

目 录

摘 要.....	1
1 前 言.....	4
1.1 项目背景及意义.....	4
1.2 任务由来.....	4
1.3 评价及报告编制依据.....	7
1.3.1 法律、法规、条例、规范.....	7
1.3.2 参考资料.....	8
1.4 评价时间和工作区.....	9
2 燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础设施和服务设施建设项目概况.....	10
2.1 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 ..	10
2.2 本项目建设地点及建设规模.....	10
2.2.1 本项目建设地点.....	10
2.2.2 项目建设规模.....	12
2.3 工程占地面积和类型.....	13
2.4 投资规模及来源.....	14
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关系	14
2.6 建设项目对所在地方经济社会的贡献.....	15
2.7 自然保护区内建设项目的的基本情况	15
2.7.1 建设项目与自然保护区的区位关系	15
2.7.2 建设项目在保护区内的实际建设情况	15
2.7.3 项目在保护区内的占地.....	19
2.7.4 保护区内项目的建设方案.....	19
2.7.5 建筑材料及土石方平衡.....	27
2.7.6 工程弃渣.....	28
2.7.7 保护区内的运营方案	28
2.7.8 保护区内建设项目与保护区生态旅游规划的协调性分析	29
2.7.9 施工期和运营期规划的环境保护措施	30
3 四川贡嘎山国家级自然保护区概况.....	32
3.1 自然地理概况.....	32
3.1.1 地理位置及范围.....	32
3.1.2 地质特征.....	32
3.1.3 地貌特征.....	32
3.1.4 气候.....	33
3.1.5 土壤.....	33
3.1.6 河流、水文.....	34

3.2 社会经济概况.....	35
3.2.3 保护区内已有建设项目概况.....	36
3.3 保护区管理概况.....	38
3.3.1 管理机构及人员.....	38
3.3.3 功能区划.....	38
3.4 生态现状及其评价.....	39
3.4.1 非生物因子.....	39
3.4.2 自然资源.....	41
3.4.3 生态系统.....	43
3.4.4 主要保护对象.....	44
3.4.5 主要威胁.....	54
3.5 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.....	55
3.5.1 燕子沟景区.....	55
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.....	57
4 评价区概况.....	59
4.1 评价区划定的原则和方法.....	59
4.1.1 评价区划定原则.....	59
4.1.2 评价区域划定方法.....	59
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.....	59
4.2.1 评价区四至范围、面积及分区.....	59
4.2.2 重点调查评价区、评估对象及重点.....	60
4.2.3 调查时间及评估时段.....	61
4.2.4 调查内容和方法.....	61
4.3 评价区生态现状.....	68
4.3.1 非生物因子现状.....	68
4.3.2 自然资源现状.....	70
4.3.3 生态系统现状.....	90
4.3.4 主要保护对象现状.....	96
4.4 主要威胁现状.....	99
4.5 评价区已有建设项目现状.....	100
4.6 评价区社区现状.....	100
4.7 评价区生态现状总体评述.....	100
5 生态影响识别与预测.....	101
5.1 生态影响识别.....	101
5.1.1 生态影响因素识别.....	101
5.1.1.1 施工期.....	101
5.1.1.2 运营期.....	102
5.1.2 生态影响对象识别.....	103

5.1.3 生态影响效应.....	103
5.1.4 生态影响识别结果.....	103
5.2 生态影响预测内容和方法.....	105
5.2.1 生态影响预测内容.....	105
5.2.2 生态影响预测及综合评价方法.....	105
5.3 建设项目的影响调查与预测.....	106
5.3.1 已建工程在施工及运行期间落实的环保措施及存在的主要问题.....	106
5.3.2 已完成修建或场地平整项目的非生物因子影响调查.....	106
5.3.3 未动工和未完成修建项目的非生物因子影响预测.....	106
5.4 建设项目对自然资源的影响.....	109
5.4.1 对土地资源的影响.....	109
5.4.2 对水资源的影响.....	111
5.4.3 对野生动物资源的影响.....	111
5.4.4 对野生植物资源的影响预测.....	120
5.4.5 对景观资源的影响预测.....	126
5.4.5.1 对自然景观类型数的影响.....	126
5.4.5.2 对自然风景质量的影响.....	126
5.5 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响预测.....	126
5.5.1 已完成修建和场地平整项目对生态系统和景观生态体系的影响.....	126
5.5.3 对生态系统稳定性的影响预测.....	129
5.5.4 对生态系统完整性的影响预测.....	129
5.5.5 对生态系统多样性的影响预测.....	130
5.5.6 对景观生态体系的影响预测.....	130
5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测.....	134
5.6.1 对以大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统的影响.....	134
5.6.2 对自然景观资源的影响.....	135
5.6.3 对野生动植物资源的影响.....	136
5.6.3.1 对大熊猫及其栖息地的影响.....	136
5.6.3.3 对野生动植物栖息环境及自然性指数的影响.....	136
5.7 建设项目的生态风险预测.....	137
5.7.1 火灾生态风险预测.....	137
5.7.2 化学品泄漏生态风险预测.....	138
5.7.2.1 化学品泄漏危害.....	138
5.7.3 外来物种引入生态风险预测.....	139
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.....	139
5.9 生态影响综合评价.....	140
6 生态影响消减措施建议.....	143
6.1 对已经完成修建和场地平整项目的保护管理措施.....	143

6.2 建设项目进一步优化建议	144
6.3 影响消减的管理措施建议	144
6.3.1 保护管理机构、管理制度的设立	145
6.3.2 自然资源、自然生态系统和主要保护对象的管理	149
6.3.3 外来有害生物防治	158
6.3.4 非生物因子环境保护措施	159
6.3.5 生态监测	162
6.3.5.1 环境质量变化监测	162
6.3.5.2 生物多样性监测	163
6.3.6 建设项目影响后评估	165
6.4 影响消减的工程措施建议	165
6.4.1 宣传（警示）牌	165
6.4.2 裸露地植被恢复及绿化美化	165
6.4.3 森林防火、野生动物和游客集中区域视频监视系统	166
6.5 影响消减措施的经费预算及来源	167
6.6 保护区补偿措施和要求	168
7 综合评价结论	169
7.1 项目概况	169
7.3 项目整体影响预测	170
附表 1 保护区内工程项目永久占地及地理坐标一览表	172
附表 2 工程项目永久占用自然保护区土地及林木资源一览表	174
附表 3 评价区野生动物名录	177
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	192
附表 5 样线调查表	193
附件 1 评价区野外调查图片	195
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泸定燕子沟景群服务部、观景台等基础设施建设可行性研究报告的批复	
附件 4 甘孜州发展和改革委员会关于海螺沟景区燕子沟景群游人中心等服务设施建设项目的核准意见	
附件 5 林业行政处罚决定书	
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: 燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务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规划基础设施建设布局图	
附图 5: 燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目工程总布局图	

附图 6：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目对保护区影响评价区工程布置图

附图 7：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务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 8：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目影响评价区已有工程图

附图 9：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目与大熊猫及栖息地位置关系示意图

附图 10：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务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：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目对保护区影响评价区植被图

附图 12：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务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 13：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目对保护区影响评价区景观类型图

附图 14：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目视觉景观影响示意图

附图 15：燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务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。

本项目作为燕子沟景区开发的首期工程，主要由景群服务部、观景台、观景亭、厕所和游人中心、管理中心、景观大门、验票大门等基础设施和服务设施建设项目组成。由于燕子沟景区处于新开发阶段，为游人服务和景区管理的服务接待设施、经营管理设施和基础设施是景区开发建设的主要内容之一。

燕子沟景区的开发建设，配套基础设施、服务接待设施和经营性设施建设，对改善游览条件，提升景区品位，有力的促进甘孜州经济发展，实现可持续发展起到了至关重要的作用，项目建设十分必要。

本项目在保护区实验区内的工程包括：观景亭、观景台、服务部、游人中心、管理中心、景观大门、厕所和垃圾、警示标牌等，项目在保护区内永久占地约 0.3683 hm²，临时占地约 0.411hm²。

其中部分观景亭、观景台、服务部已建成，部分场地已平整待建。由于这些已动工项目还未完成对保护区的影响评价和拟使用林地可研报告，还未征得国家林业局的许可，因此，在 2014 年 2 月受到了林业主管部门的处罚，并责成四川贡嘎天域旅游开发有限公司办理这些建设项目的拟使用林地可行性研究报告和项目建设对四川贡嘎山国家级自然保护自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价专题报告手续。

因此，本次需针对燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设项目施工和运营（包括已建项目）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。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 日对该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，初步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 116 种。两栖类 2 目 4 科 4 种，爬行类 1 目 3 科 3 种，鸟类 11 目 30 科 88 种，兽类 5 目 11 科 21 种，没有鱼类分布。有国家 II 级重点保护鸟类 5 种，包括红隼、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、岩羊和鬣羚 4 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。

燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施项目的建设和运营（包括已建项目）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、施工和运营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，并对施工期和运营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 31 分，运营期综合得分 29 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）对已完成修建项目、已完成场地平整待建的项目，周边均存在少量水土流失、植被恢复效果不明显、可能会产生废水、固废、废气等影响，提出需继续做好边坡治理、水土保持、绿化和植被恢复、“三废”集中收集或处理的措施；

（2）对拟建项目进一步优化。包括项目占地方案和施工方案优化，建议减少或合并建设观景台和观景亭个数；做好水土保持、水源保护和防止次生灾害发生的方案和措施；尽量利用现有的道路、小路、观景亭、观景台等永久占地，不在保护区内设置渣场、堆料场、施工营地等临时占地；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。

（3）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；

（4）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，从而把燕子沟景群服务部等基础和服务设施建设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 168.4 万元。

综合来看，工程建设（包括已建成项目和拟建项目）对保护区的土地资源、环境因子、植物植被、野生动物、生态系统和景观生态体系、主要保护对象的综合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将至最低，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和服务设施建设，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。

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、服务接待设施和经营性设施，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

本项目作为燕子沟景区开发的首期工程，主要由景群服务部、观景台、观景亭、厕所和游人中心、管理中心、景观大门、验票大门等基础设施和服务设施建设项目组成。由于燕子沟景区处于新开发阶段，为游人服务和景区管理的服务接待设施、经营管理设施和基础设施是景区开发建设的主要内容之一。

燕子沟景区的开发建设，配套基础设施、服务接待设施和经营性设施建设，对改善游览条件，提升景区品位，有力的促进甘孜州经济发展，实现可持续发展起到了至关重要的作用，项目建设十分必要。

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

牧州的泸定县、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。

燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目是在《贡嘎山风景名胜区燕子沟景区规划》修编（2006～2020 年）的基础上和《贡嘎山自然保护区燕子沟生态旅游规划》2007 年的基础上，由四川省工程咨询研究院于 2007 年 8 月完成了《燕子沟景群服务部、观景台、野营地等基础设施建设项目可行性研究报告》，甘孜州发改委以甘发改[2007]689 号文对该项目进行了批复；由四川省商业建筑设计院于 2007 年 10 月完成《燕子沟景群游人中心等服务设施建设申请报告》，甘孜州发改委以甘发改[2008]456 号文对该项目进行了核准。

本项目景群服务部和观景亭台等基础设施项目批复内容中位于保护区实验区的内容包括：服务部 3 座（建筑面积 790m²）、观景亭 8 个（建筑面积 162.8m²）、观景台 15 个（建筑面积 563.4 m²）、环保厕所 37 座（建筑面积 179.7m²）和标示牌 290 个等基础设施建设；本项目的服务设施项目游人中心（建筑面积 2301m²）、管理中心（512.6m²）、景观大门（建筑占地 123m²）和验票大门（工程占地 80m²）也位于保护区实验区内；共永久占地 0.3683 hm²，还可能出现 0.411hm² 的临时占地。

目前，甘孜州发改委核准和批复内的部分项目已完成场地平整（占地约 0.20214 hm²）或内容建设（占地约 0.0918hm²），由于这些已动工项目还未完成对保护区的影响评价和拟使用林地可研报告，也未得到各级林业主管部门的同意，因此，在 2014 年 2 月受到了林业主管部门的处罚，并责成四川贡嘎天域旅游开发有限公司办理这些建设项目的拟使用林地可行性研究报告和项目建设对四川贡嘎山国家级自然保护自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价专题报告手续。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了这两项工作。

本报告是项目建设对贡嘎山国家级自然保护区的影响评价专题报告，是根据《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，所提交的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。

四川省林业科学研究院接到任务后，立即成立了项目组，对项目前期核准和批复文件内容进行了核实，并结合项目可行性研究报告、项目环境保护申请和申报表等已有资料，对项目前期核准和批复文件中已经完成的项目建设内容的实际影响和未建项目的环境状况进行了实地调查和资料收集，并按照《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，编制完成了《燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务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 10 人，调查的时间段为 2014 年 6 月 22 至 7 月 2 日，2014 年 9 月 2-6 日、2019 年 5 月 11-6 日进行了补充调查。

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	拟使用林地可研
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) 《燕子沟景群游人中心等服务设施建设项目申请报告》(四川省商业建筑设计院, 2007.10)
- (9) 甘孜州发展和改革委员会《关于燕子沟景群游人中心等服务设施建设项目的核准意见》甘发改[2008]456 号。
- (10) 《贡嘎山景区燕子沟景群游人中心建设项目环境影响报告表》2008-01.
- (11)《燕子沟景群服务部、野营地及观景台等基础设施建设项目可行性研究报告》(四川省工程咨询研究院 2007.08)
- (12) 甘孜州发展和改革委员会《关于泸定燕子沟景群服务部、观景台等基础设施建设项目可行性研究报告的批复》甘发改[2007]689 号
- (13) 《燕子沟景群服务部、野营地及观景台等基础设施建设项目环境保护申报表》

2007-08.

(14)《燕子沟景群建设水土保持报告书》(雅安水土保持生态环境监测分站, 2010)

(15)《全国第三次大熊猫调查报告》2003。

(16)四川贡嘎山国家级自然保护区巡护监测资料(2009-2013)。

(17)《燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务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至7月2日, 2014年9月2-6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服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目的施工期和运营期。

工作区主要为该项目的直接影响区(包括已建和未建项目), 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2240-5200m, 评价区总面积为5176.1 hm²。

2 燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础设施和服务设施建设项目概况

2.1 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 $101^{\circ}49'56''\sim 102^{\circ}08'13''$ ，北纬 $29^{\circ}35'36''\sim 29^{\circ}55'39''$ 。

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 3266.01 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。

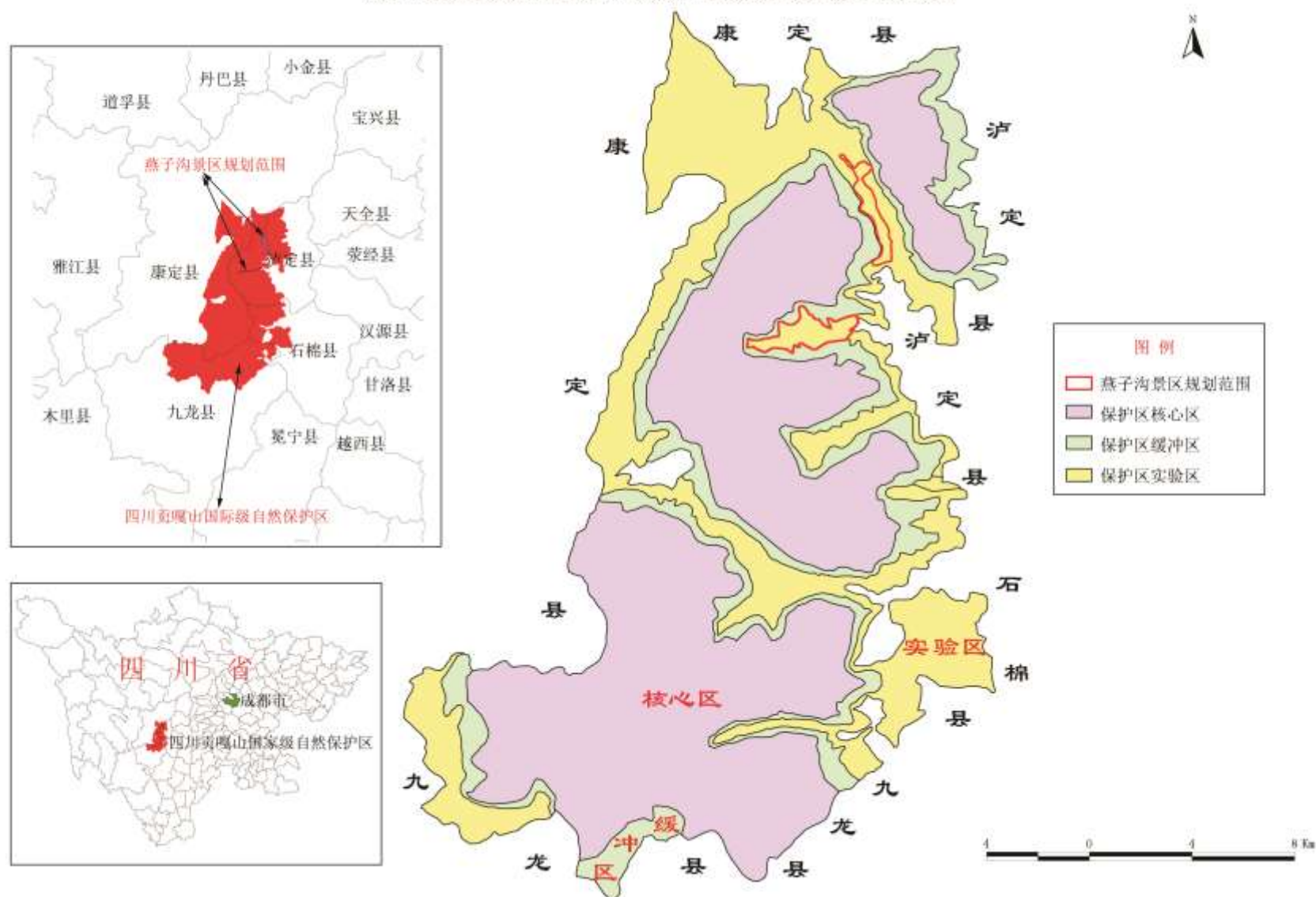
2.2 本项目建设地点及建设规模

2.2.1 本项目建设地点

景群服务部、观景台、观景亭、厕所、标牌等基础设施项目布置在评价区内的药王庙、天药水坪、西草坪、双鱼、西草坪、燕子岩和杨柳坪等相对集中的游览点以及游览线路上。

景群游人中心、管理中心、景区大门和验票大门位于天药水坪。

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



2.2.2 项目建设规模

2.2.2.1 景群服务部、观景亭台等基础设施建设项目

景群服务部、观景亭台等基础设施项目建设内容包括观景亭、观景台、环保厕所、标示牌、垃圾箱、服务部等。其中：药王庙、西草坪、燕子岩和杨柳坪服务部，共 4 座，建筑面积计 990 m²；观景亭 8 个，共计建筑面积 162.8 m²；观景台 21 个，共计占地面积 645 m²；环保厕所 41 座，计 121 个蹲位，建筑面积 181.5m²；标示牌 302 个；在景区内各景点、步游道和栈道沿线设垃圾箱 100 个。

表 2-1 燕子沟景群服务部、观景亭台等基础设施建设内容及建设规模表

序号	建设项目	建设规模	建设内容	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)
1	观景亭	8 个	沿燕子沟沟口至燕子沟冰川西侧的主峰北观景点游览步道沿途设置	162.8	162.8
2	观景台	21 个	沿燕子沟沟口至燕子沟冰川西侧的主峰北观景点游览步道沿途设置	645	645
3	环保厕所	41 座	在燕子沟景区各景点及游人集中地均设环保厕所， 121 个蹲位。	181.5	181.5
4	标示牌	302 个	大标示牌 12 个、中标示牌 85 个、小标示牌 205 个。	占地可以忽略不计。	占地可以忽略不计。
5	垃圾箱	100 个	在景区内各景点及步游道沿线设垃圾箱。	占地可以忽略不计。	占地可以忽略不计。
6	服务部	4 座	在景区内的药王庙、西草坪、燕子岩和杨柳坪各设服务部 1 座，共计 4 座。	990	990
	合计			1979.3	1979.3

2.2.2.2 景群游人中心等服务设施建设项目

景区游人中心等服务设施项目包括游人中心、管理中心、景观大门和验票大门 4 个部分。

表 2-2 燕子沟景群游人中心等服务设施建设内容表

项目	建设内容	建筑面积 m ²	占地面积 m ²
游人中心	游人中心功能分为游客服务和为办公服务两部分。东面设有观光车及办公停车位，西面设有、验票大门。由门厅、多媒体、展示厅、信息中心、办公、会议、指挥、救护中心等组成；建筑分为一、二、三层，底层层高为 4.8m、4.5m，二层为 3.6m，三层为 3.6m。总高分别为 8.1m、9.6m、15m，最高 15m。	2301	1543
管理中心	由售票大厅、卫生间、办公组成，内部通过内廊及楼梯的设置满足平面、垂直交通、疏散及防火要求。全框架结构，共两层，局部三层，每层层高分别为 3.9、3.6m，总高 13.4m，门窗、窗楣及窗套采用藏式装饰，墙身采用当地石材砌筑。	512.6	240.8

景观大门	大门总宽 11.475m，门洞宽 9m，门高 5.65m，总高 10.95m，进深 9m。大门设计以靠近路边的巨石为中心，作椭圆型发散，两道椭圆环形梁与三根方柱相连，形成稳定结构。落地方柱柱头、柱身饰藏式彩绘，柱础用石材砌筑。	123	123
验票大门	大门分为验票大门、管理用房两部分，采取藏式装饰。大门总宽 16.5m，其中，人流主入口门宽 6m，次要入口分别为 3m、2m，旁设管理用房。大门进深 3.6m，总高 6.4m，入口高度 4.0m。	10.8	80
合计		2947.4	1986.8

2.3 工程占地面积和类型

2.3.1 永久占地

表 2-1 和 2-2 所示的工程均为永久占地，其中表 2-1 燕子沟景群服务部、观景亭台等基础设施建设项目永久占地 0.1979hm²，表 2-2 燕子沟景群游人中心等服务设施建设项目永久占地 0.1987hm²，合计永久占地面积约 0.3966hm²。

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，共 2.29hm²，以及各建筑物在建设过程中对周边所造成的临时占地范围约 0.45 hm²。

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 1.36hm²，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 m³（松方），各建设工区将对所造成的弃渣统一运至渣场进行堆放，本项目规划渣场 1 座，占地面积 0.93hm²，以灌丛地为主。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 0.93hm²。渣场规划见表 2-3。

表 2-3 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。	各建筑点建筑弃渣	3.30	2.79	0.93	3.50
合 计			3.30	2.79	0.93	

（需要说明的是：本项目的施工生产生活设施占地和渣场占地与燕子沟景群道路

等基础设施建设项目合用)。

3、建筑物周边影响区临时占地

景群服务部、观景亭台等基础设施建设项目建筑物周边水土流失等影响区临时占地面积约 0.2040hm²，景群游人中心等服务设施建设项目建筑物周边水土流失等影响区临时占地面积约 0.2460hm²，共计约 0.4500hm²（周边影响范围临时占地数据来源于本项目水土保持报告书结合实地调查测算）。

2.4 投资规模及来源

投资规模：根据可研内燕子沟景群服务部、野营地及观景台等基础设施建设项目总投资为1750.0万元，游人中心总投资为3363.41万元，共5113.41万元，全部为固定资产投资。

资金筹措：由四川贡嘎天域旅游开发有限公司筹集建设资金2142.41万元，申请银行贷款资金2971.0万元。

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关系

（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配套设施建设，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。

（3）在《贡嘎山风景名胜区总体规划》和《贡嘎山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。

本项目主要目的是为了合理利用保护区实验区的生态旅游资源，完善必要的基础旅游设施和接待能力，且限制在现有道路附近，不会新增大范围和大面积的经营利用活动，与林地保护利用规划是基本相协调的。

(6) 本项目与泸定县国土、环保、水电等行业规划无冲突，是相互协调的。

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的基本情况

2.7.1 建设项目与自然保护区的区位关系

(1) 本建设项目表 2-1 所列的燕子沟景群服务部、观景亭台等基础设施建设项目中，除了药王庙服务部、6 个观景台、4 个厕所和部分标牌、垃圾桶外，均位于保护区的实验区；

(2) 表 2-2 所列的燕子沟游人中心等服务设施建设项目均位于保护区实验区内；

(3) 弃渣场和施工生产生活区临时占地位于保护区外。

项目在保护区内的位置情况见表 2-4。

2.7.2 建设项目在保护区内的实际建设情况

本项目规划的建设期为 2 年，即 2008 年 7 月至 2010 年 6 月。截止评价期内，燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础设施和服务设施项目完成情况统计如下：

(1) 规划的燕子沟景群服务部和观景亭台 4 个，仅 3 个位于保护区内，这 3 个服务

部中仅西草坪服务部已经建设完成，燕子岩服务部场地已平整，未开始地面建筑物修建；

(2) 规划的 21 个观景台中有 15 个观景台位于保护区内，仅天药水坪、小南门关东侧、梭棚子观景台、红石滩观景台 4 个完成建设；

(3) 41 个环保厕所中有 37 个位于保护区内，已设置 7 个；

(4) 100 个垃圾桶约有 80 个位于保护区内，已设置 20 个；

(5) 302 个警示宣传牌约有 290 个位于保护区内，已设置 65 个；

(6) 规划的 8 个观景亭全部位于保护区内，仅小南门关东侧观景亭完成建设，黑乱石窖杉林和黑乱石窖杜鹃林的场地已经平整，但未完成观景亭建设；

(7) 游人中心和管理中心的场地也已经平整，未进行地面建筑物建设，景观大门已完成建设，验票大门未动工。

已完成的项目占地面积为 0.07672 hm^2 ，已完成场地平整但未开始地面建筑修建的项目占地面积为 0.20214 hm^2 ，共计 0.2789 hm^2 ；还未开始场地平整和建设的项目占地 0.0894 hm^2 。

项目在保护区内的实际建设及占地情况见表 2-4。

表 2-4 各建设项目与四川贡嘎山自然保护区的位置关系及建设情况统计表

序号	项目内容	经度坐标	纬度坐标	规划占地面积 (hm ²)	修建完成情况
一	燕子岩景群游人中心等服务设施项目			0.19868	
1	游人中心	102.00293	29.69821	0.1543	场地已平整，未开始地面建筑物修建
2	管理中心	102.00295	29.69823	0.02408	场地已平整，未开始地面建筑物修建
3	景观大门	102.00255	29.69792	0.0123	已完成
4	验票大门	102.00255	29.69792	0.008	未动土
二	服务部			0.079	
1	西草坪服务部	101.96852	29.68628	0.044	已完成
2	燕子岩服务部	101.91791	29.68286	0.018	场地已平整，未开始地面建筑物修建
3	杨柳坪服务部	101.89141	29.6779	0.017	未动土
三	观景亭			0.01628	
1	小南门关东侧观景亭	101.98812	29.69188	0.00121	已完成
2	水打湾观景亭	101.9631	29.68571	0.00131	未动土
3	新房圈生态演替观景亭	101.93205	29.6853	0.00273	未动土
4	黑乱石窠杉林观景亭	101.91172	29.68175	0.00271	场地已平整，未开始地面建筑物修建
5	黑乱石窠杜鹃林观景亭	101.92947	29.68507	0.00305	场地已平整，未开始地面建筑物修建
6	红乱石窠巨石观景亭	101.91172	29.68175	0.00181	未动土
7	迎冰岩观景亭	101.90173	29.6797	0.00173	未动土
8	狮子山观景亭	101.89651	29.67058	0.00173	未动土
四	观景台			0.05634	
1	天药水平观景台	102.00133	29.69791	0.00346	已完成
2	天药沟口观景台	101.99941	29.6967	0.00261	未动土
3	小南门关东侧观景台	101.98812	29.69188	0.00376	已完成
4	小南门关西侧观景台	101.98812	29.69672	0.00115	未动土
5	梭棚子观景台	101.97633	29.68905	0.006	已完成
6	伐木路口观景台	101.64654	29.685	0.00249	未动土
7	高岩窝人工生态恢复点观景台	101.64097	29.68458	0.00168	未动土
8	倒栽冲沟口观景台	101.94113	29.68602	0.00161	未动土
9	倒栽冲西侧观景台	101.94011	29.68572	0.00215	未动土
10	城墙岩观景台	101.92052	29.68214	0.00129	未动土
11	红石滩观景台	101.93546	29.68453	0.00312	已完成

12	柳林岩观景台	101.90777	29.68115	0.00152	未动土
13	杨柳坪下行观景台	101.89065	29.6783	0.00221	未动土
14	杨柳坪下行 2 观景台	101.89027	29.67816	0.00399	未动土
15	主峰北观景台	101.89002	29.67778	0.0193	未动土
五	厕所 37 个（已完成 7 个，另 30 个未设置）			0.01797	每个约 4.1 m ² ，已设置 7 个，占地 28.7m ²
1	天药水坪景观大门厕所	101.97459	29.68939	0.00041	已完成
2	天药水坪木栈道厕所	101.99053	29.69577	0.00041	已完成
3	坛城路边厕所	101.98585	29.69218	0.00041	已完成
4	小南门关沟口路边厕所	102.00066	29.69775	0.00041	已完成
5	小南门关东侧厕所	102.00136	29.69847	0.00041	已完成
6	梭棚子厕所	101.9937	29.69362	0.00041	已完成
7	燕子岩厕所	102.00842	29.69993	0.00041	已完成
六	垃圾箱	80 个		占地可以忽略不计。	已设置 20 个
七	标识牌	290 个		占地可以忽略不计。	已设置 65 个
1	大标示牌	10 个			
2	中标示牌	83 个			
3	小标示牌	197 个			
八	总计			0.3683	已完成的项目占地面积为 0.07672hm ² ；
					已完成场地平整但未开始建设的项目占地面积为 0.20214m ² ；
					还未开始场地平整和建设的项目占地 0.08941hm ²

注：表 2-4 所列规划项目全部位于实验区内。

2.7.3 项目在保护区内的占地

2.7.3.1 永久占地

在保护区内的占地情况上表 2-4 所示。保护区内存在永久占地，共计 0.3683 hm²。其中燕子沟景群服务部、观景亭台等基础设施建设项目永久占地 0.1696hm²，燕子沟景群游人中心等服务设施建设项目永久占地 0.1987hm²。

2.7.3.2 临时占地

(1) 景群服务部、观景亭台等基础设施建设项目建筑物周边水土流失等影响区临时占地面积约 0.1650hm²，景群游人中心等服务设施建设项目建筑物周边水土流失等影响区临时占地面积约 0.2460hm²，共计约 0.4100hm²（周边影响范围临时占地数据来源于本项目水土保持报告书结合实地调查测算）。

(2) 保护区内无其它临时占地，原因如下：

1) 土石方尽量用作各具体项目地基填埋使用，多余的拉出保护区外固定弃渣场集中堆放（见前面章节 2.3.2，表 2-3 弃渣场规划表），因此保护区内无需设置渣场；

2) 临时材料可堆放在现有地基上、已建好的亭台中或放置于各建筑物永久占地范围内，无需另外设置堆料场和施工营地；

3) 本项目不设料场，所需钢材可集中购进；

4) 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；

5) 建设区交通便利，砂石材料自大渡河取料场购进；

6) 本工程开挖量较大、块石材料丰富，可挑选使用；

7) 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；

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。

2.7.4 保护区内项目的建设方案

2.7.4.1 燕子沟景群游人中心等服务设施建设方案

1、管理中心和景观大门建设方案

(1)总平面

该用地包括管理中心、景观大门和小型停车场。

(2)管理中心建筑

1) 建筑平面

占地面积 240.8 m²，建筑面积 512.6 m²。

该建筑共两层，局部三层，每层层高分别为 3.9、3.6m，总高 13.4m。平面功能由售票大厅、卫生间、办公组成。内部通过内廊及楼梯的设置满足平面、垂直交通、疏散及防火要求。

2) 建筑立面要求

建筑立面运用藏式建筑元素，形成统一的建筑风格。入口、雨篷处采用藏式柱式及檐口处理，并绘以彩画。门窗、窗楣及窗套采用藏式装饰，墙身采用当地石材砌筑，以此强化藏式建筑简朴粗犷的韵味。屋顶采用平、坡相结合的两种形式。建筑粗犷的墙面与檐口、柱式、窗楣等精细的处理以及色彩的反差，形成了粗犷与精美、艳丽与浑厚平坡、高低屋顶的对比，体现了当地藏式建筑的独特韵味，突出了地域性。

(3)景观大门建筑方案

建筑占地面积：123.0 m²

大门总宽 11.475m，门洞宽 9m，门高 5.65m，总高 10.95m，进深 9m。

通过分析用地情况及景观现状，该设计在不破坏自然生态的前提下，将原有树木、石头保留下来，以道路旁巨石群中靠近路边的石头，作为建筑的一个元素，并纳入大门设计之中。景观大门自然生态，犹如大自然中生长的构件。大门设计以巨石为中心，作椭圆型发散，两道椭圆环形梁与三根方柱相连，形成稳定结构，体现了结构美。落地方柱柱头、柱身饰藏式彩绘，柱础用石材砌筑，形成精美的藏式柱式。巨石上的中柱是一个抽象的转经筒造型，顶部高耸，并挂经幡，寓意吉祥如意。该设计简洁壮观，构图均衡，藏风浓郁。

该大门流线型的构件与原生态的石头相协调，柱头、柱身、柱础赋予藏式花饰，巨石上中心柱的转经筒顶端设四道不同方向的经幡，再加上巨石上醒目的“贡嘎天域”标志，无不向人们强化景观大门的地域特征及业主标识，使景观大门标识性极强。

2、游人中心及验票大门建筑设计

(1)总平面

该用地包括游人中心、验票大门、入口广场、观光车、停车场及。游人中心位于场地中心位置，东面设有观光车及办公停车位，西面设有、验票大门。在游人中心前设有一小广场为游人提供停留、等候、观景的空间，游人并由此进入游人中心。办公人流由另一入口进入办公区域。办公、游人两股人流与车流，各行其道、互不干扰。从总平面布局来看，各功能建筑布局合理，交通顺畅，流线清晰，满足游人、办公两股人流的使用要求。

(2)游人中心建筑方案

游人中心内部功能分为两部分：一部分为游客服务；一部分为办公服务。各功能部分围绕着中心庭院布置，并共享庭园空间，使这个庭院起到很好的动静分区以及丰富内部空间的作用。

1) 建筑平面

占地面积：1543 m²

建筑面积：2301m²

建筑分为一、二、三层，底层层高为 4.8m、4.5m，二层为 3.6m，三层为 3.6m。总高分别为 8.1m、9.6m、15m，最高 15m。

2) 立面设计

建筑立面在雨篷、门廊、柱廊、窗楣、女儿墙等部位的处理上，把藏式造型元素，作为该建筑造型的基本元素，在色彩运用上，以暖色调为主，墙面为米黄色，勒脚采用深色石材饰面，屋檐、窗楣、柱头采用藏式彩画，屋面采面平坡结合。除此之外，在建筑转角处设有两个转经筒，最高屋顶处安有风铃。丰富的建筑空间、错落有致的建筑形体，以及随风而动的转经筒、风铃，使无声的建筑随“音乐而动”，赋予动感，给身处优美宁静景区的建筑增添了无限的生机。这样处理使该建筑不仅体现了藏式风格，更突出它独具匠心的个性。

(3)验票大门建筑方案

占地面积：80 m²

管理用房建筑面积：10.8 m²

大门分为验票大门、管理用房两部分，大门总宽 16.5m，其中，人流主入口门宽 6m，

次要入口分别为 3m、2m，旁设管理用房。大门进深 3.6m，总高 6.4m，入口高度 4.0m。

大门采用虚实对比的方法，将建筑管理用房与屋架巧妙结合起来。在屋架的顶部漏空处，设计藏式吉祥如意的图案。构架落地部分，靠近人流方向作转经筒，与游人中心建筑协调，同时也为游人增添体味藏式文化的乐趣；靠近崖边的落地构架处为花池，让其蔓藤自由攀沿，使建筑融入自然之中，更显生态性。

大门虚与实的对比，建筑与自然的协调，群体建筑符号的统一，表现了景区建筑的个性及地域特征。

表 2-5 燕子沟景群游人中心功能和服务主要内容

项目	功能和服务
游人中心	游人中心功能分为游客服务和为办公服务两部分。东面设有观光车及办公停车位，西面设有马厩、验票大门。 游人中心平面功能由门厅、多媒体、展示厅、信息中心、办公、会议、指挥、救护中心等组成。各功能部分形成一个有机体，服务于整个景区。 该平面把为游客服务的功能设在建筑的前部位置，如门厅设总台、服务休息，并联接信息中心、商店、多媒体、展厅等功能部分，是各功能部分的交通枢纽及集散中心。总台为游客提供综合服务，信息中心可提供导游、预订住宿、交通、餐饮、娱乐等信息，同时也提供传真，邮件等服务。多媒体厅内布置多媒体播放器，同时，还可以举办会议和文艺演出。展示厅展示景区模型、民风民俗、名人名家字画题词等，不仅能展示图片还可以设触摸屏展示景区景观资料。除此之外，为游人、购物、急救设有购物、救护中心和管理用房，在此游客可购买景区纪念品、小商品，并为游客提供医疗、氧气等急救物品，并通过现代有效管理，更好地保障了游人观景的质量及人生安全。办公服务的功能设在庭院的后面，其功能有门厅、值班指挥中心办公、会议等。通过内庭园、连廊，使它有服务于游客的功能，既分隔又有机联系，达到了内部功能的协调。
管理中心	由售票大厅、卫生间、办公组成，内部通过内廊及楼梯的设置满足平面、垂直交通、疏散及防火要求。 该建筑在游人中心未建成之前，近期作为景区内的主要管理用房，远期作为景区的办公用房。管理中心和景观大门之间留出约 30m 距离，作为集散、等候空间，为人们提供了良好的观景视距。在两者之间位置设一煨桑台，供人们祭祀、祈福、诵经活动之用。

3、设备配备及购置方案

为保证景区的正常运营、保证景区的环境、保障游客的安全和健康，本项目根据需要，配备相应的售票及管理设备、保安设备、清洗设备和人员急救设备。

2.7.4.2 燕子沟景群服务部、观景亭台等基础设施建设方案

本项目建设内容包括观景亭、观景台、环保厕所、标示牌、垃圾箱、服务部等。其中：西草坪、燕子岩和杨柳坪服务部，共 3 座，建筑面积计 790 m²；观景亭 8 个，共计建筑面积 162.8 m²；观景台 15 个，共计占地面积 563.4 m²；环保厕所 37 座，计 110 个蹲位，建筑面积 179.7 m²；标示牌 290 个；在景区内各景点、步游道和栈道沿线设垃圾箱 80 个。具体建设方案如下：

一、观景亭

1. 建设原则

根据《燕子沟景区规划》要求，沿游步道设置观景亭，观景亭设计原则为因地制宜，依山就势，注重自然与人文环境、与山石、林木的内、外在联系，满足游人观景、休息等的需求。

2. 观景亭选址

燕子沟幅员面积大，且风云多变，景区内景点分散，游线路程长，在景区各景点设置观景亭是十分必要的，在下雨和烈日下给游客带来诸多便利，本项目拟建设 8 个观景亭，建筑面积 162.8 m²。详见表 2-6。

表 2-6 景区观景亭一览表

序号	设置地点	数量	建筑面积(m²)	建筑风格
1	小南门关东侧	1	12.1	带有藏式元素的原生态亭
2	水打湾	1	13.1	带有藏式元素的原生态亭
3	新房圈生态演替	1	27.3	带有藏式元素的原生态亭
4	黑乱石窖杉林	1	27.1	带有藏式元素的原生态亭
5	黑乱石窖杜鹃林	1	30.5	带有藏式元素的原生态亭
6	红乱石窖巨石	1	18.1	带有藏式元素的原生态亭
7	迎冰岩	1	17.3	带有藏式元素的原生态亭
8	狮子山	1	17.3	带有藏式元素的原生态亭
	合计	8	162.8	

3. 建筑风格

观景亭力求野朴、自然，造型、用材和色彩等方面都要有机融合于自然和社会环境，精心设计，使之具有浓郁民族地方特色。

4. 材料选择

观景亭建筑材料以木质材料为主，以体现古朴的山林亭阁风格。

二、观景台

1. 建设原则

根据《燕子沟景区规划》要求，沿游步道设置观景台，观景台设计原则为因地制宜，

依山就势，注重自然与人文环境、与山石、林木的内、外在联系，满足游人观景、摄影等的需求。

2. 观景亭选址

燕子沟幅员面积大，且风云多变，景区内景点分散，游览线路长，在景区各景点设置观景台是十分必要的，可为游客观景提供方便，本项目保护区内拟建 15 个观景台，占地（建筑）面积 563.4 m²。详见表 2-7。

表 2-7 景区观景台一览表

序号	设置地点	数量	占地面积(m ²)	建筑风格
1	天药水坪	1	34.6	原生态
2	天药沟口	1	26.1	原生态
3	小南门关东侧	1	37.6	原生态
4	小南门关西侧	1	11.5	原生态
5	梭棚子观景台	1	60	原生态
6	伐木路口	1	24.9	原生态
7	高岩窝人工生态恢复点	1	16.8	原生态
8	倒栽冲沟口	1	16.1	原生态
9	倒栽冲西侧	1	21.5	原生态
10	城墙岩	1	12.9	原生态
11	红石滩	4	31.2	原生态
12	柳林岩	1	15.2	原生态
13	杨柳坪下行	1	22.1	原生态
14	杨柳坪下行 2	1	39.9	原生态
15	主峰北观景台	1	193	原生态
	合计	15	563.4	

3. 建筑风格

观景亭力求野朴、自然，造型、用材和色彩等方面都要有机融合于自然和社会环境，精心设计，使之具有浓郁民族地方特色。

4. 材料选择

观景亭建筑材料以木质材料为主，以体现古朴的山林亭阁风格。

三、环保厕所

1. 公厕位置

在燕子沟景区各景点及游人集中地均设环保厕所 41 个。其中 37 座打包厕所，110 个蹲位位于保护区内，详见表 2-8。

表2-8 厕所分布表

序号	厕所设置位置	厕所数量（座）	蹲位数量（个）	备注
1	游人中心	5	10	打包
2	倒栽冲	5	8	打包
3	西草坪服务部	4	7	打包
4	燕子岩服务部	4	7	打包

5	杨柳坪服务部	4	7	打包
6	游览线路	15	75	打包
	合计	37	110	

2. 厕所选择

本项目打包厕所选择智能环保厕所，能达到旅游景区环保要求。该厕所具有以下特点：

（1）具有系统的完整性：从粪便收集、分解、脱臭、消毒到再循环使用，在时间和空间上实现了连续、完整的系统处理，无二次处理和二次污染，从源头解决污染。

（2）具有物理联系和生态关系的和谐性：彻底消除恶臭，杀灭病菌，清洁卫生，生态环保，全自动化的管理模式消除了交叉感染。

（3）有良好的经济性：节水、节能，运行费用低。

（4）维护简便：工艺先进，结构合理，运行稳定，智能控制，实现机电一体化，维护简单化。

（5）安装简单、方便。

（6）能达到高海拔地区防冻要求。

3. 主要技术性能

表 2-9 环保厕所主要技术性能表

名 称	技术性能	备注
冲水方式	便后自动冲洗	2.6L/次/回用水
洗手清洁	光电控制自动冲洗、烘干	
通风方式	自然通风+自动抽风	
电源	220V 4KW	使用功率以实际蹲位定
使用人次	低 30 正常 150 高 200/蹲位/天	
系统控制	数字智能化控制系统	语音提示
卫生指标	达到城市公厕卫生一类标准	

四、标示牌

1. 建设原则

本项目的标示牌主要设置在景区的游人中心、景区入口、景点、岔路口、停车场和站点等地点。由警示性标牌、指示性标牌和知识性标牌等构成。标示牌设计和设置按照形象、醒目的原则，同时必须与环境协调，切忌破景、霸景和生硬造作。标示牌分为大、中、小三类，中、藏、英文解说。

2. 设置数量

本项目在主要景点、观景点和步游道沿线设置标示牌共 302 块，保护区内约 290 个。其中：大标示牌 10 个，中标示牌 83 个，小标示牌 197 个。

3. 设置地点

(1) 大标示牌

按建设部对景区主要标识的规范要求，在景区入口和主要景点设置大标示牌，共计 10 个。

(2) 中标示牌

在景区次要景点和一般景点设置中标示牌，对景点内容及特色作简介，共计 83 个。

(3) 小标示牌

在岔道、游道沿线设置导游标示牌，标明里程、方位、穿越线连点坐标等。在设计上具有人性化，导游标示牌共设 197 个。

4. 规格

大标示牌： 10.0×4.4m、6.3×4.4m、4.5×1.5m

中标示牌： 1.9×1.4m、1.8×0.8m、1.8×0.5m、 1.5×0.9m、1.44×1.35m、1.35×0.5m、1.1×0.45m

小标示牌： 0.9×0.5m、0.6×0.6m、0.6×0.45m、0.5×0.24m

5. 材料选择及安装

景点标示牌根据各景区的特点，采用多种风格和形式，力求造型新颖、独特，材料以大理石、花岗石、木材或金属材料制作，根据标示牌形状，采用立式或悬挂安装。

五、垃圾箱

随着旅游业的发展，燕子沟景区的不断开发和基础设施的不断改善，旅游人数将会增加，生活垃圾量将会大量增长。为保护燕子沟景区旅游环境资源及可持续发展，建设景区垃圾收集系统是十分必要的。

在景区内各景点及步游道沿线设垃圾箱共计 100 个，保护区内约 80 个。景区生活垃圾以垃圾箱或垃圾桶方式收集，并注意垃圾箱、桶的外形设计各具特色，其色彩与景点的风格协调一致。

景区内垃圾收集后集中运至垃圾填埋场作卫生填埋。

六、服务部

1. 服务部功能和提供的服务

服务部主要作为游客临时休息处，可提供咨询、购物、厕所、出租、餐饮、医疗、邮电等服务。

2. 建设地点

在景区内的药王庙、西草坪、燕子岩和杨柳坪各设服务部 1 座，共计 4 座，除了药王庙服务部以外，均位于保护区内。详见表 2-10。

表 2-10 景区服务部一览表

序号	建设地点	建筑面积(m ²)	功能和服务
1	西草坪	440	内设服务、餐厅、管理房
2	燕子岩	180	内设服务房
3	杨柳坪	170	内设小卖部、休息室、冰川科教室等
	合计	790	

3. 建设方案

服务部采用石木结构，单层，石（砖）围护和隔墙，墙下条形基础。

西草坪、燕子岩和杨柳坪 3 座服务部建筑面积 790m²。建筑造型与景点特色相协调，用木、石、砖等建筑材料，要求造型自然协调，美观高雅，以形成景区的靓点建筑。

2.7.4.3 保护区建设项目的施工组织

施工机械：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；混凝土搅拌机、钻井机、振捣机、电锯等；工程安装使用的吊车、升降机等；

施工人员：一般观景台、观景亭的施工人员每个点约 10-20 人；天药水坪游人中心、管理中心等大型地面建筑物施工高峰期可达到 100 多人。

施工时间：断断续续大约需要 2 年时间。

机械和材料运输：游人中心、管理中心、景观大门和验票大门位于天药水坪，都有道路相通，可以直接运输机械和材料；从药王庙-西草坪-燕子岩-冰窖口道路沿线的观景亭、台，也可以利用小型车辆运输；燕子岩-主峰北观景台和小南门关沟东侧山坡的观景亭台需要通过人力运输材料。

2.7.5 建筑材料及土石方平衡

本项目不设料场，所需钢材可集中购进；沿线森林资源丰富，木材可就近采购；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；建设区交通便利，砂石材料自大渡河取料场购进；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。

沿线工程开挖量较大、块石材料丰富，可挑选使用；建筑物的开挖弃渣将用于下阶

段的附属建筑物的场地填筑，本工程总开挖量为 13320m^3 （实方），用于各建筑物场地平整回填量 3156m^3 （实方），弃渣量为 10164m^3 （实方）。

2.7.6 工程弃渣

1、景群游人中心建设区

按照主体工程的施工顺序，对建筑物的开挖弃渣将用于附属建筑物的场地填筑，已建项目在游人中心和验票大门工区以及管理中心和景观大门工区的永久占地范围内进行了临时堆放，在小型停车场的场地填筑完成后，将剩余的弃渣运出保护区外的固定弃土弃渣场进行集中处理。该弃渣场具体位置见章节 2.3.2 的表 2-3 弃渣场规划表。

2、服务部、观景亭台、厕所建设地

这些项目规模小，挖方产生的土石方首先用于地基填埋，多余的也使用汽车运出保护区外的固定弃土弃渣场进行集中处理。该弃渣场具体位置见章节 2.2.3 的表 2-3 弃渣场规划表。

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 $\phi 50\text{pvc}$ 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 $0.5\times 0.5\text{m}$ ，采用 20cm 厚 C₁₅ 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。

2.7.7 保护区内的运营方案

1、运营时间：目前保护区内已开展小规模生态旅游。游客活动范围主要位于现有公路、步游道两侧规划的游线范围内；

2、天药水坪景观大门已经建成、部分服务部和小道可以使用；沿途的服务部、观景亭台、临时停车场、厕所已经可投入使用。环保车辆有时候可以部分路段通行，但道路状况较差，时常出现滑坡、飞石和短路，严重制约了燕子沟生态旅游活动的开展；

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。考虑到因借海螺沟景区的东风，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 50 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、管理中心和服务部，以及维护旅游规划线路周边秩序、安全、卫生和巡护人员为主，平时在 10-20 人，高峰期在 30-50 人左右。服务管理集中在游客开放的白天，晚上多数在保护区外。

2.7.8 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景群服务部等基础设施和游人中心等服务设施位于保护区燕子沟的内容包括：

(1) 燕子沟生态观光服务区服务接待站（管理中心）位于天药水坪，海拔 2580m；

(2) 燕子沟游客接待服务站（游人中心）位于天药水坪，海拔 2580m；

(3) 燕子沟生态观光服务区大门 1 座（景观大门），设在天药水坪附近，木柱式大门，配设检验票设施（验票大门）。

(4) 燕子沟内共设接待服务点（服务部）3 个，分别位于西草坪（海拔 2780m）和燕子岩（海拔 3610m）、杨柳坪（海拔 4000m 左右）等；

(5) 观景亭台

规划在燕子沟红石滩、倒栽冲、黑乱石窖、红乱石窖、冰窖口、贡嘎主峰观景点适当位置等处设休息场，供游客休憩观景之用。

(6) 休息桌凳

规划在景区道路沿线设休息桌凳若干，供徒步游客休憩之用。

(7) 标示牌:

① 指示性标志牌

燕子沟一线共设置指示性标志牌的地点为天药水坪、红石滩、梭棚子、西草坪、水打湾、高岩窝、倒栽冲、新房圈、黑乱石窖、燕子岩、红乱石窖、迎宾岩、冰窖口、杨柳坪、贡嘎主峰北观景台。每个地点所在地及其途中各设指示性标志牌 1 处。

② 解说性标志牌

燕子沟设置解说性标志牌的地点为: 燕子沟大门、天药水坪游客接待、红石滩、水打湾坪林业科考服务接待站、杨柳坪冰川科考服务接待站、冰窖口及主峰北观景台冰川观光区、高岩窝~黑乱石窖一线杜鹃花观光区、针阔混交林带血雉观赏区、乱石窖岩羊观赏区、药王庙~梭棚子彩林观赏区、药王庙森林观赏区、沙棘走廊游赏区等景点。

(9) 环卫设施: 包括了厕所和垃圾箱等。

因此, 国家林业局批复的燕子沟景区的生态旅游规划项目包含了以上内容, 表 2-1、表 2-2 和表 2-4 的项目设置与生态旅游规划是互相协调的。

2.7.9 施工期和运营期规划的环境保护措施

根据贡嘎山景区燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施项目可研和申请报告, 以及环境影响报告表, 这些建设内容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 2-11)。

表 2-11 贡嘎山景区燕子沟景群服务部和游人中心等项目规划的防治措施

内容 类型	排放源	污染物名称	防治措施
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
	2. 水土流失	水土流失	干砌块石挡土墙,植被措施
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
		BOD ₅	
		NH ₃ -N	
		SS	
		PH	
固体废物	1.项目区游人及服务人员	生活垃圾	堆放到指定的垃圾处理场处理, 不外排
	2.施工期弃土	土石方	回填 ,弃渣场

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 $101^{\circ}29'-102^{\circ}12'$ ，北纬 $29^{\circ}01'-30^{\circ}05'$ 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℃。

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 923km²，首尾落差 3000m，年均流量 23.26m³/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 4.72m³/s，流域面积 334.7 km²。

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砦家沟、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 1441km²，年均流量 42m³/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 km²，年均流量 7.7 m³/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 km²，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 km²。

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 km²。

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 409143.5hm²，其中在康定县的面积为 151561.1 hm²，占保护区总面积的 37.05%；在泸定县的面积为 107901.0 hm²，占 26.37%；在九龙县的面积为 110027.4 hm²，占 26.89%；在石棉县的面积为 39654.0 hm²，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 2363.83km²。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/km²。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分道，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225105.0hm²，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67702.6hm²，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 hm²，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（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

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	SO ₂	0.000-0.015	30-52
4	NO ₂	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。在这里喜马拉雅植物区系、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丛和草丛，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。

高山灌丛草甸带分布海拔为 3600-4600m, 以毛喉杜鹃(*Rhododendron cephalanthum*)、凝毛金褐杜鹃、多种柳(*Salix* spp.)组成的高山灌丛和多种高山韭(*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。

高山灌丛草甸带分布于海拔 4000-4800m, 主要有多种杜鹃(*Rhododendron* spp.)组成的常绿阔叶灌丛、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丛分布较零星。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70科、322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，它们是黑熊(*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：金雕(*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 9750hm²，约占保护区总面积(409143.5hm²)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。

4. 其他资源

最著名的就是海螺沟、燕子沟和雅家河的旅游资源非常丰富和独特。，包括现代冰川和古冰川遗迹、原始森林、野生动物、温泉、高山湖泊、雪峰等。丰富的生物多样性和森林季相景观与温泉、高山湖泊、冰川等交相辉映，形成西部独特的山地景观，具有巨大的生态旅游开发价值。

3.4.3 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。

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81616.3hm²，占保护区总面积的比例为

19.95%。

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 hm²，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 hm²，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46985.1hm²，占保护区总面积的比例为10.75%。

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 hm²，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 hm²，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41条，冰川面积110.45 km²，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 km²。

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) 金鵄 *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102.12789°, 北纬29.50141°, 海拔2355 m, 地点在石棉湾东河; 东经102.14944°, 北纬29.42432°, 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, 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102.16562°, 北纬29.47075°, 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102.14622°, 北纬29.47444°, 海拔为1538m, 地点在茶园沟; 东经102.12756°, 北纬29.41208°, 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102.11736°, 北纬29.39845°, 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 101.5836°~102.17215°, 北纬29.40429°~29.9044°, 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101.30602°~101.57793°, 北纬29.25995°~29.8512°, 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101.30602°, 北纬 29.43575°, 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102.15026°, 北纬29.49667°, 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 crossoptilon*，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) 鵞鸱 *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*，小型鸺鹠类。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 *Ailuropoda 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、草科的大鲛沟。

(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。雪豹周身体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101.9192°, 北纬29.37228°, 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102.0246°~102.13252°, 北纬29.21389°~29.58907°。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101.91697°~ 102.02498°，北纬29.21389°~29.36843°，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101.88748°，北纬29.44789°，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 *Viverra 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101.86966°，北纬29.34937°，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101.84176°~101.91417°, 北纬29.42029°~29.46555°, 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102.0358°, 北纬29.36928°; 东经102.02569°, 北纬29.21593°。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101.8419°~102.87045°, 北纬29.0719°~29.46375°。

(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101.3138°~102.0358°, 北纬29.21583°~29.4819°。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的海螺沟冰川在瀑布，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、燕子沟景群、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光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。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、银叶萎陵菜、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，将燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设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，以距旅游接待设施（含管理设施）外边界直线距离 $\geq 2000\text{m}$ 的区域作为基准范围，或以旅游接待设施周边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，将景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施和保护区边界、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、南侧和北侧以景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施周边所在的第一重自然山脊或距离外边界直线距离 $\geq 2000\text{m}$ 的区域为界。

- **评价区总面积：**5176.1 hm^2 ，海拔高度范围约 2240-5200 m 左右。评价区内实验区总面积 2735.6 hm^2 ，缓冲区总面积 1757.6 hm^2 ，核心区总面积 682.8 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

指核准和批复的规划项目占地区域，包括3个服务部、8个观景台、15个观景台、37个厕所、80个垃圾桶和290个标示牌等需要占用土地、清除植被、侵占野生动物栖息地等改变土地利用性质的区域，以及项目建筑物周边临时占地区。

（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 2000m 的保护区范围内。

4.2.2 重点调查评价区、评估对象及重点

重点调查评价区：直接占地区及设施周边约 300m 以内的区域。包括项目已完成区、场地已平整但未开始地面建筑物建设区、项目未动土区。

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：

- （1）对已完成建设的项目、已平整场地但未进行地面建筑物建设的项目对野生动植物资源、自然生态系统和主要保护对象所产生的实际影响进行调查和评价。

- （2）对未开工和动土项目在施工期和运营期所产生的影响进行预测和评价。

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游客活动、管理人员及管理活动、交通运输所造成的噪声、生活污水和生活垃圾、废气、森林火灾、生物入侵、植被恢复、次生灾害等对自然资源、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（包括已建项目）。

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服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目环境影响申请表或报告表》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捕获的实体以及蝌蚪、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。调查中对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月下旬-7月上旬，9月上旬对景群服务部、观景亭台、游人中心等建设影响区域进行了野外调查，实地调查从药王庙沟口沿道路至主峰北观景台道路末端设置1条主样线，沿已建和拟建项目区和主要山脊、沟谷的山路设置支样线，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27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	101.86851	29.67739	5186
1#样线转折点	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
1#样线转折点	101.87935	29.67694	4612
1#样线转折点	101.87495	29.68041	4845
1#样线转折点	101.87164	29.67697	5123
1 号样线转折点	102.00584	29.68537	3258
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	101.90923	29.66019	5002
11#样线转折点	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
11#样线转折点	101.90387	29.66744	4405
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	101.88580	29.69281	4213
13#样线转折点	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	无名沟口	2573	29.69915	102.00656	桦木林
2	气泡酒店	2588	29.69926	102.00473	铁杉林
3	牦牛牧场	2610	29.69858	102.00255	铁杉桦木混交林
4	四驱越野场	2615	29.69962	102.00215	铁杉桦木混交林
5	天药水坪上沟口	2533	29.69629	102.00121	桦木林，红泡刺藤灌丛
6	天药水坪下沟口	2600	29.69576	101.99694	桦木林，铁杉林
7	定海神针树	2624	29.69381	101.99331	桦木林，红泡刺藤灌丛
8	灵芝门	2642	29.69205	101.99069	桦木林
9	杨柳坪服务部	4460	29.67820	101.89012	小檗灌丛、杜鹃灌丛
10	栈道起点	2693	29.69195	101.98675	桦槭林
11	三身亭下坡	2713	29.69239	101.98419	桦槭林
12	神猴山观景台	2746	29.69427	101.98128	桦槭林
13	迎冰岩观景亭	4080	29.68039	101.90004	小叶杜鹃灌丛
14	红乱石窖观景亭	4020	29.682845	101.912937	小叶杜鹃灌丛
15	那若空行母坛城	2756	29.69560	101.98623	桦槭林
16	铁杉古树观景台	2716	29.69550	101.99026	铁杉桦木混交林
17	新房圈	3910	29.68561	101.930887	冷杉林
18	梭棚子	2765	29.69090	101.98137	铁杉桦槭混交林
19	西草坪	2806	29.68776	101.97231	麦吊云杉林，小檗灌丛
20	水打湾	2956	29.68513	101.96033	麦吊云杉林，冷杉林
21	西草坪对河坡	4305	29.66434	101.97788	杂草草甸
22	金刚坛城背面坡	3081	29.69906	101.98398	冷杉林，桦木林
23	小南门关沟右山脊	3802	29.69568	101.96143	麦吊云杉林，冷杉林

24	西草坪背面坡	3751	29.69461	101.92933	小叶杜鹃灌丛
25	红石滩对岸	3713	29.678299	101.935274	冷杉林、桦木林
26	高岩窝	3040	29.685770	101.640718	秀丽莓、悬钩子灌丛
27	主峰北观景台	4400	29.671605	101.899035	杂草草甸

详细情况见附表 5 样线样方调查表。

(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。

(8) 已建项目的现状影响评估的相关调查

- 1) 现场调查和监测数据为最直接的影响评估依据；
- 2) 对比相关区域历史调查资料分析影响；
- 3) 对比该项目已有的环境保护申请表中的现状调查资料分析影响；
- 4) 对比本项目已有的水土保持报告书中已有的现状调查资料分析影响；
- 5) 对比本项目可研报告中的现状调查资料分析影响；
- 6) 访问当地居民或工程建设者所经历或了解的工程产生的实际影响；
- 7) 查阅本项目实施工程的影响资料和环保调查资料、环保对策资料。

综合以上几方面来分析已建项目的现状影响。

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服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施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：

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、PM₁₀、SO₂、NO₂ 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	0.000-0.0400	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	0.000-0.0400	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。

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}、BOD₅、NH₃—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4-3，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	0.2	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	0.24	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

声环境现状：燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设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4-6 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4-7。

表4-7 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	4210.24	81.34
04	草地	670.7	12.96
08	公共管理与公共服务用地	1.001	0.02
10	交通设施用地	11.475	0.22
11	水域	52.96	1.02

12	其它土地	229.725	4.44
合 计		5176.1	100

评价区内以林地分布广泛，占评价区总面积的81.34%；其次为草地，占评价区总面积的12.96%，林地和草地的面积之和达到评价区总面积的94.3%，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 3e 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 4-8）。

表 4-8 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 70 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 8 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 4-9。

表 4-9 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 4-10。

表 4-10 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 4-11 评价区重点保护植物分布信息表

ID	种名	东经/°	北纬/°	海拔/m	植株距离建设区直线距离/m	株数
1	红豆杉	102.01270	29.70310	2460	游人中心东 960m	1
2	水青树	101.99740	29.69592	2598	天药水坪景观大门西 480m	1
3	四川红杉	101.96810	29.68654	2857	西草坪东 625m	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，评价范围内分布有红豆杉、水青树各一株和 16 株四川红杉，详细分布情况见上表。距离旅游和服务设施点均较远，天药水坪景观大门距离水青树也有 480m。

详细分布情况见上表 4-8 和评价区国家重点保护野生动植物分布示意图。



红豆杉



水青树和四川红杉

古树名木：经实地调查核实，在小南门关沟东侧山坡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、桦、槭等组成的常绿与落叶阔叶混交林带；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. *Potentilla 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. *Abies 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 omissa*)、美容杜鹃(*Rhododendron calophyllum*)、问客杜鹃(*Rhododendron 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(*Actinotuidium 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 tangutica*)、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(*Thalictrum 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(*Pedicularis* 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 100m²，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；其它灌木植物

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；其它灌木植物还有悬钩子、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；胸径又红又专多在 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(*Sinocalia 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 oxyodon* , *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 bitoritsensis*)、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 asterochneum*)、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(<100m²)，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(*Potentilla 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. *Potentilla 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 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 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 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、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. *agglutinatum*)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 116 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 88 种，兽类 5 目 11 科 21 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 鱼类和水生生物

1、鱼类：

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、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 4-12 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处、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 4-13。

表 4-13 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处、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 88 种，其中，鸛形目 1 科 1 种，雁形目 1 科 1 种，隼形目 2 科 4 种，鸡形目 1 科 3 种，鸽形目 3 科 3 种，鸽形目 1 科 2 种、鹃形目 1 科 5 种，雨燕目 1 科 1 种，戴胜目 1 科 1 种、鹭形目 1 科 2 种，雀形目 17 科 65 种。

从鸟类的组成看，非雀形目鸟类 23 种，占评价区域鸟类总数的 26.13%；雀形目鸟类 65 种，占总数的 73.87%，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 52 种，占 59.09%；夏候鸟 26 种，占 29.55%；冬候鸟 7 种，占 7.95%；旅鸟 3 种，占 3.41%。由此可以看出，评价区以留鸟和夏候鸟为主，共有 78 种，占总数的 88.64%。

古北界有 24 种，东洋界 52 种，广布种 12 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*)、白顶溪鸻 (*Chaimarrornis leucocephalus*)、红尾水鸻 (*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鵙 (*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 sparveroides*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、噪鹃 (*Eudynamis 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：赭红尾鸲 (*Phoenicurus ochruros*)、黄嘴山鸦 (*Pyrrhocorax graculu*)、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*)、棕背黑头鹟 (*Turdus kessleri*)、凤头雀莺 (*Leptopoecile elegans*)、矛纹草鹛 (*Babax lanceolatus*) 和岩鹧 (*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秃鹫秃鹫 (*Aegypius monachus*)、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*) 7 种 (表 4-14)。

表 4-14 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
秃鹫	II	高山、草原、裸岩地带	4900-5200	访问曾在杨柳岩至冰川高	+	访问

				空飞行		
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	101.94173,29.69536	++	访问曾发现的点位
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; 101.64012,29.68877	+	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 21 种，其中，食虫目 1 科 1 种、食肉目 3 科 3 种、偶蹄目 3 科 4 种、啮齿目 3 科 11 种、兔形目 1 科 1 种。

兽类有东洋界 14 种，古北界 7 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(*Tamias swinhoiei*)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：喜马拉雅旱獭 (*Marmota himalayana*)、小纹背鼯鼠 (*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*)、岩羊 (*Pseudois nayaur*) 和鬣羚 (*Capricornis milneedwardsi*) 4 种 (表 4-15)。

表 4-15 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	101.64917,29.69172	+	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
岩羊	II	高山裸岩地带	4600-5200	访问在杨柳岩西侧 高山裸岩曾经发现	+	访问

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 评价区动物多样性特征

评价区的动物多样性特征主要表现为：

1、目前燕子沟的主要道路-从药王庙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或徒步慕名前往燕子沟进行赏游。天药水坪区域、西草坪区域、小南门关东侧区域（也称坛城公园区）有亭台、厕所、服务部、景观设施等，在工程直接占地区和周边约 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。西草坪以上至主峰北区域，道路两

侧和观景亭台周边有时候会有游客前往观光，但到访的频率、人次均较少，受到人为活动的影响相对要少，但由于海拔较高、环境条件也不好，动物的种类和数量也比较少。

2、以工程区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 4 种国家二级重点保护兽类、7 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 生态系统现状

4.3.3.1 生态系统组成及分布特征

评价区自然生态系统由森林、灌丛、草甸、湿地、裸岩及流石滩、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（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 4-16。

表 4-16 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	3595.32	69.46
灌丛生态系统	614.92	11.88
草甸生态系统	670.7	12.97
湿地生态系统	52.96	1.02
裸岩及流石滩生态系统	229.725	4.43
人工生态系统	12.475	0.24
合计	5176.1	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 69.46%，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 12.97%；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 11.88%；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 0.24%。

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 94.31%。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 3595.32hm²，约占评价区总面积的 69.46%，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 614.92 hm²，约占评价区总面积的 11.88%，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，另外还包括特别高海拔的冰川组成，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 52.96hm²，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 670.7 hm²，占评价区总面积的 12.97%，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；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，是评价区分布面积最小的生态系统类型，仅有 12.475hm²，占评价区总面积的 0.24%。已修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 4-17 所示。

表 4-17 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	982	42.16	3595.32	69.46	3.66	27.31
灌丛	754	32.37	614.92	11.88	0.82	122.62
草甸	459	19.71	670.7	12.97	1.46	68.37
水体	6	0.26	52.96	1.02	8.83	11.33
裸露地	83	3.56	229.725	4.43	2.70	37.03
建筑用地	38	1.63	1.001	0.04	0.03	3796.2
交通用地	7	0.30	11.475	0.2	1.64	61
合计	2329	100	5176.1	100	2.22	45.05

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 69.46%，其斑块数量最多，达评价区斑块总数的 42.16%，其平均斑块面积为 3.66hm²/块，明显大于评价区 2.22 hm²/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 11.88%；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 1.46hm²/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 3796.2 块/km²。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 982 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 $3.66\text{hm}^2/\text{块}$ ，约为评价区 $2.22\text{hm}^2/\text{块}$ 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 754 个，为所有 7 类斑块之第二，其分布面积为 614.92hm^2 ，平均斑块面积仅为 $0.82\text{hm}^2/\text{块}$ ，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、高海拔处的冰川，斑块数量仅统计为 6 个，平均斑块面积为 $8.83\text{hm}^2/\text{块}$ ，远高于评价区 $2.2\text{hm}^2/\text{块}$ 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 459 个，面积为 670.7hm^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 $1.46\text{hm}^2/\text{块}$ ，远远小于评价区 $2.2\text{hm}^2/\text{块}$ 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 $2.7\text{hm}^2/\text{块}$ ，明显小于评价区 $2.2\text{hm}^2/\text{块}$ 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/hm²)； N_p —斑块数 (块)； A —总面积 (hm²)。

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； $\sum A_i$ —总面积 (hm²)。

斑块优势度值：

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

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 4-18。

表 4-18 评价区景观类型优势度值计算

斑块类型	Rd (%)斑块比	Rf (%)样方比	Lp(%)面积比	Do(%)优势度
森林	42.16	67.55	69.46	63.77
灌丛	32.37	14.85	11.88	16.85
草甸	19.71	12.15	12.97	14.29
水体	0.26	1.00	1.02	0.91
裸露地	3.56	3.85	4.43	3.32
建筑用地	1.63	0.35	0.04	0.55
交通用地	0.30	0.25	0.2	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 63.77%，Lp 值为 69.46%，出现的频率 Rf 为 67.55%；灌丛景观的 Do 值居其次，达 16.85%；优势度值居于第三位的是草甸景观，Do 值为 14.29%，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 0.5886，形状指数 6.2773，斑块破碎度 45 块/km²，景观均匀度（SHEI 指数）为 0.5241，分维数（FD 指数）为 1.6361，优势度指数 0.5846，平均联通指数 0.7981，散布与并列指数 13.07，斑块结合度 84.2480，自然性指数 99.64%。

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。景区内从药王庙至冰窖口之间长约 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 1000m³ 左右，漂砾上清晰可见巨石随冰川漂移过程中留下的擦痕。

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。

距离冰川最近的位置在杨柳坪附近，直线距离约 200m；另有一处离冰川较近的位置主峰北观景台，直线距离在 300 m 左右。

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、刺榛、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

9750hm²，约占保护区总面积（409143.5hm²）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（详见燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务设施建设项目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游基础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秃鹫、高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡 7 种，见表 4-11，国家重点保护兽类黑熊、黄喉貂、岩羊和鬣羚 4 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、虫葵等，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88种，兽类5目11科21种，含国家二级重点保护鸟类秃鹫、高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡7种和国家二级重点保护兽类黑熊、鬣羚、岩羊和黄喉貂4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、栈道、服务部、观景亭台、厕所周边等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、栈道、亭台、服务部、厕所周边的小范围内，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

本评价报告涉及的内容包括已完成建设项目、已进行场地平整还未进行地面建筑物修建的项目和未动土项目，具体见表2-4。因此，报告需针对这两种情况分别进行分析。

1、对已完成建设和场地平整项目对保护区的产生的实际影响进行分析，并进一步分析和预测运营期对保护区的长期影响。

2、对拟建设但未动土项目对保护区的影响进行施工期和运营期全面的影响预测；

5.1 生态影响识别

5.1.1 生态影响因素识别

(1) 对已经建设完成的西草坪服务部，天药水坪、小南门关东侧和梭棚子 3 个观景台、7 个环保厕所、天药水坪景观大门和已完成场地平整但未开始地面建筑物修建的游人中心、管理中心、售票大门、黑乱石窖 2 个观景亭区域所造成的实际影响进行识别和分析；

(2) 对规划的其它拟建项目，在施工和运营过程可能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的诸多影响进行识别和分析。

通过识别和综合分析，按照 DB51/T 1511—2012 标准要求，采用核查表法对燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设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

本项目的景群服务部、观景亭台、游人中心等基础设施和服务设施永久占地约 0.3683hm²，临时占地约 0.411hm²，共计 0.7793hm²，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、NO_x（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主沟和支沟的水体，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：景群服务部、观景亭台、游人中心等基础设施和服务设施建设等施工占地影响，包括已完成建设、已平整场地和未动工建设区域的影响。

间接影响：施工噪声、扬尘、废水、固废及人员活动等影响。

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、扬尘、废水、固废和人为活动等。

5.1.1.2 运营期

（1）影响因子分析

1、工程建设形成的景观

主要表现为景群服务部、观景亭台、游人中心等基础设施和服务设施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、景群服务部、观景亭台、游人中心等建设使用带来的影响

主要表现为服务部、观景台、观景亭、厕所、游人中心、管理中心、景观大门和验

票大门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

随着各项基础设施和服务设施的建设和完善，旅游车辆和游客会逐渐增加，活动范围会扩大，对道路、服务部、亭台、厕所等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

运行期基础设施和旅游设施的建设所引起的滑坡、塌方、水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及其支沟，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（包括已建项目）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 燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础设施和服务设施建设
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	服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等建设永久占地	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	施工引起滑坡、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)影响范围为陡峭边坡和临近河沟地段、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普通鸢、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	观景亭台、服务部、游客中心、管理中心等维护	滑坡和水土流失治理、设施安全检查和维护	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。
	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（包括已建项目）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 建设项目的影响调查与预测

5.3.1 已建工程在施工及运行期间落实的环保措施及存在的主要问题

已经落实的环保措施：据调查业主和当地居民，已建工程在施工期采用了洒水、封闭运输和及时清扫的抑尘措施，对施工废水进行了路面浇洒或林灌，对固废和生活垃圾运出了保护区外；运营期道路和旅游设施周边进行了植被恢复和水土保持，垃圾通过垃圾桶收集外运，车辆为环保车辆，旅游活动限制了游览和逗留时间。这些措施的落实均一定程度上减少了对环境的影响和污染。

存在的主要问题：在已经完成场地平整的游人中心、管理中心、黑乱石窖杉木林和杜鹃林观景亭附近有少量的水土流失，但土壤本身并未受到大的污染。在这些建筑物周边的植被绿化和生态恢复工作成效不是很显著，需进一步强化。

5.3.2 已完成修建或场地平整项目的非生物因子影响调查

目前已经完成的项目均是 2010 年底就结束了施工，距离现在已经 4 年时间，无从对比其在建设前后的变化，从第四章 4.3.1 非生物因子的监测数据和从实地调查情况看，已有设施和已动土项目并未对评价区的空气质量产生明显影响，并未对评价区水质水量产生明显影响，对声环境的影响主要是景区来的游客和车辆，并不是这些已建成项目本身造成的。

总体看来对非生物因子的影响较小。

5.3.3 未动工和未完成修建项目的非生物因子影响预测

5.3.3.1 对空气质量的影响预测

施工期：未开工动土的验票大门、燕子岩和杨柳坪服务部、水打湾、柳林岩等观景亭台，在施工挖掘、填筑、场地平整等建设过程中将产生扬尘，含有部分悬浮颗粒物(TSP)及可吸入颗粒物(PM₁₀)；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、NO_x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，并波及周边环境保护区内的空气质量。

已完成场地平整、未完成地面建筑物修建的游人中心、管理中心和黑乱石窖观景亭等，若出现临时拌合场引起的粉尘也会对空气造成污染。

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SO₂、NO₂、CO等废气的影响范围一般在森林区环境100m以后就与背景值保持一致。施工扬尘和SO₂、NO₂、CO等对环境空气的影响具有局部性、流动性、短时性等特点，对施工点周边局部范围造成污染，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/m³，其浓度值较现状值所在一级标准可能会下降一个等级，SO₂、NO₂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。

运营期间，景区服务部、游人中心和管理中心废气包括油烟废气和燃料(燃气、燃油、燃煤)废气2大类。油烟废气主要为食用油和食品加热过程中产生的油烟雾，燃料产生CO₂、CO、SO₂等成分。如果释放量较小，将很快稀少在周边的空气中，若释放量大，则对空气质量的影响会较大，对周边野生植物的生长，野生动物的活动会产生负面影响。但可以采取人为控制措施。

运营期对保护区的空气质量的预测为小。

5.3.3.2 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，服务部、观景亭、观景台、游人中心、管理中心等工程没有规划在自然沟系上，不会改变地表水的自然流向。

(2) 对水质的影响

生活污水：景群服务部、观景亭台、游人中心等基础设施和服务设施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、现有厕所可使用、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：被开挖的地表面如遇降雨，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。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：

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。

运营期间，景区服务部、游人中心和管理中心、厕所会产生生活污水，生活中使用的各种洗涤剂和污水、垃圾、粪便等，多为无毒的无机盐类，生活污水中含氮、磷、硫多，致病细菌多。若处理不好，流入水体，会对地表水体产生污染。

游客在观景台、观景亭和沿途游览时，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。

因此，运营期对地表水的影响为大。

5.3.3.3 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, 其噪声小且集中在道路沿线。运营期游客活动的影响时间一般为上午 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景群服务部、观景亭台、游人中心等建设周边约 100-150m 范围之内。

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。

5.3.3.4 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物废弃物, 运营期主要是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

5.4.1 对土地资源的影响

项目建设对土地资源的影响分为施工期和运营期, 目前已经完成建设和场地平整的部分土地资源的影响仍然纳入施工期和运营期统一进行影响评价, 不再分开叙述。

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

根据可研报告和实地调查, 本项目规划的用地包括有林地和灌草丛等, 永久占地面

积0.3683hm²，临时占地面积0.411hm²，共计0.7793hm²，占保护区总面积(409143.5 hm²)的0.000019%。（在永久占地中，已建或已平整面积为0.2789hm²，占保护区总面积的0.00007%，未动工面积为0.0894hm²，占保护区总面积的0.000021%。）

进入运营期后永久占地周边的临时占地均会进行植被恢复和绿化，不会再出现新增占地。

施工和运营期占保护区总面积的比例均小余0.001%，该项影响预测结果为小。

● **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、SO₂、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，现有项目也未出现大的污染，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，地表开挖和填筑等活动会扰动地表、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，从现有建筑物周边也发现了一些水土流失。

根据本项目水土保持报告书，保护区内的水土流失量为扰动地表流失量，采用加速侵蚀系数法，即 $W_1 = \sum (F \times M \times A \times T)$

- 式中：**F**—扰动地表面积（km²）；
- M**—原地貌条件下的侵蚀模数（t/ km²·a）；
- A**—加速侵蚀系数；
- T**—预测时段（a）。

项目	F (km ²)	M (t/ km ² ·a)	A（年）		水土流失量 (t)
			1	2	
合计	0.0144	1200	6.5	4.5	190

其中：原地表水土流失量为17T，新增水土流失量为173T。

综合分析，项目建设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。工程在评价区内永久占用的 0.3683 hm² 有林地变成了建设用地，将无法恢复。临时占地区会及时进行恢复。

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。但工程建成 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，虽然服务部、游人中心、管理中心、游客等产生的生活污水、垃圾、固废等对土壤的影响将长期存在，但从目前的情况看，游客丢弃的垃圾和遗留物会被景区环卫工人及时捡拾并运出景区外，影响较小。

综合考虑，运营期对土地资源的影响为小。

5.4.2 对水资源的影响

已建设完成的项目和拟建设的项目均不需要对地表水截留或通过渠道引走，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。项目建设完成后，更不会对地表和地下水资源量和分布造成影响。目前已修建完成项目附近的地表水和地下水资源状况也基本没受到明显影响。

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

评价区无鱼类存在，不存在对鱼类的影响。但存在对两栖爬行类、鸟类和兽类的影响。以下分别叙述已修建、已动土项目的对野生动物资源产生实际影响（5.4.3.1）和未动土项目的影响预测（5.4.3.2）。

5.4.3.1 已完成修建或场地平整待建项目对野生动物资源的影响调查

表 5-3 已完成修建或完成场地平整待建项目占地区及周边受影响的动物种类及栖息地

建筑设施	占地类型	占地区及周边受影响的 主要动物种类及保护物种	占地区及周边受影响的 动物栖息地类型
游人中心，场地已硬化待建	永久占用，已不可恢复	华西蟾蜍、大山雀、绿背山雀、铜蓝鹀、红尾水鸲、灰背伯劳、川西白腹鼠、红嘴蓝鹀、社鼠、黑腹绒鼠等，偶见普通鵯	森林、湿地、灌丛
管理中心，场地已硬化待建	永久占用，已不可恢复	华西蟾蜍、红尾水鸲、龙姬鼠、灰背伯劳、川西白腹鼠、红嘴蓝鹀、社鼠、中华绒鼠等，偶见普通鵯	森林、湿地、灌丛

景观大门已建成	修建完成，永久占用，已不可恢复	华西蟾蜍、康定滑蜥、大山雀、冠纹柳莺、红尾水鸲、龙姬鼠、灰背伯劳、社鼠、黑腹绒鼠、中华绒鼠等，偶见普通鵯	森林、灌丛、道路
西草坪服务部已建成	永久占用，已不可恢复	川西白腹鼠、社鼠、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、康定滑蜥等	森林、灌丛、道路
燕子岩服务部已硬化待建	永久占用，已不可恢复	松田鼠、根田鼠、红嘴山鸦、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦等，偶见普通鵯	道路、灌丛、流石滩
小南门关东侧观景亭已建成	永久占用，已不可恢复	龙姬鼠、川西白腹鼠、社鼠、大杜鹃、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、康定滑蜥等	森林、灌丛
黑乱石窖杉林观景亭	场地平整未修建、永久占用，已不可恢复	藏鼠兔、隐纹花松鼠、红嘴山鸦、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦、华西蟾蜍等，偶见血雉	森林、灌丛
黑乱石窖杜鹃林观景亭	场地平整未修建、永久占用，已不可恢复	根田鼠、藏鼠兔、隐纹花松鼠、北红尾鸲、红嘴山鸦、橙翅噪鹛、华西蟾蜍等，偶见血雉	森林、灌丛
天药水坪观景台已建成	永久占用，已不可恢复	华西蟾蜍、大山雀、绿背山雀、铜蓝鹟、冠纹柳莺、灰背伯劳、川西白腹鼠、社鼠、黑腹绒鼠、中华绒鼠等，偶见普通鵯	森林、湿地、灌丛
小南门关东侧观景台已建成	永久占用，已不可恢复	龙姬鼠、川西白腹鼠、社鼠、大杜鹃、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、康定滑蜥等	森林、灌丛
梭梭子观景台已建成	永久占用，已不可恢复	龙姬鼠、小纹背䎃䎃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、横斑锦蛇等	森林、灌丛、道路
红石滩观景台已建成	永久占用，已不可恢复	姬鼠、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍等	道路、森林、灌丛
天药水坪景观大门厕所已修建	永久占用，已不可恢复	华西蟾蜍、康定滑蜥、大山雀、冠纹柳莺、红尾水鸲、龙姬鼠、灰背伯劳、社鼠、黑腹绒鼠、中华绒鼠等，偶见普通鵯	森林、灌丛、道路
天药水坪木栈道厕所已修建	永久占用，已不可恢复	华西蟾蜍、绿背山雀、铜蓝鹟、红尾水鸲、龙姬鼠、灰背伯劳、社鼠、黑腹绒鼠、中华绒鼠等，偶见普通鵯	森林、湿地、灌丛
坛城路边厕所已修建	永久占用，已不可恢复	姬鼠、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍等	道路、森林、灌丛
小南门关沟口路边厕所已修建	永久占用，已不可恢复	姬鼠、小纹背䎃䎃、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、康定滑蜥等	道路、森林、灌丛
小南门关东侧厕所已修建	永久占用，已不可恢复	姬鼠、社鼠、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、康定滑蜥、横斑锦蛇等	森林、灌丛
梭梭子厕所已修建	永久占用，已不可恢复	小纹背䎃䎃、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍等	道路、森林、灌丛
燕子岩厕所已修建	永久占用，已不可恢复	松田鼠、根田鼠、红嘴山鸦、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦、华西蟾蜍等，偶见普通鵯	道路、灌丛、流石滩
垃圾箱 80 个和标牌 290 个	不占地	/	/

表5-3的调查为本次项目评估实地调查结果，调查范围在项目区周边约500m以内。

从表5-3可以看出，由于已修建完成或进行完成场地平整待建项目主要位于现有的道路和河谷附近，动物栖息环境主要是次生灌（草）丛、次生林以及流石滩环境，栖息地受到的干扰较大，发现的动物多以小型兽类、雀形目鸟类和少量的两栖爬行类为主。保护动物偶见普通鵲和血雉。

这与四川省林科院在2008年进行燕子沟生态旅游规划和生物多样性影响评价时的调查资料比较而言，基本结果一致。

5.4.3.2 未动工和未完成修建项目对野生动物资源的影响预测

5.4.3.2.1 对两栖类的影响

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。服务部、观景亭台和游人中心、管理中心等的建设，必然会对原有地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，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，在景群服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等基础设施和服务设施建设的直接占地区出现几率相对较大；西藏山溪鲵在小溪沟存在，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，规划和已建设的项目不会不直接影响到这些水域。

本项目的景群服务部、观景亭台、游人中心等基础设施和服务设施建设属于点块状工程，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控制措施进行控制，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。

2、运营期对两栖类的影响

(1) 对生存环境的影响：运营期间，建筑物直接占地区及边缘，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；

表 5-4 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、服务部、观景台和观景台建设 2、游人中心、管理中心等地面建筑物建设	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

(2) 对物种丰富度、种群数量和分布格局的影响：运营期，在施工期迁移离开部的

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，且不会造成物种丰富度减少，两栖类种群数量变化也应在 10% 以下。因此运营期对两栖类的影响小。

5.4.3.2.2 对爬行类的影响预测

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，施工占地挖掘、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，工程对其造成损伤有限；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、施工挖掘震动等都将产生震动波，这些震动波被蜥类、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，加上工程为点状分布的特点，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 5-5 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、服务部、观景台和观景台建设 2、游人中心、管理中心等地面建筑物建设	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。

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，随着景群服务部、观景亭台、游人中心等建设的使用，对爬行类的惊扰又持续存在，使其活动到受干扰区域以外。

但爬行类的种类并不会减少，预计爬行类的种群数量在整个评价区变化量在 10%以下，影响小。

5.4.3.2.3 对鸟类的影响

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 88 种，其中有国家重点保护鸟类秃鹫、高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡 7 种。

● 影响因素

1) 栖息地破坏：服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等建设，对周边的灌丛

和森林造成损害，对于鹰鹃、大杜鹃、中杜鹃、普通鵲、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：现有服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等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。

2、运营期对鸟类的影响

运营期，因服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等是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，服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等的利用，将持续对鸟类产生惊扰。根据类比经验表明，运营期对鸟类的物种丰富度、种群数量及分布格局造成的影响也较大。

5.4.3.2.4 对兽类的影响

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鼯鼠、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：服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等建设，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。

2、运营期对兽类的影响

运营期，因服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等是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，服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等的利用，将持续对兽类产生惊扰。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。

5.4.3.2.5 未动工和未完成修建项目不同工程点施工和运营对评价区野生动物资源的具体影响

根据未动土和未完成修建项目工程点的分布地不同，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 5-6 不同工程点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	施工和运营 期内容	影响因素
游人中心、管理中心、景观大门、验票大门、厕所和垃圾桶等	次生灌丛、灌草丛和次生阔叶林，少量针叶林	华西蟾蜍、康定滑蜥、大山雀、绿背山雀、铜蓝鹇、小纹背鹇、龙姬鼠、灰背伯劳、川西白腹鼠、社鼠等，偶见普通鵲	地面建筑物修建；游客服务和景区管理	施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水；运营期人员活动集中
小南门关东侧、西侧观景台、观景亭、厕所等	次生阔叶林、灌草丛，少量针叶林	姬鼠、小纹背鹇、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍、康定滑蜥等	场地开挖、平整、亭台修建；游客活动	施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水；运营期游客不定期活动
梭棚子、水打湾、伐木路口、高岩窝、倒栽冲、新房圈、黑乱石窖等观景台、西草坪服务部等	次生阔叶林、灌草丛，少量针叶林	小纹背鹇、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹊、华西蟾蜍等，偶见血雉	场地开挖、平整、服务部和亭台修建；游客活动	施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水；运营期游客不定期活动
燕子岩、红乱石窖、柳林岩、迎宾岩、杨柳坪和主峰北观景台、服务部和厕所等	高山灌丛、草甸、流石滩	松田鼠、根田鼠、红嘴山鸦、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦、红嘴山鸦等，偶见普通鵲	场地开挖、平整、服务部和亭台修建；游客活动	施工占地、施工噪音、施工人员活动干扰、扬尘、施工弃渣、废水；运营期游客不定期活动

5.4.3.3 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，燕子沟服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等的修建和运营对两栖爬行类受到的影响相对较小，对鸟类和大中型兽类的影响相对较大；

(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。由于本项目主要集中在几个点状区域和沿原有道路布设，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，靠近工程点约 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，但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发生变化，施工区周边 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 已完成修建和场地平整项目对野生植物资源的影响

已完成建设项目和已进行场地平整但未完成地面建筑物建设项目永久占地内的植被和植物物种已经被破坏，已不可调查。本次评价报告根据四川省林科院于2008年进行燕子沟生态旅游规划和生物多样性评价时对各占地区域的调查资料，以及本次现场对各占地区周边植物物种和植被类型的调查结果进行对比和分析，基本能够反映出已完成建设和进行场地平整项目对植物植被的影响情况。

其中已占地面积为现场调查和项目林地可研数据，占地区被砍伐的乔木数量依据建筑物周边乔木的种类和密度结合占地面积进行估算，占地区及周边受影响的主要植物种类依据实地调查和上面提到的历史资料。

下面，将已完成修建或场地平整项目周边受影响的野生植物资源调查和估算数据以及未动土和修建完成项目的调查数据集中在表格5-7中。

表 5-7 已建项目和未建项目周边受影响的野生植物资源调查估算表

建筑	占地	规划或实际	占地区域内乔木	周边受影响的
设施	类型	占地面积 (hm ²)	数量与蓄积	主要植物种类
一、已完成建设项目				
景观大门	永久占用， 已不可恢复	0.0123	乔木 8 株，蓄积量 0.4m ³ ，实际砍伐 1 株	麦吊云杉、铁杉、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、灯心草等
西草坪服务部	永久占用， 已不可恢复	0.044	乔木 34 株，蓄积量 1m ³ ，实际砍伐 12 株	麦吊云杉、铁杉、桦、槭、稠李、花楸、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、灯心草、早熟禾、紫花碎米荠等
小南门关东侧观景亭	永久占用， 已不可恢复	0.00121	乔木 5 株，蓄积量 0.05m ³ ，实际砍伐 2 株	桦、槭、稠李、花楸、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、紫花碎米荠等

天药水坪观景台	永久占用， 已不可恢复	0.00346	乔木 6 株，蓄积量 0.7m ³ ，实际砍伐 1 株	冷杉、铁杉、桦、槭、稠李、花楸、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、紫花碎米荠等
小南门关东侧观景台	永久占用， 已不可恢复	0.00376	乔木 6 株，蓄积量 0.7m ³ ，实际砍伐 2 株	冷杉、铁杉、花楸、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、紫花碎米荠等
梭棚子观景台	永久占用， 已不可恢复	0.006	无乔木	高山柳、小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
红石滩观景台	永久占用， 已不可恢复	0.00312	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
厕所 7 座	永久占用， 已不可恢复	0.00287	乔木 5 株，蓄积量 0.3m ³ ，实际砍伐 5 株	麦吊云杉、铁杉、稠李、红泡刺藤、忍冬、荚蒾、糙野青茅、灯心草等
二、场地已平整待建项目				
燕子岩服务部	永久占用， 已不可恢复	0.018	无乔木	高山柳、小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
游人中心	永久占用， 已不可恢复	0.1543	乔木 102 株，蓄积量 5.2m ³ ，实际砍伐 77 株	麦吊云杉、铁杉、桦、槭、稠李、红泡刺藤、忍冬、荚蒾、糙野青茅、紫花碎米荠等
管理中心	永久占用， 已不可恢复	0.02408	乔木 16 株，蓄积量 0.8m ³ ，实际砍伐 3 株	麦吊云杉、铁杉、红泡刺藤、忍冬、荚蒾、糙野青茅、紫花碎米荠等
黑乱石窖杉林观景亭	永久占用， 已不可恢复	0.00271	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
黑乱石窖杜鹃林观景亭	永久占用， 已不可恢复	0.00305	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
三、未动工项目				
验票大门	永久占用， 不可恢复	0.008	乔木 5 株，蓄积量 0.3m ³ ，实际砍伐 0 株	麦吊云杉、铁杉、稠李、红泡刺藤、忍冬、荚蒾、糙野青茅、灯心草等
杨柳坪服务部	永久占用， 不可恢复	0.017	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
水打湾观景亭	永久占用， 不可恢复	0.00131	乔木 5 株，蓄积量 0.05m ³	桦、槭、花楸、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、冷水花、披碱草等
新房圈生态演替观景亭	永久占用， 不可恢复	0.00273	无乔木	高山柳、小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
红乱石窖巨石观景亭	永久占用， 不可恢复	0.00181	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
迎冰岩观景亭	永久占用， 不可恢复	0.00173	无乔木	金露梅、蔷薇、糙野青茅、委陵菜、披碱草等

狮子山观景亭	永久占用，不可恢复	0.00173	无乔木	金露梅、蔷薇、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
天药沟口观景台	永久占用，不可恢复	0.00261	乔木 6 株，蓄积量 0.7m ³	铁杉、槭、稠李、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、紫花碎米荠等
小南门关西侧观景台	永久占用，不可恢复	0.00115	乔木 5 株，蓄积量 0.6m ³	冷杉、花楸、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、紫花碎米荠等
伐木路口观景台	永久占用，不可恢复	0.00249	无乔木	高山柳、小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
高岩窝人工生态恢复点观景台	永久占用，不可恢复	0.00168	无乔木	高山柳、小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
倒栽冲沟口观景台	永久占用，不可恢复	0.00161	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
倒栽冲西侧观景台	永久占用，已不可恢复	0.00215	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
城墙岩观景台	永久占用，不可恢复	0.00129	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
柳林岩观景台	永久占用，不可恢复	0.00152	无乔木	小檗、金露梅、蔷薇、忍冬、糙野青茅、委陵菜、披碱草等
杨柳坪下行观景台	永久占用，不可恢复	0.00221	无乔木	金露梅、蔷薇、糙野青茅、委陵菜、披碱草、苔草等
杨柳坪下行 2 观景台	永久占用，不可恢复	0.00399	无乔木	金露梅、蔷薇、糙野青茅、委陵菜、披碱草、苔草等
主峰北观景台	永久占用，不可恢复	0.0193	无乔木	金露梅、蔷薇、糙野青茅、委陵菜、披碱草、苔草、嵩草等
厕所 37 座	永久占用，不可恢复	0.0151	乔木 10 株，蓄积量 0.4m ³	铁杉、槭、稠李、红泡刺藤、小檗、忍冬、荚蒾、糙野青茅、紫花碎米荠等
四、标牌和垃圾箱（部分已设置）				
标牌 290 个，垃圾箱 80 个	永久存在，不占地	0	0	/
五、已有临时占地绿化面积				
已有临时占地场地绿化	已进行绿化面积	0.306		
合计		永久占地 0.3683hm ² ，已占 0.2789hm ² ，待占地 0.0894hm ² ，在观景亭、台和天药水坪的游人中心等周边已有临时占地绿化面积达到 0.306hm ²	永久占地区估算有乔木 210 株，蓄积量 10.9m ³ ，已实际砍伐 98 株；预计还会砍伐 26 株，蓄积量 1.75 m ³ 。	

永久占地损失：从表 5-7 看出，占地区周边的植物物种均为保护区内常见的种类，无国家重点保护植物。已完成建设项目或进行场地平整项目占地 0.2789hm^2 ，待占地 0.0894hm^2 ，共计 0.3683hm^2 。项目永久占地估算有乔木 210 株，蓄积量 10.9m^3 ，已实际砍伐 98 株，对保护区的植物数量和蓄积造成了较小的影响。

已有临时占地损失：2010 年完工的建筑物周边大约形成 0.306hm^2 的临时占地，损失的植株按照建筑物周边林木密度估算约 200 株数左右，损失蓄积量约 10.0m^3 左右。临时占地区已经基本完成绿化，树木长势良好，已可逐步减少损失。

5.4.4.2 未动工和未完成修建项目对野生植物资源的影响预测

(1) 施工期影响的植被类型和主要植物物种

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。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物物种情况也如上表 5-7 所示。

● 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

表 5-7 所列是拟建项目直接占地区和影响区内将受破坏或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；周边 50m 区域的植被和植物种类也受到了建筑物修建的影响，景群建设对周边植株的生长造成了一定的不良影响。

从表 5-7 可知，由于未动土项目永久占地区及周边可能形成的约 0.1451hm^2 临时占地区多无乔木，调查仅发现乔木 46 株，估算蓄积量为 3.2m^3 ，未动土项目对植物的直接损失量较小。

(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。

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，但都在永久占地和周边 480m 以外的范围内，本项目已完成的建设项目对野生植物的生存没有造成破坏和威胁影响，未见设项目预计也不会使其数量和长势发生改变，其影响评估为小。

5.4.4.3 所有项目完成后对保护区生物量的影响预测

为了全面估算项目建设对保护区生物量的影响，将已完成项目、场地已平整待建项目、未动土项目永久占地和临时占地共 0.7793hm²可能会产生的生物量损失进行一并计算。

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，项目占用和影响区域内各种植被类型的单位面积生物量分列如下表 5-8。

表 5-8 不同植被类型单位面积的生物量

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。

表 5-9 工程占地区植被生物量估算

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	0.0720	23.46
常绿落叶阔叶混交林	包果柯、青冈、曼青冈等	0.0000	0.00
落叶阔叶林	桦树、槭树、大叶杜鹃等	0.3157	54.49
阔叶灌丛	小叶杜鹃、金露梅、小檗、秀丽莓、悬钩子等	0.2664	8.89
草甸, 灌草丛	四川嵩草、早熟禾、蓼、委陵菜、云生毛茛等	0.1252	0.84
无植被地	--	0	
合计	--	0.7793	87.29

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班制图。

从上表可知,评价区本工程建设占地内植被生物量 87.29 t,其中阔叶林生物量最多,为 54.49t;针叶林生物量次之,灌草丛最少,为 0.84 t;工程占地及周边影响区不涉及常绿落叶阔叶混交林,也不占用裸岩地带。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 0.00062%,小于 0.001%,其影响定性为小。项目建设结束后,上述永久占地内的生物量不能进行原地恢复。临时占地区的生物量可逐步恢复。

活立木蓄积量：经工程建设资料和实地调查核对(表 5-7),永久占地区有林地内有大小树木 210 株,拟使用林地内林木蓄积约为 10.9 m³;已经发生的临时占地损失林木株数约 200 株,损失蓄积约 10.0m³;还可能损失林木约 46 株,损失蓄积约 3.2m³,共 24.1m³,占保护区活立木蓄积量(根据对整个保护区的估算值约为 6467700m³)的 0.000372%左右,小于 0.001%,其影响定性为小;这些树木以桦树、槭树、云杉、冷杉占多数,以云杉和冷杉数量最多,这些乔木树高多在 15~25m 之间,胸径多在 15~40cm 之间,树龄在 100 年内的乔木数量最多,经多次与地方林业主管部门核实占地区林地为国有林地。

据调查,目前已建设完成和进行场地平整的景群设施砍伐的树木均为胸径小于

30cm 的云杉、铁杉、桦木和槭树，大径级的树木均已保留并部分设置护栏以防人为损害。

5.4.4.4 运营期对植物资源的影响

工程各项施工活动结束后以后，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景群服务部、观景亭台和游人中心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 0.3683 hm² 的保护区植物植被被永久占用，其现有植被不能构建恢复；临时占地区的植物植被逐渐恢复。

(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。景区管理人员的活动影响居其次，主要是生活垃圾影响；社会车辆一直以来不能在景区内经过，景区内只剩下运输景区所需物资的车辆和游览观光车。

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0.3683hm²面积的林地、非林地最终会被永久占用，0.411hm²的林地、非林地会被临时占用。

但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7.6%，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 已完成修建和场地平整项目对生态系统和景观生态体系的影响

表 5-10 已完成修建和场地平整项目对生态系统和景观生态体系的影响调查表

建筑设施	占地类型	占地区及周边受影响的主要生态系统及景观类型
游人中心，场地已硬化待建	永久占用，已不可恢复	森林、湿地、灌丛
管理中心，场地已硬化待建	永久占用，已不可恢复	森林、湿地、灌丛
景观大门已建成	修建完成，永久占用，已不可恢复	森林、灌丛、道路
西草坪服务部已建成	永久占用，已不可恢复	森林、灌丛、道路
燕子岩服务部已硬化待建	永久占用，已不可恢复	道路、灌丛、流石滩
小南门关东侧观景亭已建成	永久占用，已不可恢复	森林、灌丛
黑乱石窖杉林观景亭	场地平整未修建、永久占用，已不可恢复	森林、灌丛
黑乱石窖杜鹃林观景亭	场地平整未修建、永久占用，已不可恢复	森林、灌丛
天药水坪观景台已建成	永久占用，已不可恢复	森林、湿地、灌丛
小南门关东侧观景台已建成	永久占用，已不可恢复	森林、灌丛
梭棚子观景台已建成	永久占用，已不可恢复	森林、灌丛、道路
红石滩观景台已建成	永久占用，已不可恢复	道路、森林、灌丛
天药水坪景观大门厕所已修建	永久占用，已不可恢复	森林、灌丛、道路
天药水坪木栈道厕所已修建	永久占用，已不可恢复	森林、湿地、灌丛
坛城路边厕所已修建	永久占用，已不可恢复	道路、森林、灌丛
小南门关沟口路边厕所已修建	永久占用，已不可恢复	道路、森林、灌丛
小南门关东侧厕所已修建	永久占用，已不可恢复	森林、灌丛
梭棚子厕所已修建	永久占用，已不可恢复	道路、森林、灌丛
燕子岩厕所已修建	永久占用，已不可恢复	道路、灌丛、流石滩
垃圾箱 80 个和标牌 290 个	不占地	/

从表 5-10 可知，已完成修建和场地平整项目影响的生态系统和景观类型主要是灌丛生态系统，面积约 0.16hm²；其次是森林生态系统，面积约 0.1245hm²，再次是道路生态系统，影响范围均不大。

5.5.2 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、灌丛生态系统和人工生态系统的现有部分道路，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。

5.5.2.1 施工期间，评价区内的森林生态系统、灌丛生态系统、人工生态系统都会受到不同程度的影响，如便道的修建、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，从目前的情况看，已建设和平整场地周边可能曾经造成的约 0.306hm² 的临时占地已经进行植被恢复，变成了林地，不再计入本次生态系统变化计算。本次主要计算的是永久占地造成建设前和建设期（运营期）各类生态系统的面积及所占比例变化，见下表 5-11。

表 5-11 建设前、建设期（含已建项目）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		目前		运营期	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
森林生态系统	3595.4445	69.4624	3595.32	69.4600	3592.2662	69.4010
灌丛生态系统	615.08	11.8831	614.92	11.8800	614.89	11.8794
草甸生态系统	670.7	12.9576	670.7	12.9576	670.7	12.9576
湿地生态系统	52.96	1.0232	52.96	1.0232	52.96	1.0232
裸岩及流石滩生态系统	229.725	4.4382	229.725	4.4382	229.725	4.4382
人工生态系统(主要指道路和其它项目)	12.1905	0.2355	12.1905	0.2355	12.1905	0.2355
施工区（主要指本项目建筑物占地区）	0	0.0000	0.2789	0.0055	0.3683	0.0071
合计	5176.1	100	5176.1	100	5176.1	100

项目建设施工使灌丛生态系统的面积减少量最大，主要是对灌草丛的占用，其面积减少量占评价区总面积的 0.0036%；其次是对森林生态系统的占用，建设区内近河谷地带的针阔叶森林被景群建筑物所替代，其减少的面积在评价区总面积中所占比例仅 0.0034%；景群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。

在施工期建设材料和物质的临时堆放侵占了部分植被生长地，但都是在永久占地的范围内。另外，建设期间建设材料、机械和人员零散分布于各施工地，对现有交通依赖性很大，旅游道路甚至还出现过交通堵塞情况，施工单位需采取措施尽量避免这种现象出现，方能减少对燕子沟旅游活动的影响。

综合上述内容，建设期生态系统类型没有减少，其影响定性为小；森林和灌丛生态系统的减少面积之和占评价区总面积的 0.07%，占保护区总面积的 0.00019%，其影响定性为小。

5.5.2.2 运营期：运营期，景区内永久占用的 0.3683hm² 的地带内植被不能原地进行构建恢复，因景群设施建设而遭到破坏的植被、植物物种部分（裸露地带）会进入恢复期。因工程建设形成的临时占地（约 0.411 hm²），在采取人工植树和植灌草措施下，也可逐渐恢复为灌丛和灌草丛，各类生态系统的分布面积会基本稳定，分布面积与建设期相比无明显改变。从已建项目看，已建项目周边没有出现大面积的滑坡、崩塌等地质灾害；由于大多项目已于 2010 年左右完成，多数建筑物周边已经恢复的情况跟自然环境相差无几。

综合上所述，运营期生态系统类型没有减少，其影响定性为小；森林和灌丛生态系统的减少面积之和仍占保护区总面积的 0.00019%，其影响定性为小。

5.5.3 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，对森林生态系统和灌丛生态系统以及人工道路的占用比例均不足评价区总面积的 1%，不占用草甸、裸岩和湿地生态系统面积，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。

5.5.4 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%（0.007%）。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。

5.5.5 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，评价区内现有的植被类型和动植物物种也不会消失。项目的实施只会使动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，项目对本区域生态系统多样性无多大影响。

5.5.6 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。通过分析工程全部未开工前、现有已完成和动土的项目引起的变化和所有项目全部完成后的评价区内斑块信息的变化，包括评价区各类斑块的数量、斑块总面积和平均面积，把它们进行比较，可以定量分析本工程建设完成后对景观生态体系结构的影响。

表 5-12 反映的是未进行建设前和现在部分项目已完成建设和场地平整后的斑块信息的变化。

表 5-12 评价区项目施工前、已部分完成后现状期景观生态体系基础信息的变化

斑块类型	斑块数量		面积（hm ² ）		斑块平均面积（hm ² /块）	
	现状	与建设前的变化	现状	与建设前的变化	现状	与建设前的变化
森林	982	+5	3595.32	-0.1245	3.6427	-0.0338
灌丛	754	+2	614.92	-0.16	0.8134	-0.0048
草甸	459	0	670.7	0	1.4612	0
水体	6	0	52.96	0	8.8267	0
裸露地	83	0	229.725	0	2.7678	0
其它项目	38	0	0.7165	0	0.0189	0

建筑用地						
交通用地	7	0	11.475	0	1.6393	0
本项目施工区	982	+14	0.2789	0.2789	0.0003	+0.0203
合计	2329	+21	5176.1	0	2.2	-0.0394

由表 5-12 可见，从施工前到现在，灌丛斑块的分布面积减少量最大，森林斑块的分布面积减少量次之，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 类自然斑块基本不受影响。评价区景观斑块的总体数量变化为 1.00%，其影响定性为小；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。

表 5-13 中预测工程全部完成后并进行植被恢复，评价区各类斑块的数量、平均面积和总面积，把它们和评价区目前的情况（部分完成）比较，可以定量预测在现有基础上到工程全部建成结束后进入运营期对景观生态体系结构的影响变化。

表 5-13 评价区项目全部完成后与现状景观生态体系基础信息的变化

斑块类型	斑块数量		面积 (hm ²)		斑块平均面积(hm ² /块)	
	运营期	变化	运营期	变化	运营期	变化
森林	949	+2	3592.2662	-0.1783	3.7774	0.1174
灌丛	637	+4	614.89	-0.19	0.9593	0.1393
草甸	418	0	670.7	0	1.6045	0.1445
水体	6	0	52.96	0	8.8267	-0.0033
裸露地	69	0	229.725	0	3.3293	0.6293
建筑用地	24	0	0.7165	0	0.0299	0.0036
交通用地	7	0	11.475	0	1.6393	0.0007
本项目施工区	19	+5	0.3683	+0.3683	0.0153	0.0153
合计	2129	+11	5176.1	0	2.4187	0.2187

由表 5-13 可见，项目全部完成后，灌丛斑块的分布面积减少量最大，森林斑块的分布面积减少量次之，水体斑块的数量和分布面积也不受本工程建设而发生改变但建设会影响其水质，另 3 类自然斑块基本不受影响。评价区景观斑块的总体数量变化为 0.516%，其影响定性为小；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 5-14）。

表 5-14 评价区各类斑块优势度值（单位：%）的变化

斑块类型	施工前	现状（已部分完成）	运营期（全部建设完成）
------	-----	-----------	-------------

		Do 值	与施工前的变化	Do 值	与现状的变化
森林	63.784	63.78	-0.004	63.7798	-0.0002
灌草丛	16.841	16.84	-0.001	16.839	-0.001
草甸	14.32	14.32	0	14.32	0
水体	0.91	0.91	0	0.91	0
裸露地	3.29	3.29	0	3.29	0
建筑用地	0.545	0.545	0	0.545	0
交通用地	0.31	0.31	0	0.31	0
工程用地	0	0.005	+0.005	0.006	+0.001

从表 5-14 可以看到，在项目进入建设施工期后，各施工项目只占用森林和灌丛用地，使它们的优势度值都略有所下降，以森林景观优势度值下降最多，但其下降绝对值很小，仅有 0.004~0.0042%；建设将不影响水体的分布，其优势度值保持不变；工程用地为新增加的建筑景观，其优势度值从 0 增加到 0.005~0.006%，与原有建筑用地景观可合并，其优势度值仍位居第六位。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散点状的景群建筑，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，灌丛和森林景观连续性、整体性没有降低，景群建筑作为新的类型出现而代替现有少量森林和灌丛。再经过数年的植被恢复演替之后，森林和灌丛这两类曾受影响景观的切割效应更弱。运营期景观优势度变化仍远低于 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：

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

式中：FD—分维数； p_{ij} —斑块 ij 的周长 (m)； a_{ij} —斑块 ij 的面积 (m²)； A —景观总面积 (m²)； m —景观的类型数 (类)； n —某类景观的斑块数 (块)。

表 5-15 建设前和目前评价区景观指数变化表

景观指数类别	建设前	现状	改变值	改变比例(%)
Shannon 指数	0.5898	0.5886	-0.0016	-0.27
形状指数	6.2755	6.2773	+0.0012	+0.02
斑块破碎度(FN)	25.1244 块/km ²	45 块/km ²	+0.2513 块/km ²	+1.00
SHEI 指数	0.5258	0.5241	-0.0025	-0.48
FD 指数	1.6370	1.6361	-0.0012	-0.07
优势度指数	0.5888	0.5846	-0.0044	-0.75
平均联通指数	0.8045	0.7981	-0.0067	-0.83
散布与并列指数	12.77	13.07	+0.25	+1.96
斑块结合度	84.9648	84.2480	-0.7171	-0.84

表 5-16 目前和运营期评价区景观指数变化表

景观指数类别	现状	运营期	改变值	改变比例(%)
Shannon 指数	0.5886	0.5877	-0.0005	-0.08
形状指数	6.2773	6.2771	+0.0004	+0.006
斑块破碎度(FN)	45 块/km ²	25.5076 块/km ²	+0.1319 块/km ²	+0.52
SHEI 指数	0.5241	0.5222	-0.0011	-0.21
FD 指数	1.6361	1.6353	-0.0005	-0.03
优势度指数	0.5846	0.5835	-0.0009	-0.15
平均联通指数	0.7981	0.7962	-0.0016	-0.20
散布与并列指数	13.07	13.09	+0.07	+0.53
斑块结合度	84.2480	84.0305	-0.2172	-0.26
自然性指数	99.64%	99.594%	-0.006%	-0.006

表 5-14 和 5-15 中各景观指数的变化范围都在 10%以内，其影响定性结果为小。

(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 50.07，增幅小于 10%，其影响预测结果为小。

（5）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 5-14 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0.3683hm²面积的林地、裸露地和现有道路等被永久占用，周边还可能出现0.411hm²的临时占地，共计0.7793hm²，占评价区和保护区总面积的0.0151%和0.00019%。其受影响情况如下：

(1) 已建设完成和拟建旅游和服务设施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) 项目建设施工使灌丛生态系统的面积减少量最大，主要是对灌草丛的占用，其面积减少量占评价区总面积的0.0036%；其次是森林生态系统，建设区内近河谷地带的针阔叶森林被景群建筑物所替代，其减少的面积在评价区总面积中所占比例仅0.0034%；景群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。

(3) 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，影响较小；

(4) 运营期间，有部分因设施建设形成的临时占地将进行植被恢复，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) 不会影响燕子沟景区现代冰川；

距离冰川最近的位置在杨柳坪附近，直线距离约 200m；另有一处离冰川较近的位置主峰北观景台，直线距离在 300 m 左右。杨柳坪服务部和主峰北观景台均不会占用冰川，也没有车辆会通行到那里，不存在直接影响。但要防止可能出现的生活废水造成对冰川的影响。2) 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）；

3) 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）；

(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 35.19km。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：

在工程建设直接占地区内均无红豆杉、水青树和四川红杉生长，表 4-11 及文字叙述，距离天药水坪景观大门最近的水青树的直线距离有 480m，距离西草坪最近的四川红杉的直线距离为 625m，距离游人中心最近的红豆杉直线距离为 960m。从距离分析旅游和服务设施的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。从调查情况看，已建成的项目并未导致这些野生植物的死亡和减少。本项目建设集中于河谷，虽然导致该区域的自然性指数将下降，但变化程度仅为-0.02%左右，其影响定性结果为极小。其它保护植物距离建设区更远，它们的生活环境受本项目建设的影响更弱。

因此，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、岩羊和黄喉貂 4 种国家重点保护兽类，有秃鹫、高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡 7 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、岩羊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，旅游和服务设施的修建和使用，将可能使得其远离这些设施周边，而到较远的山脊地带活动。对于红隼、普通鵟、秃鹫和高山兀鹫这类猛禽来说，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，但旅游和服务设施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、岩羊、秃鹫、高山兀鹫、红隼、普通鵟、

血雉、红腹角雉和白腹锦鸡以及保护植物的栖息环境，会受到施工和运营期的影响。

工程永久占地面积 0.3683 hm^2 ，还有临时占地，占地范围内主要为部分森林和灌丛。另外，可能出现滑坡、水土流失等不良影响，施工噪声、扬尘、废水、固废对动植物栖息地环境影响范围将长期存在。但这些旅游和服务设施主要布置在现有道路和栈道沿线，新增影响区域较小。

因此，施工期和旅游活动开展期，对野生动植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 99.64% 降至 99.594%，下降比例为 0.006%，变化在 5% 以下，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，这些设施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。建设过程中观景台、观景台、游客中心、管理中心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。

燕子沟景区各项旅游和服务设施的建成和投入，提高了景区的正常化接待能力，也影响和加快了周边社区的城镇化建设，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，各项旅游和服务设施的建成、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 5-13），其值分别为 31 分和 29 分，故而判定“燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设项目工程”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。但施工和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 5-17 燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施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	2
		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	1
		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	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
	野生植物物种丰富度	影响预测结果为小	1	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	1	1
		影响预测结果为大	2		
		影响预测结果为极大	3		
景观生态体系	斑块及类型水平	影响预测结果为小	1	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

	自然性指数	影响预测结果为大	2	1	1
		影响预测结果为极大	3		
		影响预测结果为小	1		
		影响预测结果为大	2		
		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		
		影响预测结果为极大	3		
	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				31	29

6 生态影响消减措施建议

燕子沟旅游基础设施和服务设施的建设和运营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“燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设项目”工程建设和运营已经和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 对已经完成修建和场地平整项目的保护管理措施

1、天药水坪游人中心、管理中心、景观大门和观景台

1) 位于天药水坪，场地已平整和硬化，边坡存在少量水土流失，植被恢复有了初步效果，需要继续做好边坡治理、水土保持、绿化和植被恢复；

2) 在天药水坪污水处理设施建成前，禁止游客中心和管理中心通水并排放；

3) 在后期的建设中同步建好规划的天药水坪污水处理设施，将处理后污水达“中水系统”标准后进行林区浇洒、道路保洁或收集后外运至新兴乡污水处理厂，禁止直接外排。固废收集后外运至新兴乡垃圾处理场集中处置。

2、西草坪服务部

已修建完成，未投入使用。西草坪建有餐厅，且在路边林间，距离燕子沟距离在 200m 左右。因此，该处的重点是林区防火，同时，对运营期产生的生活污水、废气的处理。

在与燕子沟景区管理人员的交流中，这个餐厅不进行直接做饭，只是将外边送来的盒饭等食物进行加热，供游客食用。

因此，运营期的监管是重点，禁止直接做饭售卖，禁止将污水、固废排入或倒入燕子沟，禁止砍伐周边林木作为燃料，不得使用煤炭等物质，而是使用电磁炉、液化气罐等清洁燃料。游客食用后的饭盒等生活垃圾和固废需及时集中收集，并外运至新乡乡垃圾处理场。

3、燕子岩服务部、黑乱石窖杉木林和杜鹃林观景亭

位于海拔较高区域，场地已硬化待建。距离燕子沟在 200m 左右，周边绿化措施存在少量裸露地，需要进一步加强植被恢复。

4、其它已修建完成的观景亭、台

周边裸露地的绿化和植被恢复很重要，并进一步防止水土流失。

5、已设置的厕所、垃圾桶

厕所和垃圾桶为制作好的成品，目前多放置在硬化的路面或建筑物边，基本未产生

直接的生态破坏。重点是加强管理和保修，将收集的垃圾及废物及时清运出保护区外的固定处理场。

6、对建成的游览设施要定期进行检查和及时维修

部分设施已建成近 4 年，出现磨损、掉漆、亭台、护栏破损等情况。景区管理方需定期对这些设施进行维修和保养，保证这些游览设施的继续安全使用，同时也保障了游客的人身安全。

7、调查发现关于景点和景观介绍的宣传牌不少，但缺乏有关保护野生动植物资源、土地资源、水资源等方面的保护宣传和介绍，需要补充。

6.2 建设项目进一步优化建议

1、还未动工建设的观景亭、观景台和服务部，目的是起到游客临时休息和观景的需要，规划的观景亭台比较密集，应根据景点分布和必要性来设置，尽量减少数量和合并建设，尽量布置在路边，可减少直接占地的影响；也可减少游客停留的时间、活动的强度和控制活动范围。

建议从倒栽冲至杨柳坪的观景亭、观景台 可根据观景的需要进行优化布置。

2、临近坡面和溪沟的建筑物一定在开工前就设计好水土保持、水源保护和防止次生灾害的方案和措施。

3、建设中材料的临时堆放可利用现有建筑、弃渣弃土的临时堆置要在永久占地范围内，不能出现新的临时占地范围。

4、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。

5、目前大多设施的建设已完成或场地已平整待建，余下项目在进行优化后进行合理的布置，施工时间可控制在 1-2 年内结束，以减少对施工人员和机械的持续影响。

6、观景亭、游客中心、景群服务部等建设项目和设施在外观和颜色等方面应与周围环境相协调。

7、全部旅游标牌均应使用“四川自然保护”LOGO 和贡嘎山国家级自然保护区管理局名称。

6.3 影响消减的管理措施建议

6.3.1 保护管理机构、管理制度的设立

6.3.1.1 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。天药水坪保护管理点房建 60m²，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。

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。

6.3.1.2 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。

在项目建设与运营期间，应加强各项消减与保护措施落实情况的监督与反馈，采取的方式可以是业主的定期报告，也可以是地方主管部门的过程监督与不定期抽查。

6.3.1.3 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
生态保护、巡护、宣传及监理人员	人	2	14.4	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。

6.3.1.4 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, 有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

6.3.1.5 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，还需在已建设完成的项目和拟建项目周边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。如在药王庙保护区边界处，天药水坪、游客换乘处、观景亭、观景台附近和游览线路沿线设置保护动植物宣传牌，加强法律法规宣传和增强人们的保护管理意识。

预计需新建防火及警示宣传牌 30 块，经费预算见表 6-9。

6.3.1.6 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。

6.3.1.7 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。

6.3.1.8 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。

6.3.2 自然资源、自然生态系统和主要保护对象的管理

6.3.2.1 加强土地管理

严格按照科学的施工方案进行观景亭台、服务部、游人中心、管理中心等的建设，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。

6.3.2.2 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) 运营期，应在每天下午5:00-早上9:00设为关闭期，禁止游客进入。

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) 在天药水坪栈道附近连成小片的自然湿地两栖类比较丰富、在小南门关沟现有小道沿线连成小片的自然湿地、在梭棚子路边有自然溪流流过的区域两栖类均比较丰

富，规划项目并不直接影响，但需建设防护栏，禁止任何人进入湿地内践踏湿地或照相，禁止捕捉两栖类。

（4）对于天药水坪游人中心、管理中心以及各服务部产生生活污水需依靠污水处理设施或外运集中处理。

（5）施工人员和游客、景区管理人员和服务人员不得进入天药沟、小南门关沟等地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，禁止捕捉，应及时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、设置陷阱等对野生动物的捕杀行为。严禁采用偷猎、下夹、设置陷阱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、特别强调措施

（1）保护区应主导和必须坚持对各设施点附近及影响区的经常性巡护；

（2）景区管理人员和服务人员也有义务在各设施点附近加强宣传和管理，禁止任何

人偏离游览线路和观景台、观景点进入保护区其它区域。既是对游客本身的安全负责，更是对景区的管理、保护区的保护负责。

(3) 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；

(4) 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。

6.3.2.3 野生植物植被保护措施

6.3.2.3.1 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，且部分观景亭台和服务部紧邻或置身于保护区内的针阔叶森林，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，一旦发生火灾后果非常严峻。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。
- 禁止在保护区内一切地方做饭和住宿，施工人员的吃饭和住宿须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观景亭、观景台、服务部、游客中心、管理中心等位置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。

6.3.2.3.2 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，将临时物资和机械等设施安排在现有道路区域、已有观景亭台和房屋内、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永久占地范围，材料运输至公路沿线后至各具体施工点距离很近，可充分利用已有林间小道，不得在保护区内再出现新的施工道路；

- 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。

- 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

虽然评价区的大树未挂牌作为古树名木，但长势较好，需做到：

- 充分利用树木间的空地修建亭台，禁止砍伐；
- 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《林地占用可行性研究报告》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，为此应落实景群服务部、观景亭台、游人中心、管理中心等建设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 0.3683hm^2 ，预测出现的裸露地带面积约 1.0hm^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 $3\sim 5\text{m}\times 3\sim 5\text{m}$ ，矮灌木苗和高大草本植物的栽植密度为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，小草本的栽植密度为 $0.2\sim 0.3\text{m}\times 0.2\sim 0.3\text{m}$ 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。

6.3.2.4 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。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何种类型的植被，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、观景亭台、服务部等，减小施工占地范围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) 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。

6.3.2.5 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 6.3.2.4 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，距天药水坪游人中心约 960m 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 株位于天药水坪景观大门西侧直线距离约 480m 的树林内，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) 四川红杉距离西草坪东约 625m，一是禁止任何人为损害，另外，其果实具有特

色，禁止采摘。

4) 大树的保护除了占地区绕避、尽量不砍伐外，还需禁止施工人员在大型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；对紧挨景群服务部、观景亭台等建设的大树应建护栏，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、岩羊和黄喉貂 4 种国家重点保护兽类，有秃鹫、高山兀鹫、红隼、普通鵟、血雉、红腹角雉和白腹锦鸡 7 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、岩羊的粪便、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、秃鹫、高山兀鹫活动范围广，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、鬣羚等兽类繁殖、产仔带来剧烈惊扰。

- 运营期游客的噪音也要加以限制，在各观景亭、观景台和道路沿线要设立警示牌，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；红石滩和乱红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) 首要的是合理规划观景亭台和服务部等布设，尽量利用空地或道路边进行建设；
- 2) 观景亭台和服务部等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) 观景亭台和服务部等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。特别是对于距离杨柳坪服务部直线距离约 200m 的冰川，重要的是防止服务部产生的生活污水流入或渗入冰川；

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。

6.3.3 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，重点监测观景亭台、服务部、游客中心等设施周边以及游览线路沿线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。

6.3.4 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：

(1) 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；

(2) 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。

(3) 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。

(4) 加强对景区服务部、游人中心和管理中心可能产生的废气和油烟影响的控制。

1) 首先，在景区服务部、游人中心和管理中心最好不进行食物烹调和餐饮制作，游客需要的食物应以熟食进行加热为主。

2) 景区管理人员的生活确需要食物供给，应在固定地点、采取燃烧液化气、电能、灌装天然气等清洁能源，禁止采用燃煤。

3) 应选用先进的废气和油烟净化设备，使其不排放到周边环境。

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，但在保护区内车辆换乘站、观景台、观景亭、游客中心等处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）对天药水坪游客中心、管理中心产生生活污水较大的地方要及时建设好污水处理设施。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

（5）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。

（6）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《燕子沟景群服务部、观景亭台、游人中心等基础和服务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。

(2) 对垃圾桶和厕所中收集的废物及时运出保护区外集中处理。

(3) 景区服务部只应满足白天游客购买成品或熟食加热，不得进行现场制作和售卖，杜绝产生餐饮厨房污水；对于厕所废物由于是可回收的环保袋，及时清运基本不会对水体造成污染；

(4) 在天药水坪污水处理设施建成前，禁止游客中心和管理中心通水并排放；

在天药水坪污水处理设施建成后。游人中心和管理中心的废水要排入建设好的污水处理设施中，进行达标处理和利用。

6.3.5 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。

6.3.5.1 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。

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 _x 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

(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。

6.3.5.2 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服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设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生物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，可为本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。

6.3.6 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	包括评审会会务费及专家咨询费等
合 计	18.00	

6.4 影响消减的工程措施建议

6.4.1 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）30 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）。

6.4.2 裸露地植被恢复及绿化美化

燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设项目在施工期预测会出现的裸露地带面积约 1.0hm²，应尽量进行绿化和美化。并对现已有建筑周边和已进行场地平整待建区域周边裸露地进行植被恢复及绿化美化。

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。

6.4.3 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 30 块森林防火、警示宣传牌（同 6.4.1）。

(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。由于已建设和拟建设的服务部、观景亭台、游客中心和管理中心主要在药王庙至燕子岩道路两侧（约 28km），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

I D	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	

6.5 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 2 人	14.4	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	37.4 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	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	30	0.3	9.0	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				-----	约 10 hm ² , 按实际植被恢复和绿化工程费

	复					用结算
	合计				111.0	

6.6 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 168.4 万元，这些费用是因为燕子沟景群服务部、观景亭台和游人中心等基础和服务设施建设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。

另外，在旅游活动全面开展后，景区营运方应从每年的门票收入中拿出 5-10% 的费用作为保护区进行长期的保护管理、巡护监测的费用，以支持保护区的保护与发展、可持续发展与利用！

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。

特别说明：在另一个报告《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影响评价报告》中，也提出了一些具体的生态影响消减措施和建议，由于本项目设置的观景台、观景亭、服务部等基础设施和游人中心、管理中心、景观大门等服务设施主要布置在道路附近，两个项目的消减措施基本是一样的，以减少重复设置。

因此，保护区管理部门与业主在签订补偿协议的时候，重复部分的经费可以合并。

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。

本项目作为燕子沟景区开发的首期工程，主要由景群服务部、观景台、观景亭、厕所和游人中心、管理中心、景观大门、验票大门等基础设施和服务设施建设项目组成。由于燕子沟景区处于新开发阶段，为游人服务和景区管理的服务接待设施、经营管理设施和基础设施是景区开发建设的主要内容之一。

燕子沟景区的开发建设，配套基础设施、服务接待设施和经营性设施建设，对改善游览条件，提升景区品位，有力的促进甘孜州经济发展，实现可持续发展起到了至关重要的作用，项目建设十分必要。

本项目在保护区实验区内的工程包括：观景亭、观景台、服务部、游人中心、管理中心、景观大门、厕所和垃圾、警示标牌等，项目在保护区内总占地 0.7793 hm^2 ，包括永久占地约 0.3683 hm^2 ，临时占地约 0.411 hm^2 ；其中“燕子沟景群游人中心等服务设施建设项目”总占地 0.4447 hm^2 ，包括永久占地 0.1987 hm^2 ，临时占地 0.2460 hm^2 ；“燕子沟景群服务部、观景台等基础设施建设项目”总占地 0.3346 hm^2 ，包括永久占地 0.1696 hm^2 ，临时占地 0.1650 hm^2 。

7.2 已建成或已场地平整待建项目的现有影响评价

1、目前已经完成的项目均是 2010 年底就结束了施工，从实地调查情况看，并未对评价区的空气质量产生影响，并未对评价区水质水量产生影响，对声环境的影响主要是景区来的游客和车辆，并不是这些已建成项目本身造成的。在已经完成场地平整的游人中心、管理中心、黑乱石窖杉木林和杜鹃林观景亭附近有少量的水土流失，但土壤本身并未受到大的污染。

2、由于已修建完成或已完成场地平整待建的项目主要位于现有的道路和河谷附近，动物栖息环境主要是次生灌（草）丛、次生林以及流石滩环境，栖息地受到的干扰较大，发现的动物多以小型兽类、雀形目鸟类和少量的两栖爬行类为主。保护动物偶见普通鵲和血雉。这与四川省林科院在 2008 年进行燕子沟生态旅游规划和生物多样性影响评价时的调查资料比较而言，变化较小。对动物多样性新增的影响较小。

3、已占地项目周边的植物物种均为保护区内常见的种类，无国家重点保护植物。

已完成建设项目或进行场地平整项目占地 0.2789hm^2 ，待建项目占地 0.0894hm^2 ，共计 0.3683hm^2 。项目永久占地区估算有乔木 210 株，蓄积量 10.9m^3 ，已实际砍伐 98 株，对保护区的植物数量和蓄积造成了较小的影响。在建筑物占地区及周边出现的临时占地区已完成绿化，绿化面积约 0.306hm^2 。

4、已完成项目已完成修建和场地平整待建项目影响的生态系统和景观类型主要是灌丛生态系统，其次是森林生态系统，再次是道路生态系统和少量的流石滩，影响范围均不大。

5、已完成项目并不对主要保护对象山地生态系统、自然景观资源造成大的影响，并不对国家重点保护野生动植物资源造成直接影响。

7.3 项目整体影响预测

7.3.1 对自然资源的影响

1、工程对土地资源的影响：永久占地约 0.3683hm^2 ，临时占地约 0.411hm^2 ，共计约 0.7793hm^2 ，占保护区总面积的 0.00019% 。另外还存在水土流失对土地资源的影响，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，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，使得旅游设施和服务设施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 7 种和兽类 4 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

工程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、红乱石窖和冰川资源的特别保护。

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31分，运营期综合得分29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

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和服务设施建设，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 also 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 保护区内工程项目永久占地及地理坐标一览表

项目	景群设施	占地用途	永久占地面积(hm ²)	经纬度坐标		海拔高度
				经度(°)	纬度(°)	(m)
燕子沟景群游人中心等服务设施建设项目	游人中心	广场-已平整待建	0.1543	102.00293	29.69821	2600
	管理中心	建筑-已平整待建	0.02408	102.00295	29.69823	2590
	景观大门	建筑-已建成	0.0123	102.00255	29.69792	2598
	验票大门	建筑-未动工	0.008	102.00255	29.69792	2594
燕子沟景群服务部、观景台等基础设施建设项目	服务部	西草坪服务部-已建成	0.044	101.96852	29.68628	2850
		燕子岩服务部-已平整待建	0.018	101.91791	29.68286	3623
		杨柳坪服务部-未动工	0.017	101.89141	29.6779	3715
	观景亭	小南门关东侧观景亭-已建成	0.00121	101.98812	29.69188	3688
		水打湾观景亭-未动工	0.00131	101.9631	29.68571	2954
		新房圈生态演替观景亭-未动工	0.00273	101.93205	29.6853	3524
		黑乱石窖杉林观景亭-已平整待建	0.00271	101.91172	29.68175	3434
		黑乱石窖杜鹃林观景亭-已平整待建	0.00305	101.92947	29.68507	3432
		红乱石窖巨石观景亭-未动工	0.00181	101.91172	29.68175	3451
		迎冰岩观景亭-未动工	0.00173	101.90173	29.6797	3678
		狮子山观景亭-未动工	0.00173	101.89651	29.67058	3321
	观景台	天药水坪观景台-已建成	0.00346	102.00133	29.69791	2793
		天药沟口观景台-未动工	0.00261	101.99941	29.6967	2756
		小南门关东侧观景台-已建成	0.00376	101.98812	29.69188	2935
		小南门关西侧观景台-未动工	0.00115	101.98812	29.69672	3027
		梭棚子观景台-已建成	0.006	101.97633	29.68905	2887
		伐木路口观景台-未动工	0.00249	101.64654	29.685	2904
		高岩窝人工生态恢复点观景台-未动工	0.00168	101.64097	29.68458	3423
		倒栽冲沟口观景台-未动工	0.00161	101.94113	29.68602	3341

项目	景群设施	占地用途	永久占地面积(hm ²)	经纬度坐标		海拔高度
				经度(°)	纬度(°)	(m)
		倒栽冲西侧观景台-未动工	0.00215	101.94011	29.68572	3352
		城墙岩观景台-未动工	0.00129	101.92052	29.68214	3267
		红石滩观景台-已建成	0.00312	101.93546	29.68453	3330
		柳林岩观景台-未动工	0.00152	101.90777	29.68115	3456
		杨柳坪下行观景台-未动工	0.00221	101.89065	29.6783	3014
		杨柳坪下行 2 观景台-未动工	0.00399	101.89027	29.67816	2914
		主峰北观景台-未动工	0.0193	101.89002	29.67778	3792
	厕所	共规划 37 座，共占地 179.7 m ² ，其中游人中心 5 座，倒栽冲营地 5 座，西草坪服务部 4 座，燕子岩服务部 4 座，杨柳坪服务部 4 座，游览线路 15 座。现已设置 7 座，每座约 4.1 m ² ，占地 28.7m ²				
		已建成 7 座厕所				
		天药水坪景观大门厕所	0.00041	101.97459	29.68939	2587
		天药水坪木栈道厕所	0.00041	101.99053	29.69577	2585
		坛城路边厕所	0.00041	101.98585	29.69218	2625
		小南门关沟口路边厕所	0.00041	102.00066	29.69775	2675
		小南门关东侧厕所	0.00041	102.00136	29.69847	2780
		梭棚子厕所	0.00041	101.9937	29.69362	2852
		燕子岩厕所	0.00041	102.00842	29.69993	3625
	标牌	计划 290 个，已设置 65 个				
	垃圾箱	计划 80 个，已设置 20 个				
	共计		0.3683			

附表 2 工程项目永久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
9-3-274	7-1	0.1543	国有	人工	永久	有林地	特用林	麦吊云杉, 铁杉	丰实箭竹, 大叶杜鹃, 蔷薇, 栲子, 忍冬等	珠芽蓼, 川滇苔草, 黑籽重楼, 卷叶黄精, 窄瓣鹿药, 鳞毛蕨属, 冷水花属, 艾麻属, 鹿蹄草属等	104	5.2	1.94	0.84
9-3-274	7-2	0.0241	国有	人工	永久	有林地	特用林	麦吊云杉, 铁杉	丰实箭竹, 大叶杜鹃, 蔷薇, 栲子, 忍冬等	珠芽蓼, 川滇苔草, 黑籽重楼, 卷叶黄精, 窄瓣鹿药, 鳞毛蕨属, 冷水花属, 艾麻属, 鹿蹄草属等	16	0.8	0.3	0.13
9-3-274	7-3	0.0123	国有	人工	永久	有林地	特用林	麦吊云杉, 铁杉	丰实箭竹, 大叶杜鹃, 蔷薇, 栲子, 忍冬等	珠芽蓼, 川滇苔草, 黑籽重楼, 卷叶黄精, 窄瓣鹿药, 鳞毛蕨属, 冷水花属, 艾麻属, 鹿蹄草属等	8	0.4	0.15	0.07
9-3-274	7-4	0.008	国有	人工	永久	有林地	特用林	麦吊云杉, 铁杉	丰实箭竹, 大叶杜鹃, 蔷薇, 栲子, 忍冬等	珠芽蓼, 川滇苔草, 黑籽重楼, 卷叶黄精, 窄瓣鹿药, 鳞毛蕨属, 冷水花属, 艾麻属, 鹿蹄草属等	5	0.3	0.1	0.04
9-3-274	8-1	0.0162	国有	人工	永久	有林地	特用林	麦吊云杉, 铁杉	丰实箭竹, 大叶杜鹃, 蔷薇, 栲子, 忍冬等	珠芽蓼, 川滇苔草, 黑籽重楼, 卷叶黄精, 窄瓣鹿药, 鳞毛蕨属, 冷水花属, 艾麻属, 鹿蹄草属等	11	0.5	0.2	0.09
9-2-265	8-2	0.0048	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木, 槭树, 花楸	杜鹃, 蔷薇, 红泡刺藤, 尖叶栲子, 茶藨子属, 刚毛忍冬等	华蟹甲草, 紫花碎米荠, 糙野青茅, 数种橐吾, 苔草属, 冷水花属等	3	0.1	0.07	0.03
9-2-351	8-3	0.03	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木, 槭树, 花楸	杜鹃, 蔷薇, 红泡刺藤, 尖叶栲子, 茶藨子属, 刚毛忍冬等	华蟹甲草, 紫花碎米荠, 糙野青茅, 数种橐吾, 苔草属, 冷水花属等	20	0.4	0.43	0.16

9-1-101	8-4	0.048	国有		永久	牧草地		/	/	糙野青茅，草地早熟禾，剪股颖，葱状灯心草，橐吾等	0	0	0	0.32
9-2-203	9-1	0.0032	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	2	0	0.05	0.02
9-2-203	9-2	0.0061	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	4	0.1	0.09	0.03
9-2-203	9-3	0.0046	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	3	0	0.07	0.03
9-2-203	9-4	0.0023	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	1	0	0.03	0.01
9-2-198	10-1	0.0026	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	2	0	0.04	0.01
9-2-210	10-2	0.0067	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	4	0.1	0.1	0.04
9-2-203	10-3	0.0014	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	1	0	0.02	0.01
9-2-203	10-4	0.0064	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	4	0.1	0.09	0.03
9-2-388	10-5	0.0121	国有	天然	永久	有林地	特用林	麦吊云杉，川西云杉，冷杉	大叶杜鹃，蔷薇，栒子，忍冬，悬钩子等	珠芽蓼，川滇苔草，黑籽重楼，卷叶黄精，窄瓣鹿药，鳞毛蕨属，冷水花属，艾麻属，鹿蹄草属等	6	1.2	0.33	0.12
9-2-370	10-6	0.0142	国	天	永	有	特	麦吊云杉，	大叶杜鹃，蔷薇，栒	珠芽蓼，川滇苔草，黑籽重楼，	6	1.3	0.36	0.14

			有	然	久	林地	用林	川西云杉， 冷杉	子，忍冬，悬钩子等	卷叶黄精，窄瓣鹿药，鳞毛蕨属，冷水花属，艾麻属，鹿蹄草属等				
9-3-274	11-1	0.0015	国有	人工	永久	有林地	特用林	麦吊云杉， 川西云杉， 冷杉	大叶杜鹃，蔷薇，栒子，忍冬，悬钩子等	珠芽蓼，川滇苔草，黑籽重楼，卷叶黄精，窄瓣鹿药，鳞毛蕨属，冷水花属，艾麻属，鹿蹄草属等	1	0.2	0.02	0.01
9-2-222	11-3	0.0015	国有	天然	永久	有林地	特用林	槭树，桦木，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	1	0.1	0.02	0.01
9-2-265	11-4	0.0015	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	1	0	0.02	0.01
9-2-203	11-5	0.0015	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	1	0	0.03	0.01
9-2-351	11-6	0.0035	国有	天然	永久	有林地	特用林	桦木，槭树，花楸	杜鹃，蔷薇，红泡刺藤，尖叶栒子，茶藨子属，刚毛忍冬等	华蟹甲草，紫花碎米荠，糙野青茅，数种橐吾，苔草属，冷水花属等	3	0	0.06	0.02
9-1-101	11-7	0.0015	国有		永久	牧草地		/	/	糙野青茅，草地早熟禾，剪股颖，葱状灯心草，橐吾等	0	0	0	0.01
共计	24处	0.3683	国有	/	永久	/	/	/	/	/	210	10.9	4.6	2.22

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)	鼯鼠科 Soricidae				
1	小纹背鼯鼠 <i>Sorex bedfordiae</i>	H	东		郭延蜀调查
二	食肉目 CARNIVORA				
(二)	熊科 Ursidae				
2	黑熊 <i>Selenarctos thibetanus</i>	E	古	II	访问
(三)	鼬科 Mustelidae				
3	黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>	W	东	II	郭延蜀调查
4	猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	W	东		郭延蜀调查
(四)	猫科 Felidae				
5	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	W	东		访问
三	偶蹄目 ARTIODACTYLA				
(五)	猪科 Suidae				
6	野猪 <i>Sus scrofa</i>	U	古		郭延蜀调查
(六)	鹿科 Cervidae				
7	毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>	S	东		郭延蜀调查
(七)	洞角科 Bovidae				
8	鬣羚 <i>Capricornis milneedwardsi</i>	W	东	II	郭延蜀调查
9	岩羊 <i>Pseudois nayaur</i>	P	古	II	访问
四	啮齿目 RODENTIA				
(八)	松鼠科 Sciuridae				
10	喜马拉雅旱獭 <i>Marmota himalayana</i>	P	古		访问
11	隐纹花松鼠 <i>Tamias swinhoei</i>	W	东		郭延蜀调查
(九)	鼠科 Muridae				
12	龙姬鼠 <i>Apodemus draco</i>	S	东		郭延蜀调查
13	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus-l</i>	U	古		郭延蜀调查
14	黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	W	东		郭延蜀调查
15	川西白腹鼠 <i>Niviventer excelsior</i>	W	东		郭延蜀调查
16	社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	W	东		郭延蜀调查
(十)	田鼠科 Microtidae				
17	黑腹绒鼠 <i>Eothenomys melanogaster</i>	S	东		郭延蜀调查
18	中华绒鼠 <i>Eothenomys chinensis</i>	H	东		2007 年资料
19	根田鼠 <i>Microtus oeconomus</i>	U	古		郭延蜀调查
20	松田鼠 <i>Pitymys irene</i>	P	古		郭延蜀调查
五	兔形目 LAGOMORPHA				
(十一)	鼠兔科 Ochotonidae				
21	藏鼠兔 <i>Ochotona thibetana</i>	H	东		郭延蜀调查

注：①2007 年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	鸛形目 CICONIIFORMES				
(一)	鹭科 Ardeidae				
1	白鹭 <i>Egretta garzatta</i>	S	I		符建荣调查
二	雁形目 ANSERIFORMES				
(二)	鸭科 Anatidae				
2	斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>	S	I		访问
三	隼形目 FALCONIFORMES				
(三)	鹰科 Accipitridae				
3	高山兀鹫 <i>Gyps himalayensis</i>	R	O	II	访问
4	普通鵟 <i>Buteo buteo-</i>	w	P	II	符建荣调查
5	秃鹫 <i>Aegypius monachus</i>	R	O	II	访问
(四)	隼科 Falconidae				
6	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	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				
7	血雉 <i>Ithaginis cruentus</i>	R	I	II	符建荣调查
8	红腹角雉 <i>Tragopan temminckii-</i>	R	I	II	访问
9	白腹锦鸡 <i>Chrysolophus amherstiae</i>	R	I	II	符建荣调查
五	鸽形目 CHARADRIIFORMES				
(六)	鸻科 Charadriidae				
10	金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>	S	O		符建荣调查
(七)	鹬科 Scolopacidae				
11	红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>	S	P		符建荣调查
(八)	燕鸥科 Sternidae				
12	普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	S	P		符建荣调查
六	鸽形目 COLUMBIFORMES				
(九)	鸠鸽科 Columbidae				
13	岩鸽 <i>Columba rupestris</i>	R	O		符建荣调查
14	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	R	P		符建荣调查
七	鹃形目 CUCULIFORMES				
(十)	杜鹃科 Cuculidae				
15	鹰鹃 <i>Cuculus sparverioides</i>	S	I	省	访问
16	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	S	O		符建荣调查
17	中杜鹃 <i>Cuculus saturatus</i>	S	P		符建荣调查
18	噪鹃 <i>Eudynamys scolopaceus</i>	R	I		符建荣调查
八	雨燕目 APODIFORMES				
(十一)	雨燕科 Apodidae				
19	白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	S	P		符建荣调查
九	戴胜目 UPUPIFORMES				
(十二)	戴胜科 Upupidae				
20	戴胜 <i>Upupa epops</i>	S	O		符建荣调查
十	鸢形目 PICIFORMES				
(十三)	啄木鸟科 Picidae				
21	大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>	R	P		科考 P76
22	棕腹啄木鸟 <i>Picoides hyperythrus</i>	P	I		科考 P76

十一	雀形目 PASSERIFORMES				
(十四)	百灵科 Alaudidae				
23	小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	S	I		符建荣调查
(十五)	鹀科 Motacillidae				
24	黄头鹀 <i>Motacilla citreola</i>	w	P		科考 P77
25	白鹀 <i>Motacilla alba</i>	w	O		访问
26	树鹀 <i>Anthus hodgsoni</i>	w	P		科考 P77
(十六)	鹀科 Fringillidae				
27	灰眉岩鹀 <i>Emberiza godlewskii</i>	R	O		符建荣调查
28	小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	W	P		科考 P83
(十七)	山椒鸟科 Campephagidae				
29	长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>	W	I		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
(十八)	鹎科 Pycnonotidae				
30	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	R	I		符建荣调查
(十九)	伯劳科 Laniidae				
31	灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>	S	I		符建荣调查
(二十)	鸦科 Corvidae				
32	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	R	P		符建荣调查
33	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	R	I		符建荣调查
34	星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>	R	P		符建荣调查
35	红嘴山鸦 <i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	R	O		访问
36	黄嘴山鸦 <i>Pyrhocorax graculu</i>	R	O		访问
37	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchus</i>	R	P		符建荣调查
38	小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>	R	P		符建荣调查
(二一)	河乌科 Cinclidae				
39	褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>	R	I		符建荣调查
(二二)	鸫科 Turdidae				
40	红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i>	S	P		符建荣调查
41	蓝额红尾鸫 <i>Phoenicurus frontalis</i>	R	I		符建荣调查
42	北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureus</i>	W	P		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
43	红尾水鸫 <i>Phoenicurus fuliginosus</i>	R	I		符建荣调查
44	白顶溪鸫 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	R	I		符建荣调查
45	灰林鸫 <i>Saxicola ferrea</i>	R	I		符建荣调查
46	蓝矶鸫 <i>Monticola solitarius</i>	R	O		符建荣调查
47	紫啸鸫 <i>Myiophoneus caeruleus</i>	S	I		符建荣调查
48	棕背（黑头）鸫 <i>Turdus kessleri</i>	R	I		符建荣调查
49	赭红尾鸫 <i>Phoenicurus ochruros</i>	S	I		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
(二三)	莺科 Sylviidae				
50	黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>	P	I		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
51	棕腹柳莺 <i>Phylloscopus sbaffinis</i>	S	I		符建荣调查
52	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	P	P		2007 年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
53	乌嘴柳莺 <i>Phylloscopus magnirostris</i>	S	I		符建荣调查

54	暗绿柳莺 <i>Phylloscopus trochiloides</i>	S	P		符建荣调查
55	冠纹柳莺 <i>Phylloscopus reguloides</i>	S	I		符建荣调查
56	金眶鸫 <i>Seicercus buxii</i>	R	I		符建荣调查
57	花彩雀莺 <i>Leptopoeile sophiae</i>	R	P		符建荣调查
58	凤头雀莺 <i>Leptopoeile elegans</i>	R	I		符建荣调查
(二四)	鹎科 Muscicapidae				
59	橙胸(姬)鹎 <i>Ficedula strophliata</i>	S	I		符建荣调查
60	灰蓝(姬)鹎 <i>Ficedula leucomelanura</i>	S	I		符建荣调查
61	蓝喉仙鹟 <i>Nitava rubeculoedes</i>	S	P		符建荣调查
62	棕尾褐鹟 <i>Muscicapa ferruginea</i>	S	I		符建荣调查
63	铜蓝鹟 <i>Muscicapa thalassina</i>	S	I		符建荣调查
64	方尾鹟 <i>Culicicapa ceylonensis</i>	S	I		符建荣调查
(二五)	画眉科 Timaliidae				
65	锈脸钩嘴鹟 <i>Pomatorhinus erythrogenys</i>	R	I		符建荣调查
66	宝兴鹟雀 <i>Chrysomma poecilotis</i>	R	I		符建荣调查
67	矛纹草鹟 <i>Babax lanceolatus</i>	R	I		符建荣调查
68	灰翅噪鹟 <i>Garrulax cineraceus</i>	R	I		符建荣调查
69	大噪鹟 <i>Garrulax maximus</i>	R	I		符建荣调查
70	眼纹噪鹟 <i>Garrulax ocellatus</i>	R	I		符建荣调查
71	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	R	I		符建荣调查
72	橙翅噪鹟 <i>Garrulax elliotii</i>	R	I		符建荣调查
73	红嘴相思鸟 <i>lutea leiothrix</i>	R	I		符建荣调查
74	白领凤鹟 <i>Yuhina diademata</i>	R	I		符建荣调查
(二六)	山雀科 Paridae				
75	大山雀 <i>Parus major</i>	R	O		符建荣调查
76	绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>	R	I		符建荣调查
77	褐头山雀 <i>Parus montanus</i>	R	P		2007年燕子沟景区生态旅游规划调查资料
78	黄眉林雀 <i>Sylviparus sylviparus</i>	R	I		符建荣调查
(二七)	鹎科 Sittidae				
79	普通鹎 <i>Sitta europaea</i>	R	P		符建荣调查
(二八)	旋木雀科 Certhiidae				
80	高山旋木雀 <i>Certhia himalayana</i>	R	I		符建荣调查
(二九)	雀科 Passeridae				
81	(树)麻雀 <i>Passer montanus</i>	R	P		符建荣调查
(三十)	燕雀科 Fringillidae				
82	拟大朱雀 <i>Carpodacus rubicilloides</i>	R	P		符建荣调查
83	点翅朱雀 <i>Carpodacus rhodopeplus</i>	R	I		符建荣调查
84	红眉朱雀 <i>Carpodacus pulcherrimus</i>	R	I		符建荣调查
85	曙红朱雀 <i>Carpodacus eos</i>	R	I		符建荣调查
86	白眉朱雀 <i>Carpodacus thura</i>	R	I		符建荣调查
87	斑翅朱雀 <i>Carpodacus trifasciatus</i>	R	I		符建荣调查
88	白点翅拟蜡嘴雀 <i>Mycerobas melanozanthos</i>	R	I		符建荣调查

注：①2007 年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	<i>Batrachuperus tibetanus</i>	/	王疆评调查
二	无尾目 ANURA			
(二)	锄足蟾科 Pelobatidae			
2	沙坪角蟾	<i>Megophrys shapingensis</i>	/	王疆评调查
(三)	蟾蜍科 Bufonidae			
3	华西蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	/	王疆评调查
(四)	蛙科 Ranidae			
4	四川湍蛙	<i>Amolops mantzorum</i>	/	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	<i>Scincella potanini</i>	/	王疆评调查
(二)	游蛇科 Colubridae			
2	横斑锦蛇	<i>Elaphe perlacea</i>	/	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	<i>Protobothrops jerdonii</i>	/	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	保护级别	资料来源
蕨类植物门 Pteridophytae					
1	石松科 Lycopodiaceae	多穗石松	<i>Lycopodium annotinum</i> Linn.		科考报告第 189 页
2		石松	<i>Lycopodium japonicum</i> Linn.		黄文军调查
3	卷柏科 Selaginellaceae	圆枝卷柏	<i>Selaginella sanguinolenta</i> (Linn.) Spring		黄文军调查
4	木贼科 Equisetaceae	问荆	<i>Equisetum arvense</i> Linn.		黄文军调查
5	凤尾蕨科 Pteridaceae	凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> Linn. var. <i>nervosa</i> (Thunb.) Ching et S.H.Wu		黄文军调查
6		指叶凤尾蕨	<i>Pteris dactylina</i> Hook.		黄文军调查
7	中国蕨科 Sinopteridaceae	野雉尾金粉蕨	<i>Onychium japonicum</i> (Thunb.) Kze.		黄文军调查
8	蹄盖蕨科 Athyriaceae	毛轴蹄盖蕨	<i>Athyriopsis hirtirachis</i> Ching et Hsu.		黄文军调查
9		假蹄盖蕨	<i>Athyriopsis japonica</i> (Thunb.) Ching		黄文军调查
10	铁线蕨科 Adiantaceae	掌叶铁线蕨	<i>Adiantum pedatum</i> Linn.		黄文军调查
11	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm.		黄文军调查
12		暗鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris atrata</i> (Kunze) Ching		黄文军调查
13		褐鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris squamifera</i> Ching et S.K.Wu		科考报告第 193 页
14	水龙骨科 Polypodiaceae	大瓦韦	<i>Lepisorus macrosphaerus</i> (Baker) Ching		黄文军调查
15		瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching.		黄文军调查
16		西南石韦	<i>Pyrrosia gralla</i> (Gies.) Ching		黄文军调查
裸子植物门 Gymnospermae					
1	松科 Pinaceae	黄果冷杉	<i>Abies ernestii</i> Rehd.		黄文军调查
2		峨眉冷杉	<i>Abies fabri</i> (Mast.) Craib.		黄文军调查
3		四川红杉	<i>Larix mastersiana</i> Rehd. et Wils.	II	黄文军调查
4		川西云杉	<i>Picea balfouriana</i> Rehd. et Wils.		黄文军调查
5		黄果云杉	<i>Picea balfouriana</i> Rehd. et Wils. var. <i>hirtella</i> Cheng		黄文军调查
6		麦吊云杉	<i>Picea brachytyla</i> (Franch.) Pritz.		黄文军调查
7		铁杉	<i>Tsuga chinensis</i> (Franch.) Pritz.		黄文军调查
8	柏科 Cupressaceae	密枝圆柏	<i>Sabina convallium</i> (Rehd. et Wils.) Cheng et W.T.Wang		黄文军调查
9		高山柏	<i>Sabina squamata</i> (Buch.-Ham.) Antoine		黄文军调查
10		大果圆柏	<i>Sabina tibetica</i> Kom.		黄文军调查
11	红豆杉科 Taxaceae	红豆杉	<i>Taxus chinensis</i> (Pilger) Rehd.	I	黄文军调查
12	麻黄科 Ephedraceae	木贼麻黄	<i>Ephedra equisetina</i> 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	<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.		黄文军调查
2	杨柳科 Salicaceae	大叶杨	<i>Populus lasiocarpa</i> Oliv.		黄文军调查
3		卧龙柳	<i>Salix dolia</i> Schneid.		黄文军调查

4		绵穗柳	<i>Salix eriostachya</i> Wall. ex Anderss.		黄文军调查
5		紫枝柳	<i>Salix heterochroma</i> Seem.		黄文军调查
6	桦木科 Betulaceae	红桦	<i>Betula albo-sinensis</i> Burk		黄文军调查
7		香桦	<i>Betula insignis</i> Franch.		黄文军调查
8		亮叶桦	<i>Betula luminifera</i> H. Winkl. (光皮桦)		黄文军调查
9		白桦	<i>Betula platyphylla</i> Suk.		黄文军调查
10		糙皮桦	<i>Betula utilis</i> D. Don		黄文军调查
11		藏刺榛	<i>Corylus ferox</i> Wall. var. <i>thibetica</i> (Batal.) Franch.		黄文军调查
12		滇榛	<i>Corylus yunnanensis</i> A.Camus		科考报告第 197 页
13	壳斗科 Fagaceae	青冈	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst.		黄文军调查
14		细叶青冈	<i>Cyclobalanopsis gracilis</i> (Rehd. et Wils.) Cheng et T.Hong		科考报告第 198 页
15		曼青冈	<i>Cyclobalanopsis oxyodon</i> (Miquel) Oersted		黄文军调查
16		包果柯	<i>Lithocarpus cleistocarpus</i> (Seemen) Rehder et E.H.Wilson		黄文军调查
17		巴东栎	<i>Quercus engleriana</i> Seem.		黄文军调查
18		辽东栎	<i>Quercus liaotungensis</i> Koidz.		科考报告第 198 页
19		刺叶栎	<i>Quercus spinosa</i> David ex Franch.		黄文军调查
20	蓼科 Polygonaceae	肾叶山蓼	<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill		
21		头花蓼	<i>Polygonum capitatum</i> Buch.-Ham. ex D.Don		科考报告第 200 页
22		圆穗蓼	<i>Polygonum macrophyllum</i> DDon		黄文军调查
23		尼泊尔蓼	<i>Polygonum nepalense</i> Meisn.		黄文军调查
24		支柱蓼	<i>Polygonum suffultum</i> Maxim.		科考报告第 200 页
25		珠芽蓼	<i>Polygonum viviparum</i> Linn.		黄文军调查
26		大黄	<i>Rheum officinale</i> Baill.		黄文军调查
27		酸模	<i>Rumex acetosa</i> Linn.		黄文军调查
28		尼泊尔酸模	<i>Rumex nepalensis</i> Spreng.		黄文军调查
29	车 前 科 Plantaginaceae	平车前	<i>Plantago depressa</i> Willd.		黄文军调查
30	水 青 树 科 Tetracentraceae	水青树	<i>Tetracentron sinense</i> Oliv.	II	黄文军调查
31	五 味 子 科 Schisandraceae	红花五味子	<i>Schisandra rubriflora</i> Rehd. et Wils.		黄文军调查
32	樟科 Lauraceae	卵叶钓樟	<i>Lindera limprichtii</i> H.Winkl.		黄文军调查
33		川钓樟	<i>Lindera pulcherrima</i> (Wall.) Benth. var. <i>hemsleyana</i> (Diels) H.P.Tsui		黄文军调查
34		菱叶钓樟	<i>Lindera supracostata</i> Lec.		科考报告第 202 页
35		山苍子	<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.		科考报告第 202 页
36		康定木姜子	<i>Litsea kangdingensis</i> H.S.Kung		科考报告第 202 页
37	罂 粟 科 Papaveraceae	全缘叶绿绒蒿	<i>Meconopsis integrifolia</i> (Maxim.) Franch.		黄文军调查
38		总状绿绒蒿	<i>Meconopsis racemosa</i> Maxim.		黄文军调查
39	紫堇科 Fumariaceae	曲花黄堇	<i>Corydalis curviflora</i> Maxim.		黄文军调查
40		变根紫堇	<i>Corydalis linstowiana</i> Fedde		科考报告第 208 页

41	毛 茛 科 Ranunculaceae	康定乌头	<i>Aconitum tatsienense</i> Finet et Gagnep.		科考报告第 203 页
42		展毛银莲花	<i>Anemone demissa</i> Hook.f. et Thoms.		黄文军调查
43		川西银莲花	<i>Anemone prattii</i> Huth ex Ulbr.		科考报告第 203 页
44		草玉梅	<i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham.ex DC.		黄文军调查
45		大火草	<i>Anemone tomentosa</i> (Maxim.) Pei		黄文军调查
46		无距耧斗菜	<i>Aquilegia ecalcarata</i> Maxim.		科考报告第 203 页
47		驴蹄草	<i>Caltha palustris</i> Linn.		黄文军调查
48		升麻	<i>Cimicifuga heracleifolia</i> Kom.		黄文军调查
49		粗齿铁线莲	<i>Clematis argenticulida</i> (Lévl. et Vant.) W.T.Wang		黄文军调查
50		绣球藤	<i>Clematis ranunculoides</i> Franch.		科考报告第 203 页
51		康定翠雀花	<i>Delphinium tatsienense</i> Franch		科考报告第 204 页
52		云生毛茛	<i>Ranunculus longicaulis</i> C.A.Mey. var. <i>nephelogenes</i> (Edgew.) L.Liou		科考报告第 204 页
53		黄三七	<i>Souliea vaginata</i> (Maxim.) Franch.		黄文军调查
54		高原唐松草	<i>Thalictrum cultratum</i> Wall.		黄文军调查
55		弯柱唐松草	<i>Thalictrum uncinulatum</i> Franch.		科考报告第 205 页
56		矮金莲花	<i>Trollius farreri</i> Stapf		黄文军调查
57	木通科 Lardizabalaceae	猫儿屎	<i>Decaisnea fargesii</i> Franch.		科考报告第 206 页
58		串果藤	<i>Sinofranchetia chinensis</i> Hemsl.		黄文军调查
59	小 檗 科 Berberidaceae	刺红珠	<i>Berberis dictyophylla</i> Franch.		黄文军调查
60		大黄檗	<i>Berberis francisci-ferdinandi</i> Schneid.		科考报告第 205 页
61		疣枝小檗	<i>Berberis verruculosa</i> Hemsl. et Wils.		科考报告第 206 页
62		金花小檗	<i>Berberis wilsonae</i> Hemsl.		黄文军调查
63	荨麻科 Urticaceae	珠芽艾麻	<i>Laportea bulbifera</i> (Sieb. et Zucc.) Wedd.		黄文军调查
64		心叶艾麻	<i>Laportea bulbifera</i> (Sieb. et Zucc.) Wedd. subsp. <i>latiuscula</i> C.J.Chen		科考报告第 199 页
65		艾麻	<i>Laportea cuspidata</i> (Wedd.) Friis		黄文军调查
66		粗齿冷水花	<i>Pilea sinofasciata</i> C.J.Chen		黄文军调查
67	鹿蹄草科 Pyrolaceae	西藏鹿蹄草	<i>Pyrola calliantha</i> H.Andr. var. <i>tibetana</i> Y.L.Chou		黄文军调查
68	猕猴桃科 Actinidiaceae	狗枣猕猴桃	<i>Actinidia kolomikta</i> (Maxim. et Rupr.) Maxim.		黄文军调查
69	堇菜科 Violaceae	四川堇菜	<i>Viola szetschwanensis</i> W.Beck. et H. de Boiss.		黄文军调查
70		粗齿堇菜	<i>Viola urophylla</i> Franch.		科考报告第 227 页
71	石 竹 科 Caryophyllaceae	漆姑草	<i>Sagina japonica</i> (Sweet) Ohwi		黄文军调查
72		短瓣繁缕	<i>Stellaria brachypetala</i> Bunge		科考报告第 201 页
73		石竹叶繁缕	<i>Stellaria dianthifolia</i> Williams		黄文军调查
74		细柄繁缕	<i>Stellaria petiolaris</i> Hand.-Mazz.		科考报告第 201 页
75	藜 科 Chenopodiaceae	藜	<i>Chenopodium album</i> Linn.		科考报告第 201 页
76	苋 科 Amaranthaceae	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume.		黄文军调查

77		川牛膝	<i>Cyathula officinalis</i> Kuan		科考报告第 201 页
78	十字花科 Brassicaceae	多花碎米荠	<i>Cardamine multiflora</i> T.Y.Cheo et R.C.Fang		科考报告第 209 页
79		紫花碎米荠	<i>Cardamine tangutorum</i> O.E.Schulz		黄文军调查
80		川滇山薺菜	<i>Eutrema lancifolium</i> (Franch.) O.E.Schulz		科考报告第 210 页
81		山薺菜	<i>Eutrema yunnanense</i> Franch.		黄文军调查
82		遏兰菜	<i>Thlaspi arvense</i> Linn.		科考报告第 210 页
83	胡颓子科 Elaeagnaceae	长叶胡颓子	<i>Elaeagnus bochii</i> Diels.		黄文军调查
84		沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.		黄文军调查
85	景天科 Crassulaceae	长鞭红景天	<i>Rhodiola fastigiata</i> (Hook. f. et Thoms.) Fu		黄文军调查
86		豌豆七	<i>Rhodiola henryi</i> (Diels) Fu		黄文军调查
87		凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i> Migo		黄文军调查
88		川西景天	<i>Sedum rosei</i> Hamet		科考报告第 211 页
89	虎耳草科 Saxifragaceae	落新妇	<i>Astilbe chinensis</i> (Maxim.) Franch. et Sav.		黄文军调查
90		肾叶金腰	<i>Chrysosplenium griffithii</i> Hook.f. et Thoms.		科考报告第 211 页
91		四川溲疏	<i>Deutzia setchuenensis</i> Franch.		黄文军调查
92		齿叶虎耳草	<i>Saxifraga hispidula</i> D.Don		科考报告第 213 页
93		垂头虎耳草	<i>Saxifraga nigroglandulifera</i> Balakr.		黄文军调查
94		球茎虎耳草	<i>Saxifraga sibirica</i> Linn.		科考报告第 213 页
95		流苏虎耳草	<i>Saxifraga wallichiana</i> Sternb.		黄文军调查
96	八仙花科 Hydrangeaceae	冠盖绣球	<i>Hydrangea anomala</i> D.Don		科考报告第 211 页
97		挂苦绣球	<i>Hydrangea xanthoneura</i> Diels.		黄文军调查
98	茶藨子科 Ribesiaceae	冰川茶藨子	<i>Ribes glaciale</i> Wall.		黄文军调查
99		四川茶藨子	<i>Ribes setchuense</i> Jancz.		科考报告第 212 页
100	蔷薇科 Rosaceae	多毛樱桃	<i>Cerasus polytricha</i> (Koehne) Yü et Li		科考报告第 215 页
101		尖叶栒子	<i>Cotoneaster acuminatus</i> Lindl.		黄文军调查
102		黄杨叶栒子	<i>Cotoneaster buxifolius</i> Lindl.		科考报告第 214 页
103		小叶栒子	<i>Cotoneaster microphyllus</i> Lindl.		黄文军调查
104		宝兴栒子	<i>Cotoneaster moupinensis</i> Franch.		黄文军调查
105		柳叶栒子	<i>Cotoneaster salicifolius</i> Franch.		科考报告第 214 页
106		匍匐栒子	<i>Cotoneaster adpresure</i> Bois.		黄文军调查
107		臭樱	<i>Maddenia hypoleuca</i> Koehne		科考报告第 214 页
108		华西小石积	<i>Osteomeles schwerinae</i> Schneid.		黄文军调查
109		金露梅	<i>Potentilla fruticosa</i> Linn.		黄文军调查
110		西南委陵菜	<i>Potentilla fulgens</i> Wall. ex Hook.		黄文军调查
111		华西委陵菜	<i>Potentilla potaninii</i> Wolf		科考报告第 215 页
112		钉柱委陵菜	<i>Potentilla saundersiana</i> Royle		黄文军调查
113		稠李	<i>Prunus padus</i> L.		
114		华西蔷薇	<i>Rosa moyesii</i> Hemsl. et Wils.		黄文军调查

115		多苞蔷薇	<i>Rosa multibracteata</i> Hemsl. et Wils.	科考报告第 216 页
116		峨眉蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i> Rolfe	黄文军调查
117		绢毛蔷薇	<i>Rosa sericea</i> Lindl.	黄文军调查
118		扁刺蔷薇	<i>Rosa sweginzowii</i> Koehne	黄文军调查
119		喜阴悬钩子	<i>Rubus mesogaeus</i> Focke	科考报告第 216 页
120		红泡刺藤	<i>Rubus niveus</i> Thunb.	黄文军调查
121		掌叶悬钩子	<i>Rubus pentagonus</i> Wall. ex Focke	科考报告第 216 页
122		刺悬钩子	<i>Rubus pungens</i> Camb.	科考报告第 216 页
123		地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i> Linn.	科考报告第 217 页
124		石灰花楸	<i>Sorbus folgeri</i> (Schneid.) Rehd.	黄文军调查
125		陕甘花楸	<i>Sorbus koehneana</i> Schneid.	黄文军调查
126		高山绣线菊	<i>Spiraea alpina</i> Turcz.	黄文军调查
127		毛叶绣线菊	<i>Spiraea mollifolia</i> Rehd.	黄文军调查
128		细枝绣线菊	<i>Spiraea myrtilloides</i> Rehder	科考报告第 218 页
129		川滇绣线菊	<i>Spiraea schneideriana</i> Rehder	科考报告第 218 页
130	蝶形花科 Papilionaceae	多枝黄芪	<i>Astragalus polycladus</i> Bur. et Franch.	科考报告第 218 页
131		东俄洛黄芪	<i>Astragalus tongolensis</i> Ulbr.	黄文军调查
132		杭子梢	<i>Campylotropis macrocarpa</i> (Bunge) Rehd.	黄文军调查
133		云南锦鸡儿	<i>Caragana franchetiana</i> Kom.	科考报告第 219 页
134		鬼箭锦鸡儿	<i>Caragana jubata</i> (Pall.) Poir.	科考报告第 219 页
135		多花木蓝	<i>Indigofera amblyantha</i> Craib	黄文军调查
136		灰色木蓝	<i>Indigofera cinerascens</i> Franch.	科考报告第 219 页
137		马棘	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Mats.	黄文军调查
138		束花铁马鞭	<i>Lespedeza fasciculiflora</i> Franch.	科考报告第 220 页
139		多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i> Bunge	科考报告第 220 页
140		百脉根	<i>Lotus corniculatus</i> Linn.	黄文军调查
141		黑萼棘豆	<i>Oxytropis melanocalyx</i> Bunge	科考报告第 220 页
142		喜马拉雅鹿藿	<i>Rhynchosia himalensis</i> Benth. ex Baker	科考报告第 221 页
143		广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i> L.	黄文军调查
144		大叶野豌豆	<i>Vicia pseudorobus</i> Fisch. et C.A.Mey.	科考报告第 221 页
145		歪头菜	<i>Vicia unijuga</i> A.Brown	黄文军调查
146	酢浆草科 Oxalidaceae	白花酢浆草	<i>Oxalis acetosella</i> DC.	科考报告第 221 页
147	牻牛儿苗科 Geraniaceae	尼泊尔老鹳草	<i>Geranium nepalense</i> Sweet	黄文军调查
148		甘青老鹳草	<i>Geranium pylzowianum</i> Maxim.	黄文军调查
149		鼠掌老鹳草	<i>Geranium sibiricum</i> Linn.	科考报告第 221 页
150	杜鹃花科 Rutaceae	问客杜鹃	<i>Rhododendron ambiguum</i> Hemsl.	黄文军调查
151		美容杜鹃	<i>Rhododendron calophytum</i> Franch.	黄文军调查
152		毛喉杜鹃	<i>Rhododendron cephalanthum</i> Franch.	黄文军调查
153		凹叶杜鹃	<i>Rhododendron davidsonianum</i> Rehd. et Wils.	科考报告第 234 页

154		星毛杜鹃	<i>Rhododendron kyawi</i> Lace et W.W.Smith		黄文军调查
155		黄花杜鹃	<i>Rhododendron lutescens</i> Franch.		黄文军调查
156		光亮杜鹃	<i>Rhododendron nitidulum</i> Rehd. et Wils.		黄文军调查
157		北方雪层杜鹃	<i>Rhododendron nivale</i> Hook.f. subsp. <i>boreale</i> Philipson et M.N.Philipson		黄文军调查
158		凝毛栎叶杜鹃	<i>Rhododendron phaeochrysum</i> Balf.f. et W.W.Smith var. <i>agglutinatum</i> (Balf.f. et Forrest) Chamb ex Cullen et Chamb.		黄文军调查
159		陇蜀杜鹃	<i>Rhododendron przewalskii</i> Maxim.		黄文军调查
160		毛蕊杜鹃	<i>Rhododendron websterianum</i> Rehd. et Wils.		黄文军调查
161		乌鸦果	<i>Vaccinium fragile</i> Franch.		科考报告第 237 页
162	冬 青 科 Aquifoliaceae	刺叶冬青	<i>Ilex bioritsensis</i> Hayata		黄文军调查
163		狭叶冬青	<i>Ilex fargesii</i> Franch.		科考报告第 225 页
164		猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i> Franch.		黄文军调查
165		云南冬青	<i>Ilex yunnanensis</i> Franch.		黄文军调查
166	卫矛科 Celastraceae	西南卫矛	<i>Euonymus hamiltonianus</i> Wall.		科考报告第 225 页
167		紫花卫矛	<i>Euonymus porphyreus</i> Loes.		科考报告第 225 页
168	大 戟 科 Euphorbiaceae	泽漆	<i>Euphorbia helioscopia</i> Linn.		黄文军调查
169		地锦	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd. ex Schlecht.		黄文军调查
170		钩腺大戟	<i>Euphorbia sieboldiana</i> Morr. et Decne.		黄文军调查
171		高山大戟	<i>Euphorbia stracheyi</i> Boiss.		科考报告第 222 页
172		雀儿舌头	<i>Leptopus chinensis</i> (Bunge) Pojark.		科考报告第 222 页
173	凤 仙 花 科 Balsaminaceae	川西凤仙花	<i>Impatiens apsotis</i> Hook.f.		黄文军调查
174		脆弱凤仙花	<i>Impatiens infirma</i> Hook.f.		黄文军调查
175		扭萼凤仙花	<i>Impatiens tortisepala</i> Hook.f.		科考报告第 225 页
176	清风藤科 Sabiaceae	阔叶清风藤	<i>Sabia yunnanensis</i> Franch. subsp. <i>latifolia</i> (Rehd. et Wils.) Y.F.Wu		科考报告第 224 页
177	槭树科 Aceraceae	川滇长尾槭	<i>Acer caudatum</i> Wall. var. <i>prattii</i> Rehd.		黄文军调查
178		扇叶槭	<i>Acer flabellatum</i> Rehd.		黄文军调查
179		疏花槭	<i>Acer laxiflorum</i> Pax.		科考报告第 224 页
180		五尖槭	<i>Acer maximowiczii</i> Pax.		黄文军调查
181		色木槭	<i>Acer mono</i> Maxim.		黄文军调查
182	漆 树 科 Anacardiaceae	清香木	<i>Pistacia weinmannifolia</i> J. Poisson ex Franch.		黄文军调查
183	伞形科 Apiaceae	条叶丝瓣芹	<i>Acronema chienii</i> Shan		黄文军调查
184		竹叶柴胡	<i>Bupleurum marginatum</i> Wall. ex DC.		科考报告第 231 页
185		野胡萝卜	<i>Daucus carota</i> Linn.		黄文军调查
186		独活	<i>Heracleum hemsleyanum</i> Diels		科考报告第 231 页
187		香根芹	<i>Osmorhiza aristata</i> (Thunb.) Makino et Yabe		科考报告第 232 页
188	五加科 Araliaceae	白箭	<i>Acanthopanax trifoliatum</i> (Linn.) Merr.		黄文军调查
189		楸木	<i>Aralia chinensis</i> Linn.		黄文军调查
190	山 茱 萸 科 Cornaceae	灯台树	<i>Bothrocaryum controversum</i> (Hemsl.) Pojark.		黄文军调查

191		青莢叶	<i>Helwingia japonica</i> (Thunb.) Dietr.		科考报告第 229 页
192		柞木	<i>Swida macrophylla</i> (Wall.) Sojak		科考报告第 229 页
193	瑞 香 科 Thymelaeaceae	尖瓣瑞香	<i>Daphne acutiloba</i> Rehd.		黄文军调查
194		凹叶瑞香	<i>Daphne retusa</i> Hemsl.		科考报告第 227 页
195		狼毒	<i>Stellera chamaejasme</i> Linn.		黄文军调查
196	紫 金 牛 科 Ayrsinaceae	铁仔	<i>Myrsina africana</i> Linn.		黄文军调查
197	报 春 花 科 Primulaceae	莲叶点地梅	<i>Androsace henryi</i> Oliv.		科考报告第 237 页
198		临时救	<i>Lysimachia congestiflora</i> Hemsl. (聚花过路黄)		黄文军调查
199		独花报春	<i>Omphalogramma viciiflora</i> Franch.		科考报告第 237 页
200		宝兴报春	<i>Primula moupinensis</i> Franch.		黄文军调查
201		卵叶报春	<i>Primula ovalifolia</i> Franch.		科考报告第 238 页
202		丽花报春	<i>Primula pulchella</i> Franch.		黄文军调查
203	茜草科 Rubiaceae	拉拉藤	<i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> (Gren. et Godr.) Rchb.		黄文军调查
204		大叶茜草	<i>Rubia schumanniana</i> Pritzel		黄文军调查
205	忍 冬 科 Caprifoliaceae	刚毛忍冬	<i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Roem. et Schult.		黄文军调查
206		柳叶忍冬	<i>Lonicera lanceolata</i> Wall.		黄文军调查
207		陇塞忍冬	<i>Lonicera tangutica</i> Maxim.		黄文军调查
208		毛花忍冬	<i>Lonicera trichosantha</i> Bur. et Franch.		黄文军调查
209		血满草	<i>Sambucus adnata</i> Wall.		黄文军调查
210		穿心莲子蕨	<i>Triosteum himalayanum</i> Wall.		科考报告第 253 页
211		桦叶荚蒾	<i>Viburnum betulifolium</i> Batal.		黄文军调查
212		密花荚蒾	<i>Viburnum congestum</i> Rehder		科考报告第 253 页
213		水红木	<i>Viburnum cylindricum</i> Buch.- Ham. ex D. Don.		科考报告第 253 页
214		淡红荚蒾	<i>Viburnum erubescens</i> Wall.		科考报告第 253 页
215		甘肃荚蒾	<i>Viburnum kansuense</i> Batal.		黄文军调查
216	鼠李科 Rhamnaceae	刺鼠李	<i>Rhamnus dumetorum</i> Schneid.		科考报告第 226 页
217	藤黄科 Clusiaceae	川滇金丝桃	<i>Hypericum forrestii</i> (Chittenden) N. Robson		黄文军调查
218		金丝梅	<i>Hypericum patulum</i> Thunb. ex Murray		黄文军调查
219	茄科 Solanaceae	挂金灯	<i>Physalis alkekengi</i> Linn. var. <i>francheti</i> (Mast.) Makino		科考报告第 247 页
220		欧白英	<i>Solanum dulcamara</i> Linn.		科考报告第 247 页
221		龙葵	<i>Solanum nigrum</i> Linn.		黄文军调查
222	龙 胆 科 Gentianaceae	粗茎秦艽	<i>Gentiana crassicaulis</i> Duthie ex Burk.		黄文军调查
223		鳞叶龙胆	<i>Gentiana squarrosa</i> Ledeb.		黄文军调查
224		四川龙胆	<i>Gentiana sutchuenensis</i> Franch. ex Hemsl.		科考报告第 241 页
225		蓝玉簪龙胆	<i>Gentiana veitchiorum</i> Hemsl.		黄文军调查
226		川西龙胆	<i>Gentiana wilsonii</i> Marq.		科考报告第 241 页
227		湿生扁蕾	<i>Gentianopsis paludosa</i> Ma		黄文军调查

228		椭圆叶花锚	<i>Halenia elliptica</i> D.Don		黄文军调查
229		大籽獐牙菜	<i>Swertia macrosperma</i> (C.B.Clarke) C.B.Clarke		科考报告第 242 页
230		川西獐牙菜	<i>Swertia mussotii</i> Franch.		黄文军调查
231	玄参科 Scrophulariaceae	鞭打绣球	<i>Hemiphragma heterophyllum</i> Wall.		科考报告第 247 页
232		扭盔马先蒿	<i>Pedicularis davidii</i> Franch.		黄文军调查
233		多花马先蒿	<i>Pedicularis floribunda</i> Franch.		科考报告第 248 页
234		长花马先蒿	<i>Pedicularis longiflora</i> Rudolph		黄文军调查
235		草甸马先蒿	<i>Pedicularis roylei</i> Maxim.		科考报告第 250 页
236		地黄叶马先蒿	<i>Pedicularis veronicifolia</i> Franch.		科考报告第 250 页
237		小婆婆纳	<i>Veronica serpyllifolia</i> Linn.		黄文军调查
238	紫草科 Boraginaceae	倒提壶	<i>Cynoglossum amabile</i> Stapf et Dru		黄文军调查
239		小花琉璃草	<i>Cynoglossum lanceolatum</i> Forsk.		科考报告第 244 页
240		琉璃草	<i>Cynoglossum zeylanicum</i> (Vahl) Thunb. ex Lehm.		科考报告第 244 页
241	唇形科 Lamiaceae	香薷	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyland.		黄文军调查
242		密花香薷	<i>Elsholtzia densa</i> Benth.		科考报告第 245 页
243		高原香薷	<i>Elsholtzia feddei</i> Lévl.		科考报告第 245 页
244		鼬瓣花	<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.		科考报告第 245 页
245		线纹香茶菜	<i>Isodon lophanthoides</i> H.Hara		黄文军调查
246		川西荆芥	<i>Nepeta veitchii</i> Duthie		科考报告第 246 页
247		牛至	<i>Origanum vulgare</i> Linn.		黄文军调查
248		鸡脚参	<i>Orthosiphon wulfenoides</i> (Diels) Hand.-Mazz.		科考报告第 246 页
249		甘西鼠尾草	<i>Salvia przewalskii</i> Maxim.		黄文军调查
250	柳叶菜科 Onagraceae	南方露珠草	<i>Circaea mollis</i> Sieb. et Zucc.		科考报告第 228 页
251		柳兰	<i>Epilobium angustifolium</i> Linn.		黄文军调查
252		川西柳叶菜	<i>Epilobium fangii</i> C.J.Chen		科考报告第 229 页
253		柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum</i> Linn.		黄文军调查
254	醉鱼草科 Buddlejaceae	大叶醉鱼草	<i>Buddleia davidii</i> Franch.		科考报告第 247 页
255		皱叶醉鱼草	<i>Buddleja crispa</i> Benth.		黄文军调查
256		密蒙花	<i>Buddleja officinalis</i> Maxim.		黄文军调查
257	桔梗科 Campanulaceae	西南风铃草	<i>Campanula colorata</i> Wall.		黄文军调查
258		蓝钟花	<i>Cyananthus hookeri</i> C.B.Clarke		黄文军调查
259	川续断科 Dipsacaceae	川续断	<i>Dipsacus asperoides</i> C.Y.Cheng et T.M.Ai		黄文军调查
260		圆萼刺参	<i>Morina chinensis</i> (Batal. ex Diels) Pai		黄文军调查
261	菊科 Asteraceae	黄腺香青	<i>Anaphalis aureo-punctata</i> Lingelsh et Borza		黄文军调查
262		乳白香青	<i>Anaphalis lactea</i> Maxim.		黄文军调查
263		珠光香青	<i>Anaphalis margaritacea</i> (Linn.) Benth. et Hook.f.		黄文军调查
264		四川香青	<i>Anaphalis szechuanensis</i> Ling et Y.L.Chen		黄文军调查

265		淡黄香青	<i>Anaphalis flavescens</i> Hand.-Mazz.		黄文军调查
266		绒毛蒿	<i>Artemisia campbellii</i> Hook.f. et Thmos.		黄文军调查
267		南牡蒿	<i>Artemisia eriopoda</i> Bge.		科考报告第 257 页
268		牛尾蒿	<i>Artemisia roxburghiana</i> Bess.		黄文军调查
269		大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i> Willd.		科考报告第 257 页
270		耳叶紫菀	<i>Aster auriculatus</i> Franch.		黄文军调查
271		甘川紫菀	<i>Aster smithianus</i> Hand.-Mazz.		科考报告第 258 页
272		缘毛紫菀	<i>Aster souliei</i> Franch.		科考报告第 258 页
273		东俄洛紫菀	<i>Aster tongolensis</i> Franch.		黄文军调查
274		车前状垂头菊	<i>Cremanthodium ellisii</i> (Hook.f.) Kitam.		黄文军调查
275		戟叶垂头菊	<i>Cremanthodium potaninii</i> C.Winkl		黄文军调查
276		戟叶火绒草	<i>Leonotopodium dedekensii</i> (Br et Franch) Beauv		科考报告第 260 页
277		钻叶火绒草	<i>Leontopodium subulatum</i> (Franch.) Beauv.		黄文军调查
278		川西火绒草	<i>Leontopodium wilsonii</i> Beauv.		科考报告第 260 页
279		大黄橐吾	<i>Ligularia duciformis</i> (C.Winkl.) Hand.-Mazz.		黄文军调查
280		侧茎橐吾	<i>Ligularia pleurocaulis</i> (Franch.) Hand.-Mazz.		黄文军调查
281		掌叶橐吾	<i>Ligularia przewalskii</i> (Maxim.) Diels		黄文军调查
282		东俄洛橐吾	<i>Ligularia tongolensis</i> (Franch.) Hand.-Mazz.		科考报告第 261 页
283		蛛毛蟹甲草	<i>Parasenecio roborowskii</i> (Maxim.) Y.L.Chen		黄文军调查
284		川西蟹甲草	<i>Parasenecio souliei</i> (Franch.) Y.L.Chen		黄文军调查
285		日本毛连菜	<i>Picris japonica</i> Thunb.		科考报告第 261 页
286		川西小菊	<i>Pyrethrum tatsienense</i> (Bur. et Franch.) Ling ex Shih		黄文军调查
287		禾叶风毛菊	<i>Saussurea graminea</i> Dunn.		黄文军调查
288		丽江风毛菊	<i>Saussurea likiangensis</i> Franch.		黄文军调查
289		峨眉千里光	<i>Senecio faberii</i> Hemsl.		科考报告第 263 页
290		华蟹甲草	<i>Sinacalia tangutica</i> (Maxim.) B.Nord.		黄文军调查
291		苣荬菜	<i>Sonchus brachyotus</i> DC.		科考报告第 263 页
292		金沙绢毛菊	<i>Soroseris gillii</i> (S.Moore) Stebb.		黄文军调查
293		川西黄鹌菜	<i>Youngia pratti</i> (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	<i>Achnatherum chingii</i> (Hitchc.) Keng ex P.C.Kuo		科考报告第 270 页
295		多花剪股颖	<i>Agrostis myriantha</i> Hook.f.		黄文军调查
296		白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (Linn.) Keng		科考报告第 271 页
297		拂子茅	<i>Calamagrostis epigejos</i> (Linn.) Roth		科考报告第 271 页
298		细柄草	<i>Capillipedium parviflorum</i> (R. Br.) Stapf		黄文军调查
299		野青茅	<i>Deyeuxia arundinacea</i> (Linn.) Roth		黄文军调查
300		糙野青茅	<i>Deyeuxia scabrescens</i> (Griseb.) Munro ex Duthie		黄文军调查
301		垂穗披碱草	<i>Elymus nutans</i> Griseb.		科考报告第 272 页

302		丰实箭竹	<i>Fargesia ferax</i> (Keng) Yi		黄文军调查
303		高山羊茅	<i>Festuca arioides</i> Lam.		科考报告第 273 页
304		羊茅	<i>Festuca ovina</i> Linn.		黄文军调查
305		紫羊茅	<i>Festuca rubra</i> Linn.		黄文军调查
306		早熟禾	<i>Poa annua</i> Linn.		黄文军调查
307		林地早熟禾	<i>Poa nemoralis</i> Linn.		科考报告第 275 页
308		草地早熟禾	<i>Poa pretensis</i> Linn.		黄文军调查
309		四川早熟禾	<i>Poa szechuensis</i> Rendle		科考报告第 275 页
310		垂穗鹅观草	<i>Roegneria nutans</i> (Keng) Keng		黄文军调查
311		异针茅	<i>Stipa aliena</i> Keng		科考报告第 276 页
312		丝颖针茅	<i>Stipa capillacea</i> Keng		黄文军调查
313		小草沙蚕	<i>Tripogon nanus</i> Keng ex Keng f. et. L. Liou		科考报告第 276 页
314	莎草科 Cyperaceae	亮绿苔草	<i>Carex finitima</i> Boott		黄文军调查
315		长芒苔草	<i>Carex gmelinii</i> Hook. et Arn.		黄文军调查
316		膨囊苔草	<i>Carex lehmanii</i> Drejer.		科考报告第 277 页
317		川滇苔草	<i>Carex schneideri</i> Nelmes		黄文军调查
318		截形嵩草	<i>Kobresia cuneata</i> Kukenth.		黄文军调查
319		四川嵩草	<i>Kobresia setchwanensis</i> Hand.-Mazz.		黄文军调查
320		西藏嵩草	<i>Kobresia tibetica</i> Maxim.		科考报告第 279 页
321		高山蔗草	<i>Scirpus paniculato-corymbosus</i> Kukenth.		科考报告第 280 页
322	天南星科 Araceae	刺柄南星	<i>Arisaema asperatum</i> N.E.Brown		黄文军调查
323		象南星	<i>Arisaema elephas</i> Buchet		科考报告第 276 页
324		一把伞南星	<i>Arisaema erubescens</i> (Wall.) Schott		科考报告第 276 页
325		花南星	<i>Arisaema lohatum</i> Engl.		黄文军调查
326		高原犁头尖	<i>Typhonium diversifolium</i> Wall.		科考报告第 277 页
327	百合科 Liliaceae	少花粉条儿菜	<i>Aletris pauciflora</i> (Klotz.) Franch.		科考报告第 264 页
328		狭瓣粉条儿菜	<i>Aletris stenoloba</i> Franch.		科考报告第 264 页
329		卵叶韭	<i>Allium ovalifolium</i> Hand.-Mazz.		黄文军调查
330		多叶韭	<i>Allium plurifolium</i> Rendle		科考报告第 265 页
331		太白韭	<i>Allium prattii</i> C.H.Wright		黄文军调查
332		七筋姑	<i>Clintonia udensis</i> Trantv. et Mey.		黄文军调查
333		七叶一枝花	<i>Paris polyphylla</i> Smith.		黄文军调查
334		黑籽重楼	<i>Paris tibetica</i> Franch.		黄文军调查
335		卷叶黄精	<i>Polygonatum cirrhifolium</i> (Wall.) Royle		黄文军调查
336		滇黄精	<i>Polygonatum kingianum</i> Coll. et Hemsl.		黄文军调查
337		多花黄精	<i>Polygonatum brachynema</i> Hand.-Mazz.		科考报告第 266 页
338		管花鹿药	<i>Smilacina henryi</i> (Baker) Wang et Tang		科考报告第 267 页
339		鹿药	<i>Smilacina japonica</i> A.Gray		黄文军调查
340	菝葜科 Smilacaceae	合蕊菝葜	<i>Smilax cyclophylla</i> Warb.		科考报告第 267 页

341		防己叶菝葜	<i>Smilax menispermoidea</i> A. DC.		科考报告第 267 页
342		鞘柄菝葜	<i>Smilax stans</i> Maxim.		黄文军调查
343	灯心草科 Juncaceae	葱状灯心草	<i>Juncus allioides</i> Franch.		黄文军调查
344		野灯心草	<i>Juncus setchuensis</i> Buchen. ex Diels		科考报告第 269 页
345	兰科 Orchidaceae	白芨	<i>Bletilla striata</i> (Thunb. ex A. Murray) Rchb.f.		黄文军调查
346		虾脊兰	<i>Calanthe discolor</i> Lindl.		科考报告第 279 页
347		西南手参	<i>Gymnadenia orchidis</i> Lindl.		科考报告第 280 页
348		绶草	<i>Spiranthes sinensis</i> (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(°)	纬度(°)	获得方式
1	红豆杉	<i>Taxus chinensis</i>	1	I	102.01270	29.70310	调查
2	水青树	<i>Tetracentron sinense</i>	1	II	101.99740	29.69592	调查
3	四川红杉	<i>Larix mastersiana</i>	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 8 日		
地名	燕子沟	地貌类型	高、中山山地	最低海拔	2340	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(°)	纬度(°)	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、红尾水鹩、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、金眶鸫、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	桦木林		2573	29.69915	102.00656	岩鸽、绿背山雀、川西白腹鼠、华西蟾蜍、中杜鹃	
5	铁杉林		2588	29.69926	102.00473	华西蟾蜍、康定滑蜥、铜蓝鹀、冠纹柳莺、川西白腹鼠、社鼠、黑腹绒鼠、中华绒鼠、小杜鹃	
6	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	
7	铁杉桦木混交林		2615	29.69962	102.00215	红尾水鹩、小纹背鹇、龙姬鼠、灰背伯劳	
8	桦木林, 红泡刺藤灌丛		2533	29.69629	102.00121	龙姬鼠、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹀、沙坪角蟾	
9	小檗灌丛、杜鹃灌丛		4460	29.67820	101.89012	根田鼠、松田鼠、红嘴山鸦、百灵等	
10	桦木林, 红泡刺藤灌丛		2624	29.69381	101.99331	社鼠、小纹背鹇、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、横斑锦蛇	
11	桦木林		2642	29.69205	101.99069	川西白腹鼠、噪鹛、大斑啄木鸟、红嘴蓝鹀、华西蟾蜍、沙坪角蟾	
12	桦木林		2673	29.69175	101.98808	龙姬鼠、红嘴蓝鹀、华西蟾蜍、沙坪角蟾	
13	小叶杜鹃灌丛		4080	29.68039	101.90004	红嘴山鸦、橙翅噪鹛、华西蟾蜍	
14	小叶杜鹃灌丛		4020	29.682845	101.912937	松田鼠、藏鼠兔、隐纹花松鼠、红嘴山鸦、红脚鹑、大嘴乌鸦、小嘴乌鸦	
15	桦槭林		2746	29.69427	101.98128	小纹背鹇、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、沙坪角蟾、横斑锦蛇	
16	桦槭林		2781	29.69479	101.98250	社鼠、小纹背鹇、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、红嘴蓝鹀、横斑锦蛇	
17	冷杉林		3910	29.68561	101.930887	社鼠、小纹背鹇、灰背伯劳、红嘴蓝鹀、华西蟾蜍、横斑锦蛇	
18	桦槭林		2756	29.69560	101.98623	灰背伯劳、红嘴蓝鹀、华西蟾蜍、横斑锦蛇	
19	铁杉桦木混交林		2716	29.69550	101.99026	噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹀、华西蟾蜍、松鸦	
20	桦木林, 悬钩子灌丛		2653	29.69433	101.99297	社鼠、小纹背鹇、大杜鹃、噪鹛、大斑啄木鸟、灰背伯劳、红嘴蓝鹀、华西蟾蜍	
21	铁杉桦槭混交林		2765	29.69090	101.98137	龙姬鼠、社鼠、噪鹛、大斑啄木鸟	
22	麦吊云杉林, 小檗灌丛		2806	29.68776	101.97231	藏鼠兔、北红尾鹀、红嘴山鸦、山斑鸠、星鸦	
23	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	
24	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	
25	冷杉林、桦木林		3713	29.678299	101.935274	藏鼠兔、隐纹花松鼠、橙翅噪鹛、大嘴乌鸦	

26	秀丽莓、悬钩子灌丛	3040	29.685770	101.640718	社鼠、大杜鹃、噪鹃、灰背伯劳、华西蟾蜍
27	金露梅灌丛，杂草草甸	4400	29.671605	101.899035	松田鼠、根田鼠、红嘴山鸦、红脚鹬、大嘴乌鸦

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



调查小组在现场调查和访问



保护区入口附近药王庙



天药水平景观大门



天药水平游人和管理中心场地



小南关东侧观景亭



燕子岩服务部



乱石窖观景亭



红石滩观景台



红乱石窖



杨柳坪



主峰北



环保厕所



西草坪服务部



景区内现有宣传牌和野生植物介绍牌



景点介绍牌和地图



燕子沟主沟和祝家沟沟口（评价区最东侧）



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



夫妻树、定海神针树、阿阁梨、寄生无名树
景区内的大树



挂苦绣球和毛花忍冬果



自然景观-神猴山和落九天