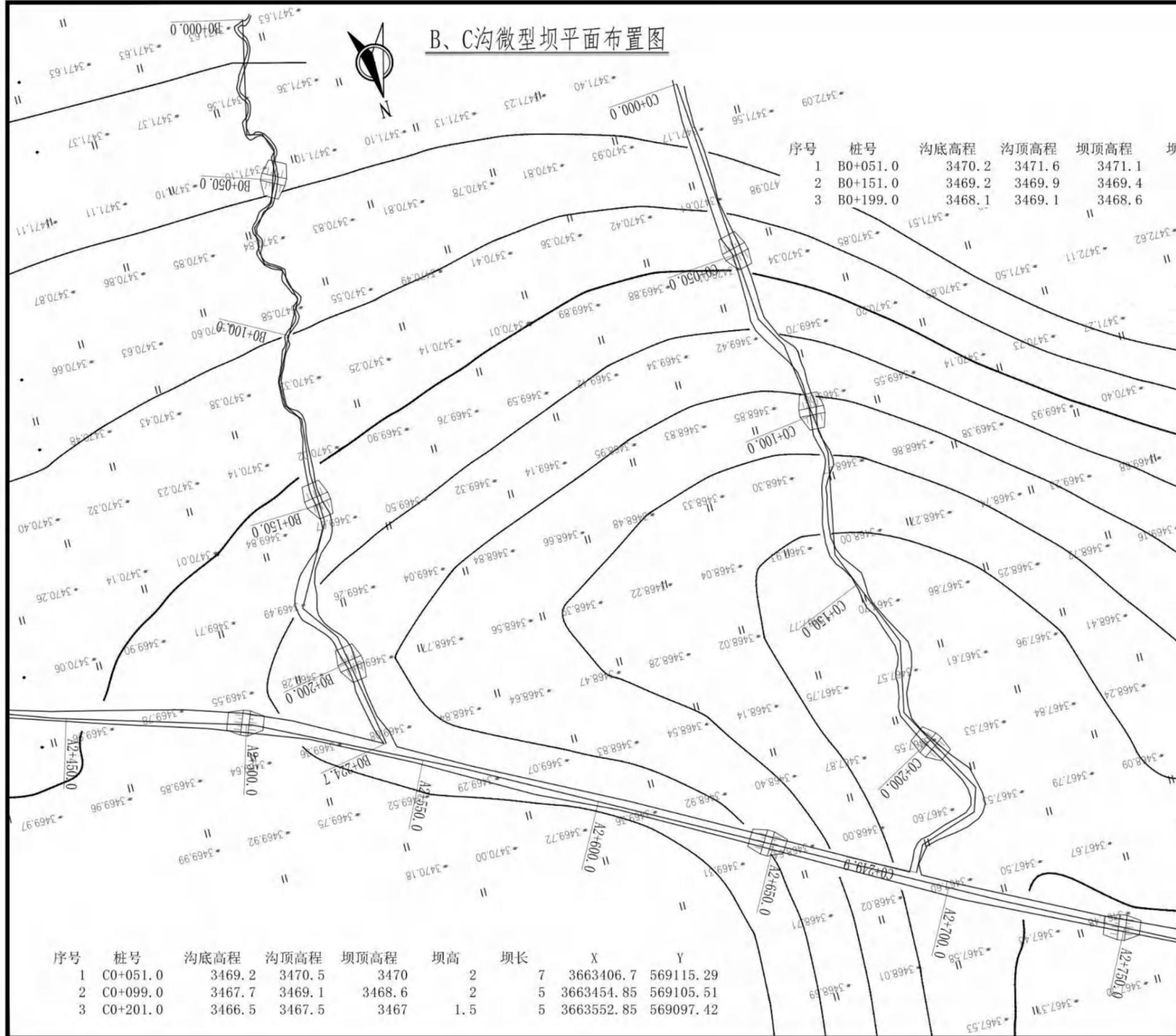
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
22	A3+222.0	3464.2	3465.4	3464.9	2	6	3663826.19	568633.87
23	A3+470.0	3463.3	3464.6	3464.1	2	9	3663921.07	568402.56
24	A3+660.0	3463.1	3464.1	3463.6	2	8	3663999.12	568237.78
25	A3+702.0	3462.7	3463.8	3463.3	2	6	3664017.21	568197.88
26	A4+195.0	3462.2	3463.4	3462.9	2	8	3664222.76	567746.3
27	A4+355.0	3461.9	3462.9	3462.4	2	9	3664211.93	567593.76
28	A4+551.0	3460.8	3462.3	3461.8	3	6	3664125.24	567416.43

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(4/54)	
校核		比例	见图
设计		日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-04
设计证号	A135003135		

B、C沟微型坝平面布置图



序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	B0+051.0	3470.2	3471.6	3471.1	2	5	3663355.33	569233.58
2	B0+151.0	3469.2	3469.9	3469.4	1.5	6	3663444.38	569244.64
3	B0+199.0	3468.1	3469.1	3468.6	1.5	7	3663490.57	569247.04

序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	C0+051.0	3469.2	3470.5	3470	2	7	3663406.7	569115.29
2	C0+099.0	3467.7	3469.1	3468.6	2	5	3663454.85	569105.51
3	C0+201.0	3466.5	3467.5	3467	1.5	5	3663552.85	569097.42

说明：
 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(11/54)	
校核	杨成	比例	见图
设计	张斌	日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-11
设计证号	A135003135		

D沟微型坝平面布置图



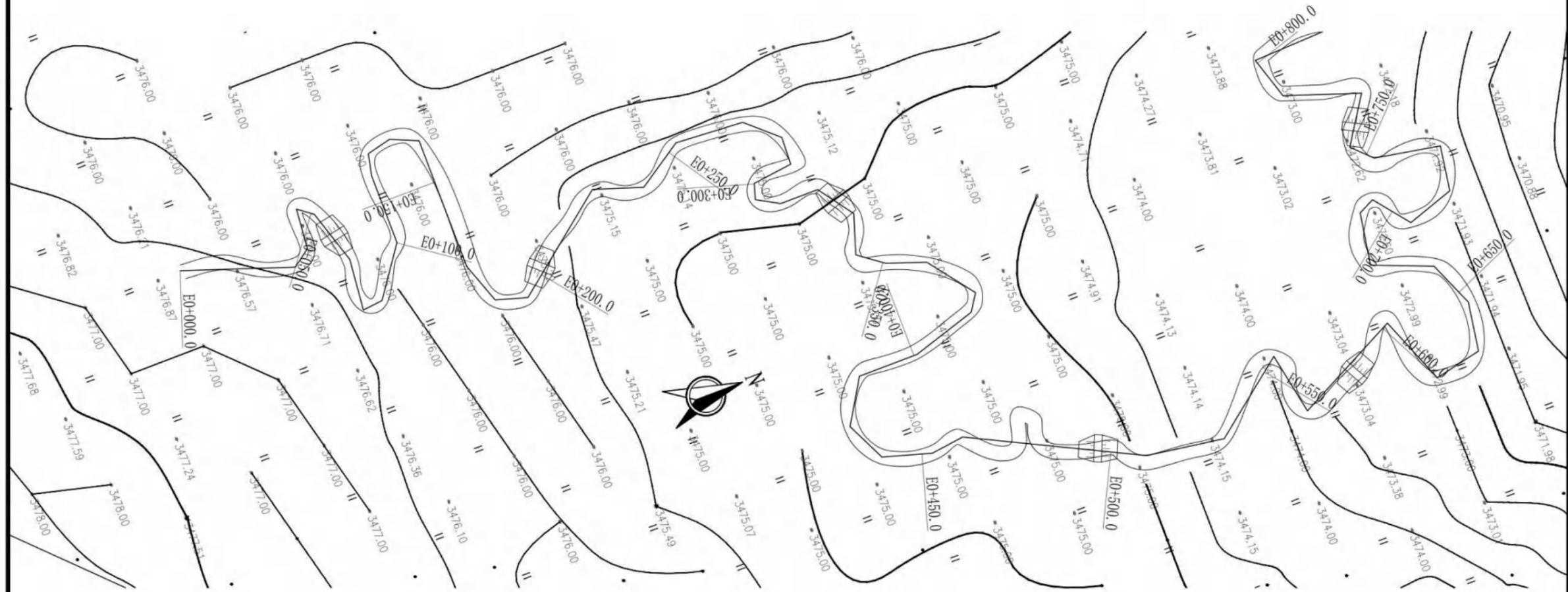
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	D0+049.0	3474.1	3475.9	3475.4	3	4	3663166.37	568403.96
2	D0+151.0	3473.5	3474.7	3474.2	2	4	3663260.6	568389.56
3	D0+320.0	3471.1	3472.5	3472	2	4	3663425.89	568370.7
4	D0+401.0	3469.8	3471	3470.5	2	5	3663502.7	568352
5	D0+495.0	3468.1	3469.2	3468.7	2	5	3663593.65	568327.94
6	D0+699.0	3467	3468.7	3468.2	3	5	3663792.37	568273.91

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(12/54)	
校核	柏成	比例	见图
设计	环斌	日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-12
设计证号	A135003135		

E沟微型坝平面布置图



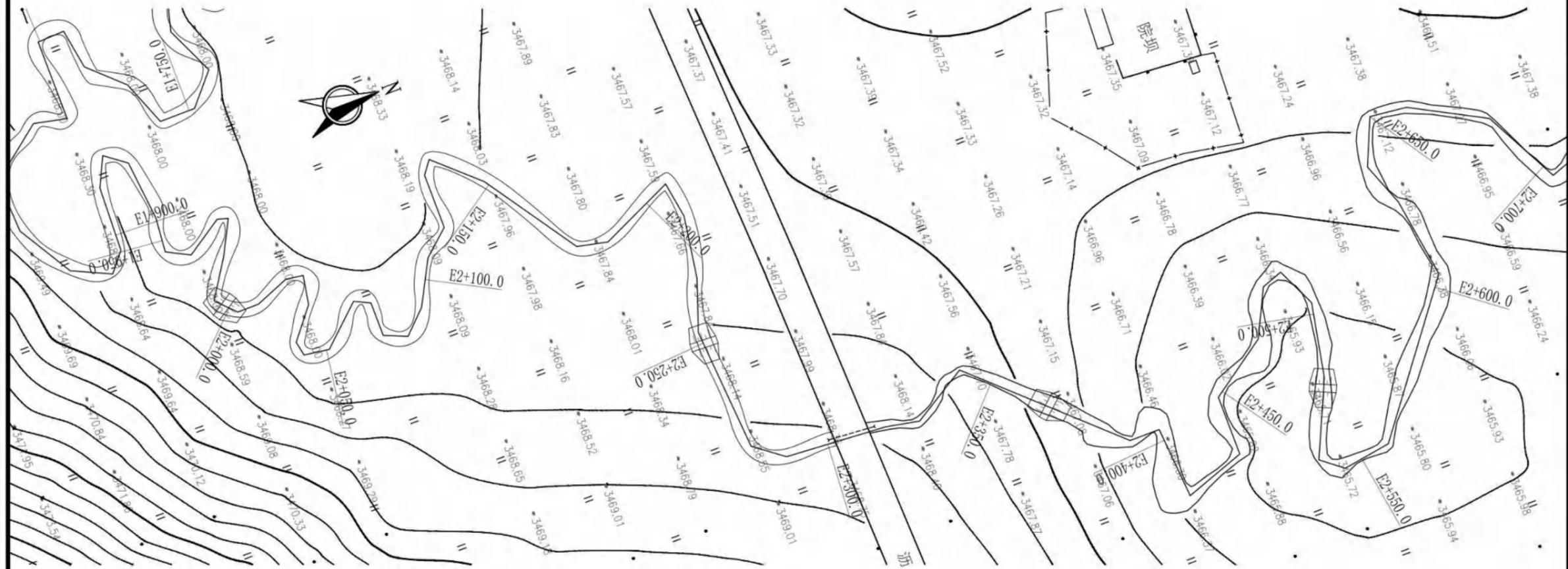
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	E0+055.0	3474.7	3476	3475.5	2.5	7	3663301.51	566991.6
2	E0+202.0	3474.2	3475.7	3475.2	2.5	7	3663348.15	567019.57
3	E0+330.0	3474.0	3475	3474.5	2	7	3663425.65	567029.12
4	E0+495.0	3473.7	3475	3474.5	2.5	7	3663465.83	567113.26
5	E0+570.0	3473.1	3474.3	3473.8	2.5	8	3663534.69	567119.26
6	E0+760.0	3472.8	3474	3473.5	2.5	12	3663557.86	567060.58
7	E0+860.0	3471.7	3473.2	3472.7	3	9	3663552.94	567009.76

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖;

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(14/54)	
校核		比例	见图
设计		日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-14
设计证号	A135003135		

E沟微型坝平面布置图



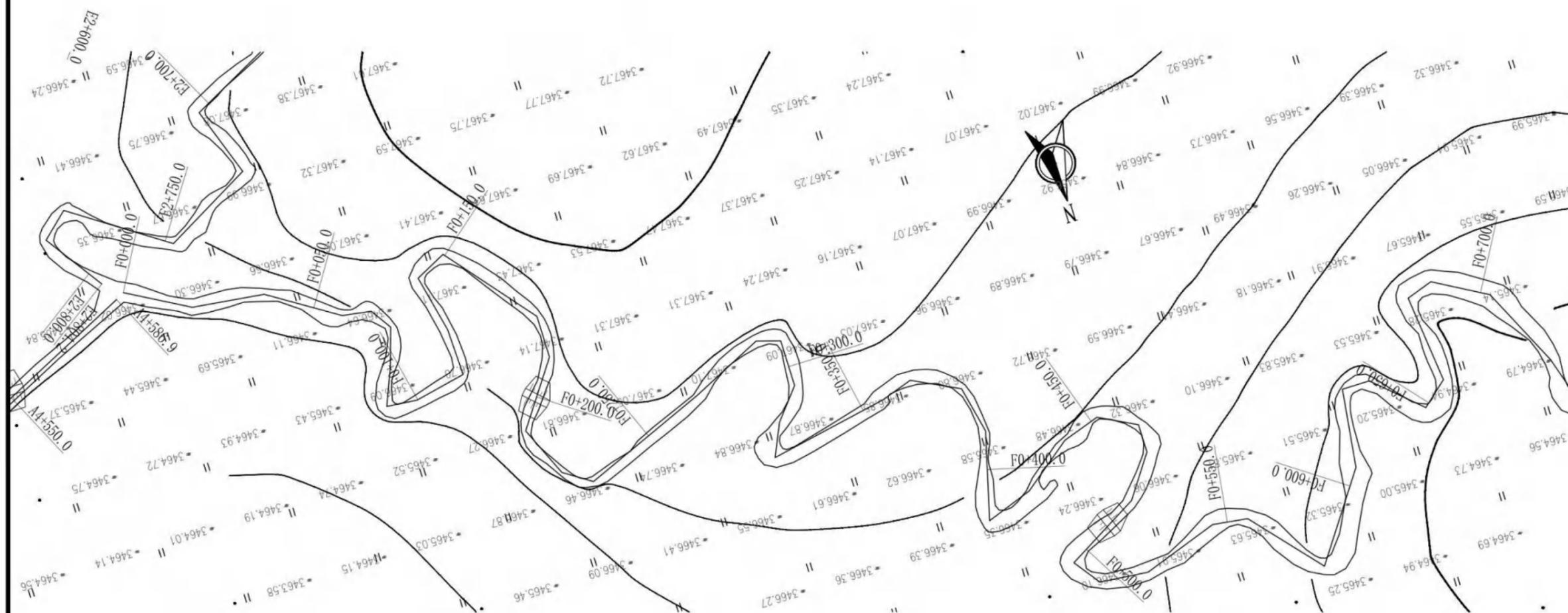
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
8	E1+010.0	3470.4	3471.5	3471	2.5	7	3663640.15	566989.11
9	E1+270.0	3468.2	3469.8	3469.3	3	7	3663627.02	567061.55
10	E1+430.0	3467.2	3469.1	3468.6	3	10	3663691.41	567017.8
11	E1+570.0	3467.0	3468.7	3468.2	3	9	3663707.3	567100.55
12	E1+999.0	3466.8	3468	3467.5	2.5	9	3663736.29	567256.51
13	E2+251.0	3466.1	3467.8	3467.3	3	8	3663849.22	567309.2
14	E2+360.0	3465.3	3467	3466.5	3	8	3663926.1	567356.2
15	E2+515.0	3464.0	3465.7	3465.2	3	10	3663994.97	567376.61

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院 福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	<i>张</i>	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设 阶段
核定	<i>张</i>		水工 部分
审查	<i>张</i>		
校核	<i>张</i>	微型坝平面布置图(16/54)	
设计	<i>张</i>		
制图	<i>张</i>	比例	见图 日期 2022.02
设计证号	A135003135	图号	水生态-微型-16

F沟微型坝平面布置图



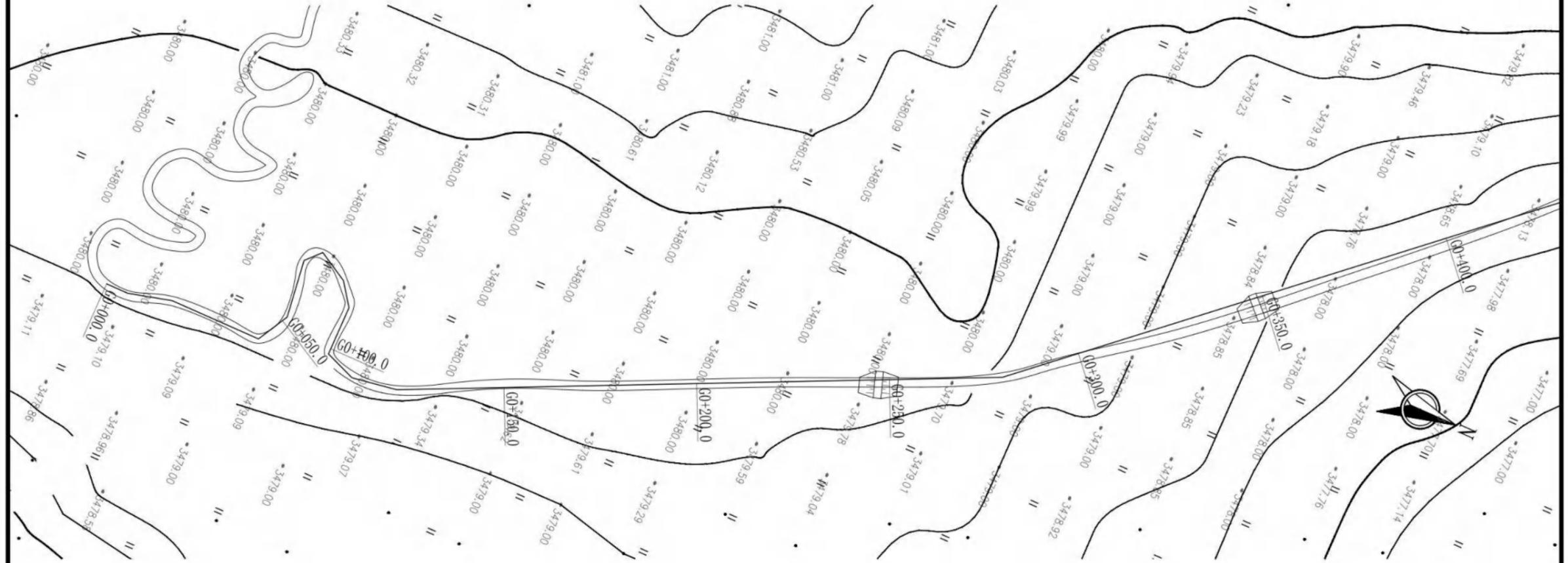
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	F0+199.0	3465.3	3466.8	3466.3	2.5	8	3664164.27	567285.6
2	F0+490.0	3464.8	3465.9	3465.4	2.5	10	3664238.48	567154.54
3	F0+845.0	3463.3	3464.6	3464.1	2.5	9	3664258.98	566951.32

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖;

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	<i>[Signature]</i>	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设 阶段
核定	<i>[Signature]</i>		水工 部分
审查	<i>[Signature]</i>	微型坝平面布置图(17/54)	
校核	<i>[Signature]</i>		
设计	<i>[Signature]</i>	比例	见图
制图	<i>[Signature]</i>	日期	2022.02
设计证号	A135003135	图号	水生态-微型-17

G沟微型坝平面布置图



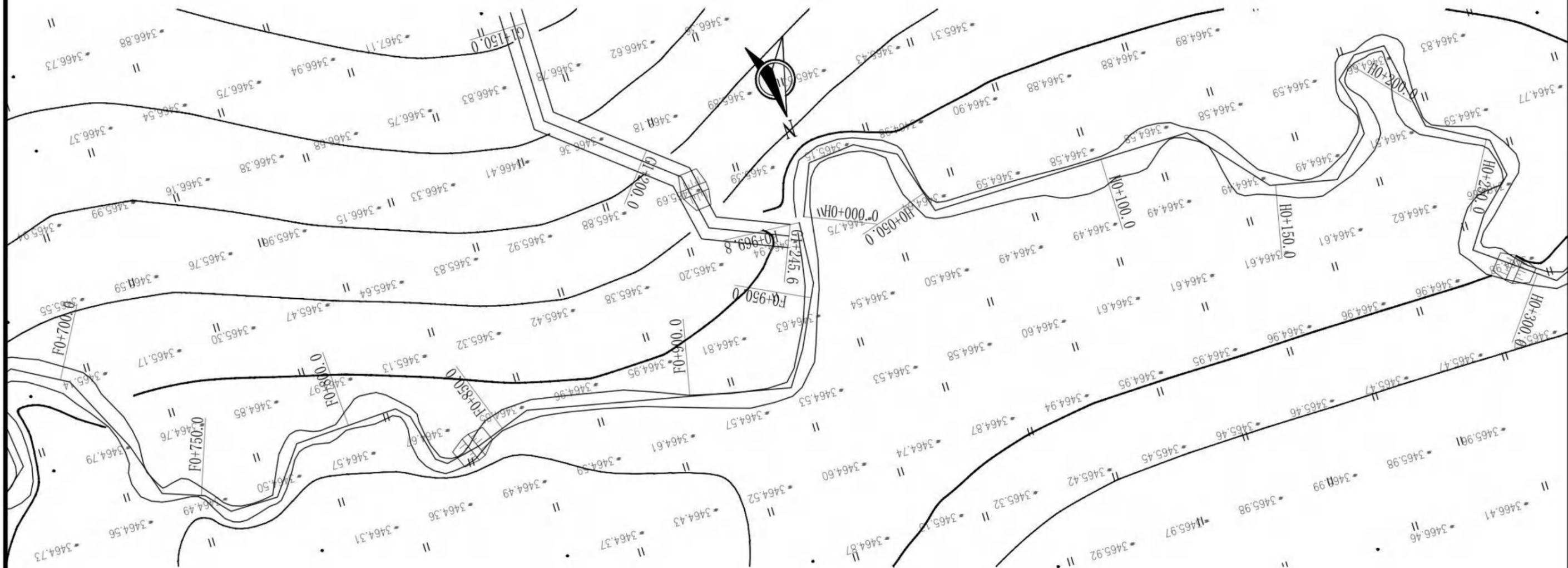
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	G0+345.0	3477.5	3478.8	3478.3	2.5	7	3663476.82	566765.64
2	G0+630.0	3475.1	3476.7	3476.2	3	7	3663558.75	566707.83
3	G0+750.0	3472.4	3473.4	3472.9	2	7	3663771.2	566627.35
4	G0+860.0	3470.1	3471.3	3470.8	2.5	8	3663842.05	566719.89
5	G0+945.0	3467.6	3469.3	3468.8	3	8	3663941.62	566780.46
6	G1+110.0	3465.6	3467.4	3466.9	3	8	3664005.58	566804.35
7	G1+220.0	3464.5	3465.7	3465.2	2.5	9	3664129.78	566910.67

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(19/54)	
校核	扣瓜儿	比例	见图
设计	扣瓜儿	日期	2022.02
制图	扣瓜儿	图号	水生态-微型-19
设计证号	A135003135		

H沟微型坝平面布置图



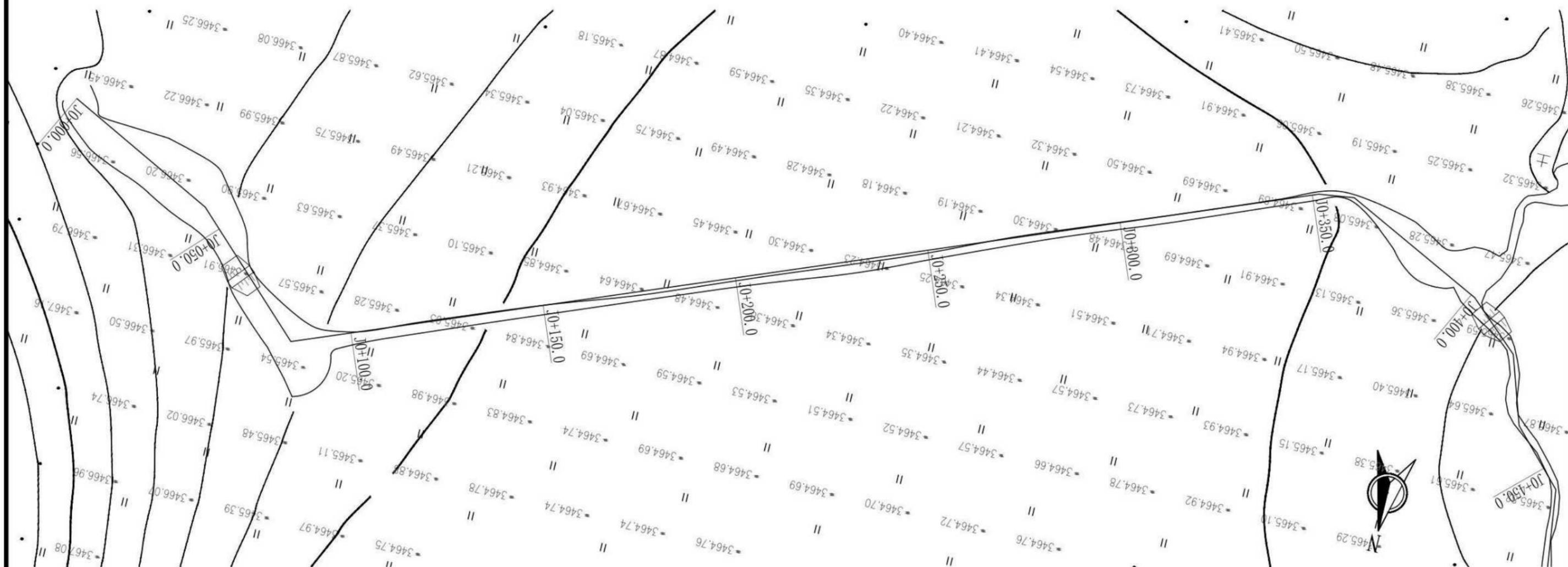
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	H0+290.0	3464	3465.1	3464.6	2.5	9	3664293.32	566681.46
2	H0+860.0	3463.7	3464.6	3464.1	2	9	3664763.63	566470.21
3	H1+310.0	3462.5	3463.8	3463.3	2.5	10	3665032.44	566147.11
4	H1+820.0	3462	3463.1	3462.6	2.5	11	3665126.92	565829.73

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(22/54)	
校核		设计	
制图		比例	见图
设计证号	A135003135	图号	水生态-微型-22
		日期	2022.02

J沟微型坝平面布置图



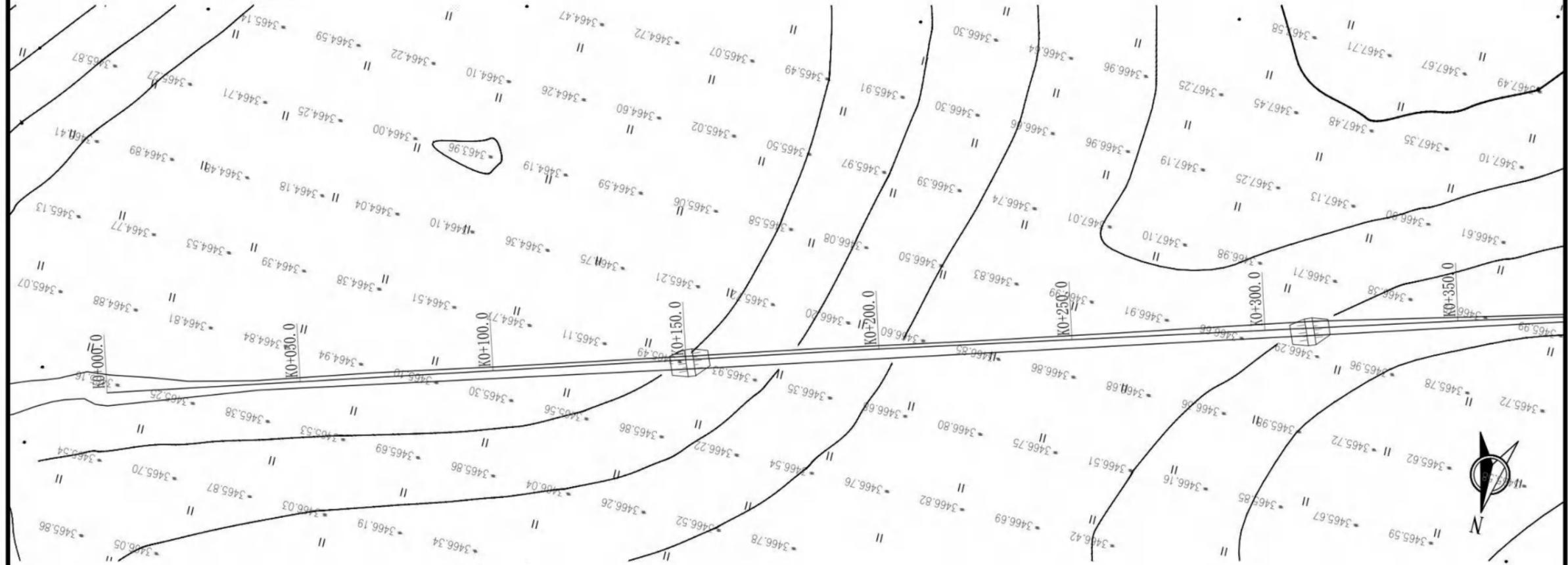
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	J0+060.0	3494.4	3495.9	3495.4	2.5	15	3664514.2	565535.95
2	J0+410.0	3493.4	3495.1	3494.6	3	15	3664449.07	565221.77
3	J0+690.0	3462.4	3464.1	3463.6	3	8	3664706.18	565231.65
4	J0+830.0	3461.4	3462.7	3462.2	2.5	8	3664843.02	565225.48
5	J0+970.0	3460.2	3461.9	3461.4	3	8	3664982.51	565206.79

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院 福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	<i>[Signature]</i>	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设阶段
核定	<i>[Signature]</i>		水工部分
审查	<i>[Signature]</i>	微型坝平面布置图(27/54)	
校核	<i>[Signature]</i>		
设计	<i>[Signature]</i>	比例	见图
制图	<i>[Signature]</i>	日期	2022.02
设计证号	A135003135	图号	水生态-微型-27

K沟微型坝平面布置图



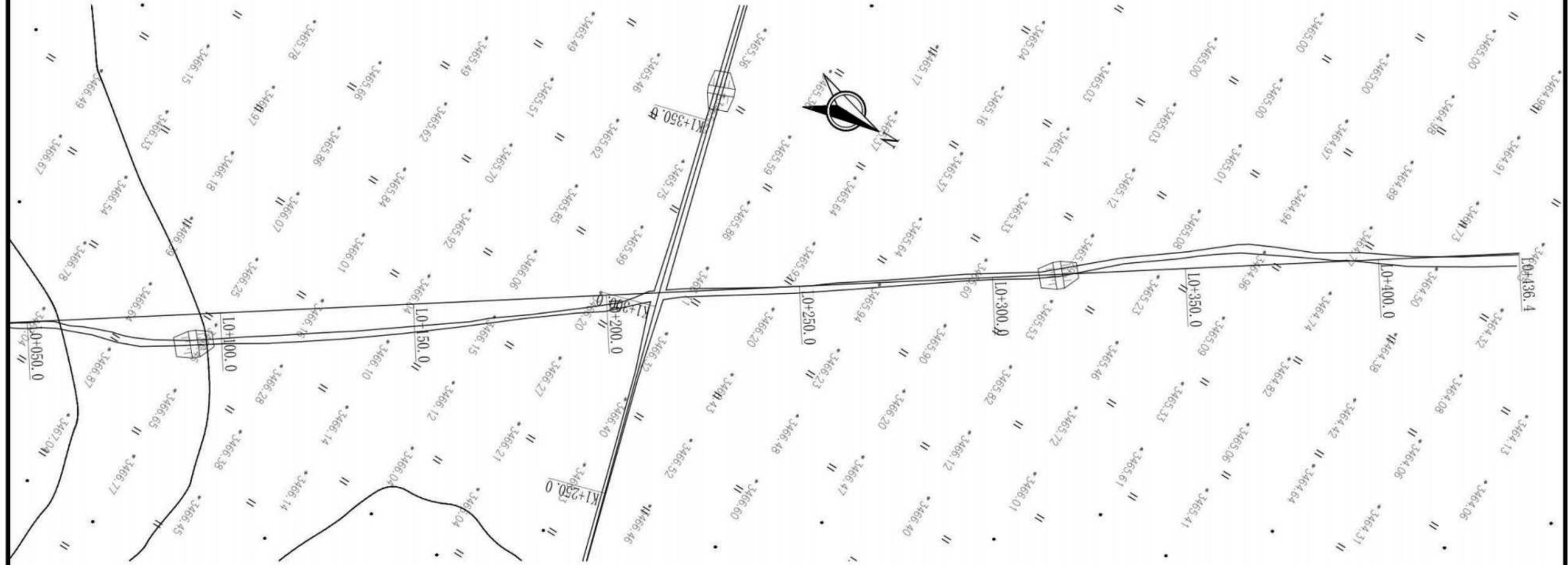
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	K0+151.0	3463.8	3465.5	3465	3	8	3664352.51	565033.85
2	K0+305.0	3463.4	3465.1	3464.6	3	8	3664307.07	564879.7
3	K0+545.0	3462.6	3464.3	3463.8	3	8	3664240.97	564652.46
4	K1+077.0	3462.2	3463.9	3463.4	3	8	3664093.06	564146.77
5	K1+355.0	3461.6	3463.3	3462.8	3	8	3664011.6	563875.8
6	K2+222.0	3461.1	3462.8	3462.3	3	8	3663799.92	563034.03

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院 福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	<i>张</i>	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设 阶段
核定	<i>张</i>		水工 部分
审查	<i>张</i>		
校核	<i>张</i>	微型坝平面布置图(30/54)	
设计	<i>张</i>		
制图	<i>张</i>	比例	见图 日期 2022.02
设计证号	A135003135	图号	水生态-微型-30

L沟微型坝平面布置图



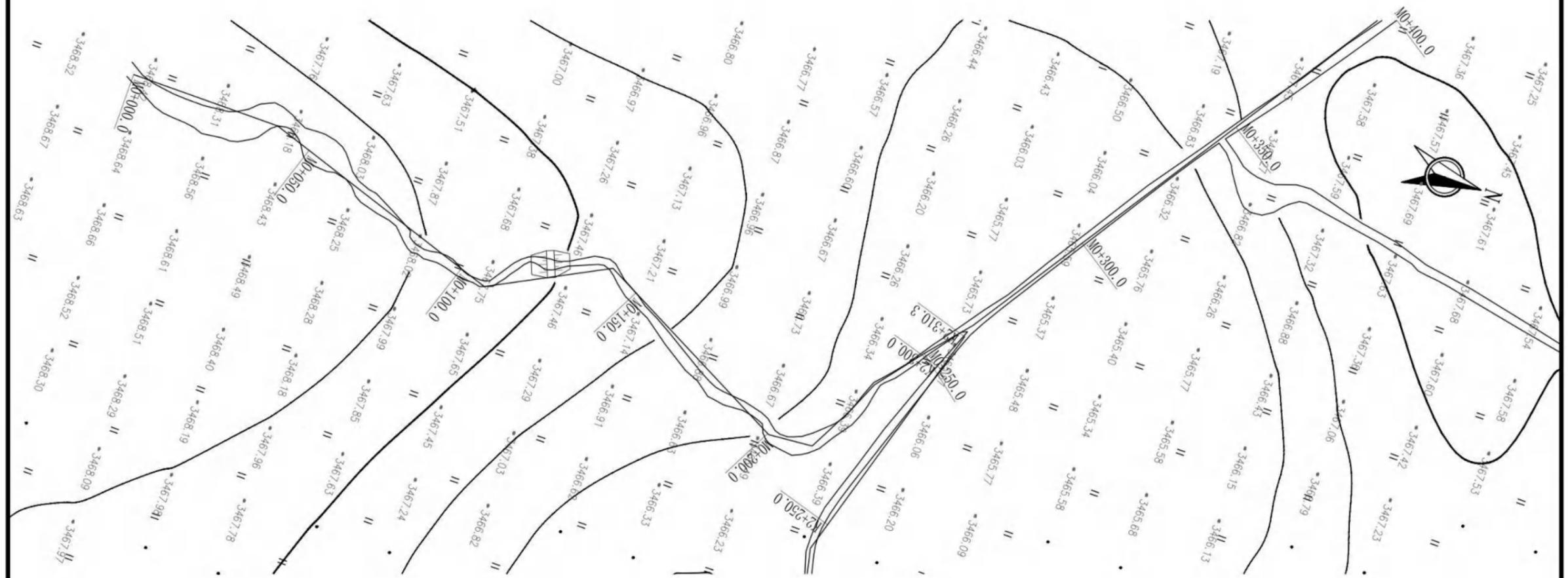
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	L0+090.0	3465	3466.4	3465.9	2.5	7	3663931.11	564002.07
2	L0+310.0	3463.9	3465.3	3464.8	2.5	7	3664109.75	563869.53

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖;

四川省林业科学研究院 福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设 阶段
核定	若尔盖		水工 部分
审查	若尔盖		
校核	若尔盖	微型坝平面布置图(37/54)	
设计	若尔盖		
制图	若尔盖	比例	见图 日期 2022.02
设计号	A135003135	图号	水生态-微型-37

M沟微型坝平面布置图



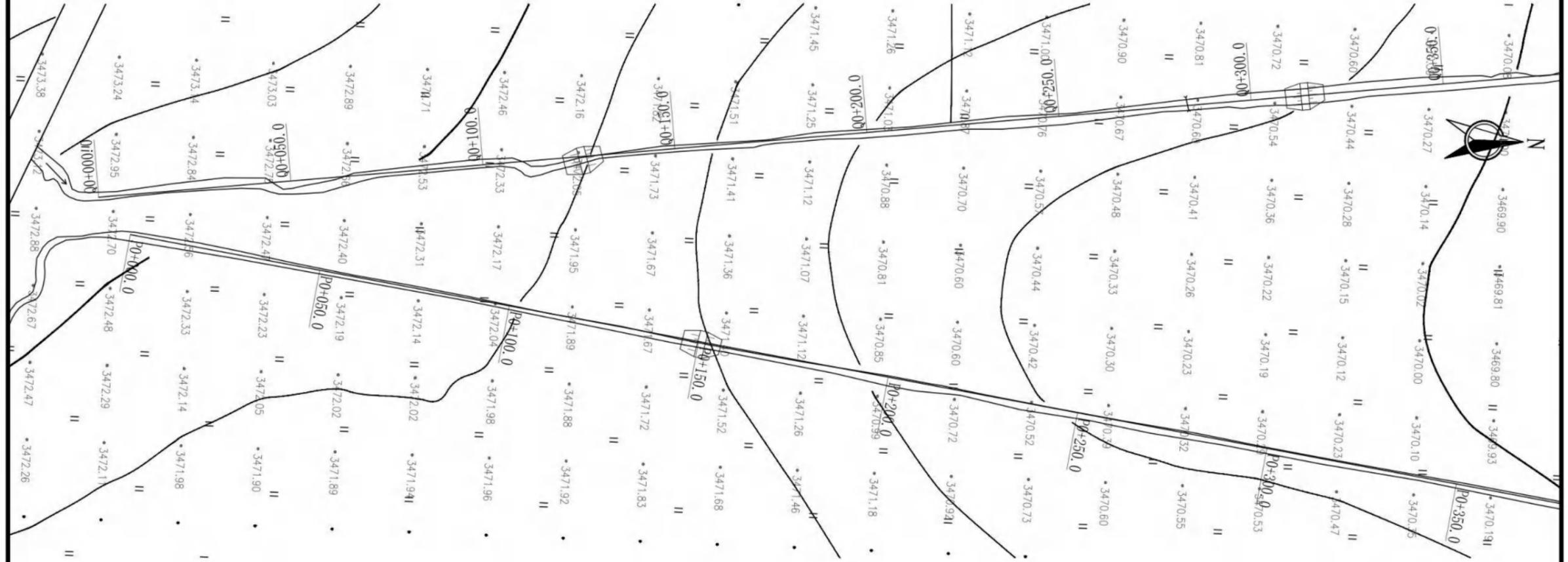
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	M0+122.0	3465.7	3467.5	3467	3	8	3663705.86	562971.42
2	M0+488.0	3464.6	3466.4	3465.9	3	8	3663940.79	562761.34
3	M0+860.0	3464	3465.8	3465.3	3	8	3664144.11	562449.1
4	M1+254.0	3463.1	3464.9	3464.4	3	8	3664365.7	562133.03
5	M1+445.0	3462.3	3464.1	3463.6	3	8	3664478.62	561973.56
6	M1+577.0	3460.7	3462.5	3462	3	8	3664550.44	561871.79
7	M1+690.0	3460.1	3461.9	3461.4	3	8	3664617.95	561776.11

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖；

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(38/54)	
校核		比例	见图
设计		日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-38
设计证号	A135003135		

Q沟微型坝平面布置图



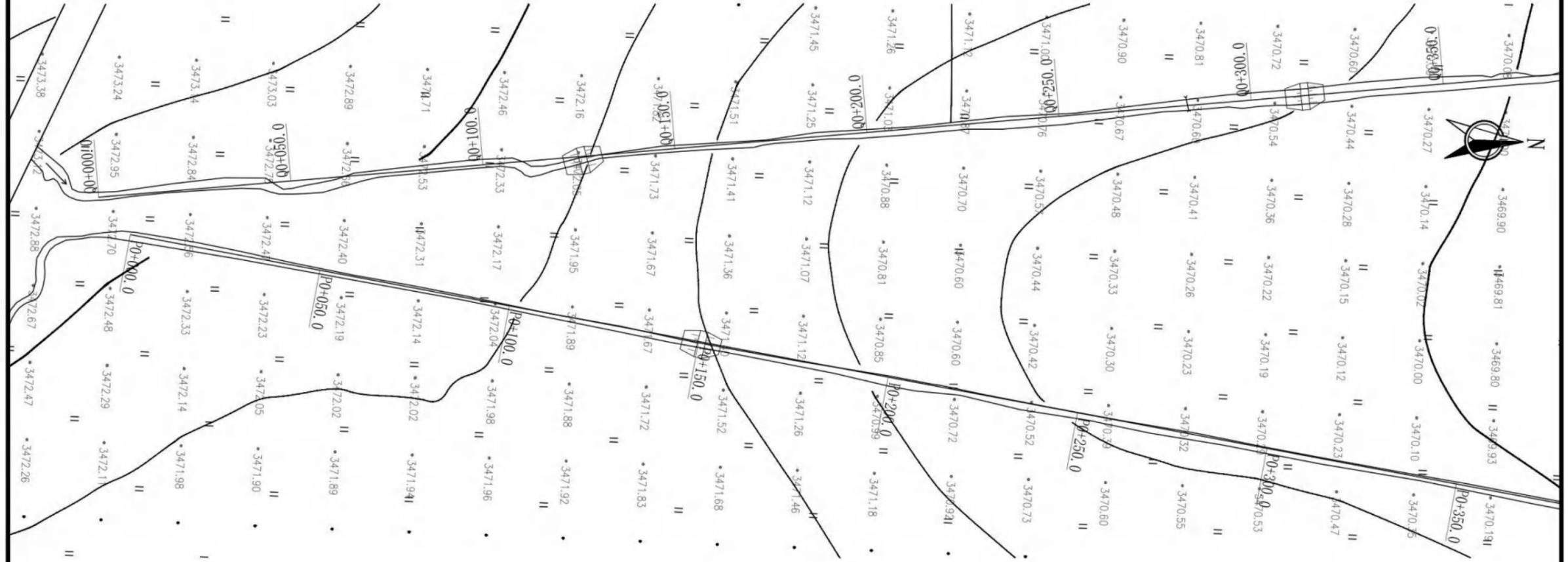
序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	P0+151.0	3469.9	3471.5	3471	3	7	3663285.26	562043.76
2	P0+401.0	3468.2	3469.8	3469.3	3	7	3663531.16	562080.05
3	P0+855.0	3465.3	3466.9	3466.4	3	7	3663984.45	562146.26
4	P1+188.0	3464.2	3465.8	3465.3	3	9	3664304.62	562182.12
5	P1+378.0	3463.3	3464.9	3464.4	3	9	3664480.67	562259.06

说明:

- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖;

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(47/54)	
校核		比例	见图
设计		日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-17
设计证号	A135003135		

P沟微型坝平面布置图



序号	桩号	沟底高程	沟顶高程	坝顶高程	坝高	坝长	X	Y
1	Q0+111.0	3470.5	3472	3471.5	2.5	6	3663252.89	561997.79
2	Q0+312.0	3469.2	3470.7	3470.2	2.5	6	3663439.25	561973.62
3	Q0+466.0	3466.5	3468	3467.5	2.5	6	3663587.96	561953.57
4	Q0+770.0	3465.6	3467.1	3466.6	2.5	6	3663899.88	561915.35
5	Q1+101.0	3463.3	3464.8	3464.3	2.5	6	3664215.44	561871.59
6	Q1+189.0	3461.2	3462.7	3462.2	2.5	6	3664307.38	561862.31
7	Q1+389.0	3460.7	3462.2	3461.7	2.5	6	3664500.89	561843.16

说明:

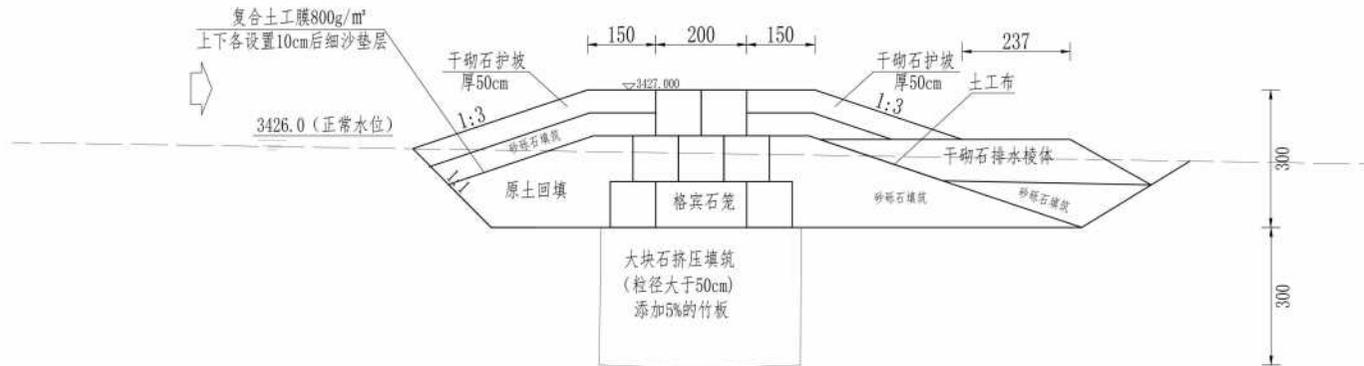
- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖;

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	若尔盖湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)项目	初设	阶段
核定		水工	部分
审查		微型坝平面布置图(51/54)	
校核		比例	见图
设计		日期	2022.02
制图		图号	水生态-微型-51
设计证号	A135003135		

附录10 微型坝设计图

0+000~0+830

1: 100



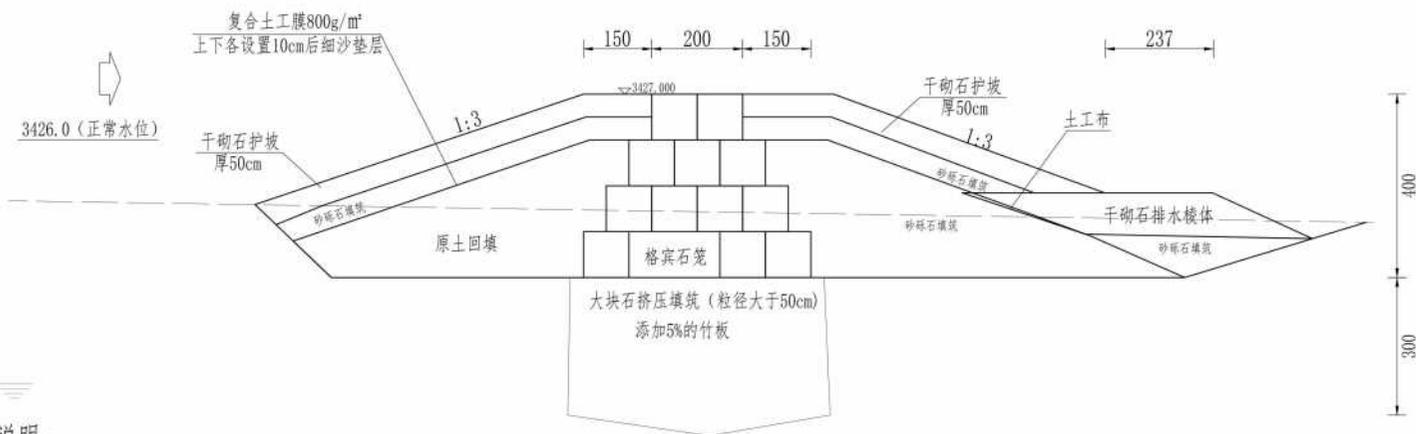
说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖，种植土厚50cm。
- 3、土工膜、土工布上层和下层均铺设10cm细沙垫层。
- 4、土工膜与格宾石笼搭接处应注意保护。
- 5、基础挤压回填后，铺设10cm砂砾石垫层，抛填宽度比格宾石笼底边宽0.2m，边缘挤压深度为3.0m。
- 6、上下游填土压实度不低于0.93。
- 7、格宾石笼填充料必须是坚固密实、耐风化的新鲜石料。填充料粒径应控制在15~30cm的占80%以上，其余20%为级配良好的碎石。格宾石笼裸露部位的网片可用加强钢丝，1.0m高的格宾石笼在1/3和2/3高度处绑扎。

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	李仁	福州溪源地水源涵养能力提升工程(红潭溪部分)项目	初设 阶段
核定	李仁		水工 部分
审查	李仁	典型横断面图(1/5)	
校核	李仁		
设计	李仁	比例	见图
制图	李仁	日期	2022.02
设计证号	A135003135	图号	水生态-08

0+830~1+090

1: 100



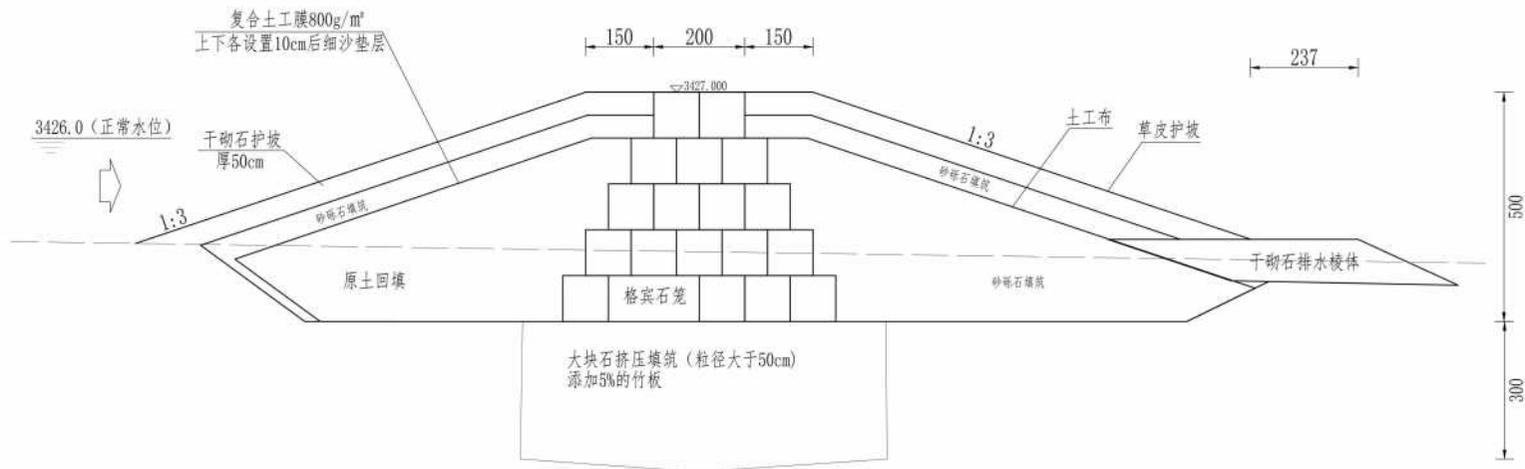
说明:

- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖, 种植土厚50cm。
- 3、土工膜、土工布上层和下层均铺设10cm细沙垫层。
- 4、土工膜与格宾石笼搭接处应注意保护。
- 5、基础挤压回填后, 铺设10cm砂砾石垫层, 抛填宽度比格宾石笼底边宽0.2m, 边缘挤压深度为3.0m, 中心位置挤压深度比边缘深0.5-1m。
- 6、上下游填土压实度不低于0.93。
- 7、格宾石笼填充料必须是坚固密实、耐风化的新鲜石料。填充料粒径应控制在15~30cm的占80%以上, 其余20%为级配良好的碎石。格宾石笼裸露部位的网片可用加强钢丝, 1.0m高的格宾石笼在1/3和2/3高度处绑扎。

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	廖仁强	永川县溪源地水源涵养能力提升工程(红潭溪部分)项目	初设 阶段
核定	廖仁强		水工 部分
审查	廖仁强		
校核	刘成元	典型横断面图(2/5)	
设计	刘成元		
制图	刘成元	比例	见图 日期 2022.02
设计证号	A135003135	图号	水生态-09

1+090~1+440

1: 100



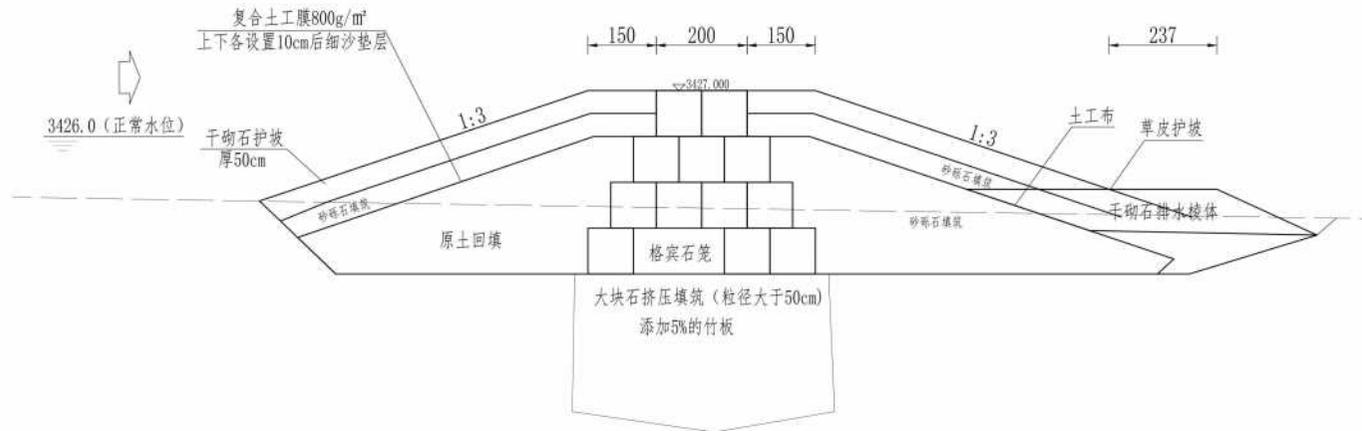
说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖，种植土厚50cm。
- 3、土工膜、土工布上层和下层均铺设10cm细沙垫层。
- 4、土工膜与格宾石笼搭接处应注意保护。
- 5、基础挤压回填后，铺设10cm砂砾石垫层，抛填宽度比格宾石笼底边宽0.2m，边缘挤压深度为3.0m，中心位置挤压深度比边缘带深0.5-1m。
- 6、上下游填土压实度不低于0.93。
- 7、格宾石笼填充料必须是坚固密实、耐风化的新鲜石料。填充料粒径应控制在15~30cm的占80%以上，其余20%为级配良好的碎石。格宾石笼裸露部位的网片可用加强钢丝，1.0m高的格宾石笼在1/3和2/3高度处绑扎。

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	李仁	永川县溪源地水源涵养能力提升工程(红莲溪部分)项目	初设 阶段
核定	李仁		水工 部分
审查	李仁		
校核	李仁		
设计	李仁	典型横断面图(3/5)	
制图	李仁	比例	见图
设计号	A135003135	日期	2022.02
图号		水生态-10	

1+440~1+460

1: 100



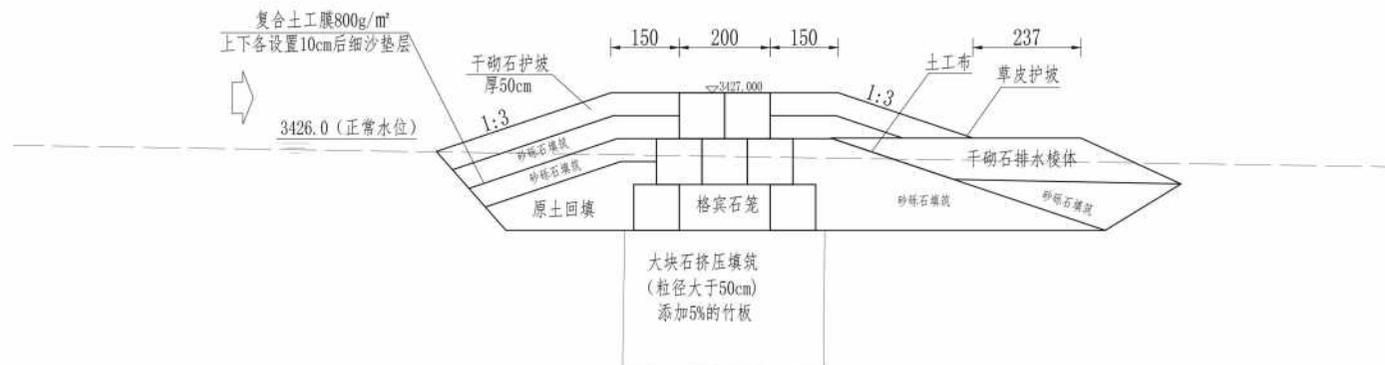
说明:

- 1、图中尺寸高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖, 种植土厚50cm。
- 3、土工膜、土工布上层和下层均铺设10cm细沙垫层。
- 4、土工膜与格宾石笼搭接处应注意保护。
- 5、基础挤压回填后, 铺设10cm砂砾石垫层, 抛填宽度比格宾石笼底边宽0.2m, 边缘挤压深度为3.0m, 中心位置挤压深度比边缘带深0.5-1m。
- 6、上下游填土压实度不低于0.93。
- 7、格宾石笼填充料必须是坚固密实、耐风化的新鲜石料。填充料粒径应控制在15~30cm的占80%以上, 其余20%为级配良好的碎石。格宾石笼裸露部位的网片可用加强钢丝, 1.0m高的格宾石笼在1/3和2/3高度处绑扎。

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	李仁	福州溪源地水源涵养能力提升工程(红潭溪部分)项目	初设 阶段
核定	李仁		水工 部分
审查	李仁	典型横断面图(4/5)	
校核	李仁		
设计	李仁	比例	见图
制图	李仁	日期	2022.02
设计号	A135003135	图号	水生态-11

1+460~1+730

1: 100



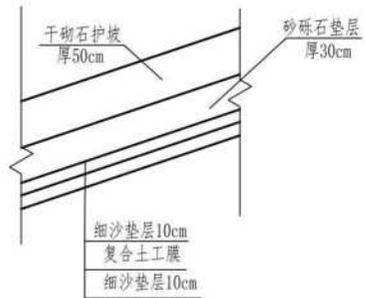
说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖，种植土厚50cm。
- 3、土工膜、土工布上层和下层均铺设10cm细沙垫层。
- 4、土工膜与格宾石笼搭接处应注意保护。
- 5、基础挤压回填后，铺设10cm砂砾石垫层，抛填宽度比格宾石笼底边宽0.2m，边缘挤压深度为3.0m，中心位置挤压深度比边缘带深0.5-1m。
- 6、上下游填土压实度不低于0.93。
- 7、格宾石笼填充料必须是坚固密实、耐风化的新鲜石料。填充料粒径应控制在15~30cm的占80%以上，其余20%为级配良好的碎石。格宾石笼裸露部位的网片可用加强钢丝，1.0m高的格宾石笼在1/3和2/3高度处绑扎。

四川省林业科学研究院			
福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	李仁	福州溪源地水源涵养能力提升工程(红潭县部分)项目	初设 阶段
核定	李仁		水工 部分
审查	李仁	典型横断面图(5/5)	
校核	李仁		
设计	李仁	比例	日期 2022.02
制图	李仁	图号	水生态-12
设计证号	A135003135	桩号	

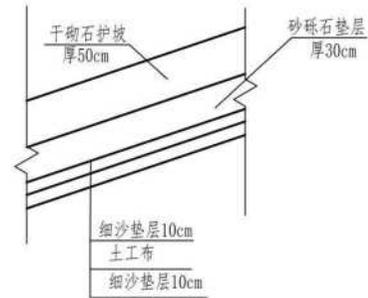
上游护坡细部图

1: 50



下游护坡细部图

1: 100



干砌石排水棱体细部图

1: 100



说明:

- 1、图中尺寸高程以m计，桩号以km+m计，其余尺寸以cm计。
- 2、所有表面均用草皮掩盖，种植土厚50cm。
- 3、土工膜、土工布上层和下层均铺设10cm细沙垫层。
- 4、土工膜与格宾石笼搭接处应注意保护。
- 5、基础挤压回填后，铺设10cm砂砾石垫层。
- 6、干砌石排水棱体30cm，处于地面以下，70cm位于地面上。

四川省林业科学研究院 福建省永川水利水电勘测设计院有限公司			
批准	廖仁强	福州五源水电勘测设计院有限公司	初设 阶段
核定	廖仁强	工程(红原县部分)项目	水工 部分
审查	廖仁强	大渠细部结构图	
校核	柏成元		
设计	廖仁强	比例	日期
制图	廖仁强	见附	2022.02
设计证号	A135003125	图号	水生态-13

四川省发展和改革委员会文件

川发改投资〔2021〕385号

四川省发展和改革委员会 关于转下达重大区域发展战略建设（黄河流域 生态保护和高质量发展方向）2021年 第一批中央预算内投资计划的通知

阿坝州发展和改革委员会：

按照《国家发展改革委关于下达重大区域发展战略建设（黄河流域生态保护和高质量发展方向）2021年第一批中央预算内投资计划的通知》要求，现将国家下达我省的第一批中央预算内投资计划转下达你们（详见附件1），并就有关事项通知如下。

一、项目实施

请严格按照《政府投资条例》（国务院令 第712号）有关规

定，认真组织实施，加强项目管理，严格按照下达项目名称、建设内容、建造规模以及下达的中央预算内投资进行建设。严禁将中央预算内投资截留、挤占、挪作他用，项目建设所需其他资金确保足额及时到位。未经批准严禁擅自变更建设内容和建设规模，如需调整，按程序报批或备案。

二、转发下达

本专项为直接下达投资的项目，请你委按照投资计划表，务必于5个工作日内将投资计划下达涉及各县，并按相关规定明确具体绩效目标，绩效目标一并下达。确保中央预算内投资计划及时到位，在建项目加快建设进度，新开工项目能够及时开工建设形成实物工程量。

三、加强监管

（一）项目单位、项目责任人要扎实开展项目前期工作，严格执行投资计划，切实加强项目管理，确保项目及时开工建设，通过全国投资项目在线审批监管平台（国家重大建设项目库）定期准确报送项目进展，保障项目按期建成发挥效益。自觉接受项目有关方面监督检查，对指出的问题要积极整改，并及时向有关部门报送整改情况。

（二）州县投资主管部门要积极会同有关方面，加强项目监管，建立工作机制，制定监管计划。履行好日常监管直接责任，随时掌握项目建设情况。

(三) 我委将适时会同有关方面, 采用日常调度、在线监测和实地核查等方式, 对计划执行情况进行督导。

(四) 国家发展改革委将对下达项目进行监督检查, 重点检查项目管理、资金使用、施工进度和工程质量等。对投资计划执行不力的项目, 将按照有关规定, 对有关单位和相关责任人员实施处罚。

四、按月调度

列入本批计划的项目, 均纳入全国投资项目在线审批监管平台(国家重大建设项目库)监管体系, 州县有关方面严格做好项目信息数据填报和审核工作, 提高数据填报质量。请于每月10日前将项目开工情况、投资完成情况、工程形象进度等数据录入全国投资项目在线审批监管平台(国家重大建设项目库)。

五、绩效目标

本批中央预算内投资计划涉及我省的总体绩效目标是: 支持四川省黄河流域环境污染“3+1”综合治理工程、生态保护修复等项目建设, 不断提升黄河流域生态环境质量。州县发展改革部门要按照相关规定和要求, 抓紧推进项目建设实施, 同时加强对绩效目标实现情况的监控, 确保本批投资计划确定的各项绩效目标如期保质保量实现。

六、其他要求

项目实施要严格遵循有关建设程序，符合土地、环评、节能等管理要求，落实好项目法人责任制、招标投标制、工程监理制、合同管理制，确保工程施工质量和项目按期完成。

- 附件：1.重大区域发展战略建设（黄河流域生态保护和高质量发展方向）2021年第一批中央预算内投资计划表—四川省
- 2.重大区域发展战略建设（黄河流域生态保护和高质量发展方向）2021年第一批中央预算内投资计划绩效目标表



重大区域发展战略建设（黄河流域生态保护和高质量发展方向）2021年第一批中央预算内投资计划表—四川省

项目名称	建设位置	建设规模	开工年份	投资年份	投资类别	总投资	本次下达投资	部门和地方采取的投资方式	年度建设内容	项目(法人)单位及项目负责人	日常监督管理单位及监管责任人	备注
四川省(3项)					合计 中央预算内投资 地方预算内投资	17,880 14,384 3,576	17,880 14,384 3,576					
若尔盖县黄河干流湿地保护与修复工程	新建	填堵污水沟80公里,新建微型污水坝300座,湿地水位控制与生态补水小闸溢水坝5座,湿地水质监测站保护体系1座。	2021	2025	合计 中央预算内投资 地方预算内投资	9,900 7,920 1,980	9,900 7,920 1,980	直接投资	填堵污水沟80公里,新建微型污水坝300座,湿地水位控制与生态补水小闸溢水坝5座,湿地水质监测站保护体系1座。	若尔盖县林业和草原局-肖京	若尔盖县发展和改革局-比夏林	
若尔盖县湿地水源涵养能力提升工程(红原县部分)	新建	填堵污水沟20公里,新建微型污水坝100个,湿地水质监测站保护体系1座。	2021	2022	合计 中央预算内投资 地方预算内投资	4,980 3,984 996	4,980 3,984 996	直接投资	填堵污水沟20公里。	红原县林业和草原局-姜刚	红原县发展和改革局-王江刚	
若尔盖县黑河湿地污水处理一体化设施建设项目	新建	阿坝州新建500吨/日的污水一体化处理设施及配套管网2公里,新建500吨/日的污水一体化处理设施及配套管网2公里,配套新建500吨/日的污水一体化处理设施及配套管网2公里。	2021	2023	合计 中央预算内投资 地方预算内投资	3,000 2,400 600	3,000 2,400 600	直接投资	若尔盖县阿坝州新建500吨/日的污水一体化处理设施及配套管网2公里,新建500吨/日的污水一体化处理设施及配套管网2公里,配套新建500吨/日的污水一体化处理设施及配套管网2公里。	若尔盖县住房和城乡建设局-廖洪平	若尔盖县发展和改革局-比夏林	

重大区域发展战略建设(黄河流域生态保护和 高质量发展方向)2021 年第一批中央预算内 投资计划绩效目标表

(2021 年度)

专项名称		重大区域发展战略建设 (黄河流域生态保护和高质量发展方向)		
申报地方或单位		阿坝州发展改革委		
本次申报中央预算内投资(万元)		14304		
总体目标	支持四川省黄河流域环境污染“3+1”综合治理工程、生态保护修复等项目建设,不断提升黄河流域生态环境质量。			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值
	实施效果指标	产出指标	支持项目数量	3 个
			工程质量合格率	100%
			项目建设按期完工率	100%
		效益指标	生态环境质量改善效果	明显
			项目持续发挥作用	明显
		满意度指标	受益群众满意度	满意
	过程管理指标	计划管理指标	投资计划转发用时达标率	100%
			“两个责任”按项目落实到位率	100%
		资金管理指标	中央预算内投资支付率	≥65%
			年度计划投资完成率	≥80%
		项目管理指标	项目开工率	100%
			超规模、超标准、超概算项目比例	≤10%
监督检查指标	审计、督查、巡视等指出问题项目比例	0		

信息公开选项：不予公开

抄送：财政厅、住房城乡建设厅、省林草局。

四川省发展和改革委员会办公室

2021年10月18日印发



三、项目投资及资金来源：（一）项目投资规模：总投资4980万元；（二）资金来源：中央投资3984万元，地方自筹996万元。

四、项目建设单位：红原县林业和草原局。

五、建设地点：红原县瓦切镇。

六、项目建设性质：新建。

七、项目建设期：12个月（自项目批复起）

八、环境保护和节能：请严格按照《环境保护法》依法办理用地、环评等相关手续。在项目实施过程中认真执行环境保护“三同时”，切实落实各项节能技术措施。

九、工程招标：请严格按照《招标投标法》、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本项目核准要求开展招标投标活动。

十、项目日常监管：严格执行日常监管实施办法，日常监管直接责任人承担中央预算内投资项目日常监管责任，项目单位（法人）承担项目建设主体责任，要进一步加强项目综合管理，落实日常监管责任，压实责任主体，规范监管程序，建立问责机制。

请严格按照批复要求，认真做好项目前期工作，委托具备国家规定资质的设计单位抓紧编制初步设计文件，并按规定程序报批。为确保工程质量，提高投资效益，请进一步落实好各项建设条件，认真落实好开工前各项准备工作，争取尽早开工建设。

特此批复。

附件：审批部门招标核准意见。

红原县发展和改革局

2021年12月2日



红原县发展和改革局

2021年12月2日印

附件：

审批部门招标核准意见

项目名称：若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方 式
	全部招 标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘 察	核准			核准	核准		
设 计	核准			核准	核准		
施 工	核准			核准	核准		
监 理	核准			核准	核准		

审批部门核准意见说明：

一、招标范围：本项目勘察、设计、施工、监理，与工程建设有关的重要设备和材料。项目单项合同估算价格达到必须招标标准的，按照国家发改委《必须招标的工程项目规定》（国家发改委 2018 年第 16 号令）执行。

二、招标方式：公开招标。招标公告应当在指定媒介发布，招标人自愿的，也可同时
在其他媒介发布。

三、招标组织形式：委托招标。招标人应委托具有相应资质的招标代理机构代理招标，
招标过程中报送各项备案材料由招标代理机构负责。

四、评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评
标专家的确定按《四川省评标专家库管理办法》（川办发〔2003〕13号）的规定执行。

五、招标人应按《招标投标法》、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》、
《四川省人民政府关于进一步规范国家投资工程建设项目招标投标工作的意见》（川府发
〔2014〕62号）等规定和本核准要求进行招投标活动。招标人应通知有关行政监督部门对
评标专家抽取、开标、评标进行监督。

红原县发展和改革局

2021年12月2日

《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川日干乔湿地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报告》

专家评审意见

2022年5月，四川省林业和草原局组织开展了《若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川日干乔湿地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报告》（以下简称《评价报告》）专家通讯评审。评审专家组由四川省林业科学研究院、四川省生态环境科学研究院、四川省林业和草原调查规划院、中国科学院成都生物研究所、四川大学、西南民族大学、西华师范大学等单位的专家组成（名单附后）。评审专家认真审阅了评价单位提交的《评价报告》，形成如下评审意见：

《评价报告》基础资料较翔实，结构合理，内容全面，较客观地分析评价了若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川日干乔湿地自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响，提出的保护措施具有较强的针对性，评价结论可信。评审专家组通过《评价报告》，并提出以下修改意见：

充分论证项目建设尤其是小型坝建设的必要性，明确弃方处置方案，加强施工期对湿地和泥炭的保护措施，强化项目运营期对保护区主要保护对象、动植物生境的影响和变化分析。

请评价单位严格按照评审意见和专家的其它意见修改完善。

专家组组长：邓东国

专家组副组长：李昭彬

年 月 日

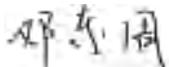
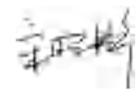
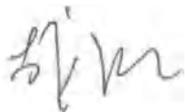
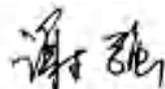
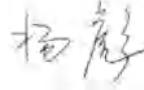
序号	姓名	工作单位	职务/职称	签名	备注
1	邓东周	省林业科学研究院	研究员		
2	宋昭彬	四川大学	教授		
3	梁玉喜	省林业和草原调查规划院	高工		
4	戴 强	中国科学院成都生物研究所	研究员		
5	吴鹏飞	西南民族大学	教授		
6	谢 强	省生态环境科学研究院	研究员		
7	杨 彪	西华师范大学	副研究员		

表 G.1 自然保护区内工程项目占地及地理坐标一览表

建设内容	占地面积 (m ²)		主要拐点空间位置			
	长期使用	临时占用	拐点号	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)
微型坝	88	39970	M1+690.0	102° 39' 42.55443"	33° 6' 18.94370"	3462
微型坝	88		M1+577.0	102° 39' 46.23818"	33° 6' 16.72766"	3463
微型坝	77		P1+378.0	102° 39' 45.10843"	33° 6' 15.13925"	3463
微型坝	77		P1+188.0	102° 39' 45.81332"	33° 6' 8.85806"	3463.5
微型坝	108		P0+855.0	102° 39' 46.13679"	33° 6' 5.86471"	3464
微型坝	108		P0+401.0	102° 39' 47.74450"	33° 5' 55.61009"	3467
微型坝	54		Q1+101.0	102° 39' 56.70041"	33° 5' 58.33307"	3466
微型坝	54		Q1+189.0	102° 39' 58.15845"	33° 6' 8.71322"	3465
微型坝	54		Q1+389.0	102° 40' 1.17111"	33° 6' 14.41506"	3464
微型坝	72		M1+445.0	102° 39' 50.14884"	33° 6' 14.41506"	3463
微型坝	72		M1+254.0	102° 39' 56.24175"	33° 6' 10.71683"	3464
微型坝	72		M0+860.0	102° 40' 8.37928"	33° 6' 3.45555"	3466
微型	72		M0+488.0	102° 40' 20.39611"	33° 5' 56.78812"	3467

坝						
微型坝	72		M0+122.0	102° 40' 28.45401"	33° 5' 49.12129"	3468
微型坝	72		K2+222.0	102° 40' 30.87282"	33° 5' 52.13395"	3467
微型坝	72		K1+355.0	102° 41' 3.37476"	33° 5' 58.82070"	3466
微型坝	72		K1+077.0	102° 41' 3.15267"	33° 6' 2.04096"	3465.5
微型坝	72		K0+545.0	102° 41' 8.27515"	33° 5' 56.17014"	3465
微型坝	72		K0+305.0	102° 41' 13.84664"	33° 6' 1.41332"	3464.5
微型坝	72		K0+151.0	102° 41' 33.39029"	33° 6' 6.08197"	3464
微型坝	72		J0+970.0	102° 41' 42.15789"	33° 6' 8.20628"	3465
微型坝	72		J0+830.0	102° 41' 48.10596"	33° 6' 9.65467"	3466
微型坝	72		J0+690.0	102° 42' 7.57236"	33° 6' 14.78681"	3467
微型坝	81		H0+290.0	102° 41' 55.40103"	33° 6' 12.75906"	3466
微型坝	81		H0+860.0	102° 41' 55.86451"	33° 6' 21.11629"	3465
微型坝	108		H1+310.0	102° 41' 55.62312"	33° 6' 25.55803"	3464
微型坝	99		H1+820.0	102° 41' 54.97617"	33° 6' 30.08667"	3463

微型坝	63		A4+551.0	102° 44' 31.63917"	33° 5' 41.05857"	3471
微型坝	54		A4+355.0	102° 44' 30.38872"	33° 5' 40.77372"	3470.5
微型坝	54		A4+195.0	102° 44' 26.55531"	33° 5' 43.28910"	3470
微型坝	54		A3+702.0	102° 44' 24.60481"	33° 5' 42.81113"	3469.5
微型坝	45		A3+660.0	102° 44' 23.12745"	33° 5' 44.84370"	3469
微型坝	54		A3+470.0	102° 44' 15.62960"	33° 5' 48.06397"	3468.5
微型坝	54		A3+222.0	102° 44' 11.64652"	33° 5' 49.69099"	3468
微型坝	63		A3+080.0	102° 44' 6.78957"	33° 5' 51.78633"	3467.5
微型坝	54		A2+960.0	102° 43' 57.89644"	33° 5' 54.92935"	3467
微型坝	54		A2+750.0	102° 43' 51.57179"	33° 5' 57.48335"	3466.5
微型坝	54		A2+648.0	102° 43' 50.03167"	33° 5' 58.09167"	3466
微型坝	63		A2+503.0	102° 43' 32.67992"	33° 6' 4.86049"	3465.5
微型坝	54		A2+255.0	102° 43' 26.79945"	33° 6' 4.52736"	3465
微型坝	54		A2+020.0	102° 43' 19.93407"	33° 6' 1.75611"	3464.5
微型	54		A1+660.0	102° 43' 18.43739"	33° 5' 57.54128"	3464

坝						
微型坝	54		A1+360.0	102° 43' 14.96125"	33° 6' 3.09345"	3463.5
微型坝	54		A1+305.0	102° 43' 9.93050"	33° 6' 5.49779"	3463
微型坝	63		A1+260.0	102° 43' 2.03676"	33° 6' 6.21233"	3462.5
微型坝	54		A1+170.0	102° 42' 55.41760"	33° 5' 55.97702	3462
微型坝	72		A0+990.0	102° 42' 56.32526"	33° 5' 58.01925"	3461.5
微型坝	54		A0+845.0	102° 43' 0.46284"	33° 6' 2.03130"	3461
微型坝	54		A0+750.0	102° 42' 59.16894"	33° 6' 4.68669"	3460.5
微型坝	72		A0+680.0	102° 42' 51.63247"	33° 6' 7.39035"	3460
微型坝	54		A0+600.0	102° 42' 43.64699"	33° 6' 22.69987"	3459.5
微型坝	72		A0+390.0	102° 42' 31.22461"	33° 6' 31.49161"	3459
微型坝	54		A0+250.0	102° 42' 19.01949"	33° 6' 34.62980"	3458.5
微型坝	54		A0+160.0	102° 40' 39.99338"	33° 5' 30.06904"	3458
小型坝	101636	6930	0+000.0	102° 38' 44.50475"	33° 7' 24.32767"	3427.5
			0+313.0	102° 38' 41.29897"	33° 7' 21.54676"	3426.3

			1+349.0	102° 38' 25.77220"	33° 6' 40.60552"	3425.7
			1+730.0	102° 38' 28.32137"	33.108811679	3427.5
合计	105260	46900				

坐标系: GCS_WGS_1984

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永梅、王林冲 日期: 2021年2月3日 填表时间: 2021年2月3日 天气:

样线编号: L ₁		样方编号: A4-1		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 杂类草甸	
样方面积: 1X1	E: 102.638525°	N: 33.114769°	海拔: 3459		水源类型:
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>				
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度:		坡向:	
乔木层 (>5m) 郁闭度:		物种数:		层级数:	
灌木层 (1-5m) 物种数:	物种数:		盖度:		%
层数	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数: 4		盖度 (%): 75		苔藓层 <10cm 盖度 (%):	

草类: 苔草, 驴蹄草, 高厚毛茛, 龙胆
 在 杂类草甸 60cm-15cm 总盖度 75%

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永群、王林冲 日期: 2021年2月3日 填表时间: 2021年2月3日 天气:

样线编号: L ₁		样方编号: L ₁ -2		林木权属: <input type="checkbox"/> 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>					
森林分类经营类型: <input type="checkbox"/> 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 高山嵩草草甸					
样方面积: 1x1	E: 102.646357°	N: 33.105997°	海拔: 3464	水源类型:					
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>								
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度:	坡向:						
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数:	层级数:	灌木层 (1-5m) 物种数: 盖度: %						
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
草本层 <1m 物种数: 7		盖度 (%): 80		苔藓层 <10cm 盖度 (%):					

嵩草、麦穗草、龙胆、早熟禾、火绒草、棘齿草、
 植物层高度 8cm~22cm 之间, 盖度 80% 左右

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永强, 王林冲 日期: 2022年2月3日 填表时间: 2022年2月3日 天气:

样线编号: L ₁		样方编号: L ₁₋₃		林木权属: <input type="checkbox"/> 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 苔草甸		
样方面积: 1x1	E: 102.6109°	N: 33.103508	海拔: 3466	水源类型:		
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>		坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/> 坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/> 坡度:				坡向:
乔木层 (>5m) 郁闭度:		物种数:		层级数:		
层数	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)	
草本层 <1m 物种数: 6		盖度 (%): 76		苔藓层 <10cm 盖度 (%):		

苔草, 长鬃毛蕨, 早熟禾, 卵蹄草, 高厚毛蕨, 植物平均高度在 80cm ~ 100cm 之间, 群落盖度 76% 左右

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王强、王林中 日期: 2022年2月3日 填表时间: 2022年2月3日 天气: _____

样线编号: <u>L1</u> 样方编号: <u>L-4</u>		林木权属: <input type="checkbox"/> 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人林 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	
森林分类经营类型: <input type="checkbox"/> 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名: _____		小地名: _____	
样方面积: <u>181</u> E: <u>102.685496</u> N: <u>33.095011</u>		海拔: <u>3469</u>	水源类型: _____
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>			
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度: _____
乔木层 (>5m) 郁闭度: _____		物种数: _____ 层级数: _____	
灌木层 (1-5m) 物种数: _____	盖度: _____ %		
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)
草本层 <1m 物种数: <u>6</u>		盖度 (%): <u>85</u>	
		苔藓层 <10cm 盖度 (%): _____	

蒿草、苔草、早熟禾、龙胆、多棱菜、垂头菊、样方植物平均高度在 60cm ~ 80cm 之间，群落盖度及 85% 左右。

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永辉, 王林冲 日期: 2021年2月3日 填表时间: 2021年2月3日 天气:

样线编号: L1		样方编号: L-5		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人林 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 高草草甸	
样方面积: 1x1	E: 102.690721	N: 33.096288	海拔: 3478	水源类型:	
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>				
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度:	坡向:		
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数:	层级数:	灌木层 (1-5m) 物种数: 盖度: %		
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数: 6			盖度 (%): 79		
			苔藓层 <10cm 盖度 (%):		

高草, 苔草, 早熟禾, 始被藜, 陈茅, 龙胆, 樟木, 植物群落盖度 80% 左右, 植物平均高度在 60cm ~ 25cm 之间.

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王冲辉, 王林冲
 日期: 2022年2月4日
 填表时间: 2022年2月4日
 天气: 阴

样线编号: L ₁		样方编号: L-6		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人口 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/>		商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:	
群系名称: 老芭麦		海拔: 3471		水源类型:	
样方面积: 1x1	E: 102.696397	N: 33.105139	过熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>		
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/>					
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度: 5°	
乔木层 (>5m) 郁闭度:		物种数: 9		层级数:	
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数:		盖度 (%): 85%		物种数 (<10cm) 盖度 (%):	

老芭麦, 草地早熟禾, 高草, 苍陵菜, 银, 高脚, 1.5m-0.75m, 群落盖度 85%

附表5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永辉, 王林冲 日期: 2022年2月4日 填表时间: 2022年2月4日 天气: 阴

样线编号: L ₁		样方编号: 4-7		林木权属: <input type="checkbox"/> 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input checked="" type="checkbox"/> 其他					
森林分类经营类型: <input type="checkbox"/> 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 草地早熟禾					
样方面积: 10m	E: 10271691°	N: 33.103594°	海拔: 3467m	水源类型:					
起源: <input type="checkbox"/> 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 年龄结构: <input type="checkbox"/> 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>									
坡形: <input type="checkbox"/> 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/> 坡位: <input type="checkbox"/> 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/> 坡度: 50	坡向:								
乔木层 (>5m) 郁闭度: 12%	物种数: 12		层级数:						
灌木层 (1-5m) 物种数:	盖度: %								
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
草本层 <1m 物种数:	盖度 (%): 80%		苔藓层 <10cm 盖度 (%):						

草地早熟禾, 重楼根根, 委陵菜, 高草等. 高草郁闭度约20%, 群落总盖度80%左右

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永辉、王林冲 日期: 2022年2月5日 填表时间: 2022年2月5日 天气: 晴

样线编号: L		样方编号: L-8		林木权属: <input type="checkbox"/> 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人林 <input checked="" type="checkbox"/> 其他林	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 苔草、蒿草	
样方面积: 1m x 1m	E: 102.743775°	N: 33.092586	海拔: 347m	水源类型:	
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>	自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>			
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度: 0°	坡向:		
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数: 7	层级数:	灌木层 (1-5m) 物种数: 盖度: %		
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数:		盖度 (%): 80%		苔藓层 <10cm 盖度 (%):	

苔草、蒿草、马蹄草、线叶蒿草、杉叶藻、碱毛茛等, 高在 0.5~0.6m 之间, 群落总盖度 80%。

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永辉, 王林坤 日期: 2022年2月5日 填表时间: 2022年2月5日 天气: 晴

样线编号: L ₁		样方编号: L-10		林木权属: <input type="checkbox"/> 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input checked="" type="checkbox"/> 其他					
森林分类经营类型: <input type="checkbox"/> 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 香樟					
样方面积: 1m x 1m	E: 102.757765°	N: 32.096642	海拔: 3480 m	水源类型:					
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/>	过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>							
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度:	坡向:						
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数: 16	层级数:	灌木层 (1-5m) 物种数: 0 盖度: %						
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
草本层 <1m 物种数:		盖度 (%): 90%		苔藓层 <10cm 盖度 (%):					

香樟、马兜铃、金盏花、麻豆、黄耳熟禾、紫壳、黄草等，
高度在 0.1 - 0.55 m 之间，总盖度 90%

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永祥、沈泉林 日期: 2021年2月6日 填写时间: 2021年2月6日 天气: 晴

样线编号: L ₂	样方编号: L ₂₋₁	林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人林 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	群系名称: 高山草甸						
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:	小地名:								
样方面积: 1 m ²	E: 102.651657	N: 33.109388	海拔: 3461						
水源类型:									
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>	自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>							
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度: 无	坡向: 无						
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数:	层级数:	灌木层 (1-5m) 物种数:						
盖度: %			盖度: %						
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
草本层 <1m 物种数: 8	盖度 (%): 85	苔藓层 <10cm 盖度 (%):							

东叶蔓黄菊. 苔草. 发草. 紫菀. 旱慈姑. 灯心草. 蒿草. 马兰. 植物高度在6cm~55cm之间. 群落总盖度85.

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王世辉, 沈泉林 日期: 2021年2月6日 填表时间: 2021年2月6日 天气: 晴

样线编号: L2		样方编号: L2-7		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 红杉	
样方面积: 1 m ²	E: 102.651936	N: 33.120503	海拔: 3460	水源类型:	
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>					
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/> 坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度:		坡向:	
乔木层 (>5m) 郁闭度:		物种数:		层级数:	
灌木层 (1-5m) 物种数:		盖度:		%	
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数: 7		盖度 (%): 80		苔藓层 <10cm 盖度 (%):	

香樟, 马褂木, 旱蕨, 喜草, 红杉, 火绒草, 野艾蒿, 样方植物高度在0.50m-60cm之间, 总盖度80%

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 王永辉, 沈泉林
 日期: 2021年2月6日
 填表时间: 2021年2月6日
 天气: 晴

样线编号: L2		样方编号: L2-3		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称: 高山草甸	
样方面积: 1 m ²	E: 102.680466	N: 33.127326	海拔: 349	水源类型:	
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/>	过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>			
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度:	坡向:		
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数:	层级数:	灌木层 (1-5m) 物种数: 盖度: %		
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数: 8		盖度 (%): 85		苔藓层 <10cm 盖度 (%):	

凤尾菊, 羊茅, 龙胆, 银石, 苔草, 野苣荬, 石竹, 火绒草, 样地植物高度在 5cm~45cm 之间, 群落总盖度 85%

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 贺利中、王建 日期: 2022年3月1日 填写时间: 2021年 月 日 天气:

样线编号: <u>Y3</u>		样方编号: <u>YF14</u>		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名: <u>33.11355</u>		群系名称: <u>高山草甸</u>	
样方面积: <u>1m x 1m</u>	E: <u>102.66871</u>	N: <u>33.11355</u>	海拔: <u>3461</u>	水源类型:	
起源: 原始 <input checked="" type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>	自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>			
坡形: 均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input checked="" type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度: <u>无</u>	坡向: <u>无</u>		
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数:	层级数:	灌木层 (1-5m) 物种数: 盖度: <u>0</u> %		
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数: <u>6</u>			盖度 (%): <u>85</u>		
			苔藓层 <10cm 盖度 (%): <u>10</u>		

高山草甸 轻度干扰 矮生植物
 截断成匍匐茎，样方植物高度在 8cm~28cm 之间。
 群落总盖度 85%。

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 魏利中 王虚 日期: 2022年3月1日 填表时间: 2022年3月7日 天气:

样线编号: YX3		样方编号: YF15		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		群系名称:			
样方面积: 1m x 1m		E: 602.666817	N: 33.11355	海拔: 3465	水源类型: 高山涧
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>		年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>			
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input checked="" type="checkbox"/>		坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/> 坡度: 0		坡向: 东	
乔木层 (>5m) 郁闭度:		物种数:		层数:	
灌木层 (1-5m) 物种数:	盖度:				
物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)	平均高度 (m)	盖度 (%)
苔藓层 <1m 物种数: 7	盖度 (%): 70	苔藓层 <10cm 盖度 (%): 30			

苔草, 珠芽蓼, 长胆, 野苣苔, 样方植物高度在 8cm ~ 45cm, 群落植被度 70%

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 赵利中、王建 日期: 2021年3月1日 填表时间: 2021年3月1日 天气:

样线编号: X3		样方编号: F16		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称:	
样方面积: 1m x 1m	E: 102.085324	N: 33.105568	海拔: 3468	水源类型: 地表水	
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>					
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/> 坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/> 坡度:		坡向:			
乔木层 (>5m) 郁闭度:		物种数:		层级数:	
灌木层 (1-5m) 物种数:		盖度:		%	
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数: 5		盖度 (%): 80		苔藓层 <10cm 盖度 (%): 21	

调查日期: 2021.3.1 地点: 早稻田. 长岩花区. 山下乱石. 梯状植物高及在 11cm ~ 25cm 之间, 群落总盖度 80%

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 张利中、王建 日期: 2022年3月 日 填表时间: 2022年 月 日 天气:

样线编号: YX3		样方编号: F-17		林木权属: <input type="checkbox"/> 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人林 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: <input type="checkbox"/> 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林		大地名:		小地名:	
样方面积: 1m x 1m	E: 102.1092019	N: 33.112005	海拔: 3462	水源类型:	
起源: <input type="checkbox"/> 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: <input type="checkbox"/> 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/>	自然度: <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III			
坡形: <input type="checkbox"/> 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形	坡位: <input type="checkbox"/> 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地	坡度:		坡向:	
乔木层 (>5m) 郁闭度:		物种数:		层级数:	
灌木层 (1-5m) 物种数:		盖度:		%	
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数: 6		盖度 (%): 85		苔藓层 <10cm 盖度 (%): 15	

苔草、苔草、高下毛茛、车前草、驴蹄草、样方植物高度在90cm~45cm, 总盖度85%

附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 张利中, 王建 日期: 2022年3月 日 填表时间: 2021年 月 日 天气:

样线编号: YX3		样方编号: YF18		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称:					
样方面积: 1K1	E: 102.702731	N: 33.113465	海拔: 3463	水源类型: ~					
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>	自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>							
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度:	坡向:						
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数:	层级数:	灌木层 (1-5m) 物种数: 盖度: %						
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
草本层 <1m 物种数: 6	盖度 (%): 96	苔藓层 <10cm 盖度 (%): 16							

苔草, 耐老, 羊奶草, 女娄菜, 珠子草, 槲栎, 植物高度在 60cm ~ 55cm, 群落植被盖度 90%

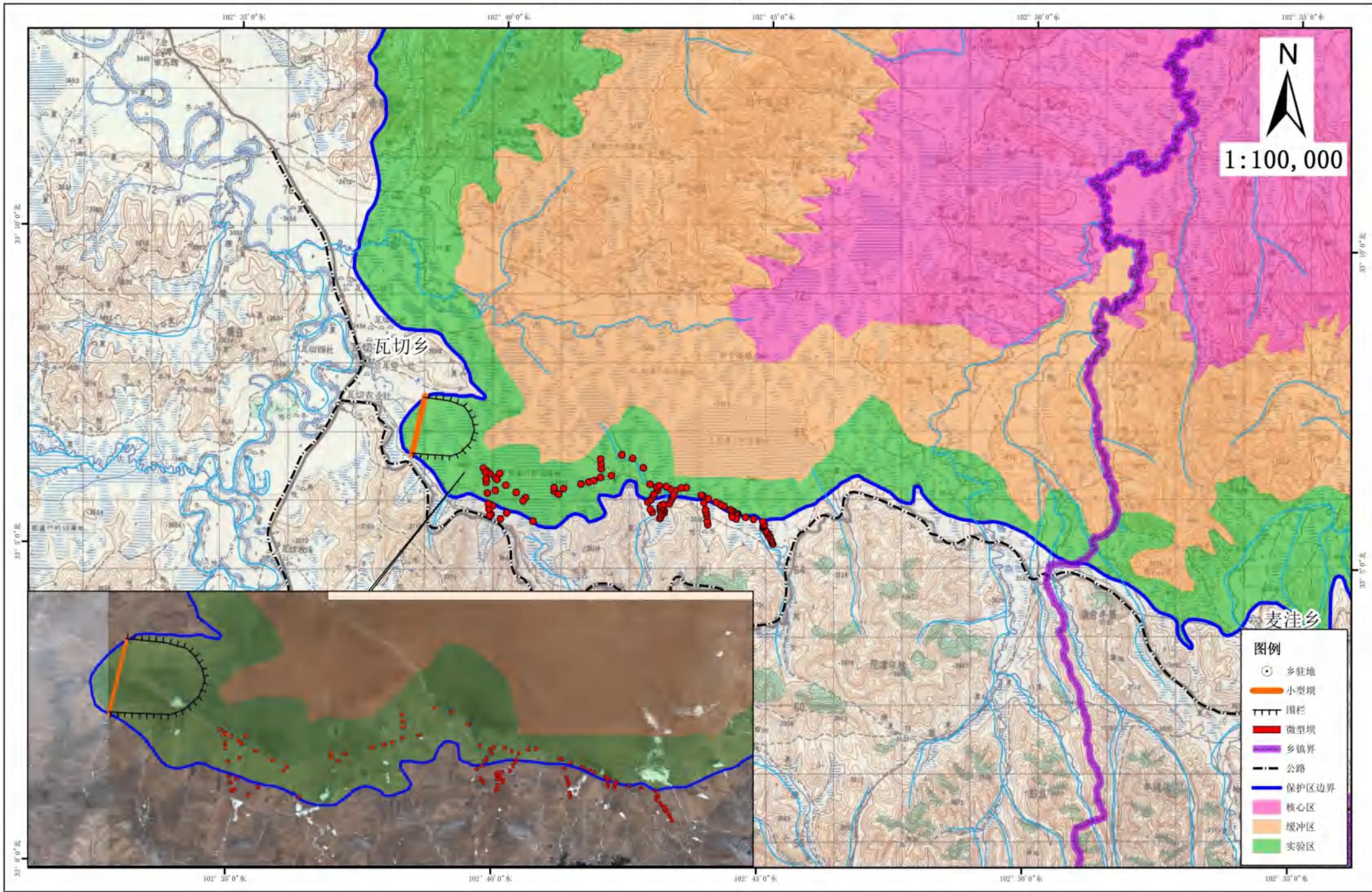
附表 5 评价区动植物样方调查表

调查人: 贺利中, 王建
 日期: 2021年3月1日
 填表时间: 2021年3月1日
 天气:

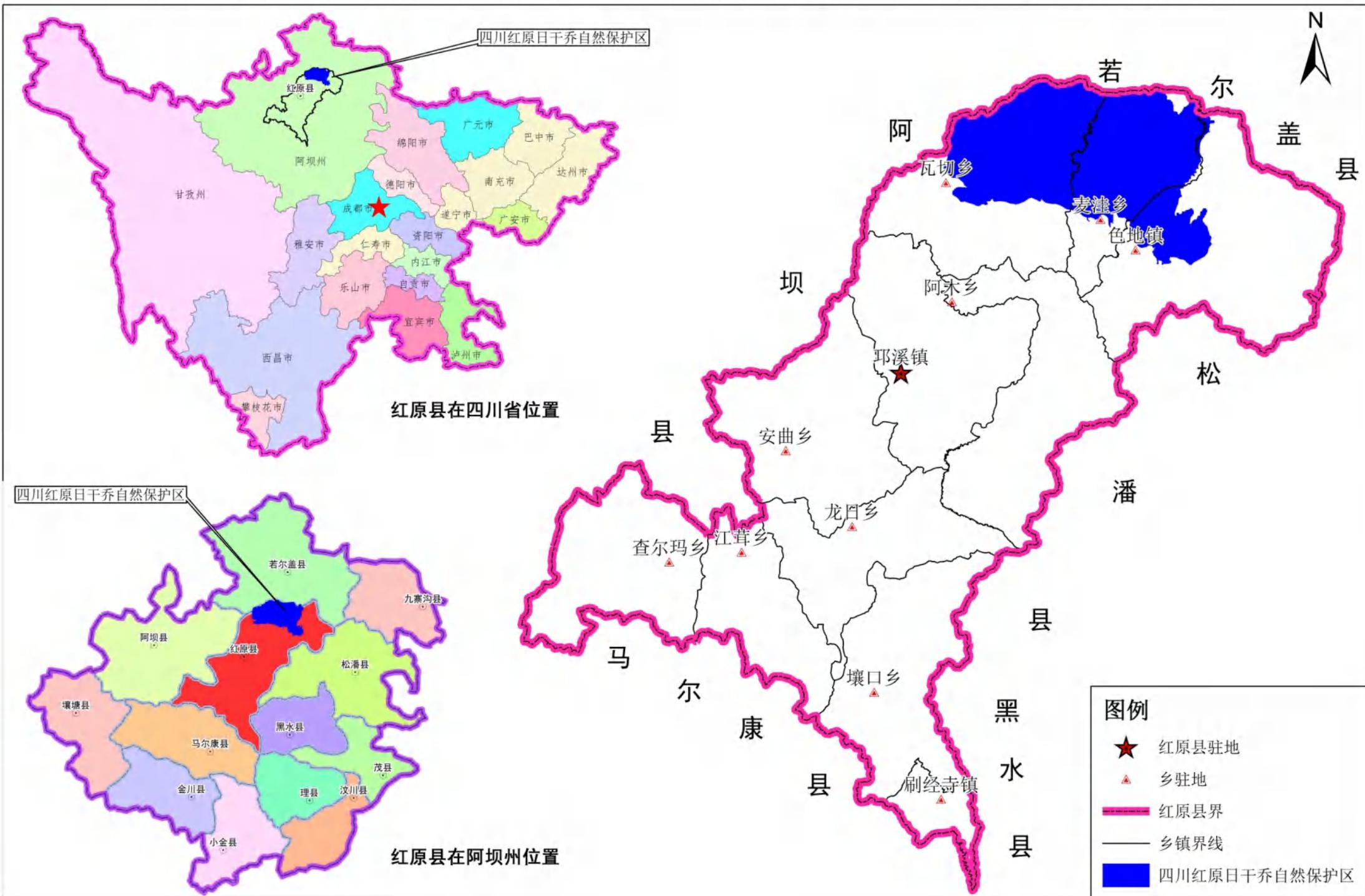
样线编号: YX3		样方编号: YF19		林木权属: 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
森林分类经营类型: 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		群系名称:	
样方面积: 102.71159	E: 102.71159	N: 33.113808	海拔: 3464	水源类型:	
起源: 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>	年龄结构: 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/>	过熟林 <input type="checkbox"/> 自然度: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>			
坡形: 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>	坡位: 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>	坡度:	坡向:		
乔木层 (>5m) 郁闭度:	物种数:	层数:	灌木层 (1-5m) 物种数: 盖度: %		
层级	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (m)
草本层 <1m 物种数: 6	盖度 (%): 80	苔藓层 <10cm 盖度 (%): 5			

苔草, 发草, 矮生蕨, 孛子, 重头菊, 花序驴蹄草, 样方植物群落总盖度80%, 样方植物高度在80m~450m之间。

若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分） 项目工程布局图



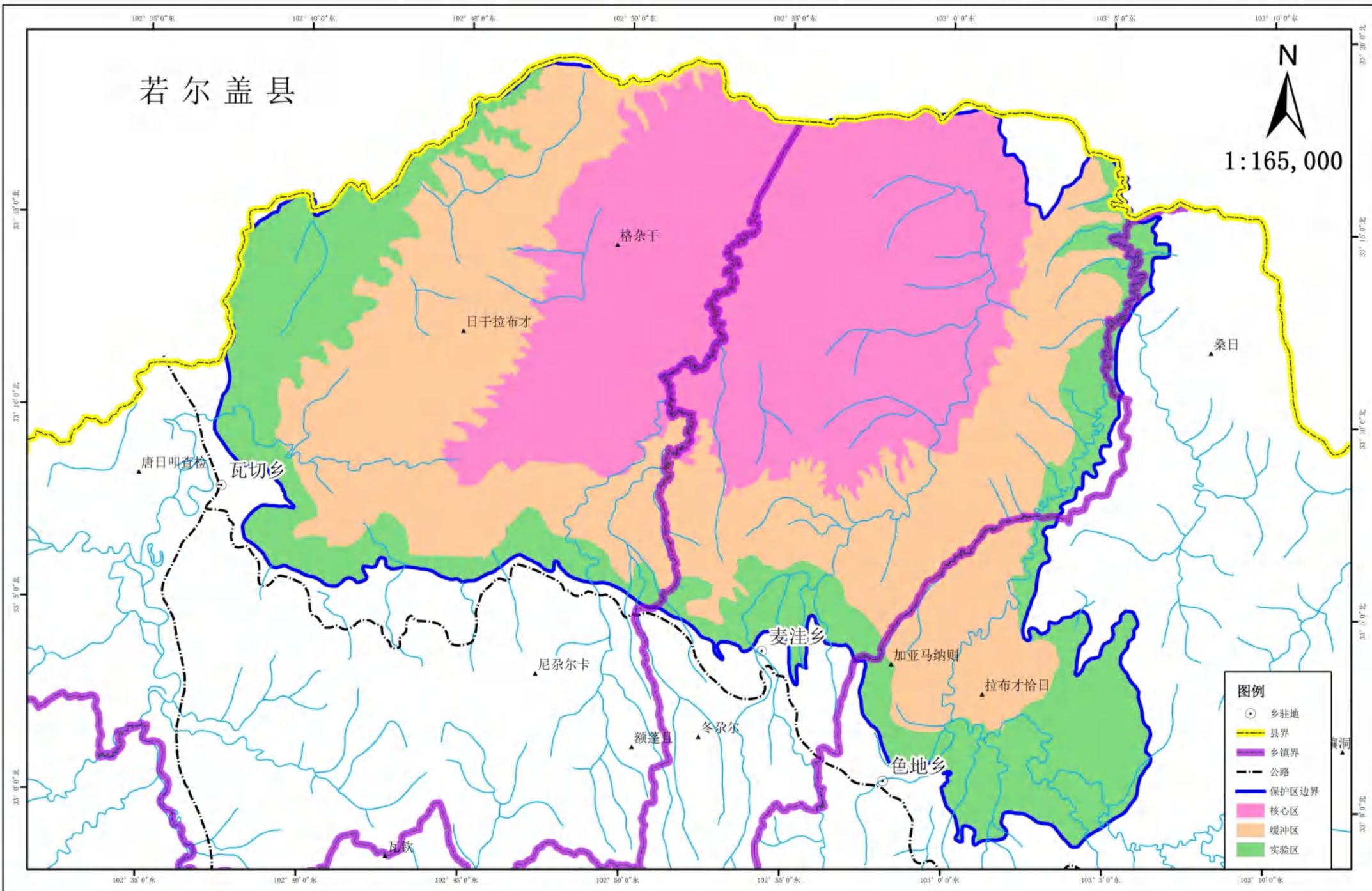
四川红原日干乔湿地自然保护区位置示意图



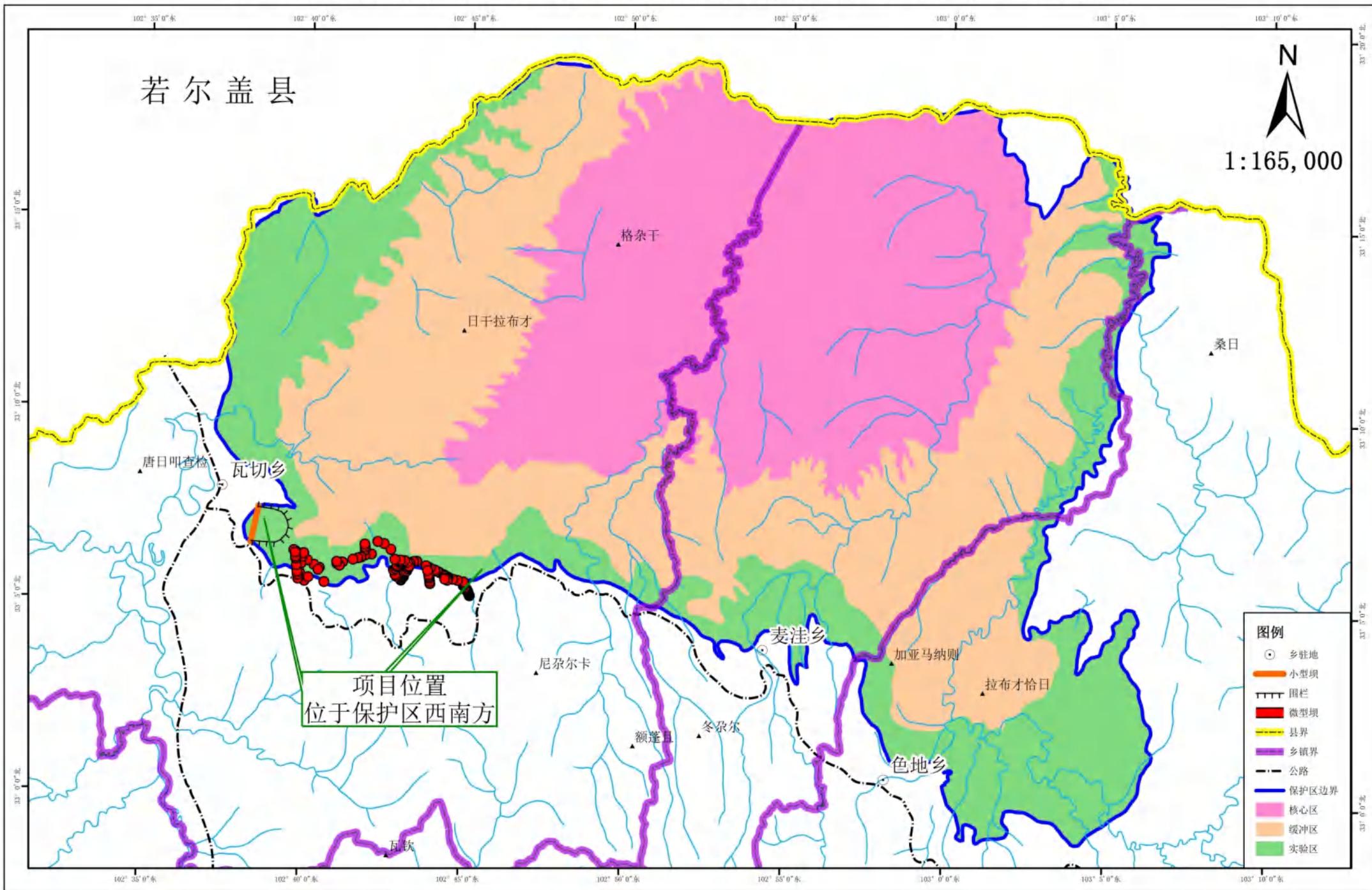
四川红原日干乔湿地自然保护区内工程布功能分区图

若尔盖县

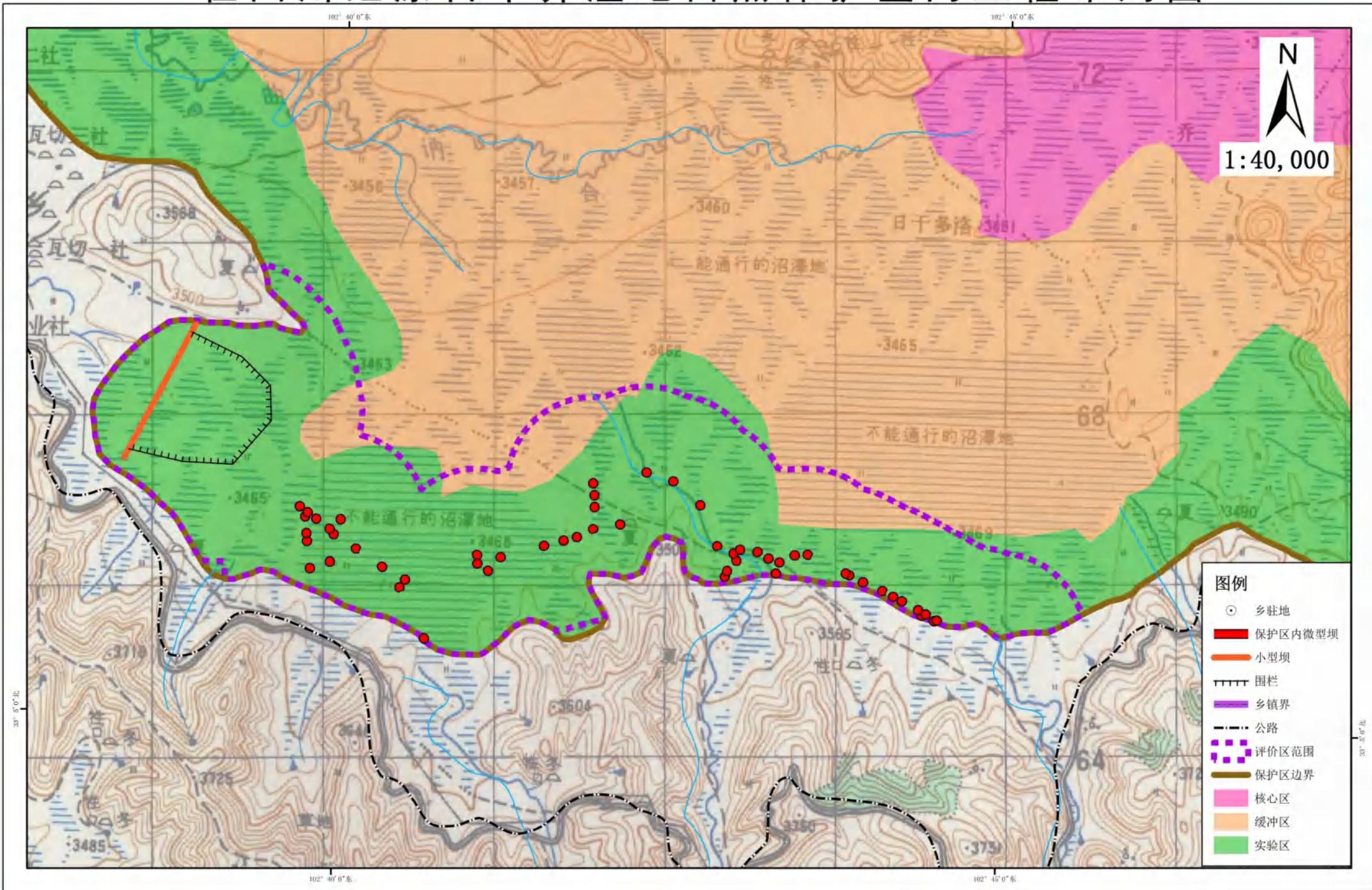
N
1:165,000



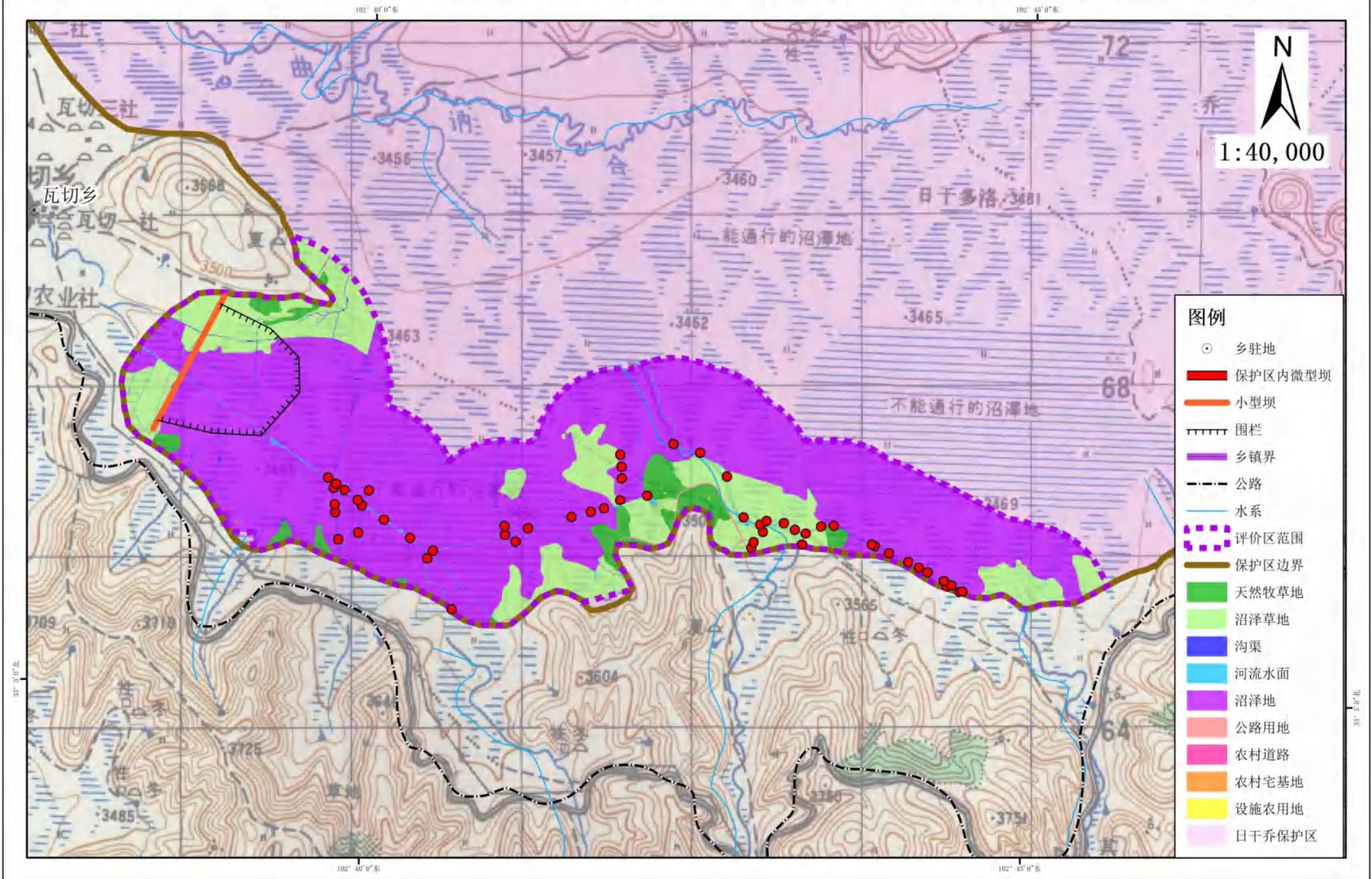
若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目 与四川红原日干乔湿地自然保护区区位关系图



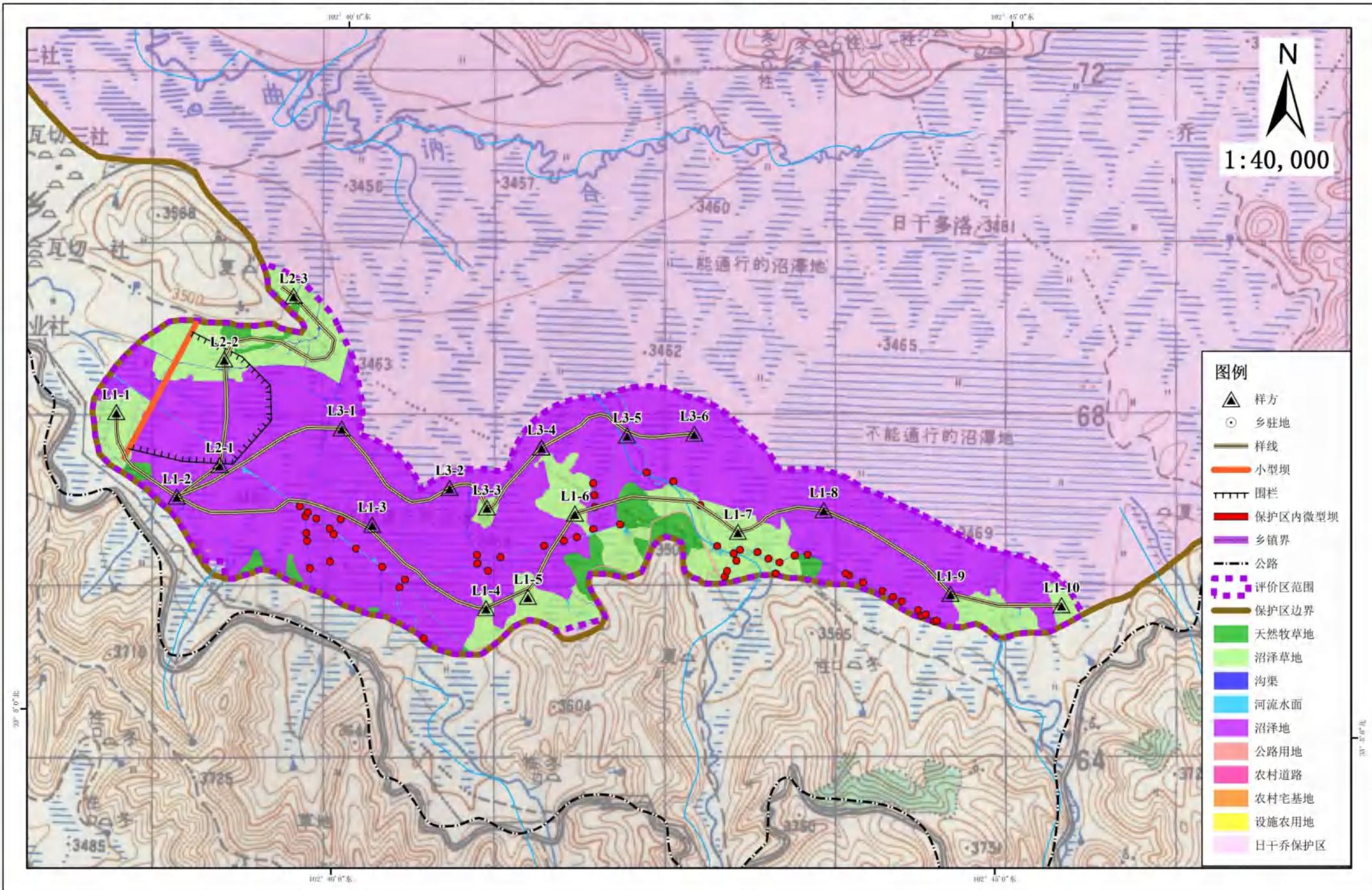
若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目 在四川红原日干乔湿地自然保护区内工程布局图



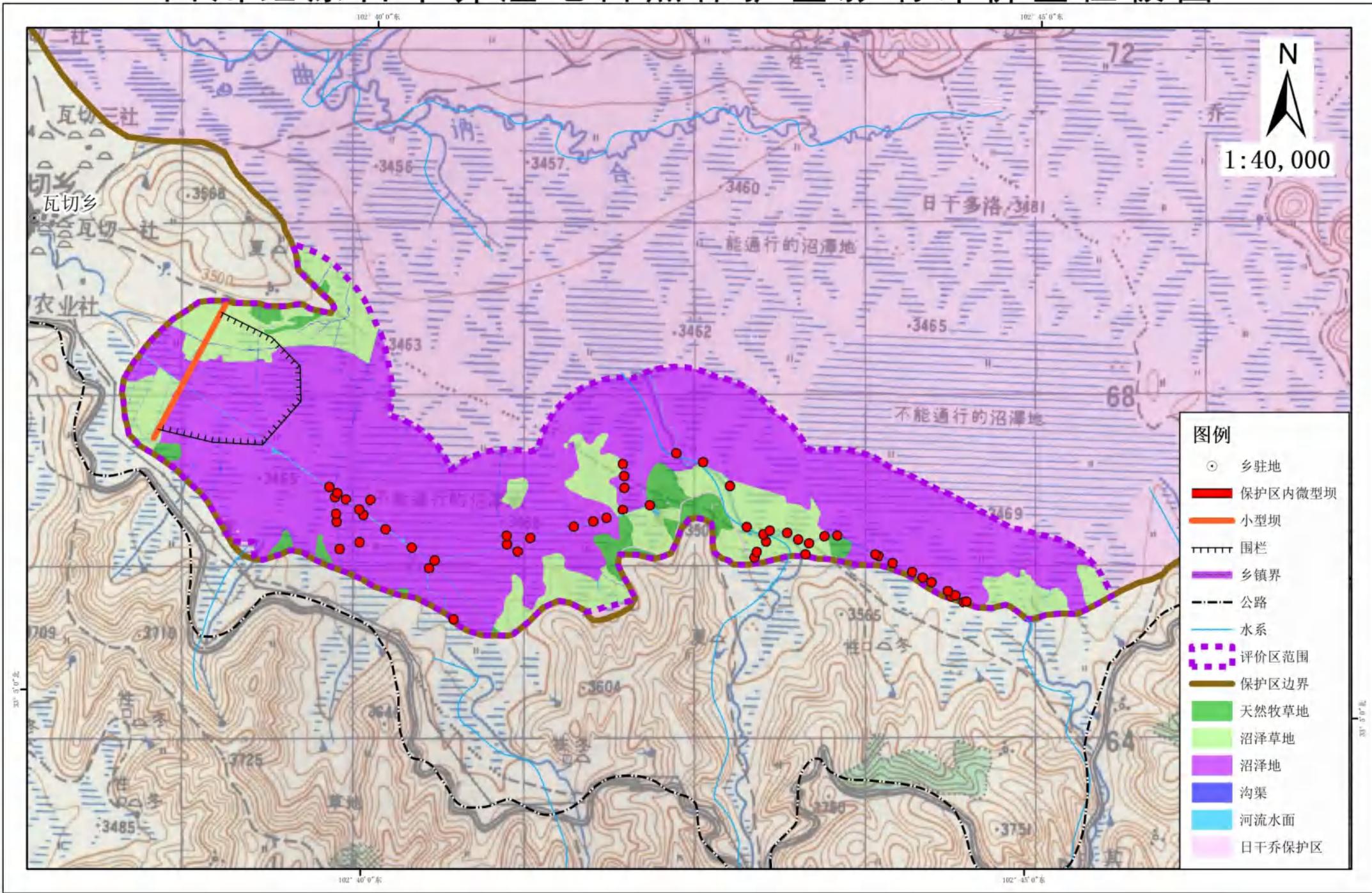
若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川红原日干乔湿地自然保护区影响评价区土地利用现状及水系分布图



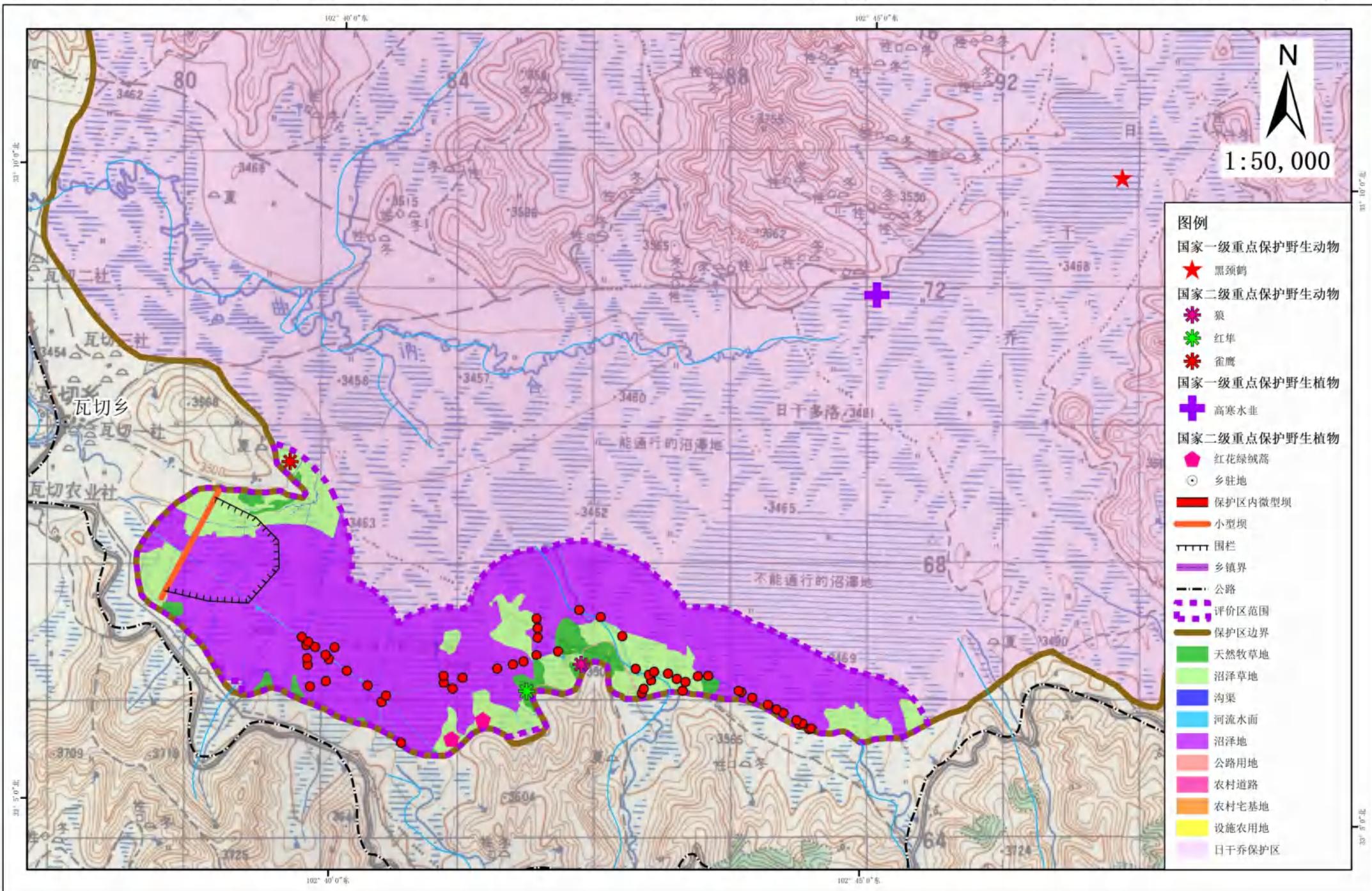
若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川红原日干乔湿地自然保护区影响评价区样方样线分布图



若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川红原日干乔湿地自然保护区影响评价区植被图



若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目对四川红原日干乔湿地自然保护区影响评价区主要保护对象分布图



若尔盖湿地水源涵养能力提升工程（红原县部分）项目 对四川红原日干乔湿地自然保护区影响评价区水系分布图

