

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目

建设单位：四川光雾山旅游发展有限公司

编制日期：2021年1月

重庆两江源环境影响评价有限公司

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2. 建设地点——指项目所在详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3. 行业类别——按国标填写。

4. 总投资——指项目投资总额。

5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

(表一)

项目名称	四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目				
建设单位	四川光雾山旅游发展有限公司				
法人代表	张晓	联系人		吕长林	
通讯地址	四川省巴中市南江县南江镇米仓山大道断渠段 68 号				
联系电话	18783152672	传真	-	邮编	644300
建设地点	光雾山-诺水河风景名胜区光雾山片区的桃源景区（燕子岩）内				
立项审批部门	四川省发展和改革局		批准文号	川发改社会函[2020] 817 号	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	V170 旅游开发	
占地面积（亩）	87.456		绿化面积（m ² ）	/	
总投资（万元）	28720	环保投资（万元）	180.69	环保投资占总投资比例	0.63%
评价经费（万元）	-	预期投产日期	2021 年 6 月		

项目内容及规模:

一、项目建设背景

光雾山-诺水河风景名胜区分为东西两大独立的片区，东片为诺水洞天片区（地处通江县），西片为光雾山片区（地处南江县）。桃园景区（燕子岩景区）位于光雾山片区，桃园寺是在清朝时期为纪念三国的刘备、关羽、张飞在桃园三结义，建寺而得名。现仅存遗址。S101 省道从西侧通过，南面为桃园寺村。燕子岩景区位于桃园寺西北方向，距离桃园寺直线距离约 2.5km。

光雾山仙山片区的游览分为石林峰丛徒步探险游览、溪流跌水观光休闲游览两大主题。其中的万字格景区和燕子岩景区以壮观的石林峰丛为主，兼有季象景观等，极有科研观赏价值。游览方式以步游为主的游览方式。燕子岩景区的游线是由光雾山镇乘车经彭家坝往北行驶至三道关，由三道关徒步经南天门、七女峰、万圣朝佛一路上山达到燕子岩，然后原路返回，此游览路线较短，全程约 4-5 个小时，但是游线重复，高峰时期游步道上下山游客混流，道路拥挤，安全隐患突出。本项目索道建成后就可形成第二条上下山通道，索道和人行步道形成旅游环线，实现景区的游客对流循环。这样既可使景区的内部实现环线交通，减轻目前游览步道的压力；又可以使游客省时省力，在有限的时间游览更多的景色。

为了丰富游览产品类型，延长游人观光线路，完善旅游基础设施建设，解决高山区与低山峡谷之间联系，完善景区的旅游设施，《光雾山—诺水河风景名胜区光雾山片区重点建设地段详细规划（2020年6月修订版）》明确提出修建燕子岩客运索道，以满足游人的需要。受四川光雾山骏景索道有限公司的委托，中国恩菲工程技术有限公司编制了《四川省南江县光雾山桃园景区燕子岩客运索道可行性研究（选址）报告》（以下简称《可研报告》），提出本次索道方案为：索道型式为单线循环脱挂抱索器八人吊厢索道。索道上站（迂回站）设于万苟朝圣观景点往东约600米处的山坡上，站台标高约为1691.15m；下站（驱动站）位于桃园寺村东北侧较平坦的坡地上，站台标高约为1103.15m。索道线路为一直线，线路水平长度1741.4m,高差588m，平均坡度37.78%，索道运输能力按照单向小时最大运输能力为2000人设计。四川省发展和改革委员会出具了《关于四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目核准的批复》（川发改社会函[2020]817号，四川省住房和城乡建设厅出具了《关于光雾山风景名胜区燕子岩客运索道站（东段）项目建筑设计方案的批复》（川建景园发[2018]928号），四川省住房和城乡建设厅《关于燕子岩客运索道建设项目对光雾山-诺水河风景名胜区影响专题论证报告的批复》（川建景园发[2017]415号）文出具了该专题论证报告批复，四川省林业和草原局针对本项目出具了《使用林地审核同意书》（川林地审[2020]1508号），均同意索道项目建设。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》的要求，本项目建设应进行环境影响评价，根据环保部第44号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年），项目属于“五十、115.旅游开发中缆车、索道建设”，结合项目规模，确认该项目应编制环境影响报告表。为此，四川光雾山旅游发展有限公司委托我公司承担本项目的环境影响评价工作。我公司受托后，立即组织有关技术人员对该项目进行实地踏勘和资料收集，根据建设地区环境调查，结合该项目的污染特征和工程分析，并按有关技术规范和依照有关编制建设项目环境影响报告表的要求，编制完成《四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目环境影响报告表》，待审批后作为环保主管部门环境管理及项目开展环保设计工作的依据。

二、评价目的

“环境影响评价制度”作为建设项目环境保护管理行政管理的六项基本制度之一，

其根本目的在于贯彻环境保护的基本国策，认真执行“以防为主，防治结合”的环境方针。根据环境保护法及国务院第 682 号令规定，为加强建设项目环境保护管理，严格控制新的污染，保护和改善环境，一切建设过程中或建设投产后可能对环境有影响的新建、扩建和技改工程必须进行环境影响评价。

项目属于新建工程，项目的实施将主要产生大气环境、水环境、声环境、固体废物、生态等方面的影响。本报告表在进行充分的工程分析和掌握环境现状的基础上，对本项目所导致的环境影响及未来该区域环境的变化趋势进行预测，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，以促进经济、社会、环境的协调发展。

三、编制依据

3.1 国家法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016.9.1）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015.8.27）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（1997.3.1）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016.7.2）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016.7.2）；
- (13) 《中华人民共和国防震减灾法》（2008.12.27）；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》（1998.1.1）；
- (15) 《中华人民共和国森林法》（1998.7.1）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）；
- (17) 《风景名胜区条例》（2016.2.6）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7）；
- (19) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19）；

- (20) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017.10.7);
- (21) 《地质灾害防治条例》(2004.3.1);
- (22) 《土地复垦规定》(1998.11.8);
- (23) 《地质灾害防治管理办法》(1999.3.2);
- (24) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006.3.18);
- (25) 《生物多样性公约》(1992.6.5);
- (26) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018.4.28);
- (27) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012.7.3);
- (28) 《国家重点保护野生动物名录》(1989.1);
- (29) 《国家重点保护野生植物名录》(1999.12);
- (30) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号);
- (31) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号);
- (32) 《危险废物名录》(国家环保部2016版)。

3.2 地方法规、文件

- (1) 《四川省环境保护条例》(2018.1.1);
- (2) 《四川省天然林保护条例》(2009.3.27);
- (3) 《四川省风景名胜区条例》(2010.5.28);
- (4) 《四川省自然保护区管理条例》(2018.9.30);
- (5) 《四川省天然林保护条例》(2009.3.27);
- (6) 《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》(2009.3.27);
- (7) 《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》(2012.7.27);
- (8) 《四川省生态省建设规划纲要》(2006.10);
- (9) 《四川省生态功能区划》(2006.9);
- (10) 《四川省生态保护红线实施意见》(川府发〔2016〕45号);
- (11) 《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水源地保护区划定方案的通知》(川办函〔2010〕26号);
- (12) 《四川省世界遗产保护条例》(2002.4.1);
- (13) 《四川省大气污染防治行动计划实施细则》(川府发〔2014〕4号);
- (14) 《水污染行动计划》(川府发59号);

(15) 《四川省灰霾污染防治实施方案》（川环发〔2014〕78号）；

(16) 《四川省灰霾污染防治实施办法》（四川省人民政府令第288号，2015年5月1日施行）。

3.3 技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ/T2.4-2009）；

(6) 《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ 19—2011）；

(7) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

(8) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）。

3.4 建设项目有关资料

(1) 《四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目可行性研究（选址）报告》（2016）；

(2) 《光雾山-诺水河风景名胜区总体规划（2010-2025）》；

(3) 《光雾山-诺水河风景名胜区光雾山片区重点建设地段详细规划》；

(4) 《四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目水土保持方案报告表》；

(5) 《四川光雾山燕子岩索道岩土工程初勘报告》；

(6) 《四川省南江县光雾山大坝景区燕子岩客运索道项目拟使用林地资源调查报告》；

(7) 《光雾山桃园景区燕子岩客运索道项目建设区野生动物资源调查报告》；

(8) 《四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目拟使用林地植被恢复方案》；

(9) 《燕子岩客运索道建设项目对光雾山-诺水河风景名胜区影响专题论证报告》；

(10) 《关于燕子岩客运索道建设项目对光雾山-诺水河风景名胜区影响专题论证报告的批复》（川建景园发[2017]415号文）；

(11) 《四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目项目建设用地地质

灾害危险性评估报告》；

(12) 巴中市及南江县县的社会、经济、水文、气象等基础资料。

四、项目产业政策符合性分析

本次索道为光雾山景区旅游开发基础设施建设内容之一，国务院 2014 第 31 号文提出的旅游业发展目标是：到 2020 年，境内旅游总消费额达到 5.5 万亿元，城乡居民年人均出游 4.5 次，旅游业增加值占国内生产总值的比重超过 5%。中国客运索道“十二五”规划（2011-2015）中提出，要求 2015 年前我国客运索道要实现增长 30%。客运索道应立足构建旅游景区综合交通运输体系，科学规划各类景区客运索道的建设布局。

旅游业是国家鼓励、战略性产业，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》，项目属鼓励类第三十四款“旅游业”中的第 1 条“休闲、登山、滑雪、潜水、探险等各类户外活动用品开发与营销服务”、第 2 条“乡村旅游、生态旅游、森林旅游、工业旅游、体育旅游、红色旅游、民族风情游及其他旅游资源综合开发服务”及第 3 条“旅游基础设施建设及旅游信息服务”，四川省住房和城乡建设厅以川建景园发[2018]928 号文件对本项目建筑设计方案进行了批复，因此，项目的建设均符合国家产业政策。

综上，本项目的建设符合国家现行的产业政策。

五、项目规划及选址的符合性分析

5.1 规划符合性

5.1.1 与四川省“十三五”旅游业发展规划符合性分析

《四川省“十三五”旅游业发展规划》指出“到 2020 年，基本建成产业发达、产品丰富、设施完善、服务优良、安全有序、市场竞争力位居全国前列的旅游经济强省和世界重要旅游目的地。”

旅游业成为我省国民经济的战略性支柱产业。产业素质进一步提升。旅游新业态不断涌现，产业结构渐趋优化，旅游基础设施和公共服务设施建设全面加强.....，区域发展更加均衡。

到 2020 年，旅游直接就业人数达到 230 万人以上，通过发展旅游惠及贫困人口占全省脱贫任务的 20%以上。

规划特别指出，要建设大巴山国际旅游目的地：南江光雾山旅游区、通江诺水河旅游区等。

本项目的建设符合四川省“十三五”旅游业的总体要求。

5.1.2 与四川省巴中市全域旅游规划（2018-2035 年）符合性分析

规划目标：指导完成巴中市全域旅游示范区的创建工作，加快建成全国知名旅游目的地和森林康养目的地，加快建成旅游经济强市。

旅游空间结构：一城四核四区，两轴一环。其中的四核就是以光雾山-诺水河景区、黄石-恩阳旅游度假区、川陕苏区王坪景区、白衣古镇-皇家山为四大核心景区，集聚旅游产业形成四大旅游聚集区。

南江县旅游发展导引中要求重点建设光雾山（大坝景区、桃园景区、十八月潭景区）、关坝旅游集散基地（米仓古镇）、光雾山国家级旅游度假区等。

本项目位于光雾山景区的桃园景区，符合巴中市全域旅游规划的要求。

5.1.3 与《风景名胜区条例》的符合性分析

本项目位于国家级风景名胜区光雾山-诺水河风景名胜区光雾仙山片区的燕子岩景区。根据《光雾山—诺水河风景名胜区总体规划》，本项目位于光雾山—诺水河风景名胜区的光雾仙山游览片区的燕子岩景区，位于“光雾山—诺水河风景名胜区”的“二级保护区和三级保护区”，不在“光雾山—诺水河风景名胜区”的核心景区内。功能上是为满足光雾山景区游览需求的，本项目与《风景名胜区条例》的符合性分析见下表。

表 1-1 本项目与《风景名胜区条例》的符合性

《风景名胜区条例》保护要求	符合性
第二十六条：在风景名胜区内禁止进行下列活动： （1）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动； （2）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； （3）在景物或者设施上刻划、涂污； （4）乱扔垃圾。	不属于风景名胜区内禁止的活动，符合《风景名胜区条例》保护要求
第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。	项目建设促进风景资源的可持续发展，不属于设立开发区和建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院的项目，符合《风景名胜区条例》保护要求
第二十九条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准： （1）设置、张贴商业广告； （2）举办大型游乐等活动； （3）改变水资源、水环境自然状态的活动；	四川省自然资源厅出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 511922202000001 号），原则同意该项目选址。

(4) 其他影响生态和景观的活动。	
<p>第三十条 风景名胜区内内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。</p> <p>在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。</p>	<p>《光雾山-诺水河风景名胜区总体规划（2010-2025）》中明确规划建设用索道解决高山区与低山峡谷之间联系。建议索道选址后山樱桃谷—燕子岩，避开景观密集区，同时项目制定了水土保持方案，有效保护生态环境。</p>

本项目涉及光雾山风景名胜区，主要建设索道工程，对风景区的景观和自然环境产生的影响较明显。巴中市光雾山诺水河风景名胜区光雾山管理处委托四川省城乡规划设计研究院对本次客运索道项目对光雾山-诺水河风景名胜区的影响进行了研究论证，编制了《燕子岩客运索道建设项目对光雾山-诺水河风景名胜区影响专题论证报告》，通过了四川省住房和城乡建设厅于2017年6月主持召开的论证会，并以川建景园发[2017]415号文同意该论证报告。同时，四川省自然资源厅出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第511922202000001号），同意该项目选址。

总体而言，项目与《风景名胜区条例》是相符合的。

5.1.4 与《光雾山-诺水河风景名胜区总体规划（2010-2025）》的符合性分析

2006年由四川省城乡规划设计研究院与巴中市光雾山诺水河风景名胜区管理委员会办公室联合编制了《光雾山-诺水河国家级风景名胜区总体规划》。此规划在2009年1月国务院部级联席会议审查通过，2010年7月住房和城乡建设部以[2010]158号文批准了该规划，规划于同年获得了国务院批准。

规划指出景区内旅游镇压力巨大：“片区内有光雾山、诺水河旅游镇，由于地形地貌的限制，现状建成区及周边建设用地十分窘迫。片区内的旅游服务接待设施现主要集中在两镇内，旅游高峰期人满为患，旅游服务接待设施已不能满足游客需要；景区开发建设导致的居民搬迁安置基本上也位于两处旅游镇内，其建设用地与旅游服务设施建设用地冲突严重。”

《总规》指出了“服务设施完善，基础设施配套”的总目标，在近期发展目标中指出要“进一步建设完善燕子岩景区、焦家河景区、诺水河景区的景点、观景点设施，车、步、船、索道等游览道路及吃、住、购、娱等旅游服务设施，配套市政基础设施”。

《总规》第十章游务设施规划第三十八条游务设施布局第5点服务部指出为感灵

寺、万字格、纸厂坝、三道关、樱桃谷、燕子岩索道站、光雾山出口、截贤骚、生态园、中峰洞、鹅颈项、园山村 12 处建设服务部。

规划指出光雾山旅游镇是风景区内游务设施集中区域，而燕子岩是《总规》提出的二级景区。

《总规》在第十四章道路交通规划中，规划建议用索道解决高山区与低山峡谷之间联系。建议索道选址后山樱桃谷—燕子岩，避开景观密集区。

由于规划提出的后山索道下站可进入性较差，从两河口到樱桃河谷直线距离约 3km，此段线路均为水道，水道两侧峭壁林立，且大部分为米仓古道，修建道路且不可避免地会破坏米仓古道。因此，在景区旅游开发实践中此索道项目未实施。

现状从光雾山旅游镇到燕子岩要先经过一般游览公路盘山而上然后通过游览步道到达景区，景区内连接山下山上之间的内部交通并不快捷方便。

根据此实际情况，2016 年景区管理者和规划编制单位取得了一致意见，决定调整规划的索道选址。拟建设从桃园寺村到燕子岩的客运索道，并已纳入规划调整。



图 1-2 规划索道位置示意图

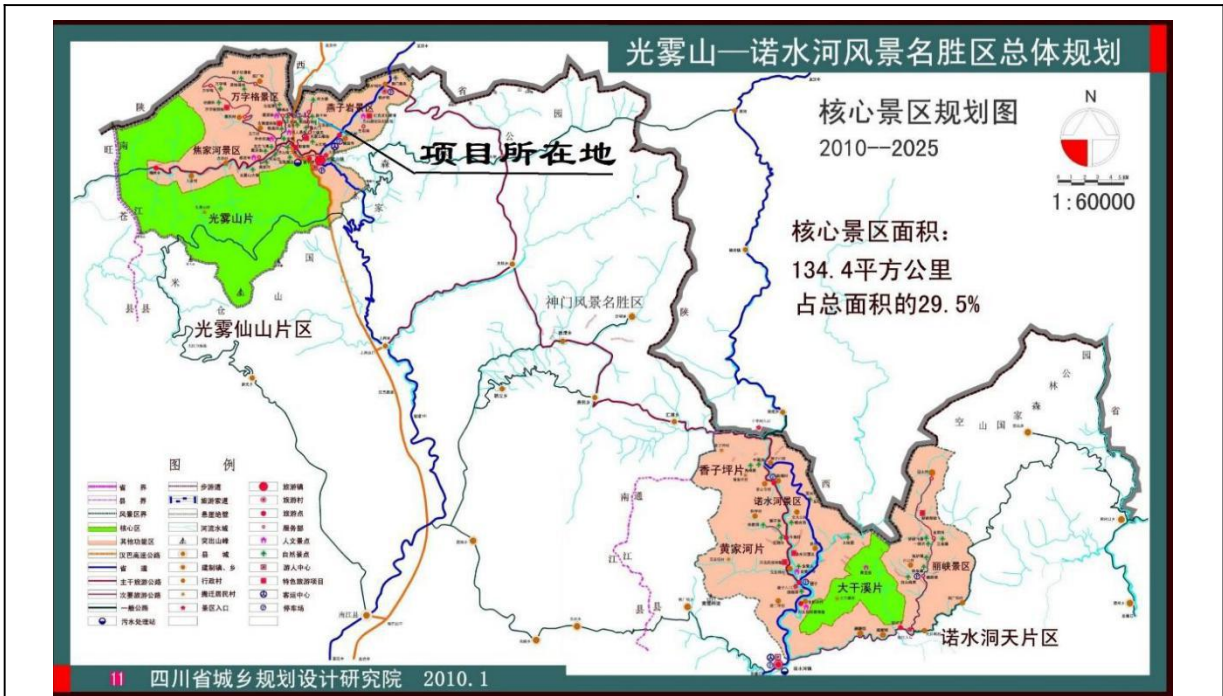


图 1-3 索道位于燕子岩景区不在核心景区内（图中绿色区域为核心区）1 规划符合性分析

5.1.5 与《光雾山—诺水河风景名胜区光雾仙山片区重点建设地段详细规划》（2020 年 6 月修订版）的符合性分析

四川省城乡规划设计研究院编制的《光雾山-诺水河风景名胜区光雾仙山片区重点建设地段详细规划》，经过多次完善修改于 2020 年 7 月 23 日 获得了国家林业和草原局，以林保发 [2020] 70 号文的原则同意。

本次详细规划范围主要包含风景区总体规划中确定的光雾山旅游镇、铁炉坝旅游村等两片重点建设地段，以尽量保证地理空间的完整性、用地的连续性和不与光雾山自然保护区范围重叠为原则。因此，根据《详规》，索道和上下站位置均不在光雾山自然保护区范围内。

规划区总面积为 161.10 万平方米，其中光雾山旅游镇规划面积 83.51 万平方米，含光雾山镇区、麦子坪、桃园寺等四个区域；铁炉坝旅游村规划面积 77.38 万平方米；燕子岩索道上站规划面积 0.21 万平方米。

《详规》第二部分光雾山旅游镇详细规划第七章道路交通与竖向工程规划第二十五条对外交通与主要入口中指出“北部为连接铁炉坝片区通道的入口，并设置索道站，规划一处观光车站场，用于游客接驳，占地面积 1300 平方米。

《详规》指出要在景区打造“一心两翼”的布局结构，结合现状用地情况及功能定位，规划形成“一心两翼”的布局结构。

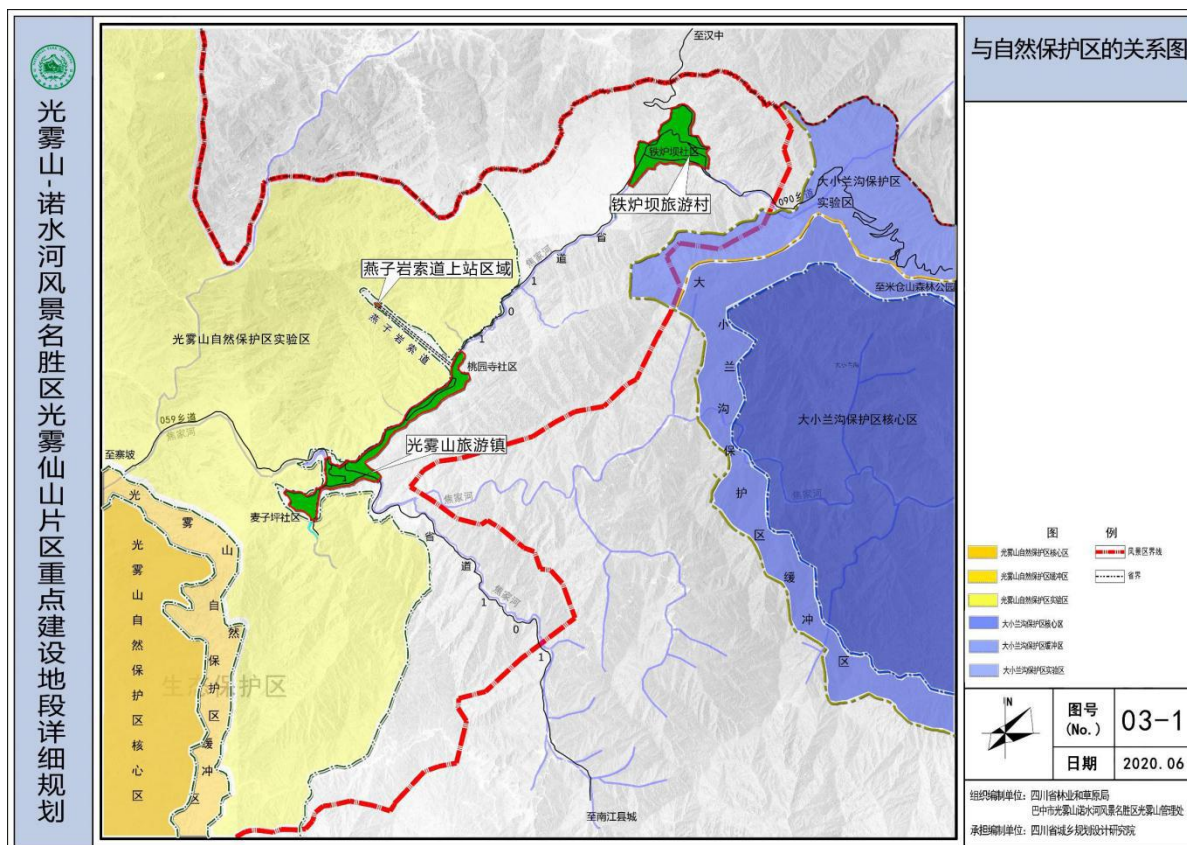
“两翼”：指南部的麦子坪片区和北部的桃园寺片区。麦子坪片区在尽量保 护 现

状自然环境的基础上布置少量酒店，形成低强度、高品质的生态酒店度假服务区；桃园寺片区在进一步完善现状居民安置功能的基础上，围绕燕子岩索道下站形成小规模 的商贸餐饮、酒店服务组团。

《详规》第四部分燕子岩索道上站详细规划第七十九条功能定位明确指出：“索道 选址与主要景点有地形相隔，不会对景点产生视觉干扰；索道建成后，能够极大完善 燕子岩景区旅游交通环线，方便游客游览燕子岩及周边景源，同时对于增加游客游览 安全系数、增强景区应急疏散能力等均有重要作用。”

下站区域局部停车场对于解决桃园寺区域缺乏停车场的问题具有一定的缓解作 用；下站索道服务站与客运索道一起对于快速集散游客的作用，可以充当着光雾仙山 片区游览区域的入口，起咨询、售票验票以及导游的功能；同时该区域可以提供饮食、 购物、娱乐、休息庇护、紧急救护、公厕等旅游服务。符合《详规》中“两翼”规划。

图 1-4 详规与自然保护区关系图



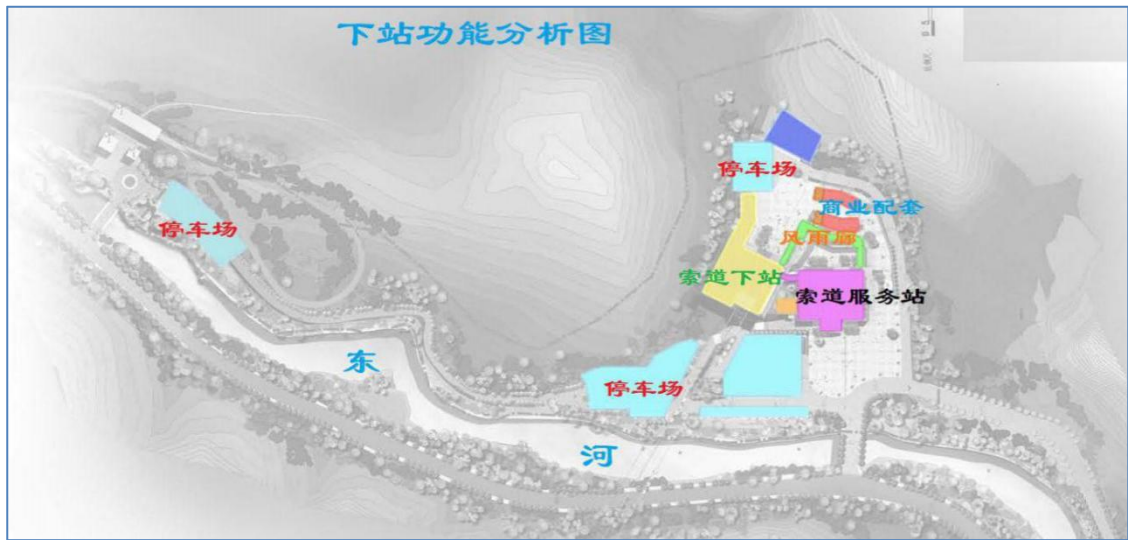
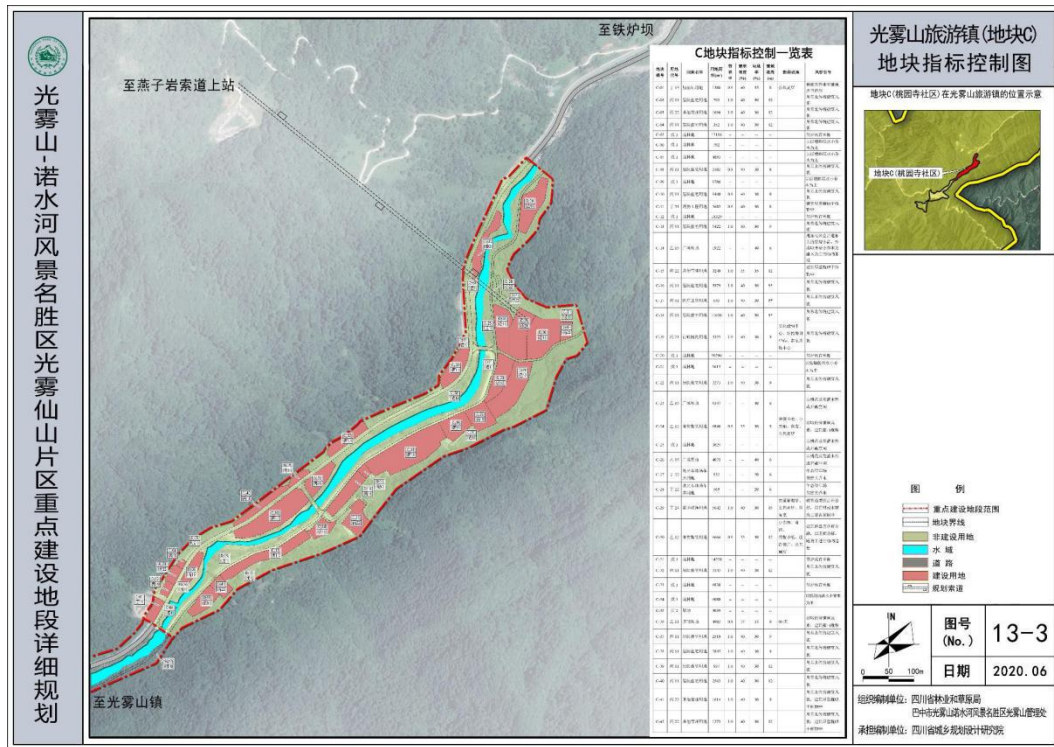


图 1-5 索道下站房及配套功能房



附图 1-6 项目与详规关系图

5.1.6 与《光雾山自然保护区总体规划》的符合性分析

第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

根据四川省人民政府出具的《关于同意调整四川光雾山等3个自然保护区的批复》（川府函[2019]61号），光雾山自然保护区将光雾山集镇—麦子坪、燕子岭区域、桃园寺区域调出光雾山自然保护区，本项目索道上站和线路位于燕子岭区域，下站位于桃园寺区域，调整后本项目不在光雾山省级自然保护区的范围内，距离保护区实验区最近距离为70m,其建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的规定。

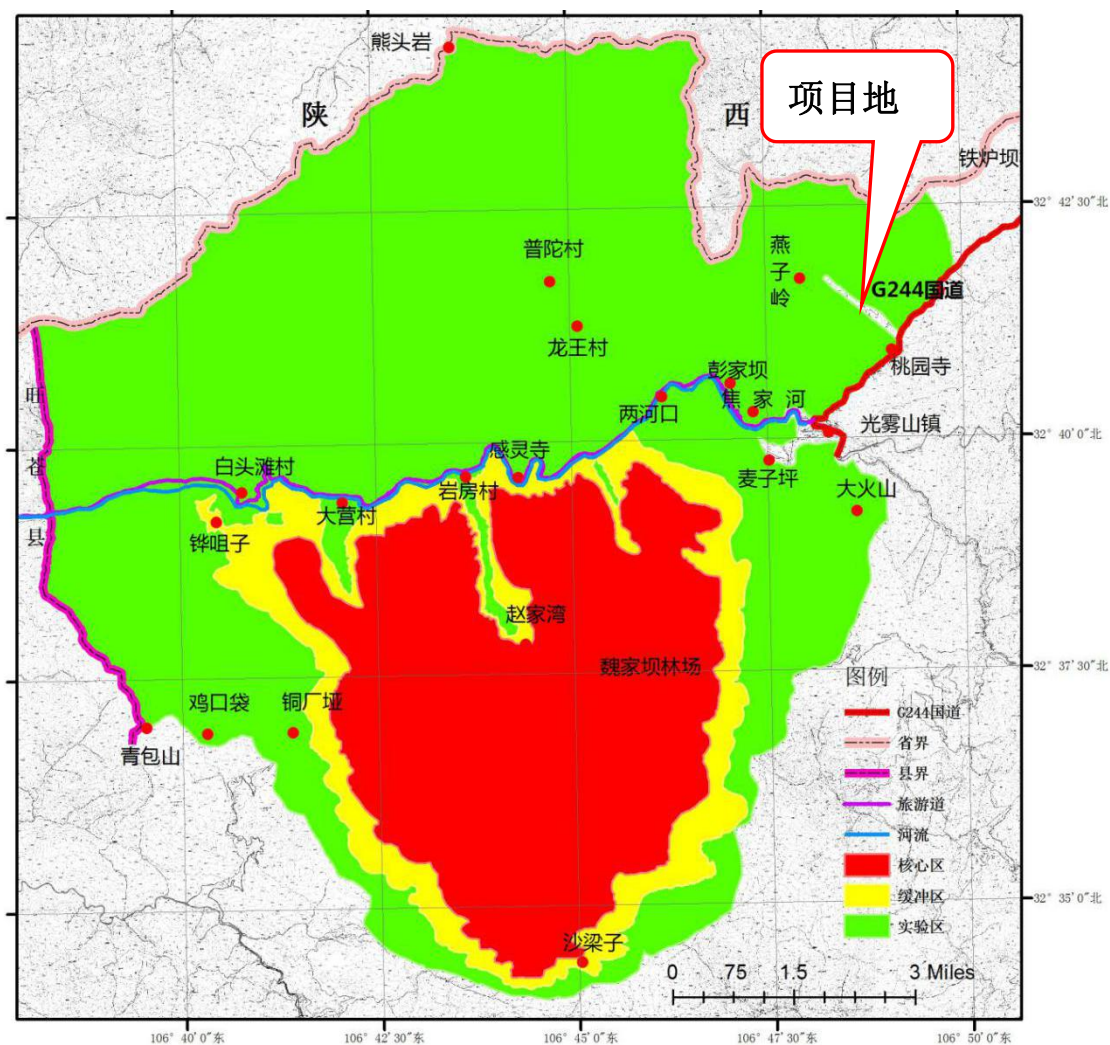


图 1-7 项目与光雾山自然保护区（调整后）关系图

5.1.7 与《水产种质资源保护区管理暂行办法》符合性分析

2011年1月5日，农业部令[2011]第1号公布了《水产种质资源保护区管理暂行办法》，根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》：

第二十条 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。

第二十一条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。

在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

第二十二条 水产种质资源保护区的撤销、调整，按照设立程序办理。

本次索道下站边界距离焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区的实验区仅10m，焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区于2011年12月8日由农业部以第1684号公告批准建立。保护区总面积1419hm²，其中核心区面积618hm²，实验区面积801hm²。特别保护期为全年。保护区位于巴中市南江县境内，属嘉陵江左岸支流东河上游，当地称焦家河。范围在东经106°40′58″~106°58′34″，北纬32°37′55″~32°43′01″之间。该段焦家河流经光雾山镇映水坝—桃园寺—光雾山镇—两河口—白头滩，支流韩溪河截贤驿—两河口，支流铁炉坝—光雾山镇，支流魏家坝—桃园寺，全长71.3km。其中核心区包括2段，即光雾山镇（106°48′07″E，32°40′08″N）—白头滩（106°40′58″E，32°39′20″N），长25km；支流截贤驿（106°46′32″E，32°41′15″N）—两河口（106°46′06″E，32°40′28″N），长6km，核心区全长31km。实验区包括3段，即映水坝（106°58′34″E，32°40′15″N）—光雾山镇（106°48′07″E，32°40′08″N），长21.3km；支流铁炉坝（106°51′23″E，32°43′01″N）—光雾山镇（106°48′07″E，32°40′08″N），长11km；支流魏家坝（106°50′13″E，32°37′55″N）—桃园寺（106°48′30″E，32°40′02″N），长8km，实验区全长40.3km。主要保护对象为重口裂腹鱼、大鲵、龙洞山溪鲵、南江角蟾，保护的其它物种包括南方鲇、鳅、黄颡鱼、中华倒刺鲃、白甲鱼、华鲮、鲤、鲫等。

本次项目下站厂界距离保护区实验区10m，不涉及核心区，索道上跨实验区，不涉及事围湖造田、围海造地或围填海工程，污水经收集由污水处理设施处理达标后排入当地市政管网。因此，本规划符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》相关要求。

5.2 选址选线符合性分析

燕子岩索道位于 风景名胜区总规确定的二级保护区内和三级保护区内，不在两大核心景区光雾山片区和大干溪片内，在光雾山—诺水河地质公园内，距离焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区的实验区仅10m，距离核心区3km，索道上跨水产种质资源保护区的实验区。本项目不在光雾山自然保护区范围内，与光雾山自然

保护区的实验区边界距离最近直线距离约 70m，与光雾山自然保护区缓冲区最近直线距离约 4.3km，与光雾山自然保护区核心区的最近直线距离约 5.0km。同时，本项目也不在大小兰沟自然保护区范围内，距离大小兰沟自然保护区实验区边界最近距离为 2739m，不在米仓山国家森林公园内，与米仓山国家森林公园最近距离 231m。

本项目选址的下站位于连接汉中与南江县的省道 S101 的东侧，紧靠 S101 省道，南侧紧邻桃园寺村。场地比较平坦，适合游客候乘、集散。

索道上站选址位于燕子岩山顶万笏朝圣东北侧的山坡上，距离万笏朝圣观景台直线距离约 680m。和主要景点之间有山峰隔断。和现状的旅游道路连接比较方便。

此索道线路和站址和规划的索道线路一致，下站距离桃园寺村很近，紧靠 S101 省道，外部交通十分方便，场地开阔，适合建设游客服务设施，游客集散方便。上站和现状旅游步道衔接方便，易于和山顶游览步道形成环线。和景区的外部交通及内部交通衔接比较理想。

此索道线路和山顶游览步道、三道关的车行道形成环线。索道线路和后山的樱桃河谷游览步道、寒溪峡谷、米仓古道也形成环形游览线。

从景观视觉影响角度看，索道线路避开了现有景点的主视角，同时初步调查时，未在项目沿线及周围 50m 范围内发现珍惜保护动植物。

索道建成以后，索道下站所在桃园寺村将形成一个新的游客活动中心，在次区域统筹考虑景区的游客服务设施，缓解和分散光雾山旅游镇的接待压力。

此外在桃园寺附近可以形成景观节点，以不同的节点装饰主题以及植物景观以及游憩设施方便游客的活动和休息。索道下站位于沿原省道 S101 公路，贯穿规划区南北的旅游廊道，下站成为串连光雾山旅游镇与铁炉坝旅游村的快速交通廊道上的重要节点。

因此总体而言，索道选线从环保角度是可行的。

六、三线一单符合性

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（以下简称《通知》），要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

6.1 生态保护红线

2018年7月20日，四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发[2018]24号)文发布了《四川省生态保护红线方案》。四川省生态保护红线总面积14.80万平方公里，占全省幅员面积的30.45%，涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的一级保护区(核心景区)、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产地的核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生境、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地。

经核查，根据《四川省生态保护红线分布图》、《南江县生态保护红线调整图》及《自然资源部办公厅生态环境部办公厅关于开展生态保护红线评估工作的函》(自然资办函[2019]1125号)文件精神，本项目推荐线路不涉及生态保护红线。

本项目与生态保护红线位置关系图如下：

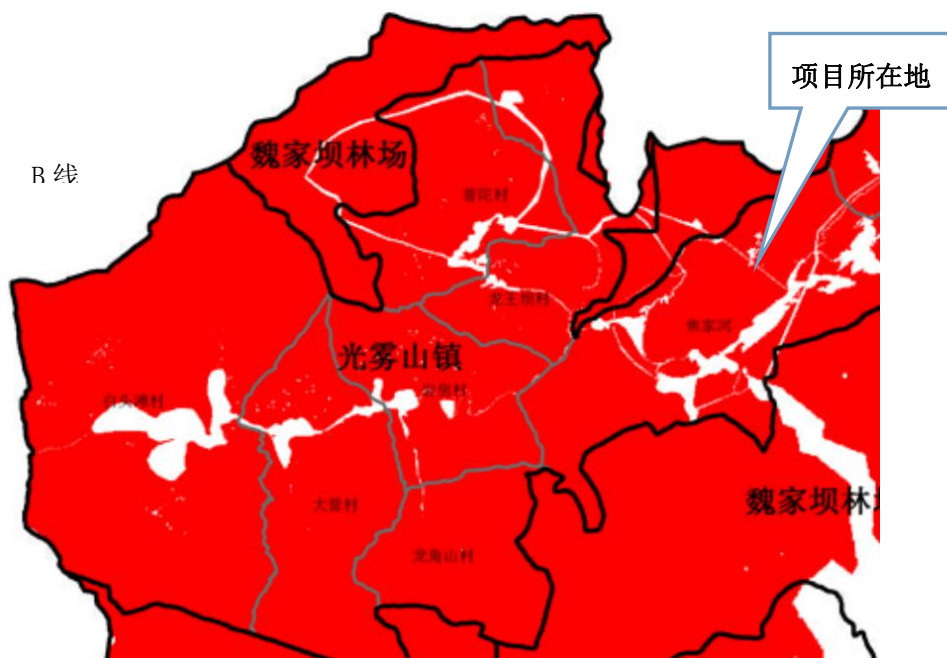


图 1-8 项目与生态保护红线位置关系图

6.2 环境质量底线

“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环

境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

拟建索道沿线环境空气功能区划为一类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准。根据巴中市南江生态环境局公布的《南江县 2019 年环境质量公报》，项目所在区域为达标区。拟建索道建成后废气排放量小，对区域环境空气质量影响较小。

根据巴中市南江生态环境局公布的《南江县 2019 年环境质量公报》，项目所在区域地表水均达标，且运营后上站废水均作为农肥，下站废水排入管网，本次项目不设置排口，对地表水影响较小。

拟建索道所在区域为 1 类声环境功能区，根据环境噪声现状监测结果，项目沿线声环境质量良好。拟建索道建设运营不会改变项目所在区域的声环境功能，因此项目建设声环境质量是符合要求的。

6.3 资源利用上线

资源是环境的载体，“资源利用上线”是地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。

项目为线性工程项目，区域内有多条河流且水源充足；能源主要依托当地电网供电。项目建设土地不涉及基本农田，项目资源利用满足要求。

6.4 环境准入负面清单

目前项目不在自然保护区范围内，其符合《风景名胜区条例》，四川省自然资源厅出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 511922202000001 号），同意该项目选址。并且，本项目属于《光雾山—诺水河风景名胜区光雾仙山片区重点建设地段详细规划》（2020 年 6 月修订版）中明确的索道项目，且走向与规划中走向完全一致，不属于负面清单中的建设项目。

总的来说，“三线一单”指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，据了解，拟建项目作为基础交通建设工程，为生态影响类项目，其选址符合相关规划，资源消耗主要为施工期消耗水电等能源、区域环境质量良好，

营运期环境影响可接受，因此并不涉及环境质量底线和资源利用上线，不属于环境准入负面清单项目。同时，根据项目与生态保护红线的位置关系，拟建索道未占用生态保护红线，采取评价提出的优化措施后，项目是满足“三线一单”环境综合管控要求的。

七、项目基本情况

工程名称：四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目

建设地点：光雾山-诺水河风景名胜区光雾山片区的桃源景区（燕子岩）内

建设性质：新建

工程投资：投资估算 28720 万元

建设工期：根据项目计划及总体安排，工期约 12 个月。

建设内容：

索道上站（迂回站）设于万苟朝圣观景点往东约 600 米处的山坡上，站台标高约为 1691.15m，上站定位点 A2 坐标为：X=3619433.321，Y=36387759.146；

下站（驱动站）位于桃园寺村东北侧较平坦的坡地上，站台标高约为 1103.15m，下站定位点 A1 坐标为：X=3618276.718，Y=36389115.988。

建设规模：

（1）新建索道，索道线路为一直线，线路水平长度 1741.4m，高差 588m，平均坡度 37.78%，驱动站为下站，索道运输能力按照单向小时最大运输能力为 2000 人设计。

（2）其他配套项目包括：索道设备包括索道线路共有 11 个支架和线路设备、驱动站设备（索道下站），迂回站设备（索道上站）。索道站房及其配套设施建筑面积 7948.09m²，（其中索道上站 1013.25m²，索道下站 6934.84m²）。配套建设自动检票及监控系统，消防设施，施工及施工（检修）便道等附属设施，以及污水处理配套设施。

（3）索道下站及其配套项目：

索道下站场地坡度较缓，用地西侧临省道 S101，用地周边道路及管网等市政配套设施齐全。建筑群组包括索道站房、索道服务站、公共服务配套设施、管理用房、风雨连廊、景观构筑物等其他设施。利用坡道、台阶将高差融于场地内，合理规划竖向交通，组织流线关系。

索道站房：进站大厅、出站大厅与其他管理用房围绕站前广场设置，利于组织客

流。主要进站客流从索道服务站通过风雨连廊直接到索道站房，并设置 VIP 及无障碍快速通道。

(4) 索道上站及其配套项目

索道上站地势陡峭，可以利用的场地狭小，交通组织以步行为主，附近景区的配套设施齐全。上站站房与山坡地形紧密贴合，整体架空，减少对山体的破坏及填挖方量。功能包括:索道站房、办公管理、候车厅与小型站前候车排队广场。

游客入口设在站房负一层北侧，入口前设置集散广场，便于游客集散。游客出口位于站房一层北侧，避免与入口人流交叉。通过架空集散平台、人行步道与景区道路相连接。

主要项目组成及项目施工、营运可能产生的环境问题如下：

表 1-2 工程项目组成及主要环境问题

项目组成	建设内容		主要环境问题		备注
			施工期	营运期	
主体工程	上站房	上站房占地 2096.73m ² ，建筑占地 750.65m ² ，建筑面积为 1013.25 m ² 。设置两层，主体建筑包括：索道站房、办公管理、候车厅与小型站前候车排队广场。现浇钢筋混凝土框架结构，柱下独立基础，围护结构的墙基采用钢筋混凝土基础梁，根据地形考虑一定数量的钢筋混凝土挡墙。	水土流失、植被破坏、施工废水、生活废水、生活垃圾、建筑垃圾、扬尘、噪声、	发电机房废气、生活垃圾、索道设备噪声	新建
	下站房	下站房占地面积 56816.04m ² ，建筑占地面积 4522.88m ² ，建筑面积为 6934.84 m ² 。设置两层，主体建筑包括：索道站房、索道服务站、公共服务配套设施、管理用房、风雨连廊、景观构筑物等其他设施。现浇钢筋混凝土框架结构，柱下独立基础，围护结构墙基采用钢筋混凝土基础梁，根据地形考虑一定数量的钢筋混凝土挡墙。			
	索道线路	共有 11 个支架，最高支架约 39.05m，支架基础占地在 300 m ² 内，线路支架全部为钢结构，采用锥形钢管结构或格构式桁架结构，工厂制作，现场拼装。支架基础为钢筋混凝土独立基础。索道设计接待能力 2000 人/天，景区接待能力可达 120 万人/年，景区预计 2030 年日平均单程乘坐索道人数为 4975 人，按 3 小时把游客运送完计算，要求的小时运输能力为 1658 人/h。			
配套工程	进站道路	上站进出站道路 1800m，下站进出站道路 1000m，检修便道 2500m			新建
	停车场	位于索道下站东侧，设置 201 个车位，占地 2.1891ha			
	监控系统	索道各站房、线路支架安装监控系统。			
	供电	本工程上站和下站均采用 10kV 电源进线，其			

		中, 下站由于包含索道主驱动设备, 拟采用两路 10kV 电源进线, 并分别引自附近光雾山镇拟建的 35kV 变电站的 10kV 不同母线段, 电缆主要沿公路 (S101) 埋地敷设, 其中单根电缆长度为 3000 米。索道上站从下站引接一路 10kV 电源, 电缆沿索道巡检线路埋地敷设, 电缆长度约为 4000 米		
	供水	依托景区内现有供水系统		
	排水	上站采用一体化污水处理设施处理后用作林肥, 下站通过厕所收集后排入当地污水管网		
	照明、通讯设施	照明、通讯、广播等装置。		
	导视系统	标示、显示牌。		
临时工程	施工便道	新建 2.6km 的临时施工便道便于塔架等材料运输, 宽 2.5m, 新建施工便道依山间小路而建, 在索道两侧蜿蜒上升, 施工结束后将对施工便道进行迹地恢复。	/	
	施工场地	本项目共布置施工生产场地 2 处, 分别位于索道下站和上站, 每处施工生产生活场地设施工场地、生活场地、仓库、工棚及其他辅助设施等。不新征占地	/	
	施工作业带	索道线路下方的通道需砍伐树木, 通道宽为 4m, 经现场调查和林业部门许可, 砍伐的树种均为人工林, 索道施工结束后, 对通道下方的植被进行恢复。	/	
	临时索道	从索道下站至上站处架设一条双线往复式索道, 临时索道, 长 3.6km, 作为工程材料的运输, 在本项目支架上进行安装, 支架数少于工程支架数, 不新增用地, 施工结束后, 拆除	/	
环保工程	垃圾收集处理系统	索道各站房设置垃圾桶 4 个。	生活垃圾	新建
	污水处理	索道上站设置一体化污水处理设施一座, 处理后作为农肥; 下站设置化粪池一座, 排入当地管网	废水	新建
	噪声	选用低噪声设备, 隔声降噪措施, 合理布局	/	新建
	绿化	施工结束后对工程占地进行生态恢复	/	新建

7.1 主体工程

7.1.1 路线工程

(1) 路线方案

根据项目可研, 本项目有两个备选方案。两个方案的上下站平面布置是基本一致

的，所不同的仅是索道线路及上下站房平面布置的位置不一样。

方案一（桃园寺—燕子岩索道）：

此方案的上站（迂回站）设在燕子岩景区、位于万圣朝佛观景台东侧约 600m 处，站台海拔标高确定为 1700.0m；上站定位点 A2 坐标为：X=3619433.321，Y=36387759.146。下站（驱动站）位于桃园寺村东北侧，确定的站台海拔标高为 1100.0m。下站定位点 A1 坐标为：X=3618276.718，Y=36389115.988。上下站连线即为索道线路，索道线路为一直线，线路水平距离约 1741.4m，高差约 600m，平均坡度 37.78%。方案特点如下：

（1）线路走向为北偏东 49.555°。线路沿途无景观及名胜古迹，对周围景观环境影响较小。

（2）线路大部分区段吊厢在植被上方通过，因此，索道对线路上的植被影响很小。

（3）线路和现有的游览步道和三道关的旅游公路互不干涉，对保持现有游览线路的完整性比较理想。

（4）索道桃园寺站出站后横跨 G244 国道，但索道吊箱底部比 G244 国道高约 40m，满足国家规范要求。

（5）在索道线路累加距离 1340m（距下站 1140m）处有一垃圾场，索道建设要求垃圾场移出景区范围之外，并对现有的垃圾场进行恢复植被处理，这对景区的环境改善具有积极意义。

（6）索道线路上半段从七女峰的东侧通过，而传统的徒步登山线路位于七女峰西侧，索道提供了从东侧观赏七女峰的新视觉，丰富了景区的游览内容。

（7）索道上站（燕子岩站）位于 2 号观景台东侧约 600m 处的山坡上。索道站和观景台之间有山峰隔断，隐蔽性较好。

（8）索道上站植被以灌木丛为主，无重点保护树种。

（9）索道上站地势南北侧地形变化较小，西侧为悬崖，东侧地形坡度较陡。站房布置需充分利用地形，控制工程量。

（10）索道上站与燕子岩景区的主要景点距离适当，一方面不影响主要景点，另一方面游客乘坐索道下车后不用走太长的距离就可到达主要景点。

（11）索道下站位于桃园村东北侧，毗邻 G244 国道，站址地势比较开阔、平坦，交通便利，适于建设停车场、旅游服务设施，与现有的交通设施衔接比较合理。

（12）索道下站位于桃园寺旅游点东北侧，可以和索道形成旅游资源和交通的优势互补，利于游客集散。

（13）上下站无不良工程地质现象，适于建站。

(14) 索道线路和燕子岩山顶游览线、三道关景区公路构成了一条旅游环线。索道线路和燕子岩山顶游览线、樱桃河谷、截驿站、米仓古栈道、两河口形成了第二条环形游览线。因此，索道线路方案二和现有的旅游设施形成了燕子岩景区的旅游环形，和整个景区的旅游设施融网较好。

方案二（彭家坝—峰顶站索道）：

索道下站位于彭家坝，现有游步道附近，确定的站台海拔标高为 1010.0m。索道上站位于峰顶厅东南侧的山坡上，站台标高 1750m。上下站连线即为索道线路，索道线路为一直线，线路水平距离为 2500m，高差约 740m，平均坡度 29.6%。方案特点如下：

(1) 线路走向为北偏西约 31° 。线路位于三道关景区公路所在的沟内，线路左侧可见燕子岩、1 号观景台，右侧可见七女峰。但索道线路位置在沟内，和景点相比高度较低，对视觉影响有限。

(2) 线路大部分区段吊厢在植被上方通过，因此，索道对线路上的植被影响很小。

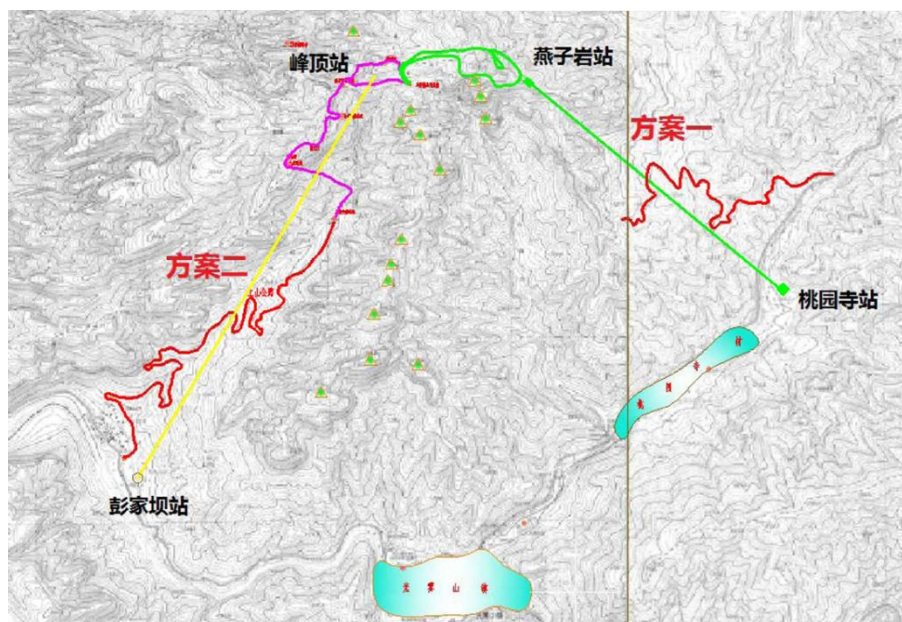
(3) 索道线路跨越三道关的旅游公路，对现有游览线路的完整性有影响。

(4) 索道上站（峰顶站）西侧靠近峰顶峰。东侧靠近 2 号观景台，上站到山顶个景点十分方便。

(5) 索道下站位于彭家坝，此处为从光雾山镇到三道关景区公路的必经之地，已形成一定的旅游接待规模，因此，在此建站和彭家坝的旅游设施衔接较好。

(6) 上下站无不良工程地质现象，适于建站。

(7) 索道线路和三道关的景区公路以及燕子岩的登山步道同处在一条沟内，不能形成景区的大循环。



附图 1-9 方案一、方案二索道位置图

结合相关资料，环评从索道的隐蔽性、植被景观破坏、交通组织方式等方面进行

比较：

从景点视觉影响角度看，索道线路方案一避开了现有景点的主视角，但在万圣朝佛观景台看，索道线路方案一局部可见。索道线路方案二走向与燕子岩景区现有主要上山线路（从彭家坝乘车至三道关，再步行上山）走向一致，在景区主要游线的车游道、游览步道上均可该索道线路；上山后，索道见上半段在 1 号观景台也可见。综合来看，索道线路方案一对视觉景观的影响比方案二小。

从景区游览组织来看，索道线路方案一形成了景区的环形线路，索道下站毗邻 G244 国道，建有停车场，邻近桃园村，游客可以直接从此处乘坐索道直达山顶，游览山顶燕子岩、万圣朝佛、七女峰等景点后乘坐索道返回；也可以经南天门到达三道关、彭家坝返回光雾山镇；还可以经过樱桃沟沿途游览截贤驿，米仓古道、寒溪峡谷到达两河口，乘车返回光雾山镇。从三道关、两河口上山游览的游客也可以乘坐索道下山，不走回头路，提高旅游质量。索道线路方案二和燕子岩景区现有主要游览线路重叠，乘坐索道游客和步行游客未分离，将对景区入口造成拥挤，造成巨大的游览组织和安全压力，这一情况在游客高峰期将尤为明显。因此从景区游览组织上，方案一具有明显优势。

从与外部交通衔接方面来看，方案一索道下站桃园寺邻近 G244 国道，游客集散方便，场地开阔，利于集散。方案二索道下站彭家坝位于现有景区入口内，游客需乘景区观光车到达。因此从外部交通衔接上，方案一也具有明显优势。

从带动景区发展方面来看，索道线路方案一下站位于桃园寺，该点为风景区总规确定的桃园寺旅游点所在地，现状无居民，规划在此预留了客运中心、停车场，索道的建设可以带动桃园寺旅游点的建设，进一步推动景区游览服务设施的完善。线路方案二下站位于彭家坝，总规保留现有的彭家坝居民点农家接待设施，规划了一处旅游点，接待能力提升空间较小。因此从带动景区发展上，方案一也具有明显优势。

因此，综合考虑线路的隐蔽性、景观视觉、生态保护、工程地质条件、游览路线的组织、外部道路的衔接、发展的可持续性等方面，索道线路方案一均较方案二优。比较结果见下表。

表 1-3 方案综合比选

影响因素	方案一	方案二	结论
线路隐蔽性	位于景区主要景点东侧，有山脊线遮挡	位于景区旅游公路和步游道上方	方案一优于方案二

景观视觉	线路避开现有景点	线路位于燕子岩主要景点上方	方案一优于方案二
工程地质条件	上下站无不良工程地质现象，适于建站。	上下站无不良工程地质现象，适于建站。	方案一优于方案二
游览线路组织	索道线路上半段从七女峰的东侧通过，而传统的徒步登山线路位于七女峰西侧，索道提供了从东侧观赏七女峰的新视觉，丰富了景区的游览内容。	索道线路和三道关的景区公路以及燕子岩的登山步道同处在一条沟内，不能形成景区的大循环。	方案一优于方案二
外部交通联系	索道下站桃园寺邻近 G244 国道，游客集散方便，场地开阔，利于集散	索道下站位于彭家坝，游客需从光雾山镇乘景区观光车到达此处	方案一优于方案二
可持续发展	风景区总规确定的桃园寺旅游点所在地，现状无居民，规划在此预留了客运中心、停车场，索道的建设可以带动桃园寺旅游点的建设，进一步推动景区游览服务设施的完善	总规保留现有的彭家坝居民点农家接待设施，规划了一处旅游点，接待能力提升空间较小。	方案一优于方案二
环境保护	线路短，建设量相对小，对景区生态破坏小。部分线路位于风景名胜区的二级保护区，部分线路位于风景名胜区的三级保护区；使用林地 2.4818ha，拟使用林地需采伐活立木蓄积 150 立方米。其中：长期使用林地采伐活立木蓄积 135 立方米，临时使用林地采伐活立木蓄积 15 立方米；临近焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区的实验区 10m，不占用实验区和核心区，索道上跨实验区	线路长，建设量相对打，对景区生态破坏大。全线路均位于风景名胜区的二级保护区。使用林地 3.1205ha，拟使用林地需采伐活立木蓄积 180 立方米。其中：长期使用林地采伐活立木蓄积 175 立方米，临时使用林地采伐活立木蓄积 12 立方米；上跨焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区的实验核心区，下站占用核心区	方案一优于方案二

因此，经综合比较，推荐索道线路方案一：即桃园寺—燕子岩索道方案。

7.1.2 索道运输能力的确定

根据可研报告，预测年平均客流量计算，到 2025 年日平均单程乘坐索道人数为 2912 人，按 3 小时把游客运送完计算，要求的小时运输能力为 971p/h。到 2030 年日平均单程乘坐索道人数为 3717 人，按 3 小时把游客运送完计算，要求的小时运输能力为 1239p/h。

按 11-12 月最大客流平均计算，2025 年 11-12 月日平均单程乘坐索道上山人数为 3898 人，按 3 小时把游客运送完计算，要求的小时运输能力为 1299p/h。到 2030 年日平均单程乘坐索道人数为 4975 人，按 3 小时把游客运送完计算，要求的小时运输能力为 1658 人/h。

(1) 旅游资源及客流情况

据不完全统计 2018 年桃园景区游客量为 37.9 万人，以此为基础进行景区游客

量的保守预测。随着景区进一步的建设预测从 2018 年到索道投产前的 2021 年游客按照 10%增长，2022 年索道投产，投产后景区交通得到改善，索道下站配套项目及景区其他旅游设施基本完善，游客按照 15%增长两年，2021 年到 2025 年游客增长变缓为 5%，2030 年后考虑游客不再增长。

表1-4 光雾山诺水河风景区桃园景区游客量预测表 万人次

年份	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
游客增长率		10.00%	10.00%	10.00%	15.00%	15.00%	15.00%
游客总数（万人）	37.9	41.7	45.86	50.44	58.06	66.77	76.79
年份	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
游客增长率	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	0.00%
游客总数（万人）	80.63	84.66	88.89	93.34	98.00	102.90	102.90

(2) 索道运输能力确定

全年预测乘坐索道占游客总数的 90%，乘坐索道的游客中单程乘坐索道上行的游客为 80%，单程乘坐索道下山的游客有 10%，往返乘坐索道的游客有 10%。所以上行乘坐索道的游客占乘坐索道游客的 90%，下行坐索道的游客占乘坐索道游客的 20%。

1) 按年平均客流计算

按照单程上行游客人数计算，索道年运行天数按 300 天计算，则每天单程乘坐索道人数预测：按 3 小时把游客运送完计算，则要求 2025 年为 726p/h，2030 年的运输能力为 926p/h。

2) 按红叶节月客流计算

2019 年红叶节期间游客数为 18.50 万人，按照每天工作 4 个小时运输游客，要求的索道运输能力为 1542 p/h。

3) 按日高峰客游量计算

目前景区高峰最大客游量为 2.2 万人，按照索道工作 6 个小时运输游客，要求的索道运输能力为 3666p/h。

索道的运输能力既要满足游客的需求，又要遵循景区游客总量控制的宗旨，坚持环境保护的原则、贯彻节约能源的方针，兼顾近期及长远的发展，综合考虑确定索道的单向小时最大运输能力为 2000 人，预计此运输能力能满足远期游客发展的需求。

本次论证认为该索道设计运量是能够满足规划发展需求的，是可行的。需要注意的是，实际上游客量是不均衡的，周末和节假日游客会比平时多。所以索道的运输能力应综合考虑多种因素。索道的运输能力既要满足游客的需求，又要遵循景区游客总量控制的宗旨，坚持环境保护的原则、贯彻节约能源的方针，兼顾近期及长远的发展，综合考虑确定索道的单向小时最大运输能力为 2000 人，预计此运输能力能满足远期游客发展的需求。

7.1.3 索道选型及指标

索道形式的具体选择取决于所在区域的具体条件，包括线路地形运量大小，选择的原则是在确保安全的条件下采用技术先进、满足运量要求、投资少、见效快，并尽量与周围景观相协调的索道型式。本工程线路较长、高差大、地形起伏较大，索道沿线植被茂密，考虑到桃园景区的气候、景区地位特点，索道宜采用封闭式吊厢型式。从景区的特点来看，索道的车厢体量不宜太大，应和景区的环境相协调，索道型式的选择还要注意游客观景的方便。通过对各种索道型式的 综合比较，设计推荐采用单线循环脱挂抱索器八人吊厢索道。这种索道体量较小易于和景区环境协调，运输量适中适合本项目使用，受自然条件影响少，机械化、自动化程度高，监控系统完善，运行安全可靠，运行速度可达 6m/s，运行时间较短，单程运行仅需全线运行时间 6.12min。

索道类型选用单线循环脱挂抱索器八人吊厢索道，索道最快运行速度可达 6m/s，全线运行时间 6.12min。 索道技术参数如下：

表 1-5 索道技术参数表

索道型式	单线循环脱挂抱索器八人吊厢索
线路水平长度	1741.4m
线路高差	588m
线路闭合长度	~3766.57m
线路索距	5.2m
运行方向	顺时针
单向小时运输量	2000p/h
线路运行速度	6m/s
紧急驱动速度	1.0m/s
吊厢数量	51 个

吊厢乘人数	8 人
吊厢间隔时间	14.4s
吊厢间隔距离	86.4m
钢丝绳	Φ51m, 2160N/mm ² , P _{min} =2056kN
主驱动机功率	566/730kW
驱动轮直径	Φ5200mm
驱动轮位置	位于下站
迂回轮位置	位于上站
拉紧型式	液压 (位于上站)
支架数量	11 个
最高支架	39.05m
最大爬坡角	~32.88°
单程运行时间	~6.12min

7.1.4 主体工程

(1) 上站站房

上站规划用地面积 2096.73m², 规划建筑面积 1013.25m², 规划建筑占地面积 750.65m², 上站站房共两层。

索体建筑包括: 索道站房、办公管理、候车厅与小型站前候车排队广场。现浇钢筋混凝土框架结构, 柱下独立基础, 围护结构的墙基采用钢筋混凝土基础梁, 根据地形考虑一定数量的钢筋混凝土挡墙。

索道站房功能分为三部分: 一为游客用房, 主要包括进站候车大厅、售票室、出站大厅、上下车站台等。二为内部办公用房: 主要包括服务用房、办公室等。三为设备用房: 主要包括主站房、变配电室、控制室等。

游客入口设在站房负一层北侧, 入口前设置集散广场, 便于游客集散。游客出口位于站房一层北侧, 避免与入口人流交叉。通过架空集散平台、人行步道与景区道路相连接。

上站房与山坡地形紧密贴合, 整体架空, 减少对山体的破坏及填挖方量。场地山体挖方区域边坡采取喷浆护坡的形式, 确保边坡稳定。



附图 1-10 上站效果图

(2) 下站工程

下站房占地面积 56816.04m²，建筑占地面积 4522.88m²，建筑面积为 6934.84 m²。设置两层，现浇钢筋混凝土框架结构，柱下独立基础，围护结构墙基采用钢筋混凝土基础梁，根据地形考虑一定数量的钢筋混凝土挡墙。

索道站房：下站功能分为三部分：一为游客用房，主要包括进站大厅、出站大厅、上下车站台等。二为内部办公用房：主要包括技术室、接待室、办公用房等。三为设备用房：主要包括主站房、吊厢车库、控制室、变配电室、驱动机室等。

站房一层主要功能为进站大厅、主站房、出站大厅、控制室、吊厢车库，技术室、接待室、办公用房等，局部负一层主要功能为变配电室、驱动机室等设备房。

索道服务站：内部空间包括票务服务、咨询、休息、等待、办公等空间，功能分区明确。

采用现浇钢筋混凝土框架结构，围护结构的墙基采用钢筋混凝土基础梁。



附图 1-11 索道下站效果图

(3) 线路支架

支架结构设计使用年限：50 年

建筑结构安全等级：二级

建筑抗震设防类别：丙类

地基基础设计等级：丙级

全线共设有钢支架 11 座，最高支架约 39.05m，支架重量约 150t，线路支架全部为钢结构，采用锥形钢管结构或格构式桁架结构，工厂制作，现场拼装。支架基础为钢筋混凝土独立基础，根据地形变化考虑一定范围的护坡或挡墙。

在线路支架上设有 501C 型托索轮组和 420C 型压索轮组，轮组带有调整装置，以确保正确绳位。托、压索轮组设有捕绳器，一旦钢丝绳脱索（脱离托、压索轮）时能托住钢丝绳，防止事故扩大；轮组两侧还装有 U 型触断开关，一旦脱索，触断开关断开可使索道自动停车。托、压索轮为铝制轮毂，支承结构均为镀锌钢结构；托、压索轮装有橡胶轮衬，以减轻吊厢过支架时的震动，也便于轮衬磨损后的更换。

7.2 附属工程

(1) 给排水设施

本项目给排水依靠与本项目配套的基础设施建设项目相关建设内容，仅涉及索道

上、下站房的室内给排水系统及室内消防设施，水源及给排水管道均不在本项目建设范围之内。

排水量： 上站： 0.585m³/d

下站： 0.765m³/d

下站配套项目： 1.35m³/d

上站： 上站卫生间排出的生活污水经化粪池预处理后，再排入埋地式生活污水处理设施处理后用作林肥。

下站： 下站卫生间排出的生活污水经化粪池预处理后，接入桃园寺村市政污水处理设施统一处理。

(2) 电力

① 电源

索道设有驱动和迂回两个站房；驱动站位于下站，迂回站位于上站。索道的主要机电设备均由国外引进，主驱动电机为交流电动机。根据索道驱动和迂回站设备的用电需要及当地电力系统的供电现状，本工程驱动和迂回站均采用 10kV 电源进线，驱动站电源拟由距站房约 0.5km 的 10kV 线路引接，迂回站电源从下站引接。

按照设计分工，各站房外部 10kV 电源线路由建设单位负责，本设计要求外部 10kV 电源线路的入户方式均为电缆引入方式。由于索道设备本身备有柴油机辅助驱动装置，当外部电源停电时，启动柴油机辅助驱动装置可以将线路上的人员安全地运回站内，因此，各站只需一个外部工作电源即可满足索道的用电要求。但如果一个外部电源的供电可靠性难以保证索道正常营业运行时，需要设两路电源以保证索道连续营业用电的需要。

② 变配电

为不影响景观，各站的高低电压变配电设备均为户内型。因此在各站房内均设变配电室。

驱动站：驱动站位于黄金大道西北侧的树林中，主要用电设备为索道的驱动装置，用电容量约为 566kW，其他为站房通风、照明和生活用电等，预计用电容量约为 150kW，另考虑站房附属设施及景区建设发展的用电需要，选一台 1000kVA 的电力变压器，负责驱动站及附属设施内全部用电设备的供电。

迂回站：迂回站位于燕子岩上，主要用电设备为张紧装置、站房照明和生活用电

等，预计总用电容量约为 50kW，另考虑站房附属设施及景区建设发展的用电需要，选一台 160kVA 的电力变压器，负责迂回站及附属设施内全部用电设备的供电。

(3) 照明、通讯

根据各房间和场所的使用功能及建筑装饰情况，选择与之相适应的照明灯具；各站房的出口处设向索道方向照射的投光灯。照明光源以荧光灯及金属卤化物灯为主。各站房在控制室、变配电室、主要通道及出入口等处设置应急照明装置，以满足停电时的照明需求。

为满足索道运行的需要，在下站设广播系统一套，广播控制设备安装在下站的控制室内。在吊厢内安装感应式广播音响，以便随时向乘客播送通知、注意事项及背景音乐等；索道上下站之间除设有直通电话外，还配有手持式无线电对讲机供站房与站房间、站房与线路间的通讯联络时使用；在线路各支架装有视频监控设备，在控制室可实时观察钢绳及轮组在支架上的运行状况；为满足上下站站房内各部门之间的联系需要，设有直通电话以及手持式无线电对讲机，供站房与站房、站房与线路间通讯联络时使用。

7.3 临时工程

(1) 施工便道

本项目为新建项目，建设内容分山下和山上两大部分，山下部分依托下站东侧现有的连接汉中与南江县的省道 S101 来满足施工要求，S101 至索道下站道路为砂石路面，宽 8m，能够满足索道施工的运输要求；山上部分主要为索道塔基建设，需进行运输索道的安装建设，施工运输索道长为索道线路长度，宽约 4m，索道线路在施工索道的线路基础上建设，施工期结束后，施工索道拆除，同时对通道周边进行植被恢复，不新增占地。同时，索道施工还需要新建 2.6km 的临时施工便道便于塔架等材料运输。新建施工便道路面宽约 2.5m，路基占地宽约 3.9m，砂石土路面，新增临时占地 1.01hm²，新建施工便道依山间小路而建，在索道两侧蜿蜒上升，预计索道施工作业带平均宽度约 20m，施工结束后将对施工便道进行迹地恢复。

(2) 施工场地

本项目共布置施工生产场地 2 处，分别位于索道下站和上站，不新征用地，每处施工场地设施工场地、仓库、工棚及其他辅助设施等。

本项目在景区内不设置混凝土搅拌站，所需土建原材料均为成品，由汽车运输至

施工现场。索道的支架、钢绳、吊厢等均为厂家订做，通过汽车运输进入景区，支架和设备运输至下站附近，然后通过施工索道运输至安装点。施工现场仅为设备的安装、调试，不在景区内进行索道设备的生产、加工。

索道上、下站之间要建设施工临时货运索道，进行相关物资和设备的调运工作，施工结束后，进行拆除并运出景区。

(3) 施工作业带

索道线路下方的通道需砍伐树木，通道宽为 4m，经现场调查和林业部门许可，砍伐的树种均为人工林，不涉及天然林地和国家保护树种，索路架设通道范围内没有房屋、电力线、通信线等障碍；索道基本为直线走向，索道通道直线度良好，索道下方不涉及任何珍惜保护树种。

索道施工结束后，对通道下方的植被进行恢复，环评要求恢复物种时应选用当地物种，严禁引入外来物种，并且物种以低矮灌木丛为主。同时，根据光雾山地区自然气候条件，通道进行植被恢复后仅需一年左右时间可恢复到施工前的植被现状。

(4) 临时索道

鉴于施工现场的实际情况，布置 1 条临时索道，从索道下站至上站处架设一条双线往复式索道，长度 3.6km，施工双线往复式施工索道完全能保证整个工程材料设备的多次转运的运输工作。

临时施工索道的支架数量少于本项目索道的支架数，支架开挖深度根据地形约为 2m-3m，因此，临时施工索道不新增用地，施工索道在进行完支架安装后，由施工人员进行人工地面放线，施工结束后，拆除施工索道，恢复植被。

(5) 渣场

根据项目水土保持方案，本项目不设弃渣场，在支架和站房开挖时产生的弃土临时堆放于建设区，后期直接用于施工期结束后的覆土和生态恢复。

(6) 施工组织

建议成立专门的工程建设指挥部及专职的监理部门，以便对全段施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理，各涉及地方政府参与领导管理，以发挥其优势与积极性。成立专职的监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程质量和工期。建议本项目采用国内招标方式、分合同段组织施工力量进行施工，通过工程招标可选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质

量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施。各施工单位进行周密的施工进度计划，组织精良的施工队伍，配备先进的机械设备，采购充足的筑路材料；加强各分项工程施工的紧密衔接与配合，采取切实有效的措施在雨季和冬季进行工程施工。

全段施工组织应结合区域特有的气象水文、气候潮湿、暴雨集中，大河汛期与雨季基本一致的特点，路基工程、排水工程的基础工程，宜安排在旱季施工，以避免雨季造成基础水位上升或泥石流冲刷对基础工程的影响，从而确保工程质量，加快工程进度，对起控制作用的关键工程，如高路堤、挡土墙等，以机械创造多个作业面同时展开施工，确保全段按时完工，及时发挥效益。当采用分段招标施工时，对合同段的划分应注意填挖方数量的相对平衡，避免产生跨越合同单元的土石方调运给施工带来的相互干扰。各分项工程遵循从准备工作→认可施工报告→实施→检测合格→转入下道工序的原则。作好各分项工程和各工序施工间，特别是路基与环保工程施工之间的衔接、协调与配合，有条不紊。

7.4 工程占地

索道下站：占地面积 0.6935 公顷，主要用于游客进站服务、安装索道驱动机闸等。

索道上站：占地面积 0.1013 公顷，主要用于游客出站服务。

支架：共设钢结构支架 11 处，高约 21-39 米，总占地 0.0424 公顷。

索道线路：采用单线循环钢丝绳，液压张紧型式，线路水平距离 1741 米，线路闭合长 3766 米，吊厢数量 51 个，吊厢容量 8 人/个，单程运行时间 6.12 分钟。索道线路为架空线路，不占地。索道线路较高（21-39 米），与林木之间有足够的距离，不影响林木生长，不需设置运行通道。

广场：索道下站、上站各建设 1 处广场，利于组织集散客流。广场设有广播喇叭，以便随时向乘客播送通知、注意事项及背景音乐等。广场总占地 1.6016 公顷。

停车场：停车场位于索道下站西侧，用于停放旅游大巴、自驾游车辆及各类非机动车等。游客通过国道 G244 线（原省道 S101）到达停车场，然后进入索道下站。停车场对于解决光雾山风景名胜区桃园寺区域缺乏停车场的问题有重要作用。由于考虑“红叶节”等旅游旺季客流量非常大，车辆非常多，停车场设计较大，总占地面积 2.1891 公顷。

绿化：在索道下站的广场周围设置几处绿化带，总占地面积 0.2293 公顷，美化和完善索道下站的生态环境。

道路：道路主要连接索道下站、广场、停车场，设计为沥青混凝土路面，占地面积 0.6084 公顷。

挡土墙：共建设 2 处，主要用于坡度较陡处的防护，占地面积 0.0883 公顷。

施工便道：设置施工便道 5 条，用于建设支架时运输建筑材料，占地面积 0.1077 公顷。

堆料场：设置堆料场 6 处，位于支架周围，用于支架建设时临时堆放建筑材料等，占地面积 0.1688 公顷。

施工索道：利用支架位置，建设施工索道 1 条，用于建筑材料的吊运，不再单独计算占地。

表 1-6 项目占地情况一览表 ha

使用性质	建设内容	用地总面积	林地面积	空地	草地
长期用地	索道下站	0.6935	0.0039	0.6896	0
	索道上站	0.1013	0.1013	0	0
	支架	0.0424	0.0366	0.0012	0.0046
	道路	0.6084	0.2598	0.1246	0.224
	绿化	0.2293	0	0.1243	0.105
	广场	1.6016	0.3684	0.8045	0.4287
	挡土墙	0.0883	0.0393	0.0201	0.0289
	停车场	2.1891	1.417	0.5325	0.2396
	计	5.5539	2.2263	2.2968	1.0308
临时用地	施工便道	0.1077	0.0867	0.0052	0.0158
	堆料场	0.1688	0.1688	0	0
	计	0.2765	0.2555	0.0052	0.0158
总计		5.8304	2.4818	2.302	1.0466

7.5 拟使用林地情况

(1) 拟使用林地空间位置

项目拟使用林地于四川省巴中市南江县光雾山镇桃源村境内。地理坐标介于东经 106° 48' 23.01"~106° 49' 22.05", 北纬 32° 40' 55.02"~32° 41' 37.03", 区间海拔 1079~1705 米。

(2) 拟使用林地面积

项目拟使用林地面积 2.4818 公顷。其中：长期使用 2.2263 公顷，临时使用 0.2555 公顷。

(3) 拟使用林地权属

项目拟使用林地 2.4818 公顷，均为集体林地 2.4818 公顷，属于光雾山镇桃源村林地 2.4818 公顷。

(4) 拟使用林地建设内容

项目拟使用林地面积 2.4818 公顷。按建设内容分：索道下站 0.0039 公顷、索道上站 0.1013 公顷、支架 0.0366 公顷、道路 0.2598 公顷、广场 0.3684 公顷、挡土墙 0.0393 公顷、停车场 1.4170 公顷、施工便道 0.0867 公顷。

(5) 拟使用林地期限

项目拟长期使用林地 2.2263 公顷，长期使用林地取得《使用林地审核同意书》后，办理建设用地手续。临时使用林地 0.2555 公顷，临时使用期限不超过 24 个月。

(6) 需采伐林木蓄积

项目拟使用林地需采伐活立木蓄积 150 立方米。其中：长期使用林地采伐活立木蓄积 135 立方米，临时使用林地采伐活立木蓄积 15 立方米。

(7) 拟使用重点生态区域林地情况

根据《光雾山—诺水河风景名胜区总体规划》，本项目位于光雾山—诺水河风景名胜区的核心景区内。项目拟使用光雾山—诺水河风景名胜区范围内林地 2.4818 公顷。

本项目全部位于光雾山-诺水河世界地质公园范围内，拟使用光雾山-诺水河世界地质公园林地 2.4818 公顷。

本项目使用林地地块 1-29 号位于光雾山-诺水河国家地质公园内，使用林地地块 30-46 号位于光雾山-诺水河国家地质公园外。项目拟使用光雾山-诺水河国家地质公园林地 0.5017 公顷。

本项目全部位于光雾山-诺水河国家级自然遗产内,拟使用光雾山-诺水河国家级自然遗产范围内林地 2.4818 公顷。

本项目不占用光雾山省级自然保护区、不占用大小兰沟省级自然保护区,不占用米仓山国家森林公园,不占用神门省级风景名胜区。

7.5 挖填方平衡

经项目土石方平衡分析,本项目永久工程和临时工程总开挖量约 0.84 万 m³,回填利用 0.84 万 m³,项目土石方挖填平衡,不产生弃渣。

索道站房建设不涉及地下室开挖,均为地上建筑,基础开挖时挖填方量较小,开挖土石方在站房及服务区征地范围内可实现挖填方平衡,少量表土临时堆存在征地范围内,施工结束后,用于绿化用土。

索道支架及道路的挖填方量较小,开挖的土石方均能在征地范围内全部平衡。

施工生活场所为临时用地,开挖土均为表土,在施工生活场所占地范围内设置临时堆渣场,施工结束后回填用于迹地恢复。

项目拟建施工便道用于索道工程施工,施工便道顺山势而建,利用山间小道改造,开挖的土方基本都为表层土,沿线在征地范围内堆放,同时在路基挖方边坡内侧布置土质排水沟,施工结束后,所有土方均回填并进行迹地恢复。

表 1-7 项目土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	土石方来源	挖方		填方		弃方
		表土	土/石方	表土	土/石方	
1	表土剥离	0.05		0.05		0
2	站房场地平整		0.73		0.73	0
3	支架基础		0.05		0.05	0
4	施工便道	0.01		0.01		
小计		0.06	0.78	0.06	0.78	0
合计		0.84		0.84		0

八、施工组织

8.1 施工条件

8.1.1 建筑材料及运输条件

1) 主要材料用量

本项目使用的主要原材料有钢材、中粗砂、水泥、碎石、木材、各种管道管材以及索道各种设施设备。索道主要设备设施，均为外部订购，工厂制作，分体运输，现场组装；上下站房及支架基础施工所需钢材、水泥、木材、大沙等主要原材料均向附近沙、石场购买。本项目在景区内不设置混凝土搅拌站，所需土建原材料均为成品，由汽车运输至施工现场。索道的支架、钢绳、吊厢等均为厂家订做，通过汽车运输进入景区，支架和设备运输至下站附近，然后通过施工索道运输至安装点。施工现场仅为设备的安装、调试，不在景区内进行索道设备的生产、加工。

基础回填均首先使用挖出的弃土，景区内不设取土、采石场。本项目的建筑材料来源全部外购，不在景区内设置混凝土搅拌站。工程主要消耗各类建筑材料及来源见下表。

表 1-8 建设项目消耗的主要建材情况

	序号	材料名称	单位	数量	来源
主、辅料	1	钢筋	t	200	外购
	2	钢材	t	150	外购
	3	水泥	t	200	外购
	4	木材	m ³	300	外购
	5	中粗砂	m ³	2000	外购
	6	片、块石	m ³	535	外购
	7	碎(砾)石	t	20	外购
水量	8	地表水	m ³	1000	景区内地表水
能源	9	电能	万 KW	100	南江县电网
	10	燃油	t	12	外购

8.1.2 索道主要机电设备

本索道采用单线循环脱挂抱索器八人吊厢索道，主要机电设备有驱动器、吊厢、迂回张紧装置、加减速装置、脱开挂结装置、托压索轮、电气设备等。

(1) 驱动器

为减小噪音，电机、减速机等主要驱动设备置于地下室内。驱动轮直径 5.2m，运行速度 0.0~6m/s。主要由直流电机、液压 C 型闸、万向联轴节、行星减速器、驱动轮、钳式制动器、液压站、机架等组成。动力由直流电机经万向联轴节、行星减速器、传至驱动轮，牵引索依靠驱动轮槽与牵引索之间的摩擦力驱动牵引索，驱动器的工作制动器依靠 C 型闸实现。安全制动及紧急制动由钳式制动器来实现。

(2) 吊厢

吊厢容量为 8 人，主要由吊架、抱索器、吊厢和开关门机构等几个部分组成。吊架形状确保客车运行在线路上最大爬角度时作最大纵向或横向摆动而不与运载索和托压索轮组以及支架走台相碰。吊厢采用铝合金结构，车厢底部设有进站导向装置。

(3) 迂回张紧装置

运载索采用液压张紧。由设于下站的驱动轮、油缸、控制液压站和机架组成，张紧装置可沿着轨道前后移动，确保运载索的张力保持恒定。

(4) 加减速装置

加减速装置是由同直径但不同转速的充气轮胎组成，吊厢进入减速器后，通过抱索器上的摩擦板依靠轮胎的不同转速产生的摩擦力进行强制性减速。

(5) 脱开挂结装置

抱索器的脱挂设施位于加减速段前后，脱开器位于等速轮胎和减速轮胎间，即钢丝绳与抱索器脱开后开始减速，挂结器则位于轮胎加速到钢丝绳速度之后。

(6) 托压索轮

托索轮(压索轮)组由托索轮、底座、大小夹板、支承轴、捕捉器、针形开关等组成，安装在托索轮(压索轮)组上的针形开关及捕捉器是为了钢丝绳跳出托索轮(压索轮)时，打断针形开关，使索道紧急停车，防止事故扩大，而捕捉器是为了托住钢丝绳，挡板可防止钢丝绳向内侧跳。

(7) 电气设备

电控系统由直传动装置、控制设备、安全保护装置及通信设备组成。

8.1.2 施工工艺

场外运输以汽车运输为主；场内运输以现有道路和施工便道为基础运输。

8.1.3 施工力能供应方式及布局

1) 施工力能供应方式

(1) 施工用电：项目沿线有 380V 动力线，根据工程的分段及施工队伍情况，确定施工营地等位置，于就近所在地接线，但应自备发电机，作临时停电时备用，以保证工程顺利进行。

(2) 工程及生活用水：取用自来水及地表水，水质优良，取用方便，完全能够满足工程用水和生活用水的需要。

(3) 施工用风：施工用风采用施工单位根据用风量大小及强度，由施工单位自备空压机解决。

2) 施工力能供应布局

根据施工需要，在施工场地、料场生产加工区分别布置施工用电、用水设施。

机械设备动力燃料的供应，由施工单位自备油罐车供应。

3) 施工管理

(1) 本项目为新建工程，不会对原有道路产生通行干扰。

(2) 组建本路工程建设指挥部，统一部署和管理工程建设，落实征地、编制招标文件，组织招标、选择合同施工单位和监理单位，制定有关管理制度，协调工程实施中各项事宜及有关问题。

(3) 工程招标应严格实行公开招标制度，规范招投标行为，禁止层层转包和分包。通过公平竞争，选择具有公路工程施工资质、施工经验丰富和施工实力强的专业单位施工，以确保工程施工质量。

(4) 实行工程监理制度是确保工程质量的有效措施，通过招标确定有资质、资信的工程质量监督单位，成立必要的监测结构和配备必要的监测设施，严格执行工程监理制度，全面负责工程投资、工程质量和工程进度的控制。

8.2 项目施工方案介绍

(1) 索道工程

①土石方工程

挖普通土：对普通土可采用人工挖，挖方边缘的距离，将根据各个点位挖方深度，边坡高度和土的类别确定，当土质干燥密实时，不得小于 3 米，当土质松软时，不得小于 5 米；坑底四周各加 0.3m 的工作面，边坡的坡度值将视每个支架点位及站址土质情况而定，一般采用 1:0.75-1:1.00，挖出的好土将作为回填土进行回填，剩余土作为支架基础周围保护土。在雨季施工中的挖坑将用集水井降水，在坑周围挖设 0.1m×0.1m 的排水沟，排至 0.8×0.8m×0.8m 的集水井中，用潜水泵进行抽排放。

回填土：各支架基础回填土用电动蛙式打夯机打夯 3~4 遍，以一夯压夯实，分层回填每层厚 20~25cm。上下站站址平基用石头加以破碎机破碎，部分碎石掺少许黄粘土填充空隙回填，回填后用电动蛙式打夯机打实。

②钢筋工程

本工程现浇设备基础部分，上下站设备基础和站房基础钢筋用量较大，考虑现场实际情况，钢筋制作加工在下站施工场地加工工房进行，线路基础的钢筋用临时货运索道加上人工搬运至现场绑扎。

③模板工程

为加快施工进度，保证工程质量，本工程独立的支架基础模板采用散拆散支，如连续下雨，则底级改用 120mm 厚砖胎膜，使用 M10 水泥砂浆砌筑 MU7.5 红砖，内侧 1:2 水泥砂浆饰面。

模板制作：在上、下站位置各设木械加工棚一个，模板的制作均在木工加工棚内进行，本工程有多种形式独立基础，先按各基础侧面的尺寸将竹胶合板裁成两块与侧面短边等宽，另两块为侧面长边加 2.4cm(2 倍模板厚)，再在未覆膜以 60×80mm 的杉木方用钉子将模板钉紧，做竖向龙骨，木方双面刨平，为了保证接缝平整，不露浆，将杉木方背楞错位搭接，保证模板拼缝紧密。

模板安装：在垫层上弹出基础的中心线，分出各基础的边线，支好基础的侧模后，用线锤校正垂直度，如果基础为倾斜基础，侧模与水平线的夹角必须与预先做好的倾斜角模型相符，并用水准仪测量其标高，并确保四侧模的上边形成的面与水平线的夹角与设计相符，准确后，采用 60mm×80mm 的杉木方支承在基坑四周土壁上或支承架上定固定侧模，另设 C12mm 对位螺栓固定模板。基础侧模要求平整，以防止浇筑砼时出现漏浆，影响砼的质量。

④砼工程

本项目不在景区内设置混凝土搅拌站，所需土建原材料均为成品，由汽车运输至施工现场。

砼的水平运输采用货运索道加手推车运输或机动翻斗车，站房砼的垂直运输采用井架运输。

砼振捣采用插入式振捣器振捣，分层法浇筑，循序推进，振捣时的落振点先中间后周边，周边振点离模板 10-20cm 之间，成梅花状布置。每震点的时间为 20~30S，但应视砼表面不再显著下沉，不再出现气泡，表面泛出灰浆为准，插入时必须做到快插慢拔，在振捣上层时，应插入下层中 5cm 左右，砼浇捣过程中应经常观察模板，支架，钢筋，预埋件和预留孔洞的情况，当发现有变形，移位时，应立即停止浇筑，并

应在已浇筑的砼凝结前修复完好。

各索道支架及设备基础砼为大体积砼，为了有效地控制有害裂缝的出现和发展，必须控制砼的水化升温，延缓降温速率，减小砼收缩。结合实际采用如下措施：使用粗骨料，尽量选用粒径较大，级配良好的粗骨料掺加粉煤灰等掺合料，或掺加相应的减水剂，改善和易性，降低水灰比，以达到减少水泥用量，降低水化热的目的。

⑤砌体工程

工程中的各站房的围护结构采用砖砌体，在上、下站位置需砌毛石挡土墙。

采用 MU10 普通粘土砖，M10 水泥砂浆砌筑：提前 1~2 天把砖浇水湿润；用方木制作皮数杆，并在杆上标明皮数及竖向构造的变化部位。选用质地坚实，无风化剥落和裂纹的石块，强度不低于 MU20，并按石块规格对各砌筑部位进行分配，和大小搭配，砂浆强度采用 M10。清除石块表面的泥垢，水锈等杂质。

砌筑方法：

- a、双面拉准线，第一皮按所放的基础边线砌筑，以上各皮按准线砌筑；
- b、第一皮毛石选用有较大平面的石块，并使大面向下；
- c、分皮卧砌，并上、下错缝，内外搭砌，不得先砌外面石块后中间填心的砌筑方法，空隙处先塞砂浆后用碎石嵌实；
- d、灰缝厚 2~3cm，每批毛石内每隔 2m 设一块拉结石，墙宽大于 40cm 时可用多块拉结石外搭接，搭接长度不小于 15cm，墙宽小于 40cm 时，搭接石与墙等宽；
- e、每天砌筑高度不大于 12cm。

⑥设备、钢绳安装

驱动及张紧机构的安装：主要部件是驱动部分，上站主要装置是张紧迂回装置，运用汽车和临时索道把设备运输到位后进行组装，组装精度应满足图纸要求。组装完毕后应进行空负荷运转，先手动、后电动。要求部件转动灵活，无振动，无异常响声，有关性能参数达到要求。

正式钢索安装：将正式钢索分别在上、下站沿各柱索轮，通过临索接力式牵引至驱动轮和顶轮，并返程至上站和下站，借用卷扬机将钢索按设计拉力和预紧距离拉紧。

将钢索两甩头按设计要求量出编接长度，并按钢索编接法进行长接，其质量应按照规定（或 GB50270-98）规定执行，编接钢索合格后，将已调试好的液压接紧器拉紧。

客运吊厢安装：将已装配好经检查合格后的客运吊厢分别挂在车库内和车厢轨道

上，相邻客运吊厢的距离应按设计要求安装，并进行索道试车。

(2) 站房工程

①场地平整

采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。

开挖施工根据高度的不同，将开挖分为多个水平层，自上而下进行开挖施工，同一个水平层上由外向内开挖。

填筑施工前根据现场实际情况按设计要求先对基底进行清理。对填筑区基底范围内的建渣、淤泥、垃圾、障碍物及草皮、植被根系和表土予以清除，并在填筑前进行地基原地面压实，压实标准和正式填筑相同。分层填筑。填土段每层铺土厚度为 20~30cm，每层填料的摊铺宽度，每侧超出设计宽度 50cm，以保证修整边坡后的边缘有足够的压实度，待填筑成型后再削坡。填料主要来源在各区域内按设计调配，不得选用淤泥及淤泥质土。碎石类土或爆破石碴用作填料时，其最大粒径不得超过每层铺填厚度的三分之二且不大于 200mm，铺填时，大块料不应集中，且不得填在分段接头处或填方与山坡连接处。施工采用人工与相结合的方式，对填土摊铺、整平、碾压（夯实）。

②边坡防护

挖、填边坡，根据边坡土质、高度等确定稳定坡比和护坡措施。自上而下分级清刷边坡和修整平台成型后，及时进行防护工程施工。

③土石方工程

建（构）筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑安全的前提下，先用机械开挖到基底标高 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。基坑回填须待各构筑物施工完且结构验收合格后方可进行。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒。回填应逐层水平填筑，逐层碾压，每层虚铺厚度和压实遍数与压实机械功率大小有关，应在现场通过实验确定。

④结构工程

本工程均使用商品混凝土。

1) 索道下站:

索道下站建筑群组以一至三层为主，采用现浇钢筋混凝土框架结构。基础采用独立基础，围护结构的墙基采用钢筋混凝土结构梁，根据地形考虑一定数量的钢筋混凝

土挡墙。

2) 索道上站:

索道上站结构为二层, 采用现浇钢筋混凝土框架结构, 基础采用独立基础, 围护结构的墙基采用钢筋混凝土结构梁, 根据地形考虑一定数量的钢筋混凝土挡墙。

(3) 施工机械

根据建设方提供的资料以及同类规模工程建设实际调查, 各施工阶段主要施工机械见表 1-9。

表 1-9 各施工阶段使用机械一览表

施工阶段	主要使用机械
准备阶段	装载机 (主要为上站房和下站房建设时使用)
基础施工	载重汽车、振捣棒、电焊机
主体结构	载重汽车
建筑装修	电锯、电钻、多功能木工刨

注: 根据建设单位提供的资料, 项目支架基坑施工主要采用人工进行, 不需进行爆破和采用打桩机。

九、投资计划及工期安排

9.1 投资估算及资金来源

推荐方案投资估算金额28270万元。

9.2 施工进度

根据项目计划及总体安排, 建设工期24个月。

与项目有关污染情况及主要环境问题:

片区现状以森林、竹林、山林、民房为主, 兼有少量已形成道路, 沿线以光雾山风景名胜区的植被为主。本项目为新建工程, 不存在原有情况污染。

建设项目所在地自然环境

(表二)

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

一、地理位置

项目所在地位于四川省东北部的南江县，南江县地处川陕交界，居秦岭巴山之结合部，米仓山南麓，地跨北纬 31.52/-32.44/，东经 106.26'-107.07'。全县南北长 84.3km。东西宽 31km,总面积 3417.18km²。海拔 360~2507m。

1952 年 9 月 1 日四川省成立时南江隶属四川省达县专区，今属巴中市。项目位于国家级风景名胜区光雾山-诺水河风景名胜区内。

本项目位于光雾山-诺水河风景名胜区光雾山片区的燕子岩景区东北部，景观资源以喀斯特中山石林峰丛自然景观为主要特色。项目地理位置及区位关系详见附图 1。

二、地质、地貌

2.1 地质

2.1.1 区域构造

南江县位于扬子地台北缘，跨川中坳陷区和扬子地台北缘坳陷褶皱带两个二级构造单元，隶属于旺苍—南江构造区。构造总体上具有地台型特征，褶皱开阔平缓，延伸方向大致为北东—南西方向，断裂不发育，偶见很小的逆断层。光雾山镇位于濞柴坝逆断层的西北，濞柴坝逆断层位于基底构造区的北缘，为贯穿基底与盖层的逆断层，西起于干河，东经濞柴坝、廖叶沟至卖子坪后。濞柴坝以东，吕梁期岩浆岩或火地垭群变质岩逆于震旦系—寒武系之上，向西至干河延入和逐渐消失于震旦系—寒武系之中，断层走向北东东—南西西，倾向南东，倾角 60-80°，最大断距约 1000 米，断面不平直，呈弯曲状延伸，局部有分叉现象，挤压面清楚，断层两边的岩石常因挤压生成沿挤压面分布的具有片状构造的绿泥石和绢云母片岩。

光雾山镇位于濞柴坝逆断层的东北侧，处于濞柴坝逆断层的上盘，小型逆断层通过光雾山镇，为非活动性断层。

2.1.2 小构造

项目场地内无褶皱、断层发育，但裂隙普遍较发育，并以构造裂隙和岩体卸荷裂隙为主，其发育方向和构造展布线有关，发育密度与破裂程度与岩性和受力强弱及所处地貌部位有关。

2.2 地貌

索道拟建场地地貌类型为中山地貌。南江县境内地势北高南低，最低海拔 370 米（凤仪乡桑树坝村），最高海拔 2507 米（光雾山），平均海拔 1100 米。境内地形复杂，溪沟纵横，山水相依，有“八山一水一分田”之称。光雾山位于南江县北部边缘，地形复杂，峰峦迭嶂，峰林俊美，洞穴幽深，山泉密布，云蒸雾绕，林海浩荡，胜景众多。

场地处于稳定的区域构造区，无新、老断层发育。

2.3 地层结构

根据地质调查及相邻场地地质情况：场地地层结构简单，岩性种类较多，第四系土层主要由粉质粘土、碎石土构成、下伏基岩为震旦纪灯影组白云质灰岩构成，其结构、特征如下：

（1）粉质粘土土（Q4ml）：褐黄色，可塑，主要由粉质粘土组成，夹小石子及碎石，有光泽，干强度中等，韧性高。

（2）碎石土（Q4col）：褐灰色、灰白色，块石含量约占 65%，磨圆度差，分选性差，其余为粘土充填，最大粒径约为 2.0 米。

（3）白云质灰岩（Zbd3+1）褐灰色，灰白色，鲕状结构，厚层层状构造，岩层产状倾角 $22^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。由上至下呈强风化、中风化状态，强风化层岩体破碎，裂隙发育，呈碎裂状结构，层厚 0.3~1.4 米；中风化层岩体较完整，呈块状结构，岩体裂隙不发育，岩芯采取率超过 80%，质地坚硬，强度较高，属较硬岩。长宁县地处江安、合江东西向断裂附近，又是华莹山、岷江、江安、合江断裂的复合区，地下介质破碎，不易积累大量应变能量，故以弱震形式释放。长宁历史上未发生过破坏性地震。

2.4 不良地质作用

根据《四川光雾山燕子岩索道岩土工程初勘报告》：拟建上站位于山脊处二侧为高陡岩质边坡，场地为可建设的不利地段；下站位于山前坡脚上覆第四系土层为薄层的中软土，下伏基岩稳定，为可建设的一般地段。拟建场地无古河道、疏松的断层破碎带，

暗埋的塘浜、沟谷等不良地质作用。

三、水文

场地地下水以第四系土层孔隙潜水和基岩裂隙水为主。地下水主要接受大气降水补给，受季节和降雨量影响较大。区内水系属长江水系嘉陵江支流流域。拟建场地地势较高，上站主要位于山脊处，主要为少量基岩裂隙水，主要靠大气降水补给；下站位于国道 244 线对面，山脚下场地北侧为冲沟地段，下站主要表现为第四系土层中的空隙水或局部上层滞水，水量较小，受大气降水及渗流补给，向地势低洼的北侧沟中排泄。

四、气候气象特征

南江县属四川盆地东北边缘亚热带湿润季风气候区，具有明显的立体气候特征，山上山下气候差异悬殊。海拔 800 米以下，具有四季分明，气候温和，雨量充沛，大陆季风气候明显，春迟秋早而短，夏季无明显的高温时段，光热条件较好的特征；海拔 1000 米以上，气候阴凉，春迟秋早，夏短冬长，光热条件差；海拔 1400 米以上，气候阴冷潮湿，春秋相连，冬长无夏，光热条件差，不同年份气候差异大。全县多年平均气温 16.2℃，多年平均降雨量 1198.7mm，总体上气候温和，降雨充沛，降雨多集中在 5~9 月份，同时降雨量具有由南向北逐渐增加的趋势。

光雾山镇位于南江县北部边缘，年平均气温 12.6℃，年平均降雨量 1290 mm，无霜期 280 天，属于典型的亚热带季风湿润气候，境内四季雨量充沛，气候宜人。

根据《四川省水文地质手册》资料：年平均最大 10 分钟暴雨量 14 mm，年平均最大 1 小时暴雨量 37 mm，年平均最大 6 小时暴雨量 68 mm，年平均最大 24 小时暴雨量 98 mm。

五、动植物资源概况

（一）植物资源

风景名胜区植被属于亚热带常绿阔叶林地区，森林覆盖率约 80%。森林植被类型较多，有针阔叶混交林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林、常绿针叶林、竹林等。其中木本植物 91 科 223 属 600 多种，乔、灌木树种 200 多种。区内还有三级以上保护及巴中特有树种近 20 种，如巴山水青冈、银杏、红豆树、水青树、连香树等。

根据《四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目使用林地可行性报告》，拟使用林地处于中山上部，主要乔木树种有：青冈、桦木、落叶松；灌木有映山红、木竹、蔷薇、悬钩子等；草木有禾草、狗牙根、金毛狗脊等；层间植物有长春藤等。项目区无国家或省级保护植物分布。

根据现场踏勘及收集资料，项目占地范围内未发现有国家珍稀保护植物或古树名木存在。

（2）动物资源现状

风景名胜区内有野生脊椎动物 27 目，88 科，213 属，332 种。其中兽类 7 目，25 科，59 属，74 种；鸟类 15 目，49 科，124 属，215 种；爬行类 2 目，6 科，12 属，15 种；两栖类 2 目，7 科，10 属，20 种。鉴定到种的昆虫有 127 种，隶属于 5 目 46 科 56 属。国家以及重点保护野生动物有 5 种；国家二级重点保护野生动物有 32 种；四川省重点保护野生动物有 11 种；我国特有动物有 48 种。

根据《光雾山桃园景区燕子岩客运索道项目建设区野生动植物资源调查报告》，影响范围区域内有分布 13 种兽类中属于国家重点保护野生动物的有 3 种，占 24.8%，所占比例不高。其中国家 II 级保护动物有 2 种，包括斑林狸（*Prionodon pardicolor*）、斑羚。

（3）生物多样性

项目区涉及森林生态系统及河流生态系统。项目区内植被良好，森林植被类型为栎类桦木阔叶混交林。动物种类多样，有着典型的、稳定的森林生态系统结构。同时，区内有河流通过，有一定数量的水生动植物，河流生态系统与评区内的小气候、植被等都有一定的联系。

六、光雾山—诺水河风景名胜区概况

6.1 风景名胜区范围

（1）风景区范围

风景区分为东西两大独立的片区，东片为诺水洞天片区，西片为光雾仙山片区，总面积 456 平方公里。

①诺水洞天片区：面积 221 平方公里，占风景区总面积的 48.5%。片区范围：北以四川陕西两省省界为界，西以南江和通江县界为界，四至坐标处于东经 107° 19′ 42″

~107° 06' 20" ，北纬 32° 19' 38" ~32° 28' 57" 之间。

②光雾仙山片区：面积 235 平方公里，占风景区总面积的 51.5%。片区范围：北以四川陕西两省省界为界，西以南江和旺苍县界为界，南以光雾山主峰为界，东以营盘梁山脊为界，四至坐标处于东经 106° 54' 40" ~107° 25' 26" ，北纬 32° 22' 11" ~32° 36' 32" 之间。

(2) 核心景区范围

确定风景区中生态保护区为核心景区，分为 2 个独立区域，即光雾仙山片区为光雾山片，面积 108 平方公里；诺水洞天片区的大干溪片，面积 26.4 平方公里。总面积为 134.4 平方公里。

6.2 风景名胜性质

光雾山-诺水河风景名胜区是以岩溶风光荟萃为突出特点，以喀斯特景观、彩叶景观为主景，以“奇、幻”为特色，具有观光、体验、休闲、度假功能的山岳型国家级风景名胜区。

6.3 风景名胜分区

(1) 功能结构

①2 片：指东、西两大风景名胜片区，东片为诺水洞天片区，包括诺水河、临江丽峡两个景区，面积 221 平方公里，占风景区总面积的 48.5%；西片为光雾仙山片区，包括燕子岩、万字格和焦家河三个景区，面积为 235 平方公里，占风景区总面积的 51.5%。

②3 区：指风景区内不同使用目的的三个功能区，即以保护为主要功能的生态保护区；以游览为主要功能的展示游览区；以服务为主要功能的生产服务区。

③5 景区：指展示游览区内依据不同景观类型和分布地域确定的 5 处景区，即万字格、燕子岩、焦家河景区、诺水河、临江丽峡景区，景区总面积为 167.7 平方公里，占风景区总面积的 36.8%。

(2) 功能分区

规划按保护和利用的强度共分为三个功能区：

①生态保护区

本区在风景区内保护强度最高，以生态环境保护和动植物栖息地保存为主要功能，

基本不进行开发利用。全区划为2块,面积为134.4平方公里,占风景区总面积的29.5%。

②展示游览区

本区在风景区内保护和利用并重,以供游客观光揽胜、休闲度假和文化体验的风景展示和旅游为主要功能。全区共划为5块,面积为167.7平方公里,占风景区总面积的36.8%。

③生产服务区

本区在风景区内利用的强度最大,在保护风景环境的基础上,以为游客提供旅游服务,包括吃、住、行、购、娱,以及当地居民生产、生活等社会利用为主要功能。全区共划为3块,面积为153.9平方公里,占风景区总面积的33.7%。

表 3-1 功能分区规划表

序号	功能区	保护功能			利用功能			面积 km ²
		保护重点	游人进入 量比例	保护用 地比例	利用模式	居民居住 量比例	利用用 地比例	
1	生态保护区	生态环境动 植物栖息地	0%	95%	科学研究	0%	5%	134.4
2	展示游览区	自然风景名 胜古迹	100%	70%	观光游览	30%	30%	167.7
3	生产服务区	风景环境	100%	30%	旅游服务 居民生产	70%	70%	153.9
4	合计	/		/	/	/	/	456

(3) 景区布局规划

①景区结构

依据景区的景观价值和在整个风景区中地位划分为三级:

一级景区: 万字格;

二级景区: 燕子岩、诺水河;

三级景区: 临江丽峡。

②景区布局规划

表 3-2 景区布局规划一览表

序号	景区名称	级别	主体景观类型	面积(平 方公里)	展示方式	支撑节点
1	万字格	一 级	石林迷宫、峰丛、原始 森林、红叶、杜鹃花	42	徒步探险	光雾山镇、铁炉坝
2	燕子岩	二 级	峰丛、古今历史遗迹	14.1	徒步观光	光雾山镇、铁炉坝
3	诺水河		喀斯特溶洞群、河流水 景、民风民俗	37.8	徒步观光	诺水河镇、楼子、 新潮、牛角嵌

4	焦家河	三 级	溪流水景、宗教文化	24.4	观光	光雾山镇、彭家坝、槐树乡
5	临江丽峡		峡谷、潭瀑溪流、野生动物	49.4	徒步探险	临江
6	合计	/	/	167.7	/	/

6.4 游赏规划

(1) 游览主题和内容组织

规划各游览区的主要游览主题和内容如下（见下表）：

表 3-3 游览分区规划表

序号	游览区名称	包含景区	游览方式	游览主题	展示游览内容
1	光雾山	万字格、燕子岩、焦家河	步游为主，车游为辅	光雾观峰	喀斯特中山峰丛；原始森林；人文遗迹；红色文化
2	诺水河	诺水河	车、步游为主，船游、溶洞漂流为辅	诺水探洞	喀斯特溶洞
3	临江丽峡	丽峡	步游	丽峡溯溪	峡谷；溪瀑；野生动物

(2) 光雾山游览区

以光雾山镇、铁炉坝作为主要旅游服务支撑点，包括二个游览主题：石林峰丛徒步探险游览、溪流跌水观光休闲游览。

①石林峰丛徒步探险游览：包括万字格和燕子岩两条线路，主景以壮观的石林峰丛为主，兼有季象景观等，极有科研观赏价值。

- 游览项目安排：万字格登山探险、燕子岩观峰揽胜、科普考察、野营探险、森林浴、摄影摄像、米仓古蜀道文化体验等。

- 游线组织：以步游为主的游览方式。万字格景区的游线是乘车至普陀村，然后沿登山步道游览，至万字格到纸厂坝，最后沿韩溪河返回。燕子岩景区的游线是乘车至韩溪河，体验米仓古道，再从樱桃谷乘索道上燕子岩，四方寨，沿登山步道观峰赏石，返回三道关，然后沿登山步道下至彭家坝，最后返回光雾山镇。

- 游览设施：在万字格、纸厂坝、截贤驿、樱桃谷、燕子岩、三道关、光雾山出入口设服务部；杜鹃林设露营地、三道关设攀登营地；景区的游览公路（含观光车道）35.7 公里，探险步道 39.8 公里。

②溪流跌水观光休闲游览：以峡谷、溪流、彩林为主景，兼有民俗文化等人文景观，具有较高的参与性、休闲性游览的条件。为辅助性游览景区。

- 游览项目安排：急流探险、踏浪戏水、宗教崇拜、农家休闲、安排节庆如“南江黄羊节”等。

- 游线组织：主要沿公路乘车游览，在每个景点作停留的方式，辅助游线是从两河口至感灵寺的步游栈道。

- 游览设施：景区设生态园、光雾山出口、感灵寺、截贤驿、樱桃谷、燕子岩索道站、三道关服务部槐树、彭家坝旅游点，铁炉坝旅游村，光雾山旅游镇（含桃园寺、麦子坪旅游床位）。游览公路为铁炉坝至槐树，共 21.94 公里；两河口至感灵寺的步游栈道 5.34 公里、樱桃谷至三道关步游道 8 公里。

6.5 景源类型及评价

光雾山—诺水河风景名胜区位于中华人民共和国四川省巴中市南江、通江两县北部，面积 456 平方公里。由万字格、燕子岩、诺水河、焦家河、临江丽峡 5 大景区组成。风景名胜区内自然景观构成本风景名胜区的景观主体，其中岩溶景观和森林季相景观是自然景观的主题，一雄奇的峰丛、幻彩的溶洞、幽深的峡谷、秀彩的森林为主要内容，人文景观构成风景区景观的重要补充，其主题是多文化遗存，以川北民俗文化、红军文化为主要内容。风景区景观个体多达 121 处，经典价值高，具有春馆秀峰、夏游奇洞、秋看彩叶、冻赏冰挂的四季变幻美景，其景观具有山雄、峰奇、洞异、林彩、水秀、峡幽、民朴的特征，荟萃了“雄、奇、幽、秀”的岩溶风光，景观特征概括为“奇、幻”二字，具有极高的游览、生态、科学、历史、开发价值，具有国家级吸引力，资源潜力巨大，前景广阔。

6.6 风景名胜区保护规划

6.6.1 保护模式

实行分级与分类保护结合的保护模式。风景区与光雾山省级自然保护区重叠部分，国家级风景名胜区的保护要求达到并超过省级自然保护区的保护要求时，执行国家级风景名胜区的保护要求，达不到时，执行省级自然保护区的保护要求。

(1) 分级保护

规划风景区内划分特级、一级、二级和三级保护区，风景区外划出外围环境协调带，每级保护区按不同的保护原则和措施进行保护。

(2) 分类保护

规划风景区内划分为自然景观保护区、史迹保护区、风景游览区、生态保护区和发展控制区五类，每类保护按不同的保护原则和措施进行保护。

6.6.2 保护级别与措施

(1) 特级保护区

范围：规划生态保护区为特级保护区，为风景区内进行重点生物培育,禁止除科学研究和生态环境保护治理工程外的一切人为活动的区域。面积 134.4 平方公里，占总面积的 29.5 %。

保护要求：本区执行核心景区强制性保护要求。

(2) 一级保护区

范围：规划风景区除去特级保护区外的所有景点及景点周边相关环境范围，面积 67.7 平方公里，占总面积的 14.8%。

保护要求：严格保持并完善风景景观环境，使景点更富魅力；可设置风景游览所必需的游览步道、观景点、游船码头等相关设施；景点的风景游览设施配备，即游步道、观景摄影台、游船码头、景点标示等小品的建设都须仔细设计，经有关部门批准后方可实施；人文景点的建设完善应在充分尊重其固有风貌的基础上进行；禁止与风景游览无关的项目进入，不得设置旅宿床位。

(3) 二级保护区

范围：规划确定风景区的展示游览区除去景点、景点周边相关环境、旅游村、旅游点、居民点外区域的作为二级保护区，面积 100 平方公里，占总面积的 21.9%。

保护要求：全区封山育林，保持并完善风景景观环境；可安排规划确定的旅宿床位、餐饮服务等游览设施，但必须限制与风景游览无关的建设项目进入；控制区内居民人数和生产活动；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在总体规划和相关详细规划的指导下，仔细论证、设计后，经有关部门批准方可实施。

(4) 三级保护区

范围：风景区除去以上各级保护区以外的地区划为三级保护区。面积 153.9 平方公里，占总面积的 33.8%。

保护要求：居民点、游览设施、交通设施、基础工程设施、社会服务设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施；详细规划必须符合总体规划

精神，建设风貌必须与风景环境相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。

(5) 外围环境协调地带

范围：规划风景区外围联系各景区的道路周边的一定范围划为外围环境协调地带。

保护要求：基本保留原有生产生活活动及土地利用形态，禁止污染环境的生产活动，加强绿化，控制建筑风格。

6.6.3 分类保护与措施

(1) 自然景观保护

范围：将风景区内的特殊天然景源和景观相关周边范围划为自然景观保护区。

保护措施：确保风景区自然资源和生态环境质量不受大的影响；保护珍贵且特殊的地理景观，连带保护栖息其上的生物资源。风景区自然地形地貌不得随意破坏，风景区内的建设活动必须报相关部门审批后方能建设；及时预防和处理水污染情况的发生；严格控制污染物排入河流水体，风景区内禁止采伐和狩猎。

(2) 史迹景观保护

范围：将风景区内各级文物和有价值的历史史迹遗址及相关周边空间划为史迹保护区。

保护措施：风景区大量历史遗存不得任意占作它用。恢复为景点时，要塑造原有的历史文化环境氛围；宜控制游人进入，不得安排旅宿床位，严禁增设与其无关的人为设施，严禁机动交通及其设施进入，严禁任何不利于保护的因素进入。

(3) 生态保护区

其范围与措施同分级保护中的特级保护区。

(4) 风景游览区

其范围与措施同分级保护中的二级保护区。

(5) 发展控制区

其范围与措施同分级保护中的三级保护区。

6.7 道路系统建设工程规划

(1) 对外交通

建议尽快完成广元—汉中、汉中—汉中—南充的高速公路以及达县—巴中的高等

级公路的立项及实施工作，同时完善改扩建 S101、S201 线，形成风景区对外交通及部分风景区内交通道路。

(2) 内部交通

①三级公路：铁炉坝—大坝—关坝；关坝—西清；西清—汇滩；上两—贵民；汇滩—潮水；楼子—狮子口的 S201 改线公路。

②四级公路：诺水河—临江；临江—鹅颈项；两河口—普陀；彭家坝—三道关。

(3) 索道

规划建议用索道解决高山区与低山峡谷之间联系。建议索道选址后山樱桃谷——燕子岩，避开景观密集区。

(4) 游览步道

在景区有些不宜修建公路的地方，为了便于游客游览，规划了一些游览步行道。游览步道需要现场权衡放线确定，本次规划仅为大致走向。主要游览步道宽 1.5 米，总长度约为 68 公里。

(5) 电瓶车道

新建碑沟口——截贤驿观光车道。

(6) 汽车站、停车场

南江县城、通江县城、光雾山镇、诺水河镇、临江设置旅游汽车站。在光雾山镇、槐树、铁炉坝、普陀村、桃园寺、诺水河镇、楼子、牛角嵌、新潮、金家坝、临江、鹅颈项等处设置停车场。

6.8 风景名胜区近期建设规划

6.8.1 近期建设范围

近期建设范围包括风景游览区中的四个景区和三个生产服务区，总面积 194.9 平方公里。即燕子岩景区、焦家河景区、诺水河景区、临江丽峡景区，面积 126.5 平方公里；光雾山镇、槐树、楼子三个生产服务区，面积 68.4 平方公里。

6.8.2 近期重点建设项目

(1) 景区开发建设

开发临江丽峡景区，完善燕子岩景区、焦家河景区、诺水河景区建设。

(2) 游览点

围绕三方面进行建设，第一，增加特色项目游览点，包括建设攀岩活动点、红色文化教育基地、探险营地等；第二，增加民俗文化游览点，包括新建川北民俗博物馆；第三，增加休闲性游览点，包括焦家河休闲步道等。

(3) 导游设施

在光雾山镇和楼子分别建设游人中心。

(4) 交通设施

①公路：改造建设槐树——彭家坝——光雾山镇(接 S101)至铁炉坝——大坝——关坝，长约 36.7 公里，改造建设西清——贵民——汇滩，长约 15.68 公里，为四级公路建设，部分为三级公路建设，共 52.4 公里。新建关坝——西清，总长约 29.6 公里，新建汇滩——新潮接 S201，长约 8.2 公里，新建公路共长约 44.1 公里，为四级公路建设。

②停车场：建设光雾山镇、铁炉坝、桃园寺、新潮、楼子、金家坝、临江 7 处停车场。

③步游道：新建彭家坝——感灵寺 5.5 公里、临江丽峡景区 5.58 公里步行道，共长约 11.08 公里。

④观光车站：建设光雾山镇和诺水河镇 2 处旅游车站。

⑤索道：新建樱桃谷——燕子岩索道，总长约 1.1 公里。

6.9 风景名胜区环保规划

(1) 垃圾收集与处理

在光雾山镇、诺水河镇、楼子、临江各设垃圾转运站一座，收集垃圾运出景区至县城或景区外的场镇垃圾处理场集中处理。

在服务区、休息、观景点以及游览步道、公路两侧设垃圾箱。

(2) 公厕设置及粪便污水处理

在风景区各服务区及主要景点附近设置公厕，主要游线沿途每隔 2 公里设置公厕一处。服务区应依附于集中给排水系统设冲水公厕，粪便污水由服务接待区污水处理设施统一处理。在无排水系统的地方设置公厕，采用新型无水环保公厕，排泄物定时清运至景区外处理。

6.10 景区开发现状

6.10.1 内外交通

随着 2014 年巴陕高速巴中至南江段的正式通车，为风景名胜区提供了快捷多样的客流集散条件的同时,也缩短了风景名胜区与成都、重庆、西安等主要客源地主要客源地间的距离，改善了风景名胜区的区域交通环境。

目前从陕西方向来的游客，可沿 G5（京昆）高速公路直达汉中，到汉中经国道 244 从光雾山-诺水河风景名胜区北端进入。未来待巴陕高速南江-川陕界段建成通车后，陕西方向的旅客可由巴陕高速南江-川陕界段到达巴中南江县关坝，再经国道 244 由光雾山镇进入风景名胜区。巴陕高速南江-川陕界段预计 2018 年正式通车。

目前从成都、重庆方向来的游客可由巴南广高速到巴中南江县，再经国道 244 由光雾山镇进入风景名胜区。西成铁路客运专线（西成高铁）已建成通车，成都方向的游客也可乘西成高铁历时一个半小时到达汉中，再从汉中换乘直达景区的专车一个小时达到景区。

6.10.2 游览状况

光雾山仙山片区的游览分为石林峰丛徒步探险游览、溪流跌水观光休闲游览两大主题。其中的万字格景区和燕子岩景区以壮观的石林峰丛为主，兼有季象景观等，极有科研观赏价值。游览方式以步游为主的游览方式。燕子岩景区的游线是由光雾山镇乘车经彭家坝往北行驶至三道关，由三道关徒步经南天门、七女峰、万圣朝佛一路上山达到燕子岩，游览后可原路返回也可经樱桃河谷和寒溪峡谷下山到达两河口然后乘坐景区内交通车返回，行程大约一天。

为了丰富游览产品类型，延长游人观光线路，完善旅游基础设施建设，解决高山区与低山峡谷之间联系，完善景区的旅游设施，风景区管理部门拟在光雾山燕子岩景区修建索道工程:燕子岩客运索道项目。

6.10.3 游人状况

游客来巴中市的主要旅游目的地是光雾山-诺水河风景名胜片区，该风景区又以光

雾山的桃园景区与米仓山森林公园大坝景区为主要目的地。

光雾山的桃园景区和米仓山国家森林公园的大坝景区紧密相邻，且资源有互补性。这两个景区基础设施较好，形成了一定规模的游客数量，该景区的游客主要来自巴中、汉中、广元、南充、达州等城市，约占 50%;其次来源于重庆，约占 30%;再次来源于西安等北方城市，约占 20%;另有约 10%来源于成都等其它地区。秋季和春季为旅游高峰季节，尤其是 10-11 月的红叶节形成一年的旅游高潮。

根据统计数据，从 2011 年到 2014 年的四年间游客从 21.6 万增长到近 33.2 万。2015 年和 2014 年相比游客减少，原因是 2015 年汉中到南江的公路修路速度较慢，路况较差。

表 3-4 桃园景区近五年统计表（单位：万人次）

年份	2011	2012	2013	2014	2015
人数	216132	247875	286163	332702	285048
增长率		14.7%	15.4%	16.3%	-14.3%

6.10.5 景区现状排污情况

(1) 大气污染源现状

经调查，规划区内主要大气污染物为现有居民和旅游接待中心产生的餐饮油烟，以及区域旅游交通车辆产生的汽车尾气和扬尘等。

因区内旅游接待设施规模不大，部分餐厅、饭店已安装油烟净化装置，故餐饮油烟排放量不大。

(2) 水污染源现状

目前光雾山镇建设有 600m³/d 的污水处理站，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后排入焦家河，铁炉坝村区域酒店农家乐等生活污水经化粪池处理后直接排入就近水体，麦子坪区域生活污水经化粪池处理后排入麦子坪溪。

(3) 固废污染源现状

经统计，区内的固废污染物主要来自光雾山镇和铁炉坝村，游客按每人每天 0.15kg 计，居民和管理服务人员按每人每天产生 0.40kg 计，服务区垃圾产量约为 1.23t/d，经光雾山垃圾转运站收集后，送至南江县城市生活垃圾处理场进行处理。目前，光雾山

镇已建垃圾转运站 2 座，分别位于光雾山镇人民政府附近和光雾山镇污水处理厂附近，由垃圾运输车定期转运至南江县城市生活垃圾处理场进行处理。

区域内各旅游基础设施的垃圾基本做到统一收集、统一清运，经收集器统一收集后送南江县城市垃圾处理场处置。

6.10.6 景区目前存在的主要环境问题

风景区开发以来，投入很少，桃园寺是景区内发展最为成熟的区域，山下修建了游客中心，配套有停车场等设施，车行道可直达；燕子岩高海拔区域由于海拔较高，基础设施缺乏，游客游览较为困难，还处于待开发阶段。总体而言，风景区基本处于刚刚开始起步的发展初期，风景区内旅游、接待和服务设施缺少，难以满足游客需求。因此，风景区目前存在的主要环境问题为：

(1) 各景区缺乏污染物收集和处理设施，均没有污水集中处理设施，生活污水未经处理或经化粪池收集后直接排入地表水体，不能满足达标排放的要求；现有景点设置垃圾桶，但是较为分散，没有垃圾集中堆放点；

(2) 基础设施严重缺乏。接待能力不足，无索道设施，灵山景区的高山湖泊游客无法游览。

(3) 现有旅游区没有形成具有景区特色的开放空间体系与游览空间体系，区域游览空间不足，旅游项目与活动场所较少，游客公共活动空间受到限制。

7 光雾山省级自然保护区概况

四川光雾山省级自然保护区地处四川省北部边缘，隶属于巴中市南江县，地处米仓山南麓，地理坐标位于 $N32^{\circ} 44' 21.283'' \sim 32^{\circ} 34' 1.389''$ 、 $E106^{\circ} 38' 14.487'' \sim 106^{\circ} 49' 52.682''$ 之间，在行政区域涉及南江县光的雾山镇、上两乡、寨坡乡，其中绝大部分位于光雾山镇内。总面积约 224.45km²，主要保护对象为水青冈林、珍稀动物及森林生态环境。光雾山自然保护区始建于 20 世纪 80 年代，四川省人民政府于 1997 年以川府函[1997]405 号)将光雾山自然保护区批准为省级自然保护区。并根据四川省人民政府出具的《关于同意调整四川光雾山等 3 个自然保护区的批复》

(川府函[2019]61 号)，光雾山自然保护区将光雾山集镇—麦子坪、燕子岭区域、桃园寺区域调出光雾山自然保护区，本项目索道上站和线路位于燕子岭区域，下站位于桃园寺区域，调整后本项目不在光雾山省级自然保护区的范围内。

保护区森林土壤属四川盆地及其周围山地湿润亚热带森林土壤区，主要的森林土壤有山地黄壤、山地黄棕壤、山地棕壤等土类，气候属北亚热带秦巴山区湿润季风气候区，冬长夏短，秋季温凉而冬季寒冷，气候垂直变化较明显等特点，誉为“天然氧吧”，雨量充沛，在保护区内有保存良好的原始生态环境，有成片的森林，森林生态系统保存完好，拥有众多珍稀动植物与丰富的森林资源。

7.1 保护区性质

保护区是一个以保护水青冈林、珍稀动物及其生态环境为主，集物种与生态保护、科学研究、国际交流与合作、科普宣传、水源涵养、生态旅游等多功能于一体的社会公益性事业单位。

7.2 自然保护区类型

根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529~93)所确定的保护区类型划分标准，保护区属“自然生态系统类”的“森林生态系统类型”自然保护区。

7.3 自然保护区划分

2009年7月，四川省自然资源科学研究院编制《四川光雾山自然保护区总体规划》，保护区总面积约249.88km²，其中核心区面积165.32km²，缓冲区48.38km²，实验区36.18km²。保护区的主要保护对象是以台湾水青冈、米心水青冈、亮叶水青冈和长柄水青冈等水青冈属植物和森林生态系统以及珍稀野生动物。

从2009年，原总体规划被四川省人民政府批准，到目前为止已经近10年的时间，保护区内部分功能区的实际情况和保护区的要求并不相符，达不到很好的保护效果，所以非常需要对这些区域进行调整。2018年11月，南江县人民政府对《四川光雾山自然保护区总体规划》修编，对自然保护区面积进行调整，四川省人民政府出具了《关于同意调整四川光雾山等3个自然保护区的批复》（川府函[2019]61号），调整后总面积约224.45km²，其中核心区面积56.64km²，缓冲区19.58km²，实验区148.23km²。

根据功能区划原则和依据，将四川光雾山省级保护区分为核心区、缓冲区、实验区等3个功能区。

表 3-5 四川光雾山省级自然保护区功能区划面积表

功能区	面积/km ²	比例/%	本次项目范围是否涉及
核心区	56.64	25.25	未涉及
缓冲区	19.58	8.223	未涉及
实验区	148.23	66.52	未涉及
合计	224.45	100	/

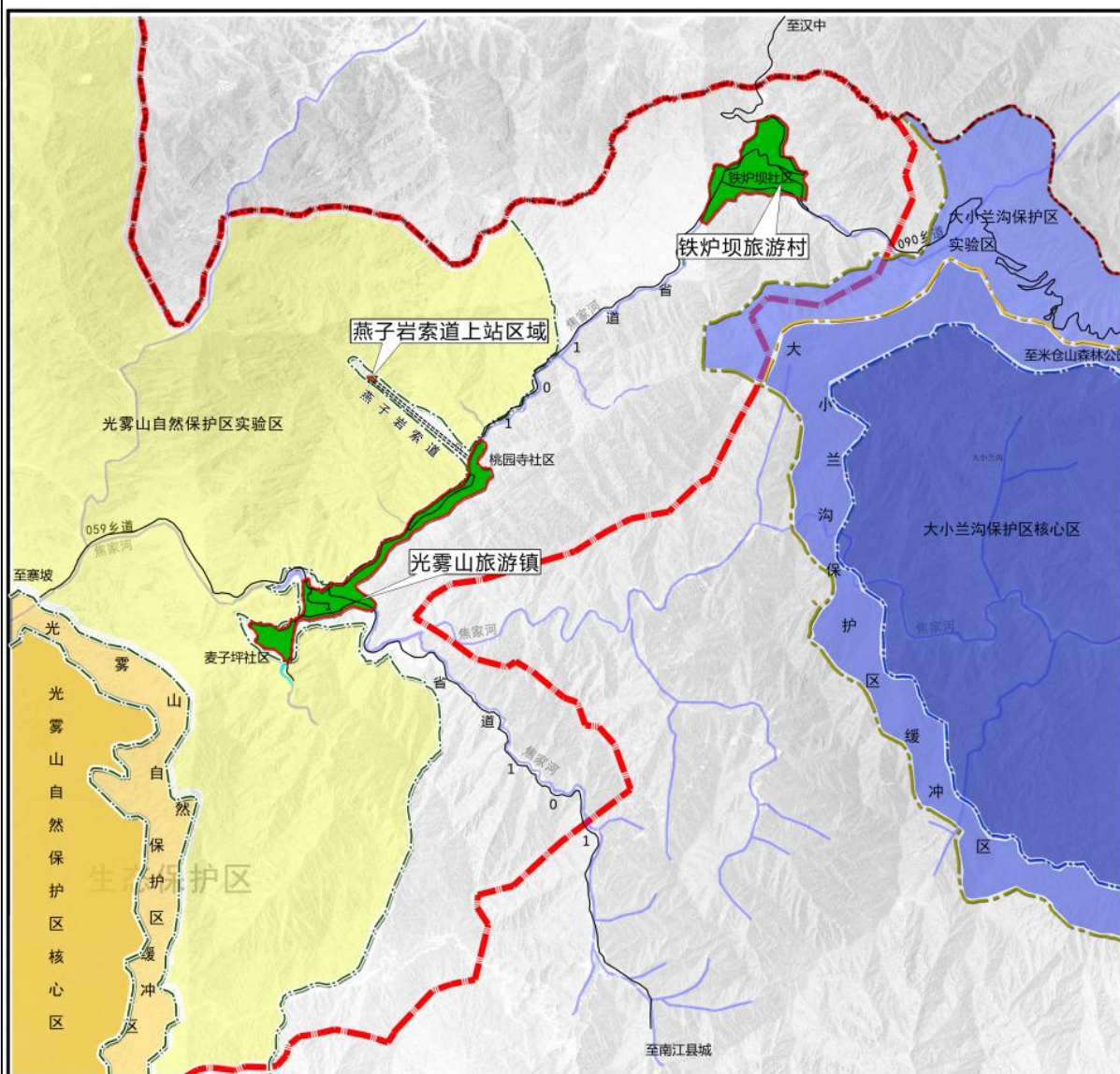


图 3.3-1 本项目与自然保护区关系图

7.4 保护区内野生动植物资源

7.4.1 植物多样性

光雾山自然保护区地势南北高，东西低，最高海拔 2508m，最低海拔 1000m 左右

（焦家河出境处），相对高差 1500m。境内地貌多为中山地貌。其山脊狭长陡峻，绝对高程多在 1800m 以上；山坡陡峭，坡度多在 30° ~50° 之间；沟谷深切，切割深度 600~1000m。

根据《四川光雾山省级自然保护区综合科学考察报告》（2018.11），保护区内分布有高等植物 205 科 814 属 1793 种，有大型真菌 205 种，其中苔藓植物 46 科 111 属 261 种，蕨类 27 科 48 属 89 种，裸子植物 6 科 18 属 26 种，被子植物 126 科 637 属 1417 种。受山体绝对高度的制约，植被的垂直分带不甚明显。从保护区植物种类与全国、全省的比较来看，保护区内分布的维管高等植物共计 159 科，705 属，1532 种（包括变种），其中蕨类植物 27 科 48 属 89 种，裸子植物 6 科 18 属 26 种；被子植物 126 科 637 属 1417 种。维管植物植物科数占四川省的 68.53%，全国的 43.68%；属数占四川省的 43.49%，全国的 20.76%；种数占四川省的 16.56%，全国的 5.27%（表 3-2）。说明光雾山地区的植物丰富多样。其中种子植物种类所占全国、全省的种类比例都较大，特别是菊科（104 种），禾本科（90 种），蔷薇科（90 种），百合科（62 种），豆科（53 种），唇形科（45 种）等。这些都说明光雾山自然保护区内植物物种丰富，且极具地域特点。

其中属国家保护的古老、珍稀、濒危植物有红豆杉（*Taxus sinensis*）、巴山榧（*Torreya fargesii*）、台湾水青冈、连香树（*Cercidiphyllum japonicum*）、水青树（*Tetracentron sinensis*）、鹅掌楸（*Liriodendron chinense*）、香果树（*Emmnopterys henryi*）、红豆树（*Ormosia hosiei*）等 12 种。这些植物中除红豆杉和红豆树的数量较少外，其余种尚有一定数量，台湾水青冈的数量较多自然保护区范围内已有高等植物 205 科 814 属 1793 种。其中被子植物 126 科 637 属 1417 种；裸子植物 6 科 18 属 26 种；苔藓植物 46 科 111 属 261 种；蕨类植物 27 科 48 属 89 种。

7.4.2 动物多样性

四川光雾山自然保护区位于四川省北部边缘，地处川陕交界处，行政归属巴中市，包括南江县光雾山镇的九角山、白头滩、龙王、岩房、普陀等。光雾山的气候属北亚热带秦巴山区湿润季风气候区，融雄奇、险峻、秀然于一体，具有独特的自然魅力，生物多样性丰富。脊椎动物计有 5 纲 27 目 85 科 196 属 301 种（见附表 2）。其中，光雾山自然保护区有鱼类 2 目 6 科 20 属 23 种，占四川省鱼类总数的 9.79%；两栖类 2 目 7 科 12 属 17 种，占四川两栖类的 14.05%；爬行类 2 目 6 科 14 属 16 种，占四川爬

行类总数的 15.38%；鸟类 14 目 44 科 103 属 182 种，占四川鸟类总数的 26.65%；兽类 7 目 22 科 47 属 63 种，占四川哺乳类的 26.81%；光雾山保护区共有脊椎动物 301 种，占四川总数的 21.84%。

保护区内有国家重点保护的珍稀濒危动物 29 种，占光雾山保护区物种总数的 9.63%。其中国家 I 级保护动物 2 种，即金雕（*Aquila chrysaetos*）、林麝（*Moschus berezovskii*）。国家重点 II 级保护动物包括：两栖类 1 种，占四川省国家 II 级两栖类重点保护的 25%；鸟类 14 种，占四川省国家 II 级鸟类重点保护的 17.5%；兽类 12 种；占四川省国家 II 级兽类重点保护的 3.7%。保护区内有四川省重点保护野生动物 10 种：其中，鱼类有 1 种，占四川省鱼类重点保护的 2.50%；两栖类有 1 种，占四川省两栖类重点保护的 12.50%；鸟类有 4 种，占四川的 10.00%；兽类有 4 种，占四川的 33.33%。保护区内我国的特有物种有 39 种，占光雾山保护区物种总数的 12.96%，其中包括两栖类的 10 种，爬行类 6 种，鸟类 14 种，兽类 9 种。

鉴定到种的昆虫有 124 种，隶属于 5 目 46 科 55 属，其中鳞翅目、鞘翅目昆虫为优势类群，共有 30 科，占科总数的 65.2%。鳞翅目所占科数最多，有 21 科，38 属，80 种，占总科数的 45.7%，占总种数的 64.52%，其次为鞘翅目 9 科，18 种，占总科数的 19.7%，占总种数的 14.52%，再次为蜻蜓目和双翅目各 5 科，各占总科数的 10.9%。

8 四川光雾山-诺水河国家地质公园概况

四川光雾山-诺水河国家地质公园位于四川北部米仓山区，属巴中市南江县和通江县管辖，公园总面积 362km²，按行政区划，划分为光雾山园区、诺水河园区。

光雾山园区面积 162km²，位于南江县境内，可进一步划分为十八月潭、桃园和大坝景区。

十八月潭景区、桃园景区为一整体，总面积 115km²，介于东经 106° 40′ 39″ ~106° 49′ 28″，北纬 32° 33′ 30″ ~32° 44′ 28″，北以四川省与陕西省的省界为界；西以菌场湾~珍珠沟口~大江林场场部~殷家沟口一线为界；南以殷家沟南侧山脊为界；东以光雾山镇~桃园寺后转向北侧支山脊至省界为界；由 78 个拐点圈闭而成。

大坝景区为相对独立的景区，面积 47km²，介于东经 106° 52′ 44″ ~106° 59′ 38″，北纬 32° 38′ 14″ ~32° 41′ 59″，北以纸厂坪两侧沟谷为界；西以大兰沟西侧山脊为界；南以大小兰沟尾山脊为界；东以红岩子~山塘湾一线为界，由 41 个拐点圈闭而成。

根据公园实际情况及地质遗迹的特殊性，规划采用分级方式进行保护。将地质公园内的地质遗迹保护区划分为一级保护点、一级保护区、二级保护区、三级保护区。其中光雾山园区的地质遗迹保护区分级如下：

(1) 万字格地质遗迹保护区（一级）：主要保护万字格石林等地质遗迹。

(2) 桃园峰丛地质遗迹保护区（二级）：主要保护七女峰等峰丛地质遗迹。

(3) 焦家河峡谷、峰丛地质遗迹保护区（二级）：主要保护以焦家河峡谷、金墩（石柱）为主的地质遗迹。

(4) 十八月潭地质遗迹保护区（二级）：主要保护以响水潭瀑布、花岗岩地貌为主的地质遗迹。

(5) 大坝峡谷地质遗迹保护区（二级）：主要保护以大小兰沟峡谷为主的地质遗迹。

其各级保护区的控制要求与保护措施为

一、一级保护区（点）

1、控制要求：主要为万字格石林，在科普线路沿线安置必需的科普步道和相关设施，但必须与景观环境协调，要控制游客数量，严禁机动车辆进入。

2、保护措施：

(1) 针对万字格石林地质遗迹景观资源应科学合理规划游步道，尽量减少游客对石林景观的破坏。

(2) 禁止该区域一切开山采石活动，并制定相关措施等。

二、二级保护区

1、控制要求：主要分布于桃园峰丛、焦家河峡谷、十八月潭、大坝地质遗迹保护区，允许设立少量的服务设施，但必须限制与地质景观游赏无关的建筑，各项建设与设施应与景观环境协调，限制机动车辆进入。

2、主要保护措施：

(1) 在大坝地质遗迹保护区内禁止修建与地质遗迹保护无关的房屋或其他建筑设施，禁止一切开山采石活动。

(2) 在焦家河峡谷地质遗迹保护区严格限制游人数量，确保游人安全，分批次科学的进行参观，并合理设置游步道。

(3) 保护区所有标示牌设立应以不破坏其完整性为原则进行。

(4) 在桃园峰丛地质遗迹保护区内加强地质灾害动态监测，落实专人负责，制定防灾具体措施。

本项目索道以及上下站位置位于桃园峰丛地质遗迹保护区（二级），属于允许设立少量的服务设施，本项目符合二级保护区控制要求。

9 焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区

焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区总面积 1419hm²，其中核心区面积 618hm²，实验区面积 801hm²。特别保护期为全年。

保护区位于巴中市南江县境内，属嘉陵江左岸支流东河上游，当地称焦家河。范围在东经 106°40'58"~106°58'34"，北纬 32°37'55"~32°43'01"之间。该段焦家河流经光雾山镇映水坝—桃园寺—光雾山镇—两河口—白头滩，支流韩溪河截贤驿—两河口，支流铁炉坝—光雾山镇，支流魏家坝—桃园寺，全长 71.3km。其中核心区包括 2 段，即光雾山镇（106°48'07"E，32°40'08"N）—白头滩（106°40'58"E，32°39'20"N），长 25km；支流截贤驿（106°46'32"E，32°41'15"N）—两河口（106°46'06"E，32°40'28"N），长 6km，核心区全长 31km。实验区包括 3 段，即映水坝（106°58'34"E，32°40'15"N）—光雾山镇（106°48'07"E，32°40'08"N），长 21.3km；支流铁炉坝（106°51'23"E，32°43'01"N）—光雾山镇（106°48'07"E，32°40'08"N），长 11km；支流魏家坝（106°50'13"E，32°37'55"N）—桃园寺（106°48'30"E，32°40'02"N），长 8km，实验区全长 40.3km。主要保护对象为重口裂腹鱼、大鲵、龙洞山溪鲵、南江角蟾，保护的其它物种包括南方鲇、鳅、黄颡鱼、中华倒刺鲃、白甲鱼、华鲮、鲤、鲫等。

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、声环境等）：

为了解该建设项目所在区域环境质量现状，本次环评采用现场监测与资料复用法相结合的方式，对本项目所在地块的环境质量现状进行分析。

1 地表水环境质量现状评价

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次评价采用巴中市南江生态环境局公布的《南江县 2019 年环境质量公报》作为地表水质量达标区的判定依据。

2019 年 1~12 月，巴中市南江生态环境局委托四川凯乐检测技术有限公司对南江河的养生潭、东榆、元潭(南江县出境水)断面，明江河的大河、赶场断面及恩阳河的雷破石断面的河水按照国家地表水环境质量标准 GB3838-2002 之规定进行了取样检测，检测项目为水温、pH、总磷、高锰酸盐指数、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、透明度、叶绿素 a、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、六价铬、砷、氰化物、电导率、总氮、硒、铅、汞、镉、石油类、铁、锰、铜、锌、硫化物、粪大肠菌群，共 32 项。结果表明：南江河的养生潭断面水质在 8、10、12 月份达到国家地表水水质 I 类标准，其它时段均达到国家地表水水质 I 类标准；南江河的东榆断面水质在 1、8、9、10 月份达到国家地表水水质 III 类标准，其它时段均达到国家地表水水质 I 类标准；南江河的元潭断面水质在 2、8、10 月份达到国家地表水水质平类标准，其它时段均达到国家地表水水质 I 类标准；明江河的赶场断面水质在 1、2、6、8、10 月份达到国家地表水水质四类标准，其它时段均达到国家地表水水质 I 类标准；明江河的大河断面水质在 1、2、8、10 月份达到国家地表水水质功类标准，其它时段均达到国家地表水水质 I 类标准；恩阳河的雷破石断面在 9、10、11、12 月份达到国家 I 类水域水质标准，其余时段未监测。总的来讲，南江县地表水环境质量状况较好，均符合当地水环境功能区要求。与 2018 年相比，地表水环境质量状况变化均在正常范围之内。

2 大气环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）的相关要求，为了解项目所在区域环境空气常规指标的达标情况，本项目采用了巴中市南江生态环境局公布的《南江县

2019 年环境质量公报》作为空气质量达标区的判定依据。

2019 年 1~12 月份,南江县环境监测站利用空气自动监测系统对南江县县城建城区空气质量状况进行了监测。根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的监测要求和评价标准,评价结果为:

南江县县城建城区总体空气质量状况为 II 级,良;污染指数为 54;主要污染物为可吸入颗粒物、细颗粒物和臭氧。

环境空气中细颗粒物(PM_{2.5}) 平均浓度 26.2 微克/立方米,同比下降 9.7%;可吸入颗粒物(PM₁₀)平均浓度 50.4 微克/立方米,同比下降 17.1%;臭氧(O₃) 106 微克/立方米,同比下降 10.9%;二氧化硫(SO₂) 6.7 微克/立方米,同比下降 53.8%;二氧化氮(NO₂) 26.7 微克/立方米,同比上升 5.5%;一氧化碳(CO) 1.2 毫克/立方米,同比上升 9.1%。

全年有效监测天数 365 天,其中优 203 天,占 55.6%;良 147 天,占 40.3%;轻度污染 12 天,占 3.3%;中度污染 3 天,占 0.8%;无重污染天气。年达标率 95.9%,比去年下降 1.1 个百分点。

表 3-1 2019 年南江县环境空气质量状况统计表

县(区)名称	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
南江县	SO ₂	年平均浓度	6.7 μg/m ³	60 μg/m ³	0.11	达标
	NO ₂	年平均浓度	26.7 μg/m ³	40 μg/m ³	0.67	达标
	PM ₁₀	年平均浓度	50.4 μg/m ³	70 μg/m ³	0.72	达标
	PM _{2.5}	年平均浓度	26.2 μg/m ³	35 μg/m ³	0.75	达标
	CO	第 90 百分位数 8 小时平均浓度	1.2mg/m ³	4mg/m ³	0.3	达标
	O ₃	第 95 百分位数 24 小时平均浓度	106 μg/m ³	160 μg/m ³	0.66	达标

可以看出,本项目所在区域环境空气质量判定为达标。

3 声环境质量现状评价

1.1 监测点布设

本项目设置 4 个噪声监测点位,布点情况见表 3-2。

表 3-2 声环境质量监测布点情况

监测点位	位置
1#	索道上站站房位置
2#	索道下站站房位置
3#	敬博宾馆外侧

1.2 评价标准、评价量及评价方法

1) 评价标准

评价范围内，敏感点环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。

2) 评价量及评价方法

以等效连续A声级作为评价量，对照标准进行分析评价。

1.3 测量方法

环境噪声按有关规定进行监测，分昼间和夜间测量。

1.4 声环境现状监测及评价结果

噪声现状监测及评价结果见下表。

表 3-3 噪声现状监测统计及评价结果 单位：dB(A)

监测点位		监测结果		监测结果	
		2020年10月11日		2020年10月12日	
		Leq（昼间）	Leq（夜间）	Leq（昼间）	Leq（夜间）
1#	索道上站站房位置	48	38	49	40
2#	索道下站站房位置	51	39	51	39
3#	敬博宾馆外侧	53	41	52	41
4#	桃园寺神仙家宾馆外侧	55	40	53	40

由上表可知，区域噪声监测点其昼间与夜间监测值均未出现超标现象。项目所在地环境噪声现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。

4 生态质量现状

生态环境质量现状详见生态影响专章。

风景名胜区植被属于亚热带常绿阔叶林地区，森林覆盖率约80%。森林植被类型较多，有针阔叶混交林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林、常绿针叶林、竹林等。其中木本植物91科223属600多种，乔、灌木树种200多种。区内还有三级以上保护及巴中特有树种近20种，如巴山水青冈、银杏、红豆树、水青树、连香树等。

根据《四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目使用林地可行性报告》，拟使用林地处于中山上部，主要乔木树种有：青冈、桦木、落叶松；灌木有映山红、

木竹、蔷薇、悬钩子等；草木有禾草、狗牙根、金毛狗脊等；层间植物有长春藤等。

项目区无国家或省级保护植物分布。

根据现场踏勘及收集资料，项目占地范围内未发现有国家珍稀保护植物或古树名木存在。

风景名胜区内有野生脊椎动物 27 目，88 科，213 属，332 种。其中兽类 7 目，25 科，59 属，74 种；鸟类 15 目，49 科，124 属，215 种；爬行类 2 目，6 科，12 属，15 种；两栖类 2 目，7 科，10 属，20 种。鉴定到种的昆虫有 127 种，隶属于 5 目 46 科 56 属。国家以及重点保护野生动物有 5 种；国家二级重点保护野生动物有 32 种；四川省重点保护野生动物有 11 种；我国特有动物有 48 种。

根据《光雾山桃园景区燕子岩客运索道项目建设区野生动植物资源调查报告》，影响范围区域内有分布 13 种兽类中属于国家重点保护野生动物的有 3 种，占 24.8%，所占比例不高。其中国家 II 级保护动物有 2 种，包括斑林狸（*Prionodon pardicolor*）、斑羚。

影响范围区域内有国家重点保护鸟类 16 种，其中国家一级重点保护鸟类 1 种，即金鸱，国家二级保护鸟类 16 种，分别为鸳鸯（*Aix galericulata*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、赤腹鹰（*Accipiter soloensis*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、红腹角雉（*Tragopan temminckii*）、勺鸡（*Pucrasia macrolopha*）、白冠长尾雉（*Syrmaticus reevesii*）、红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）、红翅绿鸠（*Treron sieboldii*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）；四川省省级保护鸟类 5 种，为小鸺鹠（*Tachybaptus ruficollis*）、普通鸺鹠（*Phalacrocorax carbo*）、绿鹭（*Butorides striatus*）、鹰鹞（*Cuculus sparverioides*）、棕腹杜鹃（*Cuculus fugax*）；中国特有鸟类 11 种，分别为灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）、白冠长尾雉、红腹锦鸡、斑背噪鹛（*Garrulax lunulatus*）、橙翅噪鹛（*Garrulax elliotii*）、三趾鸦雀（*Paradoxornis paradoxus*）、白眶鸦雀（*paradoxornis conspicillatus*）、峨眉柳莺（*Phylloscopus emeiensis*）、黄腹山雀（*Parus venustus*）、银脸长尾山雀（*Aegithalos fuliginicollis*）、蓝鹇（*Latoucheornis siemsseni*）。

项目区**涉及** 森林生态系统及河流生态系统。项目区内植被良好，森林植被类型为栎类桦木阔叶混交林。动物种类多样，有着典型的、稳定的森林生态系统结构。同时，区内有河流通过，有一定数量的水生动植物，河流生态系统与评区内的小气候、植被等都有一定的联系。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

1 项目外环境关系

本次项目位于国家级风景名胜区光雾山-诺水河风景名胜区光雾山片区境内的“二级保护区和三级保护区”。上站位于“二级保护区”，下站位于“三级保护区”。光雾山片区北、东面与陕西省相连，距汉中 60 公里，距巴中 130 公里。

评价范围内不涉及乡镇、村民聚居区等敏感点，项目主要包括新建索道（线路水平距离 1741.4km）及上下站房，占地均为林地、草地和空地。索道线路沿途无居民点，索道上站周围无居民，下站的西南侧有一处居民安置点，距离本项目最近距离约 120m。

项目所在地的地表水主要是焦家河支流。评价范围内无饮用水源取水口等敏感点。

2 环境保护目标

项目区环境敏感特征为国家级风景名胜区光雾山-诺水河风景名胜区仙山片区，根据区域生态环境特点及项目特征，结合项目建设可能对生态与环境产生的影响，确定环境保护目标见下表。

表 3-4 项目主要保护目标表

环境要素	保护目标	与本项目关系	保护要求
生态环境	光雾山-诺水河风景名胜区	“光雾山-诺水河风景名胜区仙山片区”的“二级保护区和三级保护区”。上站位于“二级保护区”，下站位于“三级保护区”。	1、游览设施、交通设施、基础工程设施均须进行详细规划和设计，经相关部门批准后严格按规划实施。 2、详细规划必须符合总体规划精神，建设风貌必须与风景环境相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。 3、对索道沿线视线可及范围内的景观严格保护，禁止夹道建设，建筑要依山就势、高低错落。
	光雾山自然保护区	光雾山自然保护区位于本项目西侧，距离实验区最近距离 70m，缓冲区最近直线距离约 4.3km，与光雾山自然保护区核心区的最 近 直 线 距 离 约 5.0km	保护其生物多样性，不破坏生态系统稳定性、完整性，不破坏地质遗迹，实现可持续发展。 严禁捕杀野生动物， 严禁砍伐野生植物， 植被占用补偿 严禁损害其自然生境
	大小兰沟自然保护区	大小兰沟自然保护区位于本项目东侧，实验区边界最近距离为 3.3km	

	四川米仓山国家森林公园	不在米仓山国家森林公园内，与米仓山国家森林公园最近距离231m	
	四川光雾山-诺水河国家地质公园	本项目位于国家地址公园内	对地质公园的地质遗迹的保护
	焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区	下站距离保护区实验区厂界10m，索道上跨保护区实验区，距离核心区3km	主要保护对重口裂腹鱼、大鲵、龙洞山溪鲵、南江角蟾等
	生态系统与动植物	索道两侧200m范围内及以上、下站房200m范围内的植被、珍稀保护动植物。	
	水土保持	新增的水土流失可以得到有效控制，满足水土流失防治标准(GB50434-2008)一级标准。	
大气环境	项目区及周边	评价区环境空气质量达到《环境空气质量标准》一级标准。	
地表水环境	焦家河支流	地表水质达《地表水环境质量标准》II类水域标准。	
地下水环境	项目区及周边	达到《地下水环境质量标准》III类水域水质标准	
声环境	项目区及周边	达到《声环境质量标准》1类标准	
社会环境	光雾山镇居民生产生活	距索道建设地点直线距离约50m	保证居民生产活动不受影响，生活水平不降低

评价适用标准

(表四)

环境
质
量
标
准

1、环境空气

项目所处环境空气质量功能分区为一类区，SO₂、NO₂、PM₁₀执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的一级标准，见表 4-1。

表 4-1 环境空气质量标准 单位：mg/m³

评价标准	污染物名称	浓度限值	
		日平均值	1小时平均值
一级标准	SO ₂	0.05	0.15
	NO ₂	0.08	0.20
	TSP	0.12	/
	PM ₁₀	0.05	/

2、地表水环境

项目地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I 类水域水质标准，具体标准值详见下表 4-2。

表 4-2 地表水环境评价标准 单位：mg/L

指标	I 类水域标准	指标	I 类水域标准
pH (无量纲)	6~9	氨氮	≤0.15
BOD ₅	≤3	溶解氧	饱和率 90%(或 7.5)
高锰酸盐指数	≤2	COD	≤15
石油类	≤0.05	总磷	≤0.02

3、声学环境

交通干线道路两侧区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 4-3 环境噪声标准值表 等效声级 LAeq: dB

类别	昼间	夜间
1类标准	55	45

4、地下水环境质量

执行国家《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准，标准值如下表：

表4-4 地下水环境质量标准

指标	标准值	指标	标准值
pH	6.5~8.5	硫酸盐	≤250 mg/L
高锰酸盐指数	≤3.0 mg/L	挥发酚	≤0.002 mg/L
总硬度	≤450mg/L	氨氮	≤0.2 mg/L

污 染 物 排 放 标 准	<p>1、废气</p> <p>一类区禁止新、扩建污染源，项目运营期无大气污染物排放。</p> <p>施工期扬尘排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中表 1 规定的浓度限值。沥青烟执行 GB16297-96《大气污染物综合排放标准》中的无组织排放监控浓度限值。具体标准值分别见表 4-5，表 4-5。</p> <p style="text-align: center;">表 4-5 四川省施工场地扬尘排放限值（摘录） 单位：mg/m³</p>			
	监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	总悬浮颗粒物 (TSP)	巴中市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600
			其他工程阶段	250
	表 4-6 大气污染物综合排放标准（摘录） 单位：mg/m ³			
	污染物	最高浓度限值	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	浓度(mg/m ³)
	沥青烟	40(沥青熔炼) 75(沥青搅拌)	生产设备不得有明显的无组织排放	
	苯并[a]芘	0.3×10^{-3}	周界外浓度最高点	0.008ug/m ³
	<p>2、废水</p> <p>项目废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表 4 一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中城市绿化用水标准后全部回用于绿化或山林灌溉，不外排。</p> <p style="text-align: center;">表 4-7 水污染物排放标准单位：mg/L（pH 值除外）</p>			
		标准限值		
污染物名称	GB8978-1996	GB/T18920-2002	最终执行标准	
pH	6~9	6~9	6~9	
COD	100	/	100	
BOD ₅	20	15	15	
SS	70	/	70	
氨氮	15	10	10	

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）中各阶段限值。营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB22337-2008）中的1类标准。

表 4-8 《社会生活环境噪声排放标准》（GB 22337-2008） 单位：LAeqdB(A)

声环境功能区	等效声级	
	昼间	夜间
1类	55	45

表 4-9 建筑施工现场环境噪声排放限值

昼间	夜间
70	55

4、固废

按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求处理。一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及3项国家污染物控制标准修改单的公告（公告2013年第36号）中相关标准

总量
控制
指标

本项目为索道建设工程，建议不设置总量控制指标。

一、工艺流程简述

1、施工期

临时施工索道施工工艺流程：

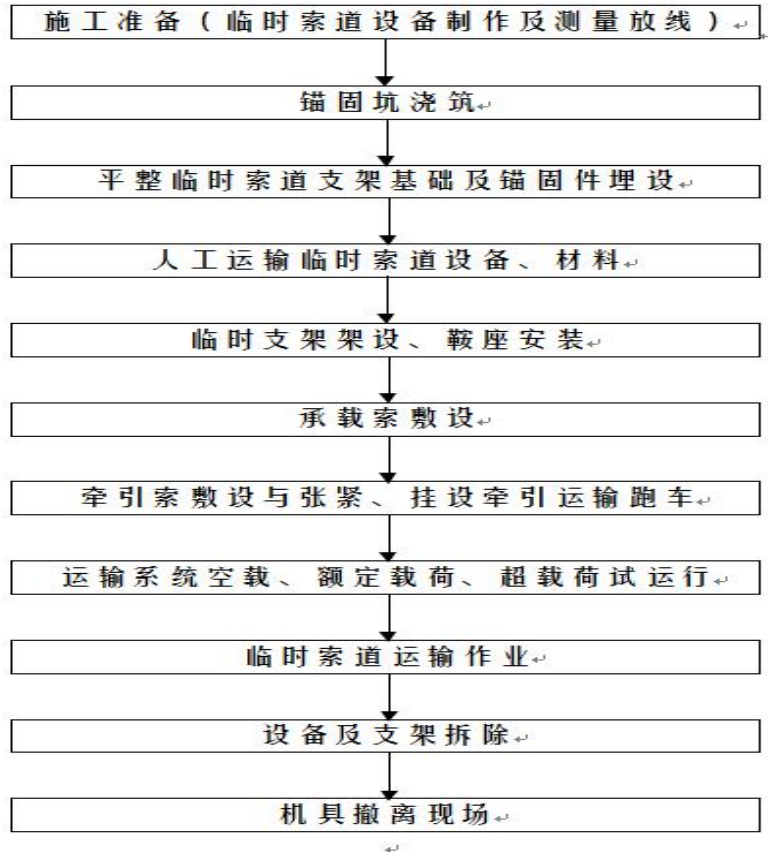


图 5-1 临时施工索道工艺流程

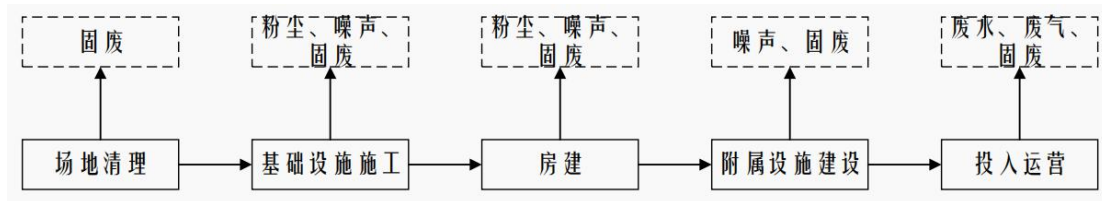


图 5-2 项目索道施工工艺流程

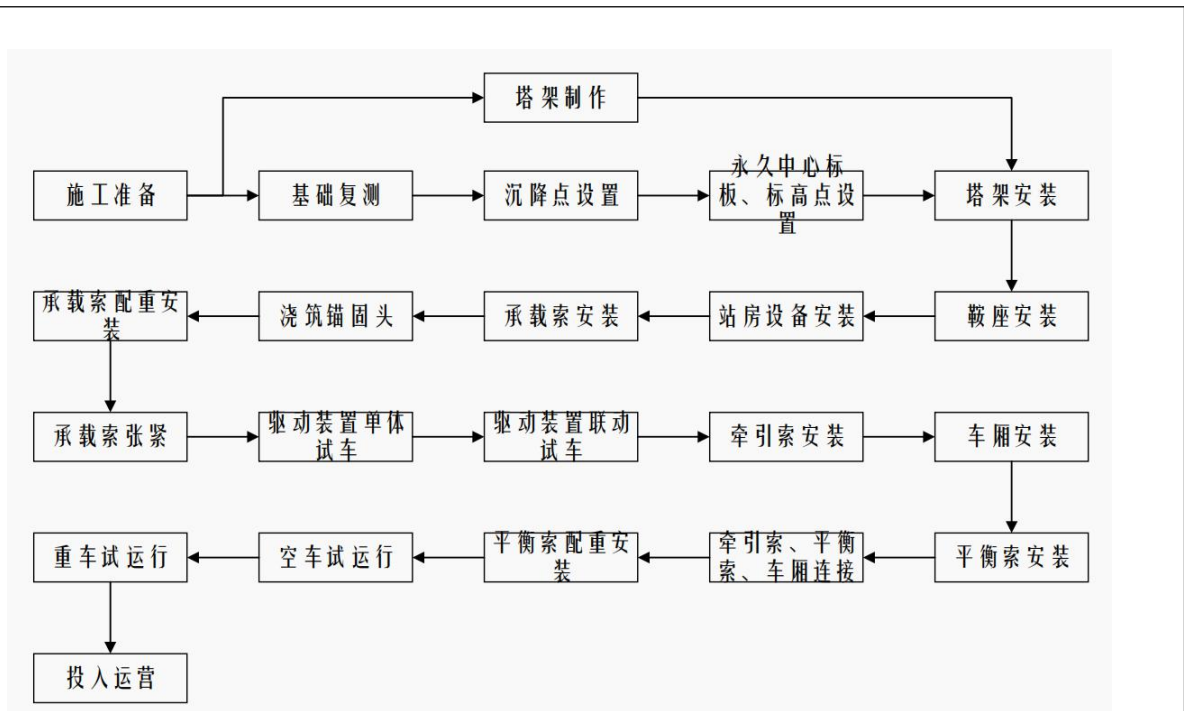


图 5-3 站房施工工艺流程

(1) 施工测量：工程正式开工前，首先需要进行定位放线。基本方法就是根据建设单位提供的定位坐标网和高程点确定工程轴线位置和±0.000 标高确定基础高度，对于驱动机房，就是确定其建筑物的纵横控制轴线及相对地坪的高度；确定各导向轮的钢绳中心线（纵轴线）及决定各设备基础位置的纵向和横向轴线。在站房和设备基础四周设置沉降观测点，定期观察其沉降情况。

(2) 站房及线路设备基础各桩点的基坑开挖：根据设计要求，对站房及线路设备基础各桩点进行基坑开挖。起点站、中转站、终点站使用机械作业进行基坑开挖，沿线路各基坑均采用人工作业方式。

(3) 基础施工：所有基础施工材料通过临时吊索运至各施工作业点。待支架安装完成后，拆除临时吊索。索道支架基础施工采用人工挖空形式进行塔基开挖，开挖出来的土石方采用编织袋装土堆存，塔基开挖完后进行混凝土浇筑，混凝土采用商品混凝土，用吊桶运送。基础施工养护完毕后，利用原开挖渣土回填基坑。由于基础总体浇筑量较小，绝大部分渣土用于回填，小部分在基础表面用毛石混凝土砌好护墙后，平摊，用于保护基础。

(4) 线路钢结构安装：吊装主梁及立柱进行现场组合安装。

(5) 轨道铺设：包括钢轨的整形，钢轨端头磨平处理，扣件的铺设，钢轨的铺设

和固定，钢轨的定位，钢轨的焊接等。

(6) 站内设备安装：主要包括驱动器进入驱动机房以及安装就位，利用站内的起重架、起重吊钩对站内设备进行安装，如仍不能满足需要，则在站内支力起重抱杆。

线路托索轮和钢丝绳安装：除放索外，按设计和规范要求对钢丝绳端头进行锚固固定施工。

(7) 电气设备接线安装：电气设备按照《电气装置工程施工及验收规范》的规定进行安装。

(8) 车厢底盘和厢体吊装：主要通过大型汽车起重机将其就位到缆车轨道下站口前的钢轨上。

(9) 设备投入使用：由设计单位、施工单位技术人员共同进行主要机械电气设备联调，合格后即可投入使用。

2 营运期

索道运行工艺过程：乘客购票进站后，在指定区段候乘，当空吊厢/吊篮驶近时，站台服务员打开吊厢/吊篮，乘客进入吊厢/吊篮，之后站台服务员关闭吊厢/吊篮门，乘客随吊厢/吊篮进入线路运行。待乘客到达目的地站台后，站台服务员打开吊厢/吊篮门，吊厢/吊篮运行到站内指定地点后，乘客从吊厢/吊篮出站。依此，索道不间断的连续运行，完成规定的运输能力。

上述运行过程都是自动进行的，站台服务人员仅开、关吊厢/吊篮门及协助乘客上、下吊厢/吊篮。

索道采用电力驱动，无大气污染物产生。项目营运期主要环境影响为索道运行时的驱动设备噪声以及工作人员、游客产生的生活污水。

3 环境影响因素

工程在施工期与营运期均会对环境造成一定程度的影响，具体影响因素汇总于表，评价采用矩阵法进行了环境影响识别，详见下表。

表 5-1 工程建设对环境影响因素

阶 段	环 境 影 响 因 素
施工期	工程挖高垫低，改变微地貌，施工活动清除植被，土石方开挖，造成水土流失。
	施工临时占地、施工土地开挖对植物资源破坏。
	减少林业用地，使土地利用格局发生变化。

营 运 期	施工人员活动及施工设备产生噪声影响野生动物的生存环境，迫使动物远离施工区域。
	施工粉尘、材料运输车扬尘，运输车辆尾气排放、施工机械运行废气排放。
	施工人员生活排放污水及固废。
	施工期间材料堆放、施工对景观造成短期不利影响。
	施工活动的震动，对地质环境和地质灾害的影响。
	由于索道呈带状架空铺设，线路长，位置高，较为醒目，对区域景观造成分割作用，索道运营对景观造成不利影响。
	索道建成后，索道廊道临时影响林地的植被将逐渐恢复，区域补偿工作落实后，项目对森林植被的影响将得到一定程度的生态修复。但同时，旅游人群活动加剧，游客摘花攀枝，可能造成植被破坏和动物活动范围的压缩。
	旅游人群和景区管理人员带来的新增生活污水。
	旅游车辆尾气、备用发电机运行时产生的废气。
	旅游车辆产生的噪声、索道驱动机器噪声、游人喧哗声。
旅游人群产生的生活垃圾。	

本项目实施过程中，各影响因子如下：

(1) 项目施工期对区域生态环境的动植物资源、水土流失产生短期、轻微、局部的不利影响。营运期由于人群活动、车辆尾气等对生态环境产生长期、轻微、局部的不利影响，营运期随着植被恢复与补偿措施的落实，对区域生态有长期、轻微、大范围的有利影响，

(2) 工程施工期对声环境、环境空气和水环境产生短期不利影响，营运期主要是站房机器运行、旅游车辆和人群对声环境、环境空气和水环境产生长期不利影响；

(3) 工程施工期短期有利于提高当地的经济与人员就业，营运期对区域旅游、经济、人员就业将带来长期有利影响；

(4) 工程施工期对自然景观的影响为短期不利影响，营运期对自然景观的影响为长期不利影响。

表 5-2 环境影响矩阵筛选表

项目	工程前期	施工期			营运期			
	勘测作业	机械作业	取弃土渣	材料运输	旅游人群	旅游车辆	索道工程	
生态 环境	植物	-1SP	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP	-1LP	+1LW
	动物	-1SP	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP	-1LP	+1LW
	生物多样性	—	—	—	—	—	—	—
	水土流失	-1SP	-1SP	-1SP	-1SP	—	—	—
	景观	—	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP	-1LP	-2LP
自然	地表水	—	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP	—	—

环境	环境空气	——	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP	-1LP	-1LP
	声环境	——	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP	-1LP	-1LP
社会环境	经济	——	+1SP	+1SP	+1SP	+1LP	+1LP	+2LW
	就业	——	+1SP	+1SP	+1SP	+1LP	+1LP	+1LP
	旅游	——	-1SP	-1SP	-1SP	+1LP	+1LP	+2LW
备注	影响程度：1 轻微 2 一般 3 显著 ——无影响 影响时段：S 短期 L 长期 影响范围：P 局部 W 大范围 影响性质：+有利影响 -不利影响							

二、污染物产生及治理

(一) 施工期污染源产生、排放情况及治理措施

1、施工期生态环境保护措施

(1) 陆生植物和植被影响的防护与恢复措施

根据《光雾山桃园景区燕子岩客运索道项目建设区野生动植物资源调查报告》，索道建设项目区内无国家重点保护动植物，占地范围内无古树名木、无国家和省级重点保护的野生植物资源，未发现国家和省级保护的野生珍稀、濒危动物活动或活动踪迹。

为减免工程施工对评价区造成的不利影响，工程设计中应尽量减少施工影响面积，以便把施工对生物多样性的破坏降至最低。在施工过程中，南江县的林业、环保等主管部门，应监督施工过程中生物多样性保护的措施是否落实，施工完成后，应立即恢复施工区永久和临时占地被破坏了的植被。

①永久占地恢复

在所有永久建筑（索道上、下站房、支架、道路、挡土墙等）完成后，应立即进行裸露区的恢复，包括开挖的坡面、房前屋后等区域。恢复时将根据各地段的实际情况，并综合考虑评价区本身的建设，因地制宜地对各类施工迹地进行绿化恢复，尽量减少工程区内的施工痕迹。

施工迹地的绿化恢复过程中将完全采用当地树种、草种。最好是利用原自然植被的建群种进行恢复。建群种在整个植被中盖度最大，生物量最大，占有空间也最大，并在建造群落、改造环境以及物质与能量交换中作用最突出。具体可采取人工栽植幼苗的方式，遵循夹杂混合种植、密度适宜、杜绝纯林的原则。

②施工便道迹地恢复

施工便道尽可能利用现有道路，必须修建施工便道时，在施工过程中将严格按照设

计规范要求，人工削坡和填方必须达到稳定边坡要求，并根据沿线地质情况，采取相应的工程护坡措施。工程尽量作到挖填平衡，少量弃土用于植被恢复作为覆土，严禁沿途随意乱堆、乱倒。对于裸露面，视开挖高度采用种草植物护面或浆砌格栅草皮护面。

③临时占地恢复措施

施工临时设施在建设过程中，应充分考虑综合利用要求，进行建筑物美化设计，工程竣工后，施工临时设施中除部分临时道路结合评价区规划予以保留和改建外，其它与工程建设无关的道路将全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治施工开挖裸露面，再塑施工迹地。植物恢复措施采取就地取材，选用当地植物物种。

④永久建筑物及其周围的绿化、美化措施

为使光雾山景区各个建筑物设计与评价区的整体自然景观和环境相协调，在索道的上、下站房、支架等永久建筑物的设计上，其风格要尽量使其与当地环境协调。建设时，少用或不用墙砖、钢筋、水泥，多用当地的石材或木材，同时采取有效的绿化措施。

⑤通道植被恢复措施

索道施工结束后，对通道下方的植被进行恢复，环评要求恢复物种时应选用当地物种，严禁引入外来物种，并且物种以低矮灌木丛为主。同时，根据光雾山自然气候条件，通道进行植被恢复后仅需一年左右时间可恢复到施工前的植被现状。

⑥植物物种选择

对各工程点受到破坏的植被，在施工结束后，应尽量利用当地的原生植物资源及时进行恢复，严禁引入外来物种，考虑原生性、速生性、经济性多方面因素，建议选用的恢复物种都是在施工区域内常见的优势乔木、灌木及草本物种。在与周围生境一致的前提下，乔木、灌木、草本物种尽量搭配使用，可以起到较好的恢复效果。

⑦施工设计与管理措施

a、划定最小施工工作区域，减小植被受影响面积

在施工过程中应划定最小的施工作业区域，索道工程施工作业宽度为4m，上下站房及服务区的作业区仅限于征地范围内，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。严禁施工人员在景区内乱砍乱伐，在施工区域以内，除永久占地外，不应有其他破坏植被的施工活动。严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾的随意堆放处置，影响植物物种的生长。

在施工区的周围，如发现可能受影响的保护物种，应进行修建围栏、挂牌保护的措

施，对施工人员进行引导教育，对施工现场进行监管，保证施工期保护植物不受到影响。

b、控制施工粉尘，保护工程点及其周边环境

施工材料运输、地面开挖等施工活动将产生大量粉尘，粉尘随风四处扩散，附着于植物叶面，对周围植被生境产生不利影响。施工过程中应采取措施从根本上减少粉尘的污染。如：工地应定时洒水，防止粉尘飞扬；水泥等粉料的运输采用封闭式。

c、采取加固措施，防止山体滑坡、泥石流发生

拟建场地的上站位于山脊处，岩性由白云质灰岩组成。由于上站四周为高陡岩质边坡、在人类工程活动及自身风化作用下，可能发生崩塌等不良地质灾害，因此拟建区在恰当的支挡结构措施下，适宜建设。而崩塌滑坡的发生又与雨季洪涝灾害有着紧密的关系，应以防为主，开展预防监测，制止诱发泥石流的人为活动，保护山地生态环境，防患于未然。通过野外调查法、区域划分法，找出崩塌滑坡活动的特征，预测其激发因素与规律。对易发生崩塌滑坡的山体应采取人工措施对其加固，防止事故发生。对易崩塌滑坡周边进行绿化，达到固土护坡的作用。

在施工结束后应对支架的开挖面进行加固处理，防止植被的位移和裸露面的水土流失。如对裸露面及其上部的植被拉网加固，防止植被移位和裸露面滚石下落。在开挖面较大，滑坡、泥石流风险较高区域应该对裸露面进行一定的水泥柱框架结构加固措施，防止在雨水冲刷下裸露面水土流失严重，植物难以在表面生长，同时裸露面上方的现存植被也应该进行一定的拉铁丝网加固措施，防止植被发生整体移位。

d、施工生活区的管理

施工生活区分别位于索道下站和上站处，为永久占地范围内，不新增临时占地。生活区产生的固体垃圾应集中堆放，统一运出并填埋处理。生活区人流量较大，应规划便利的行人便道，施工人员过往应走施工便道，不能随意践踏植被，破坏景观。

(2) 植物的保护措施

a、建档调查

对评价区范围内的保护植物资源进行调查，在调查的基础上建立保护植物档案资料，加强宣传，实行挂牌保护，落实保护植物保护责任制，指派有营林经验的村民负责看管，定期观察，发现问题及时采取措施。

b、就地保护

保护植物原有的自然生境，以便保存一定数量的植物种群。对评价区内孤立分散的

可能受施工者或旅游者活动影响的保护植物进行隔离保护。对于分布于自然群落的保护植物，则应注意保持自然植物群落的生境和群体。

c、抚育管理

加强对病虫害的防治工作，注意对保护植物进行培土、松土、追肥、浇水等复壮措施，使古树处于良好的生长状态。

d、宣传教育与执法

运用电视、有线广播、墙报等多种宣传形式，教育施工人员、旅游者自觉保护保护植物资源，培养和教育人民热爱和保护自然资源的风尚；加强执法，严格执行我国森林法、文物法、城市绿化法等相关法令。

(3) 对陆生脊椎动物的保护措施

①对陆生野生动物保护措施

a、减小对动物栖息地破坏的影响

首先要合理规划和施工设计，严格控制，把永久和临时占地控制在最合理、最小的范围内；同时在工程完成后尽快恢复临时占地区域的植被，尽早还野生动物的栖息场所和相对安宁的环境。

b、减少污染控制

根据国家规定，景区内废水禁止排入地表水体，控制燃油泄漏，废气和噪声达标排放。设计单位要设计有效的环保措施，施工单位必须严格按照国家规定对各种废弃物进行及时妥善的处理，避免对评价区域的环境和水体造成较大污染。

c、禁止人为猎捕

评价区域分布的两栖类、爬行类、鸟类和兽类成为非法猎捕的对象。减免工程对陆生脊椎动物影响的该类措施是当地政府、野生动物保护主管部门、光雾山景区管理部门和工程建设方必须采取多种方式进行环境保护教育，加强对野生动物的巡护和监测，同时打击偷猎和野生动物贸易等违法行为。

②对陆生脊椎动物的分类群保护措施

a、两栖动物的保护措施

施工过程中，要加强水土流失治理，尽量减少对河流两岸两栖类栖息环境的破坏，避免施工时频繁改变水流缓急状态，保护两栖动物的栖息地。

对生产、生活废物集中、快速处理，防止生产和生活废水、废渣、垃圾污染环境。

因为两栖动物对环境的变化非常敏感，特别是产卵季节和蝌蚪变态发育的重要阶段，防止水体污染成为保护两栖动物的重中之重，防止水体污染是保护两栖动物最重要的措施。

禁止施工人员对两栖动物的捕捉。应该随时加强在施工区域的巡护监管力度，发现捕捉两栖动物的行为要及时严肃处理。营运期，主要是加强对游客的管理，防止进入小的溪沟翻找两栖类动物。另外，繁殖季节禁止游客捕捞蝌蚪。

b、爬行动物的保护措施

施工期和营运期都应该加强对施工人员宣传爬行动物对农林业的积极作用，比如蛇类、壁虎类要吃掉大量的害鼠、害虫，对农业增产增收有着一定的积极作用，这些都关系到当地百姓的切身利益，可以有效地减少捕杀。

在施工期和营运期要严禁出售蛇类食物和食品，冬季发现蛇类冬眠的场所，要及时报告给景区管理相关部门，以便及时采取措施进行保护。

c、鸟类的保护措施

严格限定施工范围，缩减干扰区域，保护各类栖息环境，及时进行植被恢复。

禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捉幼鸟、网捕等行为。禁止出售观赏鸟类和经济鸟类的行为。

d、兽类的保护措施

小型兽类：繁殖能力较强，种群数量较大，不必采取特别的保护措施；但对工程废物和施工人员的生活垃圾需进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对小型兽类栖息地的破坏。

大中型兽类：减少炮声、机械声、交通运输和人为活动的噪声干扰，杜绝以下套、陷阱、枪杀等任何形式的猎捕和出售兽类的皮张、肉骨等。

(4) 水生生物的保护措施

水生态保护主要以预防措施为主，在有鱼类出没的水域设立警示牌，禁止捕捞、垂钓和投饵喂食。

2、施工期废水产生及治理措施

施工期废水主要为施工废水、施工人员生活污水。

(1) 生活污水

项目施工区分别位于下站和上站，上站施工人员生活污水产生量大约为 2.5m³/d，下站施工生活污水约 1.5m³/d，环评建议施工单位采用临时旱厕，粪污定期用作农肥，

禁止直接排入就近水体中，降低污水直接排放对环境的污染影响。因此施工营地废水排放一般不会对周围环境造成污染影响。

(2) 施工废水

工地施工废水为混凝土废水、设备冲洗水、场区清洁用水、机修废水等，产生量按 $1\text{m}^3/\text{h}$ 估算，废水中的主要污染物为SS，含量大约在 $500\sim 25000\text{mg/L}$ 左右，pH值呈弱碱性，并带有少量油污，经隔油沉淀后用于工地洒水降尘和施工回用水。同时，在下站靠近焦家河一侧，设置截流沟，防止施工废水流入焦家河，以保护焦家河重口裂腹鱼国家级水产种质资源保护区。

(3) 其他废水

如果施工中堆放的建筑材料管理防护不当被雨水冲刷时也会对周围水体水质造成污染，因此需要加强管理措施。

在临河的支架桩点进行开挖、填筑时若防护不当会有土石进入河流，对河流水质造成污染。施工期产生的废水、废渣等，禁止排入水体，必须全部清运至景区外，以避免对水环境产生污染。

3、施工期废气产生及治理措施

项目施工对环境空气的污染主要产生在材料运输、装卸，水泥混凝土砂浆搅拌等施工活动过程中产生的扬尘，土石方的开挖和回填等作业过程产生的扬尘，施工机械燃油和交通运输等废气排放。环境空气主要污染物为TSP、 SO_2 、 NO_x 等。

(1) 扬尘

扬尘主要来源于基础施工、土石方挖掘及取土运输时产生的扬尘；建筑材料（商品混凝土、钢材及少量的沙、石、水泥等）运输进场装、卸及堆放过程产生的扬尘；各工序产生的扬尘，具有点多、面广的特点，为项目施工期的主要环境影响因素之一。

① 露天堆场和裸露场地的风力扬尘

道路施工阶段扬尘的一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘，扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/t·年；

V_{50} ——离地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水量，%。

起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见下表。

表 5-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147	0.158	0.170	0.182
粉尘粒径 (m)	150	200	250	350	450	550	650	750	850	950
沉降速度 (m/s)	0.239	0.804	1.005	1.829	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

② 运输车辆起尘

泥土的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露而产生扬尘。根据计算，施工区产生的 TSP 污染一般在距离施工现场 $50\sim 150\text{m}$ 范围内，TSP 浓度均超过国家二级标准，在 $200\text{m}\sim 300\text{m}$ 范围外 TSP 浓度可达二级标准。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 5-3 为一辆 10 吨的卡车，通过一段长度 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越

大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度、保持路面清洁，是减少汽车扬尘的有效手段。

表 5-3 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位： kg/km·辆

速度 \ 清洁度	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
	5 (km/h)	0.0511	0.0856	0.1164	0.1444	0.1707
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4255

由上表可见，在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度、保持路面清洁，是减少汽车扬尘的有效手段。根据类比调查，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可使扬尘减少 70%左右。

表 5-4 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由表可知，对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

表 5-4 施工场地洒水抑尘试验结果 单位 mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

(2) 燃油和交通运输废气

施工区的燃油设备主要是施工机械和运输车辆，其排放的尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，产生CO、碳氢化合物、NO₂等污染物。运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形式排放。

本项目施工期环境空气污染物主要源强见下表。

表 5-5 施工期环境空气污染物源强 单位： mg/m³

污染物	污染物种类	下风向污染物浓度				备注	
		50m	60m	100m	150m		
扬尘	运输车辆起尘	PM ₁₀	12	/	9.6	5.1	一般施工路段
	施工扬尘	TSP	8.9	/	1.6	1.0	
铺设沥青（本项目使用的为商品沥青）	苯并芘[a]		<0.001	/	/	/	/
	THC		/	0.16	/	/	/

	PM ₁₀	/	0.1	/	/	
--	------------------	---	-----	---	---	--

另外，施工单位使用机动车辆运送原材料、施工设备以及建筑机械设备在运行的过程中均会排放一定量的 CO、NO_x 等，其特点是排放量小，属间断性排放。

治理措施：

①文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫。

②禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点相对集中，临时废弃渣、石堆场及时清运，并对裸露土地、各类堆场以毡布覆盖，裸露地面进行硬化、洒水，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方加强围栏，表面用毡布覆盖，并及时将回填。

③由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行定期洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的固定运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时将封闭，避免在运输过程中出现抛洒现象。

④施工过程中灰土拌合会产生许多粉尘，按拌合方式可分为路拌和站拌两种工艺，路拌是在施工现场拌合，站拌指集中拌合后，由车辆将成品运至施工路段。相比之下，站拌影响量较大，面也较广，污染范围可达下风向 150m；而路拌污染量小面窄，但受污染的路线长。因此，施工期应根据实际情况选择合适的灰土拌合方式，以减少 TSP 污染。

⑤为减少扬尘的产生量及其浓度，在施工过程中，施工单位必须严格参照《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》（川办发[2013]32 号）、《四川省大气污染防治行动计划实施细则》（川府发[2014]4 号）要求进行施工。即严格控制施工扬尘，严格执行建设施工管理制度，全面推行现场标准化管理，工地做到“六必须”、“六不准”（即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场燃烧废弃物、不准现场堆放未覆盖的裸土。

有效遏制建设工地扬尘污染）；强化道路扬尘防治，道路施工过程采用绿化和硬化相结合的方式，实施绿化带“提档降土”裸土覆盖工程，减少道路两侧裸土面积；加强建

筑垃圾管理，严格审批发放建筑垃圾运输许可证，全面实行建筑垃圾密闭运输；禁止抛洒滴漏、带泥行驶、道路乱开乱挖以及擅自清运工程渣土等行为。

⑥根据外环境可知，拟建下站房沿线 200m 范围内有少量住户，为了避免施工扬尘对敏感点造成的影响，本环评提出以下措施：①工程在靠近敏感点路段施工时，靠近敏感点侧设置施工围栏，同时加密洒水降尘措施；②所有运输材料及弃渣的车辆，必须使用毡布覆盖，一方面防治漏洒，另一方面减少扬尘产生，减少对居民的影响；③运输车辆在途经敏感点时，应减速慢行，禁止鸣笛等措施。

4、噪声

工程建设过程中，施工机械运行、运输车辆运行、混凝土搅拌等施工活动产生的噪声将对项目区域的声环境带来一定影响。根据同类型类比工程监测资料及《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中表 A1 中的资料，项目实施过程中，机械噪声值基本位于 76~95dB(A) 之间。

表 5-6 主要施工机械噪声值

设备名称	测距 (m)	噪声强度 (dB)
挖掘机	5	84
装载机	5	90
振动式压路机	5	86
平地机	5	90
摊铺机	5	87
铲土机	5	93
振捣机	15	81
夯土机	15	90
卡车	7.5	89
移动式吊车	7.5	89
自卸汽车	1	90
水泥搅拌机	1	85
空气压缩机	1	95
碎石机	1	85
电锯、电钻等	1	93

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所施工机械噪声对附近居民的影响。其中道路交通噪声的影响范围集中在道路两侧 200m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 350m 范围内。

施工期噪声治理措施如下：

(1) 尽量采用低噪音机械，并做好机械的日常维修保养工作；对进、出施工区域的运输工具限速，禁止鸣笛。

(2) 合理安排施工时间，高噪音施工机械在夜间（22：00~6：00）禁止在居民区周围施工，防止干扰居民休息，确需施工，应办理相关手续，取得村民谅解。

(3) 昼夜施工要进行良好的施工管理，采取必要的降噪措施以保证把对周围居民的影响降低到最低程度。

(4) 高噪声施工材料加工点尽量远离敏感点、项目施工场地 200m 范围内无住户。

(5) 在利用现有道路用于运输施工物资时，应调整施工物料的运输时间，尽量把运输时间放在白天；在途径村镇时，应限速慢行、禁止鸣笛。

(6) 对施工机械的操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，必要时采取个人防护措施。

5、固体废弃物

(1) 建筑垃圾

项目施工过程中产生的建筑垃圾（如水泥带、铁质弃料、木材弃料等）约为 1 吨/天。在施工现场应设置建筑废弃物临时堆场（树立标示牌）并进行防雨、防泄漏处理。施工生产的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑和装修垃圾应集中堆放，定时清运到指定垃圾场。为确保废弃物处置措施落实，建设单位或施工总承包单位在与建筑垃圾清运公司签订清运合同时，应要求承包公司提供废弃物去向的证明材料，严禁随意倾倒。

(2) 土石方工程

经项目土石方平衡分析，本项目永久工程和临时工程总开挖量约 0.84 万 m³，回填利用 0.84 万 m³，项目土石方挖填平衡，不产生弃渣。

索道站房建设不涉及地下室开挖，均为地上建筑，基础开挖时挖填方量较小，开挖土石方在站房及服务区征地范围内可实现挖填方平衡，少量表土临时堆存在征地范围内，施工结束后，用于绿化用土。

索道支架及道路的挖填方量较小，开挖的土石方均能在征地范围内全部平衡。

施工生活场所为临时用地，开挖土均为表土，在施工生活场所占地范围内设置临时堆渣场，施工结束后回填用于迹地恢复。

项目拟建施工便道用于索道工程施工，施工便道顺山势而建，利用山间小道改造，开挖的土方基本都为表层土，沿线在征地范围内堆放，同时在路基挖方边坡内侧布置土质排水沟，施工结束后，所有土方均回填并进行迹地恢复。

表 5-7 项目土石方平衡表 单位：万 m³

序号	土石方来源	挖方		填方		弃方
		表土	土/石方	表土	土/石方	
1	表土剥离	0.05		0.05		0
2	站房场地平整		0.73		0.73	0
3	支架基础		0.05		0.05	0
4	施工便道	0.01		0.01		
小计		0.06	0.78	0.06	0.78	0
合计		0.84		0.84		0

(3) 生活垃圾

施工期生活垃圾，施工人员约80人，生活垃圾按0.8kg/人·日计，产生量约为64kg/d。施工人员每日产生的生活垃圾应经过袋装收集后，由环卫部门统一运送到垃圾处理场集中处理。

施工期固体废弃物主要包括三部分：①路基铺设时产生的弃渣、弃石；②施工区的建筑废料，包括废弃的建材、包装材料；③生活垃圾。固体废弃物是沿着道路呈线性分布的，若堆放、处置不当，堆置过久覆盖灰尘后遇风还将产生扬尘对附近居民造成影响

6、水土保持

(1) 水土流失

根据各种工程单元的预测时段、水土流失面积、地形条件及土壤侵蚀模数，计算出由于本项目的修建将可能产生水土流失总量为 86.00t，其中：其中自然背景流失量 1.92t，工程建设新增流失量为 84.08t。

表 5-8 项目新增水土流失预测表

分区	预测时段	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动地表面积 (km ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失值 (t)	预测流失值 (t)	新增流失值 (t)
主体工程区	施工期	300	15500	0.31	1	0.93	48.05	47.12
	自然恢复期	300	4500	0.12	1	0.36	5.4	5.04
	小计					1.29	53.45	52.16
检修便道区	施工期	300	15500	0.21	1	0.63	32.55	31.92

总计					1.92	86.00	84.08
----	--	--	--	--	------	-------	-------

(2) 治理措施:

(一) 临时措施

(1) 施工管理措施

①建构物基础开挖、回填的施工过程中，在雨季确需施工的，应加强对工程临时弃渣的防护，遇暴雨应停止施工，以减少水土流失。

②控制土石方工程的施工周期，做好挖填分块设计，采用边开挖、边回填、边碾压的施工方法，尽可能减少松散土的裸露时间，减少雨水及径流冲刷。

③场地平整前，先进行表土剥离并转运堆放于并转运到绿化区进行集中堆放，用于后期绿化覆土。

④土石方合理调配，防止随挖随弃，不得随意堆放，避免流失后再治理的现象发生。

⑤填筑材料运输过程中不应装载过满，不得沿途撒落，避免造成新的水土流失。

⑥施工单位要去合法料场采购，并在与料场签定的采购合同中明确水土流失治理责任由料场承担。

(2) 表土临时堆放

本项目规划建筑物四周及园林绿化面积 1250m²。在开挖前需要对占地类型为旱地等可绿化利用的表层土壤进行剥离并集中堆放，用于绿化覆土。按覆土厚度 0.40m 计算，则需剥离表层土 500m³，同时为防止散土随地表径流流失，在堆土面采取防雨布遮盖、砖石压护。

(3) 检修便道：在施工过程应随开挖、随修整，尽量减少开挖面的裸露。遇下雨对开挖后未整修完成的，应采用无纺布遮盖，防止水土流失。

(二) 工程措施

项目主体工程在工程防护方面所采取的：在区域内敷设 d500 承插钢筋混凝土管排水管网，排泄场内集水；从平整边线开挖边坡基岩采用 1:0.75~1:1.00、土层采用 1:2 的边坡比放坡，坡脚设置重力式挡土墙；场区内外新建浆砌片石排水沟、沉沙池（或检查井），排泄场内外集水和坡面径流。

项目新增水土保持措施主要是将各区域内可绿化利用的土壤转运，堆放于上下站广场或景观绿化区域表土临时堆放场内，用于项目绿化覆土。

(三) 植物措施

主体工程对沿线植物措施进行了系统的规划设计。对索道工程沿线的植物景观参照周边原生植物群落构造特点，主要选择生长较快、自播繁衍能力较强、观赏价值较高的乡土乔、灌、草本植物如冷杉、杜鹃、蕨类植物等，人工促进植被景观改造。本项目水土保持方案仅对主体工程采取的植树、种草措施提出水土保持要求：

(1) 覆土：为保证绿化要求，将场地平整期间集中堆放的可绿化利用的土壤资源回铺到绿化迹地中，覆土厚度 $\geq 40\text{cm}$ 。

(2) 工程整地：乔灌木均采用穴状整地方式。乔木穴径 0.8m、穴深 0.8m，每公顷整地 1300 穴；灌木穴径 0.3m、穴深 0.3m，每公顷整地 5300 穴。植草应进行全面整地，根据景观要求不同分铺草皮、撒播草籽两种方式进行种植。

(3) 种植规格与要求：乔木要求用幼苗高 200~300cm、地径 12cm 以上，灌木要求用幼苗高 30~50cm、地径 1cm 以上，选用 2~4 年生壮苗栽植，植苗前施用复合肥料，并注意后期管理。种草时种籽与保水剂、有机肥等混合后撒播，种籽 $8\text{g}/\text{m}^2$ 。

本工程水土保持工程总投资为 24.79 万元，其中新增水土保持专项投资为 17.71 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 7.08 万元。水土保持工程总投资中，工程措施 6.97 万元，植物措施 3.39 万元，监测措施 2.60 万元，施工临时工程投资 1.18 万元，独立费用 8.09 万元，基本预备费 1.52 万元，水土保持补偿费 1.04 万元。

各项措施实施后，扰动土地整治率达到 99.9%，水土流失总治理度达到 99.9%，水土流失控制比可达到 1.21，拦渣率达 99.9%，林草植被恢复率达 99.9%，林草植被覆盖率达 23.08%。各项指标完全达到水土保持拟定的目标要求，水土保持效益较好。

(二) 营运期污染源产生、排放情况及治理措施

1) 水污染物

(1) 废水污染源分析

项目站室内生活用水和消防用水均接自景区供水管网。本项目用水排水取 2030 年最大人流量接待值情况见表 5-9。

表5-9 项目用水排水情况统计

用水指标取值	计量基数	日用水量	年用水天数	年用水量	日污水量	年污水量	来源
		m^3/d	d	m^3/a	m^3/d	m^3/a	
50L/(人·班)	68	3.40	330	1122	2.72	897.6	职工

2L/人	102.9万人/年	6.236	330	2058	4.989	1646.4	游客
合计		9.636		3180	7.709	2544	

备注：排污系数 0.8。

生活污水水质指标为：COD250mg/L、BOD₅100mg/L、SS100mg/L、NH₃-N25mg/L。项目所在区域涉及省级风景名胜区，环境特别敏感，不当排污可能造成风景区的污染。综合考虑地形地势以及周边设施设置情况，本环评要求：项目上站污水经一体化埋地式生活污水处理设处理达到《污水综合排放标准》（GB/8978-1996）中一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中城市绿化用水标准后，经废水收集池后，由水泵和铺设的软管，将达标的废水全部回用于绿化或山林灌溉；下站污水通过化粪池收集预处理后达《污水综合排放标准》（GB/8978-1996）中三级标准排入当地市政管网，经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后用外排。

表5-10 项目污水产排情况一览表

位置	污染物名称	COD	BOD ₅	SS	氨氮
总产生量	生活污水产生量	7.709m ³ /d, 2544m ³ /a			
	产生浓度 (mg/L)	250	100	100	25
	最大日产生量 (kg/d)	1.927	0.771	0.771	0.193
	年产生量 (t/a)	0.636	0.254	0.254	0.064
上站	处理后浓度 (mg/L)	100	20	70	15
	处理后农灌量 (kg/d)	0.771	0.154	0.540	0.116
	年农灌量 (t/a)	0.254	0.051	0.178	0.038
下站	处理后浓度 (mg/L)	50	10	10	8
	处理后排放量 (kg/d)	0.035	0.007	0.007	0.006
	年排放量 (t/a)	0.012	0.002	0.002	0.002

注：由于上站和下站距离较短，因此上下站用排水分别占总用水量的 50%。

2) 环境空气污染物

索道建成后，使用电能，本索道电力供应来自距站房约 0.5km 的 10kV 线路引接，与国家主网相连，电力供应量有保证。采用 10KV 单回路电流接入索道下站和上站，电力供应的安全性和可靠程度都较高，在正常运营时不会对区域大气环境造成污染。

索道驱动站房设有一台 800KW 的柴油发电机，以备停电时使用。柴油发电机使用

过程中会产生废气，其产生的污染物与汽车尾气相似，其主要成分为 CO、HC、NO₂。备用柴油发电机组按每季度调试一次，每次运行 30min，全年运行 2h。柴油发电机的平均小时耗油量为 200L/h。备用发电机柴油总消耗量为 400L/a。发电机运行污染物的排放量为 SO₂：5.0kg/a，烟尘：0.8kg/a，NO_x：3.2kg/a，CO：1.8kg/a，总烃：1.8kg/a。

废气计划通过从 2.5m 高排气筒排放。发电机工作时间短，污染物排放量少，对环境影响较小。

光雾山景区内如遇电力检修或电力供应部门停电，将会提前通知，因此，柴油发电机使用的机率非常小，仅在索道运行中设备出现故障突然停电时作为应急电源使用。柴油发电机自带消烟器，发电机房采用机械送、排风的形式，发电机房内保持着良好的通风性，柴油发电机产生的废气量小，采用上述措施后大气污染物完全能够做到达标排放。同时环评建议项目使用 0# 柴油，0# 柴油属清洁能源，其燃烧产生的废气污染物较少，可进一步降低对外环境的不良影响。同时，要求柴油发电机房地面进行地面防渗，防止地下水污染。

3) 噪声治理措施

本项目噪声主要来源于：索道驱动站、迂回站的设备噪声、水泵噪声、空调外机组噪声以及社会活动噪声等。

(1) 索道驱动站、迂回站的设备噪声

索道驱动站、迂回站的设备噪声产生的噪声，声源级一般在 75~85dB 之间，建设单位拟通过选用低噪声设备、建筑隔声、及时维护保养，定期检修，排除异常情况，创造低噪声运行条件等措施降低噪声污染。

(2) 空调外机组噪声

本项目办公室拟选用分体式空调机组。本项目安装的空调系统选择低噪声环保型通风机，通风机设减震机座，以减少设备震动的影响。

(3) 社会生活噪声

本项目社会生活噪声主要为游客游览观光时大声喧哗产生的噪声，噪声的噪声级在 60~70dB 之间，建设单位拟采取设置告示牌，禁止导游使用高音喇叭，提倡用耳麦，加强绿化等措施降低噪声污染。

(4) 水泵噪声

本项目废水处理系统中水泵的运行会产生一定的噪声。本项目安装的水泵选择低噪

声环保型，并置于室内，设置减震机座，以减少设备震动的影响。

本项目运营期的噪声源见表5-11。

表5-11 运营期噪声源强一览表

噪声源位置	噪声源种类	数量	单台噪声dB(A)	防治措施	噪声消减量
上站	索道驱动站、迂回站的设备	1套	75~85	隔声、减振	20
	空调外机(单体空调)	4套	40~50	隔声、减振	10
	社会生活噪声	/	60~70	管理、引导	15
	水泵	1备1用	75~85	减振、隔声	20
下站	索道驱动站、迂回站的设备	1套	75~85	隔声、减振	20
	空调外机(单体空调)	4套	40~50	隔声、减振	10
	社会生活噪声	/	60~70	管理、引导	15
	水泵	1备1用	75~85	减振、隔声	20

4) 固体废弃物

索道建成后主要的固废为游客的生活垃圾和设备检修产生的固体废弃物。

(1) 生活垃圾

索道项目垃圾主要为旅游人员短暂停留产生的生活垃圾，无有毒、有害、易爆、腐蚀性等物质，主要成份为瓜果皮、塑料袋、纸屑、餐饮废弃物及铝制易拉罐等。索道建成后，预计坐索道平均游客量为 3717 人/d，游客每人生活垃圾产生量以 0.1kg/d 计，游客生活垃圾产生量为 371.7kg，以 1.0kg/d 计上下站工作人员共计 68 人，工作人员每人生活垃圾产生量以 1.0kg/d 计，工作人员垃圾日平均产生量为 68.0kg/d。环评要求在上下站房处设置垃圾箱，做到日产日清。

(2) 索道检修废弃物

为保证索道的安全运行，索道机电设备需按照预定的检修计划进行定期检修，包括定期更换润滑油，更换齿轮，更换磨损轴承及牵引钢索等，主要产生的固体废弃物包括废机油、废润滑油，润滑油滤清器，清洁溶剂及更换下来的金属零部件，预计固废产生量为 0.2t/a，废机油、废润滑油，润滑油滤清器，清洁溶剂属于危险废物，环评要求按照危废暂存管理办法，废机油、废润滑油等应用专门的储存罐暂存，贴上标签并做好防雨防渗防火措施，定期由建设单位委托有危废处理资质的单位进行处置。索道维修时更换下来的齿轮、钢索等金属废弃物，应由索道厂家回收处理。

表5-12 项目危险废物产生与处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	0.2	索道设备维修、保养	液态	矿物油	矿物油	每月	TI	交由有危废处理资质单位处置

项目运营期“三废”排放情况汇总详见下表。

表5-13 项目运营期“三废”排放情况汇总表

污染源	污染物	产生量 t/a	外排量 t/a	
			上站	下站
废水	废水量	2544	0	1272
	COD	0.636	0	0.012
	BOD ₅	0.254	0	0.002
	SS	0.254	0	0.002
	NH ₃ -N	0.064	0	0.001
备注	上站污水经一体化埋地式生活污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB/8978-1996)中一级标准,全部回用于绿化或山林灌溉;下站污水通过收集预处理后达《污水综合排放标准》(GB/8978-1996)中三级标准排入光雾山镇污水处理厂,经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标后排入焦家河			
固废	生活垃圾	145.101	0	
	废矿物油	0.2	0	

三、环境管理及监测计划

根据区域环境特点,环境管理具体目标主要包括大气环境质量达标率、水环境污染削减率、生态恢复等具体管理目标。具体管理要求见下表。

表 5-14 环境管理要求

序号	管理项目	环 境 目 标	
		指 标	指 标 值
1	大气环境	大气污染源控制	禁止新增排放废气的污染源。
		大气环境质量达标率	100%
2	水环境	水污染源控制	禁止污水排入地表水体。
3	声环境	声环境质量达标率	100%
4	固体废弃物	生活垃圾处理处置	项目区生活垃圾全部由环卫部门统一收集后送南江县生活垃圾填埋场处理。

		废润滑油等危废	送有资质的单位处置
5	生态环境	植被恢复	临时占地区原地恢复补偿；永久占地区区域补偿
		水土保持	水土流失治理程度 99.9%以上。

3.1 施工期环境保护管理计划

施工期环保管理的中心工作是：在抓好工程施工建设的同时，防止和控制施工活动对环境可能造成的污染或破坏，具体内容是：

1) 制定工程建设过程中的污染防治措施、环保管理措施和实施办法，负责施工过程中的环保工作，督促和检查施工过程中环保措施的执行情况，发现问题，及时解决。

2) 负责对施工过程中的污染源管理，合理安排施工机械的运行及施工作业时间，最大限度地减少施工作业产生的噪声、扬尘对环境的影响。

3) 对施工过程中产生的弃土、废料、生活垃圾及生活污水、车辆冲洗废水等进行集中统一处置，防止对环境造成不利影响。

4) 参与施工作业管理及计划安排，防止施工造成长时间的交通中断、交通堵塞，以及公共服务设施如水、电、气、通讯等的中断。

5) 参与施工运输作业的管理，防止运输过程中弃土沿途洒落，影响城市环境卫生及产生二次扬尘。

3.2 环境管理任务

3.2.1 施工筹建期

1) 审核工程环境影响评价成果，保证环境影响报告中有关环境保护的措施列入工程最终设计文件。

2) 根据环境影响报告和环境保护设计报告，负责工程招投标文件及合同文件中相关环境保护条款的编制。

3) 筹建环境管理机构，进行环境管理人员培训。

3.2.2 施工工区环境管理

1) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例，制订工程环境保护管理具体规定与管理办法。

2) 按照国家有关环境保护法规和工程的环境保护规定，统一管理施工工区环境保护工作。

3) 编制环境管理工作计划，整编监测资料，建立工程的生态与环境信息库，编制

工程年度环境质量报告，并报上级主管部门和地方环保部门。

4) 加强环境监测管理，制订年度环境监测计划，委托有相应资质等级的环境、卫生监测等专业部门开展环境监测工作。

5) 加强环境监理，委托有相应资质等级的环境工程监理部门对施工区建设进行环境监理。

6) 会同地方环保部门检查、监督工程承包商执行环境保护条款的情况。

7) 负责协调处理工程引起的环境纠纷和环境污染事故。

8) 加强环境保护的宣传教育，负责组织实施环境管理培训工作，提高工程环境管理人员的技术水平。

3.3 环境监测计划

项目环境监测计划分为环境空气、噪声、水质和生态监测四部分，见表 5-15、表 5-16，建议环境监测计划的实施，由建设单位委托具有相应资质的环境监测机构进行。

表5-15.1 施工期环境监测计划

序号	监测点位	监测项目	监测时间与频率	实施机构
1	索道上、下站	噪声	每月一天，每天 2 次，昼夜各一次。	环境监测机构
2	索道上、下站	TSP	每季度 1 次，每次连续 18h（施工高峰酌情加密）	环境监测机构
3	焦家河支流桃园村断面	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类	按施工情况跟踪监测，1 次/天	环境监测机构
4	生态监测（工程施工期水土流失易发地段）	水土流失数量和程度、开挖或高填边坡、护坡工程、挡土墙工程等稳定状况和植被覆盖率	每季度一次，不定期巡查，时间安排在雨季	生态环境监测机构

表5-16.1 营运期环境监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测时间与频率	实施机构
噪声	索道上站、索道下站	噪声	每年 1 次，每次 1 天，每天昼夜各 1 次	环境监测机构
水质	焦家河支流桃园村断面	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	每年 1 次，每次连续 3 天，每天 1 次	环境监测机构

监测重点为大气、水质、噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式。监测计划见下表。

表 5-17 运营期生态监测计划

内容	方法	目的	指标	频次	费用估算
植物样线及固定样地监测	(1) 沿索道开展, 在本次评价设置的样方位, 定期调查群落结构和物种组成情况; (2) 在索道占地范围外设置对照样方, 定期调查群落结构和物种组成情况。	(1) 了解运营期索道占地范围内植物物种组成变化、珍稀保护植物、外来入侵物种、群落结构的变化; (2) 通过比对索道占地范围内的植物样方和占地范围外的对照样方, 定性和定量的掌握索道运营对保护区植物多样性的影响。	植物种类及数量, 群落结构多样性	每两年监测 1 次, 连续 6 年	约 30 万元/次
鸟类	沿索道设置 1 条监测样线, 定期对索道影响区内的鸟类种群进行监测。	了解索道运营期沿线鸟类种类、数量的变化	鸟类数量、种类及多样性	每两年监测 1 次, 连续 6 年	
两爬类及兽类	沿索道设置 1 条监测样线, 定期对索道影响区内的两爬类及兽类种群进行监测。	了解索道运营期沿线珍稀保护动物、两爬类、兽类种类、数量的变化	两爬类、兽类种类、数量及多样性	每两年监测 1 次, 连续 6 年	

3.4 竣工验收主要内容

工程建成后应及时组织环保验收, 对各项环保工程措施的落实情况、效果以及工程建设对环境的影响进行评估。验收小组应由长宁环境保护主管部门、建设单位、设计单位等组成, 建议本建设项目的环保验收主要内容如下:

- (1) 环保工程措施落实情况;
- (2) 工程陆地范围两侧声环境、大气环境质量的保持情况;
- (3) 工程沿线植被绿化、防护、景观塑造情况;

本工程竣工环保调查计划如表 5-18, 时间在整个工程竣工验收前完成。

表 5-18 竣工环境保护验收调查内容一览表

序号	环保措施	措施说明	措施要求	备注
施工期	生态环境	水土流失	排水沟、临时沉砂池	防止污染地表水体
	声环境	合理安排施工设备和时间	达标	施工场界达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	水环境	洗车场	沉砂	保护水质
		生活污水	旱厕	由当地居民定期清掏做肥料用, 不排放
		施工废水	沉砂	处理后全部回用绿化或周边山林灌溉
	大气环境	洒水	降低扬尘	/
	建筑装修垃圾	收集	卫生填埋	

	固体废物	生活垃圾	收集	
运营期	生态环境	植被恢复	沿线植被恢复	—
		植被保护	加强管理和宣传	防止游人和工作人员毁坏珍稀濒危植物
		风景名胜区等保护	加强管理和教育, 倡导文明旅游, 杜绝破坏景观, 污染环境等行为	保护风景名胜区和地质公园内生态和景观环境
	声环境	设备噪声	隔声、减震	周围环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	地表水环境	生活污水	上站设置 20m ³ 地埋式一体化污水处理设备; 下站设置 20m ³ 化粪池	上站达到《污水综合排放标准》(GB/8978-1996) 中一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002) 中城市绿化用水标准后, 全部回用于绿化或山林灌溉; 下站达《污水综合排放标准》三级标准后进入当地管网
	大气环境	非正常工况下柴油发电机废气	机械通风, 废气屋顶排放	环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的一级标准
	固体废物	生活垃圾	垃圾桶收集	委托环卫部门处置
废机油		废机油收集桶	交由有危险废物处理资质的单位处理	

项目主要污染物产生及预计排放情况

(表六)

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度及产生 量(单位)		排放浓度及 排放量(单位)		
大气 污染物	施工期	扬尘	TSP	施工期短,产生量少		对大气环境 无明显影响	
		机械尾气	CO、NOx	施工期短,产生量少			
水污 染物	施工期	生产 废水	SS	500~4000 mg/L		循环使用、不外排	
		生活 废水	COD _{cr}	400 mg/L			化粪池处理后用作农肥
	BOD ₅		200 mg/L				
	营运期	生活污水		上站	下站	上站	下站
				1272m ³ /d	1272m ³ /d	0	1272m ³ /d
			COD	0.318t/a	0.318t/a	做农肥,不 外排	0.012t/a
			BOD ₅	0.127t/a	0.127t/a		0.002t/a
SS			0.127t/a	0.127t/a	0.002t/a		
NH ₃ -N	0.032t/a	0.032t/a	0.002t/a				
固体 废物	施工期	路基弃方	弃方 (土、石)	43.98 万 m ³		弃渣运至弃渣场。表土用于 后期绿化回覆	
		清理弃渣 及建筑废 料	弃渣、包 装、建材废 料	0.84 万 t		全部回填	
		施工人员	生活垃圾	64kg/d		环卫部门定期清理	
	营运期	游客 管理人员	生活垃圾	145.101t/a		环卫部门定期清理	
		检修	废矿物油	0.2t/a		交由有资质单位处理	
噪声	施工期	施工机械	机械噪声	76~95dB(A)		75~55dB(A)	
	营运期	设备运行	机械噪声	70~90dB(A)		40~55dB(A)	
主要生态影响							
1、对植被的影响							
项目永久占地对征地范围内的原有植被的破坏、土壤的扰动、野生动物及土壤的生物生境的干扰具有不可恢复性；对自然环境，特别是对原有植被影响最大。此外，施工中机械运输碾压及施工人员践踏也会对作业区及周边植被产生一定程度上的扰动。总体而言，项目建设对评价区内的植被生物量有一定影响，但影响程度较小。							
2、对动物的影响							
项目对动物的影响主要来自以下方面：噪声、施工人员活动干扰、修建施工道路等导致部分栖息的破坏等。在施工期间的噪声主要来自建筑混凝土搅拌，车辆声音；索道建设时的噪声主要包括爆破、钻孔、开山等。爆破声可吓走鸟类和兽类，引起的地面震波可使两栖、爬行动物逃离。施工期间，这							

种经常的爆破超强噪声对动物产生的影响最快，也最为明显最直接。

3、对光雾山风景名胜区和地质公园影响

项目位于光雾山—诺水河风景名胜区区域之内，根据《风景名胜区管理条例》目建设促进风景资源的可持续发展，不属于设立开发区和建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院的项目，符合《风景名胜区条例》保护要求，本项目的建设导致工程占地范围内的森林植被损失，但该项目不会破坏景区的完整性，不会破坏野生动物栖息地和珍稀濒危野生植物，符合光雾山——诺水河风景区总体规划和近期建设规划要求。因此，只要在施工过程中加强对施工人员的管理和工程的环境监理，采取严格的防护措施，本项目建设对光雾山—诺水河风景名胜区的生态环境、天然植被影响较小。

本项目位于光雾山——诺水河国家地质公园和世界地质公园内，不涉及重要地质遗迹，项目建设不会破坏地质公园的地质遗迹和景观的完整性，符合地质公园总体规划要求。因此，本项目建设对光雾山—诺水河地质公园的影响较小。

环境影响分析

(表七)

一、施工期环境影响分析

1.1 施工期水环境影响分析

1.1.1 地表水环境影响分析

施工期的废水排放主要来自于施工人员的生活污水及施工废水。

(1) 生活污水

项目分别在下站和上站永久占地范围内各设置 1 处施工生活营地，施工期间，各类施工人员比较集中，施工驻地会产生较多的生活污水，生活污水一般含有较高浓度的 COD、BOD₅、SS 和氨氮，类比同类工程施工情况，项目施工期高峰期下站施工人员约 50 人，上站施工人员约 30 人，产生的生活污水取 50L/P.d，则施工营地的生活污水产生量为 4t/d。施工营地生活污水主要污染物成分、浓度及源强见下表。

表 7-1 生活污水主要污染物成分、浓度及源强表

主要污染物	pH	SS	BOD ₅	COD _{cr}	氨氮
浓度 (mg/l)	6.5~9.0	55	220	500	40
排放源强 (kg/d)	/	0.88	3.52	8	0.64
GB8978-1996 一级 (mg/l)	/	70	20	100	15
超标倍数	/	/	10	4	1.67

由上表可知，施工营地生活污水五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮等污染指标均有不同程度的超标，其浓度超过了《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准限值。生活污水若不加收集处理，任其排放，将对那些环境容量较小、流速较缓、自我净化能力比较低的小河流或溪沟水体产生影响，导致其水体质量在短期内降低。考虑到工程项目位于光雾山-诺水河风景名胜区范围内，环评要求施工单位建设临时旱厕对施工人员的生活污水进行收集，运至景区外用于农灌，施工营地废水不会对周围环境造成污染影响。

(2) 施工生产废水

据现场调查，施工废水主要来自于水泥搅拌和施工车辆、机械设备等清洗废水，施工废水产生量高峰期约为 1m³/h，施工方采取措施，对其进行沉淀处理后回用。环评要求施工机械应定点冲洗，并在冲洗场地周围设置集水沟和隔油沉淀池，并采取防漏防渗处理措施，施工废水处理后回用于施工现场的洒水抑尘，不得排入地表水。施工期将产生间歇式机修含油废水，需对这部分废水经隔油沉淀后用于施工场地洒水降尘，不排入地表水体。

(3) 其他废水

如果施工中堆放的建筑材料管理防护不当被雨水冲刷时也会对周围水体水质造成污染，因此需要加强管理措施。

在临河的支架桩点进行开挖、填筑时若防护不当会有土石进入河流，对河流水质造成污染。施工期产生的废水、废渣等，禁止排入水体，必须全部清运至景区外，以避免对水环境产生污染。

1.1.2 地下水环境影响分析

根据现场调查，项目不涉及饮用水源保护区，为避免或降低施工对地下水可能造成的影响，环评提出项目采取如下防护措施：

- 1) 施工场地、临时堆场及料场作硬化处理，并设挡土墙，防止施工期间废水下渗；
- 2) 做好施工废水的收集、处理及回用，严禁施工废水排入周围环境，下渗对地下水造成影响；
- 3) 施工期间固体废弃物统一收集处理，严禁随处丢弃；
- 4) 定期对施工机械进行检修，特别是油管的密封性，防止机油、汽油等地跑冒滴漏；不在保护区内设置检修站，检修均依托南江县已建维修厂进行修理。

采取以上措施后，施工对项目地下水影响很小。

1.2 施工期大气污染物排放影响分析

(1) 施工扬尘

施工期的大气污染物主要为扬尘（污染因子为 TSP）扬尘的主要来源于：基础土石方的开挖、堆放、回填和清运过程，建筑材料（水泥、白灰、砂子等）装卸、堆放，施工垃圾堆放和清运。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及气象等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问，施工扬尘是施工期主要污染源之一。扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/吨·年； V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s； V_0 ——起尘风速，m/s；W——尘粒的含水率，%。起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少施工风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表7-2。

表7-2 不同尘粒的沉降速度

粒径（微米）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径（微米）	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径（微米）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 5.3-1 可见，扬尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向150m 距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。根据不同的气象情况，其影响范围也有所不同，尤其在天气干燥及风速较大时影响更为明显。

因此，在施工时要采取一定的管理措施，如在选择建材堆放、转运的场地时，对易产生扬尘的物资，如水泥、黄砂等，不要在开阔地或露天堆放，同时对于易起尘的建筑材料应加盖篷布；遇到大风天气应避免作业，如对黄砂等不得不敞开堆放时，则应对其进行洒水提高表面含水率，以起到抑尘效果。

施工期的环境污染虽然不可避免，但采取一定有效的防范措施之后，可以减缓施工期对施工现场和周围环境的污染。施工运输主要以汽车为主，运输车辆多为大吨位车辆，工程车辆在行驶过程中将产生车辆尾气污染。车辆尾气会增加空气中的悬浮微粒、二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳含量，工程结束后，施工对大气的影响将自行消除。根据同类工程的经验，野外线形工程施工时，机械设备比较分散，密度较小，运输车辆的废气对环境空气的影响较小，远远达不到致使空气质量超标的程度。

（2）运输扬尘

项目运输扬尘主要是影响公路沿线的树木，花草和景观。细颗粒尘土降落并粘附在树木，花草上，影响植物的呼吸和生长，也影响局部景观。此外，运输车辆扬尘也影响公路沿线居民的生活环境。

运输扬尘对周围空气的污染程度受多种因素影响，路况好坏、路面是否清洁、施工强度、施工机械、施工工艺、机械操作、人员技术水平、施工管理等都是影响因素。据有关

调查，运输车辆的行驶产生的扬尘，约占施工扬尘总量的 60%，同时与道路路面和车辆行驶的速度有关。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km.辆；V——汽车速度，km/hr；W——汽车载重量，t；P——道路表面粉尘量，kg/m²

表5.3-2 为一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。

表7-3 车速和地面清洁度与扬尘的关系单位：kg/辆.km

车速 \ 粉尘量	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)
5(km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10(km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15(km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25(km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由上表可见，在相同路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在相同车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车行驶扬尘的最有效手段。

一般情况下，运输扬尘在自然风作用下影响的范围在 100m 以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，表 7-4为施工场地洒水抑尘的实验结果。

表74 施工场地洒水抑尘实验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由表 7-4可见，每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效控制施工扬尘，可将其污染距离缩小到 20~50m 的范围。本项目距离最近敏感点塘佳山村260m，通过洒水降尘后，不会对村落空气质量产生明显的影响。

另外，道路的扬尘量与车辆的行驶速度有关，所以必须对施工车辆实行限速，既减少扬尘，又确保施工安全。此外，施工单位应注意车辆保养，尽量保证车辆尾气达标排放。在施工阶段应定岗定人进行车辆调度、指挥、管理。每个施工层面的材料运输实施路线优

化选择, 尽量做到线路短。同时保证运输车辆自身的清洁, 而且运输时要对车厢密闭, 防止材料及土石方洒落。总之要加强管理, 尽最大可能地拟建公路建设过程中, 将进行土石方填挖、筑路材料的运输及拌合、摊铺等作业工作。根据工程可行性研究成果, 本工程路面采用沥青混凝土路面, 因此, 该工程施工期的主要环境空气污染物是 TSP, 其次为沥青摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物, 其中尤以 TSP 对周围环境影响较为突出。

1.3 施工噪声影响分析

根据对项目施工期的现场调查, 项目施工期土石方开挖主要采用小型机械开挖, 未采用爆破施工和产生爆破噪声。施工期噪声主要来自各种施工机械和运输车辆, 主要施工机械和车辆的噪声强度见下表。

表 7-6 主要噪声源的噪声强度(dB (A))

设备名称	测距 (m)	噪声强度 (dB)
挖掘机	5	84
装载机	5	90
振动式压路机	5	86
平地机	5	90
摊铺机	5	87
铲土机	5	93
振捣机	15	81
夯土机	15	90
卡车	7.5	89
移动式吊车	7.5	89
自卸汽车	1	90
水泥搅拌机	1	85
空气压缩机	1	95
碎石机	1	85
电锯、电钻等	1	93

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算:

$$L_1 = L_0 - 20 \lg(r_1 / r_0) - \Delta L$$

式中: L_1 ——距声源 r_1 处的声级 dB(A);

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A);

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式:

$$L_{TP} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}}$$

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到其不同距离下的噪声级见下表，各种设备的影响范围见表。

表 7-7 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB (A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
装载机	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
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	48.5
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5
拌合机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5

表 7-8 主要施工机械和车辆的噪声级

施工阶段	施工机械	限值标准(dB)		影响范围 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	挖掘	70	55	14.1	118.6
	装载机	70	55	28.1	210.8
	推土机	70	55	17.7	177.4
	铲土机	70	55	39.7	281.2
	平地机	70	55	28.1	210.8
	夯土机	70	55	84.4	474.3
打桩	打桩机	70	55	126.2	/
结构	压路机	70	55	31.5	177.4
	摊铺机	70	55	34.4	167.5
	搅拌机	70	55	20.0	112.5
	卡车	70	55	66.8	266.1
	振捣机	70	55	53.2	224.4
	自卸车	70	55	19.9	111.9

从上表可以看出，施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，则此时施工噪声的影响范围比预测值大。

施工噪声将对声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要出现在距施工场地 130m 的范围内，夜间将出现在距施工场地 480m 的范围内。施工在昼间在距施工场地 40m 以外可基本达到标准限值，夜间在 200m 处基本达到标准限值。

由于本项目位于山区，工程作业的地形、作业场与敏感点的高差、与敏感点之间的障碍物等，对声波传播路线有遮挡，且日常作业时间不连续。根据其他项目调查、监测分析，噪声实际大小、影响时间、影响程度要较预测小。

索道线路沿途无居民点，索道上站周围无居民，下站的西南侧有一处居民安置点，距离本项目最近距离约 120m。项目的施工将对安置点居民、游客和工作人员造成一定影响。施工噪声是短期污染行为，影响是暂时的，施工结束后影响即随之结束。

环评要求：在施工期间，施工方应注意维持施工机械的良好运转，对噪声较大的施工场地进行打围施工，合理安排施工时间，禁止夜间施工，避免对评价区域噪声敏感点产生影响。游客集中的时段尽量避免进行高噪声作业，将施工期噪声的不利影响降至最低。

1.4 施工期固体废物影响分析

施工期固体废弃物主要包括两部分，一部分来自施工中产生的弃渣、弃石。根据水保方案和现场调查，本项目土石方量平衡，不需设置永久弃土场，上下站施工场地内各设置临时弃土场一个，上站弃土场施工结束后可平整进行植被恢复，下站弃土场施工结束后恢复做车辆停车场使用。环评要求：施工单位不能将弃渣乱挖、乱倒、随意堆弃，在施工工人装运弃渣的过程中，应事先对运渣车做好清洁工作，杜绝超高、超载装运弃渣，同时在运往回填地的路途中，做好运渣车的管理工作，不让运渣车沿途掉渣或沿途产生污秽，造成新的水土流失。

另一部分固废主要来自于施工期建筑垃圾、废弃包装物、施工人员生活垃圾等。这些固体废物往往存在于施工场地、拌和场等临时占地构筑物附近。若堆放、处置不当，将直接破坏评价区域的植被，堵塞河道沟渠，破坏自然景观，对于这部分固体废弃物应设置临时的垃圾收集桶，集中收集并及时送往附近的垃圾填埋场进行处置。

项目施工期间，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按 $0.8\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，在施工场地常驻施工的人员最多以 80 人计，因此在建设期施工人员产生施工期间产生的生活垃圾总量为 $64\text{kg}/\text{d}$ ，其中可分为可降解和不可降解固体废弃物。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对评价区域生态环境及河流等水环境造成较大的影响。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议在施工期，在施工营地周围建立小型的垃圾临时堆放点，在施工营地采取对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站待处理，运送途中要避免垃圾的遗撒。同时应该特别注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，同时对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

采取上述措施后，项目的固体废物均得到妥善处理，不会对周围环境产生影响。

1.5 施工期生态环境影响分析

详见《生态影响专题报告》，根据生态影响专题报告结论，项目占地范围内不涉及国家保护植物，不会对保护物种的生物多样性产生影响。工程建设产生的水土流失

主要表现在土地的占用将改变、压埋或损坏原有植被、地貌，以及工程开挖和填筑使原地表植被、地面组成物质、地形地貌等受到扰动和破坏等引起的水土流失。通过对水土流失最大的回填区采用砌石挡土墙进行支护，对回填路基斜坡面采用框格护坡、并在框格内进行覆土、平整、植草等措施，使开挖面在较短时间内形成新的植被，达到涵水保土、有效地防止水土流失的目的，可以将水土流失控制在最小状态。

施工期将对生态环境造成局部性的和短暂性的影响。施工中加强管理，并采取一定的防护措施可降低影响程度，对生态环境质量无明显影响。

1.6 水土流失影响分析

本工程水土保持工程总投资为 24.79 万元，其中新增水土保持专项投资为 17.71 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 7.08 万元。水土保持工程总投资中，工程措施 6.97 万元，植物措施 3.39 万元，监测措施 2.60 万元，施工临时工程投资 1.18 万元，独立费用 8.09 万元，基本预备费 1.52 万元，水土保持补偿费 1.04 万元。

各项措施实施后，扰动土地整治率达到 99.9%，水土流失总治理度达到 99.9%，水土流失控制比可达到 1.21，拦渣率达 99.9%，林草植被恢复率达 99.9%，林草植被覆盖率达 23.08%。各项指标完全达到水土保持拟定的目标要求，水土保持效益较好。

2 营运期环境影响分析

2.1 对社会环境的影响

本项目的实施对社会环境的影响表现在以下方面：

(1) 完善旅游基础设施，促进经济增长

通过对索道及配套设施建设项目的投入，可提升景区形象，提高景区接待能力，完善区域旅游综合服务功能，加强区域山水联系、城景联系，旅游资源可以得到合理的开发利用，对加快当地旅游业发展具有重要作用。

评价认为本项目建设的基本方案和发展目标与光雾山-诺水河风景名胜区总体规划保持了一致。在进行旅游发展的同时，注重了环境基础设施建设及自然生态景观的保持。本项目的建设，必将发挥当地的旅游资源优势，增加经济增长，同时又使风景区具有足够的经济条件来改善旅游环境质量和完善基础设施建设，促进旅游业进一步发展，从而形成一个良性循环。

(2) 有利于区域环境保护

索道及配套设施项目的建设将实现光雾山-诺水河风景名胜区“快进快出”的游览模式，可缩短游客在景区内的游览停留时间，可减轻游客在景区内长时间停留对生态环境可能造成的影响，能最大限度地保持景区内原始的生态景观和生物多样性。减轻对景区内地表水环境、环境空气、声环境、生态风险环境的影响。

(3) 增加当地就业，促进社会和谐发展

项目建设期间，需要大量劳力和建筑材料，这为地方和企业富余劳动力拓宽了就业机会，促进地方建筑业、交通、通讯和服务业的发展。各项设施建成后，极大地提高了旅游的能力和档次，带动大量的人流、信息进入景区内，将有力推动地方相关产业和产品结构调整。同时由于接待游客人数增加，可增加大量的旅游行业直接从业人员，并带动景区周边宾馆、餐饮、娱乐及其它服务行业的发展。

同时，项目以“为村民提供转业的机会、为旅游区增添服务设施、促进社会和谐发展”为原则，促进当地第三产业的发展，以实现社会和谐发展。

2.2 对水环境的影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）等级的确定方法如下：

表 7-9 水污染型建设项目评价等级判定（摘录）

评价工作等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q (m ³ /a) 水污染当量数W (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000, W≥600000
二级	直接排放	其它
三级A	直接排放	Q<200, W<6000
三级B	间接排放	——

*注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

项目营运期废水上站经处理达标后全部用于周边林地灌溉，有利于周边林木生长，属于回用，不外排，下站排入当地管网，属于间接排放，评价等级为三级 B 级，仅作一般性分析。

项目所在区域涉及省级风景名胜区，环境特别敏感，不当排污可能造成风景区的污染。综合考虑地形地势以及周边设施设置情况，本环评要求：项目上站污水经一体化埋地式生活污水处理设处理达到《污水综合排放标准》（GB/8978-1996）中一级标

准和《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)中城市绿化用水标准后,经废水收集池后,由水泵和铺设的软管,将达标的废水全部回用于绿化或山林灌溉;下站污水通过化粪池收集预处理后达《污水综合排放标准》(GB/8978-1996)中三级标准排入光雾山镇污水处理厂,经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后用外排。

光雾山污水处理厂位于焦家河南岸,于 2012 年 11 月竣工投入使用,处理规模为 600m³/d,并于 2017 年 12 月完成提标改造,提标改造后出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标,采取的工艺为 A2O+MBR 工艺,服务范围为光雾山镇建成区和居住点密集区,其管网覆盖本项目下站区域。

光雾山镇污水处理厂运营至今,能够稳定达标排放,且目前收水规模约 500m³/d,仍有富余处理规模,能够容纳本项目产生的污水。

2.3 大气环境影响预测评价

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响,按评价工作分级判据进行分级。

(1)P_{max}及D_{10%}的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率, %;

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, μ g/m³;

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, μ g/m³。

(2)评价等级判别表评价等级按下表的分级判据进行划分

表7-10 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级评价	$P_{max} < 1\%$

表7-11 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		40.3 °C
最低环境温度		-5.3 °C
土地利用类型		林地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/o	/

本项目依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响,按评价工作分级判据进行分级。本项目无组织污染源主要为施工期的粉尘;正常排放的污染物的预测结果如下:

表7-12 无组织面源排放预测结果

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 落地点 (m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价 等级
建设施工	TSP	3.227	82	360	0.9	0	III

综合以上分析,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据,确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

(1) 柴油发电机废气

索道营运期使用电能作为动力能源,索道运营对大气环境不会产生不利影响。为保证索道的正常运营,索道下站房设有一台 800KW 的柴油发电机,以备停电时使用。

柴油发电机使用过程中会产生废气，其产生的污染物与汽车尾气相似，其主要成分为CO、HC、NO₂。

光雾山景区内如遇电力检修或电力供应部门停电，将会提前通知，因此，柴油发电机使用的机率非常小，仅在索道运行中设备出现故障突然停电时作为应急电源使用。柴油发电机自带消烟器，发电机房采用机械送、排风的形式，发电机房内保持着良好的通风性，柴油发电机产生的废气量小，采用上述措施后大气污染物完全能够做到达标排放。同时环评建议项目使用0#柴油，0#柴油属清洁能源，其燃烧产生的废气污染物较少，可进一步降低对外环境的不良影响。同时，环评要求：柴油发电机房地面进行地面防渗，防止地下水污染。

（2）恶臭防治

在景区内索道站点等设施设置垃圾桶，环评要求：景区垃圾做到“日产日清”，放置垃圾桶的区域采取“三防（防雨、防渗、防漏）”措施，并专人负责清理、喷洒消毒药水及冲洗，且垃圾及时运至南江县垃圾填埋场，以减少垃圾恶臭的产生和逸散。

（3）餐饮油烟

本项目索道及配套设施建设不包括餐饮行业，索道上下站房仅提供方便食品和热水，无油烟产生，对大气环境影响甚微。

2.4 噪声影响预测评价

2.4.1 预测模式

工程产生的噪声影响主要为施工期的机械噪声，营运期索道机房产生的噪声。项目建成前后区域声环境变化较小，受影响的人口变化不大，建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的1类区，受影响人口变化不大，项目建设前后噪声级变化小于 5dB，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），噪声环境影响评价工作等级为二级。

营运期主要噪声源为索道驱动站、迂回站的设备噪声、空调外机组噪声以及社会活动噪声等。项目索道驱动机噪声值约为 75~85dB（A），空调外机噪声值约为 40~50dB（A），社会噪声一般在 60~70dB（A），其中空调外机对周围声环境影响不大，但对项目区内部将产生一定的影响。对外环境产生影响的主要是驱动机等设备噪声和社会噪声。

1、噪声预测模式

按《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），可选择点声源预测模式来模拟项目主要设备产生噪声随距离的衰减变化规律。

a) 对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减： $L_2=L_1-20 \log (r_2/r_1)-OL$ ；式中： L_2 ——点声源在预测点产生的声压级，dB； L_1 ——点声源在参考点产生的声压级，dB； r_2 ——预测点距离声源距离，m； r_1 ——参考点距离声源距离，m； OL ——各种因素引起的衰减量，dB；

对室内噪声源采用室内噪声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

$$L_n=L_e+10 \log (Q/4\pi r+4/R)$$

$$L_w=L_n-(TL+6)+10 \log S$$

式中： L_n ——室内靠近维护结构处产生的声压级，dB； L_w ——室外靠近维护结构处产生的声压级，dB； L_e ——声源的声压级，dB；

r ——声源与室内靠近维护结构处的距离，m； R ——房间常数；

Q ——方向性因子；

TL ——维护结构的传输损失，dB； S ——透声面积（m²）

c) 在同一受声点接受来自多个点声源的声能，可通过叠加得出该受声点的声压级。

噪声叠加公式如下

$$L = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

式中： L ——总声压级，dB(A)；

L_i ——第 i 个噪声源至预测点处的声压级，dB(A)；

n ——声源数。

2、预测结果及评价

索道仅在昼间运行，夜间不运行，设备噪声昼间预测值详见表7-9。

表7-9 场界噪声预测值单位:dB (A)

噪声源位置	噪声源种类	数量	产生量	防治措施	噪声消减量	削减后声压级
上站	索道驱动站、迂回站的设备	1套	80dB(A)	隔声、减振	20	60
	空调外机(单体空调)	4套	66dB(A)	隔声、减振	10	56

	社会生活噪声	/	65dB(A)	管理、引导	15	50
	水泵	1备1用	75dB(A)	减振、隔声	20	55
下站	索道驱动站、迂回站的设备	1套	70~85dB(A)	隔声、减振	20	60
	空调外机(单体空调)	4套	65~70dB(A)	隔声、减振	10	56
	社会生活噪声	/	70~80dB(A)	管理、引导	15	50
	水泵	1备1用		减振、隔声	20	55

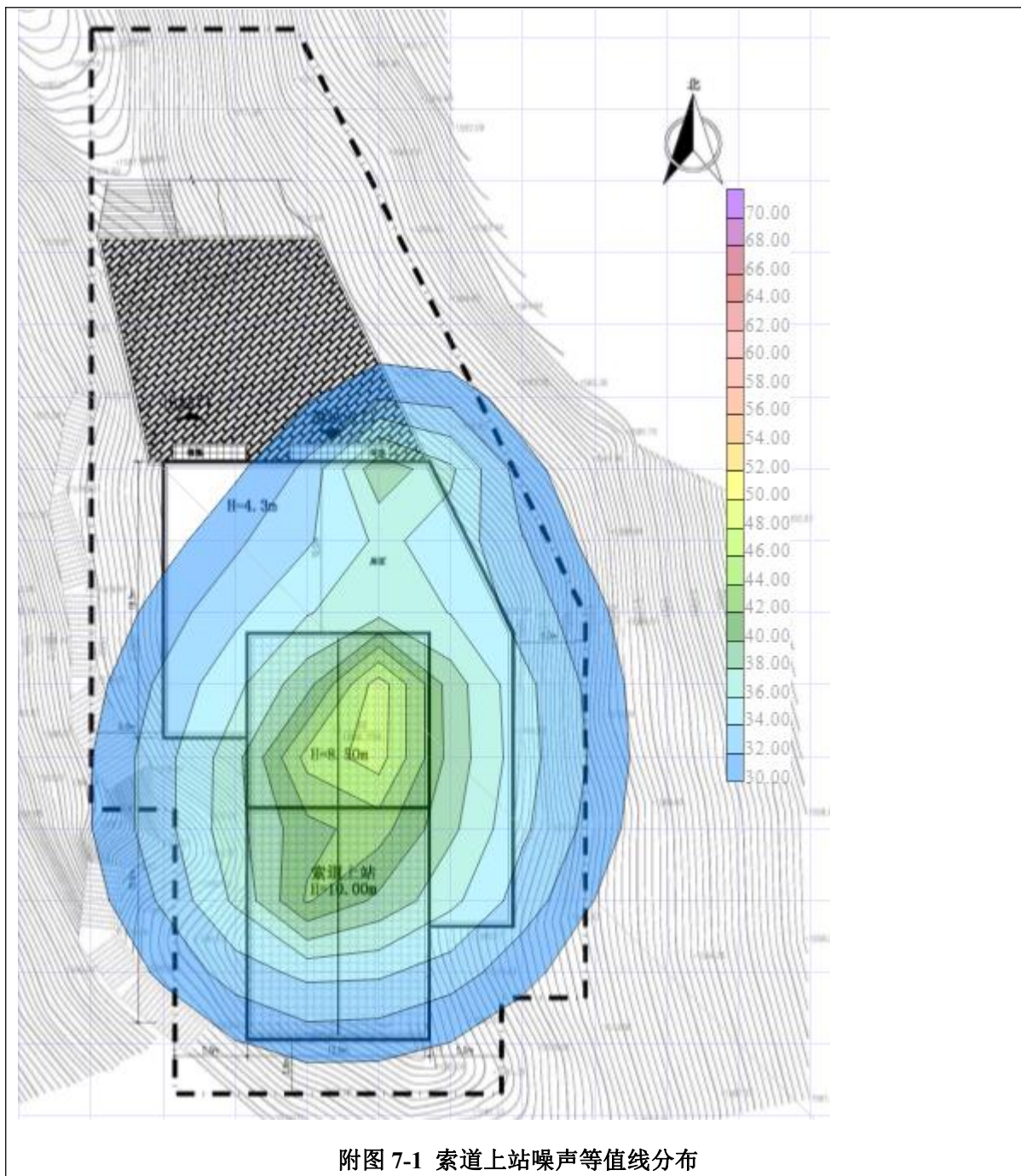
表7-10 项目运营期间场界噪声贡献值结果 单位：dB (A)

预测点位置		贡献值
上站	东场界	31.54
	南场界	28.56
	西场界	29.03
	北场界	22.95
下站	东场界	9.80
	南场界	16.16
	西场界	7.58
	北场界	10.27
标准值		昼间55，夜间45

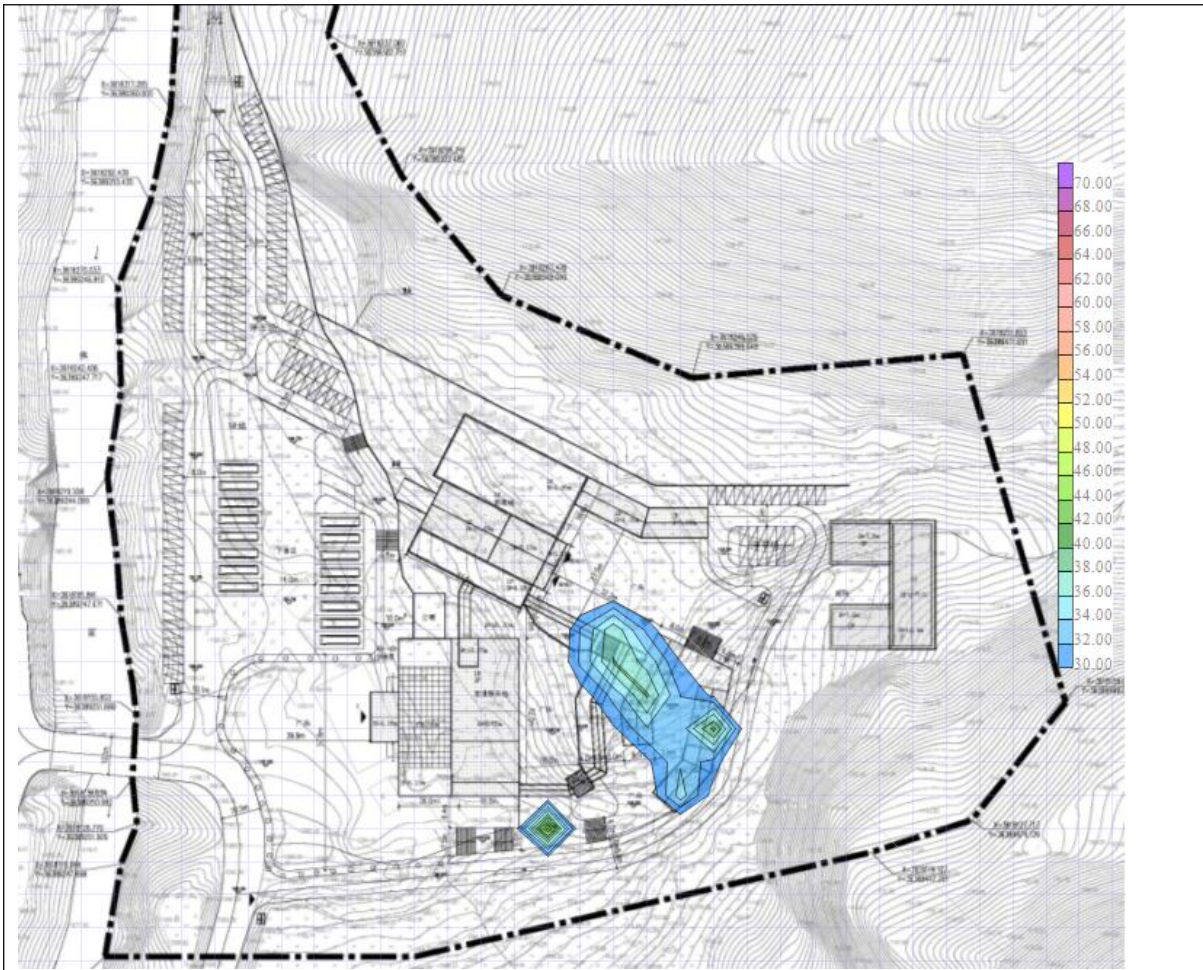
通过采取上述对高噪声设备采取隔声、减振、等处理，以及加强对游客的管理与引导，并通过合理布局、加强绿化、等防治措施后，本项目场界昼夜间噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准。

柴油发电机运行噪声：

南江县电网供电充足，项目柴油发电机仅作为应急备用，在索道临时停电时启动柴油发电机，将运行至半空的吊厢内游客运至下站，若通知停电，则停电当天索道不予运行。因此柴油发电机使用频率较低，柴油发电机设置在索道下站一层的发电机房内，采取房间隔声、基础减震等处置措施后，发电机偶尔运行产生的设备噪声对周围环境影响较小。



附图 7-1 索道上站噪声等值线分布



附图 7-2 索道下站噪声等值线分布

2.5 营运期固体废物环境影响分析

(1) 生活垃圾

索道项目垃圾主要为旅游人员短暂停留产生的生活垃圾，无有毒、有害、易爆、腐蚀性等物质，主要成份为瓜果皮、塑料袋、纸屑、餐饮废弃物及铝制易拉罐等。索道建成后，预计年平均游客量为 3717 人/d，游客每人生活垃圾产生量以 0.1kg/d 计，垃圾日平均产生量为 371.7kg/d，工作人员 68 人，垃圾日平均产生量为 1kg/d。环评要求在上下站房处增设垃圾箱，生态厕所内设置简易垃圾桶，入厕后废纸品袋装收集，并安排专人负责每日收集装袋清运景区内所有生活垃圾至南江县城市生活垃圾填埋场处理，做到日产日清。为防止垃圾收集点对周围环境产生影响，对垃圾收集点的挡墙进行加固，并进行防渗处理；垃圾收集点应该进行适当的防雨防风挡护，并且定期进行消毒，杀灭蚊蝇，尽量减少垃圾收运对环境的影响。

上下站房设置微生物型免冲洗环保厕所，微生物和载体半年更换一次，由厂家回

收处置。

(2) 索道检修废弃物

为保证索道的安全运行，索道机电设备需按照预定的检修计划进行定期检修，包括定期更换润滑油，更换齿轮，更换磨损轴承及牵引钢索等，主要产生的固体废弃物包括废机油、废润滑油，润滑油滤清器，清洁溶剂及更换下来的金属零部件，预计固废产生量为 0.2t/a，废机油、废润滑油，润滑油滤清器，清洁溶剂属于危险废物，环评要求按照危废暂存管理办法，废机油、废润滑油等应用专门的储存罐暂存，贴上标签并做好防雨防渗防火措施，定期由建设单位委托有危废处理资质的单位进行处置。

索道维修时更换下来的齿轮、钢索等金属废弃物，应由索道厂家回收处理。

评价认为，采取上述措施后，随着区域垃圾收运设施的完善，有将有效地改善现有的垃圾收集、运输的不完善状况，具有一定的环境正效应。同时，只要加强游人的管理和教育，防止乱扔垃圾等行为的发生，做到文明旅游，固体废弃物不会对景区造成污染。

2.6 对敏感区环境影响分析

本项目位于光雾山-诺水河风景名胜区光雾仙山片区的燕子岩景区东北部，景观资源以喀斯特中山石林峰丛自然景观为主要特色。区内已建有燕子岩旅游环线和焦家河车游道，光雾山镇和彭家坝接待服务区及管理处，有景区观光车及线路。

本项目涉及的范围是光雾山-诺水河风景名胜区光雾仙山片区的重要组成部份。项目的实施在光雾山-诺水河风景名胜区总体规划确定的一般休憩区和管理服务区，与规划相容。

在规划实施期间施工期，道路及各项设施的施工作业，如路面施工、地基开挖、机械运行及其产生的噪声、扬尘，会对风景名胜区评价区域内的资源、环境、生态和景观资源等产生不利影响，但影响范围局限于重点区，评价区及周边自然系统本底的稳定状况较好，可以在一定程度承受工程建设的干扰。这种施工影响是短期的、可控制的，随着施工的结束而消失。

运营期由于施工活动的结束，影响主要体现在服务设施启用、游人增加后开展旅游活动对光雾山-诺水河风景名胜区内动植物的影响。工程建成后，观光索道增加了风景名胜区的可进入性。对风景名胜区的景点、游线具有积极的影响。交通条件的改

善，提升了风景名胜区的开发利用条件。从风景资源质量等级评定上来说，风景资源质量、旅游开发利用条件得分上升，区域环境质量有轻微降低。不会改变风景名胜区风景资源质量的等级，风景名胜区风景资源等级评定等级不变。

本项目的实施过程中将在一定程度上加重光雾山-诺水河风景名胜区的保护及管理工作量。规划实施后，通过对车行道和服务设施等硬件设施的修缮和新建，将有助于管理工作的全面升级。游步道和索道等设施建设在促进游客亲近自然、方便游客游览、规范游客行为、保障游客安全、增加风景名胜区旅游环境容量、便于风景名胜区管理等方面具有积极作用。本项目的实施有利于进一步贯彻落实风景名胜区的总体规划，协调好保护工作与旅游业发展之间的关系，更好的执行风景名胜区的管理条例。

本项目实施后，有利于提高光雾山-诺水河风景名胜区旅游服务质量和游览舒适度，吸引更多的旅游观光者，提高经济效益，有力促进当地旅游业恢复及持续发展，对当地社会经济具有积极作用。通过项目环评建议，本项目的实施既有旅游服务和管理保障内容，也有生态环境保护内容，总体来说，本项目的实施对光雾山-诺水河风景名胜区产生的影响是可控的。

综上所述，本项目的建设在严格按照拟定的措施和办法进行施工、管理和保护的前提下，能将工程建设对光雾山-诺水河风景名胜区的影响减小到可接受的程度，工程建设是可行的，对光雾山-诺水河风景名胜区的影响是利大于弊。负面影响多数是短期的、局部的，是可控制或可改正的；正面影响是整体性的、长远的。

2.7 对景观影响分析

本项目位于光雾山-诺水河风景名胜区的光雾山游览片区的燕子岩景区。本项目位于光雾山-诺水河风景名胜区光雾山片区的燕子岩景区东北部，景观资源以喀斯特中山石林峰丛自然景观为主要特色。区内已建有燕子岩旅游环线和焦家河车行道，光雾山镇和彭家坝接待服务区及管理处，有景区观光车及线路。根据《光雾山-诺水河风景名胜区总体规划（2010-2025）》“景源评价图”，索道推荐线路建设直接影响区域内无景源分布，索道上站周边景点主要为七女峰、万圣朝佛2处自然景点，索道下站位于桃园寺旅游点东北侧。“燕子岩索道”位于“光雾山-诺水河风景名胜区”的“二级保护区和三级保护区”；上站位于“二级保护区”。

2.7.1 景观多样性分析

索道穿越区由于其独特的地形地貌，除下站桃园寺外其他地区人烟稀少，生态环

境质量较好。景区林木植被茂盛、覆盖率较高，由于景区高程跨度大，山体植被有效地占据各种生态位，植物季相变化较明显。采用“风景资源管理系统”（VMS）对景观多样性分析。

表 7-11 风景管理系统中的景观属性（多样性等级*）

土地 地貌	A 级	B 级	C 级
	丰富的“多样性”	一般的“多样性”	很少的“多样性”
地貌	有 60%是斜坡，且是被切割不平的、险陡的山坡或大而高耸的地形	有 30%~60%是斜坡，且有中度被切割或起伏的	有 0~30%是斜坡，很少变化，没有切割和高耸地形
岩貌	地形很突出，有不寻常或突出的崩塌斜道、碎石坡、岩石露头，尺寸大小、形状和地点都不一般	岩貌很显著但不突出，有常见的、不突出的崩塌斜道、碎石坡、圆砾和岩石露头	小的和不明显的岩貌，无崩塌斜道、碎石坡、圆砾和岩石露头
植被	高质量的植被类型，大量古代生长的林木，不寻常或突出的植物种类多样性	具有类型交替的连续植被覆盖；成年的但非古生长的林木，种类多样性一般	没有或很少固定类型的连续植被，没有地面下的、地面的或地上的覆盖
水体形式： 河流	河水的流态、形状多变，有瀑布、急流、滞水区、大范围的曲流	水流具有一般的曲流和流态	间歇流或小的常流河，有小的呈无波动的流量或瀑布，流速快，弯曲流少

*多样性等级指按本表显示的景观多样性属性所作的分级。

索道穿越区域的地形地貌属 B 级，岩貌属 B 级，植被属 B 级，水体形态属 C 级；景观多样性总体属 B、C 级，表示该区域内景观类型、景观质量一般。

2.7.2 景观敏感性分析

由于本索道工程的建设可能会对景区的空间产生一定的切割，影响景观的整体美感，对原有自然景观产生干扰，带来一定的视觉冲击效应，影响沿线视觉景观质量，进而破坏景观的时空性。

对万圣朝佛景点的影响：索道上站选址位于燕子岩山顶万圣朝佛景点东北侧的山坡上，距离万圣朝佛观景点(2号观景台)直线距离约 680m。索道上站和景点之间有山峰隔断。在 2 号观景台观景，索道上下站均线路不在该视线范围内，仅有小部分索道线路可见。因此，索道建设对万圣朝佛景点有轻微影响。索道线路从景点背后经过，提供了万圣朝佛景点一个新的观赏角度，可弥补索道建设对现有观景视线的影响。

对七女峰景点的影响：景点距索道上站约 800m，七女峰观景点距索道上站约 1100m，距离较远，且景点和索道上站之间有山峰阻隔，游客在七女峰观景点上完全不可见索道站点和线路，因此，索道对七女峰景点无影响。

2.7.3 对景观阈值的影响分析

索道工程建设用地为带状，永久站地为点状，客运索道建设项目经估算，施工期扰动地表总面积约为0.31km²。施工便道作为索道建设的临时用地，其影响的植被在施工结束后二至三年内基本可以恢复。站房、支架构建筑物，对林地的使用性质为永久占地，其面积较小，总计为5.5539hm²。

下站位于桃园村东北侧，毗邻G244国道，站址地势比较开阔、平坦，交通便利，适于建设停车场、旅游服务设施，与现有的交通设施衔接比较合理。目前的植被为草地和竹林，间杂小乔木，均为杂树。拟建索道下站站房由于占地面积较大，基础开挖的挖方量大于填方量，剩余土石方就地消化，用于步道及施工便道修建以及辅助设施填方利用。下站施工场地形相对平坦，只要对弃渣妥善处置，则不会发生水土流失。

上站背靠燕子岩，位于2号观景台东侧约600m处的山坡上。索道站和观景台之间有山峰隔断，隐蔽性较好。站房建筑顺应山势，与山体呼应，保持山体走势不变。索道沿线保持山体原貌，对山体影响较小。站址区域植被以灌木丛为主，无重点保护树种。

索道下站处地形较平坦，上站为基岩出露，各支架点的泥、石物质总量由于采用静态开挖，量小而偏少，因此工程区无爆发泥石流的可能性。

索道线路穿越景观影响分析范围地域景观阈值主要属于一级和二级阈值，阈值不高，同时由于索道线路施工只是在局部点上的工程活动，所以对景观环境的影响更小，能够容忍强度较大的人类扰动，工程活动结束后恢复速度较快。

总体来说，项目建设不涉及光雾山-诺水河风景名胜区光雾山山片区内的景点，不会占用和破坏景观源点的景观资源。项目的建设破坏了少量景区内的植被，对景区内森林景观有一定的影响，但其属于区域内分布较为广泛的植物物种，通过施工期后对占用植被实行原地恢复和区域内恢复补偿措施，项目建设对景观资源总体影响不大。

2.7.4 对景观生态体系的影响分析

景观体系变化：

(1) 拼块的变化

拼块的变化包括拼块类型的变化和拼块数量的变化。在工程建设中进行的工程施工将占用一部分土地，对原有的拼块类型进行一定的破坏，致使废弃成裸地，从而使拼块数减少。索道、上下站场、进出站道路等形成后，原来此地的植被拼块类型将被

索道上站、下站、索道塔基、道路所替代，其中的拼块类型主要包括映山红、小叶铁子、木竹、蔷薇、悬钩子、禾草、狗牙根、金毛狗脊、长春藤等拼块。与光雾仙山片区评价区内整体的景观面积相比，本项目工程建设面积不大，因此整体拼块结构不受太大影响。施工还将影响到工程区域附近的拼块，由于施工的进行和施工临时的房屋都将改变原有的景观拼块类型和结构，并形成一部分人为景观拼块类型。

(2) 廊道的变化

廊道各个类型都将受到施工及工程完成后不同程度的改变。工程施工，人流的增加，索道的建设，使其阻隔作用强化，使本区的景观拼块趋于破碎化。在评价区内随着旅游的开放，人流的增多，线型廊道的阻隔作用加强，这些频繁的干扰活动将使其附近的景观拼块趋于破碎化。

(3) 基质的变化

由于工程影响主要集中在索道和上、下站场区域，因此远离这些地方的景观类型几乎没有变化。基质有不少在施工重点影响区，但因工程影响面积，特别是工程直接影响区占总的光雾仙山片区评价区来说很小，所以虽然基质的拼块数、连通性、面积等有细微的变化，但是对基质的影响甚微。

(4) 景观体系影响：

(1) 对景观空间格局的影响

索道、上下站场、进出站道路建设实施后，受到工程占地的影响，以及索道和进出站道路空间廊道的形成，部分植被景观类型，特别是映山红、小叶铁子、木竹、蔷薇、悬钩子、禾草、狗牙根、金毛狗脊、长春藤等植物，其景观优势度相应减少。由于受到影响的景观类型的斑块面积和数量相对较小，总体来看，工程建筑方案实施前后其他各类型景观的优势度变化幅度较小，不足以产生明显的影响。

(2) 景观生态系统功能的影响

景观生态系统的服务功能可以分为4个层次：生态系统的生产(包括生态系统的产品及生物多样性的维持)、生态系统的基本功能(包括传粉、传播种子、生物防治等)、生态系统的环境效益(包括减少洪涝灾害、调节气候、净化空气、处理废物等)和生态系统的娱乐价值。

由此可见，景观生态系统的功能主要体现在对其他相关系统的服务功能上，工程建设在改变景观结构组成和空间格局的影响很小，不会对景观生态系统功能造成明显

的影响。

2.8 地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目为旅游开发中的索道建设项目，因此为IV类建设项目。IV类建设项目不开展地下水影响评价。

2.9 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录A的表A.1土壤环境影响评价项目类别，本次索道项目属于社会事业与服务业中的“其他”项目，为IV类项目，不开展土壤环境影响评价。

2.10 风险分析

2.10.1 风险调查

本项目下站房设置备用发电机房，备用发电机在停电时紧急情况下使用，0#柴油的最大储存量约300L，储存在专用储存罐内，放于专用储油间，与发电机房有防火墙隔开。柴油泄漏后会可能会带来火灾以及污染地表水等环境危害。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本项目危险物质为柴油，属于附录B中“油类物质（矿物油类、如石油、汽油、柴油、生物柴油等）”。

2.10.2 环境风险潜势初判

根据项目特点，本项目环境风险潜势如下：

表7-12 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

P的分级确定：分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录B确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按以下公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

本项目Q的确定见下表7-13。

表7-14 本项目Q值确定表

序号	危险物质	危险源	性状	项目最大存储量 (t)	临界量 (t)	比值 (Q)
1	油类物质	柴油存储	液体	0.3	2500	0.00012
合计						<1

从上表可知，本项目所涉及风险物质与其临界量比值 $Q < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为I。

2.10.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)风险评价分级，本项目环境风险评价等级为I。环境风险评价工作等级划分依据见表7-15。

表7-15 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

a: 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

因此本项目环境风险潜势为I级，可开展简单分析。

2.8.4 环境风险识别

索道建设工程建设的风险主要有：施工期的建设风险、运行期风险及索道工程的旅游配套设施建设风险。具体如下：

施工期风险主要产生于工程的各个实施工序，如：开路、运料、建支架和站点、拉钢缆、装吊厢等，由此可能给施工人员、周围动植物、环境状况和生态系统带来不利后果；

运行期风险主要产生于索道运行的各个阶段，如机械或设备运转、系统管理(企业经营)、游客活动等，由此对游客、工作人员、周围动植物、环境状况及生态系统可能带来的不利后果；

索道建设工程建设的风险主要为对生态环境的影响，生态风险分析是环境评价的重要内容之一，尤其是涉及敏感、脆弱的地带，人类活动造成的风险不容忽视。风险分析的目的就是要通过调查、统计、预测等方法评估风险的大小，并找出使风险降到最

低限度的对策，进而建立防范措施。

2.10.4.1 施工期的生态风险分析

施工期风险主要产生于工程的各个实施工序，如：开路、运料、建支架和站点、拉钢缆、装吊厢等，由此可能给施工人员、周围动植物、环境状况和生态系统带来不利后果；运行期风险主要产生于索道运行的各个阶段，如机械或设备运转、系统管理(企业经营)、游客活动等，由此对游客、工作人员、周围动植物、环境状况及生态系统可能带来的不利后果；索道配套设施发展风险主要产生于由于索道工程的建设引起的游览区内外相关设施或产业的发展而给自然生态和社会经济发展可能造成的不利后果。

索道施工过程是强度建设活动，最容易发生意想不到的社会、经济或环境后果。就目前的工程技术条件及光雾山自然环境和生态特点来看，可能会产生如下几方面的风险：

(1) 施工质量

在索道施工中，如果工程设计考虑不周，用料选择不当，工程设备的技术性能差，施工管理不善，或施工人员技术素质不高等因素，可能引起地基、支架、钢绳等的工程质量问题，进一步会产生直接的施工人员伤亡和间接的游客伤亡风险。

(2) 材料运输方式和线路选择

施工期间需要大量运送基建材料，通常的运输方式是地面运输，修建临时便道和采用人工搬运。施工单位通常是从工程建设的便利性和成本来拟定施工方案，容易忽略对周围环境的影响。同时，在不得已开辟临时搬运道路及索道时，由于无专业人员现场指导和监督，对工程活动范围内及临近的动植物生境所产生的不利影响，是较大的生态风险，应予以足够的重视和防范。

施工便道运料和人工运料对周围环境和生态系统的可能影响有：生物多样性、地表状况改变。据初步估计，在索道施工区开路运料，因施工需要架设便道或栈道，其地表植被将有部分被清理，地表结构也会发生改变，对生物、水文和土壤都会产生风险。特别在夏季暴雨天气条件下，会引起水土流失的风险。

(3) 索道建设

索道站房及支架建设对工地周围生物、水土影响最大，而且索道承建时，支架及钢绳材料临时放置，土石方、钢筋、砂子等建筑材料及架设安装设备的临时性堆放，都会给索道支架点周围的生物造成危害。由于材料、设备等放置方式的不确定性，会给支架点

周围生物带来风险。

因不能排除施工时在该区有某些物种活动的可能，施工噪声会对动物产生一定影响，在施工期应密切注意这些动物的出没，采取暂停施工的对策。

(4) 山体滑坡

项目施工过程中会造成地表的扰动，尤其是上站和部分支架的施工有可能诱发岩体崩塌和滑坡，尤其是暴雨天气下可能性更大。因此，测量时进行地质分析，尽量减小工程诱发山体滑坡的可能性并制定水土保持方案。

(5) 火灾

在施工期，使用电焊机等设备，都有可能成为火灾隐患，施工时，有些工人会吸烟，都可能引起森林火灾。因此施工期应尽量避开防火季节，并制定严格的防火灭火措施，加强教育宣传，对灭火人员进行实地演习，以便应付突发着火事件。

2.10.4.2 运营期风险分析

索道工程的各种直接和间接风险主要发生在营运时期，而且风险的发生不仅仅局限于工程本身，还涉及社会、经济方面，风险表现形式也多种多样，需要重点实施有效的风险管理。

(1) 索道系统管理

索道系统的各种设备或设施的运行依赖于其性能，一般系统的设备使用具有一定寿命，需要定期维修、保养和更换。工作人员的职业素质不高，在旅游高峰期因追求经济利润而超载使用时，都会引发不必要的工作事故和设备事故。如果这些索道系统管理硬软件跟不上，都可能影响未来的正常运行。

(2) 游客活动

索道的建设将更方便游客上下山，在节假日和旺季等高峰期可能会很大，如果环境容量超载一旦发生，会对游区废物处理与管理带来压力，个别游客的不文明行为也可能对山上自然生态系统中动植物的个体生长与繁殖、种群动态、群落结构与功能产生影响。

(3) 不利气象条件

索道采用吊箱运送旅客，在大风、雨雪天气发生时，索道不能正常运送游客，在特大风力条件下，可能对吊箱产生破坏，甚至影响到索道的安全。

2.10.5 风险防范措施及应急要求

2.10.5.1 风险防范措施

索道建设及运营存在多方面社会经济和生态风险，全面辨识这些风险的来源、性质、大小，充分正视其不利性，并积极寻求防范措施。建议应采取如下措施：

① 借鉴并提高光雾山在基础建设方面的管理经验，加强管理，精心施工，确保设计、施工过程中尽力保护光雾山一草一木；

② 支架台基施工时，配料(如混凝土)工序最好在山下，或适当的裸露地面进行，避免在台基周围的植被茂密地块进行。大型施工设施(如拌料机等)最好放在山下操作，减少设施对自然生态系统影响。

③ 在上下行步道两侧，尤其是需要重点保护的植物地方建立篱笆，以防止游客进入，加强宣传标识，提醒游客不得离开规定的游览路线和景点。

④ 完善火灾监管系统，对重要全部旅游景点，以及游客偏好的游憩地段进行严密监查和巡视，杜绝火灾发生。

⑤ 严格控制游客随时随地乱扔剩余食物和包装物等，在站房及上山道路旁，在适当距离设置与周围景观相协调的垃圾箱，及时收集处理，以截断游客可能带来的外来有害物种或外来病害的侵入。

⑥ 在施工期，禁止通过“开山炸石”来就地取石，不得用炸药进行爆破，需要时可以采用静态爆破并控制规模。

⑦ 在索道施工前，对施工期运料方式及线路，应进行详尽的勘察和论证，减少施工对地表及植被的破坏。

⑧ 为加强索道系统管理，工作人员在上岗前，需要进行适当的职业技能培训，完善现有的工作规程和工作制度，运营期索道禁止违反设计容量要求，任意超载乘客。

⑨ 对建设工程施工区及邻近地段可能出现的国家保护动植物应密切关注，要尽快实施其生境及种群保护方案。

⑩ 加强生活垃圾收集及污水处理，生活垃圾应按照现行管理模式配备相关人员进行收集处理，污水则应进入污水处理设施，处理后尽量回用或达到一级标准后方可排放。

⑪ 在大风、雨雪等不利天气条件下，索道应该考虑关闭或在保证安全前提下方可运营，索道设计时，应根据光雾山大风、雨雪等历史记录，做好防风防雨雪设计。

⑫ 综上所述，燕子岩索道项目虽然具有一定的风险，在加强管理，提高警惕，

严格落实各项风险防范措施的前提下，本项目风险是能够控制住可接受的范围内。

2.10.5.2 应急要求

对可能发生的风险事故应制定应急方案，使各部门在风险事故发生后能够有步骤、有秩序的采取各项应急措施。

(1) 风险事故发生后，应根据具体情况采取应急措施，如：切断点源、火源等危险源，控制事故扩大，同时根据事故类型启动相应的应急预案；

(2) 发生重大事故时，应及时上报相关部门启动社会援救系统，就近地区调拨专业援救队伍协助处理；

(3) 事故发生后，应立即通知当地突发事故领导小组、环保、消防、供电等部门，进行必要的援救与监控。

2.10.6 结论

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目不存在重大危险源。经建设单位采取相应的风险防范措施和事故应急预案后，本项目环境风险可控，对周围环境影响较小。

表7-16 建设项目环境风险分析内容表

建设项目名称		四川光雾山风景名胜区燕子岩客运索道（东段）项目				
建设地点		（四川）省	（巴中）市	（/）区	（通江）县	（）园区
地理坐标	上站	经度	106.491885	纬度	32.40598	
	下站	经度	106.482664	纬度	32.41355	
主要危险物质及分布		/			/	
环境影响途径及危害后果		生态影响			此对游客、工作人员、周围动植物、环境状况及生态系统可能带来的不利后果	
风险防范措施要求		<p>① 借鉴并提高光雾山在基础建设方面的管理经验，加强管理，精心施工，确保设计、施工过程中尽力保护光雾山一草一木；</p> <p>② 支架台基施工时，配料(如混凝土)工序最好在山下，或适当的裸露地面进行，避免在台基周围的植被茂密地块进行。大型施工设施(如拌料机等)最好放在山下操作，减少设施对自然生态系统影响。</p> <p>③ 在上下行步道两侧，尤其是需要重点保护的植物地方建立篱笆，以防止游客进入，加强宣传标识，提醒游客不得离开规定的游览路线和景点。</p> <p>④ 完善火灾监管系统，对重要全部旅游景点，以及游客偏好的游憩地段进行严密监查和巡视，杜绝火灾发生。</p> <p>⑤ 严格控制游客随时随地乱扔剩余食物和包装物等，在站房及上山道路旁，在适当距离设置与周围景观相协调的垃圾箱，及时收集处理，以截断</p>				

	<p>游客可能带来的外来有害物种或外来病害的侵入。</p> <p>⑥ 在施工期，禁止通过“开山炸石”来就地取石，不得用炸药进行爆破，必要时可以采用静态爆破并控制规模。</p> <p>⑦ 在索道施工前，对施工期运料方式及线路，应进行详尽的勘察和论证，减少施工对地表及植被的破坏。</p> <p>⑧ 为加强索道系统管理，工作人员在上岗前，需要进行适当的职业技能培训，完善现有的工作规程和工作制度，运营期索道禁止违反设计容量要求，任意超载乘客。</p> <p>⑨ 对建设工程施工区及邻近地段可能出现的国家保护动植物应密切关注，要尽快实施其生境及种群保护方案。</p> <p>⑩ 加强生活垃圾收集及污水处理，生活垃圾应按照现行管理模式配备相关人员进行收集处理，污水则应进入污水处理设施，处理后尽量回用或达到一级标准后方可排放。</p> <p>⑪ 在大风、雨雪等不利天气条件下，索道应该考虑关闭或在保证安全前提下方可运营，索道设计时，应根据光雾山大风、雨雪等历史记录，做好防风防雨雪设计。</p> <p>⑫ 综上所述，燕子岩索道项目虽然具有一定的风险，在加强管理，提高警惕，严格落实各项风险防范措施的前提下，本项目风险是能够控制住可接受的范围内。</p>
--	--

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

本项目产生的生活污水不构成重大危险源，主要是对生态环境的影响，但经建设单位采取相应的风险防范措施和事故应急方案后，本项目环境风险可控，对周围环境影响较小。

2.11 环境保护投资

项目环保措施及投资清单见表 7-17，项目环保投资 180.69 万元，占项目总投资 28720 万元的 0.63%。

表 7-17 环境保护投资估算

时段	类别	项 目	内 容		投资 万元
			措施	规格	
施工 期	水环境	施工废水	沉沙池及过滤池	沉沙池 2 个，尺寸设计为 1.5m ³ ；沉砂池 2 个，设计尺寸为 1m ³ ，分别位于上下站施工场地	0.5
		生活污水	临时厕所	2 个厕位，人工清运	3.5
	固体废弃物	生活垃圾	生活垃圾	垃圾桶 2，人工清运	1
		建筑垃圾	建筑垃圾	定期清运	3
	空气环境	扬尘防止	打围施工洒水作业	对产生点打围施工，运输路线、基础开挖面每日洒水二次	3
	声环境	噪声防治	低噪声机械	选用低噪声机械	10
	水土保持措施	水土保持措施	相应的护坡、排水沟、挡土墙、堆土防护；临时占地绿化恢复措施		24.79
	生态环境保护措施	珍稀植物保护、施工迹地恢复及其植被恢复措施	项目占地区珍稀保护植物清查；施工结束后，恢复各施工现场及营地的地貌原状，对工程破坏的植被采取自然及人工相结合方式进行多品种的植被恢复		纳入主体工程及水保工程中
	环境监理	环境监理	施工期进行环境监理		12

运营期	水环境	生活污水	上站 20m ³ 一体化污水处理设施, 下站 20m ³ 化粪池	上站 20m ³ 一体化污水处理设施, 下站 20m ³ 化粪池	20
	声环境	噪声防治	噪声警示牌	5 处	0.1
		设备间隔声	墙面处理	吸声墙+阻尼隔声层	纳入主体工程
	固体废弃物	生活垃圾	垃圾桶	8 个	0.3
			每日清运	每日清运	纳入索道日常运营
		废机油	交由资质单位处理	/	0.5
	生态环境保护措施	跟踪调查	对项目建设影响区进行生态环境跟踪调查	每 2 年一次, 共计 3 次	90
		多样性保护	防火知识培训及护林防火设施	工作人员防火知识培训及护林防火设施	10
	地下水环境保护措施	柴油防渗	柴油发电机房和储油间地面防渗	环氧树脂涂层	纳入污水站项目
	环境监测	水环境监测	运营期地表水例行监测		纳入索道日常运营
		噪声监测	运营期噪声例行监测		
水土流失监测				2	
合 计				180.69	

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

（表八）

内容 类型	排放源	污染物 名称	防治措施	预期治理效果及污 染物排放增减量
大气污 染物	施工机 械、车辆 燃油废气	CO、NO _x	注意车辆保养，保持车况良好，定期检查、维修，避免汽、柴油的泄漏，保证进、排气系统通畅。确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求。采用优质、污染小的燃油。	《大气污染物综合 排 放 标 准 》 （GB16297-1996） 表 2 中无组织排放 标准。
	施工场地	TSP	采用洒水降尘的方法，结合水保措施在加工系统外围种植植物，以降低粉尘污染影响的程度。选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准。	
	施工、运 输扬尘	TSP	凡运送土石方、砂石料等材料的运货车，都应用篷布或塑料布覆盖，或用编织袋分装，或采取密封措施。并配置专人负责临时施工道路的养护、维修和清扫，非雨日洒水降尘，以保持道路清洁、运行状态良好。	
水污染 物	施工生活 污水	COD、 BOD ₅	化粪池处理后用作农肥	不外排
	施工 废水	SS	每个施工场地设置一个 1.5m ³ 沉淀池，废水经沉淀后回用	回用，不外排
	营运期	COD、 BOD ₅ 、SS	上站 20m ³ 一体化污水处理设施，下站 20m ³ 化粪池	上站作农肥不外排， 下站污水排入市政 管网
噪声	施工 噪声	噪声	合理安排工期，合理布置施工场地，敏感点附近强噪声禁止夜间施工	《建筑施工场界噪 声限值》 （GB12523-2011） 排放限值
	营运期	噪声	吸声墙+阻尼隔声层，合理布置高噪声设备，基础减震等	满足
固废	施工 人员	生活垃圾	垃圾桶收集后，送当地垃圾处理厂处置	不产生二次污染
	施工 开挖	土石方	表土回用，土方部门回填，剩余部分运至弃渣场。表土用于后期绿化回覆	
	建筑 废料	建筑垃圾	分类后，能利用的利用，不能利用的最终运至弃渣场	
	营运期	生活垃圾	交由环卫部门处理	
检修废物		交由资质单位处理		
生态	施工开挖 植被破坏	水土流失	表土剥离，优化临时车道，砌坎护坡，加固沟渠，避免雨季施工，及时绿化，迹地恢复，动物活动区优化施工时间及工艺	对环境影响小
	营运期	生态影响	对项目建设影响区进行生态环境跟踪调查	

主要生态环境影响防治措施和效果

一、水土保持

(1) 采取水土保持工程和植物恢复措施使水土流失程度减低到最小。使建设工程施工过程中新增水土流失得到有效控制。同时使原有水土流失得到基本治理，减少项目区因水土流失造成的危害。

(2) 要使区域的景观得到美化，对周边地区的环境和安全不造成负面影响，尤其避免主体工程在施工过程中和工程完工后对区域地表水水质的长期不利影响。

(3) 改善区域景观和周围的生态环境，减轻项目建设过程中因水土流失造成对项目周边的环境带来的影响，从而实现工程环境、经济的协调发展。

明确土方回填、临时堆土均要工程防护或恢复植被，减轻水土流失影响。具体措施如下：

根据各防治区的水土流失特点、防治责任和防治目标，遵循治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失和恢复与重建土地生产力、绿化美化环境相结合的原则，统筹布局各防治区的水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系，本工程各分区水土流失防治措施体系和总体布局如下：

①站房土石方开挖与回填量大，施工过程中须做好预防保护及土石方平衡和合理调运利用，优化施工工艺，做好项目区地表腐殖质土剥离工作，及时完成路基排水工程以及边坡防护工程。

②对施工区主要是做好表土剥离和周边临时排水措施，对区域内集中堆置表土采取拦挡覆盖等措施，施工结束后及时做好表土回填与植被恢复工程。

二、植被恢复

为减免工程施工对评价区造成的不利影响，工程设计中应尽量减少施工影响面积，以便把施工对生物多样性的破坏将至最低。在施工过程中，相关行政主管部门应监督施工过程中生物多样性保护措施是否落实到位，施工完成后，应立即恢复施工区永久和临时占地被破坏的植被。

①永久占地恢复

在所有永久建筑（索道上、下站房、停车场、广场等）完成后，应立即进行裸露区的恢复，包括开挖的坡面，房前屋后等区域，恢复时将根据个地段的实际情况，并综合考虑评价区本身的建设，因地制宜的对各项施工迹地进行绿化恢复，尽量减少工程区内的施工痕迹。

施工迹地的绿化恢复过程中将主要采用当地树种、草种，最好利用原自然植被的建群种进行恢复，具体可采用人工栽植幼苗的方式，遵循夹杂混合种植、密度适宜、杜绝纯林的原则。

②临时占地恢复措施

施工临时占地设施在建设过程中应充分考虑综合利用的要求，进行建筑物美化设计，工程竣工后，施工临时设施将全面拆除，对施工临时建筑物和废弃物及时清理，整治恢复施工开挖裸露面。植物恢复采取就地取材，选用当地植物物种。项目运用专项资金用于破坏的生态恢复，专款专用，并实时跟踪恢复情况；确保生态影响降到最低。

③永久建筑物及其周围的绿化、美化措施

为使项目各个建筑物设计与评价区的整体自然景观和环境相协调。在索道上、下站房、支架等永久建筑物的设计上，其风格要尽量使其与当地环境协调。

④植物物种的选择

对各工程点受到破坏的植被，在施工结束后应尽量利用当地的原生植物资源及时进行恢复。为了防止外来物种入侵，建议选用的恢复物种都是施工区域内常见的优势乔木、灌木及草本物种。在于周围生境一致的前提下，乔木、灌木、草本植物尽量搭配使用，可以起到较好的恢复效果。

三、动物保护措施

索道施工和运营期间，须严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》和《中华人民共和国野生动物保护法》等有关动物保护的法律法规，制定对野生动物保护的有关措施，切实加强对野生动物的保护，让其可以自然栖息繁衍。

施工期需设置临时性 3-4 米高隔声屏障或相关隔离设施，减轻噪声影响，将高噪施工内容安排于早 8:00-18:00 的时段内开展建设，另外，规避当地常见鸟类、爬行类动物的产卵、孵化期。

做好污染防治工作，保护好动物栖息地。对于索道运营带来的人为干扰，应做好废弃垃圾和废水的处理工作，约束游客的乱扔垃圾行为，做好垃圾集中回收，山下集中无害化处理；对于废水的处理应坚持多级过滤沉淀，达标排放，对于废渣应运出保护区进行无害化处理，以干扰最小的方式保护好动物的栖息环境。

加强宣传工作，共同保护野生动物。通过发放宣传册，树立警示牌、宣传牌，人工语音播放等方式加强对游客的宣传教育工作，使其知晓相关法律法规，树立人与自然和谐共处的理念，共同行动保护野生动物，不做伤害野生动物的行为。

做好日常监测巡护工作，及时掌握环境动态。应加强对重点评价区的日常监测工作，提高巡护频次，对于游客从高空抛出的垃圾及时清理，既可保护动物的栖息环境，又可以及时掌握栖息地环境的变化情况，有利于进行阶段性评估及野生动物保护。

四、生态管理

为减少项目施工和运行对周边环境的影响，加强环境保护和卫生管理，保证施工人员健康、顺利地完成任务，应当加强环境管理与监测工作，防止区域内人为活动干扰增大，确保区域生态质量符合所在功能区要求，为了更好的开展管理，项目建设方和管理机构应该相互协调，组建管理小组进行专项管理。

环境管理措施工程的施工承包合同中应包括有自然保护区管理的条款，承包商应严格执行涉及和环境影响评价、生态影响评价中提出的影响防治措施。保护区管理机构与项目建设方组建的管理小组、环境监理人员应对施工活动惊醒全过程环境监督，以保证施工期各项保护措施的全面落实。

施工时如果发现珍稀保护植物时应立即上报相关单位和部门，并采取合理的补救措施，选取类似环境进行迁移，在移植过程中进行整地、消毒，按时灌溉，并在移植后对生物学习性、数量变化、生长情况、生态环境类型进行监测和调查，并做好记录工作，累计监测 3 年。

项目占地范围内不涉及国家保护植物，不会对保护物种的生物多样性产生影响。工程建设产生的水土流失主要表现在土地的占用将改变、压埋或损坏原有植被、地貌，以及工程开挖和填筑使原地表植被、地面组成物质、地形地貌等受到扰动和破坏等引起的水土流失。通过对水土流失最大的回填区采用砌石挡土墙进行支护，对回填路基斜坡面采用框格护坡、并在框格内进行覆土、平整、植草等措施，使开挖面在较短时间内形成新的植被，达到涵水保土、有效地防止水土流失的目的，可以将水土流失控制在最小状态。

1 环境影响评价结论

1.1 项目概况

项目位于国家级风景名胜区光雾山-诺水河风景名胜区光雾仙山片区。索道型式为单线循环脱挂抱索器八人吊厢索道。索道上站（迂回站）设于万苟朝圣观景点往东约600米处的山坡上，站台标高约为1588.00m；下站（驱动站）位于桃园寺村东北侧较平坦的坡地上，站台标高约为1000.00m。索道线路为一直线，线路水平长度1741.4m，高差588m，平均坡度37.78%，索道运输能力按照单向小时最大运输能力为2000人设计。

1.2 产业政策符合性结论

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》，项目属鼓励类第三十四款“旅游业”中的第1条“休闲、登山、滑雪、潜水、探险等各类户外活动用品开发与营销服务”、第2条“乡村旅游、生态旅游、森林旅游、工业旅游、体育旅游、红色旅游、民族风情游及其他旅游资源综合开发服务”及第3条“旅游基础设施建设及旅游信息服务”，四川省住房和城乡建设厅以川建景园发[2018]928号文件对本项目建筑设计方案进行了批复，因此，项目的建设均符合国家产业政策。

1.3 规划符合性和选线合理性结论

1 规划符合性分析

本项目属于四川省“十三五”旅游业的总体要求中的建设大巴山国际旅游目的地：南江光雾山旅游区、通江诺水河旅游区等。

南江县旅游发展导引中要求重点建设光雾山（大坝景区、桃园景区、十八月潭景区）、关坝旅游集散基地（米仓古镇）、光雾山国家级旅游度假区等。本项目位于光雾山景区的桃园景区，符合巴中市全域旅游规划的要求。

本项目位于光雾山—诺水河风景名胜区的光雾仙山游览片区的燕子岩景区，位于“光雾山—诺水河风景名胜区”的“二级保护区和三级保护区”，不在“光雾山—诺水河风景名胜区”的核心景区内。本项目主要建设索道工程，对风景区的景观和自然环境产生的影响较明显。四川省住房和城乡建设厅于2017年6月主持召开的论证会，并以川建景园发[2017]415号文同意该论证报告。同时，四川省自然资源厅出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第511922202000001号），同意该项目选址。总体而言，

项目与《风景名胜区条例》是相符合的。

《光雾山-诺水河风景名胜区总体规划》指出了“服务设施完善，基础设施配套”的总目标，在近期发展目标中指出要“进一步建设完善燕子岩景区、焦家河景区、诺水河景区的景点、观景点设施，车、步、船、索道等游览道路及吃、住、购、娱等旅游服务设施，配套市政基础设施”。本项目属于该规划中的索道建设项目，符合《光雾山-诺水河风景名胜区总体规划》。

《光雾山-诺水河风景名胜区光雾仙山片区重点建设地段详细规划》第四部分燕子岩索道上站详细规划第七十九条功能定位明确指出：“索道选址与主要景点有地形相隔，不会对景点产生视觉干扰；索道建成后，能够极大完善燕子岩景区旅游交通环线，方便游客游览燕子岩及周边景源，同时对于增加游客游览安全系数、增强景区应急疏散能力等均有重要作用。”本项目建设符合《详规》中规划。

本项目不在光雾山省级自然保护区的范围内，距离保护区实验区最近距离为 70m, 其建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的规定。

2 选址选线符合性分析

本索道项目位于在光雾山-诺水河国家级风景名胜区的桃园景区内，不在风景名胜区的两大核心景区光雾山片区和大干溪片内。

本项目选址的下站位于连接汉中与南江县的省道 S101 的东侧，紧靠 S101 省道，南侧紧邻桃园寺村。场地比较平坦，适合游客候乘、集散。

索道上站选址位于燕子岩山顶万笏朝圣东北侧的山坡上，距离万笏朝圣观景台直线距离约 680m。和主要景点之间有山峰隔断。和现状的旅游道路连接比较方便。

此索道线路和站址和规划的索道线路一致，下站距离桃园寺村很近，紧靠 S101 省道，外部交通十分方便，场地开阔，适合建设游客服务设施，游客集散方便。上站和现状旅游步道衔接方便，易于和山顶游览步道形成环线。和景区的外部交通及内部交通衔接比较理想。

此索道线路和山顶游览步道、三道关的车行道形成环线。索道线路和后山的樱桃河谷游览步道、寒溪峡谷、米仓古道也形成环形游览线。

从景观视觉影响角度看，索道线路避开了现有景点的主视角，同时初步调查时，未在项目沿线及周围 50m 范围内发现珍惜保护动植物。

索道建成以后，索道下站所在桃园寺村将形成一个新的游客活动中心，在次区域

统筹考虑景区的游客服务设施，缓解和分散光雾山旅游镇的接待压力。

此外在桃园寺附近可以形成景观节点，以不同的节点装饰主题以及植物景观以及游憩设施方便游客的活动和休息。索道下站位于沿原省道 S101 公路，贯穿规划区南北的旅游廊道，下站成为串连光雾山旅游镇与铁炉坝旅游村的快速交通廊道上的重要节点。

因此总体而言，索道选线从环保角度是可行的。

1.4 环境质量现状结论

(1) 地表水

巴中市南江生态环境局公布的《南江县 2019 年环境质量公报》，南江县地表水环境质量状况较好，均符合当地水环境功能区要求。

(2) 环境空气

本项目所在区域内环境空气监测指标 PM₁₀、SO₂、NO₂ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准限值要求。

(3) 声环境

区域噪声监测点其昼间与夜间监测值均未出现超标现象。项目所在地环境噪声现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准要求。

1.5 环境影响评价结论

1.5.1 施工期环境影响评价结论

1) 环境空气

施工期产生的大气污染物主要有施工扬尘等。施工单位通过采取一系列措施将其影响控制在最低程度。因此对当地环境影响不大。

2) 地表水环境

本工程施工期对水环境的影响主要是施工废水和生活污水。施工废水经过沉淀处理后回用，不外排；生活污水依托已有污水处理系统处置。因此，本项目对地表水的影响较小。

3) 声环境

评价认为只要在工程在施工时，采用低噪声设备，合理安排施工时间，施工中严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准要求施工，防止机

械噪声的超标，特别是应避免高噪声设备夜间作业，避免夜间施工。施工工期噪声影响是暂时的，并随着施工期的结束而消失，施工期不会对评价范围内声环境产生严重不利影响。

4) 固体废弃物

施工期固体废弃物主要包括破除路面弃渣、土石方和施工人员生活垃圾，其中破除路面弃渣与土石方渣场堆放，生活垃圾送城市垃圾处理厂处理。因此，固体废弃物不会对环境产生明显影响。

5) 生态、景观

项目建设施工不会对生物多样性产生影响，工程建设产生的水土流失主要表现在土地的占用将改变、压埋或损坏原有植被、地貌，以及工程开挖和填筑使原地表植被、地面组成物质、地形地貌等受到扰动和破坏等引起的水土流失。通过采取水土保持措施，有效地防止水土流失的目的，可以将水土流失控制在最小状态。

1.5.2 营运期环境影响评价结论

(1) 空气环境影响

项目建成后，使用电能，在正常运营时不会对区域大气环境造成污染。索道驱动站房设有为800KW的柴油发电机，以备停电时使用。柴油发电机自带消烟除尘装置，发电机房采用机械送、排风的形式，发电机房内保持着良好的通风性，不会对区域大气环境造成明显影响。

(2) 地表水环境影响

游客在索道站房处停留时间短，营运期间产生的废水主要为粪便，索道各上下站房均采用微生物型免冲洗生态厕所，本项目游客和工作人员产生的粪便通收集后就地处置，不外排。因此本项目废水的排放不会对景区内、外的水质产生明显影响。

(3) 声学环境影响评价结论

项目建设后，无大的噪声源，主要噪声源为站房驱动设备，通过站房的建筑隔声等措施，不会对周围环境产生影响。此外，禁止游人在乘坐索道时高声喧哗，加强管理措施，可有效降低游客噪声对景区的影响。

(4) 固体废弃物影响评价结论

本建设项目对产生的固体废物均采取了行之有效的处理措施，这些措施体现了固体废物资源化的原则，符合我国《固体废物污染环境防治法》的管理规定。只要在工作中，将各项处理措施落实到实处，将不会对环境造成不良影响。

（5）生态环境影响评价结论

项目占地范围内不涉及国家保护植物，不会对保护物种的生物多样性产生影响。工程建设产生的水土流失主要表现在土地的占用将改变、压埋或损坏原有植被、地貌，以及工程开挖和填筑使原地表植被、地面组成物质、地形地貌等受到扰动和破坏等引起的水土流失。通过对水土流失最大的回填区采用砌石挡土墙进行支护，对回填路基斜坡面采用框格护坡、并在框格内进行覆土、平整、植草等措施，使开挖面在较短时间内形成新的植被，达到涵水保土、有效地防止水土流失的目的，可以将水土流失控制在最小状态。

施工期将对生态环境造成局部性的和短暂性的影响。施工中加强管理，并采取一定的防护措施可降低影响程度，对生态环境质量无明显影响。

（6）环境风险评价

本项目的环境风险主要来自于索道项目在建设和运营过程中突然的污染事故，项目建设过程存在着森林火灾、柴油泄漏等生态环境风险隐患。针对存在的风险，本报告提出了相应的风险管理、风险预防和风险应急措施，风险防范措施可靠有效。

（7）景观环境影响分析

总体来说，项目建设不涉及光雾仙山片区内的景点，不会占用和破坏景源点的景观资源。项目的建设破坏了少量景区内的植被，对景区内森林景观有一定的影响，但其属于区域内分布较为广泛的植物物种，通过施工期后对占用植被实行原地恢复和区域内恢复补偿措施，项目建设对景观资源总体影响不大。

通过分析，索道任何部分都不在光雾仙山片区景点游人视线范围内，环评要求索道吊厢、支架颜色应与周边山体和植被的颜色相融，避免采用红色、黄色等显眼颜色，采用深绿色、深棕色等近自然色，避免出现明显带状景观；上站房占地范围外的植被禁止再进行砍伐，并应在施工结束后立即进行植被恢复，提高上站房隐蔽性，降低对游客视觉景观的影响。

1.6 结论

本项目为索道建设项目，项目建设符合《光雾山-诺水河风景名胜区光雾仙山片区重点建设地段详细规划》等相关规划，符合国家相关产业政策，项目选址选线合理，同时对于工程生产过程中产生的废气、废水、噪声以及固体废弃物、生态环境破坏均采取有效治理措施，在落实各项工程环保措施及评价单位要求和建议的情况下能够使各项污染物达标排放，工程设计能够与光雾仙山片区的自然环境较好的融合，具有一定的环境效益、社会效益和经济效益，项目建设从环保角度是可行的。

2 建议

(1) 项目建成后，相关部门应配合环境保护部门作好环境监测和环境管理工作，充分发挥光雾仙山片区旅游开发的积极作用。

(2) 建议在施工招标阶段就明确各施工单位的环境保护责任，项目建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。

(3) 严格落实本报告书提出的环保、水保措施，防止对生态环境和水土流失造成影响。

(4) 项目施工过程中，应加强对施工单位及现场工作人员的环境法规宣传，提高民众的环保意识，使环境保护真正成为建设项目施工中的自觉行为和实现人类与环境协调发展的内在需要。

(5) 建立健全施工管理制度，应将环保责任制纳入施工招投标合同，施工监理中应配备环保专职人员，确保施工期环保措施的落实。

(6) 加强防火安全教育，配备足够的消防器材，组织员工定期进行消防演练，防止火灾事故发生。