

诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程  
新增临时用地对诺水河省级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

四川省林业和草原调查规划院

二〇二二年八月

**诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程**  
**新增临时用地对诺水河省级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**

**项目编号：122009**

**院 长：**

**总工程师：**

**单 位 名 称：** 四川省林业和草原调查规划院

**资 信 等 级：** 甲级

**证 书 编 号：** 甲 272021011203

**发 证 单 位：** 中国工程咨询协会

项 目 名 称：诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地对诺  
水河省级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

建 设 单 位：四川米仓山建设工程有限公司

编 制 单 位：四川省林业和草原调查规划院

院 长：昝玉军

总 工 程 师：陈家德（教授级高工）

承 办 部 门：调查规划一所

队 长：李 明（高 工）

副总工程师：杨代强（教授级高工）

项目负责人：姚杨鑫（工程师）

技术负责人：王 撼（教授级高工） 刘 赞（高 工）

校 核：郑绯绯（高 工）

复 核：彭 彬（高 工）

复 审：王 撼

审 定：杨代强

报 告 编 制：姚杨鑫 郑绯绯 彭 彬

统 计 分 析：姚杨鑫 郑绯绯

图 件 编 绘：王 怡（高 工）

参 与 人 员：

李 明 王永霖 杨代强 李德文 唐小智

粟建荣 王 撼 王惠坤 刘 赞 彭 彬

文 亮 李 悦 姚杨鑫 郑绯绯 王 怡

叶 涛 唐思莹

# 中共四川省林业和草原局党组

川林党〔2022〕54号



## 中共四川省林业和草原局党组 关于咎玉军等同志职务任免的通知

局机关各处室，直属各单位：

经局党组研究同意：

咎玉军同志任省林业和草原调查规划院（省林业和草原生态环境监测中心）院长；

吴彦同志任省林业和草原调查规划院总会计师。

免去：

刘广兵同志省林业和草原调查规划院（省林业和草原生态环境监测中心）院长、党委副书记职务。

特此通知。

中共四川省林业和草原局党组

2022年4月21日



## 目录

摘 要	1
1 前言	6
1.1 项目背景	6
1.2 任务由来	8
1.3 评价及报告编制依据	9
1.4 评价时间和工作区	15
2 建设项目概况	17
2.1 项目位置	17
2.2 建设规模、建设内容及布局	18
2.3 占地面积和类型	48
2.4 主体工程施工和运营方案	48
2.5 主体工程投资规模和来源	48
2.6 建设项目对所在地方经济社会发展的贡献	49
2.7 建设项目与地方经济社会发展规划及相关行业规划的关系	55
2.8 规划设计的生态、环境保护和水土保持措施	64
2.9 自然保护区内建设项目的的基本情况	67
3 自然保护区概况	68
3.1 自然地理概况	68
3.2 社会经济概况	70
3.3 保护区法律地位及保护管理概况	73
3.4 生态现状及其评价	75
4 评价区概况	94
4.1 评价区划定的原则和方法	94
4.2 评价区的范围和面积	95
4.3 评价区生态现状	96
4.4 评价区已有建设项目现状	130
4.5 评价区社区现状	130
5 生态影响识别与预测	131
5.1 生态影响识别	131
5.2 生态影响预测内容和方法	134
5.3 建设项目对非生物因子的影响预测	141
5.4 建设项目对自然资源的影响预测	143
5.5 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响预测	160
5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测	162
5.7 建设项目的生态风险预测	168
6 生态影响消减措施建议	173
6.1 建设项目优化建议	173
6.2 影响消减的管理措施建议	176
6.3 影响的消减工程措施	177
6.4 影响消减措施的经费预算及来源	187

7 综合评价结论 .....	194
7.1 主要影响评价 .....	194
7.2 综合评价 .....	198
7.3 建议 .....	199

附图：

- 附图 1：建设项目工程布局图
- 附图 2：自然保护区位置示意图
- 附图 3：自然保护区与建设项目区位关系图
- 附图 4：评价区土地利用现状及水系图
- 附图 5：调查样方、样线分布图
- 附图 6：评价区植被图
- 附图 7：评价区国家重点保护野生动物分布图
- 附图 8：评价区主要保护对象分布图
- 附图 9：影响消减措施和工程布局图
- 附图 10：区域旅游规划图和保护区生态旅游规划图
- 附图 11：对比分析图

附表：

- 附表 1：样线样方调查表
- 附表 2：保护区内工程项目占地及地理坐标一览表
- 附表 3：工程项目占用自然保护区土地及林木资源一览表
- 附表 4：评价区野生动物名录
- 附表 5：评价区野生植物名录

附件：

- 附件 1：评价区现场照片
- 附件 2：《四川省发展和改革委员会关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2019〕35号）
- 附件 3：《四川省交通运输厅公路局关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）两阶段初步设计的批复》（川交路函〔2019〕65号）
- 附件 4：巴中市交通运输局关于对诺水河至光雾山公路（米仓大道）两阶段施工图设计的批复（巴市交复〔2019〕24号）
- 附件 5：《四川省林业和草原局关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程进入四川诺水河省级自然保护区的批复》（川林审批函〔2019〕331号）
- 附件 6：《四川省林业和草原局关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程隧洞口新增范围及临时用地进入四川诺水河省级自然保护区实验区的批复》（川林审批函〔2021〕321号）
- 附件 7：四川省发展和改革委员会关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）变更项目法人的批复（川发改基础〔2020〕266号）
- 附件 8：四川省发展和改革委员会关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）再次变更项目法人的批复（川发改基础〔2021〕532号）
- 附件 9：2022年四川省重点项目名单
- 附件 10：专家意见及名单
- 附件 11 四川米仓山建设工程有限公司关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目新增临时用地

的回复

附件 12 林业行政处罚决定书

附件 13 巴中市文化旅游发展集团有限公司关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目新增临时用地选址建设方案的请示（巴文旅〔2022〕58号）

附件 14 通江县人民政府关于同意诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目新增临时用地选址建设方案的函（通府函〔2022〕122号）

附件 15 巴中市通江生态环境局关于征求诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目新增临时用地选址建设方案意见的复函

附件 16 巴中市人民政府关于对自查长江生态环境问题整改任务（第 484 项）进行销号备案的报告（巴府便函〔2022〕15号）



## 承诺书

本单位承诺：诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地对诺水河省级自然保护区影响评价报告，依据经批准的诺水河省级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 6 月 29 日，此项目已动工。本单位对该项目对诺水河省级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的科学性、真实性和准确性负责，并愿承担由此引起的相关责任。

四川省林业和草原调查规划院

2022 年 8 月 25 日

## 摘 要

本项目为诺水河至光雾山公路（米仓大道）（以下简称“主体工程”）新增临时用地，该主体工程是《四川省普通省道网布局规划（2014-2030年）》中 S301 线、S204 线和 S408 线三条省道及四川省干线公路网络的重要组成部分。它连接了诺水河和光雾山两个风景名胜区，在区域和四川省路网中具有重要地位，其建设有助于完善四川省普通干线公路网，改善区域交通条件，促进沿线旅游资源开发和经济社会加快发展。该主体工程建设是实施秦巴山集中连片地区巩固脱贫攻坚战略，支持革命老区发展，完成四川省全面建成小康社会目标的需要；是完善四川省普通省道网布局规划，提高路网等级，满足本地区对高等级、快速交通设施的迫切需求；是构筑巴中市北部地区快速通道，完善南江县和通江县区域公路网布局，加快市干线公路联网畅通工程形成，方便区域民众交通出行、提高道路防灾抗灾能力、保障行车安全，支持革命老区发展、巩固地区脱贫成果，发展区域旅游产业、形成和拓展旅游交通网络，满足通道内交通需求日益增长的需要。该主体工程 2019 年 1 月取得了立项批复（川发改基础〔2019〕35 号），2019 年 2 月取得了初步设计批复（川交路函〔2019〕65 号），2019 年 9 月取得了施工图设计批复（巴市交复〔2019〕24 号）；同时，该工程纳入了 2018 年全省重点项目名单以及 2022 年续建重点项目名单。

根据主体工程施工设计图纸，线路全长约 88.658km，该工程于 K7+545 处第一次进入诺水河省级自然保护区（以下简称“保护区”），并以桥梁、路基、隧道的形式穿越保护区至 K27+110 处第一次穿出保护区，穿越长度约 19.5km。其中：K13+00—K27+110 段公路位于保护区边界附近并与保护区边界互有交错。该工程在 K41+650 处第二次进入保护区，以桥梁、路基、隧道的形式穿越保护区至 K48+400 处第二次穿出保护区，穿越长度约 6.7km。主体工程穿越保护区情况详见图 1。



图 1 项目主体工程穿越保护区情况图

根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》，为符合四川省林业和草原局公布的《进入林业系统自然保护区建立机构和修筑设施审批办事指南》和《四川省人民政府政务服务中心办事指南》四川省林业和草原局第 12-1 项审批办事指南的相关要求。2019 年 5 月，项目业主委托编制单位完成了“诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程对诺水河省级自然保护区”的影响评价工作。由于当时施工标段都未进场，在第一次评价时项目业主只提供了永久用地范围和部分临时施工便道图纸；所以第一次评价内容主要为永久占地：边坡、连接线、路基、桥梁，以及少量的临时用地：施工便道，占地总面积 44.3835 公顷，其中永久占地 38.5413 公顷、临时用地 5.8422 公顷（全为施工便道）；均位于保护区实验区内。2019 年 12 月，项目取得了四川省林业和草原局对工程进入诺水河省级自然保护区的批复（川林审批函〔2019〕331 号）。

2020 年 9 月，国家林业和草原局“林资许准（2020）506 号”同意诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目长期使用林地 163.4528 公顷。同时，各标段陆续进场，项目主体工程具备全面施工条件。2020 年 10 月，由于项目时间节点紧急，加之项目设计阶段所限，设计方未对公路隧道边坡部分进行详细设计，且临时用地仅设计了施工便道。项目在施工图设计阶段，设计方会同项目业主对通江段关键节点进行了现场踏勘，本着保证施工安全、加快施工进度、缩短工期、降低施工难度等原则，

设计方增加了部分隧道进出口边坡占地；同时，由于施工现场山势陡峭，交通不便，缺少安全施工的必要条件，在新增永久用地的同时新增了部分临时施工用地（堆料场、钢筋场、横洞口、空压机临时用地、施工便道、施工驻地）。2021年6月30日，上述新增用地取得了四川省林业和草原局批复（川林审批函〔2021〕321号），准入面积22.7164公顷，其中永久占地0.7734公顷（隧洞口），临时占地21.9430公顷（堆料场、钢筋场、横洞口、空压机临时用地、施工便道、施工驻地）。

由于第一次报批自然保护区准入时处于项目主体工程报批阶段，各标段施工单位也未进场，临时用地仅设置了少量施工便道。第二次报批时处于施工初期阶段，各标段主要着手于路基开挖、桥梁基础开挖以及隧道洞门开挖施工，故该批次临时用地大部分为施工驻地、施工便道与少量混凝土拌合站等。现阶段项目主体工程处于全面展开施工攻坚期，整个项目施工逐步从路基土石方开挖、桥梁基础、隧道开挖等基础施工阶段深入到全面开展路面结构层、桥梁上部结构、隧道衬砌等主体结构施工阶段，亟需新增部分水泥稳定混合料、水泥混凝土以及沥青混凝土拌合站，同时还需建设部分成品及半成品加工厂、堆料场等临建设施。根据施工进度要求，2022年6月，项目业主向通江县人民政府上报“诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目新增临时用地方案”的请示，新增部分施工便道、堆料场、拌合站、钢筋场、驻地、综合加工厂等临时用地；2022年6月14日，通江县人民政府以（通府函〔2022〕122号）文同意本次新增临时用地选址建设方案。经对比四川诺水河省级自然保护区范围及功能区划界，新增部分临时用地中有24处位于保护区实验区内。

2021年6月，受项目业主委托我院组成联合调查组，对本次新增临时用地对诺水河自然保护区影响进行了评价，对评价区的自然地理、非生物因子、自然资源、生态系统、主要保护对象、威胁因子等内容进行了实地调查；依据《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），采用生态影响综合评价评分标准和赋分体系测算方法，评价结果为工程施工期对保护区生态影响综合评价分值为40分，综合评价结论为诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地对诺水河自然保护区的综合评价结论为“影响较小”。为了尽可能地减小工程施工期噪音及粉尘等污染源对保护区所产生的影响，评价报

告对工程建设所带来的生态风险进行了识别和预测，提出了对非生物因子、自然资源、生态系统和景观生态体系、主要保护对象等内容的生态风险规避措施和风险应急预案。

在评价报告编制过程中，项目组得到了诺水河自然保护区管理局、巴中市林业局等单位的大力支持。在此，表示感谢。

由于时间紧，任务重，加之编者水平有限，错误和不妥之处在所难免，敬请批评指正。

评价报告编制项目组

二〇二二年八月

# 1 前言

## 1.1 项目背景

该项目主体工程是推进《四川省基础设施建设扶贫专项方案》交通项目基础建设的具体落实，是巴中市全力打好贫困地区交通大会战，加快推进秦巴山区贫困地区国省干线公路提档升级的重要交通项目。项目路线经过诺水河镇、汇滩乡、贵民乡、关坝乡等主要乡镇，是出入诺水河光雾山景区的重要门户，是巴中市旅游环线上的重要节点。该主体工程建设有利于发挥区域资源优势，形成以旅游产业为支柱的特色产业格局，巩固区域脱贫攻坚成果，有效支撑全面小康目标实现的需要；同时，进一步扩大交通运输有效供给，优化旅游业发展的基础条件，将南江县米仓山国家森林公园、光雾山国家级风景区和通江诺水河风景区连成黄金旅游片区，串联 30 多个乡镇，形成快速、便捷、舒适的旅游通道，实现沿线交通运输和旅游资源开发一体化发展，构建起“快进”“慢游”的综合旅游交通网络，最终形成交通运输与旅游融合发展的新格局。此外，将极大地提高项目沿线交通基础设施的通达程度、水平和通行质量，有利于沿线乡镇村落与通江县及巴中市各区县的人员、物资流通，促进当地特色旅游产业和矿产、能源等优势产业的进一步开发，带动经济快速发展，真正落实“想要富先修路”的政策。

2019 年 1 月 22 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2019〕35 号）同意本项目立项；2019 年 2 月 18 日，四川省交通运输厅公路局以《四川省交通运输厅公路局关于诺水河至光雾山公路（米仓大道）两阶段初步设计的批复》（川交路函〔2019〕65 号）对本项目两阶段初步设计进行批复；2019 年 9 月 30 日，巴中市交通运输局以《巴中市交通运输局关于对诺水河至光雾山公路（米仓大道）两阶段施工图设计的批复》（巴市交复〔2019〕24 号）对本项目两阶段施

工图设计进行了批复。

2019年12月，项目主体工程取得了四川省林业和草原局对工程进入诺水河省级自然保护区的批复（川林审批函〔2019〕331号），准入面积44.3835公顷，其中永久占地38.5413公顷（路基、边坡、连接线、桥梁），临时占地5.8422公顷（施工便道）。

2020年10月，由于项目时间节点紧急，加之项目设计阶段所限，设计方未对公路隧道边坡部分进行详细设计，且临时用地仅设计了施工便道；而在项目的施工图设计阶段，项目设计方会同项目业主对通江段关键节点进行了现场踏勘，本着保证施工安全、加快施工进度、缩短工期、降低施工难度等原则，设计方增加了部分隧道进出口边坡占地；同时经过踏勘，由于现场山势陡峭，交通不便，缺少安全施工的必要条件，在新增永久用地的同时新增了部分临时施工用地（堆料场、钢筋场、横洞口、空压机临时用地、施工便道、施工驻地）。2021年6月30日，上述新增用地取得了四川省林业和草原局批复（川林审批函〔2021〕321号），准入面积22.7164公顷，其中永久占地0.7734公顷（隧洞口），临时占地21.9430公顷（堆料场、钢筋场、横洞口、空压机临时用地、施工便道、施工驻地）。

由于第一次报批自然保护区准入时处于项目主体工程报批阶段，因各标段施工单位尚未进场，临时用地仅设置了少量施工便道。第二次报批时处于施工初期阶段，各标段主要着手于路基开挖、桥梁基础开挖以及隧道洞门开挖施工，故该批次临时用地大部分为施工驻地、施工便道与少量混凝土拌合站等。目前，该项目主体工程全面展开施工攻坚期，整个项目施工逐步从路基土石方开挖、桥梁基础、隧道开挖等基础施工阶段深入到全面开展路面结构层、桥梁上部结构、隧道衬砌等主体结构施工阶段，亟需新增部分水泥稳定混合料、水泥混凝土以及沥青混凝土拌合站，同时还需建设部分成品及半成品加工厂、堆料场等临建设施。

2022年2月18日，四川省交通运输厅公路关于做好2022年省重点

普通国省干线公路项目“红黑榜”通报工作的通知（川交路便[2022]43号）：本项目在年度内将完成三个标段全部临时建设设施，全线主要控制性工程开工，完成整个项目路基工程 45%、桥梁工程 30%、隧道工程 30%。同时，受新冠疫情的影响，本项目施工期被严重压缩，为按时保质保量完成诺水河至光雾山公路项目建设。在此基础上，项目业主本着保证施工安全、加快施工进度、缩短工期、降低施工难度等原则，及时调整施工方案，并向通江县人民政府上报“诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目新增临时用地方案”的请示，新增部分施工便道、堆料场、拌合站、钢筋场、驻地、综合加工厂等临时用地。2022年6月14日，通江县人民政府以（通府函[2022]122号）文同意本次新增临时用地选址建设方案。由于本次新增的临时用地中有 25 块位于保护区实验区内，应建设单位要求，我院承担了该项目对四川省诺水河省级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工作。

## 1.2 任务由来

项目施工阶段过程中，为保证施工进度以及施工安全，需要根据主体工程新建临时用地。经核实四川诺水河省级自然保护区范围及功能区划界，新增临时用地中的 31 处位于保护区内，均在实验区内，后经设计方优化缩减为 24 处，取消了 2 处堆料场、2 处综合加工厂、1 处钢筋场、1 处施工便道，占地面积缩减 10%。根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》，为符合四川省林业和草原局公布的《进入林业系统自然保护区建立机构和修筑设施审批办事指南》和《四川省人民政府政务服务中心办事指南》四川省林业和草原局第 12-1 项审批办事指南的相关要求，需要对项目新增 24 处临时占地开展工程建设对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价工作。应建设单位要求，我院承担了该项目新增临时用地对四川省诺水河省级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工作。

我院于 2021 年 6 月初组成调查组，前往评价区对保护区自然资源、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，并对本项目施工图和项目前期资料进行了认真分析、研究，于同月编制完成了《诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地对诺水河省级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》（供审稿）。

## **1.3 评价及报告编制依据**

### **1.3.1 评价**

#### **1.3.1.1 评价目的**

（1）评价建设项目对保护区的生态影响程度，为建设项目行政审批和保护区管理提供参考

通过评价诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地对诺水河省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象产生的影响，得出生态影响综合评分值和影响综合评价结论，为诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地的行政许可决策和诺水河省级自然保护区的有效保护管理提供科学依据。

（2）针对生态影响程度，提出合理的影响消减措施

根据诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地对诺水河省级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程度，提出可行、合理的生态影响和生态风险消减措施，以最大限度地减轻工程建设对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响。

#### **1.3.1.2 评价原则**

**（1）坚持科学与客观相结合的原则**

依据生态学和自然保护的基本原理，参照影响评价标准，根据建设项目和保护区的实际情况，合理确定建设项目影响区和评价内容，通过科学的调查，采用准确的影响评价指标，建立客观的评价体系，评价和预测建设项目对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响，并提出科学的生态影响消减措施。

## **(2) 坚持重点与全面相结合的原则**

既要突出评价项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾评价项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

## **(3) 坚持定量与定性相结合的原则**

生态影响评价应尽量采用定量的方法进行分析和评价，当现有科学方法不能满足定量分析的需要或因其它原因无法实现定量评价时，则采用定性或类比的方法进行描述和分析。

## **(4) 坚持直接与间接影响相结合的原则**

主要分析、评价建设项目对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象所导致的不可避免的、与该活动同时同地发生的直接生态影响，同时兼顾建设项目及其直接生态影响所诱发的、与该活动不在同一地点或不在同一时间发生的间接生态影响。

## **(5) 坚持预防与恢复相结合的原则**

预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与建设项目所在地的生态功能区划的要求相适应。

### **1.3.1.3 评价工作分级**

诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地涉及诺水河省级自然保护区实验区，新增临时工程建设用途主要为施工便道、堆料场、拌合站、钢筋场、驻地、综合加工厂等，需临时占用保护区实验区土地，该区域属特殊生态敏感区。评价工作等级采用一级。

### **1.3.1.4 评价重点**

(1) 本次诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增占地的性质为临时占用，临时用地不会进行永久性建筑物建设，施工完毕后将进行原貌恢复，因此本次评价仅针对项目施工期对诺水河省级自然保护区所产生的影响。

(2) 诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地施工期重

点分析建设项目施工占地、施工噪声、施工损伤、环境污染、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。

### 1.3.1.5 调查时间

2021年6月，组织联合调查组进入诺水河省级自然保护区影响区进行野生动植物调查。具体调查时间为2021年6月15日~6月27日。

### 1.3.1.6 调查人员组成及在项目中承担的工作

姓名	学历/职称	专业或研究方向	在本项目中的工作
王 撼	教授级高工	林业与园林高新技术	现场调查、植物鉴定、报告编制-生态, 审稿
刘赞	高级工程师	森林经理学	现场调查、风险分析、消减措施, 统稿
胡立志	助理工程师	森林经理学	现场调查、数据分析
王怡	高级工程师	园林	数据分析
李 明	高级工程师	土壤与植物营养学	现场调查、报告编制-土壤、水土流失
杨代强	教授级高工	计算机科学与技术	现场调查、报告编制-数据分析
李 悦	高级工程师	野生动植物保护与利用	现场调查、报告编制-对主要保护对象影响、对鸟类影响
彭 彬	高级工程师	经济管理	现场调查、报告编制-占地区资源
郑绯绯	高级工程师	野生动物与自然保护区管理	现场调查、报告编制、影响分析、数据分析、消减措施
姚杨鑫	工程师	野生动物保护	现场调查、报告编制、统稿-野生动物保护措施、动物鉴定
扶志宏	高级工程师	森林资源保护与游憩	现场调查、报告编制-景观影响
唐思莹	工程师	林业	现场调查、数据分析
叶涛	工程师	林业	现场调查

## 1.3.2 报告编制依据

### 1.3.2.1 法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国森林法》（1984年颁布，2019年修订）；
- (2) 《中华人民共和国野生动物保护法》（1988年颁布，2018修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年颁布）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年颁布，2017年修订）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年颁布，2010年修订）；
- (6) 《中华人民共和国可再生能源法》（2006）；
- (7) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992年颁布，

2016 年修订);

(8)《中华人民共和国野生植物保护条例》(1996 年颁布, 2017 年修订);

(9)《中华人民共和国自然保护区条例》(1994 年颁布, 2017 年修订);

(10)《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》(1985 年颁布);

(11)《四川省自然保护区管理条例》(2000 年颁布, 2009 年修订);

(12)《中共中央国务院关于加快林业发展的决定》(中发〔2003〕9 号);

(13)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号);

(14)《全国生态环境保护纲要》(国发〔2000〕38 号);

(15)《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》(国办发〔2010〕63 号);

(16)《四川省主体功能区规划(2010-2020 年)》(四川省发改委 2010.11);

(17)《四川省“十三五”生态建设和环境保护规划》(川办发〔2017〕33 号);

(18)《四川省人民政府办公厅关于进一步加强自然保护区管理的通知》(川办发〔2012〕41 号);

(19)《推进生态文明建设规划纲要(2013-2020 年)》(国家林业局, 2013);

(20)《四川省林业推进生态文明建设规划纲要(2014-2020 年)》(四川省林业厅, 2014);

(21)《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 253 号;

(22)《中华人民共和国环境影响评价法》全国人大常委会;

(23)《国家重点保护野生植物名录》(2021 年);

- (24) 《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27号）；
- (25) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年）；
- (26) 《四川省重点保护野生动物名录》；
- (27) 《四川省新增重点保护野生动物名录》；
- (28) 《四川省湿地保护条例》（2010）。

### 1.3.2.2 规程、规范及标准

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (3) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (4) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (5) 《建筑施工场界噪声限制》（GB12523-2011）；
- (6) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；
- (7) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）；
- (8) 《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GB/T18005-1999）；
- (9) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）；
- (10) 《环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (11) 《环境影响评价技术导则大气水环境》（HJ/T2.2-2008）；
- (12) 《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ/T2.3-1993）；
- (13) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (14) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (15) 《自然保护区土地覆被类型划分》（LY/T 1725-2008）；
- (16) 《自然保护区生物多样性调查规范》（LY/T 1814-2009）；
- (17) 《野生植物资源调查技术规程》（LY/T 1820-2009）；
- (18) 《土地侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (19) 《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T 2242-2014）
- (20) 《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);

### 1.3.2.3 技术成果资料

(1)《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)》;

(2)《四川省诺水河省级自然保护区综合考察报告》;

(3)《四川省诺水河省级自然保护区总体规划(修编)》;

(4)《诺水河至光雾山公路(米仓大道)工程可行性研究报告》;

(5)《诺水河至光雾山公路(米仓大道)工程施工图设计》;

(6)《诺水河至光雾山公路(米仓大道)工程对诺水河省级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》;

(7)《诺水河至光雾山公路(米仓大道)TJSG1标项目经理部临时用地施工组织方案》;

(8)《诺水河至光雾山公路(米仓大道)TJSG2标项目部新增临时用地说明》;

(9)《诺水河至光雾山公路(米仓大道)TJSG3标项目部新增临时用地说明》;

(10)《通江县林地保护利用规划(2010-2020年)》及更新资料;

(11)《通江县统计年鉴(2020)》;

(12)《四川鱼类原色图谱》。

### 1.3.2.4 相关发展规划

(1)《巴中市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》;

(2)《通江县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》;

(3)《巴中市交通运输“十三五”发展规划》;

(4)《通江县市交通运输“十三五”发展规划》;

(5)《川东北经济区发展规划(2014-2020)》;

(6)《光雾山-诺水河风景名胜区总体规划》;

(7)《秦巴山区区域发展与扶贫攻坚规划(2011-2020年)》;

(8)《四川省普通省道网布局规划（2014-2030 年）》；

(9)《国家公路网规划（2013-2030）》。

## 1.4 评价时间和工作区

### 1.4.1 评价时段

评价时段包括诺水河至光雾山公路（米仓大道）主体工程的施工期，由于工程区地质复杂，工程建设难度大，因此施工期为 4 年。

### 1.4.2 评价区范围

评价范围包括诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地建设对诺水河省级自然保护区所产生的直接影响和间接影响的区域。依据《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/T 1511-2012）的相关规定，结合该项目新增临时用地布局图、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以及各生态系统的气候过程、水文过程、生物过程等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区划评价区。本次评价区即本工程穿过保护区的 K7+545-K8+920、K12+638-K27+113、K41+647-K44+133 两侧直线距离 $\geq 1\text{km}$  或者的两侧第一重山脊的保护区内区域。评价区总面积 2171.13  $\text{hm}^2$ ，其中保护区的实验区 1866.36  $\text{hm}^2$ 、缓冲区 298.96 $\text{hm}^2$ 、核心区 5.81 $\text{hm}^2$ 。

根据工程建设对保护区影响程度的不同，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**指涉及保护区内施工临时用地需要占用土地或砍伐林木、破坏植被的直接占地区。本项目直接影响区面积 34.06 $\text{hm}^2$ ，均位于保护区实验区。

**间接影响区**指工程施工期人为活动、施工作业、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。本项目间接影响区面积 2131.89 $\text{hm}^2$ 。评价区范围见图 1-1。

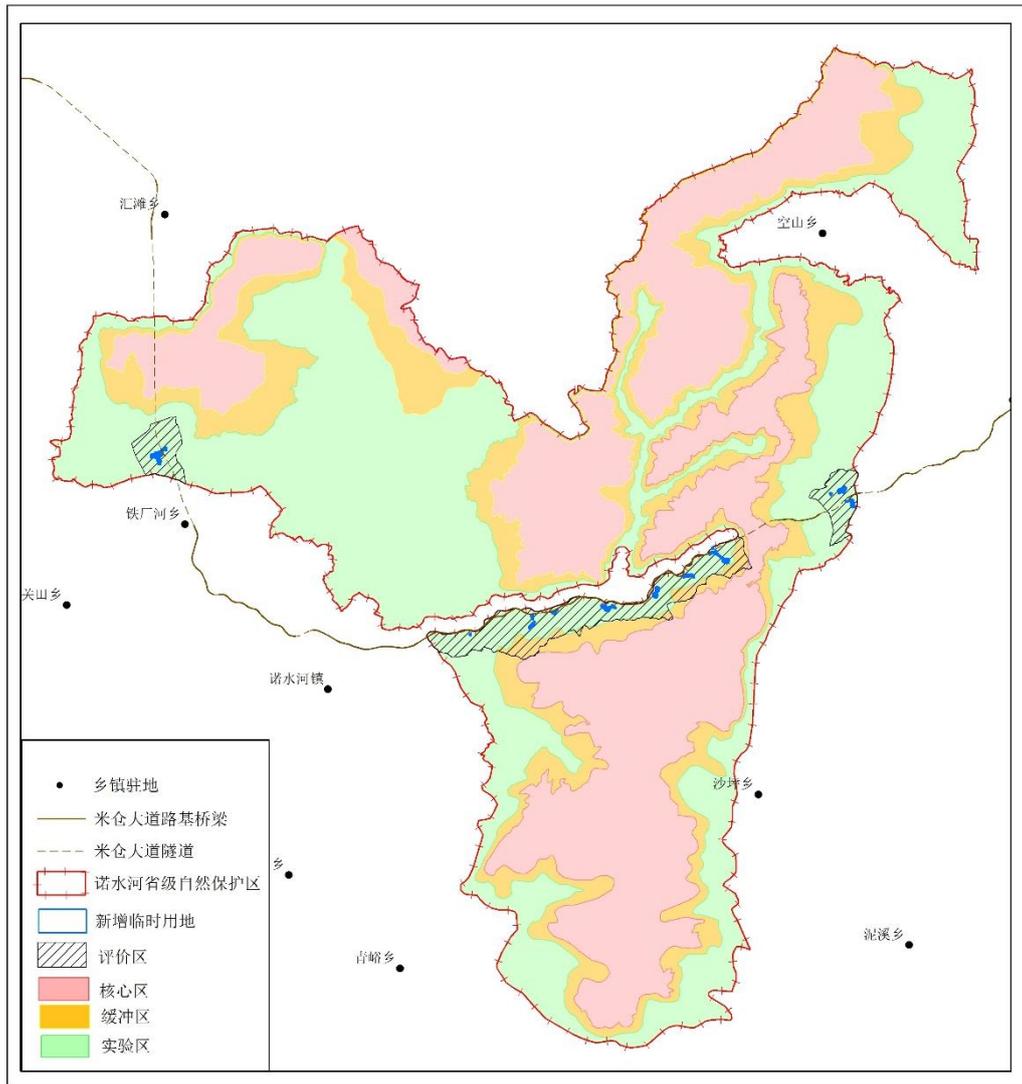


图 1-1 评价区范围图

## 2 建设项目概况

### 2.1 项目位置

诺水河至光雾山公路（米仓大道）位于四川省巴中市境内，涉及巴中市南江县和通江县。本项目起点位于两河口乡，经临江至诺水河镇，向西北至铁厂乡，向北至汇滩乡，之后至汇滩乡，再经西清乡至关坝乡，终点位于寨坡乡马湾子。路线全长 88.658km。介于东经  $106^{\circ}50'26''\sim 107^{\circ}26'51''$  北纬  $32^{\circ}19'6''\sim 32^{\circ}36'12''$  之间。项目位置见图 2-1。

工程穿越诺水河省级自然保护区部分地理坐标介于东经  $107^{\circ}4'57''\sim 107^{\circ}22'53''$ 、北纬  $32^{\circ}20'02''\sim 32^{\circ}24'04''$  之间。

工程新增临时用地紧邻主线两侧，主要用途为施工便道、堆料场、拌合站、钢筋场、驻地、综合加工厂等，穿越诺水河省级自然保护区部分地理坐标介于东经  $107^{\circ}5'1.0''\sim 107^{\circ}22'54.3''$ 、北纬  $32^{\circ}20'6.1''\sim 32^{\circ}24'7.9''$  之间。



图 2-1 项目地理位置图

## 2.2 建设规模、建设内容及布局

### 2.2.1 建设规模

#### 2.2.1.1 主体工程建设规模

项目主体工程路线全长 88.658km，路基宽度 23 米，设计时速 60km/小时，双向四车道，车道宽度 3.5 米，公路等级为一级。本项目两次穿越保护区，穿越长度共计 26.2 公里；占总规模的 29.6%。其中，以隧道方式穿越保护区长度 10.9 公里，以地面方式穿越保护区长度 15.3 公里。

表 2-1 项目主体工程穿越保护区情况表

类型	桩号	名称	涉及区域	长度 (km)
路基桥梁段	合计			15.3
路基桥梁段	K7+545-K7+970		实验区	0.425
路基桥梁段	K9+260-K10+997		实验区	1.737
路基桥梁段	K13+925-K22+158		实验区	8.233
路基桥梁段	K22+385-K27+110		实验区	4.725
路基桥梁段	K42+715-K42+965		实验区	0.250
隧道段	合计			10.9
隧道段	K7+970-K9+260	韩家岭隧道	实验区	1.290
隧道段	K10+997-K13+925	张家坡隧道（进出口位于实验区，缓冲区、核心区均为隧道穿越）	实验区、缓冲区、核心区	2.928
隧道段	K22+158-K22+385	蒋家上隧道	实验区	0.227
隧道段	K41+650-K42+715	铁厂隧道	实验区	1.065
隧道段	K42+965-K48+400	双峰山隧道（进出口位于实验区，缓冲区、核心区均为隧道穿越）	实验区、缓冲区、核心区	5.435

#### 2.2.1.2 新增临时用地建设规模

项目新增临时占地 34.06hm<sup>2</sup>，拌合站占地面积 0.25hm<sup>2</sup>，堆料场占地面积 4.20hm<sup>2</sup>，成品堆料场占地面积 2.33hm<sup>2</sup>，钢筋场占地面积 0.49hm<sup>2</sup>，施工便道占地面积 4.00hm<sup>2</sup>，驻地占地面积 0.09hm<sup>2</sup>，综合加工厂占地面积 22.70hm<sup>2</sup>。

### 2.2.2 建设内容及布局

#### 2.2.2.1 建设内容

项目新增临时占地 34.06hm<sup>2</sup>，占地用途为施工便道、堆料场、成品

堆料场、拌合站、钢筋场、驻地、综合加工厂。

### 2.2.2.2 建设布局

新增临时用地中大石湾2号大桥综合加工厂、韩家岭隧道钢筋场、碗厂沟1号大桥拌合站、大洞子大桥施工便道位于主体工程右侧，其余临时工程均布设在主体工程左侧。新增临时用地标桩号布置见表2-3。

表 2-2 新增临时用地标桩号布置表

建设用途	名称	标桩号	占地规模（公顷）	建设进度
拌合站	碗厂沟1号大桥拌合站	K13+850	0.25	已建成
堆料场	碗厂沟1号大桥堆料场	K13+900	0.81	已场平
	天井坝3号大桥堆料场	K19+000	0.39	暂未使用
	干田坝1号大桥堆料场	K22+550	0.87	暂未使用
	大洞子大桥堆料场	K42+750	2.13	已场平
成品堆料场	大洞子大桥成品堆料场	K42+750	2.33	已场平
钢筋场	韩家岭隧道钢筋场	K8+300	0.26	已建成
	临江3号大桥钢筋场	K21+610	0.11	已建成
	堰河口2号大桥钢筋场	K25+300	0.12	已建成
施工便道	韩家岭隧道进场便道	K7+900	0.08	已建成
	张家坡隧道进场便道	K13+800	1.23	已全部建成、部分道路硬化、跨河已埋设涵管
	观音岩2号大桥便道	K15+400	0.35	已建成
	天井坝1号大桥加工厂便道	K17+150	0.07	暂未使用
	临江3号大桥施工便道	K21+500	1.35	已开挖便道
	大洞子大桥施工便道	K42+980	0.3	已开挖便道
	大洞子大桥加工厂便道	K42+950	0.62	已开挖便道
驻地	碗厂沟1号大桥驻地	K13+920	0.09	已建成驻地
综合加工厂	韩家岭隧道综合加工厂	K7+900	2.61	暂未使用
	大石湾2号大桥综合加工厂	K8+000	4.67	暂未使用
	碗厂沟1号大桥综合加工厂	K13+800	3.37	暂未使用
	观音岩2号大桥综合加工厂	K15+200	1.95	部分场平
	天井坝1号大桥综合加工厂	K17+300	2.84	部分场平
	天井坝3号大桥综合加工厂	K19+500	2.65	暂未使用
	大洞子大桥综合加工厂	K42+450	4.61	部分场平

## 2.3 项目建设必要性及合理性分析

### 2.3.1 项目建设必要性分析

该项目主体工程属于线型工程，线路全长 88.658km，其中穿越保护区长度共计 26.2 公里；占总规模的 29.6%。该项目主体工程于 K7+545 处第一次进入诺水河省级自然保护区，并以桥梁、路基、隧道的形式穿越保护区至 K27+110 处第一次穿出保护区，穿越长度约 19.5km。在 K41+650 处第二次进入保护区，以桥梁、路基、隧道的形式穿越保护区至 K48+400 处第二次穿出保护区，穿越长度约 6.7km。主体工程穿越保护区情况详见图 2-2。



图 2-2 项目主体工程与保护区关系图

根据线路走向分析，项目区位于地形复杂的山区，沟壑深、高差大；盖里河左岸为保护区，盖里河右岸为保护区外。盖里河右岸为陡峭的山体，无平缓的地势，不适于布设临时用地。其他保护区外的区域受其他生态环境敏感区、地形地貌、基本农田、城镇规划、施工工艺、运输距离、对居民点及环境的影响，以及征地中的困难程度的影响，全部临时用地在保护区以外的区域进行选址是不现实。虽然该项目主体工程分别在 2019 年 12 月、2021 年 6 月取得了部分临时用地的准入；但是第一次准入时各标段施工单位尚未进场，临时用地仅设置了 5 条施工便道，用

于主体工程地质勘探工作；第二次准入时各施工标段才刚刚进场，主要着手于路基开挖、桥梁基础开挖以及隧道洞门开挖施工的临时用地的选择，故该批次临时用地设置了 3 处堆料场、11 处钢筋场、1 处横洞口、1 处空压机临时用地、21 条施工便道（长度共计 9.821 公里）、5 处施工驻地。目前，该项目主体工程全面展开施工攻坚期，整个项目施工逐步从路基土石方开挖、桥梁基础、隧道开挖等基础施工阶段深入到全面开展路面结构层、桥梁上部结构、隧道衬砌等主体结构施工阶段，亟需新增部分水泥稳定混合料、水泥混凝土以及沥青混凝土拌合站，同时还需建设部分成品及半成品加工厂、堆料场等临建设施。

综上所述，根据项目主体工程现阶段施工方案和进度要求，该项目在第一次和第二次报批准入时设置的临时用地无法满足需要。本着保证施工安全、加快施工进度、缩短工期、降低施工难度等原则，在保护区实验区设置部分施工便道、堆料场、成品堆料场、拌合站、钢筋场、驻地、综合加工厂是必要的。

### 2.3.1.1 K7+545 至 K27+110 段新增临时用地必要性分析

该路段全长约 19.5km，主要工程涉及隧道、桥梁。虽然该项目主体工程分别在 2019 年 12 月、2021 年 6 月取得了部分临时用地的准入；但是第一次准入时各标段施工单位尚未进场，仅设置了 5 条施工便道、长约 3.79 公里，用于主体工程地质勘探工作；第二次准入时各施工标段才刚刚进场，主要着手于路基开挖、桥梁基础开挖以及隧道洞门开挖施工的临时用地的选择，故该批次临时准入在此设置 2 处堆料场、9 处钢筋场、1 处空压机临时用地、19 条施工便道、2 处驻地、1 处综合加工厂。目前，该项目主体工程全面展开施工攻坚期，根据施工方案及进度要求，本次新增大石湾 2 号大桥综合加工厂、韩家岭隧道钢筋场、韩家岭隧道进场施工便道、韩家岭隧道综合加工厂、碗厂沟 1 号大桥拌合站、碗厂沟 1 号大桥驻地、碗厂沟 1 号大桥堆料场、张家坡隧道进场便道、碗厂沟 1 号大桥综合加工厂、观音岩 2 号大桥施工便道、观音岩 2 号大桥综

合加工厂、天井坝 1 号大桥加工厂施工便道、天井坝 1 号大桥综合加工厂、天井坝 3 号大桥堆料场、天井坝 3 号大桥综合加工厂、临江 3 号大桥钢筋场、临江 3 号大桥施工便道、干田坝 1 号大桥堆料场、堰河口 2 号大桥钢筋场，共计 19 处临时用地。

### ● 韩家岭隧道进口处相关临时用地

韩家岭隧道进口处本次新增韩家岭隧道钢筋场、大石湾 2 号大桥综合加工厂、韩家岭隧道综合加工厂、韩家岭隧道进场施工便道 4 处临时用地，作业时间与公路主线建设周期相同。由于保护区周边基本农田较多，而上述地块设置对地形要求较高，地块选址受到较大限制，设计方为了避免占用基本农田，同时为了避免过多占用林地资源，多次对现场地形进行踏勘，综合施工安全、施工技术要求、临时用地地块设置等要求，将上述 4 处临时用地设置在保护区内的非基本农田上，同时也避免了对保护区植被的过多破坏。

#### (1) 大石湾 2 号大桥综合加工厂

该综合加工厂位于公路标桩 K8+000 处，目前暂未建设，它的修建将大大减少张家坡隧道进口型钢、钢筋半成品及水沟盖板的施工周期及成本，保证张家坡隧道如期完工。由于该处综合加工厂体量较大，需占地 4 公顷以上，因此需要大面积的平整土地保证施工可行性，设计方在排除基本农田区域及大面积林地之后，将该综合加工厂设置在实验区内的一处大面积耕地上。该加工厂采用场地内高挖低填的土石方进行平整，渣土运至新屋基 1 号弃土场，完成场地整平后进行 15cm 厚 C25 场地硬化，用时 7 天，人工 75 工日；施工加工厂棚基础、立柱、轨道预埋件，用时 10 天，人工 80 工日；安装龙门吊及加工厂棚，用时 15 天，人工 95 工日；安装加工设备及调试，用时 4 天，人工 24 工日；标志标线施工，用时 3 天，人工 18 工日。

该综合加工厂主要加工张家坡隧道进口初支钢拱架型钢加工、仰拱及二衬、路面钢筋加工、水沟盖板预制等，总计加工型钢 3480t，钢筋 6

038t，水沟盖板 1362m<sup>3</sup>。正常施工人员 32 人，其中型钢加工人员 12 人，钢筋加工人员 12 人，盖板预制人员 6 人，特种设备操作人员 2 人。基本配置型钢切断机一台、型钢弯曲机一台、自动滚焊机一台、智能钢筋加工设备一套、平板振动台一台、叉车一台、5t 龙门吊一台、随车吊一台。同时依据张家坡隧道进口正常施工进度，每日随车吊需运送成品钢拱架、钢筋、盖板等 4 次，约重 70t，每日进 3 车原材料，砼运输车辆运输砼 1 次，生活物资采购每日 1 次，其他临时车辆每日 3 次，共计来往车辆 12 次/日。



图 2-3 大石湾 2 号大桥综合加工厂与保护区区位关系图

## (2) 韩家岭隧道钢筋场

该钢筋场位于公路标桩 K8+300 处，目前已建成。为保证工程质量，钢筋加工必须在固定加工场地集中加工，同时为保证生产效率、减少半成品转运距离、减小安全、质量风险，钢筋加工场设置须靠近工地一线；设计方综合地形条件，在保护区内枣子树坪中的非基本农田区域设置该处钢筋场，详见图 2-4（图中棕色区域为基本农田保护图斑）。

本处钢筋加工场场地平整后进行 20cm 厚 C20 场地硬化，用时 4 天，人工 40 工日；施工加工厂棚基础、立柱、轨道预埋件，用时 5 天，人工

35 工日；安装龙门吊及加工厂棚，用时 10 天，人工 70 工日；安装加工设备及调试，用时 4 天，人工 24 工日；标志标线施工，用时 2 天，人工 12 工日；场地外侧设置隔油池、垃圾池、废钢筋存放点，用时 4 天，人工 20 工日。该处钢筋场主要用于韩家岭隧道初支钢拱架型钢加工、仰拱及二衬、路面钢筋加工等，总计加工型钢 2200t，钢筋 3900t。



图 2-4 韩家岭隧道钢筋场与保护区区位关系图

### (3) 韩家岭隧道进场施工便道

该便道位于公路标桩 K7+900 处，连接隧道施工点与韩家岭隧道综合加工厂，也是进入韩家岭隧道洞口的必经通道，大部分路段是利用原有村道，新建部分是由于村道坡陡弯急大型车辆无法通行而新建的，该便道目前已建成。

该便道整体挖方弃至保护区外。便道成型后进行 20cm 厚 C20 场地硬化，用时 2 天，人工 16 工日；建成后主要保障韩家岭隧道施工车辆通行，包括洞渣外运，钢筋、混凝土及施工管理人员进出，通车后安排洒水车定时洒水降尘，人工清扫便道。

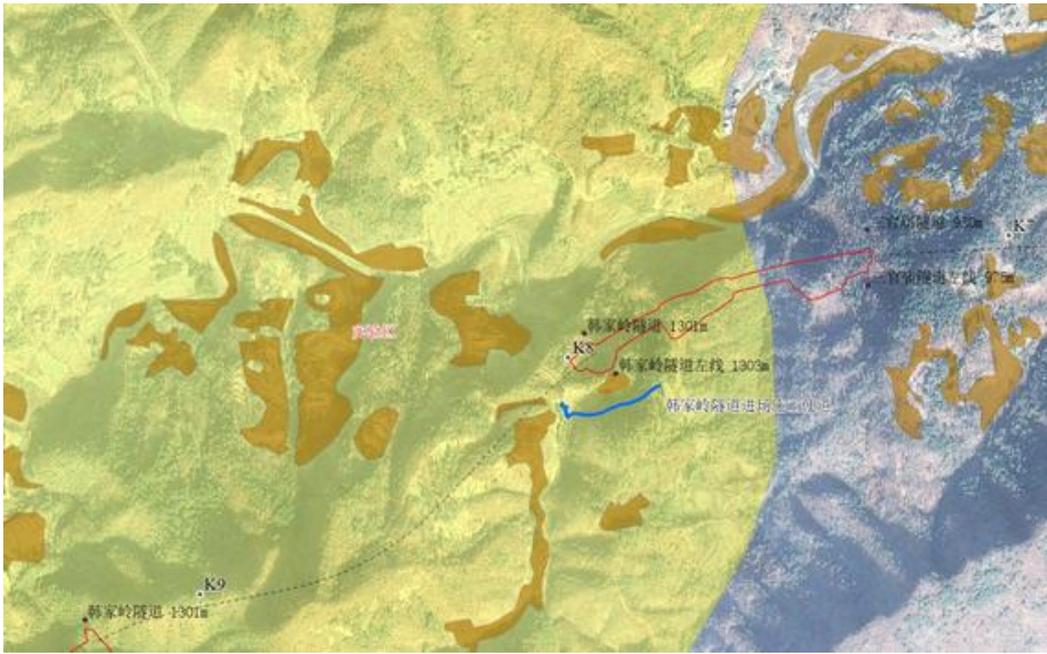


图 2-5 韩家岭隧道进场施工便道与保护区区位关系图

#### (4) 韩家岭隧道综合加工厂

该综合加工厂位于公路标桩 K7+900 处，该处综合加工厂体量较大，需要 2 公顷以上平整的土地，设计方在排除基本农田区域及大面积林地后，将该处加工厂设置在实验区内徐家坪的大面积耕地上，该综合加工厂目前暂未开始建设。

该综合加工厂主要加工韩家岭隧道初支钢拱架型钢加工、仰拱及二衬、路面钢筋加工、水沟盖板预制等，总计加工型钢 2702t，钢筋 4688t，水沟盖板 1213m<sup>3</sup>。正常施工人员 28 人，其中型钢加工人员 10 人，钢筋加工人员 10 人，盖板预制人员 6 人，特种设备操作人员 2 人。基本配置型钢切断机一台、型钢弯曲机一台、自动滚焊机一台、智能钢筋加工设备一套、平板振动台一台、叉车一台、5t 龙门吊一台、随车吊一台。同时依据韩家岭隧道正常施工进度，每日随车吊需运送成品钢拱架、钢筋、盖板等 4 次，约重 50t，每日进 3 车原材料，砼运输车辆运输砼 1 次，生活物资采购每日 1 次，其他临时车辆每日 2 次，共计来往车辆 11 次/日。

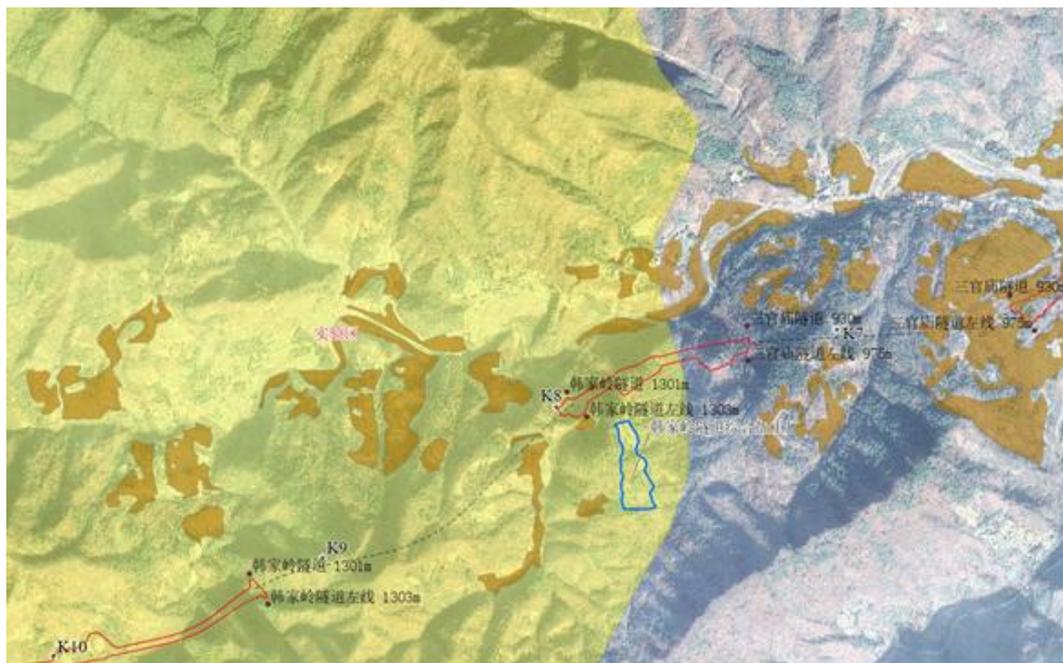


图 2-6 大石湾 2 号大桥综合加工厂与保护区区位关系图

### ● 张家坡隧道出口处相关临时用地

张家坡隧道出口处设置有碗厂沟 1 号大桥拌合站、碗厂沟 1 号大桥堆料场、碗厂沟 1 号大桥驻地、碗厂沟 1 号大桥综合加工厂、张家坡隧道进场便道 5 处临时用地，作业时间与公路主线建设周期相同。

上述用地中：碗厂沟 1 号大桥堆料场及张家坡隧道进场便道原为《巴中市生态环境保护委员会办公室关于印发<2021 年四川省自查长江生态环境问题整改任务清单（第七批）的通知>》（巴环委办函〔2021〕52 号）中的张家坡隧道出口弃渣场地块，根据《巴中市人民政府关于对自查长江生态环境问题整改任务（第 484 项）进行销号备案的报告》（巴府便函〔2022〕15 号）文件，张家坡隧道出口弃渣场已于 2021 年 6 月底前完成对自然保护区内的弃渣转移，并对场地进行了复绿；并已于 2022 年 5 月底前完成了临时排水、挡土墙施工、场地复绿；并已于 2022 年 7 月完成销号备案，现该地块拟作为碗厂沟 1 号大桥堆料场及张家坡隧道进场便道使用。

上述临时用地距离保护区外具备设置临时用地区域直线距离约 20km，而当地既有道路为狭窄村道，无法满足商砼及材料运输车错车，通

行存在较大安全隐患；如设置便道或道路扩宽工程则工程量远大于就地设置临时用地工程量，且环境破坏更大。

该临时用地区域承担张家坡隧道 1.6 公里（双洞 3200 米隧道），碗厂沟 1#、2#、3#大桥施工（双幅 1720 米），路基 3.42 公里，涵洞、挡防结构物、隧道施工混凝土加工 13 万方，砂石、水泥等周转材料的堆放和加工 31.85 万吨，钢筋和辅材堆放及加工 6.3 万吨，沥青路面材料 3.84 万方、水稳基层材料 5.48 万方的堆放及加工，350 名工人驻地居住、生活及办公场地，65 余台套设备及车辆的停放，后期该部分场地将作为路面施工冷拌站或者热拌站建设使用，综合重复利用节约临时用地、控制再次新增加临时用地范围。

#### （1）碗厂沟 1 号大桥拌合站

该拌合站位于公路标桩 K13+850 处，主要供应张家坡隧道出口至观音岩 3#桥所有结构物混凝土浇筑，混凝土日吞吐量 800m<sup>3</sup>。设计方在详细勘察了该处施工点地形之后，发现施工点北侧保护区外坡度较大，不适宜设置拌合站，因此设计方将拌合站设置在了山体下方沟谷内，位于保护区实验区内，详见图 2-7，该拌合站目前已建成。

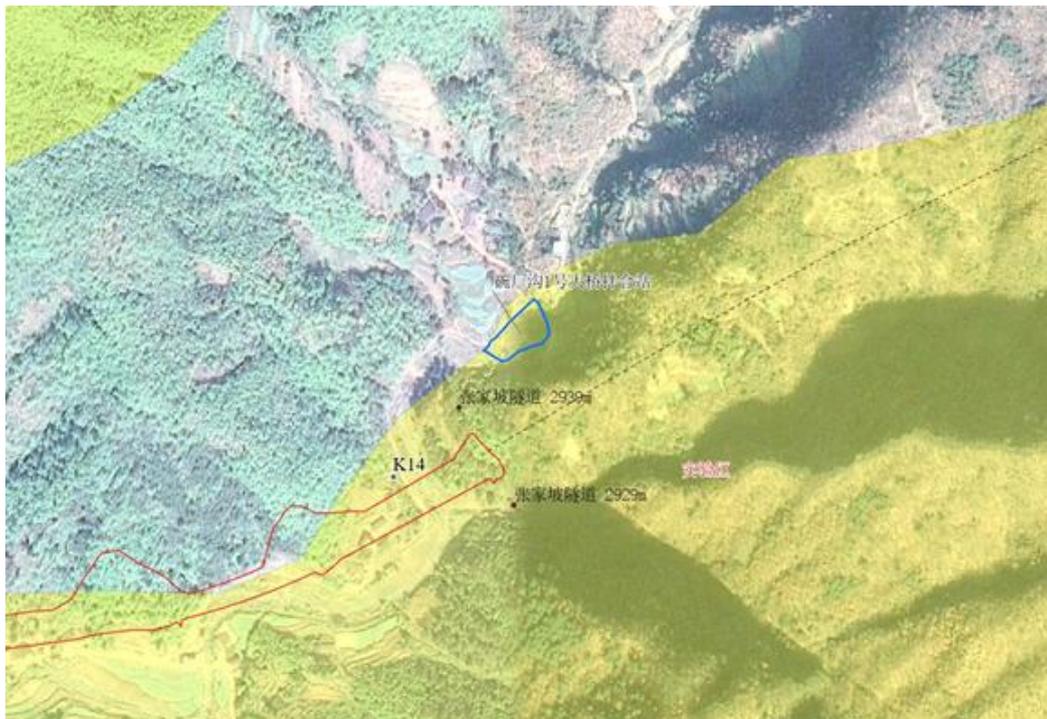


图 2-7 碗厂沟 1 号大桥拌合站与保护区区位关系图

## (2) 碗厂沟 1 号大桥综合加工厂

该综合加工厂位于公路标桩 K13+800 处，为保证工程质量，项目所有预制构件必须在固定加工场地上统一预制、储存，由于该项目预制构件加多，需要足够的场地进行预制储存。设计方综合考虑了地形条件以及周边其他临时用地地块布置，适宜设置大型综合加工厂的仅有保护区内山体上方的一处大面积耕地，该地块距离施工点位 560m，减少了保护区内林地占用，同时保证了生产效率、减少了转运距离、减小安全、质量风险，该综合加工厂目前暂未开始建设。

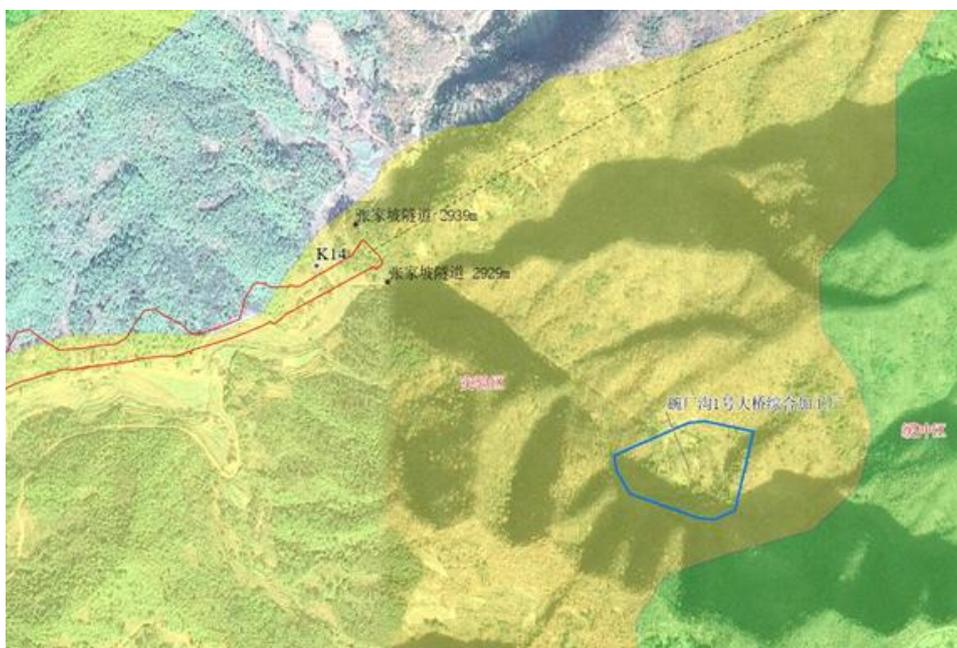


图 2-8 碗厂沟 1 号大桥综合加工厂与保护区区位关系图

## (3) 碗厂沟 1 号大桥驻地

该驻地于公路标桩 K13+920 处，该驻地主要满足张家坡隧道出口施工队伍临时驻扎及办公等，正常施工人员数量约 60 人左右，该驻地于保护区实验区内，从图 2-9 中可以看出，北侧保护区外为山体，附近适宜设置驻地的区域仅有保护区内的耕地地块，该驻地目前已建成。

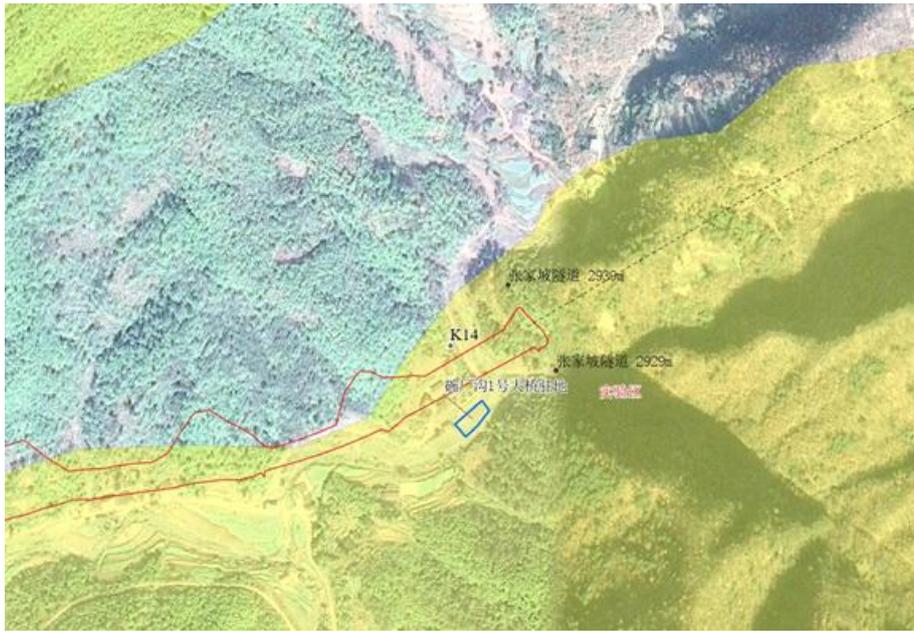


图 2-9 碗厂沟 1 号大桥驻地与保护区区位关系图

#### (4) 碗厂沟 1 号大桥堆料场

该堆料场位于公路标桩 K13+900 处，该堆料场主要为张家坡隧道出口段施工服务，由于隧道所使用机械设备较多，设备日常保养及维修工作量大，且出口段与桥梁相连，堆料场建设需要面积较大；而附近地形局促，设计方在综合勘察了地形之后，发现周边仅有保护区内沟谷内适宜设置堆料场，该堆料场位于保护区实验区内。该堆料场目前已完成场平工作。详见图 2-10。



图 2-10 碗厂沟 1 号大桥堆料场与保护区区位关系图

## (5) 张家坡隧道进场便道

该便道位于公路标桩 K13+800 处，连接隧道施工点及碗厂沟 1 号大桥综合加工厂。此处无既有道路，设计方通过多次实地勘察研究发现：该处地形两侧高山，只能通过河沟峡谷地带进入，该方案对原始地貌破坏最小，安全风险最低，故该便道为张家坡隧道进口的唯一通道，该便道目前已全部建成、部分道路硬化、跨河已埋设涵管。

该便道长约 3km，道路宽约 6 米，弯道处根据情况加宽，确保拖挂车正常通行，土石方施工原则高挖低填，尽量做到土石方平衡。横跨小河沟 17 次，跨河沟位置埋设双排 1.5 米直径涵管，共计使用涵管 102 根，用时 30 天，人工 150 工日；便道成型后陡坡路段进行 20cm 厚 C20 场地硬化，用时 15 天，人工 120 工日，施工过程中严禁向河道倾倒弃渣，废机油等集中收集，防止撒漏；沿线设置安全、环保警示牌；建成后主要保障张家坡隧道施工、管理车辆通行，包括洞渣外运，钢筋、混凝土、其他施工材料及施工管理人员进出，通车后安排洒水车定时洒水降尘，人工清扫便道。

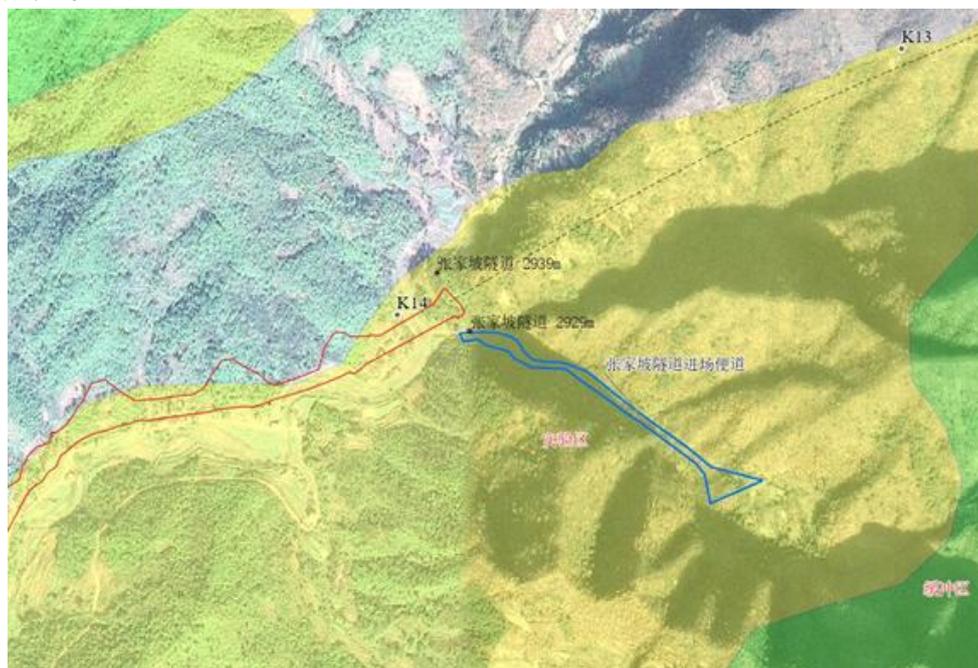


图 2-11 张家坡隧道进场便道与保护区区位关系图

## ● 观音岩2号大桥相关临时用地

观音岩2号大桥设置有观音岩2号大桥综合加工厂和观音岩2号大桥施工便道2处临时用地，作业时间与公路主线建设周期相同。

上述用地中：观音岩2号大桥综合加工厂及观音岩2号大桥施工便道原为《巴中市生态环境保护委员会办公室关于印发<2021年四川省自查长江生态环境问题整改任务清单（第七批）的通知>》（巴环委办函〔2021〕52号）中的观音岩弃渣场地块，根据《巴中市人民政府关于对自查长江生态环境问题整改任务（第484项）进行销号备案的报告》（巴府便函〔2022〕15号）文件，观音岩弃渣场已于2021年6月底前完成对自然保护区内的弃渣转移，并对场地进行了复绿；并已于2022年5月底前完成了临时排水、挡土墙施工、场地复绿；并已于2022年7月完成销号备案，现该地块拟作为观音岩2号大桥综合加工厂及观音岩2号大桥施工便道使用。

上述临时用地距离保护区外具备设置临时用地区域直线距离约18.5 km，而当地既有道路为狭窄村道，无法满足商砼及材料运输车错车，通行存在较大安全隐患；如设置便道或道路扩宽工程则工程量远大于就地设置临时用地工程量，且环境破坏更大。

该临时用地区域承担观音岩1#、2#大桥施工（双幅1560米），路基3.4公里，涵洞、挡防结构物、隧道施工混凝土加工11.52万方，砂石、水泥等周转材料的堆放和加工28.2万吨，钢筋和辅材堆放及加工5.3万吨，沥青路面材料2.13万方、水稳基层材料3.67万方的堆放及加工，260名工人驻地居住、生活及办公场地，35余台套设备及车辆的停放，后期该部分场地将作为路面施工冷拌站，综合重复利用节约临时用地、控制再次新增加临时用地范围。

### （1）观音岩2号大桥综合加工厂

该综合加工厂位于公路标桩K15+200处，它的修建将大大减少观音岩2号大桥型钢、钢筋半成品施工周期及成本，保证大桥如期完工。如

图 2-12 所示，该综合加工厂有北侧和南侧两处沟谷具备设置地形条件，但设计方在对现场进行详细勘测后发现北侧沟谷存在滑坡不良地质，因此该综合加工厂设置在线路南侧沟谷内，目前，该综合加工厂目前已完成部分场平。

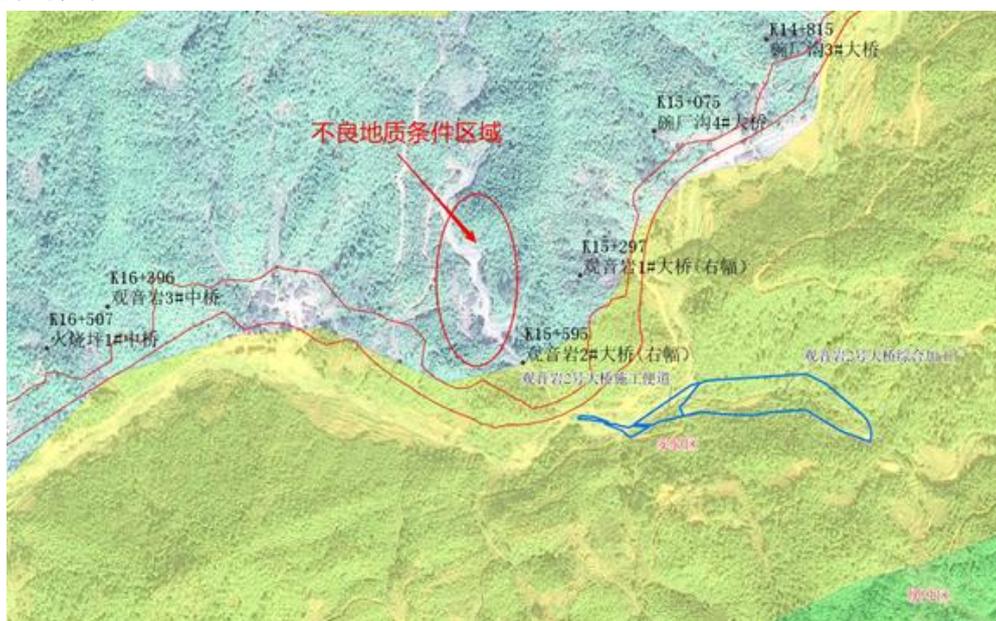


图 2-12 观音岩 2 号大桥综合加工厂及施工便道与保护区区位关系图

## (2) 观音岩 2 号大桥施工便道

该便道位于公路标桩 K15+400 处，该便道经过现场多次勘查，结合现场实际情况，在满足离主线施工场地就近原则以及尽量缩小与地方道路交叉从而引发安全事故等综合角度考虑，故在此处修建临时便道连接大桥施工场地与观音岩 2 号大桥综合加工厂。该便道目前已建成。详见图 2-11。

### ● 天井坝 3 号大桥相关临时用地

天井坝 3 号大桥设置有天井坝 3 号大桥综合加工厂和天井坝 3 号大桥堆料场，作业时间与公路主线建设周期相同。上述临时用地距离保护区外具备设置临时用地区域直线距离约 15km，而当地既有道路为狭窄村道，无法满足商砼及材料运输车错车，通行存在较大安全隐患；如设置便道或道路扩宽工程则工程量远大于就地设置临时用地工程量，且环境破坏更大。

该临时用地区域承担天井坝 1#、2#、3#大桥施工、连接线大桥（双幅 1640 米），路基 3.4 公里，涵洞、抗滑桩、挡防结构物混凝土加工 11.52 万方，砂石、水泥等周转材料的堆放和加工 28.2 万吨，钢筋和辅材堆放及加工 5.3 万吨，沥青路面材料 3.74 万方、水稳基层材料 5.42 万方的堆放及加工，260 名工人驻地居住、生活及办公场地，35 余台套设备及车辆的停放，后期该部分场地将作为路面施工冷拌站或者热拌站使用，综合重复利用节约临时用地、控制再次新增加临时用地范围。

### （1）天井坝 3 号大桥综合加工厂

该综合加工厂位于公路标桩 K19+500 处，该加工场主要规划用于天井坝 3#桥至临江 2#桥 9 座桥梁的日常钢筋制作及加工，为保证工程质量，项目所有预制构件必须在固定加工场地上集中预制、储存，由于该项目预制构件加多，需要足够的场地进行预制储存，预计占地面积 4 公顷以上。为了减少对当地植被的破坏，综合加工厂需要设置在大面积非林地上，同时为保证生产效率、减少转运距离、减小安全、质量风险，综合加工场设置必须靠近工地一线。该施工点北侧为大面积林地，仅零星分布有少量小块耕地，不具备设置条件。而施工点南侧有大面积耕地，位于保护区内，但该施工点位于临江乡附近，同时也是当地居民日常耕作区，人为活动频繁，在此处设施综合加工厂对动植物相对影响较小，该综合加工厂目前暂未开工建设。

### （2）天井坝 3 号大桥堆料场

该堆料场位于公路标桩 K19+500 处，主要用于 K18+040-K20+550 段主线路基浆砌防护工程施工所需要的满足设计强度所需要的片石堆放及加工处理。由于施工点附近存在现有的主线连接线，设计方为避免新增施工便道，将该堆料场就近设置在连接线旁，避免了对当地植被的进一步破坏，该堆料场目前暂未开工建设。

#### ● 天井坝 1 号大桥相关临时用地

天井坝 1 号大桥设置有天井坝 1 号大桥综合加工厂和天井坝 1 号大

桥施工便道 2 处临时用地，作业时间与公路主线建设周期相同。

上述用地中：天井坝 1 号大桥综合加工厂原为《巴中市生态环境保护委员会办公室关于印发〈2021 年四川省自查长江生态环境问题整改任务清单（第七批）的通知〉》（巴环委办函〔2021〕52 号）中的土门子弃渣场地块，根据《巴中市人民政府关于对自查长江生态环境问题整改任务（第 484 项）进行销号备案的报告》（巴府便函〔2022〕15 号）文件，土门子弃渣场已于 2021 年 6 月底前完成对自然保护区内的弃渣转移，并对场地进行了复绿；并已于 2022 年 5 月底前完成了临时排水、挡土墙施工、场地复绿；并已于 2022 年 7 月完成销号备案，现该地块拟作为天井坝 1 号大桥综合加工厂使用。

上述临时用地距离保护区外具备设置临时用地区域直线距离约 17km，而当地既有道路为狭窄村道，无法满足商砼及材料运输车错车，通行存在较大安全隐患；如设置便道或道路扩宽工程则工程量远大于就地设置临时用地工程量，且环境破坏更大。

#### （1）天井坝 1 号大桥综合加工厂

该综合加工厂位于公路标桩 K17+300 处，它的修建将大大减少观音岩 2 号大桥型钢、钢筋半成品施工周期及成本，保证大桥如期完工。线路西侧为山体上坡方向，东侧为山体下坡方向；该综合加工厂体量较大，需占地 4 公顷以上，而线路西侧山体坡度约 35-40 度，不具备设置大型临时用地的地形条件。因此，设计方将该综合加工厂设置在山体下侧沟谷内，该综合加工厂目前已完成部分场平，暂未开始后续建设。

#### （2）天井坝 1 号大桥施工便道

该便道位于公路标桩 K17+150 处，该便道经过现场多次勘查，结合现场实际情况，在满足离主线施工场地就近原则以及尽量缩小与地方道路交叉从而引发安全事故等综合角度考虑，故在此处修建临时便道连接大桥施工场地与观音岩 2 号大桥综合加工厂，该便道目前暂未开始建设。

### ● 临江 3 号大桥相关临时用地

临江3号大桥设置有临江3号大桥钢筋场和临江3号大桥施工便道，作业时间与公路主线建设周期相同。

该临时用地区域承担临江1#、2#、3#、五方角大桥施工（双幅1980米），路基3.8公里，涵洞、抗滑桩、挡防结构物混凝土加工4.37万方，砂石、水泥等周转材料的堆放和加工10.7万吨，钢筋和辅材堆放及加工4.8万吨，150名工人驻地居住、生活及办公场地，26余台套设备及车辆的停放，综合重复利用节约临时用地、控制再次新增加临时用地范围。

#### （1）临江3号大桥钢筋场

该处钢筋场位于公路标桩K21+610处，在《诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程隧洞口新增范围及临时用地对诺水河省级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》（四川省林业勘察设计研究院，2020，准入许可川林审批函〔2021〕321号）中对该钢筋场进行过评价，建设期及运营期综合评价结论均为影响较小，评价面积0.2144公顷，该钢筋场目前已建成。

该钢筋加工场主要供应临江3号大桥结构物钢筋制作以及蒋家上隧道初支工字钢制作及二次衬砌台车拼装制作等，为保证工程质量，钢筋加工必须在固定加工场地集中加工，同时为保证生产效率、减少半成品转运距离、减小安全、质量风险，钢筋加工场设置必须靠近工地一线。在建设过程中，由于疫情影响，工期严重压缩，设计方及施工方在重新计算工期和每日钢筋供应量之后得出该钢筋场面积不应小于3000m<sup>2</sup>。因此本次评价的临江3号大桥钢筋场属于既有钢筋场的因产能扩充需要而新增的面积，详见图2-13（图中黄色部分为2020年评价部分）。



图 2-13 临江 3 号大桥钢筋场及施工便道与保护区区位关系图

## (2) 临江 3 号大桥施工便道

该处施工便道位于公路标桩 K21+500 处，临江 3 号大桥钢筋场产能扩充后，来往运输车辆增多，需要在主线旁增加施工便道，以方便来往运输车辆转运材料及错车等，该便道目前已开挖，暂未开展后续建设。

### ● 干田坝 1 号大桥堆料场

干田坝 1 号大桥设置有干田坝 1 号大桥堆料场，作业时间与公路主线建设周期相同。

干田坝 1 号大桥堆料场原为《巴中市生态环境保护委员会办公室关于印发<2021 年四川省自查长江生态环境问题整改任务清单（第七批）的通知>》（巴环委办函〔2021〕52 号）中的中河坝弃渣场地块，根据《巴中市人民政府关于对自查长江生态环境问题整改任务（第 484 项）进行销号备案的报告》（巴府便函〔2022〕15 号）文件，中河坝弃渣场已于 2021 年 6 月底前完成对自然保护区内的弃渣转移，并对场地进行了复绿；并已于 2022 年 5 月底前完成了临时排水、挡土墙施工、场地复绿；并已于 2022 年 7 月完成销号备案，现该地块拟作为干田坝 1 号大桥堆料场使用。

上述临时用地距离保护区外具备设置临时用地区域直线距离约 12km，而当地既有道路为狭窄村道，无法满足商砼及材料运输车错车，通行存在较大安全隐患；如设置便道或道路扩宽工程则工程量远大于就地设置临时用地工程量，且环境破坏更大，**该堆料场目前暂未开始建设。**

该临时用地区域承担蒋家上隧道 0.3 公里（双洞 650 米隧道），干田坝 1#、2#大桥施工（双幅 1680 米），路基 3.4 公里，涵洞、挡防结构物、隧道施工混凝土加工 7.4 万方，砂石、水泥等周转材料的堆放和加工 18.13 万吨，钢筋和辅材堆放及加工 4.8 万吨，沥青路面材料 2.42 万方、水稳基层材料 3.26 万方的堆放，340 名工人驻地居住、生活及办公场地，54 余台套设备及车辆的停放，后期该部分场地将作为路面施工冷拌站或者热拌站建设使用，综合重复利用节约临时用地、控制再次新增加临时用地范围。

该处堆料场位于公路标桩 K22+550 处，该堆料场主要用于蒋家上隧道施工机械设备及干田坝 1 号大桥空心薄壁墩施工所用塔吊拼接扣件日常保养及设备停放。

线路北侧为大面积山体及林地，且无设置大面积堆料场的地形条件。而将堆料场设置在线路南侧，可以利用既有道路，避免了设置施工便道，减少了对环境的破坏。

### ● 堰河口2号大桥钢筋场

该钢筋场位于公路标桩 K25+300 处，作业时间与公路主线建设周期相同。为保证工程质量，钢筋加工必须在固定加工场地集中加工，同时为保证生产效率、减少半成品转运距离、减小安全、质量风险，钢筋加工场设置须靠近工地一线，从图 2-13 可以看出，线路北侧为大面积山体及林地，将钢筋场建设在此处势必会造成植被破坏，因此设计方将该钢筋场设置在线路南侧耕地上，避免了对植被及野生动物生境的破坏，**该钢筋场目前已建成。**



图 2-14 堰河口 2 号大桥钢筋场与保护区区位关系图

### 2.3.1.2 K41+650 至 K48+400 段新增临时用地必要性分析

该路段全长约 6.7 公里，主要工程涉及 8 公里双峰垭隧道、200 米大洞子大桥、4 公里铁厂隧道，其中一标段主要负责 8 公里双峰垭隧道、200 米大洞子大桥的建设，二标段负责 4 公里铁厂隧道的建设；目前，一标段完成了 200 米双峰垭隧道掘进，二标段完成了 100 米铁厂隧道掘进。一标段还需完成 7.8 公里双峰垭隧道的掘进、隧道加固、路基及铺设路面，200 米大洞子大桥的桥墩基础、桥梁及铺设路面建设；二标还需完成 3.9 公里铁厂隧道的掘进、隧道加固、路基及铺设路面建设。

虽然该项目主体工程分别在 2019 年 12 月、2021 年 6 月取得了部分临时用地的准入；但是第一次准入时各标段施工单位尚未进场，该区域未设置临时用地；第二次准入时各施工标段才刚刚进场，主要着手于路基开挖、桥梁基础开挖以及隧道洞门开挖施工的临时用地的选择，故该批次设置了 2 处钢筋场、1 处横洞口、2 处施工便道、2 处施工驻地、1 处综合加工场。目前，该项目主体工程全面展开施工攻坚期，根据施工方案，本次新增大洞子大桥施工便道（2 处）、大洞子大桥堆料场、大洞子大桥成品堆料场、大洞子大桥综合加工厂、大洞子大桥加工厂施工便

道，共计 6 处临时用地。

上述新增用地中：大洞子大桥成品堆料场、大洞子大桥综合加工厂、大洞子大桥加工厂施工便道三处地块原为《巴中市生态环境保护委员会办公室关于印发<2021 年四川省自查长江生态环境问题整改任务清单（第七批）的通知>》（巴环委办函〔2021〕52 号）中的双峰垭弃渣场地块，根据《巴中市人民政府关于对自查长江生态环境问题整改任务（第 484 项）进行销号备案的报告》（巴府便函〔2022〕15 号）文件，双峰垭弃渣场已于 2021 年 6 月底前完成对自然保护区内的弃渣转移，并对场地进行了复绿；并已于 2022 年 5 月底前完成了临时排水、挡土墙施工、场地复绿；并已于 2022 年 7 月完成销号备案，现该地块拟作为大洞子大桥成品堆料场、大洞子大桥综合加工厂、大洞子大桥加工厂施工便道使用。

该区域新增临时用地距离保护区外具备设置临时用地区域直线距离约 10km，而当地既有道路为狭窄村道，无法满足商砼及材料运输车错车，通行存在较大安全隐患；如设置便道或道路扩宽工程则工程量远大于就地设置临时用地工程量，且环境破坏更大。且保护区外均为大面积林地，将上述临时用地设置在保护区外同样会造成大面积林地占用，且远距离运输增加了安全风险，同时对混凝土及各种预制件安装质量也有影响，临时用地与保护区区位关系见图 2-15（蓝色地块为临时用地，红色为大洞子大桥，虚线为隧道，棕色为基本农田）。

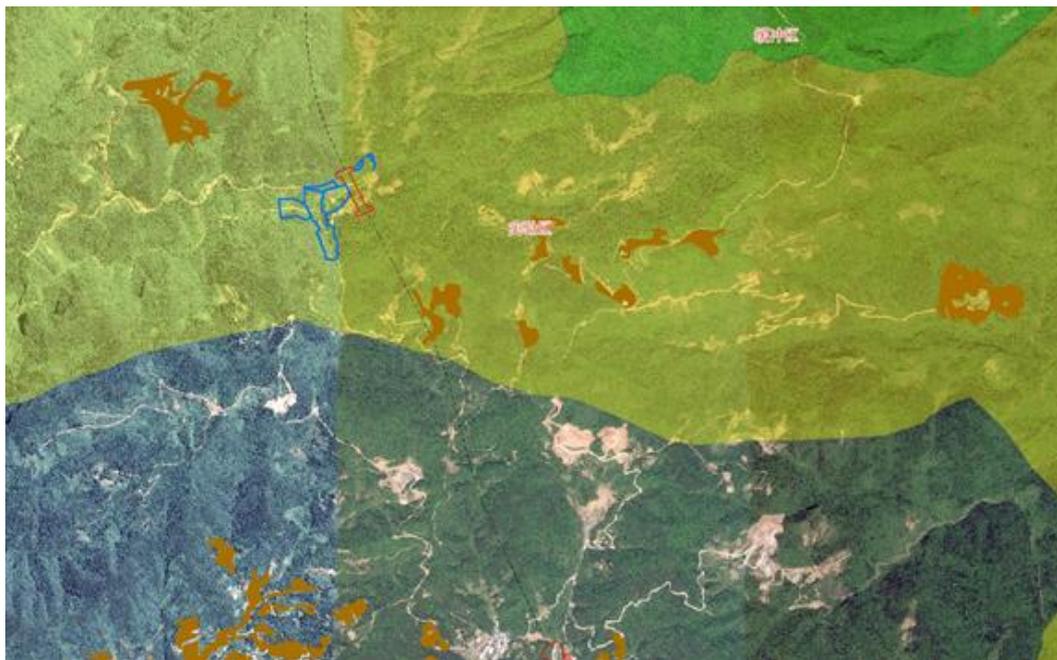


图 2-15 大洞子大桥相关临时用地选址示意图

### ● 大洞子大桥施工便道

该施工便道主要连接双峰垭隧道和大洞子大桥作业面，第二次临时准入时在此设置了 21 号施工便道，在外业调查中发现，本次新增的两块用地为上次 21 号施工便道的超占部分。为了满足大型运输车辆顺利错车和适合的转弯半径，在原 21 号施工便道的转弯处新增两块施工便道是必要的，该施工便道目前已开挖，暂未开展后续建设。

### ● 大洞子大桥堆料场

该堆料场位于公路标桩 K42+750 左侧 80 米处，主要服务于大洞子大桥建设。依据收集的相关资料，第一次和第二次临时准入时在该区域未设置堆料场，根据施工进度安排，目前大洞子大桥将要进行基础、桥墩、桥梁及路面的建设，计划该大桥建设需要水泥、钢筋等建筑材料，以及施工机械的停放和保养，都需要一定规模的场地作为保障。因此，为了保证大洞子大桥顺利施工，设置堆料场是必要的，该堆料场目前已场平，暂未开展后续建设。

### ● 大洞子大桥成品堆料场

该堆料场位于公路标桩 K42+750 左侧，主要服务于大洞子大桥建设。

依据收集的相关资料，第一次和第二次临时准入时在该区域未设置成品堆料场，根据施工进度安排，目前大洞子大桥将要进行基础、桥墩、桥梁及路面的建设，计划该大桥建设需要水泥、钢筋等建筑材料，以及施工机械的停放和保养，都需要一定规模的场地作为保障。因此，为了保证大洞子大桥顺利施工，设置成品堆料场是必要的，该成品堆料场目前已场平，暂未开展后续建设。

### ● 大洞子大桥综合加工厂

该综合加工厂位于公路标桩 K42+450 处，主要承担双峰垭隧道进口左右线共计 8560m 的混凝土生产、型钢加工、钢筋加工、网片加工等生产任务。依据双峰垭隧道进口正常施工进度，每日随车吊需运送成品钢拱架、钢筋、盖板等 8 次，约重 120t；每日进水泥、砂石料、钢材等原材料 6 车次，砼运输车辆运输砼 36 车次，生活物资采购每日 1 次，其他临时车辆每日 4 次，共计来往车辆 56 次/日。加工厂正常施工人员 76 人，其中型钢加工人员 23 人，钢筋加工人员 25 人，盖板预制人员 14 人，特种设备操作人员 4 人。依据收集的相关资料，第一次和第二次临时准入在该区域未设置综合加工厂。因此，为保证双峰垭隧道顺利建设及运输车辆和施工人员的工作，设置大洞子大桥综合加工厂是必要的，该综合加工厂目前已完成部分场平，暂未开展后续建设。

### ● 大洞子大桥加工厂施工便道

该施工便道位于公路标桩 K42+800 左侧 50 米处，是双峰垭隧道进口、大洞口大桥连接综合加工厂主要施工便道，主要将综合加工厂的材

料运至大洞口大桥，服务于大洞子大桥建设。依据收集的相关资料，第一次和第二次临时准入在该区域未设置大洞子大桥综合加工厂，因此就没有设置该施工便道。根据施工进度安排，目前大洞子大桥将要进行基础、桥墩、桥梁及路面的全面建设。因此，为了将成品材料顺利运至大洞子大桥，设置该施工便道是必要的，该施工便道目前已开挖，暂未开展后续建设。

表 2-3 新增临时用地土石方平衡表

用途	名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方量 (m <sup>3</sup> )	填方量 (m <sup>3</sup> )	弃方处置方式
拌合站	碗厂沟 1 号大桥拌合站	0.25	300	150	运至保护区外弃渣场
堆料场	碗厂沟 1 号大桥堆料场	0.81	1200	8300	
	天井坝 3 号大桥堆料场	0.39		1300	
	干田坝 1 号大桥堆料场	0.87	480	1800	
	大洞子大桥堆料场	2.13	2000	500	运至保护区外弃渣场
成品堆料场	大洞子大桥堆料场	2.33	2000	400	运至保护区外弃渣场
钢筋场	韩家岭隧道钢筋场	0.26	550	550	
	临江 3 号大桥钢筋场	0.11		1600	
	堰河口 2 号大桥钢筋场	0.12		3500	
施工便道	韩家岭隧道进场便道	0.08	300		运至保护区外弃渣场
	张家坡隧道进场便道	1.23	2500	2500	
	观音岩 2 号大桥便道	0.35	3800	680	运至保护区外弃渣场
	天井坝 1 号大桥加工厂便道	0.07	2600	400	运至保护区外弃渣场
	临江 3 号大桥施工便道	1.35	2300	4800	
	大洞子大桥施工便道	0.3	3200	800	运至保护区外弃渣场
	大洞子大桥加工厂便道	0.62	7300	1500	运至保护区外弃渣场
驻地	碗厂沟 1 号大桥驻地	0.09		1200	
综合加工厂	韩家岭隧道综合加工厂	2.61	4500	3900	运至保护区外弃渣场
	大石湾 2 号大桥综合加工厂	4.67	6000	2500	运至保护区外弃渣场
	碗厂沟 1 号大桥综合加工厂	3.37	3200	1200	运至保护区外弃渣场
	观音岩 2 号大桥综合加工厂	1.95	1500	2200	
	天井坝 1 号大桥综合加工厂	2.84	4700	1600	运至保护区外弃渣场
	天井坝 3 号大桥综合加工厂	2.65	12000	8000	运至保护区外弃渣场
	大洞子大桥综合加工厂	4.61	8000	20000	

综上所述，根据项目主体工程现阶段施工方案和进度要求，该项目在第一次和第二次报批准入时设置的临时用地无法满足需要。本着保证施工安全、加快施工进度、缩短工期、降低施工难度等原则，在保护区实验区设置部分施工便道、堆料场、成品堆料场、拌合站、钢筋场、驻地、综合加工厂是必要的。

### 2.3.2 合理性分析

项目区域属中、低山区，包括中切割低山、中切割中山和深切割中山，呈“三山夹两谷”地形。地貌基本特征为：低、中山界限明显，均受三个二级构造单元的构造线控制。涪阳-五龙山鼻状构造轴线，为通江

县境低、中山的分界线，此线以南为中切割低山；川北台陷与米仓山、大巴山交界线，形成县境中切割中山与深切割中山的分界线，此线以北为深切割中山；米仓山台穹中楼子庙空山坝挠曲褶皱带之南端，为通江县境岩溶地貌的分界线，此线以北为中山岩溶地貌，切割深，多窄谷、峡谷。环境保护及文明施工的压力，光雾山诺水河国家级风景名胜区、诺水河省级自然保护区在施工范围内，影响线路范围为目 K14+650~K26+409 段。由于风景区和自然保护区的相关保护政策，比将对现场施工提出更高的要求，并且受不确定影响因素会增加，施工沿线距离居民很近，且居民聚集点多线长，进村的主要道路狭窄弯多路陡，长距离穿越居民区，因此考虑到实地地形地貌的特点，诸多安全因素、环保因素、通行能力、施工计划等，结合项目现场施工实际情况，多方单位共同研究将在施工沿线进行选址，设置拌合站、工区驻地、材料堆料场、综合加工厂、钢筋加工场、便道。

临时用地不能选址在诺水河镇往通江、南江方向（保护区外）的原因：K12+439.5~K26+409.738 施工段均在诺水河至空山方面，且与一段县道和村道平行隔河向对及高于现有道路。按照施工工期及施工组织需要，一标段二分部施工在合同工期（48 个月）内，每年完成产值约 3.8 亿元（考虑各个大节假日、雨季影响，每年考虑正常施工工期为 8.5 个月），每月完成产值必须在 4300 万元以上，根据产值进行施工组织配备（每天每车按照 4-6 趟通行）重载运输车 140 辆、内部轻载运输车辆 40 辆、特殊运输设备 28 辆、生活行政车辆 50 余辆施工设备才能保证每个月累计往返原材料运输、半成品材料周转运输约 25 万吨的物资保障。如果选址在诺水河镇往通江、南江方向，将面临以下几个方面的不利影响：一是：该段现有道路均为施工沿线村民唯一外出通行的道路，道路沿线急弯处较多，路面宽度较窄，多段道路纵坡极大，多次穿越居民集中区和诺水河场镇，村民使用该段道路频繁，存在极大的安全风险；二是：按照施工规范要求大型加工较长较宽的材料成型后运输，在多处急弯不

能顺利通行，转弯半径达不到通行要求；三是：按照施工工期要求，施工组织需要，大批量的工程运输车辆通行，将会给沿线交通带来极大的交通压力和安全管控风险，同时也不能保证现场施工的施工进度；四是：施工区域均在风景名胜区内，按照当地政府的的要求必须保障道路实时通畅，且道路不受到施工损坏，不能影响到沿线环保保障，同时不能影响到地方经济的发展；五是：该段落各分部分项工程施工工程量极大，资金压力、安全压力、环保压力极大，同时诺水河镇往通江、南江方向经多次多个单位联合现场查看，仍然无法找到相应满足施工需要的场地设置拌合站、工区驻地、材料堆料场、综合加工厂、钢筋加工场，同时也无法物资供应保障，影响施工工期，无法保障年度、月份生产任务目标；六是：结合当前施工区域的特殊受限的多种因素和条件，工期过半，剩余工程量和难度极大，以及控制性工程的重要性，需要在后期施工中加快施工进度和各方面保障因素，因此结合现场施工需要考虑在施工沿线就近选择设置相应加工临时场地，化整为零，缩短运输距离，缓解交通运输压力，降低通行安全风险，控制施工过程中的环保风险，全力保障，科学组织施工要素，维护当地经济持续稳定发展，加快施工进度，全力提升生态保护标准，维护生态平衡，创造良好的生态绿化环境。

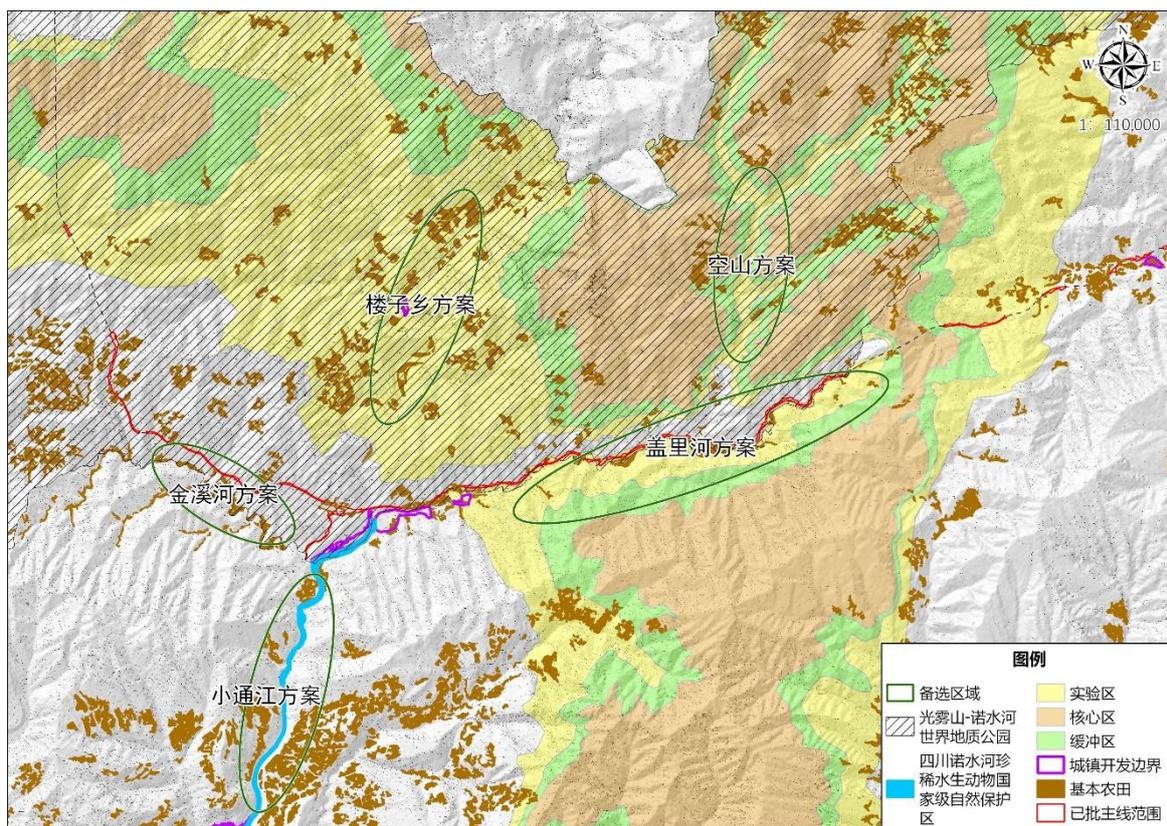


图 2-16 比选方案示意图

设计方在项目现场踏勘及设计阶段对保护区内临时用地进行了详细比选，因为本次临时用地需集中设置在较为平缓的沟谷地带，设计方选定了线路周边地形条件较为适宜的几条沟谷，从保护地分布、地形条件、临时用地加工及设置要求、混凝土及预制件运输时间要求、城镇开发边界、基本农田、居民点分布几方面因素综合研判，形成了 5 套比选方案。

### (1) 金溪河方案

该处沟谷位于诺水河镇西侧，距离施工点位最远距离约 20km 路程，该区域位于光雾山-诺水河世界地质公园中，岩溶地貌较发育，大规模设置临时用地对该区域影响较大。且沟谷中基本农田及居民点分布较多，设置临时用地局限性较大，且运输距离过远，运输时间过长，部分点位可能超过混凝土初凝时间，长时间运输也将降低各种预制件的安装质量，影响施工安全，且该区域道路过窄，需要设置大量便道，对环境破坏大。

### (2) 楼子乡方案

该处沟谷位于诺水河镇以北，小通江上游，楼子乡周边，距离施工

点位最远距离约 30km，位于诺水河省级自然保护区及光雾山-诺水河世界地质公园中，该方案运输距离太长，运输时间超过混凝土初凝时间，且集中分布有大面积基本农田，无法布置大面积的临时用地地块，不具备设置大面积临时用地的条件。

### (3) 小通江方案

设计方通过对通江县保护地图层叠加分析，并查阅《四川诺水河珍稀水生动物自然保护区总体规划》，发现该区域水面为四川诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区核心区，虽然临时用地不会占用水体，但若在水体附近大规模设置临时用地，势必会对区域水文产生一定影响，大鲵、岩原鲤、重口裂腹鱼、青石爬鮡等珍稀水生动物生存环境同样会受到干扰。

### (4) 空山方案

该处沟谷位于诺水河镇至空山途中，为盖里河的一条支沟，距离施工点位最远距离约 7km，符合混凝土及各种预制件运输距离要求。该区域同样位于诺水河省级自然保护区及光雾山-诺水河世界地质公园中，且沟谷中居民分布较少，基本农田分布少，但大规模设置临时用地对保护区和地质公园生态环境有一定影响。

### (5) 盖里河方案

该方案与公路主线位于同一沟谷中，通过临近设置临时用地，结合短距离施工便道，运输距离通常在 500m 以内，符合混凝土及各种预制件运输距离要求。且该沟谷内基本农田零星分布，可设置大面积的临时用地地块。但该处沟谷与诺水河省级自然保护区交错，大规模施工对保护区生态环境有一定影响。

设计方通过对上述 5 套方案进行对比分析，排除了金溪河、楼子乡、小通江 3 套不符合施工运输要求及对环境破坏较大的方案，而相较于空山方案，盖里河方案仅涉及一处保护地，且与公路主线处于同一廊道中，线路施工的影响在《诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程对诺水河省

级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》中已有详尽的分析，近距离施工运输对于环境的影响更小，因此设计方最终选定盖里河方案，将临时用地地块就近设置在公路所在的廊道中。

表 2-2 比选方案对比表

比选方案	涉及保护地及功能分区	运输距离	运输条件限制	其他限制条件
金溪河方案	光雾山-诺水河世界地质公园	20	超过混凝土初凝时间，长时间运输影响各种预制件的安装质量	岩溶地貌较发育，基本农田及居民点分布较多，大面积临时用地布设受限
楼子乡方案	诺水河省级自然保护区实验区及光雾山-诺水河世界地质公园	30	超过混凝土初凝时间，长时间运输影响各种预制件的安装质量	分布有大面积基本农田，大面积临时用地布设受限
小通江方案	四川诺水河珍稀水生动植物国家级自然保护区核心区	20	超过混凝土初凝时间，长时间运输影响各种预制件的安装质量	
空山方案	诺水河省级自然保护区实验区及光雾山-诺水河世界地质公园	7	符合混凝土及各种预制件运输距离要求	
盖里河方案	与诺水河省级自然保护区实验区交错	0.5	符合混凝土及各种预制件运输距离要求	

### 2.3.3 项目建设方案批准与后期实施情况

#### 2.3.3.1 项目建设方案批准情况

该建设方案在选址过程中征求了通江县人民政府、通江县林业局、通江生态环境局的意见，并取得了《通江县人民政府关于同意诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目新增临时用地选址建设方案的函》（通府函〔2022〕122号）、《巴中市通江生态环境局关于征求诺水河至光雾山公路（米仓大道）项目新增临时用地选址建设方案意见的复函》。

#### 2.3.3.2 项目建设方案后期实施情况

本项目新增的 24 处临时用地中 17 处已开工建设，待取得自然保护区准入后，项目需办理临时占林地许可、编制耕地复垦方案、基本农田

踏勘论证、环评、水保（如涉及）并报批，最终取得临时用地批文。

## 2.4 占地面积和类型

诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地占地面积 34.06hm<sup>2</sup>，其中：拌合站占地面积 0.25hm<sup>2</sup>，堆料场占地面积 4.20hm<sup>2</sup>，成品堆料场占地面积 2.33hm<sup>2</sup>，钢筋场占地面积 0.49hm<sup>2</sup>，施工便道占地面积 4.00hm<sup>2</sup>，驻地占地面积 0.09hm<sup>2</sup>，综合加工厂占地面积 22.70hm<sup>2</sup>。

其中，占用林地面积 13.30 公顷。临时用地用地规模见表 2-4。

表 2-4 新增临时用地规模表

单位：公顷

工程名称	总计	土地利用类型								
		小计	林地				小计	非林地		
			针叶林地	针阔混交林地	疏林地	灌木林地		耕地	水域	建设用地
拌合站	0.25						0.25	0.25		
成品料堆放场	2.33	1.85	1.83	0.02			0.48	0.43	0.05	
堆料场	4.20	2.78	1.25	1.53			1.42	1.41		0.01
钢筋场	0.49	0.08		0.08			0.41	0.41		
施工便道	4.00	2.66	1.47	1.13		0.06	1.34	1.33		0.01
驻地	0.09	0.00					0.09	0.09		
综合加工厂	22.70	5.70	2.84	2.28	0.58	0.00	22.00	20.58	1.40	0.02
合计	34.06	13.30	7.55	5.11	0.58	0.06	25.99	24.50	1.45	0.04

## 2.5 施工方案及使用期限

新增临时用地选址方案综合考虑地势、安全、施工管理、效率、生态等多方面因素。临时用地要靠近公路主线的区域，便于施工管理，同时减少大量运输工具对线路沿线居民出行和安全带来的影响。少占林地，避免森林资源的过度破坏，对生态环境造成大的负面影响。

临时用地使用期限同主体工程，随主体工程完成临时用地使用期到期。使用时长为 4 年。

## 2.6 主体工程投资规模和来源

### 2.6.1 投资规模

项目建设总投资 1289450 万元，平均每 km 造价为 14544.09 万元。

## 2.6.2 资金来源

本项目拟采用“社会资本+政府股权”模式进行项目融资、建设、运营和管理。项目资本金总计 257890 万元，占总造价的 20%，银行贷款总计 1031560 万元，占总造价的 80%。

本项目资本金 257890 万元由政府资金和社会投资人自有资金共同构成，双方按照 37.5%:62.5%的股权比例出资。政府资本金共 96715 万元，其中巴中市政府出资 10316 万元，南江县和通江县出资共计 15473 万元，省补助资金一级公路按照 800 万元/km 计，共计 70926 万元。社会投资人自有资金 161175 万元。

本项目国内银行贷款 1031560 万元，同样由政府以及社会投资人按照股权比例共同分担，其中政府贷款额为 386862 万元，社会投资人贷款额为 644699 万元。本项目银行贷款利率为 4.90%。

## 2.7 主体工程建设对所在地方经济社会发展的贡献

### 2.7.1 是支持革命老区发展，完成四川省全面建成小康社会目标的需要

巴中是革命老区，经济总量小、发展质量低、基础薄弱、贫穷落后的基本状况还没有根本改变，区域性贫困、深度贫困已成为影响全市小康进程的短板。项目路线所经的南江县和通江县均为国家级贫困县，存在贫困人口比例较高、劳动力素质偏低、对外联系沟通不畅等问题：南江县和通江县均是国家确定的四川省 81 个革命老区之一，也是国家规划的秦巴山区重点扶贫地区之一。南江县有扶贫重点村 166 个，贫困人口约 21.73 万人，工业化率仅 28%。2016 年南江县全县人均 GDP 仅分别为全省、全市平均水平的 36.9%和 89.4%。通江县 2015 年农业人口占总人口 70%以上，其农村居民人均纯收入仅为城镇居民人均可支配收入的 30%左右。未来项目所在区域经济发展和扶贫攻坚任务十分艰巨。

《秦巴山片区区域发展与扶贫攻坚规划（2011-2020）》中提出，“加快秦巴山片区区域发展，加大扶贫攻坚力度，有利于保障和改善民生，

推进贫困人口整体脱贫致富，缩小发展差距，促进社会和谐”。作为农业大国，农村人口在总人口当中的比重一直较大，只有农民脱贫致富、农村经济快速发展，才能保证整个地区的经济发展和社会稳定。从这一宏观意义来看，本项目的建设，有利于改善巴中市北部边远农村和农民的生产、生活条件，促进贫困地区和山岭地区的扶贫开发，统筹城乡经济发展，缩小城乡差距，从而促进新农村建设，进一步维护社会和谐稳定。《四川省人民政府关于加快巴中革命老区发展意见》中强调，加快巴中革命老区发展要“以交通基础设施建设为突破口，加快改善发展条件；以资源为依托，大力发展优势特色产业，增强可持续发展能力，全面推进巴中加快发展、科学发展”。

深入实施秦巴山区扶贫攻坚，加快健全交通运输服务体系是巴中全面建成小康社会的重要支撑。项目路线经过的诺水河镇、汇滩乡、贵民乡、关坝乡等主要乡镇，是出入诺水河光雾山景区的重要门户，是巴中市旅游环线上的重要节点，且本项目在诺水河镇、汇滩乡、沙坝乡均与乡镇驻地设置有连接线，项目建设将极大地带动沿线乡镇经济发展。同时，本项目的建设将有利于发挥区域资源优势，形成以旅游产业为支柱的特色产业格局，是深入实施交通精准扶贫，有效支撑全面小康目标实现的需要。

### **2.7.2 是完善四川省普通省道路网布局规划，提升路网等级，满足本地区对高等级、快速交通设施迫切需求的需要**

本项目作为巴中市北部一条重要的东西横线，其中两河口至诺水河镇段、诺水河镇至汇滩段、汇滩至寨坡段分别属于《四川省普通省道网布局规划（2014-2030）》中的 S408、S204、S301 三条省道的重要组成部分，其规划建设充分体现了“完善通道、增强覆盖、注重衔接、提升效率”的指导思想，为实现“与国家公路一起形成进出川公路运输通道，全面连接省会、市级行政中心、县级行政中心和国家级、省级重点镇，

通达重要产业基地、交通枢纽、旅游景区，紧密衔接周边省（区、市）干线公路和其它层次路网，形成覆盖广泛、能力充分、衔接顺畅、安全可靠的省域干线公路网络”的规划目标奠定了坚实的基础。

目前项目沿线村镇之间的交通往来主要依靠 XY09 线、XY12 线等有限的县乡道，其中 XY09 线路起点位于通江县诺水河镇，向西经铁厂、关田、关路、赶场，终点位于南江县马跃溪大桥北桥头，是项目区域内东西向的主要连接道路，大部分路段为三、四级公路技术标准，因地形受限，局部平纵指标较低，路基宽度 5~8m。XY12 线大部分路段为四级或等外公路，道路线形差，具有弯急坡陡、陡坡较长等特点，存在极大安全隐患，且通行能力很低。

本项目东连镇（巴）广（安）高速公路（陕西镇巴至四川广安），西接 G85 银（川）昆（明）高速公路（巴中南江至陕西汉中），并与两条普通国道（G347、G244）以及三条普通省道（S408、S204、S301）实现高效连接。本项目建成后，将是巴中市北部东西向的快速公路通道，与国省道形成闭合环线，同时与区域内其他规划或建设中的高等级公路构成四川省东北部区域的一条重要出川通道。

本项目的建设将极大地提高项目沿线交通基础设施的通达程度、水平和通行质量，有利于沿线乡镇村落与通江县及巴中市各区县的人员、物资流通。道路条件的改善，还能够促进当地特色旅游产业和矿产、能源等优势产业的进一步开发，带动经济快速发展。因此，为快速推进四川省普通省道路网布局的建设进度，提高通道整体通行能力，满足日益增长的交通运输需求，开发优势旅游资源，迫切需要实施本项目。

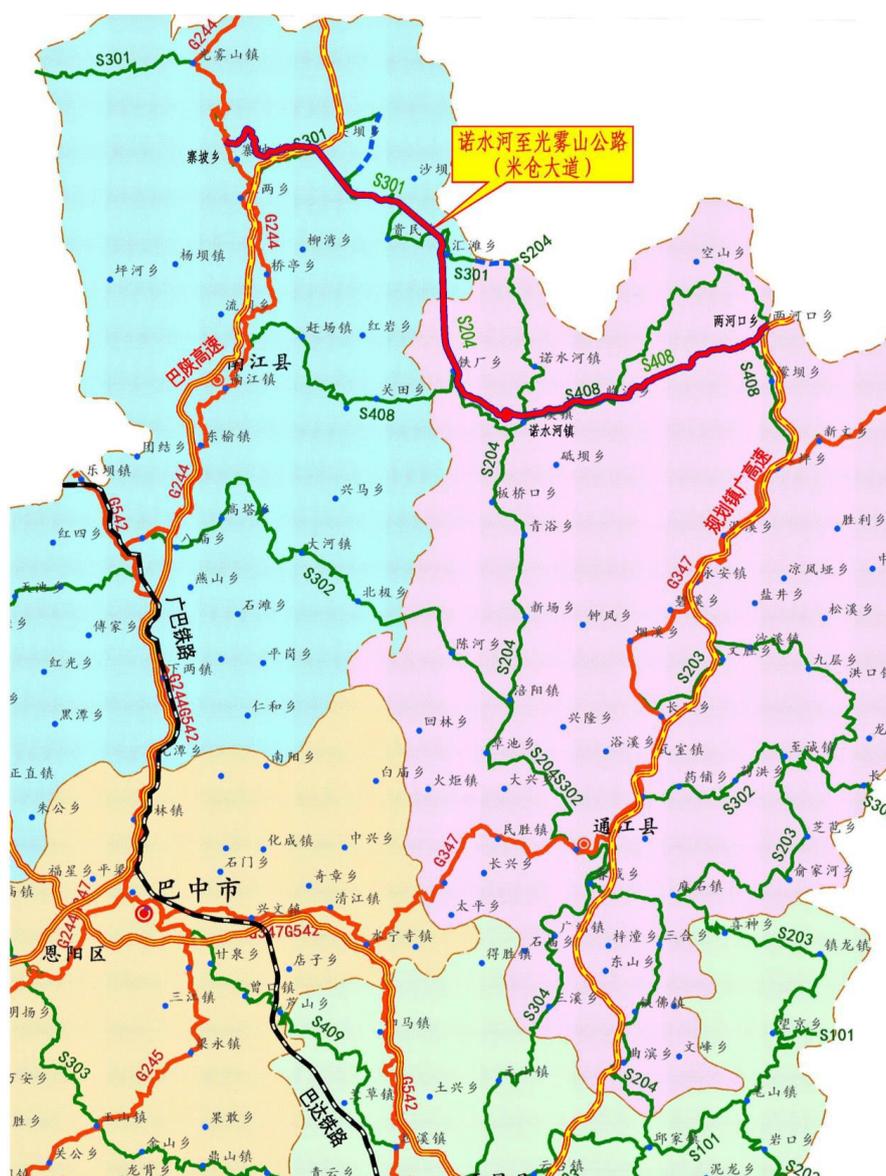


图 2-17 项目区域路网关系图

### 2.7.3 项目作为巴中旅游大环线的重要组成部分，是打造“绿色交通”，实现“交通+旅游”的有机融合的需要

交通运输部、国家旅游局、国家铁路局、中国民用航空局 中国铁路总公司、国家开发银行 2017 年 7 月联合出台《关于促进交通运输与旅游融合发展的若干意见》(下称《意见》)。《意见》提出，建立健全交通运输与旅游融合发展的运行机制，强化部门联动，优化整合交通运输与旅游资源，充分发挥开发性金融机构的优势和作用，探索建立旅游交通

规划、建设、运营新机制，形成融合联动发展新模式。旅游业是国民经济重要的战略性支柱产业，交通运输是旅游业发展的基础支撑和先决条件。近年来，我国综合交通运输体系不断完善，交通运输与旅游融合发展已经成为旅游业转型发展的新趋势。

本项目所在地是著名诺水河国家级风景名胜区和自然保护区、光雾山国家重点风景名胜区、米仓山国家森林公园等所在地，同时也是全国第二大苏区——川陕革命根据地的中心之一，坐落于此的红四门、禹王宫、将军石和巴山游击队旧居等革命遗址更是重要的爱国主义教育基地。区域内旅游资源，尤其是红色旅游得天独厚，旅游产业具备巨大的发展潜力。2016 环中国国际公路自行车赛巴中——平昌赛段比赛于 2016 年 9 月 13 日鸣枪开赛，赛段全长 157.4 km，涵盖了巴中市北部多个风景名胜区，未来这一条线路也将发展成为优越的自驾游路线。2000 年以来，巴中市的旅游人数和旅游总收入一直保持 15% 以上的增幅，尤其是旅游收入，自 2000 年以来年均增长达到 36.7%。仅 2016 年一年，巴中市接待国内旅游者 2170.27 万人次，比上年增长 27.9%；实现国内旅游收入 166.51 亿元，增长 27.5%。接待入境旅游者 7353 人次，增长 101.4%；实现旅游外汇收入 345.55 万美元，增长 181.4%。可见，近年来区域内的境外旅游者呈快速增长态势，说明区域内旅游景区的知名度和通达度均有所上升。目前光雾山景区、诺水河景区沿线交通条件较差，仅依靠县乡道低等级公路通行，景区之间没有直通的高等级道路，特别是景区内现有县道和村道等级很低，多处横跨南江河，雨季道路水毁及河水上涨引发的断路时有发生，落后的交通基础设施极大地制约了旅游产业的进一步发展。

本项目的建设能够进一步扩大交通运输有效供给，优化旅游业发展的基础条件，将南江县米仓山国家森林公园、光雾山国家级风景区和通江诺水河风景区连成黄金旅游片区，连接 30 多个乡镇，形成快速、便捷、舒适的旅游通道，实现沿线交通运输和旅游资源开发一体化发展。

届时，项目所在地区将能够统筹考虑交通、游憩、娱乐、购物等旅游要素和旅游资源开发，构建“快进”“慢游”的综合旅游交通网络，加快形成交通运输与旅游融合发展的新格局。

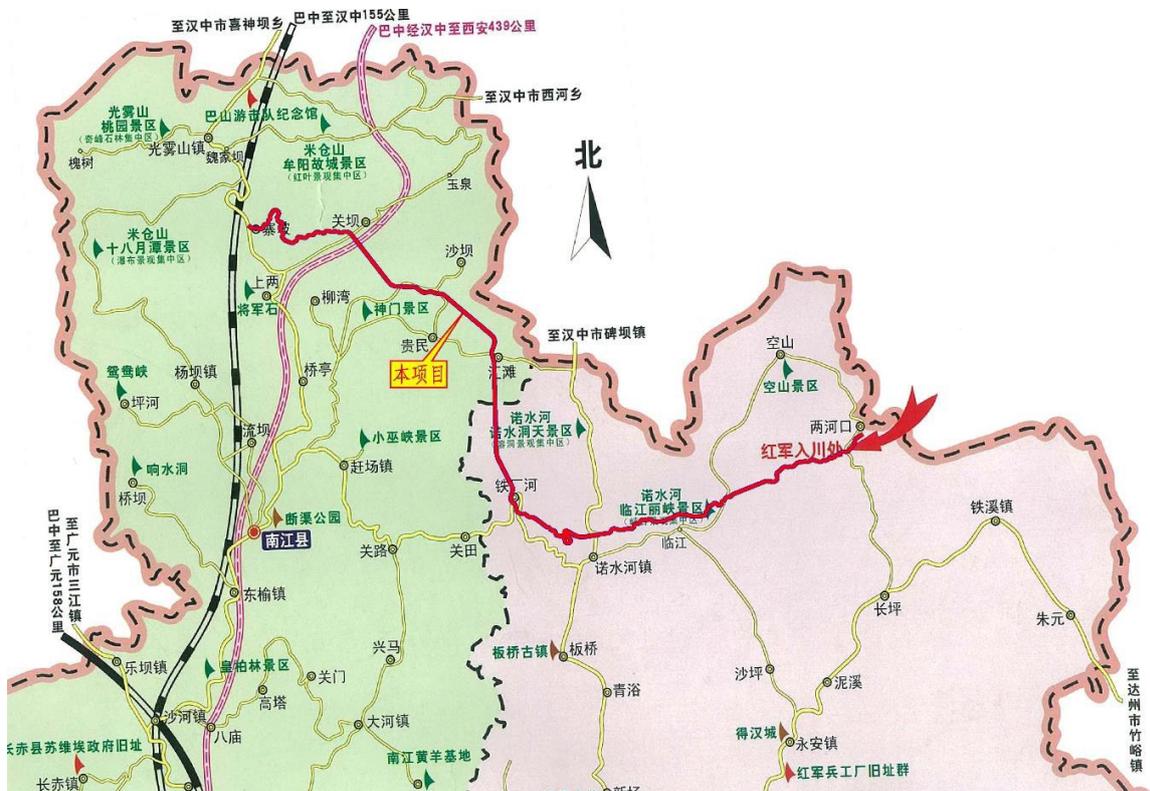


图 2-18 项目区域景区分布图

#### 2.7.4 是方便区域民众交通出行、加强公路交通战备能力、保障行车安全的需要

项目所在区域的交通基础设施发展相对落后，现有区域道路多为山区三、四级公路，其他辅助道路为上世纪六七十年代修建的林区公路，属四级甚至等外道路。交通条件的制约，直接导致区域内丰富的农业物资无法顺畅地向外输送，同时也严重影响了沿线百姓的交通出行。景区现有道路依山布设，紧邻悬崖峭壁和山涧湍河，线形曲折蜿蜒，碎石掉落频繁，存在极大的安全隐患，同时由于横跨南江河的路段较多，公路排水防护及交通安全设施不完善，雨季断路现象时有发生。

本项目的建设将有效改善南江县和通江县北部边远区域落后的交通基础面貌，打通南江至通江北部的快速通道，缩短道路里程，同时配合

现有部分道路的路面铺装改造，将为沿线居民生活出行提供便捷服务，提高区域内路网防灾抗灾能力，加强公路交通的战备功能，最直接地改善行车条件保障行车安全，为人员和物资的往来交流提供便捷通畅的道路条件，继而实现县域优势资源整合，带动绿色生态农业发展。

### **2.7.5 是满足通道内交通需求日益增长的需要**

本项目的建设将极大地改善和提高沿线的交通条件，提高沿线景区的交通服务水平，将沿线孤立的风景区连成黄金旅游片区，以安全、舒适、可靠的交通基础设施为打造精品景区、加快旅游经济发展提供支撑。同时本项目作为巴中市北部地区路网中东西向唯一的干线公路，是南江县和通江县北部边远地区百姓交通出行和物资流动的重要命脉，对促进沿线工农业生产、促进旅游发展、提高人民生活水平起着重要的作用。区域现有道路技术标准低，道路线形差，具有弯急坡陡、陡坡较长等特点，较难承担大运量、重交通的运输要求。

随着区域经济不断发展，通道交通量也随之快速增长。根据报告中交通量分析预测，本项目的建设将大大提高通道的通过能力，诱发了沿线地区车辆出行，并吸引其它相关道路的交通流量，预计到 2042 年本项目交通量将达到 26484pcu/d，通道交通量将达到 29804pcu/d，项目建成后 20 年的年均增长率将为 6.1%。

因此，本项目的建设是为了满足通道内交通量快速增长、促进区域旅游资源整合、适应和加快地方经济发展的需要，同时也满足了四川省巴中市北部山区南江县和通江县之间，以及川陕间多条高速公路之间交通转换的需要。

## **2.8 建设项目与地方经济社会发展规划及相关行业规划的关系**

由于本临时用地工程本质上是为主体工程诺水河至光雾山公路（米仓大道）服务，因此本报告仅能探讨主体工程与地方经济社会发展规划及相关行业规划的关系。

### 2.8.1 与《四川省普通省道网布局规划（2014-2030 年）》符合性分析

本项目作为巴中市北部一条重要的东西横线，连接了诺水河和光雾山两个国家风景名胜区，在区域和四川省路网中具有重要地位，其建设有助于完善四川省普通干线公路网，改善区域交通条件，促进沿线旅游资源开发和经济社会加快发展。其中两河口至诺水河镇段、诺水河镇至汇滩段、汇滩至寨坡段分别属于《四川省普通省道网布局规划（2014-2030）》中的 S408、S204、S301 三条省道的重要组成部分。

《诺水河至光雾山公路工程可行性研究报告》推荐线路起点位于两河口乡，与规划镇广高速两河口互通相接，路线沿山谷向西布线，设置张家坡隧道穿越山梁，之后继续沿山谷布线，经临江至诺水河镇，跨过诺水河，向西北至铁厂乡，向北设置隧道穿越山梁，在散长沟出洞，之后跨过山谷至汇滩乡，在蒲家坝附近设置隧道穿越山梁，后由高坡子出洞，经西清乡之后向北设置隧道穿越山梁，在关坝镇南侧出洞，上跨巴陕高速，之后沿关坝西侧山坡布线，设置互通式立交与乡道 Y057 和巴陕高速相接，之后路线继续向西沿山坡布线，终点位于寨坡乡马湾子，与 G244 设置平面交叉。

与巴中市总规规划线路相比，工可推荐线路对 S408（两河口至诺水河镇段）、S204（诺水河镇至汇滩段）、S301（汇滩至寨坡段）均做了适当调整，线路调整比选分析如下：

#### （1）S408（两河口至诺水河镇段）

工可推荐线路和总规 S408 线路方案相比，工可推荐线路里程较短，占地面积和工程投资少，工程量和工程难度小，辐射范围更广，地方带动作用优于总规规划线路。经现场踏勘，并与业主、项目工可编制单位沟通，总规规划 S408 线路在空山乡至诺水河镇段不具备一级公路建设条件，并且该规划线路穿越空山国家级森林公园和光雾山-诺水河国家级风景名胜区核心区，影响较大。

在李家沟至诺水河镇段沿河南岸布线，与现状旧路走廊带相同，现状旧路两侧居民较多，对现状旧路改造升级后拆迁量较大，且跨越诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区的核心区，对保护区影响较大。

因此建议线路与工可推荐线路一致。空山乡可通过乡道 Y054 至两河口乡与本项目连接，带动空山乡地方经济及旅游的发展。

### （2）S204（诺水河镇至汇滩段）

工可推荐线路和总规 S204 线路相比，工可推荐线路里程较短，占地面积、工程量较小，工程投资较少。并且总规 S204 线需要穿过国家地质公园 II、III 级地质遗迹保护区，施工难度大，路线绕行较远，里程较长。占用的林地、耕地较多，且拆迁量大，对沙坪乡规划造成影响较大，与规划不相符，跨域河流较多，受交通噪声影响敏感点较多。因此建议线路与工可推荐线路一致。

### （3）S301（汇滩至寨坡段）

工可推荐线路和总规 S301 线路相比，总规 S301 线路距离汇滩乡较远，汇滩乡利用本项目较困难，以隧道形式从贵民乡穿越，路线无法与贵民乡联通，对地方经济带动效果差；平均纵坡较大，约为 3.5%，不利于行车安全。工可推荐线路虽造价略高，但工程量小、占地少，且对神门风景名胜区不产生影响。

综上所述，与总规规划路线相比，工可推荐路线更具科学性和可实施性。

拟建公路与四川省省道布局规划的位置关系见图 2-19、图 2-20。

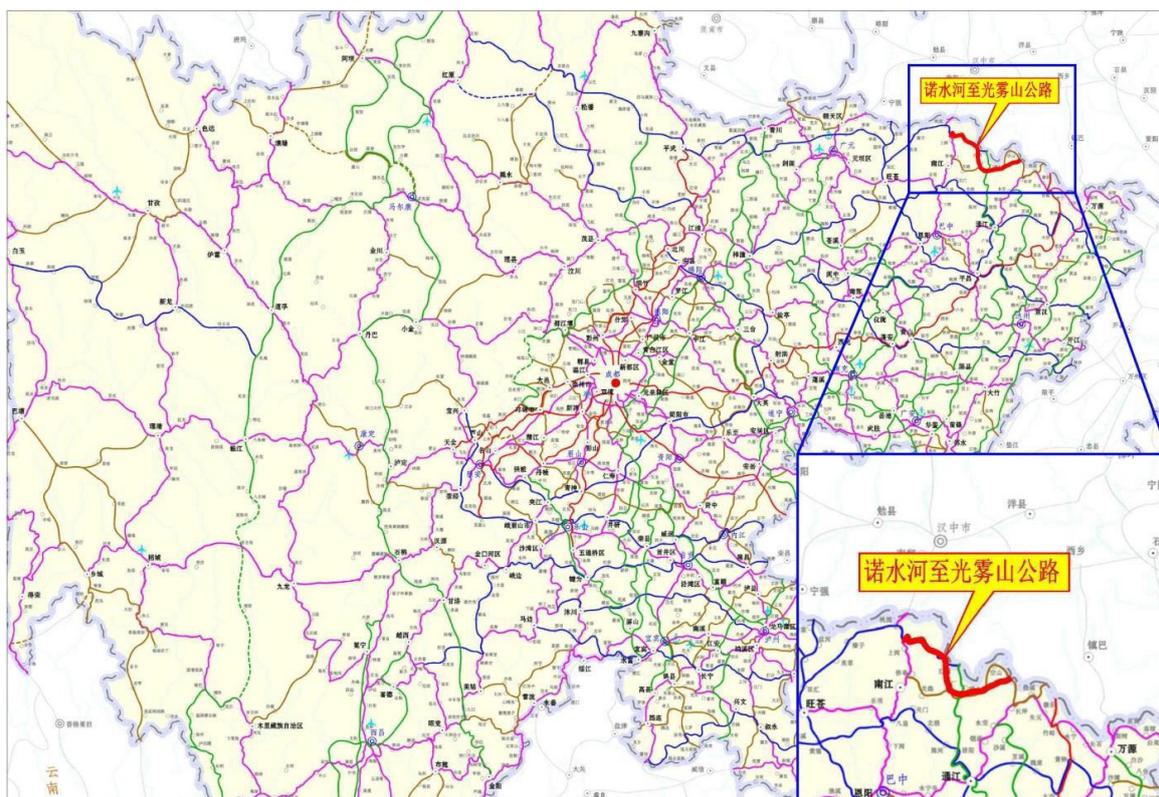


图 2-19 拟建项目与四川省普通省道公路布局规划关系图



图 2-20 项目选线与省道公路布局规划线路的关系示意图

## 2.8.2 与《四川省普通省道网布局规划（2014-2030 年）》规划环评符合性分析

2014 年，四川省交通运输厅编制完成了《四川省普通省道网布局规划（2014-2030 年）》，2014 年 6 月 19 日，四川省环保厅组织有关单位和专家对《四川省普通省道网布局规划（2014-2030 年）》进行了技术审

查。根据《四川省普通省道网布局规划（2014-2030年）》规划环境影响报告书和规划环评审查意见：

规划环评和意见要求：对生物多样性优先保护区域的影响主要体现在新建线路与重要环境敏感区域的位置关系。部分路段与生态功能区和保护目标邻近，在确定具体路线时，绕避自然保护区核心区、缓冲区，一级饮用水水源保护区，风景名胜区、森林公园核心景区以及世界文化遗产、世界自然遗产、世界地质公园、国际重要湿地、文物保护单位等相关法律法规禁止建设的区域。同时，尽可能减小对生物多样性优先保护区域的影响；《规划》涉及的环境敏感区域较多，部分规划路段的生态环境影响问题较突出，对实施《规划》有一定制约性。规划项目选线阶段应绕避自然保护区核心区、缓冲区，饮用水级水源保护区，风景名胜区核心景区以及世界自然和文化遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地、文物保护单位等相关法律法规禁止建设的区域。对无法避让，且法律允许建设的重大环境敏感区域，须调整普通省道网”布局规模和局部优化路线方案，采取控制建设规模、降低技术标准、桥隧通过等有效措施，合理安排施工组织和优化施工工艺，并加强污染防治和监督管理，强化生态恢复，把《规划》实施对生态环境的影响降到最低程度。

项目执行情况：本项目推荐方案主线全长 88.658km，共设置隧道 28610m/14 座，占路线总长的 32.27%，设置大、中桥 19879m/76 座，占路线总长的 22.42%，采用双向四车道一级公路标准建设，采取了高桥隧比后，推荐线路优化后不涉及一级饮用水水源保护区，风景名胜区、森林公园核心景区以及世界文化遗产、世界自然遗产、世界地质公园、国际重要湿地、文物保护单位等相关法律法规禁止建设的区域。虽然本项目无法绕避《诺水河省级自然保护区》自然保护区核心区和缓冲区。但是本项目以隧道形式穿越自然保护区核心区和缓冲区，不直接在核心区、缓冲区开展建设活动，其生态影响可控。

2016 年~2018 年，本项目先后取得《四川省住房和城乡建设厅关于诺水河至光雾山公路建设项目对光雾山-诺水河国家级风景名胜区影响专题报告和诺水河至光雾山公路建设项目对神门省级风景名胜区影响专题报告的批复（川建景园发〔2016〕779 号）》和《四川省环境保护厅报告书关于诺水河至光雾山公路建设项目对诺水河省级自然保护区生态影响审查意见的函》（川环办函〔2018〕361 号），2018 年 11 月 6 日，巴中市国土局以巴国土资函〔2018〕384 号文件，全力支持配合通过《光雾山诺水河世界地质公园》。

因此，本项目是与《四川省普通省道网布局规划（2014-2030 年）》环境影响报告书》以及审查意见是相符合的。

### 2.8.3 与《巴中市“十三五”脱贫攻坚规划》的协调性分析

《十三五脱贫攻坚规划》中对交通发展方面提出：加强革命老区、民族地区、边疆地区、集中连片特困地区对外运输通道建设，推动国家铁路网、国家高速公路网连接贫困地区的重大交通项目建设，提高国道省道技术标准，构建贫困地区外通内联的交通运输通道。加快资源丰富和人口相对密集贫困地区开发性铁路建设。

《巴中市“十三五”脱贫攻坚规划》将诺水河至光雾山公路建设项目作为重大交通建设项目纳入该规划，其项目实施受益区域覆通江县和南江县 17 个乡镇（办事处）、55 个贫困村、7.8 万建档立卡贫困人口，对改善区域发展条件，破解区域贫困难题有重要作用。

因此，本项目与《巴中市“十三五”脱贫攻坚规划》的相关要求相符。

### 2.8.4 与《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划》及其规划环评的符合性分析

(1) 与《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划》的符合性

《巴中市综合交通枢纽发展规划（2011-2020）》提出：到 2020 年，形成“南连北接、承东启西、外畅内达、便捷快速”的集铁路、公路、

航空和水运四位一体的综合交通网络，形成以巴中市区为中心，对内实现 30 分钟到达所辖各县，对外形成至周边毗邻地市达州、广元、南充、汉中 90 分钟交通圈，至成都、重庆、西安 3 小时左右的高速交通圈，巴中成为川陕渝重要的交通枢纽联结地。诺水河至光雾山项目属普通国省干线中重要经济干线 S301 诺水河-光雾山的重要组成路段。

2018 年 8 月《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》通过了技术审查，因此本项目的建设符合《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划》要求。

(2) 与《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划》规划环评的符合性

2017 年，业主编制完成了《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划》，2018 年 8 月巴中市环保局组织有关单位和专家对《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》进行了技术审查。根据《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划》规划环境影响报告书和规划环评审查意见：

规划环评和意见要求：在下阶段项目选线阶段必须绕避自然保护区核心区、缓冲区，风景名胜区核心景区以及森林公园、地质公园、水产自然保护区、文物保护单位等相关法律法规禁止建设的区域。对无法避让的法律允许的重大环境敏感点区域，须局部优化路线方案，采取控制建设规模、适当降低技术标准、增大桥隧比例等有效措施，合理安排施工组织 and 优化施工工艺，并加强污染防治和监督管理，强化生态恢复，把“规划”实施对生态环境影响的影响降到最低程度。

项目执行情况：本项目根据巴中市综合交通运输“十三五”发展规划路网规划进行布线，在方案研究过程中，环保专业早期介入，提前调查了解工程沿线环境敏感因素分布情况，本着环保选线的原则，本项目推荐方案主线全长 88.658km，共设置隧道 28610m/14 座，占路线总长的 32.27%，设置大、中桥 19879m/76 座，占路线总长的 22.42%，采用双

向四车道一级公路标准建设，采取了高桥隧比后，推荐线路优化后不涉及一级饮用水水源保护区，风景名胜区、森林公园核心景区以及世界文化遗产、世界自然遗产、世界地质公园、国际重要湿地、文物保护单位等相关法律法规禁止建设的区域。虽然本项目无法避让《诺水河省级自然保护区》核心区和缓冲区。但是以隧道形式穿越自然保护区核心区和缓冲区，不直接在核心区、缓冲区开展建设活动，其生态影响可控。

2016 年~2018 年，本项目先后取得《四川省住房和城乡建设厅关于诺水河至光雾山公路建设项目对光雾山-诺水河国家级风景名胜区影响专题报告和诺水河至光雾山公路建设项目对神门省级风景名胜区影响专题报告的批复（川建景园发〔2016〕779 号）》和《四川省环境保护厅关于诺水河至光雾山公路建设项目对诺水河省级自然保护区生态影响审查意见的函》（川环办函〔2018〕361 号），2018 年 11 月 6 日，巴中市国土局以巴国土资函〔2018〕384 号文件，全力支持配合通过《光雾山诺水河世界地质公园》。

因此，本项目是与《巴中市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》以及审查意见是相符合的。

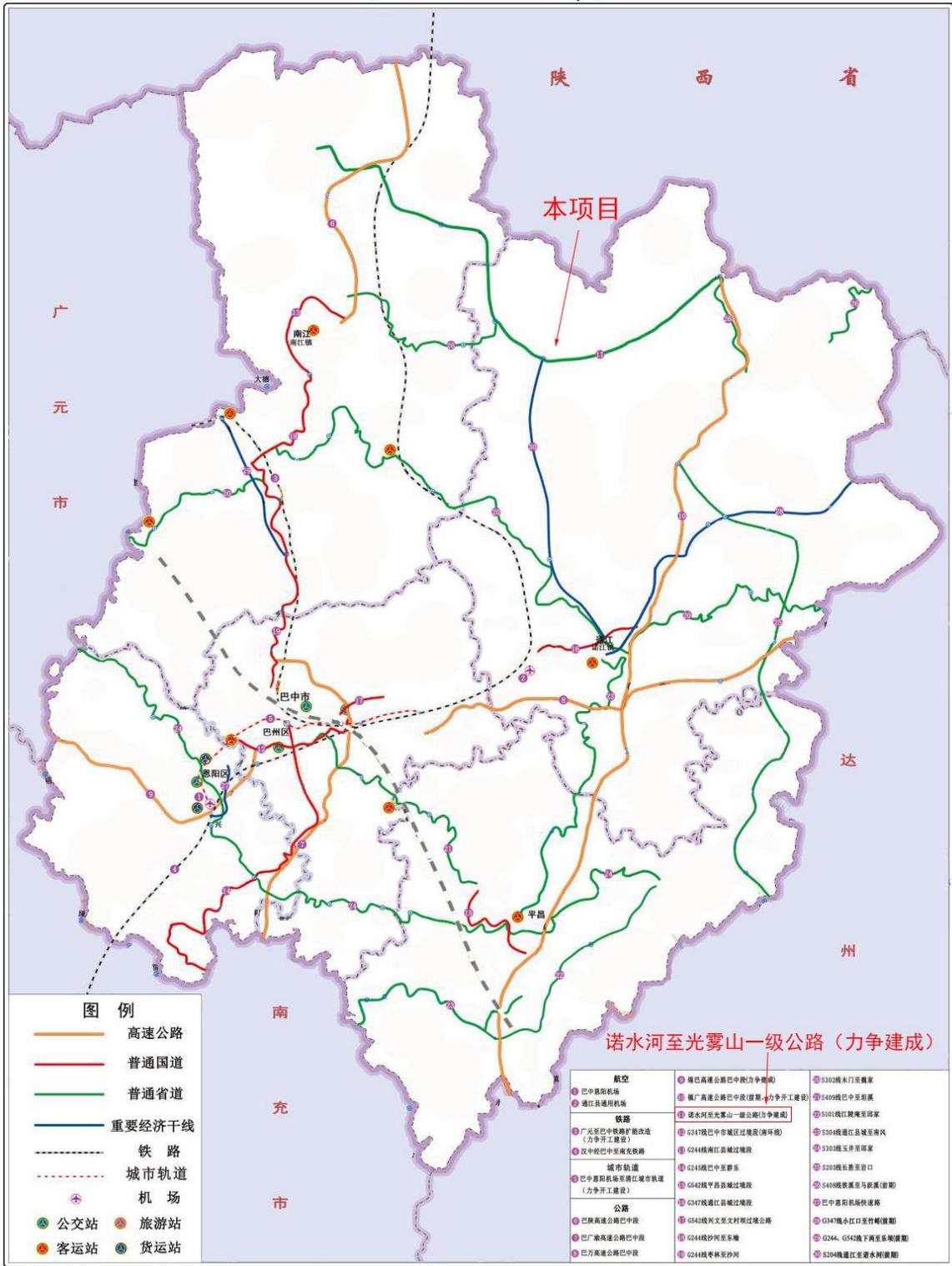


图 2-21 巴中市综合交通运输“十三五”发展规划图

## 2.9 规划设计的生态、环境保护和水土保持措施

### 2.9.1 生态-环境保护措施

#### (1) 大气污染防治

1) 在本项目环境保护目标附近区域施工时,应根据天气和施工情况定期清扫、洒水,减少道路二次扬尘,每个施工标段应配备至少一辆洒水车(购置或租用)。

2) 施工散料运输车辆和弃渣运输车辆采用加盖蓬布和湿法相结合的方式,减少扬尘对大气的污染,物料堆放时加盖蓬布。

3) 应选用密封式并配有消烟除尘装置的生产设备,能满足达标排放和清洁生产的环保要求。施工结束后应进行清场工作,产生的废料不得作为场地恢复的填充材料就地填埋。

#### (2) 水污染防治

公路跨越或临近盖里河、蒲家河,在此区域进行施工时,选择在枯水期施工,做好水污染防治措施和管理措施,施工中产生的弃渣、施工废水等必须进行收集统一清运,弃渣运送至保护区外弃渣场堆放,施工废水不得排入盖里河、蒲家河,全部集中收集处理后回用。具体包括:

1) 拌合站生产废水处置:施工期混凝土拌和将产生少量含悬浮物(SS)的废水,如果直接排放将会影响受纳水体水质,特别是在桥梁两侧进行施工时,对跨越水体产生直接影响,故应采取沉淀池处理后回用。

2) 施工机械修理:修理地点应布设在水域以外,并设置简易的隔油沉淀池,对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理;在混凝土拌和场布置沉淀池,对施工中产生的少量含SS的碱性废水进行收集处理并回用。

3) 减小降雨产生的面源流失措施:施工时用无纺布或者草栅对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地等进行覆盖,在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等。在沿河路段路基两侧设置临时的土质排水沟和沉淀池,降雨产生的污水经收集沉

淀后用于洒水降尘或林灌。

4) 施工期间的废水处置：施工废水中 SS 比重大，施工期应设沉淀池处理，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理。施工期应根据废水发生量采取设置沉淀池、蓄水池等设施。施工废水进行处理后回用，可以将施工废水对环境的污染影响降到最低。

5) 施工期间生活污水处置：施工人员产生的生活污水极少，在施工现场设立定点清洗处，随着线路敷设距离的变化，一般分段收集后集中运送到保护区外集中处置。

### **(3) 固体废弃物处理**

1) 施工期间产生的废弃土石方应集中堆放于保护区外弃渣场中，并做好挡防和绿化措施；不得随意堆放，严禁弃入河道，严禁直接排放到保护区内。

2) 施工期在施工场地周围建立小型的垃圾临时堆放点，同时注意对临时垃圾堆放点的维护管理，对堆放点定期喷洒杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生，收集的生活垃圾定期运至城镇生活垃圾处理场处理。

3) 弃渣运输过程中加强施工组织和施工管理，尽量避开车流量高峰期进行运输，对弃渣运输车辆进行遮盖和冲洗，可有效减缓弃渣运输对环境的不利影响，对环境保护起到至关重要的减缓和防护作用。

### **(4) 声污染防治措施**

1) 施工期的噪声主要来自拌合机械和运输车辆。施工过程中，施工单位必须选用符合国家有关标准的拌合机械和运输车辆，尽量选用低噪声的机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强。弃渣运输车辆应合理选择运输路线及运输时间，运输过程中在居民点附近应禁止鸣笛，保持适当合理车速通过。

2) 强烈的施工噪声长期作用于人体，会诱发多种疾病并引起噪声性耳聋。为了保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操

作辐射高强噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间，同时注意保养机械，使筑路机械维持其最低声级水平。对在辐射高强声源附近的施工人员，除采取发放防声耳塞的劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

3) 机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时超出 4a 类噪声标准，一般可采取变动施工方法措施缓解。噪声源强大的作业时间可放在昼间(06:00~20:00)进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

4) 建议昼间在距离路线中心线 40 m 以内，桥梁 100 m 以内居民集中区的施工路段打围施工，夜间处于距离路线中心线 200 m 以内的声环境敏感点采取施工管制，在 22:00~6:00 禁止强噪声施工机械作业。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持，并采取打围施工等防噪声措施。

5) 施工道路应远离居民区、学校、医院、行政机关等敏感点。在施工道路 50 m 以内有成片的民居时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。对必须进行夜间运输的便道，应设禁鸣和限速标志，车辆夜间通过时速度应小于 20 km/h。

### 2.9.2 水土保持措施

依据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》以及公路设计的有关规范，必须对公路建设造成的水土流失进行防治。水土流失治理原则和目标应符合水土保持、环境保护的总体要求，水土保持设施应与公路设计、施工、验收同步。公路建设单位承担因公路建设造成的水土流失的治理费用。

本项目水土保持方案报告书对公路涉及的各个场所都进行了专门的

水土保持设计，详细内容见水土保持章节，公路设计和施工单位应认真执行相关的水土保持措施，并落实水行政主管部门批复中的相关要求，做好本项目的水土保持工作。

干田坝 1 号大桥堆料场由于涉及占用河滩地，水土保持及水污染防治措施如下：

1、临河道一侧全线修筑 2~4m 高的混凝土挡土墙，防止水土流失，侵占河道，防止河道堵塞；2、场区分级台阶进行整平，场平面进行整体硬化，并分类别进行堆放材料，科学堆放，防止污染；3、堆料场全面进行覆盖，并根据原有土地边坡性质，进行了植树、撒播草籽；4、理清和疏通厂区排水系统，结合产生的废水性质进行集中收集，集中处理工作。

## 2.10 自然保护区内建设项目的的基本情况

### 2.10.1 建设项目与自然保护区的区位关系

根据诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地布局图，本项目新增占地均位于诺水河省级自然保护区实验区内。

### 2.10.2 项目布局、占地规模

根据诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地设计图，本项目新增占地 34.06hm<sup>2</sup>，使用林地面积 13.30 公顷，使用非林地面积 25.99 公顷。新增临时用地占地规模详见表 2-5。

表 2-5 保护区内工程占地及规模一览表

单位：hm<sup>2</sup>

工程名称	总计	土地利用类型								
		小计	林地				小计	非林地		
			针叶林地	针阔混交林地	疏林地	灌木林地		耕地	水域	建设用地
拌合站	0.25						0.25	0.25		
成品料堆放场	2.33	1.85	1.83	0.02			0.48	0.43	0.05	
堆料场	4.20	2.78	1.25	1.53			1.42	1.41		0.01
钢筋场	0.49	0.08		0.08			0.41	0.41		
施工便道	4.00	2.66	1.47	1.13		0.06	1.34	1.33		0.01
驻地	0.09						0.09	0.09		
综合加工厂	22.70	5.70	2.84	2.28	0.58		22.00	20.58	1.40	0.02
合计	34.06	13.30	7.55	5.11	0.58	0.06	25.99	24.50	1.45	0.04

## 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

诺水河保护区位于四川省东北部大巴山东段南麓通江县境内，是以珍稀、特有物种及其栖息地为主要保护对象的森林生态系统类型自然保护区。界于东经  $107^{\circ} 02' 25'' \sim 107^{\circ} 26' 00''$ ，北纬  $32^{\circ} 11' 09'' \sim 32^{\circ} 32' 56''$ ，海拔高度  $600 \sim 2089\text{m}$ ，北接陕西省南郑县，东邻通江县空山乡、两河口乡、沙坪乡，南接永安镇、青浴乡，西抵铁厂乡、板桥乡和巴中市南江县，总面积为  $57043.76\text{hm}^2$ 。

#### 3.1.2 地质地貌

诺水河保护区地处四川北部米仓山山系，保护区属中、低山区，地势北高南低，切割深、多窄谷、峡谷，最高峰为空山挂榜岩（海拔  $2089\text{m}$ ），包括中切割低山、中切割中山和深切割中山。呈“三山夹两谷”地形。地貌基本特征有三：低、中山界限明显，均受三个二级构造单元的构造线控制。涪阳—五龙山鼻状构造轴线，为县境低、中山的分界线，此线以南为中切割低山。川北台陷与米仓山、大巴山交界线，形成县境中切割中山与深切割中山的分界线，此线以北为深切割中山。米仓山台穹中楼子庙—空山坝挠曲褶皱带之南端，为县境岩溶地貌的分界线，此线以北为中山岩溶地貌。

中切割低山切割一般  $600\text{m}$ ，多“V”型谷、平底谷；中切割中山切割一般  $700 \sim 900\text{m}$ ，多窄谷；深切割中山切割高达  $1200\text{m}$  以上，多峡谷。三级阶梯状构造，从北至南逐渐降低。北部深切割中山海拔  $1500 \sim 2000\text{m}$ ；中部中切割中山海拔  $1300 \sim 1500\text{m}$ ；南部中切割低山海拔  $800 \sim 1000\text{m}$ 。

#### 3.1.3 气候

诺水河保护区属亚热带湿润性季风气候类型。特点是气候温和，雨

量充沛，四季分明，冬季由于秦岭、大巴山的屏障作用，气温地域性偏高 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。立体气候明显，气温随高度增加而降低，雨量随高度增加而增加。冬季处于西风带环流控制下，盛行大陆性气候，降雨量偏少，仅占全年降雨量的2.7%；夏季受太平洋副热带大气系统影响，盛行海洋暖流气候，降水量占全年总降雨量的41.6%；春秋是冬夏两季之过渡期，也是大陆气流与海洋气流的进退季节，春季降水量占全年降水量的23.5%，秋季降水量占全年总降水量的32.2%。

保护区年降雨量1167.32mm，相对湿度77%，最大湿度85%；年平均气温 $13.5\sim 16.1^{\circ}\text{C}$ ，无霜期230~280天。

### 3.1.4 土壤

诺水河保护区土壤属亚热带常绿阔叶林黄壤地带，细分四个土类：

(1) 山地黄棕壤，分布于海拔1500m的土岭和平夷地面，植物为常绿与阔叶混交林，表层有机质含量较高（ $\geq 7\%$ ），壤土、粘重、显酸性（pH值 $< 6.5$ ）；

(2) 山地黄壤，分布于溶岩地带海拔700~1500m常绿阔叶林下，表层有机质含量较高（ $\geq 5\%$ ），块状结构、粘重、多岩屑、显酸性（pH值 $< 6.5$ ）；

(3) 黄色石灰岩土，分布于700~1500m石灰岩母质山地，呈石灰性反应，pH值在8左右，壤土、粘重，表层有机质含量较高（5~7%），土体多岩屑，故称“石渣子黄泥”；

(4) 水稻土，分布于溶蚀洼地底部，属人工改造，多年种植水稻而成。

### 3.1.5 河流、水文

诺水河保护区水文属长江-嘉陵江-渠江水系-巴河流域-通江河-大小通江河上游，区内地表水主要有大通江河和小通江河。

大通江河是通江河上段干流，发源于陕西省西乡县河西乡罗家沟，正源出大巴山黄龙洞，由东北流向西南，在郎家河入县境，经县境两河

口，会西源高庄河后，先后汇入檬坝河、筏子溪、钢溪河、小坪溪、烟溪河、月滩河、九浴溪、园池河，在县城下游和小通江河会合，始称通江。小通江河属通江河一级支流，发源于陕西省南郑县广家乡大红岩，主河偏县境西部，流向由北至南，纵贯诺水河保护区，河谷陡峻，沿河溶洞密布。河流南流，先后汇入黄家河、鲁坝河、临江河、金溪沟、砥坝河、青峪溪、关路溪、刘家河，于县城下游汇入大通江河。大通江河从发源处至小江口与小通江河会合处流程 142.1 km，其中县境内长 94.6 km，境内流域面积 2057.4 km<sup>2</sup>，多年平均流量 15.53 亿 m<sup>3</sup>。小通江河与大通江河会合处流程 153.8 km，其中县境内长 108.3 km，境内流域面积 1102.9 km<sup>2</sup>，多年平均流量 8.33 亿 m<sup>3</sup>。

保护区内地下水主要是喀斯特水及变质岩裂隙水、碎屑岩层间裂隙水、岩浆岩风化带水、第四纪孔隙水等类型，无咸水，补给、径流、排泄条件均良好。区内无工业污染，水域保持着原始状态，大小通江河河流水质良好，达到国家二类地表水标准。

## 3.2 社会经济概况

### 3.2.1 县域经济概况

四川诺水河省级自然保护区行政隶属于四川省巴中市通江县。

通江县地处四川东北部，米仓山东段南麓大巴山缺口处，地理坐标为东经 106° 59'~107° 46'，北纬 31° 39'~32° 33'之间。东接万源县，南邻平昌县，西与巴中市、南江县毗邻，北与陕西南郑、西乡、镇巴县接壤，旧时有“依三巴之旧域，控全蜀之左隅”之称。通江县历史悠久，素有“一府三乡”（红四方面军首府，银耳之乡、红军之乡、溶洞之乡）之称，是四川省的一个边远山区县，曾经是温家宝总理共产党员先进性教育联系县。县域东西距 73.3 km，南北距 98.5 km，幅员 4116.58 平方 km，辖 49 个乡、镇，80 万人。县人民政府驻地诺江镇，南距达州市 150 km，距重庆市 420 km；西距巴中市 76 km，距省会成都市 580 km，距广元市 270 km；东距万源县 180 km；北距陕西省镇巴县 158 km，距

陕西省汉中市 217 km；西北距南江县 131km。

通江县总户数 26.14 万户，其中农业户数 20.02 万户；全县户籍人口 73.54 万人，其中农业人口 59.68 万人，少数民族人口 766 人；全县常住人口 70.63 万人，其中城镇常住人口 23.92 万人，城镇化率提高到 33.86%。当年人口出生率 12.06‰，出生人口性别比 108（以女孩为 100），人口死亡率 5.67‰，人口自然增长率 3.96‰，人口符合政策生育率 98.01%。

通江县实现地区生产总值（GDP）101.35 亿元，同比增长 2.2%，其中第一产业增加值 20.76 亿元，增长 3.8%；第二产业增加值 44.42 亿元，增长 9.2%；第三产业增加值 49.93 亿元，增长 6.3%。人均地区生产总值 16298 元，同比增长 6.8%，三次产业对 GDP 增长的贡献率分别为 9.9%、55.9%和 34.1%，三次产业结构为 18.0：38.6：43.4。

通江县全年共计完成交通建设投资 27.42 亿元，年末公路通车里程 4621.6km，其中省道公路 642km、县道公路 342.2km、乡道公路 530.8km。年末载客汽车 739 辆，载货汽车 1232 辆，公交车数量 51 辆，出租车数量 144 辆。全年公路运输货运周转量 7.03 亿吨 km，客运周转量 7.81 亿人 km；水路运输货运周转量 49.4 万吨 km，客运周转量 17.1 万人 km。

### 3.2.2 保护区周边社区社会经济概况

诺水河省级自然保护区周边有板桥口乡、空山乡、两河口乡、诺水河镇、青峪乡、沙坪乡、铁厂乡、永安镇共 8 个乡镇。本次仅介绍评价区涉及的两河口乡、诺水河镇、铁厂乡。

#### （1）两河口乡

两河口乡隶属四川省巴中市通江县，中心位置为北纬 30° 25'，东经 107° 27'，位于通江县北部，距县城 90km，北临空山镇，南接长坪乡，西连永安镇，东北部与陕西省镇巴县接壤。境内是“红军入川第一镇”。

两河口乡幅员面积 167.9 平方 km；辖 13 个行政村；总人口 10448 人；全乡地区生产总值 2.3 亿元，农民人均纯收入 7390 元；林业生产旅

游产业产值 200 万元，农民人均林业收入 972 元。境内全部为山地，高山地形，森林覆盖率 78%。典型喀斯特地貌和残积地貌，地势西高东低；气候属亚热带季风性湿润气候，多年平均气温 16.5℃，生长期年平均 330 天，无霜期年平均 200 天，年平均日照数 1100—1400 小时，年总辐射 90.03 千卡/平方厘米。年平均降水量 1300 毫米。

## （2）诺水河镇

诺水河镇位于通江县北部，距县城 62km，居东经 107° 27"，北纬 32° 16" ——32° 33"，东与空山乡、沙坪乡，南与板桥口镇，西与铁厂乡，北与南江县灰滩乡、陕西省南郑县交界，镇人民政府驻地平溪坝，辖 24 个村、1 个街道居委会，124 个村民小组，共有户，总人口 21114 人，其中农业人口 18000 人。

## （3）铁厂乡

铁厂乡位于东经 107° 06'，北纬 32° 22'，地处通江县西北部，距县城 76km。东接诺水河镇，西临南江县关田乡，南靠板桥口乡，北连南江县汇滩乡，幅员面积 93.2 km<sup>2</sup>，有耕地 3907 亩。

全乡辖 7 个行政村，35 个村民小组。全乡总人口 4117 人，GDP 2300 万元，人均纯收入达 3523 元，通村里程 61.9km，有建卡贫困人口 1287 人，是我县典型的偏远高寒山区和贫困人口集中点，是全县第二轮扶贫连片开发重点乡。

## （4）空山乡

空山乡辖 8 个行政村 1 个居委会，48 个村民小组。幅员面积 13734.0hm<sup>2</sup>，其中林业用地 10466.67hm<sup>2</sup>、耕地 465.0hm<sup>2</sup>、建设用地 199.99hm<sup>2</sup>、水域 11.87hm<sup>2</sup>、其他土地 2590.47hm<sup>2</sup>。

年全乡总人口 7456 人，其中农村人口 7157 人，占总人口的 95.96%；城镇人口 301 人，占总人口的 4.04%。

全乡地区生产总值 7572 万元，农民人均纯收入 8551 元；林业生产旅游产业产值 2170 万元，农民人均林业收入 3000 元。

全乡现有中心小学、卫生院各 1 所，广播站 1 个、邮电代办所 1 个、光纤电视用户 2000 户，已实现移动电话信息全覆盖。已建乡村公路 126 km、饮水工程 1 处。

### 3.2.3 保护区内已有建设项目概况

在保护区设立之初，由于当时技术手段原因，将大量的道路、房屋及附属设施划入了保护区。保护区内现有人口 25548 人，房屋 322.83hm<sup>2</sup>、各类道路约 40km，均零星分布于保护区的实验区、缓冲区、核心区，无其他大型已建设施。

## 3.3 保护区法律地位及保护管理概况

### 3.3.1 法律地位

诺水河省级自然保护区是以珍稀、特有物种及其栖息地为主要保护对象的森林生态系统类型自然保护区。

保护区目前为省级自然保护区，保护区管理机构为巴中市诺水河自然保护区管理站，行政级别为副科级，属于生态公益型事业单位。

1997 年经四川省人民政府批准成立省级自然保护区（川府函〔1997〕405 号），总面积 57043.76hm<sup>2</sup>，保护区边界建立了界碑、标示牌等标志，权属界线清楚，无地权、林权争议。

### 3.3.2 管理机构及人员

#### 3.3.2.1 机构设置

2011 年，中共通江县委机构编制委员会以通委编发〔2011〕18 号文确定保护区机构为“巴中市诺水河自然保护区管理站”，为财政全额拨款副科级事业单位。

#### 3.3.2.2 人员配置

通江县委机构编制委员会核定通江县诺水河环境保护站财政全额拨款事业编制 4 名，设站长 1 名，现有人员 8 人，其中大专及以上学历 6 人。

### 3.3.3 功能区划

根据保护区功能区划原则和诺水河自然保护区的自然环境、资源状况和性质、主要保护对象的空间分布状况，依据《中华人民共和国自然保护区条例》，原林业部《自然保护区工程总体设计标准》(LYJ-88)有关自然保护区区划的原则和方法，将保护区分为核心区、缓冲区、实验区三个部分。

#### 3.3.3.1 核心区

核心区面积为 21821hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 38.35%。中部核心区涉及诺水河镇、空山乡、板桥口乡、青浴乡、永安镇、沙坪乡，界于东经 107° 13' 36" ~107° 23' 49"，北纬 32° 18' 21" ~32° 32' 51" 之间，面积 20518 hm<sup>2</sup>；西部核心区，涉及铁厂林场、诺水河镇箱子坪-狮子口-宝光山-鲁坝一线，界于东经 107° 03' 50" ~107° 13' 47"，北纬 32° 24' 50" ~32° 28' 45"，面积 1303 hm<sup>2</sup>。

核心区森林植被保存完好，生物多样性丰富，独特的喀斯特地貌、湿地和动植物景观，特殊的地理位置和复杂多样的生态环境条件，使保护区在生态系统、物种和基因层次上的生物多样性特点极为突出，具有典型性、稀有性、多样性和自然性的特点，具有极高的保护和科研价值。

核心区的保护方式主要采取封闭式的全方位保护，禁止进行采伐、狩猎、旅游等生产经营活动，除开展巡护监测及经上级主管部门批准的科学研究活动外，一般人员不得进入核心区。同时保护区应对核心区进行定期巡护，适时监测区内野生动植物的动态变化、森林演替、病虫害发生和自然景观变化等。

#### 3.3.3.2 缓冲区

缓冲区面积 10890 hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 19.09%。其中，中部缓冲区涉及诺水河镇、空山乡、板桥口乡、青浴乡、永安镇、沙坪乡，界于东经 107°13'09"~107° 24' 34"，北纬 32°18'44"~32° 32' 53"，面积 7570 hm<sup>2</sup>；西部缓冲区，涉及铁厂林场、诺水河镇箱子坪-狮子口-宝

光山-鲁坝一线，界于东经  $107^{\circ}03'39''\sim 107^{\circ}07'28''$ ，北纬  $32^{\circ}23'53''\sim 32^{\circ}28'28''$ ，面积  $3320\text{hm}^2$ 。

缓冲区一方面可以保护核心区免遭外界干扰和破坏，另一方面，缓冲区同时也是珍稀野生动物的良好栖息地，在扩大和延伸保护动植物的生存区域和活动区域意义重大。保护区内的重要保护物种在缓冲区内同样受到严格保护，缓冲区采取“严格控制进入缓冲区”的保护策略，在缓冲区可进行有组织的科学研究及考察等活动。

### 3.3.3.3 实验区

实验区面积  $24332\text{hm}^2$ ，占保护区总面积的  $42.66\%$ 。界于东经  $107^{\circ}3'21''\sim 107^{\circ}24'04''$ ，北纬  $32^{\circ}11'16''\sim 32^{\circ}32'56''$ 。

实验区在核心区和缓冲区的外围，起到对核心区更大的缓冲和保护作用，同时起到保护区与周边社区联系的纽带作用。

实验区是保护区内人为活动相对频繁的区域，也是保护区生态旅游资源、水能资源最丰富的地区。在保护的前提下，区内可以从事科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游、合理的水电开发建设、野生动植物的繁殖驯化及其它有价值资源的开发利用等。

## 3.4 生态现状及其评价

### 3.4.1 非生物因子

#### 3.4.1.1 空气

目前，保护区内无其他对大气产生影响的建设项目。根据项目环评报告监测结果，保护区空气质量优良，符合环境空气一类区空气质量标准。具体指标详见表3-1。

表 3-1 保护区大气环境指标情况

单位：mg/m<sup>3</sup>

项 目		CO	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>
		一级	一级	一级	一级
GB3095-2012	年平均	/	0.04	0.08	0.015
	日平均	4	0.08	0.12	0.035
	小时平均	10	0.2	/	/

### 3.4.1.2 水

#### (1) 地面水系

诺水河保护区水文属长江-嘉陵江-渠江水系-巴河流域-通江河-大小通江河上游，区内地表水主要有大通江河和小通江河。

大通江河是通江河上段干流，发源于陕西省西乡县河西乡罗家沟，正源出大巴山黄龙洞，由东北流向西南，在郎家河入县境，经县境两河口，会西源高庄河后，先后汇入檬坝河、筏子溪、钢溪河、小坪溪、烟溪河、月滩河、九浴溪、园池河，在县城下游和小通江河会合，始称通江。小通江河属通江河一级支流，发源于陕西省南郑县广家乡大红岩，主河偏县境西部，流向由北至南，纵贯诺水河保护区，河谷陡峻，沿河溶洞密布。河流南流，先后汇入黄家河、鲁坝河、临江河、金溪沟、砥坝河、青峪溪、关路溪、刘家河，于县城下游汇入大通江河。大通江河从发源处至小江口与小通江河会合处流程 142.1 km，其中县境内长 94.6 km，境内流域面积 2057.4 km<sup>2</sup>，多年平均流量 15.53 亿 m<sup>3</sup>。小通江河与大通江河会合处流程 153.8 km，其中县境内长 108.3 km，境内流域面积 1102.9 km<sup>2</sup>，多年平均流量 8.33 亿 m<sup>3</sup>。

#### (2) 地下水

保护区内地下水按其赋存条件及水动力特性基本可分为两种类型：第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水。

##### 1) 第四系松散堆积层类孔隙水

该类型地下水主要赋存于第四系全新统河流冲、洪积层及更新统堆积层中。冲洪积层的孔隙水含水层为全新统（Q<sub>4</sub>）卵石层、漂石层，水

位埋深 1.5m~6m，接受大气降水、地表水下渗补给，水量随季节变化较大。更新统堆积层一般呈现为贫水或微弱含水层，水量较小，该含水层埋深变化较大，靠河谷埋深浅，远河谷埋藏深。

此外，该类型地下水在山体表层、坡脚与山涧盆地表层的松散一半松散残坡积、崩坡积层内以及冲积层内也有分布，主要受大气降水补给，水量季节性变化明显，一般较为贫乏。

## （2）基岩裂隙水

主要赋存于砂岩等风化裂隙及构造裂隙中，以裂隙发育带为主要富水部位，其余地段富水性差；主要接受大气降水的补给，以裂隙上升泉形式出露或受地形切割排出地表，水量的大小受地貌岩性与构造控制，接受大气降水补给；风化裂隙水依地形由高处到地处径流，层间裂隙水依岩层倾向径流，多以泉的形式排泄，在低洼处或是深埋区，往往形成裂隙承压水，接受层间侧向渗透补给、大气降水和地表水补给，富水性一般，在构造条件有利及补给条件较好时，也可形成富水区。

### 3.4.1.3 声

保护区对声环境影响的主要有车辆、人类活动。据现场调查，保护区内仅有通乡村公路。昼间公路附近居民点处测得的噪声值在 20-55 dB(A)之间。

### 3.4.1.4 土壤

诺水河保护区土壤属亚热带常绿阔叶林黄壤地带，细分四个土类：

（1）山地黄棕壤，分布于海拔 1500m 的土岭和平夷地面，植物为常绿与阔叶混交林，表层有机质含量较高（ $\geq 7\%$ ），壤土、粘重、显酸性（pH 值 $< 6.5$ ）；

（2）山地黄壤，分布于溶岩地带海拔 700~1500m 常绿阔叶林下，表层有机质含量较高（ $\geq 5\%$ ），块状结构、粘重、多岩屑、显酸性（pH 值 $< 6.5$ ）；

(3) 黄色石灰岩土，分布于 700~1500m 石灰岩母质山地，呈石灰性反应，pH 值在 8 左右，壤土、粘重，表层有机质含量较高 (5~7%)，土体多岩屑，故称“石渣子黄泥”；

(4) 水稻土，分布于溶蚀洼地底部，属人工改造，多年种植水稻而成。

### 3.4.1.5 电磁辐射

目前，保护区除一些生活用电外，无其他大型建设输电项目。

## 3.4.2 自然资源

### 3.4.2.1 土地资源

保护区总面积为 57043.76hm<sup>2</sup>，森林覆盖率为 82.30%。在各地类总面积中，林地面积最大，林地 49765.38hm<sup>2</sup>，耕地 4847.78hm<sup>2</sup>，园地 958.57hm<sup>2</sup>，牧草地 494.02 hm<sup>2</sup>，城乡建设用地 335.77 hm<sup>2</sup>，水域 304.80hm<sup>2</sup>，未利用地 334.36 hm<sup>2</sup>，交通水利用地 3.08hm<sup>2</sup>。详细分类见表 3-2。

表 3-2 保护区土地利用现状表

单位 hm<sup>2</sup>

地类		乡镇名称							合计	
		诺水河镇	空山	铁厂	两河口	板桥口	青浴	永安		沙坪
农用地	耕地	2136.88	1066.41	493.36	226.35	197.69	280.47	192.88	253.74	4847.78
	园地	72.71	631.98	1.89	17.28	28.41	0	187.75	18.55	961.88
	林地	20551.57	9651.08	5654.84	1432.17	2476.50	4134.94	1262.06	4602.22	49765.38
	牧草地	200.64	163.03	39.04	22.13	20.21	11.13	19.04	18.80	494.02
建设用地	城乡建设用地	159.58	74.36	27.74	9.65	14.06	21.33	11.68	17.36	330.97
	交通水利用地	0.16	0.43	0	0	0	0	2.49	0	4.58
未利用地	水域	236.68	20.81	9.41	2.18	7.54	3.98	1.78	22.43	304.80
	其它未利用地	194.19	58.92	64.93	4.83	2.02	4.96	1.65	2.86	334.36
总计		23552.42	11667.02	6291.22	1714.59	2746.43	4456.80	1679.33	4935.95	57043.76

### 3.4.2.2 动物资源

#### (1) 鱼类

通过查询资料及现场调查所获标本整理出鱼类共 55 种，结合前人

资料，在调查区域内还有 10 种鱼类未采到标本，依据资料和访问确有分布，在保护区内共有鱼类 55 种，分隶于 5 目 12 科 45 属。

在这些鱼类中以鲤形目种类最多，有 3 科 34 属 39 种，占保护区总种数的 70.91%，其次是鲇形目，有 3 科 6 属 11 种，占 3.64%，再次是鲈形目，有 3 科 3 属 3 种，占 5.45%。

在保护区内 12 个科的鱼类中，以鲤科的种类最多，有 28 属 31 种，占 56.36 %；其次是鳅科有 4 属 6 种，占 10.91 %；鲢科有 3 属 6 种，占 10.91 %；平鳍鳅科有 2 属 2 种，占 3.6%；鲇科有 1 属 2 种，占 3.6 %；其余的鮡科、青鳉科、合鳃鱼科、鮠科、鰕虎鱼科和鱧科各有 1 属 1 种，分别占 1.82 %。

在鳅科鱼类中，含有 3 个亚科，其中条鳅亚科有 1 属 2 种，占鳅科鱼类总种数的 22.5%，其次是沙鳅亚科有 2 属 2 种，占 22.5%，花鳅亚科有 2 属 3 种，占 50.0 %。

在鲤科鱼类中共有 10 个亚科，其中以鮡亚科种类最多，有 9 属 11 种，占鲤科鱼类总种数的 35.48%；其次是鮠亚科有 4 属 5 种，占 16.13%；雅罗鱼亚科和鲤亚科各有 3 属 3 种，各占 9.68%；鱼丹亚科、鲢亚科和鲃亚科均有 2 属 2 种，各占 6.45%；其余的鲴亚科、鱮亚科和野鲮亚科均各有 1 属 1 种，分别占 3.23%。

在保护区内有岩原鲤和侧沟爬岩鳅等 2 种为四川省重点保护鱼类；分布有长江上游特有鱼类有短体副鳅、四川华鳊、钝吻棒花鱼、宽口光唇鱼、华鲮和侧沟爬岩鳅等 13 种。

## （2）两栖类

保护区内共有两栖类共计 19 种，分隶于 2 目 7 科 11 属。分别是：秦巴北鲵 *Ranogon tisinpaensis* Liu et Hu、山溪鲵 *Batrachuperus pincho nii* (David)、大鲵 *Andrias davidianus* (Blanchard)、南江齿蟾 *Oreolalax nanjingensis* (Liu)、峨山掌突蟾 *Leptolalax oshanensis* (Liu)、南江角蟾 *Megophrys nankiangensis* Liu et Hu、巫山角蟾 *Megophrys wushanen*

*sis* Liu et Hu、中华蟾蜍 *Bufo gargarizans andrewsi* Schmidt、中国林蛙 *Rana chensinensis* David、黑斑蛙 *Rana nigromaculata* Hallowell、隆肛蛙 *Rana quadranus* Liu, Hu et Yang、泽蛙 *Rana limnocharis* Boie、光雾臭蛙 *Rana kuangwuensis* Liu et Hu、绿臭蛙 *Rana margaratae* Boettger、花臭蛙 *Rana schmackeri* Boettger、崇安湍蛙 *Amolops chunganensis* (Pope)、棘皮湍蛙 *Amolops granulatus* (Liu et Hu)、斑腿树蛙 *Polypedates megacephalus* Hallowell、饰纹姬蛙 *Microhyla ornata* (Dumeril et Bibron)。在保护区范围内，在这两个目的两栖类动物中，以无尾目的种类最多，有 5 科 8 属 16 种，约占保护区内两栖类总种数的 84.2%。有尾目种类较少，仅有 2 科 3 属 3 种，约占 15.8%。

在保护区内的 7 个科中，以蛙科种类最丰富，有 2 属 9 种，约占总种数的 37.4%；其次是角蟾科，有 3 属 4 种，约占 21.1%；小鲵科有 2 属 2 种，约占 10.5%；其余的隐鳃鲵科、蟾蜍科、树蛙科和姬蛙科等 4 个科均只有 1 属 1 种，分别占 5.3%。

### (3) 爬行类

在保护区内依过去调查资料和文献及现场调查进行初步整理，共有爬行类动物 15 种，分隶于 2 目 7 科 13 属。分别是：乌龟 *Chinemys reevesii* (Gray)、中华鳖 *Pelodiscus sinensis* (Wiegmann)、蹼趾壁虎 *Gekko subpalmatus* (Giinther)、北草蜥 *Takydromus septentrionalis* (Giinther)、黄纹石龙子 *Eumeces capito* Bocourt、绣链腹链蛇 *Amphiesma craspedogaster* (Boulenger)、赤链蛇 *Dinodon eufozonatum* (Cantor)、王锦蛇 *Elaphe carinata* (Giinther)、紫灰锦蛇 *Elaphe poraphyracea* (Cantor)、玉斑锦蛇 *Elaphe mandarina* (Cantor)、黑眉曙蛇 *Elaphe taeniura* Cope、虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus* (Boie)、乌梢蛇 *Zaocys dhumnades* (Cantor)、短尾蝮 *Gloydius breviciudus* (Stejneger)、菜花原矛头蝮 *Protobothrops jerdonii* (Giinther)、原矛头蝮 *Trimeresurus mucrosquamatus* (Cantor)。在保护区分布的 15 种爬行类动物种，以有鳞目的种类最多，有 5 科 11

属 13 种，占总种数的 86.67 %，其次是龟鳖目，有 2 科 2 属 2 种，约占 13.33 %。

在这 7 个科的爬行类动物中，以游蛇科的种类最多，有 5 属 7 种，约占 46.67 %，其次是蝾螈科有 3 属 3 种，占 20.0 %。其余的淡水龟科、鳖科、壁虎科、蜥蜴科和石龙子科等 5 个科的种类甚少，均仅 1 种，分别占 6.67 %。

#### （4）鸟类

保护区有鸟类 163 种，隶属 16 目，45 科（名录见附录 4），分别占四川省鸟类分类 21 目 80 科 683 种的 76.2 %、56.3 %和 23.9 %。从鸟类组成上来看，65 非雀形目鸟类有 50 种，雀形目鸟类有 113 种，以雀形目鸟类占优。我国特有鸟类 4 种，占四川省分布的中国特有种的 10.8%。国家 II 级保护鸟类 16 种，占四川省 II 级保护鸟类 80 种的 20.0 %。在调查的物种中，常见的物种主要有棕头鸦雀 (*Paradoxornis webbianus*)、金翅雀 (*Carduelis sinica*)、黄臀鹌 (*Pycnonotus xanthorrhous*)、大山雀 (*Parus major*)、喜鹊 (*Pica pica*)、红头长尾山雀 (*Aegithalos concinnus*)、领雀嘴鹌 (*Spizixos semitorques*)、白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*)、山麻雀 (*Passer rutilans*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*) 等。这些常见种几乎都是农田和灌丛鸟类，说明保护区受人类活动干扰较强烈。

保护区在中国动物地理区划上保护区属于东洋界华中区。在 163 种鸟类中，属于东洋型的种类最多，有 51 种，占全部鸟类数量的 31.29 %；其次是古北型和不易归类型，各有 21 种，各占总种数的 12.88%；南中国型有 20 种，位列第三位，占总种数的 12.27 %；喜马拉雅-横断山区型共有 17 种，占总数的 10.43 %；东北型（东北地区及附近地区）15 种，占总数的 9.20 %；全北型有 10 种，比例为 6.13 %。其它如中亚型、季风型、东北型（东部为主）、东北-华北型的种数都仅有 1-3 种。从分布型的构成上看，符合东洋界华中区的区系特点。保护区鸟类分布型构成见表 3-3。

表 3-3 保护区鸟类分布型及分布百分比

分布型	种 数	所占百分比 (%)
全北型	10	6.13
中亚型	1	0.61
季风型	3	1.84
喜马拉雅—横断山区型	17	10.43
东北型 (东部为主)	1	0.61
东北型 (东北地区及附近地区)	15	9.20
不易归类	21	12.88
南中国型	20	12.27
古北型	21	12.88
东洋型	51	31.29
东北—华北型	3	1.84
合 计	163	100

### (5) 兽类

根据《四川省诺水河省级自然保护区综合考察报告》，结合实地调查，并查阅相关文献资料，统计出保护区内共有哺乳动物7目20科46种。由于保护区地处四川北部大、小通江河上游，在中国动物地理区划上属于东洋界华中区。

保护区内的国家I、II级重点保护野生动物计有3目6科9种，占保护区内分布兽类的17.1%。国家I级保护动物有2种，云豹 (*Neofelis nebulosa*) 和林麝 (*Moschus berezovskii*)。国家II级保护动物7种，分别是黑熊 (*Selenarctos thibetanus*)、猕猴 (*Macaca mulatta*)、藏酋猴 (*Macaca thibetana*)、豺 (*Cuon alpinus*)、金猫 (*Catopumatemminckii*)、大灵猫 (*Viverra zibetha*) 和小灵猫 (*Viverricula indica*)。四川省重点保护动物3种，分别为赤狐 (*Vulpes vulpus*)、豹猫 (*Felis bengalensis*) 和毛冠鹿 (*Elaphodus cephalophus*)。

#### 3.4.2.3 植物资源

##### (1) 植物种类

表 3-4 诺水河省级自然保护区高等植物科、属、种统计表

植物类型 Species Type	科 Family		属 Genus		种数 Species	
	数量	百分比	数量	百分比	数量	百分比
苔藓植物 Bryophyta	45	21.84%	112	13.95%	261	14.56%
蕨类植物 Pteridophyta	29	14.08%	48	5.98%	91	5.08%
裸子植物 Gymnosperm	6	2.91	17	2.11%	26	1.45%
被子植物 Angiospermae	126	61.17%	626	77.96%	1415	78.91%
总计 Total	206	100.00%	803	100.00%	1793	100.00%

保护区现有高等植物 206 科、802 属、1793 种，其组成如表所示。

## (2) 植物区系地理成分

### ① 科的分布区类型统计分析

参照吴征镒院士(2003)对中国种子植物科的分布区类型的划分系统，将诺水河自然保护区的 132 科种子植物划分为 11 类分布区类型。

从热带分布科和温带分布科的比例来看，热带成分略占优势，表明诺水河省级自然保护区的植物区系与热带植物区系有较强的联系。但在热带分布科中，其中泛热带成分 39 科，占热带成分的 73.58%，这些泛热带分布的科多为热带分布并延伸到温带分布，使得该地区植物区系的温带性大为增强。

**表 3-5 诺水河省级自然保护区种子植物科的分布区类型统计**

分布区类型 Areal-type	科数 Number of Families	所占比例(%) Percentage of the total Family (%)
1. 广布 (世界广布, Widespread = Cosmopolitan)	43	-
2. 泛热带 (热带广布 Pantropic)	39	43.82
3. 东亚(热带、亚热带) 及热带南美间断 (Trop. & Subtr. E. Asia & (S.) Trop. Amer. disjuncted)	10	11.24
4. 旧世界热带 (Old World Tropics = OW Trop.)	2	2.25

分布区类型 Areal-type	科数 Number of Families	所占比例(%) Percentage of the total Family (%)
6.热带亚洲至热带非洲 (Trop. Asia to Trop.Africa)	1	1.12
7.热带亚洲(即热带东南亚至印度-马来,太平洋诸岛) (Trop. Asia = Trop. SE. Asia + Indo-Malaya + Trop. S. & SW. Pacific Isl.)	1	1.12
8.北温带 (N. Temp. )	22	24.72
9.东亚及北美间断 (E. Asia &N. Amer. disjuncted)	5	5.62
10.旧世界温带 (Old World Temp. = Temp. Eurasia)	1	1.12
14.东亚 (E. Asia)	6	6.74
15. 中国特有 (Endemic to China)	2	2.25
总计 Total	132	100.00

(注:计算各分布区类型科占诺水河省级自然保护区科百分比时不包括世界分布科。)

### ②属的分布区类型统计分析

参照吴征镒院士(2003, 2006)对中国种子植物属的分布区类型的划分系统,将诺水河省级自然保护区的641属种子植物划分为14类分布区类型。在属的分布区类型所占的比例上,在保护区,温带成分远远超过了热带成分,本区的种子植物分布表现出明显的温带性质。

### ③结论

**地理成分复杂且联系广泛:**按照吴征镒教授的植物区系地理成分划分理论,该地区植物区系几乎涵盖了所有热带、温带、世界广布和中国特有等14个分布区类型。尽管属于中国-日本植物区系范围,但诺水河省级自然保护区的植物区系中各种地理成分联系广泛,分布混杂,体现了该区植物区系与许多地区在各方面的广泛联系。而与中亚热带和南亚热带植物区系不同的是,该区的温带分布成分显著增多,所占比例明显高于热带分布类型。

**特有种、属和单种、少种的科、属类较多：**在诺水河省级自然保护区发现的单种科有连香树科（*Cercidiphyllaceae*）、水青树科（*Tetracentraceae*）、银杏科（*Ginkgoaceae*）和杜仲科（*Eucommiaceae*），在该区内有参天的古树银杏（*Ginkgo biloba*），被称为活化石。在诺水河省级自然保护区记录到的，在分类上孤立、形态上特殊的单种属有香果树属（*Emmenopterys*）、串果藤属（*Sinofranchetia*）、水青树属（*Tetracentron*）、连香树属（*Cercidiphyllum*）、杜仲属（*Eucommia*）、水杉属（*Metasequoia*）、银杏属（*Ginkgo*）和异野芝麻属（*Heterolanium*）等 8 属，占全省的单种属 27.58%。少种属是指全属只有 2~6 种的属，一般代表古老的或残遗的类群，在诺水河省级自然保护区记录到的有双盾木属（*Dipelta*）、金钱槭属（*Dipteronia*）、羌活属（*Notopterygium*）、八角莲（鬼臼）属（*Dysosma*）、假麦包叶属（*Discocleidion*）、蜡梅属（*Chimonanthus*）、动蕊花属（*Kinostemon*）、龙头草属（*Meehania*）、假贝母属（*Bolbostemma*）、盾果草属（*Thyrocarpus*）、半蒴苣苔属（*Hemiboea*）、直瓣苣苔属（*Ancyllostemon*）和裸蒴属（*Gymnotheca*）等 12 属，占四川全省少种属(42 属)的 28.57%，不仅说明了该地区植被的古老性，同时也表明了该地区植被的特殊性。

**起源古老，残遗、特有植物较多：**在保护区的维管束植物中，含有许多起源古老的、地区性特有的、或复杂或单一型的科、属和种类成分。保护区的古老植物以第三纪植物为主，也有不少第三纪以前的子遗植物及其衍生分化类群，他们共同构成了保护区植物区系古老而复杂的特点。其中子遗植物主要是起源于第三纪以前和第三纪的蕨类植物，例如石松（*Lycopodium*）、紫萁（*Osmunda*）、芒萁（*Dicranopteris*）、里白（*Diplazium*）、凤尾蕨（*Pteris*）等；种子植物中的古老类型主要包括银杏、杉木（*Cunninghamia*）、三尖杉、连香树、领春木、山桐子、猫儿屎、木兰、卫矛、旌节花、八角枫、胡颓子、桦木（*Betula*）、山矾、远志、清风藤以及桑科（*Moraceae*）、胡桃科（*Juglandaceae*）、金缕梅科（*Hamamelidaceae*）

*mamelidaceae*)、樟科 (*Lauraceae*)、山毛榉科 (*Fagaceae*)、防己科 (*Menispermaceae*)、山茶科 (*Theaceae*)、大风子科 (*Flacourtiaceae*)、槭科 (*Aceraceae*) 等近 30 个科的数百种。

上述植物区系的独特性、复杂性、原始性和古老性体现了该区植物组成既有别于物种十分丰富的热带和南亚热带地区，又有别于植物种类相对单一的温带地区，而具有从亚热带向温带过渡的特性。

### (3) 珍稀濒危保护植物概述

根据国务院 1999 年批准，经国家林业局和农业部发布的《国家重点保护野生植物名录（第一批）》保护区共有国家重点保护野生植物 13 种，其中国家 I 级重点保护野生植物有珙桐 (*Davidiainvolucrata Baill*)、红豆杉 (*Taxus chinensis*)、南方红豆杉 (*Taxus chinensis var. mairei*) 和银杏 (*Ginkgo biloba*) 等 4 种，国家 II 级重点保护植物有巴山榧树 (*Torreua fargesii*)、篦子三尖杉 (*Cephalotaxus oliveri*)、黄杉 (*Pseudotsuga sinensis*)、水青树 (*Tetracentron sinense*)、连香树 (*Cercidiphyllum japonicum*)、台湾水青冈 (或巴山水青冈) (*Fagus hayatae subsp. pashanica*)、红椿 (*Tonna ciliata*)、香果树 (*Emmenopterys henryi*) 和红豆树 (*Ormosia hosiei*) 等 9 种。在保护区内栽培有国家 I 级保护植物有苏铁 (*Cycas revoluta*) 和水杉 (*Metasepuoia glyptostroboides*)，栽培的国家 II 重点保护植物有鹅掌楸 (*Liriodendron Chinese*)、樟 (*Cinnamomum camphora*)、厚朴 (*Magnolia officinalis*)、喜树 (*Camptotheca acuminata*)、杜仲 (*Eucommia ulmoides*) 等。

表 3-6 诺水河省级自然保护区野生国家级重点保护植物一览表

中文种名	拉丁名	等级
珙桐	<i>Davidiainvolucrata Baill</i>	I
红豆杉	<i>Taxus chinensis</i>	I
南方红豆杉	<i>Taxus chinensis var. mairei</i>	I
银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	I
巴山榧树	<i>Torreua fargesii</i>	II

中文种名	拉丁名	等级
篦子三尖杉	<i>Cephalotaxus oliveri</i>	II
黄杉	<i>Pseudotsuga sinensis</i>	II
水青树	<i>Tetracentron sinense</i>	II
连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	II
台湾水青冈	<i>Fagus hayatae</i> subsp. <i>pashanica</i>	II
红椿	<i>Tonna ciliata</i>	II
香果树	<i>Emmenopterys henryi</i>	II
红豆树	<i>Ormosia hosiei</i>	II

此外，该地区特有树种，如巴山冷杉 (*Abies fargesii*)、巴山松 (*Pinus tabulaeformis* var. *henryi*)、南江枫杨 (*Pterocarya nanjiangensis*) 等；珍贵的兰科植物，如建兰 (*Cymbidium ensifolium*)、蕙兰 (*C. faberi*)、春兰 (*C. goeringii*) 等；重要的药用植物，如八角莲 (*Dysosma versipellis*)、五味子 (*Schisandra* spp.)、穿龙薯蓣 (*Dioscorea* spp.)、马蹄香 (*Saruma henryi*)、黄连 (*Dysosma versipellis*)、重楼 (*Paris* spp.) 等；重要球根花卉百合 (*Lilium* spp.) 等；重要经济植物猕猴桃 (*Actinidia* spp.)、银耳 (*Tremella* spp.)、竹荪 (*Dictyophora* spp.) 等。这些物种的野生资源，由于人类掠夺性的采挖以及对环境的破坏，已导致野生资源储量的锐减和生境的破碎化，急需采取有效的保护措施。

#### (4) 植被分类位置

按照《中国植被》和《四川植被》的分区，保护区所处地区的植被分区位置为：

亚热带常绿阔叶林区域

川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（东部常绿阔叶林亚区域）

川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

盆边北部中山植被地区（北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带）

大巴山植被小区（秦、巴山地丘陵，栎类林、巴山松、华山松林区）

在植被水平分布方面，偏湿性常绿阔叶林作为一个群系亚纲，是保护

区的地带性植被，同时也分布有亚热带低山针叶林和亚热带低山竹林两种类型。

### 3.4.3 生态系统

诺水河复杂的地貌、气候等因素为区内生态系统的形成与发育提供了有利条件。区域内的生态系统类型丰富，包括森林、灌丛、湿地和农田生态系统等。

#### 3.4.3.1 森林生态系统

森林生态系统是保护区内分布最广、面积最大的生态系统类型，总面积约 46432.57hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 86.98%。由于过去区内的原始林遭受过破坏，现以次生林为主。分布的主要植被为马尾松、华山松、杉木等暖性针叶林以及柏木和落叶阔叶混交林。

从森林植被的垂直分布情况看，在海拔 1300m 以下的地带，是农业耕作和种植为主的区域，在植被带谱上应为常绿阔叶林类型，因大面积开垦、种植，形成了以马尾松、柏木为主的亚热带针叶林；以木竹、慈竹、斑竹为主的亚热带竹林；以麻栎、栓皮栎为主的落叶阔叶林；以青冈、枹石栎、多穗石栎为主的常绿阔叶林。山体上半部植物群落是山体海拔 1300~1800m 的中山区植被，为山地针叶、阔叶混交林带，介于亚热带常绿阔叶林带与高山常绿针叶林带之间，分布于境内北部和东部的中山地带。在海拔 1500m 以上的大部分地带，山高坡陡，人类活动干预少，植被较好，其群落结构大多具备有乔木、灌木、草本、地衣层，覆盖度基本保持在 70%左右。海拔 2000m 以上地带，植被代表类型为亚高山针叶林。

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一，生活其中的种类有红腹锦鸡、北红尾鸽、长尾山椒鸟、黑尾蜡嘴雀、红嘴相思鸟以及画眉类、莺类等鸟类；主要分布的兽类有

云豹、林麝、黑熊、金猫、豹猫、猪獾、野猪、小鹿等。

#### 3.4.3.2 灌丛及灌草丛生态系统

保护区内有因森林砍伐演替形成的和自然生成的灌丛生态系统，在整个保护区都有分布，常见的有杜鹃花科、菊科、豆科、杨柳科、蔷薇科、忍冬科、禾本科植物等。此外，林下还广泛分布藤本等灌草植物。灌丛和灌草丛植物与森林类型互为补充，在保护区内或成独立分布，或分布在林下、林缘等地，与森林在物质循环和能量流动过程有着密切联系，二者有机的结合在一起。森林与灌丛的关系密切，有的灌丛可在将来演替成为森林，是该系统保持稳定的重要保障。

灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，提供的食物的丰富度和结构层也不如森林。生活在灌丛生态系统中的兽类主要是一些食虫目、啮齿目的小型兽类，栖息的鸟类有小云雀、棕头鸦雀、领雀嘴鹀以及一些莺科鸟类等。

#### 3.4.3.3 湿地生态系统

保护区的湿地类型多样，有河流、库塘、水田等多种类型。保护区内河流属于嘉陵江水系渠江流域，大、小通江贯穿全境。区内降雨较多，河谷狭窄，河段均为荒溪，落差较大，水力资源相对丰富。保护区的水田湿地主要分布在海拔 800 m 以下的农耕区，主要种植水稻。区内的库塘很多，有部分分布在居民-农耕地周围，这些大多为一些小库塘，供小范围灌溉和养鱼用；在低海拔区域还有一些依河道而建的小型水库，用于保障下游地区的生产和生活用水需求。

这类生态系统最重要的非生物因子是水体的营养物质含量、温度和化学成分；生产者为浮游植物。湿地生态系统除了其保持水土，调节气候等生态服务功能外，还维系着丰富的生物多样性。两栖类、鱼类、水生无脊椎动物等完全依靠湿地生态系统生存，还作为许多鸟类的重栖息地，如白鹭、河乌、红尾水鸕、小燕尾、鸭类等。

#### 3.4.3.4 农田生态系统

保护区包含了诺水河镇、永安镇、空山乡、铁厂乡、板桥乡、青浴乡、沙坪乡和两河口乡，共 8 个乡镇，52 个村。农业用地 6027.2hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 11.29%；其中，耕地 4626.42hm<sup>2</sup>，园地 933.31hm<sup>2</sup>，牧草地 467.47hm<sup>2</sup>。区内户籍人口 25548 人，当地留守家中的居民主要以种植业和养殖业为生，每家每户基本都有农耕地，所以农业生态系统也是区内比较主要的生态系统。农业生态系统是在一定的时间和地区内，人类从事农业生产、利用农业生物与非生物环境以及与生物种群之间的关系、在人工调节和控制下建立起来的各种形式和不同发展水平的农业生产体系。该生态系统既有自然的特征，也有相当的人类影响，是一种半人工的生态系统，它依赖于人的长期管理，人的作用非常突出。其主要组成成分是人工种养的生物，抗逆性较差，营养结构简单，稳定性较低，易受到旱涝灾害和病虫害的影响，如果没有人的管理，生态平衡很容易遭受破坏。它是人类粮食的生产基地和工业原料生产基地，为人类提供食物及化工原料。

该系统主要分布在农户居住区周围，主要作物有水稻、小麦、玉米、蔬菜等。农田生态系统里常见的物种有麻雀、白腰文鸟、金腰燕、白鹡鸰、鹊鸂等鸟类和小型啮齿类、食虫类动物。

#### 3.4.3.5 聚落生态系统

聚落生态系统是以居民为主体，以地域空间和各种设施为环境，通过人类的生产与生活活动在自然生态系统基础上改造和营建出来的人工生态系统。保护区内共有聚落生态系统 159.74hm<sup>2</sup>，以村落（自然村落和行政村村落）为基础，以农村人群为核心，伴生生物为主要生物群落，基础设施为主要栖息环境。

#### 3.4.4 主要保护对象

保护区的主要保护对象包括具有代表性的北亚热带自然生态系统，珍稀、特有物种及其栖息地，以及喀斯特地貌为代表的自然景观。

### （1）具有代表性的北亚热带自然生态系统

诺水河保护区处于亚热带与温带的过渡地带，偏湿性常绿阔叶林是该区的地带性植被。北亚热带森林生态系统在该区具有显著的典型性与代表性，复杂的生物区系、丰富的动植物资源和独具特色喀斯特地貌景观，形成了一个具有极高的保护价值、科研价值和生态旅游价值的北亚热带森林生态系统。

### （2）独特的生物多样性

保护区特殊的地理位置和多样的自然环境，孕育了丰富的生物物种，古老、特有种类较多，国家 I 级重点保护植物有珙桐、红豆杉、南方红豆杉和银杏 4 种，国家 II 级重点保护植物 10 种；国家 I 级重点保护野生动物有云豹和林麝 2 种，国家 II 级重点保护野生动物有 24 种；四川省重点保护野生动物有 8 种；我国特有动物有 43 种。

### （3）典型的自然景观

诺水河保护区的自然景观资源独具特色，区内兼具北方喀斯特和南方喀斯特地貌景观，由亚热带常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林、阔叶与针叶混交林、落叶阔叶林、山地灌丛草地、竹林和繁多的野生观赏植物为主构成的植物群落景观，以及河流与瀑布构成的湿地景观，珍稀野生动物景观等类型。其中，尤其以台湾水青冈（即巴山水青冈）种群构成的红叶景观，最具特色。

## 3.4.5 主要威胁

### （1）干扰强度大

保护区共涉及通江县 8 个乡镇 52 个村，即诺水河镇、铁厂乡、空山乡、两河口乡、板桥口乡、青浴乡、沙坪乡、永安镇的部分区域。保护区内户籍人口 25548 人，人口密度为 47 人/km<sup>2</sup>，保护区内现存房屋 322.83hm<sup>2</sup>，有各类道路约 40km。居民在生产生活中社区居民不可避免的要对区内的生物多样性造成一定的破坏，同时，随着经济社会的发展，各种生产和建设活动还会给保护区带来一定的潜在和现实威胁。针对主

要保护对象和生态系统存在的问题，保护区在保护上还存在许多不足。

## **(2) 保护力量相对薄弱**

保护区现在的巡护工作主要是由当地社区人员和保护区的几个人共同承担。由于人员数量少、巡护频次低，许多破坏保护区生物资源及生态系统的行为不能及时发现和处理，当既成事实，已对保护区的资源造成破坏时再处理，也不能挽回已经造成的损失。

## **(3) 监测工作缺乏**

保护区现还没有开展针对主要保护区主要保护对象及生态系统的监测工作，对保护区主要保护对象的分布及变化情况还不了解，限制了对保护区生物多样性保护的成效。因此，建议尽快开展以下监测研究工作：

①常规性科研监测工作：保护区基础性科研监测工作内容包括本底调查、自然景观、动植物区系、种类、资源贮量的调查，以及对气候、物候、动物习性等方面进行经常性的系统观测、预测预报、考察或实验等方式，获取保护区基础数据，为保护和管理提供依据。

②专题科研监测工作：针对保护区北亚热带森林生态系统、群落类型以及珍稀濒危物有的动植物个体（或群落），如林麝、珙桐、红豆杉、连香树、水青树、台湾水青岗等栖息地的生态环境和繁育等方面，进行重点监测、研究，为生物种群的恢复、发展及合理利用提供科学依据。

③科学管理方面的研究工作：包括保护区科学规划与实施的研究，旅游资源潜力与合理开发利用的研究，生物资源保护与开发利用的研究，资源保护与开展多种经营活动之间关系的研究等。

## **(4) 宣传和执法力度不够**

保护区重视环境教育工作，与当地乡镇人民政府、村民委员会和林业部门协作，定期向保护区内及其周边社区群众进行宣传教育，收到了良好效果。目前，保护区违法事件逐年下降，重要保护对象和自然生态系统得到了较好保护。但由于缺乏较为固定的宣教场地和设施，没有说服力的场景和数据，环境教育在深度、广度上离全民认识、参与保护的

要求还有相当距离。

目前，生态保护宣传已提到各级政府的议事日程当中，但因缺乏宣教设施和教育场地，没有制定综合的公众保护意识宣传教育计划，特别是对保护区管理站工作人员、周边社区管护人员没有设定有针对性的职业培训计划，离省级自然保护区有效管理的标准差距明显。

## 4 评价区概况

### 4.1 评价区划定的原则和方法

评价区是指建设项目各阶段全部活动所产生的直接影响和间接影响所及的区域，即诺水河至光雾山公路（米仓大道）新增临时用地的施工期由于施工及人为活动、潜在灾害等因素对保护区资源与环境、自然生态系统、主要保护对象产生影响的区域。

#### 4.1.1 评价区划定的原则

- 生态系统功能的完整性原则

生态系统完整性是资源管理和环境保护中一个重要的概念。它主要反映生态系统在外来干扰下维持自然状态、稳定性和自组织能力的程度。评价生态系统完整性对于保护敏感自然生态系统免受人类干扰的影响有着重要的意义。划定评价区域应保证被划定区域各生态系统功能的完整性。

- 满足主要保护对象的生态习性原则

收集拟划定区的主要保护对象并在充分了解主要保护对象生态习性的前提下开展评价区范围划定工作。

- 区域特殊性原则

评价区划定应结合拟划定区域的自然环境、气候、水文、地貌等特点进行。

- 充分考虑建设项目各阶段影响因子原则

评价区划定应充分考虑项目建设各阶段可能波及保护区的所有影响因子，以影响最大、程度最深、范围最广的影响因子波及的范围划定评价区。

#### 4.1.2 评价区划定的方法

根据《诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程对诺水河省级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》，本项目主体工程两次穿过保护区，第一次穿过保护区的桩号为 K7+545~K27+110，此段由于线路及两侧山体均为东西走向，故将本项目穿过保护区的 K7+5

45-K8+920、K7+545-K8+920 的两侧第一重山脊的保护区内的区域划定为评价区；而第二次穿过保护区的 K41+647-K44+133 段由于山体为东西走向，线路为南北走向，故将此段两侧直线距离 $\geq 1\text{km}$  的保护区内的区域划定为评价区。评价区总面积  $2171.13 \text{ hm}^2$ ，其中保护区的实验区  $1866.36 \text{ hm}^2$ 、缓冲区  $298.96\text{hm}^2$ 、核心区  $5.81\text{hm}^2$ 。

根据本工程建设对保护区影响程度的不同，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：**指涉及评价区内因施工需要占用土地或砍伐林木、破坏植被的直接占地区。本工程直接影响区面积  $34.06\text{hm}^2$ ，主要为工程直接占用土地的区域。

**间接影响区：**指工程施工期人为活动、施工作业、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。本工程间接影响区面积  $2131.89\text{hm}^2$ 。

## 4.2 评价区的范围和面积

按照评价区划定方法，最终确定诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地部分在诺水河省级自然保护区内的评价区总面积  $2171.13 \text{ hm}^2$ ，涉及保护区实验区、缓冲区、核心区。其中：实验区面积  $1866.36 \text{ hm}^2$ ，占保护区总面积的  $3.27\%$ ；缓冲区面积  $298.96\text{hm}^2$ ，占保护区总面积的  $0.52\%$ ；核心区面积  $5.81\text{hm}^2$ ，占保护区总面积的  $0.01\%$ 。地理坐标介于东经  $107^\circ 4' 34''$  -- $107^\circ 22' 57''$ 、北纬  $32^\circ 19' 36''$  -- $32^\circ 24' 46''$  之间。海拔高度界于  $500\text{-}1230\text{m}$  之间，相对高差  $730\text{m}$ 。

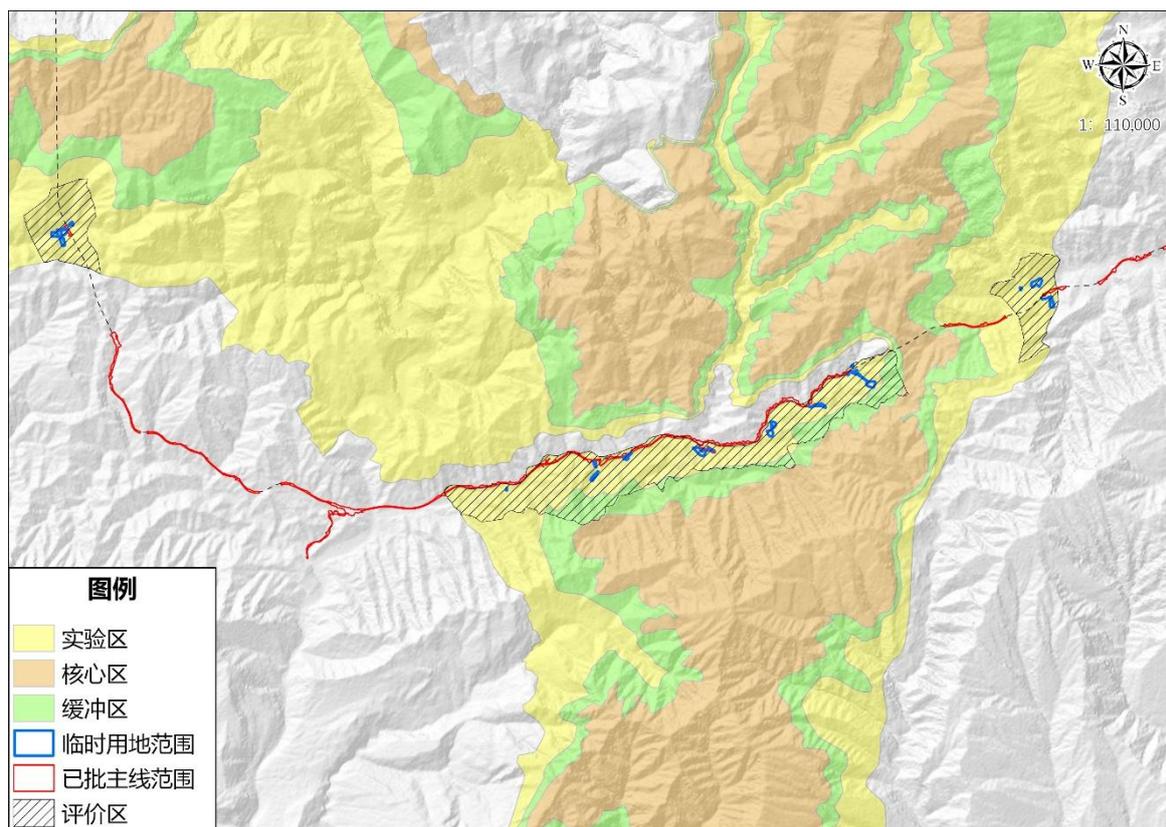


图 4-1 评价区范围图

## 4.3 评价区生态现状

### 4.3.1 非生物因子现状

评价对象主要包括空气、水、声和土壤四个指标，数据来源于《诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程可行性研究报告》数据和当地气象和环保部门的数据。

#### 4.3.1.1 空气

评价区位于四川省东北部大巴山东段南麓，远离县城，大气自净能力较强，评价区空气环境达到一类标准，空气环境质量良好。具体指标详见表 4-1。

表 4-1 评价区大气环境测定指标情况

单位：mg/m<sup>3</sup>

指标	SO <sub>2</sub> (日平均)	NO <sub>2</sub> (日平均)	CO (日平均)	PM <sub>10</sub> (日平均)	TSP
大气现状	0.01-0.032	0.023-0.054	0.001-0.003	0.011-0.035	0.041-0.12

#### 4.3.1.2 水

经现场调查，评价区水文属长江-嘉陵江-渠江水系-巴河流域-通江河-大小通江河上游，pH 值、悬浮物、COD、NH<sub>3</sub>-N、石油类 5 项指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水域质量标准，项目区水环境质量良好。

#### 4.3.1.3 声

据现场调查，对评价区现有声环境有贡献的主要是评价区县乡道车辆通行和部分进入保护区的农牧活动。由于评价区地处光雾山及诺水河旅游景区的之间，来往旅游车辆较多，评价区总体声环境在旅游淡季能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 I 类标准，旺季为 II 类标准。

#### 4.3.1.4 土壤

评价区海拔段基本与保护区所处海拔段一致，因此土壤类型与保护区一致，评价区土壤质量基本保持自然背景值水平，能达到国家《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) I 类标准。

#### 4.3.1.5 电磁辐射

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，评价区周边仅分布有 220V 民用输电线，其辐射量很小，不会对评价区的电磁辐射环境产生影响。

### 4.3.2 自然资源现状

#### 4.3.2.1 土地资源

评价区土地总面积为 2171.13 hm<sup>2</sup>。按不同土地利用类型分为：乔木林地 1673.56hm<sup>2</sup>、疏林地 29.61 hm<sup>2</sup>、其他灌木林地 36.03 hm<sup>2</sup>，耕地 372.59 hm<sup>2</sup>，水域 38.12 hm<sup>2</sup>，建设用地 21.22 hm<sup>2</sup>。详见表 4-2。

表 4-2 评价区土地利用覆被类型统计表

单位：hm<sup>2</sup>

林地				耕地	水域	建设用地	总计
乔木林地	疏林地	其他灌木林地	小计				

林地				耕地	水域	建设用地	总计
乔木林地	疏林地	其他灌木林地	小计				
1673.56	29.61	36.03	1739.20	372.59	38.12	21.22	2171.13

#### 4.3.2.2 水资源

评价区水文属长江-嘉陵江-渠江水系-巴河流域-大小通江河上游，区内地表水主要有盖里河。盖里河是小通江上段支流，发源于保护区北边空山区域，由北东南方流，在诺水河镇汇入小通江。小通江属通江河一级支流，发源于陕西省南郑县广家乡大红岩，在十字河处入县境新潮乡。主河偏县境西部，流向由北至南，纵贯诺水河保护区，河谷陡峻，沿河溶洞密布。河流南流，先后汇入黄家河、鲁坝河、临江河、金溪沟、砥坝河、青峪溪、关路溪、刘家河，于县城下游汇入大通江河。

#### 4.3.2.3 动物资源

通过实地调查与查阅相关文献资料，经鉴定分析，评价区有脊椎动物 5 纲 23 目 59 科 125 种，其中：鱼类 4 目 6 科 14 种；两栖类 1 目 2 科 5 种；爬行类 1 目 3 科 7 种；鸟类 12 目 38 科 76 种；兽类 5 目 10 科 23 种。评价区有国家 II 级重点保护动物 3 种，四川省重点保护动物 1 种，中国特有种 4 种。评价区野生动物名录详见附表 4，评价区国家重点保护野生动物分布详见附图 8。

##### （一）鱼类

##### 1、种类组成

根据野外调查和《四川鱼类原色图谱》等著作、文献统计，结合保护区科考报告、总体规划资料确定，在评价区范围内有鱼类 4 目 6 科 14 种，其中有 11 种具有经济价值，鳊和鲢属著名的“四大家鱼”，其余种类也是常见的经济种类，宽鳍鱲和马口鱼个体小，经济价值一般。11 种经济鱼类中，种群数量较大、渔获量较多的鱼类有鲤、鲫 2 种鱼；种群数量次多的鱼类有泥鳅、鲈、黄颡鱼和乌鳢。过去这些主要经济鱼类中较大个体种类占多数，且是群众的主要食用鱼类，由于捕捞过度，现在产量降低，且过去无人食用的小型鱼类如宽鳍鱲、马口鱼等已被大量捕捞

食用。详见表 4-3。

表 4-3 评价区鱼类组成

目	科	物种数
鲤形目	鳅科	2
	鲤科	7
鲇形目	鲇科	2
	鲰科	1
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1
鲈形目	鳢科	1

在评价区有分布的 14 种鱼类中，鲤形目鲤科鱼类有 7 种，占总种数的 50.00%，处于绝对优势，其它科的鱼类种数均较少。

## 2、生态类群

这一地区的 14 种鱼类虽然都分布在同一生态环境中，但由于栖息水层及食性的分化，形成了不同类群，而每一类群都各自有其不同的取食方式，从而获得不同的食物，以满足其种群的增长的物能需要。

评价区河段的鱼类均为缓流水型，可分为 7 种生境类型，详见表 4-4。

表 4-4 评价区的河段鱼类的生态类型

生态类型	生态类群	种数	%	种 类
静水、缓流水类型	静水、缓流水底栖鱼类	6	42.86	泥鳅、短体副鳅、黄颡鱼、鲇、南方鲇、乌鳢
	水体中层鱼类	5	35.71	宽鳍鱲、马口鱼、鲢、鳙、草鱼
	洞隙、缝隙鱼类	1	7.14	黄鳝
	广生境鱼类	2	14.29	鲤、鲫

评价区内涉及诺水河自然保护区内盖里河，该河段河床较宽阔，水流相对平缓，适宜静水缓流型鱼类分布。

### (1) 静水、缓流水底栖鱼类

该类型有 6 种鱼类，占总种数的 42.86%。分述如下：

鳅科花鳅亚科的泥鳅 (*Misgurnus anguilicaudatus*) 和短体副鳅 (*Paracobitis potanini*) 是生活在淤泥底的静止或缓流水体内，适应性较强，可在含腐殖质很丰富的环境内生活。

鲇科的鲇 (*Silurus asotus*) 和南方鲇 (*Silurus meriaionelis*) 栖息于水体中、下层，尤喜在缓流和静水水草丛或洞穴中生活，白天不活跃，黄昏和夜间外出觅食，以小鱼、虾为食。

鲢科的瓦氏黄颡鱼 (*Pelteobagrus vachelli*) 在静水或缓流的浅滩生活。白天潜伏于水底层，夜间活动。杂食，主食底栖无脊椎动物。

鳢科的乌鳢 (*Channa argus*) 则喜生活在沿岸泥底水草丛生的浅水区。

#### (2) 水体中层鱼类

属该类型的有宽鳍鱮 (*Zacco platypus*)、马口鱼 (*Opsarichthys bidens*)、草鱼 (*Myopharyngodon piceus*)、鲢 (*Hypophthalmichthys nobilis*) 和鳙 (*Aristichthys nobilis*) 5 种鲤科鱼类，占总种数的 35.71%。宽鳍鱮和马口鱼两种鱼通常集群活动，一起行动、生活。栖息于水域中上层，喜低温的水流。性凶猛，以小鱼和水生昆虫为食。为肉食性鱼类。

草鱼、鲢和鳙均属我国著名的“四大家鱼”，为当地主要食用鱼类。

#### (3) 洞隙、缝隙鱼类

该类型仅合鳃鱼科的黄鳝 (*Monopterus albus*) 1 种，占总种数的 7.14%。黄鳝适应能力强，在水下多腐植质淤泥中钻洞或在堤岸有水的石隙中穴居，夜间出穴觅食。

#### (4) 广生境鱼类

该类型的鱼类适应性非常强，不论是深水或浅水、流水或静水、高温水或低温水均能生存。鲤科的鲤 (*Cyprinus carpio*) 和鲫 (*Carassius auratus*) 属于该类型，占总种数的 14.29%。

### 3、区系分析

评价区分布均为纯淡水鱼类，大致可划分为 3 个区系类群。

#### （1）中国江河平原类群

这是一类广布于我国东部江湖平原温带水域的鱼类，评价区计有 9 种，占该江段种类的 64.29%，处于绝对优势。它们主要分布于评价区的诺水河河干流。

#### （2）南方热带平原类群

该类群主要分布在南岭以南的热带、亚热带平原水域。评价区计有 2 种，占该河种数的 14.29%。包括黄鳝、乌鳢。它们广布于评价区干流及附属的水田、沟渠和塘堰等水体。

#### （3）上第三纪类群

该类群种类不多但分布极广。评价区计有 3 种，占该总种数的 21.42%。包括鲤、鲫和泥鳅。鲤、鲫广布于评价区干流，泥鳅则见于干流附属的水田、沟渠和塘堰等水体。

总体上，评价区诺水河河属巴河中游支流，鱼类区系以江河平原类群占优势，同时有部分热带平原种类和上第三纪类群种类，这是巴河水系中游低山深丘区的共同特点。

#### （4）鱼类分布现状

评价区诺水河镇至坦溪镇河段，平均海拔 620 m，前述 14 种鱼类在诺水河河干流种均有分布，泥鳅和黄鳝还见于水田、沟渠和塘堰中。

此外，值得述及的是鱼类种类在某一水域的出现率是由许多因素而定，不仅与地域有关，还与生态环境条件有着密切的关系，也与季节、水温和食物等生存条件有着很大的关系。

#### （5）保护和特有物种

在评价区有分布的 14 个鱼类物种中，未发现国家重点保护鱼类和四川省重点保护鱼类，分布有长江上游特有种类短体副鳅一种。

### （二）两栖类

#### 1、物种组成

根据野外调查、标本采集和查阅《四川两栖类原色图鉴》等专著和文献，以及巴中市林业局、通江县林业局、诺水河自然保护区的巡护监测记录资料，确认在评价区域内共分布有两栖动物 5 种，隶属于 1 目 2 科。各科物种组成见表 4-5。

表 4-5 评价区域两栖动物物种组成

目 名	科 名	种 数	占总数的%
无尾目	蟾蜍科	1	20.00%
	蛙科	4	80.00%
合计	2 科	5	100.00%

## 2、区系分析

诺水河省级自然保护区地处秦巴山区的米仓山南麓，中高山区，海拔 500~2089 m，归结起来两栖动物区系特点有以下几点。

在分布于保护区内的 5 种两栖类动物中，地理分布型主要为季风性和南中国型，分别为两种，占评价区两栖类物种的 40%，其次为东洋型，1 种，占评价区两栖类物种的 20%。

## 3、生态类型及分布

评价区两栖类的生态类型包括以下 3 种类型。

(1) 陆栖类型：主要生活在潮湿的陆地环境中，繁殖季节到水中产卵，其幼体也生活在水中，如：中华蟾蜍。

(2) 水栖类型：主要生活在多种水环境中及周边地区，如：黑斑侧褶蛙、沼水蛙、花臭蛙。

(3) 水、陆两栖类型：在水生和陆生等多种生境中都能生存，如：丘陵地区稻田、池塘或水坑内都广泛分布的泽陆蛙。

表 4-6 评价区两栖类名录

序号	物种组成	地理分布型
一	无尾目 ANURA	
(一)	蟾蜍科 BUFONIDAE	
1	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	季风型

序号	物种组成	地理分布型
(二)	蛙科 RANIDAE	
2	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	季风型
3	沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	南中国型
4	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	东洋型
5	花臭蛙 <i>Odorrana schmackeri</i>	南中国型

#### 4、珍稀保护和特有种的生态习性及其分布

评价区内没有国家重点保护及四川省保护两栖类分布。

### (三) 爬行类

#### 1、物种组成

根据野外调查和查阅《四川爬行类原色图鉴》等专著和文献，以及巴中市林业局、通江县林业局、诺水河自然保护区的巡护监测记录资料，确认评价区内共分布有爬行动物 7 种，分属于有鳞目的壁虎科、游蛇科、蝮科。各科物种组成见表 4-7。

表 4-7 评价区域爬行动物组成

目名	科名	种数	占总数的%
有鳞目	壁虎科	1	14.29%
	游蛇科	5	71.42%
	蝮科	1	14.29%
合计	3	7	100.00%

#### 2、区系分析

评价区地理位置处于秦岭南部的米仓山南坡，在地理区划上属四川盆地东北缘山地省，北面与陕西南部连界。

评价区内分布的爬行类动物区系与盆地东北缘省爬行动物区系是一致的，区系较为复杂，既有古北界成份，也有南北过渡成份。在东洋界成份中，兼有西南区和华中区的种类。分布于本区的爬行类动物区系特征与陕西南部动物区系特征颇为一致。

在四川盆地东北缘山地省区域内分布有爬行类动物已知 29 种，本次在评价区内共整理出 7 种，占分布于四川盆地东北缘山地省的爬行动物种数的 24.14 %。由此可见，部分分布于四川盆地东北缘山地省的爬行

动物在评价区内都有分布，这表明在评价区的爬行动物区系特征上具有明显代表性。

### 3、生态类型及分布

根据爬行类的生态习性，将评价区内的爬行动物主要分为以下2种类型：

(1) 农田农居、灌丛类型：生长在河谷、灌丛、农耕地、住宅等向阳、温暖的环境，喜在夜晚活动，如蹠趾壁虎；还有部分白天和夜晚均活动的种类，如原矛头蝮、乌梢蛇、赤链蛇、黑眉曙蛇等。

(2) 森林及林缘类型：栖息于森林及林缘，完成繁殖或觅食等活动，如翠青蛇。

表 4-8 评价区爬行类名录

序号	物种组成	中国特有种	地理分布型
一	有鳞目 Squamata		
(一)	壁虎科 Gekkonidae		
1	蹠趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	中国特有	南中国型
(二)	游蛇科 Colubridae		
2	翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>		南中国型
3	赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>		季风型
4	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>		南中国型
5	黑眉曙蛇 <i>Elaphe taeniura</i>		东洋型
6	乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	中国特有	东洋型
(三)	蝰科 Viperidae		
7	原矛头蝮 <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>		南中国型

在保护区内爬行类动物的水平分布来看，较为广泛，在许多调查点都有分布，而垂直分布则不太明显与各地的生态环境条件不同密切相关，因而呈现出不同的差异。

### 4、珍稀保护物种和特有种

评价区域发现2种中国特有种：蹠趾壁虎、乌梢蛇。

**蹠趾壁虎：**主要栖息于墙壁缝隙内、山野草堆或石缝处。傍晚出隙

活动，黎明前进入洞隙中，晴天有时要出洞隙晒太阳。尾易断，断后能再生。以攀瓣吸附在墙壁上行走，用舌尖粘捕猎物，以蚊、蝇及蛾类为食。每年5~7月产卵，产卵数为2枚，卵椭圆形，白色，粘附在物体上的一面扁平状。卵径约为11 mm×14 mm。刚孵化出的仔蜥长约55 mm。

四川分布广泛，国内尚分布于重庆、福建、广东、广西、贵州、江西、浙江。该物种在评价区域广泛分布。

**乌梢蛇：**民间叫三棱子，属有鳞目（Squamata），游蛇科（Colubridae），乌梢蛇属（*Zaocys*）。体较粗壮，略侧扁。头呈长椭圆形。眼大，瞳孔圆形。背鳞排列成行，中央2~4行为强棱。头背呈棕褐色，腹面黄白色。体背面呈绿褐色或棕黑褐色，体前段侧面具两条黑褐色纵行条纹，后段浅黑褐色。

生活范围较广，多在林缘地带、岸边和山区林下等环境中活动。白天外出觅食，以鱼类、鼠类、蛙和蜥蜴等为食，食量较大，通过不停捕食弥补身体所需。

分布广泛，在四川许多县区均有发现，过去数量较多，是最为常见的蛇类之一。常用以入药治风湿病或作为食品，过度捕杀，导致其种群数量日趋减少，目前，很难见到标本。在保护区内过去分布亦较广泛。考察时未捕到标本，仅在铁厂林区和白山沟等地访问居民时，曾有人见过，并于去年曾有捕获，数量已经十分稀少，亟待采取有效措施加以保护，使其种群得到增长。

#### （四）鸟类

##### 1、物种组成及居留类型

根据野外调查和查阅《四川鸟类原色图鉴》等专著和文献，以及巴中市林业局、通江县林业局、诺水河自然保护区的巡护监测记录资料，确认评价区内共分布有鸟类76种，隶属12目38科（分类依据《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》郑光美，2017）。其中非雀形目21种，占总数的27.63%；雀形目55种，占总数的72.37%。

根据调查结果显示,在76种鸟类中,评价区内仅有国家II级重点保护鸟类4种,分别是黑鸢(*Milvus migrans*)、松雀鹰(*Accipiter virgatus*)、画眉(*Chinese Hwamei*)、红嘴相思鸟(*Leiothrix lutea*),四川省保护鸟类1种鹰鹃(*Hierococcyx sparverioides*),中国特有种2种,分别是灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracica*)、斑背噪鹛(*Garrulax lunulatus*)。

在76种鸟类中,计有留鸟43种,占总数的56.58%;夏候鸟23种,占总数的30.26%;冬候鸟有8种,占总数的10.53%;旅鸟有2种,占总数的2.36%。其物种组成见表4-9。

表 4-9 评价区鸟类物种组成

目	科	种	占总种数的%
鹤形目	鹭科	3	3.95%
雁形目	鸭科	2	2.63%
隼形目	鹰科	2	2.63%
鸡形目	雉科	2	2.63%
鹤形目	秧鸡科	1	1.32%
鸽形目	鸽科	2	2.63%
鸽形目	鸠鸽科	1	1.32%
鹃形目	杜鹃科	3	3.95%
佛法僧目	翠鸟科	2	2.63%
戴胜目	戴胜科	1	1.32%
鸢形目	啄木鸟科	2	2.63%
雀形目	百灵科	1	1.32%
	燕科	2	2.63%
	鹁鸽科	5	6.58%
	鹌科	3	3.95%
	山椒鸟科	1	1.32%
	伯劳科	2	2.63%
	黄鹡科	1	1.32%
	卷尾科	1	1.32%
	椋鸟科	1	1.32%
	鸦科	2	2.63%
	河乌科	1	1.32%
	鹪鹩科	1	1.32%
	鹁科	8	10.53%
	画眉科	6	7.89%

目	科	种	占总种数的%
	鸦雀科	1	1.32%
	莺科	4	5.26%
	啄花鸟科	1	1.32%
	山雀科	2	2.63%
	长尾山雀科	1	1.32%
	绣眼鸟科	1	1.32%
	雀科	1	1.32%
	鹎科	1	1.32%
	扇尾莺科	1	1.32%
	王鹎科	1	1.32%
	梅花雀科	1	1.32%
	燕雀科	3	3.95%
	鸫科	2	2.63%
总数	38	76	100%

由上表 4-9 可见，该区鸟类以雀形目鹎科占优势，其所占比例达到了该区分布的鸟类总种数的 10.53%，其次是画眉科、鹛科科的鸟类占优势，其所占比例分别达到了 7.89%和 6.58%。另外，鹛形目的鹭科鸟类、鹛形目杜鹃科鸟类和雀形目莺科、鹎科、燕雀科鸟类，它们所占比例分别为 3.95%。上述这些类群的鸟类构成了该区鸟类物种组成的主体。

## 2、区系分析

按照张荣祖《中国动物地理》（1999）所作的区划，评价区处于东洋界华中区西部山地高原亚区。

从区系组成来看，东洋界鸟类有 44 种，达到了总数的 57.89%；古北界鸟类有 21 种，占总数的 27.63%；广布种有 11 种，占总数的 14.47%。可见，评价区域东洋界鸟类占据优势，而古北界和广布种所占成分较少。

按张荣祖《中国动物地理》（1999）对动物分布型的划分，该区域的鸟类分布型有 9 种：

（1）东北-华北型：虎纹伯劳（*Lanius tigrinus*）和红尾伯劳（*Lanius cristatus*）2 种；

（2）东北型：山鹛（*Dendronanthus indicus*）、树鹛（*Anthus hodgsoni*）、红胁蓝尾鹛（*Tarsiger cyanurus*）、北红尾鹛（*Phoenicurus aur*

oreus)、金翅雀 (*Carduelis sinica*)、黑尾蜡嘴雀 (*Eophona migratoria*) 和黄喉鹀 (*Emberiza elegans*) 7 种;

(4) 古北型: 有苍鹭 (*Ardea cinerea*)、黑鸢 (*Milvus migrans*)、麻雀 (*Passer montanus*)、暗绿柳莺 (*Phylloscopus trochiloides*)、小鹀 (*Emberiza pusilla*) 5 种;

(5) 全北型: 绿翅鸭 (*Anas crecca*)、喜鹊 (*Pica pica*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、剑鸻 (*Charadrius hiaticula*)、绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*)、鹪鹩 (*Troglodytes troglodytes*) 等 6 种;

(6) 高地型的有: 有粉红胸鹀 (*Anthus roseatus*) 1 种;

(7) 喜马拉雅—横断山区型: 长尾山椒鸟 (*Pericrocotus ethologus*)、蓝额红尾鸲 (*Phoenicurus frontalis*)、白顶溪鸲 (*Chaimarrornis leuccephalus*)、灰头灰雀 (*Pyrrhula erythaca*) 和斑背噪鹛 (*Garrulax lunulatus*) 5 种;

(8) 南中国型: 丝光椋鸟 (*Sturnus sericeus*)、画眉 (*Garrulax canorus*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*)、领雀嘴鹀 (*Spizixos semitorques*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*) 等 10 种;

(9) 东洋型: 有白鹭 (*Egretta garzetta*)、白胸苦恶鸟 (*Amaurornis phoenicurus*)、红尾水鸲 (*Rhyacornis fuliginosus*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、小云雀 (*Alauda gulgula*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、鹊鸲 (*Copsychus saularis*)、黄臀鹎 (*Pycnonotus xanthorrhous*)、灰林鸲 (*Saxicola ferrea*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*) 等 29 种;

(10) 广布种: 雉鸡 (*Phasianus colchicus*)、金眶鸻 (*Charadrius dubius*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、普通翠鸟 (*Alcedo atthis*)、冠鱼狗 (*Megaceryle lugubris*)、戴胜 (*Upupa epops*)、白鹡鸰 (*Motacilla alba*)、金腰燕 (*Hirundo daurica*)、灰鹡鸰 (*Motacilla cinerea*)、大山雀 (*Parus major*) 和棕扇尾莺 (*Cisticola juncidis*) 等 11 种。

在这些分布型中, 以东洋界的东洋型、南中国型、不易归类型等占

优势。

### 3、生态类型

根据鸟类的生态习性，将评价区的鸟类分为以下7种生态类型：

1. 涉禽类：适应在河流及岸边、水田、其它浅水区和岸边生活，脚和脚趾特别长，适应涉水行走；因为腿长，势必要低头啄食，所以生有较长的脖子。评价区域包括鹭科、鹤科的鸟类。如：苍鹭、白鹭、池鹭、剑鸂等。

2. 游禽类：这类鸟大多在各类水体中生活。脚短，趾间有蹼；嘴阔而且扁平，适合在水中索取食物。评价区域主要是绿翅鸭、绿头鸭。由于鸭类也常常到水田附近、水边草地或沼泽中觅食和栖息，受人类的干扰较大。

3. 鹑鸡类：它们大多数是定居的鸟类。身体健壮；有坚硬的嘴和强有力的腿，并生有适合挖土的钩爪；翅膀短小，不善于长距离飞行；雄鸟性好争斗，腿上生有距，是争斗时的“武器”；雌雄羽色多数不同。评价区域主要是雉科的灰胸竹鸡和雉鸡，分布较广，在灌丛和人居周围易见，食物匮乏季节也到农田、耕地中活动和觅食，易于受到人为的干扰。

4. 鸠鸽类：嘴比较短，基部柔软；主要营树栖生活；特别擅长飞行；吃植物性食物；它们的嗉囊能分泌乳汁用来哺育雏鸟，如珠颈斑鸠，评价区在人居周围和灌丛、林地边缘易见。

5. 攀禽类：这类鸟最明显的特征是它们的脚趾两个向前，两个向后，有利于攀缘树木。包括杜鹃科、啄木鸟科、戴胜科和翠鸟科的种类。在这类鸟当中，有专吃树皮里害虫的啄木鸟，有吃毛虫的能手杜鹃，还有常年生活在水边靠捕捉水中小动物为食的普通翠鸟等。它们在评价区分布广泛，生境多样。

6. 猛禽类：它们的嘴和脚部很锐利；翅膀强大有力，有的种类翱翔能力很强，能巧妙地利用上升气流，长时间地盘旋在高空；它们性情凶猛，专门捕食其他动物。评价区主要是鹰科的黑鸢和松雀鹰，多生活在

林区，少见，农田和人居周围偶见其活动。

7. 鸣禽类：这类鸟的数量最多。它们的个体都比较小；擅长鸣叫；能作精巧的窝巢，如：小云雀、画眉等。雀形目的鸟类都是鸣禽，在评价区广泛分布。

#### 4、珍稀保护和特有鸟类

评价区有国家Ⅱ级重点保护鸟类3种，它们是隼形目鹰科的黑鸢(*Milvus migrans*)和松雀鹰(*Accipiter virgatus*)、红嘴相思鸟(*Leiothrix lutea*)。

有四川省省级保护鸟类1种：即鸛形目杜鹃科的鹰鹛(*Cuculus sparveroides*)。

评价区域有我国特有种2种(郑光美, 2017《中国鸟类分类与分布名录(第三版)》),即灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracica*)和斑背噪鹛(*Garrulax lunulatus*)。

**黑鸢**：别名老鹰、岩鹰、麻鹞子、吹哇(藏)。繁殖期在4-6月，每窝产卵2枚。多栖息在平原、丘陵及山区。主要以鼠、鸟、昆虫及小动物为食。分布极广，遍布全国。

在评价区活动范围大，偶见于开阔的乡村、城镇及村庄。喜优雅盘旋或作缓慢振翅飞行，或栖于柱子、电线、建筑物或地面，在垃圾堆找食腐物。但种群数量较小。

**松雀鹰**：广布于海拔300-1200m的多林丘陵山地，以及山区阔叶及针阔叶林缘；主要捕食小鸟和鼠类。

在评价区数量极少，偶见。

**鹰鹛**：四川省省级保护鸟类。别名阳雀、李贵阳、催工雀、贵贵阳。体长38厘米左右。多栖息在海拔2000m以下的阔叶林，主要以毛虫为食。分布在河南、陕西、四川、云南等地。

评价区广泛分布，有一定种群数量。

**灰胸竹鸡**：特有种，多栖海拔1000m以下的矮树丛及竹林灌丛；巢

筑于地面，每窝产卵 5 枚左右；1-8 月繁殖，食果实、种子、嫩叶和小虫。

四川见于成都、都江堰、重庆、绵阳、平武、南充、苍溪、仪陇、万源、城口、合川、南川、宜宾、古蔺、乐山、峨眉、雷波、马边、峨边、屏山、雅安、宝兴和会东等地。国内还见于中国中部、南部、东部及东南部的常见留鸟。

评价区有一定种群数量，常常听见其叫声。

**斑背噪鹛：**特有种，喜群栖于阔叶林及针叶林和林下竹丛，取食昆虫和植物果实与种子。在评价区偶见。

**表 4-10 评价区重点保护及特有鸟类的分布、生境特征和食性**

种名	保护级别	特有种	分布海拔	数据来源	生境、行为与食性
黑鸢	II		500-900m	调查	开阔的乡村、城镇及村庄。优雅盘旋或作缓慢振翅飞行；或栖于柱子、电线、建筑物或地面。有时在垃圾堆找食腐物。
松雀鹰	II		600-900m	调查	多林丘陵山地
红嘴相思鸟	II		600-900m	调查	多林丘陵山地
鹰鹞	省级		500-850m	调查	阔叶林，主要以毛虫为食。
灰胸竹鸡		√	650-680m	调查	干燥的矮树丛、竹林灌丛
斑背噪鹛		√	450-700m	调查	阔叶林及针叶林和林下竹丛，取食昆虫和植物果实与种子。

## （五）兽类

### 1、物种组成

根据野外调查和查阅《四川兽类原色图鉴》、《四川资源志.兽类》等专著和文献，以及巴中市林业局、通江县林业局及诺水河自然保护区的记录资料，根据王应祥（2003）的分类系统，确认评价区内共分布有兽类 5 目 9 科 22 种，物种组成见表 4-11。

**表 4-11 评价区域兽类物种组成**

目名	科名	种数	占总种数的%
----	----	----	--------

目名	科名	种数	占总种数的%
食虫目	鼯鼯科	2	8.70%
翼手目	菊头蝠科	3	13.04%
	蝙蝠科	1	4.35%
食肉目	鼬科	3	13.04%
	灵猫科	1	4.35%
偶蹄目	猪科	1	4.35%
啮齿目	松鼠科	2	8.70%
	鼠科	8	34.78%
	鼯鼠科	1	4.35%
兔形目	兔科	1	4.35%
合计	10	22	100%

从上表 4-11 可以看出，从目一级来看：啮齿目有 11 种，占到评价区域兽类总种数的 47.87%，占据绝对优势；其次为食肉目及翼手目，均为 4 种，占到评价区域兽类总种数的 17.39%，次之；食虫目 2 种，占到评价区域兽类总种数的 9.09%；兔形目 1 种，占到评价区域兽类总种数的 4.55%。从科一级来看：依次为鼠科 8 种，鼬科 3 种，菊头蝠科 3 种，松鼠科、鼯鼯科各 2 种，其它各为 1 种，以鼠科占据优势。

## 2、区系分析

评价区兽类兼有古北界和东洋界的成分。其中东洋界物种共 15 种，占评价区域兽类总种数的 68.18%，如四川短尾鼯 (*Anourosorex squamipes*)、皮氏菊头蝠 (*Rhinolophus pearsoni*)、猪獾 (*Arctonyx collaris*)、红颊长吻松鼠 (*Dremomys rufigenis*)、大足鼠 (*Rattus nitidus*)、社鼠 (*Niviventer confucianus*) 等。

古北界物种共 6 种，占评价区域兽类总种数的 27.27%，如黄鼬 (*Mustela sibirica*)、巢鼠 (*Micromys minutus*) 和褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等。

广布种有 2 种：草兔 (*Lepus capensis*) 和北小麝鼯 (*Crocidura suaveolens*)，占总种数的 9.09%。

可见，评价区域的兽类以东洋界成分占据绝对的优势，并渗入了

古北界和广布种的成分。

按照张荣祖《中国动物地理》（1999）对分布型的划分，评价区域的兽类共分 5 个分布型。

属于东洋型物种有皮氏菊头蝠、猪獾、花面狸（*Paguma larvata*）、红颊长吻松鼠、红白鼯鼠（*Petaurista alborufus*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、社鼠、大足鼠等 11 种；

属于南中国型的有 3 种：四川短尾鼯、龙姬鼠和鼯獾（*Melogale moschata*）；

属于古北型的有 6 种：萨氏伏翼（*Pipistrellus savii*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、巢鼠（*Micromys minutus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）和黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）。

属于不易归类型物种有北小麝鼯和草兔 2 种。

可以看出，评价区域的动物分布型以东洋界的东洋型和古北界的古北型占优，其它类型种类较少。

### 3、生态类型

根据兽类的生活习性，将评价区内的兽类分为以下几种生态类型。

（1）半地下生活型：主要在地面活动和觅食，栖息、避食于洞穴中，或在地下寻找食物。包括草兔、黄胸鼠等。在评价区的山林和田野中或地底洞穴中。其中黄胸鼠、猪獾与人类的活动关系密切。

（2）地面生活型：主要在地面觅食和栖息。包括黄鼬、巢鼠等。一般在评价区的阔叶林和灌丛中活动。有时到农田和耕地活动，损害庄稼，对农作物造成一定危害。

（3）半树栖型：既在地面活动，又善于攀沿。如赤腹丽松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、红白鼯鼠（*Petaurista alborufus*）和红颊长吻松鼠（*Dremomys rufigenis*）。

（4）岩洞生活型：在岩洞中倒挂栖息或以岩洞、石隙、屋檐或裂缝作为起居地。如：皮氏菊头蝠、萨氏伏翼、中菊头蝠（*Rhinolophus affi*

nis) 等。

#### 4、珍稀保护和特有种的生态习性及其分布

评价区内没有国家重点保护及四川省保护兽类分布。

#### 4.3.2.4 植物资源

##### 动物 1、植物种类组成

根据野外调查成果结合查阅参考资料, 评价区共有维管植物 128 科 617 种, 其中蕨类植物 18 科 30 种, 裸子植物 3 科 11 种, 被子植物 107 科 576 种(蕨类植物采用秦仁昌 1978 系统, 裸子植物采用郑万均 1961 系统, 被子植物采用克朗奎斯特 1998 系统)。

表 4-12 评价区植物物种组成统计表

类群		科		种	
		数量	比例%	数量	比例%
蕨类植物		18	14.06	30	4.87
种子植物	裸子植物	3	2.34	11	1.79
	被子植物	107	83.60	576	93.34
合计		128	100.00	617	100.00

整体而言, 由于评价区面积较小, 所以维管植物各类群科内和属内的物种数并不多, 呈现出属数量较多而种数量较少的特点。评价区内裸子植物在科、属、种水平上所占比例均小于其他类群, 这是因为评价区面积有限, 且裸子植物多以人工起源为主, 裸子植物如柏木、马尾松等优势地位明显, 所以裸子植物种类不多。评价区以低山至中山为主, 植被类型以针叶林、阔叶林、针阔混交林、灌木林为主。

##### 2、植物区系特征

根据种子植物各科所含种数的多少, 将评价区内的植物科划为 3 个等级: 单种科(含 1 种)、少种科(含 2~9 种)、中等科(含 10~19 种)。

统计结果表明: 评价区维管植物中单种科共有 33 个科, 占总科数的 25.78%; 少种科有 81 个科, 占总科数的 63.28%; 中等科有 14 个, 占总科数的 10.94%; 较大科有 3 科, 分别是菊科、禾本科、蔷薇科, 没有含

50 种以上的大科。蕨类植物仅有单种科和少种科，裸子植物仅有单种科和少种科，被子植物仅有少种科，这些都充分表征了评价区内维管植物科内植物物种数较少的特点。

**表 4-13 评价区维管植物科的级别统计**

级 别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总数比例(%)
单种科(1 种)	11	0	22	33	25.78
少种科(2~9 种)	7	3	71	81	63.28
中等科(10~19 种)	0	0	14	14	10.94
合计	18	3	107	128	100.0

### 3、国家重点保护植物和古树名木

经实地调查和访问，评价区内无国家级及省级重点保护植物分布，也无古树名木分布。

#### 4.3.2.5 评价区域植被

##### I 评价区植被分类系统

评价区植被类型隶属于温带常绿阔叶林植被区域，按照《四川植被》的分类原则，结合评价区域植被构成情况，选取植被型、群系组和群系三级分类体系并结合野外调查、整理出的样方和样线资料对新增临时用地评价区的植物组成进行分类、描述。凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合为植被型组（Vegetation type group），是分类系统中的最高级单位，用 I、II、III……符号表示；凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formation group），是群系以上的辅助单位，用（一）、（二）、（三）……符号表示；凡建群种和共建种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用 1、2、3……符号表示。按上述分类原则将评价区的植被组成情况分类如表 4-21。

结果表明，评价区的植被可以划分成 5 个植被型组，5 个群系组和 13 个群系，其中包括人工植被类型。

表 4-14 评价区植被分类系统

植被型组	群系组	群系
I、针叶林	(一)、低、中山常绿针叶林	1、马尾松林 (Form. <i>Pinus massoniana</i> )
		2、杉木林 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i> )
		3、柏木林 (Form. <i>Cupressus funebris</i> )
		4、华山松林 (Form. <i>Pinus armandii</i> )
II、阔叶林	(二)、常绿阔叶林	5、青冈林 (Form. <i>Quercus glauca</i> )
	(三)、低、中山落叶阔叶林	6、栓皮栎林 (Form. <i>Quercus variabilis</i> )
		7、栎木林 (Form. <i>Alnus cremastogyne</i> )
		8、杨树林 (Form. <i>Populus sp.</i> )
		8、枫杨林 (Form. <i>Pterocarya stenoptera</i> )
III、灌丛	(四)、落叶阔叶灌丛	10、黄荆灌丛 (Form. <i>Vitex negundo</i> )
		11、盐肤木、油桐、火棘杂灌丛 (Form. <i>Rhus chinensis</i> + <i>Vernicia fordii</i> + <i>Pyracantha fortuneana</i> )
IV、稀树草丛	(五)、禾草草丛	12、芒、白茅草丛 (Form. <i>Miscanthus sinensis</i> + <i>Imperata cylindrical</i> var. <i>major</i> )
V、人工植被		13、栽培果木林及农田植被

从上表 4-14 可以看出, 评价区阔叶林林型类型相对较多, 达到 4 种群系, 针叶林和灌丛各有 2 种, 稀树草丛有 1 种群系。农田植被只划分出 1 种到群系组。

## II 评价区植被类型概述

### (1) 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松是向阳、喜温暖的树种。多分布于酸性土上。在评价区马尾松林多分布于柏木林的上部, 在部分地段下延至较低海拔, 是评价区的主要植被类型, 分布面积大。

柏木林上部的马尾松纯林群落外貌翠绿色, 林冠整齐, 结构简单, 林分多为中龄林, 林木密度较大, 郁闭度在 0.5~0.7 之间, 树高 12 m 左右, 林内通风透光性好, 灌木和地被物较少。下延至相对较低海拔的马尾松群落内乔木层往往渗入柏木 (*Cupressus funebris*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、青麸杨 (*Rhus potaninii*)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*) 等低海拔树种, 形成低于马尾松的乔木层亚层。其中柏木能形成 0.2~0.3

的盖度。

灌木层高 1~2 m，盖度在 15~30%左右，常见米饭花（*Vaccinium sp. rengelii*）、算盘子（*Glochidion puberuna*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、蔷薇科的多种蔷薇（*Rosa spp.*）、悬钩子（*Rubus spp.*）、绣线菊（*Spiraea spp.*）以及忍冬科的烟管荚蒾（*Viburnum utile Hemsl.*）、忍冬（*Lonicera japonica*）等。

草本层常以芒萁（*Dicranopteris pesdata*）为优势，或与芒、白茅等形成多优势种。其次常见的有紫萁（*Osmunda japonica*）等。在土壤肥沃处常见茅叶荩草（*Arthraxon lanceolatus var. lanceolatus*）、画眉草（*Eragrostis pilosa*）、土麦冬（*Liriope spicata*）、莎草（*Cyperus rotundus*）等。

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

在评价区海拔 1000 m 以下的农耕区附近的山谷凹地有零星分布，多为人工林。

群落外貌深绿色，结构单一。以杉木为单优势的纯林，生长较茂盛。郁闭度 0.7-0.9，树高 12-18m，胸径 10-20cm。

灌木层盖度 10%左右，种类多为耐阴喜湿植物，比如巴东忍冬（*Lonicera henryi*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、算盘子（*Glochidion puberum*）、乌桕（*Sapium sebiferum*）等。

草本层多以蕨类和禾草为主，常见有狗脊、芒萁、白茅、淡竹叶（*Lophatherum gracile*）等。层外植物有菝葜、三叶木通、三裂叶蛇葡萄（*Ampelopsis delavayana*）、及轮环藤（*Cyclea racemosa*）等。

## （3）柏木林（Form. *Cupressus funebris*）

柏木林是评价区的主要植被类型，广泛分布于山体中下部、田间。该群落结构相对简单，郁闭度一般在 0.5~0.8 左右，林层高度在 6~9 m。乔木层除柏树外，少量混生落叶栎类如麻栎（*Quercus acutissima*）、槲栎

(*Quercus aliena* var. *aliena*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、化香 (*Platycarya strobilacea*)、山合欢 (*Albizia kalkora*)。在岩石露出较多、土层贫瘠的山脊和山坡上部，柏木较多形成矮林或疏林，柏木郁闭度通常在 0.3 左右，林内空旷透光，这类林型中出现的乔木物种有乌桕 (*Sapium sebiferum*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、化香 (*Platycarya strobilacea*) 等。

灌木层种类较为复杂。其中黄荆 (*Vitex negundo*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*) 为灌木层优势种，其次有铁仔、火棘、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、地瓜藤 (*Ficus tikoua*)。插田泡 (*Rubus coreanus*) 等，林缘常见漆树科的黄栌 (*Cotinus caggygria*)。

草本层以禾本科的白茅 (*Imperata cylindrica*) 为主，狗牙根、蒿 (*Artemisia* spp.)、丛毛羊胡子 (*Eriophorum comosum*) 以及喜钙的蕨类蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、凤尾蕨 (*Pteris nervosa*)、单芽狗脊 (*Woodwardia unigemata*) 等。土层较深处还能见到百合科的禾叶土麦冬、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)。藤本植物以葡萄科植物较多，另有豆科的野葛 (*Pueraria lobata*)，薯蓣科的薯蓣 (*Dioscorea* sp.)

以柏木为建群种的密林或疏林都是评价区极为稳定的类型。

#### (4) 华山松林 (Form. *Pinus armandii*)

华山松林在评价区内分布于海拔 1500~2000m 山地，群落外貌绿色，树冠塔形，树姿优美，总盖度 40~60%，高 10~20m。乔木层的伴生种随海拔增高而异，海拔 1600m 以下常为巴山松、马尾松，海拔 1600m 以上多为落叶阔叶树种，如四照花、株木 (*Cornus* spp.)、藏刺榛 (*Corylus ferox* var. *thibetica*)、漆树、亮叶桦 (*Betula luminifera*)、红桦 (*B. utilis* var. *sinensis*)、青榨槭等，而红麸杨、石灰花楸、三桠乌药等则组成乔木第 II 亚层。

灌木层高 0.8~2.5 m，以巴山木竹、拐棍竹为主，盖度可达 60% 以上，其中间杂有卫矛、胡颓子、猫儿刺、马桑、青荚叶、烟管荚蒾 (*Vib*

*urnum utile*) 等。

草本层高 20~50 cm, 常见种类有金星蕨、蕨、茅叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、苔草、打破碗花花 (*Anemone hupehensis*)、巴山重楼 (*Paris bashanensis*)、蒿 (*Artemisia spp.*) 等。层外植物有藤山柳 (*Clematoclethra lasioclada*)、五味子等。

#### (5) 青冈林 (*Form. Quercus glauca*)

该类型植被主要见于保护区海拔 1200-1700 m 的阴坡或峡谷陡坡。群落外貌深绿, 有浅绿色斑块, 林冠参差不齐, 郁闭度 75%左右。青冈占绝对优势, 树高平均 10m, 最高约 13m, 平均胸径 12cm, 最粗可达 20 cm。乔木层中夹杂有城口青风、青稠、鹅耳枥、米心水青冈(*Fagus engleriana*)、栎木、铁杉等树种, 高可达 15-22 m, 处于林冠之巅。细齿叶柃 (*Eurya nitida*) 等占据乔木的第 II 亚层。

林下灌木稀疏, 主要种类有龙头竹、六道木、柃木、猫儿刺等。草本植物稀少, 地表为枯叶覆盖。

#### (6) 栓皮栎林 (*Form. Quercus variabilis*)

栓皮栎 (*Quercus variabilis*) 林分布海拔跨度较大, 在评价区海拔 300 m 以上即可见分布, 未见大片林在评价区出现。

群落外貌黄绿色, 林冠参差不齐, 林内结构简单。尽管受到一定程度的人为干扰, 栓皮栎的郁闭度仍保持在 0.4~0.6 之间, 评价区栓皮栎林属乔林型。树高 12 m 左右, 胸径 10~30 cm, 林中经常伴生的树种有麻栎 (*Quercus acutissima*)、水青冈 (*Fagus longipetiolata*) 等栎类, 以及尖叶四照花 (*Dendrobenthamia angustata*) 和川榛 (*Corylus heterophylla var. sutchensis*) 等落叶阔叶树种, 它们常形成 0.1~0.2 的郁闭度。

灌木稀疏, 盖度 10~30%, 主要种类有盐肤木 (*Rhus chinensis*)、杭子梢 (*Campylotropis macrocarpa*)、铁仔 (*Myrsine africana var. acuminata*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*) 等。

草本层植物盖度常在 20% 以下，向阳、干燥地段有旱茅 (*Eremopogon delavayi*)、白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、野古草 (*Arundinella hirta*)，阴湿地段有沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*) 等。

#### (7) 桤木林 (Form. *Alnus cremastogyne*)

桤木是喜光和喜湿的乔木树种，因此桤木林在评价区多见于河流两岸、河滩、田边及地势平坦地段，由于其树干通直、生长迅速，群众乐于栽种，因此评价区多为人工林。

群落外貌呈深绿色，群落结构比较简单。以桤木为单优势种的纯林，生长茂密，郁闭度 0.6 以上，高 10 m 左右。评价区除小片纯林外，江河、溪沟边常有枫杨混生，枫杨可形成 0.1-0.2 的郁闭度，桤木郁闭度仅 0.3。

桤木林常受到人类活动地影响，林下灌木极少。林下有少许喜阴湿的悬钩子属 (*Rubus*)、蔷薇属 (*Rosa*)、荚蒾属 (*Viburnum*)、忍冬属 (*Lonicera*) 等灌木生长。如喜阴悬钩子 (*Rubus mesogaesus*)、蔷薇 (*Rosa* spp.)、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、女贞 (*Ligustrum lucidum*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等。

草本植物稍多，主要种类有狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、堇菜 (*Viola* spp.)、车前 (*Plantago asiatica*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、龙牙草 (*Agrimonia pilosa*) 等。

#### (8) 杨树林 (Form. *Populus* sp.)

杨树是评价区最为常见的栽培种，在道路两侧、乡镇及居民点周围极为常见，但成林地段并不多，所以杨树林分布面积不大。

群落一般以纯林形式出现，乔木层平均高度 9 m，郁闭度 0.8，纯林地段乔木层未见伴生种。林下无明显灌木层，仅有少量杨树幼苗生长，盖度在 20% 以下。林下草本相对稀疏，盖度约 15-30%。可见荩草 (*Arth*

*raxon hispidus*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*)、龙牙草 (*Agrimonia pilosa*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、毛茛 (*Ranunculus japonicus*)、马兰 (*Kalimeris indica*)、野豌豆 (*Vicia sepium*) 等种类。

#### (9) 枫杨林 (Form. *Pterocarya stenoptera*)

枫杨林是评价区河岸带的典型植被类型，在诺水河镇周围的河道和支沟有典型的植物群落分布。

该群落结构相对简单，群落内枫杨为建群种，林分郁闭度在 0.4~0.7 左右，树高在 10~14 m，胸径在 10~20 cm。该群落乔木层结构富于变化，桉木是乔木层的常见种，常能形成 0.1~0.2 的郁闭度，其他伴生种有梧桐 (*Firmiana platanifolia*)、核桃 (*Juglans regia*) 等。

枫杨林下灌木相对较少，灌木覆盖度一般为 10%~30%。主要为喜阴湿的悬钩子属、蔷薇属、忍冬属 (*Lonicera spp.*) 内的物种，黄荆、铁仔等评价区的常见灌木也在群落内出现。

草本植物主要有茵陈蒿 (*Artemisia capillaris*)、白苞蒿 (*Artemisia lactiflora*)、小白酒草 (*Conyza canadensis*)、千里光 (*Senecio scandens*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、车前 (*Plantago asiatica*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、苍耳 (*Xanthium sibiricum*) 等。

#### (10) 黄荆灌丛 (Form. *Vitex negundo*)

黄荆灌丛是评价区最为常见的灌丛类型，分布于林缘、居民点周围、荒坡地、田地周围等各种生境当中。

黄荆灌丛群落的组成结构在不同而有所不同，在宝园山山脊坡面上黄荆灌丛呈稀疏、低矮灌丛结构，盖度约 20%，平均高度 60~80 cm 之间，灌木种类仅见黄荆。在林缘、砍伐迹地、荒弃地生境相对较好，灌木层盖度可达 40%，灌木种类还可见川榛、蔷薇、马桑、盐肤木、火棘、铁扫帚 (*Indigofera bungeana*) 等。在农耕地旁及河边，大叶醉鱼草 (*Buddleja davidii*)、木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*)、杭子梢、截叶铁

扫帚 (*Lespedeza cunea*)、地瓜藤等灌木也能形成 10~20% 的盖度。

群落草本植物一般种类较少，盖度 20~30%。主要优势种有白茅、细柄草 (*Capillipedium parviflorum*)、金发草 (*Pogonatherum paniceum*)、黄茅、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、茅叶荻草等。

(11) 盐肤木、油桐、火棘杂灌丛 (Form. *Rhus chinensis*+*Vernicia fordii*+*Pyracantha fortuneana*)

该群落多在林缘及砍伐迹地上出现，受人类活动干扰影响极大，群落结构不稳定，易向阔叶林演替。盐肤木、油桐、火棘灌丛在评价区一些人类活动干扰较大的支沟内及居民点周围较为典型。

群落灌木层组成种类较为庞杂，总盖度达 60% 以上，以盐肤木、油桐、火棘为优势种，平均高度 2.5 m。其他灌木种类有宜昌荚蒾、四照花、悬钩子、马桑、野桐 (*Mallotus japonicus* var. *floccosus*)、黄荆、川莓、山合欢、多种悬钩子、美丽胡枝子 (*Lespedeza formosa*)、山胡椒 (*Lindera* sp.) 等多种灌木类型。

草本植物生长茂盛，分层明显。芒居于草本层第 I 亚层植物，高度约 1.2 m。蒿、狗哇花 (*Heteropappus hispidus*)、飞蓬、千里光、糙苏 (*Phlomis umbrosa*)、白茅等居于第 II 亚层，高度 30~60 cm，车前、夏枯草、草莓、葎草 (*Humulus scandens*) 等居于第 III 亚层，高度在 20cm 以下。另外还有多种蕨类植物如毛蕨、铁角蕨 (*Asplenium trichomanes*) 在草本层生长。

(12) 芒、白茅草丛 (Form. *Miscanthus sinensis*+*Imperata cylindrica* var. *major*)

该群落在评价区的砍伐迹地、撂荒地或受人类干扰极大的地段较为常见，呈小块分布，是一种过渡植被类型，将向灌丛、柏木林群落演替。

群落层次明显，总盖度在 50% 以上。芒是群落中最高的物种，可达 1 m 以上，形成 10~20% 的盖度，白茅是群落第 II 亚层的优势种，植株

高 40~60 cm，形成 20~30%的盖度，居于同一亚层的植物还有狗尾草、芒其、多种蕨类。其他草本物种还可见荩草、野古草、狗牙根、苦苣菜 (*Ixeris denticulata*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*)、车前等。

(13) 人工植被

该项目影响评价区内人工植被主要是栽培果木及农田植被，从对规划线路的现场调查来看，评价区栽培果木未见大面积分布，仅在居民点周围或菜地内稀疏分布，主要种类有川梨 (*Pyrus pashia*)、枇杷 (*Eriobotrya japonica*)、桃 (*Amygdalus persica*)、李 (*Prunus salicina*) 等常见果木种类。

4.3.2.6 自然景观资源特征

自然景观资源指能使人类产生美感或兴趣的，由各种地理环境或生物构成的自然环境，它们通常是在某种主导因素的作用和其他因素的参与下，经长期的发育演变而形成。景观作为一种服务于人类精神生活的资源，具有资源的价值，通过景观资源价值评估，可以明确景观保护重点目标和开发利用的级别和合理途径。对于评价区自然景观资源特征采用景观质量指数 ( $Q_s$ ) 进行评价。

景观质量指数 ( $Q_s$ ) 计算公式：

$$Q_s = M_s / 30$$

式中： $Q_s$  为景观质量指数； $M_s$  为景观质量评价值。

评价区资源质量评价表

表 4-15

资源类型	评价因子	理想值	评定值	权数	资源基本质量加权值	资源质量评价值( $M_s$ )	为景观质量指数( $Q_s$ )
地文资源	典型度	5	2	20	17.715	20.315	0.6772
	自然度	5	3				
	吸引度	4	1				

4 评价区概况

资源类型	评价因子	理想值	评定值	权数	资源基本质量加权值	资源质量评价价值(M <sub>s</sub> )	为景观质量指数(Q <sub>s</sub> )
	多样性	3	1.5				
	科学度	3	2				
水文资源	典型度	5	4	20			
	自然度	5	4.5				
	吸引度	4	2				
	多样性	3	1.5				
	科学度	3	2				
生物资源	地带度	10	7	40			
	珍稀度	10	8				
	多样性	8	5				
	吸引度	6	3				
	科学度	6	5				
人文资源	珍稀度	4	3	15			
	典型度	4	3				
	多样性	3	2				
	吸引度	2	1.5				
	利用度	2	1.5				
天象资源	多样性	1	0.5	5			
	典型度	1	0.7				
	吸引度	1	0.8				
	利用度	1	0.6				
资源组合	组合度	1.5	1.1	100			
特色附加分	特殊度	2	1.5	100			

备注：通过对风景资源的评价因子评分值加权计算获得风景资源基本质量分值，结合风景资源组合状况评分值和特色附加分评分值获得森林风景资源质量评价分值（一级为 40-50 分，二级为 30-39 分，三级为 20-29 分）

对于景观质量评价价值（M<sub>s</sub>）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 4-20。根据评价结果评价区资源质量评价价值（ $M_s$ ）得分为 20.315，现状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（ $Q_s$ ）为 0.6772。

### 4.3.3 生态系统现状

评价区位于诺水河省级自然保护区的西北角实验区内，海拔高度界于 500-1230m 之间，海拔高差 730m，涉及森林生态系统、灌丛生态系统、水域生态系统 3 种自然生态系统类型，以及农田生态系统和建设用地生态系统 2 个人工生态系统。

#### 4.3.3.1 森林生态系统

森林生态系统为评价区第一大生态系统，占地面积 1673.56  $\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 77.08%，占保护区总面积的 2.93%。区内森林生态系统以青冈、栎、柏木、马尾松为建群种，其他可见华山松、杉木、杨树等树种，在此构架下形成了乔木层、灌木层、草本层和地被层等几个明显的群落结构层次，这种群落结构为多种乔、灌、草本植物物种提供了分布生境，因此森林生态系统具有较高的植物多样性。较高的植物多样性为动物的活动和繁衍提供了多样的生境，动物多样性同样较高。由于较高的动物多样性，森林生态系统物质和能量循环较快，生态系统内食物链较多且彼此交叉，稳定性较好。

此外，森林生态系统与灌丛生态系统关系密切，灌丛生态系统多与森林生态系统镶嵌分布，二者之间的物质循环和能量流动联系紧密；同时，森林乔木层如果遭到人为破坏或砍伐后，生态系统将退化形成灌丛生态系统，这些灌丛在较长时间内将继续存在；人类干扰消失后，灌丛在自然状态下将向森林群落演替。森林生态系统多样性较高、具有较高的抗干扰能力和自我恢复能力。

#### 4.3.3.2 灌丛生态系统

灌丛生态系统是评价区面积排名第三的生态系统类型，面积 65.64

hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 3.02%，占保护区面积的 0.12%。灌丛生态系统主要分布在森林植被破坏后和阳坡地段的开阔地，灌丛主要分布于公路旁、房前屋后、山坡平缓处等人力能及的区域，主要由森林采伐而形成。评价区内的灌丛主要由黄荆、盐肤木、川榛、宜昌荚蒾、四照花、蔷薇、悬钩子等灌木类物种构成。在灌丛群落中，草本植物比较丰富，盖度一般在 40%以上，优势种不明显。常见的类有日本蹄盖蕨、山酢浆草、白茅、莎草、蛇莓、芒萁等。草本层的结构常因坡向、上层灌木的覆盖度不同而有变化。

评价区灌丛与森林生态系统关系较为密切，部分灌丛将来可能演替成为阔叶林地。灌丛生态系统中的兽类以啮齿类的一些小型兽类为主，如黄鼬、黑线姬鼠、褐家鼠等。在灌丛生态系统中，常见的鸟类种类有棕头鸦雀、金翅雀，黄臀鹌、大山雀、喜鹊等种类。两栖类偶见中华蟾蜍活动。

#### 4.3.3.3 水域生态系统

评价区内的水域生态系统面积较小，约 38.12 hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.76%，占保护区总面积的 0.07%。评价区内分布有盖里河，为小通江的支流，宽度在 10-20 米之间。经常活动于河流湿地生态系统中的动物主要是湿地鸟类以及鱼类，较常见的一些动物种类包括：如白鹭、褐河乌、红尾水鸕、绿翅鸭、泥鳅、草鱼等。

河流湿地具有涵养水源、净化水质等重要功能，具有维持区域生态稳定不可替代的作用。

#### 4.3.3.4 农田生态系统

评价区内农田生态系统为仅次于森林生态系统的第二大生态系统，面积约 372.59 hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 17.16%，占保护区总面积的 0.65%。评价区农田生态系统主要涉及两河口乡、诺水河镇、铁厂乡三个乡镇。农田生态系统依赖于人的长期管理，人的作用非常突出，其主要组

成成分是人工种养的生物，抗逆性较差，营养结构简单，稳定性较低，易受到旱涝灾害和病虫害的影响，如果没有人的管理，生态平衡很容易遭受破坏。它是人类粮食的生产基地和工业原料生产基地，为人类提供食物及化工原料。

该系统主要分布在农户居住区周围，主要作物有水稻、小麦、玉米、蔬菜等。农田生态系统里常见的物种有麻雀、白腰文鸟、金腰燕、白鹡鸰等鸟类和小型啮齿类、食虫类动物。

#### 4.3.3.5 建设用地生态系统

建设用地生态系统是经过人类干预和改造后形成的建设用地形成的系统，主要包含公路和居民点。建设用地生态系统面积 21.22 公顷，占评价区总面积的 0.98%，占保护区总面积的 0.04%。公路是物资、客流运输的重要通道，人类活动依赖于公路，公路自身的高连通性是建立在对其他生态系统切割、阻隔的基础之上的；居民点是社会生产发展的产物，它们既是人们生活居住的地点，又是从事生产和其他活动的场所。

评价区内公路多为水泥路面，公路扬尘较大，道路两侧塌方、崩塌较多，路况较差。调查发现，沿线道路两侧多为次生的青冈、野核桃及人工栽植的马尾松、柏木、水杉、杨树等树种。

#### 4.3.3.6 景观生态体系现状

评价区有常绿阔叶林、落叶阔叶林、常绿针叶林、落叶针叶林、针阔混交林、灌丛、建设用地、农田、水域 9 个景观类型分布，对于评价区景观生态体系现状评价主要从斑块及类型水平、景观水平、栖息环境破碎化指数 3 个指标来进行分析，其中斑块及类型水平采用斑块密度、优势度指数 2 个数量化指标进行评价，景观水平采用 Shannon 多样性指数、Shannon 均匀指数、分维数 3 个数量化指标进行评价，栖息环境破碎化指数采用破碎化指数 1 个数量化指标进行评价。

依据四川省地方标准 DB51/T1511-2012 中的计算方法，评价区总斑块数 760 块，斑块密度 0.5497，Shannon 多样性指数 1.9687，Shanno

n 均匀指数 0.6211，分维数 10.2315，破碎化指数 0.0000035，总体来看，评价区各类生态系统连通性一般，破碎化程度较高。各景观类型具体数据见表 4-16。

表 4-16 评价区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
评价区	2171.13	0.0001	760	0.5497	1.2012	1.9687	0.6211	10.2315	0.0000035
乔木纯林	510.98	1.0040	4	0.4225	-0.0148				0.0000318
混交林	1162.59	0.0001	138	0.2983	-0.2638				0.0000000
灌丛	65.64	0.0001	147	0.3648	-0.0419				0.0000000
建设用地	372.6	0.0001	65	1.9604	-0.3724				0.0000000
农田	38.12	0.0001	392	0.5363	-0.0529				0.0000000
水域	21.22	0.0001	14	0.3150					0.0000000

#### 4.3.4 主要保护对象现状

保护区的主要保护对象包括具有代表性的北亚热带自然生态系统，珍稀、特有物种及其栖息地，以及典型的自然景观。评价区内存在部分具有代表性的北亚热带自然生态系统，同时评价区有国家 II 级重点保护动物 3 种，四川省重点保护动物 1 种，中国特有种 4 种；另外评价区的自然景观资源独具特色，主要为山体景观以及河流等水体景观。

##### 4.3.4.1 具有代表性的北亚热带自然生态系统

具有代表性的北亚热带自然生态系统，其中尤其是包括独特的地貌环境和具有北亚热带特色的植被生态系统。由于通江县位于秦岭-大巴山地带，而评价区又恰处长江上游两大支流——嘉陵江和汉江源头的分水岭，该地区自然生态系统的结构及其稳定性对整个长江流域均具有深远的生态意义。同时，目前人们对这类地区自然生态系统的研究尚不多见，因此又具有很高的科学价值。

评价区的自然生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统和水域生态系统。森林生态系统主要以青冈、柏木、马尾松等为建群种，多为天

然次生林。灌丛生态系统主要以黄荆灌丛、盐肤木灌丛、川榛灌丛、宜昌荚蒾灌丛、四照花灌丛、蔷薇灌丛、悬钩子灌丛等为代表。

由于评价区交通条件尚可，评价区的森林、灌丛和草甸生态系统均受放牧、砍柴等人为活动干扰较为强烈，尤其是森林生态系统，目前多为天然次生林，部分区域为人工造林。

#### **4.3.4.2 珍稀、特有物种及其栖息地**

评价区特殊的地理位置和多样的自然环境，孕育了丰富的生物物种。通过现场调查，评价区无国家 I 级及 II 级重点保护植物分布；评价区分布有国家 II 级重点保护野生动物有黑鸢、松雀鹰和红嘴相思鸟；分布有四川省重点保护野生动物有 1 种；我国特有动物有 4 种。进行有效保护必将扩大其种群规模，对我国生物物种基因库的扩大与保护具有重要意义。

#### **4.3.4.3 自然景观**

诺水河保护区的自然景观资源独具特色，区内兼具北方喀斯特和南方喀斯特地貌景观，由亚热带常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林、阔叶与针叶混交林、落叶阔叶林、山地灌丛草地和繁多的野生观赏植物为主构成的植物群落景观，以及河流与瀑布构成的湿地景观，珍稀野生动物景观等类型。

#### **4.3.5 主要威胁现状**

##### **（1）道路通行威胁**

根据影像区划结合现场调查，评价区内存在各种乡村道路约 36km，评价区各区域通达性较好，道路上来往行驶的车辆对评价区野生动物长期以来一直产生实际威胁。

##### **（2）人为活动影响**

由于评价区周边分布有较多的居民点和生产设施活动点，日益增多的人为活动和临时搭建的生产设施建设在一定程度上对评价区植被、野生动植物生存及森林安全产生影响。

#### 4.4 评价区已有建设项目现状

据现场调查，评价区内除道路、居民点以外，暂无其他已建大型项目。

#### 4.5 评价区社区现状

本项目在评价区内涉及通江县两河口乡、诺水河镇、铁厂乡。以农业和旅游业为当地居民生活来源的主要构成。农业方面，评价区主产水稻、玉米、油菜等农作物；养殖业以养殖猪、牛、羊、鸡为主。其中诺水河镇由于位于诺水河旁，近年大力发展旅游业，餐饮、住宿等业态有一定发展。两河口镇和铁厂乡则以农业为主，旅游业尚未得到有效开展。

## 5 生态影响识别与分析

### 5.1 生态影响识别

#### 5.1.1 生态影响因素识别

诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地在保护区的占地总面积 34.06hm<sup>2</sup>，均位于保护区实验区内。由于本项目新增的 24 处临时用地中 17 处已开工建设，因此对于已开工建设临时占地，生态影响按项目的实际建设情况进行分析，对于未开工建设的地块，参考本项目其他已开工的同类型占地进行分析。经现场调查，本项目生态影响因素分析如下：

##### ① 工程施工占地

因工程建设需要，本项目在自然保护区内需要临时占用土地 34.06hm<sup>2</sup>。因此在施工期，工程施工占地对保护区的主要影响包括以下两点：

第一，保护区内土地占用将对保护区的自然资源、野生动物栖息造成影响，增加水土流失和减少林木资源；

第二，工程施工完毕后，临时施工用地都将进行原地植被恢复，植被恢复时，若选用植物物种不当，有生态入侵风险，将对保护区产生长期的、不可逆的不利影响。

##### ② 工程施工产生的噪声和震动

主要表现为施工期间各类施工机械设备的运行、施工人员组织施工等产生的噪声，以及施工区开挖等引起的噪音和机械震动等对动物分布与生存可能产生的影响。

##### ③ 废气、扬尘、废水排放影响

主要表现为施工机械排放出的 CO、HC、NO<sub>x</sub>(氮氧化合物)等尾气，以及车辆运输产生的扬尘等对大气环境质量的影响。

本项目生产废水主要为施工开挖产生的施工废水。

#### ④人为活动影响

施工过程中，人员流动、生产等人为活动增加可能对野生动植物的影响。

### 5.1.2 生态影响对象识别

根据施工期的生态影响因素识别，结合工程特征分析和评价区的实际情况，确定本次评价的生态影响评价对象为：

(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为北亚热带自然生态系统，喀斯特地貌为代表的自然景观；

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

(3)对生态系统的影响：主要影响对象为森林、灌丛生态系统；

(4)对非生物因子的影响：主要影响对象为大气环境、水环境、声环境等。

### 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

本项目建设无河道内开挖，无涉水桥墩，施工期对保护区水环境的影响主要是施工废水，主要来源于清洗机械、降尘洒水等，将会对地表水环境造成水质降低。

##### (2) 对空气环境影响效应

施工期对大气环境产生影响的主要是混凝土搅拌、材料运输活动中的各类扬尘。

### （3）对声环境影响效应

施工噪声主要来自混凝土搅拌、材料加工及车辆运输的噪音。施工期间的噪声将主要分布在施工区域周边，对工程施工点周边 200m 区域内的声环境产生影响。

### （4）对土壤的影响效应

工程在建设过程中，施工场地上的各类机械可能滴漏油污，造成保护区内土壤环境质量下降。

### （5）对土地资源的影响效应

施工期，工程建设将临时占用保护区内土地资源，但临时用地不会改变土地的性质，工程结束后临时用地将进行原貌恢复。

### （6）对野生动物资源的影响效应

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

施工占地将采伐和清理工程占地区内的林木和植物，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活立木蓄积、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轻微的不利影响。

同时，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。施工期对评价区景观生态体系将产生一定不利影响。

### 5.1.3.2 生态影响识别结果

根据上述识别内容，结合本项目建设特点，将工程对保护区的主要生态影响识别结果汇总如下：

表 5-1 本项目施工期生态影响识别结果汇总表

时段	工程内容	影响因素	影响对象	影响效应
施工期	新增临时用地建设	地下水变化	①野生动物； ②地下水资源、植物资源、动物栖息地； ③森林、灌丛、草甸生态系统。	a)不利、可逆影响； b)影响范围：地下水环境因工程施工可能受到的影响范围； c)发生几率：极小。
		震动	①野生动物； ②其他动物资源。	a)不利、可逆影响； b)影响范围：施工范围及周边 200 米； c)发生几率：极小。
		施工占地	①土地资源； ②野生动物栖息地。	a)不利、可逆影响； b)影响范围：占地区 c)发生几率：存在
		噪声、扬尘、废气	①野生动物； ②植物资源、动物资源及栖息地环境； ③森林、灌丛、草甸生态系统。	a)不利、可逆影响； b)影响范围：评价区； c)发生几率：存在。

## 5.2 生态影响分析内容和方法

### 5.2.1 生态影响分析内容

#### 5.2.1.1 非生物因子分析内容

- 空气质量：不同距离处 TSP、SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub> 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 自然资源分析内容

- 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：活立木蓄积量、灌木和草本植物生物量、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 生态系统分析内容

- 生态系统类型：类型；
- 生态系统面积：面积。

#### 5.2.1.4 景观生态体系分析内容

- 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 主要保护对象分析内容

- 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 生态风险分析内容

- 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 生态影响分析方法

#### 5.2.2.1 调查方法

生态影响调查以实地调查与 3S 技术相结合，资料检索和访问调查为补充。实地调查重点用于对评价区自然资源、生态系统、主要保护对象、生态威胁因子的调查，线性地块主要采用样线法，块状地块主要采用样方法；3S 技术主要应用于遥感影像判读及现场 GPS 定位。外业前在谷歌地图上下载评价区范围内最新的遥感影像，并用 GIS 软件进行地理配准，并进行植被小班的判读解译和勾绘；资料检索主要用于保护区自然资源、生态系统、主要保护对象及评价区非生物因子的调查；访问调查用于对保护区和评价区动物资源、

植物资源的调查。

### (1) 非生物因子调查

大气环境、声环境、水环境通过现场监测获得。土壤环境通过资料查阅及现场土壤剖面分析获得。

### (2) 土地资源调查

土地资源类型分别采用资料检索和实地调查。资料检索主要收集、查阅《通江县诺水河省级自然保护区总体规划（修编）》、《四川省诺水河省级自然保护区综合考察报告》和通江县林地保护利用规划等资料，从中得出保护区的土地覆被类型、土地资源分布和各类土地面积；通过建设项目的可研等资料收集确定项目建设工程布局及占用土地范围。通过实地调查获得评价区及建设项目涉及的土地利用类型、面积、分布情况。

### (3) 野生动植物资源调查

#### ①保护区生物多样性调查

采用现场调查与资料检索法相结合的方法进行调查。主要收集、查阅《通江县诺水河省级自然保护区总体规划（修编）》、《四川省诺水河省级自然保护区综合考察报告》和通江县林地保护利用规划及关于诺水河省级自然保护区的相关学术论文等资料。

#### ②评价区生物多样性调查

##### 样线

根据建设项目的布局和对于保护区的影响程度，在评价区共布设了6条样线，总长度26.4km，高程介于505-1350m之间，评价区样线抽样比例为1.24 km/100hm<sup>2</sup>。样线设置涉及了评价区不同的植被分布类型，详见表5-2。

表 5-2 评价区调查样线一览表

样线编号	长度	海拔范围	跨越植被类型	地貌	起点经度	终点经度	起点纬度	终点纬度	对应地块
PJQE-V-1	1600	560-965	青冈次生林	低山	107°14'47"E	107°14'25"E	32°20'24"N	32°19'38"N	千田坝1号 大桥堆料场

样线编号	长度	海拔范围	跨越植被类型	地貌	起点经度	终点经度	起点纬度	终点纬度	对应地块
									及加工厂
PJQE-V-2	1600	1100-1210	盐肤木灌丛、青冈次生林	中山	107°20'07"E	107°20'00"E	32°21'36"N	32°22'16"N	张家坡隧道进场便道
PJQE-V-3	2300	600-960	马尾松人工林、青冈次生林	低山	107°22'47"E	107°22'27"E	32°22'40"N	32°23'44"N	韩家岭隧道进场施工便道
PJQE-V-4	16500	505-1290	悬钩子灌丛、柏木人工林、马尾松人工林、栎次生林、青冈次生林	低山-中山	107°12'04"E	107°22'57"E	32°20'03"N	32°23'14"N	韩家岭隧道钢筋场、碗厂沟1号大桥堆料场、碗厂沟一号大桥拌合站、观音岩2号大桥综合加工厂、观音岩2号大桥施工便道、天井坝1号大桥加工厂施工便道、天井坝3号大桥堆料场、临江3号大桥钢筋场、临江3号大桥施工便道、堰河口2号大桥钢筋场
PJQW-V-1	2200	960-1070	柏木人工林、栎次生林、青冈次生林	低山-中山	107°05'48"E	107°04'38"E	32°24'21"N	32°23'58"N	大洞子大桥施工便道、大洞子大桥加工厂施工便道
PJQW-V-2	2400	820-1800	川榛灌丛、华山松人工林、柏木人工林、栎次生林、青冈次生林	低山-中山	107°05'40"E	107°05'07"E	32°23'26"N	32°24'40"N	大洞子大桥成品堆料场

## 样方

在样线布设时根据地形、海拔、坡向、坡位、地质、土地利用类型分布、植被类型、植物群落结构和主要成份特点，在样线及附近布设典型样方进行植被调查。满足以下条件均布设植物样方：群系（或群系组）发生变化；同一群系（或群系组）立地条件发生明显变化；同一群系（或群系组）群落结构发生较大变化。在同一群系（或群系组）内有代表性的典型地段布设不少于 1 个样方，总共设置了样方 9 个。样方布设根据不同群落特点，乔木林样方按 20m×20m 设置，青冈次生林、栎次生林、马尾松人工林、柏木人工林、杉木人工林、华山松人工林样方各 1 个；灌木样方按 5m×5m 设置，设置盐肤木灌丛样方 1 个；草本样方按 1m×1m 设置，设置草本样方 3 个。

在调查过程中重点识别群落的建群种，以及各层片的优势种，有珍稀特有植物或有特殊调查意义的植物，记录植物的名称、坐标或分布范围。详见表 5-3 及附表 1、附表 2。

表 5-3 评价区调查样方一览表

序号	样方编号	群系名称	海拔	经度	纬度	对应地块
1	PJQE-3-1	青冈次生林	875	107° 22' 45.217" E	32° 23' 28.547" N	大石湾 2 号大桥 综合加工厂
2	PJQE-3-2	马尾松人工林	869	107° 22' 47.402" E	32° 23' 2.109" N	韩家岭隧道综合 加工厂
3	PJQE-2-1	悬钩子灌丛	1186	107° 19' 39.825" E	32° 21' 45.752" N	碗厂沟 1 号大桥 综合加工厂
4	PJQE-4-3	栎马尾松混交林	703	107° 17' 48.961" E	32° 21' 5.398" N	天井坝 1 号大桥 综合加工厂
5	PJQE-4-2	柏木人工林	632	107° 16' 29.440" E	32° 20' 52.122" N	天井坝 3 号大桥 综合加工厂
6	PJQE-4-1	青冈杨树混交林	583	107° 14' 46.111" E	32° 20' 23.459" N	千田坝 1 号大桥 堆料场
7	PJQE-1-1	蔷薇灌丛	749	107° 14' 28.908" E	32° 19' 49.673" N	
8	PJQW-3-2	华山松	896	107° 5' 10.567" E	32° 23' 50.570" N	大洞子大桥综合 加工厂

序号	样方编号	群系名称	海拔	经度	纬度	对应地块
9	PJQW-2-1	川榛灌丛	855	107° 5' 7.190" E	32° 24' 0.701" N	大洞子大桥堆料场、

### ③野生动物调查

#### 1) 兽类

在评价区内采用样线法进行调查，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) 鸟类

在评价区内用样线法统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体，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。

#### 3) 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，采用沿评价区附近溪流布设样线，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。

#### 4) 鱼类

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。

### ④野生植物调查

按设置的调查样线，通过徒步行走，沿线记录调查过程中发现的植物种类、植被分布、植被组成、土地利用类型，对于野外无法及时确认

的植被类型、植物种类，应采集标本和照片，带回室内确定其种类。

#### **(4) 生态系统调查**

保护区范围的生态系统调查采用资料检索的方法确定保护区的生态系统类型、分布情况；评价区的生态系统调查采用室内和室外相结合的方法进行，室内进行遥感解译判读，再通过室外样线调查确定遥感解译地块的具体属性体征，进而确定评价区的生态系统类型、分布。关于景观生态系统则利用相关景观分析软件结合室外已确定的生态系统类型及斑块特征进行计算机自动计算，获得景观生态系统数据指标。

#### **(5) 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保护区及评价区内的主要保护对象。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，结合生态系统调查进行。

#### **(6) 生态威胁因子调查**

生态威胁因子调查主要采用资料收集和实地调查相结合的方式进行，其中水土流失情况和自然灾害发生情况通过收集相关文献资料进行确定；物种入侵威胁和人为活动范围通过样线和样方调查、实地走访及工程建设相关报告进行确定。化学泄漏通过查阅资料以及同类项目对比分析获得。

##### **5.2.2.2 分析**

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，分析诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地施工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，分析施工期工程对保护区的各项评价指标的影响，其中影响分析结果为小的赋1分，影响分析结果为大的赋2分，影

响分析结果为极大的赋3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分的，综合评价结论为影响极大。

如果主要保护对象的四个关键指标（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）中有两个指标影响分析结果为极大的，则无论评价结果分值大小，综合评价结论为影响极大。

## 5.3 建设项目对非生物因子的影响分析

### 5.3.1 对空气的影响分析

工程施工过程对环境空气产生的主要污染物为TSP、沥青烟。主要污染环节为材料的运输和堆放、施工扬尘、施工机械尾气等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生TSP、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

#### ① 施工期砂石、粉状材料堆放

砂石料和粉状物料堆存过程中在大风天气下极易起尘，使得堆存场所下风向环境空气中悬浮颗粒物浓度增加，从而对堆存场所下风向环境空气质量造成一定的影响。根据已有资料分析，在大风天气下砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约在300m内。在大风天气，砂石料和粉状物料起尘会造成评价区内局部空气质量下降，但一年中大风天气天数较少，造成的影响程度有限，因此，分析施工期砂石、粉状材料堆放对评价区空气的影响为大。

#### ② 施工扬尘

施工期施工扬尘主要是施工便道开挖和运输车辆扬尘。

施工便道开挖、房屋拆迁扬尘：在一般气象下，平均风速2.5m/s的情况下，施工场地内扬尘处TSP浓度为上风向对照点在2.0~2.5倍，即下风向10-200m范围内施工扬尘浓度为1.843~0.375mg/m<sup>3</sup>。运输车辆的往来将产生一定的扬尘。

运输车辆扬尘：施工期施工运输车辆的往来将产生公路二次扬尘污染，尤其行驶在现有公路段的车辆。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为  $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 的浓度为  $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处 TSP 的浓度为  $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准，因此，分析扬尘对评价区空气的影响为大。

### ③ 施工机械尾气

各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中均排放一定数量的废气，主要污染物为 CO、NO<sub>2</sub>。拟改建项目施工过程中各类动力机械排放燃油废气对局地环境空气质量有一定影响。

在工程施工区域附近，这些施工机械尾气将造成施工区域周边空气质量下降，因此，分析尾气对评价区空气质量的影响为大。

综合施工期砂石粉状材料堆放、施工扬尘、施工机械尾气对空气的影响来看，施工期工程对评价区空气质量的影响分析为大。

## 5.3.2 对水的影响分析

临时用地在评价区内新增开挖面，开挖面遇雨季会造成水土流失，部分泥沙可能进入河流，使其悬浮物含量保持一定的水平，浑浊度轻微增加，对两栖类及鱼类生境会产生轻微影响。拟建项目所经过地区以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失容许值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目区土壤侵蚀背景值为  $1644(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，属轻度水力侵蚀。

综上所述，工程建设导致的水土流失对评价区水环境影响分析为小。

## 5.3.3 对声的影响分析

施工期噪声污染源主要由搅拌机、物料传输设备、空压机、风机、水泵、混凝土输送泵、装载机及车辆运输产生，施工期噪声影响主要表现为机械噪声的影响。施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 200 m 范围内。工程施工期道路运输车辆的不连续性，其造成的影响也是有限的。上述新增加的噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。

根据常用机械的实测资料，施工期各类施工机械在 1-5m 处的噪声值分析在 75-90 dB(A)之间，高于 1 类声环境噪声限值（昼间）标准；超过 200m 后机械噪声可以达到 1 类声环境噪声限值（昼间）标准。

**表 5-4 各施工机械设备噪声分析值表**

**噪声单位：dB(A)**

序号	机械类型	测点距施工机械距离	最大声级
1	轮式装载机	5	81
2	运输车辆	5	85
3	搅拌机	5	90
4	物料传输机	5	78
5	空压机	5	80
6	混凝土输送泵	5	90

综上所述，施工期间临时用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，因此影响分析为大。

### 5.3.4 土壤影响分析

施工期机械开挖将破坏土壤的物理结构，造成施工占地区的土壤养分流失。另外，施工场地上施工机械产生的废水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，工程施工扰动地表面积为 34.06hm<sup>2</sup>，仅占保护区土地总面积的 0.07%，且这些影响因子均是短暂的，轻微的，在工程施工结束后影响因子将消失。施工期保护区内土壤仍能达到国家《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）I 类标准。因此，施工期对土壤环境的影响分析为小。

## 5.4 建设项目对自然资源的影响分析

### 5.4.1 对土地资源的影响分析

#### （1）对土地覆盖类型的影响

诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地拟占用保护区土地面积约 34.06 hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 1.81%，占保护区总面积的 0.0

7%，均为临时占地；按地类分：乔木林地 12.66 hm<sup>2</sup>，疏林地 0.58 公顷，灌木林地 0.06 hm<sup>2</sup>，耕地 24.50 hm<sup>2</sup>，水域 1.45 hm<sup>2</sup>，建设用地 0.04 h m<sup>2</sup>。

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，影响分析为极大。

根据对土地资源的评价指标，项目占地占保护区总面积的 0.07%，从占用土地规模来看，比例大于 0.01%。因此，建设项目施工期对保护区土地资源影响分析结果为“极大”。

表 5-5 施工期占地规模表

单位：hm<sup>2</sup>

工程名称	总计	土地利用类型								
		小计	林地				小计	非林地		
			针叶林地	针阔混交林地	疏林地	灌木林地		耕地	水域	建设用地
拌合站	0.25						0.25	0.25		
成品料堆放场	2.33	1.85	1.83	0.02			0.48	0.43	0.05	
堆料场	4.20	2.78	1.25	1.53			1.42	1.41		0.01
钢筋场	0.49	0.08		0.08			0.41	0.41		
施工便道	4.00	2.66	1.47	1.13		0.06	1.34	1.33		0.01
驻地	0.09						0.09	0.09		
综合加工厂	22.70	5.70	2.84	2.28	0.58		22.00	20.58	1.40	0.02
合计	34.06	13.30	7.55	5.11	0.58	0.06	25.99	24.50	1.45	0.04

表 5-6 直接影响区使用土地面积与保护区、评价区面积比较表

单位：hm<sup>2</sup>、%

土地种类	使用土地面积	保护区土地		评价区土地	
		面积	占保护区面积比例	面积	占评价区面积比例
合计	34.06	57043	0.07%	2171.13	1.81%

#### 5.4.2 对水资源的影响分析

##### (1) 对地表水文的影响

施工期，表土层被运走，地基被压实，地表雨水渗透性减弱，工程占地区的土层蓄水能力降低。对整个评价区来说，施工规模较小，清除的乔木、灌草植物数量有限，不会影响当地的降水量，对评价区地表水文的影响分析为小。

## （2）对水质的影响

施工产生的废水若处理不当进入河流水体，将会影响保护区水体水质，另外，施工废油也可造成水体污染。施工过程中如机械油料泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加，造成水体质量下降。因施工期，项目工程占地区及附近区域地表水水质将受到轻微影响。

施工作业将增大水体中的含沙量。其次，施工、运输机械排放的  $C_m H_n$  (烃类)、 $NO_x$ 、 $SO_2$  等污染物质，在雨水作用下，将部分进入水体，对局部区域水体造成轻微污染。另外，施工人员生活废水中的  $COD_{cr}$ 、 $BOD_5$ 、 $NH_3-N$  等和施工、运输机械维修产生的废弃石油类物质进入水体，也将对溪流水质产生一定的影响。

但诺水河至光雾山公路评价区项目新增临时用地施工规模占评价区面积的 1.81%，上述三种情况均不至于使区内水质发生明显改变。据《地表水环境质量标准》中各项污染物分析法和以往项目类比，施工期各项指标分析变化（除  $BOD_5$ ）都在现状范水质标准（II类）限值范围内波动（见表 5-7），工程建设过程对评价区域内的水质会造成一定的影响，其影响分析为小。在项目工程及设计中提出了一些水土保持、水环境保护措施，这些措施可以进一步减轻工程施工期对区内水质的影响，以控制减小影响，且这些将随工程的完成而消失。

表 5-7 评价区地表水环境污染指标现状分析

项目	单位	标准值（II类）	现状值	施工期分析范围
----	----	----------	-----	---------

项目	单位	标准值（II类）	现状值	施工期分析范围
pH		6~9	7.12~7.20	7.0~8.0
溶解氧	mg/L	≥6	6.82~7.09	6.0~6.8
COD	mg/L	15	11.4~12.3	12.5~13.5
COD <sub>Mn</sub>	mg/L	4	2.31~2.44	2.55~3.05
NH <sub>3</sub> -N	mg/L	0.5	0.323~0.439	0.420~0.50
BOD <sub>5</sub>	mg/L	3	2.59~2.71	3.0~3.50

综上所述，项目施工期对水资源的影响三项因素均为小，综合影响分析为小。

### 5.4.3 对野生动物资源的影响分析

#### 1. 对两栖类动物的影响分析

##### 1) 影响因素

①施工占地影响：施工期对两栖类动物的影响主要为局部生境破坏，主要的影响因子为生境占用。

②环境污染影响：两栖类对环境变化较敏感，施工作业产生的 CO、C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 等大气污染物，开挖土方引起水土流失，增加水体泥沙含量，施工机械燃油和施工原料泄露可能增加水体污染，这些将使评价区的两栖类栖息地环境质量变差，影响两栖类的生存和繁衍。

③生产活动影响：两栖类行动较缓慢，躲避伤害的能力较弱。工程施工期间，各种施工活动可能会误伤部分两栖动物个体，造成种群个体减少。

④机械震动影响：施工机械运转、运输车辆运行等都将产生震动波，这些震动波被蜥蜴类、蛇类等感知后，将远离震动源，使项目区内两栖动物的种群、数量减少，造成分布格局发生变化。

##### 2) 影响种类

据调查，评价区域内共分布有两栖动物 5 种，隶属于 1 目 2 科。分别为蟾蜍科 1 种、蛙科 4 种。分别为中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、沼水蛙、

泽陆蛙、花臭蛙。两栖类多隐伏在石块下或草丛中，行动迟缓，在水中或地上都易于捕捞，且施工期将破坏其部分栖息地，对于两栖类的影响为中度影响。详见表 5-8。

**表 5-8 施工期两栖类主要物种影响分析表**

种类	各影响因素的影响			综合影响
	施工占地	施工损伤	环境污染	
中华蟾蜍	●	○	○	○
黑斑侧褶蛙	●	○	○	○
沼水蛙	●	○	○	○
泽陆蛙	●	○	○	○
花臭蛙	●	○	○	○

注：○：轻度影响；●：中度影响；◎：重度影响

### 3) 影响效应

①对物种丰富度的影响：评价区内分布的两栖类动物分布范围广、种群数量较大，人为活动可能损害造成个体受到损害，但不会造成整个评价区内这些两栖类物种的消失。

②对分布格局的影响：工程施工点和弃渣运输线距离评价区野生动物分布较远，因此，工程建设不会造成评价区内的两栖类动物种群密度降低。

③对种群数量的影响：工程施工期弃渣运输产生的噪音和地表震动可能影响评价区两栖类动物的繁殖。可能造成评价区内的两栖类种群数量短期内减小。

综上所述：诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地建设可能使评价区两栖类动物的个体数量略有减少，但不会引起其分布格局上的改变，弃渣运输引起的震动和噪音可能在繁殖季节惊吓到间接影响区内的两栖类动物，但相对于整个评价区而言，种群个体数量变化不会超过 10%。因此施工期对两栖类动物影响分析为小。

## 2. 对爬行类动物的影响分析

### 1) 影响因素

(1) 施工占地影响：工程在保护区内占地，将使直接影响区的地上植被及土壤被破坏，直接影响区内生活的爬行类因栖息环境的改变将被

迫迁出原栖息地。施工机械开挖过程中，可能造成分布在工程占地区的个别蹼趾壁虎、翠青蛇等个体死亡。

(2) 人为活动影响：工程弃渣运输过程中，施工人员进入保护区，可能干扰和捕杀评价区内生活的爬行类动物。

(3) 施工震动影响：工程爆破开挖、弃渣运输等都将产生震动波，这些震动波被蹼趾壁虎、翠青蛇、原矛头蝮等爬行类感知后，将远离震动源，使工程占地区内爬行动物的种群、数量减少，造成分布格局发生变化。

(4) 环境污染影响：施工场地上各类施工机械和弃渣运输带动的粉尘、施工噪声等，使评价区的环境质量下降，使对栖息环境较为敏感的爬行类动物的生存、繁衍将受到一定影响。

## 2) 影响种类

据调查，评价区分布的爬行类动物种类较少，共有 1 目 3 科 7 种，其中，中国特有种 2 种，为蹼趾壁虎、乌梢蛇（详见表 5-9）。

表 5-9 施工期爬行类影响分析表

种类	各影响因素的影响				综合影响
	施工占地	施工损伤	人为捕杀	环境污染	
蹼趾壁虎	○	○	○	○	○
翠青蛇	○	○	○	○	○
赤链蛇	○	○	○	○	○
王锦蛇	○	○	○	○	○
黑眉曙蛇	○	○	○	○	○
乌梢蛇	○	○	○	○	○
原矛头蝮	○	○	○	○	○

注：○：轻度影响；●：中度影响；◎：重度影响

## 3) 影响效应

①对物种多样性的影响：施工占地将使分布在直接影响区的爬行类动物离开原有栖息地；而施工损伤使直接影响区的爬行类动物种群数量减小，导致直接影响区物种多样性降低。但是，就整个评价区而言，直

接占地区面积 34.06 hm<sup>2</sup>，占整个评价区的比例仅为 0.63%，而受影响的爬行类动物分布范围较广、适应能力较强，施工损伤的个体数量不会超过评价区内分布数量的 10%，因此，不会因施工占地、施工损伤而使某个种群消失。

工程施工期间，产生的各类环境污染，对直接影响区周边 300 米范围爬行类动物生存环境产生影响，使评价区域内爬行类动物的繁衍生殖行为受到影响，但这种环境污染引起的物种灭绝可能性较小。因此，施工期施工作业不会造成评价区域内的爬行类动物种群和个体数量的大规模减少。

②对地域分布格局的影响：受工程施工占地影响，评价区内将出现离施工区域越远爬行类物种数及种群数量越多的变化趋势。其主要原因表现在三个方面：第一，施工引起的震动和人为活动将使爬行类动物的栖息地受到干扰，爬行动物将会远离施工区，使分布格局产生影响；第二，运输车辆排放的尾气使评价区内的微环境发生变化，导致部分爬行类动物无法继续在原栖息地生存，而迁移至距工程施工区较远的适生区域。

③对种群数量的影响：施工期，工程施工占地开挖和采伐林木，将损伤分布在直接影响区的部分爬行类动物个体。弃渣和施工材料运输可能伤及横穿施工区域的爬行类个体；此外，蛇类如果进入弃渣运输道路，可能受到施工人员的捕杀，造成个体数量在一定程度上降低。因此，施工期，评价区内的爬行类种群个体数量将在一定程度上减小，但种群个体数量变化相对于评价区总数量变化不超过 10%。

综上所述，施工期间施工活动将使评价区爬行类动物的个体数量在一定程度上减少、地域分布格局出现一定程度的改变，但评价区分布的爬行动物种类不会减少，种群个体数量变化相对于评价区总数量变化小于 10%，因此施工期对评价区爬行类动物影响分析为小。

### 3.对鸟类的影响分析

#### 1) 影响因素

(1) 施工占地影响：施工期，工程占用评价区土地 34.06hm<sup>2</sup>，其中有林地面积 12.66 hm<sup>2</sup>，工程建设占地将减少评价区鸟类的栖息地面积，并使个别鸟巢遭受破坏。

(2) 施工噪声影响：弃渣及建材运输等产生的噪声，将使分布在评价区边缘的鸟类离开现有栖息地，并迁移到评价区其他的适生环境。

(3) 人为活动影响：工程施工人员主要在施工区周边活动，偶有进入评价区内人员活动，如果缺乏野生动物保护意识，可能在评价区内设置捕鸟网，造成鸟类个体死亡。

(4) 大气污染影响：施工期间，施工器械及运输车辆产生的 CO、C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、施工扬尘等大气污染物对评价区的空气质量将造成一定的影响。会使一部分对环境敏感的鸟类因空气质量降低而离开原栖息地。

## 2) 影响种类

根据调查结合历史文献，按郑光美(2017)《中国鸟类分类与分布名录(第三版)》的分类系统，经过调查并结合历史文献资料，确认评价区有鸟类 76 种，隶属 12 目 38 科。其中，国家 II 级重点保护鸟类 3 种，为黑鸢、松雀鹰、红嘴相思鸟；四川省保护鸟类 1 种鹰鹃；我国特有种类 2 种，为灰胸竹鸡、斑背噪鹛。施工期各影响因素对鸟类影响详见表 5-10。

表 5-10 施工期鸟类影响分析表

序号	种类	影响因素				综合影响
		施工占地	施工噪声	人为活动	大气污染	
1	苍鹭	N	○	N	○	○
2	白鹭	N	N	○	○	○
3	池鹭	N	○	○	○	○
4	绿翅鸭	N	○	N	○	○
5	绿头鸭	N	○	N	○	○
6	黑鸢	○	○	○	○	○
7	松雀鹰	○	○	○	○	○
8	灰胸竹鸡	○	○	○	○	○
9	雉鸡	○	○	●	○	○
10	白胸苦恶鸟	○	○	●	○	●
11	剑鸻	○	○	○	○	○
12	金眶鸻	○	○	N	○	○

序号	种类	影响因素				综合影响
		施工占地	施工噪声	人为活动	大气污染	
13	珠颈斑鸠	○	○	○	○	○
14	鹰鹃	○	○	○	○	○
15	四声杜鹃	○	○	○	○	○
16	大杜鹃	○	○	○	○	○
17	普通翠鸟	○	○	○	○	○
18	冠鱼狗	○	○	○	○	○
19	戴胜	○	○	○	○	○
20	斑姬啄木鸟	○	○	○	○	○
21	星头啄木鸟	○	○	○	○	○
22	小云雀	○	○	○	○	○
23	家燕	○	○	○	○	○
24	金腰燕	○	○	○	○	○
25	山鹊鸽	○	○	○	○	○
26	白鹊鸽	○	○	○	○	○
27	灰鹊鸽	○	○	○	○	○
28	树鹁	○	○	○	○	○
29	粉红胸鹁	○	○	○	○	○
30	长尾山椒鸟	○	○	○	○	○
31	领雀嘴鹁	○	○	○	○	○
32	黄臀鹁	○	○	○	○	○
33	白头鹁	●	○	○	○	●
34	虎纹伯劳	○	○	○	○	○
35	红尾伯劳	○	○	○	○	○
36	黑枕黄鹁	●	○	○	○	●
37	黑卷尾	○	○	○	○	○
38	丝光椋鸟	○	○	○	○	○
39	红嘴蓝鹁	○	○	○	○	○
40	喜鹊	○	○	○	○	○
41	褐河乌	○	○	○	○	○
42	鸬鹚	○	○	○	○	○
43	红胁蓝尾鸬	○	○	○	○	○
44	鸬鹚	○	○	○	○	○
45	北红尾鸬	○	○	○	○	○
46	蓝额红尾鸬	○	○	○	○	○
47	红尾水鸬	○	○	○	○	○
48	白顶溪鸬	○	○	○	○	○
49	灰林鸬	○	○	○	○	○
50	栗腹矶鸬	○	○	○	○	○
51	方尾鸬	○	○	○	○	○
52	寿带	○	○	○	○	○
53	斑背噪鹁	○	○	○	○	○
54	画眉	○	○	○	○	○
55	白颊噪鹁	○	○	○	○	○
56	棕颈钩嘴鹁	○	○	○	○	○

序号	种类	影响因素				综合影响
		施工占地	施工噪声	人为活动	大气污染	
57	红嘴相思鸟	○	○	○	○	○
58	灰眶雀鹟	○	○	○	○	○
59	棕头鸦雀	○	○	○	○	○
60	棕扇尾莺	○	○	○	○	○
61	强脚树莺	○	○	○	○	○
62	黄腹树莺	○	○	○	○	○
63	暗绿柳莺	○	○	○	○	○
64	黑眉柳莺	○	○	○	○	○
65	暗绿绣眼鸟	○	○	○	○	○
66	红头长尾山雀	○	○	○	○	○
67	大山雀	○	○	○	○	○
68	绿背山雀	○	○	○	○	○
69	红胸啄花鸟	○	○	○	○	○
70	麻雀	○	○	○	○	○
71	白腰文鸟	○	○	○	○	○
72	金翅雀	○	○	○	○	○
73	灰头灰雀	○	○	○	○	○
74	黑尾蜡嘴雀	○	○	○	○	○
75	小鹁	●	○	○	○	●
76	黄喉鹀	○	○	○	○	○

注：N 无影响；○轻度影响；●中度影响；◎重度影响

### 3) 影响效应

①对物种多样性的影响：评价区内分布的鸟类受施工占地、施工噪声、环境污染等因素的影响，有可能使其种群数量在评价区内暂时减少，导致评价区内的物种丰富度、多样性指数降低，种群数量减小。由于鸟类具有较强的迁移性，因此，工程建设带来的施工噪声、环境污染等因素的影响，有可能使其种群远离施工区周边，向评价区高山地段转移。评价区内分布的鸟类大多是广地域和广生境分布的鸟类，具有较强的迁移能力，能适应多种环境，工程施工对这些鸟类产生的影响较小。

②对地域分布格局的影响：施工活动会使评价区分布的鸟类在施工区附近暂时消失，迫使鸟类到保护区其他适生区域或评价区外活动，但不会造成保护区鸟类种类的减少。

③对种群数量的影响：工程施工用地将占用部分林木，减少生存在占地区林内的鸟类的栖息地。此外，由于保护区属于重点生态区域，因此工程建设过程中，将重点对施工人员进行严格的野生动物保护专项教

育和宣传，因此，人为捕杀导致鸟类数量锐减的可能性较小。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，只是活动范围发生改变，鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数的比例在 10% 以下。

④对候鸟栖息地的影响：从物种居留型看，评价区 76 种鸟类中，计有留鸟 43 种，占总数的 56.58%；夏候鸟 23 种，占总数的 30.26%；冬候鸟有 8 种，占总数的 10.53%；旅鸟有 2 种，占总数的 2.36%。由于评价区分布的留鸟及夏候鸟较多，故工程施工占地将直接减少评价区的留鸟及夏候鸟的栖息地面积。但由于工程占地面积小，且工程占地区周边人为干扰强烈，因此，分析对鸟类栖息地的影响为小。

综上所述，施工期施工可能使评价区鸟类的种群个体数量出现变化，也会造成评价区鸟类分布格局的改变，但对保护区鸟类分布及数量影响变化比例在 10% 以下。因此，本工程施工期对保护区的鸟类影响分析为小。

#### 4. 对兽类的影响分析

##### 1) 影响因素

(1) 施工占地影响：施工期，临时占地直接侵占和破坏兽类栖息地，造成占地区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏，将一定程度改变直接影响区的环境，造成生境破碎化，使栖息在该区域的部分兽类失去栖息环境而离开原栖息地。

(2) 施工噪声影响：弃渣和建材运输等产生的噪声，将使分布于施工区附近区域的兽类部分个体向评价区高海拔区域迁移。

(3) 人为活动影响：施工期间，分布于施工区域附近的兽类动物受弃渣运输及夜间施工灯光等人为活动影响，将向保护区其他区域迁移。此外，评价区内分布的猪獾、黄鼬、草兔等兽类经济、食用价值较高，可能遭受施工人员捕猎，致使种群数量降低。

(4) 环境污染影响：施工期间，施工过程中产生的大气污染物、光污染等环境污染可能降低评价区兽类生存环境质量，进而影响栖息于该区域的兽类，导致部分兽类会因环境空气质量降低而离开原栖息地。

##### 2) 影响种类

通过实地调查，并查阅相关文献资料，以王应祥（2003）主编的《中国哺乳动物种和亚种分类名录及分布大全》的分类系统对评价区进行分类，统计出评价区内共有哺乳动物 5 目 9 科 22 种。施工期各影响因素对兽类影响详见表 5-11。

表 5-11 施工期兽类影响分析表

种类	各影响因素的影响				综合影响
	施工占地	施工损伤	环境污染	人为活动	
北小麝鼩	○	○	○	○	○
四川短尾鼩	○	○	○		○
中菊头蝠	○	○	○	○	○
皮氏菊头蝠	○	○	○	○	○
马铁菊头蝠	○	○	○	○	○
萨氏伏翼	○	○	○	○	○
黄鼬	○	○	○	●	●
鼬獾	○	○	○	○	○
猪獾	○	○	○	●	●
花面狸	○	○	○	○	○
赤腹丽松鼠	○	○	○		○
红颊长吻松鼠	○	○	○	○	○
红白鼯鼠	○	○	○	○	○
巢鼠	○	○	○		○
龙姬鼠	●	○	○	○	○
黑线姬鼠	○	○	○	○	○
褐家鼠	●	○	○		○
黄胸鼠	○	○	○	○	○
大足鼠	○	○	○	○	○
社鼠	●	○	○		○
小家鼠	○	○	○	○	○
草兔	○	○	○	●	●

注：○：轻度影响；●：中度影响；◎：重度影响

### 3) 影响效应

①对物种多样性的影响：评价区内分布的大都是在保护区或其他区域广泛分布的物种，适应范围广，具有很强的迁移能力，工程施工期间的人类活动和施工噪声会使其向保护区纵深迁移，造成评价区内的兽类种群个体数量减小，物种丰富度、多样性指数降低。

②对地域分布格局的影响：施工期，工程建设将使栖息于工程直接

占地区内的龙姬鼠、褐家鼠、社鼠等兽类的栖息地面积减少，并可能在施工开挖过程中造成个体损伤。间接影响区内分布兽类受到施工噪音的惊扰，向保护区高海拔和其他区域迁移，造成工程区邻近区域兽类物种密度降低。

③对种群数量的影响 施工期人为活动将使猪獾、黄鼬、草兔等具有重要经济价值和食用价值的部分兽类个体受到威胁，尤其是猪獾、草兔等兽类易于遭到人类捕杀，工程建设可能会造成数量减少。施工噪声将造成评价区内的红颊长吻松鼠、草兔等机敏兽类向评价区外逃离，导致评价区种群数量相应减少，而评价区的兽类多数为常见兽类，其适应能力强、迁徙能力强、耐受能力强且生境广，因工程建设导致评价区兽类数量锐减的可能性小。就整个评价区而言，受施工各因素影响，致使兽类活动范围发生一定改变和种群个体数量降低，但是种群个体数量减小量占保护区兽类总数的比例在 10%以下。

综上所述，项目施工使评价区兽类的种群个体数量出现减少，也会造成兽类分布格局的变化，但工程施工期对保护区兽类分布及种群个体数量影响是暂时的，对于评价区兽类的种群个体总数量变化也低于 10%。因此工程施工期对保护区的兽类影响分析为小。

## 5. 对鱼类的影响分析

### 1) 影响因素

①水体污染影响：工程施工会引起水土流失，增加水体泥沙含量；另外，机械燃油和施工原料泄露可能增加水体污染。

②人为活动影响：评价区内分布的鲢、鲤、鲫等鱼类具有较高的经济价值，施工人员增加可能会加大当地餐饮业对这两种鱼类的需求，进而增加捕捞量。

### 2) 影响种类

据调查，评价区鱼类有 4 目 6 科 14 种，大致可划分为 3 个区系类群。中国江河平原类群共有 9 种，占该江段种类的 64.29%，处于绝对优势。

主要分布于评价区的诺水河河干流；南方热带平原类群共有 2 种，占该河种数的 14.29%；上第三纪类群共有 3 种，占该河种数的 21.42%。评价区 14 种鱼类种有 11 种具有经济价值，由于施工期间人员流动较大，工期较长，可能会加大当地对这些鱼类的需求，增大鱼类被捕杀的可能。施工期对于整个鱼类而言，所受影响属中度影响，详见表 5-12。

表 5-12 施工期对鱼类影响分析表

种类	各影响因素的影响				综合影响
	施工占地	人为活动	施工损伤	环境污染	
短体副鳅		○	○	○	○
泥鳅		●	○	○	●
宽鳍鱲		●	○	○	●
马口鱼		●	○	○	●
草鱼		●	○	○	●
鳊		●	○	○	●
鲢		●	○	○	●
鲤		●	○	○	●
鲫		●	○	○	●
鲇		●	○	○	○
南方鲇		●	○	○	○
黄颡鱼		●	○	○	●
黄鳝		●	○	○	●
乌鳢		●	○	○	●

注：○：轻度影响；●：中度影响；◎：重度影响

### 3) 影响效应

①对物种丰富度的影响：评价区内的鱼类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：施工期，施工人员增加会加大当地对部分有经济价值的鱼类的需求，可能会增加对其的捕捞量；工程施工期产生的环境污染可能影响评价区鱼类的繁殖；化学物品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，种群个体数量变化在 10% 以下。

④对物种迁移的影响：施工期，项目占地没有侵占河流，不会对鱼类的洄游产生影响。

综上所述：项目建设将使评价区鱼类的个体数量在一定程度上减少，以及在地域分布格局出现一定程度的改变，尤其对工程直接影响区附近分布的鱼类个体影响相对较大，但相对于整个评价区的鱼类而言，种群个体数量变化不会超过 10%。因此施工期对鱼类影响分析为“小”。

#### 5.4.4 对野生植物资源的影响分析

##### 1. 影响因素

(1) 施工占地影响：工程施工期，土地占用会使施工区域的植被受到直接破坏，这些区域周围的植被也可能受到不同程度的间接影响。由于本项目新增占地面积较大，项目在保护区内占用乔木林地 17.74 hm<sup>2</sup>，对陆生植被破坏较大。

(2) 环境污染影响：施工期间，施工人员产生的生活垃圾，施工车辆和机械等产生的废气、废水、粉尘和废渣等，可能对所在区域及周边植物和植被产生一些间接影响：①生活垃圾会污染所在区域的土壤环境、水环境和空气环境，进而影响植物养分和水分的吸收以及植物光合作用的效率，但除重度污染影响外都不会对植株生长带来明显不利影响；②粉尘和废气会改变施工区域周围的生境条件，使空气湿度降低，环境变得干燥，迫使施工区域周围的偏湿性草本植物分布区退缩，改变施工区域周围植被的草本层结构；③废水排放会污染土壤和水源，从而改变污染区的植物组成和分布密度。

##### 2. 影响种类

根据野外实地调查，结合该区域的历史调查资料，评价区内共有高等植物 128 科 617 种。在这些高等植物中，直接受工程占地影响的植物主要为马尾松、华山松、青冈、栎、柏木、杨树、小檗、悬钩子等植物。

根据野外调查，评价区内没有发现国家级重点保护野生植物。

### 3. 影响效应

(1) 对活立木蓄积量影响：施工期工程施工用地将破坏评价区的森林面积  $17.74 \text{ hm}^2$ ，经调查测算拟采伐乔木 11814 株，主要树种为马尾松、青冈、栎、柏木，蓄积  $975.7 \text{ m}^3$ 。

(2) 对灌木和草本生物量的影响：工程建设将砍伐乔木林下灌丛和草本植物，其破坏的生物量分别为  $168.41 \text{ t}$  和  $14.7 \text{ t}$ 。

(3) 对物种丰富度的影响：评价区分布的植物均属常见植物，工程建设不会因损伤地表植物而使评价区物种丰富度降低，也不会使植物种类减少。

(4) 对植被生长发育的影响：间接影响区分布的针叶林、针阔混交林、灌丛、草丛等植被，受施工扬尘的影响，光合作用强度将降低，雌花受粉能力将减弱；受运输车辆排放的  $\text{C}_m\text{H}_n$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{Pb}$  等有毒有害物质，可能对土壤、雨水造成污染，将间接地影响间接影响区植物的生理过程，使其生长发育受到潜在影响。

综上所述，施工期工程施工使评价区活立木蓄积量和灌木草本生物量减少量占诺水河省级自然保护区林木总蓄积的  $0.0083\%$ ，小于  $0.01\%$ ，影响分析为小；工程占地使评价区常见植被面积减少，物种丰富度降低，但评价区植被种类并不因工程施工而减少，故对物种丰富度的影响分析为小。

#### 5.4.5 对景观资源及其和谐度的影响分析

##### (1) 对自然景观类型的影响分析

施工期，受工程施工占地等因素的影响，直接影响区部分地上植被被移除，使一部分自然景观遭到破坏，但评价区内的自然景观类型数不会因工程建设而减少。

表 5-13 施工期评价区自然资源质量评价表

资源类型	评价因子	理想值	评分值	权数	资源基本质量加权值	资源质量评价价值(Ms)	为景观质量指数(Qs)
地文资源	典型度	5	2	20	17.115	20.215	0.6738
	自然度	5	2.5				
	吸引度	4	1				
	多样性	3	1.5				
	科学度	3	2				
水文资源	典型度	5	4	20			
	自然度	5	4				
	吸引度	4	2				
	多样性	3	1.5				
	科学度	3	2				
生物资源	地带度	10	7	40			
	珍稀度	10	8				
	多样性	8	4				
	吸引度	6	3				
	科学度	6	5				
人文资源	珍稀度	4	3	15			
	典型度	4	3				
	多样性	3	2				
	吸引度	2	1.5				
	利用度	2	1.5				
天象资源	多样性	1	0.5	5			
	典型度	1	0.7				
	吸引度	1	0.8				
	利用度	1	0.6				
资源组合	组合度	1.5	1.3	100			
特色附加分	特殊度	2	1.8	100			

备注：通过对风景资源的评价因子评分值加权计算获得风景资源基本质量分值，结合风景资源组合状况评分值和特色附加分评分值获得森林风景资源质量评价分值（一级为 40-50 分，二级为 30-39 分，三级为 20-29 分）

## （2）对自然景观资源质量的影响分析

施工期，工程施工占地将使评价区的自然景观发生改变，使地文资源、水文资源、生物资源、人文资源发生微弱变化，对天象资源无影响。根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GB/T18005-1999）中的原

则和方法，综合考虑各自然景观资源变化情况，结合各评价因子强弱等级给予赋分，确定景观质量指数。施工期，自然景观质量评价值为 20.215，质量等级为三级。景观质量指数为 0.6738。较原景观质量评价区值降低了 0.0034，但仍在三级范围内波动。因此，施工期对评价区自然景观资源质量的影响分析为小。

## 5.5 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响分析

### 5.5.1 对生态系统面积的影响分析

评价区内分布的生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统 2 类。

施工期，工程建设将占用保护区部分森林、灌丛、农田及建设用地生态系统 34.06 hm<sup>2</sup>。其中，占用森林生态系统面积 12.66hm<sup>2</sup>，占保护区森林生态系统面积的 0.05%；占用灌丛生态系统面积 0.64 hm<sup>2</sup>，占保护区灌丛生态系统面积的 0.001%。因此，分析工程施工期对保护区森林生态系统面积的影响为极大。

表 5-14 施工期评价区生态系统面积变化表

单位：hm<sup>2</sup>

生态系统	保护区	评价区	施工期减少量	占保护区百分比 (%)
森林生态系统	37241	1673.56	12.66	0.05%
灌丛生态系统	9706	65.64	0.64	0.001%

### 5.5.2 对生态系统稳定性的影响分析

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。

工程施工期，将砍伐部分以青冈、马尾松等为优势树种的林木，会使工程占地范围及附近区域的土壤、植被等环境发生改变，使局部区域能量流动和物质循环能力降低。此外，施工作业中挖掘、弃渣运输等活动会产生粉尘、噪声、废气，使得工程附近的森林、灌丛生态系统的生

生产者-植物的生产能力有所降低，也会直接或间接影响附近生态系统中消费者的栖息环境，会导致系统内原有的某些物种迁移或死亡。而灌丛生态系统因其立地条件相对较差，系统本身的稳定性不高，易受外界环境影响，工程建设很可能引起占地范围附近区域土地退化，使灌丛生态系统发生改变，物种丰富度降低，群落结构发生改变。

### 5.5.3 对生态系统完整性的影响分析

生态系统的完整性包括系统结构的完整和系统成份间的作用和过程完整。

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、开挖等将会对土壤、植被、生物生境造成破坏；施工过程产生的噪音、粉尘等环境污染会使评价区的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，施工期，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活动的干扰而迁移，造成各生态系统内物种和能量流动。

### 5.5.4 对生态系统多样性的影响分析

生态系统多样性是指生物圈内生境、生物群落和生态过程的多样化以及生态系统内生境、生物群落和生态过程变化的多样性。

施工期，工程占地将使森林及灌丛生态系统地表植被减少，导致评价区植被数量降低，施工噪声和环境污染也将使部分野生动物迁离评价区，使评价区生物多样性降低。虽然工程施工会使植被、野生动物多样性降低，但生态系统类型数不发生变化。

### 5.5.5 对景观生态体系的影响分析

通过计算，施工期评价区总斑块数 801 块，斑块密度 0.4764 ，优势度指数 0.8862 ， Shannon 多样性指数 2.2837 ， Shannon 均匀指数 0.7204 ，分维数 10.1105 ，破碎化指数 0.0000035 。

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-13.34%，优势度指数变化-26.22%，shannon 多样性指数变化 16.00%，Shannon 均匀度指数变化 16.00%，分维数变化-1.18%，破碎化指数变化-0.02%。施工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。

表 5-15 施工期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
评价区	2717.13	0.0001	801	0.4764	0.8862	2.2837	0.7204	10.1105	0.0000035
落叶针叶林	510.98	1.0040	4	0.4225	-0.0148				0.0000318
针阔混交林	1144.84	0.0001	139	0.3012	-0.2868				0.0000000
灌丛	65	0.0001	147	0.3648	-0.2637				0.0000000
建设用地	410.3	0.0001	86	1.2237	-0.0759				0.0000000
农田	18.7	0.0001	410	0.5732	-0.3682				0.0000000
水域	21.22	0.0001	15	0.3451	-0.0520				0.0000000

表 5-16 施工期与现状各景观类型景观特征指数变化率表

时期	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	0.5497	1.2012	1.9687	0.6211	10.2315	0.0000035
施工期	0.4764	0.8862	2.2837	0.7204	10.1105	0.0000035
变化率	-13.34%	-26.22%	16.00%	16.00%	-1.18%	-0.02%

施工期对斑块密度的影响分析为大、对优势度指数的影响分析为大、对 Shannon 多样性指数的影响分析为大、对 Shannon 均匀度指数的影响分析为大、对分维数的影响分析为小、对破碎化指数 FN 的影响分析为小。

## 5.6 建设项目对主要保护对象的影响分析

评价区内主要保护对象包括具有代表性的北亚热带自然生态系统，珍稀、特有物种及其栖息地，以及典型的自然景观。

### 5.6.1 对具有代表性的北亚热带自然生态系统类型的影响分析

评价区内包括 2 种自然生态系统，分别为森林生态系统、灌丛生态系统、水域生态系。

表 5-17 评价区各自然生态系统面积统计表

单位：hm<sup>2</sup>

自然生态系统类型	森林生态系统	灌丛生态系统
面积	1673.56	65.64
占评价区比例	77.08%	3.02%

工程建设将占用保护区内森林生态系统面积 17.74hm<sup>2</sup>，占用灌丛生态系统面积 0.64 hm<sup>2</sup>，这将直接导致评价区内的相应生态系统面积减少，减少面积分别占保护区总量的 0.05%、0.001%。

除此外，施工粉尘、机械尾气、施工废水及机械废油污等都将对评价区生态系统产生一定的影响。

#### 1) 对生态系统结构的影响

从生态系统基本成分来看，由于施工占地，评价区域内作为生产者的绿色植物将有所减少；人为活动、阻隔效应和环境污染等将使施工区域作为消费者的部分动物暂时逃离原生境，而适生于工程附近裸露环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌和腐食性动物等因工程占地也将微弱减少；作为非生物环境的大气、光、声、水环境质量将不同程度地有所降低。从生态系统营养结构来看，工程占地将使食物链起点—绿色植物减少，同时因工程占地较少，不会引发以绿色植物为直接或间接食物来源的各个营养级生物明显减少。但人为活动、阻隔效应和环境污染等可能使部分第二、第三营养级的动物逃离原生境，迁至远离施工区的其他区域。从而一定程度造成区内物种数量有所减少，进而使生态系统食物链和食物网微弱简化。

#### 2) 对生态系统功能的影响

从能量流动来看，施工占地使植被减少、大气污染致使达地面的太阳总辐射有所减弱，两者都可能微弱影响绿色植物光合作用，造成输入生态系统的能量轻微减少。消费者和分解者种类数量变化也会不同程度影响生态系统内能量的传递、转化、分流和散失。

从物质循环来看，第一，植物干物质质量减少，低于保护区林木蓄积量总量的 0.0083%，施工期工程对乔木蓄积量的总体影响分析为小。工程建设必将清除占地区的灌木及草本植物，包括黄荆、红泡刺藤及白茅等；据估算，这些灌草占评价区内灌草生物总量低于保护区灌草生物总量的 0.01%。第二，绿色植物光合作用减弱，从空气中吸收二氧化碳减少，合成有机化合物数量降低，释放氧气（O<sub>2</sub>）减少。但因施工占地较少，这些物质的增减量微乎其微；第三，施工过程中，大气中扬尘及 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 等有毒有害物质进入附近生态系统，间接影响植物、动物和微生物的生长发育。

上述，从生态系统的结构及功能分析，施工期项目对生态系统结构和保护区生态功能存在一定的影响，但影响是微弱的，因此分析施工期工程对生态系统的影响为小。

### 5.6.2 对主要保护动物数量和分布的影响分析

据调查，评价区分布国家 II 级保护动物有黑鸢、松雀鹰和红嘴相思鸟 3 种；四川省省级重点保护动物有鹰鹃，主要分布于铁厂乡及诺水河镇山体中上部。另分布有长江上游特有种有短体副鳅，分布于评价区临江河段。本次评价仅对外业调查发现实体或活动痕迹的主要保护动物的分布数量进行估计，详见表 5-18。

表 5-18 发现实体的主要保护动物与建设项目的关系

动物名称	保护级别	分布海拔 (m)	分布数量	与建设项目的距离 (m)
黑鸢	II	990	+	1421
松雀鹰	II	1220	+	1221
红嘴相思鸟	II	1300	+	1280

动物名称	保护级别	分布海拔（m）	分布数量	与建设项目的距离（m）
鹰鹃	省级	1150	++	2772
短体副鳅	特有	920	+	1155

注：分布数量：+：极少，++：少，+++：多；保护级别：II：国家二级保护动物。

1) 施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，施工期噪声影响主要表现为施工机械所在场所机械噪声对附近居民的影响。施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 350m 范围内。工程施工期运输车辆的不连续性，其造成的影响也是有限的。上述新增加的噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。

根据常用机械的实测资料，施工期各类施工机械在 1-5m 处的噪声值分析在 76-98 dB(A)之间，高于 1 类声环境噪声限值（昼间）标准；超过 200m 后机械噪声可以达到 1 类声环境噪声限值（昼间）标准。通过现场调查，评价区野生动物主要分布在保护区高海拔段以及远离道路及居民点的区域，距离施工噪音源距离大于 1km，因此，施工活动产生的噪音对评价区内分布的珍稀动物的影响较小。

2) 人为活动影响：项目施工期，施工人员进入保护区施工场地开展施工活动，人为活动的增加会对评价区分布保护动物的停息或觅食活动带来轻微影响。但由于施工人员活动主要集中在施工区域附近，而评价区内主要保护对象的巢穴及觅食区域距离施工地在 1km 以上，且施工人员进入保护区作业前都需经过野生动植物保护培训，因此，施工人员猎杀野生动物的可能性较小。

因此，由于评价区内主要保护动物的主要活动区域远离项目区，因此工程建设带来的施工噪音和人为活动对珍稀动物数量和分布的变化可在 5%以下，对珍稀动物的数量和分布的影响分析为小。

### 7.1.1 对非生物因子的影响

#### (1) 空气质量

施工期，施工过程产生的扬尘及各类机械排放的尾气对评价区的空

气环境产生了不良影响，造成评价区空气质量较现状值所在级别下降了一个等级。施工期对空气质量的影响分析结果为大。

### (2) 水质量

施工期施工人员生活污水可排入现有的污水处理系统或经化粪池处理用作农肥，不会对环境造成明显的污染影响。施工期间的施工废水及泥沙届时会通过泥浆池、沉淀池等净化处理符合标准后循环利用或运输至污水处理厂处理，不会直接排入河道中。水质在现状值所在级别范围内波动，因此，施工期对水质量的影响分析结果小。

### (3) 声环境

施工期，噪声主要来自施工作业机械及车辆运行噪声等。施工期间各类施工机械及车辆运行噪声在 200m 范围内大多高于 1 类声环境噪声限值（昼间）55dB，因此，施工期间产生的各类噪声对直接影响区和间接影响区的影响较现状值所在级别下降一个等级，影响分析为大。施工期对声环境的影响分析结果为大。

### (4) 土壤环境

施工期，工程施工用地开挖，将破坏原有土壤结构，但工程施工开挖面 34.06 hm<sup>2</sup>，仅占保护区土地总面积的 0.07%，故施工期对土壤环境的影响分析结果小。

## 5.6.3 对主要保护动物栖息环境的影响分析

据调查，评价区黑鸢、松雀鹰、红嘴相思鸟、鹰鹃等主要保护动物主要栖息于评价区的针阔混交林和灌丛等环境内；短体副鳅主要栖息于评价区水域内。

施工期，工程建设将占用评价区的林地面积 13.30hm<sup>2</sup>。工程建设会直接导致主要保护动物栖息地的减少，使评价区珍稀鸟类的栖息地直接减少，减少面积占评价区面积的 0.40%，且减少区域位于保护边缘或现有公路廊道附近，长期以来受人为干扰强烈，已不是这些保护动物的现

实栖息地；而施工期各项施工不会直接占用水域，对评价区内珍稀鱼类影响较小。因此，分析工程建设对保护区主要保护动物等栖息环境的影响为小。

### 5.6.4 对自然性指数的影响分析

#### 1. 施工期

施工期，评价区部分土地和植被资源会受到破坏，使评价区的自然性受到影响。新增临时用地对评价区的自然性影响程度用自然性指数进行评价。

自然性指数（NI）计算公式：

$$NI = A_n/A$$

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

施工期，新增临时用地将破坏评价区土地面积  $34.06 hm^2$ ，评价区人为干扰面积为  $393.82 hm^2$ ，故施工期评价区自然性指数为  $0.8005$ ，评价区未遭受破坏前的自然性指数为  $0.8186$ ，变化率为  $-0.42\%$ ，低于  $5\%$ 。因此，施工期，工程对评价区自然性指数的影响分析为小。评价区施工期自然性指数变化表见表 5-19。

表 5-19 施工期自然性指数变化表

时期	评价区面积	人为干扰面积	自然度	变化率
现状	2171.13	393.82	0.8186	
施工期	2171.13	785.5683	0.8005	-2.21%

### 5.6.5 对主要保护对象迁移的影响分析

#### 1. 施工期

根据实地调查及资料分析，评价区主要保护对象包括国家 II 级保护动物有黑鸢、松雀鹰和红嘴相思鸟 3 种；四川省省级重点保护动物有鹰

鹈；分布有长江上游特有鱼种短体副鳅 1 种。

工程在评价区主要施工点均位于保护区边缘或现有公路廊道附近，由于评价沟谷较深，且两侧山体坡度较陡，评价区珍稀鸟类主要分布在评价区两侧山体上部，珍稀鱼类主要分布于远离居民点及公路的山沟内，距离施工噪音源距离大于 300 米。而鸟类动物具有较强的迁移能力，鱼类由于位于水体中，工程建设不会直接占用水域。因此，施工活动对评价区内珍稀动物的影响较小。

由于工程修建多借用现有走廊带，且现有走廊带存在河流、公路、居民点、耕地，对其他小型动物已是现实干扰，动物迁徙方向与此相反，因此公路的修建给小型动物带来的干扰及其有限，故本工程施工期对主要保护对象迁移的影响分析为小。

## 5.7 建设项目的生态风险分析

### 5.7.1 火灾生态风险分析

#### 5.7.1.1 风险因素

根据四川省森林火险等级区划和通江县人民政府关于明确各乡镇和国有林场森林火险等级的通告（通府发〔2015〕28 号），项目所在的通江县两河口乡、诺水河镇、铁厂乡属于一级火险乡镇。评价区分布有大面积的针叶林及阔叶林，加之项目施工期较长，项目建设施工机械和人员多，易引发火灾，而森林火灾引发的原因绝大部分是由人为因素引起，因此工程施工期如果各类施工和管理活动制度不全、管理规章不严、施工质量不过关，在降雨少、温度高的森林防火期，极有可能因机械操作不当产生火花或人为用火疏忽而引发森林火灾。

#### 5.7.1.2 火灾的危害

##### （1）对资源的危害

如果发生森林火灾，将使部分森林、灌丛资源被烧毁，受灾区的部分兽类、鸟类、两栖爬行类等野生动物个体或被烧死、烧伤，森林火灾也会使野生动物的直接栖息地减少，或迁徙出原生活区域，使受灾区的

野生动植物资源出现直接减少。

## （2）对环境的危害

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

## （3）对生态系统的危害

如果发生森林火灾，保护区生态系统将受到严重危害。第一，森林火灾直接烧毁一定数量的森林、灌丛或草丛生态系统，使其退化到下一级生态系统；第二，森林火灾直接烧死或损伤火灾区的乔木、灌木和草本植物，烧死、烧伤或逼走分布于火灾区的两栖类、爬行类、鸟类和兽类动物，使火灾发生地的初级和次级生产力大幅度降低甚至消失；第三，森林火灾产生的大量烟雾进入大气，严重影响火灾区及其附近区域的环境空气质量，间接影响该区域内的动物、植物的生长、发育。第四，森林火灾发生时，大量的救灾人员进入火灾区，如果管理不到位，救灾人员有可能对火灾区附近区域的高价值动物、植物资源造成损伤。

## （4）对主要保护对象的危害

评价区内没有国家Ⅰ级保护野生动物分布，也没有国家重点保护珍稀植物分布，不会因工程建设引发的森林火灾使上述种群个体遭受损伤。但对于分布于评价区中的3种国家Ⅱ级重点保护野生动物、1种四川省重点保护野生动物、4种我国特有鸟类、1种长江上游特有鱼类而言，工程施工期如果发生森林火灾，将使评价区分布的珍稀野生动物种群及个体受到威胁，其栖息地将减小，燃烧后的气体及粉尘可能经雨水进入水体，栖息环境质量将在较长时间内降低。

### 5.7.1.3 火灾发生的几率

森林火灾具有突发性强，破坏性大，特别是重、特大火灾的发生往往伴随着恶劣的极端天气条件，处置扑救极为困难等特点。目前，不论是发达国家还是发展中国家，对于极端天气条件下发生的森林大火缺乏

有效控制手段，扑救重特大森林火灾已经成为世界性的难题，越来越受到各国高度重视，联合国粮农组织将大面积的森林火灾列为世界八大自然灾害之一。项目区森林防火形势较严峻，通过森林防火资料，森林火灾主要是人为引起的。森林防火应作为工程建设管理者考虑的首要风险因素，施工期发生森林火灾几率的大小，主要取决于人为活动产生的火灾风险。施工期，施工管理单位具有成熟严格的公路施工管理经验，具备严防火灾发生的能力。保护区作为生态敏感区，工程管理者 and 保护区管理者都必然会对项目建设有严格的管理和生产规章，并配备必要的森林防火设备。

通过以上分析可以看出，工程建设使评价区火灾风险发生几率确有增大，但通过必要的管理和防治措施，发生森林火灾几率增加在 10 倍以下，影响分析为小。

## 5.7.2 化学品泄漏生态风险分析

### 5.7.2.1 风险因素

施工期，施工挖掘机械增加，来往车辆增多，运输油料、炸药等化学品时，因施工路况较差或出现交通事故，致使化学品在运输、存储和使用过程中，发生意外破裂、倾洒、爆炸等事故。

### 5.7.2.2 化学泄漏危害

如果发生化学泄漏，将对当地生态系统及环境造成以下危害：

第一，化学泄漏影响土壤质量，油料、沥青等化学品意外泄漏，直接渗透到土层深处使土地质量降低，间接影响该区域的植物生长发育；

第二，化学泄漏影响水资源质量，化学品泄漏一部分渗透到土壤改变土壤结构，另一部分在雨水的作用下进入地下水，造成局部水污染；

第三，影响大气环境，化学泄漏包含一些易挥发的汽柴油，一旦泄漏，迅速挥发并扩散到周围大气环境，使附近区域分布的野生动物，特别是嗅觉灵敏的动物离开污染区域，使野生动物分布格局发生变化。

第四，施工期，钻爆施工较多，施工过程中，火药雷管等易燃易爆

物品可能引起爆炸，甚至火灾，使评价区土壤、空气、水以及生态环境都受到严重影响。

### 5.7.2.3 风险发生几率

施工期，化学泄露情况较复杂，主要受以下方面影响：第一，建设过程中，挖掘机、搅拌机等机械长期作业，其油箱、油桶等储油设备因外在应力引发意外破裂，造成油料泄露事故；第二，油料、漆料等化学品在取用时，可能发生倾洒现象。施工期，项目施工建设单位制定了严格的设施设备管理维护制度，安排专人负责设备的保养和维护，禁止在保护区内装卸油料易燃易爆等物品，降低了风险发生的几率。

故施工期存在的化学品泄露风险增加的几率在 10 倍以下，影响分析为小。

## 5.7.3 外来物种引入生态风险分析

### 5.7.3.1 风险因素

施工期，施工人员、施工车辆和施工材料进入保护区，有可能带入保护区没有分布的动植物或植物寄生虫。工程建设完成后，临时占地上植被恢复时，若采用物种不当，可能使保护区面临外来物种侵入的风险

### 5.7.3.2 外来物种入侵危害

工程建设过程中，如果出现外来物种侵入，将对保护区生态环境带来以下危害：第一外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其它物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致保护区现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝；第二外来物种可能形成单个优势群落，使本土分布的物种出现消失或衰退，进而间接地使依赖于这些物种生存的其它物种种类和数量减少，最终导致生态系统退化，从而造成保护区生物资源的改变或破坏；第三外来物种侵入使本土生态系统的遗传多样性受到污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变；第四外来植物寄生虫如松材线虫等可能造成松树针叶黄褐色或红褐色，萎蔫下垂，树脂分泌停止，树干可观察到天牛侵入孔或产卵痕

迹，病树整株干枯死亡，最终腐烂。

### 5.7.3.3 风险发生几率

外来物种侵入发生的几率受以下影响：第一，工程建设过程中外来人员、施工车辆、建设材料、植被恢复等带进外来物种的几率；从过往情况来看，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发生的概率极低。第二，外来物种的生存几率和对当地生态系统造成危害的几率。参考相关文献，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，即大约有 1% 的外来物种存在危险。由此可见，根据概率论原理，在多方面因素的综合影响下，工程建设引起外来物种侵入增加的几率在 10 倍以下，影响分析为小。

## 6 生态影响消减措施建议

### 6.1 建设项目优化建议

#### 6.1.1 优化施工设计方案

诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地占用保护区，均位于保护区实验区。工程建设需占用保护区土地 34.06 hm<sup>2</sup>，均为临时占用。为了减少工程施工对诺水河自然保护区的影响，建议从以下几方面进行优化：第一，工程施工期间，临时施工道路尽量沿用现有道路，现有道路不能满足施工机械等通行要求的，可在原有道路的基础上进行改扩建；第二，施工机械选用燃油率高、保养好、性能优越、噪声低的施工机械，且严格在作业带范围内施工，在施工时要把挖出的土石方及时运出，运输车辆运输过程中要遮盖篷布，避免弃渣运输扬尘四处散落；第三，尽量减少对邻近土层、植被和野生动物造成较大的破坏和惊扰，施工时选择噪音低施工方式，并做好挡护措施，防止坡面垮塌和大规模水土流失。第四，为减少施工设备运转对保护区带来的噪音和汽车尾气等污染物，必须选用低噪音值的设备。总之，要选择最优化施工方案，明确实施主体，合理组织施工和后期管理，施工时间避免雨季；边坡及时绿化，并做好边坡防护；临时用地区占用结束后及时完成植被恢复。

#### 6.1.2 提高工程施工质量和速度

为了减少工程施工对自然资源、自然生态系统的威胁，施工期要加强工程质量管理，提高工程建设质量，尽量降低对当地生态环境的影响。一是要建立质量责任制度，制定质量管理方案、明确落实责任人、加强施工环节质量控制；二是强化质量意识，定期进行岗位培训、积极推广新工艺新技术；三是，选择合适的施工设备，充分考虑工程建设的规模、位置等实际情况，选择施工方便、快捷，且运行维护都十分稳定、环保的施工设备，以提高工程施工质量、施工速度。

### 6.1.3 临时用地防护措施

临时工程应依照主体工程建设标准和要求，严格遵循项目环评报告中相关建议和指导意见，在施工和使用阶段细化和落实各项措施。应按不同用途做如下防护措施：

#### 6.1.3.1 施工驻地

1) 厕所采用封闭式化粪池构造，安装自动式冲便器或手动式闸阀冲便，使粪便在化粪池内充分腐烂分解后排放至沉淀池；冲便器要保证功能正常，如化粪池阻塞要联系环卫部门疏通；

2) 从生活区、生产区流入的污水要经过拦网过滤后再流入沉淀池，以防止杂物污染水体；

3) 生活区、生产区食堂废水经沉淀分解和浴池的废水一并流入污水处理池；

4) 生活区、生产区沟端安放第一层拦网，使杂物尽量不流入沉淀池或主干渠，及时派人打捞沟中漂杂物；

5) 不准向沟内倾倒垃圾或液化气残液，修理的废油不得倾倒在沟内或随地泼倒，废油绵手套不得乱扔；

6) 派专人清扫水沟，保持水沟的卫生；

7) 食堂的剩菜、洗盆油水应倒入泔水桶内，员工不得向沟内倒剩饭菜，与村民联系定点放置泔水桶，回收利用养殖；

8) 每周定期组织检查与随时巡查结合，发现问题及时整改，严重的要予以通报，并处以罚款。

#### 6.1.3.2 综合加工厂（钢筋场、拌合站）

1) 钢筋、型钢废料集中堆至废料区，每月集中由平板车运至废品回收站处理；

2) 砼渣每日浇筑完成后及时清扫，堆至垃圾池；

3) 生活垃圾堆至垃圾池，每周由环卫车辆运至垃圾场集中处置；

4) 各场区根据场地条件合理设置废水沉淀池和洗车区，布设排水

系统，设置明示标志，标志的制作和安装符合标准化要求。

#### 6.1.3.3 施工便道

1) 完善有关机械噪声控制方法，从声源、传播途径和接受者三个方面对机械噪声进行控制，尽量减少机械噪声给附近居民以及现场施工人员带来的危害。尽量控制和消除噪声声源；

2) 在汽车进入居民区时白天减少鸣笛声音、晚上禁止鸣笛；

3) 便道定期洒水，对粉尘源进行覆盖遮挡；

4) 运输水泥、渣土的车辆等易飞扬的物料时用篷布覆盖严密并装量适中不得超限运输；

5) 施工便道，应尽量避免开农田、鱼塘、森林，最大限度利用原有道路资源。确实需要新建临时便道的，应尽量减少对农田、林地、植被的开挖和破坏，减少水土流失。

#### 6.1.3.4 堆料场

1) 固体废弃物，特别是建筑垃圾在运输、存放过程中不得有泄漏、扬尘、遗洒现象；

2) 钢筋、型钢废料集中堆至废料区，每月集中运至废品回收站处理；

3) 现场存放油料，必须对库房进行防渗漏处理，储存和使用都要采取措施，防止油料泄漏，污染土壤或水体；

4) 材料和大模板等存放场地必须平整坚实。水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料应入库、入仓存放或采取覆盖等措施。

#### 6.1.3.5 临时用地其他防护措施

1) 应尽可能利用红线内的土地，或选择非耕地，且靠近工程实施位置地段。在面积大小的选择上严格按照工程规模、人员多少等优化配置，杜绝场地空闲和浪费；

2) 施工场地应保证道路畅通，排水良好，保持施工现场容貌整洁。严格按平面布置图规定的位置安放施工机械和堆放材料；

3) 施工场地内的弃土和其它废物等应及时清除运输至指定地点，做到施工期间现场整洁，施工任务完成后退场时，彻底清除临时设施，做到工完场清；

4) 各类固体废弃物，集中存放，根据回收量的大小安排处置时间；

5) 各类运输车辆等工程机械、设备产生的废润滑油、废机油必须全出运出保护区处理，机械设备维修应到机械修理厂的修理间进行维修、换油处理，严禁在项目施工区域自行维修、换油；

6) 涉河土方开挖，严禁出现超红线的开挖作业，贴近红线范围的土方开挖，在靠近红线内侧设置木质密实挡土板，避免土方掉落至红线外或河道内。开挖土方及时运输至指定弃土场，严禁乱丢乱弃，对于掉落在红线外的土方及时清除，并恢复原地貌。

## **6.2 影响消减的管理措施建议**

### **6.2.1 建立管理规章制度**

根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》、《中华人民共和国环境保护法》等法律法规，以及国家和四川省关于保护自然生态系统和保护珍稀濒危动植物的有关政策，结合工程建设和保护区实际情况，建立可行的野生动植物保护、环境保护、森林火灾预防、生态工程建设资金使用等管理制度，实现管理制度化、规章化。

### **6.2.2 落实管理责任**

分清建设单位、施工单位、保护区各自在工程建设中的责任，落实各单位责任人的职责，签订自然资源保护责任书，确保保护区内的野生动植物资源不被偷猎和采挖，杜绝违规野外用火，防止森林火险发生。

### **6.2.3 加强组织建设**

成立由诺水河省级自然保护区、建设单位、施工单位领导构成的诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程诺水河自然保护区生态保护领导小

组，适时召开联席会议，研究总结生态保护有效措施，切实做好诺水河省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的保护工作。

#### **6.2.4 强化资金管理**

项目进入运营阶段后，建设单位应及时落实后期生态自然生态系统保护监测、森林防火及生态补偿等资金，并共同制定未来几年保护区生态保护和生态补偿措施。

#### **6.2.5 加强生态保护监测**

加强对保护区内工程周边的自然资源、自然生态系统、环境因子和主要保护对象的监测工作。根据监测结果，及时反馈，征求相关领域专家意见，适时提出有效的应对措施。

#### **6.2.6 加强森林防火管理**

在工程施工期间应加强防火宣传教育，建立森林防火、火警警报管理制度，作好施工人员生产、生活用火火源管理，严禁一切野外用火；配置必要的森林防火扑火机具及装备，加强与巴中市和通江县森林防火指挥部的沟通交流，实现森林防火信息的共享，切实保护好保护区内的森林资源。

### **6.3 影响的消减工程措施**

#### **6.3.1 环境保护措施**

##### **1. 大气污染防治措施**

施工期间可能产生大气污染的临时用地主要有拌合站、堆料场、施工便道等，对大气污染主要有两个方面：一是运输车辆、挖掘机等施工机械排放的尾气，主要污染物为  $\text{NO}_x$ 、 $\text{C}_m\text{H}_n$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{TSP}$  等，会对大气环境造成一定程度的影响；二是施工过程中产生的扬尘也会对大气环境造成一定程度的影响。

针对运输车辆、挖掘机等施工机械排放的尾气的问题，施工方应制定相应的防治措施：首先应选用符合国家标准的运输车辆及施工机械，采用优质高效的燃油，从源头减少废气的排放；其次还要合理安排机械

运输和作业计划，以减少车辆的尾气排放；此外还要加强机械设备的维护和保养，避免非正常工作状态的废气排放。

针对施工过程中产生扬尘的问题，施工方也应制定相应的防治措施：采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量；在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂；施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围；当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施；保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。此外，最关键的一点是要对施工进行细致的计划、设计和实施，加强管理、严格按照规定施工。

搅拌机在上料过程中，先上砂、石料，后上水泥、粉煤灰等粉料，以减少扬尘。在6级或以上风力环境中，不得从事搅拌生产。

## 2. 水污染防治措施

施工期间的水污染源主要为拌合站、综合加工厂、驻地等临时用地施工废水、废油污以及施工人员的生活污水。

混凝土拌合站每次灌注完混凝土清洗罐车和搅拌机的污水需排放到指定的沉淀池，使用有机酸中和反应后，经沉淀过滤循环使用。

施工期间的施工废水及泥沙须通过泥浆池、沉淀池等净化处理符合标准后再运输到指定地点排放，禁止污水及泥沙入河。而工程施工中产生的废油污需通过临时处理设备处理后运送至指定地点排放，严禁保护区内乱排。

施工作业期间，施工人员产生的生活污水应进行沉淀处理后循环利用。

驻地食堂污水设置隔油池，油水分离，残渣剩饭设置泔水桶后集中清运。

### 3. 噪声防治措施

施工期间噪声主要来源于拌合站、综合加工厂、施工便道的施工噪声及车辆运输噪声。

(1) 选择低噪声设备严禁高噪音、高振动的设备在夜间进行施工作业，施工单位应选用低噪音、高性能的机械设备或带隔声、消声设备。

(2) 土石方工程应合理安排多台设备进行作业，缩短影响时间；施工作业时，应严格按照施工作业设计范围施工，减少振动干扰的范围。

(3) 施工车辆和机械设备在作业时，严禁随意鸣笛并尽量保持低速、匀速行驶。

(4) 合理安排施工作业进度，尽可能将噪声大的作业安排在白天施工，严禁夜间施工，且尽量规避早晨、中午、黄昏时段。

(5) 在施工区域周边设置降低噪音的挡护板，减轻向周边扩散的噪音。

### 4. 固体废物污染防治措施

(1) 施工期间的固体废物主要来源于堆料场、综合加工厂等产生的废弃材料（如焊条、防腐材料等）和生活垃圾。

(2) 固体废物收集和处置要求：施工过程中，应对产生的固体废物进行分类收集，并根据固体废物的特性运送至保护区外采取分类处置。施工现场应严格做到人走场清，严禁将固体废物随意堆放和丢弃。

### 5. 灯光防治措施

灯光污染主要来源于夜间各临时用地生产及施工便道上的车辆运输使用的灯光。原则上应禁止夜间施工，如果无法避免，在保证施工工作安全作业的前提下，应尽量减少光源及车辆远光照射。

### 6. 生态保护措施

#### (1) 生态保护措施及要求

1) 严格依据设计资料，确定施工活动区域，加强对施工人员生态保护意识教育，施工期各施工人员活动范围应局限在建设工程附近一定范

围内，严禁施工人员进入保护区对自然保护区植被和野生动物进行破坏和猎杀，防止对施工范围以外区域的生态环境造成破坏。

2) 按照本工程的环境影响评价报告、水土保持方案及本报告提出的各类环境保护措施，尽量减轻工程建设对附近区域森林等生态系统质量的影响。

3) 在工程建设过程中，施工方与保护区需签订明确的保护责任书，工程方与工程施工人员也需要签订生态系统保护责任书，并接受保护区管理部门的监督，严禁施工人员捕杀保护区野生动物和挖采保护区分布的野生植物资源，切实维护保护区生态系统的安全。

4) 要做好地质勘查和不良地质条件的紧急处理预案，确保施工安全。

5) 同时，在保护区边界树立标牌，对施工人员进行防火、野生动物保护宣传和警示，禁止施工人员进入保护区破坏林木资源和野生动物栖息地。

6) 工程建设过程中，保护区管理部门应定期检查和监督施工单位，要求并监督其在经批准的红线作业范围内施工，并严禁在保护区内取料并堆放弃渣。

7) 在施工过程和前期放线中，施工单位要自觉接受保护区管理部门监管。

8) 减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物的惊扰。

9) 在施工区附近，开展巡护管理，发现问题及时处理。对有损野生动植物和生态环境的砍伐、采摘、偷猎、野外用火等行为及时处理，坚决杜绝。

## 2) 施工期环境监理

建设单位应指派环境监理人员，对工程施工期的环保措施落实情况进行巡查，确保工程符合环保要求，监督环评报告提出的环保措施的落实，对存在环境问题的施工区随时进行跟踪检查。

施工期环境监理工作应对工程承包商的以下工作进行现场监督管理：

动植物保护、噪声污染控制、粉尘污染控制、弃渣运输环境保护、固体废物处置（包括生活垃圾、废焊条、废包装材料等）、水土保持工程等，检查环保措施的落实情况。

## 7. 外来有害生物防止措施

加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害保护区植物资源和栖息地环境；对外来施工材料尤其是木材等有机材料进行严格检疫，严禁将非本地物种带入保护区。

对检修维护人员进行野生动植物保护教育，提高生态保护意识，禁止携带外来物种个体及种子进入保护区，避免造成外来生物入侵。

### 6.3.2 自然资源保护措施

#### 1. 临时占地恢复措施

1) 在占地使用期满后，应尽快按协议书要求进行植被恢复及复耕复垦。

2) 施工前对清理的表土采取专门场地进行堆放，撤场复垦按要求进行平整和绿化，恢复原地貌。

3) 对于裸露的土壤，进行绿网覆盖并进行喷播植草，加强现场管理。

4) 弃土应统一堆放至保护区外的弃土场，严禁随意丢弃，保护区外的弃土场使用完毕后，对弃土进行清理、恢复原地貌。

5) 对于由施工造成的石质边坡，进行人工植草使之不出现水土流失现象。

6) 对于红线内土地，已经完成边坡施工的工点需尽快完成边坡的喷播植草的工作，对于正在进行施工的工点，需保证施工弃土运输到指定地点堆放（保护区外），并保证弃土不会滑落到非施工区域造成环境污染。

#### 2. 土地资源保护措施

1) 根据工程附近区域地质、地形条件，合理利用施工道路，尽量利用现有道路、工棚和料场等施工场所，减少因工程建设占用保护区土地资源。

2) 按照施工图设计方案, 严格控制占地面积。工程施工过程中, 严格按照优化后的占地范围施工, 禁止超范围开挖。

### 3. 水土保持措施

工程设计应注意保护自然水流, 不压缩过水断面, 不堵塞、阻隔水流。排水工程的设计应注意自成系统。路面水、边沟水应统一收集净化处理后引导排入河沟中, 避免直接排入公路两侧的水体或土壤中, 以免污染周围的水土资源。

水土流失防治措施布置中, 以工程措施、临时措施控制集中、高强度水土流失, 并在不影响工程施工情况下, 及时跟进植物措施。坚持做到“预防为主, 防治结合”的水土保持方针。

#### 1) 工程措施

采用排水沟、边沟、截水沟、急流槽、护坡、骨架护坡、土地整治等措施, 并在完工后对工程区进行表土回填。

#### 2) 植物措施

包括撒播种草、绿化覆土、栽植绿化树种等。临时施工用地开挖面的表土回填后用移栽的原生植被进行恢复, 不宜用原生植被进行恢复的, 可播撒生长快, 存活率高的本地适生的禾灌草种进行边坡绿化。

#### 3) 临时措施

工程临时施工用地占用林地的, 开始施工前要采取地表植物与表土一起剥离的措施, 即将地表植被带土转移至附近林中空地上, 产生的临时土堆采用编织袋装土、遮盖措施, 并在周边挖临时排水沟。待工程临时用地植被恢复时将表土回填, 以利于后期植被恢复。

### 4. 野生动物保护措施

首先, 在施工人员进入保护区施工前, 要对施工人员全体进行野生动物保护知识方面的宣传, 树立施工人员保护野生动物的正确思想观念, 在工程施工区, 大力宣传《森林法》、《野生动物保护法》等相关法律法规, 提高施工和管理人员的保护意识。其次, 施工期间要严格管理施工

人员，并张贴野生动物保护标语，如有违反捕猎野生动物的人员要给予严惩并承担相应的法律后果。

### 1) 两栖类及鱼类保护措施

两栖类动物距离施工区距离较近。施工过程中，要把施工活动限制在预定的区域内，防止施工废水排入自然河沟中。对生产、生活废物集中、快速处理，防止生产和生活废水、废渣、垃圾污染环境。加强对施工人员的教育，禁止私自进入两栖类和鱼类分布的沟谷中捕杀野生动物。根据长江流域禁捕新形势，强化工程管理，禁止在禁渔期涉水施工。此外，由于两栖类和鱼类对环境质量非常敏感，防止水体污染是保护两栖类及鱼类动物最重要的措施。

### 2) 爬行类保护措施

施工过程中，要先对工程占地区内的爬行类动物进行驱赶，驱赶后再进行地表植被的清理和地表的开挖。此外，要加强对施工区周边植被的保护，工程结束后尽快恢复直接影响区的植被，使它们的栖息地得以尽快恢复。对工程废物进行快速合理的处理，防止对环境造成污染。

积极向施工人员宣传爬行动物对农林业的作用。蛇类、蜥蜴类会捕食大量农林卫生业上的害鼠、害虫，对人类有益。

### 3) 鸟类保护措施

严格把工程占地限制在批准的范围以内。尽量减少施工对植被的破坏，施工后加强对植被的恢复，尽量为鸟类营造较为稳定的栖息环境。防止施工和生活用火引发森林火灾，以免造成对森林植被的毁灭性破坏。同时要降低施工机械噪声，最大程度减少对鸟类栖息环境的噪声干扰。

施工前要加强施工人员的教育，禁止捕捉保护区野生鸟类。对工程废物要进行快速、集中处理，坚持集中和实时处理生活污染，以减少对环境的污染，保护水体的清洁，减少环境污染对水鸟和其它鸟类物种多样性的影响。

### 4) 兽类保护措施

由于工程占地区内的兽类以小型兽类为主，迁徙和逃逸能力较强，因此工程不会对它们造成太大的影响。但施工时应尽量保护好现有的植被，施工废弃物和施工人员产生的生活垃圾应排在保护区外并尽快分类处理，避免废弃物被鼠类等疫源性兽类接触，引起鼠疫等病害的发生。

另外，现场应杜绝夜间施工，减少夜间强光对夜行性野生动物的影响。

## 5 野生植物保护措施

评价区内植被型主要有针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛植被、等，优势种类为青冈、栎、马尾松、柏木、蔷薇等。针对这些植被的种类及分布特点，提出以下保护措施：

1) 尽量减少临时用地对保护区土地的占用，项目施工将使土地上附着的野生植被被移除、扰动土壤。因此，在工程施工期间，应保存直接影响区的表层土壤和植被，用于工程完建后的植被恢复，林木采伐后要合理清运出保护区，禁止丢弃在保护区内。

2) 工程施工一定要进行科学合理的考证和计算来确定土地的占用，避免因疏忽大意造成不必要的土地占用或超出规划范围的采伐而影响到野生植物资源。

3) 应按照工程设计的作业区进行施工，严禁施工人员和机械设备超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏，施工期施工区域要标桩划界，禁止施工人员进入非施工区域，加强施工人员的环境教育工作，保证在施工期间尽量减少对植被的破坏。

4) 每天定期对临时施工区洒水除尘，弃渣运输车辆用篷布遮挡后运输，在施工区域周边设置喷雾除尘装置，减少扬尘飘落到周边植物上影响植物生长。

5) 工程施工期间，保护区管理处应安排专人对施工区域进行生态监理，核实其是否按照相关设计在进行施工、是否超范围破坏保护区植被等。

6) 建立严格的森林防火管理制度。要制定森林防火管理制度，明确

责任，做好施工人员用火管理，在森林防火期，严禁一切野外用火，防止森林火灾发生，避免对野生植物资源的破坏。

7) 施工期间应严格按照相关法律、法规行事，强化施工队伍的环保意识。要加大宣传的力度，并采取各种宣传方式，让工程施工人员了解保护野生植物的重要性。

8) 施工单位及工作人员应与保护区签订野生植物保护协议书，把保护行动落到实处。采用野生植物保护监督管理主体责任制，一旦发现破坏野生植物的行为，对其责任主体应严肃处理。

### 6.3.3 生态系统保护措施

(1) 严格依据设计资料，确定施工活动区域，施工期各施工人员活动范围应局限在建设工程附近一定范围内，防止对施工范围以外区域的生态环境造成破坏。

(2) 按照本工程的环境影响评价报告、水土保持方案及本报告提出的各类环境保护措施，尽量减轻工程建设对附近区域森林、灌丛、湿地等生态系统质量的影响。

(3) 在工程建设过程中，施工方与保护区需签订明确的保护责任书，严禁施工人员捕杀保护区野生动物和挖采保护区分布的野生植物资源，切实维护保护区生态系统的安全。

### 6.3.4 主要保护对象保护措施

通过实地调查发现评价区内分布有黑鸢、松雀鹰、红嘴相思鸟三种国家二级保护动物，1种省级重点保护动物鹰鹞。

(1) 尽量选用低噪音或备有消声降噪设备的施工机械，较少噪音污染对保护动物的觅食活动的影响。

(2) 在施工区竖立野生动物保护宣传牌，禁止施工人员捕猎珍稀保护动物。一发现有捕猎行为将依法移交执法部门严肃处理。

(3) 定期对施工人员进行珍稀野生动物保护宣传，提高施工人员野生动物保护意识。

(4) 加强工程建设对评价区分布的珍稀野生动物影响效应的监测工作, 按照有关规定严格审查进入保护区人员的审批手续; 与监测巡护人员签目标责任书, 明确职责。

(5) 在施工区周边设置临时围墙, 减少夜间施工灯光对周边野生动物的干扰。

### 6.3.5 工程可能引发的灾害的防治措施

在工程建设过程中可能引发山体滑坡及森林火灾等自然灾害。

#### 6.3.5.1 工程引发的森林火灾防治措施

(1) 需购置必要的森林防火设备, 包括风力灭火机、干粉灭火弹、发、多用铲、消防水带及灭火水枪等;

(2) 在施工重要地段树立防火宣传牌;

(3) 加强对施工队伍的宣传教育及管理, 严格按规程规章施工, 按照正确的方法操作施工机械;

(4) 生活用火严格控制在驻地范围内, 严禁施工人员私自野外用火。

#### 6.3.5.2 工程引发的山体滑坡防治措施

(1) 加强滑坡的预报

加强滑坡的预报是预防滑坡的有效措施之一。滑坡在发生之前往往都有明显的征兆, 加强滑坡的预报, 可以在一定程度上减轻滑坡的危害, 在公路施工过程中, 往往发生滑坡的地段, 滑体的变形是最直接、最易捕捉到的征兆, 可通过边坡的变形来预报滑坡的发生时间。

(2) 重视滑坡的观测

重视滑坡的观测, 对预防公路施工过程中的滑坡危害中也至关重要, 一般通过人工观测施工地段中地表裂缝、地面鼓胀、坍塌、沉降、建筑物变形以及地下水位、地温等变化来进行观测。

(3) 防治地表水土流失

可以从加强滑坡范围以外的截水沟建设方面采取措施。为防止地表水土流失, 将滑坡范围以外的截水沟补给源切断, 针对当地的泉水和湿地

等，人工施工排水沟或渗沟等，将水引离滑坡体，可以起到防止坡地表面的水土流失的效果，达到防治的目的。

#### （4）对滑坡减重和反压

对滑坡减重和反压，往往也能预防公路施工中的滑坡，避免公路施工建设产生滑坡危害。减重往往对于滑坡床上陡下缓、滑坡壁及两侧有稳定的岩土体的推动式滑坡来说能起到根治滑坡的效果，对其他性质的滑坡能起到减小下滑力的作用。下部反压是人工在滑坡的抗滑段和滑坡体外边缘堆填土石形成人工堤坝等使其自身重量加重，这样能增大抗滑力而稳定滑坡。

#### （5）发挥植被保护作用

发挥植被保护作用，也可以起到治理公路施工滑坡的作用。在公路施工过程中，坡体上的自然植被对于可能滑动的土坡和易于风化的岩坡起到了一定的保护作用。所以在施工过程中应尽量保证自然植被不被破坏，一旦原来植被被破坏则应采取系列的补救措施，如植草皮，喷灰抹面等尽可能恢复天然植被，来稳定土（岩）坡，对于岸边受流水冲刷的情况，可采取在边坡前缘采取抛石，铺设石笼等措施加以巩固。

## 6.4 影响消减措施经费预算及来源

### 6.4.1 植被恢复工程

#### 6.4.1.1 恢复规模

根据《森林法》、《水土保持法》等法律法规的有关规定，结合工程在保护区的实际占地情况，确定植被恢复规模。根据工程施工图设计资料，工程在保护区内临时占用林地 13.30 hm<sup>2</sup>，因此，本次植被恢复工程规模为 13.30hm<sup>2</sup>。

#### 6.4.1.2 设计原则

- （1）充分利用原生植被的原则；
- （2）生态优先原则；
- （3）因地制宜，适地适树的原则；

(4) 保持特定区域物种多样性原则；

(5) 简便、易行、科学、有效”的原则。

#### 6.4.1.3 技术要点

●植被类型恢复的植被类型按照恢复地的立地条件而定，以保证植被恢复成功。

●乔木选择水青冈幼树，恢复密度 2000 株/hm<sup>2</sup>、株行距 2m×2.5m；灌木选用保护区周边的灌状栎，恢复密度 5000 株/hm<sup>2</sup>、株行距 1m×2m，栽植穴呈品字形错位排列设置。

●整地方式：乔木、灌木恢复整地方式采用穴状整地，整地规格为 50×50×40cm，要求穴大底平，土块碎细、细土回填、去除杂草和石块，做到穴状分布均匀。

●植苗方法与时间：乔木、灌木采用人工植苗。将工程建设前移植到附近区域的原生植被栽植到栽植穴。栽植时要求：“三埋两踩一提苗”。做到苗正根伸，细土埋根、分层覆土，栽稳栽紧，深浅适度，穴面平整。恢复时间为春季。如原移植的植被不能满足恢复所需苗木要求时，可就近购买保护区相同海拔段植被恢复所用苗木。对于成活率达不到 85%标准的地块（地段），要及时组织补植。补植时间：当年的秋季或第二年的春季。

●抚育管理本着“三分造七分管”的原则，对植被恢复地采取以抚育管理为重点的措施。恢复后营造的有林地地块每年一次连续 3 年春季进行抚育，及时割除影响幼苗生长的杂草；对有牛羊出没的地块要增加保护围栏防止牛羊啃食。

对于恢复为草本的地块，进行合理施肥、洒水等措施，确保种子发芽与成活，并建立围栏，防止牲畜进行啃食和破坏；对于草本发芽率、成活率较低的地块，要及时进行补种，确保草本恢复地块的成活率。

#### 6.4.1.4 投资概算

由于森林植被恢复费在业主进行林地占用审批手续时由林业主管部门收取，故本报告不再单独计算植被恢复费用。

## 6.4.2 宣传工程

### 6.4.2.1 建设规模及位置

为减弱工程对保护区带来的影响，加强森林防火和野生动植物保护宣传，拟建森林防火宣传牌 10 块，野生动植物保护宣传牌 10 块。宣传牌分布设置在保护区主要出入口以及公路沿线。

### 6.4.2.2 建设标准

宣传牌采用钢架结构，宣传碑设计规格为 2000m×3000mm×500mm。

### 6.4.2.3 投资概算

宣传牌单价 0.8 万元/块，10 块共计 8 万元。

## 6.4.3 森林防火设备购置

### 6.4.3.1 设备购置

工程施工期间，为了防止森林火灾的发生，需购置必要的森林防火设备。采购的森林防火设备包括风力灭火机、干粉灭火弹、发、多用铲、消防水带及灭火水枪等，每套价值 0.8 万元。

### 6.4.3.2 投资概算

根据工程在保护区的位置，保护区需购置防火设备 4 套，合计总价 3.2 万元。

## 6.4.4 生态教育与生态保护

工程施工期，由于大量建设人员进入保护区施工，会对保护区的野生动植物带来威胁。因此，为减弱人为因素对野生动植物，特别是对野生动物的危害，需对施工人员进行生态教育和加强必要的生态保护及巡护工作。

根据工程在保护区施工组织情况，规划在施工期 4 年内，对施工人员进行生态教育 8 次，增加生态巡护人员 1 人进行巡山保护。工程施工期间，共需生态教育和生态保护费用 26.20 万元（见表 6-1）。

表 6-1 生态教育和生态保护投资费用

项目	规模	单位	投资(万元)	备注
总计			26.20	

项目	规模	单位	投资(万元)	备注
生态教育费			3.4	
资料费	100 份	200 元/份	2.00	
施教人员补助	8 次	6000 元/次	4.80	2 次/年
生态巡护费			5.60	
工资	1 人	22000 元/年	8.80	4 年
劳保费及福利	1 人	4000 元/年	1.60	4 年

## 6.4.5 野生动植物监测

### 6.4.5.1 监测任务

施工期，诺水河省级自然保护区管理处应派出 2 人（可兼职）对工程施工进行生态监理，避免施工方不按照设计和规划违规占用保护区土地、破坏保护区生物资源。

运营期，在保护区内工程周边设置 13 个固定样地监测野生动植物（表 6-2）。建立固定监测样地的主要目的是监测保护区野生动物（特别是国家重点保护野生动物）的活动范围、种群状况以及野生植物的群落结构、分局格局、生物量等，以不断改善生态保护管理措施。

表 6-2 监测样地位置、规格及监测对象

样地号	GPS 坐标		规格 (m)	主要监测对象
	经度	纬度		
1	东经 107° 22'31"	北纬 32° 23'34"	20×20	青冈次生林及周边野生动物活动痕迹
2	东经 107° 21'43"	北纬 32° 22'42"	5×5	栎次生林及周边野生动物活动痕迹
3	东经 107° 22'42"	北纬 32° 22'44"	20×20	马尾松人工林及周边野生动物活动痕迹
4	东经 107° 04'57"	北纬 32° 26'43"	5×5	盐肤木灌丛及周边野生动物活动痕迹
5	东经 107° 16'31"	北纬 32° 20'51"	20×20	柏木人工林及周边野生动物活动痕迹
6	东经 107° 04'55"	北纬 32° 25'50"	20×20	杉木人工林及周边野生动物活动痕迹
7	东经 107° 05'02"	北纬 32° 25'08"	20×20	华山松及周边野生动物活动痕迹
8	东经 107° 05'03"	北纬 32° 24'00"	5×5	川榛灌丛及周边野生动物活动痕迹
9	东经 107° 14'25"	北纬 32° 19'49"	5×5	蔷薇灌丛及周边野生动物活动痕迹
10	东经 107° 20'05"	北纬 32° 22'07"	5×5	悬钩子灌丛及周边野生动物活动痕迹
11	东经 107° 20'36"	北纬 32° 22'29"	20×20	青冈马尾松混交林及周边野生动物活动痕迹
12	东经 107° 17'37"	北纬 32° 21'04"	20×20	栎马尾松混交林及周边野生动物活动痕迹

样地号	GPS 坐标		规格 (m)	主要监测对象
	经度	纬度		
13	东经 107° 13'51"	北纬 32° 20'30"	20×20	青冈杨树混交林及周边野生动物活动痕迹

#### 6.4.5.2 监测方法

采用固定样地法进行监测，监测时间为 10 年，每年 3~4 月、10~11 月进行 2 次调查。

#### 6.4.5.3 监测人员

诺水河自然保护区配备生态监测和监督人员共 4 人，对工程施工和固定样地进行生态监测。

#### 6.4.5.4 投资概算

根据《自然保护区工程项目建设标准》及《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283 号）对诺水河自然保护区生态监测费用进行估算，生态监测费用投资 79.5 万元。各项具体费用见表 6-3。

表 6-3 野生动植物监测经费投资表

监测项目	工程量	单位	投资费用（万元）
总计			79.5
固定样地设置费	13 个	1.50 万元/个	19.50
监测人员补助经费	10 年	5.00 万元/年	50.00
监测设备费	2 套	5.00 万元/套	10.00

#### 6.4.6 工程建设后评估

##### 6.4.6.1 后评估内容

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后评估。后评估主要包括：

- (1) 评估工程临时占地植被恢复质量，对未达到恢复质量要求的及时采取补救措施；
- (2) 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；
- (3) 评估宣传牌等工程建设情况，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；

(4) 检查施工单位对规划的森林防火设施设备的购置及管理情况，评估施工人员对森林防火工具的使用熟练情况；

(5) 评估生态监测工程建设和生态监测工作开展情况，对不符合要求的建设项目和工作内容及时进行调整；

(6) 评估项目建设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。

#### 6.4.6.2 后评估实施方案

根据四川省林业厅关于切实做好林业自然保护区内建设项目生态影响后评估工作的通知（川林护函〔2017〕758号），工程投入使用1年后针对项目建设的相关影响、陆生及水生生物保护情况以及评价报告中未预测到的影响做一个更全面的评估，以使不良影响降到最低。后评估工作应由保护区组织，具有乙级以上咨询资质或科研院所、大专院校承担完成。评估时，要深入实地进行细致的调查、分析和研究，获得第一手材料。在此基础上，形成后评估报告，作出客观、科学、合理的评价，提出相应的改进措施和建议。

#### 6.4.6.3 后评估经费估算

根据后评估工作量和目前类似工作收费标准，估算本项目后评估经费为35.00万元，经费来源列入工程总投资，并加强经费的专项管理和运用，确保后评估工作落到实处。

#### 6.4.7 影响消减措施总投资及来源

影响消减措施总投资151.9万元，由项目建设单位实施（见表6-4）。

表 6-4 影响消减措施总投资表

实施单位	实施项目	投资（万元）
总计		151.9
项目建设单位	宣传工程	8.00
	森林防火设备购置	3.20
	后评估费	35.00
	生态教育与生态保护	26.20
	野生动植物监测	79.50

### 说明：

1. 本报告所列出的监测项目及参考价格是依据《自然保护区工程项目建设标准》中森林和野生动物类型自然保护区主要工程项目技术经济指标表进行测算。

2. 监测人员补助经费：专家费按《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283号）规定计算。聘请民工工费按当地人工费计算，住宿及交通费均按市场价计算。

3. 影响消减措施的各项投资费用应由项目建设单位承担，建议影响消减措施的投资在诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程总投资预算中的其它费用中列支。

4. 项目施工前，业主应与保护区管理方签定施工期森林防火、外来物种入侵、植物检疫等风险防护协议，并全额缴纳植被恢复费及消减措施投资费用，确保消减措施的有效实施。另外，本经费测算仅为初步预算，具体实施应编制消减措施实施方案。

## 7 综合评价结论

### 7.1 主要影响评价

#### 7.1.2 对自然资源的影响

##### (1) 土地资源

施工期，工程建设拟占用保护区土地面积约 34.06 hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 0.63%，占保护区总面积的 0.07%。工程占地按占地性质分，均为临时占地。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。因此施工期对土地资源面积的影响预测结果为极大。

##### (2) 水资源

项目工程拟建的施工便桥，采用简支结构，评价区内无涉水桥梁，对河流水系基本无影响；而施工期工程施工会清除部分乔木和灌木，整个评价区来说，施工规模较小，清除的乔木、灌草植物数量十分有限，不会影响当地的降水量；施工期对水质的影响也在现状水质标准（II 类）限值范围内波动。因此，施工期对水资源的影响预测结果为小。

##### (3) 野生动物资源

施工期，施工占地、人为捕杀、施工损伤、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%。施工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

施工期，施工期工程施工使评价区活立木蓄积量减少量占保护区林木总蓄积低于 0.01%，影响预测为小；灌木和草本生物量减少量占保护区灌木和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，物种丰富度降低，但评价区植被种类并不因工程施工而减少。因此，施工期对活立木蓄积量影响预测结果为小、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

施工期，评价区的自然景观发生了一定改变，但自然景观类型数不会因工程建设而减少。工程施工将使评价区的地文资源、水文资源、生物资源、人文资源发生微弱变化，对天象资源无影响。施工期，自然景观质量评价值为 20.215，质量等级为三级。景观质量指数为 0.6738。较原景观质量评价区值降低了 0.0034，但仍在三级范围内波动。因此，施工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。

### 7.1.3 对生态系统的影响

施工期，工程建设将占用保护区部分森林、灌丛、水域、农田及建设用地生态系统 34.06hm<sup>2</sup>。其中，占用森林生态系统面积 12.66hm<sup>2</sup>，占保护区森林生态系统面积的 0.05%；占用灌丛生态系统面积 0.64 hm<sup>2</sup>，占保护区灌丛生态系统面积的 0.001%。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，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%以上的，影响预测为极大。因此，施工期对评价区生态系统类型影响预测结果为小，对评价区生态系统面积影响预测结果为极大。

### 7.1.4 对景观生态体系的影响

施工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大、对 Shannon 多样性指数的影响预测为大、对 Shannon 均匀度指数的影响预测为大、对分维数的影响预测为小、对破碎化指数 FN 的影响预测为极大。

### 7.1.5 对主要保护对象的影响

工程建设将占用保护区内森林生态系统面积 17.74hm<sup>2</sup>，占用灌丛生态系统面积 0.64 hm<sup>2</sup>，这将直接导致评价区内的相应生态系统面积减少，减少面积分别占保护区总量的 0.05%、0.001%，均在 5% 以下。由于评价区内主要保护动物均远离工程建设区域，因此施工期工程对主要保护区对象的数量和面积带来的变化均在 5% 以下。施工期评价区自然性指数为 0.8005，评价区未遭受破坏前的自然性指数为 0.8186，变化率为 -2.21%，低于 5%。因此，施工期对森林生态系统面积的影响预测结果为小、对主要保护动物种群数量的预测结果为小、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小。

### 7.1.6 对生态风险的影响

#### (1) 火灾

施工期发生森林火灾几率的大小，主要取决于人为活动。保护区作为生态敏感区，公路建设管理者和保护区管理者都必然会对项目建设制定严格的管理和生产规章，并配备必要的森林防火设备。施工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。施工期对森林火灾的影响预测结果为小。

#### (2) 化学泄露

施工期，工程项目组制定了严格的规章制度和操作手册，并有专人对炸药、燃油等易燃易爆物品进行管理，对各种隐患进行定期排查，可较大程度的预防燃油、炸药泄漏发生的几率。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，施工期存在的化学品泄露风险增加的几率在 10 倍以下，影响预测结果为小。

#### (3) 外来物种

施工期，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，外来物种仅有 1% 会形成危险。施工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。

## 7.1.7 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，诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程对诺水河省级自然保护区生态影响综合评价分值为 40（详见表 7-1）。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区对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2012)，综合评价结果分值在 24-40 的，综合评价结论为影响较小。因此，施工期工程建设施工对保护区生态影响综合评价结论为影响为较小。

表 7-1 施工期生态影响综合评分表

评价项目	评价指标	评价分值	备注
综合评价分值		40	评价结果分值在 24-40 的，综合评价结论为影响较小
非生物因子	空气质量	2	现状值所在级别下降一个等级
	水质	1	在现状值所在级别范围内波动
	声	2	较现状值所在级别下降
	土壤	1	在现状值所在级别范围内波动
自然资源	土地资源	3	占地面积占保护区总面积在 0.01%以上
	水资源	1	在现状范水质标准（II类）限值范围内波动
	野生动物物种丰富	1	野生动物种类不减少
	野生动物种群个体数量指标	1	种群数量减少 10%以下
	活立木蓄积	1	减少值低于 0.001%
	灌木和草本生物量	1	减少值低于 0.001%
	野生植物物种丰富	1	评价区植物种类不减少
	自然景观类型数	1	自然景观类型数量不减少
	自然风景质量指数	1	在现状值所在级别（三级）内波动
生态系统	类型	1	评价区生态系统类型不减少
	面积	3	生态系统面积减少值占保护区生态系统面积的 0.01%以上
景观生态体系	斑块密度	2	斑块密度变化率位于 10%-30%之间
	优势度指数	2	优势度指数变化率为在 15%-40%之间
	Shannon 多样性指	2	多样性指数变化率在 10%~30%之间
	均匀度	2	均匀度指数变化率在 10%~30%之间
	分维数	1	分维数变化率低于 10%
	破碎化指数 FN	3	评价区破碎化指数变化率在 10%以下
主要保护	种群数量或面积	1	主要保护对象数量变化在 5%以下

评价项目	评价指标	评价分值	备注
	栖息地面积	1	栖息面积减少率低于 5%
	分布范围	1	评价区主要保护对象分布范围变化率低于 5%
	自然性指数	1	自然性指数较现状变化率在 5%以下
生态风险	火灾	1	几率增加 10 倍以下
	化学泄漏	1	几率增加 10 倍以下
	外来物种	1	几率增加 10 倍以下

## 7.2 综合评价

根据诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地施工设计，经过实地调查和分析研究，本评价报告得出以下结论：

1. 诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地将占用诺水河省级自然保护区实验区的土地资源 34.06hm<sup>2</sup>，均为临时占地。工程施工期将对保护区空气、土壤、水体、地下水资源、声环境等产生一定的影响；

2. 工程直接影响区不涉及国家级重点保护野生植物资源，但工程建设会对评价区的非生物因子、自然资源、自然生态系统和珍稀野生动物造成一定影响。施工期，工程施工将破坏保护区的森林植被，减少野生动物的栖息地面积；

3. 工程建设可能给诺水河省级自然保护区带来森林火灾、化学泄漏、外来物种入侵等潜在风险。

4. 施工期，工程建设对诺水河省级自然保护区生态影响综合评价值为 40 分，评价结论为影响较小。

综上所述，诺水河至光雾山公路（米仓大道）工程新增临时用地将对保护区生态环境造成一定的影响。设计方在施工占地选址中，尽量规避了保护区占地，尽力将对保护区的直接影响降到了最低；此外，项目规划了详细的生态保护工程，提出了有效的生态保护措施，在生态保护方面具有较强的可操作性，项目建设对诺水河省级自然保护区的不利影响轻微、可控。

### 7.3 建议

为了最大限度地减轻该工程对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响，要严格实施本报告提出的各项保护措施。同时要进一步优化项目的设计、施工方案，建议工程建设方和管理方切实做好以下几方面：

1. 鉴于工程建设区地质条件复杂，为了减少施工安全，保证工程顺利实施，建议工程施工前加强对项目区地质勘测，防止施工过程中引发各类地质灾害。

2. 在保护区内施工过程中，提前做好各类不良地质灾害的防治预案，防止引发施工安全事故。

3. 严格按照环保部门提出的各项措施施工，减少工程施工对保护区内带来的大气、声音干扰。建设过程中，按环境监测管理计划对工程进行环境监督，以保证各项环保措施得以落实。

4. 工程建设运营后环保部门和保护区应进行监督管理，如有不符合规定的要整改，对不满足环保和保护区保护管理要求的，建设单位要对其采取治理和保护措施，直至满足环保和保护区保护管理要求。

5. 加强对施工人员的管理，严禁施工人员擅自进入保护区捕杀和挖采野生动植物资源，严禁施工人员违规野外用火。保护区管理部门和项目建设管理部门应加大巡护力度，对于违反政策规章的人员进行严厉处罚。

6. 工程建设方应规划足够的生态保护资金，使各项生态防护措施有资金保障，确保生态保护措施顺利实施。

7. 要重视开展工程建设后评估工作的重要性，并适时组织好后评估工作。

8. 施工期，施工场地上应有完善的防火、野生动物保护宣传牌，以提高施工人员的防火和野生动物保护意识。

9. 加强森林防火工作的管理，在森林防火期，严禁一切野外用火。

10. 禁止将弃渣随意丢弃在保护区内。

- 11.在未取得保护区准入手续之前不得在保护区内继续施工。
- 12.施工结束后及时对临时用地进行植被和景观恢复。
- 13.明确工程占地范围，地方监管部门要切实做好监管责任，避免批后乱建的情况发生。