

目 录

摘 要	1
1. 前言	2
2. 评价原则、依据和方法	4
2.1 评价原则	4
2.2 评价依据	4
2.3 调查与评价方法	7
3. 自然保护区概况	12
3.1 建设与管理概况	12
3.2 自然地理概况	14
3.3 生物多样性概况	16
3.4 保护区功能分区概况	22
3.5 社会经济概况	24
3.6 已建项目概况	24
4. 建设项目概况	25
4.1 建设项目背景	25
4.2 项目建设必要性	26
4.3 项目建设可行性	28
4.4 项目与《小金县四姑娘山镇总体规划（2018-2035）及控制性详细规划》符合性分析	28
4.5 项目位置	29
4.6 建设项目概况	33
4.7 自然保护区内用地情况	40
4.8 环境保护措施	40
4.9 社会因素	41

5. 影响评价区生物多样性现状	42
5.1 自然评价区划定	42
5.2 自然地理	43
5.3 景观/生态系统	44
5.4 生物群落	46
6. 影响评价	51
6.1 对景观/生态系统的影响	51
6.2 对生物群落的影响	55
6.3 对种群/物种的影响	59
6.4 对主要保护对象的影响	65
6.5 对生物安全的影响	66
6.6 对社会因素的影响	68
7. 影响评价结论	70
7.1 生物多样性影响指数计算	70
7.2 综合影响结论	71
8. 减缓影响的具体措施和建议	73
8.1 影响消减的具体措施	73
8.2 影响消减的管理措施建议	83
8.3 影响消减措施的经费预算及来源	88
8.4 生态风险防控措施	88

摘 要

四姑娘山国家级自然保护区（以下简称保护区）位于四川省阿坝藏族羌族自治州小金县东部，总面积 56000hm²，地理坐标介于东经 102°42′30″—102°58′40″、北纬30°54′16″—31°16′21″之间。保护区是以保护高山生态系统、生物多样性为重点的自然生态系统类自然保护区，主要保护对象是以原始暗针叶林为主的自然生态系统，以牛羚、白唇鹿、金丝猴等国家重点保护动物为主的生物多样性及其栖息地，以冰川为主的独特地质地貌。

保护区属于典型的高山峡谷地貌，风景优美独特，常年吸引无数游客前来观赏。由于四姑娘山保护区及景区游客中心车位紧张，常常发生社会车辆过多，无处停放造成交通拥堵的情况，极大影响了保护区及景区功能的正常运转，制约了地方经济发展与脱贫攻坚成果的巩固，同时不利于保护区的可持续发展。因此，四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目室内停车场的建设十分必要。

2022年1月，四川省林业勘察设计院有限公司进入上述项目建设位于保护区的评价区内，对景观/生态系统、生物群落、种群/物种、主要保护对象等展开实地调查。根据调查，直接占用区域全为建设用地，区内无国家级重点保护野生动植物分布。

该项目的施工和运营对保护区的景观/生态系统、生物群落、种群/物种、主要保护对象、生物安全和社会安全等方面会造成一定影响。根据《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T2242-2014），通过生态影响综合评价评分标准和赋分体系测算，项目施工和运营对保护区生态影响综合评价分值为 50。总体来看，项目对保护区生态影响综合评价结论为“中低度影响”。

为了更有效的控制项目建设对保护区的景观/生态系统、生物群落、种群/物种、主要保护对象、生物安全和社会安全的影响，本报告针对项目本身的特性，制定了相应的影响消减工程措施，包括宣传教育和培训、移动警示牌工程、生态监测及工程建设后评估等。

1. 前言

随着社会经济的不断发展，民族地区各项事业都迎来了极大的发展机遇，特别是在国家实施西部大开发战略以来，西部地区交通条件得到了较大的改善，旅游业也日益兴盛。随着旅游业发展水平不断提升，现代旅游业体系更加健全，旅游有效供给、优质供给、弹性供给更为丰富，大众旅游消费需求得到更好满足，旅游业的发展对促进经济健康发展、增加就业岗位、合理利用生态资源、构建社会主义和谐社会、实现社会公平和社会稳定都具有重要意义。

保护区坐落在四川省阿坝藏族羌族自治州小金县东部四姑娘山镇境内，以保护“高山生态系统和野生动物”为主，是集生物多样性保护、科研、宣教和生态旅游为一体的自然保护区。保护区位于横断山区东缘，地处青藏高原向四川盆地的过渡地带，属典型的高山峡谷地貌，最高峰四姑娘山海拔6250m，是横断山地区的第三高峰，绝对高度和相对高差很大。保护区内生态条件复杂，生物群落类型多样，植被垂直带谱明显，物种丰富，植物区系成分以喜马拉雅成分占优势，具有横断山脉地区的典型性和代表性。保护区与四姑娘山风景名胜区大部分重叠，风景优美独特，常年吸引无数游客前来观赏。由于四姑娘山镇及景区游客中心车位紧张，常常发生社会车辆过多，无处停放造成交通拥堵的窘境，极大地影响了保护区及景区功能的正常运转，制约了地方经济发展与脱贫攻坚成果的巩固，同时不利于保护区的保护与利用发展，因此，项目的建设十分必要。

2021年2月，小金县发展和改革局《关于四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目可行性研究报告的批复》（小发改行审[2021]8号）文件中提到“请严格按照《环境保护法》等法律法规的规定，依法办理用地、环评等相关手续”，“为确保工程质量，提高投资效益，请进一步落实好各项建设条件，认真落实好开工前的各项准备工作，争取尽快开工建设”。根据国家林业局2006年第6号公告，以及四川省林业厅行政审批及公共服务事项办事指南（2009年5月）的要求，进入自然保护区建立机构和修筑设施必须要开展“生物多样性影响评价”，2022年1月，四川省林业勘察设计研究院有限公司通过了本项目的公开招投标活动，成功中标并随即展开了外业调查。针对上述工程涉及保护区评价区内的景观/生态系

统、生物群落、种群/物种、主要保护对象、生物安全和社会安全展开实地调查，依据野外调查结果，以及工程与四川小金四姑娘山国家级自然保护区的位置关系及相关评价法规，编制《四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目室内停车场对四川小金四姑娘山国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》。

在本评价报告编制过程中，得到了各级政府、主管部门、小金县国有资产经营管理有限责任公司等相关单位以及省内相关领域知名专家的关切和帮助，在此深表感谢！

2. 评价原则、依据和方法

2.1 评价原则

(1) 坚持科学与客观相结合的原则

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

(2) 坚持重点与全面相结合的原则

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

(3) 坚持定量与定性相结合的原则

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

(4) 坚持直接与间接影响相结合的原则

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

(5) 坚持预防与恢复相结合的原则

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

2.2 评价依据

2.2.1 相关法律、法规和规划

(1) 《中华人民共和国森林法》(2019年修订);

- (2)《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年修订);
- (3)《中华人民共和国环境保护法》(2016年修订);
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修订);
- (5)《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订);
- (6)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修订);
- (7)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年修订)。
- (8)《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》(国家林业局第50号令);
- (9)《国务院关于环境保护若干问题的决议》(国发〔1996〕31号);
- (10)《关于西部大开发中加强项目环境保护管理的若干意见》(环发〔2001〕4号);
- (11)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016.2.6);
- (12)《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013.12.7);
- (13)《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年修订);
- (14)《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年修订);
- (15)《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》(2011.1.8);
- (16)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39号);
- (17)《全国生态环境建设规划》(1999年1月国务院常务会议讨论通过);
- (18)《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》(国家环保总局〔1999〕172号);
- (19)《环境影响评价公众参与办法》(2018.7.16);
- (20)《四川省生态省建设规划纲要》(2006.10);
- (21)《四川省生态功能区划》(2006.9);
- (22)《国家重点保护野生植物名录》(2021.8.7);
- (23)《国家重点保护野生动物名录》(2021);
- (24)《四川省重点保护野生动物名录》(1990.3);
- (25)《四川省自然保护区管理条例》(2018.9.30);
- (26)《四川省重点保护野生植物名录》(2016);

(27)《自然资源部 国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》自然资函〔2020〕71号文件。

2.2.2 规程、规范及标准

- (1)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (2)《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (3)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (4)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (5)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (6)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (7)《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011);
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9)《自然保护区土地覆被类型划分》(LY/T1725-2008);
- (10)《自然保护区生物多样性调查规范》(LY/T1814-2009);
- (11)《自然保护区管护基础设施建设技术规范》(HJ/T129-2003);
- (12)《野生植物资源调查技术规程》(LY/T1820-2009);
- (13)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (14)《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》(LY/T2242-2014);
- (15)《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2012)。

2.2.3 主要参考资料

- (1)《四川小金四姑娘山国家级自然保护区总体规划》(2021-2030年);
- (2)《四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目可行性研究报告》(2021年);
- (3)《四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目建筑专业施工图设计》(2021年);
- (4)《四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目初步设计》(2021年);
- (5)《四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目综合科考报告》(2021年);

(6)《小金县四姑娘山镇总体规划(2018-2035)及控制性详细规划》。

2.3 调查与评价方法

2.3.1 调查方法

生态现状调查以实地调查与 3S 技术相结合,资料检索和访问调查为补充。实地调查,重点用于对评价区自然资源、自然生态系统、主要保护对象及珍稀动植物的调查。资料检索主要用于保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的调查。访问调查多用于保护区和评价区动物资源、植物资源的调查。“3S”技术包括 RS 技术(遥感技术)、GPS 技术(全球定位系统技术)、GIS 技术(地理信息系统技术),主要应用于土地资源、植被、生态系统、景观调查和珍稀动植物定位。

2.3.1.1 土地资源调查

采用资料检索法进行调查。主要收集、查阅保护区《总体规划》和小金县森林资源规划设计调查成果、森林分类区划界定成果、林地保护利用规划等资料,从中得出保护区和评价区的土地覆被类型、土地资源分布和各类土地面积。通过建设项目的可研等资料调查确定项目建设占用土地范围及占地特征。

2.3.1.2 生物多样性调查

(1) 保护区生物多样性调查:保护区生物多样性调查采用资料检索法进行调查。主要收集、查阅了保护区《总体规划》、《科考报告》、森林资源规划设计调查成果、森林分类区划界定成果以及其它专家、自然保护区及其所在区域的学术论文。应用这些文献资料时,尤其是在动、植物物种多样性方面,属当时调查获得的资料,直接引用或应用;属查阅资料获得的资料,如有其它文献资料佐证的也应用,否则不应用。

(2) 评价区生物多样性调查

a) 野生动物调查

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

兽类:在评价区内采用样线法进行调查,现场记录遇见的动物,并对粪便、毛发、脚印和其它痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置样方法,并在样

方内用铗日法进行调查。调查主要哺乳动物的种类时,则以现地调查结合座谈访问为主,并参考《四川兽类原色图鉴》进行确认,同时结合文献资料进行整理和分析。

鸟类:在评价区采用样线法,借用望远镜等工具,以样点为中心点,半径25-50m,记录其中鸟种类数量,同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类则进行访问调查,并参考《四川鸟类原色图鉴》进行确认,同时结合文献资料进行整理和分析。

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

鱼类:在项目建设点附近设置采样点,在采样点布设样线,采用围网法、撒网法、刺笼法等方法进行直接采样,并通过询问当地居民和查阅保护区科考资料作为补充。

b) 植物及植被调查

按照《四川植被》的分类原则,结合评价区植被构成情况,在评价区范围内,考虑植被分布的垂直地带性和水平地带性,根据地形、海拔、坡向、土壤等环境要素布设调查线路,在线路上布设典型样方,进行植物种类和植被类型调查。调查中,对每一种认识的植物现场填记种类、丰富度、生境等信息。对尚难确定种类的则现场采集标本,填记标本号、丰富度等信息,并拍摄照片带回室内鉴定。

采取路线调查与重点调查相结合的方法,在施工区域附近及植被状况良好的区域实行重点调查;对珍稀濒危植物采取野外调查和访问调查相结合的方法进行调查。采用典型样地法在评价区内调查种类、丰富度和生境状况等信息,对不认识的种类现场采集标本,填记标本号、丰富度等信息,并拍摄照片带回室内参考《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》进行鉴定并确定种类。植物样方布设点见表5-2,各样方调查结果详见附表1。

c) 样线样方设置

样方设置原则:(1)样方设置纪要考虑代表性,也要有随机性;(2)如遇到河流、建筑物等障碍,可选择周围邻近地段植被类型相同、环境状况基本一致,

具有与原定点相同代表性的地段进行设置；（3）为获得最接近真实的生物量，尽量选择未利用的区域做样方。

样线设置原则：（1）样线的抽样比例不低于 $1\text{km}/100\text{hm}^2$ ；（2）应覆盖评价区内不同的海拔段、坡位、坡向；（3）穿越评价区所有的植被类型。

评价区海拔跨度大，植被类型多样，本次野外调查在评价区域内设置的动、植物调查样线相同，共设置5条样线，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。样方分成森林和灌丛植物群落两种类型，其大小分别为 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 和 $5\text{m}\times 5\text{m}$ ，样方数量为14个。

本建设项目外业调查样线、样方设置情况见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 评价区调查样线起止点坐标及长度

样线编号	起点		止点		海拔范围 (m)	长度 (m)
	经度(°)	纬度(°)	经度(°)	纬度(°)		
1	102.82898	30.995913	102.85949	31.010285	3156~3300	3551
2	102.83834	30.999227	102.84251	31.010554	3156~3551	2705
3	102.84492	31.001624	102.84722	31.011574	3250~3628	3005
4	102.84089	31.000044	102.86048	30.998271	3200~3427	3582
5	102.84089	31.000044	102.86097	31.002443	3123~3650	3514

表 2-2 评价区调查样方坐标及基本特征

样方编号	经度	纬度	植被类型	主要植物
1	102.848557	31.003733	落叶阔叶林	桦木
2	102.847583	31.001627	常绿针叶林	云杉
3	102.845493	31.001171	常绿针叶林	云杉
4	102.837497	31.000988	常绿针叶林	云杉、冷杉
5	102.840904	31.00378	落叶阔叶林	毛白杨
6	102.84208	31.007781	高山灌丛	高山栎
7	102.851311	31.006824	常绿针叶林	云杉、冷杉
8	102.853209	31.010548	落叶阔叶林	毛白杨
9	102.847733	31.011567	高山灌丛	鲜黄小檗、高山栎
10	102.841336	30.993979	常绿针叶林	云杉
11	102.856918	30.998037	常绿针叶林	云杉
12	102.847086	30.995463	高山灌丛	鲜黄小檗、高山栎

13	102.840141	30.996979	落叶阔叶林	桦木
14	102.849197	30.999215	落叶针叶林	落叶松

2.3.1.3景观/生态系统调查

调查方法主要以野外GPS定点的植物群落学调查结果、林地保护利用资料和卫星遥感照片解译结果为参考。主要调查内容为生态系统的类型、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、连通性、破碎程度等。

2.3.1.4主要保护对象调查

采用资料收集和现地调查、访问相结合的方法调查主要保护对象。种群种类、分布区域等结合动植物资源现场调查进行；种群数量调查，主要采用样线（样方）调查法；生境调查，主要调查主要保护物种生境的类型、分布区域、连通性等，并结合生态系统调查进行。

2.3.2评价方法

2.3.2.1评价工作区

本次评价工作区位于保护区实验区内。评价区总面积为577.0046hm²，海拔跨度3156~3702m，地理坐标介于东经102° 50' 49.905"~102° 50' 33.2"和北纬30° 59' 38.353"~31° 0' 27.727"之间。

2.3.2.2评价时段

本次评价报告评价时段为工程施工期和工程运营期。

2.3.2.3评价组人员组成

评价组人员由水土保持专业（陶骥）、生态学专业（尹学明、涂佳）、植物学专业（张珊珊）、动物学专业（林颖）、景观园林专业（陈勇）、森林经理学（杨帅）、环境保护专业（黄艳梅）、地质专业（侯羿文）9名技术人员组成。其中，高级工程师以上技术人员6名（尹学明、涂佳、陈勇、陶骥、张珊珊、黄艳梅），占评价人员总数的66.67%；工程师3名（杨帅、林颖、侯羿文），占评价组人员总数的33.33%。

2.3.2.4评价重点

评价重点是工程建设对保护区的影响，分施工期和运营期分别进行评价。

施工期主要分析施工噪声、施工粉尘、运输车辆及人为活动等因素对景观/生态系统、生物群落、种群/物种及主要保护对象等的影响。

运营期主要分析人为活动、大气环境影响和环境风险对景观/生态系统、生物群落、种群/物种及主要保护对象等的影响。

2.3.2.5评价内容

根据保护区资源情况及工程建设情况,确定本次评价的内容主要包括工程施工及运营对景观/生态系统(景观/生态系统类型及其特有程度、景观类型面积、景观片段化程度、景观美学价值、土壤侵蚀及地质灾害、自然植被覆盖)的影响;对生物群落(生物群落类型及其特有性、生物群落面积、栖息地连通性、生物群落的重要类群、生物群落结构)的影响;对种群/物种(特有物种、保护物种、特有物种、保护物种的食物网/食物链结构、特有物种、保护物种的迁移、散布和繁衍)的影响;对主要保护对象(主要保护对象种群数量或面积;主要保护对象生境面积)的影响;对生物安全(病虫害爆发、外来物种或有害生物入侵、自然保护区重要遗传资源流失、发生火灾、化学品泄漏等突发事件)的影响;对社会因素(当地政府支持程度、当地社区群众支持程度、对自然保护区管理的直接投入、对改善周边社区社会经济贡献、对当地群众生产生活环境的危害及程度)的影响。

2.3.2.6评价方法

评价组根据保护区和建设项目的实际情况确定评价指标体系的权重值,并结合具体的评价对象制定详细的实地考察方案,完成实地调查、数据整理和相关资料分析后,根据调查所得的数据资料,参照《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》LY/T2242-2014中规定的评分标准对每项评价指标按照其属性、特征分别赋予合适的分值,然后计算出生物多样性影响指数。

3. 自然保护区概况

3.1 建设与管理概况

3.1.1 保护区建立及晋级过程

保护区是于1996年经国务院以国函〔1996〕113号文批准建立，是以保护高山生态系统、生物多样性为重点的自然生态系统类自然保护区。2003年阿坝州人民政府办公室以阿府办〔2003〕65号文确定四姑娘山国家级自然保护区管理局为正县级事业单位，具有独立的法人资格，属于公益性事业单位。保护区管理局代表国家行使保护区的保护与管理职能，是国家有关自然保护法律、法规的贯彻者，也是保护区各种管理制度的制定者和实施者；管理局还将对保护区内的任何经营活动进行管理、监督和指导。

3.1.2 保护区类型及主要保护对象

3.1.2.1 保护区类型

按照《自然保护区类型与级别划分原则》，保护区属自然生态系统类型的自然保护区。

3.1.2.2 主要保护对象

根据保护区的独特地理位置、自然环境及自然资源特点，其主要保护对象是：

(1) 以原始暗针叶林为主的自然生态系统

四姑娘山自然保护区地处我国地貌第一阶梯青藏高原向第二级阶梯四川盆地的过渡地带，横断山区东缘的极高山地区，其生态系统具有两大地貌单元的特点。山体下部是川西盆周山地高海拔地带的典型独特的暗针叶林，以冷杉、云杉、红杉及方枝柏等组成的原始森林生态系统及其林下极厚的腐殖质和苔藓层，具有极高的生物多样性维持功能和水源涵养功能，在同纬度上具有全球生物多样性保护的重要意义。山体上部是具有川西高原特点的高寒灌丛和草甸，是众多偶蹄类动物的栖息地，也是我国白唇鹿分布的西南边缘的重要栖息地。

(2) 以牛羚、白唇鹿、金丝猴等国家重点保护动物为主的生物多样性及其栖息地

四姑娘山自然保护区是国家Ⅰ级保护动物牛羚、金丝猴在四川分布的西北边缘，我国白唇鹿分布的西南边缘，这些重要物种的交汇分布，表现出保护区自然地理过程和生境类型的过渡性、混合性、复杂性和独特性；本区雪豹、豹、雉鹑、斑尾榛鸡、绿尾虹雉等多种Ⅰ级保护动物的同域分布现象，反映出保护区生态系统的过渡性及特殊性，说明保护区的生物多样性及其生境具有重要的保护价值和科学研究价值。

（3）以冰川为主的独特地质地貌

四姑娘山自然保护区具有四川分布最东部的大面积古冰川和现代冰川地貌，两种冰川都充分发育，不仅对长江上游主要支流大渡河水源涵养和稳定长江水体生态系统具有重要意义，而且具有极高的科学研究价值和观赏价值。

3.1.3 管理机构与人员

保护区已经建立了独立的管理机构——四姑娘山国家级自然保护区管理局，目前共有在编职工48人，其中局级领导4名，下设办公室、财务处、保护处、社区宣教处、科研规划处、人参果坪保护站、牛棚子保护站、喇嘛寺保护站、木骡子保护站、老牛园子保护站、日隆保护站等11个部门。部门设置与自然保护区总体规划相符合，基本可以满足国家级保护区发展的需要。

3.1.4 保护管理措施

保护区主要采取专职人员巡护管理为主的保护方式；保护策略上采取严格保护核心区，控制进入缓冲区，合理开发实验区，从而使保护区的自然生态环境和自然资源得到有效保护。

（1）全面贯彻执行国家和省市有关自然保护区的政策、法令和法规。严禁外来人员进入保护区从事有碍保护和影响生态环境的活动。

（2）完善保护区的基础设施建设，配备必要的设备，使管理局、保护站能正常行使自己的职能。

（3）建立一套完善的保护管理制度，明确管理范围和保护任务。

（4）设立日常管护、监测路线。通过日常巡护、观察，及时了解生态环境及保护物种变化情况，及时救治受伤或面临生存威胁的野生动物。

(5) 健全护林防火、完善防火设施。健全林业执法机构，打击违法犯罪行为。

(6) 健全组织机构，理顺管理关系，建立健全岗位责任制和聘用制，持证上岗，严肃奖惩制度。

(7) 加大宣传教育力度，与地方人民政府及周边社区乡镇协调做好社区群众的宣传管理工作，提高保护的意识和自觉性。

(8) 把保护区内的旅游开发置于保护区的监管之下，并随时评估旅游活动对自然保护的影响。

3.2 自然地理概况

3.2.1 地理位置和范围

保护区位于四川省阿坝藏族羌族自治州小金县东部，地理坐标介于东经 $102^{\circ} 42' 30'' \sim 102^{\circ} 58' 40''$ 、北纬 $30^{\circ} 54' 16'' \sim 31^{\circ} 16' 21''$ 之间。根据生态环境部《关于四姑娘山国家自然保护区总体规划的审核意见（环函〔2006〕345号）》，四姑娘山保护区面积为 560km^2 ，其中核心区 18500hm^2 ，占保护区总面积的33.0%；缓冲区 15600hm^2 ，占保护区总面积的27.8%；实验区 21900hm^2 ，占保护区总面积的39.2%。四姑娘山保护区边界交界情况如下：北面以小金县与理县的县界为界；南面止于小金县与宝兴县的县界；东面以小金县与汶川县的县界为界，与汶川县卧龙国家级自然保护区毗连；西面以双桥沟与木尔寨沟之间的山脊为界，再沿沙坝沟左侧山脊往南，至小金县和宝兴县的交界山脊，接保护区南界。

3.2.2 地质和地貌

保护区地处我国地貌第一阶梯青藏高原东部边缘，属于第二阶梯四川盆地向青藏高原的过渡地带，位于夹金山北侧，邛崃山脉山脊南部和西部。大地构造属于我国大地地槽区的松潘—甘孜褶皱带，地貌分区属于川西高山高原区，高山峡谷亚区，大渡河中游高山峡谷地带。主要地貌类型有：干暖河谷（半干旱河谷）地貌：海拔 $<3200\text{m}$ 的河谷（多峡谷和隘谷）、阶地及低坡；高山地貌：海拔在 $4000 \sim 5000\text{m}$ ；极高山地貌：海拔在 5000m 以上，山顶部现代冰川发育。

保护区内山势陡峭，现代冰川发育。海拔在 5000m 以上的雪峰52座，终年积雪，发育有现代山岳冰川。主峰四姑娘山海拔 6250m ，是邛崃山脉的最高峰。

3.2.3气候

在四川气候分区中,本区属西部高原冬干夏雨区的康定、雅江暖温带、温带区。气候垂直带谱明显,基带为山地暖温带(海拔<3200m)。随海拔升高依次出现温带(3000~3600m)、寒温带(3400~4000m)、亚寒带(3800~4200m)、寒带(4000~5000m)和永冻带(>5000m)。大致海拔每升高100m,平均气温下降0.6℃。山麓的四姑娘山镇(海拔3160m)年平均气温6.1℃,最热月(7月)平均气温为13.5℃,最冷月(1月)平均气温为-2.5℃,无霜期约78天。降水时空分布不均,随地形、海拔、季节变化,全年分为干季(11月至次年4月)和雨季(5~10月)。区内年均降水量为931.5mm,多年平均日照时数2265h,日照率51%。随海拔高度的变化,山地气候常出现“一山有四季,十里不同天”的气候景象。

3.2.4水系

保护区属长江水系大渡河上游区域。四姑娘山的沃日河由东向西汇入小金川,小金川与大金川在丹巴县汇合后称大渡河,流经甘孜、乐山,最后在宜宾汇入长江。四姑娘山的沃日河发源于邛崃山脉四姑娘山峰,流域面积487.56km²,水系密度0.65km/km²,最大宽深比可达23:1,平均为5.2:1。主要支沟有双桥沟(大牛场沟、测量沟、大沟、木尔寨沟、流砂坡沟、白海沟)、长坪沟(虫虫脚沟、驴耳葱沟、两河沟、池温沟、池布沟、长沟)、海子沟(鹿放沟、半截沟、撵鱼沟)、向阳沟、石梯沟、双碛沟、挑水沟、巴郎山沟、长河坝等,平均比降为42‰。

保护区内湖泊众多,有冰斗湖26个,最大为羊满台海子,面积达205.38hm²,而最小的仅数平方米;堰塞湖8个,面积最大为斯古拉措,面积约251hm²;沼泽湖7个,其中面积最大为花海子,面积约190.2hm²。

四姑娘山保护区湖泊的分布具有如下特点:冰斗湖主要分布在海拔4600m以上的高山寒漠区;堰塞湖主要分布在海拔3700m以下的地区;而沼泽湖主要在3500~4000m的地区。区内现代冰川发育良好,主要分布在海拔4600m以上的阴坡地区和海拔5700m以上的岩石区域,其中主要有双桥沟的布达拉峰冰川、阿妣山冰川、红杉林冰川、玉兔峰冰川等;长坪沟的三峰冰川、四峰冰川、夏格洛冰川、羊杠子冰川、长沟冰川、羊满台冰川、骆驼峰冰川、池布冰川等;海子沟的二峰

冰川、三峰冰川、小沟冰川等；面积和蓄水量最大的是四峰冰川，面积约12km²，蓄水量约7200万t。

3.2.5 土壤

保护区共有6类土壤，保护区基带土壤为褐土类。自然土壤垂直带谱结构完整，其分布规律如下：

（1）棕壤类土壤：分布在海拔3200~3800m地带，成土母质多为风积黄土，再生型黄土母质。土体由枯枝落叶层、腐殖层、淀积层、母质层组成。全剖面以棕色、黄棕色为主。

（2）暗棕壤类土壤：分布在海拔3400~3900m地带，成土母质由出露地层上的各类岩石风化残积物，土体内含大量的岩石碎屑、碎块，土层浅薄。

（3）灰化土类和亚高山草甸土类交错分布地带：分布在海拔3800~4200m地带，灰化土类主要分布于高山上部陡坡、洼地，成土母质为各种岩石风化形成坡积物，有机质含量少；亚高山草甸土有明显草根盘结层，腐殖和整个土层厚8-104cm，成土母质以板岩、片岩、千枚岩等风化坡积、残积物为主。

（4）高山草甸土类：主要分布在海拔4200-4400m地带，土层厚30-70cm，表土为砾石土壤，下接草根层。

（5）高山寒漠土类：主要分布在海拔4600-5000m地带，成土母质为岩石融冻风化形成的碎屑物、冰积物、残坡积物。土层浅薄，砂粒含量达95%。

（6）沼泽土类和石灰岩土类：沼泽土类主要零星分布在海子沟、双桥沟谷底部。石灰岩土类主要零星地分布在双桥沟3600m以上地带，腐殖质含量高。

3.3 生物多样性概况

3.3.1 生物资源分布多样性

保护区地处我国地貌第一阶梯青藏高原东部边缘，第二级阶梯四川盆地向青藏高原的过渡地带，横断山区东缘的高山峡谷区，地形地貌复杂，高差悬殊，气候和土壤垂直变化明显，自然植被类型多样。四姑娘山保护区位于我国“岷山-横断山北段”生物多样性保护优先区，是我国生物多样性关键地区之一，具有极高的保护价值。

本区是世界上高山植被区系最丰富的地区，也是生物多样性分布中心之一。在四川植被分区中，本区属Ⅱ川西高山峡谷原针叶林地带，ⅡA川西高山峡谷针叶林亚带，ⅡA1川西高山峡谷植被地区，ⅡA1（1）大渡河上游植被小区。因地势高差悬殊，植被分布受地形地貌和气候条件的影响，呈现出明显垂直带谱，并具有中国——喜马拉雅植被区的特点。

（1）植被垂直分布

海拔3200m（3400m以下）：沙棘（*Hippophae rhamnoides*）及稀疏灌丛等半干旱河谷植被以及农耕植被。

海拔3200–3800（3900）m：山地常绿针叶（暗针叶林）、落叶阔叶混交林等。针叶树种以云杉、冷杉、红杉、高山松（*Pinus densata*）为主，阔叶树以桦木属（*Betula* spp.）、槭属（*Acer* spp.）、杨属（*Populus* spp.）为主。

海拔3900–4200m：亚高山灌丛草甸带。以柳属（*Salix* spp.）、北方雪层杜鹃（*Rhododendron nivale*）灌丛等多种小叶型杜鹃为主。在高山灌丛草甸带内，有贝母属（*Fritillaria* spp.）、冬虫夏草（*Cordyceps sinensis*）等名贵中药材分布。

海拔4200–4500m：高山草甸带。群落以多年生性草本植物组成。

海拔4500–5400m：季节性融冰区。高山流石滩稀疏植被带。

海拔>5400m为高山冻原–永冻带：基本上无植被分布。

（2）典型植被类型

四川红杉林：分布于保护区内双桥沟、长坪沟、海子沟海拔3200~4000m的阴坡中上段，如海子沟大海子东面的西北坡、长坪沟水大坝北坡和双桥沟底部的“红杉林”等处均有成片分布，分布地坡度0~60°。群落结构在垂直方向上层次分明，可分为乔木、灌木、草本、藤本和地被层，其中乔木层又可分为两个亚层；四川红杉在第一、第二亚层中均处于绝对优势地位，成为群落建群种；与四川红杉同在乔木第一亚层的只有麦吊云杉（*Picea brachytyla*），为共建种；乔木第二亚层中，除四川红杉外，麦吊云杉幼树、沙棘和川西樱桃（*Cerasus trichostoma*）为群落伴生种；由于该群落分布区与亚高山灌丛带紧密相连，灌木层的种类较丰富，以落叶成分居多并占绝对优势，如乌饭柳（*Salix myrtilleacea*）、越桔叶忍冬（*Lonicera myrtilleus*）、云南山梅花（*Philadelphus*

delavayi)、高山绣线菊 (*Spiraea alpina*)、锥花小檗 (*Berberis aggregata*)、细梗蔷薇 (*Rosa graciliflora*)，常绿成分有凹叶瑞香 (*Daphne retusa*)、光亮杜鹃 (*Rhododendron nitidulum*)、金露梅 (*Potentilla fruticosa*)、香柏 (*Juniperus pingii* var. *wilsonii*) 以及少量麦吊云杉幼苗；群落中还有大量的草质藤本甘青铁线莲 (*Clematis tangutica*) 等。

冷杉、云杉林：是本区暗针叶林的主要组成部分。但在本区纯林较少，多以相互混生的形式构成群落。

冷杉、麦吊云杉林：是本区常见的暗针叶林群落，广布于三沟内海拔3200~4000m的阴山面，其中在长坪沟和海子沟内保存较为完好。双桥沟中，目前只以小片“保护林地”的形式残留于沟谷两侧坡下段、宽谷河滩局部以及阴坡一面的冲沟内侧地方。该群落的垂直结构分成乔木、灌木、草本和地被4层，乔木层因高度差异极大而分为两个亚层；无论从I亚层还是II亚层的个体数量和盖度看，冷杉在群落中都占有优势，这在II亚层体现得尤为显著；II亚层种类甚多，除了冷杉和麦吊云杉外，还有白桦 (*Betula platyphylla*)、红桦 (*Betula albosinensis*)、巴郎柳 (*Salix sphaeronymphe*)、方枝柏 (*Juniperus saltuaria*)、川西樱桃 (*Cerasus trichostoma*)、蔷薇 (*Rosa* spp.)、柳叶忍冬 (*Lonicera lanceolata*) 等，但冷杉是占统治地位的；灌木层种类包括越桔叶忍冬、高丛珍珠梅 (*Sorbaria arborea*)、栎叶杜鹃 (*Rhododendron phaeochrysum*)、光亮杜鹃及乔木层优势树种的幼苗；林下存在较多的冷杉和云杉幼苗，反映出群落自然更新状况良好。

冷杉、紫果云杉、鳞皮云杉林：分布在长坪沟两河口一带，并与川西云杉林交汇。该群落外貌高大，总盖度高近100%；乔木层只分布着三种共优种，第一亚层完全被紫果云杉 (*Picea purpurea*) 和鳞皮云杉 (*Picea retroflexa*) 所占据；第二亚层则属冷杉的集中展布空间，其个体数量却超过I亚层两种云杉之和，种群盖度超过60%；灌木层种类多、数量少，而且也可分为两个亚层，如冷杉幼树、红桦、川西樱桃处于第一亚层；唐古特忍冬 (*Lonicera tangutica*)、细枝茶藨子 (*Ribes tenue*)、褐毛杜鹃 (*Rhododendron wasonii*) 与各种共优种的幼苗处于第二亚层；林下地表几乎完全被以泥炭藓为主的藓类覆盖为地被层，盖度几近100%，厚度10~20cm，所以基本缺失草本层。该群落是以冷杉、紫果云杉、鳞皮

云杉为共优种和共建种组成的，该群落不仅空间格局复杂，而且特别是以冷杉为代表的群落优势种和建群种的种群结构趋于稳固，成株、幼树和幼苗均具有相当的个体数量。这表明该群落已进入很高的演化程度甚至接近顶级群落阶段。

方枝柏林：是本区植被中寒温性常绿针叶林的重要组成部分，是过去森林采伐的重要对象，至今仅存于双桥沟隆珠措和长坪沟枯树滩两处海拔3400~3550m的阴坡谷地，分布面积小，均不足100hm²，因此带有很强的残遗性质。群落中，方枝柏几乎成为单优种而彻底控制着整个乔木层；群落平均高度达30m左右；下木层种类有川西樱桃、长叶溲疏 (*Deutzia longifolia*)、乌饭柳、绢毛蔷薇 (*Rosa sericea*)、刺黄花 (*Berberis polyantha*) 等；草本层种类比较丰富，如川赤芍 (*Paeonia veitchii*)、紫堇属 (*Corydalis* spp.) 和大叶碎米荠 (*Cardamine macrophylla*) 等；地表和方枝柏树干均被苔藓所覆盖。

红桦林：是本区原始高山针叶林遭受破坏后演化而来的次生性落叶阔叶林群落，分布在长坪沟和双桥沟沟口阴山面的中上部位，海拔3400~3550m。群落中针叶成分已消失殆尽，乔木层种类单一，形成以红桦为单优种的纯林：虽然在下层尚有极少白桦和巴郎柳，也只是未遭破坏之前这片区域曾经分布着寒温性针叶与落叶阔叶混交林的遗迹和佐证；灌木种类有栎叶杜鹃、绢毛蔷薇、五加 (*Eleutherococcus* spp.)、凹叶瑞香等，多数低矮；草本层种类渐趋丰富，主要如肾叶金腰 (*Chrysosplenium griffithii*)、驴蹄草 (*Caltha palustris*)、圆穗蓼 (*Polygonum macrophyllum*)、东方草莓 (*Fragaria orientalis*)、轮叶景天 (*Sedum chauveaudii*) 等。

川杨林：在本区属河岸落叶阔叶林类型，沿双桥沟狭长的谷底河滩地分布。川杨 (*Populus szechuanica*) 是唯一构成群落乔木层的种类，从而成为纯林；灌木层成分有高丛珍珠梅、长刺茶藨子 (*Ribes alpestre*)、川滇小檗 (*Berberis jamesiana*)、四川忍冬 (*Lonicera szechuanica*) 和沙棘幼苗；该群落的草本层不仅种类繁多，而且成分复杂，特别是有两种珍稀濒危植物分布于其中，即桃儿七 (*Sinopodophyllum hexandrum*) 和五福花 (*Adoxa moschatellina*)。除此之外，草本层植物还有大叶碎米荠、银叶委陵菜 (*Potentilla leuconota*)、伞花繁缕 (*Stellaria umbellata*)、毛莲蒿 (*Artemisia vestita*)、云南金莲花 (*Trollius yunnanensis*)、毛茛属 (*Ranunculus* spp.)、红直獐牙菜 (*Swertia*

erythrosticta)、东方草莓、报春花属(*Primula* spp.)、龙胆属(*Gentiana* spp.)、早熟禾属(*Poa* spp.)等。

沙棘林(*Comm. Hippophae rhamnoides*):是本区十分常见、分布广泛、极具特色的河岸落叶阔叶林群落类型。它在广阔的森林砍伐迹地上也能够很好地发育。广布于三条沟内海拔3200~3800m的河滩和山地,并常混杂于较高海拔区域的灌丛之中。乔木层常见有沙棘和皂柳(*Salix wallichiana*)两种;群落水平结构上,林木分布较为稀疏,但不少个体的胸径和冠幅颇大;灌木层种类不多且数量很少,证明频繁的放牧对此产生了较大影响;草本层植物种类众多,如乌头(*Aconitum* spp.)、瘤果芹(*Trachydium roylei*)、棱子芹属(*Pleurospermum* spp.)、大叶碎米荠、苍葱(*Allium victorialis*)、驴蹄草、假百合(*Notholirion bulbuliferum*)、东方草莓、银叶委陵菜、柳叶菜属(*Epilobium* spp.)、龙胆属等。

皂柳林(*Comm. Salix wallichiana*):是本区分布广泛的河岸落叶阔叶林植被类型。主要分布于长坪沟枯树滩以上的沟边河滩地,海拔3500~3600 m。群落内木本植物种类单一,几乎仅有皂柳一种。皂柳多为丛生状均匀分布于林中,每丛10~20枝萌条,高度相当一致,均高9m;林下空旷,生长着几种草本种类,如甘青乌头(*Aconitum tanguticum*)、大叶碎米荠、东方草莓、瘤果芹等。

川滇高山栎林:是本区常见阳山植物群落类型之一。广布于海拔3600~4200m的阳坡中上部位。在海子沟的打尖包至老牛园子地段保存着原生性很强的、完全以川滇高山栎(*Quercus aquifolioides*)为单优种的大片纯林。优势种群盖度达100%,当属四姑娘山保护区范围内个体密度和盖度最大的森林群落类型;林下几无灌木和草本层,只在林缘可见少量灌木种类,其中常有密集的香柏聚生于林缘的乔木基部,甚至有时在林窗空地形成灌丛;林中地表多裸露,乔木枝干上长满苔藓和地衣类。而在该地段以下和以上区域分布的同类群落则明显呈矮林状,估计其下段是由于多年人类活动造成群落被破坏后形成的次生林,其上段则是高山环境渐趋恶劣使其自然矮化的结果。次生性川滇高山栎林除群落高度大大降低外,主要群学特征基本与原生林一致,只是林缘的香柏明显减少,而匍匐栒子(*Cotoneaster adpressus*)在林下和林缘大量增多,并出现了一些草本植物,

例如蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、委陵菜属 (*Potentilla* spp.)、圆穗蓼和假百合等。

3.3.2 动物多样性

保护区是我国横断山陆生生物多样性保护的关键区域之一，在全球生物多样性保护和行动计划中具有重要地位。保护区已确认兽类46种，隶属于7目20科；鱼类7种，隶属2目3科；鸟类74种，隶属3目27科（另有139种可能分布的鸟类待调查确认）。其中国家Ⅰ级重点保护野生动物10种，为川金丝猴 (*Rhinopithecus roxellanae*)、白唇鹿 (*Gervus albirostris*)、四川羚牛 (*Budorcas tibetanus*)、豹 (*Panthera pardus*)、豺 (*Cuon alpinus*)、林麝 (*Moschus berezovskii*)、雪豹 (*Panthera uncia*)、胡兀鹫 (*Cypaetus barbatus*)、斑尾榛鸡 (*Tetrastes sewerzowi*)、绿尾虹雉 (*Lophophorus lhuysii*)；国家Ⅱ级重点保护野生动物有16种，为猕猴 (*Macaca mulatta*)、黑熊 (*Ursus thibetanus*)、棕熊 (*Ursus arclos*)、小熊猫 (*Ailurus fulgens*)、黄喉貂 (*Martes flavigule*)、石貂 (*Martes foina*)、水獭 (*Lutra lutra*)、马鹿 (*Cervus canadensis*)、中华鬣羚 (*Capricornis milneedwardsii*)、岩羊 (*Pseudois nayaur*)、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、高山兀鹫 (*Cyps himalayensis*)、藏马鸡 (*Crossoptilon harmani*)、藏雪鸡 (*Tetraogallus tibetanus*)、灰林鸮 (*Strix aluco*)、红腹角雉 (*Tragopan caboti*)。

3.3.3 植物多样性

保护区地处四川省阿坝州小金县东部，主峰幺妹峰是整个邛崃山系的主峰。区内群山起伏，相对高差很大，地形地势和各种自然条件多样，尤其是亚高山和高山自然生态环境特征十分显著，因而形成了比较多样化的亚高山和高山植被类型、孕育了比较丰富的植物种类成分。据初步统计，已发现维管束植物123科536属2343种。其中，蕨类植物20科37属96种；种子植物103科499属2247种。保护区现有国家重点保护野生植物7种，全部为国家Ⅱ级重点保护植物：分别为独叶草 (*Kingdonia uniflora*)、冬虫夏草 (*Cordyceps sinensis*)、松茸 (*Tricholoma matsutake*)、岷江柏木 (*Cupressus chengiana*)、红花绿绒蒿 (*Meconopsis punicea*)、手参 (*Gymnadenia conopsea*)、西南手参 (*Gymnadenia orchidis*)。

3.3.4 主要保护物种的分布

川金丝猴：主要分布在双桥沟的大牛场和大阴沟。栖息生境以针阔混交林和针叶林为主。在保护区内数量稀少。

白唇鹿：主要分布在双桥沟的红杉林和大牛场，长坪沟的羊满台沟和绿尔葱沟、海子沟的银厂沟。栖息生境以针阔混交林和针叶林为主。在保护区内数量较多。

雪豹：主要分布在海子沟的小沟、中梁子，双桥沟的大牛场。

豹：主要分布在双桥沟的小牛场、三公桩。

3.4 保护区功能分区概况

3.4.1 核心区

核心区位于保护区北部和东北部，面积 185km^2 ，占保护区总面积的33.0%。本区采取全封闭式的保护方式。禁止进行采伐、狩猎、采集、旅游、开发等活动，禁止任何单位和个人进入。若因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究、观测、调查活动的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。保护区管理部门应定期进行巡视。

本区由两部分组成：长坪沟核心区、海子沟核心区。

(1) 长坪沟核心区

本区位于长坪沟骡子以上、双桥沟沟尾，其东北面接县界，西面有五色山、鹰嘴岩、牛心山和阿妣山冰川。面积 154km^2 。

该区是保护区内森林面积最大、植物类型最多且保存最完整的区域，是发挥自然保护区保护功能的主要场所。区内无人居住，基本未受到人为干扰，生境保持原始状态。本区植被垂直带谱明显，从下向上依次为：暗叶林林带-高山灌丛、草甸带-高山流石滩稀疏植被带-高山冰雪带。暗针叶林是本区的主体植被。针叶林树种种类较多，主要有云杉、冷杉、麦吊云杉、四川红杉、川西云杉、岷江冷杉等。在海拔3850m以上有成片红杉和四川红杉分布。由于森林茂密，极有利于野生动物的栖息繁衍，以森林动物为主。在海拔5200m以上，终年积雪，冰川发育，冰舌下达海拔4600m。

(2) 海子沟核心区

位于海子沟上游海拔4000m以上的高山区，与长坪沟核心小区相邻，被主峰主脊岭所隔。面积约30 km²。区内无人居住，保持着良好的原始状态。区内植被类型包括高山灌丛草甸带的上部，高山草甸带和高山流石滩植被带。该区的野生动物主要有牛羚、白唇鹿、雪豹、秃鹫、藏雪鸡等。

该区有高山湖泊，古冰斗、角峰、刃脊等冰缘特别发育，形成独特的自然景观，是青藏高原向四川盆地过渡带中典型的冰缘地貌景观。

3.4.2缓冲区

本区位于核心区下游地段，呈带状分布在双桥沟、长坪沟、海子沟两侧，范围大致为双桥沟红杉林以上，长坪沟木骡子以上、海子沟花海子以上地区，面积156km²，占保护区面积的27.8%。本区主要植被垂直带为亚高山针叶林带-高山灌丛、草甸带-高山草甸带-高山流石滩植被带。

本区的主要功能在于增强核心区的保护作用，除保护区本区的珍稀动植物外，还可以使核心区内的野生动物活动范围增大，更有回旋的余地。缓冲区内无人居住，人为干扰少，生态环境保持良好。本区采取严格控制进入缓冲区的保护方式，禁止在缓冲区开展旅游和生产经营活动，是保护区日常巡视的重点区域。

3.4.3实验区

该区位于缓冲区外围，面积约219 km²。占保护区面积的39.2%。分布于三条沟两侧河谷地带，其上限为：海子沟花海子以下；长坪沟木骡子以下；双桥沟红杉林以下。

本区主要植被垂直带为：山地常绿针叶、落叶阔叶混交林-亚高山针叶林带。由于历史上森林砍伐严重，使该区原生森林植被保存不多，仅在部分河段两侧生长有高大沙棘林，成为区内一特殊的自然景观。一般在河谷阴坡生长有次生落叶树种，而阳坡则形成大片草地，局部地段还形成小片沼泽草甸。本区位于公路或河流两侧，是保护区居民集中分布区，是人为活动频繁的区域。

实验区在缓冲区外围，一方面是核心区的第一道保护屏障，缓冲周边社区的干扰。另一方面又是保护区和社区联系的纽带，为保护区与社区的发展提供条件。实验区的保护方式可以采取半开放式的保护方式。在保护的前提下，可以从事科

学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观旅游项目。

3.5 社会经济概况

小金县辖7镇11个乡134个村2个居民委员会。2020年全县总人口79057人，其中城镇人口17444人，占总人口的22.1%。其中藏族占总人口的63.8%，汉、回、羌等其他民族占36.2%，属主要嘉绒藏区之一。人口密度为14.2人/km²，人口的自然增长率为2.64%左右。全县国内生产总值15.46亿元（当年价，下同），比上年增长4.6%，其中：第一产业增加值3.11亿元，比上年增长4.0%；第二产业增加值6.48亿元，比上年增长4.5%；第三产业增加值5.87亿元，比上年增长5.0%。三大产业的结构为20.1：41.9：38.0。人均国内生产总值（GDP）为19321元。工业总产值7.39亿元。全县完成全社会固定资产投资16.1亿元，比上年下降15.4%。全年实现社会消费品零售总额6.7亿元，比上年增长10.4%。全年农村居民人均可支配收入11657元，比上年增长10.0%。

3.6 已建项目概况

保护区内现有建设工程主要为：保护区管理局综合办公楼1栋，面积为12000 m²，位于四姑娘山镇；6个保护站分别为人参果坪保护站、木骡子保护站、喇嘛寺保护站、老牛园子保护站、牛棚子保护站、日隆保护站；4座检查站分别位于双桥沟口、双桥沟人参果坪、长坪沟头道桥、长坪沟喇嘛寺，均采用拦路杆式；在双桥沟将原森工运输公路改造为沥青混凝土路面作为巡护设施，全长约34km，基本能满足保护要求；长坪沟有沥青混凝土路面道路长约6.5km，马道长约15km，海子沟有马道长12km，宽1.5-2.0m；在长坪沟、双桥沟和海子沟开展了生态旅游，建立了一批生态旅游设施，包括修建了2个游客中心、双桥沟科普宣教基地、生态旅游栈道及其相关的配套设施设备；长坪沟四姑娘山游客中心内设置的科普宣教展览和标本展示厅约1500m²，基本完成了布展等配套设施。

4. 建设项目概况

4.1 建设项目背景

4.1.1 四姑娘山景区及周边区域旅游基础设施亟待提升

四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目位于阿坝藏族羌族自治州小金县，县境内自然资源独特，历史和红色文化厚重，民俗文化浓郁，旅游资源丰富。经过长期发展，在国际、国内旅游市场都具有一定的知名度。2019年年接待游客量约28万人次，门票收入约1800万元，其他综合性旅游收入近1亿元，切实推动了地方经济发展。但同时，丰富的景观资源、稳定的客源市场、快速发展的旅游业和不断提升的旅游需求与地理、交通、通信等多方面因素的矛盾和制约长期存在，各类旅游服务及基础设施种类、规模、档次均具有较大建设、提升空间。在旅游基础设施方面，特别是四姑娘山景区及周边区域自驾车辆停放问题尤为突出，亟待提升。

4.1.2 巩固脱贫攻坚成果、实施乡村振兴战略

随着2020年全面建成小康社会目标实现，全面打赢脱贫攻坚战，小金县也顺利脱贫摘帽，但并不意味着农村贫困的终结。随着长期困扰中国农村原发性绝对贫困的消失，农村贫困将会进入一个以转型性的次生贫困和相对贫困为特点的新阶段，这对持续关注农村产业升级、巩固脱贫攻坚成果提出了更高要求。2021年2月21日，中共中央国务院发布《关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》，提出了“开发休闲农业和乡村旅游精品线路，完善配套设施”，将乡村旅游放在加快推进农业现代化、推动乡村振兴战略的重要地位上，为发展乡村生态旅游提供了强有力的政策支持。同时，按照中共中央办公厅国务院办公厅印发的《关于加大脱贫攻坚力度支持革命老区开发建设的指导意见》的部署，发展乡村生态旅游也是进一步巩固革命老区脱贫攻坚成果的重要举措。综上所述，实施四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目，在稳步推进全面脱贫后扶贫工作，大力实施乡村振兴战略，完善四姑娘山景区接待服务体系、提升旅游形象，积极

宣传世界文化遗产，满足项目区域日益增长的旅游需求，促进当地经济发展等方面都具有积极意义。

4.1.3 助力2022年阿坝州旅游发展大会召开

2021年9月5日，阿坝州文化和旅游暨全域旅游发展大会在红原召开，会议宣布小金县为2022年阿坝州文化和旅游暨全域旅游发展大会承办地并授旗。近年来，在阿坝州委州政府、小金县委县政府的领导下，小金县认准旅游主导产业，坚定创建全域旅游示范区的信心决心，成功创建1个国家全域旅游示范区、9个国家4A级旅游景区、2个天府旅游名县、3个省级全域旅游示范区、3个省级文化生态保护实验区。项目的建设，有利于保障2022年阿坝州旅游发展大会在小金县顺利召开。有利于小金县通过大力发展生态文化旅游等产业，努力汇聚更多人流、信息流、物流、资金流。

4.1.4 加快创建阿坝州首个5A级旅游景区

2021年1月28日，小金县召开四姑娘山镇国家5A级旅游景区（集镇部分）暨特色小镇创建工作推进会议。会议审议通过了《小金县四姑娘山镇国家5A级旅游景区（集镇部分）暨特色小镇创建工作实施方案（送审稿）》，明确了四姑娘山创建国家5A级旅游景区工作目标、时间节点和创建任务，四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目顺利实施，是《创建工作实施方案》中的重要创建任务，有利于促进阿坝州首个5A级旅游景区的创建。

4.2 项目建设必要性

4.2.1 是解决项目区域旅游车辆停泊需求的需要

四姑娘镇周边区域景色优美，是四姑娘山国家级保护区等自然保护地总体规划中重要的游客接待地。根据2021年9月27日四姑娘山风景名胜区管理局发布的《关于调整游客最大承载量的通告》，景区最大日游客量为20000人次，根据游客出游方式，可分为自驾游（约30%）、旅游大巴游览（约50%）和其它（约20%）共三种。其中自驾游比例占比30%，按满载人数4人/辆，旅游高峰期四姑娘山镇片区共需要1500个停车位；而目前四姑娘山针对游客车辆对外开放的集中停车场只有四姑娘山景区停车场、四姑娘山漂流停车场、新四姑娘山山庄停车场，共计停车位约400个；同时紧邻的国道G350线又是连接阿坝州（小金县）至成都市

（都江堰市）的重要交通廊道，交通流量大，过境暂停车辆的停放需求也十分庞大。停车位不足的问题长期存在，由此带来的交通拥堵、游客体验感下降等问题显著。项目的建设，能够有效增加四姑娘山镇境内游客车辆停放车位，从一定程度上满足旅游车辆停泊的需求。

4.2.2是实施《四川小金四姑娘山国家级自然保护区总体规划》的需要

《四川小金四姑娘山国家级自然保护区总体规划》的“社区共管发展规划”中明确：“吸引一部分居民从事为旅游服务的第三产业”。“旅游管理规划”中明确：“严格按照自然保护区功能分区要求确定旅游的范围，必须严格保护核心区，旅游必须在功能分区限定的范围内进行。必须坚持所有一切旅游活动只能在实验区内进行。”项目属于四姑娘山旅游基础设施，其建设严格遵从保护区总体规划限定的实验区范围，建成后在提升保护区生态旅游基础设施等级、保障当地居民参与保护区生态旅游服务方面具有积极意义。因此，项目建设是符合《四川小金四姑娘山国家级自然保护区总体规划》的，也是积极推进其实施需要。

4.2.3是加快小金县旅游基础设施升级的需要

小金县有独具特色的旅游资源，如四姑娘山风景名胜区、夹金山国家森林公园等，但是基础设施条件相对落后，当地日臻成熟的旅游产业体系发展不匹配。目前四姑娘山风景区停车场及周边基础设施较少，面对日益增长的旅客人数，现有旅游基础设施已无法满足。项目建设在一定程度上可以提升小金县旅游基础设施等级和档次，从而满足游客对于更高层次的旅游需求。在小金县大力发展旅游与其他第三产业的背景下，对该区域的旅游基础设施进行提升，使小金县片区的旅游接待设施更加完善，对提升整个四姑娘山风景区游客接待能力等方面具有积极作用。

4.2.4是巩固脱贫攻坚成果、助力乡村振兴的需要

在小金县社会经济发展的过程中，第三产业发展对于当地居民增收有着举足轻重的作用，随着旅游业的良好发展，科学利用和充分挖掘现有旅游资源，树立当地优良旅游口碑，配套解决好相关旅游基础设施，不仅可以促进当地发展，同时也增加了当地居民收入，因此四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目是巩

固小金县脱贫攻坚成果的重要手段之一。根据《小金县城市控制性详细规划维护》、《四姑娘山镇至美兴镇旅游黄金走廊沿线四个乡镇控规》、《小金县生态旅游升级版战略规划》等规划，项目建设区域的主要发展产业为“小金县旅游服务、特色民族相关创意产业等”，项目建设符合上述规划中的产业发展等要求，有利于助力乡村振兴战略的实施。

4.2.5是兼顾自然保护区管护和社区发展的需要

为适应四川小金四姑娘山国家级自然保护区发展，需要引导周边社区居民改变生产、生活方式，使他们杜绝破坏性生产行为，改变产业模式，提高收入。而生态旅游是保护区、社区共同发展的重要模式。其在为人们提供原生性的自然景观，为保护区管理筹措资金，提高自然保护区综合管理能力，促进保护区内自然资源合理利用，发展社区经济，对社区居民及旅游者进行生态保护教育等方面都具有重要意义。四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目顺利实施将在一定程度为上述绿色可持续发展模式奠定基础。

4.3项目建设可行性

（1）资金有保障

四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目室内停车场建设总投资15500万元，环保投资150万元，资金来源：专项债券资金和地方配套。

（2）交通条件

项目所在地位于小金县四姑娘山镇长坪村，距小金县57 km，G350线贯穿项目区，交通便利，路况良好。

（3）通讯条件

项目建设地已接通光缆通信，移动电话、座机电话和其他通信都十分方便，与外界联络也很便捷，通讯条件良好。小金县、四姑娘山镇已接通了闭路电视网络，可以通过卫星接收站收视全国各地电视节目，广播、电视覆盖率分别达100%和93%。

综上所述，四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目室内停车场建设条件良好，是可行的。

4.4项目与《小金县四姑娘山镇总体规划（2018-2035）及控制性

详细规划》符合性分析

四川省城乡规划设计研究院编制的《小金县四姑娘山镇总体规划（2018-2035）及控制性详细规划》，于 2020 年 5 月 15 日至 2020 年 6 月 14 日经小金县自然资源局公示无异议，后经小金县人民政府批复同意实施。《规划》将四姑娘山镇镇区的总体功能结构布局为：“一带、三区、五组团”。本项目位于《规划》“三区”中的“沙坝双桥片区”和“五组团”中的“双桥组团”。规划城市建设用地 141.19hm²，在交通规划中，共规划了 6 处独立占地公共停车场，其中社会停车场用地 2.82hm²，项目为该规划 C-13-06 地块中的社会停车场（详见图 3-7），项目建设是符合《小金县四姑娘山镇总体规划（2018-2035）及控制性详细规划》的。

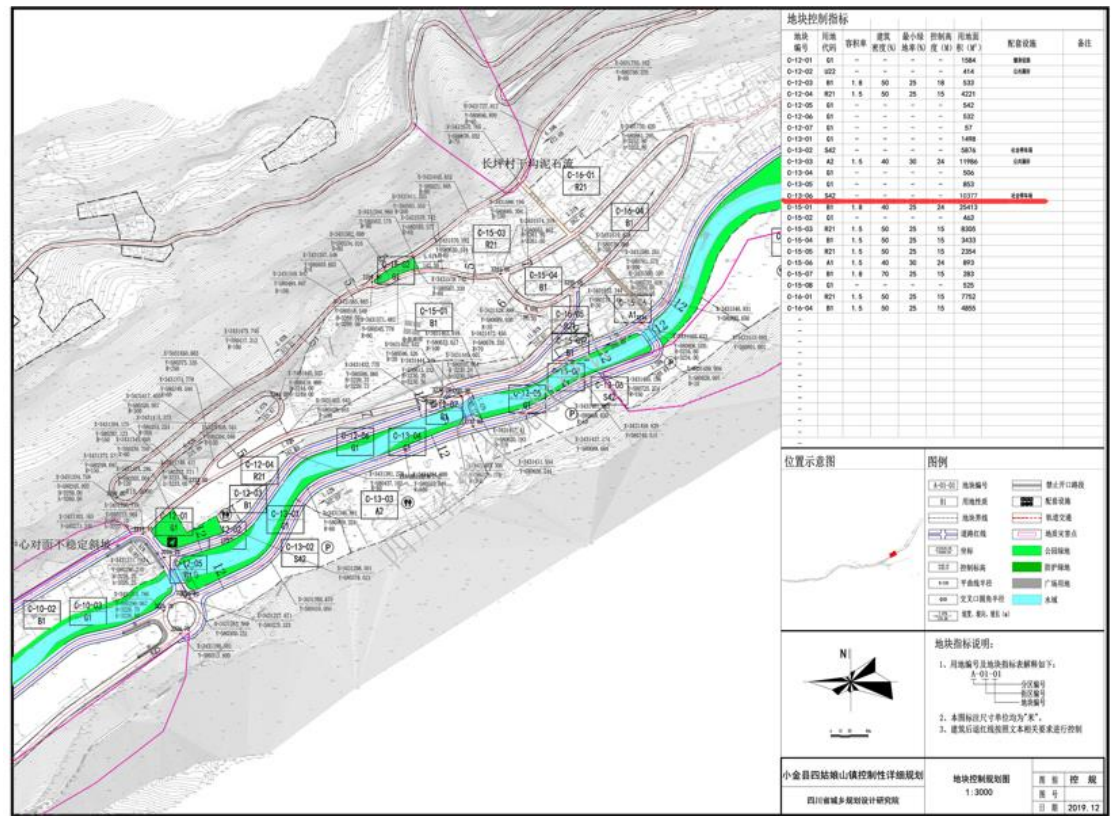


图 4-1 《小金县四姑娘山镇总体规划（2018-2035）及控制性详细规划》

地块控制规划图

4.5项目位置

建设项目位于小金县四姑娘山镇长坪村，四至界限坐标为：东经 102° 50'48.076"~102° 50'45.755"和北纬31° 0'6.442"~31° 0'7.67"之间。

4.5.1项目选址比较方案

1、场址选择原则

项目的选址方案根据2021年5月14日，小金县自然资源局《关于四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目规划审查意见的说明》（小自然资〔2021〕204号）批复同意的项目规划确定。本报告的场址比选方案是指在保护区中多因素比对后进行项目场址的选择。选址应在四姑娘山景区及周边旅游基础设施规划中统筹考虑，通过综合评估对保护区影响评价、技术需求、经济支撑等方面后确定。既要满足四姑娘山景区及周边旅游基础设施建需求、服从四姑娘山镇总体规划及远期发展，又要考虑对保护区影响程度及范围，同时兼顾考虑地形条件、建设投资、社会影响、生态环境影响等方面的因素，做到合理布局，近、远期结合。场址选择的原则如下：

（1）旅游基础设施建设规模满足四姑娘山景区及周边游客规模人数和实际交通需求；

（2）工程地质条件较好。应选择在地基承载力较大、无地质灾害隐患的区域；

（3）交通方便、有接续电源、水源的地段，以利施工管理和降低工程造价；

（4）场址选择、施工方案要选择尽可能对保护区影响范围小、程度低的方案；

（5）要充分利用现有道路设置场地，尽量减少新建道路以接续项目场址至现有道路，能够最大限度降低新增占地面积；

（6）尽量选择地势平缓的区域，减少高程设计，减少工程土石方量。

2、项目选址比较

针对项目建设内容，提出以下可切实完成建设的项目选址方案1、方案2进行比选。

方案1：位于长坪村，为《小金县四姑娘山镇总体规划（2018-2035）及控制性详细规划》中的C-13-06地块，占地面积0.5391hm²，均为建设用地，采用停车场综合体建设，利用地下一层及一二三层停放车辆，项目工期约24个月。

方案2：位于长坪沟，占地面积 1.6173hm^2 ，其中林地面积 0.8526hm^2 ，草地面积 0.3309hm^2 ，耕地面积 0.1557hm^2 ，建设用地面积 0.2781hm^2 ，采用分散平面布置的布局方式建设大面积地面停车场，项目工期约30个月。

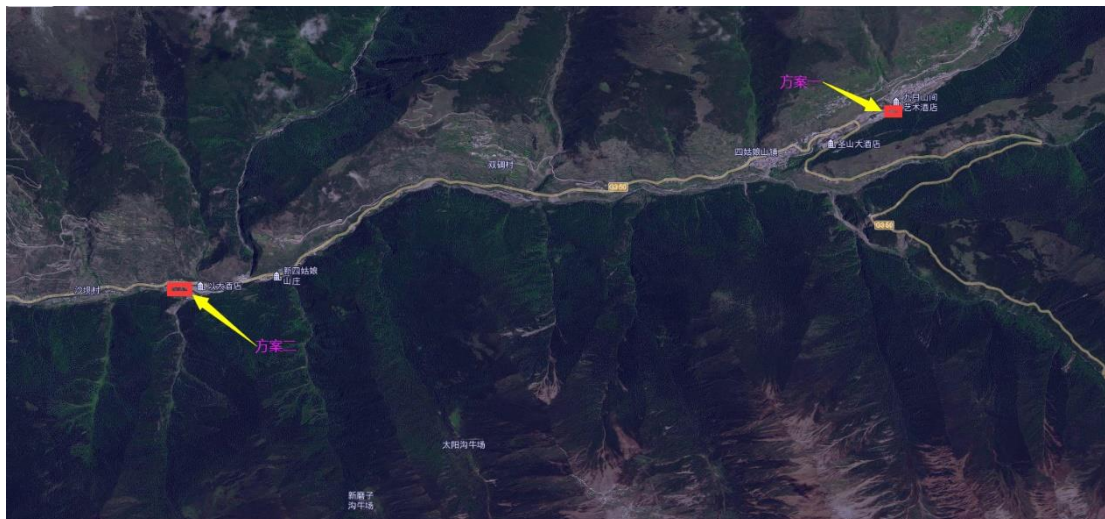


图 4-2 项目选址比选方案 1 与方案 2 位置示意图

方案 1 与方案 2 各比选因素对比详见下表：

表 4-1 项目选址比选表

比选因素	方案 1	方案 2	对比结果
满足游客规模需求	满足	满足	2 个方案均能满足项目建设需求
地质地形	地质稳定地形平缓	地质稳定，但地形起伏，土石方量较方案 1 大	方案 1 优于方案 2
交通水电	交通便利，位于国道旁，有水电接续	无直达道路，有水电接续	方案 1 优于方案 2
新建道路	无	需新建约 1.2 公路道路连接现有道路	方案 1 优于方案 2
土石方量	较小	挖填方量较方案 1 大 1000 立方米	方案 1 优于方案 2
选址对保护区影响	占地面积约为 0.5391 公顷	占地面积较方案 1 大,约为 1.6173 公顷	方案 1 优于方案 2
建设投资	征地面积小，建设投资小	征地面积大，且需新建道路，投资大	方案 1 优于方案 2

针对上述两个场址比选方案，方案1与方案2比较有如下优势：

(1) 地质稳定、地势平缓，利于项目建设的同时能够有效降低工程挖填方量，有利于施工建设，有利于降低造价；

(2) 交通便利，位于国道旁，无需新建连接道路，减少了项目新增占地面积，同时也减少了对保护区土地的占用；

(3) 征地面积少，对保护区的影响较小，项目投资更小。

综合地质地形、交通水电、土石方量、对保护区影响、建设投资等比较，由于方案1具有地质稳定、土石方量小、征地面积小、投资省、对保护区影响小等优点，本报告推荐采用方案1的项目选址方案。

3、建设比选方案

针对项目具体建设内容，提出以下可满足使用功能的方案进行比选。具体的方案比选表如表 4-2 所示。

表 4-2 建设方案比选表

评价因素	方案 1	方案 2	评价结论
主体建筑布局	建设停车场综合体，利用地下一层及一二三层停放车辆，有效合理利用了空间	单独建设多个一层停车场，采用分散平面布置的布局方式	方案 1 优于方案 2
对保护区影响	占地面积小，对原生景观扰动较小，对保护区影响较小	占地面积较大，对原生景观扰动较大，对保护区影响较大	方案 1 优于方案 2
对项目区生物多样性影响	施工期较短，对项目区动植物多样性影响较小；施工结束后影响结束	施工期因土石方量大的原因较长，对项目区动植物多样性影响较大；施工结束后影响结束	方案 1 优于方案 2
项目工期	24 个月	30 个月	方案 1 优于方案 2
实施难度	实施难度较小	地形处理工程量较大实施难度中等	方案 1 优于方案 2

针对上述两个建设比选方案，方案1与方案2比较有如下优势：

- (1) 主体建筑布局合理，即满足使用功能又减少占地面积；
- (2) 占地面积小，对原生景观扰动较小，对保护区影响较小；
- (3) 施工难度较小，施工期约24个月，比方案2少6个月，对保护区动植物多样性影响较小。

综合主体建筑布局、对保护区影响、对项目区生物多样性影响、项目工期、实施难度等比较，推荐采用方案1作为项目建设方案。

4.5.2项目选址唯一性分析

项目建设位置位于四川小金四姑娘山国家级自然保护区的实验区，其无法避让、移出保护区范围的理由如下：

1、四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目室内停车场的修建主要目的是满足四姑娘山镇以及四姑娘山景区游客车辆停放需求，且作为旅游基础设施的停车场，其服务半径一般在200~300m之间，也使项目位置选择限定在了四姑娘山镇境内，该区域均属于四川小金四姑娘山国家级自然保护区实验区范围，无法避让或移出，选址具有唯一性。

2、项目虽位于四川小金四姑娘山国家级自然保护区实验区，但拟建设位置同时也是四姑娘山镇的人口聚居区，在区域内进行建设，既能最大程度满足该区域车辆停放需求，又能避免在非聚居区产生新的人为扰动。

3、项目拟建设位置位于四姑娘山镇城市规划区范围，占地面积0.5391hm²，地类为建设用地，不占用林地、草地、湿地等。在此进行建设，能够最大限度的集约、节约使用林地和草地，减少挖填方量，减少水土流失。

4.5.3项目与其他生态敏感区位置关系

建设项目所在区域的生态敏感区分布较多，除保护区外建设项目周边还分布有四姑娘山国家地质公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产、四川卧龙国家级自然保护区、四川米亚罗省级自然保护区、四川夹金山国家森林公园、四川省梦笔山森林公园6个生态敏感区。建设项目与这些生态敏感区位置关系如下：建设项目位于四姑娘山国家地质公园内的最南端区域；建设项目位于四川大熊猫栖息地世界自然遗产的范围内；建设项目位于四川夹金山国家森林公园外的东侧方向，最近直线距离约7.31km；建设项目位于四川省梦笔山森林公园外的东南方向，最近直线距离约22.35km；建设项目位于四川卧龙国家级自然保护区外的西侧区域，最近直线距离约6.75km；建设项目位于四川米亚罗省级自然保护区外的南侧区域，最近直线距离约21.74km。

4.6建设项目概况

4.6.1建设内容、规模及布局

按照项目工可报告及初步设计，四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目内容包括：新建室内停车场、国道沿线绿化美化及护坡治理、房屋立面改造、电力改造、智慧旅游信息系统建设、游览导视系统等旅游配套设施设备。其中国道线绿化美化主要为乡土景观植物栽植及绿化，无新增占地；护坡治理主要为喷播

绿化、挂网或喷浆拦挡等处理方式，因施工技艺及实施点位调整原因，此次暂不实施，电力改造因线路走向、地质条件等原因，此次无法实施，护坡治理及电力改造经业主评估后再纳入项目后期建设；房屋立面改造主要为风貌改造、立面装饰、导视系统安装等，无新增占地；智慧旅游信息系统、游览导视系统主要为设施设备安装，无新增占地。因此本报告仅针对新建室内停车场建设项目的影响程度、范围、效应进行论证分析。

项目立项总投资15500万元，初步设计概算金额14469.23万元，资金来源为争取专项债券资金及地方配套资金。按照项目《建设项目环境影响登记表》（备案号：202151322700000011），项目环保投资150万元。项目建设周期为24个月。

项目室内停车场总占地 0.5391 hm²，均在四川大熊猫栖息地世界自然遗产缓冲区内，建设布局为地下一层、地上三层建筑，总建筑面积 8853.86 m²，其中地上总建筑面积 5711.35m²，地下室建筑面积 3142.51 m²。容积率 1.053，建筑基地面积 2961.97m²，建筑密度 54.94%，机动车停车位 221 个，其中地下一层停车位 71 个、一层停车位 68 个（另有 7 个临时停车位）、二层停车位 60 个、三层停车位 22 个，地上三层每层均配置环保公共卫生间，主要技术经济指标见表 4-3。

表 4-3 主要技术经济指标表

指标类型	单位	数值
用地面积	hm ²	0.5391
建筑面积	m ²	8853.86
计容面积	m ²	8853.86
容积率		1.053
建筑基地面积	m ²	2961.97
建筑密度		54.94%
停车数	个	221 辆，其中地下一层停车数 71 辆、地上三层停车数 150 辆

本项目结合地形，因地制宜，顺应地势特征，采取地下一层、地上三层的停车方式，既能满足四姑娘山镇旅游车辆停放需求，又能最大限度的集约、节约使用土地。同时，项目室内停车场容积率为 1.053，建筑高度不超过 15 m，通过集中布置的形式，紧邻已建成的四姑娘山长坪沟游客服务中心，对原生景观扰动较小，由此可见，项目的建设规模和布置方式是科学、合理的。

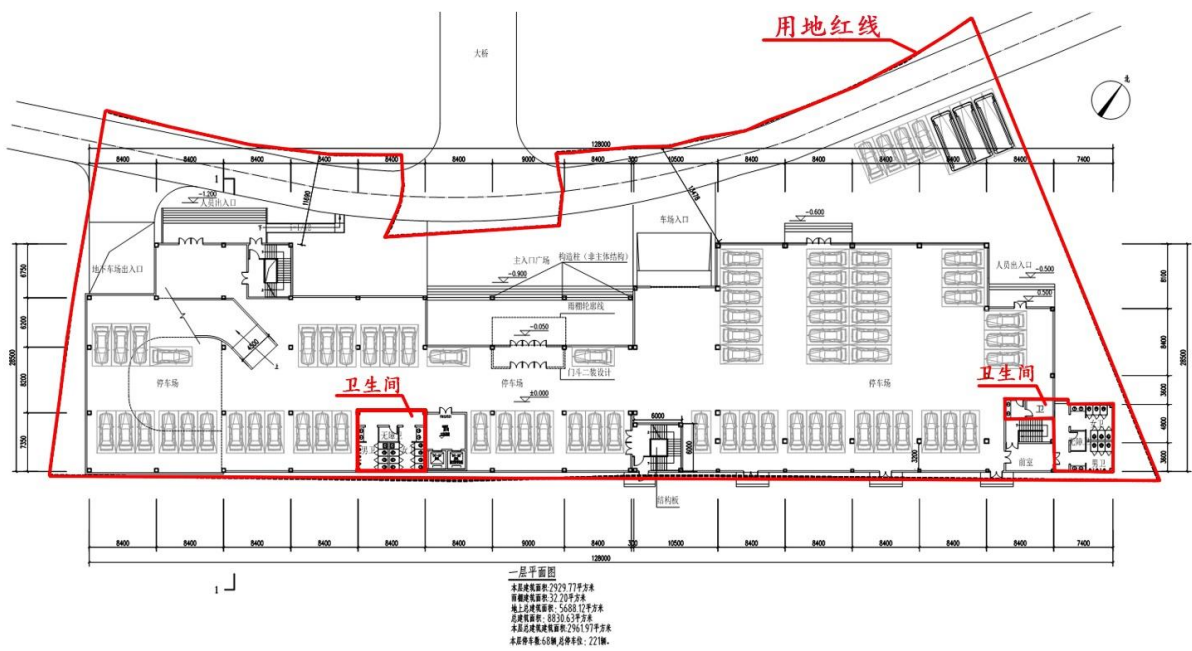


图 4-1 项目一层平面图

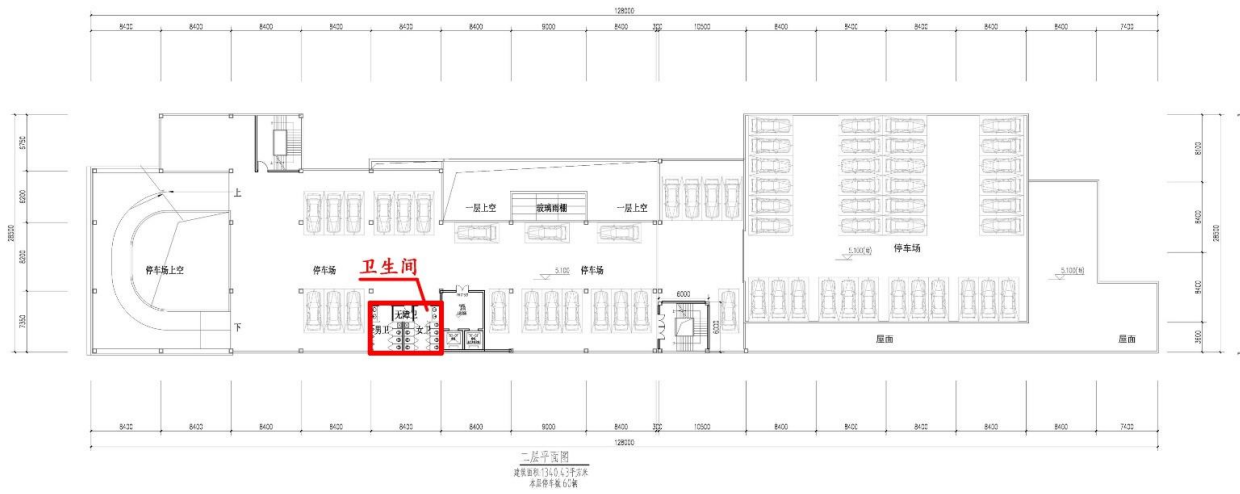


图 4-2 项目二层平面图

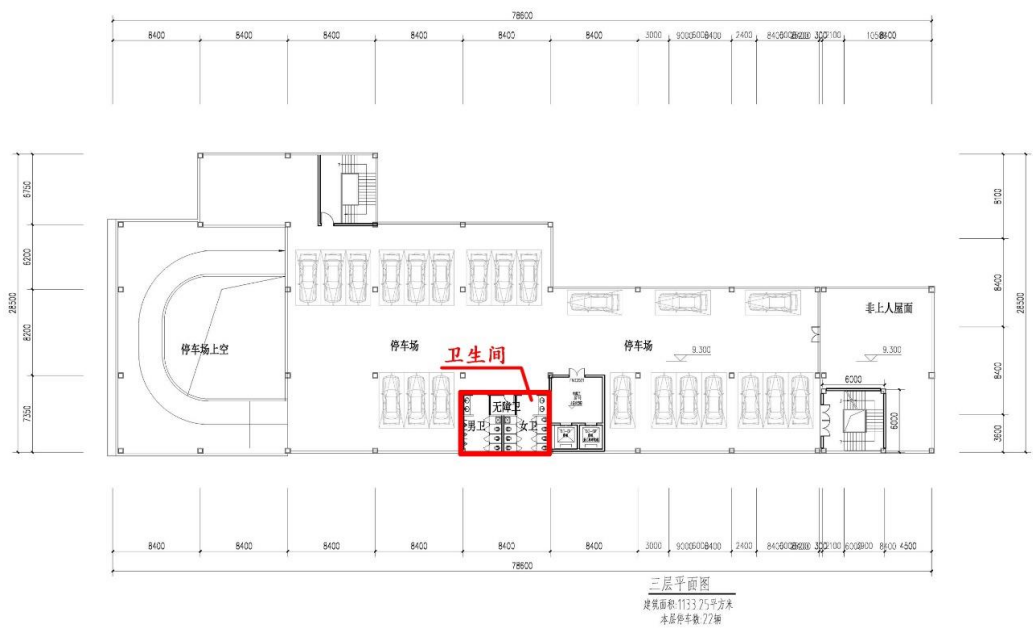


图 4-3 项目三层平面图

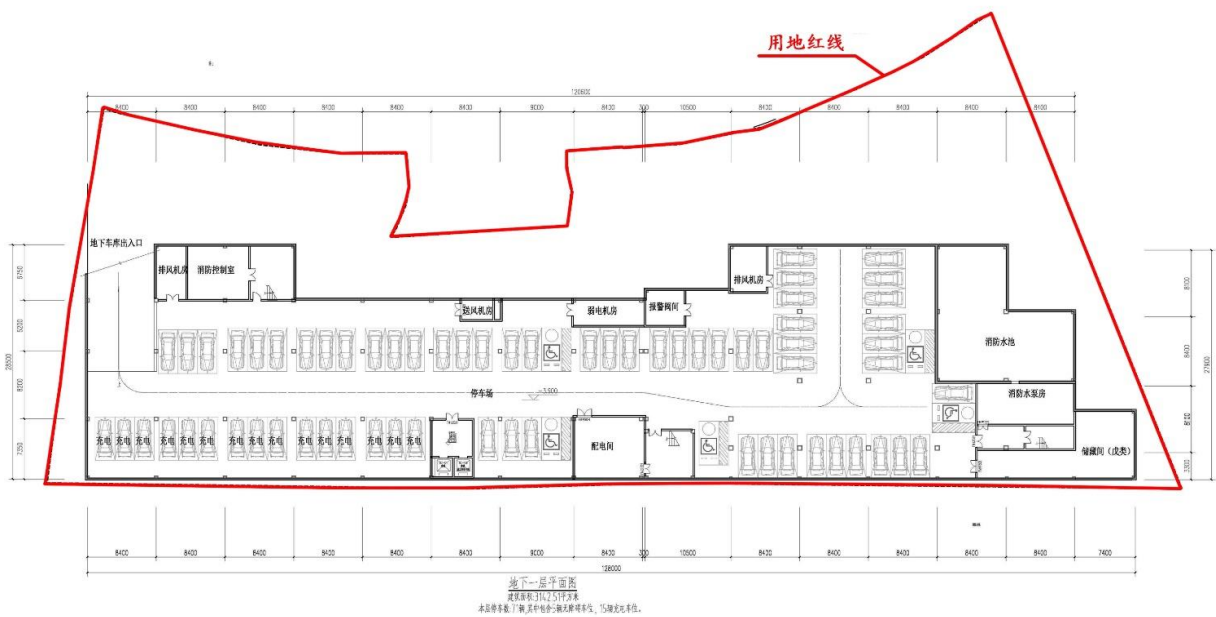


图 4-4 项目地下一层平面图

土石方开挖→桩基础施工(基坑支护→砖模施工→垫层施工→防水施工→防水保护层施工→筏板钢筋施工→筏板模板施工→筏板混凝土浇筑→地下室墙、柱、梁、板施工)→承台及地梁施工→钢结构工程施工→装饰装修工程施工→总平绿化施工

2、机电安装施工

在混凝土框架结构施工过程中进行水电安装的部分构件制作;在土建施工过程中进行预留、预埋;装饰装修过程中,穿插进行水电安装。

3、地下管道、总平施工

调查、标记已有地下管道→开挖沟槽→拆除管道→铺设垫层→安装管道→砌筑检查井→管道试压、冲洗→管道回填→场区道路施工→总平绿化施工。

4.6.4项目临时设施

1、办公、生活区临建

按照标准化办公区、生活区的要求进行项目部驻地建设,所有生活办公用房和生产房屋均能满足生产、生活的需要,并达到安全和文明施工的要求。因施工场地狭窄,生活区和办公区租用长坪村村民房屋。

2、生产区临建

施工场地主要布置临建有:材料库房、钢筋加工房、成品堆场、木工棚、材料堆场等(均位于项目永久占地范围内)。房屋临建类型及色彩按照统一标准修建和套色,采用活动板房和集装箱两种形式;棚类临建采用轻钢骨架、彩板屋面,并在修建前报临建方案经业主批准。区域围护按照统一标准使用安全防护围栏、塑钢网板实行区域分隔、封闭和定置标识,实行模块化管理。

3、临时施工道路

施工临时道路采用混凝土路面,采取永临结合的方式在项目永久占地内布设,不新增占用土地。

4、临时用水

本工程临时用水从市政水公司指定的地点接引,装表计费。

5、临时用电

本工程临时用电从电力公司指定的地点接引,由业主提供300KVA用电负荷,允许额定电流400A。

6、临时排水

施工区出入口设洗车槽，所有进出车辆需经自动高压水枪冲洗干净后方可上路，污水排放系统设施包括排水沟（截水沟）、沉淀池和洗车槽等。

（1）排水沟（截水沟）

截面尺寸为宽×深（0.2×0.3m），采用砖砌结构，流水面用水泥砂浆抹面，在穿越道路处埋管，排水沟沿围墙连续设置，排水顺坡坡度为3‰。

（2）沉淀池

排水沟（截水沟）和洗车池污水排放口终端设置沉淀池，经沉淀后的水用于冲洗车辆，冲洗车辆后污水可再沉淀循环利用。沉淀池采用砖砌结构，内部砂浆抹面，各级沉淀池间设隔墙，并在其上加盖板。沉淀池连接市政污水管网，在雨水季节可及时排放多余雨污水。沉淀池需要定期清理。

（3）自动冲洗设备

场地出入口设置洗车池，配置高压水枪，对驶出车辆进行冲洗，自动冲洗设备3.8m，宽3.4m。

7、其它设施

（1）围挡

本工程施工临时设施实行封闭式管理，施工临时现场采用4.0m围挡，围挡坚固、美观，使用金属定型材料（经与甲方协商，施工现场封闭围挡采用永临结合的方法。施工现场大门右侧位置设置标准化十牌二图（企业简介牌、工程概况牌、施工组织机构牌、消防保卫牌、绿色节能牌、文明施工牌、安全纪律牌、安全生产记录牌和施工现场平面布置图、施工进度计划网络图）。

（2）扬尘喷淋系统

施工现场设置扬尘喷淋系统。扬尘喷淋系统要求沿围挡、基坑边缘连续布置，同时按要求设置扬尘监测设备并联网。扬尘喷淋管网系统从临时用水管网接入。

（3）垃圾站

生活和生产垃圾禁止随意丢弃，统一运至四姑娘山镇垃圾回收站处理。

（4）消防设施

做好消防宣传工作，除了施工现场的消防通道、消防管网（本工程消防管网与主管网合并设置）、消防栓外，还需在现场入口处设置消防墙，配备足够数量的消防设施，如消防铲、砂池、灭火器等，以防火灾事故发生，确保施工安全。

4.6.5项目施工人数及工期

根据项目施工劳动力配备计划，需要维护电工、木工、油漆工、钢筋工、焊工等共计364人。

计划工期：150日历天，计划开工日期2022年3月1日，竣工日期2022年7月1日。

4.7自然保护区内用地情况

项目总占地0.5391hm²，均在保护区实验区内，占地类型均为永久占地，地类为建设用地。该地块属于四姑娘山镇城市规划区范围，在城市总体规划的土地利用规划中，规划地类为商服用地。项目不涉及林地、草地、湿地的占用。

4.8环境保护措施

4.8.1施工期环境保护措施

（1）噪声：充分考虑周围环境关系，加强施工期环境管理，合理安排施工时间，严格控制噪声污染，实行规范施工，分时段作业，严格控制产生噪声的机械和运输车辆的作业时间，夜间严禁使用高噪音设备，确保噪声不扰民。

（2）扬尘、施工机械及运输车辆废气：对施工中的扬尘要严格采取有效控制措施，如湿法作业、洒水降尘、封闭运输、运输车辆严格冲洗等，做好扬尘防护工作，严禁在施工围墙外的道路两侧和人行道上堆放预制件、沙石等。

（3）废水：工程施工前做好施工的临时排水工作，并充分利用原有的排水设施，防止积水四溢。生活污水要集中排放到现状污水管渠中集中处理，不可直接排放到天然的水体中。现场设置专用油漆、油料库，储存、使用、保管专人负责。库房地、墙面做好防渗漏处理，防止油料跑、冒、滴、漏，污染土壤、水体。

（4）废气：所有施工机械应做好检修工作，废气的排放必须符合国标废气排放检测标准。施工区严禁焚烧垃圾及其他有害的物质。对易产生粉尘、扬尘的作业面和装卸、运输过程，采取洒水降尘措施。

(5) 固体废弃物：施工完毕，将用剩的填料进行回收。严禁抛弃泡沫如饭盒及泡沫板，防止白色污染。淤泥运至指定地点堆放。

(6) 水土保持：稳定停车场周围新建挡墙，防止坍塌阻止水流侵蚀、建立截排系统，削弱漫坡径流。种植草皮，扩大植被，栽种观赏树木覆盖裸露土地，减少水土流失的同时改善景观。

4.8.2运营期环境保护措施

(1) 噪声处理：室内停车场所有设备均选择低噪声型号，特别是空调通风系统中的风机和柴油发电机，所有风管采用弹性支架和吊架，风机出口安装消声器。停车场采用柔性路面，其等级达到有关标准要求，减轻车辆噪音对周围环境的影响。

(2) 扬尘处理：室内停车场采取光面材质，定期清理尘土，避免扬尘。定期清扫、洒水并栽植吸附力强的乡土树种，减少扬尘。

(3) 污废水处理：加强停车场运营管理，根据项目给排水设计方案，停车场污水纳入四姑娘山镇污水管网，不直接向外排放。

(4) 运营期车辆废气处理：禁止未达到国V排放标准的车辆驶入景区或停车场；将允许进入的车辆数量控制在停车场可停放车辆数量的80~90%之间，降低车辆废气排放量，通过加大种植绿化面积来吸收汽车尾气。

(5) 固体废弃物处理：通过加大管理与宣传力度，减少停车场内游客随意丢弃垃圾，造成固体废弃物的污染。对于纸张、塑料、金属等可回收的垃圾分别放置，给以明确标识，并加大宣传力度，让人们自觉养成好的分类放置习惯。对于具有危险性危害的垃圾，如废旧电池、废灯管等，应分类后集中送往四姑娘山镇垃圾场定点处理。

4.9社会因素

建设项目涉及的社会因素，主要通过全面系统地完善旅游基础设施功能，能够极大的提高景区价值、促进地方经济发展，进一步巩固脱贫攻坚成果，促进乡村振兴。项目的建设，间接提高当地的劳动就业率，带动周边旅游业的发展，是生态可持续使用价值最直观的体现，既有显著的经济效益，也有积极的社会效益。

5. 影响评价区生物多样性现状

5.1 自然评价区划定

5.1.1 评价区划定依据和原则

评价区指工程施工期和运行期由于人为活动、机械运转、潜在灾害等因素对景观/生态系统、生物群落、种群/物种、主要保护对象、生物安全和社会因素等产生影响的区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)和《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》(LY/T 2242-2014)有关评价区确定方法的规定,结合工程项目占地范围、生态因子受影响范围、生态系统完整性受影响范围、人为活动范围和该保护区的实际,依据工程的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互依存关系,综合考虑当地气候过程、水文过程、生物过程等相互作用关系和生态完整性,将距离建设主体工程外边界投影距离1000 m的区域确定为评价区。

根据影响程度的强度,将评价区分为直接影响区和间接影响区两个部分。直接影响区指建设工程需要新增占地的区域。间接影响区指工程建设期和运营期人为活动、施工作业、工程运行、潜在危害等因素对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响可及的区域。

5.1.2 评价区范围和面积

工程生态影响评价区总面积为 577.0046hm^2 ,地理坐标介于东经 $102^{\circ}50'49.905''\sim 102^{\circ}50'33.2''$ 和北纬 $30^{\circ}59'38.353''\sim 31^{\circ}0'27.727''$ 之间,海拔跨度 $3156\sim 3702\text{m}$ 。均位于四川小金四姑娘山国家级自然保护区的实验区,占保护区实验区总面积 21900hm^2 的2.63%,其中直接影响区 0.5391hm^2 ,间接影响区 576.4655hm^2 。

评价区 577.0046hm^2 ,按照土地利用现状分类标准(GB/T 21010-2017)分类,林地面积 462.4809hm^2 ,林地中乔木林地 244.9759hm^2 ,灌木林地 173.5984hm^2 ,其他林地 43.9066hm^2 ;非林地 114.5237hm^2 ,非林地中耕地 25.3929hm^2 ,草地

26.9789hm²，水域及水利设施用地5.7971hm²，住宅用地38.5749hm²，商服用地6.6474hm²，交通运输用地11.1325hm²。

评价区内各功能区分区面积详见表5-1。

表5-1 评价区功能分区表

单位：hm²

评价范围	评价区面积	在实验区内面积	备注
评价区	577.0046	577.0046	包括直接影响区和间接影响区
直接影响区	0.5391	0.5391	工程直接占用区
间接影响区	576.4655	576.4655	除工程直接占用区以外的区域

5.2 自然地理

5.2.1 地形地貌

保护区地处我国地貌第一阶梯青藏高原东部边缘，属于第二阶梯四川盆地向青藏高原的过渡地带，位于夹金山北侧，邛崃山脉山脊南部和西部。大地构造属于我国大地地槽区的松潘——甘孜褶皱带，地貌分区属于川西高山高原区，高山峡谷亚区，大渡河中游高山峡谷地带。

评价区主要地貌类型为：干暖河谷（半干旱河谷）地貌：海拔≤3200m 的河谷（多峡谷和隘谷）、阶地及低坡。

5.2.2 土壤

保护区基带土壤为褐土类。自然土壤垂直带谱结构完整，其分布规律如下：海拔3200～3800m地带为棕壤类土壤。海拔3400～3900m地带是暗棕壤类土壤。海拔3400～3900m地带是暗棕壤类土壤。海拔4200～4400m地带主要分布高山草甸土类。海拔4600～5000m地带主要分布高山寒漠土类。

评价区内土壤为棕壤类土壤。成土母质多为风积黄土，再生型黄土母质。土体由枯枝落叶层、腐殖层、淀积层、母质层组成。全剖面以棕色、黄棕色为主。

5.2.3 水文

保护区内的河流、溪沟呈树枝状分布，双桥沟、海子沟、长坪沟是沃日河的发源地。

评价区内水文主要为季节性溪沟，无高山湖泊或常年性河流分布。

5.3 景观/生态系统

采用景观生态学的方法分析评价区景观生态系统的现状特点,评价区景观生态系统主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、草甸生态系统、湿地生态系统、人工生态系统。

(1) 景观斑块及类型

通过遥感解译图斑分析,评价区景观斑块划分为乔木林地、灌木林地、草地、湿地、建设用地(含其他用地、耕地等)5类。区划景观斑块84个,其中乔木林地斑块30个,灌木林地草地斑块20个,湿地斑块3个,建设用地斑块28个。其中乔木林地、灌木林地景观面积达462.1647hm²,占评价区景观面积80.1%,乔木林地、灌木林地景观斑块占全部景观斑块数59.5%,平均斑块面积9.24hm²/块。各类景观类型统计见表5-2。

表5-2 评价区景观类型数量及面积构成表

斑块类型	数量		面积		平均斑块面积 (hm ² /块)
	块数	比例	面积(hm ²)	比例	
乔木林地	30	35.71%	284.4509	49.30%	9.48
灌木林地	20	23.81%	177.7138	30.80%	8.89
草地	3	3.57%	27.2952	4.73%	9.10
湿地	3	3.57%	5.7970	1.00%	1.93
建设用地	28	33.33%	81.7477	14.17%	2.92
合计	84	100.00%	577.0046	100.00%	32.32

通过采用景观分析中关于密度和优势度的计算公式,评价区景观斑块密度为0.15块/hm²,优势度指数为0.54。

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:a相对面积最大;b连通性最好;c控制程度最高。从统计表及斑块密度、优势度指数计算数据看,草地景观在评价区占明显优势,从景观分布图看,其分布连片,连通性相对较好。因此,可以判定草地是评价区的景观基质,是评价区的主要土地利用类型,是评价区核心景观资源。

斑块密度、优势度指数计算公式：

a. 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）。

b. 优势度指数

$$D = \log_2(n) + \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i)$$

式中：D—优势度指数；n—景观类型数；P_i—第i类景观占总面积的比例。

（2）廊道及破碎程度分析

廊道是指不同于周围景观基质的线状或带状景观要素，作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源作用。评价区内廊道为道路廊道，为国道G350线路。景观的破碎程度反映景观空间结构的复杂性，如果用定量化分析主要采用破碎化指数来评价分析。

破碎化指数采用以下公式：

$$FN = (N - 1) / (A / A_{\min})$$

式中：FN—破碎化指数；N—斑块总数；A—景观总面积（m²）；A_{min}—景观中最小斑块面积（m²）。

通过计算，评价区景观斑块破碎化指数为0.289925，表明评价区景观中斑块破碎程度较低。

（3）景观水平

反映景观水平的指标重点放在多样性指数、均匀度、分维数三个数量化指标上。

主要计算公式如下：

a. Shannon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。

b. Shannon均匀指数

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

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。

c. 分维数

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

式中：FD—分维数； P_{ij} —斑块ij的周长（m）； a_{ij} —斑块ij的面积（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）。

通过计算，Shannon多样性指数为1.64，均匀度指数为0.82，分维数值为0.91。

从计算结果分析，表明评价区景观多样性指数较低，景观均匀度较低，占优势的景观类型即草地景观十分显著。

分维数描述评价区景观斑块的边缘褶皱程度，其值越趋近1，表明斑块边缘越简单、规律。评价区分维数值为0.91，说明评价区景观斑块边缘较为平整。

（4）生态系统类型和分布

评价区生态系统类型包含森林生态系统、灌丛生态系统、草甸生态系统、湿地生态系统、人工生态系统。

评价区内森林生态系统主要由冷云杉林组成，面积284.4509hm²，占评价区面积49.3%，灌丛生态系统主要由沙棘及稀疏灌丛构成，面积为177.7138hm²，占评价区面积的30.8%；森林生态系统及灌丛生态系统是评价区内分布最广、面积最大的生态系统。评价区内草甸生态系统面积27.2952hm²，占评价区面积的4.73%；湿地生态系统主要是为位于评价区内的河流，面积5.7970hm²，占评价区面积的1.00%；人工生态系统主要为位于评价区内的现有道路、建设用地及其他土地，面积81.7477hm²，占评价区面积的14.17%。

5.4生物群落

评价区类内海拔3200m左右典型生境为山地常绿针叶林，主要植被有沙棘及稀疏灌丛等半干旱河谷植被以及农耕植被。海拔3200~3800m左右典型生境为落叶阔叶混交林——亚高山针叶林带，针叶树种以云杉、冷杉、高山松为主，阔叶林以桦木、槭树、杨树为主。草本植物有草地早熟禾、四川嵩草、川滇苔草、草甸马先蒿、珠芽蓼、圆穗蓼、萎陵菜、风毛菊、黄花缺裂报春、川西小黄菊、粗茎秦艽、鳞叶龙胆、钩柱唐松草、垫状点地梅、苞叶大黄、巴塘老鹳草等。灌丛主要有杜鹃、金露梅、银露梅等。群落有花楸-柳-鲜卑花-茶藨子-杜鹃灌丛、杜鹃灌丛等。

5.4.1 植物多样性

通过实地调查、访问和资料查阅，整理出评价区的维管植物名录（附表3）。统计表明，评价区共有维管植物39科116种，其中：蕨类植物6科15种，裸子植物2科14种，被子植物32科86种。评价区主要植物种类详见附表3，各科物种组成见表5-3。

表5-3 评价区植物种类组成表

植物界	门	科数	科比例%	种数	种比例%
维管植物	蕨类植物	6	15	15	13.04
	裸子植物	2	5	14	12.18
	被子植物	32	80	86	74.78
合计		40	100.00	116	100.00

（1）国家重点保护植物及珍稀濒危野生植物

通过实地调查，评价区内有国家Ⅱ级重点保护植物4种，分别是红花绿绒蒿（*Meconopsis punicea*）、手参（*Gymnadenia conopsea*）、西南手参（*Gymnadenia orchidis* Lindl）和独叶草（*Kingdonia uniflora*），分布方式为零星分布，分布地点远离直接影响区，除上述四种重点保护植物外，评价区未见其他国家重点保护植物及珍稀濒危野生植物分布。

（2）古树名木

通过现场调查，评价区内未见经过当地林业主管部门认定的古树名木。

5.4.2 动物多样性

评价区位于保护区南部的实验区地带，区内有国道G350穿过，由于公路长期运营的影响，野生动物出现频率相对较低。根据现场调查、文献资料及访问当地群众，初步确认在评价区域共有陆生脊椎动物15目27科52种。其中鱼类2目3科5种，鸟类9目15科34种，兽类4目9科13种。在现场调查中，未见保护动物分布。但考虑到鸟类活动区域范围较大，根据保护区总体规划动物名录、保护区科考报告的文献资料，其活动范围可能和评价区范围重叠的保护动物如下：国家Ⅰ级保护鸟类有胡兀鹫（*Cypaetus barbatus Linnaeus*），国家Ⅱ级保护鸟类有红隼（*Falco tinnunculus*）、高山兀鹫（*Gyps himalayensis*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、血雉（*Ithaginis cruentus*）、红腹角雉（*Tragopan temminckii (J. E. Gray)*）、三趾啄木鸟（*Picoides tridactylus*）、大噪鹛（*Garrulax maximus*）、眼纹噪鹛（*Garrulax ocellatus*）；国家Ⅱ级保护两栖类有山溪鲵（*Batrachuperus pinchonii*）、金顶齿突蟾（*Scutiger chintingensis*）；在现场调查中未见分布，在文献资料中其活动范围可能和评价区范围重叠；评价区无濒危野生动物分布。

评价区主要动物种类详见附表4。

5.4.2.1 鱼类

评价区鱼类共有2目3科5种，其中条鳅科3种、鲤科1种、鮡科1种。各科物种组成见表5-4。

表5-4 评价区鱼类物种组成表

目	科	物种数	占总种数
鲤形目 Cypriniformes	条鳅科 Nemacheilidae	3	60%
	鲤科 Cyprinidae	1	20%
鲇形目 Siluriformes	鮡科 Sisoridae	1	20%
合计	3 科	5 种	100.00%

5.4.2.2 鸟类

评价区鸟类共有9目15科34种，其中雀形目7科21种，占种类总数的58.84%；非雀形目8科13种，占种类总数的41.16%。各科物种组成见表5-5。

表5-5 评价区鸟类物种组成表

目	科	种	占总种数
雁形目 ANSERIFORMES	鸭科 Anatidae	1	2.94
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	3	11.76
隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconidae	1	2.94
鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	2	5.88
雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	1	2.94
	鸦科 Corvidae	2	5.88
	噪鹛科 eiothrichidae	3	5.88
	山雀科 Paridae	3	8.83
	雀科 Passeridae	6	17.66
	莺鹛科 Sylviidae	2	5.88
	燕雀科 Fringillidae	4	11.77
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	1	2.94
鸢形目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	2	5.88
佛法僧目 CORACIIFORMES	戴胜科 Upupidae	1	2.94
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2	5.88
9 目	15 科	34 种	100.00%

5.4.2.3 兽类

评价区有兽类4目9科13种。其中兔形目2科2种，啮齿目3科6种，食肉目2科3种，偶蹄目2科2种。各类兽类的科、种及所占比例具体情况见表5-6。

表5-6 评价区兽类物种组成表

目	科	物种数	占总种数
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Ursidae	1	7.69%
	鼠兔科 Felidae	1	7.69%
啮齿目 RODENTIA	仓鼠科 Circetidae	2	15.38%
	松鼠科 Sciuridae	1	7.69%
	鼠科 Cervidae	3	23.08%
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	2	15.38%
	猫科 Felidae	1	7.69%
偶蹄目 Artiodactyla	猪科 Suidae	1	7.69%
	鹿科 Cervidae	1	7.69%
合计	9 科	13	100.00%

5.5 主要保护对象

保护区的主要保护对象是以原始暗针叶林为主的自然生态系统、以牛羚、白唇鹿、金丝猴等国家重点保护动物为主的生物多样性及其栖息地、以冰川为主的独特地质地貌。据查阅资料、访问及现场调查，评价区内原始暗针叶林面积约为78.3875hm²，占评价区总面积的13.59%。在评价区范围内，无牛羚、白唇鹿、金丝猴等主要保护对象痕迹点分布；评价区位于保护区的实验区范围，不是这些动物的主要栖息场所。另外，评价区内不涉及冰川等地质地貌。从定量分析角度看，评价区内建设用地面积为81.7477hm²，采用自然性指标计算公式计算，评价区自然性指标为0.8583，说明栖息地环境自然性程度一般，存在一定的人为干扰。

自然性指数公式：

$$NI = \frac{A - A_n}{A}$$

式中：NI—自然性指数； A_n —未遭受人为破坏的面积（hm²）；
A—总面积（hm²）

6. 影响评价

根据第二章确定的评价原则和方法,按《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》(LY/T2242-2014)中“建设项目对自然保护区生物多样性影响评价指标体系”和评分标准,分别景观/生态系统、生物群落、种群/物种、主要保护对象、生物安全、社会因素六个方面对26个二级指标影响程度进行评定。

6.1对景观/生态系统的影响

6.1.1景观/生态系统类型及其特有程度

根据《旅游资源分类、调查与评价》(GB/T 18972-2017)景观类型划分,并结合近期卫星影像图和评价区实际情况分析,评价区景观类型为林地、草地、湿地、建设用地和其他土地(空闲地)5类。评价区自然生态系统主要为森林生态系统、灌丛生态系统、草甸生态系统、湿地生态系统、人工生态系统。

施工期

项目施工占地全部为建设用地,对人工景观有一定影响,但这些人工景观为商服用地,景观类型较普通,非地方特有,也非中国特有。新建停车场建设区域距离森林生态系统、灌丛、草甸生态系统较远,影响很小。湿地生态系统中的长坪沟位于新建停车场西北区域,距离较近,工程施工期该区域的人为活动增加,施工活动产生的废水、废渣如进入长坪沟,会对长坪沟的下游区域造成轻微污染,但不会造成湿地生态系统消失。因此,施工期评价区的生态系统类型不会减少,预测影响程度为中低度影响。

运营期

运营期,新建停车场项目对评价区生态系统的影响,主要表现在,运营期新建停车场工程仍然占用人工生态系统 0.5391hm^2 ,但由于占用的人工生态系统非地方和中国特有,且占地面积较小,对人工生态系统影响较小;其次为停车场运营后,污水排放带来的生态风险和游客在停车场周边丢弃废弃物带来的污染,但这些影响通过加强宣传和监管,并定期巡查等管理手段均可避免,影响较小。因此,运营期评价区的生态系统类型不会减少,预测影响程度为中低度影响。

综上，项目施工期和运营期对景观/生态系统类型及其特有程度的影响为中低度影响。

6.1.2景观类型面积变化

通过遥感解译图斑分析，评价区乔木林地面积284.4509hm²，占评价区景观总面积的49.30%；灌木林地面积177.7138hm²，占评价区景观总面积的30.80%；草地面积27.7138hm²，占评价区景观总面积的4.73%；湿地用地面积5.7970hm²，占评价区景观总面积的1.00%；建设用地81.7477hm²，占评价区景观总面积的14.17%。项目建设占用的全部为建设用地，且为永久占地，施工期临时设施均设置在永久占地内。因此施工期及运营期各景观类型的面积均较施工前未发生变化，工程建设致各项景观类型面积减少小于保护区该类景观面积的0.001%。

综上，项目施工期和运营期对景观类型面积变化的影响为中低度影响。

6.1.3景观片段化程度

通过遥感解译图斑分析，评价区项目建设前区划景观斑块84个，建设后景观斑块85个。乔木林地、灌木林地、草地、湿地景观斑块数量未发生变化，只有建设用地景观斑块增加1块，景观变化幅度小于5%。项目施工期和运营期对景观类型斑块数量变化影响较小。

同时，通过代入公式计算得，工程建设占地后斑块密度和优势度指数保持不变，依然为0.15块/hm²和0.54；破碎度指数由0.289925变为0.293418，变化率为1.20%；多样性指数和均匀度指数保持不变，依然为1.64和0.82。由此可见工程建设后评价区优势度变化在15%以下，斑块密度、多样性指数、均匀度、破碎化指数变化均在10%以下。

综上，项目施工期和运营期对景观片段化程度的影响为中低度影响。

6.1.4景观美学价值

项目位于四姑娘山国家级自然保护区的实验区，不在其主要景观面上。评价区内的景点有郭庄坪、四姑娘山观景点、海子沟、白塔、长坪沟观景点。其中锅庄坪位于项目的东南侧，直线距离约0.45km；四姑娘山观景点位于项目的西南侧，直线距离约1.12km；海子沟观景点位于项目的东南侧，直线距离约0.88km；白塔

位于项目的东侧，直线距离约1.04km；长坪沟观景点位于项目的东北侧，直线距离约0.60km。

施工期

项目施工期，由于动土开挖，少量土地资源遭到破坏，会对自然景观美学价值产生一定的不利影响。但由于工程占地为建设用地，占地面积较小，且施工区域附近主要为道路等设施，距最近的景观资源锅庄坪有0.45km的距离，因此在加强施工期管理，设置施工围栏的情况下，对评价区主要景观美学价值的影响较小。

运营期

项目施工结束后，停车场周边区域进行绿化与美化，在运营期从美学价值来看，建设工程外观采用现代风格，辅以当地的建筑文化及特色，形成了其独具魅力的现代建筑特色，与当地自然景观和风俗民情相契合，在原有自然的视觉景观上增加了人工景观，对景观美学价值有一定积极影响。

综上，项目施工期对景观美学价值的影响为中低度影响，运营期对景观美学价值有一定积极影响。

6.1.5 土壤侵蚀及地质灾害

施工期

室内停车场在施工期间将有一定数量的开挖及边坡填筑作业，在强降雨条件下，可能产生水土流失并进入沿线水体（长坪沟），对其水环境质量造成不利的影响。项目建成后，硬化区域边坡将修建工程护坡以减少水土流失，但由于工程开挖区域、填方路堤等土体松散，植被一时难以恢复，水土流失现象将在一定时期内继续发生，随着植被恢复按照计划的进行，1-2年后水土流失的现象将逐渐减弱。工程建设通过对占地面积的控制，通过对土石方量的合理调配调用，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，减少了工程建设的占地面积，土石方综合利用，缩短了施工影响时间，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，符合水土保持的要求。工程设计采取排水措施、景观绿化等措施，措施位置合理，符合水土保持的要求。

室内停车场场地的开挖，将形成2~3m的基坑，工程建设时诱发地质灾害的可能性小，在局部地形有变化的地段可能因为开挖而形成规模较小的不稳定斜

坡、小滑坡、崩塌等，应及时进行支护，并立即进行清除或支挡加固处理，并加强力度进行监测。预测该区域工程建设诱发地质灾害危险性小。

运营期

项目建成后，硬化区域边坡将修建工程护坡以减少水土流失，但由于工程开挖区域、填方路堤等土体松散，植被一时难以恢复，水土流失现象将在一定时期内继续发生，随着植被恢复按照计划的进行，1-2年后水土流失的现象将逐渐减弱。

项目的建设为室内停车场建设，建成后由于重物的挤压，对周边深层的土壤压实，会造成一些根系较深的植物生长缓慢，但项目区地质结构较稳定，不会造成大的影响。

综上，项目施工期和运营期对土壤侵蚀及地质灾害影响为中低度影响。

6.1.6 自然植被覆盖

施工期

项目占地面积为 0.5391hm^2 ，占地区为建设用地，不直接采伐植被。施工人员的人为活动、施工作业可能会造成局部环境污染或践踏植被，对周边自然植被的生长产生间接影响，但这些影响通过加强宣传和监管，可得到有效控制，因此对自然植被覆盖影响很小。

运营期

项目运营期与施工期相比，不会新增占用土地，不会新增对自然植被覆盖的影响。同时，运营期会在项目占地区范围内进行一定面积的绿化，采用乡土植物，因此对自然植被覆盖会有一定积极的影响。

综上，项目施工期对自然植被覆盖影响为中低度影响，运营期会有一定积极的影响。

表 6-1 对景观/生态系统的影响评价评分表

二级指标	影响程度	分值 (N_j)	简要说明	权重 (W_j)	得分
景观/生态系统类型及特	● 中低度影响	50	景观/生态系统非地方特有，也非中国特有	0.27	13.5
	○ 中高度影响				

有程度（A1）	☐ 严重影响				
景观类型面积变化（A2）	☒ 中低度影响	50	施工期、运营期景观类型面积无变化，影响很小	0.23	11.5
	☐ 中高度影响				
	☐ 严重影响				
景观类型斑块数量（A3）	☒ 中低度影响	50	项目占地，景观斑块变化数量幅度小	0.15	7.5
	☐ 中高度影响				
	☐ 严重影响				
景观美学价值（A4）	☒ 中低度影响	50	施工期占地对景观美学价值的影响较小，运营期有一定积极影响	0.10	5
	☐ 中高度影响				
	☐ 严重影响				
土壤侵蚀及地质灾害（A5）	☒ 中低度影响	50	项目施工可能有一定土壤侵蚀，但发生地质灾害可能性小	0.05	2.5
	☐ 中高度影响				
	☐ 严重影响				
自然植被覆盖（A6）	☒ 中低度影响	50	占地面积小，且不涉及林地，运营期对自然植被覆盖会有一定积极影响	0.20	10
	☐ 中高度影响				
	☐ 严重影响				
合计				1.0	50

综上所述, 通过对景观/生态系统类型及特有程度、景观类型面积变化、景观类型斑块数量、景观美学价值、土壤侵蚀及地质灾害、自然植被覆盖6个二级指标对景观/生态系统的影响评价进行综合评分 (详见表6-1)。得出项目建设对景观/生态系统的影响评价得分值为50分, 属中低度影响。

6.2 对生物群落的影响

6.2.1 生物群落类型及其特有性

项目占地区域全部为建设用地, 对评价区内生物群落的影响主要为施工期、运营期产生的间接影响。

施工期

项目对评价区生物群落的影响主要集中在施工期，由于工程开挖，破坏地表土壤，施工产生的废水废气会对施工附近局部区域的环境造成一定影响，工人在施工活动中可能对周边植物造成践踏和破坏，但不会对当地植物群落整体造成较大影响，且植物群落类型并不会因此减少。项目建设对野生动物的影响主要是工程占地对附近小型兽类，如鼠类等的栖息地会有一定的间接影响，破坏它们的地下巢穴，机械振动和人员活动影响其活动范围。但由于项目占地规模较小，上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动；鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，在觅食、饮水、寻找栖息地方面都具有优越性，因此在控制人类蓄意捕捉的前提下，项目建设对鸟类影响也较小，不会造成其群落类型及其特有性发生变化。

因此，施工期对影响评价区生物群落类型及其特有性影响为中低度影响。

运营期

项目建成后，施工活动停止，人为活动对植物群落影响减少。同时，由于项目区周边原本就有道路存在，长期以来人为活动一直较频繁，评价区内动物群落数量较少，常见的为鼠兔等小型兽类和鸟类。评价区内的鸟类活动范围广，小型兽类生性机敏，对其影响较小。项目建成后，大型机械施工活动停止，对附近动物群落影响减小，不会造成其群落类型及其特有性发生变化。评价区内无牛羚、白唇鹿、金丝猴等自然保护区主要保护对象活动痕迹，对主要保护对象群落影响很小。

综上所述，项目施工期和运营期对生物群落类型及其特有性影响为中低度影响。

6.2.2 生物群落面积

施工期

由于项目占地为建设用地，施工材料和器械将堆放于用地范围内的空地上，运输利用原有的道路，不会再产生新的临时用地。施工活动不会直接砍伐区域内植被，不会占用保护区内的生物群落栖息地，评价区内的生物群落栖息地距离项目区较远，所以项目施工活动对生物群落栖息地的面积影响较小。

运营期

项目建成后，不会产生新的占地，停车场周边区域将进行绿化和美化，因此项目不会占用保护区内的生物群落栖息地。评价区内的生物群落栖息地距离项目区较远，运营期人为活动对生物群落栖息地的面积影响较小。

综上所述，项目施工期和运营期对生物群落面积影响为中低度影响。

6.2.3 栖息地连通性

施工期

项目主体工程占地面积较小，且为块状用地，因此施工占地不会造成野生动植物栖息地割裂而影响其连通性。随着施工人员的增多，施工活动造成的人为干扰及施工噪音，会对施工占地周边区域野生动植物栖息地的连通性造成一定的影响，该区域不是野生动植物的主要栖息地区域，影响范围十分有限且时间较短，因此，对栖息地连通性的影响较小。

运营期

项目施工结束后，运营期施工机械噪声及施工人员的人为活动干扰影响消失。主要新增影响为游客的人为活动及社会车辆产生的鸣笛声等，会对项目占地周边区域的野生动植物栖息连通性造成影响，但影响仅限于占地区域及附近，该区域不是野生动植物的主要栖息地区域，因此对栖息地连通性的影响较小。

综上，项目施工期和运营期对野生动物栖息地连通性影响为中低度影响。

6.2.4 生物群落重要种类受影响程度

施工期

项目占地为建设用地，不砍伐植被，不会直接对保护区内的生物群落重要种类造成影响。施工期施工活动及施工废水、废渣等会对项目周边区域环境产生短暂的影响，间接对周边生物群落重要种类造成轻微影响，但不会造成生物群落重要种类数量、主体成分、丰富度等发生变化，因此对生物群落重要种类的影响较小。

运营期

保护区的重要生物群落主要集中在保护区核心区内，项目建设位于保护区实验区，距保护区重要生物群落距离较远。运营期人为活动及社会车辆产生的噪声

等会间接对周边生物群落重要种类造成轻微影响,但不会造成生物群落重要种类数量、主体成分、丰富度等发生变化,因此对生物群落重要种类的影响较小。

综上,项目施工期及运营期对生物群落重要种类的影响为中低度影响。

6.2.5 生物群落结构

施工期

项目施工期,由于项目占地为建设用地,不会直接对评价区内的野生植物群落结构造成影响,对野生动物的影响主要为可能会破坏少量动物的地下巢穴,机械振动和施工人员活动影响其活动范围,但由于占地面积较小,且评价区原本就有道路存在,人为活动频繁,野生动物分布数量较少,因此对野生动物群落的多样性及其栖息地影响较小,且不会造成野生动物群落结构发生变化。

运营期

项目建成后,施工期的机械振动和人为活动影响消失,且不会新增占地。由于停车场的运营,该区域的人为活动会较施工前增加,对周边生存的少量野生动物觅食和活动范围造成一定影响,但对评价区的生物群落结构不会造成大的影响,且其构成和种类基本没有变化,对其影响程度较小。

综上所述,项目施工期和运营期对生物群落结构的影响为中低度影响。

表 6-2 对生物群落的影响评价评分表

二级指标	影响程度	分值 (N _j)	简要说明	权重 (W _j)	得分
生物群落类型及特有性 (B1)	●中低度影响	50	施工期及运营期对生物群落类型及特有性影响均较小	0.35	17.5
	○中高度影响				
	○严重影响				
生物群落面积 (B2)	●中低度影响	50	草地植物群落面积减少,但减少比例较低	0.30	15
	○中高度影响				
	○严重影响				
栖息地连通性 (B3)	●中低度影响	50	项目施工期有较小影响,建成后影响消除,运营对连通性影响小	0.05	2.5
	○中高度影响				
	○严重影响				

生物群落重要种类受影响程度（B 4）	●中低度影响	50	群落主体成分及丰富度均无明显变化	0.20	10
	○中高度影响				
	○严重影响				
生物群落结构（B 5）	●中低度影响	50	群落结构基本无变化	0.10	5
	○中高度影响				
	○严重影响				
合计				1.0	50

综上所述,通过对生物群落类型和特有性、生物群落面积、栖息地连通性、生物群落重要种类受影响程度、生物群落结构5个二级指标对生物群落的影响评价进行综合评分(详见表6-2)。得出项目建设对生物群落的影响评价得分值为50分,属中低度影响。

6.3对种群/物种的影响

对评价区物种的影响涉及4个二级指标。见表6-3。影响评价得分值为50分,属中低度影响。

6.3.1特有物种

6.3.1.1施工期

(1) 对野生植物特有物种的影响主要表现在:

通过实地调查及查阅相关资料,评价区内野生植物特有物种有中国特有种69种,主要为木贼科、铁线蕨科、松科、柏科、杨柳科、壳斗科、桦木科、蓼科、毛茛科、蔷薇科、菊科等植物。这些野生植物种类不是保护区特有物种,在中国很多区域均有分布,在保护区范围内也属于常见种类。

施工期项目占地为建设用地,不会占用保护区内的林地、灌丛及草本植物,不会因为施工活动直接使评价区野生植物特有物种数量减少;评价区内采伐林木的蓄积量低于保护区林木蓄积总量的0.01%;评价区内毁损的灌木和草本植物生物量低于保护区灌木和草本植物生物量总数的0.01%。

施工建设对野生植物特有物种的影响主要表现为间接影响:受施工扬尘的影响,光合作用强度将降低,对其生长有一定影响;受建材运输车辆产生的 C_nH_n 、 NO_x 、 SO_2 等有毒有害物质,以及保养、维修时清洗零部件所用汽油、柴油等废弃

燃油，进入项目施工区土壤，对土壤造成污染，也将间接的影响施工区附近野生植物的生长。因此施工期对野生植物特有物种的影响为中低度影响。

（2）对野生动物特有物种的影响主要表现在：

据现场调查及相关资料查阅，评价区内的野生动物分布较多，其中两栖类和爬行类在评价区内无特有物种分布，因此本次影响评价主要是针对工程对评价区内的鱼类、鸟类、兽类特有物种的影响进行评价分析。

1) 对鱼类特有物种的影响

据现场调查及相关资料查阅，评价区内的鱼类特有物种共3种，为短尾高原鳅、大渡软刺裸裂尻鱼、黄石爬鮡。施工作业产生的废水、废渣及固体废弃物如果未经处理排入附近的长坪沟水体，下游水域的水质会受到污染，会对在河流下游生存的鱼类生长造成一定影响。但这种影响是短暂的，在加强施工管理的情况下，不会使其种类减少，其总数量变化在10%以下，因此施工期对鱼类特有物种的影响预测为中低度影响。

2) 对鸟类特有物种的影响

据现场调查及相关资料查阅，评价区内的鸟类特有物种共3种，为大噪鹬、灰头灰雀、曙红朱雀。由于项目施工占地为建设用地，不砍伐林木，因此不会直接占用鸟类特有物种的栖息地。对灰头灰雀、大噪鹬等鸟类生存环境的干扰影响主要表现在施工土方开挖、机器震动、施工人员活动等，会影响其在施工附近区域内的觅食、求偶等活动，从而远离施工区域活动。但这种影响是短暂的，且这些鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，在觅食、寻找栖息地方面都具有优越性。因此在加强施工管理的情况下，不会造成其种类数量减少，其总数量变化在10%以下，施工期对鸟类特有物种的影响为中低度影响。

3) 对兽类特有物种的影响

据现场调查及相关资料查阅，评价区共有兽类特有物种3种，为高原松田鼠、川西田鼠、喜马拉雅旱獭。项目施工作业对中华绒鼠、川西田鼠等兽类的影响主要是：大型机械的施工活动可能会破坏它们的地下巢穴，机械振动和人员活动会影响其活动范围，施工活动造成的污染会间接影响其生存环境。但由于工程规模较小，且评价区内的这些兽类特有物种在保护区其他区域也有广泛分布，具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。因此，施工

期不会造成其种类数量减少，其总数量变化在10%以下，施工期对兽类特有物种的影响为中低度影响。

6.3.1.2运营期

(1) 对野生植物特有物种的影响主要表现在：

运营期不会新增占地，对植物特有物种的影响主要有：停车场区域流动人员增加，可能将一些外来物种带入评价区，形成生物入侵，可能对评价区的特有物种造成潜在影响；停车场内的生活垃圾如处理不当，会污染周边土壤和水体，对植物生长不利；流动车辆增加，排放的二氧化碳、一氧化碳及 NO_x 等废气增多，大气环境质量会轻微下降，间接影响野生植物特有物种的正常生长。这些间接影响均较轻微，不会造成评价区内的野生植物特有物种的种类、数量发生变化，因此运营期对野生植物特有物种的影响为中低度影响。

(2) 对野生动物特有物种的影响主要表现在：

1) 对鱼类特有物种的影响

运营期对鱼类特有物种的影响主要是游客及社会车辆产生的固体垃圾、废水等如不妥善处置会污染评价区内的长坪沟等水体，污染下游水体的鱼类生活环境，使其生长繁殖受到一定影响。在加强运营期管理的情况下，不会使其数量大幅减少，更不会造成特有物种的消失，因此运营期对鱼类特有物种的影响预测为中低度影响。

2) 对鸟类特有物种的影响

运营期项目占地不会直接占用评价区鸟类特有物种的栖息地，对鸟类特有物种的影响主要为游客及社会车辆停放等人为活动会对附近鸟类特有物种的觅食及活动范围造成干扰，但不会造成其物种消失或数量大幅减少，加之鸟类的迁徙能力及适应能力较强，因此运营期对鸟类特有物种的影响为中低度影响。

3) 对兽类特有物种的影响

运营期，对兽类特有物种的影响主要是该区域人为活动的增加一定程度上阻碍兽类特有物种的基因交流，其次游客噪声、人为活动、固体废弃物等对其觅食、生存环境会产生轻微影响。但其生性机敏，活动范围较广，在控制游客、车辆活动范围及时间的情况下，不会造成兽类特有物种的种群数量大幅减少或消失，因此运营期对兽类特有物种的影响为中低度影响。

6.3.2 保护物种

施工期

据现场调查未发现国家重点保护动物分布。但考虑到鸟类活动区域范围较大,根据保护区相关资料查阅,其活动范围可能和评价区范围重叠的保护动物有:国家 I 级保护鸟类胡兀鹫,国家II级保护鸟类红隼、高山兀鹫、雀鹰、苍鹰、黑鸢、血雉、红腹角雉、三趾啄木鸟、大噪鹛、眼纹噪鹛,国家II级保护两栖类有山溪鲵、金顶齿突蟾。其中红隼、高山兀鹫、雀鹰、苍鹰、黑鸢等猛禽主要是进行捕食等活动偶尔会穿越评价区,因此施工活动对其影响较小;血雉、红腹角雉主要分布在灌丛栖息地,因评价区内分布的灌丛距离施工区较远,施工活动对其影响也较小;有少数三趾啄木鸟、大噪鹛、眼纹噪鹛偶尔栖息于评价区内的森林中,少量山溪鲵、金顶齿突蟾主要分布于评价区的河流附近区域,因施工期不占用林地和水域,对其影响主要为施工活动产生的噪音和环境污染会间接影响其在该区域内的觅食、求偶等活动。评价区内有红花绿绒蒿、手参、西南手参、独叶草4种国家 II 级重点保护植物,数量分布较少,且距离施工占地区域较远,施工污染、人为活动等因素对其影响均较小。施工活动产生的间接影响不会使评价区的保护物种的种群数量减少,更不会使其物种消失,因此在加强对施工人员管理和宣传的情况下,施工期对保护物种的影响为中低度影响。

运营期

随着施工活动的结束,评价区的环境质量较施工期有所提升,对保护物种的影响因素减少。对保护物种的影响主要为游客及社会车辆的频繁出入停车场,该区域人为活动增加,会对周边区域的重点保护鸟类、两栖类的活动和觅食造成一定的限制和影响,但这种影响只限于项目局部区域,且不会造成其种群数量减少或种群消失,对重点保护动物的影响较小。在加强对游客管理和宣传的前提下,运营期对保护物种的影响为中低度影响。

6.3.3 特有物种、保护物种的食物网、食物链结构

施工期

项目施工占地全部为建设用地,施工活动不会砍伐评价区内的乔灌木及草本植物,不会直接占用鸟类、兽类特有物种、保护物种的栖息地。施工期对评价区

植物特有物种、保护物种的影响主要表现在受施工扬尘的影响，光合作用强度将降低，对其生长有一定影响；受建材运输车辆产生的 C_mH_n 、 NO_x 、 SO_2 等有毒有害物质，以及保养、维修时清洗零部件所用汽油、柴油等废弃燃油，进入项目施工区土壤，对土壤造成污染，也将间接的影响施工区附近野生植物的生长；施工土方开挖、机器震动、施工人员活动等，会影响野生动物特有物种、保护物种在施工附近区域内的觅食、求偶等活动，从而远离施工区域活动。但这些施工活动产生的间接影响是暂时的，同时评价区内的特有物种、保护物种的食物网链较为复杂，生态系统相对稳定，环境轻微改变引起食物网/链结构发生变化的可能性较小，因此施工期对特有物种、保护物种的食物网、食物链结构影响为中低度影响。

运营期

随着施工活动的结束，评价区的环境质量较施工期有所提升，对保护物种的影响因素减少。对特有物种、保护物种的食物网/链的影响主要为游客及社会车辆的频繁出入停车场，该区域人为活动增加，会对周边区域的野生动物特有物种、保护物种的活动和觅食造成一定的限制和影响，但这种影响只限于项目局部区域，对其影响较小；汽车尾气和游客的增加会造成局部区域空气质量下降，会对周边野生植物特有物种、保护物种的生长有轻微影响。这些间接的轻微影响不会造成评价区特有物种、保护物种的食物网/链结构发生变化，在加强对游客管理和宣传的前提下，运营期对特有物种、保护物种的食物网、食物链结构影响为中低度影响。

6.3.4 特有物种、保护物种的迁移、散布和繁衍等

施工期

项目施工区域位于保护区实验区，长期以来有公路从旁边通过，周边已建有保护区及景区的旅游服务设施，人为活动较为频繁，项目区及周边区域不是保护区的特有物种、保护物种的主要栖息地。占地全部为建设用地，施工活动不会砍伐评价区内的乔灌木及草本植物，不会直接占用鸟类、兽类特有物种、保护物种的栖息地。施工期施工噪声、人为活动、施工废水、环境污染等因素，可能会使少量特有物种、保护物种暂时迁移处施工附近区域生活，对其繁衍造成轻微影响。这些施工活动产生的间接影响是暂时的，不会直接造成评价区特有物种数量减

少，对保护物种迁移、散布及繁衍造成影响的可能性较小，因此施工期对特有物种、保护物种的迁移、散布及繁衍的影响为中低度影响。

运营期

随着施工活动的结束，评价区的环境质量较施工期有所提升，对保护物种的影响因素减少。运营期对评价区特有物种、保护物种的影响因素主要为社会车辆尾气、游客人为活动，不会直接造成对评价区特有物种数量减少，对保护物种迁移、散布及繁衍造成影响的可能性很小，因此运营期对特有物种、保护物种的迁移、散布及繁衍的影响为中低度影响。

表 6-3 对物种种群的影响评价评分表

二级指标	影响程度	分值 (Ni)	简要说明	权重 (Wi)	得分
特有物种（C1）	●中低度影响	50	评价区内的特有物种在保护区分布广泛，项目建设对特有物种影响较小	0.3	15
	○中高度影响				
	○严重影响				
保护物种（C2）	●中低度影响	50	评价区有少量保护物种分布，项目占地不会对其产生直接影响，间接影响程度也较轻	0.3	15
	○中高度影响				
	○严重影响				
特有物种、保护物种食物网/食物链结构（C3）	●中低度影响	50	项目建设改变特有物种、保护物种食物网/食物链结构的可能性小	0.2	10
	○中高度影响				
	○严重影响				
特有物种、保护物种迁移、散布和繁衍等（C4）	●中低度影响	50	项目建设影响特有物种、保护物种迁移、散布和繁衍的可能性小	0.2	10
	○中高度影响				
	○严重影响				
合计				1	50

综上所述，通过对特有物种，保护物种，特有物种、保护物种食物网/食物链结构，特有物种、保护物种迁移、散布和繁衍等4个二级指标对物种群落的影响评价进行综合评分（详见表6—3）。得出项目建设对物种群落的影响评价得分值为50分，属中低度影响。

6. 4对主要保护对象的影响

保护区的主要保护对象是以原始暗针叶林为主的自然生态系统、以牛羚、白唇鹿、金丝猴等国家重点保护动物为主的生物多样性及其栖息地、以冰川为主的独特地质地貌。

6. 4. 1主要保护对象种群数量

根据《四姑娘山国家级自然保护区总体规划》及现的走访调查，在评价区范围内，无主要保护对象冰川分布，无牛羚、白唇鹿、金丝猴痕迹点分布。评价区位于保护区的实验区范围，人为活动一直较为频繁，该区域不是白唇鹿、牛羚等主要保护对象的主要栖息场所，距项目最近的金丝猴痕迹点位于评价区外东南区域，距项目建设地直线距离约4.02km；影响主要为施工及运营产生的粉尘、噪声、人为活动、环境污染等对其生长、活动及觅食等造成的间接影响，对其影响较小，对保护区主要保护对象种群数量变化在5%以下。因此项目建设对主要保护对象种群数量的影响为小。

6. 4. 2主要保护对象生境面积

评价区内原始暗针叶林面积约为78.3875hm²，占评价区总面积的13.59%，与项目建设地最近直线距离约240m。但项目施工及运营均不会直接占用原始暗针叶林，评价区内主要保护对象生境面积不会减少，影响主要为施工和运营造成的环境污染对其生长产生的间接影响，对其影响很小。项目施工及运营都不会使评价区内的原始暗针叶林面积减少，面积变化在5%以下，因此对主要保护对象生境面积影响为小。

表 6-4 对主要保护对象的影响评价评分表

二级指标	影响程度	分值 (N _j)	简要说明	权重 (W _j)	得分
主要保护对象种群数量 (D1)	●中低度影响	50	工程施工和运营期不会直接造成主要保护对象数量的减少，间接影响较小	0.5	25
	○中高度影响				
	○严重影响				
主要保护对象生境面积 (D2)	●中低度影响	50	工程施工和运营期不占用主要保护对象的栖息地，对其生境面积影响较小	0.5	25
	○中高度影响				
	○严重影响				
合计				1.0	50

综上所述，通过对主要波爱护对象种群数量、主要保护对象生境面积2个二级指标对主要保护对象的影响评价进行综合评分（详见表6—4）。得出项目建设对主要保护对象的影响评价得分值为50分，属中低度影响。

6.5对生物安全的影响

6.5.1病虫害暴发

评价区海拔高、气温低、氧气稀薄、紫外线强，病虫害发生概率较小。该区域主要植被为桦木林、云杉林、落叶松林、杨树林，自身也有一定的抵御能力，且在调查中未发现有病虫害的状况。项目占地区域涉及面积较小，且不占用林地，不会改变该区域的生态环境，从目前情况来看，真正由于施工活动造成病虫害暴发的事件尚未见报道，该类事件发生的概率极低，发生几率增大预测不超过10倍。故施工期和运营期导致病虫害爆发的可能性较小。

6.5.2外来物种或有害生物入侵

外来物种或有害生物入侵的风险主要来自于施工期施工作业和运营期游客及社会车辆进入保护区可能带来外来物种或有害生物。针对评价区的调查分析，未发现典型外来有害生物入侵的现象，由于建设项目开挖的表土较少，涉及面积较小，因此不会造成较大面积的外来入侵物种袭击。且针对施工过程中出现的裸地及时采用本地植被进行绿化，将外来物种或有害生物入侵的可能性和危害程度降至最低。

从目前情况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，该类事件发生的概率极低。第二，外来物种的生存机率和对当地生态系统造成危害的机率。据刘全儒统计，大约10%的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约10%的可能带来危害，亦即大概有1%的外来物种存在危险。由此可见，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设和运营期引起外来物种入侵的机率是非常低的，发生几率增大预测不超过10倍。故施工期和运营期导致外来物种或有害生物入侵的可能性较小。

6.5.3保护区重要遗传资源流失

据现场调查，评价区内涉及少数国家重点保护动植物，不涉及主要保护对象牛羚、白唇鹿、金丝猴分布，除评价区东部区域分布有少量原始暗针叶林，其他

均为保护区较常见的种类,不属于珍贵的遗传资源。由于项目建设工程占地较小,且全部位于建设用地内,不涉及砍伐任何乔灌木,因此项目建设不会造成原始暗针叶林在评价区或保护区内消失。评价区分布的重点保护鸟类及两栖类,数量均稀少,在评价区内可见度极低,且其辐射适应能力极强,对其影响较小。评价区分布的重点保护野生植物数量很少,分布区域距离项目区较远,该区域不是其主要分布区域,对其影响较小。在建设期加强管理,严禁伤害保护区内的重点保护动植物和破坏其栖息地环境,不会造成保护区重要遗传资源的明显流失,故施工期和运营期导致保护区重要遗传资源流失的影响为小。

6.5.4发生火灾、化学品泄漏等突发事件

施工期施工人员抽烟以及取暖用火,将增加发生火灾的风险;运营期进入保护区的游客如违规用火,也将增加火灾的风险。施工期,施工挖掘机械增加,施工车辆增多,致使化学品在运输、存储和使用过程中,可能发生意外破裂、倒洒等事故。项目建成后,游客和社会车辆的进入也会增加火灾、化学品泄漏等危险发生的机率。但项目区周边主要为建设用地和公路,将乔木、灌木等可燃物隔离开了一定距离。同时建设单位针对上述风险制定了严格的防火管控措施和各种应急预案,专人对化学泄露的各种隐患进行定期排查,有效的将施工期和运营期发生火灾等突发事件的可能性降到最低。综合各项因素,预测施工期和运营期火灾、化学品泄漏的发生几率增加不超过10倍,故施工期和运营期发生火灾、化学品泄漏等突发事件的可能性很小。各项指标评价详见表6-5。

表 6-5 对生物安全的影响评价评分表

二级指标	影响程度	分值(N _j)	简要说明	权重(W _j)	得分
病虫害暴发 (E1)	●中低度影响	50	工程占地不砍伐乔木,调查中未发现有病虫害的状况,影响较小	0.3	15
	○中高度影响				
	○严重影响				
外来物种或有害生物入侵 (E2)	●中低度影响	50	工程建设开挖的表土较少,裸地及时采用本地植被进行绿化,影响较小	0.4	20
	○中高度影响				
	○严重影响				
保护区重要遗传资源流失 (E3)	●中低度影响	50	工程建设不砍伐乔灌木,不涉及主要保护对象,影响较小	0.15	7.5
	○中高度影响				

	○严重影响				
发生火灾、化学品泄漏等突发事件（E4）	●中低度影响	50	主要为施工人员用火和运输车辆倒洒等风险，采取应急预案，影响较小	0.15	7.5
	○中高度影响				
	○严重影响				
合计				1.0	50

综上所述,通过对病虫害爆发、外来物种或有害生物入侵、保护区重要遗传资源流失、发生火灾、化学品泄漏等突发事件4个二级指标对生物安全的影响评价进行综合评分(详见表6—5)。得出项目建设对生物安全的影响评价得分值为50分,属中低度影响。

6. 6对社会因素的影响

6. 6. 1当地政府和社区群众支持程度

四姑娘山自然保护区自然资源独特,民俗文化浓郁,旅游资源丰富,但基础设施条件相对落后,停车场及周边基础设施较少,面对日益增长的旅客人数,现有旅游基础设施已无法满足。项目的建设不仅有利于保护区生态旅游的开展,有利于缓解保护区生态旅游游客车辆停放紧张的难题,同时能带动当地居民通过发展旅游业来增收致富。因此,项目的建设得到当地政府和社区群众积极支持。

6. 6. 2对自然保护区管理的直接投入

项目建设总投资15500万元,环保投资150万元。项目建成后,其后期管理维护费用、工作人员工资、保险等费用全部项目业主单位承担,不需要保护区额外支出。同时,项目运营期保护监测、巡护管理费用直接投入保护区,巡护管理、日常监测、后评估分析等都对保护区保护管理工作带来积极影响。

6. 6. 3对改善周边社区社会经济贡献

项目建成后,保护区的旅游基础设施更加完善,对提升四姑娘山保护区游客接待能力等方面具有积极作用,同时能带动当地居民通过发展旅游业来增收致富,促进周边社区的经济发展,对巩固小金县脱贫攻坚成果具有一定的积极作用。

6. 6. 4对当地群众生产生活环境的危害及程度

项目建设对周边环境的影响主要集中在施工期,具体表现在:地形地貌的破

坏与恢复、土石方弃渣临时堆放、施工噪声、施工扬尘污染、建筑垃圾污染等方面。但这些影响均为短期效应，在施工期间做到严格控制，提前做好相关措施，可有效避免对环境造成较大的破坏。因此施工活动对环境的影响较小，且是能控制的。

项目建成后，施工活动产生的不利影响逐渐消失，运营期游客及社会车辆产生的固体废弃物在通过制定严格管理措施，及时运出保护区的情况下，不会对当地群众生产生活环境产生危害。

表 6-6 对社会因素的影响评价评分表

二级指标	影响程度	分值 (N _j)	简要说明	权重 (w _j)	得分
当地政府支持程度 (F1)	● 中低度影响	50	得到当地政府积极支持	0.1	5
	○ 中高度影响				
	○ 严重影响				
当地社区群众支持程度 (F2)	● 中低度影响	50	得到当地社区群众积极支持	0.20	10
	○ 中高度影响				
	○ 严重影响				
对自然保护区管理的直接投入 (F3)	● 中低度影响	50	项目建设对自然保护区管理的有一定积极影响	0.35	17.5
	○ 中高度影响				
	○ 严重影响				
对改善周边社区社会经济贡献 (F4)	● 中低度影响	50	项目实施后有利于完善该区域的基础设施体系，对周边社区经济贡献大	0.30	15
	○ 中高度影响				
	○ 严重影响				
对当地群众生产生活的危害及程度 (F5)	● 中低度影响	50	施工期间严格控制，影响可控，运营期影响小	0.05	2.5
	○ 中高度影响				
	○ 严重影响				
合计				1.0	50

综上所述，通过对当地政府支持程度、当地社区群众支持程度、对自然保护区管理的直接投入、对改善周边社区社会经济贡献、对当地群众生产生活环境的危害及程度5个二级指标对社会因素的影响评价进行综合评分（详见表6—6）。得出项目建设对生物群落的影响评价得分值为50分，属中低度影响。

7. 影响评价结论

7.1 生物多样性影响指数计算

根据LY/T 2242-2014林业行业标准，评价结果采用生物多样性影响指数（BI）确定，先按公式（1）计算出各一级指标分值，再按该规范附录C表C.2格式和公式（2）计算出生物多样性影响指数（BI）。

$$Si = \sum_{j=1}^n (Nj * Wj) \text{-----} (1)$$

$$BI = \sum_{i=1}^6 (Si * Wi) \text{-----} (2)$$

式中：

Si——一级指标的分值

Nj——二级指标的分值

Wi——一级指标的权重值

Wj——建设项目对自然保护区生物多样性影响指数

将第6章表格中各影响指标的赋值带入上述公式（1）（2）进行计算，得出本建设项目对保护区生物多样性的影响指数得分为50，详见表7-1。

表 7-1 生物多样性影响指数计算表

一级指标	得分（si）	权重（wi）	生物多样性影响指数（BI）
对景观/生态系统的影响	50	0.2	10
对生物群落的影响	50	0.2	10
对物种/群落的影响	50	0.2	10
对主要保护对象的影响	50	0.2	10
对生物安全的影响	50	0.1	5
对社会因素的影响	50	0.1	5
合计		1	50

按照LY/T 2242-2014林业行业标准，根据生物多样性指数（BI）得分，将建设项目对生物多样性的影响程度分为中低度影响、中高度影响和严重影响三级，其分值区间见表7-2。

表 7-2 生物多样性影响程度分级表

级别	中低度影响	中高度影响	严重影响
生物多样性影响指数 (BI)	$BI < 60$	$60 \leq BI < 80$	$BI \geq 80$

由上表可得出，本次建设项目对保护区生物多样性的影响指数属于 $BI < 60$ 。因此，四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目室内停车场对四姑娘山国家级自然保护区生物多样性影响程度为中低度影响。

7.2 综合影响结论

四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目室内停车场取得了小发改行审[2021]8号文和小住建[2021]122号文的批复。本项目全部位于四姑娘山国家级自然保护区实验区内，符合国家级自然保护区的管理要求。

就项目施工和运营对四姑娘山国家级自然保护区的景观/生态系统、生物群落、物种/种群、主要保护对象、生物安全和社会因素的影响而言，整个工程建设位于保护区实验区，工程占地区占地类型为永久占地，全部为建设用地。且工程建设不涉及砍伐保护区内的乔灌木等植物；工程运营在保护区内会产生少量废气、废水及固体废弃物，采用集中进行达标处理，及时运出保护区的方式，严禁在保护区内排放、丢弃，对保护区环境影响较小。因此在施工期及运营期对保护区景观/生态系统、生物群落、物种/种群、主要保护对象、生物安全及社会因素的影响均为中低度，影响较小。

综上所述，本项目的实施能加快完善保护区的生态旅游基础设施功能，能够更好地提升保护区的生态旅游价值，能间接提高当地的劳动就业率，带动周边旅游业的发展，促进地方经济发展，进一步巩固小金县脱贫攻坚成果。是生态可持续使用价值最直观的体现，既有显著的经济效益，也有积极的社会效益。本工程的施工和运营对四姑娘山国家级自然保护区景观/生态系统、生物群落、物种/种群、主要保护对象、生物安全及社会因素的影响均为中低度影响，项目业主单位在施工期及运营期如能严格执行本报告提出的影响消减和生态保护措施，将措施落实到实处，将项目建设的生态影响降至最低，项目建设可行。

另本次影响评价仅针对四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目中的新建室内停车场建设项目进行评价论证，因此评价结论只适用于室内停车场建设项

目。如四姑娘山景区及周边旅游基础设施建设项目中的其他建设内容需进入保护区建设，仍需论证项目建设可行后方可实施。

8. 减缓影响的具体措施和建议

8.1 影响消减的具体措施

8.1.1 环境保护措施

8.1.1.1 大气环境保护

1、施工期：

(1) 开挖粉尘：①在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；②对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；③回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生粉尘扬起；④施工期要加强回填表土临时堆放场地的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响，同时施工场地的垃圾应及时清运。

(2) 弃渣粉尘：针对弃渣在装车、运输及倾倒、堆存过程中产生的粉尘，在弃渣装车过程中，注意周边拦挡及洒水降尘。在弃渣运输过程中，必须篷布遮盖，避免沿途洒落。在弃渣场周边有居民区存在时，需进行围挡，并定时洒水降尘。

(3) 交通粉尘：在施工场地出口设置冲洗设施，对出场运土卡车轮胎、底盘进行冲洗，对所运土方进行湿润；同时保证运土卡车完好无泄漏，装载时不宜过满，确保运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少污染；水泥硬罐装或袋装运输，车辆应采用加盖篷布，土、砂、石料运输应控制运输量，严禁超载，超高不超出车厢挡板，并加盖篷布，以减少扬尘对空气的污染，物料堆放时应加盖篷布。根据天气和施工情况在非雨天定时洒水，减少道路二次扬尘。

2、运营期

(1) 选用节能环保的设施设备和运输车辆，保证其大气污染物排放符合相应的大气移动源污染物排放标准，降低对大气环境的影响；

(2) 采取按湿式除尘作业、定期对项目道路洒水，以有效降低和控制扬尘和粉尘浓度及散发量；

(3) 车辆运载材料、废渣及废水废物时，尽量采取遮盖、密闭措施，减少途中抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土、材料等，冲洗车辆及轮胎，定期对路面洒水，减少运输扬尘；

(4) 尽量减少搬运环节；

(5) 项目的绿化配套、生活垃圾处理等由环保部门定期监测，达到排放标准和环境安全设置；

(6) 加强设施设备的维护和保养，禁止非正常工作状态的废气排放。

8.1.1.2水环境保护

1、施工期

(1) 管理措施：1) 开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性，禁止施工人员向工程沿线的水体内丢弃生活垃圾和排放生活污水；2) 严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染水体；3) 施工材料如油料、化学品等严禁堆放在地表水体岸边，临时堆放点应设置防雨设施，地表进行硬化并在周边设置截水沟；4) 本项目位于四姑娘山国家级自然保护区的施工活动所产生的一切污水尽量零排放。

(2) 施工废水处理要求：1) 水质要求：项目施工废水和作业区径流必须采取处理措施，废水经处理后各主要污染指标均需达到《污水综合排放标准》(GB8978-96) 的一级排放标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 城市绿化、道路清扫消防、建筑施工水质标准；2) 处置要求：项目区产生的废水经过处理后，通过四姑娘山镇污水管网统一排放，不直接排放。

(3) 施工生活污水处理措施：由于项目区位于四姑娘山镇内，施工营地应尽可能利用工程沿线的民房或企事业单位，所产生的生活污水直接利用既有设施进行处理。

(4) 减小降雨产生的面源流失措施：施工时使用无纺布或者草栅对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡等措施。

(5) 其他措施：1) 尽量选用先进的施工机械，做好施工机械的保养工作，对于可能产生漏油等高风险的施工机械，严禁其进河道施工；2) 运输车辆或其他车辆进入时，对轮胎泥沙进行冲洗，并单独沉淀处理后循环使用。

2、运营期

(1) 管理措施：1) 加强运营期停驻车辆管理，禁止漏油、货物超载车停驻，以防止车辆漏油和货物倾洒，造成区域地面、水体污染和安全隐患；若有装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料车辆需停驻时，必须加蓬覆盖以防物料散落形成径流污水影响水质；2) 加强项目截排水系统的管理和维护，定期对截排水沟、蓄水池进行清掏，避免堵塞。

(2) 制定完善的水污染应急预案，以防不时之需，并配备污水处理管理人员，定期检修污水处理沉淀池的运行情况。

(3) 项目区严禁贮存大批量的油料等有害易污染品。

(4) 标志标牌：在室内停车场出入口醒目位置设置警示标志标牌，提醒过路驾驶员加强水环境保护的环境意识，同时设置告知牌，牌上公布事故报警电话号码，提醒司机进入敏感水体路段应谨慎驾驶。

(5) 监控及应急处理设施：在室内停车场内设立应急电话和监控设备，并配备必要的环境风险应急材料，如灭火器、吸油材料、围油栏、沙子等，确保发生突发性事故时可以得到及时处置。

8.1.1.3 声环境保护

1、施工期：

(1) 尽量采用效率高、噪声低的机械设备，并注意维修养护和正确使用。应事先对工程施工所用的施工机械设备进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工或视情况给强噪声设备安装隔声罩。同时，合理安排施工时间，禁止夜间高噪声施工机械施工；

(2) 应合理安排施工物料的运输时间。运输车辆在经过城镇居民点和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛，严禁瞬时突发噪声；

(3) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，应合理确定工程施工场界，由于项目位于四姑娘山镇内，紧邻居民点，应加强施工管理，合理制定施工计划，以保证其不影响居民生活；

(4) 运渣车辆的管控，白天单行和限时通行；晚上不得运输弃渣；

(5) 由于本项目建设区位于四姑娘山镇内，如存在个别敏感点因施工工程和车辆行驶叠加产生的噪声超标，应及时监测判断，必要时对其安装临时隔声措施。

2、运营期：

(1) 禁止夜间开展高分贝的游憩娱乐活动；

(2) 管理、运输、社会游览车辆在行进期间尽量减少鸣笛；

(3) 将设施设备机房外部安装隔音装置，减少项目运营设施设备对周边声环境造成的影响；

(4) 开展管理巡护、游览、娱乐等活动时，尽量避开早晨和黄昏等很多动物休息和觅食等集中的时段；

(5) 落实项目环境影响评价文件中要求采取的噪声防治措施，并确保声环境保护专项设计、施工、验收与主体工程同时进行。

8.1.1.4三废（固体废弃物、废水、废油）的应急防控

禁止危化品进入评价区范围内。应制定三废（固体废弃物、废水、废油）的应急预案，内容包括组织机构和职责、预防与预警、信息报告与通报、应急响应与措施、应急监测、现场保护、应急终止、后期处置、应急培训和演练及保障措施。

对三废泄露隐患点进行排查分析和危险源监控：1、对于废水，监测组需每日巡查，切实做好巡查和隐患排查工作，过程中如有发现天气变化，固体废弃物因下雨冲刷造成废水时应立即采用应急措施，并立即汇报应急指挥部总指挥；2、对于废油，监测组每日巡查过程中重点巡查废油存放处安全隐患，定期进行废油清理运出保护区；3、针对不同的固体废弃物，施工人员应在施工现场按照要求，堆放废弃物，及时对不同的固体废弃物进行收集、分类、分拣、回收利用、清运处置，在雨季来临前，建立防汛值班制度，对固体废弃物存放地点的危险源进行巡视。监测组的值班成员每天 24 小时不得关闭手机，必须保证正常的通讯联络，发现隐患及时汇报，各工点安排专人值班，对现场油品、废油、机械、发电机进行日常巡查监测，发现三废泄露等征兆后，必须在最短的时间内以最快的通讯方式汇报应急领导小组。

8.1.1.5地质灾害防治措施

1、基坑支护方案及失稳防护

(1) 设计方案的选取

根据现场情况及土层等综合情况对比分析，本基坑工程选用放坡+网喷支护方式。其优点是施工结构简单，施工速度较快，对后期施工影响较小。根据类似基坑施工经验，坑顶位移较小，满足基坑安全要求。

全网喷支护墙结构：

- 1) 采用网喷支护结构，1-18段放坡系数 1: 0.4，基坑其余段 1: 0.4；
- 2) 网喷支护墙面采用 C20 细石钢筋砼，铺设 $\Phi 8.0@250 \times 250$ 的钢筋网，固定网片插筋 $\Phi 14$ 钢筋、长 1000 mm，间距 250 mm。砼采用细石砼喷射施工；
- 3) 支护墙面砼强度等级为 C20，砼配合比由试验室试验确定；
- 4) 网喷支护墙砼面厚度宜为 80mm。

(2) 基坑支护施工工艺

本基坑工程的实施遵循“动态设计、信息法施工”的原则，施工前将基坑底标高、桩底标高绘制于工程地质剖面图上，便于施工时核对，在施工过程中，如发现地质情况与原勘察设计不符，应及时通知勘察设计人员及有关单位协商，并及时调整设计、施工方案和参数，以避免工程事故的发生。

施工前应作好地表散水工作，并在基坑周边设置截排水沟，保证坡肩地表排水沟通畅，无积水，沟底、沟壁无裂缝，不渗漏。在现有地面按 0.3% 统一用 1:3 水泥砂浆找坡，然后用 3~5 cm 厚 C20 细石砼封闭表面，形成避水层，使地表雨水不能渗入边坡土软化边坡导致边坡失稳。

1) 网喷支护施工工艺流程

● 网喷支护施工工序

基坑的网喷支护施工，拟采用如下施工工艺：

网喷施工为土方开挖一层深度 → 人工墙面修理 → 施工一层喷射混凝土基层 → 铺设 $\Phi 8.0@250 \times 250$ 钢筋网 → 插固定筋 → 喷射 C20 砼 → C20 砼初凝后土方开挖至第二层层深度施工 → 最后一层施工完毕。

● 挂钢筋网

完成土方开挖面后,需要将坑壁面人工修平整,然后把按设计方案要求预制好的钢筋条按尺寸安放到壁面上,网片钢筋的间距必须严格控制,误差不得大于 20 mm;钢筋与钢筋的连接,以及钢筋和插筋之间的连接,都必须焊接牢固。

● 喷射混凝土

混凝土的喷射施工,是采用混凝土喷射机,以空压机作动力完成的。混凝土使用的配合比为:水泥:骨料=1:3.0~4.5,其中骨料由细骨料砂和粗骨料豆石组成,骨料的含砂率为 45~55 %。开工前,将混凝土拌和材料送到有资质的单位作材料检验及混凝土配合比试验,施工时严格按试验配合比执行。

根据喷射混凝土施工的具体情况,必要时应加入速凝剂。施工过程中作好混凝土的厚度检查工作,不得小于 80 mm。在喷射混凝土施工完成 24 小时后,定期对已成的壁面进行喷水养护。

2) 土方挖运设计

基坑开挖与基坑支护密切配合,应分层、分段开挖,遵循“开槽支撑,先撑后挖,分层开挖,严禁超挖”的原则。分段长度 20 m,每层深度 2.00 m,当遇到砂层或软弱地层时,必须减小开挖深度,先喷射混凝土面层,再铺设钢筋网,进行二次喷射混凝土。

必须等支护结构的强度达到 70 %时的设计要求后才能开挖下一层土方,严禁提前开挖,以此类推,直至支护工程结束。施工过程中,严禁各种机械碰撞支护结构物,不得在上面放置或悬挂重物。

2、地质灾害防治措施

项目对地质的影响主要是施工期工程的开挖可能形成规模较小的不稳定斜坡、小滑坡、崩塌等,建议采取的影响消解措施如下:

(1) 建议在工程设计阶段,进一步加强地质灾害防治的相关设计工作,加强与当地地质灾害防治主管部门的沟通与协调,力求工程建设与地质灾害防治做到同步设计、同步施工和同步投入使用,既达到更好的防灾减灾作用,同时也能节省工程投资。

(2) 建议针对不同工程部位开挖方案、工程建设取石取土和排土、施工营地和施工便道的建设和使用等可能引发或加剧地质灾害的因素,对各项工程进行

科学规划、科学设计、科学施工，并实施相应的防护工程，将工程建设引发或加剧地质灾害的危险性降到最低。

(3) 建议将工程施工期纳入地质灾害重点防范期，施工前建立完善工程区地质灾害监测网络，建立完善地质灾害监测预警体系，制定地质灾害防御预案，强化安全管理，落实项目业主防灾及安全责任，并主动接受地方政府相关主管部门的监督和管理，及时发现地质灾害隐患并及时处置，如发现地质灾害险情应及时响应，迅速启动地质灾害防御预案，确保施工作业人员和机械设备的安全。

(4) 建议施工中严格按照工程设计进行相应作业，按设计做好已有地质灾害治理和工程区段地质环境保护，注意采取合理的施工方法，尽量减少人为影响，避免因切坡开挖、弃渣弃土、爆破振动等诱发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，工程建设与地质环境保护应同步进行。

(5) 拟建项目工程建设新建室内停车场要对场地开挖，形成 2~3 m 的基坑，建议对开挖形成的边坡，如有滑坡、崩塌体、不稳定边坡，要立即进行清除或支挡加固处理，并加强力度进行监测。

8.1.1.6 项目水土流失环境保护措施

项目水土流失的影响主要是施工期间有一定数量的开挖及边坡填筑作业，在强降雨条件下，可能产生水土流失并进入沿线水体，对其水环境质量造成不利的影响。项目建成后，由于工程开挖区域、填方路堤等土体松散，植被一时难以恢复，水土流失现象将在一定时期内继续发生。建议采取的保护措施如下：

1、严格按照室内停车场方案设计铺设雨水管网，场地雨水由低于地面 20 mm 铸铁蓖子雨水口收集后进入雨水管道，在雨水管接头或交界处设置检查井，检查井连接管管径为 DN300~DN600，建筑物雨水采用内排水系统，屋面雨水经雨水斗收集就近排至项目区雨水管道，经雨水口收集后排至雨水管；项目区内雨水经雨水管收集后统一排入现有市政雨水管网接口。

2、严格按照室内停车场方案设计在距离基坑边 1.5 m 处设截水沟 310 m，截面尺寸为 300 mm×300 mm，采用红砖砌筑，坡度 1‰~2‰，表面采用 1:3 水泥浆抹光。坑底四周设砖砌排水沟 300 m，水流汇集后设集水坑 2 座，采用抽水机抽排出基坑，排出项目区前设 2 座砖砌沉砂池沉淀泥沙。

3、建议在项目车辆出入口设置了车辆冲洗场，施工车辆必须经过冲洗后才

能进入周边道路，防止施工车辆将泥沙携带出场污染环境。同时严格按照方案设
计对室内停车场周边进行绿化。

4、工程施工前应进行表土剥离，表土剥离保护表土资源，施工后期用于绿
化覆土，有利于提高绿化植被的存活率。施工结束后应进行表土回覆，表土来源
于程前期剥离的表土。

5、工程施工过程中，为防止降雨对施工下坑坡道和施工扰动区域冲刷产生
水土流失，建议工程施工期间采取防雨布临时遮盖。

8.1.1.7项目临时开挖环境保护措施

项目临时设施包括：临建办公、生活区，临建生产区，临时施工道路，临时
用水用电，临时排水设施等。本着“不占或少占土地”的原则，本次项目临时用
地除临时弃土（渣）场外，均设置在永久占地红线内。

对于项目拟使用的弃土场，依据占地前的土地利用类型或者地方自然资源主
管部门要求确定土地复垦方向，在基部回填土后，再统一进行锚固挂网，客土喷
播；中部预留出空缺区域，对该区域进行含草本植物种子层的客土喷播作业。详
细技术措施参照《中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1036-2013（土地复垦
质量控制标准）》进行复垦。施工期结束后，应立即开展植被恢复，弃土场不得
再利用、长期堆放或延迟恢复。

8.1.2自然资源保护措施

8.1.2.1土地资源保护

施工期和运营期禁止其他活动对评价区土地资源的再次占用。停车场建设占
用了保护区实验区0.5391 hm²面积的土地，停车场区域使用的土地地类原本就是
建设用地，现地状况为未硬化的空地，其自然生产力和生态效益较差。项目运营
期由于不再新增建设用地面积，因此不会有对保护区的土地资源产生新的影响。

8.1.2.2野生动物保护

保护区要加强野生动物保护管理，禁止附近居民捕猎工程附近区域的野生动
物；加强对过往车辆管理及驾驶人员保护教育工作，实施严格监管监控，避免造
成外来生物入侵。

(1) 设置保护野生动物的移动警示牌，倡导文明旅游，规范进入保护区游客的行为，禁止高声喧哗、禁止随意丢弃垃圾、禁止在保护区内随意活动、逗留，降低旅游活动对保护区野生动物的影响。

(2) 禁止游客和管理人员进入停车场上方的森林，必要的情况下在停车场上方修建围栏。最大限度降低人为活动对野生鸟类和兽类活动的扰动。

(3) 禁止对鱼类进行捕捞，禁止对两栖爬行动物进行捕捉。

(4) 野生动物的活动与空气、水、声、土壤等非生物因子也具有密切的关系，因此要对项目区的非生物因子进行密切的监测和管控，并采取相应的措施，维持项目区良好的非生物因子状况。

(5) 停车场内的车辆，在夜间尽量不再移动，以免不慎碾压夜间在该区域活动的野生动物。

(6) 停车场周边的照明大灯，尽量减少打开的时间，以免扰动周边的昆虫的生活习性，甚至被大功率高热照明灯杀死。

8.1.2.3 野生植物保护

(2) 工程施工前，一定要进行科学合理的考证和计算来确定土地的占用，避免因疏忽大意造成不必要的土地占用或超出规划范围的占用，影响到占地区域周边的野生植物资源。

(3) 应按照工程设计的作业区进行施工，严禁施工人员和机械设备超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏，施工期施工区域要标桩划界，禁止施工人员进入非施工区域，加强施工人员的环境教育工作，保证在施工期间尽量减少对植被的破坏。

(4) 每天定期对施工区洒水除尘，弃渣运输车辆用篷布遮挡后运输，在施工区域周边设置喷雾除尘装置，减少扬尘飘落到周边植物上影响植物生长。

(5) 建立严格的森林防火管理制度。停车场运营管理方配合保护区的防火工作，要制定森林防火管理制度，明确责任，积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员、游客和管理人员吸烟以及其他生活和生产用火火源管理，在森林防火期，严禁一切野外用火，防止森林火灾发生，避免对野生植物资源的破坏。

(6) 施工期间应严格按照相关法律、法规行事，强化施工队伍的环保意识。要加大宣传的力度，并采取各种宣传方式，让工程施工人员了解保护野生植物的重要性。

(7) 施工单位及工作人员应与保护区签订野生植物保护协议书，把保护行动落到实处。采用野生植物保护监督管理主体责任制，一旦发现破坏野生植物的行为，对其责任主体应严肃处理。

(8) 在停车场游客必经之处，设置移动警示牌。提示游客和管理人员不要攀折、踩踏植物，不要进入停车场上方的林区。

(9) 评价区内分布有大面积的云冷杉、落叶松等针叶林纯林，要做好病虫害预测防治措施，加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害保护区植物资源和野生动物栖息地环境。

8.1.2.4景观资源保护

(1) 在施工过程中，应加强对施工人员的植物资源保护宣传工作，严格要求有组织、有计划地施工，尽可能减少对现有植被的破坏。工程结束后，应及时进行植被恢复，使本区域生态环境得以逐渐恢复和改善。

(2) 施工过程中，要严格限制在相关部门批准的相应范围内进行建设，不得对范围外的地形、地貌和自然环境造成影响和破坏。禁止乱砍乱伐，禁止在保护区内任意取土、弃土而改变自然地形，保持保护区自然风貌的完整性和构景空间。

(3) 项目运营期不会再对保护区的景观格局产生影响，通过宣传教育尽量减少项目工作人员及游客在保护区内丢弃垃圾和其他杂物，同时加强相关区域（特别是临近停车场的长坪沟、海子沟等主要溪沟）的巡查和监管，避免对周边灌丛、草甸、溪流湖泊景观造成影响。定期安排环卫工人清理垃圾，集中后清运出保护区处理。

8.1.3生态系统保护措施

(1) 依据现行法律法规，制订和完善保护区生态保护管理制度，用制度保护、管理保护区生态系统。

(2) 保护区需建立生态监测系统，监测保护区森林、灌丛、草甸等生态系统植物群落组成、郁闭度、覆盖率、生物量的变化情况，以便采取有效的措施切

实保护生态系统。定期监测区内生态环境质量及变化动态，并长期进行气象、水文监测，特别是对靠近停车场的海子沟、长坪沟应按月进行长期动态监测，为景观保护工作做好基础研究工作。

(3) 各责任方要持续监控交通运行，评估其对生态系统的影响，掌握交通运行对物种多样性和生态系统的影响程度，指导保护工作的正常开展。

(4) 加强生态风险管理，制定生态风险应急预案，并准备必要的生态风险防范物资，尽量避免或减轻生态风险因素对保护区生态系统的危害。

8.1.4 主要保护对象保护措施

保护区的主要保护对象为：以原始暗针叶林为主的自然生态系统；以牛羚、白唇鹿、金丝猴等国家重点保护动物为主的生物多样性及其栖息地；以冰川为主的独特地质地貌。评价区内分布有少量的原始暗针叶林，牛羚、白唇鹿、金丝猴及自然冰川未分布于评价区内，同时由于评价区人为干扰重，不属于主要保护对象适宜的栖息地，因此主要保护对象到项目区活动的概率较小。针对主要保护对象采取的主要措施为：

(1) 在建设工程附近显要位置布设牛羚、白唇鹿、金丝猴、原始暗针叶林、冰川等主要保护对象的宣传保护标牌，加强巡逻管护。

(2) 保护区作为生态保护的主体，需派遣专人加强评价区宣传与巡护工作，防止施工人员、游客和附近居民捕猎主要保护对象，如有捕猎现象发生，依法移交执法部门处理。

(3) 运营期需对过往游客、管理人员及附近居民进行管理，建立主要保护对象损害的生态修复、生态建设等相关补偿机制。一旦发生因游客、管理人员及附近居民造成的主要保护对象个体损害、珍稀植物、高原森林冰川环境明显恶化等现象，立即启动应急预案。实行谁破坏、谁修复、谁补偿的原则，由破坏者进行生态修复并进行补偿，建设单位和施工单位必须做好相关补偿预算。

8.2 影响消减的管理措施建议

8.2.1 签订自然生态及野生动植物保护承诺书

项目业主单位、承建单位应与四川小金四姑娘山国家级自然保护区管理部门签订运营期间自然生态及动植物保护承诺书。项目业主单位、承建单位承诺加强对停车场人员的管理，管理运营过程中落实各项保护措施，极力减轻项目运营对保护区自然生态环境、动植物资源、主要保护对象的不利影响，并承担因未落实相关保护措施而导致保护区生态环境、动植物资源、主要保护对象遭受重大损失的责任。

项目业主单位、承建单位在与四川小金四姑娘山国家级自然保护区管理部门签订协议后，应与各个运营管理单元签订自然生态及野生动植物保护协议，各运营管理单元再与具体运营管理人员签订自然生态及野生动植物保护协议，使保护生态环境、动植物资源及主要保护对象的责任制度层层建立。

该项目业主单位应主动承担保护责任，通过本项目保护监测等措施的实施，对保护区经费不足、设备设施落后、保护能力不足等情况进行帮助和改善，另行与保护区主管部门进行协商，增设具体项目以提高保护区的自身能力建设，为停车场运营与保护区的协调发展贡献力量。

8.2.2 签订保护管理补偿协议

在本项目进入保护区进行建设前，项目业主单位应与四川小金四姑娘山国家级自然保护区管理部门进行协商，签订项目进入保护区建设的保护管理补偿协议。

协议应明确双方的权利及义务。明确项目业主单位在项目建设与管理时，应严格按照保护区管理的相关规定及本《评价报告》的要求施工，妥善保护该区域的自然资源、自然生态系统、主要保护对象等，同时接受甲方监督。并按照《评价报告》要求，实施生态保护工程包括：标牌工程、宣传教育及培训、生物多样性监测、环境质量监测、工程建设后评估等。

8.2.3 开展宣传教育及培训工作

8.2.3.1 教育培训

由保护区管理人员对项目施工、运营管理人员及周边村镇干部进行有关自然保护区法律法规、主要保护对象、动植物保护知识等方面的培训。涉及的培训费

用应由项目业主单位全额承担，由保护区管理部门负责实施。培训所需费用详见表8-1。

表 8-1 管理人员培训计划表

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
野生动物救助	4	500/课时×4=2000
合计	20	10000

通过培训和监管，杜绝人为捕猎、侵害野生动植物的事件发生，使项目施工、运营对保护区自然资源、主要保护对象产生的有意或无意不利影响得到有效控制。

8.2.3.2 移动警示牌

在停车场区域加强生物多样性、生态保护的科普宣传和教育，设置移动警示牌1个，内容包括珍稀保护动植物保护等知识，使过往游客在领略大自然的壮丽风光之时也能体会到环境保护从我做起的重要意义，自觉加入到环境保护中来，减少生态旅游中对自然环境的不利影响。移动警示牌所需费用详见表8-2。

表 8-2 保护区移动警示牌费用概算表

项目构成	单位	数量	概算（万元）	备注
移动警示牌	个	1	0.5	每个按照 0.5 万元计算
小计			0.5	

8.2.4保护区管理部门审定运营管理方案

保护区管理部门应明确要求运营管理单位制定科学合理的运营管理方案，保护区管理部门接到项目运营管理方案后，有以下工作：应根据项目区环境特点，野生动植物习性、分布特点，保护区主要保护对象分布情况对运营管理方案提出修改建议，使保护管理措施对保护区的影响得到有效控制。

8.2.5生物多样性监测措施

停车场建成后，保护区管理部门应该对保护区内植物、植被、动物多样性情况进行长期监测。监测的目的是了解停车场修建对环境和生物多样性影响的性

质、强度、频度，为保护区科学管理提供依据。监测内容可以选择气候变化、植被变化、生物多样性变化及外来物种等内容。现将建议的实施方案及内容分述如下：

（1）植物和植物群落监测

设置3个植物及植被监测样方，位于停车场后坡上方。每年7月定点监测植物群落的物种组成、数量、盖度、优势度等信息。比较每年植物物种组成和相对数量的变化。特别应对外来物种进行监测，以预防可能带来的外来物种对当地物种和生态系统的影响。

（2）鸟类监测

以海子沟、长坪沟2条河沟为主线，用样线法每年5月、9月监测评价区鸟类的种类和数量，每次三天，每天早晚各一次。记录鸟类种类、数量等，注意外来物种。

（3）兽类监测

每年5月、9月以海子沟、长坪沟2条河沟为主线设置兽类监测样线，摸清停车场对兽类的影响，为今后停车场运营管理对兽类的影响提供基础资料。

（4）年度及年际监测报告

根据上述监测资料，形成年度生物多样性评估报告，为保护区保护、管理提供决策支持，及时发现问题并向保护区上级主管部门报告备案。每4年根据年度生物多样性评估报告形成年际生物多样性变化报告。监测数据以运营期（暂定8年）形成总监测报告。监测费用约20.0万元。具体见表8-3。

表 8-3 保护区生物多样性监测的内容、目的、指标和频次

对象	监测样线和样方	目的	指标	频次(每年)	经费预算(万元)
植物多样性、植物群落	停车场后坡上方处设置 3 个监测样方	了解项目施工期和运营期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化等	植物种类及数量，群落结构多样性	每年 7 月 1 次	7.2 万元（3 个×1 次×8 年×0.3 万元/个·次）
鸟类和兽类	以海子沟、长坪沟为主线设置 2 条监测样线	了解项目施工期和运营期鸟类、兽类种类、数量和分布变化，重点关注国家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	12.8 万元（2 条×2 次×8 年×0.4 万元/个·次）
生物多样性监测经费合计					20.0

8.2.6 环境质量变化监测

根据项目运营的特点，以及可能对保护区的影响，环境监测的重点在于四周保护区噪声、空气质量两个方面。制定的项目环境监测计划见下表8-4，监测点位位于植物多样性监测样地，总费用19.2万元。

表 8-4 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	监测时间及频率	单次单点费用（万元）	年均费用（万元）	总费用（万元）
环境空气	TSP、SO ₂ 、CO、NO 等含量	同生物多样性点位	4 次	0.3	1.2	9.6
噪声	噪声值、昼夜变化、达标、超标情况	同生物多样性点位	4 次	0.3	1.2	9.6
	合计				2.4	19.2

8.2.7 开展项目运营管理评估工作

按保护区管理的要求，停车场运营管理需开展项目的后评估工作。后评估工作对施工中相关生态保护措施的符合性、可行性及成效进行核实，在后评估工作结束并且在通过林草主管部门审查认可后才能开展项目的竣工验收。

项目业主单位出资委托具有评价资质、资格的单位开展项目后评估工作：评价单位通过实地调查了解项目建设施工范围及周边区域动植物组成、分布等变化情况，核准各项保护措施落实情况，分析工程建设对生物多样性、主要保护对象和生态系统的影响程度，根据比较分析结果，提出切实可行的保护对策及措施，为保护区管理部分进行科学管理提供决策依据，同时验证该项目环境影响评价结论。费用50.0万元，组成见表8-5。开展后评估因本项目建设而引起，所以经费应由项目业主单位支付。

表 8-5 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	48.00	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	2.00	包括评审会务费及专家咨询费等
合计	50.00	

8.2.8 保护区因项目建设所需的其他保护管理措施

8.2.8.1 安装无线视频监控设施，加强对停车场范围的保护与监控

进入保护区的游客大量增加，游客对野生动物及生态环境的干扰增大。停车场运营后，整合已有监控设备，实时监控进入停车场的人流和物资，以及是否有从停车场穿越进入林区的情况。

8.3 影响消减措施经费预算及来源

由表8-1、8-2、8-3、8-4、8-5可知，各项消减措施共计139.7万元，这些费用是为了消减因本项目建设和运营对保护区的影响而产生的，需由工程建设方、项目业主单位承担。

建议上述各项消减措施所发生的费用由工程建设方、项目业主单位和保护区充分讨论协商后确定，并最终通过合同的方式落实。

各相关单位必须利用好生态保护与管理费用，接受小金县政府、小金县林业和草原局等相关部门的监督，确保各项保护措施能够顺利实施，使项目对保护区的不利影响得到有效控制和削弱。

8.4 生态风险防控措施

8.4.1 工作原则

(1) 预防为主，健全体系。加强生态风险事件危害性和防控工作重要性宣传，普及生态风险事件防控知识，增强附近居民对生态风险事件的防控意识；成立生态风险事件应急领导小组，加强生态风险监测工作，增强风险预警能力。

(2) 依靠科学，依法管理。坚持科学决策、科学防控，完善监测、预测、预警、预防和应急处置技术和设施，加强队伍建设和人员培训，提高应对生态风险事件的科技水平。严格执行国家和省有关法律法规，依法管理生态风险的监测、预警、报告、预防、控制工作，实现生态风险事件应急处置工作科学化、规范化、法制化。

(3) 快速反应，高效运转。建立生态风险事件处置的快速反应机制和应急防控队伍，强化资金、人员、技术和法规保障措施，保证人力、财力、物力储备，形成统一指挥、反应灵敏、功能齐全、协调有序、运转高效的应急管理体制；按

照“早发现、早报告、早控制、早扑灭”要求，保证生态风险事件应急处置环节紧密衔接，做到快速有序应对、高效准确处理。

8.4.2 组织机构及职责

成立生态风险应急领导小组。领导小组包括保护区管理局、工程建设单位、施工单位，领导小组的职责如下：

进行全方位的综合调度，全面掌握生态风险事件的发生、发展状况和处置情况。协调组织处置力量、通信联系、事件监测及单位间的配合等应急处置措施的落实；

协调调集有经验的生态风险处置人员深入生态风险事件现场，检查监督各工区生态风险防治工作的落实情况，指导生态风险防治工作；接收、汇总、分析重要生态风险事件信息，向生态风险应急指挥部提出处理建议。

8.4.3 预测预警

保护区管理部门负责收集发生在评价区内可能造成生态风险事件的信息，并根据获得的信息进行生态风险预测。工程建设、施工单位和保护区巡护人员负责森林火灾等生态风险事件监测工作。预测到可能发生生态风险事件或发现已经发生生态风险事件，应及时向生态风险应急领导小组报告。

8.4.4 应急响应

生态风险应急领导小组接到报警后，立即向各有关单位主要负责人发布启动应急预案命令，各单位相关人员应在最短时间内赶赴生态风险事件现场，采取积极、有效的方法控制事件的扩大和恶化。

8.4.5 后期处置

生态风险事件得到控制后，做好人员抢救、安抚、补偿、安置及设施恢复、灾后重建等善后工作，并成立调查组，负责生态风险事件调查，写出调查报告，上报上级主管部门。

8.4.6 加强火灾风险控制，制定火灾应急预案

设置防火警示牌，停车场运营管理方配合保护区的防火工作，积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好游客和管理人员吸烟以及其他生活和生产用火火源管理。

建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林草主管部门和地方有关主管部门通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火，以确保施工期施工区附近区域的森林资源火情安全。

8.4.7 加强生态入侵风险管理

加强对游客和管理人员关于生态入侵的宣传教育，使他们了解何为生态入侵、生态入侵有什么危害、生态入侵如何预防等相关知识。

根据保护区内有害生物的种类和发生、传播规律及危害程度，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化对保护区自然资源的保护，确保区域生态安全。

制定外来入侵物种监测与应急预案制度，在紧急情况下启动应急预案，减少因生态入侵及病虫害带来的损失。

保护区和评价区内落叶松等松属植物分布广泛，松材线虫、松墨天牛、小蠹类害虫均对其能造成毁灭性的危害。因此应加强对这些病虫害的检疫监测工作。

8.4.8 加强对燃油、化学物品的管理

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