目　录

摘　　要.....1
1　前　　言.....1
1.1 项目背景及意义.....1
1.2 任务由来.....2
1.3 评价及报告编制依据.....3
1.3.1 法律、法规、条例、规范.....3
1.3.2 参考资料.....4
1.4 评价时间和工作区.....5
2 燕子沟景群道路等基础设施建设项目概况.....6
2.1 项目位置.....6
2.1.1 燕子沟景区、燕子沟景群、整个燕子沟区域、贡嘎山保护区燕子沟实验区的关系.6
2.2 项目建设地点及建设规模.....8
2.2.1 项目建设地点.....8
2.2.2 项目建设规模.....8
2.3 工程占地面积和类型.....8
2.4 投资规模及来源.....10
2.5 建设项目与地方经济社会发展规划及相关行业规划的协调性分析.....10
2.6 建设项目对所在地方经济社会发展的贡献.....11
2.7 自然保护区内建设项目的基本情况.....11
2.7.1 建设项目与自然保护区的区位关系.....11
2.7.2 保护区内建设项目具体施工内容及工程量.....11
2.7.3 保护区内建设项目的运营方案.....19
2.7.4 保护区内建设项目与保护区生态旅游规划的协调性分析.....20
2.7.5 施工期和运营期的环境保护措施.....20
3 四川贡嘎山国家级自然保护区概况.....22
3.1 自然地理概况.....22
3.1.1 地理位置及范围.....22
3.1.2 地质特征.....22
3.1.3 地貌特征.....22
3.1.4 气候.....23
3.1.5 土壤.....23
3.1.6 河流、水文.....24
3.2 社会经济概况.....25
3.2.3 保护区内已有建设项目概况.....26
3.3 保护区管理概况.....28

3.3.1 管理机构及人员.....28
3.3.3 功能区划.....28
3.4 生态现状及其评价.....29
3.4.1 非生物因子.....29
3.4.2 自然资源.....31
3.4.3 保护区生态系统.....33
3.4.4 主要保护对象.....34
3.4.5 主要威胁.....44
3.5 燕子沟景区、景群、整个燕子沟区域、贡嘎山保护区燕子沟实验区.....45
3.5.1 燕子沟景区.....45
3.5.2 燕子沟景群介绍.....46
3.5.3 燕子沟区域、燕子沟景群、贡嘎山保护区燕子沟实验区自然资源概况.....47
4 评价区概况.....48
4.1 评价区划定的原则和方法.....48
4.1.1 评价区划定原则.....48
4.1.2 评价区域划定方法.....48
4.2 评价区的范围、面积、调查评估时段、评价对象及重点、调查方法.....48
4.2.1 评价区四至范围、面积及分区.....48
4.2.2 重点调查评价区、评估对象及重点.....49
4.2.3 调查时间及评估时段.....50
4.2.4 调查内容和方法.....50
4.3 评价区生态现状.....56
4.3.1 非生物因子现状.....56
4.3.2 自然资源现状.....59
4.3.3 景观生态体系.....78
4.3.4 主要保护对象现状.....85
4.4 主要威胁现状.....87
4.5 评价区已有建设项目现状.....88
4.6 评价区社区现状.....88
4.7 评价区生态现状总体评述.....88
5 生态影响识别与预测.....90
5.1 生态影响识别.....90
5.1.1 生态影响因素识别.....90
5.1.1.1 施工期.....90
5.1.1.2 运营期.....91
5.1.2 生态影响对象识别.....91
5.1.3 生态影响效应.....92
5.1.4 生态影响识别结果.....92
5.2 生态影响预测内容和方法.....93

5.2.1 生态影响预测内容.....93
5.2.2 生态影响预测及综合评价方法.....93
5.3 建设项目对非生物因子的影响预测.....94
5.3.1 对空气质量的影响预测.....94
5.3.2 对水质水量的影响预测.....95
5.3.3 对声环境的影响预测.....96
5.4 建设项目对自然资源的影响预测.....97
5.4.1 对土地资源的影响预测.....97
5.4.2 对水资源的影响预测.....98
5.4.3 对野生动物资源的影响预测.....98
5.4.4 对野生植物资源的影响预测.....106
5.4.5 对景观资源的影响预测.....110
5.5 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响预测.....111
5.5.2 对生态系统稳定性的影响预测.....112
5.5.3 对生态系统完整性的影响预测.....112
5.5.4 对生态系统多样性的影响预测.....113
5.5.5 对景观生态体系的影响预测.....113
5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测.....116
5.6.1 对以大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统的影响.....116
5.6.2 对自然景观资源的影响.....117
5.6.3 对野生动植物资源的影响.....117
5.7 建设项目的生态风险预测.....119
5.7.1 火灾生态风险预测.....119
5.7.2 化学品泄漏生态风险预测.....120
5.8 项目建设与运营对周边社区村民生产生活方式的影响及对保护区保护管理的影响 121
5.9 生态影响综合评价.....122
6 生态影响消减措施建议.....124
6.1 建设项目优化建议.....124
6.2 影响消减的管理措施建议.....124
6.2.1 保护管理机构、管理制度的设立.....124
6.2.3 外来有害生物防治.....138
6.2.4 非生物因子环境保护措施.....139
6.2.5 生态监测.....142
6.2.6 建设项目影响后评估.....145
6.3 影响消减的工程措施建议.....145
6.3.1 宣传（警示）牌.....145
6.3.2 裸露地植被恢复及绿化美化.....145
6.3.3 森林防火、野生动物和游客集中区域视频监视系统.....146

6.4 影响消减措施的经费预算及来源.....146
6.5 保护区补偿措施和要求.....147
7 综合评价结论.....149
7.1 项目概况.....149
7.2 影响预测.....149
附表 1 保护区内工程项目占地及地理坐标一览表.....151
附表 3 评价区野生动物名录.....156
附表 4：建设项目直接占用区国家重点保护野生植物种类数量和经纬度.....172
附表 5 样线调查表.....173
附件 1 评价区野外调查图片.....175
附件 2 国家林业局关于四川贡嘎山国家级自然保护区燕子沟景区生态旅游总体规划的批复
附件 3 甘孜州发展和改革委员会关于燕子沟景群道路等基础设施建设项目核准意见
附图 1：四川贡嘎山国家级自然保护区地理位置图
附图 2：四川贡嘎山国家级自然保护区功能区划图
附图 3：燕子沟景群道路等基础设施建设项目与四川贡嘎山国家级自然保护区位置关系图
附图 4：燕子沟景区生态旅游交通规划布局图
附图 5：燕子沟景群道路等基础设施建设项目工程总体布局图
附图 6：燕子沟景群道路等基础设施建设项目对保护区影响评价区土地利用现状及水系图
附图 7：燕子沟景群道路等基础设施建设项目与大熊猫及栖息地位置关系示意图
附图 8：燕子沟景群道路等基础设施建设项目对保护区影响评价区工程布置图
附图 9：燕子沟景群道路等基础设施建设项目对保护区影响评价区与保护区已有工程关系图
附图 10：燕子沟景群道路等基础设施建设项目对保护区影响评价区调查样线样方图
附图 11：燕子沟景群道路等基础设施建设项目对保护区影响评价区植被图
附图 12：燕子沟景群道路等基础设施建设项目对保护区影响评价区景观类型图
附图 13：燕子沟景群道路等基础设施建设项目对保护区影响评价区重点保护动植物分布示意图
附图 14：燕子沟景群道路等基础设施建设项目视觉景观影响分布示意图
附图 15：燕子沟景群道路等基础设施建设项目对保护区影响评价区影响消减措施和工程布局图

摘　要

燕子沟景区位于贡嘎山东坡，海螺沟景区西侧，区内资源品位高、吸引力强、开发前景大，是发展户外运动、科考探险、度假休闲的理想目的地。

景区内原有的燕子沟口至西草坪公路属等外级道路，且年久失修，滑坡塌方多，路面破损严重，桥梁属危桥，严重影响车辆和游人的安全。另外，西草坪至主峰北观景台步游道属于景区的主要游览路线，原为简易泥土路和碎石路，坡陡路窄，滑坡塌方严重，安全隐患多，通行容量较小。极需开展燕子沟景群道路的改造和栈道修建。

燕子沟景群道路等基础设施建设项目在保护区实验区内的工程包括：（1）公路改造 10.3km（其中：公路进入保护区边界至林业管理站约 0.3km、林业管理站至天药水坪垭口 3km、天药水坪垭口至西草坪 7km）；（2）西草坪至主峰北观景台步游道路改造 20km；（3）木栈道 2km。因此，本次需针对燕子沟景群道路改造项目施工和运营对四川贡嘎山国家级自然保护区造成的影响开展调查评价。

道路和栈道在保护区内永久和临时占地共计 16.857hm^2。其中永久占地共约 13.675 hm^2（含原有道路和小道永久占地约 11.475hm^2；保护区内原有道路进行截弯改直或适当扩宽，以及木栈道由原来的约 1 m 宽扩展至 2 m 宽，新增永久占地共计约 2.2hm^2。）施工和运营期修建排水沟、涵洞、挡土墙、截弯改直等工程可能造成滑坡和垮塌等水土流失，木栈道在材料运输、安装和修整时候，均可能产生临时占地，新增临时占地约 3.2hm^2。

为评估燕子沟景群道路等基础设施建设项目对四川贡嘎山国家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，受四川贡嘎天域旅游开发有限公司的委托，四川省林业科学研究院组织专业技术人员于 2014 年 6 月 22 至 7 月 2 日、2014 年 9 月 2-6 日、2019 年 5 月 11-6 日对燕子沟景群道路等基础设施建设项目影响的四川贡嘎山国家级自然保护区的相关区域进行了调查。

根据野外实地调查，结合该区域的历史资料，确认影响评价区内共有维管植物 78 科 202 属 376 种，其中蕨类植物 9 科 11 属 16 种，裸子植物 4 科 7 属 12 种，被子植物 65 科 184 属 348 种。评价区自然植被可划分为 8 种植被型，10 种植被亚型和 14 种群系；无人工栽植植被类型。评价区有国家重点保护野生植物红豆杉、水青树和四川红杉分布，没有挂牌的古树名木，但有长势较好、胸径较大的

树木。评价区域内脊椎动物 19 目 48 科 111 种，其中两栖类 2 目 4 科 4 种，爬行类 1 目 3 科 3 种，鸟类 11 目 30 科 85 种，兽类 5 目 11 科 19 种，没有鱼类分布。有国家Ⅱ级重点保护鸟类 6 种，包括高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡；有国家二级重点保护兽类黑熊、黄喉貂和鬣羚 3 种，保护动物在评价区内种群数量稀少，很少能见到。

评价区有森林、灌丛、草甸、湿地、裸岩及流石滩、人工生态系统 6 类，人工生态系统包括燕子沟旅游设施和现有的道路。以森林、灌丛和草甸生态系统为主。景观生态体系是以森林为景观基质，现有道路和燕子沟河流为主要的廊道。

燕子沟景群道路等基础设施项目的建设和运营对保护区的主要影响有工程占地、工程产生的噪声、废气、废水和固废、施工和营运期车辆和外来人员的增加对保护区造成各种不利影响。

评价过程中按照 DB51/T 1511—2012 标准的生态影响综合评价评分标准和赋分体系，采用专业的野生动植物、自然生态系统、景观生态体系及主要保护对象调查方法进行了实地调查和资料收集，采用生态机理分析法、图形叠置法、类比法、景观生态学法等方法对生态影响进行了分析和预测，并对施工期和营运期各单项生态影响预测结果进行了赋值和汇总。预测项目对保护区的生态影响施工期综合得分 33 分，运营期综合得分 31 分，介于 0-40 分之间，对保护区综合评价结论为影响较小。

针对上述影响提出的主要保护措施有：

（1）对建设项目进行优化。包括项目占地方案和施工方案优化，规定在原有道路路基、步游道的基础上进行建设，尽量减少新增占地对保护区的影响；栈道建设尽量绕过较大树木和较多的自然绿地、采取架空的方式通过溪流湿地；尽量利用现有的道路、观景亭、观景台和环保厕所等，不在保护区内设置渣场、堆料场、施工营地等临时占地；可划定最小施工范围及占地范围红线，减小野生动物栖息地、植物植被和景观资源受影响范围；尽量缩短在保护区内施工时间。

（2）在施工和运营过程中，提出了完善林地征占、林木砍伐手续，加强森林防火，加强危险品、外来人员和车辆管理，进行有害生物防治，加强宣传教育、生态监理、环境和生物多样性监测，对大气、噪声、固废、生活污水等进行有效管理；并提出了对野生动植物资源、自然生态系统和主要保护对象、景观生态体系进行有效管理的措施和生态影响后评估的措施；

（3）在施工和营运过程中，提出应采取布设警示（宣传）牌、对裸露地进行植被恢复、建立森林防火和野生动物监视系统、注意水土保持等工程措施，从而把燕子沟景群道路项目对保护区的不利生态影响降至最低。整个工程生态保护预算为 171.2 万元。

综合来看，工程建设对保护区的环境因子、植物植被、野生动物、生态系统和景观生态体系的影响评价结论为较小，但项目业主方在施工期和运营期均必须加强管理，与保护区充分沟通和合作，严格按照相关法律法规办事，在项目建设和运营阶段落实本《报告》中提出的各项保护措施，把缓解措施落实到实处，工程建设对自然保护区的影响将可以降至最低，项目建设和运营给保护区带来的不利影响才将得到有效控制、削弱或消除。

综合考虑本项目属于燕子沟景区重要的旅游基础设施建设项目，对推动和促进贡嘎山自然保护区生态旅游的发展也具有重要意义，因此项目建设是十分必要的，也是可行的。

1 前　　言

1.1 项目背景及意义

1.1.1 项目的背景及意义

旅游业已成为我国国民经济的重要产业，具有竞争力的强势产业和促进整个国民经济协调发展的动力产业。

四川是旅游资源大省，旅游资源得天独厚，复杂的地理环境和悠久的历史文化，孕育出许多奇特的自然景观和人文景观，构成了发展旅游事业的天然优势。跨越式发展旅游业，培育壮大其支柱地位，是四川省贯彻实施中央西部大开发战略的重要举措

甘孜州既是中国香格里拉生态旅游区的核心区，又是康巴文化的发祥地。甘孜州各类旅游资源十分丰富，并且都占有较强的优势。其东部的环贡嘎山世界精品旅游区，是四川三大精品旅游线之一川西环线的核心组成部分，主要有贡嘎山国家风景名胜区、海螺沟、燕子沟、‘情歌故乡’康定、九龙伍须海、‘藏房艺术之乡’道孚、丹巴美人谷等著名景区。

燕子沟景区位于贡嘎山东坡，海螺沟景区西侧，区内资源品位高、吸引力强、开发前景大，是发展户外运动、科考探险、度假休闲的理想目的地。由燕子沟景区和海螺沟景区组成的东坡景观区域是贡嘎山两大核心景观区域之一，东坡的开发建设必须起好龙头的作用。因此，燕子沟景区的开发建设，配套基础设施的建设和提升，将为甘孜州东部的环贡嘎山世界精品旅游区的旅游资源开发提供配套条件，有力的促进甘孜州经济发展，具有重要的意义。

1.1.2 项目建设的必要性

由于该景区属山地，景区范围大，游览路程长，景区内原有的燕子沟口至西草坪道路全长 16km，公路属等外级道路，且年久失修，滑坡塌方多，路面破损严重，桥梁属危桥，严重影响车辆和游人的安全。另外，西草坪至主峰北观景台近 20 km 人行道路属于景区的主要游览路线，原为简易泥土路和碎石路，坡陡路窄，滑坡塌方严重，安全隐患多，通行容量较小。

目前景区与外界的交通已进行初步的改造建设，该项目是景区内的主要游览路线，列入了景区基础设施、配套设施建设的重点工程，对改善游览交通条件，提升景区品位，实现可持续发展起到了至关重要的作用，因此该项目的建设是十分必要的。

1.2 任务由来

四川贡嘎山国家级自然保护区（以下简称保护区）位于青藏高原东南缘，涉及到甘孜州的泸定县、康定县、九龙县和雅安市的石棉县，地理位置上介于东经 101°29′-102°12′，北纬 29°01′-30°05′之间。该保护区于 1997(12 月 8 日)年经国务院以国函[1997]109 号文批准建立为国家级自然保护区，保护区总面积 409143.5 公顷，其中实验区面积 116335.9 公顷。

燕子沟景群道路基础设施道路改造和木栈道建设工程是在《贡嘎山风景名胜区燕子沟景区规划》修编（2006～2020 年）和《贡嘎山自然保护区燕子沟生态旅游规划》2007 年的基础上，由四川省商业建筑设计院于 2007 年 10 月完成了《燕子沟景群道路等基础设施建设项目申请报告》，甘孜州发改委以甘发改[2008]457 号文同意核准该项目。

燕子沟景群道路基础设施建设道路改造工程 16km，有 10.3km 位于保护区实验区内，5.7km 里位于保护区外；20km 步游道改造和 2km 木栈道建设均位于保护区实验区内。

根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院《建设项目环境保护条例》、国家环保总局《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》、《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）和四川省林业厅行政审批及公共服务事项办事指南中《进入自然保护区从事特定活动（B 类）》，以及执行国家自然保护区管理的有关规定，满足《四川省人民政府政府服务中心办事指南》（四川省林业厅）第 12.2 项审批办事指南的相关要求，在提出进入自然保护区实验区建设设施的行政许可申请时，必须提交工程建设对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告。

因此，四川贡嘎天域旅游开发有限公司委托四川省林业科学研究院开展燕子沟景群道路等基础设施建设涉及的保护区直接占地区和影响区域进行实地调查，并充分收集相关历史资料，按照《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》（DB51/T 1511-2012）的要求，编制完成《燕子沟景群道路等基础设施建设对四川贡嘎山国家级自然保护区自然资源、自然生态系统及主要保护对象影响评价报告》（以下简称《评价报告》）。

（具体分工见表 1-1）。

本项目影响评价人员参加野外调查的人员共 9 人，调查的时间段为 2014 年 6 月 22 日-7 月 2 日、2014 年 9 月 2 日-6 日进行了补充调查。专业制图人员 1 人。

表 1-1 调查和评价人员分工表

姓名	职称	专业	分工
廖清贵	高级工程师	森林资源	项目负责人
符建荣	研究员/环评师	动物学	鸟类\统编\技术负责人
张建明	高级工程师	植物生态	植被调查
郭延蜀	教　　授	动物学	鱼类、兽类\报告编写
黄文军	工程师	植物生态	植物植被\报告编写
王疆评	工程师	野生动植物保护与利用	两栖爬行类\报告编写
岳 云	工程师	森林保护	资源调查
何江林	助理工程师	旅游	旅游资源调查\报告编写
张建能	工程师	林学	森林资源调查
毛颖娟	工程师	生物工程	制图

1.3 评价及报告编制依据

1.3.1 法律、法规、条例、规范

（1） 《中华人民共和国野生动物保护法》1988.11

（2） 《中华人民共和国环境保护法》1989.12

（3） 《中华人民共和国水土保持法》1964.036

（4） 《中华人民共和国森林法》1998.04 修正

（5） 《中华人民共和国环境影响评价法》2002.10

（6） 《中华人民共和国土地管理法》2004.8 修订

（7） 《中华人民共和国水污染防治法》（1984 年颁布；1997 年修订）

（8） 《中华人民共和国自然保护区条例》1994.12

（9） 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》1992.03

（10） 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》1993

（11） 《中华人民共和国野生植物保护条例》1996.09

（12） 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》1993.10

（13） 《四川省自然保护区管理条例》2000.01

（14） 《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》1985.07

（15） 国家林业局公告（2006 年第 6 号）

（16） 《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

（17） 国务院发[2002]38 号《全国生态环境保护纲要》2000.11

（18） 国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》1998.11

（19） 国环发[2001]4 号《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》

（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/T 1511-2012）

（21） 《建设项目环境保护分类管理名录（试行）》国家环保总局 2001.02

（22） 《环境影响评价技术导则总纲》HJ2.1-2011

（23） 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2011

（24） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2008）

（25） 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-1993）

（26） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）

（27） 《建设项目环境影响技术评估导则》（HJ 616-2011）

（28） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（29） 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

（30） 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

（31） 《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）

（32） 《旅游资源分类、调查与评价》（GB/T 18972-2003）

（33） 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》1999.08

（34） 《濒危野生动植物种国际贸易公约附录 I、附录 II 和附录 III》2011.3

1.3.2 参考资料

（1）《四川省甘孜藏族自治州旅游发展总体规划》（2000 年～2015 年）

（2）《甘孜藏族自治州生态旅游产业发展规划》（2004～2020 年）

（3）《贡嘎山风景名胜区燕子沟景区规划》修编（2006～2020 年）

（4）《四川贡嘎山国家级自然保护区综合科学考察报告》四川大学等.2010.10.

（5）《四川贡嘎山国家级自然保护区总体规划》四川省林勘院 2003.07.

（6）《四川贡嘎山国家级自然保护区燕子沟景区生态旅游总体规划》四川省林科院 2007。

（7）《燕子沟景区基础设施建设对流域及四川贡嘎山自然保护区自然生态影响评价》四川省林科院 2007。

（8）《燕子沟景群道路等基础设施建设项目申请报告》和图件（四川省商业建筑设计院，2007.10）

（9）《甘孜州发展和改革委员会关于燕子沟景群道路等基础设施建设项目的核准意见》甘发改[2008]457 号。

（10）《全国第三次大熊猫调查报告》2003。

（11）四川贡嘎山国家级自然保护区巡护监测资料（2009-2013）。

（12）《燕子沟景群道路等基础设施建设项目水土保持方案报告书》（雅安水土保持生态环境监测分站，2010）。

（13）《燕子沟景群道路等基础设施建设项目环境影响报告表》2007.11

（14）《燕子沟景群道路等基础设施建设项目拟使用林地可研报告》四川省林科院 2014.09.

1.4 评价时间和工作区

调查时间为 2014 年 6 月 22 日-7 月 2 日、2014 年 9 月 2 日-6 日、2019 年 5 月 11-6 日进行了补充调查。

评价时段为燕子沟景群道路建设项目的施工期和运营期。

工作区主要为该项目规划的直接影响区，以及周边 2000m 以上或第一重山脊以内的保护区间接影响区区域，评价区海拔跨度为 2280-5000m，评价区总面积为 4484 hm^2。

2 燕子沟景群道路等基础设施建设项目概况

2.1 项目位置

2.1.1 燕子沟景区、燕子沟景群、整个燕子沟区域、贡嘎山保护区燕子沟实验区的关系

燕子沟景区：位于贡嘎山的东坡，景区西临南北向的贡嘎山主山体，北至泸定、康定县界，南邻海螺沟景区，东界磨西河东侧山脊，景区面积 59300 hm^2。燕子沟景区划分为燕子沟、大木杆沟、分界山、黑海子四个景群和一个旅游镇（磨西—新兴旅游镇新兴片区）。景区沟口新兴乡北距康定县城（经雪门坎）70km，往南再折向北去泸定县城 59km。景区地理坐标介于东经 101°49′56″～102°08′13″，北纬 29°35′36″～29°55′39″。

整个燕子沟区域：从燕子沟口至沟尾部主山脊两侧的所有区域为整个燕子沟区域，面积 23611.01 hm^2。

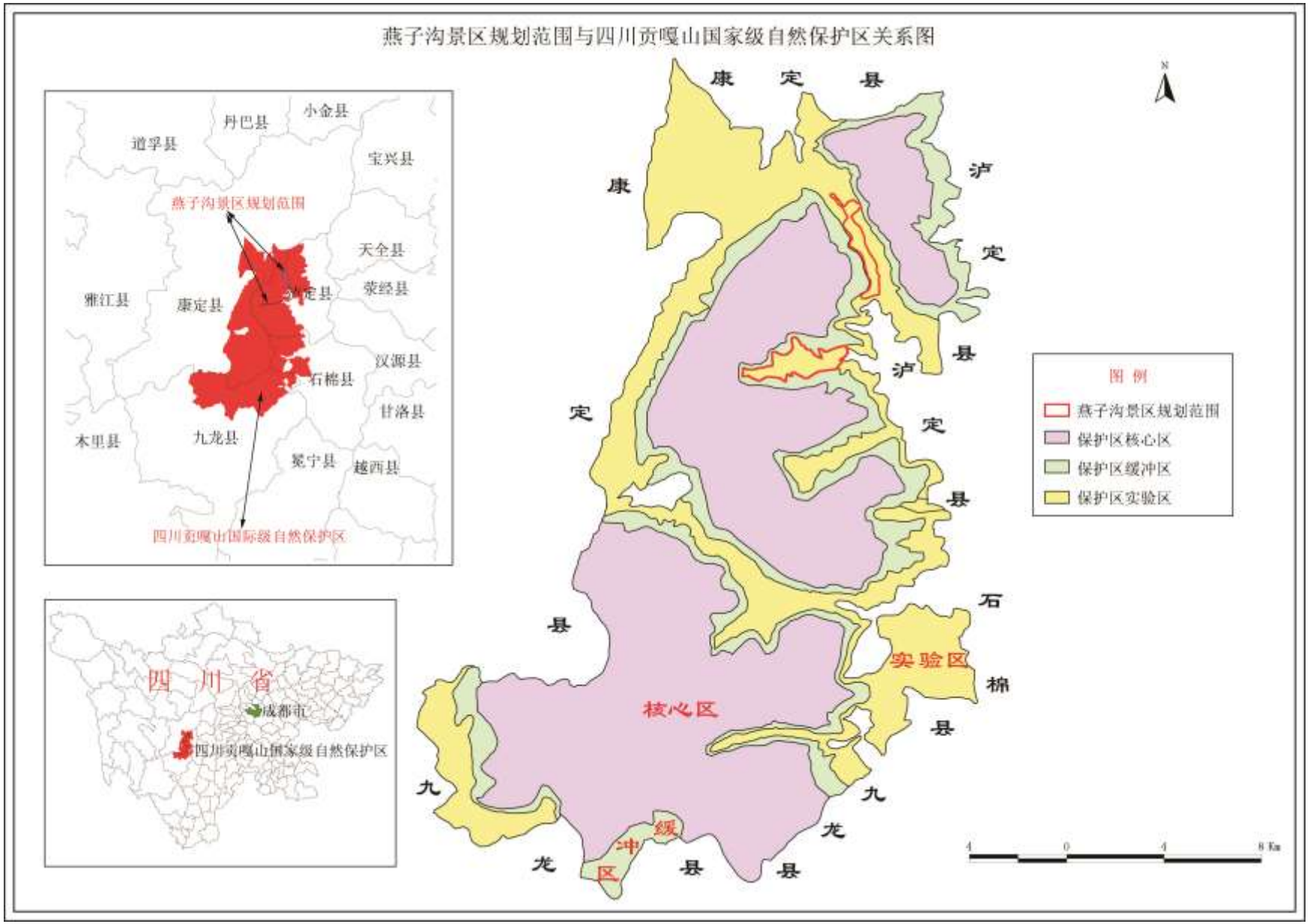
燕子沟景群：为燕子沟景区的一个部分，位于燕子沟景区的南部，主要位于整个燕子沟区域的沟谷地带，面积 14300 hm^2。

贡嘎山自然保护区燕子沟实验区：主要位于燕子沟区域药王庙以上的沟谷地带，面积 2736 hm^2。与燕子沟景群药王庙以上的范围基本一致。

这几个区的具体描述见后面章节 3.5 部分。

2.1.2 本项目位置

从燕子沟沟口至沟尾，约 36.0 km，其中从药王庙以上有 30.3km 的路段位于保护区实验区内，5.7km 位于保护区外。


燕子沟景区规划范围与四川贡嘎山国家级自然保护区关系图
丹巴县
小金县
道孚县
宝兴县
燕子沟景区规划范围
天全县
雅江县
康定县
泸定县
荥经县
汉源县
石棉县
甘洛县
本里县
九龙县
冕宁县
越西县
四川贡嘎山国际级自然保护区
四 川 省
成都市
四川贡嘎山国家级自然保护区
康 定 县
泸 定 县
石 棉 县
九 龙 县
实验区
核心区
缓冲区
图 例
燕子沟景区规划范围
保护区核心区
保护区缓冲区
保护区实验区
4 0 4 8 Km

2.2 项目建设地点及建设规模

2.2.1 项目建设地点

燕子沟口至天药水坪段、天药水坪至西草坪段、西草坪至主峰北观景台。

2.2.2 项目建设规模

本项目包括 5 项主体工程，即：

（1）燕子沟口至林业管理站公路改造工程，全长 6km。

（2）林业管理站至天药水坪垭口公路改造工程，全长 3km。

（3）天药水坪垭口至西草坪公路改造工程，全长 7km。

（4）西草坪至主峰北观景台步游道路改造工程，全长 20km。

（5）建设木栈道 2km，其中天药水坪 500 m、西草坪 500 m、梭栅子 400 m、红乱石窖 100 m、景区零星设置 500 m。

2.3 工程占地面积和类型

2.3.1 永久占地

2.3.1.1 公路原有永久占地

该部分主要包括（1）-（4）项原有道路永久占地，以及第（5）项的原有小道的占地，原有占地共约 15.75hm^2。

1、燕子沟口至林业管理站公路

该段公路全长 6km、路基宽 7.5m，占地面积 4.50hm^2。

2、林业管理站至天药水坪垭口公路

该段公路全长 3km，路基宽 7.5m，占地面积 2.25hm^2。

3、天药水坪垭口至西草坪公路

该段公路全长 7km，路基宽 4.0m，占地面积 2.80hm^2。

4、西草坪至主峰北观景台步游道路

该段公路全长 20km，路基宽 3.0m，占地面积 6.00hm^2。

5、木栈道

拟建木栈道路基约 1m 宽，路段全长约 2km，原有占地面积约 0.20hm^2。

2.3.1.2 公路新增永久占地估算

本项目的主要工程内容是在原有路基上进行平整、修补，林业管护站经天药水坪至红石滩少量路段由于地势陡峭和垮塌原因，需要进行截弯改直、适当扩宽，修复沿线排水边沟、涵洞、桥台桥台加固撤换、部分坡面刷坡、加设挡土墙、挂网和网格稳定，结合采取种植灌木、植草保护等措施。根据公路水土流失报告和现状测算，如果将原有道路进行截弯改直或适当扩宽，以及木栈道由原来的约 1 m 宽扩展至 2 m 宽，预计工程施工结束后可能会新增永久占地约 3.5 hm^2（其中约 2.2 hm^2 位于保护区内）。

2.3.2 临时占地

该部分包括施工生产生活临时占用土地面积以及工程弃渣堆放对地表构成埋压的临时占地面积，以及将道路进行边坡改造处理和在工程施工和运营中可能造成的两侧滑坡、垮塌的面积计算为临时占地。其中：施工生产生活设施占地约 1.36 hm^2，弃渣场占地约 0.93hm^2，滑坡、垮塌占地约 4.1 hm^2，共计约 6.39 hm^2（保护区内新增临时占地约 3.2 hm^2）。

1、施工生产生活设施占地

位于保护区外榆磨路 K5+800m 分路进燕子沟口Ｋ7＋100m 道路右侧。占地面积 1.36hm^2，以耕地和灌丛地为主。

2、弃渣场

本工程建设将产生弃渣 2.79 万 m^3（松方），各建设工区将对所造成的弃渣统一运至保护区外渣场进行堆放，本项目规划渣场 1 座，占地面积 0.93hm^2，以灌丛地为主。渣场规划见表 2-1。

表 2-1 弃渣场规划表

编号	位置	弃渣主要来源	设计堆渣量（万 m^3）	实际堆渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	堆渣高度（m）
1#	榆磨路 K5+800m 分路进燕子沟口Ｋ7＋100m 道路左侧。	道路、步游道和栈道建筑弃渣	3.30	3.1	0.93	3.50
合　计			3.30	3.1	0.93	

3、滑坡、垮塌

根据水土保持报告，以及实地测算，本项目施工和运营期修建排水沟、涵洞、挡土墙、截弯改直等工程可能造成滑坡和垮塌等水土流失，面积约 3.6 hm^2；木栈道在材料运输、安装和修整时候，可能新增约 0.4 hm^2 的临时占地，共计约 4.1hm^2（保护区内约 3.2 hm^2）。

2.4 投资规模及来源

投资规模：本项目总投资3465.33万元，全部为固定资产投资（含施工期利息166.5万元）。

资金筹措：本项目规模总投资的资金来源为：

（1）自筹资金：四川贡嘎天域旅游开发有限公司自筹资金1486.33万元；

（2）银行贷款：申请银行贷款1979万元。

2.5 建设项目与地方经济社会发展规划及相关行业规划的协调性分析

（1）在甘孜藏族自治州国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要中，提出重点开发以磨西-泸定旅游区、以海螺沟冰川、温泉等为代表的自然奇观旅游区及其基础设施建设，把握位列四川省旅游西环线的区位优势，融入成都旅游市场。

（2）在泸定县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要中，明确提出加快建设燕子沟景区、雅家埂国家生态度假区等新景区的建设，建成和完善风景旅游区公路。

（3）在《贡嘎山风景名胜区总体规划》和《贡嘎山国家自然保护区总体规划》中，将燕子沟景区与海螺沟景区共同组成贡嘎东坡景观区域，本项目处于贡嘎山风景名胜区这两大核心景观区域之一的燕子沟景区。

（4）本项目符合《贡嘎山风景名胜区燕子沟景区规划》（2006～2020年）、《四川贡嘎山国家级自然保护区燕子沟景区生态旅游总体规划》四川省林科院2009年。

（5）项目与泸定县林地保护利用规划的关系

根据泸定县林地保护利用规划，贡嘎山国家自然保护区实验区当地林地保护等级为II级，燕子沟景区公路位于保护区实验区内，因此，占地范围内的林地保护等级均为II级。

本级林地以生态修复、生态治理、构建生态屏障、保护森林景观资源为主要目的，是全省重要生态调节功能区内予以保护和限制经营利用的区域。

本项目主要目的是对原有道路进行整修、维护，对滑坡进行治理和生态修覆，施工

期和运营前期对原有道路两边以次生灌丛为主的植被产生一定限度的影响，但长期看来，进行植被恢复和生态修复后，对保护区实验区内的景观恢复和自然保护会起到有利影响。

（6）本项目与泸定县国土、环保、水电等行业规划无冲突。

2.6 建设项目对所在地方经济社会发展的贡献

旅游业的兴旺将直接带动地区交通、商业、餐饮等服务业的发展，从而创造直接就业和间接就业的机会。燕子沟景群道路等基础设施建设必将进一步提升该地区的旅游品质，开拓旅游市场，促进就业和群众增收。

燕子沟景区的开发建设对甘孜州的社会经济发展具有重要的意义，这也将成为甘孜州经济增长的新亮点，为甘孜州超常规跨越式发展提供了新的突破口。

本项目的实施将与贡嘎山、海螺沟等旅游景点有机结合起来，直接辐射带动整个地区的社会经济和旅游业，项目实施可增加甘孜州财政税收，扩大就业、提高甘孜州的知名度，带动相关行业增收。

根据项目可研预测，项目实施近期可增加近百个就业岗位，远期达到四五百个，解决了地方剩余劳动力的就业出路；同时，游客的逐年增长，对比海螺沟景区近年来的游客数量和景区收入，燕子沟景区在基础设施建设完善后，预计每年为地方带来各方面的经济收入近亿，拉动税收上千万。

2.7 自然保护区内建设项目的基本情况

2.7.1 建设项目与自然保护区的区位关系

本建设项目分为 5 项主体工程（见前面的 2.2.2），其中第 1 项：燕子沟口至林业管理站公路改造工程 6.0km 中仅有公路进入保护区边界至林业管理站约 0.3km 位于保护区实验区内，另外 5.7 km 位于保护区外。2-5 项工程内容全部位于保护区实验区内。

工程总体包括 10.3 km 的公路改造、20 km 的步游道改造、2.0 km 的木栈道建设。

2.7.2 保护区内建设项目具体施工内容及工程量

2.7.2.1 保护区内建设项目具体施工内容

1、公路进入保护区边界至林业管理站约 0.3km 公路改造

⑴现状

现有道路为等外级公路，设计时速为 20km/h，现有路基宽度为 7.5m，路面为 2.5cm 厚沥青表面处理，局部路段为砂砾面层。

⑵改造方案

全段路面宽度为 7m 双车道。

该段保留原沥青砼罩面路面，对原路面被破坏部分采用现场拌制沥青砼修补，道路外侧硬路肩设防撞安全栏（墩）。修复沿线排水边沟、涵洞，在适当位置加设涵洞。部分坡面采取种植灌木、植草保护，局部加设挡土墙。

这一系列工程和植物措施对防治建设过程中造成人为水土流失能起到较好的作用，可基本满足水土保持要求。

2、林业管理站至天药水坪垭口公路改造-全长 3km

⑴现状

现有道路为等外级公路，路基宽度为 7.5m，木笼路基，路面破损严重，现有桥梁属危桥。

⑵改造方案

该段林业管理站弯道顶至天药水沟部分须对上边坡进行连续刷坡，坡面采用挂网和网格稳定，结合种植灌木、植草保护。拆除原已破坏的挡土墙重新砌筑，局部加高 2m。

拆除原木笼路基，重新砌筑外侧挡土墙，填筑路基。内侧修复排水边沟，加设涵洞，在全挖方路段内外侧均设排水边沟。

天药水桥加固现有桥台，架设 15m 跨贝雷架钢桥。

天药水桥至天药水坪段落废弃原弯道部分，重新截弯改道。

全段做 20 ㎝厚水稳碎石基层，C30、厚 20 ㎝、宽 7m 水泥砼路面（加筋）。

全路段设硬路肩，半挖半填路段在外侧硬路肩上设防撞安全栏（墩）。

计划完成工程量 M7.5 浆砌片石挡土墙 0.10 万 m^3，M7.5 浆砌片石路肩排水沟 0.38 万 m^3，坡面绿化 10000 m^2。以上措施的实施不仅对防止路基垮塌、提高地面植被覆盖起到积极的作用，同时也能发挥较好的水土保持功能。

3、天药水坪垭口至西草坪公路改造-全长 7km

⑴现状

现有道路属等外级公路，单车道、路基宽度 4m，设计时速 5km/h。目前路面破损严重，局部滑坡、塌方多处，桥梁无法通车。

⑵改造方案

该段对天药水坪垭口至天药沟沟口进行集中刷坡，坡面采用挂网和网格稳定，结合种植灌木、植草保护。局部需保护上边坡林木的段落采取条石挡土墙支挡。

小南门关沟至西草坪段落内的滑坡塌方进行局部刷坡，坡面采用挂网和网格稳定，结合种植灌木、植草保护；塌方路基外侧加设挡土墙，填筑路基。

全段拆除原木笼路基，重新砌筑外侧挡土墙，填筑路基。内侧加设排水边沟，加设涵洞。

拆除原天药沟木桥，新桥采用条石基础、桥台，贝雷架钢桥。

小南门关沟采用木制便桥，备用桥 3 座。

全段做 20 ㎝厚水稳碎石基层，C30、厚 20 ㎝、宽 3.5m 水泥砼路面（加筋）。

计划完成工程量 M7.5 浆砌片石挡土墙 0.06 万 m^3，M7.5 浆砌片石路肩排水沟 0.89 万 m^3，坡面绿化 3000 m^2。该项措施的实施不仅对防止路基垮塌、提高地面植被覆盖起到积极的作用，同时也能发挥较好的水土保持功能。

4 西草坪至主峰北观景台-全长 20km

⑴现状

现有道路为碎石路面和泥土路面，路基宽度约 3m，坡陡、路窄、零星塌方，滑坡较多，行走条件差，安全隐患较多。

⑵改造方案

该段重点治理滑坡塌方。对高岩窝塌方、倒载冲沟口塌方、燕子岩塌方以及沿途的局部的滑坡塌方进行刷坡清理并采用重力式挡土墙支挡，在坡面保护上结合覆面处理和绿化保护。对冰窖口长达 1km 的滑坡塌方采取刷坡清理，抗滑桩结合挡土墙支挡。

全段进行排水处理（排水沟、涵洞、碎石盲沟等）。

全段筑 2.5m 宽泥结碎石路面。

计划完成工程量 M7.5 浆砌片石挡土墙 0.50 万 m^3，坡面绿化 20000 m^2，抗滑桩锚索工程投资 130 万元。其主体工程建设满足水土保持要求。

5.木栈道建设-2km

为满足游览线路上的景观和交通需要，在核心游览观光区利用原有小路，几面宽约 1m，建设 2m 宽的木栈道 2km。

木栈道施工一般步骤如下：

（1） 定点放样，严格按照设计图纸上，放好各控制点的位置。

（2）土方开挖，按照设计图纸，施工员严格控制好土方开挖的边线，尽量减少对周围环境的破坏。

（3）基础开挖，按要求开挖好基础，不要偏移。

（4）防腐木的加工和安装，按照详图进行拼装，对节点把握好质量。

（5）桐油二遍，涂刷两遍桐油，保护防腐木。

本项目采取沿原地形进行木栈道敷设，对原地表破坏不大，其建设方案基本满足水土保持要求。在后期要做好因建设造成影响范围的植被恢复。

6、土石方平衡及工程弃渣

土石方平衡：本项目在建设过程中，保护区内的开挖量约为 6.35 万 m^3（实方），回填量 4.82 万 m^3（实方），弃渣量为 1.53 万 m^3（实方），折合松方 2.03 万 m^3，拟运输至保护区外的弃渣场。

按照分区防治原则，本工程由 5 项组成，依据弃渣就近堆放的原则，应该在每段公路至少设弃渣场一座。但本项目所处保护区实验区，禁止摆放弃渣场，根据主体工程论证后，将本项目的弃渣统一运至保护区外榆磨路 K5+800m 分路进燕子沟口Ｋ7＋100m 道路左侧进行堆放，规划弃渣场占地面积 0.93hm^2。

弃渣作为一松散堆积体，降水易于入渗，增加渣体含水量，降低渣体摩擦角，易发生崩塌等重力侵蚀。因此渣体堆放不仅改变原地貌的产汇流条件，而且将形成高陡边坡，在不采取相应防护和排导设施前提下，将会造成渣体的流失，其流失形式主要表现为崩塌、滑坡。为防止因建设弃渣而造成新的水土流失，要求对该部分弃渣采取永久挡护工程。

计划完成拦渣墙一道，墙体长 120m，拦渣墙高 1.5m、顶宽 0.5m、底宽 1.0m、基础深 0.5m、基础底宽 1.3m，为有效排除渣体内的水分，在墙体上设 φ50pvc 排水管一排，间距 1.5m。同时为防止地表径流汇入渣体，增大渣体重量，在渣体上游设 150m 的截水沟，排水沟断面为矩形，过水断面尺寸为 0.5×0.5m，采用 20cm 厚 C_{15} 砼浇筑。弃渣堆放后表面应覆土并进行绿化，面积 0.93hm^2。以上措施的实施不仅对弃渣体的稳定性起到积极的作用，同时也能较好的发挥水土保持功能。

2.7.2.2 保护区内项目施工工程量

该项目 5 项工程的具体实施内容及工程量见表 2-2。

表 2-2 燕子沟景群道路等基础设施建设项目在保护区内的位置、具体施工内容和工程量统计表

序号	施工段落	挖方(刷坡等)	弃土清运	7.5#浆砌片石挡土墙	C15片石砼挡墙	抗滑桩锚索工程	坡面绿化	借土填筑(路基换填)	20cm天然砂砾垫层	20cm水稳碎石基层	22cmC30砼路面	20cm泥结碎石路面	7.5#浆砌片石路肩水沟	1—1.5米钢筋砼盖板涵	贝雷架钢桥	与保护区的关系	地理坐标（°）
		m^3	m^3	m^3	m^3	万元	m^2	m^3	m^2	m^2	m^2	m^2	m^3	m	m		
1	公路进入保护区边界～林管站0.3km路基宽7.5m路面宽7m	250	150	20	30	15	150	0	0	0	0	0	0	0	0	实验区	起：102.01482°、29.70257°;止：102.01763°、29.70160°
2	林管站～天药水坪	12000	12000	1000	0	0	10000	1000	22500	22500	21000	0	3828	16	15	实验	起：102.01763°、29.70160°;止：102.01482°、29.70257° 转折点：102.01163，29.70339；102.01355，29.70182；102.01216，29.70181

<table>
<tr><td></td><td>全长 3km 垫层宽度 7.5 米基层宽 7.5 米砼路面宽度 7 米</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>区</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>天药水坪～西草垭全长 7km 垫层宽 4 米基层宽 4 米砼路面宽度 3.5 米</td><td>5000</td><td>1000</td><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>3000</td><td>2000</td><td>28000</td><td>28000</td><td>24500</td><td>0</td><td>8932</td><td>0</td><td>8</td><td>实验区</td><td>起：102.01482°、29.70257°;止：102.00955°、29.70003°。转折点：
<table>
<tr><td>102.00998</td><td>29.70006</td><td>101.99773</td><td>29.69678</td></tr>
<tr><td>102.00683</td><td>9.69846</td><td>101.994 7</td><td>9.69469</td></tr>
<tr><td>102.00539</td><td>29.69780</td><td>101.98764</td><td>29.69271</td></tr>
<tr><td>102.00329</td><td>29.69775</td><td>101.98435</td><td>29.69168</td></tr>
<tr><td>102.00274</td><td>29.69811</td><td>101.98288</td><td>29.69064</td></tr>
<tr><td>102.00041</td><td>29.69752</td><td>101 97878</td><td>29.69045</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>4</td><td>西草坪～主峰北观景台全段长 20km 基层宽 3 米泥结碎石路面</td><td>65000</td><td>5000</td><td>5000</td><td>0</td><td>130</td><td>20000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>50000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>实验区</td><td>起：102.00955°、29.70003°;止：101.89492°、29.67078°。转折点：
<table>
<tr><td>101.96603</td><td>29.68687</td><td>101.93046</td><td>29.68539</td><td>101.92569</td><td>29.68466</td></tr>
<tr><td>101.96156</td><td>29.68531</td><td>01.92797</td><td>29. 8514</td><td>101.92540</td><td>29.68362</td></tr>
<tr><td>101.95727</td><td>29.68536</td><td>101.92770</td><td>29.68436</td><td>01.92485</td><td>29.685 2</td></tr>
<tr><td>101.95151</td><td>29.68432</td><td>101.92758</td><td>29.68516</td><td>101.92424</td><td>29.68301</td></tr>
<tr><td>101.93921</td><td>29.68633</td><td>101.92742</td><td>29.68448</td><td>101.92384</td><td>29.68369</td></tr>
<tr><td>101.94015</td><td>29.68690</td><td>101.92713</td><td>29.68527</td><td>101.92377</td><td>29.68306</td></tr>
<tr><td>101.92643</td><td>29.68400</td><td>101.92540</td><td>29.68362</td><td>101.92377</td><td>29.68306</td></tr>
<tr><td>101.92613</td><td>29.68430</td><td>101.92485</td><td>29.68562</td><td>101.92356</td><td>29.68335</td></tr>
<tr><td>101.92602</td><td>29.68377</td><td>101.92424</td><td>29.68301</td><td>101.92173</td><td>29.68316</td></tr>
<tr><td>101.92569</td><td>29.68466</td><td>101.92384</td><td>29.68369</td><td>101.92082</td><td>29.68299</td></tr>
<tr><td>101.91710</td><td>29.68283</td><td>101.90230</td><td>29.68031</td><td>101.91536</td><td>29.68017</td></tr>
<tr><td>101.92026</td><td>29.68340</td><td>101.90061</td><td>29.67988</td><td>101.91263</td><td>29.67907</td></tr>
<tr><td>101.91555</td><td>29.68259</td><td>101.91908</td><td>29.68231</td><td>101.90938</td><td>29.67794</td></tr>
<tr><td>101.91354</td><td>29.68289</td><td>101.91902</td><td>29.68217</td><td>101.90836</td><td>29.67774</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>宽 2.5 米</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>101.91297 | 29.68247 | 101.91944 | 29.68216 | 101.90824 | 29.67762
101.91121 | 29.68189 | 101.91918 | 29.68190 | 101.90637 | 29.67696
101.91086 | 29.68192 | 101.91901 | 29.68193 | 101.90176 | 29.67388</td></tr>
<tr><td>5</td><td>木栈道全长 2km，宽度为 2m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>实验区</td><td>天药水坪：102.00955°、29.70003°; 101.89492°、29.67078°；转折点：
102.00721 | 29.69914 | 102.00749 | 29.69958 | 102.00839 | 29.69988
西草坪：101.96753°、29.68697°; 101.96754°、29.68698°；转折点：
101.96860 | 29.68726 | 101.96790 | 29.68691 | 101.96753 | 29.68697
梭棚子：101.97417°、29.68945°; 101.96613°、29.69006°;转折点：
101.97587 | 29.68974 | 101.97430 | 29.68929
红乱石窖：101.91023°、29.68162°; 101.90949°、29.68155°；转折点：
101.91111 | 29.68217 | 101.90910 | 29.68160
101.91025 | 29.68204 | 101.90868 | 29.68123</td></tr>
</table>

2.7.2.3 项目在保护区内的占地情况

根据本项目申请报告和燕子沟道路环评表的内容、水土保持报告书，工程在保护区内的永久占地共约 13.675hm^2（含原有永久占地 11.475hm^2，新增永久占地约 2.2hm^2）；新增临时占地约 3.2hm^2。分述如下：

2.7.2.3.1 永久占地

（1）公路原有道路永久占地情况如下：1、公路进入保护区边界至林业管理站公路约 0.3km，路基宽 7.5m，占地面积约 0.225hm^2；2、林业管理站至天药水坪垭口公路全长 3km，路基宽 7.5m，占地面积约 2.25hm^2；3、天药水坪垭口至西草坪公路全长 7km，路基宽 4.0m，占地面积约 2.80hm^2；4、西草坪至主峰北观景台步游道路全长 20km，路基宽 3.0m，占地面积约 6.00hm^2；5、木栈道全长 2km，原有路基宽 1.0m，占地面积 0.20hm^2，共计永久占地约 11.475 hm^2，见表 2-3。

表 2-3 项目在保护区内的原有永久占地统计表

序号	项目内容	长（km）	宽（m）	永久占地面积（hm^2）
1	公路进入保护区边界～林业管理站公路	0.3	7.5	0.225
2	林业管理站～天药水坪垭口公路	3.0	7.5	2.25
3	天药水坪～西草坪公路	7.0	4.0	2.8
4	西草坪～主峰北观景台公路	20.0	3.0	6.0
5	木栈道	2.0	1.0	0.2
6	小计	32.3		11.475

（2）公路新增永久占地

见上面 2.3.1.2 的描述和水土保持报告，保护区内原有道路进行截弯改直或适当扩宽，以及木栈道由原来的约 1 m 宽扩展至 2 m 宽，新增永久占地约 2.2hm^2。

2.7.2.3.2 临时占地

（1）本项目施工和运营期修建排水沟、涵洞、挡土墙、截弯改直等工程可能造成滑坡和垮塌等水土流失，木栈道在材料运输、安装和修整时候，均可能产生临时占地，保护区内估算约 3.2hm^2。

（2）其它临时占地分析

1）本项目不设料场，所需钢材可集中购进；

2）石灰岩储量丰富，生石灰可就近采购，水泥生产厂家众多，可选择质量稳定的

大厂产品；

3）建设区交通便利，砂石材料自大渡河取料场购进；

4）本工程开挖量较大、块石材料丰富，可挑选使用；

5）沿线水资源丰富，水质纯净，河沟中水对混凝土无侵蚀性，可直接作为工程用水使用；

6）土石方尽量利用，多余的拉出保护区外固定弃渣场集中堆放，因此无需设置渣场；

7）临时材料可堆放在现有路基上、观景台和观景亭中，无需另外设置堆料场；

8）保护区外有多处民居，交通比较便利，无需在保护区内设置生活区和住宿地。在保护区内天药水坪、西草坪已经有成形的房屋，可以储存材料，无需建设仓库等施工营地。

因此，本项目的临时材料和堆土等均可放置于现有道路观景亭台或房屋的占地范围内，不再设置占地。

2.7.3 保护区内建设项目的运营方案

1、运营时间：目前保护区内已开展小规模生态旅游，部分栈道及滑坡地带进行了维修和治理，但道路基础设施仍然较差，本项目施工期为 2 年，在建成后即立即投入运营，服务于保护区燕子沟的生态旅游；

2、游客活动范围：主要位于道路和栈道两侧规划的游线范围内；

3、游客人数：由于燕子沟景区是待开发景区，因此游人规模参考邻近海螺沟景区的游人规模情况(近年平均年游人规模约 15 万人次)进行预测。考虑到仅是借海螺沟景区的东风和道路状况时断时续，预计 2018 年景区的游人规模为 5 万人次，2030 年为 30 万人次；

4、游客开放时间：除了洪水爆发季节以及冰雪严冬季节以外，均可开放。开放日的运营时间一般为早上 9：00-下午 5:00；

5、运营期车辆通行量

本项目道路设计至少要满足 100 辆左右环保车的通行要求。

6、保护区内服务管理人员数量

主要集中于天药水坪的游客中心、管理中心和沿途的服务部，以及维护旅游规划线路周边维护秩序、安全、卫生和巡护人员为主，目前平时在 10-20 人，高峰期在 50-80

人左右。服务管理集中在游客开放的白天，晚上基本在保护区外。

2.7.4 保护区内建设项目与保护区生态旅游规划的协调性分析

2007 年 8 月，由四川省林科院编制完成《四川贡嘎山国家级自然保护区燕子沟景区生态旅游总体规划》，国家林业局以林护发[2010]210 号文对该规划进行了批复。

该生态旅游规划的燕子沟自然生态游览区交通组织分为五大段：

第一段：磨西-新兴旅游镇——燕子沟游览区交通转换站，8 公里，三重四级公路，自驾车和旅游中巴车；

第二段：燕子沟游览区交通转换站——天药水坪，10 公里，三重四级公路，景区观光车；

第三段：天药水坪——西草坪，7 公里，景区清洁燃料观光车。

第四段：西草坪——燕子岩，徒步或骑马。

第五段：燕子岩——主峰北观景台，客运索道；燕子岩——登山大本营，骑马或徒步。

天药水坪和西草坪小范围规划有 1.5-2m 的栈道连接各景点和服务点。

由燕子沟的生态旅游规划内容，对比本项目而言，第一段到第五段在保护区内的主体内容是基本相同的，只是第四段和第五段合并后成为本项目的第（4）项，但原来规划的第五段燕子岩-主峰北客运索道和燕子岩——登山大本营并不包括在本次评价项目中。

因此，根据本建设项目的申请报告和图件，国家林业局批复的燕子沟生态旅游规划项目包含了本评价项目的内容，两者是互相协调的。

2.7.5 施工期和运营期的环境保护措施

根据《贡嘎山景区燕子沟景群道路改造项目申请报告》和环境影响报告表，该项目在施工期和运营期在大气污染、水污染、固废、噪声、生态环境等方面，均需要采取一定的环境保护措施（见表 2-4）。

表 2-4 贡嘎山景区燕子沟景群道路改造项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 （编号）	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	1.施工期地面扬尘	TSP	采用洒水、封闭运输或压实、及时清扫等措施	扬尘可降低 60%

	2.沥青烟		采用先进的沥青混凝土拌和设备，拌和站应布设在对沥青烟敏感的珍稀植被等下风向200m 以外的地方	对大气环境影响很小
	3. 水土流失	水土流失	干砌块石挡土墙,植被措施	减少水土流失总量 1.43 万 t
水污染物	施工废水	COD	经处理后污水达“中水系统”标准后回用冲厕所或者进行浇洒	对地表水环境影响很小
		BOD_5		
		NH_3-N		
		SS		
		PH		
固体废物	1.营地	生活垃圾、污水处理设施产生的污泥	堆放到磨西镇垃圾处理场处理，不外排	良好
	2.施工期弃土	土石方	回填 ,弃渣场	对环境造成影响小
噪声	施工期间施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。对于产生噪声、振动较大的作业，禁止在夜间进行施工。			
	运营期间，进入景区的管理人员及游人，不要高声喧哗，尽可能将对周边自然生态系统的不良影响降到最低。			
生态措施	项目占地采取植物措施后，可进行绿化。项目挖填方量较小,弃土堆往指定渣场,且渣场设置适当的挡防措施,因此在采取水土保持措施后,对生态环境影响较小。			

3 四川贡嘎山国家级自然保护区概况

3.1 自然地理概况

3.1.1 地理位置及范围

四川贡嘎山国家级自然保护区地处青藏高原东南缘，大雪山山脉中南段的贡嘎山主峰处于保护区的中心，行政区划上属于甘孜藏族自治州的泸定县、康定县、九龙县和雅安市的石棉县境内。保护区地理坐标介于东经 101°29′-102°12′，北纬 29°01′-30°05′之间，总面积 409143.5hm^2。1997 年批准建立国家级自然保护区。

3.1.2 地质特征

保护区地处甘孜-理塘结合带南段、稻城弧形构造的转折部位，底层区划属巴彦喀拉地层区、玉树-中甸地层分区。出露最老地层为震旦-寒武系，之上发育有上二叠统和三叠系，其间的奥陶系-下二叠统不明。三叠系在保护区广泛分布，总体属造山带浅变质火山-沉积岩系，变形改造较为强烈，但变质程度不高。地质体（岩片）多数成层有序，由东南到西北，出露地层有依次变新的趋势，并由上二叠统和三叠系构成较完整的沟、弧、盆体系格局。第四系主要沿沟谷和山麓地带分布，成因类型以冰和冲洪积为主，堆积地貌形态则主要表现为堤状、阶状和扇状。

3.1.3 地貌特征

保护区位于青藏高原东缘与四川盆地的过渡地带，山势巍峨雄伟，呈南北走向。群峰簇拥中的贡嘎山主峰海拔 7556m，终年为冰雪覆盖，四周海拔 6000m 以上高峰达 45 座，海拔 5000m 以上的极高山区占贡嘎山保护区面积的 1/6，由它们构成了横断山脉的极高山区。

保护区地质构造处于青藏（微）板块与扬子板块的交接带，境内东北向和西北向两组断裂发育，并彼此交织形成一菱形断块。本区地貌格局深受大地构造的控制，青藏板块与扬子板块的挤压，以及新构造运动强烈的差异性断块抬升，形成了区内山脉河流的相向排列和南北走向，并造就了本区以高山峡谷为主的地貌。

贡嘎山主脊线将这一地区分成了在地质构造、岩性和地貌形态都有显著差异的东西坡。东坡因更接近两大板块交接带，加之大渡河急流的下切作用，形成了岭谷高差大而陡峭的地貌。从主峰至磨西河口直线距离仅 30km，相对高差竟达 6466m；西坡亦属青藏高原的一部份，地壳抬升远胜于东坡，基面海拔高，河流下切作用已较东坡弱，除部

分高山峡谷外，多呈残山延绵的高原地貌，相对高差多在 1000m 左右。

山体高差大以及东西坡高差各异的特点，不仅构成了本地区明显而完整的山地自然垂直带谱，同时也造成了东西坡垂直序列的差异。

此外，因贡嘎山地区现代冰川的广泛发育，冰雪侵蚀与寒冻风化作用强也是本区地质的另一大特点。

3.1.4 气候

该区属亚热带高原气候，气候变化较大，每年6～10 月为雨季，11 月至翌年5 月为旱季。年降水量800～900 mm，多集中在7、8、9 三月。夏季云量大，日温差也大，在海拔6000 m 以上有时气温可达－20°C。

旱季里天气晴朗，比同纬度其他地区还要温和，一年里气温最高是4、5 月份。贡嘎山地势高低悬殊,自下而上处于亚热带、暖温带、寒温带、亚寒带、寒带、寒冷带、冰雪带7 个气候区,特定的地理环境和特殊的气候条件,形成了多层次的立体植物带和特有的自然景观。贡嘎山地区属亚热带季风气候区。但因青藏高原的隆起，高耸于对流层中的巨大山岭对气流的阻挡，影响并改变了环流形势，形成了一个独特的气候类型。由于该区的大气降水受控于西南季风、东南季风和西风南支急流，因此年度中形成了干季，气候冷、燥，天气晴朗而日照强烈，日温差大，而第二年4 月出现雨水增多，气候湿热，局部地区多雷雨、冰雹、大风的湿季气候。

巨大的谷岭高差，南北走向的山势，又造成了气候垂直带谱明显，东西坡差异显著的特点。东坡气温年差较大，日差较小，全年多云雾，日照少，雨量充沛，湿度大，风小，且多为东南风，气候垂直带谱为：河谷亚热带-山地暖温带-山地寒温带-高山亚寒带-高山寒带-永久积雪带；西坡气温年差较小，日差较大，天气晴朗，日照充足，云雾少，雨量与湿度均较东坡少而干燥，气候垂直带谱为：山地寒温带-高山亚寒带-高山寒带-永久积雪带，但西坡在同一等高线上，年均温较东坡高。

本区多年年均降水量800-1000mm，雨季集中在5-10月，干湿季分明。

3.1.5 土壤

保护区内土壤类型多样，且肥力状况差异显著，在空间分布上有明显的地域差异性和垂直分异性特点。贡嘎山主脊线以东的高山深谷地区，包括大渡河谷区及其主要支流磨西河、湾东河和田湾河下游区域，由于在地形和生物气候要素综合作用下，形成相应的不同特性的土壤类型。大渡河谷区从田湾河口到瓦斯沟口出现如下几种土类：山地黄

壤、山地黄红壤和山地褐土。从磨西河口沿海螺沟至海拔 4900m，形成了如下完整的土壤垂直带谱，其结构为：山地黄棕壤、山地棕壤、山地暗棕壤、山地暗棕色针叶林土、山地草毡土、山地寒漠土。在磨西河上游的猪腰子海冷杉林分布区出现以山地漂灰土代替山地暗棕色森林土的现象。

贡嘎山主脊线以西的高山深谷和山原地貌区，包括折多河中上游和田湾河中上游流域以及子梅山以西的玉农溪流域的河谷区土壤比较复杂。在田湾河中上游，从下往上发育了山地棕壤、山地暗棕壤和山地暗棕色森林土。另外，在子梅山以西的玉农溪谷地及六巴至沙德一带，由于降水量较少，河谷区土壤从下游往上游依次为山地淋溶褐土、山地棕壤和山地暗棕壤。

3.1.6 河流、水文

保护区处于大渡河和雅砻江之间，绝大部分属于大渡河水系，只有斜卡和汤古两部分区域属于雅砻江水系。区内河流众多，密度大，主要河流有磨西河、湾东河、田湾河、松林河、斜卡河等。

磨西河：主流有 2 条，一条发源于黑海子，纳大木杆沟、小河子沟、喇嘛沟，流经雅家埂，称为雅家河；另一条为冰川型河源，发源于贡嘎山北坡冰川雪山口，为燕子沟，纳南门关沟、磨子沟、海螺沟。两支流于磨西镇吊嘴汇合，称磨西河，流经大乌科，从金光、繁荣两地之间穿过汇入大渡河。磨西河全长 43km，有支流 26 条，流域面积 923km^2，首尾落差 3000m，年均流量 23.26m^3/s。

湾东河：源于贡嘎山东麓，又称大沟，是石棉县和泸定县的界河，主要支流有板棚沟、飞水沟，在石棉县田湾乡刘大坪北注入大渡河。湾东河主流全长 42km，年均流量 4.72^3/s，流域面积 334.7 km^2。

田湾河：发源于贡嘎山西坡海拔 5084m 的无名峰南麓，上游称莫西沟，向南在贡嘎山西南麓纳赤梅沟、滕增沟、巴王沟、然洼沟、子干沟后转向东绕贡嘎山南麓，在康定与石棉县交界处纳最大支流环河后称田湾河，在石棉县境内右岸纳入砻家沟、油房沟、唐家沟、摆楼沟、大泥口沟，左岸纳入喇嘛沟、倪厂沟等 13 条大小支流，流经一碗水注入大渡河。田湾河全长 86km，流域面积 1441km^2，年均流量 42m^3/s。

松林河：起源于九龙县海拔 5267m 的万年雪峰东北麓，向北流经湾坝乡后称湾坝河，在七龙洞附近进入石棉县后称为松林河，又叫安顺河。保护区范围内是该河流的湾坝河段，流域面积 621.1 km^2，年均流量 7.7 m^3/s。

九龙河：又名呷尔河、龙溪河、甲乌儿河，是九龙县的主要河流。全长 128km，流

域面积 3116 km^2，保护区范围内只涉及支流踏卡河上游和九龙河源头汇水区，面积大约为 205 km^2。

折多河和康定河：折多河发源于折多山，由西南向北穿越康定城，在城东郭达山麓与雅拉河汇合后称康定河，康定河在瓦斯沟沟口汇入大渡河。折多河和康定河沿保护区北界流过，未穿越保护区。两条河流全长58km，流域面积22428 km^2。

3.2 社会经济概况

3.2.1 行政区域

保护区的范围涉及甘孜州的康定、泸定、九龙三县和雅安市的石棉县。总面积为409143.5hm^2，其中在康定县的面积为 151561.1 hm^2，占保护区总面积的 37.05%；在泸定县的面积为 107901.0 hm^2，占 26.37%；在九龙县的面积为 110027.4 hm^2，占 26.89%；在石棉县的面积为 39654.0 hm^2，占 9.69%。

保护区周边有 16 个乡镇，其中属于康定县的有 2 个乡（六巴乡和榆林乡），泸定县 8 个乡（烹坝、田坝、杵坭、德威、德妥、泸桥、磨西和新兴乡），九龙县 3 个乡（汤古、斜卡和洪坝乡），石棉县 3 个乡（草科、田湾和新民乡）。

燕子沟位于泸定县的辖区内，泸定县是一个以农、林、牧为基础的农业县。全县幅员面积 2363.83km^2。燕子沟景区位于县域西部边缘，属新兴乡地界。燕子沟景区的开发建设工作由甘孜州海螺沟景区管理局负责。

泸定县总人口约 7.7 万人，人口密度约 33 人/km^2。燕子沟景区 2013 年居民总人口为 4516 人。居民主要沿磨西河河谷地带和燕子沟沟口台地分布。

3.2.2 交通、通讯

- 交通：国道 318 线泸定-新都桥段、108 线石棉-冕宁段，省道公路新都桥-九龙县-冕宁段、泸定-石棉段沿保护区外围形成了一个闭合的公路环。国道公路等级大多为 II 级，省道公路等级较低，除泸定-石棉段外，其余均为泥结石路面。深入保护区的公路主要是各县至所属乡镇的公路，其中泸定县的新龙镇至磨西镇公路和磨西镇至海螺沟一号营地的旅游公路为水泥路面，其它多位泥结石路面，主要有磨西至新兴乡（泸定县）、田湾河口至草科乡的公路（石棉县）。另外，保护区内几条过去为采伐木材修建的林区便道，因天然林禁伐，缺乏养护，大多已无法通车。
- 通讯：保护区所处的 4 个县都已建成了光纤通讯网，除九龙县的个别乡镇外，其余各乡镇都已开通程控电话，其中泸定县新兴程控电话已通至村舍。海螺沟的程控电

话已通 3 号营地，为海螺沟的旅游创造了良好的通讯条件。

保护区所在 4 县均设置邮政局，各乡镇设置邮政支局或代办所，除九龙外，其它县城都能看到当天的四川日报和次日的人民日报。乡镇的通邮情况差别很大，有的乡镇每天能收到一次邮件，而有的乡镇要几天才能收一次。

3.2.3 土地和资源权属

保护区所在的四个县人民政府根据《中华人民共和国森林法》第三条规定，为保护区颁发了林权证，明确规定所列森林、林木、林地为国家所有，分别由四川贡嘎山国家级自然保护区管理局及康定、泸定、九龙、石棉四个管理处经营管理，其合法权益受国家法律保护，任何单位和个人不得侵犯。保护区权属清楚、界线明确。

3.2.4 地方经济

保护区周边乡镇以农牧业为主要产业。其中大渡河流域的 12 个乡镇主要以农业为主，牧业为副业；而贡嘎山西坡、南坡的部分乡镇或部分行政村则以牧业为主，农业为副业，农产品主要有土豆、小麦、青稞等，在大渡河谷的一些区段及田湾河、磨西河下游也栽种水稻。牧业主要以牦牛、绵羊、山羊为主，也有鸡鸭等家禽养殖。为了保护草场，国家提倡牛、羊圈养，此项重大措施已在有些地方开始实施。由于周边地区处于边远山区，自然环境恶劣，交通不便，产业以农业为主，因此经济总体水平很低。

对保护区的资源依赖主要体现在放牧、挖药、采集菌类、竹笋和虫草等。挖药是保护区周边农民经济收入的重要来源之一，其经济收入在有些村社约占农民人均年收入的 34%，对农民生活水平有举足轻重的影响，但是由于资源遭到严重破坏，挖药越来越困难，而且挖药对贡嘎山保护区自然资源和生态环境的破坏也是相当严重的。本次调查发现，在保护区的部分区域仍存在偷猎野生动物的现象，偷猎对象主要是岩羊。

3.2.3 保护区内已有建设项目概况

3.2.3.1 已有建设项目概述

保护区的范围涉及甘孜州的康定、泸定、九龙三县和雅安市的石棉县，所涉及的建设项目较多。包括多条公路、旅游景点设施、输电线路等。

保护区内公路：由于保护区地域分属两个地、州，跨 4 个县，区内未形成合理、系统的交通网络，而是以县为单位的分枝状交通格局。深入保护区的公路主要是各县至所属乡镇的公路。其中泸定的新龙镇至磨西镇公路和磨西镇至海螺沟一号营地的旅游公路为水泥路面，其它多为泥结石路面，主要有磨西至新兴乡（泸定县）、田湾河口至草科

乡的公路（石棉县）。

旅游设施：目前，海螺沟景区的旅游开发已经成型，1号营地、3号营地都在保护区内建成和营运。2号营地虽遭受地震损毁，但建筑物仍然保留于其中。

与海螺沟相邻的是本项目所在的燕子沟景区，也已经建设有部分观景台、观景亭、厕所、服务部、景观大门、标识牌等旅游设施。

保护管理设施：保护区内建有一些保护管理站、界碑、界桩、标示牌、巡护道路等。

水电开发：在九龙、石棉等县境内建设有一些小的水电站。

输电线路：部分输电线路穿越保护区。

3.2.3.2 与本项目临近的海螺沟区域和雅家河区域已有建设项目

1、雅家沟区域

① 榆磨公路改造完成。

② 雅家梗服务点、猪腰子海服务点、大木杆沟和小河子沟生态旅游接待服务站建设基本完成。

目前无正在建设的项目。

2、海螺沟区域

① 海螺沟景区 15 公里旅游道路。

② 四川海螺沟一共有四个营地，内容如下：

一号营地

海拔：1940 米

酒店：海螺沟明珠花园酒店

二号营地

海拔：2660 米

酒店：温泉宾馆

三号营地

海拔：2980 米

酒店：金山饭店和银山大酒店

四号营地

主要游览项目：坐高山索道、看大冰瀑布、感受冰川魅力

③ 索道：海螺沟冰川索道，起于三号营地干河坝，经山顶观景台，由西向东横跨冰川，到达风光无限的四号营地长草坝。冰川索道为单线循环拖挂式索道，全长 3500 米，

索道斜跨大半个冰川，他是全国最长，和跨度最大的一条索道。

④ 输电线路

目前无正在建设的项目。

3.2.3.3 其它区域的已建项目

（1）九龙县实验区内小沟河流域整体梯级开发一至三级电站。

（2）泸定县实验区内湾东水电站。

（3）甘孜州康定县和雅安市石棉县实验区内的田湾河水库。

3.3 保护区管理概况

3.3.1 管理机构及人员

保护区管理机构为“四川贡嘎山国家级自然保护区管理局”。

该保护区地跨两市、州四个县，批准编制57 人，其中石棉37 人，甘孜州20 人，现有在岗人员21 人，其中研究生1 名，本科生12 名，专科6 人，人员工资及年度公务费来源于甘孜州财政和石棉县财政。其中：管理人员60人，科研人员10人，巡护监测人员47，公安执法人员25人。

3.3.2 工作成绩

自2003 年8 月成立四川贡嘎山国家级自然保护区管理局以来，管理局制定了中长期发展规划，即通过四条途径，力争四个变化，在十五年左右的时间内建成国家一流示范保护区。近年来，在缺乏资金、缺乏专业技术人员的情况下，充分发挥和调动技术人员积极性，先后在国家林业局、省林业厅、甘孜州财政、世界自然基金会（WWF）、山水自然保护中心和保护国际（CI）的支持下，开展了保护区日常巡护、珍稀野生动植物调查、大熊猫专项调查、大熊猫监测、野生动物救护、保护宣传等工作，取得了明显成绩。

3.3.3 功能区划

保护区区划为实验区、缓冲区和核心区。其区划情况如下：

1. 核心区

核心区总面积225105.0hm^2，占保护区总面积的55.02%。 核心区分为三部分，第一部分位于保护区的东北部，主要包括蛇海子山-白海子山-黑海子-大盐井-小盐井-尖尖山一带的山体上部；第二部分位于保护区的中部，主要包括以贡嘎山为核心的摩西沟、海螺沟、燕子沟、南门关沟的上部；第三部分位于保护区的南部，主要包括九龙县境内的

小沟、正沟、娃娃沟、三四沟、庙儿沟、盐水沟、季努沟、瓦灰山、环河、磨房沟等地。

2. 缓冲区

缓冲区面积为67702.6hm^2，占保护区总面积的16.55%。缓冲区为核心区外围及核心区与实验区之间的带状区域。

3. 实验区

实验区面积116335.9 hm^2，占保护区总面积的28.43%。主要包括解放沟、野人沟、日乌且沟的下部；康定县六巴乡接界的莫西沟的部分区域；六巴乡次梅村和贡嘎寺的人为活动影响区域；人中海、巴王海旅游景点涉及范围；地方政府已规划的水电站建设工程的用地范围；榆林乡经雪门坎、猪腰子海至南门关旅游环线公路两边有人为干扰的范围；海螺沟、燕子沟下部两岸海拔1500m范围；洪坝乡和汤古乡与保护区交界的部分区域；同时还包括贡嘎山的两条登山线路等。实验区是保护区居民的主要生产、生活区，也是保护区旅游开发的主要区域。

3.4 生态现状及其评价

3.4.1 非生物因子

由于保护区范围太大，也没有专门针对保护区的非生物因子监测，仅有局部区域开展项目工作或定位监测时候能获得零散的监测数据，归纳如下：

（1）水环境质量

保护区实验区的地表水环境监测指标中的溶解氧、高锰酸盐指数 、五日生化需氧量（BOD5）、化学需氧量、氨氮(NH3-N)、总磷（以 P 计）、总氮（湖、库，以N计）、铜、锌、粪大肠杆菌等指标监测均值基本达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类水域标准，保护区核心区基本达到地表水环境I类水域标准。但燕子沟景区和海螺沟景区的地表水环境多数时候为III类水域标准。各类的初略统计数据见下表3-1。

表3-1 保护区水环境质量数据表

序号	分类项目	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
1	溶解氧	7.6-7.9	6.2-7.1	5.3-5.9
2	高锰酸盐指数	0.05-0.12	2.5-3.4	4.5-5.3
3	化学需氧量（COD）	8.2-10.5	12.1-14.6	16.3-18.7
4	五日生化需氧量（BOD_5）	0.7-2.1	0.8-2.5	3.1-3.8
5	氨氮（NH_3-N）	0.05-0.15	0.2-0.45	0.55-0.96
6	总磷（以 P 计）	0.005-0.018	0.05-0.09	0.11-0.17
7	总氮（湖、库，以 N 计）	0.09-0.16	0.34-0.48	0.6-0.95

8	铜	0.004-0.007	0.1-0.5	0.2-0.8
9	锌	0.008-0.32	0.06-0.09	0.1-0.4
10	氟化物（以 F^-计）	0.009-0.35	0.12-0.43	0.45-0.86
11	粪大肠菌群（个/L）	20-130	500-1200	3500-5800

（2）环境空气质量

保护区实验区的空气环境质量监测指标中总悬浮颗粒、PM10、二氧化氮和二氧化硫大多数达到《环境空气质量标准》(GB3095－1996)II级标准，有时候可达到I级标准；保护区核心区内空气质量达到I级标准。各级的初略统计数据见下表3-2。

表3-2 保护区环境空气质量年平均数据表

单位（**ug/m³**）

序号	分类项目	I 级	II 级
1	TSP	0.0487-0.0988	125-160
2	PM10	0.0198-0.0566	50-66
3	SO2	0.000-0.015	30-52
4	NO2	0.006-0.039	20-38

（3）声环境质量

保护区实验区环境噪声监测点位的平均等效声级基本达到《声环境质量标准》（GB3096－2008）II类标准，保护区内核心区声环境达到I类或0类标准。但公路沿线声环境质量较差，有时候达到3或4类标准。

表3-3 保护区声环境质量数据表

单位：dB（A）

序号	分类项目	昼间	夜间	声环境质量
1	Leq	0-20	0-20	0 类
2	Leq	51-54	41-44	1 类
3	Leq	56-59	46-49	2 类
4	Leq	62-69	52-58	3 类或 4 类

（4）土壤质量

保护区核心区域和缓冲区域多位于中上部，基本没有人类活动，也没有工矿企业，因此，土壤质量基本保持自然背景水平，达到I类标准；保护区实验区公路沿线、居民集中地或旅游开发区存在一些污染状况，土壤质量多达到II类标准。

3.4.2 自然资源

1. 植物资源

（1）物种多样性

保护区悠久的地质历史、复杂多样的生态环境，既有利于多种植物的分化、繁衍、集聚，也为不少古老、珍稀植物的保存创造了良好条件。在这里喜玛拉雅植物区系、中国-日本植物区系、泛北极植物区系与亚热带植物区系占据着不同地域和海拔高度，并彼此交汇渗透，使该地区植物区系组成复杂。从有关资料整理分析，区内有高等植物共计151 科，688 属，2472 种（包括种以下的分类等级），其中苔藓植物8 科，12 属，26 种；蕨类植物23 科，45 属，123 种；裸子植物4 科，10 属，33 种；被子植物116 科，621 属，2290 种。该地区植物区系具有区系成分起源古老、物种分化显著、特有种丰富、地理成分混杂、替代现象明显的特点。

保护区内有国家I 级重点3种：红豆杉（*Taxus chinensis*）、南方红豆杉（*Taxus chinensis*）和独叶草（*Kingdonia uniflora*）；国家II 级重点保护植物10种：油麦吊云杉（*Picea brachytyla*）、连香树（*Cercidiphyllum japonicum*）、水青树（*Tetracentron sinense*）、香果树（*Emmenopterys henryi*）、川黄檗（黄皮树）（*Phellodendron chinense*）、西康玉兰（*Magnolia wilsonii*）、油樟（*Cinnamomum longepaniculatum*）、金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）、虫草（*Cordyceps sinensis*）和松茸（*Tricholoma matsutake*）。

（2）植被概况

保护区巨大的谷岭高差和东西环境条件的差异，形成了完整而复杂的植被带谱以及东西坡垂直带谱结构的差异。

贡嘎山东坡基带为常绿阔叶林，分布海拔为 1100-2200（2400）m 的范围内，主要集中于海拔 1800m 以上的支沟及迎风面。海拔 1800m 以下主要为适应干旱河谷的灌从和草丛，以及云南松(*Pinus yunnanensis*)、云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)、光叶高山栎(*Quercus pseudosemecarpifolia*)林类。海拔 1800m 以上的阳坡、半阳坡、山脊或石灰岩地段分布着常绿与落叶阔叶混交林，常绿树种为青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、曼青冈(*Cyclobalanopsis oxyodon*)等，落叶树种有连香树(*Cercidiphyllum japonicum*)、水青树(*Tetracentron sinense*)、康定木兰(*Magnolia dawsoniana*)、多种槭树(*Acer* spp.)等。

针叶、阔叶混交林带分布于海拔 2200-2500m，由铁杉(*Tsuga chinensis*)、云南铁杉(*Tsuga dumosa*)、多种槭树、多种桦木(*Betula* spp.)等组成的针叶、阔叶混交林，地势陡峭地段有小块铁杉林。

亚高山针叶林带位于海拔 2500-3600m 范围内，麦吊云杉(*Picea brachytyla*)林、冷杉(*Abies* spp.)林、四川红杉(*Larix mastersiana*)为代表类型，前者占据海拔 2400-3000m 范围，后者集中分布于海拔 3000-3600m，随海拔升高，冷杉林有冷杉+箭竹(*Fargesia* spp.)林和冷杉+杜鹃林的垂直分异。云、冷杉迹地上有糙皮桦(*Betula utilis*)、长穗桦(*Betula cylindrostachya*)等形成的落叶阔叶林，垂直带上缘还有凝毛金褐杜鹃矮林。

高山灌从草甸带分布海拔为3600-4600m，以毛喉杜鹃(*Rhododendron cephalanthum*)、凝毛金褐杜鹃、多种柳(*Salix* spp.)组成的高山灌从和多种高山韭(*Allium* spp.)、银叶委陵菜(*Potentilla leuconota*)等组成的高山草甸。

高山流石滩稀疏植被带与现代积雪线紧紧相连，所跨海拔幅度为 4600-4900m，以多种风毛菊(*Saussurea* spp.)、多种红景天(*Rhodiola* spp.)等组成。

贡嘎山西坡，谷底基面海拔较高，从谷底（海拔 3000m）至海拔 4000m 间为亚高山针叶林带，分布着以川西云杉(*Picea baifouriana*)、黄果云杉(*Picea likiangensis* var. *hirtella*)、丽江云杉(*Picea likiangensis*)、鳞皮云杉(*Picea retroflexa*)及鳞皮冷杉(*Abies squamata*)、长苞冷杉(*Abies georgei*)、川滇冷杉(*Abies forrestii*)、黄果冷杉(*Abies ernestii*)为主的亚高山针叶林，虽然其组成种类仍是云、冷杉属植物，但多以耐干冷气候特点的种类占优势，种类也较东坡丰富并相互渗透，组成混交类型。亚高山针叶林带内尚有长穗高山栎(*Quercus longispica*)、光叶高山栎、灰背栎(*Quercus senescens*)、黄背栎(*Quercus pannosa*)、川滇高山栎(*Quercus aquifolioides*)组成的硬叶常绿阔叶林及高山松(*Pinus densata*)林，以及四川红杉、大果红杉(*Larix potaninii* var. *macrocarpa*)为建群种的落叶针叶林。

高山灌从草甸带分布于海拔 4000-4800m，主要有多种杜鹃(*Rhododendron* spp.)组成的常绿阔叶灌从、多种柳、鬼箭锦鸡儿(*Caragana jubata*)、高山绣线菊(*Spiraea alpina*)、窄叶鲜卑花(*Sibiraea angustata*)等组成的落叶阔叶灌从分布较零星。高山草甸主要由高山嵩草(*Kobresia* spp.)、珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)、细叶蓼(*Polygonum taquetii*)、康定委陵菜(*Potentilla tatsienluensis*)等组成。

高山流石滩稀疏植被带分布于海拔 4600-5100（5200）m，组成种类与东坡同。

2. 野生动物资源概况

在中国动物地理区划上，四川贡嘎山国家级自然保护区处于东洋界、西南区西南山地亚区。保护区有脊椎动物91科、474种，其中兽类7目26科97种，鸟类17目52科326种，爬行类1目4科28种，两栖动物2目6科20种、鱼类2 目3 科3 属3 种，分别为贝氏高原鳅

（*Triplophysa bleekeri*）、齐口裂腹鱼（*Schizothorax prenanti*）、青石爬鮡（*Euchiloglanis davidi*）。

保护区内有国家重点保护兽类 27 种，其中国家Ⅰ级保护兽类9种，它们是川金丝猴（*Pygathrix roxellanae*）、大熊猫（*Ailuopoda melanolcuca*）、豹（*Panthera pardus*）、云豹（*Neofelis nebulosa*）、雪豹（*Panthera unica*）、林麝（*Moschus berezovskii*）、高山麝（*Moschus chrysogaster*）、羚牛（*Budorcas taxicolor*）和白唇鹿（*Cervus albirostris*）。国家Ⅱ级保护兽类18种，如藏酋猴（*Macaca thibetana*）、猕猴（*Macaca mulatta*）、豺（*Cuon alpinus*）、小熊猫（*Ailurus fulgens*）、黑熊（*Ursus thibetanus*）、水獭（*Lutra lutra*）、鬣羚（*Naemorhedus sumatraensis*）和斑羚（*Naemorhedus goral* ）等。这些种类中以羚牛、藏酋猴、黑熊、小熊猫、斑羚和鬣羚的分布范围较广，最为常见。

保护区有国家Ⅰ级重点保护野生鸟类 6 种：金鵰（*Aquila chrysaetos*）、白尾海雕（*Haliaeetus albicilla*）、胡兀鹫（*Gypaetus barbatus*）、斑尾榛鸡（*Bonasa sewerzowi*）、四川雉鹑（*Tetraophasis szechenyii*）、绿尾虹雉（*Lophophorus lhuysii*），国家Ⅱ级重点保护鸟类27 种。

3. 保护区大熊猫及栖息地简介

据第三次全国大熊猫调查统计，四川贡嘎山国家级自然保护区大熊猫栖息地面积共9750hm^2，约占保护区总面积（409143.5hm^2）的 2.38%。保护区大熊猫栖息地为小相岭C 种群的一部分，集中分布于四川贡嘎山国家级自然保护区的东南角。离评价区域的距离远，评价区域的人为活动对大熊猫不构成影响。

3.4.3 保护区生态系统

贡嘎山复杂的地貌、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、高山灌丛、高山草甸、高山流石滩、河流和冰川生态系统等。

高山灌丛生态系统在东坡主要分布于海拔3600～4100 m，但常与高山草甸交错镶嵌，植被以冷箭竹、悬钩子、峨眉蔷薇、绢毛蔷薇等组成的灌丛为主；西坡分布约在海拔4000～4300 m，上接高山草甸，下与针叶林相连，植被以多种杜鹃、柳等灌丛为主。面积62412.4 hm^2，占保护区总面积的比例为15.25%。

高山草甸生态系统分布的海拔高度东坡为4100～4600 m；西坡为4300～4800 m，多见于分水岭或宽谷缓坡地带，分布广、面积大，上接高山流石滩，下达森林线。面积194734.8 hm^2，占保护区总面积的比例为47.6%。

高山流石滩生态系统主要分布于海拔4600～5200 m 之间（东坡为4600 m，西坡4800 m 至雪线以下），上接永久积雪线，该区属于季风性融冻区，气候十分恶劣。面积46985.1hm^2，占保护区总面积的比例为10.75%。

森林生态系统的植被主要包括亚高山暗针叶林、针阔叶混交林、中山针叶林、低山针叶林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林。面积81616.3hm^2，占保护区总面积的比例为19.95%。

保护区内水系为雅砻江水系和大渡河水系。保护区在九龙县境内的河流主要是雅砻江右岸支流九龙河上游，包括九龙河和踏卡河上游。在康定、石棉境内主要是大渡河支流田湾河上游。保护区内比较大的海子有猎塔湖、仁宗海、巴王海。面积约664.2 hm^2，占保护区总面积的比例为0.16%。

保护区内还有大量冰川，主要分布于保护区海拔5200 m以上的区域。据查，贡嘎山共有现代冰川74 条，面积约为25510 hm^2，占比为6.23%。冰川集中发育在主山脊两侧，呈羽状分布。东坡有冰川33 条，冰川面积154.65 km2。冰川雪线一般在4800～5000 m，其中以燕子沟冰川面积最大，为32.07 km2，长10.5 km；磨子沟冰川次之，长11.6 km，面积26.84 km2，均为山谷冰川。西坡有冰川4l条，冰川面积110.45 km^2，冰川雪线一般在5000～5200 m。其中大贡巴冰川最大，长11.0 km，面积20.22 km^2。

另外，耕地和建设用地占地220.7 hm2，占比为0.05%。

3.4.4 主要保护对象

四川贡嘎山国家级自然保护区是以保护高山生物多样性及自然景观的森林生态系统类型自然保护区。它是一个集物种与生态保护、科学研究、科普宣传、生态旅游和可持续利用为一体的国家级自然保护区。保护区的主要保护对象为：

1、以大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统，包括区内的森林、草地、湿地、高山流石滩、荒漠等多个生态系统类型。

2、以白唇鹿、林麝、马麝、牛羚、黑熊、大熊猫、雪豹、小熊猫、黑颈鹤、绿尾虹雉、康定木兰、四川红杉、连香树、油麦吊云杉等为代表的珍稀野生动植物资源。

- **国家重点保护植物**

（1）红豆杉*Taxus chinensis* (Pilger) Rehd.红豆杉科红豆杉属植物。常绿乔木。泸定县海螺沟，九龙县洪坝沟等地海拔2000～2800 m 的林内或河沟边有分布。

（2）南方红豆杉*Taxus chinensis* (Pilger) Rehd. var. *mairei* (Lemee et Levl.) heng *et* L. K. Fu。红豆杉科红豆杉属植物。常绿乔木。九龙县洪坝沟等地海拔2000～2600 m 的林

内或河沟边有分布。

（3）独叶草*Kingdonia uniflora* Balf. f. *et* W. W. Smith毛茛科独叶草属植物。多年生草本。泸定县海螺沟、燕子沟及九龙县等地海拔2500～3500 m 的林内或灌丛中有分布。

（4）油麦吊云杉*Picea brachytyla* (Franch.) Pritz. var. *complanata* (Mast.) Cheng *ex* Rehd.松科云杉属植物。常绿乔木。泸定县海螺沟，九龙县洪坝沟及康定县等地海拔2300～3000 m 的湿润沟谷中有分布。

（5）连香树*Cercidiphyllum japonicum* Sieb. *et* Zucc.连香树科连香树属植物。落叶乔木。泸定县海螺沟，九龙县洪坝沟等地海拔1900～2600 m 的林内或河沟边有分布。

（6）水青树*Tetracentron sinens* Oliv.水青树科水青树属植物。落叶乔木。泸定县海螺沟、雅家埂河，九龙县洪坝沟等地海拔2000～2600 m的林内或河沟边有分布。

（7）香果树*Emmenopterys henryi* Oliv.茜草科香果树属植物。落叶乔木。泸定县海螺沟等地海拔1700～2000 m 的林内或河沟边有分布。

（8）川黄檗（黄皮树）*Phellodendron chinense* Schneid.芸香科黄檗属植物。落叶乔木。泸定县海螺沟等地海拔1800～2000 m 的林内有分布。

（9）西康玉兰*Magnolia wilsonii* (Finet et Gagnep.) Rehd. *et* Wils.木兰科木兰属植物。落叶小乔木。泸定县海螺沟、燕子沟及康定县等地海拔1800～3300 m 的林内或灌丛中有分布。

（10）油樟*Cinnamomum longepaniculatum* (Gamble) N. Chao樟科樟属植物。常绿乔木。泸定县海螺沟，得妥乡湾东银厂沟等地海拔1800～2000 m 的林内有分布。

（11）金荞麦*Fagopyrum dibotrys* (D. Don) Hara蓼科荞麦属植物。多年生草本。泸定县海螺沟、磨西河等地海拔1600～3000 m 的灌丛中、草地上或河沟边有分布。

（12）虫草*Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc.贡嘎山高海拔地区有分布。

（13）松茸*Tricholoma matsutake* (Ito et Imai) Sing贡嘎山西坡海拔3900 m 以下的高山栎林内有分布。

- **国家重点保护动物**

鸟类：

(1) 金鵰 *Aquila chrysaetos*，栖息高山草地和森林地带，调查中发现两处痕迹，分别为东经102.12789º，北纬29.50141º，海拔2355 m，地点在石棉湾东河；东经102.14944º，北纬29.42432º，海拔1176 m，地点在泸定仁宗海。

(2) 胡兀鹫 *Gypaetus barbatus*，国家Ⅰ级保护鸟类。大型猛禽。主要栖息高原草地

带，有时可见于针阔混交林带。不集群，常单独活动。访问有分布。

(3) 白尾海雕(*Haliaeetus albicilla*)，国家Ⅰ级保护鸟类。大型猛禽。保护区管理局周华明拍摄相片于海螺沟。

(4) 斑尾榛鸡 *Bonasa sewerzowi*，我国特有鸟类，国家Ⅰ级保护鸟类。小型鸡类。活动与觅食在高山亚高山针叶林，林缘和灌丛带，成对或成群活动。以植物嫩叶和一些昆虫为食。资料记录。

(5) 四川雉鹑 *Tetraophasis szechenyii*，我国特有鸟类，国家Ⅰ级保护鸟类。中型鸡类。主要栖高山森林、林缘和杜鹃灌丛地带。以植物果实和种子为食，也吃少量昆虫。调查地点发现在康定贡嘎山乡。

(6) 绿尾虹雉 *Lophophorus lhuysii*，我国特有鸟类，国家Ⅰ级保护鸟类。大型鸡类。栖息高山草甸、灌丛和裸岩地带。常成小群活动，以植物果实和种子为食，尤喜刨食贝母球茎，故叫“贝母鸡”。访问分布较广。

(7) 黑冠鹃隼 *Aviceda leuphotes*，国家Ⅱ级保护鸟类。小型猛禽。栖息丘陵阔叶林带，主要以昆虫等为食。发现一处动物痕迹，东经102.16562º，北纬29.47075º，海拔1358 m，地点为茶园沟。

(8) 鸢 *Milvus migrans*，中型猛禽。国家Ⅱ级保护鸟类。见于草地、山地、平原和低山丘陵等多种生境，以鼠和小型动物为食。资料。

(9) 苍鹰 *Accipiter gentilis*，国家Ⅱ级保护鸟类。中型猛禽。栖息针阔混交林，也见于低山丘陵的村落树林中。以鸟类等小型脊椎动物为食。资料。

(10) 凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*，国家Ⅱ级保护鸟类。中型猛禽。栖息阔叶林带，也出现在竹林和灌丛带。以蛙、小鸟和鼠类等为食。发现两处动物痕迹分别是东经102.14622º，北纬29.47444º，海拔为1538m，地点在茶园沟；东经102.12756º，北纬29.41208º，海拔在1308 m，地点在仁宗海。

(11) 雀鹰 *Accipiter nisus*，国家Ⅱ级保护鸟类。小型猛禽。主要栖息阔叶林带，也活动于针阔混交林带，冬季可见到在平原村庄活动觅食，以鸽和小鸟等为食。资料。_

(12) 日本松雀鹰 *Accipiter gularis*，小型猛禽。国家Ⅱ级保护鸟类。栖息阔叶林至针阔混交林，在这些地方的疏林和林缘活动。吃小鸟，也吃蜥蜴等小型爬行类。调查发现动物痕迹地点为东经102.11736º，北纬29.39845º，海拔在1396 m，地点为仁宗海。

(13) 大鵟 *Buteo hemilasius*，中型猛禽。栖息山地、草地、平原等森林环境，冬季可见到在村庄或城市围边的树林活动。捕食多种中小型脊椎动物。国家Ⅱ级保护鸟类。

(14) 普通鵟 *Buteo buteo*，国家Ⅱ级保护鸟类。中型猛禽。栖息阔叶林、针阔混交林，可至高山草甸地带，在这些地方活动觅食，以啮齿类、小鸟和大型昆虫为食。发现动物痕迹的范围为东经 101.5836º～102.17215º，北纬29.40429º～29.9044º，海拔1055～3400 m，地点为沙得、磨西镇、燕子沟、姊妹村。

(15) 高山兀鹫 *Gyps himalayensis*，国家Ⅱ级保护鸟类。是我国最大型的猛禽。栖息高山地带，在这些地方的林缘，宽阔谷地和平原上空盘旋觅食。食物主要以动物的尸体为主。调查发现动物痕迹范围为东经101.30602º～101.57793º，北纬29.25995º～29.8512º，海拔3000～3500 m，调查地点为沙得，烂泥巴沟。

(16) 秃鹫 *Aegypius monachus*，国家Ⅱ级保护鸟类。大型猛禽。栖高山草地、河流及林缘地带，常在这些地方上空盘旋觅食。食物主要以大中型动物的尸体为主，但也会捕食中小型兽类和鸟类。资料。

(17) 白尾鹞 *Circus cyaneus*，国家Ⅱ级保护鸟类。中型猛禽。栖息高山湖泊和草地，也见于平原和宽阔的丘陵地带。常单独活动寻觅食物，以小鸟、蛙和鼠类等为食。动物痕迹发现的地点东经101.30602º，北纬 29.43575º，海拔3000 m，地点在沙得。

(18) 猎隼 *Falco cherrug*，国家Ⅱ级保护鸟类。中型猛禽。栖息高山山麓和林缘，冬季可见于平原地区，多在空旷的地方活动觅食，以鸟类、野兔和鼠类等为食。资料。

(19) 红隼 *Falco tinnunculus*，国家Ⅱ级保护鸟类。小型猛禽。栖息阔叶林、针阔混交林、针叶林、低山丘陵和农田等各类生境中。主要以昆虫为食，也吃小鸟和鼠类。调查发现动物痕迹的点在东经102.15026º，北纬29.49667º，海拔为2074 m，地点在湾东河。

(20) 藏雪鸡 *Tetraogallus tibetanus*，国家Ⅱ级保护鸟类。大型鸡类。栖息林线以上高原乃至雪线一带，在这些地方的苔原草地和稀疏灌丛带活动，从不进入森林和厚密灌丛区。以植物的叶、芽和茎等为食物。资料。

(21) 血雉 *Ithaginis cruentus*，中型鸡类。国家Ⅱ级保护鸟类。活动于针阔混交林和暗针叶林带，在这些地方的林缘、灌丛带成群活动觅食，以植食性食物主。访问有分布。

(22) 红腹角雉 *Tragopan temminckii*，中型鸡类。国家Ⅱ级保护鸟类。栖息、活动于阔叶林和针阔林混交林带，主要以植物性食物为主。发现动物痕迹的地点为东经102.08076，北纬?29.35217，海拔为?2175 m，地点在唐家沟。

(23) 白马鸡 *Crossoptilon crossptilon*，大型鸡类。我国特有鸟类，国家Ⅱ级保护鸟类。栖息高山和亚高山的冷杉、云杉、栎树林和杜鹃灌丛等地带。可见成大群活动觅食，以植物性食物为主，兼食少量昆虫等动物性食物。发现动物痕迹在东经101.5542，北纬

29.2434，海拔为?3735 m，地点在烂泥巴沟。

(24) 勺鸡 *Pucrasia macrolopha*，中型鸡类。国家Ⅱ级保护鸟类。栖息针阔混交林、针叶林和高山灌丛带。以植物性食物为主，此外也吃少量昆虫。访问有分布。

(25) 白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae*，中型鸡类。国家Ⅱ级保护鸟类。栖息阔叶林、针阔混交林、竹林和灌丛带, 在林缘、竹林和灌丛带活动觅食，以植物性食物为主，兼食少量昆虫。调查过程中发现两处动物痕迹为东经101.91349，北纬?29.42204，海拔?2802 m，地点在石棉。

(26) 楔尾绿鸠 *Treron sphenura*，中型鸟类。国家Ⅱ级保护鸟类。主要栖息阔叶林带高至混交林带，成对或成群活动。以植物野果为食。资料。

(27) 大紫胸鹦鹉 *Psittacula derbiana*，中型鸟类。国家Ⅱ级保护鸟类。栖高山和亚高山针叶林、针阔混交林，常集小群或成群活动，植食性。发现动物痕迹在东经101.57793，北纬?29.25995，海拔在?3720 m，地点在烂泥巴沟。

(28) 领角鸮 *Otus bakkamoena*，小型鸮类。国家Ⅱ级保护鸟类。栖阔叶林带，夜行性，以鼠类和昆虫为食。访问。

(29) 鵰鸮 *Bubo bubo*，大型鸮类。国家Ⅱ级保护鸟类。栖息山地森林、荒野、林缘灌丛，平原和高山峭壁地带。夜行性，以多种小型脊椎动物为食。资料。

(30) 领鸺鹠 *Glaucidium brodiei*，小型鸮类。国家Ⅱ级保护鸟类。栖息阔叶林至混交林带。主要在白天活动，昼行性。吃鼠类和昆虫。资料。

(31) 斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*，国家Ⅱ级保护鸟类；栖息于阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和耕地附近的疏林和树上。分布从低山到855 m 左右的中山混交林地带。食物以鼠、小鸟和昆虫为主，也吃鱼、蛙、蛇等。境内见于低山林中。

(32) 灰林鸮 *Strix aluco*，中型鸮类。国家Ⅱ级保护鸟类。栖息阔叶林、混交林和针叶林中。夜行性。以小型脊椎动物为食。资料。

(33) 四川林鸮 *Strix davidi*，中型鸮类。我国特有鸟类，国家Ⅱ级保护鸟类。栖息高山和亚高山针叶林和针阔混交林中。常单独活动，夜行性。以鼠类，小型脊椎动物和昆虫为食。资料。

兽类：

(1) 川金丝猴 *Pygathrix roxellanae* 属国家Ⅰ级重点保护野生动物，中国特有。川金丝猴是典型的森林树栖动物，常年栖息于海拔1500~3300 m 的森林中。其植被类型和垂

直分布带属亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林、亚热带落叶阔叶林和常绿针叶林以及次生性的针阔叶混交林等四个植被类型，随着季节的变化，它们不向水平方向迁移，只在栖息的生境中作垂直移动。从现有的文献记录看，金丝猴没有分布在大雪山山系。在实地调查中，在位于康定县仁宗海与巴王海两条河交界的山脊上发现了一团金丝猴的粪便。经访问当地人员，有2 人告知其在山上采药时见到过一群长尾巴金色的猴子，就在这个山脊带活动，种群数量约在10 只左右。由于仅只发现了一个粪便，希望保护区在调查和监测巡护时加以确认。

(2) 大熊猫 *Ailuripoda melanoleuca*，我国特产动物，国家Ⅰ级保护动物。栖阔叶林、针阔混交林和针叶林的林下竹林中，善爬树，也会泅渡，独栖。游荡采食，吃竹子的叶、茎和竹笋。调查痕迹见于泸定县的湾东村，石棉县的新民、草科的大鲵沟。

(3) 豹 *Panthera pardus* 属国家Ⅰ级重点保护野生动物。适应性强，可栖息于多种生境，主要活动于海拔2000~3000 m 的山地森林。豹营独居生活，常夜间活动，白天在树上或岩洞休息。在食物丰富的地方，活动范围较固定；食物缺乏时，则游荡数十公里觅食。调查时没有发现它的踪迹，在石棉访问时告知在1960年代曾捕获过，但现已基本没有发现其活动痕迹。

(4) 云豹 *Neofelis nebulosa* 属国家Ⅰ级重点保护野生动物，中型猫科动物。栖息于亚热带和热带山地及丘陵常绿林中，垂直高度可达海拔1600~3000 m，是豹类中最典型的林栖动物，能轻松攀爬上树，利用粗长的尾巴保持身体的平衡，白天在树上睡眠。常伏于树枝上守候猎物，待小型动物临近时，能从树上跃下捕食。资料记录有分布。

(5) 雪豹*Panthera unica*属国家I级重点保护动物，中型猫科动物。因终年生活在雪线附近而得名，又名草豹、艾叶豹。是高原地区的岩栖性的动物。常栖于海拔2500~5000m高山上。夏季可在3000~6000 m的高山上见到，冬季多随着食物的迁徙而下降至2000~3500 m。雪豹周身长着细软厚密的白毛，上面分布着许多不规则的黑色圆环，外形似虎，尾巴甚至比身子还长。它生活在雪线以上，被誉为世界上最美丽的猫科动物。行踪诡秘，常于夜间活动。资料记录有分布。

(6) 林麝 *Moschus berezovskii*，主要分布在我国境内，国家Ⅰ级保护动物。栖高山阔叶林、针阔混交林和针叶林，很少见到在灌木林中活动。性胆怯、独栖，居所不固定。可攀爬斜树干，在林缘草地觅食，食苔草、地衣和松萝等。调查痕迹点见于东经101.9192º，北纬29.37228º，海拔2960 m，地点为石棉仁宗海。

(7) 高山麝 *Moschus chrysogaster*，又称马麝，是体型最大的一种麝，国家Ⅰ级保护

动物。调查未发现痕迹，访问在4 个县都有分布。

(8) 白唇鹿 *Cervus albirostris*， 栖高山森林、灌丛、灌丛草甸及高山草地带。常隐藏或活动于林缘灌丛带，也善攀登悬崖峭壁。群居，有垂直迁徙现象。吃小叶杜鹃、山柳和高山栎等嫩枝叶。调查未见痕迹，经访问有记录。

(9) 羚牛 *Budorcas taxicolor*，主要分布在我国境内，国家Ⅰ级保护动物。栖阔叶林至高山针叶林带，食物和栖息高度随着季节而变化。多为群居，也见到成对或独居者。食物种类很多，植食性。在保护区分布较广，在4 个县范围内都有分布。

(10) 猕猴 *Macaca mulatta*，国家Ⅱ级保护动物。栖阔叶林、针阔混交林、稀疏树林、山地和悬崖等环境，群居。以野果、野菜、植物叶、芽、庄稼果实、小鸟和昆虫等为食。访问在石棉有分布。调查未见痕迹，经访问有记录。

(11) 藏酋猴 *Macaca thibetana*，国家Ⅱ级保护动物，我国特产动物。栖中、低山常绿阔叶林和落叶阔叶混交林带。集群活动，无固定栖息点。白天活动觅食，以植物性食物为主，也吃昆虫和小鸟。调查痕迹点范围在东经102.0246º～102.13252º，北纬29.21389º～29.58907º。海拔在1803～3037 m 之间。发现动物痕迹的地点在油房沟、唐家沟、蔡园沟、海螺沟、石棉、草科、立在甫和龚家沟处。

(12) 豺 *Cuon alpinus*，国家Ⅱ级保护动物。性能耐热和耐寒，能适应多种环境和生境。集小群活动，晨昏活动比较频繁。群体觅食，捕食鹿、獾和野猪等中大型兽类。访问有分布。调查未见痕迹，经访问有记录。

(13) 黑熊 *Selenarctos thibetanus*，国家Ⅱ级保护动物。栖阔叶林、针阔混交林和针叶林带。白天单独活动，活动范围大。具冬眠习性。取食广泛，杂食性。在4 个县范围内都有分布。在保护区分布较广泛。

（14) 棕熊 *Ursus arctos*，国家Ⅱ级保护动物。栖针阔混交林、针叶林、高山或高原灌丛草甸带。单独游荡生活，会爬树和游泳，能站立行走。杂食性，但肉类食物为多。资料。调查未见痕迹，经访问有记录。

(15) 小熊猫 *Ailurus fulgens*，主要分布在我国境内，国家Ⅱ级保护动物。栖阔叶林、针阔混交林、针叶林和竹林。晨昏时集小群活动，也见到单只活动觅食。除少量采食野果外，主要以竹叶和竹笋为食。调查痕迹点范围在东经101.91697º～ 102.02498º，北纬29.21389º～29.36843º，海拔在2573～2996 m，发现地点在康定、石棉和九龙。

(16) 青鼬 *Martes flavigula*，又称黄喉貂或蜜狗，国家Ⅱ级保护动物。生活在山地森林或丘陵地带，穴居在树洞及岩洞（缝中）中，喜欢在地面或倒木堆上活动。善于攀缘

树木陡岩，行动敏捷。夜间活动较频繁，多数成对活动，成群时较少。主要以啮齿动物、鸟、鸟卵、昆虫及野果为食，酷爱食蜂蜜，故称蜜狗，性情凶狠，有时也攻击羔羊及鹿科动物幼崽。每年春季产仔，每胎产2～3 仔。调查痕迹点范围在东经101.88748º，北纬29.44789º，海拔在2937 m，发现地点在巴旺海。

(17) 水獭 *Lutra lutra* 属国家Ⅱ级重点保护野生动物。半水栖的中型食肉兽，有时也栖息在竹林、草灌丛中，一般有一定的生活区域访问有分布，近年来基本没有发现它的踪迹。

(18) 大灵猫 *Veverra zibetha*，国家Ⅱ级保护动物。栖中、低山常绿阔叶林和落叶阔叶混交林带，在这些地方的林缘和灌草丛中活动觅食。昼伏夜出，食小鱼、蛙、小蛇和鼠类等，也吃少量植物的茎，叶和果实。资料记录有分布。

(19) 小灵猫 *Viverricula indica*，国家Ⅱ级保护动物。栖中、低山常绿阔叶林和落叶阔叶林，尤以林缘和灌丛带活动较为频繁。夜行性。以肉食性食物为主，也吃少量植物性食物。资料记录有分布。

(20) 斑灵狸 *Prionodon paricolor*，国家Ⅱ级保护动物。 常绿阔叶和落叶阔叶混交林，在林缘、灌丛和草灌丛活动。嗅、视、听觉灵敏，行动快捷和善于攀援。集小群觅食，可攻击野猪等中型动物，主要吃小鸟、昆虫和鼠类。资料记录有分布。

(21) 金猫 *Felis temmincki*，国家Ⅱ级保护动物。常绿阔叶林、落叶阔叶混交林、针阔混交林和针叶林带，也到林缘和灌木林等处活动。多单只活动，夜行性、善攀援。吃中小型兽类、鸟类和鼠类。资料。

(22) 漠猫 *Felis bieti*，国家Ⅱ级保护动物。栖高山稀树森林、灌丛和草原。常独栖，夜行性。以鼠兔和鼠类为食。记录在康定。

(23) 水鹿 *Cervus unicolor*，国家Ⅱ级保护动物。栖山区阔叶林、针阔混交林和针叶林带，常在针阔混交林中歇息。群居，性机警，善奔跑。食物植性食。调查痕迹点见于东经101.86966º，北纬29.34937º，海拔为2928 m。痕迹发现地点为仁宗海，其它3 县范围也有分布。

(24) 马鹿 *Cervus elaphus*，国家Ⅱ级保护动物。栖高山冷杉林缘和高山灌丛草甸带。群居，夏季可见到在雪线附近活动，冬季下到可避风的沟谷或阳坡活动。食物植性食。调查痕迹点见于东经101.84176º～101.91417º，北纬29.42029º～29.46555º，海拔2788～3125 m。痕迹发现地点为康定巴旺海，资料及访问表明在其它3 个县也有分布。

(25) 斑羚 *Naemorhedus goral*，主要分布在我国境内，国家Ⅱ级保护动物。林栖动

物。活动于觅食都在树林中，喜在险峻峭壁或裸岩上栖身。或独栖或集小群活动，食物植性食。在保护区内广泛分布，调查痕迹点见于东经102.0358º，北纬29.36928º；东经102.02569º，北纬29.21593º。海拔分别为2479 m、1962m。该物种在保护区内分布广泛。

(26) 鬣羚 *Capricornis sumatraensis*，国家Ⅱ级保护动物。栖针阔混交林和针叶林带，栖息裸岩、陡岩和乱石杂灌丛中，善跳跃。胆小机敏，晨昏活动频繁。植性食，尤喜食菌类。国家Ⅱ级保护动物。在保护区内广泛分布，调查痕迹点范围为东经101.8419º～102.87045º，北纬29.0719º～29.46375º。

(27) 岩羊 *Pseudois nayaur*，国家Ⅱ级保护动物。栖高山、高原和山谷间的草地，典型的高山动物。行为游荡，无固定栖息场所。 善于登高走险，群居，常集大群活动。夏季吃青草和灌丛枝叶，冬季觅食枯草。在保护区内广泛分布，调查痕迹点见于东经101.3138º～ 102.0358º，北纬29.21583º～ 29.4819º。在保护区内分布广泛，是偷猎者的主要对象。

3、以海螺沟低海拔现代冰川为主的各种自然景观资源

包括了地景、水景、天景和生景4 大类，以自然景观为主体。

（1） 完整的极高山地貌景观

贡嘎山是以山岳型地貌为主，地貌景观为其主体景观。贡嘎山是大雪山的主峰，海拔高达7556 m，巍峨雄壮、气势磅礴。四周6000 m 以上高峰达45 座，海拔5000 m 以上的极高山区占贡嘎山区面积的1/6，由它们构成了横断山脉著名的极高山区。雄、奇、险、峻的大雪山脉奇峰突兀，或巍峨雄壮、气势磅礴，或如刀劈斧砍、危岩嶙峋，美学价值高。

贡嘎山地貌垂直高差之大，举世罕见，并构成了明显而完整的垂直自然带谱。从主峰至东坡磨西河口直线距离仅29 km，相对高差竟达6466 m。从低山、中山，到高山、极高山，在东南坡景域中得到充分的展示，是山岳风景的经典展示地。山体垂直高差巨大构成了本地区明显而完整的山地自然垂直带谱。受地貌的影响，出现了以亚热带为基带的完整垂直带谱，以气候与植被的垂直分异最为明显和直观。气候出现亚热带、暖温带、寒温带、亚寒带、寒带和极地气候的变化。垂直自然带谱沿海螺沟方向的贡嘎山东坡剖面，由磨西河口的大渡河谷底至主峰，由海拔1500 m 以下的亚热带半干旱河稀树灌丛带、1500～2300 m的山地亚热带常绿阔叶林带、2300～2500 m 的山地亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林带、2500～2900 m的山地暖温带针叶阔叶混交林带、2900～3800 m 的亚高山寒温带暗针叶林带、3800～4200m 的高山亚寒带灌丛带、4200～4600 m 的

高山寒带草甸带、4600～4900 m 的高山寒带疏草寒漠带和4900 m 以上的极高山永久冰雪带（冰冻圈）构成垂直自然分带景观。景观生态多样性是贡嘎山山自然带谱的突出特征。同国内外山地相比，贡嘎山地区是我国与全球最具代表性的垂直景观生态结构剖面之一。此外，由于东西坡高差各异，还造成了东西坡垂直序列的差异。

（2） 高品位的现代冰川及冰川地貌景观

贡嘎山地区地貌的另一特点是现代冰川十分发育，是中国大陆规模最大、位置最东的古冰川遗迹和现代冰川作用中心之一。有冰川74 条，冰川面积255.1 km2,是横断山系与青藏高原东部最大的冰川群，属以山谷为主，包括冰斗冰川、悬冰川等的山岳冰川类型，是长江的水源涵养地。在现代雪线以上，终年冰雪覆盖，冰川围绕贡嘎山主峰发育。除主峰外围的九海子山（海拔5528 m）、白海子山（海拔6070 m）和木杠岭（海拔5528 m）分布有小型冰川群；占该区冰川总面积92%的冰川集中于主峰周围，沿大雪山脉分水岭构成南北长50km，东西最宽20km的羽状冰川群。如东坡的海螺沟冰川、燕子沟冰川；西坡的贡巴冰川；南坡的巴王沟冰川和北坡的加则拉沟冰川等最有名。这些冰川地区都具有降水丰沛、消融强烈、温度高（一般冰内温度为0℃、冰面流水温度0.3℃左右）、冰舌末端伸入森林带中等特点。其中长度超过10km的冰川有海螺沟1 号冰川、磨子沟冰川、贡巴冰川、南门关沟1 号冰川与燕子沟1 号冰川，其中以海螺沟1 号冰川最为壮观，长14.4 km，源于贡嘎山主峰东坡，粒雪贫海拔6750 m，冰川舌最低海拔2940 m，整个冰舌伸进森林已达5.3 km，构成世界上绝无仅有的冰川与森林共存的神奇而独特的自然奇观—“绿海冰川”，是亚洲大陆位置最东、下降海拔最低的山岳冰川之一，主要是景观地段的海拔为2940～3600 m，可观赏地段长，冰川类型多样，一般人可涉足观赏。并发育有规模宏大、世界第二、高差达1080 m的海螺沟冰川在爆布，以及冰川冰、冰川层纹、冰川弧拱、冰川断裂、冰蚀冰洞、冰川裂隙、冰阶梯、冰桥、冰笋、冰塔、冰林、冰下河、冰川年轮、“城门洞”、冰融泉、冰溜槽、冰漂砾等奇景。

此外，贡嘎山地区还发育一整套典型且壮观的冰蚀地貌，如冰蚀谷、悬谷、谷中谷、角峰、刃脊、冰坎、冰斗、磨光面、记得痕、刻槽等，尤其以谷中谷、金字塔形象峰、冰溜面的规模宏大，观赏性强。贡嘎山以“蜀山之王” 贡嘎山主峰为标志，以雄浑壮观的现代冰川、高山、极高山等特殊自然地貌为特色，高原湖泊众多，如木格错、五须海、人中海、巴旺海等，有的在冰川脚下，有的在森林环抱之中，湖水清澈透明，保持着原始、秀丽的自然风貌，加之有广袤的原始森林、生物资源、生态环境的多样性和享誉世界的康巴文化、木雅文化、革命历史文化；具备观光、探险、科考、度假和休闲疗养等

多种职能，其类型丰富、造型奇特、规模巨大、结构精巧，具有极高的生态旅游、科学考察、高山探险等价值。

3.4.5 主要威胁

1. 自然灾害

自然因素有地震、山地灾害、灾害性天气等。

泥石流：贡嘎山地区位于青藏高原东缘，地貌类型多，高差大，构造运动活跃，地震频繁，气温多变，降水充沛，冰川广布，泥石流活动较为强烈。近50 年来，该区气温上升明显，降水增加，冰川退缩速度加快，泥石流发生频繁，给当地造成了重大的损失。据相关资料记载，自 60 年代以来，贡嘎山地区有13 年暴发了规模较大的泥石流，其中以1989 年燕子沟泥石流和2005 年磨西河全流域的泥石流影响最大。

保护区内的泥石流分为暴雨型、冰川雨水混合型和冰川泥石流。暴雨性泥石流的水源补给以暴雨为主，主要分布在大渡河、田湾河下游、湾东河、折多河和雅拉河河谷两侧，海拔高度在800～3500 m 之间；冰川雨水混合型泥石流由冰雪融水和雨水共同激发而形成，主要分布在泸定桥以上的大渡河和瓦斯沟的右岸， 海拔 3500～4500 m 之间；而冰川泥石流主要分布在贡嘎山东坡和南坡的现代冰川沟内，水源补给以冰川和积雪融水为主，偶有冰面和冰下融蚀湖溃决洪水补给，主要发育在3500～5200 m 的高海拔地区。

滑坡泥石流的发生，对森林及灌丛生态系统的破坏极大，地表植被将被移位或者冲毁，露出裸岩。同时，泥石流最终会涌入河道，给水生生态系统中的生物带来毁灭性的破坏。

对于区内景观来说，由于景区上游海拔较高，泥石流在源头区可以引起冰碛物、斜坡破坏，导致冰崩、冰川退缩和山体崩塌，破坏自然的山坡、山峰、冰川地貌和森林景观。在流通区，泥石流侧蚀岸坡，引起山坡后退，坡体支离破碎并导致失稳，破坏森林草场，冲刷沟床，加重水土流失，破坏自然景观的完整性。

在堆积区，泥石流则会埋没森林草地，淹没温泉出水口，堆积物挤占河道，压缩湖泊水面，严重影响保护区内的自然景观质量和风貌。

2.人为因素

人为干扰对生态系统的破坏，情况要复杂得多，在很多情况下可能难以恢复。常见的人为干扰有放牧、打笋、采药等。

（1）放牧

保护区内放牧现象较常见，放牧的家养动物为以牦牛、山羊为主，当地居民多在森林砍伐后形成的次生灌草丛和亚高山草甸中放牧。

在超载过牧和粗放管理的条件下，家畜会破坏各生态系统的草本层，甚至会威胁到部分灌丛和树木，同时，牛羊在采食的同时，对灌丛、草地的践踏也会比较严重，导致草皮被破坏、土壤板结，降低当地的生产力；保护区内部分草场放牧强度的加剧也会导致高山亚高山草场植被覆盖度的降低，草场退化，土地裸露，荒漠化加快，过牧最终会导致草甸生态系统的退化。

在对草场载畜量进行科学的评估基础上，采取有组织的放牧并采用科学的放牧措施，不但可以增加牧业产量，还可保护草地生态环境，防治草甸退化。建议加强有关调查研究。

（2）采笋、挖药

由于经济不发达，当地群众对森林自然资源的依赖程度较高，采笋、挖虫草成为当地主要的经济来源之一。采笋对竹类灌丛的破坏主要表现在，严重干扰了竹类群落的更新，新笋被采挖，大大减少了幼竹数量，将加速竹类群落的退化，不利于竹类资源的可持续利用。当地盛产虫草、贝母、天麻等名贵中草药，当地挖药的现象比较普遍，高密度的挖药行为，会破坏地表植被，造成水土流失。

除此以外，采笋和挖药季节大量人员的涌入会干扰野生动物的正常活动，如觅食、迁移等；由其产生的垃圾还会污染当地的大气、水体和土壤。

（3）旅游活动

目前，在海螺沟景区和燕子沟景区开展的旅游活动，也对保护区构成了持续影响。

3.5 燕子沟景区、景群、整个燕子沟区域、贡嘎山保护区燕子沟实验区

3.5.1 燕子沟景区

3.5.1.1 燕子沟景区范围

燕子沟景区是个统称，其范围：西以贡嘎山主脊线，也是康定和泸定两县的县界为界，该界线往北延伸至景区的东北方向海拔 5528 米的无名山峰；景区界由此折向南偏东方向，沿磨西河的东侧汇水面外缘，往南至马鞍子经小河沟至泸定县医院北侧，即为景区的东界，各山峰海拔高程 5528—5166—5082—5086—5194—4330（华山）—4300—4312—4280—4228—4252—4214—4188—4150—4126（园包山）

—4158—3800—3506—3410—3384—3510—3520（马鞍子）—3504；景区的南界为燕子沟南侧汇水面的外缘，经龙坝尾至泸定县医院北侧，各山峰海拔高程：7556（贡嘎山主峰）6836—5955—6727—6670—6509—6902—6267—5526—4873—4552—4601—4201。燕子沟景区面积为 593 平方公里。

3.5.1.2 燕子沟景区性质

燕子沟景区，属亚热带高山、极高山山岳型；以原始的自然生态环境为基调，以高山峡谷地貌为特征，以贡嘎山和燕子沟冰川为主景，结合生态、溪流、海子、瀑布、温泉、民居等景观；供观光游览为主，兼度假、科研、科普等；是具有世界自然遗产潜质的国家重点风景名胜区贡嘎山的核心景区之一。

3.5.1.3 燕子沟景区分区

燕子沟景区划分为燕子沟、大木杆沟、分界山、黑海子四个景群和一个旅游镇（磨西—新兴旅游镇新兴片区）。本项目位于燕子沟景群。

3.5.2 燕子沟景群介绍

本项目地点位于燕子沟内，是燕子沟景区的一个景群。

燕子沟景群的突出特点在于：可登上燕子沟冰川的冰川舌，近距离欣赏蜀山之王—贡嘎主峰的雄伟气度；而燕子沟河谷的红石滩则别具风味。因此燕子沟景群的风景景观价值在贡嘎山风景区中非常突出。

1、概况：游人从燕子沟沟口进入，越往上行，峡谷越宽，景观越奇特；到燕子沟冰川舌上，完全置身于巨大尺度的自然山谷中。从清秀的山林、溪河，到奇特的红石滩，再到震撼人心的冰川舌上，游人从人间回到自然，游赏心理也渐次上升直到最后达到高潮。是燕子沟景区最富观赏性、也最精彩有一段。

2、结构：沿燕子沟呈带状分布。

3、景观：以贡嘎山主峰和燕子沟冰川为主景，以高山峡谷景观为特征，山景、水景、植物景兼有。

4、游赏项目安排：揽胜、摄影摄像、写生、寻幽、写作、创作、考察、探胜探险、观测研究、科普、温泉浴、日光浴、野营露营。

5、游线组织：从旅游镇出发，沿河谷走向的游览路线，其中沟口至水打湾坪（西草坪）为公路（间设辅助游览步道），水打湾至燕子沟冰川舌西侧的主峰北观景点以游步道为主（间设辅助性骑马游道）。根据游客的增长和市场需要，适时增加环保车道。

6、设施：天药水坪设一旅游村，公路尽端水打湾坪（西草坪）和冰舌末端外侧城墙岩两处分别设旅游点，主峰观景点处设服务部。改扩建药王庙至天药水坪的长约3公里的四级公路（在原有林区公路基础上进行改造），改扩建天药水坪至西草坪间长约7公里的环保车路，路面为沙石路面（在原有林区公路基础上进行改造），对长度约30公里的游览步道进行平整改建（在原有林区公路基础上）。

3.5.3 燕子沟区域、燕子沟景群、贡嘎山保护区燕子沟实验区自然资源概况

燕子沟区域包含了燕子沟景群，燕子沟景群包含了燕子沟实验区。这3个区的自然资源状况基本类似。

从植被情况看，常绿阔叶林带分布于海拔1100m的大渡河谷至2200（2400）m的幅度内，但是，比较集中地分布于海拔1800m以上地带，尤其是支沟和谷坡的迎风面。其中个别地带，如野桂花林、包石栎林可沿支沟上升至海拔2600m，与针叶、阔叶混交林呈犬牙交错衔接。在海拔1800m以下，主要为适应干旱的河谷灌丛、须芒草和黄茅草丛、云南松林、云南油杉林、光叶高山栎林等，它们是贡嘎山东坡常绿阔叶林带的重要组合类型。此外，在海拔1600-1800m的阳坡和半阳坡，还见有麻栎、栓皮栎、大叶栎、多种木姜子组成的落叶阔叶林；

山地针叶、阔叶混交林带是贡嘎山东坡垂直带谱中带幅最窄的植被带，位于海拔2200-2500m间。由铁杉、云南铁杉、多种槭树、多种桦木组成的针叶、阔叶混交林是代表类型。地势陡峭地段有小块铁杉林，部分地段有华山松林和桦木、槭树形成的落叶阔叶林；

亚高山针叶林带位于海拔2500-3600m范围内。麦吊云杉、冷杉为代表类型。前者垂直分布幅度较大，主要占据海拔2400-3600m间，并随海拔升高而有冷杉箭竹林和冷杉杜鹃林的垂直分异现象。在冷杉、云杉林破坏的迹地上，有糙皮桦、长穗桦、多种柳、多种花楸形成的落叶阔叶林或矮林。此外，在本带的上缘还见有凝毛金褐杜鹃矮林；

高山灌丛草甸带位于森林线以上，所跨海拔幅度为3600-4600m。以毛喉杜鹃、凝毛金褐杜鹃、多种柳组成的高山灌丛和多种嵩草、太白韭、银叶委陵菜、羊茅等组成的高山草甸为代表类型。前者多见于海拔3600-4000m，后者则多分布于海拔4000-4600m；

高山流石滩稀疏植被带与现代积雪线紧紧相接，所跨海拔幅度为4600-4900m。组成的种类主要是多种风毛菊、绵参、绢毛菊以及多种红景天等。另外，由于这些区域生境类型多样，降雨丰沛，栖息于其中的野生动植物种类也比较丰富、生态系统多样。

4 评价区概况

4.1 评价区划定的原则和方法

4.1.1 评价区划定原则

依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）和《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》（DB51/T 1511-2012）的要求，将燕子沟道路改造项目施工期和运营期全部活动所产生的直接影响和间接影响所及的区域确定为评价区。在实际评价时，根据生态系统功能的完整性、主要保护对象的生态习性、地理单元的特殊性等因素，扩大评价区范围。

（1）生态系统完整性划定原则。生态影响评价应充分体现生态完整性。主要从生态系统组成要素的完整性和生态系统的特性来决定。评价区要涵盖直接影响区和间接影响区，涵盖项目的全部活动。依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。

（2）按地理单元的特殊性划定原则。根据项目所处区域的生态环境特点划定评价区，根据项目区完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元等因素，划定评价范围。

（3）按主要保护对象的生态习性来划定。根据评价区的主要保护对象大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统及珍稀动植物、各种自然景观资源的分布特点等因素来确定。

4.1.2 评价区域划定方法

（1）评价区具体划分方法为按照 DB51/T 1511—2012 的要求，以距道路中心线投影距离单侧≧1000m 的区域作为基准范围，或以道路两侧第一重自然山脊以内的区域作为扩大范围，并在考虑保护区实际边界的基础上确定。

（2）实际操作中，将公路、步游道和栈道走线与保护区边界、功能区划等图层进行叠加，根据以上划定原则和划定方法最终划定评价范围。

4.2 评价区的范围、面积、调查评估时段、评价对象及重点、调查方法

4.2.1 评价区四至范围、面积及分区

- **四至范围：**根据以上划分原则，确定该项目评价范围为：

东侧：公路进入保护区边界（药王庙附近）；西侧、南侧和北侧以拟改造的公路、

步游道和拟建的木栈道两侧所在的第一重自然山脊或距离单侧≧1000m 的区域为界。

- **评价区总面积：**4484.0 hm^2，海拔高度范围约 2280-5000 m 左右。评价区内实验区总面积 2736.0 hm^2，缓冲区总面积 1682.0 hm^2，核心区总面积 66.0 hm^2。

- **影响分区：**本次影响评价区分为工程占地区和工程影响区 2 个部分。

（1）工程占地区

指规划的公路进入保护区边界-林业管理站（0.3km）、林业管理站-天药水坪垭口（3km）、天药水坪垭口-西草坪（7km）的道路改造区，西草坪-主峰北观景台步游道（20km）改造区、新建的2km木栈道区等需要占用土地、清除植被、改造和建设等改变土地利用性质的区域；

（2）工程影响区

包括工程施工和运营期间由于施工机械、人为活动、噪声、固废、废气、废水以及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。主要为工程占地区至工程周边第一重自然山脊范围内或直线距离大于 1000m 的保护区范围内。其中，道路或栈道边界内侧 3m、外侧 5m 的范围为可能产生滑坡和水土流失的重点影响区域。

4.2.2重点调查评价区、评估对象及重点

重点调查评价区：直接占地区及两侧滑坡影响区(平均宽约 8m)，以及道路两侧 300m 以内的区域。

评价对象应包括：

（1）自然资源；

（2）自然生态系统；

（3）主要保护对象；

（4）水、大气、声、固废等非生物因子。

调查评价重点：

施工期以工程施工占地、野生动物栖息地及植被破坏、人为活动等对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响为主，其次分析施工噪声、废水、废气、固废、风险事故、森林火灾等对评价对象的影响。

运营期评估重点主要分析道路运输、游客活动、管理人员及管理活动所造成的噪声、生活污水和生活垃圾、废气、次生灾害、森林火灾、植被恢复、生物入侵等对自然资源、

自然生态系统及主要保护对象的影响。

4.2.3调查时间及评估时段

调查时间为2014年6月22至7月2日、2014年9月2-6日进行了补充调查。

评估时段分为工程施工期和工程运营期。

4.2.4 调查内容和方法

按照DB51/T 1511-2012 附录D所列自然保护区或评价区生态现状调查内容及调查方法进行。

1、自然地理：

调查方法：资料检索和现地调查相结合的方法。

调查内容：包括气候、地质、地形地貌、河流水文和土壤等指标。

2、社会经济：

采用资料检索和现地调查相结合的方法。包括县域、周边社区和建设项目的内容。

3、保护区管理：

资料检索自然保护区的位置、面积、范围、土地利用现状、性质、级别、建立时间、管理机构名称、行政级别、保护管理人员数量和结构、保护区功能区划等。

4、非生物因子：根据《贡嘎山景区燕子沟景群道路建设项目环境影响报告表》及四川贡嘎天域旅游开发有限公司2014年3月的监测结果和现地考察相结合来分析评价区空气、水、声等指标的现状。

5、自然资源：

（1）土地及水资源：资料检索和现地调查相结合来分析评价区土地类型、面积、分布等；地表水的资源量、现状组成等；

（2）野生动物资源：

1）陆生野生动物：采用实地调查、访问结合保护区内燕子沟历史资料和监测数据相结合的方法。大中型兽类采用实体和痕迹样线调查法，啮齿类等小型兽类采用诱捕法或铗日法；鸟类采用实体和声音样线调查法；两栖类、爬行类，采用样线陷阱或直接捕捉法。

陆生脊椎动物物种多样性的调查样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。兽类在野外调查中直接根据观察到的兽类实体、毛发、粪便、脚印和其他痕迹识别大中型兽类物种，同时访问当地居民和林业站、保护站工作人员进行种类和

相对数量的初步确定；鸟类根据见到的个体、听到的鸣叫或痕迹（如羽毛）识别物种，种群数量以实际观察到的个体数和鸣声判断作估计值。两栖类和爬行类参照观察到的或采获的实体以及蝌蚪、幼体等标本确定种类和判断种群数量。

重点调查陆生野生动物种类、分布，国家重点保护野生动物以及四川省特有或主要分布在四川的野生动物种类、数量、分布、发现点经纬度坐标、生活习性、栖息地范围及状况等。

资料检索主要为海螺沟自然保护区综合科学考察报告、四川省林科院 2007-2008 年在燕子沟做生态旅游规划、生态旅游生物多样性影响评价的野外调查资料、保护区近年来的巡护监测记录资料、大熊猫第三次调查报告等。

2）鱼类：主要采用渔获物法，对燕子沟及其支流天药沟、小南门关沟等河段采取网捕、垂钓的方式进行鱼类资源调查，结合保护区科考资料确定。

（3）野生植物：

采用实地调查辅以资料检索的方法。

1）植物物种多样性

评价区植物种类、位置以及国家重点保护物种的种群数量和地理位置（经纬度和海拔）是物种多样性调查的基本内容。植物种类调查采用样线样方调查法，并需采集标本或拍照。植物物种多样性调查限于维管植物，重点是种子植物。调查中在项目规定的调查范围内不同海拔、不同区域设置样线，在样线上识别和记录看到的植物物种。主要调查野生植物的种类、多度、分布，国家重点保护野生植物、cites 附录Ⅰ和Ⅱ以及四川省特有或主要分布在四川的野生植物种类、数量、分布、发现点经纬度坐标、生境状况等。

调查中对植物种属能直接进行鉴定的就立即鉴定，不能立即鉴定的带回，根据《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》、《四川植物志》和《中国高等植物》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，国家重点保护植物还要记录经纬度、海拔、生境和种群数量。确定名录时，除参考上述志书外，还参考了相关区域历年发表的植物物种多样性和植被有关的专著和论文。

每一种植物都生活于特定类型的生境中，在野外调查基础上，列表表示每一工程占地地块上主要植物种类和数量。把植物物种的生境、分布与施工布置、施工活动类型和强度、以及运营期人员的活动结合起来分析，可以预测工程占地上受影响植物的种类、影响程度，预测运营期评价区内植物受影响的种类和程度。

国家重点保护植物的调查，重点在施工占地区，同时也要调查评价区内其他区域。

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

施工和运营期还会产生生产和生活污水、废渣、垃圾、燃油泄露，根据每种植物对各类污染的耐受程度，可以分析施工和运营产生的污染可能影响的植物物种。在此基础上，可进一步分析施工和运营对国家重点保护植物物种的影响，并提出避免或减少施工、运营对植物物种多样性影响的措施。

在上述两类分析基础上，再根据受影响植物物种的分布区判断，是否可能有植物物种从评价区消失。

2）植被

植被调查采用样线样方法，并拍摄植被外观照片。主要调查植被类型（以群系为描述单位）、分布、结构（建群种、优势种、郁闭度或盖度、组成）等。

每一种植物群落都分布于特定类型的生境中，这是植物群落生态学调查的基本内容。植物群落样线调查时用目测法，同时在重点调查区域的代表性植物群落类型中随机抽取样方。

植被样线调查时，根据乔木、灌丛、草地的优势种确定群落类型，实时在 1:10 万地形图上勾绘。植物群落样方调查中，在重点调查区域各类植物群落中均要抽取样方，在一般调查区域沿样线随机抽取样方，作样方调查。样方分成乔木、灌木和草本三种类型，其大小一般为 20m×20m，5m×5m 和 2m×2m（或 1m×1m）或根据实地地形条件确定。样方调查中，识别并记录样方中的植物属种、盖度、胸径和树高（乔木）、郁闭度、地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等基本数据。

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

分析施工占地上的植物群落类型，可以直接确定将被占用的植物群落和植被类型。把植被的生境、分布与施工布置、施工活动类型和强度、以及运营期人员的活动结合起来分析，可以预测工程占地上受影响植被的种类、影响程度，预测运营期评价区内植被受影响的植物群落种类和程度。列表表示每一工程占地地块上的主要植物群落类型和面积。

根据每种植物群落所在地的污染类型、强度和持续时间，及其中优势物种对各类污

染的耐受程度，可以分析施工期和运营期所产生污染可能影响的植物群落类型及影响类型、强度和持续时间。

在上述两类分析基础上，再根据受影响植物群落的分布区判断，是否可能有植物群落从评价区消失。

3）陆生植物群落生物量

为了分析施工和运营对生态系统组成和服务功能的影响，我们还调查了评价区主要生态系统植物群落的生物量。主要调查项目占地范围植物生物量和林木蓄积量等。

灌丛和草地植物群落生物量用收割法进行调查，方法是收割灌丛和草地群落样方内所有植物地上部分，称重，以收割的全部植物鲜重作为灌丛和草地群落生物量的估计值。分析时记录群落名称、抽样面积和生物量。

森林生态系统的生物量显然不能直接使用收割法进行实测调查，乔木蓄积量调查采用现地实测法。迄今为止，森林生态学研究人员对国内大量乔木树种蓄积量或生物量与其胸径和树高之间关系已有许多研究成果，发表了许多以胸径和树高为自变量、蓄积量和生物量为因变量的回归方程。同时，也发表了许多关于蓄积量和生物量之间关系的研究成果。我们利用这些研究成果，以野外抽样调查所得森林群落优势种胸径和树高，估计森林群落的生物量。分析时记录群落名称、抽样面积和生物量。

上述各类森林、灌丛和草地生物量的估计值与施工中各类占地面积相乘，可得各类施工占地损失的生物量。列表表示工程占地地块上的主要植物群落类型、面积和生物质量损失。

4）调查样线、样方布置

根据项目区周边地形及环境特点，2014 年 6 月 22 日-7 月 2 日，9 月 2-6 日对道路和栈道影响区域进行了野外调查，实地调查从公路进入保护区边界沟口沿道路至主峰北观景台道路末端设置 1 条主样线，沿木栈道路线和主要山脊、沟谷的山路设置 12 条支样线，沿样线随机选择的样点经过了保护区内该项目的主要占地区和影响典型生境区。本次调查样线涵盖了评价区内的主要植被生境类型，共选择调查点 33 处，并按要求调查记录乔、灌、草标准样方。

动物和植物调查有时可沿相同样线前行，记录发现的动物、植物种类，在典型植物群落设置样方，调查植物群落结构特征。调查样线起止点、转折点、海拔高度等信息见下表4-1，调查样点生境信息见下表4-2。

表 4-1　评价区调查样线起止点、转折点、海拔高度信息表

样线起止点及转折点	东经（°）	北纬（°）	海拔（m）
1#样线起点	102.02974	29.70283	2243
1#样线止点	101.88297	29.68047	4316
1#样线转折点	101.89421	29.68041	3887
1#样线转折点	101.98175	29.68988	2728
1#样线转折点	101.92945	29.68455	3425
2#样线起点	102.02157	29.70075	2337
2#样线止点	102.00391	29.68293	3558
2 号样线转折点	102.01426	29.69471	2990
2 号样线转折点	102.01087	29.68935	3196
3#样线起点	102.01136	29.70256	2474
3#样线止点	101.99338	29.71406	3624
3#样线转折点	102.00309	29.70400	2640
3#样线转折点	101.99966	29.70652	2893
3#样线转折点	101.99764	29.71090	3184
4#样线起点	101.99773	29.69835	2642
4#样线止点	101.98647	29.70972	3490
4#样线转折点	101.99246	29.70041	2787
4#样线转折点	101.98965	29.70321	3033
4#样线转折点	101.98915	29.70834	3471
5#样线起点	101.99396	29.69413	2618
5#样线止点	101.98625	29.69189	2690
5#样线转折点	101.98861	29.69599	2747
5#样线转折点	101.98656	29.69722	2828
5#样线转折点	101.98347	29.69725	2864
5#样线转折点	101.98109	29.69608	2840
5#样线转折点	101.97793	29.69682	2794
5#样线转折点	101.98169	29.69270	2727
6#样线起点	101.97447	29.68912	2802
6#样线止点	101.98250	29.67307	3778
6#样线转折点	101.96872	29.68257	2906
6#样线转折点	101.97734	29.67585	3412
7#样线起点	101.96551	29.68623	2916
7#样线止点	101.96078	29.69783	3899
7#样线转折点	101.96209	29.69127	3362
8#样线起点	101.93950	29.68563	3276
8#样线止点	101.94900	29.67038	4169
8#样线转折点	101.93774	29.68106	3360
8#样线转折点	101.94193	29.67406	3682
9#样线起点	101.93655	29.68435	3312
9#样线止点	101.92743	29.70270	3988
9#样线转折点	101.92999	29.69230	3664
10#样线起点	101.91901	29.68289	3617
10#样线止点	101.91905	29.67138	4432
10#样线转折点	101.91572	29.67822	3774
10#样线转折点	101.91526	29.67485	3989
11#样线起点	101.91730	29.68256	3626

11#样线止点	101.89413	29.66581	4069
11#样线转折点	101.90561	29.67729	3800
11#样线转折点	101.89720	29.67205	3962
12#样线起点	101.90543	29.68080	3696
12#样线止点	101.90572	29.70185	5362
12#样线转折点	101.90158	29.68456	4038
12#样线转折点	101.90427	29.68988	4510
12#样线转折点	101.90989	29.69250	4666
13#样线起点	101.90304	29.68023	3705
13#样线止点	101.88889	29.68721	3948
13#样线转折点	101.89184	29.68436	3897

表 4-2　评价区调查样点及生境信息表

序号	小地名	海拔	纬度	经度	植被类型
1	祝家沟口	2327	29.70369	102.02358	桦木林，包果柯林
2	药王庙	2390	29.70297	102.01895	青冈、曼青冈、桦槭林
3	迎客石	2472	29.70254	102.01157	桦木林
4	杨柳坪右坡	4510	29.67230	101.91794	金露梅灌丛，杂草草甸
5	金刚坛城背面坡	3081	29.69906	101.98398	冷杉林，桦木林
6	天药水坪栈道	2610	29.69858	102.00255	铁杉桦木混交林
7	小南门关沟右山脊	3802	29.69568	101.96143	麦吊云杉林，冷杉林
8	天药水坪上沟口	2533	29.69629	102.00121	桦木林，红泡刺藤灌丛
9	天药水坪下沟口	2600	29.69576	101.99694	桦木林，铁杉林
10	西草坪背面坡	3751	29.69461	101.92933	小叶杜鹃灌丛
11	灵芝门	2642	29.69205	101.99069	桦木林
12	冰窖口背面坡	4235	29.68664	101.90165	小叶杜鹃灌丛
13	栈道起点	2693	29.69195	101.98675	桦槭林
14	冰窖口背后小山顶	4795	29.69421	101.90979	小叶杜鹃灌丛
15	神猴山观景台	2746	29.69427	101.98128	桦槭林
16	杨柳坪左坡	4166	29.68126	101.88585	四川嵩草草甸
17	西草坪栈道	3000	29.68705	101.96886	桦木林
18	红石滩栈道	2756	29.69560	101.98623	桦槭林
19	铁杉古树观景台	2716	29.69550	101.99026	铁杉桦木混交林
20	转经筒	2653	29.69433	101.99297	桦木林，悬钩子灌丛
21	梭棚子	2765	29.69090	101.98137	铁杉桦槭混交林
22	西草坪	2806	29.68776	101.97231	麦吊云杉林，小檗灌丛
23	水打湾	2956	29.68513	101.96033	麦吊云杉林，冷杉林
24	倒栽冲沟口	3355	29.68516	101.93471	小檗灌丛，沙棘灌丛
25	冰窖口路边	3667	29.68212	101.91077	小叶杜鹃灌丛，沙棘灌丛
26	杨柳坪道路止点	3703	29.67936	101.90127	小叶杜鹃灌丛，杂草草甸
27	主峰北观景台	4063	29.67161	101.89904	杂草草甸
28	倒栽冲对面坡	4178	29.67174	101.94761	小叶杜鹃灌丛，杂草草甸
29	西草坪对河坡	4305	29.67398	101.98002	冷杉林，小叶杜鹃灌丛
30	药王庙对面坡 1	3129	29.69582	102.01472	桦槭林
31	药王庙对面坡 2	3513	29.68426	102.00439	冷杉林，桦木林
32	药王庙背面坡 1	2709	29.70374	102.00129	桦木林
33	药王庙背面坡 2	3503	29.70819	101.99058	冷杉林，麦吊云杉林

（4）旅游景观：景观类型和分布等用资料检索和现地调查的方法，视觉范围采用 GIS 分析法，风景资源质量、旅游资源等级划分执行 GB/T 18005-1999 和 GB／T 18972-2003 的规定。主要调查旅游景观的类型、分布、风景资源质量、旅游资源等级、视觉范围等。

（5）生态系统及景观生态体系：采用现地调查、遥感解译、景观斑块分析相结合的方法。主要调查生态系统的类型、面积、分布、结构、功能等，以及景观斑块的类型、数量、优势度，基质构成、廊道、联通性、破碎程度等。

对于景观生态体系分布图的制作，先以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和林地可研资料，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图，再归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

（6）主要保护对象：自然保护区采用资料检索法，评价区根据不同物种采取相应的实地调查法。主要调查主要保护对象的种类、数量、分布、发现点经纬度坐标、占现存该保护对象总数的比例等，以及栖息环境的面积、分布、质量状况、完整性、连通性、迁移通道、占现存该对象栖息地总面积的比例等；

（7）威胁因子调查：资料检索水土流失的类型、面积、分布、侵蚀模数、侵蚀原因，自然灾害的类型、发生频率、强度等；实地调查沙化的类型、面积、分布、原因，人为干扰的类型、范围、持续时间、强度，入侵物种的种类、范围、数量、强度、后果等。

4.3 评价区生态现状

4.3.1 非生物因子现状

根据《贡嘎山景区燕子沟景群道路建设项目环境影响报告表》（四川贡嘎天域旅游开发有限公司2014.03）的数据进行归纳分析如下：

1、环境空气现状：景区内由于森林覆盖率高，空气中臭氧含量高；而且尘埃含量极小，空气清新宜人。监测因子选择了 TSP、PM_{10}、SO_2、NO_2 等 4 个项目，设置了天药水坪、倒栽冲营地和西草坪 3 个监测点，监测分析方法按《环境监测技术规范—大气部分》中有关规定进行，监测统计结果见表 4-3。其测量值如下：

表 4-3 评价区环境空气质量现状监测结果主要数据表

监测点位	监测因子	样品数	浓度范围	单项指数	超标率(%)
1、天药水坪	TSP	5	0.0845-0.0921	0.7042-0.7675	0
	PM10	5	0.0198-0.0324	0.3960-0.6480	0

	SO2	20	0.000-0.016	0.000-0.1067	0
	NO2	20	0.000-0.010	0.000-0.0833	0
2、倒栽冲营地	TSP	5	0.0780-0.0921	0.6500-0.7675	0
	PM10	5	0.0260-0.0410	0.5200-0.8200	0
	SO2	20	0.000-0.009	0.000-0.0600	0
	NO2	20	0.006-0.014	0.0500-0.1167	0
3、西草坪	TSP	5	0.0487-0.0869	0.4058-0.7242	0
	PM10	5	0.0198-0.0330	0.3960-0.6600	0
	SO2	20	0.000-0.009	0.000-0.0600	0
	NO2	20	0.006-0.019	0.0500-0.1583	0
〔GB3095—1996〕一级	TSP 日平均 0.12 mg/m^3，PM_{10} 日平均 0.05 mg/m^3，SO_2 1 小时平均 0.15 mg/m^3，NO_2 1 小时平均 0.12 mg/m^3				

由监测结果看出，各检测项目指数达到(GB3095－1996)《环境空气质量标准》中的1级标准，空气质量优良。

2、地表水环境现状：燕子沟及各支流水体清澈，水质优良,这得益于整个贡嘎山优质的自然生态环境。监测因子选择水温、PH、石油类、DO、COD_{Cr}、BOD_5、NH_3—N、总磷、SS、挥发酚共10个项目。项目区设置了3个监测点（1#设置于天药水坪燕子沟下游100m断面；2#设置于倒栽冲营地下游100m断面；3#设置于西草坪服务部下游100m断面；枯水期连续采样三天，每天监测一次）。地表水环境质量现状监测统计结果见表4-4，各检测项目指数达到《地表水环境质量标准》〔GB3838-2002〕Ⅲ类水域标准。可见沿线地表水环境质量基本达到良好。

表4-4 地表水环境质量现状监测统计结果表

监测点位	日期	水温	PH	DO	SS	COD_{Cr}	NH_3—N	总 P	BOD_5	石油类	挥发酚
1、天药水坪燕子沟下游100m断面	07.8.20	16℃	7.35	8	60	5 *	0.136	0.005 *	1 *	0.005 *	0.001 *
	07.8.21	16℃	7.36	8.3	62	5 *	0.142	0.005 *	1 *	0.005 *	0.001 *
	07.8.22	16℃	7.38	8.4	63	5 *	0.142	0.005 *	1 *	0.005 *	0.001 *
	平均	16℃	7.36	8.23	61.7	5 *	0.14	0.005 *	1 *	0.005 *	0.001 *
	单项指数		0.18	0.16		0.3	0.28	0.05	0.33	0.1	0.5
2、倒栽冲营地下游100m断面	07.8.20	17℃	7.41	8.2	21	5 *	0.145	0.005 *	1 *	0.005 *	0.001 *
	07.8.21	15℃	7.42	8	20	5 *	0.136	0.005 *	1 *	0.005 *	0.001 *
	07.8.22	15℃	7.45	8.1	19	5 *	0.145	0.005 *	1 *	0.005 *	0.001 *
	平均	15.7℃	7.43	8.1	20	5 *	0.142	0.005	1 *	0.005 *	0.001 *

								*			
	单项指数		0.21	0.18		0.3	0.284	0.05	0.33	0.1	0.5
3、西草坪服务部下游100m断面。	07.8.20	16℃	7.47	8.4	15	5 *	0.139	0.015	1 *	0.005 *	0.001 *
	07.8.21	16℃	7.48	8.6	16	5 *	0.123	0.016	1 *	0.005 *	0.001 *
	07.8.22	16℃	7.51	8.4	17	5 *	0.148	0.005	1 *	0.005 *	0.001 *
	平均	16℃	7.49	8.47	16	5 *	0.137	0.012	1 *	0.005 *	0.001 *
	单项指数		0.24	0.14		0.3	0.273	0.12	0.33	0.1	0.5
《地表水环境质量标准》〔GB3838-2002〕Ⅱ类			6—9	6		15	0.5	0.1	3	0.05	0.002

3、声环境现状：燕子沟景群道路改造项目评估区内人烟稀少，人类活动较少。

根据本项目特点，在项目区设置了 3 个环境噪声监测点位，1#点位于天药水坪；2#点位于倒栽冲营地；3#点位于西草坪。监测分析方法以《环境监测技术规范——噪声部分》为准。

声环境评价执行《城市区域环境噪声标准》〔GB3096-93〕2类标准。由表4-4可以看出，拟建项目区噪声现状为：昼间Leq＝52.3～57.0dB(A)，夜间Leq＝38.7～49.6 dB(A)，符合GB3096—93中的2类标准（昼间Leq＝60dB(A)，夜间Leq＝50dB(A)）。表明环境质量现状良好。

表4-5 评价范围内环境噪声现状监测结果表

点位	监测时间	Leq	L10	L50	L90	SD	国标
1、天药水坪	昼	56.9	57.4	48.4	44.8	5.5	60
	夜	39.7	41.1	37.5	37	2.3	50
2、倒栽冲营地	昼	56.4	56.5	48.6	44.9	5.3	60
	夜	38.7	38.9	37.3	36.9	1.8	50
3、西草坪	昼	56.9	55.6	47.4	41.8	5.9	60
	夜	39	40	37.4	36.9	2	50

4、土壤质量现状

燕子沟景区的土壤类型有：高山流石滩初生土、高山草甸土和高山灌丛草甸土、亚高山灌丛草甸土、亚高山灰化土、山地灰棕壤、山地棕壤、山地黄棕壤、山地棕褐土等。道路沿线的主要土壤类型为高山流石滩初生土、高山草甸土和亚高山灌丛草甸土。

燕子沟景区的土壤基本没有受到污染，土壤质量基本上保持自然背景水平，评价区内除了公路沿线少数地段的土壤值为II类外，其它的土壤质量为I类。

表4-5 评价区土壤环境质量实测值表

监测点位及项目	镉	汞	砷	铜	铅	铬	锌	镍	滴滴涕	六六六	质量类别
1、天药水坪	0.24	0.36	26	130	260	180	202	43	/	/	II
2、倒栽冲营地	0.25	0.34	27	126	230	170	209	42	/	/	II
3、西草坪	0.12	0.08	9.1	16	18	34	56	5.2	/	/	I

4.3.2 自然资源现状

4.3.2.1 土地资源

根据土地利用现状分类（GB/T 21010-2007）标准，对评价区按一级分类标准进行面积统计，结果如下表4-6。

表4-6 评价区土地资源分类统计

地类编码	地类名	面积（hm^2）	占总面积比例（%）
03	林地	3713.54	82.82
04	草地	550.24	12.27
08	公共管理与公共服务用地	1.0	0.02
10	交通设施用地	11.475	0.26
11	水域	52.96	1.18
12	其它土地	154.785	3.45
合　　计		**4484.0**	**100**

评价区内以林地分布广泛，占评价区总面积的82.82%；其次为草地，占评价区总面积的12.27%；水域占1.18%，道路、建筑物、裸岩等其它用地3.73%。

林地的面积达到评价区总面积的 82.82%，基本反映了评价区的土地利用格局。

4.3.2.2 水资源

评价区内主要有燕子沟及其支沟天药沟、小南门关沟、插冰窖沟等。燕子沟源出贡噶山北坡冰川雪窖出山口,西纳磨子沟、海螺沟水,流经吊咀注入磨西河.长33公里。项目区水文地质条件较为简单，水文地质条件较好。

地下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水。

4.3.2.3 植物植被

4.3.2.3.1 植物多样性

（1）植物物种组成

经过对评价区内的实地调查和查阅文献资料（主要文献资料有《中国植物志》、《四

川植物志》、《四川贡嘎山国家级自然保护区综合科学考察报告》等），整理出评价区维管束植物名录，见附表 5 评价区维管植物名录。统计结果显示，评价区有野生维管束植物 78 科 202 属 376 种，其中蕨类植物 9 科 11 属 16 种，裸子植物 4 科 7 属 12 种，被子植物 65 科 184 属 348 种（表 4-6）。

表 4-6 评价区野生维管束植物物种组成统计表

门类		科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)
蕨类植物		9	11.54	11	5.44	16	4.26
种子植物	裸子植物	4	5.13	7	3.47	12	3.19
	被子植物	65	83.33	184	91.09	348	92.55
合计		**78**	**100.00**	**202**	**100.00**	**376**	**100.00**

根据维管植物各科所含种数的多少，将评价区的植物科划为 5 个等级：单种科(含 1 种)、少种科(含 2~9 种)、中等科(含 10~19 种)、较大科(含 20~49 种)、大科(≥50 种)。

统计结果表明：本评价区维管植物 78 科中，所含种数在 10 种以下的科为 70 个，占总科数的 89.74%，这 91 科含物种 225 种，占评价区维管植物物种总数的 59.84%；在评价区分布物种数在 10 种及以上的科有 8 个，占总科数的 10.26%，这 5 个科所含种数有 151 种，占本评价区维管植物物种总数的 40.16%；评价区内无任何一科分布物种数达 50 种及以上。这表明评价区内少种科和单种科在科级水平上数量优势明显，这与评价区所跨越的海拔地带较大相关；同时多种科（含 10 种及以上）的单科数量优势度明显，表现为评价区内每科所含种类平均数量较多（平均每科有物种 18.88 种），见表 4-6。

表 4-6 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	占总科数比例
单种科(1 种)	4	2	15	21	26.92
少种科(2-9 种)	5	2	42	49	62.82
中等科(10-19 种)	0	0	5	5	6.41
较大科(20-49 种)	0	0	3	3	3.85
大科(≥50 种)	0	0	0	0	0.00
合计 Total	9	4	65	78	100.00

按照评价区内各属所分布物种的数量将维管植物属分为4个等级：大属(10种以上)、中等属(6~10 种)、少种属(2~5 种)、单种属(1 种)。根据统计结果分析评价区 241 属中大属有 1 属-杜鹃花属(*Rhododendron*，11 种)；中等属有 1 属-、栒子属（*Cotoneaster*，6 种）；

少种属有 82 个共含物种 241 种，占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 40.59%和 64.10%；单种属有 118 个，其属数远多于少种属。综上所述，本评价区植物区系属级水平上以单种属和少种属为主。

（2）种子植物区系特征

1）科、属的区系分析

评价区内有种子植物 69 科、191 属。根据李锡文对中国种子植物科所划分的分布区类型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，评价区域内的种子植物科与属的主要类型划分如下表 4-7。

表 4-7　种子植物科与属的分布区类型

分布区类型	科		属	
	数量	占总科数百分比(%)*	数量	占总属数百分比(%)*
1. 世界广布	29	--.--	28	--.--
2. 热带分布	15	37.50	31	19.02
3. 温带分布	25	62.50	129	79.14
4. 中国特有分布	0	0.00	3	1.84
共计*	40	100.00	163	100.00

注：“*”不含世界广布类型

由上表可见，评价区种子植物区系性质为温带分布类型为主体的温带性质，这与本区地处青藏高原东部高寒植被大环境的特征相符。

2）植物区系特征

评价区植物区系的基本特征归纳如下：

a 评价区面积大，海拔地带较高跨度也较大，但区内生长的维管束植物种类较少，其所隶属科与属的数量相应较少。草本的种类相对较多，而灌木、乔木的种类相对明显较少且灌木物种数量略多于乔木，藤本植物物种数最少。

b 种子植物区系性质从总体上表现为以温带分布类型占主体、其他类型较少的温带分布格局，这与评价区所处的地带植被大环境相符合，因此其植物区系定性为温带分布性质。

（3）国家重点保护植物和古树名木

根据野外调查和保护区科考资料，按照中华人民共和国国务院 1999 年 8 月 4 日国函 92 号文(国务院关于《国家重点保护野生植物名录(第一批)》的批复)中所列物种，评价区内分布有国家 I 级重点保护野生植物红豆杉(*Taxus chinensis*)，有国家 II 级重点保护

植物水青树(*Tetracentron sinense*)和四川红杉(*Larix mastersiana*)。

表 4-8　评价区重点保护植物分布信息表

ID	种名	东经/°	北纬/°	海拔/m	植株距离道路建设区直线距离/m	株数
1	红豆杉	102.01270	29.70310	2460	150	1
2	水青树	101.99740	29.69592	2598	70	1
3	四川红杉	101.96810	29.68654	2857	30	16

经调查和燕子沟生态旅游规划的生物多样性评价时的资料，在林业管理站至西草坪段重点影响区 300m 范围内分布有红豆杉、水青树各 1 株和四川红杉 16 株。在道路建设直接占地区内均无红豆杉、水青树和四川红杉生长，与道路距离最近的一株是四川红杉，位于梭棚子拟改造道路上方直线距离 30m 的悬崖上树林中，水青树位于天药水坪往红石滩之间拟改造道路上方直线距离约 70m 的阔叶林内，红豆杉生长地距离林业管理站附近约 150m 的森林中。见表 4-8 及附图。

红豆杉

水青树和四川红杉

古树名木：经实地调查核实，在小南门关沟东侧、坛城木栈道附近 300m 范围内有树径较大的针阔叶树，但这些大树均未被当地政府作为古树名木进行挂牌保护。但不少的树龄估计仍可达百年之久，现场实测最大一株胸径为 143cm，多数大树的胸径在 70-125cm 之间。

（4）CITES 附录 I 和附录 II 植物物种

根据《濒危野生动植物种国际贸易公约附录 I、附录 II 和附录 III》中所列物种名录，评价区内分布有红豆杉和少量兰科植物。

4.3.2.3.2 评价区植被概述

（1）评价区植被概述

评价区地处四川贡嘎山东坡，海拔跨度达 2720m，即 2280~5000m，因此植被垂直带谱分布明显：海拔 2280-2350m 为樟、楠、阔楠、石栎、青冈等组成的常绿阔叶林带；海拔 2280-2550m 为铁杉、桦木、槭树等组成的山地针叶、阔叶混交林带；海拔 2450-3600m 为冷杉、云杉组成的亚高山针叶林带；海拔 3500-4600m 为杜鹃、高山柳、小檗等组成的高山灌丛草甸带；海拔 4400-4900m 为嵩草、羊茅、韭和风毛菊、绢毛菊、绵参等组成的高山草甸和高山流石滩稀疏植被带；海拔 4900m 以上为永久冰雪带。全部为自然植被组成，无人工栽植植被。本项目影响评价区所处地带地理位置较高和气候条件较差，降雨相对于保护区西坡和北坡充足、年平均气温较低，植被生长、演替相对较慢，因而适合生长的植物种类较少。

近年燕子沟来人为活动开始变强，主要体现在游客人数逐年增多，而常住居民均居住在评价区外的下游地带。目前评价区内除道路和部分浏览设施外，无其它人工设施和人工植被。

（2）评价区植被类型

依据《中国植被》的植被区划分类，评价区植被类型隶属于青藏高原高寒植被区域，细化为青藏高东南部山地寒温性针叶林植被亚区域东部边缘。

依据《中国植被》的分类原则、单位及方法，对工程影响评价区植被进行分类，评价区的自然植被可分为 8 种植被型，10 种植被亚型和 14 种群系。无人工栽植植被类型。

针叶林

I 常绿针叶林

一、寒温性常绿针叶林

1．冷杉林(Form. *Abiess fabri*)

2．麦吊云杉林(Form.*Picea brachytyla*)

II 温性针阔混交林

二、铁杉针阔叶混交林

3. 铁杉针阔叶混交林(Form.Tsuga chinensis)

阔叶林

III 落叶阔叶叶林

三、山地杨桦林

4．桦木林(Form. *Betula* spp.)

IV 常绿、落叶阔叶混交林

四、落叶、常绿阔叶混交林

5．曼青冈、青冈、桦槭林（Form.*Cyclobalanopsis oxyoden* ，*Cyclobalanopsis glauca*，*Betula* spp.， *Acer* spp.）

V 常绿阔叶林

五、典型常绿阔叶林

6. 包石柯林(Form.*Lithocarpus cleistocarpus*)

灌丛和灌草丛

VI 落叶阔叶灌丛

六、温性落叶阔叶灌丛

7．沙棘灌丛(Form.*Hippophae rhamnoides*)

8．红泡刺藤灌丛(Form. *Rubus niveus*)

七、高寒落叶阔叶灌丛

9．金露梅灌丛(Form. *Potentila fruticosa*)

10．秀丽莓、悬钩子灌丛(Form.*Rubus amabilis* + *Rubus* spp.)

11．小檗灌丛(Form.*Berberis* spp.)

VII 革叶灌丛

八、常绿革叶灌丛

12．小叶型杜鹃灌丛(Form. *Rhododendron* spp.)

草甸

VIII 高山草甸

九、高寒草甸

13．四川嵩草草甸(Form.*Kobresia setchwanensis*)

十、典型草甸

14．杂草草甸

（3）评价区植被类型描述

下面将各个群系的分布、结构及演替特征结合野外调查数据描述如下：

1. 冷杉林(Form. *Abiess fabri*)

冷杉林在评价区内分布于海拔 2550m 以上山坡阴湿地带。土壤多为亚高山灰化土，土层通常很薄，酸性。

群落外貌为深蓝灰色，林冠呈锯齿状；树高在 28-35m 之间，最高接近 40m；胸径通常为 40-90cm，现场实测最大胸径为 143cm；乔木层总郁闭度为 0.60-0.85。除冷杉外，乔木层还混生有少量阔叶树种，如糙皮桦(*Betula utilis*)、红桦(*Betula albo-sinensis*)、陕甘花楸(*Sorbus koehneana*)、西康花楸(*Sorbus pratii*)、石灰花楸(*Sorbus folgneri*)等；林下灌木层长势较好，高度在 2-6m，物种组成丰富，盖度很大，多在 70%以上，主要灌木有丰实箭竹(*Fargesia ferax*)、宝兴栒子(*Cotoneaster moupinensis*)、绢毛蔷薇(*Rosa sericea*)、华西蔷薇(*Rosa moyesii*)、峨眉蔷薇(*Rosa omiensis*)、美容杜鹃(*Rhododendron calophytum*)、问客杜鹃(*Rododendron ambiguum*)、柳叶忍冬(*Lonicera lanceolata*)、刚毛忍冬(*Lonicera hispida*)、毛花忍冬(*Lonicera trichosantha*)等；草本层长势稀疏且不均匀，盖度多在 20%以下，高度多在 10-45cm 之间，常见草本物种有珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)、川滇苔草(*Carex schneideri*)、宝兴报春(*Primula moupinensis*)、黑籽重楼(*Paris thibetica*)、卷叶黄精(*Polygonatum cirrhifolium*)、窄瓣鹿药(*Smilacina paniculata*)和鳞毛蕨属(*Dryopteris* spp.)、冷水花属(*Pilea* spp.)、艾麻属(*Laportea* spp.)、鹿蹄草属(*Pyrola* spp.)物种等；地被层以苔藓最多，盖度通常超过 75%，以山羽藓(*Abietinella abietina*)、锦丝藓(*Actinothuidium hookeri*)、疣小金发藓(*Pogonatum urnigerum*)、卵叶紫萼藓(*Grimmia ovalis*)最为多见；层外植物常见有长松萝(*Usnea longissima*)悬挂。

冷杉林边缘与麦吊云杉林和高山草甸相接，彼此之间以混交林和矮林为过渡植被。这些边缘地带物种更加丰富，群落结构为渐变，介于相邻两种类型之间。

2．麦吊云杉林(Form.*Picea brachytyla*)

麦吊云杉林广泛分布于评价区海拔 2600m 以上的阴坡、半阴坡地带，下缘与桦木林形成针阔混交林。土壤类型有山地棕壤和暗棕壤，少量为山地棕褐壤。

群落外貌为暗绿色，林冠整齐，树梢呈较标准锥形；树高在 23-33m 之间，最高为 33m；胸径通常为 45-85cm，现场实测最大胸径为 116cm；乔木层总郁闭度为 0.65-0.80。乔木层的树种以麦吊云杉数量最多，为该群落的建群种，其它伴生树种主要有川西云杉(*Picea balfouriana*)、黄果云杉(*Picea balfouriana* var. *hirtella*)、丽江云杉(*Picea likiangensis*)、黄果冷杉(*Abies ernestii*)、白桦(*Betula platyphylla*)、糙皮桦、槭树(*Acer* spp.)等；林下灌木层生长稀疏，盖度在 15-40%之间，物种数量也较少，常见灌木有北方雪

层杜鹃(*Rhododendron nivale* subsp. *boreale*)、刚毛杜鹃(*Rhododendron radendum*)、陇塞忍冬(*Lonicera tangutic*a)、柳叶忍冬、高山绣线菊(*Spiraea schneideriana*)、冰川茶藨子(*Ribes glaciale*)、尖叶栒子(*Cotoneaster acuminatus*)、峨眉蔷薇、华西蔷薇等；林下草本层长势较好，盖度介于 35-70%之间，主要草本植物有糙野青茅(*Deyeuxia scabrescens*)、羊茅(*Festuca ovina*)、紫花碎米荠(*Cardamine tangutorum*)、珠芽蓼、升麻(*Cimicifuga foetida*)、高原唐松草(T*halictrum cultratum*)、甘青老鹳草(*Geranium pylzowianum*)、圆萼刺参(*Morina chinensis*)、垂头虎耳草(*Saxifraga nigroglandulifera*)、暗鳞鳞毛蕨(*Dryopteris atrata*)、假冷蕨(*Pseudocystopteris spinulosa*)和橐吾属(*Ligularia* spp.)、龙胆属(*Gentiana* spp.)、马先蒿属(*Pedicuaris* spp.)等物种；地被层极稀疏，盖度多在 10%以下，以锦丝藓分布最多；层外植物常见有长松萝。

评价区内还有以川西云杉为建群树种的树林，但每块面积小于 100m^2，林下植被组成与麦吊云杉林极相似，在植被图现场勾绘中均并入麦吊云杉林。

3、铁杉针阔叶混交林（Form.*Tsuga chinensis*）

铁杉针阔叶混交林分布于海拔 2350－2750m 的山坡下部。群落外貌暗绿色，林内有落叶阔叶树种渗入，乔木层林冠不整齐，但层次明显，以铁杉为主，伴生的次要树种较多，以云杉、五裂槭、红桦、糙皮桦、花楸等居多。组成铁杉为主的槭树、桦木混交林。郁闭度 0.5－0.7，平均树高 18－25m，平均胸径 45－60cm，最大可达 136cm。林下灌木层部分地段以丰实箭竹为主，盖度 40－75%，生长密集，高 1.5－2.5m；其它灌层植物还有悬钩子、猫儿刺、菝葜等，高约 2.5－3.5m，常低于竹丛。草本植物以沿阶草和蕨类植物为多，盖度一般低于 15%，高度 10-45cm。

郁闭度 0.5－0.7，平均树高 18－25m，平均胸径 45－60cm，最大可达 136cm。林下灌木层部分地段以丰实箭竹为主，盖度 40－75%，生长密集，高 1.5－2.5m；其它灌层植物还有悬钩子、猫儿刺、菝葜等，高约 2.5－3.5m，常低于竹丛。草本植物以沿阶草和蕨类植物为多，盖度一般低于 15%，高度 10-45cm。

4．桦木林(Form. *Betula* spp.)

桦木林在评价区分布于海拔 2300-3200m 的山坡及沟谷，上接麦吊云杉林，下接包果柯(*Lithocarpus cleistocarpus*)、桦槭林，在林型变化地带分别形成针阔混交林和常绿+落叶阔叶混交林。其土壤多为山地棕壤，为弱酸性。本项目建设区基本位于该林内。

桦木林夏季外貌为暗绿色，到秋季变为金黄色，林冠很整齐，评价区内的桦树以糙皮桦分布最多，白桦、红桦、香桦(*Betula insignis*)和亮叶桦(*Betula luminifera*)也有分布

但数量相对较少，乔木树种除桦树外还可见到槭树、峨眉冷杉、麦吊云杉、川西云杉、黄果云杉等针阔叶树种与之混生；桦树树高在 15-20m 居多，最高的糙皮桦可达 28m；胸又红又专多在 20-55cm，实测最大一株胸径为 62cm(糙皮桦)；桦木林下灌木层盖度较低，在 20-40%之间，高度多在 4m 以下，主要物种有千里香杜鹃(*Rhododendron thymifolium*)、光亮杜鹃(*Rhododendron nitidulum*)、毛蕊杜鹃(*Rhododendron websterianum*)、大白杜鹃(*Rhododendron decorum*)、陇蜀杜鹃(*Rhododendron przewalskii*)、峨眉蔷薇、绢毛蔷薇、黄泡刺藤(*Rubus niveus*)、尖叶栒子、茶藨子属(*Ribes* spp.)、刚毛忍冬等；林下草本层长势优于云冷杉林内，草本层总盖度通常在 20-60%，林窗下和林缘地带盖度更高，主要草本植物有华蟹甲草(*Sinacalia tangutica*)、紫花碎米荠、糙野青茅、数种橐吾属、苔草属以及冷水花属物种；地被层植物生长极不发达，难以见到苔藓分布；层外植物有时可见到长松萝。

5．曼青冈、青冈、桦槭林（Form.*Cyclobalanopsis oxyoden* ，*Cyclobalanopsis glauca*，*Betula* spp.， *Acer* spp.）

该群落外貌夏季为浓绿色，到秋季呈现出红、黄、绿等各色镶嵌的彩林景观，该群落的乔木组成较为繁多，林冠也十分不整齐，林内结构分层明显。乔木层树高从 7-8m 到近 30m，总郁闭度在 0.7-0.8 之间，最高可达 0.9 以上，常绿树种有曼青冈(*Cyclobalanopsis oxyodon*)、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、刺叶冬青(*Ilex bioritsensis*)、木姜子(*Litsea* spp.)等，落叶阔叶树种常见有糙皮桦、香桦、扇叶槭(*Acer flabellatum*)、五尖槭(*Acer maximowiczii*)、色木槭(*Acer mono*)、川滇长尾槭(*Acer caudatum* var. *pratii*)等；林下灌木层生长茂密，总盖度在 50-80%之间，以丰实箭竹为主，高度在 3-7m，竹径通常在 2-3cm，灌木层其它常见物种有星毛杜鹃(*Rhododendron asterochnoum*)、多鳞杜鹃(*Rhododendron polylepis*)、黄花杜鹃(*Rhododendron lutescens*)、繁花杜鹃(*Rhododendron floribundum*)、猫儿刺(*Ilex pernyi*)、云南冬青(*Ilex yunnanensis*)、尖瓣瑞香(*Daphne acutiloba*)、桦叶荚蒾(*Viburnum betulifolium*)、甘肃荚蒾(*Viburnum kansuensis*)以及一些忍冬属(*Lonicera* spp.)灌木等，这些灌木零星分散于丰实箭竹之间，长势较差；草本层生长相对稀疏，总盖度一般在 25-50%之间，高度多在 10-40cm，主要有荚果蕨(*Matteuccia struthiopteris*)、陇蜀鳞毛蕨(*Dryopteris thibetica*)、暗鳞鳞毛蕨、石松(*Lycopodium japonicum*)等蕨类和刺柄南星(*Ariseama asperatum*)、花南星(*ariseama lobatum*)、七叶一枝花(*Paris polyphylla*)、卵叶韭(*Allium ovalifolium*)、滇黄精(*Polygonatum kingianum*)、大百合(*Cardiocrinum giganteum*)、七筋姑(*Aspidistra udensis*)、沿阶草(*Ophiopogon japonica*)、鹿

药(*Smilacina japonica*)、黄水枝(*Tiarella polyphylla*)、亮绿苔草(*Carex finitima*)、长芒苔草(*Carex davidii*)、西南细辛(*Asarum himalaicum*)、紫花碎米荠等；草本层下的地被层生长较好，以锦丝藓、丛藓(*Pottia truncate*)、扭叶藓(*Trachypus bicolor*)、明叶鞭苔(*Bazzania albicans*)等为主，盖度在 45-70%，厚度在 5-20cm，部分苔藓甚至生长在腐朽的树干外表皮；藤本植物在该林内有分布，如串果藤(*Sinofranchetia chinensis*)、藤山柳(*Clematoclethra lasioclada*)、狗枣猕猴桃(*Actinidia kolomikta*)等。

6. 包果柯林(Form.*Lithocarpus cleistocarpus*)

包果柯，俗名有“包槲柯”、“苞槲柯”、“包果石栎”、“猪栎树”等，常绿乔木，评价区内的包果柯与落叶类的桦树和槭树混生形成常绿与落叶阔叶混交树林，该植被群落在评价区内分布于海拔约 2150-2400m 的向阳山谷，上与桦木林相接，下接评价区外更低海拔地带的包果柯林（属常绿阔叶林类型）。其土壤类型为山地棕壤。

该群落外貌夏季为浓绿色，到秋季呈现出红、黄、绿等各色镶嵌的彩林景观，该群落的乔木组成较为繁多，林冠也十分不整齐，林内结构分层明显。乔木层树高从 7-8m 到近 30m，总郁闭度在 0.7-0.8 之间，最高可达 0.9 以上，常绿树种除包果柯外还有曼青冈、青冈、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucoides*)、川钓樟(*Lindera pulcherrima* var. *hemsleyana*)、刺叶冬青、巴东栎(*Quercus engleriana*)等，落叶阔叶树种常见有糙皮桦、香桦、扇叶槭、色木槭、川滇长尾槭等；林下灌木层生长茂密，总盖度在 50-80%之间，以丰实箭竹为主，高度在 3-7m，竹径通常在 2-3cm，灌木层其它常见物种有多种杜鹃(*Rhododendron* spp.)、猫儿刺、云南冬青、尖瓣瑞香、桦叶荚蒾以及一些忍冬属灌木等，这些灌木零星分散于丰实箭竹之间，长势较差；草本层生长相对稀疏，总盖度一般在 25-50%之间，高度多在 10-40cm，主要有荚果蕨、暗鳞鳞毛蕨、石松等蕨类和刺柄南星(*Ariseama asperatum*)、七叶一枝花、卵叶韭、滇黄精、大百合、七筋姑、沿阶草、鹿药(*Smilacina japonica*)、黄水枝(*Tiarella polyphylla*)、长芒苔草(*Carex davidii*)、紫花碎米荠等；草本层下的地被层生长较好，以锦丝藓、丛藓(*Pottia truncate*)、扭叶藓、明叶鞭苔等为主，盖度在 45-70%，厚度在 5-20cm，部分苔藓甚至生长在腐朽的树干外表皮；藤本植物在该林内有分布，如串果藤、藤山柳、狗枣猕猴桃等。

评价区海拔 2000m 以下还有极少量的曼青冈和青冈纯林，其单块面积很小(<100m^2)，因此在此不作其群落描述。

7．沙棘灌丛(Form.*Hippophae rhamnoides*)

沙棘灌丛主要分布于河谷两岸，在水源特别丰富地带有时呈乔木树林状，群落外貌

苍绿色，林冠整齐。群落灌木层几乎均为沙棘，总盖度达 90%以上，平均高度 4.5-6m。有时偶见有少量的金露梅分布其间，总盖度不足 10%。

林下草本层植物相对较少，主要分布有草玉梅(*Potentila fruticosa*)和圆穗蓼(*Polygonum macrophyllum*)等，总盖度在 30%左右，平均高度 0.2~0.6m 不等，在群落中随机分布。

8．红泡刺藤灌丛(Form. *Rubus niveus*)

评价区内的落叶阔叶灌丛主要分布在旅游道路两侧的阔叶树林林缘，以红泡刺藤灌丛分布相对集中和单丛面积相对较大，该灌丛以红泡刺藤为建群种，其它物种很少见；灌丛平均高度为 1.5-2.4m，总盖度超过 90%；灌丛下草本层盖度通常低于 10%，主要物种有沿阶草、苔草、鹿药、七叶一枝花、刺柄南星等；地被层极稀疏且薄，以山羽藓最多。

旅游道路两侧还常见到其它落叶阔叶类灌丛，如密蒙花(*Buddleja officinalis*)、香薷(*Elsholtzia ciliata*)、蒿属(*Artemisia*)等为建群种的灌丛，这些灌丛沿道路不连续分布，宽度为 0.5-4m，高度在 0.5-3m，灌丛盖度多在 80%以上，其草本层和地被层均不发达甚至无。

9．金露梅灌丛(Form. *Potentila fruticosa*)

金露梅灌丛主要分布于保护区海拔 4000-4600m 左右的近河谷山坡上，有时在河谷两边的草地也有分布。群落内优势种金露梅的盖度较高时可达到 80%左右，较少时也有 35%左右，高度分别为 0.5m 左右。群落中常见的其它灌木有锦鸡儿(*Caragana* spp.)，盖度在 5%左右，高度 0.2m。

群落草本层植物种类较为丰富。按生长条件的不同，优势种有四川嵩草(*Kobresia setchwanensis*)、银叶委陵菜和珠芽蓼，其中四川嵩草、银叶委陵菜的盖度在为主要优势种时可达到 75%左右，而珠芽蓼也可达到 50%左右的盖度。平均高度均在 0.1m 左右。其中偶见的草本植物主要有条叶银莲花(*Anemone trullifolia* var. *linearis*)、圆穗蓼、草地早熟禾(*Poa pratensis*)、草玉梅等，盖度为 10-30%左右，平均高度 0.1-0.2m 之间。样地内还随机分布有少量的垂穗鹅观草(*Roegneria nutans*)、花葶驴蹄草(*Caltha scaposa*)、云生毛茛(*Ranunculus nephelogenes*)、乳白香青(*Anaphalis lactea*)等，盖度均低于 8%，散生分布。

10．秀丽莓、悬钩子灌丛(Form.*Rubus amabilis* + *Rubus* spp.)

该灌丛主要分布于保护区海拔 3250-3850m 左右的山坡上，群落外貌灰绿色。群落

内优势种的盖度较高时可达到 80%左右，平均高度在 1.3-1.6m 左右。群落中常见的其它灌木还有金露梅，盖度在 10-15%之间，高度均为 0.35m 左右，群落中还分布有少量的高丛珍珠梅和小檗，盖度不足 6%。

群落草本层的优势种主要是草地早熟禾，盖度可达到 70%左右，平均高度在 0.3m 左右。群落内还偶见有圆穗蓼、珠芽蓼等，盖度为 10%-35%左右。

11．小檗灌丛(Form.*Berberis* spp.)

小檗灌丛多分布于评价区河谷、山坡中部和下部的坡地。土壤为山地灰褐土或山地棕褐土。此灌丛群系构成相对复杂，常见有柳+小檗、小檗+蔷薇等落叶阔叶群丛类型，其它构成灌丛的植物还有忍冬、茶藨子、金露梅栒子等。草本层植物种类丰富，主要有草地早熟禾、垂穗鹅观草、银莲花、圆穗蓼、珠芽蓼、马先蒿等植物。

12．小叶型杜鹃灌丛(Form. *Rhododendron* spp.)

该杜鹃灌丛在评价区多分布于海拔 3600m 以上地带，最低海拔为 3000m，在阴坡和半阴坡有较多分布。土壤为高山草甸土。

评价区的杜鹃灌丛为小叶型，主要建群种有凝毛栎叶杜鹃(*Rhododendron phaeochrysum* var. *agglutinztum*)和毛喉杜鹃(*Rhododendron cephalanthum*)；群落为灰绿色至深绿色，整齐，生长很密，株高多在 20-35cm，少数植株呈匍匐状；除杜鹃外，灌木植物还有毛叶绣线菊(*Spiraea mollifolia*)、刺红珠(*Berberis dictyophylla*)、金露梅(*Potentilla fruticosa*)、匍匐栒子(*Cotoneaster adpressus*)、峨眉蔷薇、华西蔷薇等；灌丛间缝隙处生长有草本植物，总盖度在 10-25%，高度为 3-30cm，常见草本物种有珠芽蓼、截形嵩草(*Kobresia cuneata*)、黄三七(*Souliea vaginata*)、葱状灯心草(*Juncus concinnus*)、车前状垂头菊(*Cremanthodium ellisii*)、戟叶垂头菊(*Cremanthodium potaninii*)、黄腺香青(*Anaphalis aureo-punctata*)、乳白香青(*Anaphalis lactea*)、珠光香青(*Anaphalis margaritacea*)、龙胆属、柳叶菜(*Epilobium hirsutum*)、太白韭(*Allium prattii*)等；苔藓层较发达，盖度有时大于 50%，最高可达 70%，最厚为 6cm，主要为锦丝藓和山羽藓。

13．四川嵩草草甸(Form.*Kobresia setchwanensis*)

四川嵩草草甸主要分布于海拔 3800-4650m 左右的山坡上或河滩地，群落中草本层优势种为四川嵩草，其盖度可达到 95%以上，高度在 0.05m 左右，呈现大片分布。其中还伴有少数的银叶委陵菜(*Potentilla leuconota*)、云生毛茛、高山龙胆(*Gentiana algida*)和蓝白龙胆(*Gentiana leucomelaena*)等，高度在 0.05-0.1m 之间，盖度均不足 5%。

14．杂草草甸

评价区海拔特别高处还分布有草甸，草甸以杂草居多，禾草分布相对明显较少；分布于海拔 300m 以上的阳坡、半阳坡地带；土壤为亚高山草甸土和高山草甸土。

草甸总盖度在 70-95%之间，其上主要生长的杂草和禾草物种有珠芽蓼、圆穗蓼(*Polygonum macrophyllum*)、狼毒(*Stellera chamaejasme*)、野青茅(*Deyeuxia arundinacea*)、糙野青茅(*Deyeuxia scabrescens*)、紫羊茅(*Festuca rubra*)、羊茅(*Festuca ovina*)、柳兰(*Epilobium angustifolium*)、钝裂银莲花(*Anemone obtusiloba*)、草玉梅(*Anemone rivularis*)、展毛银莲花(*Anemone demissa*)、蓝钟花(*Cyananthus hookeri*)、钉柱委陵菜(*Potentilla saundersiana*)、椭圆叶花锚(*Halenia elliptica*)、四川香青(*Anaphalis szechuanensis*)、淡黄香青(*Anaphalis flavescens*)、金沙绢毛菊(*Soroseris gillii*)、川西小黄菊(*Pyrethrum tatsienense*)、丽江风毛菊(*Saussurea likiangensis*)、禾叶风毛菊(*Saussurea graminea*)、太白韭(*Allium prattii*)、马先蒿属(*Pedicularis* spp.)、早熟禾属(*Poa* spp.)、剪股颖属(*Agrostis* spp.)等。

在海拔 4900m 以上还有部分地带为流石滩稀疏植被，但一方面因为其分布面积很小，另一方面因为该处地势异常陡峭无法攀登，所以该类植被的生长现状特征未作记录。

综上所述，评价范围内的植物多样性和植被有以下特点：

a) 评价面积较大、但分布海拔较高、物种数量相对较少；温带性质是评价区种子植物的区系特征。

b) 评价范围内植被受人为破坏较轻微，以原生植被为构成主体，植被类型及各植被类型的组成和结构都较为简单。本区植被主要类型有云冷杉针叶林、桦木林、包果柯林、小叶杜鹃灌丛、落叶灌丛和高山杂草草甸及少量流石滩植被等，无人工栽植植被。建设区域所占林地主要是桦木林、包果柯林和河谷落叶阔叶灌丛，其它植被基本不被占用。

c) 本项目规划的建设区域，是泸定县境内较为著名的旅游景区——燕子沟风景区的组成部分，以云冷杉和桦木、槭树为建群种的山地常绿针叶林和落叶阔叶林是评价区森林植被的重要组成成分，建设物资的运输要经过下游的常绿、落叶阔叶混交林区域，建设区域不涉及更为原始的寒温性常绿针叶林、高山草甸。

4.3.2.4 野生动物资源

通过现场调查、访问并结合 2010 年由四川大学生命科学学院、四川省野生动物调查保护管理站等单位完成的贡嘎山自然保护区综合科学考察报告、2006-2007 年四川省林科院在燕子沟进行生态旅游规划和对燕子沟及贡嘎山保护区的生态影响评价资料，以及保护区近年来在燕子沟的巡护监测资料，经初步统计，评价区域内脊椎动物 19 目 48

科 111 种。

从类群看，评价区有两栖类 2 目 4 科 4 种，爬行类 1 目 3 科 3 种，鸟类 11 目 30 科 85 种，兽类 5 目 11 科 19 种，没有鱼类分布。（见附表 3：评价区两栖、爬行、鸟类、兽类）。

4.3.2.4.1 鱼类资源

据2010年由四川大学生命科学学院、四川省野生动物资源调查保护管理、四川贡嘎山国家级自然保护区管理局和甘孜藏族自治州林业科学研究所四家单位完成的《四川贡嘎山国家级自然保护区综合科学考察报告》，虽然保护区内河流、湖泊众多，水质良好，但鱼类的分布范围非常有限，大部分水体中没有发现鱼类的分布。

调查和访问得知仅在保护区田湾河的中下游（草科乡—大渡河汇合口）发现齐口裂腹鱼、青石爬鮡和贝氏高原鳅的分布，其它区域却没有鱼类分布。

本次在燕子沟及其支流的调查中未发现鱼类分布，也进一步证实了这点。

4.3.2.4.2 两栖类

（1）种类及区系

据现地调查、访问并结合相关资料，整个评价区有两栖动物 2 目 4 科 4 种（见附录 3）。其中无尾目有 3 科 3 种，占总种数的 75%；有尾目有 1 科 1 种，约占 25%。以西藏山溪鲵（*Batrachuperus tibetanus*）和华西蟾蜍（*Bufo gargarizans*）较为常见，沙坪角蟾（*Megophrys shapingensis*）和四川湍蛙（*Amolops mantzorum*）较少见。

两栖类 4 种都为东洋界种。

（2）生态类型及分布

评价区有 3 种生态类型。

林栖流溪繁殖型 西藏山溪鲵、沙坪角蟾属这一生态类型。

西藏山溪鲵分布于燕子沟的天药沟、天药沟、小南门关沟尾部山溪内，以溪内的虾类和水生昆虫为食，繁殖期 5-7 月。

沙坪角蟾 生活于海拔 2400～3200m 乔木或灌木繁茂的山溪或其附近。4～5 月成蟾栖于溪流岸边石下，繁殖盛期可能在 6 月；调查发现在支沟流溪岸边的石块下可见到正在变态的幼体。

穴栖静水繁殖型 华西蟾蜍属这一生态类型。成体多栖息于评价区海拔 2280～3500m 多种生态环境的草丛间或石下，白天常隐蔽在土穴、泥窝和松土内。

急流流溪型：四川湍蛙属这一生态类型。一般多生活于评价区海拔 2280～3800m 的

湍急的山溪或河边，白天常栖于溪河岸边石下，夜间出外活动，多蹲在溪内或岸边石上，常常头向溪内；繁殖季节较长，而且随海拔高低有所不同。访问该区域有四川湍蛙存在，但本项目评估野外调查未发现实体及蝌蚪。

表 4-9 评价区两栖类分布

种 类	生境分布	海拔分布(m)	种群数量	数据来源
西藏山溪鲵	支沟尾部溪流	2600-4300	+	调查
沙坪角蟾	乔木或灌木繁茂的山溪或其附近	2400-3500	+	调查
华西蟾蜍	生活在多种生态环境的草丛间或石下	2280-3500	++	调查
四川湍蛙	山溪、河流两侧的溪段内	2280-3800	+	科考资料

注：+ 表示当地稀有种，数量少； ++表示当地普通种，数量较多； +++ 表示当地优势种，数量多。

（3）国家重点保护物种

评价区未发现国家级和四川省重点保护的两栖动物。

4.3.2.4.3 爬行类

（1）种类及区系组成

整个评价区内有爬行动物有 1 目 3 科 3 种，其中，蜥蜴亚目 1 科 2 种，蛇亚目 2 科 2 种。3 种都是东洋界的种类。

（2）生态类型及分布

陆栖地上型 多见于陆地草丛、石堆或有裂缝的石岩处。评价区域内有康定滑蜥（*Scincella potanini*）和横斑锦蛇（*Elaphe perlacea*）3 种。

康定滑蜥：多见于高海拔地区、常发现于森林下溪旁杂草间及山坡碎石块下、或有稀疏灌丛杂草亦浅的潮湿地、朽木下、浸水沼泽地、朽木下石堆下以及灌木丛下泥缝间松土里。其生存的海拔范围为 1600 至 3500 米。

横斑锦蛇：多生活于海拔 2280～2500m，湿润山地落叶阔叶林下或农耕地周围的草、灌丛中。

树栖类型：多在山区灌木上活动。如菜花原矛头蝮（*Protobothrops jerdonii*）。多生活在海拔较高的山区或高原、常栖于荒草坪、耕地内、路边草丛中、乱石堆中或灌木下以及亦见于溪沟附近草丛中或干树枝上。其生存的海拔上限为 3160 米。

其在评价区内的栖息生境、种群数量及海拔区间见表 4-10。

表 4-10 评价区爬行类分布

种类	生境分布	海拔分布(m)	种群数量	数据来源
康定滑蜥	森林下溪旁杂草间及山坡碎石块下、或有稀疏灌丛杂草亦浅的潮湿地、朽木下	2280-3500	+	调查
横斑锦蛇	湿润山地落叶阔叶林下或农耕地周围的草、灌丛中	2280-2500	+	资料
菜花原矛头蝮	荒草坪、耕地、路边、乱石堆中、灌木丛内、溪边草丛或干树枝上	2800-3160	+	调查

注：+ 表示当地稀有种，数量少； ++表示当地普通种，数量较多； +++ 表示当地优势种，数量多。

（3）国家重点保护物种

评价区未发现国家和省级重点保护爬行动物。

4.3.2.4.4 鸟类

（1）物种、居留类型及区系组成

整个评价区域有鸟类 11 目 30 科 85 种，其中，鹳形目 1 科 1 种，雁形目 1 科 1 种，隼形目 2 科 3 种，鸡形目 1 科 3 种，鸻形目 3 科 3 种，鸽形目 1 科 2 种、鹃形目 1 科 4 种，雨燕目 1 科 1 种，戴胜目 1 科 1 种、鸮形目 1 科 2 种，雀形目 17 科 64 种。

从鸟类的组成看，非雀形目鸟类 21 种，占评价区域鸟类总数的 24.71%；雀形目鸟类 64 种，占总数的 75.29%，由此可以看出，评价区域以雀形目鸟类占优势。

从居留类型上看，区域内有留鸟 50 种，占 58.82%；夏候鸟 25 种，占 29.41%；冬候鸟 7 种，占 8.24%；旅鸟 3 种，占 3.53%。由此可以看出，评价区以留鸟和夏候鸟为主，共有 75 种，占总数的 88.24%。

古北界有 24 种，东洋界 50 种，广布种 11 种，仍然以东洋界种类为主。

（2）生态分布

根据植被状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类生境类型大致划分为 5 种。即是水域与溪流、针叶林、阔叶林、灌丛草甸、流石滩和裸岩。

河流湿地生境：该生境主要是燕子沟及其支流天药沟、布库等 6 条小支沟，偶见鸟类如白鹭（*Egretta garzatta*）、斑嘴鸭（*Anas poecilorhyncha*）、金眶鸻（*Charadrius dubius*）、普通燕鸥（Sterna hirundo）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、白顶溪鸲（*Chaimarrornis leucocephalus*）、红尾水鸲（*Rhyacornis fuliginosus*）和红脚鹬（*Tringa totanus*）等。

针叶林生境：评价区的针叶林分布面积较大，其中常见的鸟类有普通䴓（*Sitta europaea*）、高山旋木雀（*Certhia himalayana*）、白眉朱雀（*Carpodacus thura*）、冠纹柳莺（*Phylloscopus reguloides*）、松鸦（*Garrulus glandarius*）、星鸦（*Nucifraga caryocatactes*）、

大斑啄木鸟（*Picoides major*）和棕腹啄木鸟（*Picoides hyperythrus*）等。

阔叶林生境：评价区次生落叶阔叶林分布面积也不少，分布于其中的鸟类种类也较多，常见种类为鹰鹃（*Cuculus sparverioides*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、噪鹃（*Eudynamys scolopaceus*）、长尾山椒鸟（*Pericrocotus ethologus*）、红嘴蓝鹊（*Urocissa erythrorhyncha*）和乌嘴柳莺（*Phylloscopus magnirostris*）等。

灌丛草甸生境：戴胜（*Upupa epops*）、小云雀（*Alauda gulgula*）、灰背伯劳（*Lanius tephronotus*）、大噪鹛（*Garrulax maximus*）、大山雀（*Parus major*）、绿背山雀（*Parus monticolus*）等。

流石滩和裸岩：黄头鹡鸰（*Motacilla citreola*）、棕背黑头鸫（*Turdus kessleri*）、凤头雀莺（*Leptopoecile elegans*）、矛纹草鹛（*Babax lanceolatus*）和岩鸽（*Columba rupestris*）等。

（3）国家重点保护鸟类及四川特有种或主要分布于四川的鸟类

1）国家重点保护鸟类

评价区有国家二级重点保护鸟类高山兀鹫（*Gyps himalayensis*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、血雉（*Ithaginis cruentus*）、红腹角雉（*Tragopan temminckii*）和白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）6 种（表 4-11）。

表 4-11 评价区保护鸟类组成表

种名	保护等级	生境分布	海拔分布 (m)	访问或发现点经纬度	种群数量	数据来源
普通鵟	Ⅱ	阔叶林、针叶林及林缘地带、村庄上空	2280-3200	101.92291， 29.69993；101.91441，29.67128	+	调查
高山兀鹫	Ⅱ	高山森林上部苔原森林地带或高原草地、荒漠和岩石地带活动，或是在高空翱翔	3000-4300	访问曾在燕子沟中部地段发现飞翔	+	访问
红隼	Ⅱ	山地森林、植物稀疏的混合林、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、河谷	2280-2800	101.94491，29.67753	+	资料
血雉	Ⅱ	夏季雪线附近的高山针叶林、混交林及杜鹃灌丛中，冬季可到河谷边	2400-4300	101.91192,29.68740	++	调查
红腹角雉	Ⅱ	阔叶林、针阔叶混交林及针叶林下丛生灌木、竹类和蕨类的地方	2400-3500	访问得知倒栽冲沟谷和尾部曾经发现	++	访问
白腹锦鸡	Ⅱ	阔叶林、针阔叶混交林和针叶林带，也栖息于林缘灌丛、林缘草坡、疏林荒山和矮竹丛间。	2400-4000	102.00746,29.69164；101.95012,29.68877	+	调查

表注：调查记录的某种鸟类个体数占统计个体总数的百分比可以表示该种鸟类的相对数量，根据

其百分比可将鸟类划分为优势种（＞10%，用+++表示）、普通种（＜10%、＞1%，用++表示）和稀有种（＜1%，用+表示）（郑光美，《鸟类学》-1995）。

2）四川特有鸟类或主要分布于四川的鸟类

评价区无四川特有鸟类和主要分布于四川的鸟类。

4.3.2.4.5 兽 类

（1）物种及区系组成

评价区内有兽类 5 目 11 科 19 种，其中，食虫目 1 科 1 种、食肉目 3 科 3 种、偶蹄目 3 科 3 种、啮齿目 3 科 10 种、兔形目 1 科 1 种。

兽类有东洋界 14 种，古北界 5 种，仍然以东洋界种类为主。评价区无四川省特有或主要分布于四川的种类。

（2）生态分布

评价区有成片的次生阔叶林及针叶林森林环境、灌丛草甸和裸岩流石滩等，这是兽类的天然生存场所。

哺乳类在各生境的分布情况如下：

森林生境：黑熊（*Selenarctos thibetanus*）、黄喉貂（*Martes flavigula*）、野猪（*Sus scrofa*）、鬣羚（*Capricornis milneedwardsi*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）、隐纹花松鼠（*Tamiops swinhoei*）等，以及林下灌丛中的鼠类等，以大中型兽类为主。

灌丛草甸生境：小纹背鼩鼱（*Sorex bedfordiae*）、龙姬鼠（*Apodemus draco*）、社鼠（*Niviventer confucianus*）、川西白腹鼠（*Niviventer excelsior*）等，以小型兽类为主。

裸岩流石滩生境：种类极少，有根田鼠（*Microtus oeconomus*）、松田鼠（*Pitymys irene*）等，以小型鼠类为主。

（3）国家重点保护兽类

评价区有国家二级重点保护兽类黑熊（*Selenarctos thibetanus*）、黄喉貂（*Martes flavigula*）和鬣羚（*Capricornis milneedwardsi*）3 种（表 4-12）。

表 4-12 评价区保护兽类组成表

种名	保护等级	生境 分布	海拔 分布(m)	访问或发现点 经纬度	种群 数量	数据 来源
黑熊	Ⅱ	落叶阔叶林、针阔叶混交林、针叶林以及海拔 4000 米左右的山地寒温带暗针叶林，都可成为它们的栖息地，有垂直迁徙的习惯，夏季栖息在高山，入冬前从高地逐渐转移到海拔较低处。	2500-3800	101.99535,29.70631	+	访问

黄喉貂	Ⅱ	主要栖息于林区，喜晨昏活动，穴居在树洞及岩洞中，善于攀缘树木陡岩，行动敏捷。	2400-3000	101.95917,29.69172	+	调查
鬣羚	Ⅱ	针阔混交林、针叶林或多岩石的杂灌林。	2700-4000	101.98694,29.67951	++	调查

注：+ 表示当地稀有种，数量少， ++表示当地普通种，数量较多， +++ 表示当地优势种，数量多

（4）四川特有种或主要分布于四川的兽类

评价区内无四川特有种或主要分布于四川的兽类。

4.3.2.4.6 评价区脊椎动物多样性特征

评价区的脊椎动物多样性特征主要表现为：

1、目前从公路进入保护区边界到主峰北观景台的道路虽然经常出现塌方、滑坡等情况，且道路经常中断，但每年仍然有不少游客通过车辆、骑马或徒步慕名前往燕子沟进行赏游，对现有道路和栈道周边存在着持续的干扰，特别是在春季至秋季的人员相对较多。因此，道路和栈道占地区和周边约 200m 范围内的野生动物受到的人为干扰还是比较大，动物种类少和种群数量小。

2、以道路附近为栖息地并在河谷区域活动的主要是小型啮齿目兽类、雀形目鸟类和少量两栖爬行类等动物。小型啮齿目兽类、雀形目鸟类、部分两栖爬行类由于适应生境较多、隐蔽能力强、食物丰富，抗干扰能力相对较强，在选择栖息地和觅食场所上没有较大困难；评价区少量溪沟环境的存在又为两栖类提供了栖息繁殖场所，而爬行类多追逐小型啮齿目兽类和雀形目小型鸟类为食，这就构成了此地动物种群的基本框架。

大中型动物的栖息地范围更大，且更易成为人类捕猎的目标，它们在有人类较强干扰的区域生存受威胁，容易受到惊扰而躲避，距离工程区更远，多不会选择在工程区及周边环境栖息。

3、评价区除了公路和栈道以及其它旅游设施占地区外，植被还是比较丰富、覆盖率较高，因此，在占地区约 150-200m 以外的这种山区环境，各种影响因素对动物的影响大幅度降低，动物种类相对比较丰富。

4、评价区有 3 种国家二级重点保护兽类、5 种国家二级重点保护鸟类，但种群数量小，活动范围均较大，夏秋季节主要活动于评价区高海拔、森林植被较好的区域，冬春季节在河谷区域的遇见率相对增高。

4.3.2.4.7 昆虫

据科考资料，贡嘎山的昆虫种类至少在 10000 种以上，保护区的昆虫种类预测值在

1715～3471 种之间。

而评价区的昆虫种类也主要依据科考报告的论述，大约在 1000 种左右。

三尾褐凤蝶（Sinonitis thaidina dongchuanensis）地方俗名三尾凤蝶，华西褐凤蝶。

三尾褐凤蝶是高山种类，生活于海拔 2000 米以上的山区。国内分布于云南、四川、陕西、西藏。

保护级别：中国Ⅱ级，是中国特有稀有蝶种，被国际濒危动物保护委员会（IUCN）列为种群个体数量极少级。体翅呈黑色，前翅有 8 条黄色横线，后翅狭长，有 3 个尾状突起，中域区内的大红斑及黄色条纹宽阔、鲜艳。

三尾褐凤蝶在贡嘎山保护区的昆虫名录有列出，但在科考报告正文并无详细叙述，在国家重点保护昆虫描述中也并未列入。因此，其在评价区的分布情况无资料可查。

本次影响评价范围可能曾经有该物种分布，但调查期间并无发现，需要以后进行长期的监测和观察。

4.3.3 景观生态体系

4.3.3.1 生态系统组成及分布特征

评价区生态系统由森林、灌丛、草甸、湿地、裸岩及流石滩 5 类自然生态系统，以及人工生态系统构成，共 6 类。人工生态系统包括燕子沟旅游设施和现有的道路（输电线路占地极小未计面积）。通过 2013 年 TM 卫片解译（精度 15m），统计出各类生态系统的面积和比例如下表 4-13。

表 4-13 评价区内各类生态系统的面积及所占比例统计表

生态系统类型	面积(hm^2)	占总面积比例(%)
森林生态系统	3204.16	71.46
灌丛生态系统	509.38	11.36
草甸生态系统	550.24	12.27
湿地生态系统	52.96	1.18
裸岩及流石滩生态系统	154.785	3.45
人工生态系统	12.475	0.28
合计	**4484.0**	**100.00**

从上表可知，上述各类生态系统中，森林生态系统的分布面积最大，占评价区总面积的 71.46%，在评价区各海拔地带广泛分布，主要包括评价区内的针叶林和阔叶林及混交林；草甸生态系统的分布面积次之，包括评价区内高山禾草草甸和杂草草甸，其面积为评价区总面积的 12.27%；灌丛生态系统分布面积位居第三，主要是分布于高山地

带的小叶杜鹃灌丛、金露梅灌丛和道路边小面积的落叶阔叶灌丛，其面积为评价区总面积的 11.36%；裸岩及流石滩生态系统主要位于评价区地势特别陡峭处，还包括最高地带的流石滩；湿地生态系统主要是燕子沟主沟和几条支沟的河流湿地；人工生态系统的分布面积最小，包括评价区内的旅游道路和旅游建筑设施，其面积仅占评价区总面积的 0.28%。

从评价区各生态系统的分布面积和稳定性分析，森林生态系统和灌丛、草甸生态系统是本评价区的控制性生态系统类型，其面积占评价区总面积的比例达 95.09%。其中针阔叶森林群落的结构相对最为稳定，抗干扰能力和自身调节能力较强，为区域生态环境质量的稳定提供了保障。

（1）森林生态系统

评价区内森林生态系统总面积为 3204.16hm^2，约占评价区总面积的 71.46%，是评价区内分布面积最大的生态系统类型。从森林生态系统的植物群落类型组成看，该区森林主要包括冷杉林、麦吊云杉林、铁杉林、桦木林、包果柯与桦槭林等，其建群树种分别为冷杉、麦吊云杉、川西云杉、铁杉、糙皮桦、包果柯、红桦、槭树、曼青冈、青冈等，针叶树林内还分布有国家重点保护植物四川红杉。森林下分布的灌木层和草本层较不发达，地被层的长势在不同林内差异较大。虽然评价区内以寒温性常绿针叶林和山地落叶阔叶林为代表的森林生态系统相对于低海拔处的常绿阔叶林生态系统结构较简单、自我调节能力较弱、生物多样性指数较低，但是评价区内的树林年龄一般达数百年，林中上千年的大树也有分布，所以评价区的森林仍是评价区内功能最强、生物多样性综合指数最高、结构最为完善的生态系统类型，评价区内分布的绝大部分兽类、鸟类和爬行类在森林生态系统中均有分布。评价区的森林生态系统的物质和能量交流频繁，内部食物链丰富而且彼此交叉成结构复杂的食物网，表现出最高的稳定性。森林被破坏后容易直接向蔷薇、悬钩子、密蒙花类灌丛或蒿、香薷类灌草丛转变，而这些灌丛和灌草丛在自然条件下要演替成森林则需要较长的过程，根据燕子沟的具体情况通常需 80 年以上时间方能完成向较为稳定森林生态系统的演替过程。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统主要是分布在评价区的高山地带的杜鹃灌丛、金露梅灌丛、小檗灌丛和森林林缘、道路边的红泡刺藤、密蒙花、香薷等灌丛灌草丛共同组成。评价区内灌丛生态系统面积为 509.38 hm^2，约占评价区总面积的 11.36%，在评价区内分布面积明显少于森林生态系统。灌丛生态系统内植物物种数少、层次简单、植被覆盖率较森林低，由

此表现出的抗干扰能力和稳定性也低于森林生态系统。

评价区内高海拔地带的杜鹃灌丛彼此相互连接，物质和能量交流较为容易，距离本项目建设区域较远；低海拔地带的落叶阔叶灌丛生态系统分布比较孤立，加之森林、公路等的切割作用，各个灌丛之间的物质和能量交流相对森林较少，遭到破坏后容易变为纯草地或裸露地；但由于道路建设区在燕子沟位于降雨/雪较丰富地带，水源充足，从裸地次生演替为灌草丛或灌丛的速度是比较迅速的。

森林生态系统与灌丛生态系统间关系密切，灌丛生态系统与森林生态系统在评价区内彼此间物质循环和能量流动关系密切；而森林生态系统一旦被毁坏，将退化为灌丛生态系统，并在相当长的时间内继续存在；人类干扰和地质灾害消失后，灌丛将在自然状态下经过较长的时间逐步演替为森林生态系统。森林和灌丛生态系统对维持评价区生态环境的稳定有重要作用。

（3）湿地生态系统

湿地生态系统主要由评价区内的燕子沟河谷湿地和最高海拔地带的冰川组成，燕子沟及其主要支沟或溪沟常年有一定的水流，但很窄且流速很快，沟两岸的湿地植被带很窄，纯水生植物物种未见有分布，也没有鱼类生存。评价区湿地生态系统的分布面积为52.96 hm^2，占评价区总面积的 1.18%，为分布面积相对较小的生态系统类型。

（4）草甸生态系统

评价区的草甸生态系统主要包括高海拔地带分布的以禾草草甸和杂草草甸为主的高山草甸，分布面积达 550.24 hm^2，占评价区总面积的 12.27%，略低于灌丛生态系统的分布面积。草甸生态系统基本位于海拔 3000m 以上，距离建设区较远，不受施工建设的直接影响；草甸上也有一些动物活动。

（5）裸岩及流石滩生态系统

评价区内燕子沟两侧山坡特别陡峭的地带岩石裸露，其水土条件基本不能适合植物生长.面积 154.785hm^2，占比为 3.45%。海拔 4900m 以上基本为流石滩，植被极稀疏，几乎全为裸露地带，动物很少活动至此。大型鸟类只能从其附近飞过，其它动物也较少。

（6）**人工生态系统**

评价区内的人工生态系统仅包括燕子沟景区的旅游建筑设施和旅游道路，因分布面积相对很小而合并计算，是评价区分布面积最小的生态系统类型，仅有 12.475hm^2，占评价区总面积的 0.28%。已修建好的旅游建筑设施正在使用中；旅游道路多为碎石道路，但部分道路因塌方而被毁坏和掩埋，旅游道路路面平均宽 4m，部分路段较陡峭、拐弯

也较密集，冬季结冰且冰层较厚，车辆须加防滑链方能通行，在冬季游客数量相对稀少。

综上所述，评价区内生态系统类型较多，除森林生态系统外其它生态系统结构简单，各类型分布面积差异特别明显、植被覆盖率高是评价区生态系统现状的明显特征。从生态系统的完整性和稳定性方面整体分析评价区生态系统较为稳定，这是由于本地区自然生态系统受人为活动影响很小的结果。本区植被的大环境是高寒山地森林区域，评价区的植被基本保持了既有植被的原始性和天然性，各林区内有 3 种国家重点保护树种和数量较多的大树存在，无人工植被分布。此外，各生态系统的连接较好，道路和河流基本不能将两侧的生态环境分割开来。

4.3.3.2 景观生态体系

景观生态学是以异质性景观为研究对象，探讨不同尺度上景观的空间格局、系统功能和动态变化及其相互作用的综合性交叉学科。美国哈佛大学设计研究生院的 Richard T·T·Forman 教授提出的“斑块（patch）、廊道（corridor）和基质（matrix）”是景观生态学用来解释景观结构的基本模式（Forman and Godron，1986）。

基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位。廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用。意味着土地利用系统或景观类型之间的联系。这些都是景观或区域土地持续利用的基本格局，这些要素能实现主要的生态或人类目标景观中任意一点或是落在某一斑块内，或是落在廊道内，或是在作为背景的基质内。这一模式为比较和判别景观结构，分析结构与功能的关系和改变景观提供了一种通俗、简明和可操作的语言。

（1）斑块分析

斑块代表景观类型的多样化。可将本评价区内的斑块类型划分森林、灌丛、草甸、水体、裸露地、建筑用地和交通用地 7 类。利用 Arcview GIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息，如下表 4-14 所示。

表 4-14 评价区景观格局组成统计表

斑块类型	斑块数	斑块数比例 (%)	面积 (hm^2)	占总面积比例 (%)	斑块平均面积 (hm^2/块)	斑块破碎度 (块/km^2)
森林	947	44.71	3204.16	71.46	3.38	29.56
灌丛	633	29.89	509.38	11.36	0.80	124.27
草甸	418	19.74	550.24	12.27	1.32	76.00
水体	6	0.28	52.96	1.18	8.83	11.33
裸露地	69	3.26	154.785	3.45	2.16	46.25
建筑用地	38	1.79	1.0	0.02	0.03	3800

交通用地	7	0.28	11.475	0.28	1.78	57.11
合计	**2118**	**100.00**	**4484.0**	100.00	2.12	47.23

从上表可知，评价区森林斑块总面积最大，其分布面积占总面积比例为 71.46%，其斑块数量最多，达评价区斑块总数的 45%，其平均斑块面积为 3.38 hm^2/块，明显大于评价区 2.12 hm^2/块的整体水平；灌丛斑块的分布面积居第三位，占总面积比例为 11.36%；草甸斑块的分布面积略大于灌丛斑块的分布面积而位居第二，但其斑块平均面积却较小，为 1.32 hm^2/块，破碎度较高；其它斑块的分布面积和斑块数量均很小，建筑用地斑块的破碎度最大，为 3800 块/km^2。从平均斑块面积绝对值分析，尽管有道路、河流等的阻隔作用，评价区内森林林地的连接性仍然较高，其平均斑块面积和破碎度代表了评价区斑块的基本特征。因此森林斑块是评价区景观类型的主体。

①森林斑块

主要由评价区的针阔叶森林组成。该类型斑块数 947 个居各类斑块之首，远多于其它各类斑块数量，森林斑块广泛分布于评价区内，其面积及所占比例也居各类斑块之首位；森林在评价区内连成大片，其平均斑块面积为 3.38 hm^2/块，约为评价区 2.12 hm^2/块的平均水平的 1.6 倍。

②灌丛斑块

包括评价区内的小叶杜鹃灌丛、金露梅灌丛、小檗灌丛、红泡刺藤灌丛、密蒙花灌丛、香薷灌丛等。该类型斑块数为 633 个，为所有 7 类斑块之第二，其分布面积为 509.38hm^2，平均斑块面积仅为 0.8 hm^2/块，在所有斑块中较小，远低于评价区整体平均水平，从其平均斑块面积与评价区整体水平差距较大分析其连接度较低，从破碎度指数远高于评价区整体水平分析其破碎度较大。

③水体斑块

包括评价区内的燕子沟及其主要溪沟的水体和冰川，斑块数量仅统计为 6 个，平均斑块面积为 8.83 hm^2/块，远高于评价区 2.12 hm^2/块的平均水平。评价区的水体向下游的居民提供了农业灌溉所需的水源。

④草甸斑块

包括评价区内较高地带的高山杂草草甸。该类型斑块数为 418 个，面积为 550.24hm^2，其斑块数和分布面积都少于森林和灌丛而位居第三位，其平均斑块面积为 1.32 hm^2/块，远远小于评价区 2.12 hm^2/块的平均水平，从其平均斑块面积和破碎度指数与其它斑块类型比较，草甸斑块的连接度较小而破碎度较高，这与草甸所分布的地带被森林、灌丛以

及裸岩等阻隔所致。

⑤裸露地斑块

评价区内的裸岩仅分布于燕子沟两侧特别陡峭处，裸岩处几无植物分布，动物也很少在此活动；最高海拔地带为流石滩，动植物分布和活动都很少。裸露地斑块的平均面积为 2.16 hm^2/块，明显小于评价区 2.122 hm^2/块的平均水平。

⑥建筑用地斑块

评价区内的旅游建筑用地有多处，每处占地面积都很小，体现在其斑块平均面积在 7 种斑块中最小。这些旅游设施正在运营中，游客可在此下车观光和休息，此建筑周围植被茂盛。

⑦交通用地斑块

主要包括燕子沟景区内的数段旅游道路。其斑块数为 7 个，面积为 11.475hm^2，平均宽度为 4m，为细线状，从其破碎度指数分析该斑块表现为较高的破碎度，高于评价区整体水平。

（2）廊道分析

在评价区内的廊道仅有道路和河流。道路为景区旅游道路，其平均宽度为 4 m，为线形廊道，道路廊道路较差，季节车流量变化大，对两侧动植物交流有一定的阻隔作用。评价区内的燕子沟主沟，水面宽度不足 10m，支沟水面宽度多小于 1m，水流湍急但较浅，时有倒伏的树干横亘于水面上，总体分析该廊道对两侧动植物的交流阻隔作用较小。

（3）基质分析

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

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

斑块密度：

$$D_p = N_p / A$$

式中：D_p—斑块密度（块/hm^2）；Np—斑块数（块）；A—总面积（hm^2）。

频率：

$$R_f = S_i / S$$

式中：R_f—频率；S_i—斑块 i 出现的样方数；S—总样方数。

景观比例：

$$L_p = A_i / \sum A_i$$

式中，L_p—景观比例； A_i—斑块 i 的面积；ΣA_i—总面积（hm^2）。

斑块优势度值：

$$D_o = \left[\left(R_d + R_f \right) / 2 + L_p \right] / 2$$

式中各项的意义见上。

利用由 AcView GIS 制作的评价区景观结构图，计算出评价区内各类斑块的优势度值见下表 4-15。

表 4-15 评价区景观类型优势度值计算

斑块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp(%)	Do(%)
森林	44.71	67.50	71.46	63.78
灌丛	29.89	11.475	11.36	16.84
草甸	19.74	13.00	12.27	14.32
水体	0.28	1.00	1.18	0.91
裸露地	3.26	3.25	3.45	3.29
建筑用地	1.79	0.25	0.02	0.55
交通用地	0.28	0.25	0.28	0.31

评价区内各类斑块的优势度值中，森林景观的 Do 值居第一位，为 63.78%， Lp 值为 71.46%，出现的频率 Rf 为 67.50%；灌丛景观的 Do 值居其次，达 16.84%；优势度值居于第三位的是草甸景观，Do 值为 14.32%，明显小于森林景观和略小于灌丛景观；其余类型景观的 Do 值很低，都小于 5%，后 4 类景观在评价区中优势地位很不明显。结果表明，评价区内森林景观的 Do 值最高，并且分布广泛，连接度较高，因此从数据分析和景观构造特征方面看，森林具备评价区的景观基质特征。特别指出，由于评价区内森林景观的原始性、天然性、复杂性和稳定性最高，本项目工程在林区内建设时应尽可能地少破坏和不破坏评价区的森林景观，尤其是不得毁坏林区内的国家重点保护树种和大树，遇到这些树木时须避让并采取多种保护措施。

经计算，评价区的景观多样性指数（Shannon 指数）为 0.5882，形状指数 6.2767，斑块破碎度 47.23 块/km^2，景观均匀度（SHEI 指数）为 0.5233，分维数（FD 指数）为

1.6358，优势度指数 0.5844，平均联通指数 0.7978，散布与并列指数 13.02，斑块结合度 84.2477，自然性指数 99.60%。

总体分析评价区景观现状发现，各斑块平均面积绝对值总体较大、连接度较高和人为景观部分比例很小是本评价区景观体系的主要特征。这与长期以来本地区一直在重视燕子沟原始生态环境的保护工作密切相关，评价区内的四川红杉树数量较多但未位于直接占地区，树林内径级较大的树林木数量也较多，因此在未来进行项目规划和建设中重视四川红杉树和其它大树的保护就显得至关重要。

4.3.4 主要保护对象现状

4.3.4.1 山地生态系统

评价区自然生态系统由森林、灌丛、草甸、湿地、裸岩及流石滩和人工生态系统 6 类构成，人工生态系统包括燕子沟旅游设施和现有的道路。

见以上章节 4.3.3.1 生态系统组成。

4.3.4.2 自然景观资源

根据燕子沟生态旅游规划对燕子沟自然景观资源的分类、调查与评价，评价区主要的自然景观资源有：

1、燕子沟河谷红石滩

红石景观为红色藻类生物在特定的温度和湿度条件下密集生长于花岗岩岩块之上形成，此种红色藻类生物在高海拔地区多见，但一般规模较小，不易形成大面积、大规模的群体，象燕子沟景区这样大面积的分布在国内外都极为罕见。景区内从公路进入保护区边界至冰窖口之间长约 30 多公里的河谷岸边均发育有大面积的红石滩，但以小南门关沟口的红石滩最为壮观。小南门沟口成片的红石滩景观距离改建道路地表距离约在 200 m 左右。

2、**地质景观类型丰富多彩**

燕子沟景区现代冰川广泛发育，冰雪侵蚀与寒冻风化作用强烈是本区地质的一大特点。该区各种冰川现象齐全，保存完整，是第四纪冰川的天然博物馆，是研究青藏高原东南缘冰川演化的最佳区域之一。巨型冰川漂砾在燕子沟的黑乱石窖至红乱石窖之间比比皆是，随处可见。最大的漂砾可达 1000m^3 左右，漂砾上清晰可见巨石随冰川漂移过程中留下的擦痕。

整个道路距离冰川最近的位置在主峰北观景台附近，直线距离约 300m；另有一处离冰川较近的位置倒栽冲，直线距离在 2km 左右。

倒栽冲营地对面的角峰突兀耸立，直插云霄，时有云雾缭绕，景色蔚为壮观。

红乱石窖是物力风化作用的典型代表。由于无力风化作用，巨大的山体发生垮塌、滑坡，形成壮观的流石滩景观。

3、生物景观荟萃云集

燕子沟景区内目前还保存着大面积的原始森林景观，主要分布于区内的燕子沟沟谷中上部。原始森林类型主要有三类，包括以铁杉为主要建群种的原始铁杉林，以麦吊云杉、冷杉为代表类型的亚高山针叶林和原始杜鹃林。

此外，在燕子沟药王庙至梭棚子之间的河谷两岸，植物群落为以铁杉为主的针阔混交林，群落中的伴生树种有川西云杉、疏花槭、白桦、川滇长尾槭、房县槭和红桦、刺楤、西南樱桃等，秋季时群落五彩斑斓，俗称“彩林”。

4、山峰景观奇异引人，极具开发价值

（1）贡嘎主峰

贡嘎山主峰位于燕子沟景区的西南面。在燕子沟的冰窖口或杨柳坪可近距离的从不同角度欣赏贡嘎山主峰。

（2）倒栽冲对面的无名峰

位于燕子沟倒栽冲对面，呈金字塔形尖峰，是冰川作用的产物。由于冰川作用，形成突兀耸立的角峰，角峰之间清晰可见尖锐的刃脊。角峰之下为原始的暗针叶林景观，原始的针叶林郁郁葱葱，是林麝、斑羚、毛冠鹿等动物较为理想的活动场所。

（3）拇指山

位于小南门关沟口以上约 1km 的燕子沟内，海拔约 3200m，从远处观望，山峰形如人右手拇指而得名，拇指山是由于冰川的物理风化和剥蚀作用等多种作用而形成，岩石孔隙中的水结冰膨胀撑裂岩石，使岩石从原岩中崩落下来。同时受到冰川磨蚀作用，使表面变得较光滑。

5、气象景观奇特壮观

1）日照金山景观

在整个燕子沟景区的很多地方都可以观赏到“日照金山”的壮丽景象，如燕子沟的杨柳坪、冰窖口以及倒栽冲等地，但最为壮丽的要数杨柳坪了。

2）变幻莫测的云雾奇景

旅游区内海拔 2000m 以上的河谷及山脊部分是云雾多发的区域，这些区域一天内的不同时段经常演绎不同的雾岚美景，时而晴空万里，时而轻雾缭绕，时而浓雾弥漫。若

隐若现的山峰更似温柔羞涩的少女，神秘奇幻。立于峡谷的高处、云雾之端，则林海流岚、山间薄雾、峡中云海可尽收眼底，仿佛置身仙境一般。

3）星海、山月景观

整个燕子沟景区空气质量非常好，环境污染极少。天气晴好之时，夜幕降临之际，碧空如洗，仰望苍穹，尽收眼底的是满天的星星和皎洁的月光；放眼远望，山峦重重叠叠，轮廓清晰可见，树影依稀，隐约可辨。置身其中，其情其景会陶冶人的情操，使心情舒和平静，令人遐思万千。

4.3.4.3 国家重点保护野生动植物

（1）保护区大熊猫栖息地简介

据第三次全国大熊猫调查统计，四川贡嘎山国家级自然保护区大熊猫栖息地面积共9750hm^2，约占保护区总面积（409143.5hm^2）的 2.38%。保护区大熊猫栖息地为小相岭 C 种群的一部分，集中分布于四川贡嘎山国家级自然保护区的东南角。

（2）评价区大熊猫及其栖息环境

根据全国第三次大熊猫调查结果及保护区近年来的科考监测资料，距离燕子沟景区拟建旅游基础设施最近的大熊猫栖息地为大熊猫邛崃种群栖息地和小相岭 C 种群栖息地（详见燕子沟景群道路建设与大熊猫栖息地关系图）。大熊猫邛崃种群栖息地距离燕子沟景区拟建旅基础游设施所在位置最近的直线距离约为 26.5 km，且中间有大渡河相隔。大熊猫小相岭 C 种群栖息地距离燕子沟景区拟建旅游基础设施所在位置最近的直线距离约为 35.19 km。

（3）国家重点保护动植物

评价区内有国家重点保护野生植物红豆杉、水青树和四川红杉分布，这些国家重点保护植物目前长势较好，调查到的植物多处于壮年期，具体分布情况见表 4-8。调查在直接占地区域没有保护植物分布。

评价区国家重点保护鸟类有高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡 6 种，见表 4-11，国家重点保护兽类黑熊、黄喉貂和鬣羚 3 种，见表 4-12。

4.4 主要威胁现状

（1）无序旅游给自然保护区带来的影响

目前，燕子沟还是有游客进入保护区，大多采取自助的方式开展旅游活动，如徒步游等，容易进入景区的支沟和景点，使保护区内植被和生物多样性受到了人为干扰。由于保护区管理人员和燕子沟景区管理人员有限，游人进入支沟和景点后，存在着践踏和

攀折植物、乱丢垃圾等现象，对保护区动植物栖息地造成影响。

（2）水土流失严重

燕子沟沟内水土流失严重，在山路及公路沿线的斜坡及沟谷两侧，滑坡和崩塌现象时有发生。特别是在燕子沟的燕子岩至冰窖口、水打湾上游约100米处发现较大型崩塌，崩塌物质主要由砂土、碎石及块石组成。

（3）放牧、挖药现象存在

① 放牧：一年四季皆有放牧现象，以春季至秋季为主，冬季时断时续，在保护区的道路两侧甚至高山草甸有时候能见到，但进入保护区内的牛羊马等的数量不大；

② 挖药：在保护区内挖虫草、贝母、虫蒌等，在挖药季节人员较多，时间较长，甚至深入保护区内部和中上部短住，4-9月份影响较大。

4.5 评价区已有建设项目现状

评价区内目前存在一些既有的旅游设施，包括少量的服务部、观景台、观景亭、厕所、栈道、景观大门等。

4.6 评价区社区现状

评价区内无社区存在，在评价区东侧边界处有药王庙，距离最近的新兴乡社区在6km左右。

4.7 评价区生态现状总体评述

评价区的空气质量达到1级标准，优良；声环境符合2类标准，现状良好；地表水环境质量达到III类水域标准，基本达到良好。

评价区有野生维管束植物 78 科 202 属 376 种，评价面积较大但海拔地带较高致本区分布的维管束植物物种数量较少；种子植物区系性质从总体上表现为以温带分布类型占主体、其他类型较少的温带分布格局；在评价范围内分布有红豆杉、水青树各一株和 16 株四川红杉，但没有位于占地区。评价区没有挂牌的古树名木但有较大的树木。

评价范围内全部为自然植被组成，无人工栽植植被。有 8 种植被型，10 种植被亚型和 14 种群系。

评价区野生动物资源比较丰富，有两栖类2目4科4种，爬行类1目3科3种，鸟类11目30科85种，兽类5目11科19种，含国家二级重点保护鸟类高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡6种和国家二级重点保护兽类黑熊、鬣羚和黄喉貂3种；没有鱼类。

评价区自然生态系统由森林、灌丛、草甸、湿地、裸岩及流石滩5类组成，人工生态系统包括燕子沟旅游设施和现有的道路。

总体看来，现有道路和栈道两侧正在受到旅游活动的影响，包括游客和车辆的干扰，对动物的活动范围影响较大；对植物的影响集中在现有道路和栈道两侧的小范围内，影响较小。评价区野生动植物比较丰富，自然生态系统比较完好。

5 生态影响识别与预测

5.1 生态影响识别

5.1.1 生态影响因素识别

燕子沟景群道路改造项目在施工和运营过程中，必然会对工程占地区和工程间接影响区的非生物因子和生物环境要素产生诸多影响。通过综合分析，按照 DB51/T 1511—2012 标准要求，采用核查表法对燕子沟景群道路改造项目在施工和运营期对评价区的生态影响因素进行识别，见下面表 5-1 的具体分析。

5.1.1.1施工期

（1）影响因子分析

1、工程施工占地

本项目的道路改造和木栈道建设共计永久占地约 13.675hm^2，临时占地约 3.2 hm^2，主要在原有路基上进行改造和修建，对动植物资源、动植物多样性、地表植被及动物栖息地、景观格局产生影响。

2、工程施工产生的噪声

主要表现为施工期间施工机械运转、施工人员等产生的噪声对动物分布与生存的影响。

3、扬尘、生产废水、生活污水和固废

主要表现为施工机械排放出的 CO、HC、NOx（氮氧化合物）等尾气、以及土方施工产生的扬尘等对空气质量的影响；生产废水和生活污水、各种垃圾等对环境质量的影响，对动物的栖息地、活动范围以及植物生长环境的影响等。

4、施工过程中对景观的影响

主要表现为施工期间，地面开挖形成裸地、滑坡、塌方、固废丢弃物等对自然景观的破坏，也影响景观视觉和美感。

5、人为活动

施工过程中，人员流动、生活、生产等人为活动对野生动植物的影响。

6、水土流失的影响

工程对水土流失的不利影响主要表现在施工期，尤以施工中的挖填方、取土影响最大。主要影响动物的栖息地和活动范围、植物的生境。

7、对水生生态系统的影响

施工期各类施工和生活废物污染可经地表径流污染燕子沟水体，对水生生态系统造成污染。

（2）影响分布格局

工程对保护区的影响类型分为项目占地的直接影响和对周边环境的间接影响。

直接影响：道路改造和木栈道建设等施工占地影响。

间接影响：施工噪声、扬尘及人员活动等影响。

通过综合分析，该工程建设的影响范围主要集中在工程直接开挖破坏地表、占用保护区土地、对其中的动植物造成影响；其次是施工产生的噪声、人为活动等。

5.1.1.2 运营期

（1）影响因子分析

1、工程建设形成的景观

主要表现为道路改造和木栈道建设等形成新的景观，影响自然景观、景观视觉及生态系统的多样性。

2、道路和栈道使用带来的影响

主要表现为改造后的公路、步游道、木栈道的使用对保护区内动物、植物多样性、保护区内原有景观等方面的影响等。

3、人为活动

车辆对道路的利用、人员对游步道和栈道使用将长期存在，对道路沿线周边的野生动植物及栖息环境必然造成影响。

4、对水生生态系统的影响

运行期道路、游步道改造和栈道建设引起的滑坡、塌方、表土流失以及途经人员、车辆产生的各类污染物可经地表径流污染燕子沟，对水生生态系统造成影响。

5.1.2 生态影响对象识别

根据施工期和运营期的生态影响因素识别表，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：为四川贡嘎山国家级自然保护区总体规划方案中确定的主要保护对象；

（2）对自然资源的影响：含土地资源、水资源、动物资源、植物资源、景观资源等；

（3）对生态系统的影响：含森林、灌丛、草甸、湿地生态系统、流石滩裸岩等；

（4）对非生物因子的影响：主要影响对象为空气、水、声、土壤等。

5.1.3 生态影响效应

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

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；

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，对主要保护对象影响等；

影响几率：根据影响发生的可能性，分极小、可能和很可能三级。

5.1.4 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，将影响识别结果汇总见下表5-1。

表5-1 燕子沟道路建设对保护区影响识别结果汇总表

时段	影响因素	工程内容	影响对象	影响效应
施工期	工程永久占地-直接影响	公路改造、步游道改造、木栈道建设永久占地	②土地资源、水资源、动物资源、植物资源； ③森林、灌丛、道路生态系统； ④空气、水、声、土壤质量。	a)不利、不可逆影响； b) 影响范围占地区周围150-200m，对直接占地区产生长期、中度影响； c)确定发生。
	次生灾害	公路改造引起滑坡、塌方、水土流失	①燕子沟河谷红石滩以及红乱石窖景观 ②土地资源、水资源、动物资源、植物资源； ③森林、灌丛、道路生态系统； ④空气、水、声、土壤质量	a)不利、可逆影响； b)影响范围为公路改造陡峭边坡地段、影响时间短期、影响程度中度； c)确定发生。
	废水、废气、固废	基础开挖、填筑、碾压和铺筑、机械使用、车辆运输	①燕子沟河谷红石滩以及红乱石窖景观 ②土地资源、水资源、动物资源、植物资源； ③森林、灌丛生态系统； ④空气、水、土壤质量	a)不利、可逆影响； b)占地区及周边，短期、轻度影响； c)确定发生。
	噪声和人为活动	施工机械、运输车辆、人为活动噪声	①普通鵟、血雉等保护动物 ②动物资源； ④声环境	a)不利、可逆影响； b)施工区两侧 100-150m 范围，短期、中度影响； c)确定发生。
运营期	公路、游步道、木栈道维护	滑坡和水土流失治理、道路安全检查和维护	②土地资源、水资源、动物资源、植物资源； ③灌丛、草地、道路生态系统； ④空气、水、声、土壤质量	a)不利、可逆影响； b)施工区两侧 100-150m 范围，短期、中度影响； c)确定发生。

时段	影响因素	工程内容	影响对象	影响效应
	植被恢复和生态修复	对裸露地、滑坡点治理和修复	②土地资源、水资源、动物资源、植物资源； ③灌丛、森林、道路生态系统； ④空气、水、声、土壤质量	a)不利、可逆影响； b)施工区两侧 100-150m 范围，短期、中度影响； c)确定发生。
	风险事故	大型滑坡、泥石流、森林火灾、生物入侵	②土地、水、动植物及景观资源； ③公路、森林、灌丛生态系统； ④空气、水、声、土壤。	a)不利、可逆影响； b)影响局部区域，短期、严重影响； c)不确定发生。
	人为干扰	游客活动和车辆运行	①燕子沟河谷红石滩以及红乱石窖景观 ②水资源、动物资源、植物资源； ③灌丛、森林、道路生态系统； ④空气、水、声、土壤质量	a)不利、可逆影响； b)影响局部区域，长期、轻微影响； c)确定发生。

注：影响对象一栏中：①类代表主要保护对象，②类代表自然资源，③类代表生态系统，④类代表非生物因子。影响效应一栏中：a类代表影响性质，b类代表影响范围与程度，c类代表影响几率。

5.2 生态影响预测内容和方法

5.2.1 生态影响预测内容

本评价报告中，分施工期和运营期对非生物因子、自然资源、生态系统、主要保护对象、生态风险、景观等6个方面进行生态影响预测。

非生物因子影响预测，重点分析空气、水、声等指标可能的变化；

自然资源影响预测，重点分析土地资源、水量和水质、野生动植物资源、自然景观资源等可能的变化；

生态系统影响预测，重点分析生态系统的类型、面积等可能的变化；

景观生态体系影响预测，重点分析斑块及类型水平、景观水平、栖息环境破碎化指数的变化；

主要保护对象影响预测，重点分析主要保护对象的种群数量、分布、迁移及其栖息环境等可能的变化；

生态风险影响预测，重点分析火灾、化学品泄漏、外来物种侵入等发生的几率。

5.2.2 生态影响预测及综合评价方法

采用定性与定量相结合的方法对生态影响进行预测。包括：图形叠置法、生态机理分析法、类比法、景观生态学法、指数法等。

采用DB51/T 1511-2012 的附录E.1和E.2生态影响预测指标体系进行影响预测，采用

附录F.1和F.2综合评价分值法进行综合评价。

1、根据本项目建设和运营的特点，分析项目对区域空气质量、水质量、声环境、土壤等非生物因子的影响程度，根据影响程度来预测各种影响可能会造成的后果。

2、现场调查工程各占地区域内植物的分布种类、种群数量、生物量和各类植被生产力现状，根据各占地区的性质和面积，分析项目建设对植物种类、种群数量、生物量与生产力的损失影响，再从总体上分析工程建设的整体影响。

3、根据工程各占地区域动物的分布现状和活动规律，根据工程建设中各建设项目发生的方式和程度，分析建设项目对动物活动的影响方式和程度，再从总体上分析工程建设对动物活动、分布和栖息环境的影响程度；

4、综合工程造成斑块及类型水平变化、景观水平变化、栖息环境破碎化指数变化程度等，来分析对景观生态体系的影响程度；

5、根据各占地区域内及附近地带主要保护对象的分布和活动规律，分析项目建设对这些主要保护对象的影响方式和程度。

6、根据工程方提供的建设和运营方案，预测本项目建设和运营可能造成火灾、化学品泄漏、外来物种入侵等生态破坏因子发生的几率，从而预测该变化的程度大小。

5.3 建设项目对非生物因子的影响预测

5.3.1 对空气质量的影响预测

施工期：在公路、步游道改造过程中，施工挖掘、填筑、道路平整、车辆运输将产生扬尘，含有部分悬浮颗粒物（TSP）及可吸入颗粒物（PM_{10}）；施工阶段，运输车辆和施工机械运行过程中排放的尾气，主要污染物是碳氢化合物、CO、NOx等，这些有毒有害物质和扬尘将影响工程占地区的空气质量，并波及占地区及周边环境保护区内的空气质量。

由于该工程道路和步游道主要在原有道路上进行改造，新增工程量不是很大，木栈道施工靠人工开挖，工程施工呈线性分布，所释放的废气量有限，引起的扬尘量有限。

根据已有的资料类比分析，建筑施工扬尘的影响范围在工地下风向200m范围内，而SO_2、NO_2 、CO等废气的影响范围一般在100m以后就与背景值保持一致。施工扬尘和SO_2、NO_2 、CO等对环境空气的影响具有局部性、流动性、短时性等特点，只对区域局部范围造成污染，并随着施工期不同、施工地点的不断变更而移动，在短期内对项目所在地保护区实验区会造成一定不良影响。

在施工作业的废气中，TSP含量的增加对占地区附近的空气质量影响最大，根据《环境空气质量标准》GB3095-2012中的各项污染物分析法和类似项目的比较，施工期，对保护区空气质量影响最大的TSP的日均含量可能会超过0.12 mg/m^3，其浓度值较现状值所在一级标准可能会下降一个等级，$S0_2$、NO_2的浓度值也有升高，因此施工期对空气质量的影响预测为大。

运营期：扬尘和施工废气减弱甚至消失，在保护区内游览车辆主要为旅游专用环保电动车和少量的道路维护工程车辆，汽车尾气排放量小，能很快向周边环境扩散和稀释。运营期对保护区的空气质量的影响预测为小。

5.3.2 对水质水量的影响预测

施工期：

（1）对地表水文的影响

工程施工期，由于清除的乔木、灌木和草本数量有限，不会影响当地的降水量；另外，工程经过支沟和溪流地方均以桥梁和涵洞形式经过，不会改变地表水的自然流向。

（2）对水质的影响

生活污水：道路改造和木栈道建设不在保护区内新建施工营地和生活场所，施工人员居住于保护区外，景区内施工可利用现有环保厕所、无厕所的地方可设旱厕收集用于林灌，因此保护区内不会产生大量的生活污水污染。

面源污染：一是道路改造和步游道地表开挖、填筑和平整等过程如遇降雨，将冲刷堆土、表土、材料，将产生一定的地表汇水和泥浆水，主要含有一定量的 SS，将使水体中含沙量增加，浑浊度增高；二是施工运输、机械维修产生的废弃石油类物质，如果通过地表径流进入附近河道，将会对河流水质造成一定影响；三是桥梁基础施工时对被跨线水体的搅浑和油污染，堆放在水体附近的施工材料因管理不慎被径流冲刷或由于风吹进入水体。这些影响因素会增加悬浮物含量，使水体浑浊度增高，水质变坏。可能较 GB3838 标准现状值所在一级标准下降一个等级，影响预测为大。

运营期：

工程运营期间，是车辆和游人对地表水体的污染。

游客在游览时，若将废弃的食物、口袋、报纸、塑料瓶、饮料等丢入水中，则会造成河流水质变坏，影响预测为大。但水量不会发生变化。

根据规划，营运期拟建项目所在地区只有旅游专线车(旅游专用环保电瓶车)进入和少量道路维护车辆进入，不存在事故风险，对周边水体的径流无污染。游人的生活垃圾

均经厕所和垃圾箱收集后统一运至磨西镇垃圾处理场，严格禁止向水中投放污染物，对地表水环境基本无影响。

因此，运营期对地表水的影响为小。

5.3.3 对声环境的影响预测

施工期：工程施工期间，各类施工机械、运输车辆和部分高噪声设备的使用，其产生的噪声对区域内声环境产生较大的影响。

施工阶段声源有土石方工程施工用的推土机、空压机、挖掘机、装载机、载重汽车等；其中有部分会产生强烈的噪声、振动，对周围环境造成污染影响，表 5-2 为主要施工机械在不同距离处的噪声值。

表5-2 主要施工机械不同距离处的噪声值

机械名称	不同距离处的噪声值(dB)									
	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
轮式装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
平　地　机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
振动式压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5
推　土　机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5
挖　掘　机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	48.5
摊　捕　机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	53	49.5
冲击式钻井机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	53	49.5
拌和机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5

表 5-2 表明大多数设备单独运行时产生的噪声在 60m 处昼间能达到《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）中 70dB 的标准限值，而要满足 55dB 的标准限值，土石方和基础施工阶段声源须距声界 150m。

评价区内为声环境现状为 II 类区域，由上表可知，多数工程施工噪声昼间在 150-200m 范围外才基本达到现有的 II 类区域标准要求，因此必然将对距离施工区 150-200m 范围以内的敏感动物造成影响，影响预测为大。

运营期：运营期景区一般使用旅游专用环保电瓶车，其噪声小且集中在改造后的道路沿线；木栈道为步游道，只有游客活动产生噪声。运营期影响时间主要是白天游客活动时间，一般为上午 10:00 至下午 16:00 之间。在夏秋季游客活动旺季游客活动较多、逗留时间较长，其影响程度大于冬春季节，噪声影响范围集中在道路和栈道周边约

100-150m 范围之间。

根据类比，旅游区的噪声水平一般都超过一类区或者二类区标准（昼间 65dB[A],夜间 55 dB[A]），离游客活动区 150m 以外才基本能够达到一类区标准。因此，运营期噪声影响预测为大。

5.3.4 固废影响预测

在施工期固废主要是施工人员的生活垃圾和建筑废弃物，运营期主要沿着道路和栈道出现的游客丢弃的各种垃圾，如果不集中收集和处理，则对野生动植物生存环境造成直接污染，也影响游客视觉。

如果加强宣传和集中收集处置，可及时减少对环境的污染。

5.4 建设项目对自然资源的影响预测

5.4.1 对土地资源的影响预测

5.4.1.1 施工期对土地资源的影响

- **对土地资源数量的影响**

根据可研报告，本项目规划的用地包括有林地、灌木林地和道路等，用地总面积永久占地约13.675hm^2，临时占地约3.2hm^2，共16.857hm^2，占保护区总面积(409143.5 hm^2)的0.0033%；进入运营期后除永久占地外，道路临时占地逐渐恢复为有植被区域，植被恢复面积约3.2 hm^2，占地影响保护区总面积的比例为(409143.5hm^2)的0.0033%。所有占地面积占保护区总面积的比例均介于0.001%-0.02%之间，该项影响预测结果为大，但新增影响较小。

- **对土地资源质量的影响**

工程施工期间，施工作业会对评价区内的土地资源质量造成一定的影响。首先，挖土机和碾压机在施工时产生NO_X、SO_2、P_b、有机烃类等物质，这些物质进入大气后在雨水的作用下，将部分进入土壤，对道路周边的土壤造成一定污染；其次，若发生汽油、柴油泄漏，直接进入土壤造成局部污染；再者，施工人员排放的生活污水，也可能直接进入土壤。

但施工机械少，发生汽油柴油泄漏的可能性很小，施工人员排放的生活污水为植物可直接吸收的有机物，因此对土壤污染的可能性较小。

- **对水土流失的影响**

施工期间，道路改造、木栈道建设等会扰动地表、产生弃土弃渣、滑坡等，都将不

同程度的毁坏区域内的植被，从而增大水土流失量，影响预测为大。

新增水土流失量预测表　　（单位: t）

新增水土流失来源	水土流失量	原地表流失量	新增水土流失量
扰动地表、弃渣等	5265	763	4502

综合分析，工程占地和施工对土地资源的影响预测为大。

5.4.1.2 运营期对土地资源的影响

运营期，评价区内的土地资源将继续受到工程的影响。

第一，土地利用结构发生根本性改变。工程在评价区内占用约 7.49 hm^2 有林地变成了建设用地，将无法恢复。

第二，工程建成后的前 3-5 年内，建设用地的水土流失将仍然存在，呈不断减少的趋势。工程建成 5 年以后，这些地方的水土流失将基本能达到占用前的水平，水土流失量将得到有效控制。

第三，游客带来的污染物对土壤的影响将长期存在。游客随意丢弃的各种垃圾、遗留物在保护区内出现的几率增加，通过雨污径流进入土壤，对保护区的土壤将造成持续影响。但垃圾和遗留物会被景区环卫工人及时捡拾，影响较小。

综合考虑，运营期对土地资源的影响为大，但新增影响较小。

5.4.2 对水资源的影响预测

由于道路和步游道改造、木栈的建设不需要对地表水截留或通过渠道引走，跨过河流和沟渠时候是采取桥梁或涵洞形式通过，因此，不会对地表水资源量、地表水分布造成影响；由于无需进行大面积的和深度的挖掘，对地下水资源量、分布也不会进行破坏。道路改造和木栈道修建完成后，更不会对地表和地下水资源量和分布造成影响。

因此，工程施工期和运营期对地下水和地表水资源量、分布基本没有影响。

5.4.3 对野生动物资源的影响预测

5.4.3.1 对两栖类的影响

5.4.3.2.1 施工期对两栖类的影响

（1）影响的种类

受影响的两栖类有西藏山溪鲵、沙坪角蟾、华西蟾蜍和四川湍蛙 4 种，以华西蟾蜍较常见。

（2）影响因素

评价区内的两栖类主要受 4 个方面的影响。

1）施工占地。道路和步游道改造、木栈道的架设，必然会对原有道路路基和地表进行开挖和平整，以及施工弃土倾倒将部分占用两栖类的栖息地，使得分布于该区域的两栖类失去部分栖息地；

2）人为捕捉。施工期间，施工人员进入现场，施工人员有可能捕杀工程区附近的两栖类，造成其种群数量减小。主要被捕捉的对象是民间广为流传的、具有较高药用价值的西藏山溪鲵；

3）施工作业损伤。两栖类行动较为缓慢，躲避伤害的能力较弱。施工期，路基、地基的开挖和平整，以及施工弃土倾倒等活动均有可能伤及两栖类，造成种群数量减少，对分布范围较广的华西蟾蜍影响相对较大；

4）环境污染。施工作业中会产生废水、废气以及施工人员排放的生活污水，由于两栖类动物对环境的变化较为敏感，这些有害、有毒物质会使工程占地区和重点影响区的的两栖类动物栖息地环境质量变差，对该类动物的生存和繁衍造成间接影响。

（3）影响效应

1）对物种丰富度的影响：评价区内的分布范围较大的是华西蟾蜍，在道路改造和木栈道建设的直接占地区出现几率相对较大；西藏山溪鲵在木栈道建设区的小溪沟存在，其栖息的水质可能受到影响，可能出现人为捕捉。沙坪角蟾数量较少，在直接占地区附近尚未发现；四川湍蛙多栖息于支沟上部急流水区域，现有道路的改造和山坡上木栈道建设不会直接影响到这些水域。

本项目的道路改造和木栈道建设属于线性工程，施工仅对它们的栖息环境造成局部和轻度影响，局部地段的个体受到伤害，不会造成整个评价区域内的上述两栖类动物的消失，因此对评价区域内的两栖类动物物种的丰富度影响较小。

2）对种群数量的影响

工程施工中，施工作业有可能损伤这些两栖类个体，施工中产生的废水、固废有可能污染附近水体，对处于繁殖期的两栖类造成伤害甚至死亡，施工人员有可能捕捉西藏山溪鲵等两栖类。这些都将会造成评价区的两栖类动物种群数量轻微减少。

3）对分布格局的影响

工程施工永久占地和滑坡、水土流失使两栖类的栖息地减小，迫使它们向远离这些工程占地区的适生地段迁移，从而使施工区附近的种群密度降低，影响其分布格局。

总体看来，由于工程在原有基础上进行整修和部分新建和改建，且呈线性影响，影响程度为轻度影响。工程不会导致评价区两栖类物种减少；施工不会导致评价区两栖物

种的种群数量发生大的波动，施工损伤和人为捕捉可以采取措施进行控制，预计各两栖类的种群数量变化幅度低于 10%，施工期对两栖类的影响预测为小。

表 5-3 施工期两栖类影响分析表

主要建设项目	种类	影响因素及程度				综合影响
		施工占地	人为捕捉	施工损伤	环境污染	
1、道路（公路和游步道）改造 2、木栈道建设	华西蟾蜍	△	△	△	△	△
	沙坪角蟾	△	△	△	△	△
	西藏山溪鲵	△	△	△	△	△
	四川湍蛙	△	△	△	△	△

注：△：轻度影响；▲：中度影响；■：重度影响

5.4.3.2.2 运营期对两栖类的影响

（1）对生存环境的影响：运营期间，被进一步改造后的道路、步游道和木栈道建设直接占地区，不再适合两栖类生存，栖息地面积有所减少。由于占地对两栖类喜欢的水体环境造成直接影响很小，因此对两栖类的栖息地影响较小。

（2）对物种丰富度、种群数量和分布格局的影响。

运营期，道路的维护和木栈道的整修、维护活动主要局限在直接占地区和周边一定范围内，在施工期迁移离开的部分两栖类将从逐渐回到直接占地区附近区域，评价区常见的两栖类不会受到较大的影响。

另一方面，随着道路和栈道的使用，对两栖的迁徙有一定影响。表现为两栖类在道路和栈道两侧的迁徙通道被人为隔阻，对两栖类的惊扰将持续存在，使其活动到受干扰区域以外，影响道路两侧物种的交流。

另外，公路运行的时候，难免出现两栖动物在路上活动，特别是在春夏季节的早晚时候出现的几率增大，可能对其造成碾压致死。但该公路原为林区公路，主要是进行改建，公路两侧的两栖动物种类和数量均不多。从实地调查情况看，碾压致死的几率还是较小。

因此，本项目不会造成物种丰富度减少，但两栖类种群数量会发生一定变化，估计在 10%以下。因此，运营期对两栖类的影响预测为小。

5.4.3.3 对爬行类的影响预测

5.4.3.3.1 施工期对爬行类的影响

- **受影响的种类**

评价区内受影响的爬行类为 1 目 3 科 3 种，有康定滑蜥、横斑锦蛇和菜花原矛头蝮，数量均稀少。

- **影响因素**

1）人为捕捉：横斑锦蛇和菜花原矛头蝮不常见，施工人员进入现场后如果发现，极有可能进行捕捉，或因为害怕而捕杀或驱赶。

2）占地及施工损伤：康定滑蜥由于个体较小、移动速度慢，躲避损伤的能力较弱，道路改造、木栈道修建占地挖掘、散落渣土等均有可能对直接占用区内的康定滑蜥造成损伤，但康定滑蜥数量少，线性工程造成损伤有限；而菜花原矛头蝮和横斑锦蛇对地表扰动的反应灵敏，受到施工损伤的可能性较小。

3）施工震动：施工机械运转、施工挖掘震动等均将产生震动波，这些震动波被蜥蜴类、蛇类等感知后，将远离震动源，使工程区及周边一定范围内爬行动物的种群、数量减少，造成分布格局发生变化。

4）环境污染

施工作业中所产生的三“废”会对评价区的环境质量降低，在此栖息的对环境较敏感的爬行类动物的生存、繁殖将会受到一定程度的影响。

- **影响效应**

1）对物种丰富度的影响

施工期，施工可能导致爬行类受伤或死亡，无法在占地区栖息，对占地影响区附近爬行类造成种群数量的减少和密度的减少，但这些爬行类均属分布范围较广、适应能力较强的种类，不会因施工损伤部分个体而使某个种类在评价区内消失。因此，不会因施工作业造成评价区内部分爬行类个体受到损伤而降低其物种丰富度。

2）对种群数量的影响

工程施工中，施工挖掘、填埋、平整、散落的渣土等作业和占地有可能损伤康定滑蜥，施工人员有可能捕杀横斑锦蛇和菜花原矛头腹。因此在建设期，评价区内的爬行类动物的种群数量将可能会一定程度地减少。

3）对分布格局的影响

施工期，评价区内将出现离直接破坏区距离稍远的地方，爬行类的种群数量可能反而较多，密度较大的趋势，距离更远的地方，种群数量和密度基本无变化。

总体看来，评价区爬行动物数量本身很稀少，加上线性工程的特点，以及爬行动物自身的逃避能力，项目对爬行动物产生轻度影响。局部区域分布格局的变化，不会导致评价区爬行类物种减少和种群数量发生大的波动，预计爬行类的种群数量变化幅度低于10%，施工期对爬行类的影响预测为小。

表 5-4 施工期爬行类影响分析表

主要建设项目	种类	影响因素及程度				综合影响
		人为捕捉	占地及施工损伤	施工震动	环境污染	
1、道路（公路和游步道）改造 2、木栈道建设	康定滑蜥	△	△	△	△	△
	横斑锦蛇	△	△	△	△	△
	菜花原矛头蝮	△	△	△	△	△

注：△：轻度影响；▲：中度影响；■：重度影响。

5.4.3.3.2 运营期对爬行类的影响

运营期间，直接占地区将不再成为爬行类的栖息地，施工机械震动也消失，一方面，部分种类逐渐回到施工占地区周边，物种种群数量有提高的趋势；

另一方面，随着道路和栈道的使用，爬行类在道路和栈道两侧的迁徙通道被人为隔阻，对爬行类阻隔增加，惊扰将持续存在，使其活动到受干扰区域以外，影响道路两侧物种的交流。另外，公路运行的时候，难免出现爬行动物在路上活动，特别是在雨后天晴的时候出现的几率增大，可能对其造成碾压致死。但该公路原为林区公路，主要是进行改建，公路两侧的爬行动物种类和数量均不多。从实地调查情况看，碾压致死的几率还是较小。

本项目不会导致爬行类的种类减少，预计爬行类的种群数量有一定变化，变化量估计在 10%以下，影响小。

5.4.3.4 对鸟类的影响

5.4.3.4.1 施工期对鸟类的影响

- **影响种类**

评价区内分布有鸟类 11 目 30 科 85 种，其中有国家重点保护鸟类高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡 6 种。

- **影响因素**

1）栖息地破坏：道路和步游道改造、木栈道的建设，对现有道路和林间小路两侧的灌丛和森林造成损害，对于鹰鹃、大杜鹃、中杜鹃、普通鴮、长尾山椒鸟、红嘴蓝鹊、大山雀、柳莺等栖息于森林的鸟类以及栖息于其下的灌丛鸟类来说，栖息环境有所减少，繁殖期还有部分鸟巢可能遭受破坏，部分鸟蛋、雏鸟受到损失，都将对其种群数量造成轻微的影响。

2）施工噪声及震动：施工挖掘、填埋、平整、人员活动等产生的噪声和震动，将使分布于直接破坏区及附近的鸟类受到惊扰而离开。

3）人为捕捉：雉类由于在地面活动、个体较大、颜色鲜艳、观赏价值、经济价值

和食用价值较高等特点，容易成为猎捕的对象；施工人员活动的线路可能切断其日常活动的线路，使其改变原有活动线路，暂时离开施工区避开不利影响。长尾山椒鸟、红嘴蓝鹊、红嘴山鸦（*Pyrrhocorax pyrrhocorax*）、锈脸钩嘴鹛（*Pomatorhinus erythrogenys*）、画眉、红嘴相思鸟（*lutea leiothrix*）等由于鸣声优美、小巧玲珑，施工人员设网蓄意捕猎行为可能导致个体死亡。

- **影响效应**

1）对物种丰富度的影响：现有公路和游步道改造、木栈道的建设等直接施工占地区植被完全受到破坏、无法长期栖息，物种丰富度将大幅减少；占地区周边受噪声和影响范围内（山区一般在 50-150 米以内）鸟类活动减少，物种丰富度一定程度降低；而 150 米以外，基本不受到施工影响。

对于整个评价区和保护区来讲，受直接影响的森林、灌丛鸟类不会出现物种消失或减少，工程为非污染性质，湿地鸟类受到的影响也会较小。物种丰富度基本不发生变化。

2）对分布格局和种群数量的影响：施工期，施工区及周边的敏感鸟类在受到惊扰后迅速离开噪声源，部分雀形目鸟类仍然出现在周围，造成直接占地区及周边约 150m 内鸟类的物种和数量减少、密度降低，而 150m 以外的区域鸟类种类及种群密度基本不发生变化。

总体来看，评价区鸟类种类不少，多为常见的鸟类或留鸟，栖息地破坏、人为捕杀和施工噪声和震动等导致鸟类数量锐减的可能性很小，工程占地范围有限，人为因素可以控制，工程不会导致分布格局发生大的变化和其物种丰富度减少，种群数量有一定变化，预测变化幅度在 10-30%之间，影响预测为大。

5.4.3.4.2 运营期对鸟类的影响

运营期，因道路和步游道改造、木栈道施工造成的边坡裸露、滑坡地将进行植被恢复和治理，占地区外的自然环境有逐步恢复的趋势，稳定性增强，有利于鸟类的逐渐回归。

另一方面，公路和游步道的使用、木栈道的开通和利用，将持续对鸟类产生惊扰。但这不是公路和游步道改造、木栈道建设形成的，而是相关旅游活动开展造成的。

根据类比经验表明，运营期对道路周边鸟类的物种丰富度、种群数量及分布格局造成的影响也较大。

5.4.3.5 对兽类的影响

5.4.3.5.1 施工期对兽类的影响

- **受影响种类**

评价区内，分布的兽类有 5 目 11 科 19 种，以小型兽类为主。其中有国家重点保护兽类 3 种：黑熊、鬣羚和黄喉貂。受影响的种类主要有小纹背鼩鼱、龙姬鼠、社鼠、川西白腹鼠、隐纹花松鼠、猪獾、豹猫等中小型动物，这些种类是工程建设区的主要兽类。

- **影响因素**

1）栖息地破坏：道路和步游道改造、木栈道的建设，进行施工开挖、填埋、机械碾压等，对兽类特别是小型鼠类的栖息地造成破坏。

2）施工噪声和震动：人员和机械噪声，开挖和碾压震动等，将使分布于直接破坏区及附近的鸟类受到惊扰而离开。

3）人为猎捕：大中型兽类可能成为猎捕的对象。

- **影响效应**

对物种丰富度的影响　评价区内分布的兽类多为小型动物。这些动物均是保护区或其附近区域广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，不会因施工作业而使其灭绝和物种减少，大中型动物的物种数也不会减少。

对分布格局和种群数量的影响　施工挖掘、填埋、碾压、灯光、动力装置运转、车辆运输、人为活动等产生的噪声、震动等干扰，会使评价区内的兽类向远离工程区的区域迁移，从而使工程区附近的这些兽类的种群密度降低。

总体看来，评价区兽类种类较少，多为小型鼠类和一些中型兽类，栖息地破坏、人为猎捕、施工噪声和震动等导致兽类种类和数量锐减的可能性很小，工程占地范围有限，人为因素可以控制，工程不会导致分布格局发生大的变化和其物种丰富度减少，预计其种群数量的变化在 10-30%之间，影响预测为大。

5.4.3.5.2 运营期对兽类的影响

运营期，因道路和步游道改造、木栈道施工造成的边坡裸露、滑坡地将进行植被恢复和治理，占地区外的自然环境有逐步恢复的趋势，稳定性增强，有利于小型兽类的逐渐回归。

另一方面，公路和游步道的使用、木栈道的开通和利用，增加了对兽类的阻隔作用和持续的产生惊扰。但这不是公路和游步道改造、木栈道建设形成的，而是相关旅游活动开展造成的。

根据类比经验表明，运营期对小型兽类的物种丰富度、种群数量及分布格局造成的影响较小，对大中型兽类的影响相对较大，对兽类的影响预测为大。

5.4.3.6 对鱼类和水生生物的影响

评价区无鱼类存在，不存在对鱼类的影响；评价区的水生生物包括少量的硅藻门和蓝藻门的种类以及浮游和底栖动物，如果出现重度水土流失或水源污染，将对水生生物的生存造成威胁，但这种情况出现的可能性很小，预测对水生生物的影响轻微。

5.4.3.7 本项目不同路段和项目对评价区野生动物的具体影响

根据道路和游步道改造、栈道工程对不同类别、不同生态类型的野生动物影响情况，以下表做简要概述。

表5-5 工程不同路段施工和运营对评价区野生动物的影响

工程项目	生境类型	优势动物种类	施工内容	影响因素
公路进入保护区边界至林管站0.3km的公路改造段	房屋、次生灌丛、竹林、灌草丛、零星树木	华西蟾蜍、大山雀、绿背山雀、麻雀、红尾水鸲、褐家鼠、黄胸鼠、川西白腹鼠、社鼠、黑腹绒鼠等	道路破坏部分采用现场拌制沥青砼修补；路肩设防撞安全栏（墩）；部分坡面采取种植灌木、植草保护，局部加设挡土墙。	沥青砼、施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水、生物入侵
林管站至天药水坪3km的公路改造	次生灌丛、灌草丛和次生阔叶林	华西蟾蜍、康定滑蜥、大山雀、绿背山雀、铜蓝鹟、冠纹柳莺、红尾水鸲、小纹背鹟鹟、龙姬鼠、灰背伯劳、川西白腹鼠、社鼠、黑腹绒鼠、中华绒鼠等	路面整修和填筑；滑坡治理：M7.5浆砌片石挡土墙0.10万m3、路肩排水沟0.38万m3，坡面绿化10000 m2；设防撞安全栏（墩）；天药水桥加固，架设15m跨贝雷架钢桥	沥青砼、施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水、生物入侵
天药水坪垭口至西草坪7km的公路改造段	次生灌丛和次生阔叶林	龙姬鼠、川西白腹鼠、社鼠、小纹背鹟鹟、大杜鹃、噪鹃、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、沙坪角蟾、康定滑蜥、横斑锦蛇等	路面整修和填筑；滑坡治理：M7.5浆砌片石挡土墙0.06万m^3、路肩排水沟0.89万m^3，坡面绿化3000 m^2；贝雷架钢桥1座，木制便桥和备用桥4座	沥青砼、施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水、生物入侵
西草坪至主峰北观景台20km步游道路改造段	高山灌丛、草甸、次生灌丛和次生落叶阔叶林	松田鼠、根田鼠、藏鼠兔、隐纹花松鼠、北红尾鸲、红嘴山鸦、红脚鹬、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦、华西蟾蜍等	重点治理滑坡塌方：M7.5浆砌片石挡土墙0.50万m^3，坡面绿化20000 m^2，抗滑桩锚索	施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水、生物入侵
2km的木栈道区域段	次生灌丛、落叶阔叶林，少量的针阔叶混交林	龙姬鼠、社鼠、藏鼠兔、北红尾鸲、白鹡鸰、白头鹎、橙翅噪鹛、红嘴山鸦、大嘴乌鸦、沙坪角蟾、横斑锦蛇等	长2km，宽2m，沿原地形进行木栈道敷设	施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水

5.4.3.7 施工和运营期对野生动物的影响小结

（1）总体看来，在对生物多样性资源的影响中，每一种类群的栖息地的质量都会因施工和运营而下降，栖息地的面积都会因施工和运营而减少，部分物种的种群数量会下降。

（2）根据对两栖爬行类、鸟类和兽类的在施工期和运营期受到的影响预测情况，燕子沟公路和步游道的改造、木栈道的修建对两栖爬行类受到的阻隔作用较大，其它影响相对较小，对鸟类和大中型兽类的惊扰影响相对较大；

（3）鸟类和兽类由于对环境的变化比较敏感，主要是受到施工噪声、震动和人员活动的影响。由于本项目主要沿原有道路进行公路和游步道改造、沿林间小道建设木栈道，人员活动范围有限，施工噪声和震动影响范围有限。相对应的是，靠近施工区约 150-200m 的大中型兽类和鸟类的种类和种群数量减少，200m 以外种群密度有短期增加的可能。

综合看来，施工期和运营期野生动物的分布格局有发生变化，除了两栖爬行类和小型兽类外，大中型兽类和鸟类个体基本不会受到直接伤害，野生动物种类在整个评价区和保护区来说基本不会变化，但施工区周边约 200m 范围内野生动物种群数量变化预计在 10%以上，在施工和运营期的综合影响预测为大。

5.4.4 对野生植物资源的影响预测

5.4.4.1 施工期对植物资源的影响

（1）施工期影响的植被类型和主要植物物种

根据工程建设工期安排，本项目建设总工期为 24 个月，整个工程项目不设置生活营地、弃渣场，所有施工人员晚间在保护区外的新兴乡场镇或附近居民家里居住，饮食由车辆从外部运入并将生活垃圾运出保护区外的新兴乡场镇集中处理，弃渣场设置在保护区外东面约 3km 的景区入口南面凹地。建设期间除工程修建会产生影响外，各建设施工点的生活垃圾和生活污水对周边环境也会形成影响。

评价区内现有野生维管束植物 78 科 202 属 376 种，其中蕨类植物 9 科 11 属 16 种，裸子植物 4 科 7 属 12 种，被子植物 65 科 184 属 348 种。施工期工程施工会使施工占地区域内的植株和植被受到直接破坏，这些区域周边的植株和植被也将受到不同程度的间接影响。现场调查各景点建设施工影响的植被类型及主要植物种类和植被类型见下表 5-6。

表 5-6　各区段道路改扩建工程占地区植物和植被调查信息表

道路区段	施工类型	面积(hm^2)	占地或潜在影响区域内乔木数量与蓄积	砍伐或受影响的主要植物种类
保护区边界～林管站长 0.3km，宽 7.5m。	原有道路整修，永久占用	0.225	桦木林（存树 15 株，蓄积量 0.33m^3）	糙皮桦，红桦，香桦，扇叶槭，色木槭，丰实箭竹，大型叶杜鹃，绢毛蔷薇，黄泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子，刚毛忍冬，华蟹甲草，糙野青茅，藁吾，苔草
	新增占地和潜在影响	0.15	桦木林（存树 10 株，蓄积量 0.22　m^3）	
林管站～天药水坪全长 3km，垫层宽度 7.5m，基层宽 7.5m，砼路面宽度 7m。	原有道路整修，永久占用	2.25	云杉林（存树 50 株，蓄积量 1.1m^3）	麦吊云杉，川西云杉，冷杉，铁杉，红桦，糙皮桦，大型叶杜鹃，绢毛蔷薇，黄泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子，刚毛忍冬，华蟹甲草，糙野青茅，藁吾，苔草，蓼
	新增占地和潜在影响	0.82	云杉林（存树 164 株，蓄积量 3.61 m^3）	
天药水坪～西草坪全长 7km，垫层宽 4m，基层宽 4m，砼路面宽度 3.5m。	原有道路整修，永久占用	2.8	桦槭林（存树 65 株，蓄积量 1.43m^3）	糙皮桦，红桦，香桦，扇叶槭，色木槭，丰实箭竹，大型叶杜鹃，绢毛蔷薇，黄泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子，刚毛忍冬，华蟹甲草，糙野青茅，藁吾，苔草
	新增占地和潜在影响	2.34	桦槭林（存树 140 株，蓄积量 3.08m^3）	
西草坪～主峰北观景台全段 长 20km，泥结碎石路基层宽 3m，面宽 2.5m。	原有道路整修，永久占用	6	桦槭林（存树 130 株，蓄积量 2.86m^3）	糙皮桦，红桦，香桦，扇叶槭，色木槭，丰实箭竹，大型叶杜鹃，小型叶杜鹃，小檗，沙棘，秀丽梅，绢毛蔷薇，黄泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子，刚毛忍冬，华蟹甲草，糙野青茅，藁吾，苔草
	新增占地和潜在影响	1.81	桦槭林（存树 110 株，蓄积量 2.42m^3）	
木栈道全长 2km，宽度为 2m。	原有道路整修，永久占用	0.2	云杉林（存树 20 株，蓄积量 0.44m^3）	云杉，糙皮桦，红桦，香桦，扇叶槭，色木槭，丰实箭竹，大型叶杜鹃，秀丽莓，绢毛蔷薇，黄泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子，刚毛忍冬，华蟹甲草，糙野青茅，藁吾，苔草
		0.28	云杉林（存树 36 株，蓄积量 0.79m^3）	
合计		原有道路永久占地 11.475hm^2，新增永久占地 2.2hm^2，新增临时占地 3.2hm^2。	直接占地区及影响区估算有乔木 519 株，蓄积量 11.42 m^3。其中原有道路区 197 株，蓄积量 4.3m^3；新增占地区 322 株，蓄积量 7.12m^3	

- **影响因素**

影响评价区植物资源的因素主要包括工程占地、大气和水污染等。工程占地使占地范围内的植物全部消失。施工扬尘和生产、生活污水等对工程区大气环境、水环境造成影响，间接影响植物的生长发育。

- **影响效应**

（1）直接影响

以上所列是拟建设旅游道路直接占地区和影响区内将受破坏或周边受潜在滑坡等地质影响的植物物种和乔木数量、蓄积量，在建设期间直接占地范围内的植物物种和植被将受到较大的直接影响，被破坏并被侵占；影响区域的植被和植物种类将因道路修建造成可能发生崩塌等潜在破坏，对周边植株的生长造成不良影响。

（2）间接影响

工程开始建设后，各工程施工区内人为活动程度加剧，车辆机械在施工过程中产生的废气、废水、粉尘和临时废渣以及施工人员的生活垃圾除了对工程区内植物物种和植被有影响外，对工程区外的植物物种和植被也会有影响。首先，废气的排放会改变区域气候小环境，从而改变敏感植物的分布地带，使区域植被的结构组成有所变化，这种影响效果最明显但持续时间最短；废水的排出主要是对各建设施工区及附近地带植被的生长带来影响；施工及车辆经过时的扬尘及废气排放会影响周边植物生长；工程废渣的堆放将造成原地表植物植被的消失，且影响持续时间也最长。此外，工作人员在营地区的活动产生的垃圾也会给植物和植被带来负面影响。

根据对占地区域内植物物种的现场调查分析，项目建设区内分布的植物都是保护区内广泛分布的物种，本项目的建设不会导致保护区植物种类的减少，其影响预测为小。

影响结果预测：

根据对占地区域内植物物种的现场调查分析，项目建设区内分布的植物种类和植被类型都是保护区内常见和广泛分布的植被类型和植物物种，本项目的建设不会导致评价区和保护区内植被类型和植物物种的减少，对物种丰富度的影响预测为小。

5.4.4.2 施工期对生物量的影响预测

依据《四川森林》、《四川森林生态研究》和冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量的研究结果等专著对现场测量乔木植被生物量和生产力的计算结果进行校正，和现场实测计算灌木植被、草本植被生物量数据综合，项目建设占用和影响区域内各种植被类型的单位面积生物量(生产力)分列如下表 5-7。

表 5-7 不同植被类型单位面积的生物量与生产力

植被类型	单位面积生物量(t/ hm^2)
云杉冷杉铁杉林	325.88
包果柯+桦槭林	185.48
桦木林	172.62

小叶杜鹃灌丛，落叶阔叶灌丛	33.36
禾草杂草草甸	6.68

生物量（生产力）的估算方法：施工影响面积×各植被类型单位面积的生物量=植被生物量，施工影响面积×各植被类型单位面积的生产力=植被生产力。由此估算出本项目占地区植被生物量与生产力如下表 5-8。

表5-8 工程占地区植被生物量与生产力估算

植被类型	代表植物	占地面积(hm^2)	损失生物量(t)
针叶林	冷杉、麦吊云杉、川西云杉、铁杉等	1.2942	421.75
常绿落叶阔叶混交林	包果柯、桦树、槭树等	0	0.00
落叶阔叶林	桦树、槭树、大型叶杜鹃等	4.2836	739.44
阔叶灌丛	小型叶杜鹃、金露梅、小檗、秀丽莓、悬钩子等	1.922	64.12
草甸	四川嵩草、早熟禾、蓼、委陵菜、云生毛茛等	0	0.00
无植被地	--.--	13.675(含原有路基11.475hm2)	0.00
合计	--.--	16.857	1225.31

表注：各植被类型面积数据源于项目可研报告规划范围和现场调查小斑制图。

从表 5-6 可知，本工程建设施工占地内植被共损失生物量 1225.31 t，其中落叶阔叶林生物量最多，为 739.44 t；阔叶灌丛生物量最少，为 64.12 t；道路占地区不涉及常绿落叶阔叶混交林和草甸，主要占用地为无植被地带。占地区植被生物量占保护区植被生物量（根据对整个保护区的估算值约为 13899700t）的 0.0088%，介于 0.001%-0.02%之间，其影响预测为大。项目建设结束后，永久占地内的生物量将无法原地恢复

活立木蓄积量：经实地调查，占地区有林地内有大小树木 519 株，拟使用林地内林木蓄积约为 11.42 m^3，占保护区活立木蓄积量(根据对整个保护区的估算值约为 6467700m^3)的 0.00018%，小于 0.001%，其影响预测为小。

这些树木以桦树、槭树、云杉、冷杉占多数，以桦木数量最多，这些乔木树高多在 15~25m 之间，胸径多在 15~40cm 之间。

对植物物种丰富度的影响

对整个评价区而言，有分布的植物均属常见种与广布种，对直接破坏区而言，施工作业将使植物物种全部消失。但这些植物在保护区及附近区域均有分布，不会因施工作业造成植物物种消失。因此对物种丰富度的影响小。

对保护植物的影响：评价区内有国家级重点保护和濒危野生植物红豆杉、水青树、

四川红杉和兰科植物分布，但都不在直接占地和影响区范围内。

表 4-8 及文字叙述，详细说明了重点评价区保护植物与道路之间的距离和位置关系，可以知道：道路与最近的四川红杉直线距离在 30m 以上的悬崖上；与水青树、红豆杉直线距离在 70-150 米以上。而本工程主要是对原有道路进行整修，并不进行大的开挖，也无大的新增永久和临时占地，因此，对这些保护植物的生境无直接破坏，间接影响也很小。

因此，项目建设对野生植物的生存不造成破坏和直接威胁影响，其间接影响预测为小。

5.4.4.2 运营期对植物资源的影响

工程各项施工活动结束以后，对植被、植物的干扰将大大降低。

运营期的影响主要体现在工程永久占地区内因道路改建和栈道建设而遭到破坏的植被、植物物种将不能恢复，景区游客、车辆对沿途植物和植被将造成间接影响。

（1）进入运营期后，面积为 13.675m^2 的保护区燕子沟河谷地带被道路永久占用，其现有植被不能构建恢复；

（2）游客的活动对植物和植被也造成一定程度的影响，如对附近植被的践踏、攀折、采摘等，在旅游旺季这种影响比较突出。

但项目运营不会导致保护区植物物种数量的减少，游客对活立木蓄积量和灌丛草本生物量的损失机会可以忽略不计，影响预测为小。

5.4.5 对景观资源的影响预测

5.4.5.1 对自然景观类型数的影响

评价区包含了森林、灌丛、草甸、湿地、裸岩及流石滩、人工生态系统6类，项目建设过程中有16.857 hm^2面积的林地、裸露地和现有道路等被永久或临时占用，占评价区和保护区总面积的0.37%和0.0033%。

评价区没有自然景观类型数的消失，因此对自然景观类型数的影响为小。

5.4.5.2 对自然风景质量的影响

项目建设对保护区自然风景质量评价及影响预测，采用《中国森林公园风景资源质量等级评定》《GB/T 18005-1999》的标准进行评分预测。

项目建成后自然风景质量的得分降幅约为5.2%，自然风景质量指数在现状值所在级别范围内波动，影响预测为小。

5.5 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响预测

5.5.1 对生态系统面积的影响预测

评价区内有自然生态系统 5 种类型和人工生态系统。根据工程可研报告工程主要占用地为森林生态系统、灌丛生态系统、人工生态系统的道路部分，而不占用湿地生态系统、草甸生态系统和裸岩及流石滩生态系统。

5.5.1.1 施工期间，评价区内的森林生态系统、灌丛生态系统、人工生态系统的道路部分会受到不同程度的影响，如道路的新建、便道的修建、建设施工人员活动干扰以及噪音、扬尘、废气、固体废弃物临时堆放等都会部分侵占或污染这些生态系统，建设占地使建设施工区及周围的各类生态系统面积缩小，废气、扬尘和工程噪声会降低环境质量，直接或间接地影响其中动植物的生存环境，预计建设前和建设后各类生态系统的积及所占比例见下表 5-9。

表 5-9 建设前和建设及运营期评价区各类生态系统的面积及所占比例预测表

生态类型	建设前		建设期及运营期	
	面积(hm^2)	比例(%)	面积(hm^2)	比例(%)
森林生态系统	3204.16	71.46	3203.06	71.43
灌丛生态系统	509.38	11.36	508.28	11.34
草甸生态系统	550.24	12.27	550.24	12.27
湿地生态系统	52.96	1.18	52.96	1.18
裸岩及流石滩生态系统	154.785	3.45	154.785	3.45
人工生态系统	12.475	0.28	12.475	0.28
道路施工新增永久占地区	0	0	2.2	0.05
合计	**4484**	**100**	**4484**	**100**

项目建设施工将使人工生态系统的面积减少量最大，建设区内近河谷地带的现有游览道路将被路况更好旅游道路所替代，其减少的面积在评价区总面积中所占比例达 0.05%；其次是对森林生态系统的侵占，其面积减少量占评价区总面积的 0.03%，占评价区总面积约 0.02%的灌丛生态系统也将规划为旅游道路；道路建设不占用湿地生态系统、草甸生态系统和裸岩及流石滩生态系统的面积，但会影响湿地生态系统的水质。现有道路的部分路边地势平坦，方便堆放施工材料，因此建设材料的临时堆放也会占用这部分道路，运输物资的施工便道沿现有道路建设，到运营期成为旅游道路的一部分；建设期间建设材料、机械和人员集中分布于道路沿线各施工地，对现有交通线路依赖性很大，极有可能加剧现有道路的交通堵塞情况，施工单位应尽量避免这种现象出现，预期建设期道路生态系统的连通性将显著降低。

综合上述内容，建设期生态系统类型不会减少，其影响预测为小；4 种生态系统的减少面积之和占保护区总面积的 0.0033%，其影响预测为大。

5.5.1.2 运营期：保护区内永久占用的 13.675 hm^2 的地带内植被不能进行构建恢复，各类临时 3.2 占地在采取人工植树和植灌草措施下，运营初期可恢复为人工幼树林、灌丛和灌草丛，此后各类生态系统的分布面积将趋于稳定，分布面积与建设期相比无明显改变。

综合上所述，运营期生态系统类型不会减少，其影响预测为小；4 种生态系统的减少面积之和仍占保护区总面积的 0.0033%，其影响预测为大。

5.5.2 对生态系统稳定性的影响预测

生态系统的稳定性指生态系统保持正常动态的能力，主要包括抵抗力稳定性和恢复力稳定性，生态系统的稳定性不仅与生态系统的结构、功能和进化特征有关，而且与外界干扰的强度和特征有关。项目建设会占用一定的面积，对人工生态系统、森林生态系统和灌丛生态系统的占用比例均不足评价区总面积的 1%，不占用另 3 类生态系统面积，这表明工程建设对保护区生态系统的结构、功能改变程度较小；评价区地处保护区东侧迎风坡，降水量较西北侧丰富，小面积的生态系统被破坏后恢复速度较快，表明本地区生态系统的恢复力较强稳定性较高。不过由于建设区集中分布于燕子沟近河谷地带，对燕子沟生物物种多样性指数较高的森林、灌丛和湿地生态系统影响较明显；对其余地带的生态系统生物多样性因距离较远影响较弱。森林生态系统、灌丛生态系统和草甸生态系统是评价区生态系统分布面积最大的三种类型，占评价区总面积的 95%以上，其稳定程度决定了全区域生态系统的稳定性。

本项目建设面积小且各建设区分布集中于现有干扰较大的河谷，因此综合预测对评价区生态系统稳定性影响预测为小。

5.5.3 对生态系统完整性的影响预测

生物完整性是支撑或维持一个平衡的、完整地、适应的生物系统的能力，这个系统具有一个区域处于自然生境条件下所能期望的全部的成分（基因、物种和簇群）和过程；是有生命的活的系统；活的生命系统发挥着全部的生态功能；活的生命系统与其所生长的动态的生物地理环境发生物理和化学作用和交互影响。生态系统完整性是在生物完整性概念的基础上发展起来的，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。本项目的建设和运营首先不会导致评价区生态系统类型的减少，也不会导致各类生态系统

结构产生质的改变，只会略减小森林、灌丛和人工生态系统的面积且减小面积总和占评价区面积的比例不足 1%。因此定性分析本项目的建设和运营不会改变本区域生态系统的类型和结构，即不会改变评价区生态系统的完整性。

5.5.4 对生态系统多样性的影响预测

评价区现有的 5 种自然生态系统和人工生态系统类型都不会因本项目的建设和运营而消失（见 5.5.1.1 的阐述），评价区内现有的植被类型和物种也不会消失。项目的实施只会使植物种群数量略有下降、植被的面积和湿地生态系统、草甸生态系统、裸岩及流石滩生态系统分布面积略有减少。定性分析本项目对本区域生态系统多样性无影响。

5.5.5 对景观生态体系的影响预测

（1）斑块密度的变化

景观生态体系主要变化是一方面增加了工程用地斑块；另一方面，因开挖坡体、填埋使现有斑块数减少，各斑块面积相对大小将有所改变。

表 5-10 预测了工程建设期内评价区各类斑块的数量、平均面积和总面积，把它们和评价区建设施工前的现状比较，可以定量分析本工程建设期对景观生态体系结构的影响。

表 5-10 施工期评价区景观斑块要素的变化

斑块类型	斑块数量		面积（hm^2）		斑块平均面积（hm^2/块）	
	建设期	变化	建设期	变化	建设期	变化
森林	941	-6	3203.06	-1.10011.1001	3.40	0.02
灌丛	648	15	508.28	-1.09991.0999	0.78	-0.02
草甸	418	0	550.24	0	1.32	0.00
水体	6	0	52.96	0	8.83	0.00
裸露地	69	0	154.785	0	2.24	0.08
建筑用地	38	0	1	0	0.03	0.00
交通用地	32	25	11.475	013.675(含原有路基11.475hm2)	0.36	-1.42
施工区	36	36	2.2	2.2	0.06	0.06
合计	**2188**	**70**	**4484**	**0**	2.05	-0.07

由上表可见，建设期间，交通用地的分布面积减少量最大，森林、灌丛的分布面积减少量较小，水体斑块的数量和分布面积不受本工程建设而发生改变但建设会影响其水质，另 3 类斑块基本不受影响。评价区景观斑块的总体数量变化为 3.31%，其影响预测为小；其斑块平均面积的总体波动范围为在 10%以内，其影响预测为小。

（2）景观优势度值变化

利用 AcView GIS 制作评价区景观生态体系图，工程建设占地规划总图，可以计算工程建设前后评价区各类斑块优势度值的变化（表 5-11）

表 5-11 评价区各类斑块优势度值（单位：%）的变化

斑块类型	施工前	施工后	变化
森林	63.78	63.76	-0.02
灌草丛	16.84	16.83	-0.01
草甸	14.32	14.32	0
水体	0.91	0.91	0
裸露地	3.29	3.29	0
建筑用地	0.55	0.55	0
交通用地	0.31	0.23	-0.08
工程用地	0	0.11	+0.11

从表 5-11 可以看到，可以看到，在项目进入建设施工期后，各施工项目将占用灌丛、森林和交通用地，使它们的优势度值都有所下降，以交通用地景观优势度值下降最为明显；建设将不影响水体的分布，其优势度值保持不变；工程用地为新增类型，其优势度值从 0 增加到 0.05%。上述景观优势度值的变化均在 10%以内，其影响预测为小。

在运营期内，评价区内将沿河谷的燕子沟主沟集中形成一条窄带状的游览道路，建设期的临时占地将全部变成永久占地的一部分。因此，在进入运营初期后，再加之道路建设导致可能的地质灾害的发生因素，灌丛和森林景观连续性、整体性会暂时性地降低，游览道路作为新的类型出现而代替现有游览道路，由于其路体质量得到提升，因此交通用地景观的连续性和整体性在运营期有明显上升。再经过一段时间的植被恢复演替之后，森林和灌丛这两类曾受影响景观切割效应将越来越弱。运营期景观优势度变化仍在 10%以内，其影响预测仍为小。

（3）景观水平变化

根据 DB/T 1511-2012 规范推荐，选取 Shanon 多样性指数、均匀度指数和分维数来研究评价区景观水平的变化。

（1）Shanon 多样性指数：

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

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

（2）Shanon 均匀度指数：

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

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

（3）分维数：

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

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

表 5-12 建设前后左右评价区景观指数变化表

景观指数类别	现状	建设期	改变值	改变比例(%)
Shannon 指数	0.5882	0.5778	-0.0104	-1.77
形状指数	6.2767	6.2811	+0.0044	+0.02
斑块破碎度(FN)	25.3757 块/km^2	26.2144 块/km^2	+0.8387 块/km^2	+3.31
SHEI 指数	0.5233	0.5227	-0.0006	-0.11
FD 指数	1.6358	1.6325	-0.0033	-0.20
优势度指数	0.5844	0.5808	-0.0036	-0.62
平均联通指数	0.7978	0.7846	-0.0132	-1.65
散布与并列指数	13.02	13.20	+0.18	+1.38
斑块结合度	84.2477	82.3577	-1.89	-2.24
自然性指数	99.60%	99.46%	-0.0014	-0.14

上表中各景观指数的变化范围都在 10%以内，其影响预测结果为小。

（4）栖息环境破碎化指数（FN）变化

根据景观破碎化指数（FN）的变化结果表明，本项目的建设将使现有 FN 的改变比例由 42.36 增至 48.53，小于 10%，其影响预测结果为小。

5.5.5.3 景观生态体系稳定性

景观生态体系的内环境稳定机制有两种类型，即抗干扰稳定性和恢复稳定性。前者是指生态系统抵抗干扰不离开稳定的能力，后者是指生态系统受到干扰离开稳定后的恢复能力。该工程对自然景观体系稳定状况的影响可以从抗干扰稳定性和恢复稳定性两个

方面来度量。

生态系统或景观生态体系的抗干扰稳定性，是指它们在一定强度和频度的干扰下，维持其稳定的能力，该能力可以用景观异质性所受影响大小来度量。

表 5-11 中的数据显示，建设期评价区各种斑块优势度值和现在比较将发生如下变化：森林景观的优势地位未发生改变；灌丛景观和草甸景观的优势度仍分别位居第二和第三位；交通用地景观的优势度值也将略有下降，新旅游道路景观将合并到交通用地景观内，但仍位居第七位；水体景观的优势度值也没有发生改变。施工对评价区景观异质性有一定的影响，但变化幅度低于 10%，尚未超出其景观生态体系抗干扰稳定性的耐受范围，其影响预测为小；到运营期这种景观变化基本维持在这一水平，其影响预测仍为小。

5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测

四川贡嘎山国家级自然保护区是以保护高山生物多样性及自然景观的森林生态系统类型自然保护区。保护区的主要保护对象为：

- 以大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统，包括区内的森林、草地、湿地、高山流石滩、荒漠等多个生态系统类型。
- 以白唇鹿、林麝、马麝、牛羚、川黑熊、大熊猫、雪豹、小熊猫、黑颈鹤、绿尾虹雉、康定木兰、四川红杉、连香树、油麦吊云杉等为代表的珍稀野生动植物资源。

以海螺沟低海拔现代冰川为主的各种自然景观资源

5.6.1 对以大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统的影响

评价区包含了森林、灌丛、草甸、湿地、裸岩及流石滩、人工生态系统6类，项目建设过程中有16.857 hm^2面积的林地、裸露地和现有道路等被永久或临时占用，占评价区和保护区总面积的0.37%和0.0033%。其受影响情况如下：

（1）道路建设区距离高海拔的草甸和裸岩很远，既不占用这些景观面积，也不会对这些地带的生物生长和活动有影响；

（2）建设期施工活动对周边的森林景观影响较明显，有1.1001 hm^2的森林景观将成为道路景观的一部分，占评价区森林景观总面积(3204.16 hm^2)的0.02%，这些被改变的森林景观主要是桦槭林和云冷杉林；

（3）灌丛景观被占用的面积为1.0999 hm^2，占评价区灌丛景观总面积(509.38hm^2)的0.044%，被占用的灌丛主要是小檗、悬钩子、醉鱼草等灌木丛和蒿、糙野青茅等草丛；

（4）新增占用面积最大的是道路景观，达2.2hm^2，占评价区现有交通用地景观总面积(11.475hm^2)的0.19%；施工期主要占用现有游览道路，对评价区的交通用地的畅通情况将造成较大影响；

（5）项目建设在近河谷地带，但不占用水体面积，不影响和改变评价区水体景观的大小，但对燕子沟主沟的水质会产生一定影响和改变；

（6）运营期间，有部分因道路建设形成的临时占地（约3.2 hm^2）将进行植被恢复，总体上各景观类型的分布面积与建设期基本持平。

总体看来，对保护区山地生态系统的影响较小。

5.6.2 对自然景观资源的影响

（1）不会受影响的自然景观

1）不会影响突兀耸立，直插云霄的山峰（如贡嘎主峰、倒栽冲对面的无名峰、拇指山）；

2）不会影响奇特壮观的气象景观（如日照金山景观、变幻莫测的云雾奇景、星海、山月景观）；

3）项目距离冰川位置最近的地方在主峰北观景台附近，直线距离约 300m，从燕子岩至主峰北观景台为游步道，已基本满足步行的需要。游步道不会经过冰川，没有占地，也没有汽车通行，不存在车辆尾气排放对冰川的影响。

（2）受影响较小的自然景观

燕子沟景区内目前还保存着大面积的原始森林景观，包括原始铁杉林、亚高山针叶林和原始杜鹃林。此外，秋季时群落五彩斑斓，形成“彩林”。工程修建和使用均不会造成原始森林景观以及彩林的多大破坏，影响较小。

（3）可能受影响较大的自然景观

燕子沟小南门关附近河谷的红石滩以及红乱石窖景观：为红色藻类生物在特定的温度和湿度条件下形成，如果发生水体改变和水源污染、空气污染，可能使得红石滩景观发生变化甚至消失。

5.6.3 对野生动植物资源的影响

5.6.3.1 对大熊猫及其栖息地的影响

该项目距离最近的大熊猫邛崃种群栖息地直线距离约为 26.5km，且中间有大渡河相隔。距离最近的大熊猫小相岭 C 种群栖息地的直线距离约为 35.19 km。本项目对大熊猫

及其栖息地无影响。

5.6.3.2 对其它国家重点保护野生动植物种群数量和分布范围的影响

（1）国家重点保护野生植物：

在道路建设直接占地区内均无红豆杉、水青树和四川红杉生长，与道路距离最近的一株是四川红杉，位于梭棚子拟改造道路上方直线距离 30m 的悬崖上树林中，水青树位于天药水坪往红石滩之间拟改造道路上方直线距离约 70m 的阔叶林内，红豆杉生长地距离林业管理站附近约 150m 的森林中。从距离分析道路施工和运行不会对这些保护植物带来直接破坏，除非人为破坏，产生的影响较小。

本项目建设不会导致保护植物的数量和分布面积减小，其影响预测结果为小。

（2）国家重点保护野生动物：

评价区有黑熊、鬣羚、黄喉貂 3 种国家重点保护兽类，有高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡 6 种国家重点保护鸟类，施工和运营期噪声、人为活动都将使其受到惊吓而逃避、躲避甚至离开，若出现人为猎捕的情况，也会造成种群数量的下降。

对于黑熊、黄喉貂、鬣羚等对人类活动比较敏感的兽类，以及血雉、红腹角雉和白腹锦鸡来说，公路和游步道的改造的开展、栈道的修建和使用，将可能使得其远离建设区周边，而到较远的山脊地带活动。对于红隼、普通鵟这类猛禽来说，由于活动范围大，活动能力强，受到的实质影响较小。

因此，项目施工和运营期不会导致整个评价区国家重点保护野生动植物物种丰富度下降，但在道路和栈道周边对保护动物种群数量和分布存在影响，影响预测为大。

5.6.3.3 对野生动植物栖息环境及自然性指数的影响

栖息环境：评价区是黑熊、鬣羚、黄喉貂、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡和保护植物的栖息环境，会受到施工和运营期的影响。

工程占地面积 16.857 hm^2，占地范围内主要为部分森林和灌丛，且全部是永久占地。另外，可能出现滑坡、坍塌等次生灾害，施工噪声、扬尘、废水、固废对栖息地环境影响范围将长期存在。但主要是在原有道路上进行整修和治理，新增占地面积影响较小。

因此，施工期和道路使用期，对野生动物的栖息环境面积的影响预测为小。

自然性指数：根据对自然性指数的计算结果表明，本项目的建设和运营将使自然性指数由目前的 99.60%降至 99.46%，下降比例为 0.37%，变化在 5%之间，影响预测为小。

5.7 建设项目的生态风险预测

5.7.1 火灾生态风险预测

5.7.1.1 火灾生态危害

火灾造成自然资源危害：易燃易爆品如果引起森林火灾，将烧毁或烧伤植物，直接致伤、致死火灾区的野生动物或导致事故点附近区域的野生动物种类与种群数量大幅度下降。

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

火灾危害景观：火灾对工程区及其附近区域分布的多种森林植被和灌丛等植被将部分被烧毁，形成火烧迹地，将破坏该区域原景观结构。

5.7.1.2 火灾生态风险发生几率

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

施工期：据《全国森林火险区划》，四川贡嘎山国家级自然保护区所在地森林火险等级为一级。

建设区域内及附近有大片的森林，其中还生长有数量较多的云杉、铁杉和冷杉树，乔木易于发生火灾。本项目工程施工期，施工人员进入保护区范围内施工，施工机械和施工人员吸烟、取暖以及油料泄露进入评价区的林区内，都可能引起森林火灾，冬春旱季施工更易引发森林火灾，保护区将面临较高的用火威胁。这给评价区及保护区带来生态风险。预计火灾风险增加几率为20倍以上，火灾生态风险预测结果为大。

运营期：运营期，公路、步游道和木栈道本身不会引起森林火灾，随之而来的游客

和管理人员使得引起火灾事故的几率大增，一旦引发森林火灾将给评价区生态环境造成毁灭性破坏。火灾生态风险预测结果为大。

5.7.2 化学品泄漏生态风险预测

5.7.2.1 化学品泄漏危害

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

施工期：在施工期，燃油的泄漏，物料、水泥、油漆等建筑材料若发生雨淋或抛洒现象进入土壤，有毒化学品将杀灭土壤中的微生物、影响营地下生活的兽类以及两栖爬行类，甚至危及鸟类的安全；同时，有毒物质进入燕子沟及支沟水体将对水体中的生物带来较大的影响。易燃易爆物品对评价区的影响主要是发生爆炸与燃烧，破坏评价区及附近区域植被，使野生动物失去部分栖息地，甚至损失部分野生动物个体，对区域生态系统将带来严重影响。剧烈爆炸引起的震动与噪声，将对区域野生动物带来严重惊扰，导致野生动物种类与种群数量的下降。

保护区作为敏感区域，施工方必然会严加管理化学品，保护区管理者也必然对其严加管理和监督，尽量减少人为因素对化学品的泄露几率；同时只要做好安全措施和灾害应急预案，防范自然灾害带来的影响，就会把化学品泄漏生态风险进行排除。综合分析，化学品泄漏生态风险增加几率 6-8 倍，小于 10 倍，因而影响预测为小。

运营期：运营期施工机械停止作业、人员施工活动停止，大大减少了化学品泄漏和抛洒的风险，化学品泄漏生态风险增加几率 3-4 倍，小于 10 倍。因此，影响预测为小。

5.7.3 外来物种引入生态风险预测

5.7.3.1 外来物种入侵的危害

外来物种入侵对生态系统的直接影响是：通过与保护区物种竞争食物、直接扼杀当地物种、抑制其它物种生长、占据保护区物种生态位等途径，排挤保护区物种，导致保护区现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。

外来物种入侵对生态系统的间接影响是：在外来入侵物种直接减少保护区物种的种类和数量的基础上，形成单优群落，间接地使依赖于这些物种生存的其它物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或破坏保护区的自然景观。

另外，外来入侵物种还将对生态系统的遗传多样性进行污染，造成一些植被的近亲

繁殖及遗传漂变。

5.7.3.2 外来物种入侵的机率

施工期：外来物种入侵几率取决于两个方面。第一，工程建设过程中外来人员带进外来物种。建设过程中木栈道、边坡维护等需要使用各种材料，这些木材的使用容易引入多种外来害虫。从已有的报道看，外来施工人员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频率极低，而通过引入外来种引起生态危害的事件却占有一定比例，但通过筛选和禁止，通过引种造成外来物种入侵的现象完全可以杜绝。第二，根据已有文献外来物种的生存几率和对当地生态系统造成危害的几率较低。在本工程建设中，外来物种主要来自材料木质包装上带来的病虫害，可能对评价区内森林资源造成负面效应。考虑到本工程建设所需材料较多，物种入侵的几率增加 10-100 倍之间， 因而影响预测为大。

运营期：运营期施工机械停止作业、人员施工活动停止，工程所需材料基本停止运输，大大减少了材料木质包装上带来的病虫害风险。但周边环境绿化美化过程中，仍存在引入外来入侵种的几率，如果控制不好，造成外来物种入侵的几率可能增加 10 倍以上。因此，影响预测为大。

5.8 项目建设与运营对周边社区村民生产生活方式的影响及对保护区保护管理的影响

项目修建期占用林地和灌丛地，不占用耕地，对地区的农业生产、土地利用格局无明显影响，项目无拆迁、对当地基础设施、道路无影响，对地区整体民众的生产水平也不会产生明显影响。

燕子沟景区道路建设项目的投入，提高了景区的可进入性，并加快了该区的城镇化建设，完善新兴乡旅游镇功能，使之具有一定的接待能力。对区域内产业结构调整，加快生态旅游业发展具有重要作用。旅游开发的实施，必将发挥当地的旅游资源优势，成为新的经济增长点。

项目实施后，实现地区主导产业从传统农牧业为主向生态旅游业为主转变，使旅游业成为新兴乡经济发展的支柱产业，并带动生态农业和工副业的发展。

对保护区管理来说，道路改造完成、旅游活动的开展可以大大减少村民进入保护区进行非法采药、放牧、狩猎等活动，对保护区的保护是有利的，对保护区的管理也是有利的。

5.9 生态影响综合评价

按照 DB51/T 1511—2012 标准的生态影响综合评价评分标准和赋分体系，根据上述评价指标、标准及评价结果，对施工期和运营期各单项生态影响预测结果进行评分汇总（表 5-12），其值分别为 33 分和 31 分，故而判定“燕子沟景群道路改造项目工程”对四川贡嘎山国家级自然保护区的综合生态评价结论为较小。但施工或运营期对和空气质量、声环境、水环境、灌木和草本生物量、生态系统面积、火灾、外来物种、土地资源的影响还是较大，需要高度重视，采取切实有效的影响消减措施。

表 5-12 燕子沟景群道路改造项目生态影响综合评价赋分表

评价项目	评价指标	影响预测结果	评价分值	施工期赋分	运营期赋分
非生物因子	空气质量	影响预测结果为小	1	2	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	水质量	影响预测结果为小	1	2	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	声环境	影响预测结果为小	1	2	2
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	电磁辐射	影响预测结果为小	1	——	——
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
自然资源	土地资源	影响预测结果为小	1	2	2
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	水资源	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	野生动物物种丰富度	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	种群个体数量指标	影响预测结果为小	1	2	2
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	活立木蓄积量指标\	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	灌木和草本生物量	影响预测结果为小	1	2	2
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	野生植物物种丰富度	影响预测结果为小	1	1	1

		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	自然景观类型数	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	自然风景质量指数	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
生态系统	类型	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	面积	影响预测结果为小	1	2	2
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
景观生态体系	斑块及类型水平	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	景观水平	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	破碎化指数 FN1	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
主要保护对象	种群数量或面积	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	栖息环境面积	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	分布范围面积	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	自然性指数	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
生态风险	火灾	影响预测结果为小	1	2	2
		影响预测结果为大	2		
	化学泄漏	影响预测结果为小	1	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	外来物种	影响预测结果为小	1	2	2
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
合　计				33	31

6 生态影响消减措施建议

本项目的建设实施无疑会对保护区产生不利影响。但如果在施工设计、施工与管理过程中采取恰当的措施，是可以对这一影响进行削减的。根据“燕子沟景群道路改造项目”工程建设和运营可能产生的不利影响类型、影响范围和程度，进一步提出如下消减对策和措施。

6.1 建设项目优化建议

1、公路和步游道的改造要尽量保持原有路基和路径，不要随意扩大整修和改造范围，特别是边坡较陡的地方，一定注意不得造成大的滑坡；

2、在公路经过天药沟、小南门关沟及几个无名支沟时，以及有自然溪流流过道路的区域，通过桥梁、涵洞等设计尽可能减少道路建设对保护区内水文格局影响。

3、2km 的木栈道建设也尽量利用现有林间栈道和林间小道进行布设，遇到大的树木尽量采取绕避的措施，尽量减少对树木的砍伐和地表开挖。实在无法绕避，从大树间通过时，两侧的树木要适当包裹或建护栏，使这些植株及周围的生境得到保护。

4、栈道的架设可尽量采取架空的方式，并增加架空高度，以保证栈道下方植物正常生长。无需开挖和平整的地方尽量保持原状，可减少对灌草植被的破坏。

5、梭棚子木栈道以及天药水坪木栈道经过的开阔区有溪流湿地，两栖类比较丰富，要采用架空的方式，不得直接在地面上建设，以尽量保持湿地环境的完整性。

6、建设中材料的临时堆放可利用现有道路旁的观景台、观景亭和服务部，弃渣弃土的临时堆置要在现有道路的永久占地范围内，最好不出现新的临时占地。

7、施工活动开始之前，应根据地形条件划定最小的施工作业区域，划定施工占地范围红线，在项目占地区设置警示标牌，严禁施工人员和器械超出占地范围施工，以减小施工活动对占地区内植被和动物栖息地的直接影响范围，以免对项目占地区周边的植被、植物物种造成更多破坏。这是有效降低工程影响的关键环节。

8、本项目道路的改造和整修包括了滑坡治理，在施工活动开始前，必须要制定好防止滑坡和次生灾害发生的对策和措施，要根据《水土保持方案报告书》做好防止水土流失的预案和综合措施，以便提前预防和及时应对。

6.2 影响消减的管理措施建议

6.2.1 保护管理机构、管理制度的设立

6.2.1.1 在主要节点设立保护管理点

在施工和运营期，在公路进入保护区燕子沟不远的天药水坪（该处设立有游人中心、验票大门等），由贡嘎山保护区管理局在此设立天药水坪保护管理点，并增加专门的保护管理人员；在主峰北观景台建立保护点，由保护区管理局派人驻守，对旅游活动和游客进行监督。新增的保护管理点房建各约 60m^2，既是作为施工期的保护管理点，也是旅游活动开展后要长期使用的保护管理点。天药水坪和主峰北保护管理点的房屋由项目业主修建提供，在修建前需征求管理局的意见，以按照林业标准化的要求进行修建。或按照协议的经费由项目业主提供给保护区，由保护区组织人员修建。

施工期主要作用是对进入燕子沟保护区的施工队伍和管理人员的各种行为进行监督管理，加强巡护监测，防止违法事件的发生。

运营期参与对景区和游客的管理，同时敦促旅游活动运营方遵循保护区的管理要求。

6.2.1.2 管理机构

施工期和运营期均成立以保护区管理处牵头，项目业主、施工方或运营方共同组成的施工期和运营期保护管理机构，共同制定相应的施工期和运营期环境保护管理办法，制定管理预案，确定负责人。

6.2.1.3 签订自然生态及野生动植物保护承诺书

在动工前，项目业主、施工单位应与四川贡嘎山国家级自然保护区管理局签定施工期间野生动植物保护、护林防火、环境保护等措施，签订相关协议和承诺书，明确责任，将各项工作落实到人，要求建设单位有组织、有计划地开展施工活动，建立完善的保护责任人制度。

以上工作主要在贡嘎山自然保护区泸定管理处的指导下，由拟设置的天药水坪保护管理点的人员执行，燕子沟景区管理方要给予大力支持，共同完成任务。保护区预计新增 2 个保护管理人员，需购置一定数量的保护管理设备。

表 6-1 保护区新增保护管理设施设备、人员构成及资金概算表

项目构成	单位	数量	概算（万元）	备注
天药水坪保护管理点	个	1	/	由项目业主在修建管理中心时候一并修建后提供给保护区使用，需含基本装修和配套设施，保护点的建设要符合保护区标准化建设的要求

主峰北保护管理点	个	1	50.0	可由项目业主进行修建后提供给保护区使用，需含基本装修和配套设施，保护点的建设要符合保护区标准化建设的要求。也可由业主提供约 50.0 万元的经费给保护区进行建设
生态保护、巡护、宣传及监理人员	人	3	21.6	3.6 万元/人/年，暂按施工期 2 年计算，2 年以后另行协商。
巡护管理设备	套	1	2.0	GPS、照相机等，3.0 万元/套

保护管理点的建设、人员和设备的配备费用应由项目投资方全额承担。

6.2.1.4 加强宣传教育

由保护区派人对施工人员、管理人员及服务人员进行定期的有关自然保护区法律法规、动植物保护等方面的培训，培训考核合格后方可施工。

主要培训内容包括《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水污染防治法》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，结合在施工区设立的宣传标牌、警示牌，提高工程管理人员及施工人员的保护意识。期间涉及的培训费用应由工程投资方全额承担，由保护区管理处负责实施。培训工作半年 1 次，保护区内施工期计算 2 年共 4.0 万元。培训所需费用详见表 6-2。

表 6-2 施工人员培训计划表

培训内容	课时	专家培训费（元）
法律法规	8	500/课时×8=4000
野生动植物保护	8	500/课时×8=4000
森林防火演练	4	500/课时×4=2000
半年合计	20	10000
2 年合计		40000

另外，施工期需制作和印刷宣传小册子约 5000 本，由项目开发业主一次性支付给保护区。

运营期的费用可以参照施工期执行，并由保护区管理局与本项目业主协商具体的支付方式，签订宣教培训协议。

表 6-3 宣教材料费用估算表

建设内容	单位	数量	单价（元）	金额（万元）	备注
宣传小册子	本	5000	2.0	1.0	含制作和印刷费

6.2.1.5 新建完善和系统的保护区标牌体系

除了燕子沟旅游规划需要设置的导游及指示性标牌外，还需设置保护生态环境的宣传牌及警示牌，针对游客教育与自然认识、自然生态保护的介绍，新建完善和系统的

保护区标牌体系。

预计需新建防火及警示宣传牌 15 块，经费预算见表 6-9。

6.2.1.6 施工期环境监理

1、 监理目的

施工期应根据环保设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

2、 监理内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实与建设单位签定的工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

（1）编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容；

（2）对施工方进行环境保护监理，防止施工作业违反环保设计有关规定和要求引起环境污染和生态破坏；

（3）全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；

（4）全面检查施工单位施工施工作业情况，是否存在超越占地范围、乱砍乱伐、偷猎、进入与施工无关的保护区范围活动、水土保持措施的实施、环境卫生的保持和保护、植被恢复等内容；

（5）监督和检查环境监测方案的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响；

（6）在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

3、监理机构

环境工程监理不仅是环境管理的重要组成部分，也是工程监理的重要组成部分，并且具有相对的独立性。因此，施工期业主单位应要求工程监理单位增设专门工程环境监理人员。环境监理由工程建设单位在具有相应资质的单位中招标确定，并按合同内容支付经费。

6.2.1.7 加强危险品管理

危险源：施工期，施工过程挖掘机、碾压机燃油泄漏、油漆、乳胶漆等化学物品有发生泄漏的风险，由于管理及保存措施不到位，一旦发生泄漏将对周边土壤、水体造成

较大的破坏，不利影响将持续很长时间才能消除。运营期车辆的驶入，也有出现危险品泄漏的风险。因此：

- 在施工期，危险品（如燃油、油漆、乳胶漆等化学物品）贮存时应设专区或专柜存放，并安排专人负责危险品的管理。

- 保持通风良好，品种应分类放置和标识，无关人员不得进入危险品贮存场地。

- 严格化学用品的领用和审批制度，使危险品的使用和管理规范化、科学化。危险品在使用时，应有专人领用，管理和调配、专人保管，禁止随意丢弃和放置。

- 施工过程中，建立危险品泄露预警制度和应急预案，一旦发现危险品泄露，立即上报保护区管理机构及相关部门，同时组织专业救援力量进行救援。

- 运营期产生危险品泄漏的情况较少。

6.2.1.8 加强外来人员、车辆和外来物种的监督管理

- 项目施工时，应严格按照施工计划组织施工人员进行施工，最好佩戴施工标准，禁止无关人员进入。建立惩罚制度，不得擅自进入非施工区域进行活动。

- 加强对施工人员的生态环境意识教育和管理，告诫施工人员在保护区内盗猎（采）自然资源以及伤害保护区保护对象会受到国家法律制裁。

- 施工和运营期，在人员进入保护区和燕子沟的道路入口处，结合设立宣传教育牌、发放宣传单等形式，提醒施工人员或游客等不要影响区域内的动植物，不要攀折植物枝条，不要随意丢弃抛洒杂物、废物。

- 对车辆加强管理，除了工程抢险、维护车辆以及公司的环保车辆外，一般不允许社会车辆进入。

- 不得带入有危害的物品和外来入侵物种，以免影响动植物正常的生长和活动；

- 不得将宠物带入景区内，防止发生动物传染病。

- 陆生植被恢复也要选取当地乡土树种，不得引进外来植物。

6.2.2 自然资源、自然生态系统和主要保护对象的管理

6.2.2.1 加强土地管理

严格按照科学的施工方案进行道路、游步道和栈道的改造和建设，实施护坡工程，

防止水土流失和滑坡等地质灾害发生。

工程建设区域因施工开挖、植被破坏、土体结构松散、坡度较大等因素，容易在暴雨天引起滑坡，故尽量避免在雨季或暴雨天施工。

6.2.2.2 野生动物保护措施

项目建设和运行对区域野生动物会带来一定的影响，应积极采取相关措施以减少工程建设对野生动物的影响。

1、一般措施

（1）项目业主应与保护区签订野生动物保护责任书，明确双方责任与义务，保护区管理部门具有将区域野生动物管理的具体内容告之施工方的义务。

（2）项目业主与施工方签订野生动物保护责任书，而施工方具有严格执行的责任，促进施工方对施工人员开展有效管理。

（3）施工中时，应严格限定施工范围，不得随意新增永久及临时占地，尽量减少对动物栖息地的破坏。严禁施工人员进入保护区缓冲区、核心区。

（4）施工和运营期利用标牌、指示牌等宣教手段，开展宣传教育工作。

（5）施工和运营期积极开展日常巡护工作。

（6）施工和运营期对因施工期间破坏的各种植被和生境类型，应尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复，使野生动物失去的栖息地得以最多的恢复。

（7）公路运营期，应在每天下午5:00-早上9:00设为关闭期，禁止车辆进入和通行。公路仅允许环保旅游车辆通行，禁止其他社会车辆进入。

2、对两栖爬行动物的保护措施

（1）由于两栖类动物行动速度相对较慢，在施工开始前应采用在直接占用区实施人工驱赶的方法，使两栖类离开施工区。

（2）在施工过程中如发现两栖类动物应停工避让或人工放逐到施工区外。

（3）在道路经过天药沟、小南门关沟及几个无名支沟时，以及有自然溪流流过道路的区域，设置桥梁或涵洞，在不改变地表径流的同时为两栖类、爬行类经过该区域预留迁徙通道，减少道路运营期对它们的阻隔影响。

（4）公路和栈道形成的阻隔区，难免会出现两栖爬行动物，车辆行驶发现要停止下来让其离开，工作人员和游客发现禁止捕捉，可让其自行路过。

（5）施工人员和游客、景区管理人员和服务人员不得捕捉西藏山溪鲵等两栖类动物。

（6）施工人员和游客、景区管理人员和服务人员不得人为捕捉横斑锦蛇、菜花原矛头蝮等爬行动物食用或赏玩。

（7）严防燃油泄漏，防止油污对土壤环境造成污染；对工程废物进行快速处理，及时运出保护区范围，防止施工遗留物对环境造成污染从而影响两栖爬行类的生存环境。

（8）早晚施工注意避免对两栖、爬行动物的碾压伤害，冬春季节施工发现冬眠的蛇及两栖动物，应禁止捕捉，应报告保护区管理部门，采取措施安全移至远离工区的相似生境中。

3、对鸟类和兽类的保护措施

（1）鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出，为减少工程施工噪声对其惊扰，安排好工作时间，在晨昏、夜间禁止出现高噪声的施工作业，降低强灯光对附近山体的照射时间。禁止施工时段为晚上17:00~早上9:00点。

（2）禁止施工人员和游客随意大声喧哗，减少对鸟类和兽类等野生动物的直接惊扰。

（3）对在施工中遇到需要保护的幼兽，幼鸟和鸟卵（蛋），应停止施工，及时向相关管理机构汇报，不得擅自处理。

（4）对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性哺乳类提供生活环境，同时也可减少工程对动物栖息地的破坏。严禁施工机械出现滴漏现象，防止泄露物质对野生动物本身及其栖息环境的污染。

（5）施工和运营期严禁施工人员和游客、景区人员在掏鸟窝、、捡鸟蛋、捉幼鸟、毁巢、网捕等行为，严禁采用偷猎、下夹、设置陷井等对野生动物的捕杀行为。严禁采用偷猎、下夹、设置陷井等对野生动物的捕杀行为，保护好黑熊、鬣羚、毛冠鹿、猪獾、野猪等大中型兽类的栖息环境。

4、对鱼类和水生生物的保护管理措施

（1）没有鱼类，不存在对鱼类的保护管理；

（2）水生生物很少，主要是保护好水质，尽量减少水土流失和水源污染。

5、特别强调措施

（1）保护区应主导和必须坚持对道路影响区的经常性巡护；

（2）在2km的栈道建设区，可以考虑设置隔离护栏，一方面起到对游客安全的防护作用，另一方面可防止游客进入非旅游活动区内，以避免游客投喂食物、追赶动物等改变动物的食物类型和觅食行为的事件发生，以避免对其栖息地和栖息活动的直接干扰；

（3）采取科学措施降低道路边坡的坡度，以减少野生动物坠落而受到伤害。

（4）道路建设和设计应尽量降低边坡坡度，以保障野生动物穿越。这对于两栖动物、兽类比较的活动比较有利。

（5）通过宣传、教育、垃圾清扫等措施，防止游客将食物丢入游览区内外或残留在游览区内外，以避免可能出现人-动物共患疾病的人→动物或动物→人的传播事件发生，避免产生对动物种群或人的不可预知的威胁；

（6）在施工期的施工人员和运营期的游客及管理人员，任何人不得以任何方式进行偷猎。除了保护区和旅游管理部门进行必须的宣传教育外，在施工期和游览活动开展期应通过加强对非游览区的巡护和管护是防止偷猎的重要保证，也需要对保护区外的旅游活动经营者进行常规的检查，对发现偷猎、收购、贩卖、出售和经营利用野生动物实体及各类制品的行为进行坚决查处和惩罚。

6.2.2.3 野生植物植被保护措施

6.2.2.3.1 加强防火管理

工程施工期，施工人员进入保护区施工、活动，吸烟等用火频率大大提高，施工人员进入保护区必然带来野外火源的管理压力；运营期，道路的畅通，带来的车辆和人员会增加，在保护区内滞留的时间变长，与保护区接触的范围增大，且建设区紧邻保护区内的森林，这些森林易于发生火灾，这都使得保护区面临较高的用火威胁。因此，不论是施工期还是运营期，都必须把火源管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝隐患。

（1）施工期

- 在动工建设前，建设单位应与保护区主管部门签订森林防火责任书。
- 保护区管理部门作为监督机构向工程建设单位要求其施工人员积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育。
- 施工方必须建立施工区森林防火、火警警报管理制度，作好施工人员生产、生活用火的火源管理，严禁在保护区野外吸烟和用火，杜绝一切形式的火灾发生。
- 建议不在保护区内食宿，施工人员的吃饭和住宿完全可以安排在保护区外的新兴乡场镇上或附近居民家里。
- 各施工点应配备数量充足的消防器材（灭火器、消防池）和消防车等，并有消防器材管理人员统一管理，施工区的工作人员应熟练使用配备的器材和设备。

• 应将燕子沟森林火灾的预防与扑救纳入泸定县和海螺沟管理局的森林防火范畴，建立火情巡视制度，组织施工管理人员积极开展火情巡视，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方政府有关部门通报，同时及时组织人员第一时间参与灭火，以确保施工期施工区附近区域的森林资源火情安全。

（2）运营期

• 除了施工期相同的管理要求外，业主应出资与保护区配合在燕子沟周边林区设置视频和林火监控监视系统以监视森林火灾的发生，所需费用纳入后边的保护区视频监控体系预算中。

• 加强对游客的防火宣传教育、管理和警示，将游客的活动限制在固定的游览区域内，禁止深入保护区林区。

• 同施工期一样，运营期可能发生的森林火灾，应编制应急预案，一旦发生意外事故，及时做出反应，有针对性地采取措施最大程度地减小火灾损失。

6.2.2.3.2 对植物和植被的保护与恢复措施

施工期：

对植物、植被影响最大最剧烈的是施工期。所以施工期间对植物和植被的保护与恢复措施主要有：

（1）划定最小施工范围，减小植物、植被受影响面积

这是有效降低受影响植物种类和植被面积的关键环节。本项目建设占地区将直接侵占地表植被及植物物种，应尽量减少施工占地，减少砍伐数量和面积。

• 应根据各处具体地形划定最小的施工作业区域，把施工活动限定在一个尽可能小的范围内，将临时物资可存放在现有亭台或服务部，机械设备安排在现有道路区域、无林木生长区或林木生长稀疏区域；严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏。

• 工程材料和临时弃土的堆放应充分利用现有道路的永久占地范围，建设物资尽量沿道路边缘空地铺放，尽量不在保护区内再出现新的占地，也不得出现新的施工公路或便道；

• 及时清除多余的土方和石料，运走生活垃圾，以减轻对植被的占压、干扰和破坏；

• 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并及时运出保护区集中处置，不得随意丢弃于施工区域的天然植被中，

应避免对植被的正常生长发育产生不良影响。

- 栈道经过溪沟区，采取架空的方式，以保留溪流的自然性。
- 在施工作业区域以外，不应有其他破坏表层植被的施工活动。

（2）通过绕避、尽可能减少采伐大径级乔木，对幼树进行移栽

栈道建设区的乔木长势较好，需做到：

- 充分利用树木间的空地修建栈道，能绕开树林的路段必须绕开，不能绕开的可以采取栈道包围乔木主干的方式；
- 虽然很多大树未挂牌保护，但仍需严厉禁止砍伐大树的行为，在工程施工前根据占地区内的大树的种类和树径进行区分和标识，建议对胸径为 15cm 以上的针阔叶树进行标识，在施工时必须避开这些大树进行建设。

同时，永久占有土地上的麦吊云杉、铁杉以及一些槭树科植物，为中国或者横断山特有，其中麦吊云杉、(中国)铁杉还被列入“红皮书”，在“避开大树”进行施工的同时，也应对中幼龄树采取移栽的方法进行保护。

（3）表层土的收集、保存及利用

- 在基础施工时，对有表土及植被的土层分割划块，人工铲起后集中保存，并加以养护和管理，用于施工后裸露区域的植被恢复。

（4）完善林地征占、林木砍伐手续

- 施工前：应在林业部门的监督下，对施工点及附近的植物种类和数量进行清查登记和备案；根据《林地占用可研报告》结果，足额缴纳植被恢复费，收取的植被恢复费用于保护区林地植被恢复。
- 施工期：严格按照林业主管部门下发的林地使用许可证规定的占地范围和林木采伐证规定的林木采伐数量进行采伐作业，严禁超范围、超数量采伐林木；
- 采伐时严格控制林木倾倒方向，避免损坏占地范围之外的林木。

运营期：

运营期内施工影响基本消失，主要存在的影响是道路通行后车辆和游客的旅游活动带来的影响。所以运营期间对植物和植被的保护与恢复措施主要有：

（1）**森林防火**仍然放在第一位，建立必要的管理系统和应急预案。

（2）工程结束后做好保护区内的植被恢复工作

运营期对植物和植被不再产生新的施工占地影响，为此应落实道路和栈道建成后可

能出现的裸露区内的植被恢复措施，立即开展植被恢复工作。由于工程永久占地为16.857hm^2，预测出现的裸露地带面积约10hm^2。因此植被恢复主要针对上述永久占地周边受施工影响的裸露地等。

由于区域气候条件相对较优越，区域受影响的植被恢复速度较快，通常情况下无需对裸露地进行人工植被恢复专门措施或制定特别方案。但为了加快这些地区植被恢复的的速度和植被生长的美观性，可采取一些人工措施加以辅助，主要方式有：

1）在占地区施工前对占地区内的地表草皮与土壤进行剥离、就近选地进行保养，工程结束后对裸露的区域使用剥离的土壤和草皮进行覆盖，并适当栽植树苗；

2）若剥离的土壤量不足，则可从保护区外运土对裸露地表进行覆盖并栽植草和树，但必须使用本地物种构建植物群落，尽可能恢复为幼树+灌木+草本以及藤本植物构成的多物种多层次植物群落。在植被恢复中禁止利用外来物种和外地育苗木及种子，所需苗木必须是本地苗圃地的育苗。

根据当地的物种分布特征，植被恢复时建议选用的当地物种如下：乔木类——云杉、麦吊云杉、冷杉、铁杉、红豆杉、红桦、白桦、山杨、槭、油樟、栎类等；灌木类——小檗、灌木类忍冬、桦叶荚蒾、淡红荚蒾、杜鹃、绢毛蔷薇、峨眉蔷薇、悬钩子等；草本类——糙野青茅、草地早熟禾、早熟禾、大火草、冷水花、东方草莓、部分菊科植物和蕨类植物等；藤本植物——五味子、铁线莲等。

在裸露地植被恢复构建中，首先考虑使用从占地区剥离出来的草皮，并栽植灌木苗，若剥离的草皮量不足时采取人工构建植被的方式。主要内容有：一、在植被构建中多采用树苗+灌木+草本+藤本的混合方式；二、物种构成应多元化，组成物种数太少的植被其抗压性和稳定性均较弱；三、注意合理的栽植密度，树苗和高大灌木苗的栽植密度为3~5m×3~5m，矮灌木苗和高大草本植物的栽植密度为 1m×1m，小草本的栽植密度为0.2~0.3m×0.2~0.3m或以0.3m的行距挖小沟栽植或播撒草籽。评价区地处较高海拔地带，植物生长期短，为保证较高的植被成活率，栽植时应选在每年的5-8月，栽植后初期应特别重视新植被的浇灌培植工作使栽植苗木尽快进入自然生长期。

6.2.2.4 景观生态体系保护减缓措施

1、面积保护与恢复措施

施工期将对评价区森林、灌丛、草丛产生直接侵占影响，导致生态系统面积缩小，致使因施工影响评价区景观斑块数量上升、破碎度增大，现提出如下保护措施：

（1）在施工阶段尽量不砍伐高大乔木和优势灌木。现有道路路边和栈道附近的施工活动中，对不影响施工活动的乔木和灌木应该予以保留，以减少生态系统受影响的面积，同时高大乔木在施工结束后进行植被恢复时能够为灌木层、草本层提供荫蔽，提升恢复效率。

（2）按照所侵占的生态系统类型开展植被恢复。为了减小评价区生态系统及景观类型的变化面积，在工程建设结束后针对工程区影响的植物植被及时开展植被恢复工作。原来施工活动侵占的是什么类型的植被，工程恢复应按照侵占的群落结构特点配置植物物种构建原有植物群落。

2、景观结构与功能恢复措施

通过景观优势度值与景观结构特征指数的计算，评价区景观类型的优势度值发生微小波动，斑块数增加。应做好如下保护措施：

（1）施工过程中尽量利用现有道路和小道、栈道，固定施工便道的线路，减小施工线路的长度以控制施工活动对景观功能和生态系统的分割影响，保证景观类型之间及生态系统内部食物链及能量流动通道不受大的破坏。

（2）施工结束后对所有工程弃渣及生活垃圾进行全面清理。建筑材料、塑料制品、化学物品等，一旦遗留下来将长期存在于环境中，对生态系统带来长期污染，造成土壤污染，需及时全面清理出保护区妥善处置。

（3）对道路和栈道跨过低洼地方的时候，最好采取桥涵或架空的方式，可以减少对地表灌丛生态系统、湿地生态系统的分割影响，最大限度保持生态系统在结构和功能上的连通性。

（4）进入运营期，裸露地的植被恢复后森林、灌丛、草丛的面积有所回升，使破碎的生态系统能够重新愈合，提高生态系统的连接程度。

6.2.2.5 主要保护对象保护减缓措施

1、对以大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统影响的保护减缓措施

同上面 6.2.2.4 的叙述，不再累述。

2、对国家重点保护及珍稀野生动植物资源影响的保护减缓措施

（1）对保护植物和大树的管理与减缓措施

项目建设会给保护区国家重点保护的红豆杉、水青树和四川红杉以及大树带来一定的影响，根据本项目施工的影响特点，提出如下针对性保护措施：

1) 红豆杉比较稀少、其果实颜色鲜艳，且红豆杉被广传为对治疗癌症有利，距林管站附近约 150m 的森林中发现有 1 株，需要通过围栏、宣传警示牌的方式，禁止任何人采摘枝条和果实，禁止挖走；

2）水青树 1 株位于天药水坪至红石滩改造道路直线距离约 70m 的阔叶林内，其枝叶长得漂亮，需要通过围栏、宣传警示牌的方式，禁止任何人采摘枝叶和挖走；

3）四川红杉距离梭棚子拟改造道路较近，一是禁止任何机械和人为损害，另外，其果实具有特色，禁止采摘。

4）对大树的保护除了栈道绕避、尽量不砍伐外，还需禁止施工人员在大树植株周围停放机械设备、堆放物资和搭建棚子、不得有废水污染和废渣临时堆放；对紧挨道路和栈道的大树应建护栏，使其周围的生境得到保护；

5) 对占地区内胸径为 50cm 以上的针叶树和胸径 65cm 以上的阔叶树进行标识，可挂牌进行科普知识教育和保护措施宣传。

（2）对国家重点保护野生动物的保护减缓措施

评价区有黑熊、鬣羚、黄喉貂 3 种国家重点保护动物，有高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡 6 种保护鸟类。除了以上对普通动物的保护措施外，还要做好以下几个方面保护措施：

①施工和运营期要加强对工程管理人员和施工人员的保护意识教育，严禁任何人以任何形式偷猎国家重点保护野生动物。

- 由于鬣羚的粪便、足迹、实体都容易发现，因此往往成为猎捕的目标，因此，首要的是加强人员管理，禁止施工人员和闲散人员设置陷阱、猎套和枪杀这些珍贵的保护兽类。

- 对于血雉、红腹角雉和白腹锦鸡，由于其主要在地面活动，且多为成群结队，颜色艳丽，很容易被发现，容易受到下套捕捉，因此，需要广泛宣传野生动物法，禁止任何人以任何方式猎捕这些雉类。

- 猛禽类的红隼、普通鵟活动范围广，不易受到人为干扰，无需采取特别的保护措施；黑熊和黄喉貂活动比较隐秘，行动敏捷，一般也无需采取特别保护措施。

② 施工期和运营期应控制噪音和人为活动对保护动物的干扰。

- 由于野生动物有稳定的活动、觅食、繁殖时间，每年春秋两季是绝大部分动物繁殖和产仔季节，工程建设应制定合理施工工期，避免在春秋季节产生突发性的剧烈噪声，以免给大型兽类如黑熊、黄喉貂、鬣羚兽类繁殖、产仔带来剧烈惊扰。

• 运营期游客的噪音也要加以限制，在燕子沟道路周边要设立警示牌，禁止大声喧哗。

• 另外，若秋末至初夏季节发现有黑熊、鬣羚、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡活动到燕子沟低海拔区周围，禁止大声喧哗、追赶、驱逐、逗弄等行为出现。

③ 在施工期和运营期间加强巡护管理，保护区管理部门应随时派人在施工区开展巡护管理，做到随时有人在现场，加强监管，发现问题及时处理。对有损保护动物的行为及时制止和处罚。

3、对以海螺沟低海拔现代冰川为主的各种自然景观资源的保护减缓措施

评价区内的自然景观以以森林景观为基质，天然针阔叶森林景观为区内最主要的景观资源；红石滩和红乱石窖是燕子沟珍贵的自然景观；此外还有灌丛景观、水体景观、草甸景观和冰川景观等共同构成燕子沟的景观和旅游资源。

（1）对受影响较小的森林和灌丛景观的主要保护与管理措施有：

1）首要的是合理线路布设，道路改造在原有基础上进行整修和改造；

2）栈道布设要绕避成片林地和禁止对高大乔木的砍伐，以维持森林和灌丛景观的自然性；

3）木栈道的色彩要与周边景观较自然地融合，避免使用大红大紫等过于鲜艳的颜色；

4）项目建成后，对施工形成的裸露地带要及时进行植被构建，尽多的恢复森林和灌丛景观；绿化植物的选择和种植应注意考虑地形、环境、气候、光照、水、温度、土质、边坡特点和植物特性等因素，使其尽快形成人工植物群落。

5）严格限制施工人员和游客的活动，禁止上述人员攀折树木花草等行为；

6）切实做好防火工作，保护好区内的森林资源。

（2）对冰川和红石滩的保护管理措施有：

燕子沟除了低海拔冰川、最美的景观还有红石滩，它们既是景区的重要景点，自身也具有脆弱性，应该加强保护和监测。

A.对红石滩的保护管理措施：

石头上布满的红色物质，是一种微生物，在高山特有的生态环境内得以繁衍，构成生命与历史相融共存的奇特景观。因为沙滩里的石头都长了一层红色的藻类植物，是一种气生丝状绿藻——乔利橘色藻(*Trentepohlia jolithus*)，就好象沙滩里的石头都穿上了喜庆的红衣，使得燕子沟成了颜色的世界。据说只有在环境质量很好的情况下，这

种藻类才能够生存。

1）施工期和运营期必须严格保护空气质量；

2）小南门关沟和燕子岩是景区内的红石滩集中地，在这两个地方，必须禁止施工人员或游客进入红石滩进行拍照或拣走红石；所谓只可远观，不可亵玩。。

3）在小南门关沟架设桥涵时候，采取严格措施保护水质，防止水土流失对红石的直接影响；

4）禁止任何人将废弃物，如弃渣土、报纸、饮料瓶、矿泉水瓶、塑料袋等抛入水中；

5）禁止在小南门关沟进行戏水和清洗车辆和物品；

6）施工和运营期加强监测，发现红石滩变化要及时弄清原因和对策。

B.对冰川的保护管理措施

1）施工和运营期禁止任何机械、任何人员进入冰川破坏；

2）禁止任何污水和污物污染冰川；

3）禁止在冰川上开展旅游活动或私自溜冰；

4）施工和运营期加强对冰川的监测，发现冰川污染或退化现象，及时寻找原因和对策。

6.2.3 外来有害生物防治

- 通过宣传教育提高施工人员的防范意识，防止外来物种和病虫害在施工期随着各种施工和交通工具传入。加强《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，提高施工人员、管理人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

- 施工方应与保护区管理部门共同建立施工期有害生物检验制度，对施工人员和进出材料开展有害生物检查，严禁携带不属于当地区域动植物幼体或种子进入保护区。禁止将外来物种带入保护区内饲养或种植。

- 建立有害生物巡查制度，重点监测道路改造周边森林区域外来有害生物出现，对发现的外来入侵物种或有害生物应及时采取科学环保的措施予以清除，维护自然保护区物种多样性。

- 在本项目建设中优先使用泸定县新兴乡本地产的木材，由于本区木材资源较为丰富，原则上不需引入外地木材，若必须采用必须严格检疫，检疫合格的木材方可用于建

设。做好木制品进入保护区的检疫工作，所需材料包装为木质材料的，应进行森林病虫害检疫工作，应该形成建设部门主动送检、林业主管部门不定期抽检的制度，防止有害生物进入保护区内。对发现入侵有害生物的应及时安全销毁；对使用后的木质包装物应及时运出保护区。

- 运营期在进行裸露地绿化美化和边坡绿化的过程中，应选用本地乡土树种进行资源和景观恢复，并通过后续监测体系对发现的外来有害生物进行灭杀。优先采用本地原生种和泸定县新兴乡内的育苗及燕子沟内采集的植物种子，引入的观赏植物须为在磨西镇和新兴乡境内引入多年未产生物种入侵现象的物种。
- 在日常工作中对车辆和游客加强监管，防止无意带入外来生物、带入病虫害等物种。不得将外地植物的植株、小苗、鲜制产品等带入本保护区。
- 保护区和景区管理人员要有专人负责有害生物的监测，应配备有效的监测、防治检疫设备，增强整体监测预报能力，发现情况及时上报和及时进行防治。

6.2.4 非生物因子环境保护措施

1、削减大气环境质量污染对策与措施

施工期：

（1）施工机械造成污染的消减对策与措施。

工程施工过程中，会产生机械废气，这类污染物主要为 SO_2、NO_2 、CO，这类污染物排放量小，具有不确定性，在风力的作用下，也影响燕子沟的环境空气质量。

其主要规避方式为选择先进的施工机械和加强施工车辆管理，确保施工机械和车辆的各项环保指标符合尾气达标排放要求。

另外，提高施工操作人员的素质，加强安全教育，避免废油泄漏、抛洒或倾倒所发生的面源污染事件直接影响环境空气质量。

（2）扬尘、粉尘污染的消减对策与措施

施工过程产生扬尘、粉尘是空气污染的主要原因，裸露地在风力的作用下会产生扬尘和粉尘污染，特别是排放的 TSP 含量增加，需采取的措施如下：

挖掘工程按湿式除尘作业以有效降低和控制扬尘和粉尘浓度。

凿裂、钻孔提倡湿法作业，以降低粉尘量。

水泥、粉煤等采用集装箱或水泥罐等封闭式运输方式。

施工期开挖的路基、地基极易产生扬尘，应定期洒水降尘和采取遮盖措施。

弃土过程中最易产生扬尘，运土车辆应加蓬，并对车身进行清理。

运营期：

主要是车辆产生的废气和道路两侧的扬尘。要对保护区内道路不定时洒水，抑制尘土飞扬；

景区客运车辆一是选用符合国家相关标准的运输车辆，按照设计的采用环保电动车，可达到减少废气污染。二是定期检查、维修、确保车辆各项环保指标符合尾气排放要求。三是采用优质、污染小的燃油。

及时对裸露地通过植被恢复措施，提高工程周边植被的覆盖度来防治局部空气污染。

2、削减声环境质量污染对策与措施

（1）工程施工产生的噪声主要表现为工程建设期间，施工机械运转、运输车辆运行、地基开挖等产生的噪声，要主要进行噪声源控制；

（2）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强度；

（3）加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

（4）振动较大的机械设备应配套使用减振机座；

（5）为防止交通混乱造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量。设立标志牌，保护区范围内及附近的施工车辆时速限制在 30km 以内，并禁止鸣笛。

（6）对施工时间的安排要合理，尽可能将噪声较大的作业安排在白天，避免在早晨、傍晚和主要动物活动时间内施工。将产噪设施安置在远离开阔地的地方，并增加降噪装置。

（7）开展声环境监测工作。在施工区内以及施工区两侧 100m、200 m、300 m 范围分别设置声环境监测装置，对施工噪声对评价区的影响进行连续监测，采取相对应的措施，以达到保护环境的目的。

（8）施工人员的防护措施：高噪声环境的施工人员应佩带防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔。

运营期：

（1）车辆行驶产生的噪声影响在保护区内较为敏感，主要集中在景区公路附近。在景区公路范围内无鸣笛或少鸣笛，使其满足声环境功能要求。

（2）建议在保护区内公路两侧建设自然式绿化带，既起到较好的隔离噪音的作用，

同时也协调了保护区内景区公路沿线的景观。

（3）游客的噪声无法避免，但在保护区内要设立标牌提示游客不能大声喧哗，甚至播放音响等设备。

（4）在运营期继续开展声环境监测工作。

3、削减水环境质量污染对策与措施

本项目对水环境的影响主要来源于施工和运营期的水土流失、生产废水和生活污水。

施工期：针对工程建设所产生的生产、生活污水对燕子沟主沟及支流的水质影响提出对策与措施。

（1）提高施工人员的水环境保护意识。工程施工期产生的所有污水应处理达标后排放或回收综合利用。保证水质不因工程的建设而受到大的影响。

（2）工程机械的保养、维修应全部在保护区外的新兴乡或磨西镇；防止出现漏油事故引起的面源污染在雨水冲刷下进入水体或土壤中。

（3）生活污水应利用保护区内道路两侧现有的厕所或污水处理设施，或临时设置移动式旱厕，对施工人员生活污水进行集中收集和泼洒于林中作为肥料。

（4）严禁将废渣倒入水体，严禁在燕子沟主沟和支沟（如小南门关沟、天药沟）比较便利的地方冲洗机械。

（5）施工区边坡周围应根据水土保持措施，防止雨水冲刷泥土流进燕子沟和溪沟。根据《燕子沟景群道路等基础设施建设项目水土保持方案报告书》，确定本工程水土流失防治措施体系由预防保护措施和综合治理措施两大部分组成。其中，综合治理措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类措施。

预防措施包括优化方案设计、减少土石方开挖量、尽量做到土石方挖填平衡，禁止弃土和石渣乱堆乱放；综合治理措施包括：修建排水沟、剥离表土和回铺表土平衡、彩条布遮挡临时开挖面、开挖时编织袋将开挖土石装袋，后回铺利用，多余的运出保护区外集中处置。工程完毕后对边坡采取混合播撒草籽与植树相结合的措施以及修建挡土墙等措施。

运营期：

（1）在燕子沟主沟及支沟溪沟等水体处设置提示牌，提示游客爱护环境，保护水体，不得向水体中丢弃任何废弃物。

4、固废污染对策与措施

施工期的弃土土石方尽量回填和利用，多余的运至保护区外垃圾场集中处理；施工和运营期的生活垃圾和游客丢弃物，需要设置多个垃圾桶，并派固定环保卫生人员进行道路清扫，将垃圾桶和厕所中收集的废物及时集中清运。

6.2.5 生态监测

保护区生态监测的目的是监测施工期和生态旅游活动开展期对保护区非生物因子、自然资源、自然生态系统、自然景观和主要保护对象的影响方式和程度。本项目重点监测环境质量的变化和生物多样性的变化。

6.2.5.1 环境质量变化监测

本项目的环境保护监督部门为泸定县环保局，环保管理与监督的任务是贯彻执行国家和四川省各项环境保护方针、政策、法规，以及国家对自然保护区的各项政策。

环境监测计划包括如下内容：

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

（2）监测项目 根据工程建设及运营的特点及区域环境特征，本项目环境监测的内容包括水、噪声、空气 3 大方面，施工期间设立的水、噪声、空气监测点在施工完成后仍应长期保留作为后期监测使用。施工期 2 年，每半度 1 次，共 4 次，若施工期时间有延长以及运营期需进行监测，需由保护区管理局与该项目业主共同协商。制定的项目环境监测计划见下表 6-4，监测位点见附图。

（3）环境监测费用 环境监测费用主要由交通费、采样费、分析费以及监测人员补贴组成，监测费用因本项目建设而发生，因此环境监测费用由工程投资方支付。聘请具有专业监测资质的单位实施，监测费用预计为 18.0 万元，共监测 4 次。具体费用由保护区与项目业主方协商确定，签订支付协议。

（4）环境监测报告制度：每次监测工作结束后，监测单位须提交监测报告，并逐级上报。

表 6-4 施工期和运营期环境监测计划

监测内容	监测项目	监测点位	监测频率（次）	单次费用（万元）	年均费用（万元）	总费用（万元）
环境空气	TSP、SO_2、CO、NO 等含量	由于公路全部位于燕子沟左侧，因此在天药水坪、燕子沟中部西草坪、燕子沟尾部主峰北观景台设立 3 处监测点	4	1.5	3.0	6.0
噪声	噪声昼夜变化、达标、超标情况及原因	人为活动集中的天药水坪、小南门关沟东侧、西草坪设 3 处	4	1.5	3.0	6.0
水质	温度、pH 值、电导率、悬浮物、大肠杆菌计数、溶解氧、化学需氧量和生物需氧量	下段：天药沟汇入燕子沟处；中段：小南门关沟汇入燕子沟处；尾段：冰窖口河段设 3 处监测点	4	1.5	3.0	6.0
	合计				9.0	18.0

6.2.5.2 生物多样性监测

（1）动植物监测样线、样地设立

为了实时掌握燕子沟景群道路改造项目工程建设和运营对动植物物种多样性的影响，贡嘎山国家级自然保护区管理局应制定针对工程所在区域的生物多样性变化监测方案，在项目建设前、施工期和运营期监测陆生和水生生物物种多样性及分布情况的变化，并根据监测变化状况制定相应的保护管理措施。

具体的监测样线和样方设置由保护区管理处依据典型性、可操作性、代表性原则实地确定。建议保护区需建设陆生动植物多样性、植物群落监测样线6条，每条长度约5-8 km，监测样地11个。生态监测样地和监测样线工程投资费用估算见下表6-5。

这些样线和样方的设置包括森林、灌丛和草地草甸，并在运营期继续使用，且调查方法规范并前后一致，以获得连续资料，资料应记录所属物种及个体数。同时，应对燕子沟的浮游动植物、挺水植物、沉水植物和初级生产力进行监测。（见表6-6）。

通过多年连续监测，可为道路改造项目导致的水生和陆生生态系统变化提供宝贵资料。

表 6-5 新增监测项目投资估算

建设内容	建设规模	单位	单价（万元）	投资（万元）	备注
生态监测样地	11	个	0.2	2.2	
合计				2.2	

（2）生物多样性监测内容

主要监测内容为项目占地区域及周边环境野生动植物分布、活动范围、种群数量、栖息地变化等方面的动态监测。应重点开展对国家重点保护动物的监测。监测活动由投

资方出资，由保护区管理部门聘请专业监测人员执行，样线布设在保护区内。监测数据分次形成监测报告，及时发现问题并向保护区上级主管部门报告备案。

陆生脊椎动物和水生生物监测频率为保护区内约 2 年施工期每年的 5 月和 9 月各 1 次，陆生植物和植被每年 7 月 1 次。监测费用约 20.8 万元，具体见表 6-6。运营期根据变化情况重新签订监测协议。

表 6-6 保护区生物多样性监测的内容、目的、指标和频次

对象	监测线路和样地	目的	指标	频次(每年)	经费预算(元)
植物多样性、植物群落	沿燕子沟道路和栈道所在的山坡和山脊布设水平和垂直(>6km)样线 6 条，设 11 处监测样地	了解道路建设前期、施工期和运营期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化、保护植物生长状况等	植物种类及数量，群落结构多样性	每年 7 月 1 次	24000（6 条×2 年 ×2000/个·次）
两栖爬行动物	沿燕子沟和栈道所在的山坡和山脊布设水平和垂直样线共 6 条	了解道路建设前期、施工期和使用期两栖爬行类种类、种群数量和分布情况变化	两栖爬行类种类、数量及多样性	每年的 5 月和 9 月各 1 次	48000（6 条×2 次×2 年×2000/个·次）
鸟类和兽类	沿燕子沟道路和栈道所在的山坡和山脊布设水平和垂直样线共 6 条	了解道路建设前期、施工期和使用期鸟类、兽类种类、数量和分布变化，重点关注国家和省重点保护动物变化情况	鸟类和兽类种类、数量及多样性	每年的 5 月和 9 月各 1 次	48000（6 条×2 次×2 年×2000/个·次）
水生生物物种组成及多样性监测	燕子沟选择 3 个固定监测点位	了解道路施工期和运营期水生生物的变化	浮游动植物、挺水植物、沉水植物和初级生产力	每年的 5 月和 9 月各 1 次	48000（6 条×2 次×2 年×2000/个·次）
交通费（每年 2 万）					40000
生物多样性监测 2 年经费合计					**208000**

- **巡护监测设备**

配备数字化水质自动监测仪、噪声、大气监测检测仪；为野外巡护人员配备 GPS、数码照相摄像机、高倍望远镜等巡护设备，需投资 16.1 万元。

表 6-7 新增巡护监测项目设备投资估算

建设内容	建设规模	单位	单价（万元）	投资（万元）
水质自动监测仪	3	个	1.2	3.6
大气自动监测仪	3	个	2.0	6.0
噪声检测仪	3	个	1.5	4.5
病虫害测报工具	1	套	2.0	2.0
合计				**16.1**

- **巡护监测人员配备**

施工和运营期需增设天药水坪保护点，派人长期巡护管理项目区及周边各项活动，增加巡护管理和监测人员情况见表 6-1。

6.2.6 建设项目影响后评估

通过工程影响后评估可对环境影响评价中难以长期预测的潜在环境影响，尤其是重大环境影响，在工程投入运行后进行后评估，同时对提交的环境影响报告书进行验证，分析有无新的环境问题产生，这些环境问题是否得到预见，检查环境影响报告书的各项环保措施是否落实。根据比较分析结果，提出进一步切实可行的保护对策及措施，为保护区管理处进行科学管理提供决策依据。项目建设业主应预留本项目生态环境影响后续评估的相关费用，并将其列入项目建设成本。

根据本项目后评估内容及敏感性，估算其评估费用约为 18.0 万元。

表 6-8　后评估项目构成及资金概算表

项目构成	概算（万元）	备注
评估报告编制费	15.00	包括现场调查、资料收集、数据分析、评价制图等费用
报告评审费	3.00	包括评审会务费及专家咨询费等
合 计	**18.00**	

6.3 影响消减的工程措施建议

6.3.1 宣传（警示）牌

在工程施工期和旅游活动运营期设置保护宣传（警示牌）15 块，设置于进入保护区处、施工区及环境敏感点处，如森林集中分布区、重要景点处、野生动物重要活动地，提醒施工及外来人员注意保护野生动植物，注意进行森林防火（见下表 6-9）。

6.3.2 裸露地植被恢复及绿化美化

燕子沟景群道路改造项目在施工期预测会出现的裸露地带面积约 10hm^2，应尽量进行绿化和美化。

裸露地整治需结合工程防护措施，以原生植被保护为主，人工植被恢复为辅，充分发挥当地主要原生树种优势，增强植被群落的丰富度、稳定性。

在绿化美化设计时，应以乡土树种为主，选择灌草绿化+乡土景观树种的恢复措施，由此形成一道美景，可增加旅游景点的观赏性。

具体费用由项目建设方承担，可委托泸定县林业局实施工程绿化和美化。

6.3.3 森林防火、野生动物和游客集中区域视频监视系统

（1）在保护区原有森林消防体系的基础上，还应成立专门针对工程施工期及运营期该项目区的消防应急小组，配备对讲机等通信、指挥设备 2 套，水泵等扑火设备 5 套。

（2）在施工和运营期分别设置 15 块森林防火、警示宣传牌（同 6.3.1）。

（3）建立防火和野生动物监视系统

在施工期和运营期，需要对施工区、周边林区的人员活动情况、森林火灾情况进行监控，以便及时发现问题，及时处理。因此，在公路进入保护区边界至燕子岩道路两侧（约 28km）和木栈道（2km）周边多为灌丛、阔叶林，需在有景点处或每隔 2000m 左右需设置一个无线视频监控设备（含探头、监视器、刻录设备等），预计需设置监控设施 20 处。

另外，在游客比较集中的天药水坪区域、西草坪区域，增设约 10 个无线视频监控设备，以加强对游客活动和周边环境的监视。

增加的设施设备所需资金应由工程投资方解决。

表 6-9 森林防火、游客教育及无线视频监测系统设备及工程表

ID	主要设备	单位	数量	单价（万元）	金额（万元）	备注
1	对讲机	套	2	0.25 万元/对	0.5	
2	扑火设备	套	5	0.5 万元/套	2.5	
3	防火、野生动植物及游客集中区监视系统	处	30	2.0	60.0	含探头、监视器、自动录像设备、等及安装费用
4	森林防火及警示保护宣传牌	块	15	0.3	4.5	
	合计				67.5	

6.4 影响消减措施的经费预算及来源

根据四川贡嘎山国家级自然保护区工作人员目前的工资水平，并参考其他保护区的类似保护和监测工作经费开支情况，估算 2-3 年保护、监测工作经费预算，如表 6-11。

表 6-11 新增保护管理经费估算表

序号	项目	金额（万元）	备注
1	保护区新增保护管理人员 3 人	21.6	表 6-1，3.6 万元/人/年，暂按施工 2 年计算，运营期另行协商。
2	施工人员培训费	4.0	表 6-2，对工程施工人员及管理人员进行野生动植物保护、森林防火等面的宣传和技术培训。每年 2 次，施工期按 2 年计算。
3	宣传小册子	1.0	表 6-3，共 5000 本
4	生态影响后评估	18.0	表 6-8，项目建成后进行
	合计	44.6 万元	

施工期和运营期进行环境监测、生态监测样线和样地设立、生物多样性监测、森林防火、保护等，需要购买一定设备、修建一定工程，根据现行工程造价指标估算，其估算费用如表 6-12。

表 6-12 影响消减工程措施及设备经费预算表

序号	项目	单位	数量	单价（万元）	金额（万元）	备注
1	天药水坪保护管理点	个	1	40.0	/	表 6-1，新建，含基本装修和配套设施，业主提供
2	主峰北观景台保护管理点	个	1	50.0	/	由业主修建或提供给保护区来修建
2	巡护管理设备	套	1	2.0	2.0	表 6-1，GPS、照相机等，2.0 万元/套
3	环境监测	次	4	/	18.0	表 6-4，水、气、声监测
4	生态监测样地	个	11	0.2	2.2	表 6-5，共 11 个
5	生物多样性监测				20.8	表 6-6，施工期对野生动植物进行长期监测，运营期另行商议
6	新增监测项目设备	套	1	/	16.1	表 6-7，水、气、声、有害生物等监测设备
7	森林防火及警示保护宣传牌	个	15	0.3	4.5	表 6-9
8	森林防火及野生动植物监视系统	处	20	2.0	40.0	表 6-9，含探头、监视器、自动录像设备及安装费用等
9	扑火设备	套	5	0.5 万元/套	2.5	表 6-9
10	对讲机	套	2	0.25 万元/对	0.5	表 6-9
11	裸露地绿化美化、植被恢复				-----	约 10 hm^2，按实际植被恢复和绿化工程费用结算
	合计				106.6	

6.5 保护区补偿措施和要求

由表 6-11 和表 6-12 可知，各项消减措施共计发生费用 171.2 万元，这些费用是因为燕子沟景群道路改造项目在保护区内建设而产生的，需由项目业主承担。项目建设业主应预留本项目的消减措施费用，并将其列入项目建设成本。表 6-12 的裸露地等绿化

美化、植被恢复费用，在项目拟使用林地可研专题报告中有专题论述，不列入本次消减措施费用；水土保持费用也有专题论证，不列入本次消减措施费用；施工期生态监理通过招标确定费用，不列入本次消减措施费用。

建议上述各项消减措施的所发生的费用由工程建设方和四川贡嘎山国家级自然保护区充分讨论协商后确定，并最终以合同的方式落实。另外，项目建设单位应切实按照相关环境影响评价报告，开展施工期和运营期的生态保障措施，并签订承诺函，履行职责与义务。

项目相关单位必须利用好生态保护与管理费用，接受林业、环保等相关部门的监督，确保各项保护措施能够顺利实施，使项目对四川贡嘎山国家级自然保护区的不利影响得到有效控制和削弱。

7 综合评价结论

7.1 项目概况

燕子沟景区位于贡嘎山东坡，海螺沟景区西侧，区内资源品位高、吸引力强、开发前景大，是发展户外运动、科考探险、度假休闲的理想目的地。

景区内原有的燕子沟口至西草坪约 16km 公路属等外级道路，且年久失修，滑坡塌方多，路面破损严重，桥梁属危桥，严重影响车辆和游人的安全。另外，西草坪至主峰北观景台步游道约 20km 属于景区的主要游览路线，原为简易泥土路和碎石路，坡陡路窄，滑坡塌方严重，安全隐患多，通行容量较小。连接景区现有观景亭、观景台的栈道需要建设。

燕子沟景群道路等基础设施建设项目在保护区实验区内的工程包括：（1）公路改造 10.3km（其中：公路进入保护区边界至林业管理站约 0.3km、林业管理站至天药水坪垭口约 3km、天药水坪垭口至西草坪约 7km）；（2）西草坪至主峰北观景台步游道路改造 20km；（3）木栈道 2km。

项目在保护区内共占地约 16.857 hm^2，其中原有路基永久占地约 11.475hm^2，新增永久占地约 2.2hm^2，各类临时占地约 3.2hm^2。

7.2 影响预测

7.2.1 对自然资源的影响

1、工程对土地资源的影响：永久占地16.857hm^2，占保护区总面积的0.0041%。另外还存在滑坡对土地资源的影响，可以进行整治。运营期除永久占地外，采取各种植被恢复和水土保持措施后对土地资源的影响可逐渐减弱。

2、工程对地下水和地表水资源量、分布基本没有影响，但生产废水和生活污水可能造成水体轻微污染，影响水生生物，采取管理措施和技术措施对其影响较小；

3、工程使野生动物分布和种群密度发生变化，但不会造成保护区物种数量减少。

工程占地造成栖息地面积减少，噪声、震动、废气、废水和生活污水、固废使得栖息地质量下降，两栖爬行类和鸟类兽类等野生动物在一定范围内会发生逃避和躲避，使得道路改造和栈道建设区周边一定范围内的野生动物种群数量和密度会减少，但整个评价区和保护区不会发生大的变化；

评价区受影响的国家重点保护动物包括鸟类 5 种和兽类 3 种，这些保护动物多活动于评价区中高山坡密林中和山脊上部，受工程活动影响较小，但应严格禁止人为猎捕和

减轻噪声惊扰。

4、工程占地范围内的植物植被被永久清除、生物量少量损失

项目建设区内分布的植物种类和植被类型都是保护区内常见和广泛分布的植被类型和植物物种，本项目的建设不会导致评价区和保护区内植被类型和植物物种的减少，对物种丰富度的影响预测为小。工程不会直接影响国家重点保护野生植物。

工程结束后对植被和植物多样性的直接影响随之结束，不会有新侵占植物植被的情况发生。

总体而言直接侵占植物植被面积不大，采取植被恢复措施后影响减小，工程不会导致评价区植被类型消失，不会改变评价区现有的植被格局。

7.2.2 对自然生态系统的影响

工程区周边以比较原始的森林生态系统和灌丛生态系统为主，工程占地影响的是自然生态系统主要是森林和灌丛生态系统，对其它生态系统基本没影响或影响较小；不会改变保护区生态系统组成特征及景观体系格局。

7.2.3 对主要保护对象的影响

对以大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统、以海螺沟低海拔现代冰川为主的各种自然景观资源和珍稀野生动植物资源的影响均较小。但要注意对红石滩和红乱石窖景观资源的特别保护。

7.2.4 影响预测结论

根据DB51/T 1511-2012，预测项目生态影响施工期综合得分33分，运营期综合得分31分，位于0-40分之间，对保护区综合评价结论为影响小的范围。

7.3 项目可行性结论

本项目主要是在原有道路、步游道上进行整修、改造、木栈道建设和滑坡治理，新增占地影响较小。

在施工期和运营期加强管理，项目业主应与保护区管理部门充分沟通和合作，严格按照相关法律法规办事，在项目建设和运营阶段落实本《报告》中提出的各项保护措施，把缓解措施落实到实处，将工程建设对自然保护区的影响降至最低，项目建设和运营给保护区带来的不利影响才能得到有效控制、削弱或消除。

综合考虑本项目属于燕子沟景区重要的旅游基础设施建设项目，对推动和促进四川贡嘎山国家级自然保护区生态旅游的发展也具有重要意义，因此项目建设是十分必要的，也是可行的。

附表 1 保护区内工程项目占地及地理坐标一览表

工程设施	占地用途	面积(hm^2)					经纬度坐标		海拔高度
		原有道路永久占地	道路改造新增永久占地	周边临时占地影响区	新增总占地	总占地	经度(º)	纬度(º)	(m)
燕子沟口至林业管理站公路	旅游公路	0.225	0.08	0.26	0.34	0.565	102° 1'6.57"~102° 0'17.67"	29°42'8.63"~29°41'56.06"	2300~2315
林业管理站～天药水坪垭口公路	旅游公路	2.25	0.32	0.4	0.72	2.97	102° 0'17.67"~101°59'35.02"	29°41'56.06"~29°41'37.26"	2315~2595
天药水坪～西草坪公路	旅游公路	2.8	0.5	0.6	1.1	3.9	101°59'35.02"~101°59'35.33"	29°41'37.26"~29°41'37.30"	2595~2685
西草坪～主峰北观景台公路	旅游公路	6	1.1	1.8	2.9	8.9	101°59'35.33"~101°54'28.45"	29°41'37.30"~29°40'52.59"	2685~3730
木栈道	旅游步行道	0.2	0.2	0.14	0.34	0.54	102° 0'17.12"~101°58'34.56"	29°41'56.30"~29°41'20.76"	2625~2795
共计		**11.475**	**2.2**	**3.2**	**5.4**	**16.875**			

附表 2 工程项目占用自然保护区土地及林木资源一览表

林班	小班	面积(hm^2)	土地种类	起源	建设用途	工程项目	使用性质	优势种			乔木树种		生物量(t)	
								乔木层	灌木层	草本层	株数(株)	蓄积(m^3)	灌木层	草本层
9-3-230	1 月 1 日	0.11	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	丰实箭竹、大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	123	2.7	3.04	1.14
9-3-274	2 月 1 日	0.0747	国有	人工	永久	有林地	特用林	云杉、冷杉、铁杉	大叶型杜鹃、丰实箭竹、峨眉蔷薇、黄泡刺藤等悬钩子、高山绣线菊、尖叶栒子、茶藨子、忍冬等	糙野青茅、紫花碎米荠、珠芽蓼、升麻、高原唐松草、甘青老鹳草、垂头虎耳草、暗鳞鳞毛蕨、假冷蕨、橐吾等	50	2.5	0.94	0.41
9-3-274	2 月 2 日	0.2322	国有	人工	永久	有林地	特用林	云杉、冷杉、铁杉	大叶型杜鹃、丰实箭竹、峨眉蔷薇、黄泡刺藤等悬钩子、高山绣线菊、尖叶栒子、茶藨子、忍冬等	糙野青茅、紫花碎米荠、珠芽蓼、升麻、高原唐松草、甘青老鹳草、垂头虎耳草、暗鳞鳞毛蕨、假冷蕨、橐吾等	156	7.8	2.92	1.27
9-3-274	2 月 3 日	0.138	国有	人工	永久	有林地	特用林	云杉、冷杉、铁杉	大叶型杜鹃、峨眉蔷薇、绢毛蔷薇、黄泡刺藤等悬钩子、高山绣线菊、尖叶栒子、茶藨子、忍冬等	糙野青茅、紫花碎米荠、珠芽蓼、升麻、高原唐松草、甘青老鹳草、垂头虎耳草、暗鳞鳞毛蕨、假冷蕨、橐吾等	93	4.7	1.73	0.75
9-3-274	2 月 4 日	0.2193	国有	人工	永久	有林地	特用林	云杉、冷杉、铁杉	大叶型杜鹃、峨眉蔷薇、黄泡刺藤很有成效悬钩子、高山绣线菊、尖叶栒子、茶藨子、忍冬等	糙野青茅、紫花碎米荠、珠芽蓼、升麻、高原唐松草、甘青老鹳草、垂头虎耳草、暗鳞鳞毛蕨、假冷蕨、橐吾等	147	7.4	2.75	1.20
9-2-222	3 月 1 日	0.0345	国有	天然	永久	有林地	特用林	槭树、桦树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、	17	2.7	0.50	0.19

									栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	橐吾、苔草、冷水花等				
9-2-265	3 月 2 日	0.014	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	8	0.2	0.20	0.08
9-2-307	3 月 3 日	0.0081	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	5	0.1	0.12	0.04
9-2-351	3 月 4 日	0.0072	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	5	0.1	0.10	0.04
9-2-245	1 月 1 日	0.0408	国有	天然	永久	有林地	特用林	槭树、桦树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	21	3.2	0.59	0.22
9-2-265	1 月 2 日	0.0665	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	39	0.9	0.96	0.36
9-2-222	2 月 1 日	0.033	国有	天然	永久	有林地	特用林	槭树、桦树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	17	2.6	0.48	0.18
9-2-198	2 月 2 日	0.0465	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	27	0.6	0.67	0.25
9-2-203	2 月 3 日	0.191	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	112	2.5	2.77	1.04
9-2-260	2 月 4 日	0.0615	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	36	0.8	0.89	0.34

9-2-203	4月3日	0.1225	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	72	1.6	1.77	0.67
9-2-203	4月4日	0.0267	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	16	0.3	0.39	0.15
9-2-203	4月5日	0.0306	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	18	0.4	0.44	0.17
9-2-351	4月6日	0.022	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、橐吾、苔草、冷水花等	15	0.3	0.32	0.12
9-2-365	4月7日	0.022	国有	天然	永久	灌木林地		/	小叶杜鹃、毛绣线菊、刺红珠、金露梅、匍匐栒子、峨眉蔷薇、华西蔷薇、绢毛蔷薇等	珠芽蓼、嵩草、葱状灯心草、垂头菊、香青、龙胆属等	0	0	0.74	0.12
9-1-106	8月2日	0.35	国有	天然	永久	灌木林地		/	小叶杜鹃、毛绣线菊、刺红珠、金露梅、匍匐栒子、峨眉蔷薇、华西蔷薇、绢毛蔷薇等	珠芽蓼、嵩草、葱状灯心草、垂头菊、香青、龙胆属等	0	0	11.79	1.91
9-1-97	8月1日	0.05	国有	天然	永久	灌木林地		/	小叶杜鹃、毛绣线菊、刺红珠、金露梅、匍匐栒子、峨眉蔷薇、华西蔷薇、绢毛蔷薇等	珠芽蓼、嵩草、葱状灯心草、垂头菊、香青、龙胆属等	0	0	1.68	0.27
9-3-274	1月1日	0.03	国有	人工	永久	有林地	特用林	云杉、冷杉	大叶型杜鹃、峨眉蔷薇、绢毛蔷薇、黄泡刺藤等悬钩子、高山绣线菊、尖叶栒子、茶藨子、忍冬等	糙野青茅、紫花碎米荠、珠芽蓼、升麻、高原唐松草、甘青老鹳草、垂头虎耳草、暗鳞鳞毛蕨、假冷蕨、橐吾等	20	1	0.38	0.16

9-3-256	1 月 2 日	0.2174	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、臺吾、苔草、冷水花等	128	2.8	3.15	1.18
9-2-210	5 月 2 日	0.045	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、臺吾、苔草、冷水花等	26	0.6	0.65	0.25
9-2-307	5 月 3 日	0.0063	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木、槭树	大叶型杜鹃、蔷薇、悬钩子、尖叶栒子、茶藨子、刚毛忍冬等	华蟹甲草、紫花碎米荠、糙野青茅、臺吾、苔草、冷水花等	4	0.1	0.09	0.03
共计	26 处	2.1998	国有	/	永久	/	/	/	/	/	1155	45.9	40.07	12.53

附表 3　评价区野生动物名录

附表 3a 评价区兽类名录

序号	中文名及拉丁名	分布型	区系	保护级别	获得方式
一	**食　虫　目　　INSECTIVORA**				
（一）	**鼩鼱科 Soricidae**				
1	小纹背鼩鼱 *Sorex bedfordiae*	H	东		郭延蜀调查
二	**食肉目 CARNIVORA**				
（二）	**熊科 Ursidae**				
2	黑熊 *Selenarctos thibetanus*	E	古	Ⅱ	访问
（三）	**鼬科 Mustelidae**				
3	黄喉貂 *Martes flavigula*	W	东	Ⅱ	郭延蜀调查
4	猪獾 *Arctonyx collaris*	W	东		郭延蜀调查
（四）	**猫科 Felidae**				
5	豹猫 *Felis bengalensis*	W	东		访问
三	**偶蹄目 ARTIODACTYLA**				
（五）	**猪科 Suidae**				
6	野猪 *Sus scrofa*	U	古		郭延蜀调查
（六）	**鹿科 Cervidae**				
7	毛冠鹿 *Elaphodus cephalophus*	S	东		郭延蜀调查
（七）	**洞角科 Bovidae**				
8	鬣羚 *Capricornis milneedwardsi*	W	东	Ⅱ	郭延蜀调查
四	**啮齿目 RODENTIA**				
（八）	**松鼠科 Sciuridae**				
9	隐纹花松鼠 *Tamiops swinhoei*	W	东		郭延蜀调查
（九）	**鼠科 Muridae**				
10	龙姬鼠 *Apodemus draco*	S	东		郭延蜀调查
11	褐家鼠 *Rattus norvegicus-l*	U	古		郭延蜀调查
12	黄胸鼠 *Rattus flavipectus*	W	东		郭延蜀调查
13	川西白腹鼠 *Niviventer excelsior*	W	东		郭延蜀调查
14	社鼠 *Niviventer confucianus*	W	东		郭延蜀调查
（十）	**田鼠科 Microtidae**				
15	黑腹绒鼠 *Eothenomys melanogaster*	S	东		郭延蜀调查
16	中华绒鼠 Eothenomys chinensis	H	东		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
17	根田鼠 *Microtus oeconomus*	U	古		郭延蜀调查
18	松田鼠 *Pitymys irene*	P	古		郭延蜀调查
五	**兔形目 LAGOMORPHA**				
（十一）	**鼠兔科 Ochotonidae**				
19	藏鼠兔 Ochotona thibetana	H	东		郭延蜀调查

注：①2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料指四川省林科院于 2007 年完成的《燕子沟景区基础设施建设对流域及四川贡嘎山自然保护区自然生态影响评价》资料；
② 科考资料指四川大学生命科学学院、四川省野生动物资源调查保护管理站等单位 2010 年完成的保护区综合科考报告；③被访问人员为燕子沟居民和燕子沟景区管理人员吕庭友，访问时间为 2014 年 6 月 22 至 7 月 2 日、2014 年 9 月 2-6 日，下同。

附表 3b 评价区鸟类名录

序号	中文名及拉丁名	居留型	区系	保护级别	获得方式
一	**鹳形目 CICONIIFORMES**				
（一）	**鹭科 Ardeidae**				
1	白鹭 *Egretta garzatta*	S	I		符建荣调查
二	**雁形目 ANSERIFORMES**				
（二）	**鸭科 Anatidae**				
2	斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha*	S	I		访问
三	**隼形目 FALCONIFORMES**				
（三）	**鹰科 Accipitridae**				
3	高山兀鹫 *Gyps himalayensis*	R	O	Ⅱ	访问
4	普通鵟 *Buteo buteo-*	w	P	Ⅱ	符建荣调查
（四）	**隼科 Falconidae**				
5	红隼 *Falco tinnunculus*	R	O	Ⅱ	2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
四	**鸡形目 GALLIFORMES**				
（五）	**雉科 Phasianidae**				
6	血雉 *Ithaginis cruentus*	R	I	Ⅱ	符建荣调查
7	红腹角雉 *Tragopan temminckii-*	R	I	Ⅱ	访问
8	白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae*	R	I	Ⅱ	符建荣调查
五	**鸻形目 CHARADARIIFORMES**				
（六）	**鸻科 Charadriidae**				
9	金眶鸻 *Charadrius dubius*	S	O		符建荣调查
（七）	**鹬科 Scolopacidae**				
10	红脚鹬 *Tringa totanus*	S	P		符建荣调查
（八）	**燕鸥科 Sternidae**				
11	普通燕鸥 *Sterna hirundo*	S	P		符建荣调查
六	**鸽形目 COLUMBIFORMES**				
（九）	**鸠鸽科 Columbidae**				
12	岩鸽 *Columba rupestris*	R	O		符建荣调查
13	山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	R	P		符建荣调查
七	**鹃形目 CUCULIFORMES**				
（十）	**杜鹃科 Cuculidae**				
14	鹰鹃 *Cuculus sparverioides*	S	I	省	访问
15	大杜鹃 *Cuculus canorus*	S	O		符建荣调查
16	中杜鹃 *Cuculus saturatus*	S	P		符建荣调查
17	噪鹃 *Eudynamys scolopaceus*	R	I		符建荣调查
八	**雨燕目 APODIFORMES**				
（十一）	**雨燕科 Apodidae**				
18	白腰雨燕 *Apus pacificus*	S	P		符建荣调查
九	**戴胜目 UPUPIFORMERS**				
（十二）	**戴胜科 Upupidae**				
19	戴胜 *Upupa epops*	S	O		符建荣调查
十	**䴕形目 PICIFORMES**				
（十三）	**啄木鸟科 Picidae**				
20	大斑啄木鸟 *Picoides major*	R	P		科考 P76
21	棕腹啄木鸟 *Picoides hyperythrus*	P	I		科考 P76
十一	**雀形目 PASSERIFORMES**				

（十四）	**百灵科 Alaudidae**				
22	小云雀 *Alauda gulgula*	S	I		符建荣调查
（十五）	**鹡鸰科 Motacillidae**				
23	黄头鹡鸰 *Motacilla citreola*	w	P		科考 P77
24	白鹡鸰 *Motacilla alba*	w	O		访问
25	树鹨 *Anthus hodgsoni*	w	P		科考 P77
（十六）	**鹀科 Fringillidae**				
26	灰眉岩鹀 *Emberiza godlewskii*	R	O		符建荣调查
27	小鹀 *Emberiza pusilla*	W	P		科考 P83
（十七）	**山椒鸟科 Campephagidae**				
28	长尾山椒鸟 *Pericrocotus ethologus*	W	I		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
（十八）	**鹎科 Pycnonotidae**				
29	白头鹎 *Pycnonotus sinensis*	R	I		符建荣调查
（十九）	**伯劳科 Laniidae**				
30	灰背伯劳 *Lanius tephronotus*	S	I		符建荣调查
（二十）	**鸦科 Corvidae**				
31	松鸦 *Garrulus glandarius*	R	P		符建荣调查
32	红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhyncha*	R	I		符建荣调查
33	星鸦 *Nucifraga caryocatactes*	R	P		符建荣调查
34	红嘴山鸦 *Pyrrhocorax pyrrhocorax*	R	O		访问
35	大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchus*	R	P		符建荣调查
36	小嘴乌鸦 *Corvus corone*	R	P		符建荣调查
（二一）	**河乌科 Cinclidae**				
37	褐河乌 *Cinclus pallasii*	R	I		符建荣调查
（二二）	**鸫科 Turdidae**				
38	红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus*	S	P		符建荣调查
39	蓝额红尾鸲 *Phoenicurus frontalis*	R	I		符建荣调查
40	北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*	W	P		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
41	红尾水鸲 *Phoenicurus fuliginosus*	R	I		符建荣调查
42	白顶溪鸲 *Chaimarrornis leucocephalus*	R	I		符建荣调查
43	灰林鸲 *Saxicola ferrea*	R	I		符建荣调查
44	蓝矶鸫 *Monticola solitarius*	R	O		符建荣调查
45	紫啸鸫 *Myiophoneus caeruleus*	S	I		符建荣调查
46	棕背（黑头）鸫 *Turdus kessleri*	R	I		符建荣调查
（二三）	**莺科 Silviidae**				
47	黄腹柳莺 *Phylloscopus affinis*	P	I		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
48	棕腹柳莺 *Phylloscopus sbaffinis*	S	I		符建荣调查
49	黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*	P	P		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
50	乌嘴柳莺 *Phylloscopus magnirostris*	S	I		符建荣调查
51	暗绿柳莺 *Phylloscopus trochiloides*	S	P		符建荣调查
52	冠纹柳莺 *Phylloscopus reguloides*	S	I		符建荣调查
53	金眶鹟莺 *Seicercus bukii*	R	I		符建荣调查
54	花彩雀莺 *Leptopoecile sophiae*	R	P		符建荣调查
55	凤头雀莺 *Leptopoecile elegans*	R	I		符建荣调查
（二四）	**鹟科 Musiccapidae**				
56	橙胸（姬）鹟 *Ficedula strophiata*	S	I		符建荣调查

57	灰蓝(姬)鹟 *Ficedula leucomelanura*	S	I		符建荣调查
58	蓝喉仙鹟 *Nitava rubeculoedes*	S	P		符建荣调查
59	棕尾褐鹟 *Muscicapa ferruginea*	S	I		符建荣调查
60	铜蓝鹟 *Muscicapa thalassina*	S	I		符建荣调查
61	方尾鹟 *Culicicapa ceylonensis*	S	I		符建荣调查
（二五）	**画眉科 Timaliidae**				
62	锈脸钩嘴鹛 *Pomatorhinus erythrogenys*	R	I		符建荣调查
63	宝兴鹛雀 *Chrysomma poecilotis*	R	I		符建荣调查
64	矛纹草鹛 *Babax lanceolatus*	R	I		符建荣调查
65	灰翅噪鹛 *Garrulax cineraceus*	R	I		符建荣调查
66	大噪鹛 *Garrulax maximus*	R	I		符建荣调查
67	眼纹噪鹛 *Garrulax ocellatus*	R	I		符建荣调查
68	画眉 *Garrulax canorus*	R	I		符建荣调查
69	橙翅噪鹛 *Garrulax elliotii*	R	I		符建荣调查
70	红嘴相思鸟 *lutea leiothrix*	R	I		符建荣调查
71	白领凤鹛 *Yuhina diademata*	R	I		符建荣调查
（二六）	**山雀科 Paridae**				
72	大山雀 *Parus major*	R	O		符建荣调查
73	绿背山雀 *Parus monticolus*	R	I		符建荣调查
74	褐头山雀 *Parus montanus*	R	P		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
75	黄眉林雀 *Sylviparus sylviparus*	R	I		符建荣调查
（二七）	**䴓科 Sittidae**				
76	普通䴓 *Sitta europaea*	R	P		符建荣调查
（二八）	**旋木雀科 Certhiidae**				
77	高山旋木雀 *Certhia himalayana*	R	I		符建荣调查
（二九）	**雀科 Passeridae**				
78	（树）麻雀 *Passer montanus*	R	P		符建荣调查
（三十）	**燕雀科 Fringillidae**				
79	拟大朱雀 *Carpodacus rubicilloides*	R	P		符建荣调查
80	点翅朱雀 *Carpodacus rhodopeplus*	R	I		符建荣调查
81	红眉朱雀 *Carpodacus pulcherrimus*	R	I		符建荣调查
82	曙红朱雀 *Carpodacus eos*	R	I		符建荣调查
83	白眉朱雀 *Carpodacus thura*	R	I		符建荣调查
84	斑翅朱雀 *Carpodacus trifasciatus*	R	I		符建荣调查
85	白点翅拟蜡嘴雀 *Mycerobas melanozanthos*	R	I		符建荣调查

注：①2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料指四川省林科院于 2007 年完成的《燕子沟景区基础设施建设对流域及四川贡嘎山自然保护区自然生态影响评价》资料；

② 科考资料指四川大学生命科学学院、四川省野生动物资源调查保护管理站等单位 2010 年完成的保护区综合科考报告。

附表 3c 评价区两栖动物名录

序号	中文名	拉丁名	保护级别	获得方式
一	有尾目 **CAUDATA**			
（一）	小鲵科 **Hynobiidae**			
1	西藏山溪鲵	*Batrachuperus tibetanus*	/	王疆评调查
二	无尾目 **ANURA**			
（二）	锄足蟾科 **Pelobatidae**			
2	沙坪角蟾	*Megophrys shapingensis*	/	王疆评调查
（三）	蟾蜍科 **Bufonidae**			
3	华西蟾蜍	*Bufo gargarizans*	/	王疆评调查
（四）	蛙科 **Ranidae**			
4	四川湍蛙	*Amolops mantzorum*	/	2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料

附表 3d 评价区爬行动物名录

序号	中文名	拉丁名	保护级别	获得方式
一	有鳞目 Squamata			
（一）	石龙子科 Scincidae			
1	康定滑蜥	*Scincella potanini*	/	王疆评调查
（二）	游蛇科 Colubridae			
2	横斑锦蛇	*Elaphe perlacea*	/	2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
（三）	蝰科 Viperidae			
3	菜花原矛头蝮	*Protobothrops jerdonii*	/	王疆评调查

附表 3e 评价区野生植物名录

序号	科名	中文名	拉丁名	资料来源
蕨类植物门 Pteridophytae				
1	**石松科 Lycopodiaceae**	多穗石松	*Lycopodium annotinum* Linn.	科考报告第 189 页
2		石松	*Lycopodium japonicum* Linn.	黄文军调查
3	**卷柏科 Selaginellaceae**	圆枝卷柏	*Selaginella sanguinolenta* (Linn.) Spring	黄文军调查
4	**木贼科 Equisetaceae**	问荆	*Equisetum arvense* Linn.	黄文军调查
5	**凤尾蕨科 Pteridaceae**	凤尾蕨	*Pteris cretica* Linn. var. *nervosa* (Thunb.) Ching et S.H.Wu	黄文军调查
6		指叶凤尾蕨	*Pteris dactylina* Hook.	黄文军调查
7	**中国蕨科 Sinopteridaceae**	野雉尾金粉蕨	*Onychium japonicum* (Thunb.) Kze.	黄文军调查
8	**蹄盖蕨科 Athyriaceae**	毛轴蹄盖蕨	*Athyriopsis hirtirachis* Ching et Hsu.	黄文军调查
9		假蹄盖蕨	*Athyriopsis japonica* (Thunb.) Ching	黄文军调查
10	**铁线蕨科 Adiantaceae**	掌叶铁线蕨	*Adiantum pedatum* Linn.	黄文军调查
11	**鳞毛蕨科 Dryopteridaceae**	贯众	*Cyrtomium fortunei* J. Sm.	黄文军调查
12		暗鳞鳞毛蕨	*Dryopteris atrata* (Kunze) Ching	黄文军调查
13		褐鳞鳞毛蕨	*Dryoptreis squamifera* Ching et S.K.Wu	科考报告第 193 页
14	**水龙骨科 Polypodiaceae**	大瓦韦	*Lepisorus macrosphaerus* (Baker) Ching	黄文军调查
15		瓦韦	*Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching.	黄文军调查
16		西南石韦	*Pyrrosia gralla* (Gies.) Ching	黄文军调查
裸子植物门 Gymnospermae				
1	**松科 Pinaceae**	黄果冷杉	*Abies ernestii* Rehd.	黄文军调查
2		峨眉冷杉	*Abies fabri* (Mast.) Craib.	黄文军调查
3		四川红杉	*Larix mastersiana* Rehd. et Wils.	黄文军调查
4		川西云杉	*Picea balfouriana* Rehd. et Wils.	黄文军调查
5		黄果云杉	*Picea balfouriana* Rehd. et Wils. var. *hirtella* Cheng	黄文军调查
6		麦吊云杉	*Picea brachytyla* (Franch.) Pritz.	黄文军调查
7		铁杉	*Tsuga chinensis* (Franch.) Pritz.	黄文军调查
8	**柏科 Cupredssaceae**	密枝圆柏	*Sabina convallium* (Rehd. et Wils.) Cheng et W.T.Wang	黄文军调查

9		高山柏	*Sabina squamata* (Buch.-Ham.) Antoine	黄文军调查
10		大果圆柏	*Sabina tibetica* Kom.	黄文军调查
11	**红豆杉科 Taxaceae**	红豆杉	*Taxus chinensis* (Pilger) Rehd.	黄文军调查
12	**麻黄科 Ephedraceae**	木贼麻黄	*Ephedra equisetina* Bunge	黄文军调查
被子植物门 Angiospermae				
双子叶植物纲 Dicotyledoneae				
1	**胡桃科 Juglandaceae**	化香树	*Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc.	黄文军调查
2	**杨柳科 Salicaceae**	大叶杨	*Populus lasiocarpa* Oliv.	黄文军调查
3		卧龙柳	*Salix dolia* Schneid.	黄文军调查
4		绵穗柳	*Salix eriostachya* Wall. ex Anderss.	黄文军调查
5		紫枝柳	*Salix heterochroma* Seem.	黄文军调查
6	**桦木科 Betulaceae**	红桦	*Betula albo-sinensis* Burk	黄文军调查
7		香桦	*Betula insignis* Franch.	黄文军调查
8		亮叶桦	*Betula luminifera* H. Winkl.（光皮桦）	黄文军调查
9		白桦	*Betula platyphylla* Suk.	黄文军调查
10		糙皮桦	*Betula utilis* D. Don	黄文军调查
11		藏刺榛	*Corylus ferox* Wall. var. *thibetica* (Batal.) Franch.	黄文军调查
12		滇榛	*Corylus yunnanensis* A.Camus	科考报告第 197 页
13	**壳斗科 Fagaceae**	青冈	*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.	黄文军调查
14		细叶青冈	*Cyclobalanopsis gracilis* (Rehd. et Wils.) Cheng et T.Hong	科考报告第 198 页
15		曼青冈	*Cyclobalanopsis oxyodon* (Miquel) Oersted	黄文军调查
16		包果柯	*Lithocarpus cleistocarpus* (Seemen) Rehder et E.H.Wilson	黄文军调查
17		巴东栎	*Quercus engleriana* Seem.	黄文军调查
18		辽东栎	*Quercus liaotungensis* Koidz.	科考报告第 198 页
19		刺叶栎	*Quercus spinosa* David ex Franch.	黄文军调查
20	**蓼科 Polygonaceae**	肾叶山蓼	*Oxyria digyna* (L.) Hill	
21		头花蓼	*Polygonum capitatum* Buch.-Ham. ex D.Don	科考报告第 200 页
22		圆穗蓼	*Polygonum macrophyllum* DDon	黄文军调查
23		尼泊尔蓼	*Polygonum nepalense* Meisn.	黄文军调查
24		支柱蓼	*Polygonum suffultum* Maxim.	科考报告第 200 页
25		珠芽蓼	*Polygonum viviparum* Linn.	黄文军调查
26		大黄	*Rheum officinale* Baill.	黄文军调查
27		酸模	*Rumex acetosa* Linn.	黄文军调查
28		尼泊尔酸模	*Rumex nepalensis* Spreng.	黄文军调查

29	**车前科 Plantaginaceae**	平车前	*Plantago depressa* Willd.	黄文军调查
30	**水青树科 Tetracentraceae**	水青树	*Tetracentron sinense* Oliv.	黄文军调查
31	**五味子科 Schisandraceae**	红花五味子	*Schisandra rubriflora* Rehd. et Wils.	黄文军调查
32	**樟科 Lauraceae**	卵叶钓樟	*Lindera limprichtii* H.Winkl.	黄文军调查
33		川钓樟	*Lindera pulcherrima* (Wall.) Benth. var. *hemsleyana* (Diels) H.P.Tsui	黄文军调查
34		菱叶钓樟	*Lindera supracostata* Lec.	科考报告第 202 页
35		山苍子	*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.	科考报告第 202 页
36		康定木姜子	*Litsea kangdingensis* H.S.Kung	科考报告第 202 页
37	**罂粟科 Papaveraceae**	全缘叶绿绒蒿	*Meconopsis integrifolia* (Maxim.) Franch.	黄文军调查
38		总状绿绒蒿	*Meconopsis racemosa* Maxim.	黄文军调查
39	**紫堇科 Fumariaceae**	曲花黄堇	*Corydalis curviflora* Maxim.	黄文军调查
40		变根紫堇	*Corydalis linstowiana* Fedde	科考报告第 208 页
41	**毛茛科 Ranunculaceae**	康定乌头	*Aconitum tatsienense* Finet et Gagnep.	科考报告第 203 页
42		展毛银莲花	*Anemone demissa* Hook.f. et Thoms.	黄文军调查
43		川西银莲花	*Anemone prattii* Huth ex Ulbr.	科考报告第 203 页
44		草玉梅	*Anemone rivularis* Buch.-Ham.ex DC.	黄文军调查
45		大火草	*Anemone tomentosa* (Maxim.) Pei	黄文军调查
46		无距耧斗菜	*Aquilegia ecalcarata* Maxim.	科考报告第 203 页
47		驴蹄草	*Caltha palustris* Linn.	黄文军调查
48		升麻	*Cimicifuga heracleifolia* Kom.	黄文军调查
49		粗齿铁线莲	*Clematis argentilucida* (Lévl. et Vant.) W.T.Wang	黄文军调查
50		绣球藤	*Clematis ranunculoides* Franch.	科考报告第 203 页
51		康定翠雀花	*Delphinium tatsienense* Franch	科考报告第 204 页
52		云生毛茛	*Ranunculus longicaulis* C.A.Mey. var. *nephelogenes* (Edgew.) L.Liou	科考报告第 204 页
53		黄三七	*Souliea vaginata* (Maxim.) Franch.	黄文军调查

54		高原唐松草	*Thalictrum cultratum* Wall.	黄文军调查
55		弯柱唐松草	*Thalictrum uncinulatum* Franch.	科考报告第 205 页
56		矮金莲花	*Trollius farreri* Stapf	黄文军调查
57	**木通科 Lardizabalaceae**	猫儿屎	*Decaisnea fargesii* Franch.	科考报告第 206 页
58		串果藤	*Sinofranchetia chinensis* Hemsl.	黄文军调查
59	**小檗科 Berberidaceae**	刺红珠	*Berberis dictyophylla* Franch.	黄文军调查
60		大黄檗	*Berberis francisci-ferdinandi* Schneid.	科考报告第 205 页
61		疣枝小檗	*Berberis verruculosa* Hemsl. et Wils.	科考报告第 206 页
62		金花小檗	*Berberis wilsonae* Hemsl.	黄文军调查
63	**荨麻科 Urticaceae**	珠芽艾麻	*Laportea bulbifera* (Sieb. et Zucc.) Wedd.	黄文军调查
64		心叶艾麻	*Laportea bulbifera* (Sieb. et Zucc.) Wedd. subsp. *latiuscula* C.J.Chen	科考报告第 199 页
65		艾麻	*Laportea cuspidata* (Wedd.) Friis	黄文军调查
66		粗齿冷水花	*Pilea sinofasciata* C.J.Chen	黄文军调查
67	**鹿蹄草科 Pyrolaceae**	西藏鹿蹄草	*Pyrola calliantha* H.Andr. var. *tibetana* Y.L.Chou	黄文军调查
68	**猕猴桃科 Actinidiaceae**	狗枣猕猴桃	*Actinidia kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim.	黄文军调查
69	**堇菜科 Violaceae**	四川堇菜	*Viola szetschwanensis* W.Beck. et H. de Boiss.	黄文军调查
70		粗齿堇菜	*Viola urophylla* Franch.	科考报告第 227 页
71	**石竹科 Caryophyllaceae**	漆姑草	*Sagina japonica* (Sweet) Ohwi	黄文军调查
72		短瓣繁缕	*Stellaria brachypetala* Bunge	科考报告第 201 页
73		石竹叶繁缕	*Stellaria dianthifolia* Williams	黄文军调查
74		细柄繁缕	*Stellaria petiolaris* Hand.-Mazz.	科考报告第 201 页
75	**藜科 Chenopodiaceae**	藜	*Chenopodium album* Linn.	科考报告第 201 页
76	**苋科 Amaranthaceae**	牛膝	*Achyranthes bidentata* Blume.	黄文军调查
77		川牛膝	*Cyathula officinalis* Kuan	科考报告第 201 页
78	**十字花科 Brassicaceae**	多花碎米荠	*Cardamine multiflora* T.Y.Cheo et R.C.Fang	科考报告第 209 页
79		紫花碎米荠	*Cardamine tangutorum* O.E.Schulz	黄文军调查
80		川滇山萮菜	*Eutrema lancifolium* (Franch.) O.E.Schulz	科考报告第 210 页
81		山萮菜	*Eutrema yunnanense* Franch.	黄文军调查
82		遏兰菜	*Thlaspi arvense* Linn.	科考报告第 210 页
83	**胡颓子科 Elaeagnaceae**	长叶胡颓子	*Elaeagnus bochii* Diels.	黄文军调查

84		沙棘	*Hippophae rhamnoides* Linn.	黄文军调查
85	**景天科 Crassulaceae**	长鞭红景天	*Rhodiola fastigiata* (Hook. f. et Thoms.) Fu	黄文军调查
86		豌豆七	*Rhodiola henryi* (Diels) Fu	黄文军调查
87		凹叶景天	*Sedum emarginatum* Migo	黄文军调查
88		川西景天	*Sedum rosei* Hamet	科考报告第 211 页
89	**虎耳草科 Saxifragaceae**	落新妇	*Astilbe chinensis* (Maxim.) Franch. et Sav.	黄文军调查
90		肾叶金腰	*Chrysosplenium griffithii* Hook.f. et Thoms.	科考报告第 211 页
91		四川溲疏	*Deutzia setchuenensis* Franch.	黄文军调查
92		齿叶虎耳草	*Saxifraga hispidula* D.Don	科考报告第 213 页
93		垂头虎耳草	*Saxifraga nigroglandulifera* Balakr.	黄文军调查
94		球茎虎耳草	*Saxifraga sibirica* Linn.	科考报告第 213 页
95		流苏虎耳草	*Saxifraga wallichiana* Sternb.	黄文军调查
96	**八仙花科 Hydrangeaceae**	冠盖绣球	*Hydrangea anomala* D.Don	科考报告第 211 页
97		挂苦绣球	*Hydrangea xanthoneura* Diels.	黄文军调查
98	**茶藨子科 Ribesiaceae**	冰川茶藨子	*Ribes glaciale* Wall.	黄文军调查
99		四川茶藨子	*Ribes setchuense* Jancz.	科考报告第 212 页
100	**蔷薇科 Rosaceae**	多毛樱桃	*Cerasus polytricha* (Koehne) Yü et Li	科考报告第 215 页
101		尖叶栒子	*Cotoneaster acuminatus* Lindl.	黄文军调查
102		黄杨叶栒子	*Cotoneaster buxifolius* Lindl.	科考报告第 214 页
103		小叶栒子	*Cotoneaster microphyllus* Lindl.	黄文军调查
104		宝兴栒子	*Cotoneaster moupinensis* Franch.	黄文军调查
105		柳叶栒子	*Cotoneaster salicifolius* Franch.	科考报告第 214 页
106		匍匐栒子	*Cotoneaster adpresure* Bois.	黄文军调查
107		臭樱	*Maddenia hypoleuca* Koehne	科考报告第 214 页
108		华西小石积	*Osteomeles schwerinae* Schneid.	黄文军调查
109		金露梅	*Potentilla fruticosa* Linn.	黄文军调查
110		西南委陵菜	*Potentilla fulgens* Wall. ex Hook.	黄文军调查
111		华西委陵菜	*Potentilla potaninii* Wolf	科考报告第 215 页
112		钉柱委陵菜	*Potentilla saundersiana* Royle	黄文军调查
113		稠李	*Prunus padus* L.	
114		华西蔷薇	*Rosa moyesii* Hemsl. et Wils.	黄文军调查
115		多苞蔷薇	*Rosa multibracteata* Hemsl. et Wils.	科考报告第 216 页
116		峨眉蔷薇	*Rosa omeiensis* Rolfe	黄文军调查
117		绢毛蔷薇	*Rosa sericea* Lindl.	黄文军调查
118		扁刺蔷薇	*Rosa sweginzowii* Koehne	黄文军调查
119		喜阴悬钩子	*Rubus mesogaeus* Focke	科考报告第 216 页

120		红泡刺藤	*Rubus niveus* Thunb.	黄文军调查
121		掌叶悬钩子	*Rubus pentagonus* Wall. ex Focke	科考报告第 216 页
122		刺悬钩子	*Rubus pungens* Camb.	科考报告第 216 页
123		地榆	*Sanguisorba officinalis* Linn.	科考报告第 217 页
124		石灰花楸	*Sorbus folgneri* (Schneid.) Rehd.	黄文军调查
125		陕甘花楸	*Sorbus koehneana* Schneid.	黄文军调查
126		高山绣线菊	*Spiraea alpina* Turcz.	黄文军调查
127		毛叶绣线菊	*Spiraea mollifolia* Rehd.	黄文军调查
128		细枝绣线菊	*Spiraea myrtilloides* Rehder	科考报告第 218 页
129		川滇绣线菊	*Spiraea schneideriana* Rehder	科考报告第 218 页
130	**蝶形花科 Papilionaceae**	多枝黄芪	*Astragalus polycladus* Bur. et Franch.	科考报告第 218 页
131		东俄洛黄芪	*Astragalus tongolensis* Ulbr.	黄文军调查
132		杭子梢	*Campylotropis macrocarpa* (Bunge) Rehd.	黄文军调查
133		云南锦鸡儿	*Caragana franchetiana* Kom.	科考报告第 219 页
134		鬼箭锦鸡儿	*Caragana jubata* (Pall.) Poir.	科考报告第 219 页
135		多花木蓝	*Indigofera amblyantha* Craib	黄文军调查
136		灰色木蓝	*Indigofera cinerascens* Franch.	科考报告第 219 页
137		马棘	*Indigofera pseudotinctoria* Mats.	黄文军调查
138		束花铁马鞭	*Lespedeza fasciculiflora* Franch.	科考报告第 220 页
139		多花胡枝子	*Lespedeza floribunda* Bunge	科考报告第 220 页
140		百脉根	*Lotus corniculatus* Linn.	黄文军调查
141		黑萼棘豆	*Oxytropis melanocalyx* Bunge	科考报告第 220 页
142		喜马拉雅鹿藿	*Rhynchosia himalensis* Benth. ex Baker	科考报告第 221 页
143		广布野豌豆	*Vicia cracca* L.	黄文军调查
144		大叶野豌豆	*Vicia pseudorobus* Fisch. et C.A.Mey.	科考报告第 221 页
145		歪头菜	*Vicia unijuga* A.Brown	黄文军调查
146	**酢浆草科 Oxalidaceae**	白花酢浆草	*Oxalis acetosella* DC.	科考报告第 221 页
147	**牻牛儿苗科 Geraniaceae**	尼泊尔老鹳草	*Geranium nepalense* Sweet	黄文军调查
148		甘青老鹳草	*Geranium pylzowianum* Maxim.	黄文军调查
149		鼠掌老鹳草	*Geranium sibiricum* Linn.	科考报告第 221 页
150	**杜鹃花科 Rutaceae**	问客杜鹃	*Rhododendron ambiguum* Hemsl.	黄文军调查
151		美容杜鹃	*Rhododendron calophytum* Franch.	黄文军调查
152		毛喉杜鹃	*Rhododendron cephalanthum* Franch.	黄文军调查
153		凹叶杜鹃	*Rhododendron davidsonianum* Rehd. et Wils.	科考报告第 234 页
154		星毛杜鹃	*Rhododendron kyawi* Lace et W.W.Smith	黄文军调查
155		黄花杜鹃	*Rhododendron lutescens* Franch.	黄文军调查
156		光亮杜鹃	*Rhododendron nitidulum* Rehd. et Wils.	黄文军调查
157		北方雪层杜	*Rhododendron nivale* Hook.f. subsp. *boreale*	黄文军调查

		鹃	Philipson et M.N.Philipson	
158		凝毛栎叶杜鹃	*Rhododendron phaeochrysum* Balf.f. et W.W.Smith var. *agglutinatum* (Balf.f. et Forrest) Chamb ex Cullen et Chamb.	黄文军调查
159		陇蜀杜鹃	*Rhododendron przewalskii* Maxim.	黄文军调查
160		毛蕊杜鹃	*Rhododendron websterianum* Rehd. et Wils.	黄文军调查
161		乌鸦果	*Vaccinium fragile* Franch.	科考报告第 237 页
162	**冬青科 Aquifoliaceae**	刺叶冬青	*Ilex bioritsensis* Hayata	黄文军调查
163		狭叶冬青	*Ilex fargesii* Franch.	科考报告第 225 页
164		猫儿刺	*Ilex pernyi* Franch.	黄文军调查
165		云南冬青	*Ilex yunnanensis* Franch.	黄文军调查
166	**卫矛科 Celastraceae**	西南卫矛	*Euonymus hamiltonianus* Wall.	科考报告第 225 页
167		紫花卫矛	*Euonymus porphyreus* Loes.	科考报告第 225 页
168	**大戟科 Euphorbiaceae**	泽漆	*Euphorbia helioscopia* Linn.	黄文军调查
169		地锦	*Euphorbia humifusa* Willd. ex Schlecht.	黄文军调查
170		钩腺大戟	*Euphorbia sieboldiana* Morr. et Decne.	黄文军调查
171		高山大戟	*Euphorbia stracheyi* Boiss.	科考报告第 222 页
172		雀儿舌头	*Leptopus chinensis* (Bunge) Pojark.	科考报告第 222 页
173	**凤仙花科 Balsaminaceae**	川西凤仙花	*Impatiens apsotis* Hook.f.	黄文军调查
174		脆弱凤仙花	*Impatiens infirma* Hook.f.	黄文军调查
175		扭萼凤仙花	*Impatiens tortisepala* Hook.f.	科考报告第 225 页
176	**清风藤科 Sabiaceae**	阔叶清风藤	*Sabia yunnanensis* Franch. subsp. *latifolia* (Rehd. et Wils.) Y.F.Wu	科考报告第 224 页
177	**槭树科 Aceraceae**	川滇长尾槭	*Acer caudatum* Wall. var. *prattii* Rehd.	黄文军调查
178		扇叶槭	*Acer flabellatum* Rehd.	黄文军调查
179		疏花槭	*Acer laxiflorum* Pax.	科考报告第 224 页
180		五尖槭	*Acer maximowiczii* Pax.	黄文军调查
181		色木槭	*Acer mono* Maxim.	黄文军调查
182	**漆树科 Anacarabiaceae**	清香木	*Pistacia weinmannifolia* J. Poisson ex Franch.	黄文军调查
183	**伞形科 Apiaceae**	条叶丝瓣芹	*Acronema chienii* Shan	黄文军调查
184		竹叶柴胡	*Bupleurum marginatum* Wall. ex DC.	科考报告第 231 页
185		野胡萝卜	*Daucus carota* Linn.	黄文军调查

186		独活	*Heracleum hemsleyanum* Diels	科考报告第 231 页
187		香根芹	*Osmorhiza aristata* (Thunb.) Makino et Yabe	科考报告第 232 页
188	**五加科 Aalialeae**	白簕	*Acanthopanax trifoliatus* (Linn.) Merr.	黄文军调查
189		楤木	*Aralia chinensis* Linn.	黄文军调查
190	**山茱萸科 Cornaceae**	灯台树	*Bothrocaryum controversum* (Hemsl.) Pojark.	黄文军调查
191		青荚叶	*Helwingia japonica* (Thunb.) Dietr.	科考报告第 229 页
192		梓木	*Swida macrophylla* (Wall.) Sojak	科考报告第 229 页
193	**瑞香科 Thymelaeaceae**	尖瓣瑞香	*Daphne acutiloba* Rehd.	黄文军调查
194		凹叶瑞香	*Daphne retusa* Hemsl.	科考报告第 227 页
195		狼毒	*Stellera chamaejasme* Linn.	黄文军调查
196	**紫金牛科 Ayrsinaceae**	铁仔	*Myrsina africana* Linn.	黄文军调查
197	**报春花科 Primulaceae**	莲叶点地梅	*Androsace henryi* Oliv.	科考报告第 237 页
198		临时救	*Lysimachia congestiflora* Hemsl. (聚花过路黄)	黄文军调查
199		独花报春	*Omphalogramma vinciflora* Franch.	科考报告第 237 页
200		宝兴报春	*Primula moupinensis* Franch.	黄文军调查
201		卵叶报春	*Primula ovalifolia* Franch.	科考报告第 238 页
202		丽花报春	*Primula pulchella* Franch.	黄文军调查
203	**茜草科 Rubiaceae**	拉拉藤	*Galium aparine* L. var. *tenerum* (Gren. et Godr.) Rchb.	黄文军调查
204		大叶茜草	*Rubia schumanniana* Pritzel	黄文军调查
205	**忍冬科 Caprifoliaceae**	刚毛忍冬	*Lonicera hispida* Pall. ex Roem. et Schult.	黄文军调查
206		柳叶忍冬	*Lonicera lanceolata* Wall.	黄文军调查
207		陇塞忍冬	*Lonicera tangutica* Maxim.	黄文军调查
208		毛花忍冬	*Lonicera trichosantha* Bur. et Franch.	黄文军调查
209		血满草	*Sambucus adnata* Wall.	黄文军调查
210		穿心莛子藨	*Triosteum himalayanum* Wall.	科考报告第 253 页
211		桦叶荚蒾	*Viburnum betulifolium* Batal.	黄文军调查
212		密花荚蒾	*Viburnum congestum* Rehder	科考报告第 253 页
213		水红木	*Viburnum cylindricum* Buch.- Ham. ex D.Don.	科考报告第 253 页
214		淡红荚蒾	*Viburnum erubescens* Wall.	科考报告第 253 页
215		甘肃荚蒾	*Viburnum kansuense* Batal.	黄文军调查
216	**鼠李科 Rhamnaceae**	刺鼠李	*Rhamnus dumetorum* Schneid.	科考报告第 226 页

217	**藤黄科 Clusiaceae**	川滇金丝桃	*Hypericum forrestii* (Chittenden) N.Robson	黄文军调查
218		金丝梅	*Hypericum patulum* Thunb. ex Murray	黄文军调查
219	**茄科 Solanaceae**	挂金灯	*Physalis alkekengi* Linn. var. *francheti* (Mast.) Makino	科考报告第 247 页
220		欧白英	*Solanum dulcamara* Linn.	科考报告第 247 页
221		龙葵	*Solanum nigrum* Linn.	黄文军调查
222	**龙胆科 Gentianaceae**	粗茎秦艽	*Gentiana crassicaulis* Duthie ex Burk.	黄文军调查
223		鳞叶龙胆	*Gentiana squarrosa* Ledeb.	黄文军调查
224		四川龙胆	*Gentiana sutchuenensis* Franch. ex Hemsl.	科考报告第 241 页
225		蓝玉簪龙胆	*Gentiana veitchiorum* Hemsl.	黄文军调查
226		川西龙胆	*Gentiana wilsonii* Marq.	科考报告第 241 页
227		湿生扁蕾	*Gentianopsis paludosa* Ma	黄文军调查
228		椭圆叶花锚	*Halenia elliptica* D.Don	黄文军调查
229		大籽獐牙菜	*Swertia macrosperma* (C.B.Clarke) C.B.Clarke	科考报告第 242 页
230		川西獐牙菜	*Swertia mussotii* Franch.	黄文军调查
231	**玄参科 Scrophulariaceae**	鞭打绣球	*Hemiphragma heterophyllum* Wall.	科考报告第 247 页
232		扭盔马先蒿	*Pedicularis davidii* Franch.	黄文军调查
233		多花马先蒿	*Pedicularis floribunda* Franch.	科考报告第 248 页
234		长花马先蒿	*Pedicularis longiflora* Rudolph	黄文军调查
235		草甸马先蒿	*Pedicularis roylei* Maxim.	科考报告第 250 页
236		地黄叶马先蒿	*Pedicularis veronicifolia* Franch.	科考报告第 250 页
237		小婆婆纳	*Veronica serpyllifolia* Linn.	黄文军调查
238	**紫草科 Boraginaceae**	倒提壶	*Cynoglossum amabile* Stapf et Dru	黄文军调查
239		小花琉璃草	*Cynoglossum lanceolatum* Forsk.	科考报告第 244 页
240		琉璃草	*Cynoglossum zeylanicum* (Vahl) Thunb. ex Lehm.	科考报告第 244 页
241	**唇形科 Lamiaeae**	香薷	*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland.	黄文军调查
242		密花香薷	*Elsholtzia densa* Benth.	科考报告第 245 页
243		高原香薷	*Elsholtzia feddei* Lévl.	科考报告第 245 页
244		鼬瓣花	*Galeopsis bifida* Boenn.	科考报告第 245 页

245		线纹香茶菜	*Isodon lophanthoides* H.Hara	黄文军调查
246		川西荆芥	*Nepeta veitchii* Duthie	科考报告第 246 页
247		牛至	*Origanum vulgare* Linn.	黄文军调查
248		鸡脚参	*Orthosiphon wulfenioides* (Diels) Hand.-Mazz.	科考报告第 246 页
249		甘西鼠尾草	*Salvia przewalskii* Maxim.	黄文军调查
250	**柳叶菜科 Onagraceae**	南方露珠草	*Circaea mollis* Sieb. et Zucc.	科考报告第 228 页
251		柳兰	*Epilobium angustifolium* Linn.	黄文军调查
252		川西柳叶菜	*Epilobium fangii* C.J.Chen	科考报告第 229 页
253		柳叶菜	*Epilobium hirsutum* Linn.	黄文军调查
254	**醉鱼草科 Buddlejaceae**	大叶醉鱼草	*Buddleia davidii* Franch.	科考报告第 247 页
255		皱叶醉鱼草	*Buddleja crispa* Benth.	黄文军调查
256		密蒙花	*Buddleja officinalis* Maxim.	黄文军调查
257	**桔梗科 Campanulaceae**	西南风铃草	*Campanula colorata* Wall.	黄文军调查
258		蓝钟花	*Cyananthus hookeri* C.B.Clarke	黄文军调查
259	**川续断科 Dipsacaceae**	川续断	*Dipsacus asperoides* C.Y.Cheng et T.M.Ai	黄文军调查
260		圆萼刺参	*Morina chinensis* (Batal. ex Diels) Pai	黄文军调查
261	**菊科 Asteraceae**	黄腺香青	*Anaphalis aureo-punctata* Lingelsh et Borza	黄文军调查
262		乳白香青	*Anaphalis lactea* Maxim.	黄文军调查
263		珠光香青	*Anaphalis margaritacea* (Linn.) Benth. et Hook.f.	黄文军调查
264		四川香青	*Anaphalis szechuanensis* Ling et Y.L.Chen	黄文军调查
265		淡黄香青	*Anaphalis flavescens* Hand.-Mazz.	黄文军调查
266		绒毛蒿	*Artemisia campbellii* Hook.f. et Thmos.	黄文军调查
267		南牡蒿	*Artemisia eriopoda* Bge.	科考报告第 257 页
268		牛尾蒿	*Artemisia roxburghiana* Bess.	黄文军调查
269		大籽蒿	*Artemisia sieversiana* Willd.	科考报告第 257 页
270		耳叶紫菀	*Aster auriculatus* Franch.	黄文军调查
271		甘川紫菀	*Aster smithianus* Hand.-Mazz.	科考报告第 258 页
272		缘毛紫菀	*Aster souliei* Franch.	科考报告第 258 页
273		东俄洛紫菀	*Aster tongolensis* Franch.	黄文军调查
274		车前状垂头菊	*Cremanthodium ellisii* (Hook.f.) Kitam.	黄文军调查
275		戟叶垂头菊	*Cremanthodium potaninii* C.Winkl	黄文军调查
276		戟叶火绒草	*Leonotopodium dedekensii* (Br et Franch) Beauv	科考报告第 260 页
277		钻叶火绒草	*Leontopodium subulatum* (Franch.) Beauv.	黄文军调查
278		川西火绒草	*Leontopodium wilsonii* Beauv.	科考报告第 260 页
279		大黄橐吾	*Ligularia duciformis* (C.Winkl.) Hand.-Mazz.	黄文军调查
280		侧茎橐吾	*Ligularia pleurocaulis* (Franch.) Hand.-Mazz.	黄文军调查
281		掌叶橐吾	*Ligularia przewalskii* (Maxim.) Diels	黄文军调查
282		东俄洛橐吾	*Ligularia tongolensis* (Franch.) Hand.-Mazz.	科考报告第 261 页
283		蛛毛蟹甲草	*Parasenecio roborowskii* (Maxim.) Y.L.Chen	黄文军调查
284		川西蟹甲草	*Parasenecio souliei* (Franch.) Y.L.Chen	黄文军调查

285		日本毛连菜	*Picris japonica* Thunb.	科考报告第 261 页
286		川西小黄菊	*Pyrethrum tatsienense* (Bur. et Franch.) Ling ex Shih	黄文军调查
287		禾叶风毛菊	*Saussurea graminea* Dunn.	黄文军调查
288		丽江风毛菊	*Saussurea likiangensis* Franch.	黄文军调查
289		峨眉千里光	*Senecio faberii* Hemsl.	科考报告第 263 页
290		华蟹甲草	*Sinacalia tangutica* (Maxim.) B.Nord.	黄文军调查
291		苣荬菜	*Sonchus brachyotus* DC.	科考报告第 263 页
292		金沙绢毛菊	*Soroseris gillii* (S.Moore) Stebb.	黄文军调查
293		川西黄鹌菜	*Youngia pratti* (Babcock) Babcock et Stebbins	科考报告第 264 页
单子叶植物纲 Monocotyledoneae				
294	**禾本科 Poaceae**	细叶芨芨草	*Achnatherum chingii* (Hitchc.) Keng ex P.C.Kuo	科考报告第 270 页
295		多花剪股颖	*Agrostis myriantha* Hook.f.	黄文军调查
296		白羊草	*Bothriochloa ischaemum* (Linn.) Keng	科考报告第 271 页
297		拂子茅	*Calamagrostis epigejos* (Linn.) Roth	科考报告第 271 页
298		细柄草	*Capillipedium parviflorum* (R. Br.) Stapf	黄文军调查
299		野青茅	*Deyeuxia arundinacea* (Linn.) Roth	黄文军调查
300		糙野青茅	*Deyeuxia scabrescens* (Griseb.) Munro ex Duthie	黄文军调查
301		垂穗披碱草	*Elymus nutans* Griseb.	科考报告第 272 页
302		丰实箭竹	*Fargesia ferax* (Keng) Yi	黄文军调查
303		高山羊茅	*Festuca arioides* Lam.	科考报告第 273 页
304		羊茅	*Festuca ovina* Linn.	黄文军调查
305		紫羊茅	*Festuca rubra* Linn.	黄文军调查
306		早熟禾	*Poa annua* Linn.	黄文军调查
307		林地早熟禾	*Poa nemoralis* Linn.	科考报告第 275 页
308		草地早熟禾	*Poa pretensis* Linn.	黄文军调查
309		四川早熟禾	*Poa szechuensis* Rendle	科考报告第 275 页
310		垂穗鹅观草	*Roegneria nutans* (Keng) Keng	黄文军调查
311		异针茅	*Stipa aliena* Keng	科考报告第 276 页
312		丝颖针茅	*Stipa capillacea* Keng	黄文军调查
313		小草沙蚕	*Tripogon nanus* Keng ex Keng f. et. L. Liou	科考报告第 276 页
314	**莎草科 Cyperaceae**	亮绿苔草	*Carex finitima* Boott	黄文军调查
315		长芒苔草	*Carex gmelinii* Hook. et Arn.	黄文军调查
316		膨囊苔草	*Carex lehmanii* Drejer.	科考报告第 277 页
317		川滇苔草	*Carex schneideri* Nelmes	黄文军调查
318		截形嵩草	*Kobresia cuneata* Kukenth.	黄文军调查
319		四川嵩草	*Kobresia setchwanensis* Hand.-Mazz.	黄文军调查
320		西藏嵩草	*Kobresia tibetica* Maxim.	科考报告第 279 页
321		高山藨草	*Scirpus paniculato-corymbosus* Kukenth.	科考报告第 280 页
322	**天南星科 Araceae**	刺柄南星	*Arisaema asperatum* N.E.Brown	黄文军调查
323		象南星	*Arisaema elephas* Buchet	科考报告第 276 页
324		一把伞南星	*Arisaema erubescens* (Wall.) Schott	科考报告第 276 页
325		花南星	*Arisaena lohatum* Engl.	黄文军调查
326		高原犁头尖	*Typhonium diversifolium* Wall.	科考报告第 277 页
327	**百合科 Liliaceae**	少花粉条儿菜	*Aletris pauciflora* (Klotz.) Franch.	科考报告第 264 页
328		狭瓣粉条儿菜	*Aletris stenoloba* Franch.	科考报告第 264 页

329		卵叶韭	*Allium ovalifolium* Hand.-Mazz.	黄文军调查
330		多叶韭	*Allium plurifoliatum* Rendle	科考报告第 265 页
331		太白韭	*Allium prattii* C.H.Wright	黄文军调查
332		七筋姑	*Clintonia udensis* Trantv. et Mey.	黄文军调查
333		七叶一枝花	*Paris polyphylla* Smith.	黄文军调查
334		黑籽重楼	*Paris thibetica* Franch.	黄文军调查
335		卷叶黄精	*Polygonatum cirrhifolium* (Wall.) Royle	黄文军调查
336		滇黄精	*Polygonatum kingianum* Coll. et Hemsl.	黄文军调查
337		多花黄精	*Polygonatum brachynema* Hand.-Mazz.	科考报告第 266 页
338		管花鹿药	*Smilacina henryi* (Baker) Wang et Tang	科考报告第 267 页
339		鹿药	*Smilacina japonica* A.Gray	黄文军调查
340	**菝葜科 Smilacaceae**	合蕊菝葜	*Smilax cyclophylla* Warb.	科考报告第 267 页
341		防己叶菝葜	*Smilax menispermoidea* A. DC.	科考报告第 267 页
342		鞘柄菝葜	*Smilax stans* Maxim.	黄文军调查
343	**灯心草科 Juncaceae**	葱状灯心草	*Juncus allioides* Franch.	黄文军调查
344		野灯心草	*Juncus setchuensis* Buchen. ex Diels	科考报告第 269 页
345	**兰科 Orchidaceae**	白芨	*Bletilla striata* (Thunb. ex A. Murray) Rchb.f.	黄文军调查
346		虾脊兰	*Calanthe discolor* Lindl.	科考报告第 279 页
347		西南手参	*Gymnadenia orchidis* Lindl.	科考报告第 280 页
348		绶草	*Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames (盘龙参)	黄文军调查

附表 4：建设项目直接占用区国家重点保护野生植物种类数量和经纬度

序号	种类 (中文名)	学名	数量	保护级别	经度(º)	纬度(º)	获得方式
1	红豆杉	*Taxus chinensis*	1	I	102.01270	29.70310	调查
2	水青树	*Tetracentron sinense*	1	II	101.99740	29.69592	调查
3	四川红杉	*Larix mastersiana*	16	II	101.96810	29.68654	调查

注 1：调查发现国家重点保护野生动物的，要注明经纬度坐标。
注 2：调查获得的，须注明物种鉴定人；资料检索获得的，须注明文献名称和页码；走访获得的，须注明被访问者姓名、住址和时间。

附表 5 样线调查表

样线编号	一	调查人	黄文军、符建荣	日期	2014 年 6 月 22~7 月 2 日		
地名	燕子沟	地貌类型	高、中山山地	最低海拔	2327m	最高海拔	4795m

生境点编号	群系名称(总面积不小于30m×30m)	海拔(m)	经度(º)	纬度(º)	发现野生动物或痕迹记录
1	桦木林，包果柯林	2327	29.70369	102.02358	白鹭、麻雀、红尾水鸲、褐家鼠、黄胸鼠、川西白腹鼠、白头鹎
2	青冈、曼青冈、桦槭林	2390	29.70297	102.01895	华西蟾蜍、大山雀、绿背山雀、金眶鸻、褐河乌
3	桦木林	2472	29.70254	102.01157	社鼠、黑腹绒鼠、普通燕鸥、大杜鹃
4	铁杉桦木混交林	2610	29.69858	102.00255	康定滑蜥、大山雀、绿背山雀、冠纹柳莺、白腰雨燕
5	桦木林，红泡刺藤灌丛	2533	29.69629	102.00121	龙姬鼠、大杜鹃、噪鹃、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、沙坪角蟾
6	桦木林，铁杉林	2600	29.69576	101.99694	龙姬鼠、大杜鹃、噪鹃、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍
7	桦木林	2642	29.69205	101.99069	川西白腹鼠、噪鹃、大斑啄木鸟、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、沙坪角蟾
8	桦槭林	2693	29.69195	101.98675	社鼠、小纹背鼩鼱、大杜鹃、噪鹃、华西蟾蜍、沙坪角蟾、横斑锦蛇
9	桦槭林	2746	29.69427	101.98128	小纹背鼩鼱、大杜鹃、噪鹃、大斑啄木鸟、沙坪角蟾、横斑锦蛇
10	桦槭林	2756	29.69560	101.98623	灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、横斑锦蛇
11	铁杉桦木混交林	2716	29.69550	101.99026	噪鹃、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、松鸦
12	桦木林，悬钩子灌丛	2653	29.69433	101.99297	社鼠、小纹背鼩鼱、大杜鹃、噪鹃、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍
13	铁杉桦槭混交林	2765	29.69090	101.98137	龙姬鼠、社鼠、噪鹃、大斑啄木鸟
14	麦吊云杉林，小檗灌丛	2806	29.68776	101.97231	藏鼠兔、北红尾鸲、红嘴山鸦、山斑鸠、星鸦
15	麦吊云杉林，冷杉林	2956	29.68513	101.96033	藏鼠兔、隐纹花松鼠、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦、华西蟾蜍
16	小檗灌丛，沙棘灌丛	3355	29.68516	101.93471	红嘴山鸦、橙翅噪鹛、华西蟾蜍
17	小叶杜鹃灌丛，沙棘灌丛	3667	29.68292	101.91639	红嘴山鸦、橙翅噪鹛、华西蟾蜍
18	小叶杜鹃灌丛，杂草草甸	3703	29.67936	101.90127	松田鼠、藏鼠兔、隐纹花松鼠、红嘴山鸦、红脚鹬、大嘴乌鸦、小嘴乌鸦
19	金露梅灌丛，杂草草甸	4510	29.67016	101.91949	松田鼠、根田鼠、红嘴山鸦、红脚鹬、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦
20	小叶杜鹃灌丛，杂草草甸	4178	29.66853	101.94951	松田鼠、根田鼠、红脚鹬、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦

21	冷杉林，小叶杜鹃灌丛	4305	29.66434	101.97788	松田鼠、根田鼠、藏鼠兔、隐纹花松鼠、红嘴山鸦、红脚鹬、大嘴乌鸦
22	桦槭林	3129	29.69403	102.01543	华西蟾蜍、铜蓝鹟、冠纹柳莺、川西白腹鼠、社鼠、中华绒鼠
23	冷杉林，桦木林	3513	29.68283	102.00522	
24	桦木林	2709	29.70374	102.00129	社鼠、小纹背鼩鼱、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、横斑锦蛇
25	冷杉林，麦吊云杉林	3503	29.70819	101.99058	大山雀、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍
26	冷杉林，桦木林	3081	29.69906	101.98398	藏鼠兔、隐纹花松鼠、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦
27	麦吊云杉林，冷杉林	3802	29.69568	101.96143	藏鼠兔、隐纹花松鼠、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦
28	小叶杜鹃灌丛	3751	29.69461	101.92933	松田鼠、根田鼠、藏鼠兔、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦、灰眉岩鹀
29	小叶杜鹃灌丛	4235	29.68664	101.90165	松田鼠、根田鼠、藏鼠兔、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦
30	小叶杜鹃灌丛	4795	29.69421	101.90979	松田鼠、根田鼠、藏鼠兔、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦
31	小叶杜鹃灌丛，杂草草甸	4063	29.69179	101.88865	小云雀、松田鼠、根田鼠、藏鼠兔、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦
32	四川嵩草草甸	4166	29.68126	101.88585	戴胜、松田鼠、根田鼠、藏鼠兔、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦
33	桦木林	3000	29.68705	101.96886	社鼠、小纹背鼩鼱、大杜鹃、噪鹃、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍

附件 1 评价区野外调查图片

附件一：工程占地区的实景照片和工作照片

调查小组在景区现场

天药水坪　　药王庙

燕子沟主沟和药王沟（评价区最东侧）

燕子沟内现有碎石道路

现有游步道

现有小道

寒温性常绿针叶林和山地落叶阔叶林

桦木林下灌木层、草本层和地被层植被

麦吊云杉和铁杉大树

结果期的槭树和藏刺榛