

泸定县岚安水电站

环境影响报告书

(征求意见稿)

业主单位：泸定县岚安水电开发有限公司

环评单位：四川创美环保科技有限公司

2020年11月

前 言

岚安水电站位于四川省甘孜州泸定县蚂蜂沟上，下游衔接建于 1998 年的于家庄子水电站。岚安电站开发任务为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水。工程采用引水式开发，由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成，电站坝址位于蚂蜂沟两条支沟汇合口下游 200m 处，厂址位于岚安乌坭村下游约 500m 处。电站设计引用流量 $1.06\text{m}^3/\text{s}$ ，电站设计水头 376m，长约 2994.58m（其中暗渠长 332.00m，无压引水隧洞长 2662.588m）的引水渠将水引至压力前池，再经长 1152.554m 的压力钢管将水引至电站厂房进行发电。岚安水电站无调节性能，装机容量 3.2MW，年利用小时数 4664h，多年平均发电量为 1492 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

2009 年，甘孜州发改委以“甘发改[2009]1027 号”文件同意开展泸定县岚安水电站前期工作，同意泸定县岚安水电站直接进入初步设计（代可行性研究报告）报告编制工作。2011 年，甘孜州发展和改革委员会以“甘发改[2011]570 号”出具了《关于印发泸定县岚安水电站工程初步设计（代可研）报告评估意见的通知》，同意岚安电站的建设方案。同期，泸定县岚安水电开发有限公司完成了项目水保方案、水资源论证报告、河势稳态及行洪论证报告，并取得相关部门的批复。2009 年西藏国策环保工程有限公司编制完成《四川省泸定县岚安水电站环境影响报告书》，并通过甘孜州环保局的审批（越权审批）。2012 年 1 月，甘孜州发展和改革委员会以“甘发改[2012]23 号”出具了《关于泸定县岚安水电站项目核准的批复》，明确提出：为合理开发利用蚂蜂沟水能资源，增加电网电力供应能力，变资源优势为经济优势，促进泸定县和甘孜州经济社会的发展，同意建设泸定县岚安水电站工程。2013 年 10 月岚安电站建成试运行，并于 2016 年 11 月通过甘孜州环保局的环保验收，目前已稳定运行多年。

2020 年 6 月，甘孜州生态环境局下达了《关于甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况的函》（甘环函[2020]133 号），将泸定县岚安水电站纳入了清理整改项目的名单（见附件），并提出了相应的整改要求：“按川水函[2020]546 号文要求，依据川办发[2015]90 号文中第（五）点整改完善环评手续”。

根据上述文件及其他相关文件要求，岚安水电站属于需整改完善手续的项目，应该重新编制环评报告并报州人民政府组织审查。

为此，2020年7月，四川创美环保科技有限公司（以下简称“我公司”）受泸定县岚安水电开发有限公司委托重新编制《泸定县岚安水电站环境影响评价报告书》。接受任务后，我公司环评人员根据相关政策及现行环保及环评的要求，对工作所在地的环境现状作了进一步调查、收集了工程设计资料和评价区相关自然、社会、生态环境等方面的资料，并委托四川环科检测技术有限公司开展了工程区环境现状监测，同时业主委托前期水生生态专题调查机构—四川省水产研究所对工程河段再次开展了复核调查，并邀请陆生生态专家对项目区陆生生态现状进行了考察，现按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲（HJ2.1-2016）》、《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）和《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2018）等规范及相关环保的要求，编制完成《泸定县岚安水电站环境影响评价报告书》（送审稿），并上报审查。

在本工程环境影响评价工作过程中得到了地方有关部门和项目业主单位的大力协作、支持和指导，在此一并表示感谢！

第一章 总 则

1.1 前期工作简况

岚安水电站 2013 年 10 月已正式建成并投入运行，在前期工作中，业主分别开展了初设（代可研）、水资源论证、水保方案论证、行洪和洪势稳态论证等工作，开展了环保验收工作。并编制了“下泄生态流量整改方案”和“一站一策”整改方案。

2009 年 8 月，西藏国策环保工程有限公司接受委托完成《泸定县岚安水电站环境影响报告书》（以下简称“原环评报告”）。

1.2 编制目的与评价原则

1.2.1 编制目的

本工程属生态影响建设项目，根据工程特点和目前已运行多年的实际现状，并结合评价区环境功能要求，确定报告书编制目的如下：

（1）在原有环评报告及区域和工程影响地区的自然、生态、社会环境现状调查的基础上，根据工程总体布置及其开发利用方式，结合评价区的环境功能要求和环境保护目标，进一步识别有无制约工程建设的环境敏感因素，调查分析本工程对周边环境的影响程度和范围，以及评价区环境质量变化趋势。

（2）根据目前工程已运行多年的现状以及工程已采取的环境保护措施有效性分析，提出进一步改善的措施，实现项目建设与自然、经济、环境的协调和可持续发展。

（3）提出或完善环境监测、环境管理（包括环境监理）、环境保护投资和环境保护措施实施计划，以确保环境保护措施的实施，促进经济建设与环境保护协调发展。

1.2.2 评价原则

根据评价区环境功能要求，并结合工程建设主要环境敏感目标，本次环境影响评价遵循原则，坚持保护和改善环境质量。

1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 编制依据

1.3.1 主要法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月修订);
- (3) 《中华人民共和国水法》(2016年修正);
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3);
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》(2020.1);
- (6) 《中华人民共和国森林法》(2020.7.1);
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月修订);
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月修订);
- (9) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月修订);
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(修订草案)》(2019.6);
- (11) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月修订);

- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月修订);
- (13) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》(2016年10月);
- (14) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月修订);
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年2月修订);
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月修订);
- (17) 《全国生态环境保护纲要》(国务院2000年11月26日颁布);
- (18) 《土地复垦条例》(国务院令第592号,2011.3.5);
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月修订);
- (20) 《产业结构调整指导目录(2019年)(修正本)》。

1.3.2 规范性文件

- (1) 《国家重点保护野生动物名录》(2020年修改);
- (2) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(2001年修改);
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年4月修订);
- (4) 《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保[2013]188号);
- (5) 《四川省生态保护红线实施方案》(川府发[2018]24号);
- (6) 《四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护规划》(川府函[2008]28号);
- (7) 《四川省世界遗产保护条例》,第12届省人大常委会19次会议通过,2016年3月1日起实施;
- (8) 《关于印发<四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(川长江办[2019]8号);
- (9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号);
- (10) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》(环办[2015]112号);
- (11) 《四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案》(川办发[2015]90号);

(12) 《关于稳妥有序推进三州小水电遗留问题的函》（川环函[2016]2200号）；

(13) 《关于甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况的函》（甘环函[2020]133号）；

(14) 《关于切实加快甘孜州长江经济带小水电清理整改环保手续完善工作的函》（甘环函[2020]137号）；

(15) 《关于加快推进全州2.5万千瓦以下小水电历史遗留化解工作问题的紧急通知》（甘环发[2018]130号）。

1.3.3 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》（HJ 2.2-2018）；

(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——声环境》（HJ 2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ 19-2011）；

(6) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ 610-2016）；

(7) 《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(8) 《环境影响评价技术导则——水利水电工程》（HJ/T88-2018）；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

(10) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(11) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

(12) 《内陆水域渔业自然资源调查调查手册》；

(13) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；

(14) 关于印发《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函（环评函[2006]4号）；

(15) 关于印发《水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函[2006]11号）；

- (16) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011);
- (17) 《水电工程环境保护专项投资编制细则》(NB/T35022-2014);
- (18) 《水电工程生态流量计算规范》(NB/T35091-2016);
- (19) 《环境影响评价公众参与办法》(2019.1)。

1.3.4 技术报告与文件

- (1) 《全国主体功能区规划》(2010.12);
- (2) 《全国生态功能区划(修编版)》(2015.11);
- (3) 《四川省主体功能区划》(2013.4);
- (4) 《四川省生态功能区划》(2006.5);
- (5) 《四川省生态保护红线实施意见》;
- (6) 甘孜州发改委《关于同意开展泸定县岚安水电站前期工作的通知》(甘发改[2009]1027号);
- (7) 《关于印发泸定县岚安水电站工程初步设计(代可研)报告》及其审批意见(甘发改[2011]570号);
- (8) 甘孜州发改委《关于泸定县岚安水电站项目核准的批复》(甘发改[2012]23号);
- (9) 甘孜州发改委《关于同意开展泸定县岚安水电站“三通一平”准备工程的通知》(甘发改[2010]129号);
- (10) 《泸定县岚安水电站水土保持方案报告书》及其批复(甘水函[2010]7号);
- (11) 《泸定县岚安水电站水资源论证报告书》及其批复(甘水函[2011]243号);
- (12) 《泸定县岚安水电站行洪论证与河势稳定评价报告》及其批复(甘水函[2011]244号);
- (13) 《泸定县岚安水电站工程竣工环境保护验收调查报告》(四川衡测检测技术股份有限公司, 2016年);

(14)《泸定县岚安水电站下泄生态流量整改方案》；(泸定县岚安水电开发有限公司，2018.12)；

(15)《泸定县岚安水电站(整改类)“一站一策”整改方案》及其认定文件(泸水务[2018]278号)；

(16)甘孜州电力公司《关于同意泸定县岚安乡马蜂沟电站并入电网的批复》(甘电司[2009]83号)；

(17)甘孜州人民政府《关于泸定县岚安水电站建设用地的请示》(甘府[2012]113号)；

(18)四川省林业厅《使用林地审核同意书》(川林地审字[2012]D166号)；

(19)四川省国土资源厅《关于泸定县岚安电站建设项目影响区范围内未压覆已查明重要矿产资源的证明》；

(20)甘孜州水务局关于对《四川省甘孜州泸定县岚安水电站水生生态影响评价专题报告》的批复(甘水函[2012]161号)；

(21)甘孜州环保局《关于确认泸定县马蜂沟水电站环境影响评价执行标准的函》(甘环函[2009]83号)；

(22)《泸定县岚安水电站环境现状监测报告》，四川环科检测技术有限公司，2020年9月；

(23)《泸定县统计年鉴》，泸定县统计局；

(24)《甘孜藏族自治州国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，甘孜藏族自治州发展和改革委员会，2016年；

(25)工程所在地区的社会、经济、水文、气象、地质、生态环境质量等基础资料。

1.4 评价标准

根据甘孜州环保局(甘环函[2020]356号)函，本次环境影响评价执行标准如下：

1.4.1 环境质量标准

地表水：执行 GB3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类水域标准。

地下水：执行 GB/T14848-2017 《地下水质量标准》 III类水标准。

环境空气：执行 GB3095-2012 《环境空气质量标准》 二级标准。

声环境：环境噪声执行《声环境声质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类和 2 类标准。

土壤环境：执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。

评价区环境质量标准值见表 1-1 和表 1-2。

岚安水电站环境质量标准表（地表水、环境空气和声环境）

表1-1

GB3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类 (mg/l)		GB3095-2012 《环境空气质量标准》 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		GB3096-2008 《声环境质量标准》 [dB (A)]	
项目	标准值	项目	标准值（日平均）	项目	标准值
			二级		
pH（无量纲）	6~9	PM ₁₀	150	1类标准	
DO	≥5	PM _{2.5}	75	昼间	55
COD	≤20			夜间	45
BOD ₅	≤4			2类标准	
NH ₃ -N	≤1.0			昼间	60
总磷	≤0.2			夜间	50
总氮	≤1.0				
石油类	≤0.05				
Cr ⁶⁺	≤0.05				
粪大肠菌数(个/L)	≤10000				

岚安水电站环境质量标准表（地下水和土壤环境）

表1-2

《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类 (mg/l)	项目	pH (无量纲)	CODmn	NH ₃ -N	总大肠菌群	细菌总数	Na ⁺	硫酸盐(SO ₄ ²⁻)	氯化物(Cl ⁻)	挥发酚	氰化物	氟化物	硝酸盐
	标准值	6.5~8.5	≤3	≤0.5	≤3.0 (MPN/100mL)	≤100(CFU/mL)	≤200	≤250	≤250	≤0.002	≤0.05	≤1.0	≤20
	项目	亚硝酸盐	总硬度	溶解性总固体	砷	六价铬	汞	铅	镉	锰	铁		
	标准值	≤1	≤450	≤1000	≤0.01	≤0.05	≤0.001	≤0.01	≤0.005	≤0.1	≤0.3		
《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准(试行)》 (GB36600-2018)第 二类用地标准 (mg/kg)	项目	总砷	镉	六价铬	铬	锌	铜	铅	镍	总汞	四氯化碳	氯仿	氯甲烷
	标准值	≤60	≤65	≤5.7			≤18000	≤800	≤900	≤38	≤2.8	≤0.9	≤37
	项目	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反式-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷
	标准值	≤9	≤5	≤66	≤596	≤54	≤616	≤5	≤10	≤6.8	≤53	≤840	≤2.8
	项目	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间对-二甲苯	邻-二甲苯
	标准值	≤2.8	≤0.5	≤0.43	≤4	≤270	≤560	≤20	≤280	≤1290	≤1200	≤570	≤640
	项目	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-c,d]芘	萘	硝基苯	苯胺	
	标准值	≤2256	≤15	≤1.5	≤15	≤151	≤1293	≤1.5	≤15	≤70	≤76	≤260	

1.4.2 污染物排放标准

废水排放：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准。

大气污染物排放：本项目施工期已结束，运行期无废气污染物排放，故不提出排放标准。

噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）。

固体废物：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）中相关规定（若有危险废物，则执行相应标准）。具体执行标准值见下表。

岚安水电站区域环境大气污染物及噪声排放执行标准表

表1-3

《污水综合排放标准》（GB8978-1996） (mg/L)		工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008) [dB (A)]	
参数	标准	昼间	夜间
pH	6~9	60	50
COD _{cr}	≤100		
BOD ₅	≤20		
NH ₃ -N	≤15		

1.4.3 生态保护及控制标准

生态环境：以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。

水土流失：岚安水电站位于大渡河中游的一级支流蚂蜂沟上，项目区属国家及四川省水土流失重点预防保护区，属于南方红壤区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定，确定本工程水土流失防治标准为一级标准，见表 1-4。

水土流失防治标准表

表1-4

分 类	分级	一级标准（设计水平年）
1、水土流失治理度（%）		98
2、土壤流失控制比		0.90
3、渣土防护率（%）		97
4、表土保护率（%）		92
5、林草植被恢复率（%）		98
6、林草覆盖率（%）		25

1.5 评价工作等级

1.5.1 水环境

（1）地表水

本工程蚂蜂沟坝址处多年平均流量分别为 $0.72\text{m}^3/\text{s}$ ，水域规模属小河。工程河段地面水水质要求为Ⅲ类。工程已安全运行多年，无生产废水产生，少量值守人员的生活污水经化粪池处理后回用于厂区及周围环境绿化，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水环境影响类型仅为水文要素影响型。

本项目水文要素影响主要表现在拦河闸坝对坝上河段的水文情势影响及工程引水对下游减水河段水文情势影响。经分析，本项目采用无调节运行，坝上水温为混合型，工程采用引水式开发，综合考虑工程建设规模及影响程度，依据 HJ2.3-2018 表 2 判定，本项目地表水环境评价等级确定为一级。

（2）地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，该项目类型属于 E 类电力中，第 31 项水力发电工程类别的环境影响报告书，对应的地下水环境影响评价类别为Ⅲ类。

经现场调查与人员访谈，工程区周边不存在集中饮用水源地或分散式饮用水源地，周边居民生活用水取自山上泉水，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

建设项目评价工作等级分表

表 1-4

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上所述，根据地下水环评导则，本项目的地下水环境影响评价等级确定为三级。

1.5.2 环境空气

本项目运行期不排放大气污染物，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）并综合考虑项目实施现状，本项目的环境空气影响评价工作为简单分析现状。

1.5.3 声环境

本项目已稳定运行多年，厂房区域属于 2 类声环境功能区，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）规定，本项目的声环境影响评价工作等级确定为二级。

1.5.4 生态影响

本工程总占地面积 1.58hm²，工程占地范围主要为库区和枢纽区，工程总占地面积小于 2km²，但由于项目涉及世界遗产保护地缓冲区，且因拦河闸坝的修建，将明显改变工程河段的水文情势及水生生物的生境，并对河道产生阻隔影响。根据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则生态影响》规定，本项目的生态影响评价工作等级确定为二级。

1.5.5 土壤环境

根据本项目的工程特性及开发任务，工程属于生态影响型，在行业类别上属于 II 类建设项目。据调查，区域土壤属于未盐化土质和无酸化、无碱化土质；且

项目区属于地下水埋深较浅的山区，按照敏感程度分级，属于不敏感。故本项目的土壤环境评价工作等级确定为三级评价。

1.6 评价范围与时段

1.6.1 评价范围

岚安水电站位于泸定县岚安乡蚂蜂沟干流，电站拦河闸坝位于蚂蜂沟两条支沟汇合口下游 200m 处，厂房位于岚安乌坭村下约 500m 处，电站尾水直接流入蚂蜂沟干流。根据岚安水电站的总体布置、建设规模、运行方式，确定本次评价范围如下：

1 水环境

地表水环境：评价范围包括岚安电站回水末端（底格拦栅坝取水，回水长度约 20m）至发电尾水下游河段约 4.22km，重点评价范围为岚安水电站取水口至发电尾水间约 2.66km 的减水河段。

地下水环境：对地下水影响评价范围主要是坝前回水区（回水长度约 20m）、减水河段（长约 2.66km）等可能造成地下水位变化的影响区域，按两侧影响范围 50m 考虑，面积约 3.0km²。

2 大气环境

本项目环境空气评价工作等级为三级评价，无需设置大气环境影响评价范围。

3 声环境

本项目声环境评价工作等级为二级评价，运行期噪声经动力设备构筑物隔声降噪后对区域声环境基本无影响，且工程区周围居民点分布少、距离远。为反映工程运行对区域声环境的影响，本次声环境评价范围确定为厂房周围 200m 区域。

4 生态影响

水生生态：与地表水评价范围基本一致。

陆生生态：鉴于本项目已稳定运行多年，本次陆生生态评价范围以蚂蜂沟影响河段两岸各 200 m 范围内，不足 200m 以第一重山脊为界的，且需全部涵盖引

水线路及其周边区域，以反映工程运行以来对区域陆生生态影响的恢复程度。评价河段长度约为 4.22km，面积约 6km²。陆生生态评价的重点区域为枢纽工程区和原施工设施占地区等直接影响区。

水土流失：为反映工程实施以来对区域水土流失产生的影响，本次水土流失评价范围采用原水保方案中的评价范围，总面积为 1.81hm²，其中项目建设区 1.58hm²，直接影响区 0.23hm²。

5 土壤环境

工程四周 1km 的范围，包括：枢纽区及厂区周围 1km 的区域。

6 社会环境

结合岚安水电站的占地范围以及河流穿越的行政区域，社会环境影响主要是工程区周围分布的岚安乡乌坭村居民，距项目区较远。

1.6.2 评价水平年

本工程环境现状评价水平年为 2020 年，有关环境质量、陆生动植物多样性、水生生物多样性等以现状监测和调查时段为准。

1.7 污染控制及环境保护目标

1.7.1 污染控制目标

1 水环境

水环境：运行期有少量生活污水产生，项目区虽为 III 类水域，但鉴于项目涉及大熊猫遗产保护地外围地带，为尽量减缓工程对地表水环境的影响，应严禁排放废水，控制目标为污水处理措施的可靠性和有效性分析，确保污水不外排。

2 大气环境

本项目运行期不产生大气污染物，不提出污染控制目标。

3 声环境

工程运行期噪声需满足区域声环境功能区要求。

4 生态环境

禁止破坏占地红线范围以外的动植物资源，采取有效措施保护占地范围内可

能分布的珍稀植物。

1.7.2 环境保护目标

(1) 水环境敏感保护对象

岚安水电站工程所在河段为Ⅲ类水域，因此，岚安水电站取水口回水末端(为底格拦栅坝取水，回水约为 20m)至发电尾水间共约 4.22km 河段为水环境敏感保护对象。

(2) 环境空气敏感保护对象

根据工程布置和现场调查，岚安水电站厂房周围 200m 范围内无居民点分布，取水枢纽周围和减水河段两岸分布有乌尼村、脚乌村居民点。

(3) 声环境敏感保护对象

根据工程布置和现场调查，岚安水电站厂房周围 200m 范围内无居民点分布，取水枢纽周围和减水河段两岸分布有乌尼村、脚乌村居民点。

(4) 生态环境敏感保护对象

根据历史资料收集并结合现场调查，岚安水电站陆生生态调查范围内有国家级保护植物 1 种，即西康木兰 (*Magnolia wilsonii*)，但在工程建设区域未见其分布；评价区内有国家 II 级保护动物 2 种，为雀鹰 (*Accipiter nisus*) 和白腹鸮 (*Circus spilonotus*)。这些物种偶见于评价区域针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，这些保护动物一般远离工程影响的河谷地区。

据调查，工程所在河段无鱼类分布。

根据国家级“两区复核划分”，工程区属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。

岚安水电站环境保护目标及主要对象见下表。

岚安水电站环境保护对象及目标

表1-5

类别	敏感对象	与工程的 区位关系	保护对象	影响 时段	可能的影响因素
水环境	工程影响 河段水 环境	岚安水电站回水末端 (底格拦栅坝, 回水约 20m) 至厂房尾水间河 段	蚂蜂沟, 工程河段为 III类水域	运行期	坝址下游的河道流量下泄生 态流量不少于0.1m ³ /s
大气 和声 环境	评价范围内无居民点分布		/	/	/
生态 环境	遗产保护 地	缓冲区(外围保护地带)	保护地的功能不受到 影响	运行期	项目运行后对大熊猫栖息地 没有直接的影响
	陆生生物	水库淹没区及施工影响 区	植物: 西康木兰 鸟类: 国家II级保护鸟 类: 雀鹰、白腹鸮	运行期	工程建设区内无珍稀保护植 物分布。运行人员可能采摘野 生植物、捕捉野生动物。
	鱼类及水 生生态 系统	工程河段	河段水生生态系统	运行期	闸坝阻隔、减水河段形成、工 程河段水文情势改变等对水 生鱼类生物多样性的影响
	水土流失	运行期基本不产生水土 流失	/	/	/
社会 环境	民风民俗	泸定县岚安乡	评价区藏族风俗习惯	运行期	需尊重和评价区民族风 俗习惯, 防止冲突

1.8 评价工作重点

本次环评工作的重点如下:

水环境: 重点评价工程运行期对评价河段水文情势的影响、水质变化趋势与对水质保护目标的影响。

生态影响: 重点分析工程建设期对当地陆生生态系统产生影响的恢复情况和运行期河段水文情势变化(主要为减水河段)对水生生态的影响。

工程采取的环保措施论证: 根据工程现有采取的环保措施效果调查分析, 主要评价其在满足现行环保要求前提下的合理性和有效性。

其他影响做一般性评价。

1.9 评价工作程序

按照《建设项目环境保护管理条例》、《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2018)、《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)和环评报批管理程序的要求, 本

工程环评工作分以下三个阶段。

第一阶段：前期准备、调研和工作方案阶段。

第二阶段：分析论证和预测评价阶段。

第三阶段：报告书编制阶段。

本工程环境影响评价程序见图 1-1：

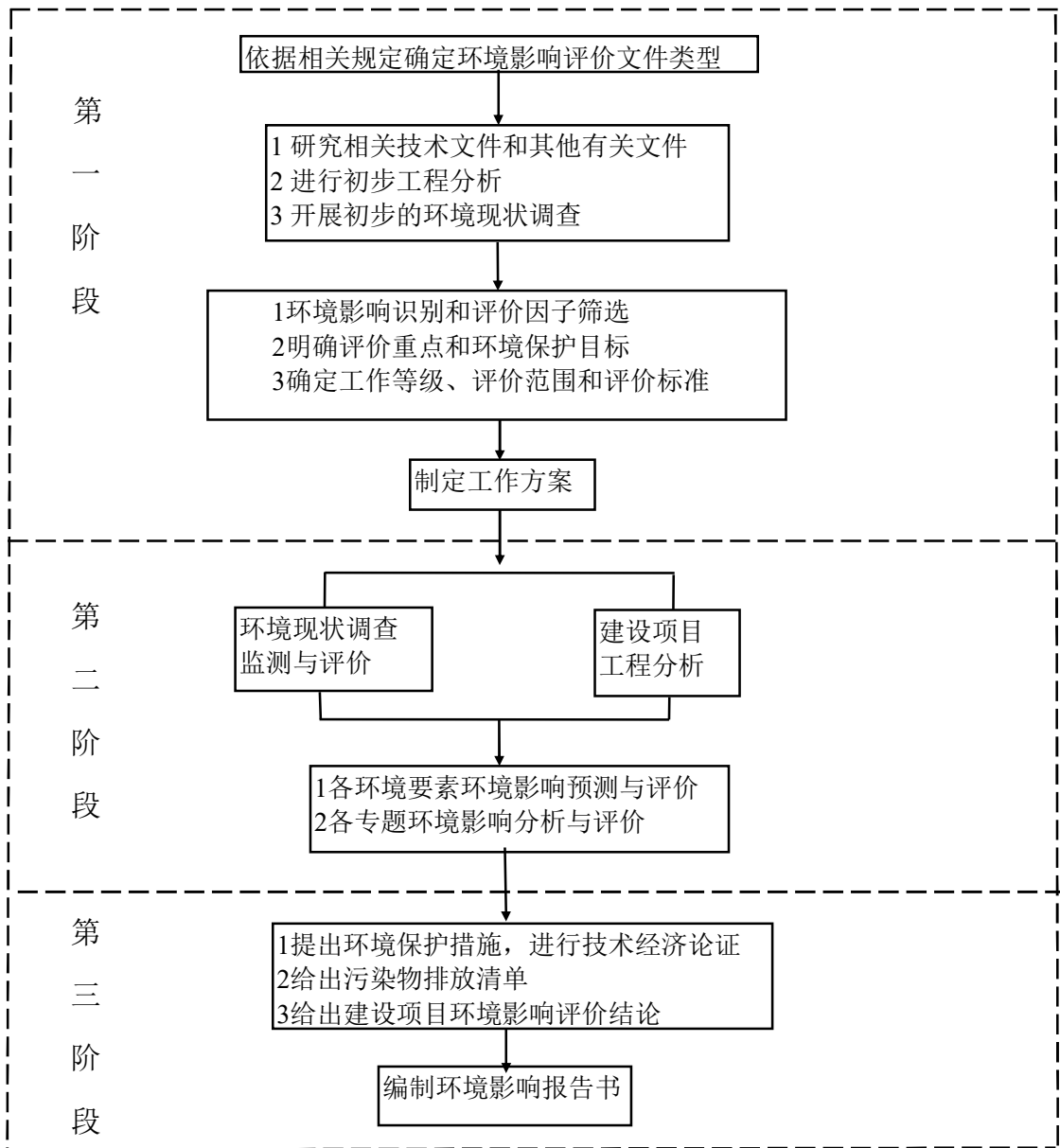


图 1-1 评价工作程序图

第二章 工程概况

2.1 流域及流域规划简况

2.1.1 流域概况

蚂蜂沟发源于岚安乡东北向的绵远大雪山，最高海拔 4852m，整个流域平面上呈扇形，流向大致为东北向西南流。其上分为三源：上源为三叉河，发源于大垭合；中源为徐家沟，发源于马鞍腰；下源为洞子沟，发源于洞子沟梁子；三源由北向南流，在大佛殿汇合后始称蚂蜂沟，河流转向东南流经过脚乌乡后转向西南流，在脚乌乡下游约 980m 处纳入左岸支沟——草棚子沟后转向西北流，经过乌坭村后转向西南流，最后在于家庄汇入大渡河。蚂蜂沟主河道全长约 12.1km，流域集水面积 55km²，天然落差 3502m，平均比降为 289‰。

蚂蜂沟系大渡河中游左岸一条小支流，位于四川西部高山峡谷区的青藏高原东缘。地理位置界于东经 102°15"~102°28"和北纬 30°00"~30°27"之间。流域内东有人字上山梁、西有大垭合梁子、北有马鞍腰和洞子沟梁子分水，南向大渡河，分水岭高程在 2614~4852m。下游河口为大渡河，地势较高，狭窄零散，多呈扇状，为北南气流进入本流域创造了条件。流域形状呈扇长型，支沟不甚发育，河道曲折蜿蜒，四面高山环抱。整个流域地势北高南低，由北向南倾斜，流域内高山起伏，地貌崎岖，相对高差大，河槽切割深，从源头至河口，地形切割达 800~2500m。中上游河谷狭窄呈“V”字形，两侧边坡陡峻，河床纵坡较大，多急流险滩，阶地不发育，是典型的高山峡谷型河流；下游河口处系滩地，坡度不大，流域平缓。

工程所在流域水系见附图。

2.1.2 河流水电规划及开发现状

蚂蜂沟为大渡河左岸一级支沟，流域集雨面积 56.3km²，河长 10.8km，河道平均比降 160‰。1998 年，泸定县水利局在蚂蜂沟下游河段的于家庄子修建了于

家庄子水电站，取水口位于蚂蜂沟内，采用明渠引水，前池位于乌尼村，厂房位于大渡河二级阶地上，装机 3.2MW，运行至今。

2008 年，泸定县岚安水电开发有限公司通过拍卖的方式取得蚂蜂沟流域于家庄子水电站以上河段的开发权，通过设计单位的勘测，确定蚂蜂沟中上游河段采取一级开发方式，即“岚安电站”，电站坝址位于蚂蜂沟两条支沟汇合口下游 200m 处，厂址位于岚安乌坭村下约 500m 处。电站设计引用流量 $1.06\text{m}^3/\text{s}$ ，长 2994.588m（其中暗渠长 332.00m，无压引水隧洞长 2662.588m）的引水渠将水引至压力前池，再经长 1152.554m 的压力钢管将水引至电站厂房进行发电，电站装机容量 3.2MW，多年平均发电量为 1492 万 kW·h。经甘孜州发改委同意（甘发改[2009]1027 号），泸定县岚安水电站直接进入初步设计（代可行性研究报告）编制工作，并于 2012 年 1 月取得项目核准批复文件，随后开工建设，并于 2013 年 10 月正式投产，至今运行良好。

根据现场调查及资料收集，该流域未进行规划，目前蚂蜂沟流域采取两级开发，即：岚安电站和于家庄子电站。根据大渡河的水能规划和开发实施情况分析，蚂蜂沟沟口位于大渡河干流已建的泸定电站库区河段，本流域下游的于家庄子电站远早于泸定电站的建设，泸定电站的建设及大渡河干流的规划未对本流域的水电开发提出异议。

2.2 工程地理位置

岚安水电站位于四川省甘孜州泸定县岚安乡境内，电站采用引水式开发，址位于蚂蜂沟两条支沟汇合口下游 200m 处，岚安电站坝址控制流域面积 36.3km^2 ；厂址位于岚安乌坭村下约 500m 处。坝址及厂址均有公路相通，下与国道 318 线相接，对外交通较为方便。

工程地理位置示意图附图。

2.3 工程任务、供电范围、规模与运行方式

2.3.1 工程任务

蚂蜂沟流域河谷深切，邻谷相对高差较大，流域内地形复杂，居民多分布在河流上游坡地台地上，相应农地主要分布右上游台地上，岚安水电站坝址以上是大面积的滩地平地，河道宽阔，坡降较缓，人口密集，坝址上游约 1.5km 处是岚安乡乡政府所在地。无重要城镇，无通航史，远景规划也无通航要求，由于工程河段山高谷深，耕地少而分散，且多为坡地，工程河段沿河无工矿企业和城镇分布，因此蚂蜂河流域的开发任务为发电，无其它综合利用要求，岚安水电站为蚂蜂沟流域第一个梯级电站，工程河段植被较好，均为“V”型河谷，减水河段人口分布较少，主要集中在下游的山坡台地上，无工业企业及城镇分布。因此，岚安水电站的开发任务主要为发电。

通过对岚安水电站坝址至厂址河段进行调查分析，岚安水电站为引水式开发，取水口布置在大佛殿与脚乌之间的河道内，位于岚安乡政府下游 1.5km 处，其正常取水位为 2020m。厂址位于乌坭村下约 500m 半山腰平地上，机组安装高程为 1616.50m。电站坝址下游至厂房减水河段无工矿企业，没有工业用水要求；减水河段两岸居住有少量居民，主要分布在山坡台地上，居民生活用水主要有取自两岸溪沟水或山泉水，岚安水电站工程建设对下游的居民生活和生产用水无影响。为了减缓河段减水对流域水生生物生存环境的不利影响，需下泄一定的生态流量维持水生生物的生存环境和河道景观，因此需要在工程上采取相应的环保措施。

综合分析，岚安水电站无灌溉、生产、生活用水及防洪等综合利用要求，工程开发任务主要为发电，并兼顾下游减水河段生态环境用水的需要。

2.3.2 供电范围

根据甘孜州电力公司的批复意见，同意岚安电站并入甘孜州电网，并入于家庄子电站 35kV 出线处，供电范围为地方电网覆盖区域。

2.3.3 工程规模

1 工程规模

岚安水电站设计引用流量 $1.06\text{m}^3/\text{s}$ ，电站设计水头 376m ，引水线路是通过长 2994.588m （其中暗渠长 332.00m ，无压引水隧洞长 2662.588m ）的引水渠将水引至压力前池，再经长 1152.554m 的压力钢管将水引至电站厂房进行发电，装机容量 3.2MW ，年利用小时数 4664h ，多年平均发电量为 1492 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

2 工程等级及设计标准

根据《防洪标准》(GB50201-94)“水利水电枢纽工程的等别和级别”及行业标准《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)之规定，本工程为V等小(二)型电站，主要建筑物5级，次要及临时建筑物5级。

根据 DL/T5397-2007《水电工程施工组织设计规范》的规定，工程设计洪水10年一遇（ $P=10\%$ ），校核洪水20年一遇（ $P=5\%$ ）。

3 工程特性

工程名称：泸定县岚安水电站

工程建设地点：四川省泸定县境内

开发河流：蚂蜂沟

工程等别：V等小(2)型工程

开发任务：以发电为主，兼顾下游减水河道生态环境用水。

工程建设性质：已运行

主要工程特性见表 2-1。

岚安水电站主要工程特性表

表 2-1

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	工程坝址以上流域面积	km^2	36.3	
2	多年平均径流量	亿 m^3	0.0227	
3	代表性流量			
	多年平均流量	m^3/s	0.720	

序号	项目名称	单位	数量	备注
	坝址设计洪水流量 (P=10%)	m ³ /s	64.6	
	坝址校核洪水流量 (P=5%)	m ³ /s	78	
	施工导流流量 (P=20%)	m ³ /s	0.85	
4	泥沙			
	多年平均悬移质年输沙量	万 t	0.237	
	多年平均含沙量	kg/m ³	0.104	
	多年平均推移质年输沙量	万 t	0.0356	
二	坝址下泄流量及相应下游水位			
1	设计洪水时最大泄流量	m ³ /s	64.6	P=10%
	相应坝前水位	m	2021.68	
2	校核洪水时最大泄流量	m ³ /s	78	P=5%
	相应坝前水位		2021.93	
三	发电效益			
	装机容量	kw	3200	
	保证出力 (90%)	kw	522	
	多年平均发电量	万 kw·h	1492	
	枯期 (12—4月) 发电量	万 kw·h	260	
	汛期 (6—10月) 发电量	万 kw·h	1025	
	年利用小时数	h	4664	
	水量利用率	%	84.6	
	最大水头	m	399.63	
	最小水头	m	375.99	
	年加权平均水头	m	385.27	
	汛期加权平均水头	m	380.31	
	额定水头	m	376	
	设计引用流量	m ³ /s	1.06	
四	工程占地	hm ²	1.58	
五	主要建筑物及设计			
1	取水枢纽			
1.1	底格栅栅坝			
	坝轴线长	m	18	
	地基特性			漂卵砾石
	地震基本烈度/设防烈度	度	VIII	
	坝顶高程	m	2020.00	
	格栅孔口尺寸 (宽×高)	m	1.0×1.3	
1.2	沉沙池			
	尺寸 (长×宽×高)	m×m×m	10×4×2.5	
	冲沙孔口尺寸	m×m	1.0×0.5	
	冲沙孔底板高程	m	2017	
	溢流堰长	m	4.0	
3	引水建筑物			
	暗渠			
A	断面型式			矩形
	断面 1 尺寸	m	1.8×1.2	宽×高
	断面 2 尺寸	m	1.8×2.0	宽×高

序号	项目名称	单位	数量	备注
	长度	m	312	
B	无压引水隧洞			
	断面形式			城门洞型
	长度	m	2662.588	
	断面尺寸	m	1.8×2.0	宽×高
C	压力前池			
	型式			开敞式
	正常水位	m	2016.41	
	最低水位	m	2015.998	
	最高水位	m	2018.22	
	断面尺寸	m	50×6×6.9	长×宽×高
D	压力管道型式			明管
	供水方式			一管双机联合供水
	长度	m	1152.554/14.60	主管/支管
	内径	m	0.6/0.4	主管/支管
4	厂房			
	型式			地面式
	地基特性			基岩
	主厂房尺寸	m	28.3×11.1×13.8	长×宽×高
	梁底高程	m	1626.50	
	轨顶高程	m	1624.00	
	水轮机安装高程	m	1616.50	
	厂区地面高程	m	1616.15	
	建基面高程	m	1612.70	
5	升压站			
	型式			户外开敞式
	地基特性			基岩
6	主要机电设备			
A	水轮机台数	台	2	
	型号	CJA475-W-105/1×9.5		
	额定出力	MW	1.667	
	额定转速	r/min	750	
	额定水头	m	376	
	额定流量	m ³ /s	053	
B	发电机台数	台	2	
	型号	SFW1600-8/1430		
	额定容量	kW	1600	
	额定电压	kv	6.3	
六	施工			
1	主体工程数量			
	土石方明挖	m ³	26491.5	
	石方洞挖	m ³	14955.7	
	土石方回填	m ³	8493.7	
	堆砌石工程	m ³	817.0	
	砼	m ³	9143.9	

序号	项目名称	单位	数量	备注
	钢管制安	t	477.5	
	锚杆	根	2565	
	回填灌浆	m ²	952.0	
	固结灌浆	m	2502.0	
2	主要建筑材料			
	钢筋 (t)	t	513.88	
	水泥 (综合)	t	4620.02	
	板枋材	m ³	51.64	
	乳化炸药	t	16.91	
	汽油	t	11.37	
	柴油	t	265.40	
3	所需劳动力			
	总工日	万工日	6.11	
	高峰工人数	人	145	
4	施工临时房屋	m ²	3800	
5	施工动力及来源			
6	临时占地	亩	22.45	
7	施工期限			
	准备工程	月	2	
	投产工期	月	18	
	总工期	月	19	
七	环境保护与水土保持			
	水环境		III类	GB3838-2002
	环境空气质量		二级	GB3095-1996
	声环境质量		2类	GB3096-2008
	垃圾处理措施		集中收集, 定期清运至岚安乡垃圾中转站统一清运处置	
	生态环境			
	减水河段长度	km	2.66	
	下泄生态流量	m ³ /s	0.1	
	生态放水管	根	1	管径 15cm
	环保投资	万元	204.22	
八	经济指标			
1	静态总投资	万元	3832.46	
2	总投资	万元	4114.21	
3	经济指标			
	单位千瓦投资 (静态)	元/kW	11946	
	单位电能投资 (静态)	元/kW·h	2.57	

2.3.4 工程调度运行方式

岚安水电站为径流式水电站, 无调节性能, 电站主要在汛期发电运行, 首先满足下泄 0.1m³/s 的生态流量后引水发电, 多余弃水经溢流坝下泄至坝址河道。

根据岚安水电站现有取水枢纽建筑物布置情况和已开展的《泸定县岚安水电站下泄生态流量整改方案》，并结合电站多年运行时采用的生态流量下泄措施，目前工程利用取水枢纽左侧设置钢管下泄生态流量，当来水小于 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 时，按照来水量下泄生态流量。

2.4 项目组成

岚安水电站工程项目组成包括主体工程（首部枢纽、引水系统和厂区枢纽）、施工辅助工程和水库淹没及工程占地。工程项目组成见表 2-2。

岚安水电站工程项目组成表

表 2-2

项目名称	工程组成		时段	可能产生的环境影响
主体工程	首部枢纽	由右岸挡墙段长0.5m、左岸挡墙段长0.5m、节制闸段长2.0m，底格栏栅段长15.0m、上游铺盖及下游护坦等建筑物组成。	运行期	坝址至厂房区间河道减水，闸坝阻隔上下游鱼类通道，影响河道景观。
	引水系统	暗渠布置于蚂蜂沟左岸，全长332m；无压引水隧洞沿蚂蜂沟左岸山体布置，全长2662.588m；压力前池布置成开敞式前池；压力管道为明钢管，采用一管双机联合供水，主管内径0.6m，长1152.544m。		
	厂区枢纽	电站厂房采用地面式厂房，厂区建筑物主要包括主厂房、副厂房、升压站、尾水建筑物、进厂公路及进厂交通桥等。		
移民安置及专项设施	本工程不涉及搬迁安置人口；因耕地占用，涉及4人生产安置任务。		运行期	目前已妥善安置
环保工程	环保设施	生态流量下泄设施	运行期	缓解减水河段的基本供水要求
		生活污水采用化粪池处置		
		生产垃圾经收集后，统一送岚安乡集中转运处置		不造成水质污染

2.5 工程总体布置与主要建筑物

岚安水电站为无调节引水式电站，工程主要建筑物由首部枢纽、引水线路、厂区枢纽三大部分组成。水电站坝址位于蚂蜂沟两条支沟汇合口下游 200m 处，厂址位于岚安乌坭村下约 500m 处，利用自然落差 376m。

工程总体布置图见附图。

2.5.1 首部枢纽

坝轴线总长 18.0m，坝顶高程 2022.40m，栏栅顶高程 2020.00m。由右岸挡墙段长 0.5m、左岸挡墙段长 0.5m、节制闸段长 2.0m，底格栏栅段长 15.0m、上游铺盖及下游护坦等建筑物组成。底格栏栅坝断面采用实用堰型，上游迎水面采用 $R=0.5m$ 的弧，下游坝坡坡比为 1:2。底格栏栅坝最大坝高 5.7m，建基面高程 2016.70m。

(1) 溢流坝

底格栏栅坝采用单廊道取水，廊道度 1.0m，采用梯形栅条，栅条顶宽 14mm，底宽 6mm，高 40mm，栅隙宽 10mm。设计取水流量 $1.06m^3/s$ ，坝前正常取水水位为 2020.00m。坝体采用 C15 埋石砼重力坝，溢流坝面冲刷部位为 50cm 厚的 C20 砼。坝顶为开敞行洪，坝前校核洪水位 ($P=5\%$) 为 2021.93m，设计洪水位 ($P=10\%$) 为 2021.68m。

坝前砼铺盖长 7.2m，为 C20 砼。坝后为 18m 长的斜坡护坦，厚 0.8m，采用 C20 砼， $i=1/20$ ，护坦起点顶高程为 2018.34m，护坦末端顶高程为 2017.44m。护坦上设 $\phi 10cm$ 排水孔，自护坦后 2.5m 开始布设。间排距 2.5m，梅花型布，排水孔采用土工布反滤。护坦末端抛填大块石护底，块径不少于 30cm。

底格栏栅坝廊道末端接引水节制闸，可控制进入引水渠道的流量，节制闸为矩形重力式结构，宽 3.2m，长 2m。节制闸孔口尺寸为 $1.0m \times 1.3$ (宽 \times 高)。节制闸后接引水渠道，断面尺寸为 $1.0m \times 1.3m$ (宽 \times 高)，采用 30cm 厚的 C20 砼衬砌。

(2) 沉沙池

沉沙池全长 41.00m，其中渠道 15.00m，首部渐变段长 6.00m，工作段长 10.00m，末端渐变段长 10.00m。其正常蓄水位 2019.50m。底宽 4.0m，池深 2.50m，中间设冲沙槽 (宽 1.0m，深 0.5m)。池末设挡渣坎，底坎高程 2018.70m，由 4.0m 宽渐变至 1.8m 接引水渠，渐变段长度为 10.00m。在沉沙池末靠河侧布置 4.00m 宽的溢流堰，堰顶高程 2019.65m，溢流堰体内设排沙管，管径 50cm。沉沙池基础置于块石土石上。

(3) 生态泄流设施

本工程采用引水式开发，在电站坝址至沟口河段形成减水河段。为避免电站运行造成完全脱水河段，根据本项目已开展的《泸定县岚安水电站下泄生态流量整改方案》，确定工程在取水口旁安装生态放水管 1 根，管径 15cm，该设施已于 2018 年整改完成。

生态泄流措施见附图。

2.5.2 引水系统

本项目引水系统由引水暗渠、无压引水隧洞、压力前池和压力钢管组成。

(1) 引水暗渠

暗渠布置于蚂蜂沟左岸，全长 332m，分三段布置：I 段渠道为取水口至桩号引 0+237.000 处，长 237m 此段渠道断面尺寸为 1.8m×1.2m（宽×高）；II 段渠道为桩号引 0+851.063 至桩号引 0+891.063，长 40m；III 段渠道为桩号引 1+308.176 至桩号引 1+363.176，长 55m。II、III 段为过沟段，前后与隧洞相接，埋设于沟底，断面尺寸采用 1.8m×2.0m（宽×高）。渠道底坡皆采用 1:1000。

额定引用流量为 1.06m³/s，渠内正常水深 0.7m，流速 0.92m/s。暗渠边墙和底板采用 C20 钢筋砼结构，上盖混凝土盖板。

(2) 无压引水隧洞

无压引水隧洞沿蚂蜂沟左岸山体布置，全长 2662.588m。断面设计为城门洞型，按最小横断面设计，洞身净断面尺寸为 1.8m×2.0m（宽×高）。隧洞坡比按 $i=1/1000$ ，初砌段糙率按 $n=0.016$ 设计，设计水深为 0.7m，设计流速为 0.92m/s。隧洞进口底板高程为 2018.60m，出口底板高程为 2015.71m。

根据隧洞围岩类别，隧洞衬砌在地质条件不同情况采用不同的衬砌方式，对于 III 类围岩，顶拱喷 10cm 厚 C20 混凝土支护，隧洞边墙和底板浇筑 20cm 厚的混凝土减糙，顶拱布置 3 根系统锚杆，锚杆形式为 $\phi 20$ ， $L=1.5m$ ，梅花型布置，排距 1.5m，对 VI、V 类围岩采用 C20 钢筋混凝土初砌，VI 类围岩衬砌厚度 30cm，V 类围岩衬砌厚度 40cm。对 VI 类、V 类围岩排拱 120° 范围同还应进行固结灌浆（兼作回填灌浆孔），每断面布设 3 孔，孔深 1.2m，排距 3m。回填灌浆孔径 50mm，深入基岩 100mm。隧洞顶拱布置排水孔，每断面 2 孔，排距为 3m，深入基岩 2m。

(3) 压力前池

压力前池布置成开敞式前池，压力前池采用侧向取水的布置形式。主要由扩散段、池身段和电站进水口等建筑物组成。

压力前池全长 50m。其中扩散段长 18.55m，池身段长 31.45m。扩散段由底宽 1.8m，渐变到 6m，平面扩散角 6° ，底坡为 1:5，底高程由 2015.71m 渐降至 2012.00m；池身段为矩形断面，净断面尺寸为 $6.0 \times 6.9\text{m}$ （宽 \times 高），底板为 50cm 厚的钢筋混凝土结构，边墙为衡重式挡墙。前池顶部高程为 2018.90m。边坡支护采用 30cm 厚 M7.25 浆砌石。

进水口底板高程设计为 2013.00m，顶部高程 2018.90m。沿水流方向进水口内依次设置拦污栅和工作闸门各一扇，其中拦污栅孔口尺寸为 $1.2\text{m} \times 1.5\text{m}$ （宽 \times 高），工作闸门孔口尺寸为 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ （宽 \times 高），通过布置于塔顶的启闭机进行操作。

在桩号引 1+710.263 即 1#施工支洞处布置溢流堰，同时 1#施工支洞兼作泄水道。当机组突然甩负荷时，水从该处的溢流堰溢出，经 1#支洞（泄水道）排至附近的冲沟，最终排至蚂蜂沟。

(4) 压力钢管

压力管道为明钢管，采用一管双机联合供水，主管内径 0.6m，长 1152.544m；2 条支管内径均为 0.4m，长度为 14.60m；岔管采用对称 Y 形岔管，钢管材质均采用 16MnR。压力钢管主管立面上共设置 7 个转弯，转弯半径和 3.0m。管道各转弯处和管道水平段每隔 150m 均设置封闭式镇墩，共 10 个镇墩，后均设置一伸缩节，相邻镇墩之间每隔 9.0m~10.0m 设一支墩，共 92 个，支墩采用鞍形支座。为方便施工和运行管理，在管槽两侧边坡坡脚设置排水沟，沿管线右侧设置宽 1.0m 的检修巡视通道。

2.5.3 厂区建筑物

电站厂房采用地面式厂房，厂区建筑物主要包括主厂房、副厂房、升压站、尾水建筑物、进厂公路及进厂交通桥等。厂区布置在乌坭村下约 500m 半山腰平地上即蚂蜂沟沟口老电站引水渠左旁边平地上，根据厂区地形条件，厂房纵轴线

与地形线基本平行，平面上主厂房和副厂房呈“一字型”布置，主变布置在主厂房的右端，进厂公路自安装间左侧进厂。

主机间共一层（发电机层），高 13.80m，主机间平面尺寸由水轮发电机组及其附属设备和蝶阀吊运控制，机组纵轴线距上游墙外边距离 5.9m，距下游墙外边距离 5.2m。机组间距由发电机尺寸及辅助设备控制，为 9.5m。主机间内安装两台 CJA475-W-105/1×9.5 型水轮机组，两台 SFW1600-8/1430 型发电机组，机组旁布置机组励磁屏、机组监控保护屏等机组控制设备。

安装间和主机间同宽，高 11.2m，位于主机间左侧，基础为漂砂卵砾石土，共一层布置，为设备安装及检修层。

主厂房设有一台（10T， $L_K=9.5m$ ）手动双梁桥式起重机，供安装检修起吊设备之用，吊车轨顶高程 1624.00m。主厂房排架下柱断面 $0.4m \times 0.8m$ ，上柱断面 $0.4m \times 0.4m$ ，排架之间用车系梁连接，屋面梁及排架柱现场浇筑，屋顶采用钢结构屋面，厂房吊车梁采用预制“T”型梁，主厂房进厂大门布置在安装间左侧，与进厂公路相接。

副厂房布置在主厂房右侧，为两层框架结构，尺寸为 $14.90m \times 11.10m \times 10.80m$ （长×宽×高）。按功能布置分为：第一层高程 1615.8m，布置 6.2kV 开关柜室、励磁变室、厂用变室、厂用配电屏室等；第二层高程 1620.60m，布置有低压开关柜室、通讯屏室和中控室。由于各层功能及使用环境差异较大，在以满足自然采风和通风的基础上作相应的技术处理，以适应功能需求，创造一个舒适的工作、生产环境。

为适应基础变形扩抗震要求，主厂房与副厂房之间用 2cm 的沉降缝分开，缝间设止水。

工程总体布置见附图。

根据工程实施方案与前期设计方案的对比，工程均按照设计方案实施，未发生变更情况。

2.6 工程施工方案

（一）施工工区的布设

前期工程实施过程中共设置了 3 个生产生活区。

(1) 1#生产生活区

1#生产生活区布置在首部枢纽下游左岸约 200m 附近，利用前期坝址开挖弃渣进行场地抬高和平整。本工区主要负责首部枢纽、1#暗渠及引水隧洞进口段隧洞的施工工作，布置混凝土拌和系统、生活区、仓库、变电站等。负责首部枢纽及部分引水隧洞的施工任务。

(2) 2#生产生活区

2#生产生活区布置在 1#索吊上游、蚂蜂沟左岸，本工区负责 1#施工支洞、2#、3#暗渠及其上、下游引水隧洞的施工工作，布置生活区、混凝土拌和系统、降压站和综合仓库等。

(3) 3#生产生活区

3#生产生活区布置在厂区枢纽附近，前期经过开挖弃渣料平场后，作为钢筋、木材加工厂、金属结构及机电安装场地，旁边布置厂区生活区，同时沿进厂公路及施工便道旁边布置砼拌和站、变压器及仓库等，厂址工区主要协助隧洞出口工作面、压力管道及厂区的施工。

(4) 特殊仓库

炸药库经公安部门同意可布置在人烟稀少、安全可靠的地方，油库布置两个，分别位于坝址处和厂址处。

项目施工总布置见附图。

本项目已于 2013 年建成投产，稳定运行至今，根据现场调查，施工阶段的临时占地区大部分已恢复，但仍有少部分裸露地表。

(二) 渣场的设置

本工程最终按设计方案设置了 4 处弃渣场，弃渣量约 1.82 万 m^3 ，占地面积 10.14 亩。

其中，1#渣场布置在倒虹管进口附近，堆放弃渣约 0.17 万 m^3 ，占地面积 0.97 亩；

2#渣场布置在隧洞进口附近，堆放弃渣约 0.48 万 m^3 ，占地面积 2.23 亩；

3#渣场布置在前池附近，堆放弃渣约 0.74 万 m^3 ，占地面积 4.32 亩；

4#渣场布置在厂区附近，堆放弃渣约 0.43 万 m³，占地面积 2.62 亩。

各渣场都进行了简单的防护和植被恢复，目前少量弃渣场植被恢复措施不明显，但基本和附近环境融为一体。

2.7 建设征地及移民安置

(1) 水库淹没

本电站正常取水位为 2016.41m，采取底格栏栅坝取水，无调节性能，正常蓄水位在常年洪水淹没线以下，无水库淹没。

(2) 建设征地

岚安水电站工程占地涉及泸定县岚安乡，因采用底格栏栅坝取水，水库淹没线均在常年洪水线以下，无水库淹没；工程永久占地共计仅涉及岚安乡各类土地面积 16.05 亩，其中耕地 2.08 亩（均为旱地），林地 13.14 亩（均为灌木林地），水域及水利设施用地 0.83 亩（河流水面 0.37 亩，内陆滩涂 0.46 亩）；工程临时用地共计 23.69 亩，其中耕地 6.11 亩（均为旱地），林地 17.58 亩（均为灌木林地）。本项目占地面积与地类构成表见表 2-3 所示，工程建设征地实物指标详见表 2-4 所示。

岚安水电站土地面积与地类构成表

表 2-3

序号	项目	枢纽工程建设区			
		永久占地	临时用地	合计	
		面积(亩)	面积(亩)	面积(亩)	比例(%)
1	耕地	2.08	6.11	8.19	20.61
1.1	旱地	2.08	6.11	8.19	20.61
2	林地	13.14	17.58	30.72	77.30
2.1	灌木林地	13.14	17.58	30.72	77.30
3	水域及水利设施用地	0.83		0.83	2.09
3.1	河流水面	0.37		0.37	0.93
3.2	内陆滩涂	0.46		0.46	1.16
4	土地总面积	16.05	23.69	39.74	100.00

岚安水电站建设区征地实物指标调查成果表

表 2-4

序号	项目	单位	枢纽工程建设区												合计
			小计	永久占地						临时用地					
				首部枢纽	压力管道	厂区枢纽	永久道路	压力前池	引水暗渠	小计	渣场	施工道路	临时建筑物	小时	
1	土地总面积	亩	39.74	2.24	1.78	4.97	5.22	0.60	1.24	16.05	10.14	1.55	12.00	23.69	39.74
1.1	耕地	亩	8.19	0.43	0.76				0.89	2.08	3.50		2.61	6.11	8.19
1.1.1	旱地	亩	8.19	0.43	0.76				0.89	2.08	3.50		2.61	6.11	8.19
1.2	林地	亩	30.72	0.98	1.02	4.97	5.22	0.60	0.35	13.14	6.64	1.55	9.39	17.58	30.72
1.2.1	灌木林地	亩	30.72	0.98	1.02	4.97	5.22	0.60	0.35	13.14	6.64	1.55	9.39	17.58	30.72
1.3	水域及水利设施用地	亩	0.83	0.83						0.83					0.83
1.3.1	内陆滩涂	亩	0.46	0.46						0.46					0.46
1.3.2	河流水面	亩	0.37	0.37						0.37					0.37

(3) 移民安置

根据本项目施工期的回顾调查，项目占地不涉及居民房屋占用，无搬迁安置任务。

由于本项目占用 8.19 亩耕地，其中永久占用耕地 2.08 亩，因本项目首部枢纽、暗渠占用脚乌村 1.32 亩旱地，压力管道占用乌坨岗村 0.76 亩旱地，但由于区域耕地面积较充足（乌坨岗村耕地面积有 1305 亩，脚乌村耕地 2741 亩），项目占地对人均耕地基本无变化。根据项目前期开展的移民生产安置规划方案，脚乌村、乌坨岗村剩余耕地的环境容量足以满足移民安置的需要。

根据工程实施情况，工程共涉及生产安置 4 人，均采用后靠安置方式解决。目前，工程已按照移民安置规划方案完成该安置任务。

除此之外，工程不设计专项设施占用，无专项设施任务。

2.8 工程实际运行现状

为了解流域生态环境变化情况，分析流域生态环境变化趋势，本次评价收集了 2009 年岚安电站前期环评工作开展阶段对流域生态环境进行的调查，并结合本次环评期间开展的现场调查综合分析认为：

流域内陆生生态的影响主要来自开发建设活动。根据现场调查，流域内两级电站均已建成多年，原占压破坏的河谷植被已得到有效恢复；占地范围内以河谷灌丛为主，对陆生生态的影响相对较小。因此，根据本次调查，对于以往的调查资料显示，流域内的陆生生态环境变化不大，除部分河谷区域受电站和道路建设影响外，其余区域植被仍保持不变。

根据文献记载和本次实地调查情况，本工程所在的蚂蜂沟影响河段无鱼类分布，这主要是由于工程河段流量小、落差大所致。

对流域水生生态的影响主要来自流域内电站的建设，流域内各级水电站中小水电站（岚安电站、于家庄子水电站）已运行多年，对流域水生生态的影响主要是阻隔影响，但由于均采用底格栏栅坝，坝体较低，对水生生态影响不大，自运行多年以来尚未出现过水生生物在闸坝附近集聚通过现象，电站对水生生态的影

响主要表现在阻隔和减水河段水量明显减少。

经现场调查核实，电站自投运以来运行良好，各工程建设内容基本按照原设计方案完成，没有重大的变动。

工程各部分现状见图 2-1 所示。



取水枢纽及生态流量监控设施



取水枢纽下泄的生态流量

引水线路压力钢管



压力钢管沿线



压力前池

尾水回水堰



电站中控室和变压器室

图 2-1 工程区现状情况

2.9 工程区存在的主要环境问题

由于岚安水电站已运行多年，2018 年项目业主开展了《泸定县岚安水电站下泄生态流量整改方案》，并于 2020 年 4 月开展了《泸定县岚安水电站（整改类）“一站一策”整改方案》，现阶段已基本完善了生态流量下泄措施，但是水生生态保护措施尚不够完善，根据现状调查，项目尚存在以下环境问题：

- 1、本项目位于世界遗产保护地缓冲区，按照《四川省世界遗产保护条例》

要求：“世界遗产保护范围内的建设项目应当经省人民世界遗产行政主管部门审核同意并按照建设项目有关规定报批”。但至目前为止，项目业主未办理有关报批手续。

2、根据类似工程环保措施分析，工程运行期应开展水生生物和水环境监测，以反映工程运行对河段水生生态及水环境的影响，但工程未采取此项措施。

3、根据类似工程环保措施分析，工程河段应实施鱼类增殖放流，但工程未采取此项措施。

4、未按照危废暂存间的规范要求设置标识牌及防渗处置。

第三章 工程分析

3.1 与产业政策及相关流域规划的符合性

3.1.1 与产业政策的符合性

根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号），产业政策调整的方向和重点之一是“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”；根据《产业结构调整指导目录（2019年）（修正本）》，“无下泄生态流量的引水式水力发电”属于“限制类”。

岚安电站属于引水式电站，目前已根据“一站一策”整改方案设置有生态流量下泄设施，不属于限制类或淘汰类项目。本项目的运行符合国家产业政策。

3.1.2 与流域规划的符合性

蚂蜂沟为大渡河左岸一级支沟，1998年县水利局在蚂蜂沟下游于庄子修建了于庄子水电站，取水口位于蚂蜂沟内，采用明渠引水，前池位于乌尼村，厂房位于大渡河二级阶地上，装机3.2MW，运行至今。

2008年，泸定县岚安水电开发有限公司通过拍卖的方式取得蚂蜂沟流域于庄子水电站以上河段的开发权，通过设计单位的勘测，确定蚂蜂沟中上游河段采取一级开发方式，即“岚安电站”，电站坝址位于蚂蜂沟两条支沟汇合口下游200m处，厂址位于岚安乌坭村下约500m处。电站设计引用流量 $1.06\text{m}^3/\text{s}$ ，长2994.588m（其中暗渠长332.00m，无压引水隧洞长2662.58m）的引水渠将水引至压力前池，再经长1152.554m的压力钢管将水引至电站厂房进行发电，电站尾水与下游的于庄子水电站取水口衔接，电站装机容量3.2MW，多年平均发电量为1492万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。经甘孜州发改委同意（甘发改[2009]1027号）泸定县岚安水电站直接进入初步设计（代可行性研究报告）编制工作，并于2012年1月取得项目核准批复文件，随后开工建设，并于2013年10月正式投产，至今运行良

好。

根据现场调查及资料收集，该流域未进行规划，目前蚂蜂沟流域采取两级开发，即：岚安电站和于家庄子电站。根据大渡河的水能规划和开发实施情况分析，蚂蜂沟沟口位于大渡河干流已建的泸定电站库区河段，本流域下游的于家庄子电站远早于泸定电站的建设，泸定电站的建设及大渡河干流的规划未对蚂蜂沟流域的水电开发提出相关要求，且岚安电站无调节性能，工程的运行对泸定电站无影响。

综上，岚安电站的运行对蚂蜂沟已运行的于家庄子水电站是协调的，符合流域水电开发基本要求。

3.1.3 与主体功能区划的符合性分析

(1) 全国主体功能区划

为推进形成人口、经济和资源环境相协调的国土空间开发格局，加快转变经济发展方式，促进经济长期平稳较快发展和社会和谐稳定，实现全面建设小康社会目标和社会主义现代化建设长远目标，2010年12月21日国务院印发了《全国主体功能区规划》的通知。

岚安电站所在泸定县，从全县的角度考虑属于限制开发区域中的国家重点生态功能区——川滇森林及生物多样性生态功能区，属于主体功能区规划中的生物多样性维护型区域。该类区域表现在濒危珍稀动植物分布较集中、具有典型代表性生态系统。区域的发展方向定位为：禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。根据主体功能区规划的要求，对重点生态功能区，要限制大规模高强度的工业化城镇化开发，但仍允许有一定程度的能源和矿产资源开发。

岚安电站属于水能资源开发，水电资源的合理开发利用，可为区域提供一定量的清洁能源，促进区域社会经济的发展，减轻区域的筏新烧炭的原始生活方式，有利于更好的保护区域的森林资源，以达到野生动植物资源的良性循环。

由此可见，本项目的建设与《全国主体功能区规划》的相关要求不矛盾。

（2）四川省主体功能区规划

2013年4月，四川省人民政府以“川府发[2013]16号”文印发《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》。《四川省主体功能区规划》根据《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》（国发[2007]21号）、《全国主体功能区规划》编制。岚安电站所在的泸定县，从全县的角度考虑，属《四川省主体功能区规划》“限制开发区域”。该区域主体功能定位为四川重要的原始森林、野生珍稀物种栖息地与生物多样性保护的关键地区和生态屏障区域；重点保护原生森林、区域生态系统，加强造林绿化、野生动植物保护和自然保护区建设、小流域治理、矿山生态恢复等生态工程，提高水源涵养、水土保持和野生动植物保护等生态功能。加强防洪基础设施建设，加强山洪灾害防治，提高水旱灾害应对能力。

可适度开发以养殖业、经济林为主的生态农林牧业和农产品深加工业，合理开发旅游文化资源，发展生态旅游，点状开发天然气、水能、矿产资源。

从全县角度考虑，岚安电站属于小规模“点状”开发水能资源。在开发过程中，采取预防保护和治理措施，可将电站建设对生态环境的影响降至最低，电站建成运行后可为区域提供一定量的水电清洁能源，促进区域社会经济的发展，从而促进区域水土保持。

由此可见，岚安电站的建设与《四川省主体功能区规划》的相关要求基本相符。

3.1.4 与生态功能区划的符合性分析

（1）全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，该区域位于青藏高原东缘的西藏、云南、四川3省（自治区）交界的横断山脉分布区，行政区涉及四川省4个县、西藏自治区5个县和云南省17个县（市）。该区域的主要生态问题是：森林资源过度利用，原始森林面积锐减，次生低效林面积大，生物多样性受到不同程度的威胁，土壤侵

蚀和地质灾害严重。

通过适度、合理开发水能资源，改变当地的能源结构，有助于促进当地居民减少对植被的开发，保护现有森林植被，并适当改善现有生活水平。电站的实施虽然占用部分林地，但可通过迹地恢复和绿化等生态措施及水土保持工程措施对临时占地区进行了恢复，未对区域植被及水土流失产生明显影响。电站的运行对区域经济的增长有明显的积极影响。

岚安电站的建设与《全国生态功能区划》要求不冲突。

（2）四川省生态功能区划

根据2006年5月实施的《四川省生态功能区划》，岚安电站所在区域属于“大雪山-沙鲁里山云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区”中的“III-3-1贡嘎山冰川与生物多样性保护生态功能区”。该区域主要生态服务功能是：水源涵养功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能。生态保护与发展方向有：保护森林和草原植被，保护生物多样性；保护冰川自然景观。巩固天然林保护和退耕还林成果。加强区域山地灾害的综合整治；防治水土流失。规范发展旅游业，规范和严格管理水电业及矿产业。禁止发展对生态环境和自然景观破坏严重的开发项目，禁止污染型的工业企业建设。

岚安电站属于水能资源开发，不属于《四川省生态功能区划》在本区域禁止开发的项目，电站的建设不会对区域生态环境和自然景观造成严重破坏。由于区域地表水为Ⅱ类水域功能区，电站运行期产生的生产废水、生活污水大多处理后综合利用，对区域水环境未产生污染影响。且电站的运行改善了当地能源结构，对发展清洁能源产生了积极影响，同时建设水电也符合其生态保护与发展方向。

因此，岚安电站的建设与《四川省生态功能区划》的相关要求不矛盾。

（3）与《四川省生态保护红线实施意见》符合性分析

本项目所在的泸定县部分区域属于“大雪山生物多样性保护—土壤保持红线区”，地貌类型以干旱河谷和高山峡谷区为主，泥石流滑坡强烈发育，呈现土壤侵蚀敏感性高的特点。植被以亚高山针叶林为主，是生物多样性保护的重要区域。

保护重点在于加强森林植被及森林生态系统保护,保护湿地和珍稀野生动物及其生境,维护生物多样性保护功能;加强干旱河谷和高山峡谷区地质灾害综合整治,防治水土流失。该生态红线区内建有多個国家和省级自然保护区。根据泸定县自然资源局(泸自然资函[2020]266号),岚安水电站不涉及“最新调整的生态红线”范围。

由此可见,项目的建设与《四川省生态保护红线实施意见》中的有关要求不矛盾。

3.1.5 与《四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护规划》的符合性分析

根据目前收集到的资料,《四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护规划》2008年2月4日由四川省人民政府“川府函[2008]28号文”批准,该保护规划将遗产保护地总面积确定为9245km²,其中核心区面积5527km²,保护区面积3718km²,外围保护区(缓冲区)面积5271km²。

本项目位于外围保护区(缓冲区)内(见附图),按保护规划要求,该区域禁止以下行为:

- 禁止打猎、垦荒等活动;
- 对森林资源的利用必须建立可持续的机制;
- 坡度25°以上的耕地应按照现行政策的要求退耕还林;
- 禁止新建对环境有害的工业和采矿区,已有的要分期关闭,经环评论证允许在一定期限内继续保留的工厂与矿山,应实行严格的环境监测管理;
- 新的大中型基础设施建设项目必须进行严格的环境评价;
- 开展旅游时应控制旅游人数,最大限度地减少对环境的负面影响;
- 以当地物种对农业与工矿迹地进行生态重建。

同时,该保护规划针对水电工程提出了相应的要求:

- 强化水电项目的环境管理

- 1) 遗产地范围内禁止再建新坝;
- 2) 定期评估碛碛水电站等建设项目环境保护计划的实施效果;
- 3) 以保留 1/3 生态流量、降低生态压力和实施环境监测的原则, 限制外围保护区新规划的水电项目。

• 审查遗产地内现有基础设施, 采取措施控制其环境影响。随着区域能源供给进一步改善, 对遗产地及其外围保护区范围内影响生态的水电站逐步关闭并拆除设施, 以本地物种恢复栖息地。

由此可见, 本项目在满足上述有关规定要求, 可以继续保留。

3.1.6 与“三线一单”保护原则的符合性分析

(1) 生态保护红线

根据资料收集和泸定县自然资源局的核实, 本项目占地范围不涉及生态红线。因此, 项目不违反生态保护红线相关要求。

(2) 环境质量底线

本项目属于水力发电项目, 水电站运行后除少量生活污水产生外, 基本无其他污染物产生。根据本次环评期间开展的现场监测, 区域环境质量良好, 项目区没有大的工业、企业存在, 项目建设未触及环境质量底线。

(3) 资源利用上线

水电站是利用河水进行发电, 发电尾水汇入下游河道, 电站的运行并未减少水资源量, 项目的运行满足资源利用上线要求。

3.2 环境影响及污染源强分析

鉴于本项目已稳定运行多年, 本次评价识别的环境影响及污染源强仅考虑工程运行期。

1 电站生产工艺

本工程是利用天然落差，将水能资源采用水轮机带动发电机转化为电能，属清洁型能源工程，电站运行不会改变水体的物理、化学性质，无污染物排放，也不会消耗水量。

2 水文情势变化

工程运行将对库区及下游河道水文情势造成一定影响。

取水口均采用底格栏栅坝，坝上回水长度约 20m，河道形态与天然状态改变不大，对坝址上游水文情势影响小。

电站的运行使得岚安电站坝下形成长 2.66km 的减水河段，改变了河段的水文情势，对河道景观、水生生物生长、繁殖有一定的负面影响。

3 水污染源及固体废物污染源

岚安水电站的定员编制为 12 人（时间值班人员约 5-6 人），生活污水排放量以 80L/工日计，污水最大排放量为 0.96m³/d。工程运行期水污染源及固体废弃物污染源主要来自电站厂区的生活污水和生活垃圾排放。

3.3 影响源及部位分析

工程的运行会对周边地区环境产生一定程度的影响，根据岚安水电站外环境关系（见附图），结合工程运行期的特点和已运行的现状调查，工程建设的影响源、源强及影响部位见表 3-1。

岚安水电站主要影响源及影响部位分析

表 3-1

时段	影响源及源强		主要污染物及产生浓度	主要影响部位	影响性质	规划处理工艺
运行期	生态影响	水力资源利用	可利用水力资源增加	评价区	长期	合理利用
		拦河坝阻隔	上下游水文情势改变、阻隔上下游基因交流通道	工程河段、流域	长期、不可逆	生态流量及补偿
	社会影响	社会经济	减水影响河道景观	长度2.66km	长期、可逆	下泄流量

第四章 工程地区环境状况

4.1 自然环境

4.1.1 地形地貌

岚安水电站位于大渡河左岸一支沟蚂蜂沟上，蚂蜂沟流域发源于大垭合、马鞍腰、洞子沟梁子，源头最高高程 4852m，流域位于四川两部高山峡谷区的青藏高原东缘。地理位置界于东经 102°15'~102°28'，和北纬 30°00'~30°27'之间。流域内东有上山梁、西有大垭合梁子、北有马鞍腰和洞子沟梁子分水，南向大渡河。分水岭高程在 2614~4852m。下游河口为大渡河，地势较高，狭窄零散，多呈扇状。

区域地貌发育的基本特点是第三纪的统一夷平过程和第三纪末以来准平原面的解体与变形，在地壳整体间歇性抬升及边界断裂的差异性运动的同时，第四纪冰川和流水作用十分活跃，塑造了现今多样化的地貌类型。东部四川盆地为低山丘陵和平原区，第四纪以来表现为缓慢抬升，现存三期夷平面，高程分别为 300~500m、600~900m 和 1100~1600m(盆周区)，第四纪以来抬升幅度在 500m 至 1500m 的范围内，区内差异运动不明显。两部地区即四川西部高原第四纪以来为强烈快速抬升区，现存高夷平面为海拔 2000~5200m，第四纪以来的抬升幅度最高达 3000-3500m，主要表现为中深度切割的高山峡谷地貌，工区处于西部强隆区和东部弱升区之间的过渡地带的龙门山区，第四纪以来的抬升幅度大约在 2000m 左右，两部区内残存的三级剥夷面分布。

区内大渡河及其支流均为深切曲流河谷地貌，河谷下部呈现显“V”形谷，局部为峡谷，中上部为宽谷，在 3600m 以上，特别是 4200m 以上的高山区常见冰斗、刃脊、角峰、“V”形谷（悬谷）等冰蚀地貌残迹及高山“海子”（古冰川、冰斗、冰湖的残余），表明第四纪晚更新世有过山谷冰川活动（属青藏高原末次冰湖）。大渡河及其支流河谷狭窄，水流湍急，河谷形态以“V”型为主，“U”型相间，

两岸谷坡阶地分布零星，可见规模不等的 I~VI 阶地，其中 I、VI 级阶地保存较好，III 级以上阶地以仅局部残存。I 级阶地为堆积阶地，II 级为堆积或基座阶地，III-VI 级阶地为其座阶地。阶地的发育与分布总体反映出第四纪来本区强烈上升隆起，河流急剧下切侵蚀以及冰川作用强烈的特点。

4.1.2 环境地质

1、区域地质及地震

(1) 区域地质

工程区位于鲜水河—安宁河—小江断裂为界的川滇断块与凉山断块结合部位，区域构造总体呈南北向展布，从西至东主要区域构造有毛坪背斜、草科向斜、草科断裂、磨西断裂、得妥断裂。

从川滇菱形块体边界近 20 年的地壳形变测量结果看，表现出南强北弱，西强东弱，水平运动强于垂直运动的总趋势。东界仍表现出以左旋为优势的继承性运动特征，而西界则出现在右旋为主的继承性背景下，多处呈现左旋运动的特征。垂直运动则表现出在某一段以断层上盘抬升为主，相邻一段则以上盘下降为主，形成一种扭麻花似的运动状态。

工程区所处的黄草山地块内，各级夷平面、I~VI 级河流阶地发育。大渡河沿河阶地位相图表明，湾东河口——挖角峡谷地带与上、下游宽谷河段阶地呈稳态分布趋势，说明自渐新世（E₃）一级夷平面形成以来，工程区所处的黄草山断块，新构造运动以间歇性整体抬升为其特征。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图(GB18306-2001)》，工程场地 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.4s，相应的地震基本烈度为 VIII 度。

2、回水区地质条件

回水区位于高山峡谷区，河谷狭窄，谷坡陡峻，两岸阶地保存不完整。河谷形态为不对称“U”型谷。河谷相对开阔，无较大冲沟发育，斜坡坡度一般为 20~

35°，局部坡度为 40~50°，河道流向为 S40~50°W。河谷两岸残积、崩坡积分布较发育，I级阶地断续分布，拔河高一般 3~5m。

主要出露为第四系全新统地层及澄江期花岗岩：①第四系全新统：河谷地段为冲洪积成因的漂卵石夹砂，稍密~中密，厚度 3.2~18.5m；左岸为残积成因的风化砂，松散~稍密，厚度 3~8m；右岸为崩坡积成因的块碎石土，稍密~中密，厚度 4~20m；②澄江期花岗岩：按岩性可分为钾长花岗岩、花岗岩，岩石呈中粗粒结构，块状~次块状构造，完整性差。

回水区的地质构造表现为基岩的风化卸荷裂隙及其构造节理。

回水区物理地质现象为岩体的风化、卸荷，无泥石流、滑坡分布。

根据地下水储藏、径流和排泄条件的不同，区内地下水为松散堆积物孔隙水、基岩裂隙水。由大气降水补给，短径流排泄于蚂蜂沟中。

3、坝址区工程地质

坝址区位于岚安山间盆地边缘，河流流向 S27°~400°W。河床高程 2020m~2028 m，河床比降 5%。枯水期水面 5~15m，河谷宽度 8~20m。河道位于山间盆地边缘，右岸前缘为冰水堆积形成的台地，后缘为全新世崩坡积形成的缓坡，地形坡度 20~25°，左岸为冰水堆积形成平缓地带。在坝址下游约 300m 为高约 100m 的跌水陡崖。

坝区出露地层全为第四系地层，包括全新统之冲积洪积堆积层（Q4al+p1）、崩积坡积堆积层（Q4col+d1），以及第四系下更新统之冰水堆积层（Q1fgl）。下伏基岩为澄江三期之石英闪长岩。坝区为深厚的第四系下更新统冰水堆积（Q1fgl）之粉质粘土层、块碎石土、泥砾层所覆盖，根据地表地质测绘推测，在离坝区 300~700m 为大渡河断裂。

闸坝段地质构造简单，无断裂分布，主要表现为岩体的节理。

区内物理地质现象主要表现为岩体的风化卸荷。岩体以裂隙式风化为主，风化弱。广泛分布的崩坡地堆积物表明表部岩体卸荷崩塌作用较强，推测强卸荷水平深度一般 3~5m，局部可达 10~20m。

闸坝段地下水类型主要为孔隙潜水，赋存于漂（块）卵砾石层和两岸风化砂

层、块碎石土层中，一般具强透水性。无人为水质污染源，居民生活用水来源于河流及两岸的支沟，结合已建工程经验类比，表明河水和地下水对混凝土及闸坝材料无腐蚀性。

4、引水线路工程地质

河段属高山峡谷区，河段地形狭窄，区内山高谷深，岭谷高差 1500~2000m 以上。总体上来说，右岸基岩裸露，山高坡陡，局部缓坡分布有崩坡积块碎石土。引水线路首段为冰水堆积形成的山间盆地边缘，盆地地形相对平缓。左岸坡麓地带多为崩坡积块碎石土所覆盖。左岸冰水堆积层内发育有三条冲沟，在冰水堆积内切深分别约 100m、90m、30m，沟内常年有水。

该区出露地层主要为澄江期之石英闪长岩。第四系地层主要为近代、现在河流冲积堆积之漂卵砾石夹砂，崩坡积之块碎石土以及、下更新统冰水堆积层。

引水线路未穿越褶皱和大的断裂。仅在区域构造地质作用下发育有三组构造裂隙：①N25~35°W/SW/60~75°，裂面平直粗糙，闭合，延伸 3~5m，多以单条发育；②N42~53°E/SE/46~58°，裂面平直粗糙，闭合，延伸≥5m，间距 1.5~2m；③N65~72°W/NE35~42°，裂面平直光滑，闭合，延伸≥5m，多以单条发育，局部成组发育，间距 1.5m。

沿线地下水基本类型主要为基岩裂隙水和第四系覆盖层孔隙水，由大气降水和冲沟沟水补给，向河谷排泄。基岩裂隙水赋存运移主要受构造控制，节理密集带、深切沟床等地段含水相对较丰。

5、厂址区工程地质

(1) 压力前池工程地质条件及评价

1) 基本地质条件

前池位于厂房后山麓地带，地形坡度 5~12°，地表高程 2026~2033m。表层被厚 2.2~8.6m 的崩坡积之块碎石土所覆盖。下伏基岩为澄江期石英闪长岩，强风化带厚度约 28m，强卸荷带垂直厚度约 35m。弱风化带厚度约 33m，弱卸荷带厚度 40m，池身位于块碎石土和强风化石英闪长岩中，池底板距地表高度

12~18m。

2) 主要工程地质问题及评价

前池开挖边坡为土、岩混合边坡，边坡基岩为强风化石英闪长岩，岩体裂隙发育，岩体呈散体一碎块状，开挖时穿在局部掉块可能。强风化岩体承载力低，变形大。

(2) 压力管道工程地质条件及评价

压力管道总长 1152.544m，管径 0.6m。其中桩号 0+000~0+590.2m (以压力管道从前池的起点为 0+000)为埋管段，埋于崩坡积之块碎石土中。桩号 0+590.2~0+978.7m 为明管段，其中桩号 0+590.2~0+663、0+883.4~0+978.7 表层为崩坡积之块碎石土，其厚度分别为 0~49.3m 和 0~36.4，基岩卧坡角分别为 5~15° 和 20~43°，下伏基岩为澄江期闪长岩，基岩强风化厚约 35~40m，弱风化厚约 45~52m；桩号 0+663~0+883.4 为基岩段，自然坡角约 42°强风化带厚约 38m，弱风化带厚度约 51m。

(3) 发电厂房工程地质条件及评价

厂房位于于家庄子老电站引水渠左旁边平地上，位于第四系全新统崩坡积之块碎石土上。崩坡积块碎石土厚度 30~35m。块碎石主要成分为石英闪长石，一般粒径 5~20cm，大者可达 2m，块碎石约占 42%，土为粉质粘土，约占 58%。下伏基岩卧坡角为 5~20°，为澄江期石英闪长岩。受大渡河断裂影响，岩体较破碎，强风化带厚度 22m，弱风化带厚度 52m，由于块碎石土承载力低，存在小均匀沉降和变形等问题。

由于厂房后边坡自然坡度陡，基岩卧坡角度大，开挖后存在边坡稳定问题。

6、工程区水文地质

(1) 地下水类型

工程区地处大渡河左岸蚂蜂沟，高山垂直气候分带显著，区域水文地质条件较复杂。大气降水在河谷地带以雨水为主，高山地带以雪为主。根据地下水分布特征，区内地下水类型为：松散堆积物孔隙水、基岩裂隙水。

1) 松散堆积物孔隙潜水：第四系松散堆积物孔隙发育，地表水及大气降水补给孔隙中形成含水层，受隔水层顶板阻挡而溢出形成下降泉，排泄至地形低洼处及沟河谷中，注入河流，该类型为区内主要地下水类型。

2) 基岩裂隙潜水：裸露地表或近地表岩层受风化作用，构造作用的影响形成各类裂隙，地表水及大气降水补给裂隙中，部分沿新鲜隔水层基岩顶部溢出，部分停滞在裂隙中。

(2) 含水层岩性及渗透性

覆盖层透水性特征：根据岚安水电站厂址及下游电站的相关资料分析，岸坡块碎石土渗透系数 $k=1.36E-01$ ，强透水；冰碛泥砾、岩块混杂堆积物渗透系数 $k=7.75E-02$ ，强透水；漂卵砾石渗透系数 $k=5.21E-02$ ，强透水。

基岩透水性特征：根据岚安水电站厂址和下游电站闸坝区压水试验资料，厂区岩体透水性与岩石风化状态、岩性、裂隙发育程度等密切相关。弱风化岩体透水性较微风化岩体略强，均属中等透水，微风化岩体透水性弱。

(3) 地下水化学特征

工程区处于边远山区，无人为水质污染源，居民生活用水来源于河流两岸的支沟。工程区内区内地下水主要为第四系松散堆积层中的孔隙潜水和基岩裂隙水两种类型。根据《水电水利工程地质勘察水质分析规程》(DL/T5194-2004)和《水电工程地质勘察规范》(GB-50287-99)的附录 G 环境水对混凝土腐蚀水质评价标准，场地地下水及地表水对混凝土无腐蚀性。

4.1.3 气象特征

该区域内无气象站点，可参考距离岚安电站约 25km 的泸定县气象站相关数据。

该区域位于四川盆地向青藏高原的过渡地带，属亚热带季风气候区。流域内地势高差悬殊，立体气候显著。根据泸定县气象站多年实测气象资料统计：多年平均气温 15.4°C ，极端最高气温 36.4°C (1961.6.18)，极端最低气温 -5.0°C (1967.1.6)，多年平均年蒸发量 1468.9mm ($d=20\text{cm}$)，多年平均降水量 654.9mm ，

多年平均相对湿度 66%，多年平均风速 1.9m/s，多年平均最大风速 9.2m/s，最大风速 18.0m/s（1987 年），历年最大日降水量 723mm（1989 年）。

泸定县气象站资料见下表。

泸定县气象站特征值统计表

表 4-1

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
降水量 (mm)	降水量	0.8	3.2	15.2	36.9	66.8	105.7	143.9	145.7	86.5	33.6	8.2	0.8	647.2
	一日最大	4.2	8.8	13.3	20.7	30.2	48.2	56.0	65.9	61.8	17.4	17.7	3.9	65.9
	降水日数 (日)	1.4	3.6	9.6	16.2	20.3	21.8	23.2	21.8	19.6	13.1	6.6	1.8	158.7
气温 (°C)	平均	6.4	8.3	12.5	16.6	19.5	20.9	22.7	22.4	19.5	16.2	11.8	7.6	15.4
	极端最高	24.1	28.4	33.6	35.7	36.3	36.4	35.7	35.7	34.1	30.6	26.6	23.6	36.4
	极端最低	-5	-4.3	-2.4	2.8	6	10.8	13.3	11.7	10	5.3	-0.6	-4.8	5
最大积雪深 (mm)		40	60	40	0	0	0	0	0	0	0	0	10	60
霜日数 (d)		7.7	1.9	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.6	8.8	19.3
相对湿度 (%)	平均	54	52	55	60	66	74	78	78	7	71	64	58	65
	历年最小	2	4	0	1	4	14	23	22	92	14	16	0	0
蒸发量 (mm)		91.2	103.1	149.1	168.4	181.8	145.3	145.7	144.7	108.9	111.5	97.5	86.6	1531.8
风速 (m/s)	平均风速	1.9	2.2	2.2	2.2	2.1	1.7	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	1.8	1.9
	最大	11	12	15	11.3	13.3	8.7	10.3	9	8.3	8	8.3	12	5

4.1.4 水文

1、流域概况

蚂蜂沟发源于岚安乡东北向的绵远大雪山，最高海拔 4852m，整个流域平面上呈扇形，流向大致为东北向西南流。其上分为三源：上源为三叉河，发源于大垭合；中源为徐家沟，发源于马鞍腰；下源为洞子沟，发源于洞子沟梁子；三源由北向南流，在大佛殿汇合后始称蚂蜂沟，河流转向东南流经过脚乌乡后转向西南流，在脚乌乡下游约 980m 处纳入左岸支沟——草棚子沟后转向西北流，经过乌坭村后转向西南流，最后在于家庄汇入大渡河。蚂蜂沟主河道全长约 12.1km，流域集水面积 55km²，天然落差 3502m，平均比降为 289‰。

蚂蜂沟系大渡河中游左岸一条小支流，位于四川西部高山峡谷区的青藏高原东缘。地理位置界于东经 102°15"~102°28"和北纬 30°00"~30°27"之间。流域内东有人字上山梁、西有大垭合梁子、北有马鞍腰和洞子沟梁子分水，南向大渡河，

分水岭高程在 2614~4852m。下游河口为大渡河，地势较高，狭窄零散，多呈扇状，为北南气流进入本流域创造了条件。流域形状呈扇长型，支沟不甚发育，河道曲折蜿蜒，四面高山环抱。整个流域地势北高南低，由北向南倾斜，流域内高山起伏，地貌崎岖，相对高差大，河槽切割深，从源头至河口，地形切割达 800~2500m。中上游河谷狭窄呈“V”字形，两侧边坡陡峻，河床纵坡较大，多急流险滩，阶地不发育，是典型的高山峡谷型河流；下游河口处系滩地，坡度不大，流域平缓。

蚂蜂沟流域水系图见附图。

2、工程区水文资料

蚂蜂沟流域径流来源主要是降水，其次为地下水及融雪水补给，流域内由于降水量丰沛、植被好，加之取水坝址以上地形平坦，系大盆地，使流域具有调蓄能力大、径流丰沛稳定和年际变化小的特点。

蚂蜂沟流域无实测水文资料，根据泸定站实测大渡河径流资料统计，多年平均流量为 $891\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流深为 476.7mm，年径流模数为 $15.1\text{L}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ 。径流变化与降水变化相一致，年内变化大，而年际变化小。径流集中在丰水期，5~10 月约占全年径流的 81.1%，枯水期为 11 月~翌年 4 月占年径流的 18.9%，最枯期 1~3 月占年径流的 6.7%。最丰、最枯年平均流量分别为 $1180\text{m}^3/\text{s}$ 和 $566\text{m}^3/\text{s}$ ，两者之比为 2.08，分别为多年平均流量的 1.32 倍和 0.64 倍。

根据代表年选择原则和径流频率计算成果以及资料条件，选出大泥口站丰、平、枯三个代表年：丰水年 1960 年 5 月~1961 年 4 月、平水年 1973 年 5 月~1974 年 4 月和枯水年 2002 年 5 月~2003 年 4 月。三个代表年多年平均流量 $37.3\text{m}^3/\text{s}$ ，枯季（12 月~翌年 4 月）平均流量 $14.0\text{m}^3/\text{s}$ ，枯季（11 月~翌年 4 月）平均流量 $16.0\text{m}^3/\text{s}$ ，均与设计水量接近。但考虑到仍有一定差异，则以设计水量为控制，采用同频率分段缩放法进行了调整。大泥口水文站及资料观测情况见下表 4-2。

大渡河大泥口水文站年径流统计参数对照表

表 4-2

河名	田湾河
站名	大泥口站
集水面积 (m ²)	1296
多年平均流量 (m ³ /s)	38.5
Cv	0.12
Cs/Cv	2
年径流模数 (L/ (S. km ²))	29.7
统计年限	1960 年~2006 年

3、闸址径流计算

本流域径流主要来源于降水，其次是冰雪融水和地下水。每年 4 月气温逐渐回升，冰雪融水和降水量逐渐增大，径流亦逐渐增加，6 月至 9 月为汛期，径流主要由降雨补给，12 月至翌年 4 月，径流基本上由冰雪融水和地下水补给。由于该流域内植被良好，对径流的调蓄能力较大，暴雨季节减小了地表径流的汇流速度，致径流的年内分配趋于平坦化。

根据大泥口站径流计算成果分析：流域内径流丰沛，多年平均流量 38.5m³/s (水文年)，多年平均年径流模数 29.7L/ (s.km²)；径流年内分配不均，丰水期（6~10 月）水量占年水量 75.7%，枯水期（11 月~翌年 5 月）水量占年水量 24.3%，2 月、3 月最枯，分别占年水量的 2.99%和 3.14%；由于流域内植被较好，又有冰雪融水，致使流域调蓄能力大，故径流丰沛而稳定，年际变化小。大泥口站最丰水年（1993 年 6 月~1994 年 5 月）年平均流量 52.6m³/s，最枯水年（1973 年 6 月~1974 年 5 月）年平均流量 28.4m³/s 分别为多年平均流量 38.5m³/s 的 1.35 和 0.73 倍。可见径流年际变化相当稳定，岚安电站坝址径流设计成果见表 4-3。

岚安电站闸址径流成果表

表 4-3

时段	均值 (m ³ /s)	Qp (m ³ /s)		
		P=10%	P=50%	P=90%
年 (6 月~翌年 5 月)	0.72	0.879	0.713	0.569
丰水期 (6 月~10 月)	1.22	1.53	1.21	0.941
枯期 (11 月~翌年 5 月)	0.359	0.445	0.355	0.280

4、洪水

(1) 暴雨洪水特性

蚂蜂沟流域的洪水由暴雨形成。根据大渡河流域田湾站 1963~2004 年暴雨资料统计分析：多年平均年最大 6 小时和 24 小时暴雨量分别为 52.7mm（四段制统计）和 78.7mm；6 小时雨量占 24 小时雨量的 70%左右，6 小时和 24 小时暴雨量变差系数分别为 0.52 和 0.42；在田湾站 42 年资料中，1985 年出现 6 小时和 24 小时特大暴雨，雨量分别达 186.8mm 和 196.7mm，成为四川西部地区（除雅砻江下游及安宁河外）最大暴雨，特别是 6 小时暴雨量更为突出。

根据大泥口站洪水资料统计，6~9 月为汛期，年最大洪水主要发生 7、8 两月。年最大洪水最早发生在 6 月 28 日（1999 年），最晚洪水发生在 8 月 18 日（1998 年）。

蚂蜂沟流域处于大渡河中游向上游的过渡带，因受高程、地形及地理位置的影响，出现暴雨的机会很少。洪水出现的时间与降雨相应。最大洪峰流量均出现于 6~9 月。此外，在汛前过渡期还有少量冰雪融水形成较小的洪水。由于暴雨强度较小，加之流域内有较好的植被等原因，洪峰流量量级较小，洪水水位变幅不大。据调查，由于河道比降大，洪水涨落较为迅速，一次洪水过程多为 1~2 日。

(2) 历史洪水

岚安是大渡河左岸的小支流，山高水急，地处少数民族地区，交通不方便，沿河两岸人烟稀少，当地人都居住在高山上，洪水威胁小，故对洪水都不十分关心，仅仅知道年年要涨水，有大有小，但具体多大，只能说年年差不多，对远年洪水，更说不清楚。历史洪水的调查访问甚为困难。

这次仅从岚安电站工作人员访问到 2003 年洪水最大，但也指不出具体洪痕，无法推流。

5、泥沙

(1) 流域产沙概况

蚂蜂沟位于四川省甘孜藏族自治州泸定县境内，系大渡河中游左岸的一级支

流。主源发源于大垭合、马鞍腰、洞子沟梁子，源头最高高程 4852m，流域位于四川西部高山峡谷区的青藏高原东缘。电站取水口以上河床宽阔平坦，取水口以下河谷狭窄、深陷，河道弯曲，坡陡流急，河道断面多呈“V”型，流域内上游森林资源丰富，水土保持良好，产沙能力较低。

(2) 悬移质

蚂蜂沟流域无实测泥沙资料，根据规范要求，本工程河流泥沙输沙量移用邻近的瓦斯沟实测悬移质泥沙成果。两流域在地理位置、地质地貌、下垫面条件与降雨、径流、洪水特性等诸多方面极具相似性，由此，本工程悬移质泥沙输沙量移用瓦斯沟康定水文站实测泥沙资料进行计算。据 28 年实测悬移质资料计算、多年平均悬移质输沙量 8.84 万 t，多年平均输沙模数 65.3t/km，多年平均含沙量 61.1g/m，汛期（6~9 月）多年平均含沙量 92.7g/m³，实测最大含沙量 3920g/m³（1989 年 7 月 3 日）。本电站坝址产沙条件与康定站基本相似，因此，据康定站多年平均输沙模数推求电站坝址多年平均悬移质输沙量。岚安水电站坝址泥沙计算成果见下表。

岚安电站坝址泥沙成果表

表 4-6

位置	流域面积(km ²)	多年平均流量(m ³ /s)	年平均含沙量(kg/m ³)	汛期多年平均含沙量(kg/m ³)	悬移质输沙量(万 t)	推移质输沙量(万 t)	年输沙总量(万 t)	汛期多年平均输沙量(万 t)
坝址	36.3	0.720	0.104	0.158	0.237	0.0356	0.273	0.247

(3) 推移质

本流域内无实测推移质泥沙资料，本阶段采用推悬比法推求各梯级电站坝址推移质沙量。根据《四川省水文手册》，推移质占悬移质百分率，山区河流可采用 10%~30% (块石砾石河床可采用 10%，沙卵石河床可采用 20%)。由于工程河段河床质级配不均匀，以块、卵石居多。经现场调查及试验得河床质平均粒径为 0.1~0.5mm，最大粒径约为 100mm 以上。

4.1.5 土壤

工程区土壤分布在垂直方向上表现出一定的带谱特征，从河谷到高山依次为水稻土、冲积土、灰褐土、红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、山地灰化土、山地草甸土、石灰岩土、高山寒漠土等土类，河谷地带主要有水稻土、冲积土等，有机质含量丰富，多呈微碱性至中性。

4.1.6 水土流失

1、区域分布

根据四川省第二次遥感资料统计，在泸定县分布的水土流失类型主要有水力侵蚀和冻融侵蚀，其中以水力侵蚀为主，同时人为活动对水土流失也存在一定的影响。泸定县土壤侵蚀强度分为四级，即轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀和极强度侵蚀。平均侵蚀模数为4432.07t/km².a。其侵蚀面积见下表。

泸定县水土流失现状统计表

表 4-7

代码	侵蚀类型	侵蚀面积 (hm ²)	占流失面积的%
12	轻度水力侵蚀	28842	35.86
13	中度水力侵蚀	23575	29.07
14	强度水力侵蚀	19359	24.57
15	极强度水力侵蚀	8439	10.50
合计		80418	100.00

注：微度侵蚀面积未做统计。

2、工程区水土流失分布及流失现状

根据《泸定县土壤侵蚀分布图》，结合现场踏勘，工程区内的水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为微度，其中厂区以微度侵蚀为主。

岚安水电站位于大渡河中游的一级支流蚂蜂沟上，项目区属国家及四川省水土流失重点预防保护区，属于南方红壤区。

4.2 生物多样性

4.2.1 陆生生态

本流域及附近区域曾经开展过陆生生态调查，本次环评阶段业主又邀请有关生态专家对岚安水电站涉及区域的陆生生态环境状况进行了复核，现将相关情况介绍如下。

1、植物多样性与区系

(1) 维管植物物种组成

根据相关资料可知，评价区内分布有维管束植物 75 科 167 属 196 种（含亚种、变种），其中：蕨类植物 10 科 12 属 13 种，裸子植物 3 科 6 属 10 种，被子植物 62 科 149 属 173 种。禾本科植物最多，有 22 个种；蔷薇科其次，有 14 个种；排在第三位是菊科和豆科植物各 13 种，具体的植物名录见附表。

评价区域维管植物科属种统计表

表 4-8

门类	科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)	
蕨类植物	10	13.33	12	7.19	13	6.63	
种子植物	裸子植物	3	4.00	6	3.59	10	5.10
	被子植物	62	62.67	149	89.22	173	88.27
合计	75	100	167	100	196	100	

(2) 种子植物区系成分分析

根据吴征镒（2003）划分的世界种子植物科分布型和吴征镒（1991）对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区种子植物 68 科 157 属进行归类统计。

评价区种子植物区系分布表

表 4-9

区系类型	属数	百分率
1.世界分布	18	11.46
2.泛热带分布	15	9.55
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	3	1.91
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	4	2.55
6.热带亚洲至热带非洲分布	6	3.82
7.北温带分布	32	20.38
8.东亚和北美洲间断分布	17	10.83
9.旧世界温带分布	15	9.55
10.温带亚洲分布	18	11.46

区系类型	属数	百分率
11.东亚分布	26	16.56
12.中国特有分布	3	1.91
合计	157	100

上表可见，评价区内种子属的分布类型总体上以温带成分居多，约 82 个属。在温带成分中，尤以北温带成分最为普遍，有 32 个属为北温带区系类型，占调查区种子植物属分布类别的 20.38%；旧世界温带分布有 15 个属，占 9.55%。这充分显示了评价区的温带气候特征，物种区系组成和区域气候特征吻合。

评价区内具有热带成分的属数量居第二位，共有 28 个属，其中泛热带分布有 15 个属，占调查区种子植物属分布类别的 9.55%，热带亚洲和热带美洲间断分布和热带亚洲至热带非洲分布的物种数量相对较少。世界分布的有 18 个属，占 11.46%。另外，评价区内的和中国特有种也有一定数量分布，其中东亚分布的共有 26 个属，中国特有种有 3 个属，显示出该区域的物种仍然具有一定的地域特色。

灌木和草本等高位芽植物种类不及草本植物以多年生地下芽和地面芽数量多，具有较为明显的温带植物区系特征，山地寒温性针叶林为主体的植被特征，具有一定的林内层片结构。

评价区植物区系具有以下特征：①单种科数目相对较少，表明该区植物区系成分分化比较复杂。这与该区域地处横断山地带生物多样性富集区，属于物种重要的分化中心的地理区位有关。②评价区种子植物以温带成分为主，也包含了少量热带成分和世界广布类群，这既有地处物种分化中心的影响。③从区系特征和生活型上看，评价区内高位芽、地面芽和地下芽植物具有一定数量分布，比例各异，这与该区域位于亚热带针阔混交林植被带，往下向干热河谷过渡、往上向落叶阔叶和亚高山针叶林过渡的等生境多样化特点相符，表现为较为典型的低垂直带谱过渡带植被特征。

(3) 珍稀、濒危和保护植物

1) 国家重点保护植物和珍稀濒危植物的种类及分布

根据野外调查和现有国家级保护和珍稀濒危植物资料查证，对照中华人民共

和国务院 1999 年 8 月 4 日《国家重点保护野生植物名录（第一批）》中所列物种，在规划河段右岸山坡滇青冈林中海拔 1800m-1900m 偶见单株分布有国家 II 级重点保护野生植物西康木兰 (*Magnolia wilsonii*)，但在工程建设区域未见其分布。

2) 古树名木

调查发现，评价区域范围内未发现古树名木的分布，后期若有发现，应及时上报并实施挂牌等保护措施。

3) 野生资源植物

评价区内有一定的野生资源植物，较重要的是有药用植物、观赏植物、野生蔬菜果类及饲用植物等。

评价区内野生观赏植物种类稍多，常见的有凤尾蕨 (*Pteris cretica*)、野牡丹 (*Paeonia delavayi*)、多茎景天 (*Sedum multicaule*)、绣球属 (*Hydrangea spp.*)、密毛山梅花 (*Philadelphus subcanus*)、栒子属 (*Cotoneaster spp.*)、小漆树 (*Toxicodendron delavayi*)、槭属 (*Acer spp.*)、冬青属 (*Ilex spp.*)、青荚叶 (*Helwingia japonica*)、滇北球花报春 (*Primula denticulata*)、海州常山 (*Clerodendrum trichotomum*)、百合属 (*Lilium spp.*)、鸢尾属 (*Iris spp.*) 等。评价区内野生药用植物资源不多，种类有康定乌头 (*Aconitum tatsienense*)、车前 (*Plantago asiatica*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等。评价区内的优良牧草植物较多，禾本科、豆科、蓼科等科的种类多优良牧草，为牲口野外饲草或圈羊牲畜的饲料资源，如早熟禾 (*Poa annua*)、狗尾草 (*Setaria palmifolia*)、野豌豆 (*Vicia cracca*) 等多种植物。

野生食用植物类资源以多种蔷薇科植物的果实为主，最常见的东方草莓 (*Fragaria orientalis*)、悬钩子属 (*Rubus*)；胡颓子科牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、鼠李科的枳椇 (*Hovenia acerba*)、柿树科的毛叶柿 (*Diospyros mollifolia*) 等都是较好的野果资源；山野核桃 (*Juglans cathayensis*) 和板栗 (*Castanea mullissima*) 等则是较好的干果资源；野生蔬菜较常见的有蕨 (*Pteridium aquilinum*)、卵叶韭 (*Allium ovalifolium*) 等。

虽然评价区内存在有上述野生资源植物种类,但没有突出资源优势和潜在开发价值的植物种类。根据现场调查走访,当地村民对于这些野生植物的利用主要零星的采收,没有对其日常生活和经济来源构成直接的依存关系。

(4) 植被类型及其分布情况

水电站回水区海拔约 2020m 左右,属亚热带湿润气候区,气候随高程的变化明显。河谷地区四季分明,评价河段代表性植被为亚热带常绿阔叶林,向下是中生性的河谷灌丛植被的交错地带,植被垂直带谱明显。在本项目的陆生生态评价范围,主要是常绿阔叶林(以滇青冈林和槲栎林为主)、中生性的山地灌丛植被(悬钩子灌丛、胡颓子-火棘灌丛),在一些人为活动严重的地段,则分布有次生的桉木和杉木等人工林,以及暖性山地草丛植被。

1) 亚热带常绿阔叶林带

以滇青冈林为主,分布在评价河段两侧 1800m-2400m 的海拔段位,在流域及其小的支沟坡麓、阴坡以至山脊,以及河岸谷坡上呈不连续分布。常见优势物种包括有滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucoides*)、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、槲栎(*Quercus aliena*)、白辛树(*Pterostyrax psilophyllus*)、黑壳楠(*Lindera megaphylla*)。

2) 落叶阔叶林带:以槲栎林为主,这类植被主要分布在一些支沟等水分条件相对湿润的生境,多为人为干扰后次生演替后形成的过渡性植被。本项目所在区域该类型植被的分布海拔段位大致在 2000m-2800m,整体海拔段位略高于常绿阔叶林带。常见优势物种为槲栎(*Quercus aliena*),但常常混生有青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、白辛树(*Pterostyrax psilophyllus*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)等其它成分的乔木物种。

3) 山地灌丛植被:在评价区内最为广泛的一类植被,多见于海拔 1600m-2800m 之间的山坡或沟谷两岸附近,呈无规律分布。这类植被属于森林等原始植被破坏后形成的次生灌丛,在评价区主要分布在河段两侧的坡体中下部,常见优势物种包括多种蔷薇、悬钩子、箭竹、栲子等;灌丛类型包括悬钩子

灌丛、胡颓子-火棘灌丛等。

4) 竹林等零星分布植被：该区域的竹类较为常见，多以散生或成片状、团状，分布在沟谷两侧的山脚、林中空地或农村居民的房前屋后。主要建群种竹类为毛金竹 (*Phyllostachys nigra var. Henonis*)，伴生有山苍子 (*Litsea cubeba*)、三叶木通 (*Akebia trifoliata*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、竹叶花椒 (*Zanthoxylum armatum*) 等，为非地带性植被。

评价区内植被类型的划分按照《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组（如针叶林、阔叶林、草原、草甸等）；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史（如落叶阔叶林、常绿阔叶林等）；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组（如寒温性针叶林按其生活型不同，划分为落叶松林、冷云杉林、寒温性松林和圆柏林）；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

评价区植被按照《四川植被》的植被类型分类系统和分类原则、方法，可将评价区内的植被分为 5 个植被型、6 个群系纲、7 个群系组和 8 个群系，另有 1 个农业植被类型。见下表。

评价区然植被类型

表 4-10

植被型	群系纲	群系组	群系
一、阔叶林	(一)亚热带落叶阔叶林	1. 栎类林	(1) 槲栎-栓皮栎林群落
		2. 桉木林	(2) 桉木林群落
	(二)亚热带常绿阔叶林	3. 中山常绿阔叶林	(3) 滇青冈-水青冈林
二、针叶林	(三)低山常绿针叶林	4. 杉木林	(4) 杉木林群落
三、竹林	(四)亚热带竹林	5. 小径竹林	(5) 毛金竹群落
四、灌丛	(五)山地灌丛	6. 落叶阔叶灌丛	(6) 黄荆-火棘-柃子灌丛
五、稀树草丛	(六)山地草丛	7. 禾草草丛	(7) 五节芒-黄茅草草丛

➤ 槲栎-栓皮栎林群落 (Form. *Quercus aliena*-*Q. variabilis*)

槲栎-栓皮栎林主要分布于评价区所在蚂蜂沟流域两岸山坡中上部、相对平缓的坡地上也有分布,多为其他原生森林类型破坏后产生的,具有一定次生性质,群落呈块状。以槲栎 (*Quercus aliena*) 为建群种,亚优势种为栓皮栎 (*Q. variabilis*)。还有其它较多的乔木树种,常见的有漆树 (*Toxicodendron vernicifluum*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、白辛树 (*Pterostyrax psilophyllus*)、云南松 (*Pinus yunnanensis*)、滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*) 等。灌木层盖度约 50%,常见的种类有马桑 (*Coriaria nepalensis*)、苦木 (*Picrasma quassioides*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、水麻 (*Debregeasia edulis*) 等。草本层盖度约 40%,常见的种类有千里光 (*Senecio scandens*)、接骨草 (*Sambucus chinensis*)、单芽狗脊蕨 (*Woodwardia unigemmata*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、拉拉藤 (*Galium aparine*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*) 等。

群落外貌黄绿色,林冠参差不齐,林内结构简单。乔木层郁闭度常 0.7-0.8,树高 10m 左右,最高可到 15m,胸径 10—30cm,有时遭多次砍伐,常形成近基部萌蘖的数个主干。

➤ 桤木林群落 (Form. *Alnus cremastogyne*)

桤木林见于蚂蜂沟及其支沟的阳坡、坡麓、山脊以至阴坡,集中分布海拔 1800-2100 m 范围。水电站工程河段及其影响区的桤木在河岸谷坡上呈不连续分布,群落外貌绿色,显得较为苍老、稀疏和凌乱,结构简单,分层明显。乔木层主要由桤木 (*Alnus cremastogyne*) 为建群种,属于人工栽植,树高 12m~15m,胸径 8~12cm,郁闭度 0.8 左右。海拔较高处常有干香柏 (*Cupressus duclouxiana*)、云南油杉 (*Keteleeria evelyniana*) 混生。此外,群落中常有槲栎 (*Quercus aliena*) 等各种栎类 (*Quercus spp.*) 和青冈 (*Cyclobalanopsis spp.*) 等阔叶树混生。

灌木层种类较丰富,盖度 30~50%。常见种类有槲栎 (*Quercus aliena*)、南烛 (*Lyonia ovalifolia*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、多种香茶菜 (*Isodon spp.*)、宝兴越桔 (*Vaccinium moupinense*)、乌鸦果 (*V. fragile*)、

暴仗花(*Rhododendron spinuliferum*)、马桑(*Coriaria sinica*)、多花木蓝(*Indigofera amblyantha*)、雅致山蚂蝗(*Desmodium elegans*)、达呼里胡枝子(*Lespedeza davurica*)、滇榛(*Corylus yunnanensis*)、小果蔷薇(*Rosa cymosa*)、多种栒子(*Cotoneaster spp.*)、窄叶堇花(*Wikstroemia stenophylla*)、川滇金丝桃(*Hypericum forrestii*)、云南猪屎豆(*Crotalaria yunnanensis*)等,有时在林下或林间空地有较多的木姜子(*Litsea spp.*)。

草本植物分布较均匀,盖度 40%左右,以禾本科和蕨类植物为主。能形成一定盖度的种类常见有糙野青茅(*Deyeuxia scabrescens*)、须芒草(*Andropogon yunnanensis*)、白茅(*Imperata cylindrica var. major*)、硬杆子草(*Capillipedium assimile*)、茅叶荩草(*Arthraxon prionodes*)、中华槲蕨(*Drynaria sinica*)、川滇蹄盖蕨(*Athyrium mackinnoni*)、蕨(*Pteridium aquilinum var. lasiusculum*)、大瓦韦(*Lepisorus macrosphaerum*)、凤尾蕨(*Pteris cretica*)、马兰(*Kalimeris indicus*)、天门冬(*Asparagus cochinchinensis*)等。此外,云南兔儿风(*Ainsliaea yunnanensis*)、大丁草(*Leibnitzia anandria*)、灰叶堇菜(*Viola delavayi*)、川滇变豆菜(*Sanicula astrantifolia*)、苔草(*Carex spp.*)、景天(*Sedum spp.*)等也比较常见。

➤ 滇青冈-水青冈林 (Form. *Cyclobalanopsis glaucoides* -*Fagus longipetiolata*)

滇青冈林主要分布于评价区段山坡中上部,群落呈块状。林分郁闭度 0.8-0.9,平均高度约 8-10m,林相不整齐,外貌呈绿色。群落分层不明显,以滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucoides*)为建群种。在 1800m 以上的支沟及迎风面,有一些常绿阔叶树种,水青冈(*Fagus longipetiolata*)、曼青冈(*Cyclobalanopsis oxyodon*)、青冈栎、刺叶栎、亮叶鼠李(*Rhamnus hemsleyana*)、细齿铃木(*Eurga nitida*)、茶树(*Camellia sinensis*)、胡颓子(*Eldeagnus pungens*)、野桂花(*Osmanthus yunnanensis*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)、小叶女贞(*L. quihoui*)、巴东忍冬(*Lonicera nenryi*)等。局部破坏的生境有臭椿、旱柳、光皮桦(*Betula lumifera*)、清溪杨(*Populus bonatii*)、兴山榆(*Ulmus bergnanniaoa*)等。其中,干香柏(*Cupressus duclouxiana*)、柏木(*Cupressus funebris*),则分布在滇青冈林上部边缘。

灌木层盖度约 50%，常见的种类有葛藤 (*Pueraria lobata*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、苦木 (*Picrasma quassioides*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、水麻 (*Debregeasia edulis*) 等。

草本层盖度约 40%，常见的种类有单芽狗脊蕨 (*Woodwardia unigemmata*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、千里光 (*Senecio scandens*)、拉拉藤 (*Galium aparine*)、接骨草 (*Sambucus chinensis*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、曼陀罗 (*Datura stramonium*) 等。

➤ 杉木林群落 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

与桉木林类似，杉木林也是评价区内常见的一类人工林。常常呈块状分布在岚安及其支沟的阴坡和坡麓阶地等平缓地段，分布海拔范围大致在 1800-2100m。群落外貌绿色，显得较为苍老、树干挺拔，结构简单，分层不明显。乔木层主要以杉木 (*Alnus cremastogyne*) 为建群种。其它分布其间的种类还有槲栎 (*Quercus aliena*)、云南松 (*Pinus yunnanensis*)、干香柏 (*Cupressus duclouxiana*)、灰叶杉木 *Cunninghamia lanceolata* 等。灌木层盖度约为 40%，常见种类有桦叶荚蒾 (*Viburnum betulifolium*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、竹叶花椒 (*Zanthoxylum armatum*) 等。草本层盖度 30%左右，常见的种类有凤尾蕨 (*Pteris cretica*)、马兰 (*Kalimeris indicus*)、天门冬 (*Asparagus cochinchinensis*) 等。

评价区域杉木林的郁闭度为 0.7-0.8，平均高度 10-15m，胸径 15~20cm，林冠整齐，是当地群众较为喜欢的用材林，也兼具水土保持等功能。

➤ 毛金竹群落 (Form. *Phyllostachys nigra* var. *Henonis*)

毛金竹林主要分布在沟谷两侧的山脚、山腰及房屋周围。群落盖度较小，约为 30~40%，林冠整齐，呈亮绿色。毛金竹林以毛金竹 (*Phyllostachys nigra*) 为建群种。灌木层盖度小，约为 10-20%，常见种类有山苍子 (*Litsea cubeba*)、三叶木通 (*Akebia trifoliata*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、竹叶花椒 (*Zanthoxylum armatum*) 等。草本植物盖度约为 20%左右，常见种类有蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、凤尾蕨 (*Pteris cretica*)、马兰 (*Kalimeris indicus*)、

天门冬 (*Asparagus cochinchinensis*)、紫苏 (*Perilla frutescens*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、角蒿 (*Incarvillea sinensis*) 等。

➤ **黄荆-火棘-栒子灌丛 (Form. *Vitex negundo*-*Pyracantha fortuneana*-*Cotoneaster dielsianus*)**

黄荆—黄荆-火棘-栒子灌丛主要分布于沟谷两侧山坡的中下部，在评价区内最为广泛的一类植被，多见于海拔 1700-2300m 之间的山坡或沟谷两岸附近，呈无规律分布。这类植被属于森林等原始植被破坏后形成的次生灌丛，以坡度较大的河岸为最多，林分均高不超过 4-5m，群落盖度 50%左右，外貌呈灰绿色，结构简单，种类复杂，分层不明显。除优势种黄荆 (*Vitex negundo*) 和火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 为主要建群种，此外还有木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*) 为亚优势种。伴生灌木种类常有铁籽 (*Myrsine africana*)、沙针、茸毛槐 (*Sophora velutina*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、铁扫帚 (*Indigofera bungeana*)、小漆树 (*Toxicodendron delavayi*)、地瓜藤 (*Ficus tikoua*)、鸡骨柴 (*Elsholtzia fruticosa*)、香茶菜 (*Isodon* spp.) 等。个别地块伴生有绢毛蔷薇 (*R. sericea*)、卵果蔷薇 (*R. helenae*)、刺悬钩子 (*Rubus pungens*)、滇榛 (*Corylus yunnandnsis*)、灰毛蕨 (*Caryopteris forrestii*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、铁扫帚 (*Indigofera bungeana*) 等。

由于灌木分布不均匀，丛间空地中草本植物生长茂盛，盖度可达 50%左右，在单个丛间种类简单，但整个群落中种类较多。常见种类有五节芒、黄背草 (*Themeda japonica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、尼泊尔芒 (*Miscanthus nepalensis*)、白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、芸香草、须芒草、狗尾草、鬼针、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、头花蓼 (*Polygonum capitatum*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、滇黄精 (*Polygonatum kingianum*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、白草 (*Pennisetum centrasiaticum*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*) 等。草本层盖度可达 40--60%，常见种类有五节芒、黄背草 (*Themeda japonica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、尼泊尔芒 (*Miscanthus nepalensis*)、白茅 (*Imperata*

cylindrica var. *major*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、芸香草、须芒草、狗尾草、鬼针、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、头花蓼 (*Polygonum capitatum*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、滇黄精 (*Polygonatum kingianum*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、白草 (*Pennisetum centrasiaticum*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*) 等。

这类植被属于森林等原始植被破坏后形成的次生灌丛，喜欢在偏湿润的环境生长。群落一般比较稳定，若人为干扰加剧，则可能逆向演替为草丛或裸地；采取一定的人工抚育措施，可能恢复为森林植被类型。

➤ 五节芒-黄茅草草丛 (Form. *Miscanthus floridulus* -*Heteropogon contortus*)

该类群落主要分布在海拔 1600-2400m 以上的河谷生境、土壤贫瘠的山坡，多见岚安河谷相对宽阔的河岸两岸，以及道路两旁等。群落结构简单，种类单纯，分层明显，是评价区内主要的草丛植被类型。草丛总盖度多在 50%以上，最大可达 80%。五节芒和黄茅为群落的共建种，它们在不同地块上互为优势，单种盖度一般都能达到 20%~40%，植株高度 50-80 cm。优势种为五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、亚优势种有黄茅 (*Heteropogon contortus*)，局地伴生有芸香 (*Cymbopogon distans*) 等，群落中其他的禾本科植物常见的还有须芒草 (*Andropogon yunnanensis*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、黄背草 (*Themeda japonica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、野古草、草沙蚕 (*Tripogon bromoides*) 等，其他种类还见有鬼针 (*Bidens bipinnata*)、千里光 (*Senecio scandens*)、接骨草 (*Sambucus chinensis*)、单芽狗脊蕨 (*Woodwardia unigemmata*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、拉拉藤 (*Galium aparine*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*) 等。

五节芒-黄茅草丛是评价区内最为典型和常见的禾草草丛植被类型，是当地群众放养牲畜和刈割青草的主要割草地。

➤ 农作物植被

种类有小麦 (*Triticum aestivum*)、玉米 (*Zea mays*)、南瓜 (*Cucurbita moschata*)、向日葵 (*Helianthus annuus*)、黄豆 (*Glycine max*)、花生 (*Arachis hypogaea*)、洋芋 (*Solanum tuberosum*)、甘蔗 (*Saccharum officinarum*) 等作物。

➤ 农业植被—玉米-红薯（马铃薯）-豆类间作套种一年两熟类型

主要分布于河岸较为平坦的河滩地或者房屋周围、沟谷地及阶地，以人工栽种的农作物为主，评价河段内的耕地均分布在祥和电站厂房上游河段，主要为旱地，且多坡耕地。主要农作物为玉米，红薯、小麦、马铃薯、豆类和荞麦等；除粮食作物外，还种植白菜、卷心菜、辣椒、西红柿、大蒜、葱、韭菜等蔬菜。

（5）工程重点区域植被概况

1) 厂房和坝址（回水区）等枢纽工程区的植被类型

泸定县岚安水电站坝址位于乌坭村下约 500m 处，水电站取水枢纽泄洪孔节制闸单孔净宽 1.8m，高 1.8m，底板高程 2017.44m，坝前枯水期正常水位 2018.74m，丰水期正常水位 2020.00m。电站回水区淹没面积很少，坝址和回水淹没区的沟谷和阶地分布有原始植被破坏后形成的次生灌丛，主要灌丛类型为黄荆—黄荆-火棘-栒子灌丛，尤其是河道两侧的坡体中下部形成较稀疏的灌丛，杂草植被，多为根深的灌木。优势灌木物种有黄荆（*Vitex negundo*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、木帚栒子（*Cotoneaster dielsianus*），以及少量的小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、刺悬钩子（*Rubus pungens*）、滇榛（*Corylus yunnanensis*）、铁扫帚（*Indigofera bungeana*）、小漆树（*Toxicodendron delavayi*）、铁籽（*Myrsine africana*）等。在没有灌丛分布的空隙地块分布有五节芒-黄茅草丛，除建群种外还有须芒草（*Andropogon yunnanensis*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、黄背草（*Themeda japonica*）、荩草（*Arthraxon hispidus*）等，总盖度多在 70%以上，草本层植株高度 30-50 cm。

2) 减水河段河岸周边植被类型

本项目在坝址和厂房之间将形成 2.66km 的减水河段，因为水文情势变化可能导致减水河段的河岸周边植被生态需水发生改变。该河段相应区域的主要植被类型为山地河谷灌丛植被，同样属于多为人为干扰后次生演替后形成的过渡性植被。主要的植被类型为黄荆—黄荆-火棘-栒子灌丛，以及五节芒-黄茅草草丛，在局部地段（如沟谷两侧的山脚）有少量的毛金竹林呈斑块状分布，在有些田埂边

缘有作为四旁树的桉木人工林。常见优势物种包括黄荆、木帚栒子、火棘、铁仔 (*Myrsine africana*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*) 等，草本植物主要为五节芒、黄背草 (*Themeda japonica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、须芒草、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*) 等。草本植物生长茂盛，盖度可达 40--60%，高度 30-40 cm。

3) 渣场、隧道、施工便道等区域的植被类型

根据施工布置的回顾调查，泸定县岚安水电站总计弃渣 1.82 万 m³ (松方)，根据工程区的地形地貌条件及弃渣特点综合分析，共规划有 4 个弃渣场，弃渣场总计占地面积 10.14 亩，各渣场位于相应施工区域附近的岸边阶地处，最大堆渣高度 3~4m。电站在蚂蜂沟两条支流汇合口下游 200m 处建底格拦栅坝取水，通过长 2994.588m (其中暗渠长 332.0m，无压引水隧洞长 2662.588m) 的引水渠将水引至压力前池，再经长 1152.554 的压力钢管将水引至乌坭村下游约 500m 半山腰平地上即蚂蜂沟沟口老电站引水渠左旁厂房发电。从坝址至厂房区间将形成长约 2.66km 的减水河段，隧道和压力管道施工作业地段，需要新修场内外交通公路 800m。根据设计方案，泸定县岚安水电站项目渣场、隧道施工便道等临时占地 23.69 亩，均为荒地。

根据调查，本项目渣场、隧道、施工便道等区域的植被类型与淹没区和坝址厂房枢纽区的植被类型基本相似，均为人为干扰后次生演替后形成的过渡性河谷灌丛植被，主要为黄荆—黄荆-火棘-栒子灌丛，以及五节芒-黄茅草草丛；在隧道施工的临时道路周边，以及隧道出口等局部地段，有少量的榲栌-栓皮栌、滇青冈-水青冈等阔叶植被，以及毛金竹林等植被类型。根据调查，优势灌木物种有黄荆、铁仔 (*Myrsine africana*)、水麻 (*Debregeasia edalis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、木帚栒子等。草本植物常见种类有五节芒、黄背草 (*Themeda japonica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、马唐 (*Digitaria*

sanguinalis) 等。

由于在选线时考虑了绕避集中林地分布区等措施，占地中的林地面积仅为 13.14 亩。渣场等临时工程区的植被类型及其物种多为该区域常见类型，随着工程完工后的植被恢复措施的实施，工程建设对临时占地区域及周边植被影响相对较小。

2、动物多样性

根据实地调查与访问以及收集的资料显示，本工程区所在河段涉及区域共有陆生脊椎动物 22 目 39 科 62 种，其中，两栖动物 2 目 4 科 5 种，爬行动物 2 目 3 科 5 种，兽类 6 目 11 科 19 种；鸟类 12 目 21 科 33 种。鸟类占脊椎动物种类的最多，其次是兽类。有国家Ⅱ级保护鸟类 2 种，分别是雀鹰 (*Accipiter nisus*) 和白腹鸮 (*Circus spilonotus*)；无国家和省级保护兽类和两栖爬行动物；大部分物种列入国家林业局《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》(2000 年 8 月 1 日分布)。

(1) 两栖与爬行类动物

1) 两栖类

根据实地调查结果和有关文献资料的报道，调查范围共有 2 目 4 科 5 种。分别是蛙科四川湍蛙 (*Amolops mantzorum*)、黑斑蛙 (*Nana nigromaculata*)，雨蛙科的华西树蛙 (*Hyla annectans*)；锄足蟾科齿蟾属的大齿蟾 (*Oreolalax major*)，以及蟾蜍科的华西蟾蜍 (*Bufo andrewsi*)。在这 5 种两栖动物中，均为东洋界的西南分布型，其区系特征与泸定县岚安水电站工程影响河段所在的地理位置相一致，其位于西南区东部偏北，北面与古北界的青藏区相邻。在该区域分布的 5 种两栖动物呈现比较明显的海拔梯度适应性，主要分布于海拔 2400m 以下区域，尤其是蛙科的四川湍蛙和蟾蜍科的华西蟾蜍，分布海拔幅度最宽，可以从 1250m 到 3800m 均有分布。这 5 种两栖动物均不是国家重点保护物种，其基本特性如下：

大齿蟾 (*Oreolalax major*)：为角蟾科齿蟾属的两栖动物，是中国的特有物种。头扁平；头长略小于头宽。分布于四川等地，栖息于海拔 1600-2800m 的山

溪附近。

华西蟾蜍 (*Bufo andrewsi*): 皮肤粗糙; 头顶具小粒, 耳后腺发达, 长卵圆形。穴居在 2700m 以下的石滩下及草丛间, 黄昏爬出捕食。

华西树蛙 (*Hyla annectans*): 体形小, 雄蛙体长 34-38mm, 雌蛙 39-43mm。吻宽圆而高, 吻棱明显。颊部垂直; 鼓膜圆。舌较圆厚, 后端微有缺刻。生活时背面绿色, 头侧有紫灰及金黄条纹。常在树叶上铺匍匐着, 或白天隐避在树洞或草丛中。

2) 爬行类

根据实地调查结果和有关文献资料的报道, 调查范围共有爬行动物评价区内爬行动物种类有 2 目 3 科 5 种, 分别是草绿攀蜥 (*Japalura flaviceps*)、大渡石龙子 (*Eumeces tunganus*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、锈链腹链蛇 (*Amphiesma craspedogaster*)、黑头剑蛇 (*Sibynophis chinensis*)。评价区域的爬行动物以东洋界的西南区物种为主, 这与该区域的地理位置相一致, 其位于西南区东部偏北, 北面与古北界的青藏区相邻, 东面与华中区相距不远; 另外, 爬行动物的迁徙能力和对环境多样性的能力较两栖动物强; 所以该区域的爬行动物区系构成比两栖动物区系成分更复杂多样。没有国家重点保护物种分布, 其基本特性如下:

草绿攀蜥 (*Japalura flaviceps*), 全长约 20 余厘米, 尾极长, 约占全长的 2/3。全体被有鳞片。吻钝圆, 吻长为眼径的 1.5 倍; 鼻孔在鼻鳞的中央; 鼻鳞、吻鳞、第 1 枚上唇鳞之间各介有 2-3 枚小鳞; 头部鳞大小不等, 均具棱; 有鼓膜, 鼓膜处覆有小鳞; 眼睑发达, 能动, 瞳孔圆形。背鳞及体侧的鳞较小; 背中央有鬣鳞, 愈向后愈小, 至尾部消失; 其两外侧各有 1 行棱鳞。体色多变异, 常见者为草绿色或棕绿色。头部有 5-6 条深横纹; 躯干部有 4-5 条宽横斑, 两傅有黄色宽纵纹, 纵纹外侧为紫黑色纹; 四肢具横纹, 尾部有 20 余条深浅相间的环纹; 腹面白色。指、趾侧扁, 各 5, 指、趾端均具锐爪。常活动于路旁、荒山坡的石头及泥土上, 善爬行。分布于调查区海拔 1800m 以下的稀疏灌丛中或者岩石上, 以小型的蜘蛛及昆虫为食。

评价范围的这 5 种两栖动物和 6 种爬行动物均不属于国家级和省级保护物

种，但列入了《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》（国家林业局令第7号，2000年）。

评价区两栖及爬行类动物名录

表 4-11

序号	种类	拉丁学名
I	两栖纲	<i>Amphibia</i>
一	无尾目	<i>ANURA</i>
(一)	锄足蟾科	<i>Pelobatidae</i>
1	大齿蟾	<i>Oreolalax major</i>
(二)	蟾蜍科	<i>Bufo</i>
2	华西蟾蜍	<i>Bufo andrewsi</i>
(三)	蛙科	<i>Ranidae</i>
3	黑斑蛙	<i>Nana nigromaculata s</i>
4	四川湍蛙	<i>Amolops lifanensi</i>
(四)	雨蛙科	<i>Hylidae</i>
5	华西雨蛙	<i>Hyla annectans</i>
II	爬行纲	<i>Reptilia Amphibia</i>
一	有鳞目	<i>SQUAMATA</i>
(一)	游蛇科	<i>Colubridae</i>
1	锈链腹链蛇	<i>Amphiesma craspedogaste</i>
2	黑头剑蛇	<i>Sibynophis chinensis</i>
二.	蜥蜴目	<i>LACERTIFORMES</i>
(二)	鬣蜥科	<i>Agamidae</i>
3	草绿龙蜥	<i>Japalura flaviceps</i>
(三)	石龙子科	<i>Scincidae</i>
4	大渡石龙子	<i>Eumeces tunganus</i>
5	铜蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>

(2) 鸟类

经查阅有关文献资料，评价区内共有鸟类 12 目 21 科 33 种。其鸟类种数占全国鸟类 1532 种的 2.15%；占全省鸟类 628 种的 5.25%。从类群构成看，雀形目鸟类的物种最丰富，有 18 种，占评价区实际调查到的鸟类总种数的 54.55%，非雀形目鸟类 15 种，占 45.45%。评价区内鸟类各目和科的种数及所占百分比见下表。

评价区鸟类组成表

表 4-12

编号	目	科	种数	占总种数比例%
1	鹤形目	鹭科	1	3.030
2	雁形目	鸭科	1	3.030
3	隼形目	鹰科	1	3.030

4	鸡形目	雉科	1	3.030
5	鹤形目	秧鸡科	1	3.030
6	鸽形目	鸠鸽科	2	6.061
7	鹃形目	杜鹃科	2	6.061
8	鸮形目	鸱鸮科	1	3.030
9	雨燕目	雨燕科	2	6.061
10	戴胜目	戴胜科	1	3.030
11	鸢形目	啄木鸟科	2	6.061
12	雀形目	百灵科	1	3.030
		燕科	2	6.061
		鹡鹑科	3	9.091
		鹁鹑科	4	12.121
		莺科	2	6.061
		画眉科	1	3.030
		鸦科	1	3.030
		山雀科	1	3.030
		鹎科	1	3.030
		雀科	2	6.061
	13 目	21 科	33 种	100.000

经过分析，评价区有国家II级保护鸟类2种，分别是雀鹰（*Accipiter nisus*）和白腹鸮（*Circus spilonotus*）。本工程正常蓄水位2021.0m，处于这两种保护鸟类适宜的分布海拔段位，但这两种鸟类的分布范围较广，不局限在本工程区。除上述保护种类外，大多因为属于以往猎杀鸟类、农林益鸟和观赏鸟类而被列为“三有名录”野生动物名录。

主要保护鸟类情况介绍如下：

雀鹰（*Accipiter nisus*）：栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地活动，喜在高山幼树上筑巢。

白腹鸮（*Circus spilonotus*）：体长53~60cm，上体及两翅呈黑色，头与颈后部杂有白纹。羽基为白色，翅上覆羽具有灰色羽缘。尾羽为灰色，侧尾羽为白色，并带有横斑。下体呈白色且具有黑色羽干纹。雌鸟上体呈暗褐色，羽缘为淡褐色。尾羽为淡棕色，并有6条褐色横斑。眼部、蜡膜、脚和趾等均为黄色。嘴呈灰黑色，基部为铅灰色。爪呈黑色。主要以蛙类、小鸟、蚱蜢、蝼蛄等为食，也盗食其它鸟类的卵和幼雏。保护等级：国家二级重点保护动物。多分布在2000米以

上的常绿阔叶林中。

评价区保护鸟类名录

表 4-13

序号	中文名	学名	海拔高度(m)	保护级别
1	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	3000以下	国家II
2	白腹鸮	<i>Circus spilonotus</i>	1000-2400	国家II

项目对评价区内林灌植被的影响极小，工程建设对上述重点保护鸟类的栖息地与活动影响不明显。

(3) 兽类

根据查阅参考文献，结合野外访问，评价区有兽类 6 目 11 科 19 种。评价区生境类型多样，野生动物种类丰富，数量较多，分布广，适合不同兽类分布的生境几乎都能看到不同兽类的活动。但是评价区兽类的分布也并非均匀分布，生境类型的多样性决定了动物分布的非均一性，动物分布相对集中的区域是植被覆盖较好的地方。评价区生态环境保存较好，生境多样，尤其是灌丛分布的动物较多。优势科是鼠科有 4 个，鼬科有 4 种；其次是鼯鼠科和仓鼠科，分别有 2 种分布；其余 7 科均只有 1 属 1 种分布。这 19 种兽类中，以东洋界种类占绝对优势，古北界种类次之，广布种最少。该区域在海拔 2500m 以下的林地、灌丛、住宅及耕地中分布的主要动物是啮齿类。随着海拔高度的递升，东洋界成分逐渐减少，古北界成分逐渐增多。

本项目评价范围的这 19 种兽类均不涉及国家级和省级保护物种。但部分列入了《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》（国家林业局令第 7 号，2000 年）。

评价区兽类名录

表 4-14

序号	种类(中文名)	拉丁学名
	哺乳纲	<i>Mammalia</i>
一	食虫目	<i>INSECTIVORA</i>
(一)	鼯鼠科	<i>Talpidae</i>
1	长吻鼯	<i>Talpa micrura</i>
(二)	鼯鼠科	<i>Soricidea</i>

序号	种类(中文名)	拉丁学名
2	小纹背鼯鼠	<i>Sorex bedfordiae</i>
3	中麝鼯	<i>Crocidura pullata</i>
二	翼手目	<i>CHIROPTERA</i>
(三)	菊头蝠科	<i>Rhinolophidae</i>
4	皮氏菊头蝠	<i>Rhinolophus perarsoni</i>
三	食肉目	<i>CARNIVORA</i>
(四)	鼬科	<i>Mustelidae</i>
5	獾	<i>Meles meles</i>
6	猪獾	<i>Arctonyx collaris</i>
7	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>
8	伶鼬	<i>Mustela nivalis</i>
四	偶蹄目	<i>ARTIODACTYLA</i>
(五)	猪科	<i>Suidae</i>
9	野猪	<i>Sus scrofa</i>
(六)	鹿科	<i>Cervidae</i>
10	小鹿	<i>Muntiacus reevesi</i>
五	兔形目	<i>LAGOMORPHA</i>
(七)	鼠兔科	<i>Ochotonidae</i>
11	藏鼠兔	<i>Ochotona thibetana</i>
(八)	兔科	<i>Leporidae</i>
12	灰尾兔	<i>Lepus oiostolus</i>
六	啮齿目	<i>RODENTIA</i>
(九)	鼠科	<i>Muridae</i>
13	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
14	社鼠	<i>Rattus niviventer</i>
15	中华姬鼠	<i>Apodemus draco</i>
16	川西白腹鼠	<i>Niviventer excelsior</i>
(十)	松鼠科	<i>Sciuridae</i>
17	长吻松鼠	<i>Dremomys pernyi</i>
(十一)	仓鼠科	<i>Cricetidae</i>
18	长尾仓鼠	<i>Cricetulus longicaudatus</i>
19	黑腹绒鼠	<i>Eothenomys melanogaster</i>

评价区域兽类动物中部分列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》的基本特性介绍如下：

伶鼬 (*Mustela nivalis*): 是鼬科、鼬属的动物。伶鼬身体细长，四肢短，耳朵亦小，夏季背面褐色或咖啡色、腹部白色，冬季被毛白色。伶鼬主要栖息于阔叶混交林、亚高山或干旱山地针叶林，林缘灌丛，亦常见于草原地带。

獾 (*Meles meles*): 獾的毛色为灰色，下腹部为黑色，脸部有黑白相间的条纹。耳端为白色。主要吃蚯蚓，但也吃昆虫、甲虫和小型哺乳动物。栖息在丛林、

荒山、溪流湖泊，山坡丘陵的灌木丛中。

野猪 (*Sus scrofa*): 野猪栖息于山地、丘陵、荒漠、森林、草地和林丛间，环境适应性极强。野猪平均体长为 1.5-2.0m (不包括尾长)，肩高 90cm 左右，体重 90-200kg。

(4) 保护动物种类及其分布

综上所述，经过实地调查、访问，并结合历史资料，评价区内有 2 种国家二级保护鸟类，分别是雀鹰 (*Accipiter nisus*) 和白腹鸮 (*Circus spilonotus*)。本工程河段处于这两种保护鸟类适宜的分布海拔段位，但这两种鸟类的分布范围较广，不局限在本工程区域；且主要为林缘类鸟，偶见于评价区域栎类等次生林和杉木、桉木等人工林内，及其灌丛林缘周边区域。工程占地较小，对上述重点保护动物的栖息地的破坏较为有限。尽管如此，仍然需要在运行中注意森林植被的保护，为保护动物提供更多可居住环境。

3、景观格局与生态系统多样性分析

(1) 生态系统类型

1) 森林生态系统

在评价区内森林生态系统主要分布在蚂蜂沟两侧坡中上部有成片的森林分布。阳坡和阴坡森林类型和郁闭度略有差异，主要的森林类型为槲栎-栓皮栎林群落和滇青冈-水青冈群落等亚热带阔叶林，以及块状分布的杉木和桉木人工等。评价区内的森林覆盖度较高，多为原始植被破坏以后通过次生演替而形成的地带性植被，林分较为复杂、多种类型镶嵌分布、疏密不一致，林相外貌黄绿色，林冠参差不齐，林内结构简单，平均冠层高度在 15m 以内，郁闭度 0.5-0.7。

以槲栎 (*Quercus aliena*) 为建群种，亚优势种为栓皮栎 (*Q. variabilis*)，就森林生态系统的结构和功能来看，评价区内的常绿阔叶林以滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*)、水青冈 (*Fagus longipetiolata*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) 等为优势树种，伴生有曼青冈 (*Cyclobalanopsis oxyodon*)、青冈栎、刺叶栎、亮叶鼠李 (*Rhamnus hemsleyana*)、细齿柃木 (*Eurynitida*)、茶树 (*Camellia sinensis*)、胡颓子 (*Eldeagnus pungens*)；以槲栎-栓皮栎

林为代表的落叶阔叶林针叶林结构简单，分层明显，乔木层以以槲栎 (*Quercus aliena*) 为建群种，亚优势种为栓皮栎 (*Q. variabilis*)，偶见漆树 (*Toxicodendron vernicifluum*) 等其它乔木树种。另外，评价区内还有块状分布的桉木和杉木人工林，常呈块状分布在岚安及其支沟的阴坡和坡麓阶地等平缓地段。

评价区内的森林作为自然生态系统的主体，发挥着主要的水源涵养和生物多样性保育功能。本次工程建设不直接占用评价区内的森林植被。

2) 灌丛生态系统

评价区内的灌丛生态系统主要为黄荆—黄荆-火棘-柃子灌丛，在评价区内最为广泛。主要分布于沟谷两侧山坡的中下部，多见于海拔 1700-2300m 之间的山坡或沟谷两岸附近，呈无规律分布。这类植被属于森林等原始植被破坏后形成的次生灌丛，以坡度较大的河岸为最多。灌丛生态系统的结构简单，种类复杂，分层不明显，多为分布在评价区阳坡和山体上部开阔地段，如坝址周边、厂房区域、输水压力管道、渣场设置等作业区和临时便道等区域均有零星分布。树丛低矮、生长缓慢，群落结构稳定，具有一定的抗干扰能力。灌丛生态系统是评价区内地带性植被和原始植被破坏后次生演替形成的一大类植被类型，抗干扰能力比较强。工程建设的永久和临时占地对这类生态系统有一些影响，但总体可接受，黄荆—黄荆-火棘-柃子灌丛是渣场等施工迹地植被自然恢复的先锋群落，可以通过后续的生态恢复措施得到缓解。根据本次调查遥感资料测算，评价区内共有各类灌丛面积 142.69hm²，占评价区总面积的 25.4 %。

3) 草地生态系统

评价区内的草地生态系统主要为以五节芒-黄茅草草丛为建群种的山地禾草草丛草地。主要分布在沟谷两侧、林间空隙、房前屋后的山坡等地，多见蚂蜂沟河谷相对宽阔的河岸阳坡是一种比较稳定的群落类型。常与评价区内的林地、灌丛，以及农耕地呈镶嵌分布，为耕地撂荒或森林破坏后形成，为不稳定的群落类型，在人为干扰排除后，可望发育为山地灌丛或森林植被类型。草地生态系统是评价区及其周边地区非地带性（隐域性）生态类型，属于原生植被受人工干扰破

坏后形成的过渡性植被类型。

草地生态系统在兼具作为当地被当作割草地和放牧利用，但在水源涵养、防止水土流失和维持生物多样性等方面同样发挥着重要的作用。由于本工程主要占用荒地、河滩地及耕地，不占用草地，工程建设对该生态系统类型的影响相对较弱。

4) 河流生态系统

评价区河流生态系统面积为 10.0hm^2 ，仅占评价区总面积的 1.86% ，是评价区内较为重要的一类生态系统。水域面积以蚂蜂沟河流为主构成了评价区内的河流（湿地）生态系统。经常活动于河流生态系统中的动物除了鱼类等水生生物外，还包括两栖类以及一些伴水生的鸟类。评价区内的河流湿地生态系统作为下游水系重要水源补给地、鱼类等水生生物的活动场所，在维系流域生态安全格局中起到了一定作用。由于本工程为引水式电站项目，尽管闸坝等水工建筑直接占用河流面积很小，闸坝上游也机会难以形成明显的蓄水成库现象，但从坝址至厂房区间将形成长约 2.66km 的减水河段，在一定程度上改变了评价区河流生态系统的现状。

(2) 景观结构与空间格局

1) 斑块分析

评价区森林、灌丛、草地、农业等生态系统的板块总数为 130 块，板块总面积为 561.47hm^2 ，平均斑块面积为 $4.718\text{hm}^2/\text{块}$ 。

评价区共有森林斑块 68 块。斑块数最多的是榿栎—栓皮栎林群落，共 20 块，总面积为 59.62hm^2 ，最大的斑块为 15.96hm^2 ，平均斑块面积为 $4.79\text{hm}^2/\text{块}$ ，显示榿栎—栓皮栎林群落是评价区内主要的森林类型之一，且分布较为分散。而面积最大的杉木林群落，斑块数为 15 块，但面积多达 81.52hm^2 ，其中最大的斑块为 30.7hm^2 ，平均斑块面积为 $8.36\text{hm}^2/\text{块}$ ，显示杉木林是评价区最主要的森林类型，且分布较为集中，块状分布为主。此外，毛金竹、滇青冈—水青冈林和桤木林群落的面积也相差不多，分别为 47.46hm^2 、 45.15hm^2 和 38.53hm^2 ，也是构成评价

区森林类型的主体之一。

评价区的灌丛主要为黄荆—火棘—柃子灌丛，其斑块数量有 16 个，总面积为 142.69hm²，不仅面积占比大，而且斑块的平均面积也远高于森林斑块，这从一个侧面说明黄荆—火棘—柃子灌丛作为是评价区的主要植被类型，在评价区内分布比较常见，最大的刈割灌木斑块面积高达 84.14hm²，大块状分布与评价区内。草地斑块数为 25 块，面积 76.93hm²，平均斑块面积为 3.077hm²/块，最大斑块达到 12.16hm²，主要分布在评价区河谷两侧开阔地带。

评价区内的森林斑块（68 块）占全部斑块（119 块）的 57.14%，面积达到 272.28hm²，占评价区斑块总面积的 48.49%；这充分说明评价区内的植被景观类型以次生森林和灌丛为主。评价区内主要景观类型及其相关指数分析结果见下表。

评价区各类斑块的景观指数分析

表 4-15

植被类型	斑块数 (个)	总面积 (hm ²)	平均斑块面 积 (hm ²)	最大斑块 (hm ²)	标准差 (hm ²)
榲栌—栓皮栎林群落	20	59.62	2.981	15.96	4.79
桉木林群落	16	38.53	2.408	10.54	3.6
滇青冈—水青冈林	10	45.15	4.515	23.4	4.84
杉木林群落	15	81.52	5.435	30.7	8.36
毛金竹群落	7	47.46	6.780	13.23	10.43
黄荆—火棘—柃子灌丛	16	142.69	8.918	84.14	24.5
五节芒—黄茅草草丛	25	76.93	3.077	12.16	2.72
农业植被	10	69.57	6.957	24.04	12.14
合计	119	561.47	4.718		

2) 廊道分析

廊道是一种线性的景观单元，具有通道和阻隔作用。物种过滤器、某些物种的栖息地功能，以及对其周围环境与生物生存影响的影响源的作用。廊道可以划分为线性廊道、带状（窄带）廊道和河流（宽带）廊道等 3 种基本类型。评价区内最大的廊道当属河流廊道。目前在评价河段的水流较为充沛，是景观中的一道天然屏障，将河流两岸景观一分为二，部分阻隔了两岸的物种和能量交流。随着电站引水隧道导流运行，天然河段水量将减少，尤其在枯水季节河面宽度将大为

缩短，河流廊道的天然阻隔效应因为电站建成运行而得到一定程度的减缓，增加两侧的联通效应。

3) 基质分析

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型。在景观功能上起着主要作用，影响物质、能量和基因流动。判断基质的标准是相对面积最大、连通性最好，以及控制程度最高。在评价区内森林、灌丛和草地是面积最大的3种基质类型，对景观动态具有控制作用。工程永久占地相对较小（仅为 0.937hm^2 ），建成后评价区内的土地利用方式不会发生明显改变，因此，森林和灌丛等自然植被仍然是最重要的基质之一，对于区域景观生态格局具有维系生物多样性丰度、水源涵养和其它生态服务功能的作用。由于这类基质面积较大、具有一定的抗干扰能力，工程建设对林地景观基质的影响无论是在面积占比，或者是基质的均匀性和景观动态等方面都是间接和有限的。

河滩地和水域是评价区内较为特殊和重要的基质类型，是水生生物和两栖动物的重要活动场所。工程建设会增加造成 2.66km 的减水河段，使得评价区内河滩地和水域等基质的面积明显减少。从调节水生生态功能、改善局地小气候和景观美学价值来看，都存在一定的负面效应。尤其河滩地和水域基质的减少可能会对鱼类“三场”和两栖动物的栖息地产生一定的影响。

总体来看，本工程建设由于对评价区内的主要土地利用类型构成没有明显影响，发挥控制作用的各种景观基质的构成和相对比例没有实质性变化，工程建设对评价区的景观格局动态影响有限的。

(3) 生态系统完整性分析

评价区域的生态系统完整性可以从结构与功能完整性、生态过程完整性，以及生态服务功能的完整性3个方面进行分析。

第一，就生态系统结构与功能完整性而言，评价区域属于亚热带常绿阔叶林和山地河谷灌丛植被交错地带，具有垂直带谱和坡向分异等多元化的生境，森林、灌丛和草地等生态系统类型在评价区内均有分布，生态系统结构和功能完整性较

好。

第二，就生态过程的完整性而言，评价区内地区为常绿和落叶针阔叶的交错带、由河谷向温性森林过渡的区域，土壤微生物过程和凋落物分解较快。水热条件基本能够同步，评价区内的降水和温度条件均较为适中，植被具有较高的光温潜力。评价区生态系统的物质循环和能量流动具有典型的山地亚热带气候区特点，生态系统的抗干扰、自组织能力和恢复能力尚好。

第三，就生态系统的服务功能完整性而言，评价区内包含有森林生态系统、灌丛和草地生态系统、农业生态系统、河流（湿地）生态系统等几大重要的生态系统类型，可以基本满足当地社会经济发展和群众生产生活所必须的物质生产、调节气候、涵养水源、保持水土、维持生物多样性、防灾减灾等多功能需求，基本具备较为完整的生态服务功能，尤以水源涵养和生物多样性两项生态功能最为明显。

综上所述，工程所在的评价区内生态系统的结构和功能较为完备，生态系统完整性尚好，在维持区域生态服务功能方面发挥了重要作用。但由于地处过渡地段，自然生态系统所具有的抗干扰及恢复能力、自组织能力相对比较脆弱，工程应加强对项目区的生态保护，避免对生态系统的完整性和生态功能产生严重影响。

4、评价区目前存在的主要生态问题

评价区自然植被保存完整，植被覆盖率较高，人为活动对生态系统的影响较为明显。当前存在的主要生态问题在于：该区域地处生态过渡地带，山地立地条件较为陡峻，自然植被一旦受到破坏，恢复进程比较缓慢。岚安水电站位于大渡河中游的一级支流蚂蜂沟上，项目区属国家及四川省水土流失重点预防保护区，调查发现该区域部分道路边坡不稳定，沿线植被破坏较大，部分区域水土流失较大，应当加强生态保护措施，在电站运行过程中应该尽量保护好现有植被，并在临时占地等植被恢复、以及电站周边生产生活场地的绿化方案中，尽量使用适应当地气候条件的乡土物种，优化表土剥离和利用方案，缩短裸露时间，减水水土

流失。

4.2.2 水生生态现状调查

本次环评在采用四川省水产研究所 2011 年 11 月开展的该流域水生生态调查报告的基础上，项目业主又委托专业人员再次对工程区及上下游河段开展了调查复核工作。

调查内容主要包括浮游藻类、浮游动物、底栖动物以及鱼类等的种类组成和密度或生物量，并用指示生物法对电站工程影响河段水生生物环境的水质进行了评价。调查与评价范围重点为岚安水电站坝址至厂址间的约4.22km的河段。

对设置的采样点进行了野外调查和取样工作，之后在实验室对样品进行鉴定和统计分析。水生生物在蚂蜂沟上设3个调查采样点，分别位于电站坝址、减水河段和厂址尾水。

1、浮游植物

(1) 物种组成

浮游藻类（Phytoplankton）是指在水域中能自由悬浮生活的微小植物，通常指的是浮游藻类，而不包括细菌和其它植物。在回水区生态系统中，浮游藻类主要包括蓝藻门（Cyanophyta）、绿藻门（Chlorophyta）、硅藻门（Bacillariophyta）、隐藻门（Cryptophyta）、裸藻门（Euglenophyta）、甲藻门（Cyanophyta）、金藻门（Chrysophyta）和黄藻门（Xanthophyta）等八门。浮游植物作为水体初级生产力最主要的组成部分，是鱼苗和成鱼的天然饵料，在营养结构中起着重要的作用。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而且相对于理化条件而言，其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反应出水体的营养水平。

通过在三个采样点采集的样品，共观察到浮游植物3门12科15属35种（包括变种）（见表4-20）。其中硅藻门最多，有25种，占种类总数的71.43%；绿藻门7种，占种类总数的20%；蓝藻门3种，占种类总数的8.57%。

调查水域浮游藻类名录

表 4-17

种 类	站 点	采样点 1	采样点 2	采样点 3
一、硅藻门 Bacillariophyta				
(一) 舟形藻科 Naviculaceae				
1. 舟形藻属 Navicula				
(1) 简单舟形藻 <i>Navicula simplex</i> Krassk		+		+
(2) 线形舟形藻 <i>Navicula graciloides</i> May.		+	+	
(3) 放射舟形藻 <i>Navicula radiosa</i> Kütz.			+	
(4) 隐头舟形藻 <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz				+
(5) 短小舟形藻 <i>Navicula exigua</i> (Greg.) Müll.			+	
2. 布纹藻属 Gyrosima Hass.				
(6) 细布纹藻 <i>Gyrosima kutzingii</i> (Gun.)		+		
(二) 脆杆藻科 Fragilariaceae				
3. 脆杆藻属 Fragilaria				
(7) 钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i> Desm		+	+	+
(8) 缢缩脆杆藻 <i>Fragilaria comstruens</i> (Her.)			+	
(9) 绿脆杆藻 <i>Fragilaria virescens</i> Ralfs			+	+
(10) 羽纹脆杆藻 <i>Fragilaria pinnata</i> Ehr		+		
(11) 钝脆杆藻中狭变种 <i>Fragilaria capucina</i> var.		+		+
4. 针杆藻属 Synedra Ehr.				
(12) 双头针杆藻 <i>Synedra amphicephala</i> Kütz		+		
(13) 尖针杆藻 <i>Synedra acus</i> Kütz			+	
(14) 近缘针杆藻 <i>Synedra affinis</i> Kütz		+		+
(15) 肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr		+		
(三) 圆筛藻科 Coscinodiscaceae				
5. 直链藻属 Melosira				
(16) 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i> (Ehr.)		+	+	+
(17) 变异直链藻 <i>Melosira varians</i> Ag.		+		+
(四) 桥弯藻科 Cymbellaceae				
6. 桥弯藻属 Cymbella Ag.				
(18) 偏肿桥弯藻 <i>Cymbella ventricosa</i> Kütz				
(19) 膨胀桥弯藻 <i>Cymbella tumida</i> (Greg.) Cl.			+	
(20) 微细桥弯藻 <i>Cymbella parva</i> (W.smith)		+		
(21) 尖头桥弯藻 <i>Cymbella cuspidata</i> Kütz.				+
(五) 平板藻科 Tabellariaceae				
7. 平板藻属 Tabellaria Ehr				
(22) 绒毛平板藻 <i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth.) Kütz			+	
(23) 窗格平板藻 <i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngby.) Kutz				+
(六) 异极藻科 Gomphonemaceae				
8. 异极藻属 Gomphonema				
(24) 缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i> var.			+	
9. 双楔藻属 Didymosphenica Schmidt				
(25) 双生双楔藻 <i>Didymo sphenica geminata</i>		+		+
二、绿藻门 Chlorophyta				
(七) 水网藻科 Hydrodictyceae				
10. 盘星藻属 Pediastrum Mey.				
(26) 单角盘星藻具孔变种 <i>Pediastrum simplex</i> Mey			+	

种类	站点	采样点 1	采样点 2	采样点 3
(27) 二角盘星藻纤细变种 <i>Pediastrum duplex</i> var.		+		
(28) 双射盘星藻 <i>Pediastrum biradiatum</i> Mey.				
(八) 鼓藻科 Desmidiaceae				
11. 新月藻属 <i>Closterium</i>				
(29) 纤细新月藻 <i>Closterium gracile</i> Breb.			+	+
(九) 栅藻科 Scenedsmaceae				
12. 栅藻属 <i>Scenedsmus</i> Mey.				
(30) 四尾栅藻 <i>Scenedsmusquadricauda</i> (Turp.)Breb.			+	+
(十) 双星藻科 Zygnemataceae				
13. 水绵属 <i>Spirogura</i>				
(31) 普通水绵 <i>Spirogura communis</i> (Hass.) Kütz		+		
(32) 美貌水绵 <i>Spitogyra pulchrifigurata</i> Jao			+	
三、蓝藻门 Cyanophyta				
(十一) 颤藻科 Oscillatoriaceae				
14. 颤藻属 <i>Oscillatoria</i> Vauch				
(33) 巨颤藻 <i>Oscillatoria prtnceps</i> Vauch.		+		
(34) 小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.			+	+
(十二) 伪枝藻科 Scytonemataceae				
15. 带线藻属 <i>Desmonema</i> Berk				
(35) 郎氏带线藻 <i>Desmonema Wrangelii</i> (Ag.)		+		

(2) 浮游植物区系特点

三个采样断面浮游藻类种类数的水平分布的比较见下表。

调查水域浮游藻类数水平分布

表 4-18

种类	站点	采样点 1	采样点 2	采样点 3
硅藻门		13	11	11
绿藻门		2	4	2
蓝藻门		2	1	1
合计		17	16	14

从表中可以看出，在各采样断面均检出硅藻门、绿藻门和蓝藻门的种类，各采样断面浮游植物种类数较接近，且以硅藻门的种类为主。

(3) 密度及其水平变化

三个采样断面浮游植物的平均密度为 3.2×10^5 Cells/L。其中，硅藻的密度为 2.7×10^5 Cells/L，占 84.27%；绿藻为 2.5×10^4 Cells/L，占 7.9%；蓝藻为 2.5×10^4 Cells/L，占 7.82%。

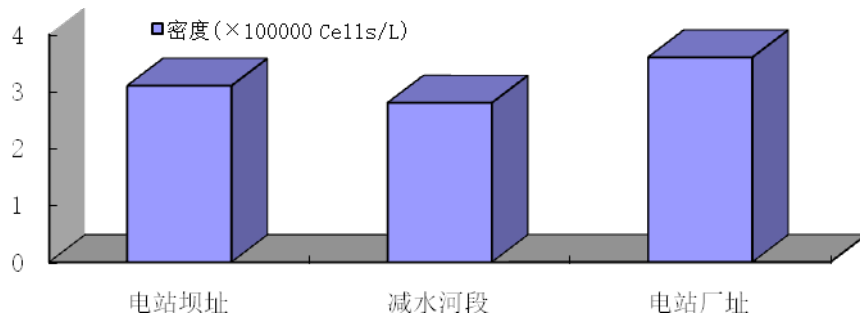


图 4-1 调查水域浮游藻类密度水平分布

各采样断面中，浮游植物密度最高的是电站厂址，其次是电站坝址，电站减水河段断面度稍低（图4-1）。总体看来，各采样断面浮游植物密度比较接近。

（4）生物量及其水平变化

平均生物量（湿重）为0.6216mg/L。其中，硅藻的生物量为0.4907mg/L，占78.94%；绿藻为0.1302 mg/L，占20.94%；蓝藻为0.00077mg/L，占0.12%。

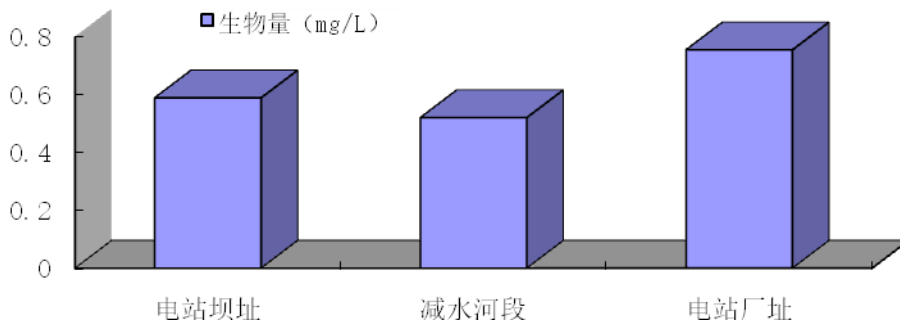


图 4-2 浮游植物生物量水平分布

各采样断面中，浮游植物生物量最高的是电站厂址，其次是电站坝址，电站减水河段的生物量最小（图4-2）。

（5）现状综合评价

岚安电站水域为高山峡谷地带，河流狭窄、比降大。各断面浮游植物种类数和组成基本相似，浮游植物密度和生物量较接近。从三个采样点的采样来看，优势种主要是硅藻门的简单舟形藻、钝脆杆藻、绿脆杆藻、尖针杆藻、变异直链藻、

颗粒直链藻和桥弯藻等。

(6) 水质生物学评价

水体中的藻类植物个体，种群或群落的变化，都可以客观地反映出水体质量的变化规律，可利用所得规律来监测或评价水质的优劣程度。现采用生物多样性指数方法来对调查水域的水质进行评价。

水体受到污染时，群落中一些敏感种类就会迅速消失，而另一些抗污染性强的种类就会大量增长，在不同的污染区中生物种类和个体数量的比值也不同，物种多样性指数随污染程度不同而异，因此可以利用多样性指数值来反映水质的污染状况。

物种多样性指数是反映生物群落组成特征的参数，它是由群落中生物的种类数和各个种的数量分布组成的。物种多样性指数越高，表明群落中的生物种类越多，食物链及群落结构越复杂，自动调节能力越强，群落越稳定。因此，可用物种多样性指数对浮游藻类的丰富度进行评价。

Margalef 多样性指数： $d = (s-1)/\ln N$

其中： $s =$ 种数； $N =$ 总密度 (Cells/L)。

Margalef 多样性指数只考虑样本中的种类数和个体总数两个参数，其计算简便；但其不足之处在于在计算不同的群落指数值时，只要种类数和个体总数相等，就会得出相同的指数值，这就掩盖了不同群落中种间个体数的差异。

调查水域浮游藻类数水平分布

表 4-19

站 点	指 数	d	S
岚安乡		3.1	17
减水河段		3.8	16
电站厂址		3.6	14
平均		3.5	14.67

Margalef 多样性指数的水质评价标准为：

$d=0$ ，严重污染；

$0 < d \leq 1$ ，重污染；

1 < d ≤ 2, 中污染;

2 < d ≤ 3, 轻污染;

3 < d, 清洁。

利用 Margalefr 多样性指数来评价水体污染状况(指数值见表 4-22), 从多样性指数来看, 此次调查水域的岚安电站水域水质属清洁水体。

2、浮游动物

(1) 浮游动物种类

浮游动物 (zooplankton) 是指悬浮于水中的水生动物, 它们或者完全没有游泳能力, 或者游泳能力微弱, 不能作远距离移动, 也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群, 包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的是原生动物 (protozoan)、轮虫 (rotifer)、枝角类 (cladocera) 和桡足类 (copepod) 四大类。

本次调查采集到浮游动物 2 类 7 种, 其中原生动物 2 种, 轮虫 5 种, 分别占到种类总数的 28.57%、71.43%。

调查水域浮游动物种类分布

表4-20

种 类	站 点	采样点 1	采样点 2	采样点 3
原生动物	普通砂壳虫 <i>Arella vulgaris</i>	+		+
	冠冕砂壳虫 <i>Diffugia corona</i>	+	+	+
轮虫	长三肢轮虫 <i>Filinia longiseta</i>		+	
	螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochleris</i>		+	+
	曲腿龟甲轮虫 <i>K. valga</i>	+		
	大肚须足轮虫 <i>Euchlanis dilatata</i>		+	+
	裂足轮虫 <i>Schigocerca diversicornis</i>	+		+

(2) 浮游动物现存量

本次调查的各断面浮游动物的种类密度为 22~28 个/L, 生物量为 0.0116~0.0158mg/L; 各断面的平均种类密度为 25 个/L, 平均生物量为 0.0135mg/L。

调查水域浮游动物现存量统计

表4-21

生物量	断面	采样点 1	采样点 2	采样点 3
	密度 (个/L)	28	25	22
	生物量 (mg/L)	0.0158	0.0132	0.0116

电站坝址断面浮游动物密度及生物量略高，其余二断面相差不大。各采样断面浮游动物生物量与密度的水平分布变化趋势相似（见图 4-3）。

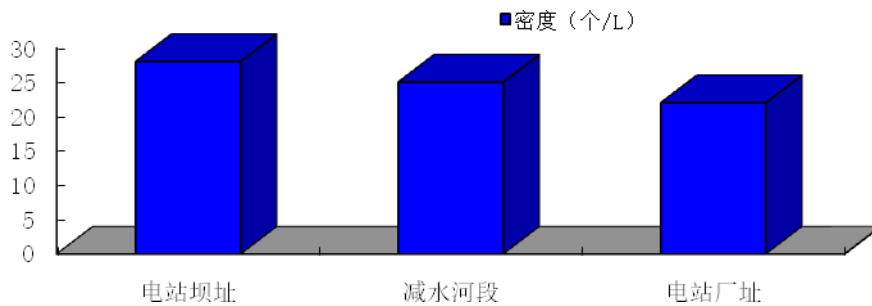


图 4-3 浮游动物种群密度及生物量水平分布

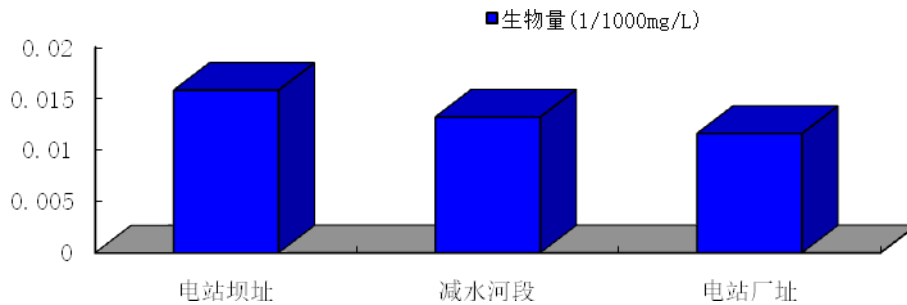


图 4-4 浮游动物种群密度及生物量水平分布

(3) 现状综合评价

由于调查区段为高山峡谷性河流，水流湍急、水体有机质含量较低，水质状况良好。调查样本中检出原生动物、轮虫两大类浮游动物，浮游动物组成较简单，各断面浮游动物中以轮虫居多，各采样断面浮游动物密度和生物量相对较低且相差不大。

3、底栖动物

(1) 底栖动物的区系组成

底栖动物是第三营养级的主要组成,也是原河道形态饵料生物中生物量较大的类群,为江河中多数鱼类的饵料基础,并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。

在三个断面的采样调查中,收集到底栖动物 7 种。包括昆虫纲的扁蜉、四节蜉、二翼蜉、石蝇、短尾石蝇、蚊石蚕和水虻。其中,扁蜉和四节蜉的出现率最高,其在各采样断面均出现。底栖动物的种类分布见表 4-22。

调查水域底栖动物种类分布

表4-22

种 类		站 点		采样点 1	采样点 2	采样点 3
节肢动物门	昆虫纲	蜉蝣目	扁蜉	十	十	十
			四节蜉	十	十	十
			二翼蜉	十		十
		襀翅目	石蝇	十	十	
			短尾石蝇			十
		毛翅目	蚊石蚕	十		
	双翅目	水虻		十	十	

(2) 底栖动物的种群密度和生物量

三个采样断面底栖动物的平均密度为 66.33 个/m²,其中,扁蜉和四节蜉的出现率最高,所占的比例也较大,分别占到各采样断面个体平均数的 42.71%和 31.66%。

各采样断面底栖动物个体密度介于 60 个/m²~77 个/m²之间,平均密度为 66.33 个/m²。底栖动物密度电站坝址断面最大,电站减水河段和电站厂址断面的密度较接近。

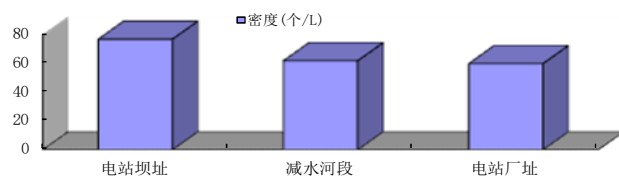


图 4-5 底栖动物密度水平分布

(3) 底栖动物生物量

各采样断面底栖动物生物量介于 $1.02\text{g}/\text{m}^2 \sim 1.78\text{g}/\text{m}^2$ 之间，平均生物量为 $1.469\text{g}/\text{m}^2$ 。由于各种底栖动物个体差异较大，因而可能会出现各采样断面底栖动物生物量多少和密度大小不相一致的情况。因在电站坝址断面未采集到个体较大的水虻，虽然其底栖动物密度较大，但生物量却稍小与其余二断面。

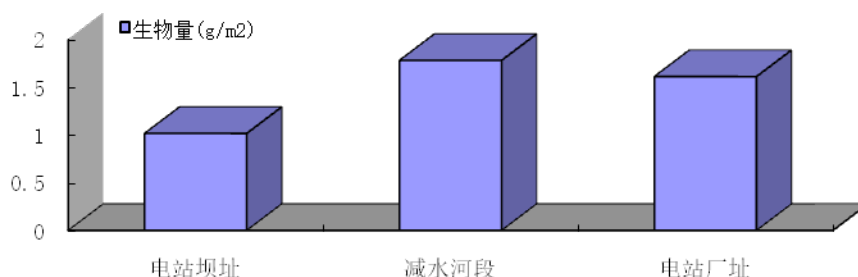


图 4-6 底栖动物生物量水平分布

(4) 现状综合评价

调查区段各断面底栖动物密度相差不大，底栖动物组成以昆虫纲的种类为主，喜洁净水体的蜉蝣目的种类为优势种群，其中尤以扁蜉居多，其出密度和生物量均为各采样断面之最。

4、水生维管束植物

岚安电站河段河床狭窄，山高坡陡，位于在高山峡谷间，水生维管束植物极其贫乏，此次调查期间在岚安水电站影响水域未采集到水生维管束植物。

5、鱼类

(1) 鱼类种类组成

通过本次现场调查及访问结果，同时参考县水务局渔政部门的相关资料，再结合《四川鱼类志》、《横断山区鱼类》、《中国动物志硬骨鱼类纲 鲇形目》和《中国动物志硬骨鱼类纲 鲤形目》等文献记载，分析和评价规划水电站影响河段鱼类的种类和资源状况。

调查结果表明，本工程影响河段内无鱼类分布，这主要是由于工程河段流量小、落差太大所致。

4.3 社会环境

4.3.1 行政区划与人口

泸定县位于四川省甘孜藏族自治州东部，系青藏高原向东延伸部分。县境内有山川秀丽，风景宜人的国家级海螺沟冰川公园和燕子沟森林度假区，大渡河由南向北纵贯全境，东南面与天全县、荥经县、汉源县、石棉县相连，西北面与康定县接壤。地理坐标：东经 101°46'~102°45'，北纬 29°25'~30°10'。

泸定县区域面积 2165.35 平方千米，辖 7 镇 5 乡（泸桥镇、冷碛镇、兴隆镇、得妥镇、烹坝镇、磨西镇、燕子沟镇、岚安乡、田坝乡、杵坨乡、加郡乡、德威乡），7 个居民委员会、19 个居民小组，145 个村民委员会、179 个村民小组。居住有汉、藏、彝等 17 个民族，总人口 88387 人。

4.3.2 社会经济概况

泸定 2019 年全年实现地区生产总值 22.12 亿元，同比（下同）增长 7.5%；全社会固定资产投资 25 亿元，下降 24.2%；地方公共财政预算收入 2.19 亿元，增长 25.25%；城镇居民人均可支配收入 30403 元，增长 9.5%；农村居民人均可支配收入 13536 元，增长 10.5%。

4.3.3 土地资源利用现状

1、区域土地利用现状

泸定县全县土地总面积 21.65 万 hm^2 ，其中耕地面积 0.56 万 hm^2 ，占土地总面积的 2.59%；林地 7.96 万 hm^2 ，占土地总面积的 36.77%；草地面积 0.50 万 hm^2 ，占土地总面积的 2.31%；荒山荒坡面积 8.89 万 hm^2 ，占土地总面积的 41.06%；水域面积 0.25 万 hm^2 ，占总土地面积的 1.15%；非生产用地面积 2.35 万 hm^2 ，占总土地面积的 10.85%；难利用地 1.14 万 hm^2 ，占总土地面积的 5.27%。

2、工程所在地土地利用现状

工程区土地利用现状以荒地、河滩地以及耕地为主。本工程项目总占地面积 1.58hm^2 ，其中占用荒地 0.61hm^2 ，河滩地 0.04hm^2 ，耕地 0.93hm^2 。

4.3.4 矿产资源

根据四川省国土资源厅《关于泸定县岚安电站建设项目影响区范围内未压覆已查明重要矿产资源的证明》，工程建设影响范围内尚未发现已探明的矿产资源。

4.3.5 旅游资源及文物古迹

泸定县境内景区自然资源丰富，生态旅游正蓬勃发展。工程河段位于泸定县蚂蜂沟流域，流域附近旅游景点主要为贡嘎山国家级自然保护区、贡嘎山风景名胜区及四川大熊猫栖息地世界遗产保护区。

(1) 贡嘎山自然保护区

贡嘎山自然保护区为国家级自然保护区，位于甘孜藏族自治州泸定、康定、九龙三县境内，其生态环境复杂多样，属完整而典型的自然带谱，有众多的植被类型和丰富的生物种类，以及植被类型组合系列的地域分异和利用状况等，功能区划为核心区、缓冲区、实验区。

1) 核心区面积 581.0hm^2 ，占保护区总面积的 67.6%。核心区分为南北两部分，南部主要包括九龙县境内的小沟、正沟、娃娃沟、三四沟、庙儿沟、盐水沟、季努沟、瓦灰山等地；北部以贡嘎山为核心的莫溪沟、海螺沟、燕子沟、南门关沟的上部小沟的上部。

2) 缓冲区面积 62599.0hm^2 ，占保护区总面积的 15.3%。缓冲区为核心区和实验区之间的带状区域。缓冲区主要包括大部分原始生态系统，暗针叶林和针阔

混交林是本区的主要植被，核心区内分布的主要保护对象在缓冲区内也有分布。

3) 实验区面积 69963.5hm²，占保护区总面积的 17.1%。主要包括解放沟、野人沟、日乌且沟的下部，康定的榆林经莫溪至界碑石、田湾河沿环线公路（规划）两边人为影响范围及人中海、巴王海旅游景点及水电站建设工程的用地范围；榆林经雪门坎、猪腰子海至南门关旅游环线公路（规划）两边人为影响范围；海螺沟、燕子沟下部两岸 1500m 范围；洪坝乡和汤古乡与保护区交界的部分区域，同时还包括贡嘎山的两条登山线路。

（2）贡嘎山风景名胜区

根据《贡嘎山风景名胜区总体规划》的保护培育规划，保护模式采用分级与分区保护相结合，以分级为主，分类为辅的保护模式以达到重点保护景观及其构景空间，全面保护风景区环境、物种，同时满足风景展示和旅游服务要求。

1) 特级保护区：是以冰川为主的特级景区和保护珍稀动植物的生态保护区。特级保护区内一律不得建设人文设施，应严格限制游客人数进入冰面。以贡嘎山为中心的冰川分布地域部分，面积 647km²，占风景区总面积的 9.6%。

2) 一级保护区：为生态保护区，主要是动植物物种保存、生态环境保护。规划开展生态旅游，建设必须的骑马道、步行游赏道和相关设施，禁止机动车辆进入。面积为 621km²，占风景区总面积的 9.2%。

3) 二级保护区：为游览的主要区域，主要开展景观的展示利用。可按规划适当布置接待服务点，应避免对风景环境造成损伤；限制与风景建设无关的建设；同时，必须按景点规模控制游人规模，做好游路设计和游客分流，减少人为活动对景点和环境产生的影响；应限制居民活动，控制和限制机动车辆进入本区。面积 2227km²，占风景区总面积的 33.1%。

4) 三级保护区：以景观维护、地貌、植被保护、培育、涵养为主要功能。该区应有序控制各项旅游服务设施及基础设施建设，加强各项设施建设审批程序，并注意与风景环境相协调。面积 3229km²，占风景区总面积的 50.1%。

5) 外围保护区：即风景区的外围保护地带，面积 4331km²。允许原有土地利用方式与形态，安排居民生产、经营管理、社会组织等设施，允许有序安排各项矿产、水电等工业建设和基础设施建设，建设过程中要充分考虑对风景区内风景资源的影响，充分保证风景区内风景资源的保护培育和合理开发利用，要最大限度的减少对环境的不利影响。同时，要对在外围保护区内确定的重点对象（保护点）实行保护。

（3）四川大熊猫栖息地世界遗产保护区

2006年经联合国教科文组织批准设立了四川大熊猫栖息地世界自然遗产地。并根据世界自然与自然保护联盟（IUCN）和其他专家的建议，提名地申报文件中不再使用“三个区划”。虽然保护区内有三个区划的形式，但就遗产地而言，只设置两个区划：即严格保护的核心区和允许农业耕作及其他一些人类活动的缓冲区，其中只有核心区划入提名地。修改后的核心由原有的核心区和原有的一般保护区组成。IUCN 并对提名地边界进行了修改：卧龙自然保护区内的卧龙镇和耿达乡，由人口密集的居民区和周边的农田组成，这两个镇将成为卧龙旅游发展的重点，和保护区沟尾迁移下来农民的安置区。因此这两个镇不再划入提名地。目前，提名地的总面积为 9245km²。

2008年2月四川省人民政府批复的《四川省世界遗产保护条例》，按照该条例规定：“世界遗产保护范围，按照其总体规划分为核心区、保护区、外围保护区，并分区进行保护”。

根据《四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护规划》，总的目标是：使自然遗产地中以大熊猫为代表的生物多样性和自然生态系统得到有效保护，使区内的人民生活和社会经济发展与自然和谐。各功能区的管理要求：

核心区：不允许新建公路、大中型水利工程等基础设施和扩建已有的基础设施；不允许大众旅游进入核心区；科学研究应限制在非破坏性的采集、观察和监测上；对区内居民提供优惠的条件以鼓励其自愿向区外移民。

保护区：允许有限制的人为活动，农业不应再扩张，重建大熊猫种群通道；

道路和其他基础设施的建设应严格控制，如必须修建时应进行严格的、科学的环境评估和监测；可开展生态旅游，但游客数量必须控制在环境容量以内，并及时监测旅游对环境的影响。

外围保护区：位于提名地之外，不允许新建对环境有害的工业和矿区；已有的要逐步关闭；大型基础设施建设必须进行严格的环境评估；开展旅游时应对游客进行监控。

根据目前掌握的资料，本项目仅位于四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护地外围保护地带，工程位置与遗产保护地关系详见附图。

4.3.6 对外交通及社会基础设施

泸定县岚安水电站位于大渡河中游左岸一支流蚂蜂沟上，距泸定县城25km，距康定80km，距成都274km。

岚安水电站从取水口至引水线路及发电厂房，沿线有泸定县至岚安乡的乡村公路，乡村公路直接与国道318相连，工程对外交通便利。

4.4 环境质量现状

为了解评价工程区域环境质量现状，本次环评委托四川环科检测科技有限公司于2020年7月25日~8月1日对工程所在地环境质量进行现状监测，同时，收集了原项目环境保护验收调查报告（四川衡测检测技术股份有限公司，2016年11月）的监测数据进行对比分析。

4.4.1 2020 年监测数据

1、地表水环境

（1）污染源调查

经现场调查，蚂蜂沟流域以农业为主，沿岸无工矿企业点污染源分布。两岸分布人群相对集中，但均分布在距河床较高位置，且农村人畜生活污水采用旱厕收集，经沤渍后作为农家肥施用，农村人畜生活污水的排放量较小。对于农业面

污染源，由于生产力水平低下，肥料以农家肥为主，少量施用的化肥有复合肥、磷肥、尿素等，污染源分布零散，以分散进入方式为主。因此，工程沿线无集中点污染源分布。

(2) 监测断面

在岚安水电站工程涉及河段共设置 2 个地表水监测断面，监测点位布置情况详见下表。

监测断面一览表

表 4-28

监测断面	河流	监测断面	备注
1#	蚂蜂沟	电站进水口	上游河段
2#		岚安电站出水口	下游河段

(3) 监测时段

2020 年 7 月 25~27 日连续监测三天，每天采样一次。

(4) 监测项目

水温、pH 值、DO、COD、BOD₅、NH₃-N、总氮、总磷、石油类、Cr⁶⁺、粪大肠菌群共 11 项。

(5) 采样及分析方法

具体监测及分析方法按《地表水及污水监测技术规范》(HJ/T92-2002)以及“环评导则”技术要求和《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中选配的方法进行。

(6) 评价标准

该评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水域标准。

(7) 评价方法

本工程所在河段水质现状评价采用 HJ/T2.3-2018《环境影响评价技术导则地表水环境》单项水质参数评价标准指数法，公式如下。

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：S_{i,j}——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

溶解氧 (DO) 标准指数的计算公式:

$$S_{DO,j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad (DO_j > DO_f \text{ 时})$$

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad (DO_j \leq DO_f \text{ 时})$$

式中: $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数, 大于 1 表明该水质影子超标;

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f = 468 / (31.6 + T)$;

T ——水温, °C。

pH 值的指数计算公式:

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j ——pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

(8) 地表水现状监测结果

由上表可知, 2 个地表水监测断面各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域标准。

2、地下水环境

(1) 监测点位

由于工程区无地下水(泉水)出露点, 故选择工程区附近最近的涌水点进行实测, 点位名称与位置详见下表。

地下水水质监测断面布置情况一览表

表 4-30

取样点位置	监测内容
上游 5km 处山泉水	水质

(2) 监测因子

八大离子 (K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-})、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、总氮、磷酸盐。

(3) 监测时间及方法

2020 年 7 月 27 日，采样一天。

监测分析方法按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 和《环境影响评价导则-地下水环境》(HJ 610-2016) 中有关内容和要求进行。

(4) 执行标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水标准。

(5) 监测及评价结果

监测结果表明，地下水监测点各项监测指标均满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93) III类标准。

3、环境空气

(1) 常规监测

由于水电站运行后无废气污染物排放，故收集项目邻近区的例行监测资料进行分析。根据泸定县大气环境质量省控监测点 2019 年全年监测数据，泸定县环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(2) 监测点位

监测点位置：泸定县政府综合大楼

(3) 监测项目

监测项目为 SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 CO 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 。

(4) 收资统计

该监测点环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

4、环境噪声

(1) 监测点布设

根据工程区环境现状，在工程涉及区域设 1 个声环境监测点：电站厂房围墙外 1m 处。

(2) 监测频率及时间

监测时间：2020 年 7 月 25 日和 7 月 26 日连续监测 2 天。每天昼间和夜间各一次。

(3) 监测方法

监测分析方法以《环境监测技术规范-噪声部分》有关规定进行。

(4) 监测结果

通过对评价区环境噪声监测结果表明，厂界所在地声环境质量不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，据分析，由于厂界紧邻蚂蜂沟，监测期间又为丰水期，河流水量较大，加之该区域为山区地形，河道陡峻、比降大、其间又有一些迭坎，故受持续河流水声影响，噪声超标。

5、土壤环境质量现状监测

(1) 监测点布设

根据工程区环境现状，在工程涉及区域共设 3 个土壤环境质量监测点，点位名称与位置详见下表及附图。

土壤监测点位布设及监测因子一览表

表4-34

监测点位编号	监测点位置	监测因子
4#	厂区内左侧	pH、GB36600 基本因子 45 项
5#	电站围墙外出水口处路边	pH、全盐量
6#	厂区外 300m 处路边	pH、全盐量

(2) 监测项目

1#监测点位：pH、GB36600 基本因子 45 项；

2#、3#监测点位：pH、全盐量。

(3) 监测频率及时间

2020 年 7 月 27 日连续监测 1 天。每天采样一次。

(5) 土壤环境质量分析

由监测结果分析可知：项目区域土壤环境中各项因子的监测浓度值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中第二类用地筛选值。评价区域内土壤环境质量良好。

4.4.2 2016 年监测数据

1、地表水环境

根据2016年11月《泸定县岚安水电站工程竣工环境保护验收调查报告》（距今最近的一次监测），现将蚂蜂沟水质状况描述如下：

(1) 监测断面设置

地表水环境质量监测共设 2 个监测断面，I 断面位于电站取水口上游 100m，II 断面位于电站厂址下游 100m，布设情况详见下表。

监测断面一览表

表 4-36

监测断面编号	监测河流	监测断面
I	蚂蜂沟	岚安电站取水口上游 100m 位置处
II		岚安电站发电厂房位置下游 100m 处

(2) 监测项目

水温、pH、DO、CODcr、BOD₅、NH₃-N、总 P、石油类共 8 项指标。

(3) 监测频次及分析方法

连续采样三天，每天一次。监测分析方法按相关规范执行。

(4) 监测结果及分析

监测及评价结果详见下表。

由上表可知，2个断面的各项监测指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。

2、环境空气

（1）监测点位

在岚安电站项目共设置了2个监测点：1#湾东村委会、2#电站厂房处。

（2）监测项目

监测因子为SO₂、NO₂、TSP。

（3）监测及评价结果

工程区各监测点位各项监测指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准要求，工程区环境空气质量良好。

4.4.3 区域环境质量变化趋势分析

通过本次环评期间开展的区域环境质量监测结果与工程环保验收阶段开展的地表水和环境空气环境质量监测结果对比分析可以看出，电站建设至今水环境及环境空气质量未发生明显变化，均满足标准的要求，区域环境质量良好。

第五章 环境影响回顾性分析

由于本项目已稳定运行多年（约 7 年），施工期的环境影响已基本消失，从现场考察情况分析，绝大部分施工迹地已恢复，没有明显的环境遗留问题，自运行以来未收到有关环境问题的投诉。

结合水电工程的特点，本章在现场调查并结合项目环保验收报告开展施工期环境影响回顾评价的基础上，重点分析电站运行后对环境的影响情况。

5.1 对水环境的影响分析

5.1.1 施工期地表水环境影响回顾评价

工程的取水枢纽施工是在一个枯水季节完成，对水体造成污染主要为粗骨料加工系统废水、混凝土拌和系统冲洗废水、维修系统含油污水，粗骨料加工系统废水主要污染物为 SS，使水体浑浊；混凝土拌和系统冲洗废水为碱性；维修系统含油污水漂浮在水体表层，阻碍水体中溶解氧。由于工程区域地表水执行 II 级标准，污水禁止排放。施工时废水大部分都进行了沉淀循环利用，没有直接排放，没有对河流水体造成明显的影响。

施工期生活污水主要污染物为 BOD₅ 和 COD，产生量较小。根据前期开展的环保验收调查，本工程施工期施工人员的生活污水进行了集中收集处理后就近用于林灌、农灌，没有排入河流。施工结束后已将生活污水收集池进行了覆盖掩埋，整个施工过程中，并未对河流水质造成明显影响。

5.1.2 水文情势变化

岚安水电站系底格栏栅坝引水式电站，电站拦河闸坝的建设使原有天然河道的水量发生明显变化，按变化情况可分为 3 段，即坝上河段、减水河段和厂房尾水下游河段。各段的水文情势变化情况分述如下。

(1) 坝上水文情势变化

岚安水电站建成后将在蚂蜂沟干流形成 0.5m 高的坝上壅水，长度不超过 20m，坝上段将由原河道变为相对缓流河道型壅水区，水位有一些抬高，过水面积增大，水体流速较天然河道有所减小，但由于工程无调节性能，项目的运行对河道径流过程无影响。由于本项目取水枢纽采用底格栏栅坝，坝前壅水小，电站的运行对坝上河段的水文情势影响不明显。

(2) 减水河段

岚安水电站运行期，坝址至厂房尾水间形成长约 2.66km 减水河段，该减水河段内无支沟分布。

岚安水电站在保证下泄生态用水的前提下，引水发电。电站无调节性能，且坝上回水长度不超过 20m，坝址雍水影响有限。

据调查，岚安水电站取水枢纽至厂房河段范围内，虽无工农业及居民生产生活取用蚂蜂沟水，但为保障坝下减水河段的生态用水需求，电站运行期间，考虑从坝址常年下泄生态流量，电站运行期对减水河段的主要影响表现在河道流量明显减少。岚安水电站在坝址上游通过暗渠、引水隧洞、压力钢管取用 $1.06\text{m}^3/\text{s}$ 的河道流量至下游发电厂房，使得减水河段河道流量将明显减少，但由于岚安水电站运行方式为首先满足生态流量的下泄，剩余水量用来发电，当河道流量偏少的枯水期，电站不发电，来水通过生态泄流管下泄生态流量，由于减水河段内有多处陡坎，水流呈瀑布状泄下，调查表明，河段无鱼类分布，同时也无生产生活取水要求，项目的运行对减水河段影响较小。

本次环评期间收集了岚安电站 2019 年的水量分配情况统计表见下表。

泸定县岚安水电站 2019 年坝址水量分配情况表

表 5-1

单位: m³/s

水量分配	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	年	枯季(11-翌 年 4 月)
来水量	1.1	1.865	0.945	1.215	0.925	0.555	0.38	0.295	0.26	0.255	0.32	0.505	0.72	0.345
生态流量	0.13	0.805	0.12	0.18	0.11	0.11	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.12	0.173	0.102
发电用水	0.97	1.06	0.825	1.04	0.815	0.445	0.28	0.195	0.16	0.155	0.22	0.385	0.545	0.243

根据岚安电站 2019 年的发电运行流量分配情况分析，电站在首先满足生态流量下泄的前提下引水发电，工程减水河段年平均流量约 $0.173\text{m}^3/\text{s}$ ，枯期平均流量为 $0.102\text{m}^3/\text{s}$ ，满足《泸定县岚安水电站下泄生态流量整改方案》和《泸定县岚安水电站（整改类）“一站一策”整改方案》的要求（不小于 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ ），可满足减水河道生态用水要求，且减水河段为天然的大跌水段（如下图），河道落差大，无鱼类分布。



图 5-1 减水河段枯期流量状况

3) 厂房尾水下游河段

岚安水电站无调节性能，按照来水流量发电运行，通过电站尾水回归到原河道中，会对下游局部范围河段的水文情势造成一定的影响，主要体现在流量较厂

房上游来水增大，流量集中，但径流量与天然状态比较无变化。由于本项目建设规模较小，且尾水直接进入下游于家庄子引水渠，根据现场调查，电站尾水下游50m 范围外便可恢复至天然状态，对河道水文情势的影响较小。

5.1.3 对水温的影响

(1) 坝后水温预测

岚安水电站采用底格栏栅坝挡水，坝上壅水规模有限，未形成水库，且电站为径流式电站，无调节性能，经分析和现场调查，坝后壅水未对河道水温产生影响，坝上表层水温和下层水温基本一致。

(2) 压力钢管水温预测

项目采用长约2994.588m(其中暗渠长332.00m,无压引水隧洞长2662.588m)的引水渠将水引至压力前池，再经长1152.554m的压力钢管将水引至电站厂房进行发电，通过同类电站分析，压力钢管及引水隧洞引水沿路程增温率为 $0.02^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，项目厂址天然河道水温温差约 0.08°C ，水体通过压力钢管增温的幅度较小，基本和取水口的水温一致。

因此，该项目对下游水温影响甚微。

5.1.4 对水质的影响

(1) 坝上水质影响

根据污染源调查，工程河段属林、牧业区，蚂蜂沟沿河两岸无工业、农业污染源，两岸均为林地、草地，坝址以上河道两岸无居民分布。目前，河流水质现状良好，监测结果表明，工程所在河段河流水质因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水质要求。工程运行以来，坝上水体交换频繁，未出现污染物累积现象，未出现富营养化，来水水质与建坝前相比无变化。

(2) 减水河段水质影响

根据岚安水电站的工程布置，电站坝下形成长约2.66km的减水河段。经调查，工程所在减水河段两岸仅在两岸山坡分布有少量居民，但均距河道较远，据

调查居民生活污水采用旱厕收集，对减水河段水质基本无影响。据调查，岚安电站厂址周围 500m 范围内（蚂蜂沟两岸）无人居住，没有工业企业分布，两岸无工农业及生活废水排放。根据泸定县社会经济发展规划，在蚂蜂沟无新的工业、农业发展计划，岚安水电站运行期对工程减水河段水质基本无影响。

（3）电站厂房下游河段水质影响

电站运行期将产生少量生活污水，主要含 COD、BOD₅ 等污染物，因量少，生活污水经污水处理设施处理后用于厂房周围环境绿化，不排入地表水体，对蚂蜂沟水质影响较小。

5.1.5 对地下水的影响简析

鉴于工程为底格栏栅坝，回水区很短（大约为 20m），重点分析引水隧洞及减水河段的变化情况。

（1）引水隧洞地下水环境影响评价

引水线路未穿越褶皱和大的断裂。仅在区域构造地质作用下发育有三组构造裂隙：①N25~35°W/SW/60~75°，裂面平直粗糙，闭合，延伸 3~5m，多以单条发育；②N42~53°E/SE/46~58°，裂面平直粗糙，闭合，延伸≥5m，间距 1.5~2m；③N65~72°W/NE35~42°，裂面平直光滑，闭合，延伸≥5m，多以单条发育，局部成组发育，间距 1.5m。隧洞开挖的瞬间，隧洞顶板水头下降，此时地下水位高于顶板水头，这时隧洞会起到集水廊道的作用，地下水流会涌入隧洞，形成降水漏斗。随着时间的推移，周围的地下水会慢慢的向隧洞汇入，降水漏斗的范围会越来越大，降水漏斗的坡度会越来越小，直到形成稳定的降水漏斗为止，地下水位因此而下降。

根据施工期的回顾调查，项目隧洞施工过程中有少量地下水渗出，但未出现过地下水流集中涌入隧洞的情况。

（2）减水河段地下水环境影响评价

对于减水河段来说，由于其处于沟谷地带，地表水水量的减少在一定程度上对下覆地下水的水位造成影响，但是考虑到两岸松散层及浅层风化裂隙构成的浅

层地下水的补给，以及减水河段河谷地表水为地下水补给的最低水位，因此减水河段地下水的补给径流条件未受影响，仅仅影响到了地下水排泄入蚂蜂沟的水量，因此项目的修建对减水河段的地下水影响较小，不会产生土壤次生沼泽化等问题。河道两岸无取用地下水的需求，故对地下水无影响。

5.2 对环境空气的影响分析

工程施工过程中采取了相应的环境空气防治措施，主要有：

(1) 施工时运送的水泥等粉状材料进行了密闭运输，并在运送石灰、沙石材料的车辆在其物料表面加盖了篷布，有效的减少了起尘量；

(2) 在隧道施工时，大部分施工人员佩带了口罩。

(3) 对场内道路、外出道路在施工时进行了洒水降尘，但洒水频率不高。使的部分时间运输道路沿线扬尘量较大，但由于工程区域居民少，环境敏感点少，且工程的规模小，空气环境影响较小。

目前，岚安电站已稳定运行多年，且项目运行期无大气污染物排放，无需开展工程运行期的环境空气影响评价。

5.3 对声学环境的影响分析

根据工程分析结论，本工程建设对声环境的影响仅存在于施工期，由于本项目施工期已结束并稳定运行多年，运行期噪声经动力设备构筑物隔声降噪后对区域声环境基本无影响。

根据本次环评期间在岚安电站厂房厂界布设的声环境监测数据，区域声环境质量现状略有超标，根据现场监测人员分析：厂界紧邻蚂蜂沟，监测期间为丰水期，河流水量较大，加之该区域为山区地形，河道陡峻、比降大、厂房上游有一较高迭坎，故受持续河流水声影响，噪声超标。

5.4 生态影响预测分析

5.4.1 施工期生态影响的回顾分析

(1) 工程占地对生态环境的影响

工程占地包括永久占地和临时占地。工程占地共计 39.74 亩，其中永久占地 16.05 亩，临时占地 23.69 亩。占地类型涉及荒坡地、治滩地和耕地。同时在短期内由于施工活动破坏地表结构将加剧水土流失，并对周围植被和土壤造成不利影响。工程永久占地区基础开挖强度不大，不会对地貌形态造成大的破坏。永久占地由于面积小，基本不会对野生动物栖息环境造成影响。

取水枢纽附近地势较平缓，临时占地区植被大部分已恢复，厂房临时占地区植被亦已经恢复，厂区和取水枢纽施工迹地不明显。压力钢管对山坡植被破坏较小，对植被影响较小，压力钢管沿线植被基本为天然状态。暗渠上面基本都恢复植被，和附近环境融为一体。



压力钢管及进场道路沿线植被恢复现状

(2) 弃渣对生态环境的影响

整体工程设置 4 个渣场：1#渣场布置在倒虹管进口附近，堆放弃渣约 0.17

万 m³，占地面积 0.97 亩；2[#]渣场布置在隧洞进口附近，堆放弃渣约 0.48 万 m³，占地面积 2.23 亩，3[#]渣场布置在前池附近，堆放弃渣约 0.74 万 m³，占地面积 4.32 亩；4[#]渣场布置在厂区附近，堆放弃渣约 0.43 万 m³，占地面积 2.62 亩。

渣场设置造成地表植被的破坏，致使土地原有水土保持能力的丧失，同时渣体结构疏松、孔隙度大，抗蚀能力弱，将造成严重的水土流失，并对周边植被和土壤造成不利影响。弃渣堆置将改变局地地表形态，破坏原有自然景观，由于各渣体体积较小，同时区内无风景名胜等特殊景观保护要求，只要注意渣体堆放形态与周围地表形态的协调，施工结束恢复植被，防止斑块状地表裸露，不会对区内生态景观造成显著影响。根据现场调查，各渣场都进行了简单的防护和植被恢复，目前弃渣场植被恢复基本和附近环境融为一体。



4[#]渣场已恢复现状

（3）砂砾石料场

工程设计阶段设置了两个料场，但根据调查询问，施工期间没有在设计的料场处取料，而是在利用弃渣的同时，通过直接购买的方式解决工程中所需要的砂石料。同时，没有在工程区域附近随意取料。没有在料场开采取料，避免了工程因取料而诱发地质病害问题及对陆生植被的破坏。

本工程碎石一部分利用隧洞弃渣，其余在大渡河河滩地上专用沙砾石场取用，材料采集和便道开挖会造在局部地貌形态的改变和少量自然植被的丧失，并加剧水土流失，影响原有自然景观，施工结束通过迹地平整和生态恢复，其不利影响可以得到有效消除。

（4）施工便道

本工程新建道路 0.2km，施工便道路基宽 4m，直接占用土地 800m²，两侧影响区约为 160m²；施工道路将造成地表植被的带状破坏，加剧水土流失，破坏区内生态系统的连通性，导致生态功能的下降和周边生态退化，影响生态景观。占用的土地类型为干热河谷带和灌丛，植被带较好，主要以灌木丛、乔木林带。工程结束后，该道路将保存。

（5）施工场地、施工营地

工程建设时生活区占地和设置混凝土拌和站。施工场地对生态环境的影响主要表现为生活设施碾压，人员活动踩踏地表，造成植被损伤，影响植被生长发育，同时破坏土壤结构，形成斑块状扩散，影响环境景观。施工营地的设置将造成地表植被和土壤结构的破坏，加剧水土流失。施工场地和施工营地将造成占地区植被的丧失，并可能引起斑块状扩散造成局地生态功能的下降。

项目工程的实施不可避免的对保护区的生态系统产生一定的影响和破坏，主要影响因素有施工便道、生活营地和弃渣场。其中对植被影响较大的施工主要有便道、生活营地和弃渣场等。

综上所述，工程占地对生态环境的影响主要表现为施工临时占地对植被、土壤、自然景观等生态要素的影响，其影响程度又以弃渣场、施工营地最为突出，

但上述影响在施工过程中均采取了相应的防治措施，其不利影响得到有效控制或消除。

5.4.2 运行期陆生生态影响

根据对项目区域的现场调查和流域内居民的询问，岚安电站自开工建设以来未对区域陆生动植物产生明显影响，且现阶段岚安水电站工程建设区的临时迹地均已恢复。

1 对陆生植物的影响评价

水电站建成后，原有施工场地等都进行了必要的恢复治理。且由于目前距离施工期较长，临时占地已经全部恢复，施工迹地都不明显。就总体来看，工程建设涉及区域植被恢复较好。

岚安水电站位于大渡河左侧一级支流，工程取水口高程为 2021m，厂区尾水高程 1615m，厂区受到大渡河季风影响，植被主要干热河谷植被带为主，取水口位于岚安乡，受到区域小气候影响，周围主要农作物和灌丛植被，灌木和草本植物包括桦叶荚蒾、多鳞杜鹃、陇塞忍冬、青夹叶、苔草、南天星等。

由于工程河段属于峡谷段，在运行期评价区 2.66km 的减水河段在保证下泄生态需水量的前提下，减水河段周边生境无较大改变，岚安水电站运行对评价区植物多样性的影响有限。

综上所述，从评价区主要植被类型的空间分布格局、工程影响程度和各种植被类型的抗干扰能力分析，并结合工程区现状，岚安水电站建设项目未对评价区内的植被类型多样性产生实质性影响。

2 对陆生动物的影响评价

岚安水电站评价区范围内的保护鸟类如雀鹰 (*Accipiter nisus*) 和白腹鹞 (*Circus spilonotus*) 分布海拔幅度大，环境多样，少量栖息地的丧失不会对它们带来明显的影响。绝大多数鸟类营树栖生活，少数营地栖生活，部分种类有迁徙的习性。根据对流域居民的回访调查，工程建设前后区域分布鸟类无明显变化。

岚安水电站运行期间对陆生动物的影响源主要体现在：

(1) 拦河闸坝改变了河道主槽、水陆交汇带与临时性的水体，导致水栖脊椎动物的繁殖场和栖息地退化与单一化，减低了溪流生态环境的多样性；中断了流溪的连续性，造成河流生境的片段化，阻断了动物的扩散与迁移通道，限制了动物分布。

(2) 占用的部分森林、灌木和河漫滩草地，会对原有的脊椎动物的区系构成、种群结构、生态分布、数量等方面有所改变。

(3) 减水河段水文情势的改变，对于水栖类群的物种具有较大影响，使河流区域的野生动物觅食、繁殖和栖息的空间有所减少。电站形成的减水河段，由于流量减少，水位降低，河流水面面积减少，部分河床裸露，陆地面积扩大，低等浮游动物的滋生将有所减少，从而使生活于此区域的两栖、爬行类动物的食物来源受到一定影响，但不会危及其生存。食物减少和生境改变将对河谷区域兽类造成一定的影响，使其种群密度有所下降，但不会危及其生存。

根据历史资料收集和现场问询，岚安水电站项目评价区内没有国家级和省级保护的两栖和爬行动物种类。评价区内的雀鹰(*Accipiter nisus*)和白腹鹞(*Circus spilonotus*)等2种国家保护鸟类主要分布于海拔3000m以上针阔混交林带以上，工程的运行对其影响不大。

本项目评价范围内均未发现国家级和省级保护爬行类或两栖类物种。但针对分布区该河段的小型爬行动物，水电工程破坏了它们的部分繁殖、栖息地，形成的2.66km减水河段可能会对其种类和种群数量产生一定影响，在一定时期内会减少，但由于岚安电站开发河段落差较大，是一段天然大跌水段，电站的运行对其影响不明显。另一方面，减水河段的形成会增加河道两侧的通达性，河道对动物活动路径的阻隔效应有所减小。但由于本项目已稳定运行多年，这些影响已达到新的平衡，据调查工程建设前后未对区域动植物产生明显影响。

综上所述，岚安水电站的建设未导致评价区内动物多样性的明显减少，也未导致重点保护野生动物数量的明显减少，工程运行多年来区域生态环境已趋于平衡。

5.4.3 对水生生物的影响

1 对藻类植物的影响

(1) 坝上雍水的影响

岚安水电站闸址控制集水面积 36.3km²，坝前正常蓄水位 2020.00m，水库无调节性能。坝上河段平面形态呈“Y”状，属河道型水库。坝上河段水流速度减缓，泥沙沉降，水体透明度增大，被淹没区域土壤内营养物质渗出，水中有机物质及矿物质将可能增加，有利于浮游生物的生长繁殖。但本项目无调节能力，库容很小，电站运行以来坝上浮游植物生物量不会明显增加，硅藻仍将是坝上河段的主要优势种类。坝上河段由贫营养型水体向轻度富营养化水体转变的可能性不大，但局部水域出现水华的可能性较小。

(2) 减水河段的影响

电站运行以来，在闸~厂址间形成 2.66km 减水河段，在不考岚安水电站闸址弃水和下泄生态流量情况下，电站厂址断面时，河流多年平均流量约为 0.720m³/s，枯水期（12 月~翌年 4 月）年平均流量仅 0.359m³/s。电站下泄一定量的生态流量后，河段的水量也显著减少，流速降低。根据浮游植物的生活环境，其生态类型可分为静水种类和流水种类。岚安电站建成后，减水河段将呈溪流状态，静水种类会增加，而流水种类将减少，特别是硅藻门种类。同时，由于该河段沿途居民点生活和生产用水的影响，水体的自净能力下降，水质可能会有一定程度的恶化，蓝藻等的种类和数量将可能增加，但耐污染的种类增加幅度有限。

2 对水生无脊椎动物的影响

(1) 坝上雍水的影响

电站栅坝库内浮游动物的区系组成和种群数量不会发生明显的变化。由于水体热容量大，库周边部分区域水的温度可能有一定程度的增加，浮游类的原生动物和轮虫类的种类与数量将可能较大幅度增加；在浅水近岸带将出现一部分喜有机质的纤毛虫类。鉴于电站形成的水库为无调节能力，水体温度不能有较大的变化，浮游类动物种类和生物量均不会产生明显变化。

底栖动物是沿水底生活的，水库形成后，原自然河道的滩、槽、沱等河床地貌消失，底栖动物的生存和繁衍将受到一定的影响，种类将有一定的变化。原有底栖动物中适应于急流浅滩生活的蜉蝣类、石蚕、石蝇等在库区水体较深的区域将可能稍有减少，在深水区将完全消失。

(2) 减水河段的影响

由于减水河段的水主要由栅坝下泄补给，所以闸下浮游动物组成类似于闸上回水断面，总的生物量会减少。在闸坝下因水位变化频繁，枯水季节减水均会给底栖动物栖息、繁殖、生存造成不利影响，使种群密度和生物量减少，种类组成更趋于单一化。

5.4.3 工程建设对景观生态体系的影响

1 生态系统类型完整性和结构稳定性分析

评价区域的生态系统完整性可以从结构与功能完整性、生态过程完整性，以及生态服务功能的完整性 3 个方面进行分析。

首先，就生态系统结构与功能完整性而言，评价区域属于亚热带常绿阔叶林和山地河谷灌丛植被交错地带，具有垂直带谱和坡向分异等多元化的生境，森林、灌丛和草地等生态系统类型在评价区内均有分布，生态系统结构和功能完整性较好。

其次，就生态过程的完整性而言，评价区内地区为常绿和落叶针阔叶的交错带、由河谷向温性森林过渡的区域，土壤微生物过程和凋落物分解较快。水热条件基本能够同步，评价区内的降水和温度条件均较为适中，植被具有较高的光温潜力。评价区生态系统的物质循环和能量流动具有典型的山地亚热带气候区特点，生态系统的抗干扰、自组织能力和恢复能力尚好。

另外，就生态系统的服务功能完整性而言，评价区内包含有森林生态系统、灌丛和草地生态系统、农业生态系统、河流（湿地）生态系统等几大重要的生态系统类型，可以基本满足当地社会经济发展和群众生产生活所必须的物质生产、调节气候、涵养水源、保持水土、维持生物多样性、防灾减灾等多功能需求，基

本具备较为完整的生态服务功能，尤以水源涵养和生物多样性两项生态功能最为明显。

由此可以认为，泸定县岚安水电站工程所在的评价区内，生态系统的结构和功能较为完备，生态系统完整性尚好，在维持区域生态服务功能方面发挥了重要作用。但由于地处过渡地段，自然生态系统所具有的抗干扰及恢复能力、自组织能力相对比较脆弱，工程运行中应当加强对项目区的生态保护，避免对生态系统的完整性和生态功能产生严重影响。

2 自然景观协调性分析

由于岚安水电站为低闸坝引水式开发，闸坝上游仍保持了典型的河流特征，基本没有消落深度，因此坝上水域仍具有河道景观的特征。但在坝址下游，由于电站运行通过输水线路在原有河段引水形成了约 2.66km 的减水河段，但由于本项目在首先满足减水河段生态流量的前提下引水发电，且减水河段为大跌水段，无鱼类分布，工程的运行未对减水河段产生显著影响。由于蚂蜂沟河流两侧的林灌自然植被的郁闭度比较高，对减水河段的遮蔽效应比较明显，且该河段为深切的大跌水段，在一定程度上缓解了工程评价区减水河段的视觉景观影响。

因此，工程的实施和区域自然景观相协调。

5.4.4 工程建设对遗产保护地的影响分析

根据甘孜州泸定生态环境局“泸环函[2020]121号”，本项目仅有取水口和部份引水线路位于四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护地外围保护地带（又称“缓冲带”），按照“遗产保护地保护规划”和《四川省世界遗产保护条例》，世界遗产保护范围内的建设项目应当经省人民政府世界遗产行政主管部门审核同意并按照建设项目有关规定报批。

由于本项目前期未开展相应的工作、并征得省人民政府世界遗产行政主管部门审核同意，故本次环评只能对遗产地的影响作初步分析，待进一步开展工作后并通过有关部门审核同意再补充完善。

1 对遗产地功能和完整性的影响

由于本电站规模小、占地范围很小，本项目对遗产保护地的完整性和功能影响很小。

2 本项目建设对大熊猫的影响

根据“遗产保护地保护规划”及全国第三次大熊猫调查，本区域不是大熊猫的主要活动区域，近年来也没有发现大熊猫活动痕迹分布，本项目位于岚安乡附近，是当地居民活动的主要区域之一，人为活动频繁，其植被多为农田和灌草丛，大熊猫主要食物箭竹的盛产区，根据在提名地的东—南边界外缘新发现的大熊猫活动区，包括草坡自然保护区东北界的外缘，鞍子河自然保护区（鸡冠山—九龙沟风景名胜区鸡冠山景区）东南界外缘、西山岭雪山风景名胜区东侧、二郎山风景名胜区东南侧的荥经县等处，综上所述，本项目虽然位于遗产保护地外围保护地区，限于历史因素和自身建设规模小，对大熊猫现有栖息地和活动场所不会造成直接的影响。

本项目与大熊猫主要活动区域和栖息地的位置关系详见附图。

5.5 水土流失影响预测

水电站建设过程中因开挖、弃渣等活动破坏原地貌、植被与地表物质。经调查了解和实地踏勘，本工程施工期间实施了必要的工程防护措施：

（1）边坡防护工程

首部枢纽采取了无坝取水，只存在分水池建设，开挖面不需要防护；隧洞（包括施工支洞）开挖对洞脸采取了喷锚等工程措施；厂区枢纽对开挖边坡采取了工程防护措施、临沟面修筑了防洪堤。

（2）施工现场、临时占地区等完工后都对临时建筑物进行了，对临时占地进行了土地回填和平整，进行了植被恢复。

（3）施工弃渣

本工程最终按设计方案设置了4处弃渣场，弃渣量约1.82万m³，占地面积10.14亩。渣场在堆渣时进行了防护，目前堆渣场地上植被已经恢复。

(4) 绿化工程

本项目工程区域临时占地为荒地，占地区植被为草本植物，故迹地恢复时亦恢复草本植物。就厂区而言，厂区附近种植有树木。其余没有硬化区域，目前已经长满了野生的杂草。厂区围墙外，土壤表层较稳定，水土流失量不大，基本已经恢复到原有水平。

由于本项目已稳定运行多年，临时施工迹地均已完全恢复，项目运行期无新增水土流失影响。

5.6 社会环境影响

5.6.1 征占地影响

工程建设永久性占用耕地 2.08 亩，临时性占用耕地 6.11 亩。施工前就达成了土地占用的赔偿协议，业主按协议进行了赔偿，施工结束后，临时占用荒地进行了迹地恢复。

5.6.2 取水对减水河段用水的影响

工程河段居民生活用水均取自山上泉水，水质水量均能得到保障，因此工程的运行不影响开发河段用水。

5.6.3 对当地社会经济的影响

电站每年发电量 1492 万 kW·h，运行多年来为甘孜州电网提供了一定的电力保障，缓解了当地电力紧张矛盾，提升了居民的能源结构改变，减少了对“薪材林”的砍伐，对保护生态环境有积极的促进作用。

第六章 环境保护措施及其技术经济论证

6.1 设计原则及目标

6.1.1 设计原则

岚安水电站环境保护措施规划设计遵循以下原则：

- (1) 以保护蚂蜂沟流域生态环境的可持续发展为基本原则。
- (2) 生态保护措施要与工程区生态建设要求紧密结合，相互协调。
- (3) 结合工程实施现状，为保护区域生态环境提出更有针对性的环保优化措施。

6.1.2 目标

本工程环境保护规划设计目标一是必须满足评价区的环境功能要求，二是满足工程自身环境保护需要，并达到以下目标：

- (1) 保护评价区生物多样性、生态资源；
- (2) 保护工程所在河段水质，不因生活污水及垃圾的排放而对水体造成明显污染；同时保证减水河段的生态用水需求；
- (3) 遗产保护地地功能和大熊猫栖息地不受到影响；
- (4) 受保护的动物不会因本项目的建设受到不良影响。

6.2 工程已实施的环境保护措施概况

鉴于本项目自 2013 年以来已稳定运行约 7 年，本次环评在回顾施工期环保措施的基础上，重点针对运行期的环保措施进行有效性评价。根据本项目原环评报告和环境影响竣工验收报告，并结合现场踏勘，工程施工期已经实施的环保措施主要包括：环境管理、混凝土拌和系统冲洗废水沉淀措施、机修废油收集措施、

生活污水化粪池处理措施、生活垃圾收集措施、防尘降噪措施、水保防护措施、人群健康保护措施等。工程运行期已落实的环保措施主要包括生活污水的处理及综合利用、生活垃圾的收集和处理、生态流量下泄设施及在线监控系统等。工程施工期和运行期已实施的主要环保措施见下表。已落实的具体环保措施现场照片如下。

岚安水电站工程施工期环境保护已实施措施一览表

表6-1

类别	项目		环境保护措施	
			原环评报告所提环保要求	环保验收调查的工程措施实施情况
生态保护	生态影响恢复与补偿	施工便道	1、严格按设计规定的路线和范围使用，不得擅自扩大施工便道的范围。 2、施工便道从乡村道路连接到厂区，作为永久性使用。 3、施工期对施工便道进行洒水或对运输车辆加盖篷布的降尘措施，减轻扬尘的影响。	已按要求基本落实
		施工生活区	对施工营地的布设要进行合理的规划和布局，施工期设置2个施工生活区，分别位于取水口附近和电站厂址附近，施工生活区选择较平坦处设置，尽量不挖、不铲，不得占用林地。	施工时按要求只设置了2个施工营地，营地处地势较平坦，植被稀疏，对生态环境影响较小。营地多为荒地，没有占用林地。同时，根据实地调查，施工营地已经基本自然恢复，和附近环境已经相融为一体。
		砂、石场料	工程不设置砂石料开挖场。	工程施工过程中，对隧洞弃渣进行了分选利用，不足的采用外购，没有直接开采砂石料。
		渣场	按水保方案进行渣场设置，并做到先挡后弃。渣场下边坡设置挡渣墙，上边坡设置排水沟，弃渣结束后进行平整压实，覆土后进行植被恢复。	已按要求落实。
		土地利用	1、尽量减少施工期临时占地，不得随意扩大施工临时占地的范围。 2、各种临时占地在工程完成后应尽快进行被植的恢复。	
水环境	生产废水和生活污水处理		施工生产废水不得排入水体，应循环利用。	施工过程中的废水进行了循环利用。
			在生活区修建临时生活污水集水池和简易厕所，对生活污水回用于浇灌耕地，施工结束后对污水池和旱厕进行回填，并恢复原地表。	整个施工区设置了2个旱厕、6个沉淀池及生活污水处理设施。施工结束后拆除了临时设施，恢复了临时占用的场地。施工和运行期间的生产生活废水及固废按相关环保要求进行了相应处理。

类别	项目	环境保护措施	
		环评报告所提环保要求	环保验收调查的工程措施实施情况
环境空气	环境空气保护措施	粗骨料加工系统采用湿法破碎低尘工艺和加设淋溶装置。混凝土拌和应采用成套封闭式拌和站进行生产，水泥运输采用封闭运输，作业区洒水降尘。 爆破方式应优先选择凿裂爆破、预爆破、光面爆破和缓冲爆破等技术，湿法作业。燃油废气选用燃油效率高、尾气排放小的符合国家标准施工机械和车辆，注重施工机械的日常维护和保养。 定期对施工区道路进行清扫、养护，对施工作业区进行洒水降尘。	已按相关要求实施
声环境	噪声污染防治措施	1、合理施工布局，施工营地、材料拌和站等应远离环境敏感点； 2、施工中注意选用效率高、噪声低的机械设备，并注意维修养护和正确使用； 3、运输车辆穿越或经过近距内有居民区的路段，禁止鸣笛，降低车速。	
	固体废弃物	施工期施工区配置垃圾筒，设置收集站，集中收集后运至岚安乡妥善处。	
	水土保持及景观保护	1、施工期造成的影响破坏应及时进行植被恢复和景观恢复措施。 2、在施工区结合工程管理区范围内因地制宜种草绿化，避免引进外来物种。 3、先挡后堆，渣汤采用遮挡围栏的方式进行堆渣，并及时覆盖。 4、厂房采用遮挡围栏的方式进行施工，对于弃渣严禁乱倒。	

岚安水电站工程运行期环境保护已实施措施一览表

表6-2

类别	项目	环境保护措施	
水环境保护	生活污水处理	生活污水	目前在厂区设置有卫生间，配套有化粪池。
固体废弃物	生活垃圾	生活垃圾收集处理	在厂区设置了垃圾桶、垃圾暂存池，并定期清运至岚安乡中转站统一处置。
生态保护	生态影响恢复与补偿	植被恢复与绿化	工程临时占地区大部份已完成迹地恢复，并已达到新的平衡状态。
		生态基流保障措施	在取水口旁安装生态放水管1根，管径15cm，不安装阀门，并设置了监控设施和信息平台，达到无人控制要求。



生态流量下泄监控设施及泄流情况



垃圾暂存池



厂区设置的垃圾桶



废油收集桶及前池的挡护设施
工程运行期已采取的环保措施

6.3 工程已实施环境保护措施的有效性分析

(1) 生活废水及生活垃圾处理措施

在厂区设置化粪池，有效收集了厂区运行人员的生活废水，经处理后用于厂区及周围环境的绿化，确保工程河段水质不受影响。根据本次环评期间开展的地表水环境现状监测，电站运行多年以来未对河段水环境产生影响。

厂区运行人员产生的生活垃圾集中收集至厂区设置的垃圾暂存池，定期清运至岚安乡中转站统一处理，未对区域环境产生不良影响。

(2) 植被恢复措施

通过现场调查，工程施工临时占地区大部份已完成植被的恢复，已形成新的平衡状态，未产生明显的水土流失或坍塌现象，且恢复物种均为当地种，为造成外来物种的入侵。

(3) 水生生态保护措施

1) 下泄生态流量

由于工程建设已运行多年，根据本项目原环评报告分析论证，岚安水电站运行期应下泄的最小生态流量为 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

为满足减水河段水生生态需水要求，2018 年项目业主开展的《泸定县岚水电站下泄生态流量整改方案》中明确：最小下泄流量应包含最小下泄生态流量以及其他合法取用水户用水量（包含人饮、灌溉、工业用水等），由于岚安水电站从取水口以下至尾水出口以上河段内无其他用水户取水，不涉及人饮、灌溉、工业用水等，电站建成运行多年，未造成蚂蜂沟脱水现象，调查表明岚安水电站所涉及河段无鱼类分布。岚安水电站最小下泄流量（ $0.1\text{m}^3/\text{s}$ ）可满足河段水生生态系统稳定要求。

泄流方式为：按照本项目已开展的“一站一策”整改方案，在取水口旁安装生态放水管 1 根，管径 15cm，，不安装阀门，并设置了监控设施和信息平台，达到无人控制要求。

目前，岚安水电站已完成生态流量泄流设施的改造，并已完成监控平台的建设，运行良好。当地有关部门已完成了该系统的验收工作（见附件）。

（4）废油处置措施

工程运行产生的废油按照危废处置要求，交由有资质的专业机构集中处理，目前本项目已与什邡开源环保科技有限公司签订了危废处置协议（见附件）。在厂区设置有废油收集桶和暂存间，但暂存间尚未按照规范要求设置专用标志牌，且未设置专门的防渗措施，下阶段应进一步完善相关措施。

综上分析，工程施工和运行期已基本按照相关环保要求采取了相应的环境保护措施，在一定程度上减缓了工程产生的环境影响。但尚存在需进一步完善的问题，下阶段应及时整改落实。

6.4 下阶段拟采取的环保措施

(1) 废油处理措施

根据项目前期实施情况的资料收集发现，工程下阶段应按照《危险废物规范化管理指标体系》的规范要求，设置专门的危废暂存间，在危废暂存间设置危废专用标志，制定危险废物管理计划，做好危险废物申报登记、应急预案备案等管理制度，按照危废处置场所规范要求规范危废暂存间的防渗措施。

(2) 陆生生态保护措施

对于评价区内重点保护野生动物，如雀鹰 (*Accipiter nisus*) 和白腹鹞 (*Circus spilonotus*) 等 2 种国家保护鸟类 (评价区内无国家级和省级保护的两栖和爬行类动物)，要依照《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规要求，加强宣传教育，严禁非法猎捕。工程周围一旦发现有国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对重点保护野生动物的保护力度。将水电站建设对该区域的国家和省级重点保护野生动物的影响减到最低程度。

根据现场调查，岚安水电站评价区内未发现国家级或省级保护植物分布，但鉴于区域野生植物分布较多，应进行保护，建议电站运行人员加强科普宣传和教育管理，认真执行国家对野生植物的保护政策。

(3) 水生生态保护措施

根据省水产所开展的工程河段水生生态调查，工程河段无鱼类分布，为尽量保护河段其他水生生态环境，本次环评提出，在下泄生态流量的基础上加强管理，当地渔政管理部门应定期进行环保措施 (主要是生态流量下泄设施) 落实状况监督，加大保护的宣传和教育的力度。建议建设单位与渔政主管部门建立协调小组，加强营运期对影响区域的管理，专门设立监管支出项目。

虽然工程河段调查结果显示无鱼类分布，但从全流域的角度考虑本次环评提出实施鱼类的增殖放流，以增加大渡河干流河段和其它河段的鱼类品种和数量，

放流方案建议如下：

1) 放流种类

选取大渡河流域主要经济鱼类大渡裸裂尻作为放流对象。近年来，相关科研机构及流域各水电站鱼类增殖放流站相继开展了大渡裸裂尻的人工繁殖研究，目前其人工繁殖技术已基本成熟。因此，可对大渡裸裂尻实施增殖放流。

2) 放流数量、规格

放流的苗种必须是由大渡河流域野生亲本人工繁殖的子一代，因此放流苗种的亲鱼应是大渡河流域收集经人工驯养的野生亲本。具体按照《水生生物增殖放流管理规定》（中华人民共和国农业部令第 20 号）等相关规定执行。

放流鱼种的规格越大，适应环境能力和躲避敌害生物能力越强，成活率越高。但规格越大，培育成本越高，所需生产设施也越多。在尽量减少生产设施，同时又必须保证较高成活率的前提下，建议主要放流当年苗种。大渡裸裂尻鱼性成熟个体相对较小，放流规格确定为 4~6cm。由于蚂蜂沟流量较小，工程实施对流域水生生态影响较小，初拟岚安电站放流大渡裸裂尻鱼 5000 尾/年。

3) 苗种来源

大渡河流域内已建成猴子岩、长河坝、泸定等多个鱼类增殖放流站，上述增殖站均在开展大渡裸裂尻鱼的增殖放流工作。电站业主单位可与上述机构签订协议，岚安水电站放流所需大渡裸裂尻鱼苗种通过购买方式获取。

本项目可选择的放流方式有两种：

方式一，由电站业主向泸定县农牧农村和科技局缴纳鱼类增殖放流费用，由县农牧农村和科技局组织专业技术力量，统一规划，合理放流。

方式二，由电站业主咨询渔业、水务等部门的意见，外购鱼苗自行放流。

不论采用何种放流方式，环保、水务等有关部门将定期进行监管。同时，进一步强化渔政管理，健全执法队伍，添置相应装备，完善法规体系，加强宣传教育。

4) 放流地点

大渡裸裂尻鱼属于小型鱼类，其对环境适应性较强，可将放流地点设置在蚂蜂沟沟口河段及泸定电站库区河段。

5) 放流周期与时间

从 2021 年~2022 年，每年 8~10 月，连续放流 2 年。由于大渡裸裂尻鱼类苗种生长速度缓慢，加之冬季水温太低，鱼苗吃食较少，生长速度几乎停止，因此一般到次年的 3~5 月才能保证绝大部分鱼苗规格达到放流规格。2 年后，根据监测结果，适时调整放流规模。

6) 放流经费

由于蚂蜂沟流域未建设鱼类增殖放流站的条件，放流苗种主要从大渡河流域内各电站鱼类增殖放流站购买，放流所需经费为 5 万元/年，2 年共计 10 万元。

(4) 其他保护措施

在工程河段，特别是厂区附近建立减水河段安全警示标记及预告管理制度是非常必要的，以防止河水突然变化带来的人、畜伤亡和财产损失。

项目实施后将形成长约 2.66km 河段减水，河面缩窄，形成较多的裸露河滩地，但电站的调节冲砂运行可能在部分时段使河道水量发生陡涨的现象，河道水位的迅速变化，可能威胁到下游的生命安全。因此，在减水河段设立警示牌，避免安全事故的发生。

同时在电站建设过程中，对当地村民进行安全教育，使其对电站运行方式有所了解，并引起乡政府和村民的足够重视，避免安全事故的发生。

下阶段拟进一步完善的环保措施和投资主要包括陆上动物保护措施、减水河段安全警示设置及管理措施、生态流量下泄。详见下表。

岚安水电站工程环境保护拟实施措施一览表

表6-3

类别		项目	环境保护措施
生态保护	生态影响恢复与补偿	陆生	加强宣传教育，严禁非法猎捕。工程周围一旦发现国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对重点保护野生动物的保护力度。
		水生	水生生态监测的周期为6年，每两年监测1次，总共监测3次，待放流后开始执行。
			当地渔政管理部门应定期进行环保措施落实状况监督，加大保护的宣传和教育力度。 实施鱼类增殖放流，电站投入运行后连续放流2年，2年后，根据监测结果，适时调整放流规模。
其他			厂区附近建立减水河段安全警示标记及预告管理制度。在减水河段设立警示牌，避免安全事故的发生。对当地村民进行安全教育，使其对电站运行方式有所了解，并引起乡政府和村民的足够重视，避免安全事故的发生。

第七章 环境风险评价

环境风险评价的目的地是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），对本工程生产期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

本项目为生态影响型项目，对环境的影响主要为生态影响，运行期仅有少量“三废”排放，环境风险主要为外源风险。

7.1 环境风险识别

岚安电站自 2013 年 10 月以来已稳定运行近 7 年，项目施工期已结束，主要的风险存在于运行期，运行期的风险因素有：

- （1）项目维修废机油泄露的风险
- （2）森林火灾风险评价
- （3）生态风险

7.2 废机油泄露的风险

7.2.1 风险识别

项目运行期对机组设备需维护检修，项目区内暂存少量机油，废油为危险废物，存在泄漏污染可能性。

7.2.2 源项分析

含油废物贮存、处置不当，造成废油污染水体及项目区周围土壤环境的风险，

对环境造成污染。

7.2.3 风险评价

工程总体维修需求不高，使用的机油、废油量较小；运输、储存过程中做好防泄漏措施，严格管理，严密事故防范措施，引起泄漏污染风险事件的概率也较小。

7.2.4 风险防范措施

(1) 运行过程中，必须严格遵守危险废物运输的有关规定，运送废机油的运输车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。

(2) 本工程机油存储严格按照防火等安全技术要求，布置专用储存间。周围设置防止渗漏的围堰，配置泄漏收集设备设施。

(3) 运营期加强与当地政府、村民的沟通交流，及时解决因工程建设运营所产生的问题，本着促进当地经济发展、居民生活水平提高的精神，合理调度运营。

(4) 危险废物储存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求，在发电厂房内设置危险废物暂存处，暂存间做好防腐防渗措施，将危险废物装入容器内，并粘贴标签，在车间内临时贮存后，定期交由有资质的单位处理。危废在场内的储存由电站工作人员进行管理，做好记录，严禁外排。

7.3 森林火灾风险

7.3.1 风险识别

岚安水电站周围分布有较丰富的林地资源，在非雨季有可能发生火灾，造成火灾的主要因素是雷电、静电、电气火化、人为因素等。

7.3.2 源项分析

非雨季节森林较为干燥，一遇火种可能引发大火，引起森林火灾的最主要危害因素为雷电和人为因素，其中人为因素主要是在林区吸烟、野外生活等。

7.3.3 风险评价

工程所在地区因自然因素发生森林火灾的可能性较小；不允许工作人员进入占地范围外的林区，因此，工程的人为行为引起森林火灾的概率也较小。

7.3.4 风险防范措施

虽然发生森林火灾的概率较小，但若一旦引发火灾，将造成一定的损失，因此在工程施工过程中，必须采取有效的防范措施，警钟长鸣，防患于未然。

- (1) 严格执行野外用火和爆破的相关报批制度；
- (2) 严禁工作人员私自野外用火；
- (3) 严格控制易燃易爆器材的使用。

7.4 生态风险评价

7.4.1 生态风险识别

电站建成会带来坝体阻隔、水资源分布的时空改变会改变水生生态的分布，严重的会导致某些物种消失。在植被恢复时，如树种选择不适，会造成当地物种的演变及外来物种入侵的风险。

7.4.2 生态风险防范措施

减水河段采用生态放流措施保证生态下泄流量，对生态流量进行实时监测，确保放流措施畅通，并派专人负责检修，保证生态放流措施稳定运行，保证减水河段的生态用水，且坝址下游河段有支流汇入，不会造成减水河段完全脱水和生物物种的消失，维护了水域生态的完整性。同时通过增殖放流来保护鱼类种群，增殖放流鱼类选择河流中主要及保护鱼类，不引进外来鱼种。

目前，防止外来物种入侵的主要方法有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等，现工程区内尚未发现有外来物种，建议采用植物检疫的方法进行外来物种入侵，对进入工程区的原、辅材料及包装产品进行严格的检查，一旦发现有外来物种，应立即上报相关林业主管部门；同时，加大宣传力度，对外

来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；在水保植被恢复措施，选择当地的土著种，不引进外来物种，避免造成生物入侵。

第八章 环境监测与管理计划

8.1 监测目的与原则

8.1.1 监测目的

根据岚安水电站工程已运行多年的实际情况，结合工程周围环境现状，提出环境监测规划，监测目的是：

(1) 掌握淹没区环境的动态变化，为运行期环境污染控制、环境管理以及流域水电开发的环境保护工作提供科学依据。

(2) 及时掌握环保措施的实施效果，根据监测结果调整环保措施，预防突发性事故对环境的危害。

(3) 验证环境影响评价和水土保持方案影响评价结果的正确性和可靠性。

(4) 为环境建设、监督管理和工程竣工验收提供依据，也为区域可持续发展提供科学依据。

8.1.2 监测原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测工作的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工和运行过程中周围环境的变化，以及环境变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性和代表性原则

根据环境现状，选择影响显著、对区域或流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测；合理选择监测点和监测项目，使监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性原则

监测项目、频次、时段和方法以满足本监测系统主要任务为前提，尽量利用现有监测机构成果；新建站点的设置要可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境质量数据。

(4) 统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

8.2 监测内容

根据工程布置、运行方式等，运行期监测内容包括：生态下泄流量、水环境质量、水生生态等。

8.2.1 生态流量监测

(1) 监控目的

为确保生态流量下泄措施的有效运行，需对工程在不同阶段的下泄流量进行实时监控，同时可为生态流量对下游水环境、水生生态及河道景观的影响与效果研究提供基础资料。

(2) 监控断面布设

考虑到本工程建设有生态流量监控系统，根据运行期的生态流量泄放措施方案，本工程已在取水口下游约50m处设有生态流量监控设施。通过视频对生态放水管的水流流态进行实时监控，将视频接入主控室。

8.2.2 水环境监测

1、生活污水监测

生活污水化粪池处理后用于农灌、林灌，不外排，也没有设置排口，不考虑监测。

2、地表水质监测

1) 监测断面布设

为了实时掌握工程运行期对蚂蜂沟水质的影响，规划布设3个水质监测断面。坝址上游100m、坝址下游100m处、厂址下游1000m处各设置一个，共3个监测断面。

2) 监测内容

监测水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、

氨氮、总磷、总氮、氟化物、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群等。

3) 监测频率

每年监测3期（丰水期、平水期、枯水期），每期连续监测3天。

4) 监测方法

水样采集按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）方法执行。

8.2.3 水生生态调查及监测

岚安水电站运行后，将对该水域水生生物及生态环境产生一定的影响。为了适时地了解岚安水电站影响水域的生态环境指标，查清电站影响水域生态环境变化趋势，应对电站水域生态环境进行监测。

1、监测内容

监测内容为：浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物的种类、分布、密度和生物量。

2、监测范围

岚安电站库区、坝下减水河段和厂房段。

3、监测时间与频次

水生生态监测的周期为6年，每两年监测1次，总共监测3次，待放流后开始执行。监测内容主要包括水生生物种类、资源量和分布的变化情况。各阶段的监测结果进行对比，及时发现可能存在的问题。监测内容见下表。

水生生态监测采样点设置及监测内容

表8-1

序号	断面	水生生物资源
1	电站减水河段	△
2	电站厂房下游	△
3	蚂蜂沟沟口下游	△

4、监测经费

由于该项监测专业性强，业主应委托有专业技术水平的单位承担，监测按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。业主应配合渔政部门的监督，并对沿岸居民进行鱼类保护的宣传工作。监测经费概算见下表，总共监测3次，共需要监测经费33万元。

单次监测经费预算表
表8-2

项 目	经 费（万元）	备 注
交通费	1.8	监测过程用车
劳务费	3.2	4人，每人投入1月，0.8万元/人.月
分析费	3.0	水质分析和水生生物鉴定
编写费	3.0	
小计	11	单次监测经费11万元，监测3次，合计总监测经费为33万元。

8.3 环境管理计划

8.3.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是项目环境保护工作有效实施的重要环节。工程环境管理目的在于通过系统的环境管理体系，保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程运行产生的不利环境影响得到减免，保证工程区环保工作的顺利进行，以维护景观生态稳定性，促进工程地区社会、经济、生态的协调发展。

8.3.2 环境管理目标

在绿色发展已成为新时期执政理念，以及长江流域“不搞大开发、共抓大保护”的时代背景之下，如何正确处理工程建设与生态保护之间的关系，是决定工程环保工作是否取得成效的关键。环境管理作为工程管理相对独立的一部分，环境管理目标本身也是工程建设应达成的重要目标之一，工程建设与生态保护不是此消彼长、彼此制约的关系，而是相辅相成、相互促进的

关系，通过环境管理的统筹、计划、组织协调、监督等各方面职能，促进工程建设与生态保护达到协调统一。工程环境管理目标主要如下：

(1) 保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护措施按要求落实，并正常、有效运行。

(2) 坚持绿色工程理念、创新环境管理模式，正确处理工程建设与环境保护的关系，促进工区环保美化，加强生态环保和谐发展。

8.3.3 环境管理机构及职责

1、流域环境管理

为加强岚安电站所在蚂蜂沟流域水电开发环境管理工作的整体性、综合性和协调性，应建立统一的流域环境管理机构。鉴于流域环境管理机构涉及的范围广、问题多，由建设单位单方组织管理机构难以承担相应的管理职责，建议由县环境、水务行政主管部门，以及建设单位共同组成流域环境管理机构，对流域环境进行一体化管理。流域环境管理机构主要任务如下：

(1) 根据国家有关法律法规和要求，组织和督促成员单位开展流域性的水电开发环境保护工作。

(2) 规划建设流域环境管理综合信息系统。

(3) 根据工作需要，从流域总体环境保护要求出发，协调水电开发与环境保护之间的关系。

(4) 建立健全流域环境管理制度，规范环保工作要求。

(5) 受成员单位委托，组织实施流域环境保护的具体工作。

(6) 组织对外宣传流域水电开发环境保护工作；发布流域环境状况报告。

(7) 组织编制流域水电开发环境保护工作实施总体规划及实施方案。

(8) 组织研究实施、监督管理流域性的环境保护措施，主要包括鱼类保护、珍稀动植物保护、环境监测、生态下泄流量、流域数据库等。

2、建设单位环境管理

建设单位须设立专职环境管理人员，对企业的环保工作进行管理，主要工作

有：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，执行国家、地方和行业环保部门的环境保护要求。

②落实工程运行期环保措施，制定工程运行期的环境管理办法和制度。

③负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析。

④监控运行期环保措施实施效果，处理工程运行期间出现的环境问题。

⑤环保整改竣工验收管理

A 及时开展本次环评提出的环保整改工程竣工验收调查报告。

B 按环境保护验收程序组织专家评审，并报生态环境局备案。

⑥鉴于蚂蜂沟流域未开展流域规划环评，本次环评要求下阶段应及时开展流域回顾性评价工作。

第九章 环境保护投资及环境影响经济损益分析

9.1 已实施的环境保护投资

本工程用于降低、减免工程建设不利影响和补偿的环境保护费用总计投资 204.22 万元，其中已投入的水土保持费用 104.08 万元，环境保护专项投资 100.14 万元（其中已投入 45.96 万元）。分项统计见下表。

已实施环境保护投资估算表

表 9-1

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	已投入环保投资（万元）	备注
I	环境保护措施				20.2	
1	生态保护措施				15.35	
1.1	宣传资料	张	2000	0.5	0.1	生态环境保护宣传
1.2	标志桩或标志牌	个	5	500	0.25	
1.3	植被恢复				5	
1.4	建筑安装工程措施				10	
2	水环境保护措施				0.85	
2.1	标志桩或标志牌	个	4	500	0.2	
2.2	宣传资料	张	2000	0.5	0.1	水环境保护宣传
2.3	旱厕	套	2	2000	0.4	
2.4	垃圾桶	个	3	500	0.15	
2.5	清运、消毒、填埋		0	5000	0	计入电站运行管理费中
3	环保培训费				4	
3.1	环保人员上岗培训费	人	2	20000	4	
II	环境监测措施				3.82	
1	施工期环境监测				3.82	
1.1	地表水监测	点.次	3	2000	0.6	
1.2	拌和站废水水质监测	点.次	3	1000	0.3	
1.3	施工生活污水监测	点.次	2	800	0.16	
1.4	环境空气监测	点.次	18	1200	2.16	

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	已投入环保投资 (万元)	备注
1.5	噪声监测	点.次	5	1200	0.6	
III	环境保护临时措施				11.94	
1	施工废水处理				3	
1.1	混凝土搅拌废水处理				1.6	
	沉淀池	座	4	4000	1.6	
1.2	生活污水处理				1.4	
	临时厕所 (旱厕)	座	2	2000	0.4	
	清运、消毒、填埋运行费		2	5000	1	
2	施工期生活垃圾处理				2.2	
2.1	简易垃圾筒	个	8	250	0.2	
2.2	清运、消毒、填埋运行费		4	5000	2	
3	空气防护措施				1.5	
3.1	洒水降尘费	年	2	5000	1	
3.2	防尘防护设施及用品	工区	2	2500	0.5	
4	噪声防治				1.5	
4.1	噪声防护设施及用具	工区	2	2500	0.5	
4.2	噪声挡板	m ²	100	100	1	
5	人群健康保护				3.74	
5.1	施工区的清理与消毒	m ²	10000	1	1	
5.2	施工期疫情检查与建档	人	520	20	1.04	
5.3	施工期疫情抽查	人	60	50	0.3	
5.4	工区医疗点设置及药品购置	个	1	10000	1	
5.5	施工期免疫药品发放	人	1000	2	0.2	
5.6	工区灭鼠、灭蚊蝇	工区	2	1000	0.2	
IV	其他				10	
1	交通管理保障	年	2	40000	2	
2	突发污染事故应急措施	项	1	80000	8	
I~IV 之和					45.96	
水土保持方案投资					104.08	
环境保护总投资					150.04	

9.2 下阶段应增加的环保投资估算

根据本项目下阶段应实施的环保整改措施的拟定, 本项目下阶段应新增环保投资估算如下:

岚安电站工程下阶段拟投入的环境保护投资估算表

表 9-2

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
一	生态保护				14.1
1	生态保护宣传				2.0
2	植被恢复				2.1
3	鱼类增殖放流	年	2	50000	10.0
二	运行期环境监测	点.次			36.6
1	水环境监测	点.次	9	4000	3.6
2	鱼类等水生生物监测				33
三	其他保护措施				3.48
1	危废处置措施	年			3.0
2	警示牌	个	8	600	0.48
	总投资				54.18

项目下阶段新增环保投资 54.18 万元。

9.3 环境影响经济损益分析

9.3.1 环境损失

本工程环境保护措施的实施可在很大程度上减免工程兴建对环境的不利影响，因此本工程环境保护费用可作为恢复环境质量所花费的费用，共计 204.22 万元。

9.3.2 环境效益

工程正常运行发电量可替代火电年发电量 1492 万 kW·h，本工程可予量化的指标主要为电站发电经济效益，工程运行期经济净现值为 2375.35 万元。

9.3.3 损益分析

本工程建成后所带来的环境效益大于环境损失，对促进该地区社会经济可持续发展具有积极的、长久的影响，从环境经济损益的角度考虑，本工程的建设是可行的。

第十章 结论与建议

10.1 结论

10.1.1 项目概况

岚安水电站位于四川省甘孜州泸定县蚂蜂沟干流上，下游衔接建于 1998 年的于家庄子水电站。岚安电站开发任务为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水。工程采用引水式开发，由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成，电站坝址位于蚂蜂沟两条支沟汇合口下游 200m 处，厂址位于岚安乌坭村下游约 500m 处。电站设计引用流量 $1.06\text{m}^3/\text{s}$ ，电站设计水头 376m，长约 2994.588m（其中暗渠长 332.00m，无压引水隧洞长 2662.588m）的引水渠将水引至压力前池，再经长 1152.554m 的压力钢管将水引至电站厂房进行发电。岚安水电站无调节性能，装机容量 3.2MW，年利用小时数 4664h，多年平均发电量为 1492 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

岚安电站于 2013 年 10 月建成并投入运行，目前已稳定运行多年。

10.1.2 项目与国家相关产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年）（修正本）》，“无下泄生态流量的引水式水力发电”属于“限制类”。

岚安电站属于引水式电站，目前已根据“一站一策”整改方案设置有生态流量下泄设施，不属于限制类或淘汰类项目。本项目的运行符合国家产业政策。

10.1.3 与相关规划的符合性

目前蚂蜂沟流域采取两级开发，即：岚安电站和于家庄子电站。根据大渡河的水能规划和开发实施情况分析，蚂蜂沟沟口位于大渡河干流已建的泸定电站库区河段，本流域下游的于家庄子电站远早于泸定电站的建设，泸定电站的建设及大渡河干流的规划未对蚂蜂沟流域的水电开发提出限制要求。

综上，岚安电站的运行对蚂蜂沟已运行的于家庄子水电站是协调的，符合流域水电开发基本要求。

10.1.4 环境现状评价结论

(1) 水环境质量

根据监测结果表明，各监测断面的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。

(2) 地下水质量

监测结果表明，地下水各监测点各项监测指标均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准。

(3) 土壤环境质量

监测结果可知：项目区域土壤环境中各项因子的监测浓度值均满足相应标准要求。

(4) 声环境质量

监测结果表明：厂界及周边村民所在地夜间声环境质量现状不能完全满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，据分析，由于厂区紧临蚂蜂沟，监测期间又为丰水期，河流水量较大，加之该区域为山区地形，河道陡峻、比降大、厂房下游有一较高迭坎，受持续河流水声影响，噪声超标。

(5) 陆生生态现状

评价区域范围内没有古树名木和国家重点保护野生植物分布；有部分野生资源植物种类分布，但无突出资源优势 and 潜在开发价值。

本工程区所在河段涉及区域共有陆生脊椎动物 22 目 39 科 62 种，其中，两栖动物 2 目 4 科 5 种，爬行动物 2 目 3 科 5 种，兽类 6 目 11 科 19 种；鸟类 12 目 21 科 33 种。鸟类占脊椎动物种类的最多，其次是兽类。有国家Ⅱ级保护鸟类 2 种，分别是雀鹰和白腹鹁。

(6) 水生生态现状

据调查，在蚂蜂沟工程河段未发现鱼类分布，这主要是由于工程河段流量小、落差太大所致。调查样本中检出原生动物、轮虫二大类浮游动物，收集到底栖动

物 7 种。包括昆虫纲的扁蜉、四节蜉、二翼蜉、石蝇、短尾石蝇、蚊石蚕和水虻。其中，扁蜉和四节蜉的出现率最高，其在各采样断面均出现。

10.1.5 环境影响预测评价结论

1、主要有利影响

岚安电站建设带来的有利影响主要体现在发电效益和社会效益方面。

岚安电站工程建成后，将对地方电网起到一定的作用，对促进地区经济发展，为泸定县及岚安乡经济发展提供电力支撑。此外，水电站具有清洁生产的优越性，可避免修火电站带来的“三废”污染，对实现“以电代柴”和促进当地森林植被保护有积极的作用。

2、主要不利影响

根据水电站的运行特点，主要不利影响表现在形成减水河段，对河道水生生态环境产生不良的影响，根据岚安电站 2019 年的发电运行流量分配情况分析，电站在首先满足生态流量下泄的前提下引水发电，工程减水河段年平均流量约 $0.173\text{m}^3/\text{s}$ ，枯期平均流量为 $0.102\text{m}^3/\text{s}$ ，满足《泸定县岚安水电站下泄生态流量整改方案》和《泸定县岚安水电站（整改类）“一站一策”整改方案》的要求（不小于 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ ），可满足减水河道生态用水要求。

岚安水电站无调节性能，按照来水流量发电运行，通过电站尾水直接进入下游于家庄子引水渠，会对下游局部范围河段的水文情势造成一定的影响，主要体现在流量较厂房上游来水增大，流量集中，但径流量与天然状态基本无变化。由于本项目建设规模较小，分析认为尾水下游约 50m 范围外便可恢复至天然状态，对河道水文情势的影响较小。

10.1.6 环境保护措施及效果

针对本工程运行期对工程区水环境、大气环境、声环境、生态环境和社会环境等造成的不利影响，分别采取了相应的环境保护措施，对不利环境影响可起到有效的减免和控制作用。

针对水生生态保护措施，岚安水电站编制了项目“一站一策”整改报告，具体

方案为：在取水口侧设置一生态流量放水管，管径15cm，不安装阀门，并设置了监控设施和信息平台，达到无人控制要求。目前该项措施已落实到位，并已通过有关部门的验收。

下阶段实施鱼类增殖放流，选取大渡河流域主要经济鱼类大渡裸裂尻作为放流对象，初拟放流大渡裸裂尻5000尾/年，放流地点设置在蚂蜂沟沟口河段及泸定电站库区。

针对废油等危废处置，电站业主已与什邡开源环保科技有限公司签订了危废处置协议，但下阶段应严格按照规范要求整改危废暂存间。

评价认为，在确保各项环保措施全面实施的前提下，可在较大程度上减缓工程兴建对环境的不利影响，将环境损失减低至较低程度。

10.1.7 公众参与

本次环评期间开展了公众参与工作，公众参与采取了网上公示、现场公告、问卷调查等方式。建设单位在泸定县人民政府网上进行了网上公示、并在岚安乡开展了一次现场公告，公众参与调查期间未收到反对意见。

10.1.8 综合评价结论

岚安电站建设符合现行国家产业政策，电站的建设与当地水电规划要求不矛盾，经实际运行情况分析，工程建设期造成的不利环境影响在采取保护和治理等措施后对环境的影响不明显，工程建成运行后，对泸定县及岚安乡的社会经济发展和当地基础设施建设有一定的促进作用，对增强民族团结，提高少数民族地区人民生活水平将起到推动作用。因此，从环境保护角度看，在全面落实本报告书所提出的各项环保措施的前提下，并按照“川水函[2020]546号文”的要求办理遗产保护地准入手续后，本工程可继续保留运行。

10.2 要求及建议

(1) 当地渔政管理部门应定期进行环保措施落实状况监督，加大保护的宣传和教育的力度。建议建设单位与渔政主管部门建立协调小组，加强运营期对影响

区域的管理。

(2) 加强宣传教育，严禁非法猎捕。工程周围一旦发现有国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对野生动物的保护力度。

(3) 做好接下阶段鱼类增殖放流工作计划，进一步补充区间鱼类资源。