

四川省阿坝州小金县猛固桥水电站 竣工环境保护验收调查报告 (公示版)

项目名称：四川省阿坝州小金县猛固桥水电站

委托单位：小金县浙川水电开发有限公司

编制单位：四川省国环环境工程咨询有限公司

2021年10月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人：

报告编写人：

建设单位：四川省阿坝州小金县猛固桥水电站 (盖章)

电话：18015773171

传真：/

邮编：624200

地址：四川省阿坝州小金县双柏乡境内

编制单位：四川省国环环境工程咨询有限公司 (盖章)

电话：028-83395555

传真：/

邮编：610011

地址：成都市锦江区汇融国际B座30层

前 言

项目概要：四川省阿坝州小金县猛固桥水电站位于四川省阿坝州小金县双柏乡境内，是小金川支流抚边河水电梯级开发规划的最末一级电站，开发任务为发电，无调节性能，除发电外无其它综合利用要求。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。工程首部枢纽布置于抚边河嘎斯沟口上游干流上，坝型采拦河闸坝，闸坝由拦河闸和取水口组成，闸线全长 35.0m，于左岸潜孔式进水闸门取水口，坝顶高程 2203.00m，正常蓄水位 2202.50m，电站无调节能力。引水线路采用隧洞引水至电站前池，压力管道埋管布置；发电厂房位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房。电站设计引用流量 44.4m³/s，设计水头 91m，总装机容量 3×12MW，年利用小时数 5181h，年发电总量 1.865 亿 kw·h。

立项审批：四川省阿坝州小金县猛固桥水电站于 2004 年开工建设，在建设过程中由于 2008 年地震导致部分已建设施损毁，进行了工程复查后，按 2006 年抚边河流域水电规划的规划方案进行优化调整，以 3.6 万 kW 装机容量进行建设，于 2011 年底建成试运行，并于 2015 年完成整体验收。目前四川省阿坝州小金县猛固桥水电站正常运行。2006 年 6 月，四川省环境保护科学研究院编制完成了《小金县猛固桥水电站环境影响报告书》（装机容量：3×8MW）；2008 年 12 月西藏国策环保工程有限公司编制完成了《小金县猛固桥水电站扩机 1.2 万 kW 环境影响报告书》，并取得批复（属越权审批）；同期建设单位先后完成了项目水保、水资源论证、行洪专题论证报告，并取得相关部门批复。

2020 年 4 月，小金县科学技术和农业畜牧水务局、小金县发展和改革局、小金生态环境局和小金县林业草原局联合发文《关于小水电清理中存在问题电站的整改通知》（[2020]153 号），四川省阿坝州小金县猛固桥水电站列为整改类，由于前环评审批手续不完善（属越权审批），应补充完善环评批复手续。为此，小金县浙川水电开发有限公司委托四川省新尚昇环保咨询有限公司于 2021 年 6 月编制完成了《四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响评价报告书（报批本）》，2021 年 6 月 29 日，阿坝州生态环境局下达了《关于四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响报告书的批复》（阿州环审批[2021]67 号）。

验收条件和工况：四川省阿坝州小金县猛固桥水电站生产能力为 3.6 万 kW/

年。2021年9月监测期间，项目生产工况稳定，满足竣工环境保护验收监测条件。

验收调查工作过程：根据原环境保护部 国环规环评[2017]4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第五条：“建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测(调查)报告”。2021年7月，小金县浙川水电开发有限公司委托四川省国环环境工程咨询有限公司开展四川省阿坝州小金县猛固桥水电站竣工环境保护验收工作。四川省国环环境工程咨询有限公司于2021年8月11日派技术人员进行了现场勘查与资料收集，于2021年9月开展了现场监测工作。在此基础上编制完成了《四川省阿坝州小金县猛固桥水电站竣工环境保护验收调查报告》。

目 录

1 综述.....	- 1 -
1.1 编制依据.....	- 1 -
1.2 调查目的及原则.....	- 3 -
1.3 调查范围.....	- 4 -
1.4 调查因子.....	- 5 -
1.5 验收标准.....	- 6 -
1.6 项目外环境关系及环境保护目标.....	- 7 -
1.7 调查内容和重点.....	- 9 -
2 工程调查.....	- 12 -
2.1 流域概述.....	- 12 -
2.2 工程概况.....	- 15 -
2.3 工程变更.....	- 27 -
2.4 工程总投资及环保投资.....	- 28 -
2.5 验收工况负荷.....	- 30 -
3 环境影响报告书回顾.....	- 31 -
3.1 环境影响报告书结论.....	- 31 -
3.2 建议.....	- 34 -
3.3 环境影响报告书审批意见.....	- 34 -
4 环境保护措施落实情况调查.....	- 38 -
4.1 环境保护措施落实情况.....	- 38 -
5 生态影响调查与分析.....	- 44 -
5.1 陆生生态影响调查.....	- 44 -
5.2 水生生态影响调查.....	- 57 -
5.3 小结及建议.....	- 68 -
6 水环境影响调查与分析.....	- 69 -
6.1 水文情势影响调查与分析.....	- 69 -
6.2 运营期水质影响调查.....	- 71 -
6.3 水环境保护措施及有效性分析.....	- 72 -
6.4 小节及建议.....	- 72 -

7 其它环境影响调查分析.....	- 74 -
7.1 环境空气环境影响调查分析.....	- 74 -
7.2 声环境影响调查分析.....	- 74 -
7.3 固体废弃物环境影响调查分析.....	- 74 -
7.4 小结和建议.....	- 75 -
8 社会环境影响调查分析.....	- 76 -
8.1 行政区划.....	- 76 -
8.2 社会经济概况.....	- 76 -
8.3 土地资源利用现状.....	- 76 -
8.4 水利资源.....	- 77 -
8.5 矿产资源.....	- 77 -
8.6 人群健康.....	- 77 -
8.7 社会基础设施.....	- 77 -
8.8 小结与建议.....	- 77 -
9 环境风险事故防范及应急措施调查.....	- 79 -
9.1 环境风险识别.....	- 79 -
9.2 环境风险事故以及影响调查.....	- 79 -
9.3 环境风险防范措施调查.....	- 79 -
9.4 小结.....	- 79 -
10 环境管理、监理及环境监测落实情况调查.....	- 80 -
10.1 环境管理调查.....	- 80 -
10.2 环境监测落实情况调查.....	- 80 -
10.3 小结与建议.....	- 82 -
11 公众意见调查.....	- 83 -
11.1 目的.....	- 83 -
11.2 调查方法和调查内容.....	- 83 -
11.3 调查结果统计与分析.....	- 83 -
12 验收调查结论和建议.....	- 86 -
12.1 工程调查.....	- 86 -
12.2 环境保护措施落实情况调查.....	- 87 -

12.3 环境影响调查分析.....	- 87 -
12.4 后续环境保护要求和建议.....	- 90 -
12.5 调查结论.....	- 90 -
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	- 91 -

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 国家以及地方性法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日；
- (4) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日修订；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017年1月1日修订；
- (8) 《中华人民共和国渔业法》，2004年8月28日；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订；
- (10) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (11) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- (12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- (14) 《中华人民共和国河道管理条例》，2017年10月7日修订；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日；
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016年2月6日修订；
- (18) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年2月修订；
- (19) 《环境保护公众参与办法》，2015年9月1日；
- (20) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第682号令，2017年10月；
- (21) 《四川省环境保护条例》，2018年1月1日。

1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)；
- (2) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》

(环办〔2015〕113号);

(3) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52号)

(4) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知 生态环境部办公厅 环办环评函[2020]688号

(5) 《关于加强水电建设环境保护工作的通知》环发[2005]13号, 2005年1月20日;

(6) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》环发〔2013〕86号, 2013年8月5日;

(7) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》国务院令第471号, 2006年9月;

(8) 《国家重点保护野生植物名录(第一批、第二批)》农业部、国家林业局第53号令修正, 2001年8月;

(9)《国家重点保护野生动物名录》国家林业和草原局农业农村部公告(2021年第3号);

(10) 《农业部关于进一步规范水生生物增殖放流活动的通知》农渔发[2013]6号, 2013年2月18日;

(11) 《水生生物增殖放流管理规定》农业部令2009年第20号, 2009年5月1日。

1.1.3 技术规范与导则

(1) 《建设项目竣工环境保护验收调查技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007);

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009);

(3) 《水电站基本建设工程验收规程》(NB/T 35048-2015);

(4) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(5) 《环境监测技术规范》(第二册和第三册)(国家环境保护局 1986);

(6) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)。

1.1.4 相关技术文件及批复

(1) 《四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响报告书》(四川省新尚昇环保咨询有限公司, 2021年6月);

(2) 《阿坝州生态环境局关于四川省阿坝州小金县猛固桥水电站》(阿州环审批[2021]67号 2021年6月29日)

(3) 《阿坝州小金县猛固桥水电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》(成都清禾环保科技有限公司、四川禹冰工程勘察设计有限公司 2020年12月)

(4) 《小金县猛固桥水电站陆生生态环境影响评价专题报告》(四川农业大学 2021年5月)

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

(1) 调查工程蓄水阶段及主体工程现阶段对环境影响报告书及其批复文件、工程设计中环境保护措施、专项环境保护措施的落实情况;

(2) 调查工程施工期和蓄水阶段已采取的环境保护措施,并结合工程所在区域环境状况,分析已采取环保措施的有效性;

(3) 调查工程蓄水以前施工期间环境要素变化情况,初步验证环评结论的有效性;

(4) 调查分析工程建设工程存在的主要环境问题是否按照环评报告提出的要求进行了整改;

(5) 总结工程环保经验与教训,为工程运行期间环境保护及环境管理工作提出意见和建议;

(6) 根据调查结果,从技术角度客观公正地为工程蓄水阶段环境保护验收提供验收决策依据和建议;

(7) 结合工程实际运营状况,分析工程建设对环境的影响。

1.2.2 调查原则

本次环境保护验收调查将坚持以下原则:

(1) 认真贯彻执行国家与地方的环境保护法律、法规及规定。

(2) 坚持客观、公正、科学、实用的原则。

(3) 充分利用已有资料与实地踏勘、现场调研、现状监测相结合的原则。

(4) 坚持对工程建设前期、施工期环境影响进行全过程调查,突出重点,兼顾一般的原则。

1.3 调查范围

按照《四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响报告书》及其批复要求，工程蓄水阶段主要验收内容包括工程变化情况、环境保护措施落实情况、放鱼通道设置情况、水库运行环保调度方案、水污染风险应急预案、生态流量下泄情况、水生生物增殖放流情况等。

(1) 生态环境调查

①水生生态：抚边河上游木坡电站坝址至沃日河春堂坝电站坝址~小金川三关桥电站坝址干流河段，重点是闸址~厂址间长约 10.0km 的减水河段。由于猛固桥水电站的坝址和厂址之间无其他水利设施和明显跌水河段阻隔，在坝址下游 0.9km 及 2.9km 处有两处条支沟（不知名支沟及嘎斯沟）汇入；电站坝址上游 1.42km 处即为杨家湾电站尾水汇合口，而调查发现，在春堂坝电站坝址~猛固桥水电站尾水口之间的沃日河河段人为干扰小，基本处于天然状态。

②陆生生态：调查范围为评价区范围，包括电站厂区、首部枢纽、管道及施工便道周边区域。

(2) 水环境

水环境调查范围为抚边河杨家湾电站尾水端至下游小金川干流三关电站闸址，重点评价范围为抚边河猛固桥电站闸址下游 10km 减水河段，河段总长度约为 16km。

(3) 大气环境

以厂房为中心，四周各 500m 的范围。

(4) 声环境

厂房周围 200m 范围内区域。

(5) 社会环境

社会环境影响调查范围为小金县、双柏乡。公众意见调查：工程影响区域调查对象主要为直接受工程影响的村庄及居民、地方环保主管部门工作人员以及专业人士。

验收调查期间，调查范围内环境质量状况与环评调查期间基本一致，未发生变动。

表 1.3-1 验收调查范围一览表

序号	环境要素	验收范围
1	水生生态	抚边河上游木坡电站坝址至沃日河春堂坝电站坝址~小金川三关桥电站坝址干流河段，重点是闸址~厂址间长约 10.0km 的减水河段
	陆生生态	调查范围包括电站厂区、首部枢纽、管道及施工便道周边区域
2	水环境	抚边河杨家湾电站尾水端至下游小金川干流三关电站闸址，重点评价范围为抚边河猛固桥电站闸址下游 10km 减水河段，河段总长度约为 16km。
3	大气环境	以厂房为中心，四周各 500m 的范围
4	声环境	厂房周围 200m 范围内区域
5	社会环境	社会环境影响调查范围为小金县、双柏乡

1.4 调查因子

1.4.1 水环境

水污染源调查电厂生活污水处理措施和处理效果，以及污水排放量和排放去向。地表水调查水温、pH 值、DO、COD_{Cr}、高锰酸盐指数、BOD₅、NH₃-N、总磷、总氮、石油类、悬浮物共 11 项指标。

1.4.2 生态环境

(1) 陆生生态

重点调查施工各临时占地区、办公及生产生活区、施工公路两侧、渣场等区域的植被恢复措施执行情况、效果及植被覆盖率等情况。对库区涉及受淹植被和工程建设活动中植被破坏区的植被恢复情况、植被覆盖情况及保护效果进行调查与观测。

(2) 水生生态

调查库区及减水河段鱼类种类组成、区系及分布特点等。

(3) 生态恢复

施工迹地防护、排水设施及绿化情况。主要包括项目建设期：施工期弃土弃渣量、水土流失量、渣场拦渣率等变化；工程施工对原始地貌和植被扰动、破坏的范围和程度；工程建设引起的水土流失危害；采取的各种水土保持措施效果。

1.4.3 环境空气

根据工程施工期大气污染物特点和区域大气环境质量现状，环境空气主要针对各施工作业面、居民点调查，调查因子为 TSP。

1.4.4 声环境

调查相关机械噪声、环境噪声、交通噪声等效声级。

1.4.5 土壤环境

调查电站厂房、项目减水河段，蓄水河段土壤环境质量。

1.4.6 固体废物

调查蓄水阶段施工期弃渣方量、是否在选定的弃渣场进行规范弃渣等；调查蓄水期生活垃圾收集处置措施，危险废物收集处置措施。

1.4.7 社会影响

居民生产生活水平、文物保护措施、人群健康等。

1.5 验收标准

本次验收调查采用项目环境影响报告书和审批文件中确认的环境保护标准作为验收调查标准，对于已修订的环境保护标准采用修订后的新标准进行校核。

表 1.5-1 验收执行标准一览表

类型	验收执行标准	
地表水	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准	
	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤ 1 ； 周平均最大温降 ≤ 2
	pH 值	6-9（无量纲）
	DO	$\geq 5\text{mg/L}$
	COD _{Cr}	$\leq 20\text{mg/L}$
	高锰酸盐指数	$\leq 6\text{mg/L}$
	BOD ₅	$\leq 4\text{mg/L}$
	NH ₃ -N	$\leq 1.0\text{mg/L}$
	总磷	$\leq 0.2\text{mg/L}$

	总氮	/
	石油类	≤0.05mg/L
	悬浮物	/
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准	
声环境	《声质量标准》（GB3096-2008）二类标准	
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类限值	
	昼间	60dB（A）
	夜间	50dB（A）
土壤环境	电站厂房	《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
	项目其他区域	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1中其他风险筛选值

1.6 项目外环境关系及环境保护目标

1.6.1 环境敏感保护目标

根据《四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响报告书》及其批复，本次验收环境保护目标，工程蓄水阶段环境敏感保目标详见下表。

表 1.6-1 四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境保护目标

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	抚边河（坝址上游500m至厂房，其中包括10km减水河段）以及抚边河厂房下游1000m处，共计11.5km河段，评价河段总长度约为11.5km	抚边河	运行期	发电后无污水排放，对水质影响甚微
大气和声环境		/	200m范围内无居民分布	运行期	噪声
生态环境	水土流失	工程临时占地	国家级水土流失重点预防区	运行期	水土流失治理状况
	陆生生态	评价范围内	国家II级重点保护植物：岷江柏，国家II级重点保护野	运行期	电站运行后对陆生动、植物没有直接的影响。

			生动物：猕猴、黑熊、雀鹰、红腹角雉、白腹锦鸡		
	水生生态	评价河段	评价河段内水生生物国家级保护鱼类：青石爬鮡	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
社会环境	民风民俗	小金县双柏乡	少数民族的风俗习惯	运行期	需尊重和保护少数民族风俗习惯

1.6.2 环境功能保护目标

(1) 水环境

工程涉及的抚边河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。主要保护工程河段的水环境质量，水域功能不改变。

(2) 大气环境保护目标

工程运行期不产生大气污染物，对周围大气环境无影响，无保护目标。

(3) 声环境保护目标

根据工程布置和现场调查，小金县猛固桥水电站取水枢纽周围 200m 范围内无居民分布，水电站厂房周围 200m 范围内无居民分布。

(4) 生态环境保护目标

小金县猛固桥水电站位于四川省阿坝州小金县双柏乡境内，是抚边河引水式电站，开发任务为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水。根据小金县林业和草原局“小林草函[2021]29 号”，本项目不涉及县域内各级各类自然保护地；根据小金县自然资源局“小自然资函[2020]320 号”，项目不涉及小金县生态保护红线。根据历史资料收集并结合现场调查，小金县猛固桥水电站项目评价区没有国家 I 级重点保护动物分布，只分布有国家 II 级重点保护野生动物 5 种，其中兽类 2 种，鸟类 3 种，分布有国家 II 级重点保护植物岷江柏。工程所在河段有国家 II 级保护鱼类：青石爬鮡。主要保护目标为：国家 II 级重点保护植物岷江柏、陆生植被及生境，水生鱼类以及生境等。工程区属国家级水土流失重点预防区，应做好水土保持工作。

(5) 社会环境保护对象

社会环境敏感保护对象主要为工程所在的双柏乡，与小金县猛固桥水电站厂房直线距离 5.7km。

1.7 调查内容和重点

1.7.1 调查内容

(1) 核查实际工程建设内容及环评设计的变更情况，尤其是环保工程的建设及变更情况；

(2) 环境敏感目标基本情况、影响及变更情况；

(3) 实际工程内容与环评设计的变更情况造成的环境影响变化情况；

(4) 环保规章制度执行情况；

(5) 环境影响评价文件及环境影响审批文件中提到的项目存在的问题的落实情况；

(6) 环境影响评价文件及环境影响审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果，环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性；

(7) 核查工程环境监测执行情况及其效果；

(8) 工程环保投资落实情况。

1.7.2 工作重点

本次环保验收调查的重点是：

重点调查工程运行期对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。

重点分析工程建设期对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）以及闸坝阻隔对水生生态（特别是鱼类）的影响。

重点调查环评报告及批复中提出的工程区存在的主要环境问题的落实情况。

1.7.3 调查工作程序

竣工环境保护验收技术工作分为三个阶段：准备、验收调查、现场验收。工作程序见下图。

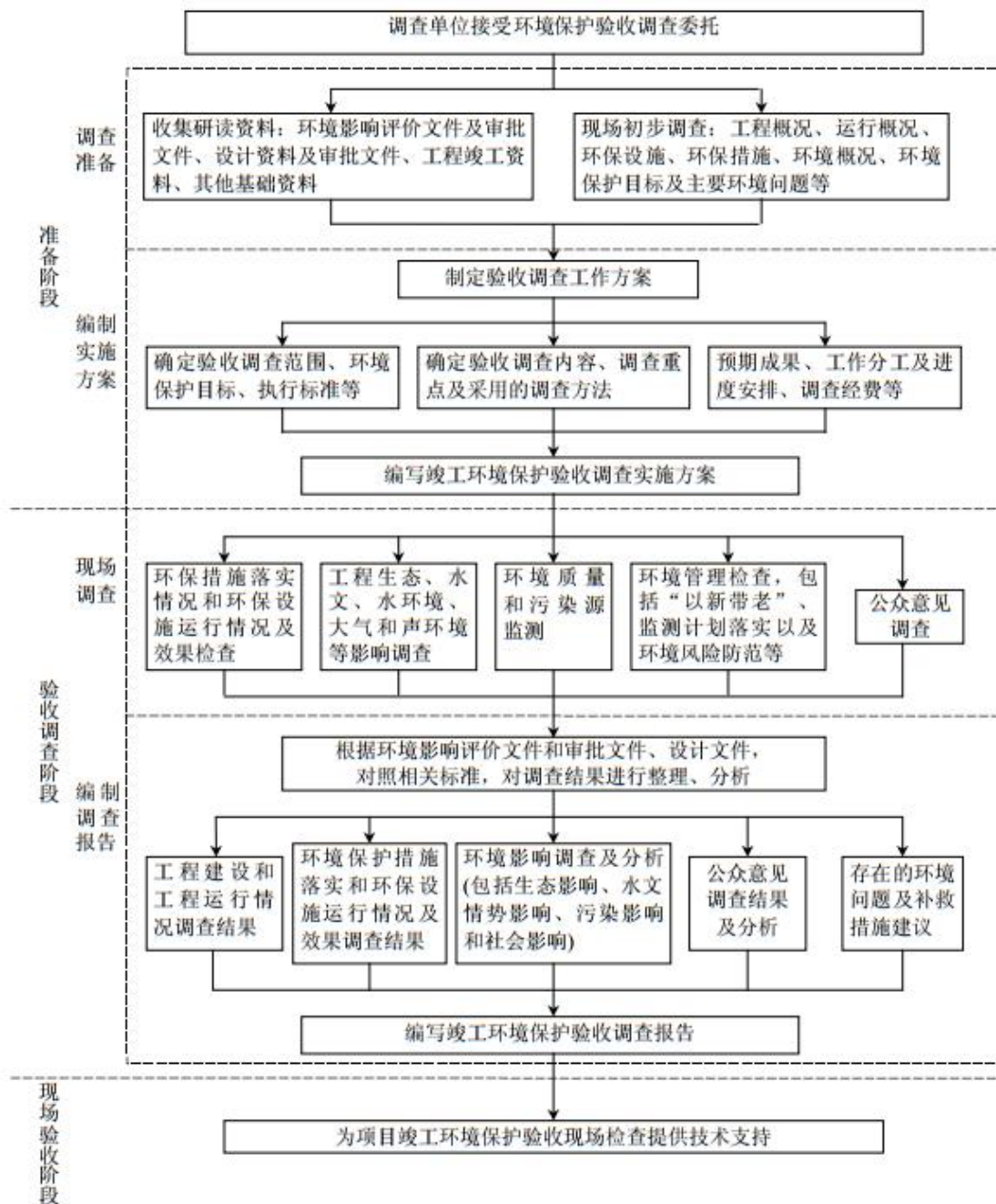


图 1 水利水电建设项目竣工环境保护验收技术工作程序

a) 准备阶段：

——收集分析工程的基础信息和资料，了解和研读建设项目环境影响评价文件、初步设计环保篇章、环境影响评价文件技术评估报告和环境影响评价审批文件等；

——初步调查建设项目工程概况和配套环保设施运行情况、设计变更情况、环境敏感目标以及主要环境问题等；

——确定验收调查执行标准、调查时段、调查范围、调查内容和重点、采用

的技术手段和方法，调查工作进度安排，编制验收调查实施方案。

b) 验收调查阶段：

——根据验收调查实施方案，主要调查工程施工期和运行期的实际环境影响，环境影响评价文件、环境影响评价审批文件和初步设计文件提出的环保措施落实情况，环保设施运行情况及治理效果，环境监测，公众意见调查等；

——针对调查中发现的问题，提出整改和补救措施，明确验收调查结论，编制验收调查报告。

c) 现场验收阶段：

为建设项目竣工环境保护验收现场检查提供技术支持，包括汇报验收调查情况等。

2 工程调查

2.1 流域概述

2.1.1 河流概况

北源抚边河是小金川河的主源，发源于小金县与马尔康县交界处的梦笔山，上起两河口，下止老营乡猛固桥。全长 56.4km，落差近 752m，河道平均比降 13.33‰，流域面积 1943km²，河口多年平均流量 39.2m³/s。由北向南流经两河、抚边、木坡、八角、双柏乡于老营纳沃日河后汇入小金川河。干流河谷多呈“V”型谷。抚边乡邓家油坊以上河谷宽阔，人口集中，耕地分布较广。沿河右岸有到马尔康县的公路通过，下游段离河面高程较高，上游段离河面高程较低，一般为 0.6m~2m。两河口到猛固桥河段，呈树枝状，支沟较多，其中集雨面积大于 100km²的有：右岸汇入的美卧沟、登春沟以及左岸的霸王沟等。

工程所在位置见附图。

2.1.2 抚边河流域水电规划及开发现状

(1) 抚边河流域水电规划

2005 年 6 月，四川省水利水电勘测设计研究院受委托编制完成《阿坝州小金川河及支流抚边河、沃河小电规划报告》；2006 年 3 月，四川省工程咨询研究院受四川省发展和改革委员会委托组织有关专家对该报告进行咨询，四川省水利水电勘测设计研究院根据专家咨询意见，对开发方案进行了补充与完善后，于 2006 年 6 月提出《阿坝州小金川河及支流抚边河、沃河小电规划报告》（以下简称“规划报告”）。2007 年 1 月，四川省发展和改革委员会和四川省水利厅出具了《关于印发〈阿坝州小金川干流（小金段）及支流抚边河、抚边河流域水电规划报告审查意见〉的通知》（川发改能源[2007]26 号）。根据规划报告：抚边河规划河段为两河口以下~猛固桥河段，规划河段全长 56.10km，推荐采用五级开发方案，从上至下分别为焦家电站、美卧电站、木坡电站、杨家湾电站以及猛固桥电站，规划共利用落差 752m，设计总装机规模 21 万 kW。本项目猛固桥电站作为规划期间在建电站，纳入了本次规划梯级开发方案中，属于推荐的五级开发方案中第五级电站。根据规划审查意见（川发改能源[2007]26 号）以及规划环评审查意见（川环函[2006]837 号），焦家电站因其开发的环境代价较大，经济效益不突出，放弃开发。因此，本项目猛固桥电站为规划河段第四级电站。

(2) 抚边河流域开发现状

据调查，目前抚边河流域已建成木坡水电站（装机容量 45MW）、杨家湾水电站（装机容量 60MW）和猛固桥水电站（装机容量 36MW），电站均采用引水式开发。其它梯级电站目前尚未开发。

流域各梯级电站主要水能参数见表 2-1。

表 2.1-1 抚边河流域梯级开发主要水能参数表

项目	单位	梯级电站名称		
		木坡水电站	杨家湾水电站	猛固桥水电站
坝址集雨面积	km ²	1494	1797	1900
取水口多年平均流量	m ³ /s	29.6	35.6	39.6
正常蓄水位	m	2709	2574.0	2184.48
调节性能		日	日	无
正常尾水位	m	2574	2408.3	2090.0
利用落差	m	135	165.7	91
开发方式		引水式	引水式	引水式
装机容量	MW	45	60	36
多年平均年发电量	万 kW·h	20059	25983	18650
年利用小时数	h	5015	4331	5181
开发现状	/	已运行	已运行	已运行

(3) 前期工作概况

2003 年，阿坝州发展计划委员会以《阿坝州发展计划委员会关于小金县猛固桥水电站工程项目立项的批复》（阿州计工交能[2003]440 号文）予以立项，建设装机 2.4 万 kW；2011 年 7 月 28 日阿坝州发展和改革委员会以《阿坝州发展计划委员会关于小金县猛固桥水电站扩容的批复》（阿州发改[2011]808 号文），同意猛固桥水电站装机由原 2.4 万 kW 调整为 3.6 万 kW（取消溢流道、将压力前池加盖、整个引水隧洞由无压引水改为有压引水，同时对发电机组进行改造）。

2006 年 6 月，四川省环境保护科学研究院编制完成了《小金县猛固桥水电站环境影响报告书》（装机容量：3×8MW）；2008 年 12 月西藏国策环保工程有限公司编制完成了《小金县猛固桥水电站扩机 1.2 万 kW 环境影响报告书》，并取得批复（属越权审批）；同期建设单位先后完成了项目水保、水资源论证、行洪专题论证报告，并取得相关部门批复。

2011 年项目建成发电，目前正常运行。

2.1.3 抚边河流域水电开发环境影响回顾性调查

抚边河流域已开发数年，目前已建成并正常运行的有小金县猛固桥水电站、木坡水电站和杨家湾水电站。为调查了解流域开发对区域及流域已造成的环境影响以及现有环保设施的落实情况，本次验收期间针对流域开发现状开展了回顾性调查工作。

(1) 木坡水电站木坡水电站于 2014 年始建成投产，电站总装机 45MW，采用引水式开发，具有日调节性能。该级电站为抚边河流域第三级电站，采用筑坝取水，电站坝址位于大草坝沟口下游约 100m 处，厂址位于牟家沟口下游约 500m 抚边河左岸 I 级阶地上。电站采取无人值班少人值守模式运行，厂房值班室设置有化粪池，生活废水经收集处理后用于周边林灌，不外排；生活垃圾经收集后定期送乡镇垃圾处理设施处理；电站设置有专门的生态流量下泄设施，施工临时占地已基本恢复原有植被，基本落实了各项水土保持措施。

(2) 杨家湾水电站

杨家湾电站于 2019 年始建成投产，电站总装机 60MW，采用引水式开发，具有日调节性能。该级电站为抚边河流域第四级电站，采用筑坝取水，电站坝址位于木坡乡大梁村，回水与木坡电站尾水衔接，厂址位于耿大地沟下游约 800m 处建地下厂房。电站采取无人值班少人值守模式运行，厂房值班室设置有化粪池，生活废水经收集处理后用于周边林灌，不外排；生活垃圾经收集后定期送乡镇垃圾处理设施处理；电站设置有专门的生态流量下泄设施，施工临时占地已基本恢复原有植被，基本落实了各项水土保持措施。

(3) 小金县猛固桥水电站

小金县猛固桥水电站于 2011 年正式建成发电，总装机容量 36MW，采用引水式开发，无调节性能。从抚边河干流取水，工程首部枢纽布置于抚边河嘎斯沟口上游干流上，坝型采拦河闸坝；发电厂房位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房。电站采取无人值班少人值守模式运行，电站共有工作人员 10 人，厂房值班室设置有化粪池，生活废水经收集处理后用于周边林灌，不外排。生活垃圾经收集后定期送乡镇垃圾转运站，同当地生活垃圾一并处理；电站通过提升闸门下泄生态流量，已实施鱼类增殖放流，施工临时占地已基本恢复原有植被，基本落实了各项水土保持措施。

2.2 工程概况

2.2.1 工程地理位置

小金县猛固桥水电站位于阿坝州小金县双柏乡境内，抚边河上游河段。工程采用引水式开发，分别从抚边河干流取水，工程首部枢纽布置于抚边河嘎斯沟口上游干流上，坝型采拦河闸坝；发电厂房位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房，距小金县城 4.5km。

2.2.2 工程规模及特性

2.2.2.1 工程开发任务

小金县猛固桥水电站为抚边河流域开发的第五级电站，采用引水式开发，坝址以上集水面积 1900km²，坝址处多年平均流量 39.6m³/s。电站前池正常蓄水位 2184.48m，设计水头 91m，无调节能力，装机容量 36MW。小金县猛固桥水电站的开发任务主要为发电，兼顾下游减水河段生态环境用水。

2.2.2.2 工程规模

小金县猛固桥水电站设计引用流量 44.4m³/s，电站设计水头 91m，引水隧洞总长 7858.04m，装机容量 36MW（3×12MW），年利用小时数 5181h，多年平均发电量为 1.865 亿 kW·h。本工程由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成。该工程静态总投资为 34100 万元。

2.2.2.3 工程等级及设计标准

电站装机容量 36MW，开发任务为发电，兼顾下游河道生态环境用水，无灌溉、防洪等要求。根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》DL5180-2003，本工程为IV等小（1）型工程，永久性主要建筑物按 4 级设计、次要建筑物及临时建筑物均按 5 级设计。

根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180—2003），首部闸坝为 4 级建筑物，设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水重现期为 200 年一遇；厂房为 4 级建筑物，设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水重现期为 100 年一遇。

2.2.2.4 工程特性

工程名称：小金县猛固桥水电站

工程建设地点：四川省阿坝州小金县双柏乡境内

开发河流：抚边河

工程等别：IV等小（1）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：已建成投运

项目业主单位：小金县浙川水电开发有限公司

主要工程特性见下表。

表 2.2-1 小金县猛固桥水电站主要工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水 文			
1.流域面积			
全流域	Km ²	1932	
闸址以上	Km ²	1900	抚边河
2 利用水文系列年限	年	29	小金水文站实测资料
3 多年平均年径流量	亿 m ³	12.5	取水口
4 代表性流量			
多年平均流量	m ³ /s	39.6	取水口
5 洪水			
闸址设计洪水(P=2%)	m/s	433	
闸址校核洪水(P=0.5%)	m/s	517	
厂址设计洪水(P=2%)	m/s	438	
厂房校核洪水(P=1%)	m/s	481	
施工导流洪水流量	m/s	38.4	重现期五年
6 泥沙			
多年平均悬移质输沙量	万 t	21.5	
多年平均推移质年输沙量	万 t	5.38	
二、闸坝			
校洪洪水位(P=0.5%)	m	2201.33	
设计洪水位(P=2%)	m	2202.47	
正常挡水位	m	2202.50	
调节特性			无
水量利用系数	%	81.0	
三、工程效益指标			
1 发电效益			
装机容量	MW	36	
保证出力	MW	6.0	
多年平均发电量	亿 kw·h	1.865	
年利用小时数	h	5181	

四、失及工程永久占地			
1 淹没耕地	亩		无
2 迁移人口	人		无
3 改线公路长度	km		无
4 工程永久古地	亩	33	
五、主要建筑物及设备			
1 挡水建筑物			
型 式			闸坝
地基特性			基岩
地震基本烈度	度	7	
设防烈度	度	7	
顶部高程		2203.00	
最大坝高	m	15	
闸坝顶长度	m	35	
2 泄洪冲砂建筑物			
闸门型式			平板闸门
地基特性			砂砾石
泄洪闸闸孔尺寸	m	3X6.0X6.0	孔数×宽×高
消能方式			护坦远离式水跃
3 引水建筑物			
设计引用流量	m/s	44.4	
取水口型式			潜孔式
地基特性			砂砾石
底板高程	m	2193.00	
闸门型式			潜孔平面闸门
数量、尺寸		2×4.0×5.0	孔×高×宽
引水隧洞			
地基特性			基岩
长 度	m	7858.04	
断面内径	m	5.6	有压马蹄形隧洞
衬砌型式			砼、钢筋砼、喷锚
设计水头	m	91	
压力管道			
条 数	条	1	
长 度	m	245.78	
序 号	中网		
内 径		3.4	
4 厂房			
型式			
地基特性			
厂房尺寸		62×20.6	

水轮机安装高程		2091.00	
5 建站			
形式			
地基特性			
面积尺寸		53×30	
6 主要机电设备及原材料			
①水轮机			
型 号			
台 数	台	3	
额定转速	r/min	500	
单机额定流量	m ³ /s	15.6	
发电机			
型 号			
台 数	台	3	
额定出力	MW	12	
序号及名称	单位	数量	
洞挖	万方	25.27	
浆砌块石	万方	0.18	
砼工程	万方	13.35	
②主要材料			
水 泥	t	42257	
钢 筋	t	3093	
锯 材	方	530	
汽柴油	t	257	
炸 药	t	575	

2.2.2.5 工程调度及运行方式

小金县猛固桥水电站为径流式水电站，无调节性能，电站各闸坝在首先下放 5.94m³/s 的生态流量后再引水发电，坝前维持正常蓄水位运行；当坝址来水量等于或小于设计最大引用流量 44.4m³/s 时，来水全部引用发电；当来水量大于 4.4m³/s 时，电站只引 44.4m³/s 发电，多余水量下泄。

表 2.2-2 小金县猛固桥水电站抚边河闸址典型年逐月水量分配表

项目/月		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
丰水年 (P=10%)	天然径流 (万 m ³)	11707	22352	28311	18164	18641	10657	11560	6940	5223	4729	5122	5590
	生态流量 (万 m ³)	1061	1026	1061	1061	1026	1061	1026	1061	1061	958	1061	1026
	电站引用流量 (万 m ³)	9500	11508	11873	11800	11488	8196	10303	5880	4163	3771	4061	4564
	电站弃水流量 (万 m ³)	1146	9817	15378	5302	6126	1400	231	0	0	0	0	0
平水年 (P=50%)	天然径流 (万 m ³)	13155	20538	23826	13685	8253	9525	9889	6312	4512	4297	4865	4506
	生态流量 (万 m ³)	1061	1026	1061	1061	1026	1061	1026	1061	1061	958	1061	1026
	电站引用流量 (万 m ³)	9882	10892	11891	10497	7226	8435	8863	5251	3451	3339	3804	3479
	电站弃水流量 (万 m ³)	2212	8620	10875	2127	0	29	0	0	0	0	0	
枯水年 (P=90%)	天然径流 (万 m ³)	16278	15662	17324	6134	4880	10091	8851	5324	4126	3958	4472	3892
	生态流量 (万 m ³)	1061	1026	1061	1061	1026	1061	1026	1061	1061	958	1061	1026
	电站引用流量 (万 m ³)	1204	10646	11355	5073	3853	8310	7824	4264	3065	3000	3412	2865
	电站弃水流量 (万 m ³)	14014	3990	4908	0	0	721	0	0	0	0	0	0

2.2.3 项目组成及主要环境问题

小金县猛固桥水电站项目组成包括主体工程（首部枢纽、引水系统和厂区枢纽）、施工辅助工程及工程占地。项目组成及带来的环境影响见下表。

表 2.2-3 小金县猛固桥水电站工程项目组成表

项目名称	环评设计工程组成（运行期）		实际建设工程组成（运行期）	可能带来的环境影响
主体工程	首部枢纽	首部枢纽采用全闸坝方案，从左至右为：左岸潜孔式进水闸门取水口、左岸非溢流重力坝、泄洪冲沙闸；闸坝顶高 2203.00m，正常蓄水位高程 2202.50m，闸底板高程 2190m；闸坝长 35m，由一孔冲砂闸、两孔泄洪闸组成，闸门尺寸为 6.0m×6.0m（宽×高），闸前设置 15m 长钢筋混凝土铺盖，闸下游混凝土护坦长 30.0m，其后接 20.0m 长的海漫；	首部枢纽采用全闸坝方案，从左至右为：左岸潜孔式进水闸门取水口、左岸非溢流重力坝、泄洪冲沙闸；闸坝顶高 2203.00m，正常蓄水位高程 2202.50m，闸底板高程 2190m；闸坝长 35m，由一孔冲砂闸、两孔泄洪闸组成，闸门尺寸为 6.0m×6.0m（宽×高），闸前设置 15m 长钢筋混凝土铺盖，闸下游混凝土护坦长 30.0m，其后接 20.0m 长的海漫。 首部枢纽实际建设同环评一致	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	引水建筑物由引水隧洞、压力前池、压力管道等水工建筑物组成。引水隧洞布置在抚边河左岸，长 7858.04m；引水隧洞设置在沉沙池末端，引水隧洞断面尺寸直径 5.6m，引水隧洞为有压隧洞；压力前池上接引水隧洞，下接压力钢管，起稳定流速，控制水位的作用。前池正常水位为 2184.48m；压力管道长 245.78m，压力钢管主管内径选用 3.4m，埋管布置。	引水建筑物由引水隧洞、压力前池、压力管道等水工建筑物组成。引水隧洞布置在抚边河左岸，长 7858.04m；引水隧洞设置在沉沙池末端，引水隧洞断面尺寸直径 5.6m，引水隧洞为有压隧洞；压力前池上接引水隧洞，下接压力钢管，起稳定流速，控制水位的作用。前池正常水位为 2184.48m；压力管道长 245.78m，压力钢管主管内径选用 3.4m，埋管布置。 引水系统实际建设同环评一致	
	厂区枢纽	电站厂房位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房。主厂房长 62m，宽 20.6m，主厂房内安装 3 台水轮发电机组；主厂房安装高程 2090m，发电机层高程为 2097.14m。副厂房于主厂房南侧，其中设置中控室、值班室和开关柜室。尾水经尾水管排入抚边河。升压站布置在副厂房后侧山坡上。	电站厂房位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房。主厂房长 62m 站，宽 20.6m，主厂房内安装 3 台水轮发电机组；主厂房安装高程 2090m，发电机层高程为 2097.14m。副厂房于主厂房南侧，其中设置中控室、值班室和开关柜室。尾水经尾水管排入抚边河。升压站布置在副厂房后侧山坡上。 实际建	

			设同环评一致	
移民安置专项设施	本工程不涉及耕地占用和搬迁安置人口,无生产安置和搬迁安置任务,据调查工程也不涉及文物古迹保护、压覆矿产资源等其他专业项目。		本工程不涉及耕地占用和搬迁安置人口,无生产安置和搬迁安置任务,不涉及文物古迹保护、压覆矿产资源等其他专业项目。 同环评一致	/
环保工程	环保水保设施	生态流量下泄设施:通过提升泄洪闸进行生态流量下泄; 鱼类增殖放流:增殖放流齐口裂腹鱼,暂定放流两年; 废水处理设施:生活污水经化粪池收集后用于林灌; 固体废弃物:设置危废暂存间,交由有资质的单位处理。	①建设了生态流量下泄设施。通过提升泄洪闸进行生态流量下泄,根据流量监测数据,下泄生态流量大于 5.94m ³ /s; ②已实施鱼类增殖放流工作; ③生活污水经化粪池收集沉淀后用于林灌; ④危险废物暂存于危废间,委托有资质的危废处置单位处置。 (现阶段委托罗江益达再生资源有限公司处置)	尽可能保护生态环境、鱼类资源和水域环境

2.2.4 枢纽布置及主要建筑物

(1) 首部枢纽

首部枢纽由拦河闸及左岸潜孔式进水闸门取水口组成。取水口布置于河道左岸,其后接引水系统。首部枢纽位于抚边河嘎斯沟口上游干流上,采用全闸方案,由拦河闸、潜孔式进水闸门取水口非溢流重力坝组成,取水口位于左岸,接引水系统。闸前正常水位 2202.500m,设计洪水位 2094.25m,校核洪水位 2094.651m。首部枢纽比采全闸方案,由泄洪冲砂闸、左岸非溢流重力坝、左岸取水口、闸后消能护坦等组成。闸坝轴线位于嘎斯沟口上游,闸坝顶高程 2203.00m,正常蓄水位高程 2202.50m,闸底板高程 2190m,闸坝段长 35m,由一孔冲砂闸、两孔泄洪闸组成,闸门尺寸均为 6×6m(宽×高),闸室顺水流方向长度 25m,闸前设置 15m 长钢筋混凝土铺盖。闸下游混凝土护坦长 30.0m,其后接 20.0m 长的海漫。取水口,设在闸首左岸(凹岸),采用有压、潜孔式进水闸门进水口。取水口底板边缘线与拦河坝轴线的夹角,即引水角采用 110°,取水口由拦污栅、工作闸门及上部平台和隧洞进口建筑物组成。拦污栅及工作门平台长 10m,设 1 个栅孔,每个栅孔宽 5m,墩厚 1.5m。为防止泥沙翻入栅孔,取水口底板高程比冲砂闸底板高 3.0m,取水口闸室底板以平坡与隧洞进水口相接,两侧用圆弧相连。

(2) 已实施的生态流量下泄措施

根据流量在线监测数据,小金县猛固桥水电站通过提升泄洪闸闸门进行生态

流量下泄（采用限位块抬升闸门），下泄生态流量大于 $5.94\text{m}^3/\text{s}$ 。闸址泄洪闸处安装图像传转装置和流量监测设备，接入小金县水务局要求接入县级生态流量监控管理平台。

（2）引水系统

引水建筑物由引水隧洞、压力前池、压力管道等水工建筑物组成。

①引水隧洞

引水隧洞布置在抚边河左岸，区内边坡岩体风化卸荷强烈，强卸荷带水平宽度一般在 40m 以上，冲沟两岸及三面临空的沟间山脊地带卸荷作用尤强。基岩为三迭系中统杂谷脑组和上统侏倭组变质砂岩、砂质板岩，呈不等厚韵律互层。区内无较大规模的断裂构造，为紧密弧形褶皱构造，横向上多见“W”型次级褶皱。区内除冲沟悬谷口附近有下降泉外，其余地段无地下水露头。据地形地貌、地层岩性、构造特征、地表地下水系发育状况分析，隧洞穿越溪沟的相对浅埋段可能有线脉状地下水，大部分洞段无地下水。引水隧洞长 7858.04m ，II 类围岩约占 30% ，III 类围岩约占 58% ，IV 类围岩约占 10% ，V 类围岩约占 2% ，总体上具备成洞条件。引水隧洞主洞设计引用流量为 $44.4\text{m}^3/\text{s}$ ，为有压隧洞，断面为马蹄形，隧洞底宽 5.6m ，分别采用混凝土衬砌。

②压力前池

隧洞出口设压力前池，前池起始点扩散段宽度为 5.5m 、长度 11m 、深度 $5.5\sim 8\text{m}$ ，池身段长度 20.6m 、宽度 8m 、深度 $8\sim 10.5\text{m}$ 。前池末端接 12m 长、 10m 宽、 11m 高闸室，内设检修闸、工作闸各一扇，闸孔尺寸 $6.2\times 5\times 0.8\text{m}$ 。前池正常水位 2184.480m ，最高水位 2185.42m 。

③压力管道

压力钢管主管内径选用 3.4m ，埋管布置，并采用联合供水方式。竖井或斜井段围岩为杂谷脑组中厚~厚层细粒变质石英砂岩夹薄层板岩，主结构面为层面，岩层陡倾上游。结构面结合较紧密，岩体具有较强的自稳能力，围岩类别属 III 类。下平洞段：自坡面至山体以内 50m 地段，结构面结合极差，岩体自稳能力差，易发生洞顶塌落及边墙变形，围岩类别属 IV 类。压力钢管主管长度 212.80m ，主管直径 3.4m ，由一条主管分为三条支管分别向厂房内三台机组供水的联合供水布置方式，支管总长 82.45m ，支管内径 2.2m 。

（3）厂区建筑物

电站厂区枢纽位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房，由主厂房、副厂房、升压站等建筑物组成。厂址位于抚边河口段左岸一级阶地上，阶地高出枯水位 17m 左右，覆盖层为砂砾夹块碎石，下伏三迭系脑谷脑组变质砂板岩。阶地宽 15~30m，长 180m，阶地左侧有小金至马尔康的公路通过，其地形条件和交通条件完全能满足建厂房要求。

安装间、主机间、副厂房呈“一”字竖形排列，副厂房布置在主机间的北侧，安装间布置在主机间南侧，尾水管布置在主机间西侧与抚边河相接。主厂房总长 62m，宽 20.6m，安装 3 台水轮发电机组，单机容量 12MW，共装机 36MW，水轮机安装高程 2090.00。厂阶地高程 2106.00m，校核洪水位为 2094.65m(P=1%)，正常尾水位为 2090.00m。主厂房内安装 3 台水轮发电机组，机组间距 12m，主厂房南侧为安装室。副厂房位于主厂房北侧，长 12.5m，宽 18.5m，布置中控室、开关室、通讯、值班室等用房。主厂房机组高程为 2090m，水轮机层高程为 2090.00m，发电机层高程为 2097.14m。尾水经尾水管排入抚边河。升压站布置在付厂房后侧山坡上。

厂区枢纽平面布置见附图。

2.2.5 施工总布置

(1) 施工分区

本项目隧道施工共设置 6 个支洞，支洞总长 1564m，其中 1#支洞 180m、2#支洞 210m、3#支洞 229m、4#支洞 285m、5#支洞 400m、6#支洞 260m。

本项目施工期分 8 个工区布置，即首部枢纽工区、6 个支洞工区和厂址工区。首部工区临时设施布置在右岸，该处设拌和站一座，抽水站一座、配电房一处和其它临时设施。一号支洞工区位于嘎斯沟，利用嘎斯沟口的台地布置临时设施并修建一段临时公路；二号支洞工区位于桩号 1+601.161 米处；三号支洞工区位于 2+805.340 米处；四号支洞工区位于 3+848.388 米处，由于该处有现成的跨河桥和公路，临时设施布置在洞口位置；五号支洞工区位于 5+575.077 米处，六号支洞工区位于 7+046.704 米处；厂区工区位于映小公路和小金至马尔康公路交汇处，该处是一个主要施工区，要满足调压井、压力管道、厂区和 480 多米的隧洞施工需要。在各支洞工区均布置风、水、电系统和钢筋、模板加工系统以及砼拌和系统。厂区工区布置拌和站一座，钢筋、模板加工厂分两处设置，一处设置在厂房位置的公路内侧，另一处设置在压力管道中部平缓台地上。

(2) 渣场布置

施工阶段共布置 2 个渣场，具体详见下表。

表 2.2-4 弃渣场特性及弃渣规划表

编号	位置	弃渣来源	实际堆渣量	设计堆渣量	占地面积	占地
1#	3#支洞（右岸）	首部枢纽、1~3#支洞	14.91 万 m ³	15.0 万 m ³	3.0hm ²	耕地
2#	6#支洞（右岸）	厂部、4~6#支洞	9.30 万 m ³	10.0 万 m ³	1.67 hm ²	耕地
合计			24.21 万 m ³	25.0 万 m ³	4.67hm ²	

2.2.6 建设征地及移民安置

本工程不涉及征收耕地和搬迁安置人口，无生产安置和搬迁安置任务。

2.2.7 工程占地

本工程建设征地分为工程永久占地和工程临时占地两部分，永久占地 33 亩，临时占地 164.75 亩。永久性占地主要为主体工程占地；临时性占地主要包括施工生产生活设施、施工公路和渣场占地。工程占地面积见下表。

表 2.2-5 小金县猛固桥水电站建设占用土地面积表（单位：亩）

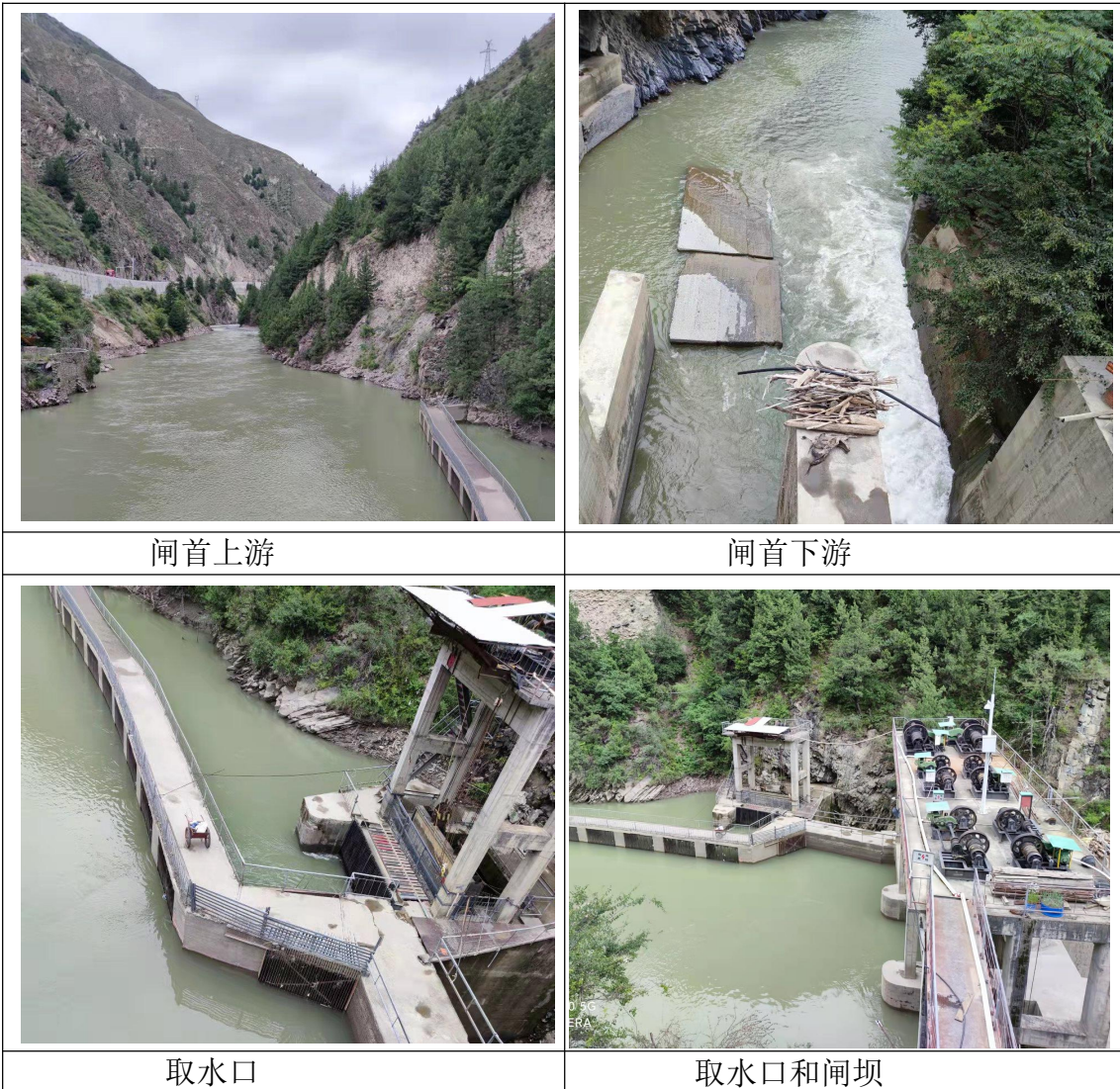
序号	项目名称	单位	数量	
一	工程永久占地	亩	33	
1	耕地	亩	12	
2	荒地	亩	20.89	
3	林地	亩	0.11	
	小计	亩	33	
二	渣场占地	亩	70.05	耕地
三	临时占地	亩	94.75	
1	耕地	亩	30	
2	荒地	亩	51.75	
3	林地	亩	13	
	小计	亩	94.75	
	总计	亩	197.75	

2.2.8 工程建设回顾性调查

2.2.8.1 工程前期建设情况

小金县猛固桥水电站位于四川省阿坝州小金县双柏乡境内，是小金川支流抚边河水电梯级开发规划的最末一级电站，开发任务为发电，无调节性能，除发电外无其它综合利用要求。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。工程首部枢纽布置于抚边河嘎斯沟口上游干流上，坝型采拦河闸

坝，闸坝由拦河闸和取水口组成，闸线全长 35.0m，于左岸潜孔式进水闸门取水口，正常蓄水位 2202.50m，电站无调节能力。引水线路采用有压隧洞引水至电站前池，压力管道埋管布置；发电厂房位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房。电站设计引用流量 44.4m³/s，设计水头 91m，总装机容量 3×12MW，年利用小时数 5181h，年发电总量 1.865 亿 kw·h。小金县猛固桥水电站已于 2011 年建成发电，目前正常运行。





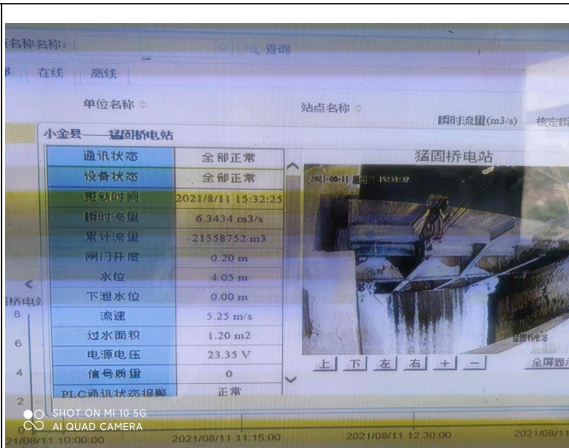
地理式压管道处



厂址



下泄生态流量监控设施



下泄生态流量显示器



主厂房



危废暂存间



2.3 工程变更

2.3.1 主体工程变更

对比环评设计资料，小金县猛固桥水电站无重大设计变更。详见下表。

表 2.3-1 猛固桥水电站工程建设情况对比情况一览表

项目	单位	环评阶段建设	实际建设
枢纽坝型	/	闸坝	闸坝
坝上集雨面积	km ²	1900	1900
调节性能	/	无调节	无调节
利用落差	m	91	91
开发方式	/	引水式	引水式
引用流量	m ³ /s	44.4	44.4
装机容量	kW	36000 (3×12000)	36000 (3×12000)
多年平均年发电量	万 kW.h	18650	18650
年利用小时数	h	5181	5181
隧洞长度	m	有压 7858.04	有压 7858.04
隧洞尺寸	m	3.3×5.6	3.3×5.6
进水口尺寸	m	2×4.0×5.0	2×4.0×5.0
压力管道长度	m	212.8	212.8
压力管道内径	m	3.1	3.1

对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环保部办公厅，环办[2015]52号），水电建设项目重大变动清单，本项目建设内容基本同环评一致，无重大变动。

2.3-2 猛固桥水电站工程建设重大变动清单对比情况一览表

序号	水电建设项目重大变动清单（试行）	实际建设情况	是否属于重大变动
性质	1 开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能。	本项目不涉及供水、灌溉、航运等功能，	否
规模	2 单台机组装机容量不变，增加机组数量；或单台机组装机容量加大 20%及以上（单独立项扩机项目除外）。 3 水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化。	单台机组装机容量、机组数量同环评一致，未发生变化。 水位设计同环评一致，不涉及调节功能	否
地点	4 坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。	坝址未重新选址，未调整，未新增环境保护目标	否
生产工艺	5 枢纽坝型变化；堤坝式、引水式、混合式等开发方式变化。 6 施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	引水式枢纽坝未发生变化	否
环境保护措施	7 枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	按照环评要求设置了下泄生态流量措施，过鱼措施等	否

2.4 工程总投资及环保投资

(1) 前期已实施的环保措施及投资

小金县猛固桥电站已建成运行多年，本次重点对环保措施的落实、已投入环保资金、再投入的环保措施进行资金核算。根据现有实际运行情况，本工程前期环保投资约 59.7 万元，水土保持措施投资约 123.4 万，详见下表。

表 2.4-1 已实施环境保护工程投资估算表

类别		项目	环境保护措施	环评投资	实际投资
水环境保护	生产废水和生活污水处理	混凝土拌合冲洗废水	修建统一规格的矩形沉淀池，废水经沉淀处理后循环使用，不外排	1.5	1.5

		砂石加工系统	设置砂石加工废水处理系统2个，废水经处理后上清液回用，不外排	40.0	40.0
		机修系统含油污水	在机修间修建小型隔油池，含油污水处理后，用于施工区洒水降尘不外排	1.0	1.0
		生活污水	施工生活区配套设置旱厕；运行期生活污水经化粪池收集后用于周边林灌	1.5	1.5
固体废弃物	生活垃圾	生活垃圾收集处理	施工期施工区配置垃圾桶，设置收集站，集中收集后运至小金县乡镇妥善处理，运行期电站厂房生活垃圾经收集后送当地生活垃圾处理设施处理。	1.5	1.5
生态保护	生态影响恢复与补偿	植被恢复与绿化	在施工区设置动植物保护警示牌，渣场挡墙修复	0.5	0.5
		生态基流保障措施	通过泄洪闸门下泄生态流量，并设置监控设施。	2.0	2.0
水土保持	水土保持措施	工程措施	弃渣场设置档墙、采取工程措施稳固边坡、排水沟	123.4	123.4
		植物措施	对渣场及施工迹地进行恢复，施工结束后临时占地全部绿化和复耕		
环境空气	环境空气保护措施	施工扬尘	对土石方转运及材料运输车辆进行清洗，车辆进出口设置防尘措施； 人工骨料加工系统粉尘的削减与控制 混凝土拌和系统粉尘的削减与控制 配备洒水车，对施工区洒水降尘 隧道工程设通风设施，工作面喷水，湿式作业	9.2	9.2
		敏感点防护	交通粉尘消减与控制 成立公路养护、维修、清扫专业队伍 配备专门的洒水车 公路绿化		
声环境	声环境保护措施	管理措施	噪声源控制	1.0	1.0
		敏感点防护	减缓车速，减少鸣笛，合理安排运输时间，控制爆破和夜间的车流量 区域敏感点集中区域设置警未牌，注明声源工作时间、方位和距离；		
		其他	下游河段安全预警		
人群健康	人群健康保护		对施工人员实现健康调查和疫情建档，在施工生活区定期灭鼠，灭蚊和蟑螂	1.5	1.5
共计				183.1	183.1

(2) 新增的环保措施及投资

本次验收补充措施新增投资见下表。

表 2.4-2 工程新增环境保护投资估算表

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价	环评合计	实际投资
				(元)	(万元)	(万元)
一	生态保护	/	/	/	/	/

1	鱼类等水生生物监测	次	3	80000	24	24
2	人工增殖放流				20	21
3	栖息地保护	个			3	3
4	保护宣传与监督管理				2	2
二	运行期环境监测	/	/	/	/	/
1	地表水监测	点.次	6	4000	2.4	2.4
2	地下水监测	点.次	3	4000	1.2	1.2
三	陆生动植物保护工程	/	/	/	/	/
1	宣传教育	年	2	15000	3	3
总投资					55.6	56.6

2.5 验收工况负荷

验收调查期间，本项目正常运行，工况如下表所示：

表 2.5-1 本项目工况一览表

监测时间	产品名称	设计生产量	实际生产量	负荷
2021/09/08	电能	863926 kw · h/d	702600 kw · h/d	81.33%
2021/09/08	电能	863926 kw · h/d	748500 kw · h/d	86.64%

小金县猛固桥水电站年利用小时数 5181h，年发电总量 1.865 亿 kw · h，一共 216 天（5181 小时），每天生产 24 小时。

3 环境影响报告书回顾

竣工环境保护验收调查的重要任务之一是查清工程在设计、施工过程中对环境影响报告书及其批复中要求的环境保护措施和建议的落实情况。因此，回顾环境影响报告书的主要内容以及环保部门对报告书的批复意见非常必要。

《四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响报告书》于 2021 年 6 月由四川省新尚昇环保咨询有限公司编制完成，该项目环境影响报告书（报批稿）主要评价结论叙述如下。

3.1 环境影响报告书结论

3.1.1 项目概况

小金县猛固桥水电站位于四川省阿坝州小金县双柏乡境内，是小金川支流抚边河水电梯级开发规划的最末一级电站，开发任务为发电，无调节性能，除发电外无其它综合利用要求。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。工程首部枢纽布置于抚边河嘎斯沟口上游干流上，坝型采拦河闸坝，闸坝由拦河闸和取水口组成，闸线全长 35.0m，于左岸潜孔式进水闸门取水口，坝顶高程 2203.00m，正常蓄水位 2202.50m，电站无调节能力。引水线路采用隧洞引水至电站前池，压力管道埋管布置；发电厂房位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房。电站设计引用流量 44.4m³/s，设计水头 91m，总装机容量 3×12MW，年利用小时数 5181h，年发电总量 1.865 亿 kw·h。小金县猛固桥水电站已于 2011 年建成发电，目前正常运行。

3.1.2 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 年本）（修正本）》（国家发展和改革委员会第 29 号令），“水力发电”属于“允许类”，符合现行国家产业政策。

3.1.3 与相关小水电整改文件的符合性分析

根据四川省水利厅等 6 单位联合下发的“关于印发《四川省长江经济带小水电清理整改审批（核准）、环保等手续完善指导意见》的通知（川水函[2020]546 号）的要求，经州县有关部门核实，小金县猛固桥电站属于整改类项目，需补充完善环评批复手续。

由此可见，本项目符合小水电清理整改相关要求。

3.1.3 环境现状评价结论

(1) 水环境质量

根据监测结果可知，各监测断面各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准的要求，项目区域地表水现状良好，未受到污染。

(2) 地下水质量

根据检测结果可知，本项目监测点各项监测指标均可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

(3) 声环境质量

除 1#监测点夜间噪声超标外，其余 3 个监测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。1#监测点夜间噪声超标主要因为监测点靠点抚边河，由于水流声较大造成。

(4) 陆生生态现状

评价范围内的维管束植物共 88 科，174 属，248 种；被子植物 71 科、141 属、211 种（其中，双子叶植物 66 科，132 属，190 种）；单子叶植物 5 科，19 属，21 种。种子植物区系组成特征为植被型可划分为 4 种类型，群系组可划分为 8 个类型，群系可划分为 23 个类型。评价区兽类动物有 7 目 16 科 35 种，鸟类动物有 11 目 29 科 76 种，两栖类动物有 2 目 4 科 5 种，爬行类动物有 1 目 4 科 6 种。根据查阅资料及现场调查，评价区取水口处分布有保护植物有岷江柏木 *Cupressus chengiana* 为国家Ⅱ级保护植物，评价区分布有国家Ⅱ级重点保护野生动物 5 种，其中兽类 2 种，鸟类 3 种分别为猕猴、黑熊、雀鹰、红腹角雉、白腹锦鸡。但在调查中未发现国家Ⅱ级重点保护野生动物活动痕迹。评价区景观基质为乔木，植被指数相对较高。项目区及周边植被分布情况大致为：小金县猛固桥水电站植被主要是高山栎、矮高山栎、高山柏、岷江柏、高山柳、侧柏、山杨、峨眉蔷薇、泽兰，白莲蒿，沿阶草，秃疮花，中华山蓼，垫状卷柏，车前，蟹甲草，牛扁，高山唐松草，芸香草，火绒草，鬼针草，野菊，丝茅，垂穗披碱草，鹅观草，芒草，茅蒿菜，鼠尾草，鹅观草，大果琉璃草等。

(5) 水生生态现状

猛固桥水电站工程影响河段共采集到水生藻类植物有 3 门、13 科、20 属、32 种；猛固桥水电站工程影响河段浮游动物种类较少，区系组成结构相对简单，

主要由原生动物组成，总共 10 种。底栖动物由节肢动物门的腹足纲和昆虫纲，共 8 种组成，腹足纲 1 种，占总数的 12.5%；昆虫纲 7 种，占总数的 87.5%。调查河段内共分布有 9 种鱼类，隶属于 2 目 3 科 5 属，其中鲤形目鱼类 2 科 3 属 6 种，占总数的 66.66%，鲇形目 1 科 2 属 3 种，占总数的 33.33%。青石爬鮡等被列为国家 II 级保护的水生野生动物。从鱼类濒危程度来看，大渡裸裂尻鱼、青石爬鮡和黄石爬鮡被《中国物种红色名录》评估为濒危级（EN），而长须裂腹鱼则被评估为极危（CR），同时分布的 9 种鱼类中有长江上游特有种类 6 种，分别为长须裂腹鱼、齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼、青石爬鮡、黄石爬鮡和壮体鮡等鱼类。

3.1.4 环境影响预测评价结论

（1）主要有利影响

小金县猛固桥水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。小金县猛固桥水电站工程建成后，将对地方电网起到一定的作用，对促进地区经济发展，为乡镇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

工程运行期河段水文情势将发生较明显改变：闸坝上游流速减缓，坝下河道减水，改变了工程河段原有的水文情势，工程河段水生生态将发生较明显变化。另外，闸坝的修建将阻隔河段上下游水生生物的交流。

3.1.6 环境保护措施及效果

针对本工程建设期和运行期对环境的不利影响，分别提出了相应的补充环境保护措施，对不利环境影响可起到有效的减免和控制作用。

（1）环评要求：猛固桥电站通过提升泄洪闸门（采用限位块抬升闸门），闸门抬升高度不低于 20.1cm，下泄天多年平均流量的 15%（5.94 m³/s）的生态流量。项目分别在每年 4 月、6 月连续 5~7 天通过打开泄洪闸加大生态下泄流量，保障鱼类繁殖期的需水，同时保障鱼类繁殖期坝址上下游的连通性。

（2）实施鱼类增殖放流，由渔业行政主管部门统一管理，委托相关单位开展研究的方式，着手其保护工作。

（3）依托汛期泄洪闸泄洪实施，要求鱼类繁殖期提升闸门，保证下泄和过

鱼需求后取水发电。

(4) 运行期应及时开展鱼类等水生生物监测，以及水环境监测（包括地表水监测、地下水监测），具体监测方案见本报告书第八章。

3.1.5 公众参与

建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作（未收到公众反馈意见），并按照要求编制了公众参与说明。

3.1.6 综合评价结论

小金县猛固桥水电站符合国家产业政策，电站的建设与当地水电开发相关要求不矛盾，工程不涉及生态红线区。经实际运行情况分析，工程建设造成的不利环境影响在采取保护和治理等措施后得到一定程度的缓解。在全面落实《报告书》提出的各项整改、补救及新上的环境保护措施的前提下，工程继续运行的环境影响可接受。

3.2 建议

(1) 当地有关部门应定期进行环保措施落实情况监督，加大保护的宣传和教育力度。建议建设单位与渔政主管部门建建立协调小组，加强营运期对影响区域的管理。做好下阶段鱼类增殖放流工作。

(2) 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。

(3) 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植被保护、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。

3.3 环境影响报告书审批意见

阿坝州生态环境局于 2021 年 6 月 29 日下发了“阿州环审批[2021]67 号”文《关于四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响报告书的批复》。批复意见如下：

一、按照四川省水利厅等五部门《关于印发〈四川省长江经济带小水电清理

整改工作实施方案》的通知》(川水函[2019]329号)和四川省水利厅等九部门《关于印发(四川省长江经济带小水电清理整改“一站一策”整改方案指导意见)的通知》(川水发[2020]9号)要求,猛固桥水电站经评估后属“整改类”小水电,小金县人民政府以小府[2020]34号文确认该水电站属于“建成运行类”。依据四川省水利厅等六部门《关于印发〈四川省长江经济带小水电清理整改审批(核准)、环保等手续完善指导意见)的通知》(川水函[2020]546号)和四川省长江经济带小水电清理整改工作组《关于做好小水电清理整改验收销号工作的通知》(川长水电[2020]6号)要求,猛固桥水电站需完善环评手续。

猛固桥水电站位于阿坝州小金县双柏乡境内,是《阿坝州小金川干流(小金段)及支流抚边河、沃日河流域水电规划报告》、《四川阿坝州小金川干流(小金段)及支流抚边河、沃日河水电规划环境影响报告书》及审查意见中,小金川支流抚边河水电梯级开发规划的最末一级电站。电站开发任务以发电为主,兼顾下游生态环境用水。项目在取得《阿坝州发展计划委员会关于小金县猛固桥水电站工程项目立项的批复》(阿州计工交能[2003]440号)、《阿坝州发展和改革委员会阿坝州水利局关于小金县猛固桥水电站初步设计报告的批复》(阿州计工交能[2003]822号)、《阿坝州发展和改革委员会关于小金县猛固桥水电站扩容的批复》(阿州发改[2011]808号)后,于2011年建成投运。

电站实际建设内容: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,其中首部枢纽位于抚边河嘎斯沟口上游干流上,采用闸坝取水,最大坝高15m,正常蓄水位2202.50m,无调节能力;引水系统布置在抚边河左岸,引水隧洞全长7858.04m;厂区枢纽位于抚边河与沃日河河口上游约100m的抚边河左岸一级阶地上。电站设计引用流量44.4m³/s,额定水头91m,装机容量36MW,多年平均发电量1.865亿kW·h,年利用小时数5181h。工程静态总投资34100万元,需继续投入环境保护费用55.6万元。

项目的实施对该河段生态环境等产生不利影响,在全面严格落实各项生态环境保护措施,减缓对环境的不利影响后,报告书总体符合长江经济带小水电清理整改补办环评的基本要求,原则同意报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施。

二、项目运行中应重点做好以下工作。

(一)完善公司内部生态环境管理机构和制度,明确人员和生态环境保护职

责。严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，加强运行期生态环境管理，严格落实完善生态环境保护措施。

(二) 严格按报告书要求，采取切实有效的水生生态保护措施。制定下泄生态流量方案，通过必要的工程整改措施，保证生态流量下泄不低于坝址处多年平均流量的 15% (5.94 立方米/秒)，并安装生态流量在线监控和监测系统；实施生态调度，在鱼类繁殖期(4 月、6 月)每个月连续 5-7 天通过打开泄洪闸加大生态下泄流量，保障鱼类繁殖期的需水，同时保障鱼类繁殖期坝址上下游的连通性，在保证生态下泄流量及鱼类洄游条件下，再取水发电；将规划的美卧电站库区上游至两河口约 15km 河段作为抚边河鱼类栖息地进行保护；采取购买鱼苗等方式开展鱼类增殖放流工作，将齐口裂腹鱼作为人工增殖放流的重点对象，连续放 3 年，并开展跟踪监测和评估；加强鱼类保护宣传工作力度，并开展鱼类等水生生物监测、水环境监测和鱼类科学研究。

(三) 严格按报告书要求落实水环境保护和固废处置措施，运行期生活污水经化粪池收集后就近用于农肥，不外排；设置减水河段警示牌，避免安全事故的发生；生活垃圾及时收集并委托当地环卫部门清运处理；废油送有相应资质单位处置。

(四) 严格按报告书要求落实陆生生态保护措施。渣场、支洞等区域存在植被恢复效果较差等问题，应按要求及时开展绿化工作；加强对电站管理和运行维护人员的野生动物资源保护方面的宣传教育工作，在厂区显著位置设立严禁非法捕猎的警示牌。

(五) 建立有效的环境风险防范机制。完善落实环境监测工作计划，同时做好环境风险防范措施，制定突发环境事件应急预案。应建立畅通的公众参与平台，加强与工程涉及区域公众的沟通，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

(六) 工程运行后，应按规定开展环境影响后评价，充分了解各项环保措施效果及环境影响情况，及时进行整改、优化。

(七) 该项目如存在其它手续需整改完善事项时，应严格按照川水函[2020]546 号文、川长水电[2020]6 号文等要求完成相应手续整改完善后，方可开展下一步工作。

三、项目应依法完备其他行政许可手续。

四、工程竣工后，你公司应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。项目环境影响评价文件经批准后，如工程的性质、规模、工艺、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批环境影响评价文件。

五、请阿坝州小金生态环境局开展该项目的日常监督管理工作。你单位应在收到本批复后 10 个工作日内，将批准后的环境影响报告书送阿坝州小金生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

4 环境保护措施落实情况调查

4.1 环境保护措施落实情况

本项目为已建项目，施工期已结束，工程在施工期和运营期已采取的环境保护措施与环境影响报告书及各级环保行政主管部门批复要求的对比情况见下表，本工程在环境影响报告书中提出了详细的环境保护措施，环评及批复中各项要求及措施在工程建设中和运营期基本得到落实。

表 4.1-1 环保措施落实情况调查表

工程环节	环评时环保措施	实际落实情况
生态环境 保护	<p>一、陆生植物保护措施：</p> <p>(1) 做好施工迹地裸露区域植被恢复，植被恢复物种选择。项目在初步设计阶段需对生态河道等的植物选择进一步加以论证，依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则，选用生态适宜性和水质净化能力好、兼具景观效果的植物种类，乔、灌、草、层间植物进行合理配置，有效修复和提升河流岸线植物群落和生态系统，如乔木层可选杨树、高山柏、冷杉、云杉等，灌木层可选沙棘、柳树、峨眉蔷薇、华中栒子等，草本可选锦鸡儿，野古草，茅蒿菜，鼠尾草，鹅观草，垫状卷柏，黄耆，中华山蓼，牛扁，高山唐松草，穗序野古草，忍冬，白莲蒿，火绒草等；同时应杜绝使用存在生态入侵风险的外来植物种类，以免造成生物入侵的新危害。</p> <p>(2) 加强对野生植物的保护宣传，在管理阶段利用宣传标牌等宣教手段，开展宣传教育工作，并通过积极的日常巡护管理工作加强对野生植物的保护管理，杜绝滥砍滥伐及其它破坏野生植物的行径。</p> <p>(3) 禁止对已进行植被恢复的用地二次利用或破坏，并在这些已恢复的用地设置警示牌，标明该处为重点水土保持区和植被恢复区，从而有效防治水土流失。</p> <p>(4) 在影响区范围内设立生态监测样方，定期收集数据，评价建设项目对植物</p>	<p>已落实。</p> <p>一、陆生植物保护措施</p> <p>(1) 已做好施工迹地裸露区域植被恢复，植被恢复物种选择。选用了生态适宜性和水质净化能力好、兼具景观效果的植物种类，乔、灌、草、层间植物进行了合理配置，有效修复和提升河流岸线植物群落和生态系统。</p> <p>(2) 在管理阶段设置了宣传标牌，开展了宣传教育工作，加强了日常巡护管理工作，未发生滥砍滥伐及其它破坏野生植物的行径。</p> <p>(3) 未对已进行植被恢复的用地二次利用或破坏，并在这些已恢复的用地设置了警示牌，标明该处为重点水土保持区和植被恢复区，防治水土流失。</p> <p>(4) 在影响区范围内设立了生态监测样方，定期收集数据，并采用了针对性的保护管理措施。</p> <p>二、野生动物的保护</p> <p>加强了运行期间野生动物的保护措施。对电站运行人员和当地居</p>

	<p>的影响，并采用针对性的保护管理措施。</p> <p>二、野生动物的保护：</p> <p>加强运行期间野生动物的保护措施。定期对电站运行人员和当地居民的宣传教育和监管力度，禁止偷猎和破坏动物生境活动，禁止捕食两栖和爬行类动物，在重点区域设置陆生生物保护警示牌；对运行期间的生活废弃物等要进行妥善处置。</p> <p>（1）爬行类和两栖类：加强对现有植被的保护，避免造成新的水土流失区。对工程废物进行快速处理，防止对环境造成污染，防止造成对爬行类、两栖类动物本身及栖息环境的破坏和污染，加强对电站工作人员的监管力度，防止他们对爬行类、两栖动物的捕食。</p> <p>（2）鸟类：保护当地鸟类生物多样性：①增强人们的环境保护意识；加强对动物的保护，严禁非法猎捕鸟类。②应加强植树造林，保持水土，促进周围森林和其它植物群落的发展。同时还应采取保护措施，保护、招引有益鸟类。</p> <p>（3）兽类保护措施：①保护好现有的植被，使兽类有一个稳定的栖息地。为将工程对兽类栖息地的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被。②对工程废物和水电站工作人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对动物栖息地的破坏。③加强水电站工作人员和当地居民的环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是偷猎和破坏动物生境的活动。</p>	<p>民定期宣传教育，未发生偷猎和破坏动物生境活动，未发生捕食两栖和爬行类动物，在重点区域设置了陆生生物保护警示牌；对运行期间的生活废弃物等妥善处置。</p> <p>（1）爬行类和两栖类：通过对现有植被的保护，未造成新的水土流失区。对工程废物进行了快速处理，未对环境造成污染，未对爬行类、两栖类动物本身及栖息环境造成破坏和污染，加强了电站工作人员的监管力度，未对爬行动物、两栖动物进行捕食。</p> <p>（2）鸟类：未发生非法猎捕鸟类。②植树造林，保护、招引了有益鸟类。</p> <p>（3）兽类保护措施：①保护现有的植被，兽类有稳定的栖息地。恢复植被。②对工程废物和水电站工作人员的生活垃圾快速处理，未破坏兽类生存环境。③加强了水电站工作人员和当地居民的环境保护意识，未发生不利于兽类生存繁衍的活动，未发生偷猎和破坏动物生境的活动。</p>
水环境保护	<p>施工期混凝土拌合冲洗废水经过修建统一规格的矩形沉淀池，废水经沉淀处理后循环使用，不外排；砂石加工系统废水设置砂石加工废水处理系统2个，废水经处理后上清液回用，不外排；机修系统含油污水在机修间修建小型隔油池，含油污水处理后，用于施工区洒水降尘不外排；施工生活区配套设置旱厕；运行期生活污水经化粪池收集后用于周边林灌。</p>	<p>已落实，施工期大水环境保护措施多已按照环评要求落实。运行期生活污水经化粪池收集后用于周边林灌，签订有林灌协议。</p>
环境空气保护	<p>施工扬尘：对土石方转运及材料运输车辆进行清洗，车辆进出口设置防尘措施；人工骨料加工系统粉尘的削减与控制；混凝土拌和系统粉尘的削减与控制；配备洒水车，对施工区洒水降尘；隧道工程增设通风设施，工作面喷水，推行湿式作业。</p>	<p>施工过程中已实施，未遗留环境问题。</p>

	敏感点防护：交通粉尘消减与控制；成立公路养护、维修、清扫专业队伍；配备专门的洒水车；公路绿化。	
声环境保护	管理措施：噪声源控制； 敏感点防护：减缓车速，减少鸣笛，合理安排运输时间，控制爆破和夜间的车流量区域敏感点集中区域设置警未牌，注明声源工作时间、方位和距离；严格控制施工时段，夜间禁止施工； 其他：下游河段安全预警。	已落实 管理措施：项目通过在噪声源处设置围挡等措施进行了控制； 敏感点防护：施工期减缓车速，减少鸣笛，合理安排了运输时间，控制了爆破和夜间的车流量；区域敏感点集中区域设置了警未牌；严格控制了施工时段，夜间未施工； 其他：下游河段设置了安全预警。
固体废弃物处置	生活垃圾收集处理：施工期施工区配置垃圾桶，设置收集站，集中收集后运至小金县乡镇妥善处理，运行期电站厂房生活垃圾经收集后定期送当地生活垃圾处理设施处理。危险废物送有资质单位处置。	已落实 施工期施工区配置了垃圾桶，设置了收集站，集中收集后运至小金县乡镇妥善处理，运行期电站厂房生活垃圾经收集后定期送当地环卫部门处理。危险废物送有资质单位处置。
水土保持	工程措施：弃渣场设置档墙、采取工程措施稳固边坡、排水沟； 植物措施：对渣场及施工迹地进行恢复，施工结束后临时占地全部绿化和复耕。	已按水保方案实施
人群健康保护	对施工人员实现健康调查和疫情建档，在施工生活区定期灭鼠，灭蚊和蟑螂。	已对施工人员实现健康调查和疫情建档，在施工生活区定期灭鼠，灭蚊和蟑螂。
环境监测与管理	生态流量监测；水环境监测；水生生态调查及监测。	已安装生态流量自动监测并联网；已开展了水环境监测；已开展了水生生态调查及监测。

表 4.1-2 环评报告中“存在的问题”的落实情况

序号	环评批复要求	实际落实情况	图片
1	电站运行以来未实施鱼类增殖放流，工程河段应进一步实施鱼类增殖放流；	已实施增殖放流工作，签订了水生生物补救措施服务合同	
2	电站未设置过鱼设施保障闸坝上下游的连通性；	已设置了过鱼设施。	
3	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，但工程建成至今，未采取此项措施；	已开展水生生物和水环境监测，见附件检测报告及水生生物专题报告。	

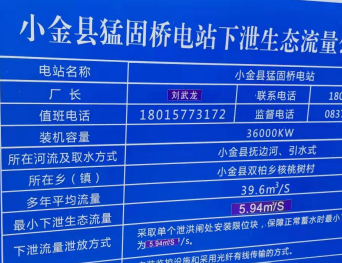
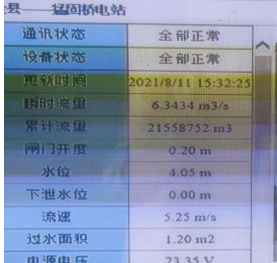
4	<p>猛固桥电站止前按坝址多年平均流量的 10%下泄生态环境流量 (3.96m³/s) 可满足工程河段内最小生态基流, 但根据调查河段内分布有国家 II 级重点保护鱼类和长江上游特有鱼类, 需提高生态下泄流量, 确保多年平均流量的 15%作为下泄生态环境流量 (5.94m³/s)。</p>	<p>已将下泄生态流量提高至 5.94m³/s, 设置了在线监测, 并与小金县水务局联网。</p>		
---	---	--	---	---

表 4.1-3 环评批复要求及落实情况

序号	环评批复要求	实际落实情况
1	<p>完善公司内部生态环境管理机构 and 制度, 明确人员和生态环境保护职责。严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度, 加强运行期生态环境管理, 严格落实完善生态环境保护措施。</p>	<p>已完善公司内部环境管理机构和制度。严格执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度, 加强了运行期生态环境管理, 严格落实完善生态环境保护措施。</p>
2	<p>严格按报告书要求, 采取切实有效的水生生态保护措施。制定下泄生态流量方案, 通过必要的工程整改措施, 保证生态流量下泄不低于坝址处多年平均流量的 15% (5.94 立方米/秒), 并安装生态流量在线监控和监测系统; 实施生态调度, 在鱼类繁殖期(4 月、6 月)每个月连续 5-7 天通过打开泄洪闸加大生态下泄流量, 保障鱼类繁殖期的需水, 同时保障鱼类繁殖期坝址上下游的连通性, 在保证生态下泄流量及鱼类洄游条件下, 再取水发电; 将规划的美卧电站库区上游至两河口约 15km 河段作为抚边河鱼类栖息地进行保护; 采取购买鱼苗等方式开展鱼类增殖放流工作, 将齐口裂腹鱼作为人工增殖放流的重点对象, 连续放 3 年, 并开展跟踪监测和评估; 加强鱼类保护宣传工作力度, 并开展鱼类等水生生物监测、水环境监测和鱼类科学研究。</p>	<p>已落实 采取了水生生态保护措施。生态流量下泄未低于坝址处多年平均流量的 15% (5.94 立方米/秒), 并安装了生态流量在线监控和监测系统; 实施生态调度, 在鱼类繁殖期(4 月、6 月)每个月连续 5-7 天打开泄洪闸加大生态下泄流量, 保障了鱼类繁殖期的需水; 将规划的美卧电站库区上游至两河口约 15km 河段作为抚边河鱼类栖息地进行了保护; 购买鱼苗开展了鱼类增殖放流工作, 齐口裂腹鱼作为人工增殖放流的重点对象, 连续放 3 年, 并开展了跟踪监测和评估; 加强了鱼类保护宣传工作力度, 并开展了鱼类等水生生物监测、水环境监测和鱼类科学研究。</p>
3	<p>严格按报告书要求落实水环境保护和固废处置措施, 运行期生活污水经化粪池收集后就近用于农肥, 不外排; 设置减水河段警示牌, 避免安全事故的发生; 生活垃圾</p>	<p>已落实 运行期生活污水经化粪池收集后就近用于施肥, 不外排; 设置</p>

	圾及时收集并委托当地环卫部门清运处理；废油送有相应资质单位处置。	了减水河段警示牌，未发生安全事故；生活垃圾及时收集并委托当地环卫部门清运处理；废油送有相应资质单位处置。
4	严格按报告书要求落实陆生生态保护措施。渣场、支洞等区域存在植被恢复效果较差等问题，应按要求及时开展绿化工作；加强对电站管理和运行维护人员的野生动物资源保护方面的宣传教育工作，在厂区显著位置设立严禁非法捕猎的警示牌。	已落实 及时对渣场、支洞等区域存在植被恢复效果较差的地方开展了绿化工作；
5	建立有效的环境风险防范机制。完善落实环境监测工作计划，同时做好环境风险防范措施，制定突发环境事件应急预案。应建立畅通的公众参与平台，加强与工程涉及区域公众的沟通，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求。	已落实 建立了有效的环境风险防范机制，制定了突发环境事件应急预案并进行了备案。 完善了环境监测工作计划，进行了公众参与调查，未发生环境纠纷及诉讼事件。
6	工程运行后，应按规定开展环境影响后评价，充分了解各项环保措施效果及环境影响情况，及时进行整改、优化。	工程运行后，会按照相关开展环境影响后评价。
7	该项目如存在其它手续需整改完善事项时，应严格按照川水函[2020] 546 号文、川长水电[2020]6 号文等要求完成相应手续整改完善后，方可开展下一步工作。	无其他手续需整改事项

5 生态影响调查与分析

5.1 陆生生态影响调查

5.1.1 验收调查范围

本次验收调查范围原则上与环境影响评价文件的评价范围一致。调查范围为包括电站厂区、首部枢纽、管道及施工便道周边区域。

5.1.2 验收调查内容

表 5-1 生态环境现状调查的主要内容

调查内容	主要指标	评价作用
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	植被类型、群落特征、物种组成及区系特征	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；
动物群落	群落类型、组成、分布、动态、生境与栖息地状况	分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标

5.1.3 陆生动植物调查方法

现场调查采用访问当地林业技术人员以及周边群众了解工程建设后陆生动植物现状，并利用工程施工期间监理资料，调查工程建设前后植被状况格局变化以及工程建设期间对区域陆生动植物产生影响。

5.1.4 陆生生态保护措施落实情况调查

5.1.4.1 陆生植物保护措施落实情况

首部枢纽取水口左岸山体分布有岷江柏，影响区域内无红豆杉分布。本项目于 2011 年底建成试运行，2015 年完成整体验收，目前小金县猛固桥水电站正常运行。项目施工期间，为保护取水口附近岷江柏，对施工方案进行了优化，将原双向开挖的施工方式，优化调整为从 1#支洞往取水口单向开挖的方式，避免了从取水口开挖隧洞对岷江柏的影响。通过优化后的施工方案，避免了取水口左岸山体的大面积破坏，未对首部枢纽取水口左岸山体上分布的岷江柏造成影响。

验收调查范围内工程占地类型以灌木林地、林地及耕地为主，工程建设永久占地使占地范围内的植被受到破坏。从目前植被分布现状调查的结果看，压力前池、压力前池管道、渣场及厂区周边植被恢复良好，虽然生物量受到一定程度的影响，但是随着植被的恢复，植被生物量已逐渐增加，并且受到影响的植被均为区域常见物种，工程没有造成保护区内生物多样性的降低。

本项目不涉及小金县内各级各类自然保护区、风景名胜；涉及国家Ⅱ级重点保护植物岷江柏。

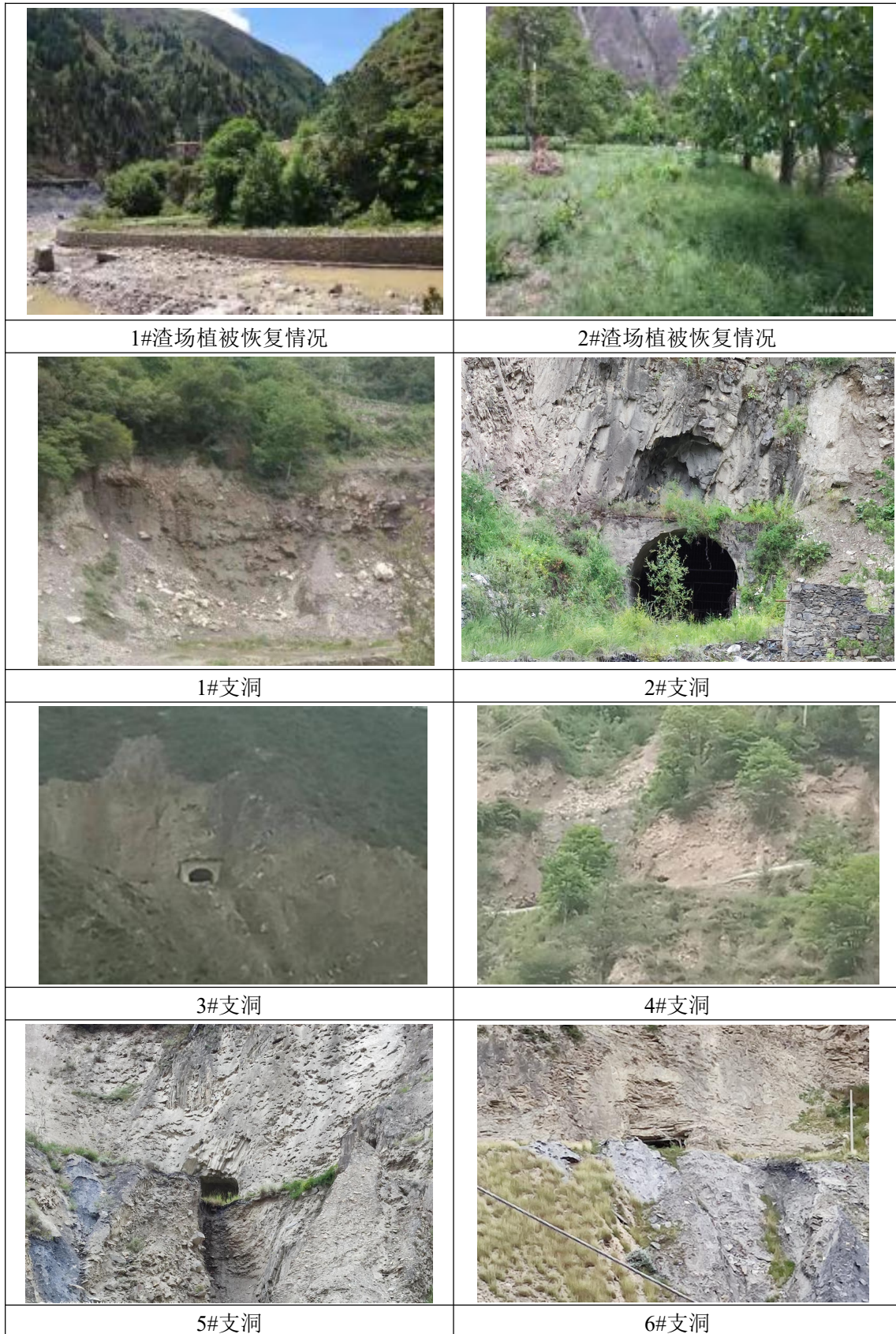


图 5-1 陆生植物保护措施落实情况

5.1.4.2 陆生生态保护措施设计与落实情况对比调查

表 5.1-2 陆生生态环境保护措施与落实情况对比调查

类别	环评报告书提出的措施	环保措施落实情况
陆生生态保护措施	通过现场调查，工程施工临时占地区除施工道路外已完成植被的恢复，基本形成新的平衡状态，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。本项目于 2016 年完成了水保持设施验收，阿坝州水务局以（阿州水行审[2016]66 号）《关于印发小金县猛固桥水电站水土保持设施验收鉴定书函》，同意本项目通过水土保持验收。	同环评一致，已实施工程已完成植被恢复，未发生生态环境遗留问题。
	在已实施的保护措施基础上，下一步需加强宣传教育，严禁非法猎捕野生动物。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。将水电站建设对该区域的野生动物的影响减到最低程度。	未发生非法猎捕野生动物事件。未发现国家和省级重点保护野生动物在项目区活动。已加强电站周边区域的栖息地保护、开展了巡查活动，加大了对重点保护野生动物的保护力度。

5.1.5 陆生生态环境影响调查

5.1.5.1 陆生植物现状调查

5.1.5.1.1 植被类型

调查区植被类型按照《中国植被》划分为 4 个植被型组、8 个植被型、22 个群系。植被型用 I、II、III……，群系组用（一）、（二）、（三）……，群系用 1、2、3……，具体的分类系统如下：

表 5.1-3 验收范围内植被类型表

植被型	群系组	群系
I、阔叶林	一、常绿落叶阔叶林	1.栎、桦木林
	二、落叶阔叶林	2.白桦林 3.红桦林 4.杨树林
II、针叶林	三、适温性针叶林	5.油松林
	四、适温针阔叶混交林	6.铁杉针阔叶混交林
	五、寒温性针叶林	7.川西云杉林 8.岷江冷杉林 9.红杉林 10. 岷江柏林
III. 灌丛及灌草丛	六.灌丛	11.亚高山灌丛 12.高山栎灌丛 13.小檗灌丛 14.栒子灌丛 15.蔷薇灌丛 16.川滇高山栎灌丛

		17.沙棘灌丛 18.柳灌丛
	七.草甸植物	19.龙牙草—禾草草甸 20.莎草草甸
IV.栽培植被	八. 农业植被	21.小麦 22.玉米 23.苹果, 核桃园

5.1.5.1.2 植被群落特征及分布

区域内植被类型丰富，各个群系类型的特征如下：

①栎、桦木林：群落结构简单，外貌整齐，主要分布在海拔 2500~3000m 之间的地带，郁闭度 0.6。灌木平均盖度 10%，草本平均盖度 3%。优势种除高山栎、桦木外，常与多鳞杜鹃、木姜子等混生，林下伴以蕨类、三七和百合科的植物。

②白桦林：生长较好，一般分布在海拔 2200~2800m，郁闭度 0.3~0.7。林下灌木有蔷薇等，草本有蕨类等。

③红桦林：群落结构简单，主要分布在海拔 2500~3000m 之间郁闭度 0.6。灌木平均盖度 5%，草本平均盖度 3%。优势种除红桦外，常与杜鹃、槭树等混生，林下伴生蕨类、羽叶三七等。

④杨树林：外貌整齐，广泛分布于海拔 2200~4000m，在亚高山针叶林和针阔混交林带呈小块分布。与桦木伴生，林下灌木有胡颓子、猕猴桃和蔷薇等，草本有蕨类、蒿类、龙牙草、野棉花等植物。

⑤铁杉针阔叶混交林：分布较广，主要有铁杉—红桦—杜鹃群落和铁杉—高山栎群落。铁杉—红桦—杜鹃群落结构参差不齐，郁闭度 45%，高度 24m，灌木盖度 25~30%，高度 5m，主要有杜鹃、箭竹；草本层稀疏，以林下苔草为主，盖度 20%，高度 5~10cm。铁杉—高山栎群落主要分布于阳坡、半阳坡，郁闭度 30%，高度 20m，灌木盖度 25%左右，高度 6m，主要有杜鹃、箭竹；草本层稀疏，以林下苔草为主，盖度 15%，高度 6~8cm。

⑥川西云杉林：主要分布在海拔 3000m 以上的山地，位于阴坡、半阴坡和河谷阶地。乔木层郁闭度 0.5~0.7，物种有云杉、冷杉、白桦、栎类等；林下灌木有柳、忍冬、蔷薇、小檗等物种，盖度 45%，高度 4m；草本有铁线莲、苔草等，盖度 25%，高度 50cm。

⑦岷江冷杉林：在海拔 3000m 左右有分布，主要在阴坡、半阴坡，乔木层

平均高度 20m, 郁闭度 0.8, 伴生乔木有红桦等; 林下灌木高 1~7m, 盖度 70%, 有箭竹、忍冬等; 草本植物分布不均匀, 盖度 10%左右, 主要物种为楼梯草、蕨类。

⑧红杉林: 在海拔 3000m 左右有分布, 主要在阴坡、半阴坡, 乔木层平均高度 12m, 郁闭度 0.75, 伴生乔木有红桦、冷杉、云杉等; 林下灌木高 1~7m, 盖度 35~40%, 有箭竹、忍冬等; 草本植物分布不均匀, 盖度 10%左右, 主要物种为楼梯草、蕨类等等。

⑨岷江柏林: 分布在海拔 2100~2800m 的山谷两旁或阴坡地段, 有人工栽植的, 也有原始次生林。平均高 8~12m, 郁闭度 0.4~0.8, 与低矮灌丛混生, 灌木主要有蔷薇、悬钩子、三颗针等, 盖度 35%左右, 高度 0.5m, 草本层物种有野棉花、野草莓、苎草、香青等, 盖度 25%, 高度 25cm。

⑩高山栎灌丛: 一般分布在海拔 2700~3800m 的阳坡、半阳坡, 次生植被, 上部为高山灌丛草甸, 下部为沙棘灌丛和柳灌丛, 盖度高达 90%。川滇高山栎是灌木层的优势种, 盖度 60~80%, 高 1.5~3m, 伴生蔷薇、柳、沙棘等; 草本层的种类少, 盖度大约 15%左右, 以野草莓、苎草、香青、珠芽蓼等为主, 高度 10~30cm。

⑪小檗灌丛: 该群落类型在阴、阳坡均有分布, 主要物种有三颗针、沙棘、蔷薇等灌木物种, 盖度 65%左右, 高 4~5m。草本层主要为问荆、蛇莓、蒿类等, 盖度 35%, 高度 30~50cm。

⑫栒子灌丛: 以栒子类植物为主, 在海拔 1800~2800m 的阴、阳坡均有生长, 其盖度在 50%, 平均高度 1.3m, 与杜鹃、蔷薇、沙棘等共生, 草本以野草莓、青蒿、蓟、禾草类和蕨类为主, 草本层盖度为 50%。

⑬蔷薇灌丛: 以蔷薇类植物为主, 在海拔 1800~2800m, 阴阳坡均有生长, 其盖度在 50%, 平均高度 1.3m, 与大白杜鹃、栒子等物种共生, 偶尔有香薷, 草本以香青、野草莓、大蓟、禾草类和蕨类为主, 草本层盖度为 50%。

⑭川滇高山栎林: 分布在海拔 2800m 以上山间河谷两侧, 喜欢石灰岩山地, 乔木层以川滇高山栎为主, 灌木层高 1.0~1.5m, 稀疏散生, 无明显优势种, 常见女贞、野丁香等。草本有火绒草等。

⑮沙棘灌丛: 主要分布在海拔 2000m 左右的沟河谷地段, 主要物种有沙棘、秋华柳等灌木, 盖度 70%左右, 高 4~5m。草本层物种主要为问荆、蛇莓、蒿

等，盖度 40%，高度 50~60cm。

⑯柳灌丛：在调查区较为常见，主要分布于调查区的河谷两侧及河漫滩，主要种类有秋华柳、丝毛柳、大叶柳等，分布于海拔 2200~3000m 的阳坡、半阳坡，伴生种类有沙棘、野蔷薇、忍冬、川滇高山栎、杜鹃、小檗等，盖度 50%，高度 3~4m，草本层物种主要有蛇莓、红景天等，盖度 45%，高度 30cm。

⑰龙牙草~禾草草甸：该草甸类型在海拔 3400m 左右开始有分布，平均盖度可以达到 90~95%，伴生的草本物种有火绒草、龙牙草、车前草和一些禾草类等。

⑱莎草草甸：该草甸类型在海拔 3400m 以上，一直延续到 3600m，均有分布，平均盖度可以达到 80~90%，伴生的灌木偶尔有锦鸡儿，伴生的草本物种有莎草、火绒草、龙牙草等。

⑲小麦-玉米：主要分布在地势平坦，水源条件相对较好的河谷阶地和山坡下部，靠近村庄，人工栽培，为农业种植植被，一年一熟。

⑳苹果-核桃园：主要分布在地势平坦，水源条件相对较好的河谷阶地和山坡下部，靠近村庄，人工栽培，为农业栽种植被，多年生，一般高 3~5m，郁闭度 0.6~0.8，林下一般种植蔬菜、牧草等。

5.1.5.1.3 维管植物物种多样性及区系组成特征

(1) 区系特征

小金川流域具有复杂的地形地貌和多种多样的气候类型，植物区系的形成是在其特定的自然条件下植物发展演化的结果，其区系具有起源古老、单种科和少种科相对丰富、具有明显温带山贡的特征。

(2) 植物组成及区系分析

小金县植物区系位于中国-日本森林亚区与中国喜马拉雅植物亚区交界处，多种植物区系成分在这里交汇和融合出现，从而造就了本区植物区系成分的复杂性和丰富性。通过实地调查、标本采集鉴定和资料查询，在该区常见维管植物共计 88 科，174 属，248 种；被子植物 71 科、141 属、211 种（其中，双子叶植物 66 科，132 属，190 种）；单子叶植物 5 科，19 属，21 种。

表 5.1-4 区域内种子植物类群统计

类群	科数	比例%	属数	比例%	种数	比例%
蕨类植物	13	14.77	15	8.62	22	8.87
裸子植物	4	4.55	8	4.60	15	6.05

双子叶植物	66	75	132	75.86	190	76.61
单子叶植物	5	5.68	19	10.92	21	8.47
合计	88	100	174	100	248	100

根据各科所含种数的数量，将区域内种子植物科划为 5 个等级：单种科（含 1 种）、少种科（含 2~9 种）、中等科（含 10~19 种）、较大科（含 20~49 种）、大科（ ≥ 50 种）。

表 5.1-5 区域种子植物科的级别统计

级别	裸子植物	双子叶植物	单子叶植物	总数	占总数比例
单种科（1 种）	1	34	1	36	48.00
少种科（2~9 种）	2	29	3	34	45.33
中等科（10~19 种）	1	3	1	5	6.67
较大科（20~49 种）	0	0	0	0	0
大科（ ≥ 50 种）	0	0	0	0	0
合计	4	66	5	75	100

统计结果表明：本区种子植物中，所含种数在 10 种以下的科为 70 个，占总科数的 93.33%；种数在 10 种及以上的科 5 个。单种科（区域）和少种科明显占据优势，占据了总科数的 93.33%，而无较大科和大科，充分说明本保护区优势科不明显，物种分化较大。

（3）科的区系特征分析

根据吴征镒关于中国种子植物科的分布区类型划分，对小金县主要种子植物 75 科共分为 11 个分布区类型，详见下表。区域内种子植物在科级水平上具有明显的过渡性质。

表 5.1-6 区域种子植物科的分布区类型

分布区类型	科数	全世界科总数百分比	分布区类型	科数	占全世界科总数百分比
世界广布	25	-	北温带分布	16	32.00
泛热带分布	19	38.00	东亚及北美间断分布	3	6.00
东亚及热带南美间断分布	3	6.00	旧世界温带分布	1	2.00
热带亚洲至热带大洋洲分布	1	2.00	地中海区、西亚至中亚分布	1	2.00
热带亚洲及热带非洲分布	1	2.00	东亚分布	4	8.00
热带亚洲分布	1	2.00	总科（不含世界分布）	50	100

（4）属的分析

按照区域内种子植物属内所含种的数量，将本区种子植物 159 属分为 4 个等级，详见表 4-13。其中，中等属有柳属（*Salix*）、杜鹃属（*Rhododendron*）、槭

属（Acer），占属种数的 1.89%；少种属 34 属，占总属数的 21.38；单种属 122 属，占总属数的 76.73%。可见，本区种子植物中单种属和少种属占优势。

表 5.1-7 评价区域种子植物属的级别统计

级别	总属数	占属总数比例%	所含种数	包含种数占总种数的比例%
单种属（1 种）	122	76.73	1222	54.46
少种属（2~5 种）	34	21.38	78	34.82
中等属（6~10 种）	3	1.89	24	10.71
大属（>10 种）	0	0	0	0
合计	159	100	224	100

根据吴征镒关于中国种子植物属分布区的划分方案，对该区 159 属种子植物进行归类，详见下表。

表 5.1-8 区域种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	占本区属总数百分比	分布区类型	属数	占本区属总数百分比
世界分布	20	-	北温带分布及其变型	59	42.44
泛热带分布及其变型	18	12.95	东亚和北美洲间断分布及其变型	9	6.47
热带亚洲和热带美洲分布	3	2.16	旧世界温带分布及其变型	12	8.63
旧世界热带分布	2	1.44	温带亚洲分布	5	3.60
热带亚洲至热带大洋洲分布	1	0.72	地中海区、西亚、中亚分布	1	0.72
热带亚洲至热带非洲分布	5	3.60	东亚分布及其变型	15	10.79
热带亚洲分布	3	2.16	中国特有分布	6	4.32
总数（不含世界分布）				139	100

5.1.5.1.4 植物资源分类

(1) 药用植物

区域内药用植物丰富，据调查具有药用价值的有 30 多种，约占全区调查物种总数的 10%以上，主要有虫草、大黄、商陆、毛茛、皂荚、升麻、羌活、秦久、当归、枸杞、党参、川麻黄、珠芽蓼、龙牙草、水柏枝、柳叶菜、车前草、茵陈蒿、紫花地丁、独活、羌活、夏古草、川贝母、蒲公英、玄胡、半夏、天南星、红景天、三七、野薄荷、接骨木、知母。

(2) 芳香油植物

本次调查的芳香油植物在该河段区域不占主导地位,植物种类少,仅有几种,占全区调查物种总数的 1.6%左右,主要是冷杉、云杉、野薄荷、茵陈蒿等。

(3) 油料植物

调查区段内的油料植物资源主要有铁杉、红杉、白桦、红桦、杭子稍、花椒、瑞香、沙棘等物种,占全区调查物种总数的 3%左右。

(4) 纤维植物

调查区段内的纤维植物资源主要有岷江冷杉、鳞皮冷杉、川滇冷杉、云杉、高山松、油松、高山柳、秋花柳、小马鞍叶羊蹄甲、勾儿茶、箭竹等,占全区调查物种总数的 4.3%左右。

(5) 单宁类植物

评价区域内分布的主要单宁类植物有岷江冷杉、云杉、川西云杉、高山松、铁杉、白桦、高山栎、野蔷薇等,占全区调查物种总数的 3%左右。

5.1.5.1.5 保护植物现状

国家 II 级重点保护植物: 岷江柏木。

在坝首枢纽河道左岸山坡上有一定数量的岷江柏木,但引水渠与一号支洞的设计对其进行了规避,并严格要求施工人员在施工期间进行对岷江柏木采取一定的保护措施,且严格按照设计施工,尽量减少施工期对岷江柏木的影响,故本项目在施工期对岷江柏木有一定影响,运营期影响较小。

5.1.5.1.6 工程区的植被情况

(1) 永久占地区域

①主厂房

主厂房旁为小金到马尔康的道路,以及一处建成的居民广场,主厂房旁山上处主要植被为高山柏灌丛。主要植物种类有高山柏,高山柳,矮高山栎,垫状卷柏,茅蒿菜,野古草,锦鸡儿,马先蒿,蟹甲草,垂穗鹅观草,虎耳草,旱茅,苣荬菜,翅果菊,野青茅,香草,火绒草,独活,黄花铁线莲,忍冬等。

②压力管道

压力管道处主要植被为蔷薇灌丛和矮高山栎灌丛。主要受影响的植被为矮高山栎,峨眉蔷薇,大白杜鹃,锦鸡儿,野古草,茅蒿菜,鼠尾草,鹅观草,垫状卷柏,黄耆,中华山蓼,牛扁,高山唐松草,穗序野古草,忍冬,白莲蒿,火绒草,狼毒,牛筋草,蛛丝毛蓝耳草,芒草,高山栎,大果琉璃草,甘青铁线莲,

槲蕨，野青茅，香草，华火绒草，独活，西藏点地梅，薰衣草，苞硕蔷薇，牛至等。

③首部枢纽

压力前池处主要植被为高山柏，岷江柏木。主要受影响的植被为高山柏，岷江柏木，沙棘，头花杜鹃，马先蒿，蟹甲草，垂穗鹅观草，峨眉蔷薇，刺叶栎，锦鸡儿，野古草，茅蒿菜，中华山蓼，牛扁，高山唐松草，芸香草，忍冬，牛筋草，火绒草，狼毒，黄芩，鳞毛蕨，木蓝，槲蕨，旱茅，蛛丝毛蓝耳草，翅果菊，野青茅，香草，独活，黄花铁线莲，车前，芒草，大果琉璃草，薰衣草等。

(2) 临时占地区域

①施工生活生产区

施工生活生产区主要植被为矮高山栎灌丛，还有少量，高山栎，垫状卷柏，帽斗栎，锦鸡儿，黄芩，鳞毛蕨，木蓝，鹿蹄草，虎耳草，旱茅，苣荬菜，翅果菊，野青茅，香草，华火绒草，独活，黄花铁线莲，车前，芒草，披碱草，苔草，大火草，龙芽草，川续断，车前草，唐松草，芸香草，双叉细柄茅，火绒草，狼毒等等。

②施工道路占地区

施工道路受影响的主要为高山柳，高山柏。主要的植物种类有高山柏，高山柳，泽兰，白莲蒿，沿阶草，秃疮花，中华山蓼，垫状卷柏，车前，蟹甲草，牛扁，高山唐松草，芸香草，火绒草，鬼针草，野菊，丝茅，垂穗披碱草，鹅观草，芒草，茅蒿菜，鼠尾草，鹅观草，大果琉璃草等。

③渣场堆放区

渣场堆放区受影响的主要为矮高山栎，高山柳，高山柏，主要受影响的植物种类有矮高山栎，高山柳，高山柏，华西忍冬，华中栒子，头花杜鹃，黄耆，蒿，东方草莓，蟹甲草，大火草，广布野豌豆，甘西鼠尾草，唐松草，歪头菜，牛筋草，锦鸡儿，野古草，火绒草，芒草，茅蒿菜，鼠尾草，鹅观草，大果琉璃草等。

5.1.5.2 对陆生植物影响调查

5.1.5.2.1 小金县猛固桥水电站施工期对植物的影响

厂房、压力前池、压力前池管道、渣场等工程在建设时使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。评价区工程占地类型以灌木林地、林地及耕地为主，工程建设永久占地使占地范围内的植被受到破坏。但从目前植

被分布现状调查的结果看，压力前池、压力前池管道、渣场及厂区周边植被恢复良好，虽然生物量受到一定程度的影响，但是随着植被的恢复，植被生物量已逐渐增加，并且受到影响的植被均为区域常见物种，工程没有造成保护区内生物多样性的降低。

①植被面积的损失

该项目建设在施工过程中，不可避免地造成植被的局部破坏，但历经一定时间以后，这些被破坏的植被大多数可通过人工手段加以就地恢复和异地补偿。经实地调查了解，工程区破坏的植被主要是高山栎、矮高山栎、高山柳、高山柏、忍冬、蔷薇等。

根据现场调查，工程区多数区域植被发育良好，工程临时占地均已进行植被恢复。对于能恢复的草地，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。再加上采用人工植树种草的措施，恢复进程大大加快。

②生物量及生产力的损失

根据现场调查及相关资料显示，工程施工累计破坏耕地、荒草地和河滩地4.12hm²，在施工结束后只有部分临时占地能进行植被恢复，而未能恢复的必然造成生物量及植被生产力的损失；同时能恢复的临时用地，截至其植物数量和长势恢复到施工前的水平以前，也会造成生物量及生产力的损失。工程建设造成生物量及生产力损失最大的时期为施工期间和运营初期，即植被破坏后尚未进行恢复的时期。

5.1.5.2.2 对天然林的影响

根据实地调查，工程施工范围有林地、灌丛和草地。水电站工程会对天然植被产生影响。评价区域内主要的植被类型为亚热带山地硬叶常绿阔叶林以及落叶阔叶灌丛；其中有高山柏林，杨树林，高山柳灌丛，矮高山栎灌丛、峨眉蔷薇灌丛，柃子灌丛，莎草草甸。

水电站工程对植被的直接破坏主要是在建设过程中用地范围内所设置的渣场、施工公路等临时占地，破坏原有的土壤和植被，区域内地表裸露增加，使风力、水力作用敏感性增强，生态环境恶化，稳定性下降。另一方面，各种施工活动包括土石方工程、基础工程、场道工程、道路平整、施工机械活动、材料堆放、业主营地等破坏地表植被。其中，由于土石方的开挖破坏了地表土层，只留下坚硬的岩石，植被难以恢复。影响地区可供植物生长的土层非常薄，而且经过成千

上万年的沉淀才形成这样富含各种营养，结构疏松，保水性能好的土壤结构，遭到破坏后难以恢复；同时大型机械设备，施工过程中在便道中穿行，导致土壤遭碾压，结构硬实，透水透气性下降。并且车辆在行驶过程中扬起大量粉尘，也对沿线的植物生长产生不利影响，阻塞植物叶片的气孔，降低光合作用的效率等；通过调查访问，在建设期，施工人员在工地外设立临时设施，未发生施工单位工人滥砍滥伐，随意践踏周围的植被的现象。

在运营期，通过实地调查，水土保持、绿化等恢复措施基本得到落实，1#渣场已采取保护措施，通过种植树木、撒播草籽等措施进行植被恢复，1#渣场已达到区域内现状植被恢复要求；2#渣场生态恢复现状不理想；施工迹地采取覆土、种植树木、撒播草籽等有效措施进行植被恢复；施工后期及时撤除临时施工便道，施工便道区域内现状植被恢复基本满足要求。因此，电站运营期间，工程对陆生植被影响较小。

5.1.5.3 区内保护动物现状及评价

调查范围内不涉及“大熊猫栖息地”；项目验收调查范围内没有国家Ⅰ级重点保护动物分布，只分布有国家Ⅱ级重点保护野生动物5种，其中兽类2种，鸟类3种。具体见下表：

表 5.1-9 小金川干流及支流抚边河、沃日河流域国家重点保护野生动物表

物种	生境特征	保护级别	主要分布高程 (m)
猕猴 <i>Macaca mulatta</i>	阔叶林、针阔混交林	Ⅱ	2300~3100
黑熊 <i>Selenarctos thibetanus</i>	常绿阔叶林、落叶阔叶混交林	Ⅱ	2400~3300
雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	疏林地、灌丛	Ⅱ	2400~2800
红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i>	落叶阔叶林、针阔混交林	Ⅱ	2300~2800
白腹锦鸡 <i>Chrysolophus amherstiae</i>	山地灌丛、矮竹林	Ⅱ	2400~2900

列入《中国濒危动物红皮书》动物：调查范围内属于易危（V）：猕猴、黑熊、红腹角雉和白腹锦鸡等。具体见下表：

表 5.1-10 开发流域列入中国濒危动物红皮书野生动物表

物种	生境特征	保护级别	主要分布高程 (m)
猕猴	阔叶林、针阔混交林	易危	2300~3100
黑熊	常绿阔叶林、落叶阔叶混交林	易危	2400~3300
红腹角雉	落叶阔叶林、针阔混交林	易危	2300~2800
白腹锦鸡	山地灌丛、矮竹林	易危	2400~2900

5.1.5.4 对陆生动物影响调查

运营期，机组采用地埋式，发电机组位于台地下，发电机组产生的噪声在周

围建筑的阻隔下，对外界影响较小，电站对陆生动物的侵扰较小。

（1）对两栖动物的影响

运营期，人为活动影响减弱，靠近水电站工程占地区的部分区域自然环境逐步得到恢复，验收调查区域两栖类种类不多，蟾蜍、蛙类等两栖类将迁移至厂区枢纽及抚边河沿线河岸，使其物种丰富度提高，种群数量增大。根据现场调查，施工材料未随意堆放；电站工作人员产生的生活垃圾集中堆放，未排入抚边河内，未对抚边河水质产生明显影响。且电站工作人员两栖类动物保护意识较强，未见捕杀蛙类现象。因此运营期对两栖类影响较小。

（2）对爬行动物的影响

验收调查区域爬行类较少，尽管爬行动物的迁徙能力比两栖动物强，但电站对该地区的爬行动物的生存和种群繁衍仍有不同的影响效果，影响到的物种主要是压力前池管线附近爬行动物，随着这些区域植被的恢复，爬行动物又在这些区域活动，筑巢繁殖使其物种丰富度提高，种群数量增大。

（3）对鸟类的影响

验收调查区域内鸟类的种类较多。从整体上看，工程建设前后没有太大的变化，电站运行对以种子、果实、嫩枝、叶、昆虫等为食杂食性鸟类影响不大，对生活在海拔较高地段的鸟类基本没有影响。

电站运行期将改变了原有生境的特征，部分林地和灌丛被永久占用，使得原以这些生境作为栖息地的鸟类被迫迁移，使它们的栖息地面积减小，但它们都具有一定的迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以工程未对它们的栖息造成巨大威胁。

运行期随着鸟类栖息地恢复和重建，在施工期被迫迁移的一部分鸟类又回到水电站周围活动，由于鸟类扩散能力强，大多数能够很快适应重建后的生境，常见的灌丛鸟类如雀科、莺科受干扰最小，鸡型目等大型鸟类受干扰较大，而猛禽类由于本身活动范围较大，所受影响也较小。

（4）对兽类的影响

验收调查区域区域内哺乳类的种类比较少，但大多数兽类都生活在海拔较高地段（其栖息地主要为森林或灌丛），由于大中型兽类分布海拔较高，项目施工完成后，造成影响的人为活动逐渐减少，植被数量及质量慢慢得以恢复，随着生态环境的好转，验收调查区内大部分外迁的兽类陆续回到了原来的栖息地。一些

兽类可能会迁徙至饮水更方便的河段，因此水电站的运行对它们的影响有限。已加强对野生动物的保护和管理，未发生任何猎杀和捕获。

在施工期间受到影响的部分哺乳类随着压力前池管线沿线植被的恢复，原来迁移的哺乳类动物又逐渐在区域内活动。区域内对人类带来危害的哺乳类主要有啮齿目的高山姬鼠等，它们主要危害农作区和草地，压力前池管线工程对它无直接影响；由于厂房区域人类活动的增加，鼠类数量会增长，从而给农林业及人类健康造成一定的危害。

(5) 对保护动物的影响

验收调查范围内保护兽类活动的种类和数量均较低。猕猴、黑熊、雀鹰、红腹角雉、白腹锦鸡等兽类、鸟类生性机警，喜清晨或傍晚活动，对外界噪声、震动等干扰反应敏捷，受施工噪声、震动惊扰后一般远离施工红线范围躲避。因此，施工产生的干扰难以直接对保护兽类的种群产生显著干扰，一般无需采取特殊的保护措施。

5.2 水生生态影响调查

5.2.1 验收调查范围

本次验收调查范围与环境影响评价文件的评价范围一致，为抚边河上游木坡电站坝址至沃日河春堂坝电站坝址~小金川三关桥电站坝址干流河段，重点是闸址~厂址间长约 10.0km 的减水河段。

5.2.2 验收调查内容

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。鱼类种类组成、种群结构、资源量、鱼类三场变动情况等。

5.2.3 水生生物调查方法

水生生物调查主要参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《淡水浮游生物研究方法》等的相关技术和要求进行。

5.2.4 水生生态保护措施落实情况调查

工程所在河段有国家 II 级保护鱼类：青石爬鮡。

经调查：项目在施工期采取了有效措施，降低和避免了对影响区域水生动植物影响。运行期通过下泄生态流量，保障了减水段最小生态需水量。并进行了增殖放流。



图 5-2 水生动物保护措施落实情况

表 5.2-1 水生生态环境保护措施与落实情况对比调查

类别	环评报告书提出的措施	环保措施落实情况
水生生态保护措施	<p>1、加强宣传教育。</p> <p>2、增殖放流，齐口裂腹鱼类放流规格在 6~8cm，放流地点确定为设置的鱼类栖息地内，放流的时间确定为每年的 6-8 月份，共放流 3 年，每年 10000 尾。</p> <p>3、鱼类栖息地：（1）抚边河，将规划美卧电站库区上游至两河口约 15km 河段设置为抚边河鱼类栖息地加以保护。（2）小金河流域，三关桥电站坝址下游至半扇门河段有众多支沟补水，如：沙龙沟、水卡子沟、窝罗沟及日落沟等，水量充足，生境丰富，且暂未进行流域开发，鱼类可以在该段河道中完成生活史。从流域生态环境保护总体性考虑，将此河段作为鱼类栖</p>	<p>1、已加强宣传教育。</p> <p>2、已实施增殖放流一次。齐口裂腹鱼类放流规格为 6~8cm。</p> <p>3、鱼类栖息地： （1）已对 15km 的抚边河鱼类栖息地加以保护。 （2）已对小金河流域河段鱼类栖息地加以保护。</p> <p>4、过鱼设施：设置了过鱼设施。4 月、6 月连续 5~7</p>

	<p>息地进行保护。</p> <p>4、过鱼设施：为减缓本项目闸坝的阻隔影响，本报告要求在取水闸坝处设置过鱼设施。项目分别在每年4月、6月连续5~7天通过打开泄洪闸加大生态下泄流量，保障鱼类繁殖期的需水，同时保障鱼类繁殖期坝址上下游的连通性。在保证生态下泄流量及鱼类洄游条件下，再取水进行发电。</p> <p>5、下泄生态流量</p> <p>小金县猛固桥水电站通过提升泄洪闸闸门进行生态流量下泄（采用限位块抬升闸门），闸址泄洪闸处安装图像传输装置，并预留接入网络平台接口，下一步按小金县水务局要求接入县级生态流量监控管理平台。猛固桥电站通过提升泄洪闸门（采用限位块抬升闸门），闸门抬升高度不低于20.1cm，下泄天多年平均流量的15%（5.94 m³/s）的生态流量。</p>	<p>天打开泄洪闸加大生态下泄流量，保障了鱼类繁殖期坝址上下游的连通性。</p> <p>5、下泄生态流量</p> <p>小金县猛固桥水电站采用限位块抬升闸门，闸门抬升高度高于20.1cm，下泄生态流量大于多年平均流量的15%（5.94 m³/s），闸址泄洪闸处安装图像传输装置，按照小金县水务局要求已经接入了县级生态流量监控管理平台。</p>
其他保护措施	<p>项目实施后将形成长约10km河段减水，河面缩窄，形成较多的裸露河滩地，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。同时在电站运行过程中，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。</p>	<p>在10km减水河段设置了安全警示标记及预告管理制度。对当地村民进行了安全教育，未发生安全事故。</p>

5.2.5 水生生态环境影响调查

5.2.5.1 水生生态环境现状调查

（1）水生生境情况

猛固桥水电站工程影响河段位于沃日河支流抚边河上游杨家湾附近，本次河道生境调查河段属典型的山区河流，工程影响河段共约10km。河道曲折蜿蜒，两岸分布有较为茂盛的植被。河道中过水面较少，除库区外水体为静水水体，其余调查河段呈溪流流水状态。库区下下游河床底质多为卵石、砾石与石块分布，并常有巨石、基岩分布于河道之中。且在实地调查中发现坝址处河道较狭窄，且工程影响河段多架设有路桥修建，其施工期及运行期的工程建设会侵占河道，改变局部河道水文情势，增加水体中的悬浮物。同时，河段上下游梯级电站的建设，即拦河筑坝的会对相关水生生物尤其是鱼类产生两个方面的影响：（1）截断了洄游性、半洄游性鱼类的洄游通道；（2）改变了坝上河段水体环境的条件，使鱼类区系、组成和种群数量发生了一定的变化。

（2）浮游植物

猛固桥水电站工程影响河段共采集到水生藻类植物有3门、13科、20属、32种（附表1）。其中，蓝藻门3科、3属、4种，占总数12.50%；硅藻门7科、

14 属、24 种，占总数 75.00%；绿藻门 3 科、3 属、4 种，占总数 12.50%。从工程影响河段浮游植物的物种区系和种群数量上比较，浮游植物以适应山区冷水和流水的硅藻门种类为主，异极藻、舟形藻、等片藻和脆杆藻为常见种，这与规划工程区河流水流较急，水温较低等密切相关。调查河段中，绿藻门和蓝藻门的种类较少。

表 5.2-2 猛固桥水电站影响河段浮游植物种类组成

种类	科	属	种	百分比
蓝藻门	3	3	4	12.50%
硅藻门	7	14	24	75.00%
绿藻门	3	3	4	12.50%
合计	13	20	32	100%

(3) 浮游动物

猛固桥水电站工程影响河段浮游动物种类较少，区系组成结构相对简单，主要由原生动物组成，在春堂坝坝址下游 3.6km 处分布有少量的轮虫和枝角类，总共 10 种。其中原生动物 8 种，占总数的 80.00%；轮虫 1 种，占比总数的 10.00%；枝角类 1 种，占比 10.00%。评价区河段浮游动物组成简单，数量较少，这是由山区河流急流多滩且水体温度较低等环境因素所决定的。

(4) 底栖动物

调查河段底栖动物由节肢动物门的腹足纲和昆虫纲，共 8 种组成，腹足纲 1 种，占总数的 12.5%；昆虫纲 7 种，占总数的 87.5%。4 个采样点分别采集到 3 种、2 种、4 种和 8 种。调查河段底栖动物采集到的节肢动物门昆虫纲以石蝇 *Perla*、原石蚕 *Rhyacophila*、萝卜螺 *Radix* 等较多，为优势种，数量较多，分布广，各个采样点均采集到。总体来看，底栖无脊椎动物种类相对较少，大多河段类群主要缺少喜氧的种类，仅有春堂坝坝址下游 3.6km 处的河段调查采集到大部分喜氧类群，如扁蜉 *Ecdyru*s 等。

(5) 鱼类

种类：

通过现场采集和访问评价河流沿岸的居民收集鱼类的有关数据，结合《四川鱼类志》《中国动物志硬骨鱼类纲 鲤形目》《中国动物志硬骨鱼类纲 鲇形目》等志书和相关文献（1.四川省自然资源研研究所《四姑娘山自然保护区鱼类及保

护问题》；2.四川省水产研究所《四川省阿坝州小金川流域（美卧、木坡、杨家湾、春堂坝、小金、三叉水电站）水生生物保护方案》）记载。调查河段内共分布有9种鱼类，隶属于2目3科5属，其中鲤形目鱼类2科3属6种，占总数的66.66%，鲇形目1科2属3种，占总数的33.33%。

表 5.2-3 猛固桥水电站影响水域鱼类组成

目	科	属	种	所占百分比 (%)
鲤形目	2	3	6	66.66%
鲇形目	1	2	3	33.33%
合计	3	5	9	100%

类型：

①珍稀保护鱼类

调查河段无国家 I、II 级重点保护鱼类。青石爬鮡等被列为四川省重点保护的水生野生动物。从鱼类濒危程度来看，大渡裸裂尻鱼、青石爬鮡和黄石爬鮡被《中国物种红色名录》评估为濒危级(EN)，而长须裂腹鱼则被评估为极危(CR)。目前长须裂腹鱼、青石爬鮡及黄石爬鮡在猛固桥水电站影响河段难以捕捉到资源量十分有限，而大渡裸裂尻鱼在春堂坝坝址~三观桥坝址河段资源量还比较充足。

②长江上游特有鱼类

在调查河段中，长江上游特有种类较多。分布的9种鱼类中有长江上游特有种类6种，分别为长须裂腹鱼、齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼、青石爬鮡、黄石爬鮡和壮体鮡等鱼类。

③主要经济鱼类

指个体较大，数量多，肉质好的鱼类。齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼、青石爬鮡和黄石爬鮡等都是调查区的主要经济鱼类。

④小型鱼类

个体小，肉质差，种群数量有的大，渔获物数量不大。河流中主要是斯氏高原鳅、短尾高原鳅和细尾高原鳅等鱼类，利用率不高，当地居民基本都不捕捞。

“三场”分布

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是了解鱼类生活史对策和更好地保护鱼类生存繁衍的基础和前提。据查阅资料以及结合现场调查访问结果和鱼类的生物学特性和对产卵、繁殖、索饵和越冬环境条件的要求，对项目影响河段重要经济

鱼类或重点保护鱼类的“三场”进行详细分析，具体分布位置见附图。

①产卵场

山区江河鱼类的产卵场，因产卵鱼群小，产卵场地分散，常因不同年份洪水量的大小，滑坡、泥石流的大小、频度，河床的形态、淤积程度、水流态势、落差变化等综合因子的影响而发生变化。鱼类的产卵场每年都在变动之中，鱼类繁殖群体多为分散小群，以适应山地江河水域环境的动态变化。齐口裂腹鱼在3~5月繁殖。通常，裂腹鱼类选择滩多急流，水深40cm左右的近岸或主流流水沙砾石滩上掘巢产卵。水流较大时产卵，卵随水流进入浅滩内发育，当水流量变小时，浅滩内形成众多小水体，卵或鱼苗继续在里面发育生长，等下一次汛期来临后，已发育到一定大小的鱼苗便可随水流重新回到河流干流中生长发育了。鳅类等小型鱼类对产卵场要求并不严格，一般需要流水和水草或产卵在砾石缝隙中，一般它们没有固定的产卵场所，年际之间差异很大。

根据裂腹鱼类的产卵场生境，其多选择滩多急流，近岸或主流流水沙砾石滩上掘巢产卵。电站建成前，库区水域为河道型，存在天然鱼类产卵场。库区蓄水后，库区水域由河道型变为湖泊型，水流变缓甚至静止，导致鱼类产卵的水文条件改变。电站建成后的影响河段中，库区上游连接梯级电站木坡电站和杨家湾电站，这两级电站对河段的总水资源量影响不大，猛固桥水电站库区鱼类可上溯至杨家湾电站减水河段产卵繁殖。比如在库区上游5.0km处，在猛固桥水电站厂房下游河段，即沃日河与支流抚边河的汇合处（N31°0'57.51"，E102°24'28.24"）也存在产卵场。

②索饵场

在库区上游杨家湾电站减水河段内，形成了一定的索饵条件，库区鱼类可上溯至此索饵。如库区上游4.5km处（N31°7'18.67"，E102°26'24.17"）。在电站坝址下游减水河段，由于水文情势的改变，流量变小，部分天然索饵场干枯，使得索饵场的数量出现一定程度的下降，特别是枯水期，鱼类的索饵场更少，大部分鱼类在部分深潭中越冬。进入3月份以后，河流水温度开始回升，鱼类从越冬的深水区域（深潭）上溯到河流浅水的礁石或砾石滩索饵料。调查结果显示猛固桥水电站工程影响河段鱼类多以着生藻类和有机碎屑等为主要食物。在浅水区域光照条件好，利于着生藻类生长，而底栖无脊椎动物相对较贫乏。往往这些着生藻类和有机碎屑较多的河段成为鱼类重要的索饵场所，如电站坝址下游200处的嘎

斯沟沟口处（N31°5'9.13"，E102°25'8.76"）。在5月份以后，河流水位开始上涨，部分鱼类进入到水流增大的支流中索饵。喜急流性的鲃类在早春水流较急的区域索饵较多，这类鱼的索饵区域与产卵场所重叠较大。流水水体中下层类群往往个体较大，它们游泳能力较强，成鱼一般喜欢在多砾石的急流滩上索饵。在洪水季节时候，部分个体进入到较大的支流索饵。

③越冬场

在猛固桥水电站建成前后，库区位置都可以作为鱼类的越冬场。在电站坝址下游，每年秋冬季节，随季节性气温下降，水量减少，水位降低，鱼类活动减少。鱼类从工程影响河段上游开始往水温相对较高的下游或沃日河干流进行越冬洄游，寻找温度相对稳定且饵料较为丰富的深水潭。山地江河鱼类的越冬场，主要在河流急流险滩下水流冲刷形成的深潭，深潭的河床多为岩石、礁石和巨大的砾石，着生藻类、水生昆虫较为丰富。规模较大的越冬场所往往和产卵场相伴，猛固桥水电站工程影响河段鱼类往往在小金川干流进行越冬活动。

此外，河流中的某些槽、坑凼、回水或微流水或流水、水下岩洞、泉眼、地下河道及巨砾石、砾石间的洞缝隙，都有不同鱼类的越冬场，并常随当年汛期的砾石堆积、河道改变、泥沙的淤积不同以及人为影响而有所改变，猛固桥水电站影响河段的鱼类可在猛固桥水电站库区（N31°5'26.03"，E102°25'19.71"）及三观桥电站库区进行越冬（N31°0'9.42"，E102°21'55.87"）。



5.2.5.2 水生生态环境影响调查

5.2.5.2.1 工程运行对水环境的影响

水电开发对水环境的影响一般包括施工期和运营期影响两个方面，后者的影响又包括库区蓄水的影响和河段减水的影响两方面。猛固桥水电站项目于 2005 年 5 月开工，2011 年完成扩建并投产使用，施工期对水环境的影响已无从考证，故本项目主要对工程运行期的影响进行分析。

抚边河采用“一库五级”开发方案，即自上而下依次为焦家电站（未建）、美卧电站（季调节、未建）、木坡电站、杨家湾电站、猛固桥水电站。猛固桥水电站为抚边河“一库五级”梯级开发的第五级电站。

因木坡和杨家湾电站均有日调节能力，猛固桥水电站的运行会受到杨家湾电站和木坡电站运行的影响，相关的水环境也会受到以上两个电站的影响。



(1) 对水资源总量及时空分布的影响

猛固桥水电站采用引水入隧洞，经较长距离后形成高落差发电。因此，电站坝址至电站厂房之间形成 10.0km 的减水河段，对抚边河水资源的空间分布具有一定影响。猛固桥水电站发电后于厂房尾水渠道出口处全部回归抚边河。因此，水电站引水发电对抚边河水资源总量影响不大。

(2) 对水文情势的影响

①库区

电站闸坝建成后，原有的河流将变成河道型水库，水流速度减缓，泥沙沉降，

水体透明度增大。库区的水文情势主要受上游来水的影响，特别是受到上游具有日调节能力的木坡电站和杨家湾电站运行的影响。

②减水河段

根据水文资料及电站初设资料，水电站取水口多年平均流量 $39.6\text{m}^3/\text{s}$ ，电站设计引用流量 $51.1\text{m}^3/\text{s}$ 。当天然流量小于引用流量时，取水口至厂址间长约 10.0km 的河段出现了不同程度的季节性减水，减水河段补充水量取决于生态水下泄和电站发电弃水，减水河段水文情势变化显著。同时，猛固桥水电站减水河段的小支沟可达到区间补水的效果。另外，地下水和天然降雨也在一定程度缓解抚边河的减水情势。猛固桥水电站设定在取水口处下泄不低于 $3.96\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，也可缓解抚边河减水河段的生态用水要求。



③对水质的影响

工程运行期，由于减水河段流量减幅较大，使区间水体自净能力有所下降，环境容量有所缩减。据调查，减水河段内无工矿企业，没有其他污染源，到规划水平年亦无新增工矿企业和其他污染源。本工程对河道水质影响甚微。

④对水温的影响

猛固桥水电站采用的是“取水还水”的方式，电站的引水隧洞岩体对水温的作用有限，基本不会对水温产生明显影响。

5.2.5.2.2 工程对水生生物的影响

猛固桥水电站已于 2011 年完成扩容并投产，已运行多年，工程的施工期对水生生物的影响已基本消除，本次主要针对运行期对水生生物的影响影响进行调查。猛固桥水电站的修建运行使得河流的水域生态环境发生了一定的变化，特别是在减水河段内流速与流量的变化明显，这都会直接和间接地影响着藻类植物和底栖动物等的组成和数量，从而也会影响到下游河道鱼类饵料生物的提供。

(1) 浮游植物

库区水体的透明度得到提高，水中光线加强，浮游植物的种类和数量上升，有较丰富的绿藻门、硅藻门、蓝藻门和裸藻门的物种分布，喜急流的硅藻出现减少。在闸~厂址间的约 10.0km 的减水河段，流量大幅度减少导致水位降低明显。导致一些喜洁净、流水的硅藻的密度和生物量下降。

(2) 浮游动物

电站蓄水导致库区水体有机物质及营养盐增加，加上流速减缓，泥沙沉降，滞留时间长，导致营养物质的滞留和积累，这些条件的改变有利于浮游动物的生长与繁殖，枝角类和轮虫有明显增加，为鱼类提供优质的天然饵料。

总体而言，电站运行期，水文情势变化明显，坝上河段浮游动物密度和生物量上升，坝下河段浮游动物密度和生物量下降。

(3) 底栖动物

电站坝上河段蓄水后，库内底栖动物的区系组成和种群数量变化明显，其趋势为：由于水体热容量大，库中水的温度有一定程度的增加，但幅度不大，随水温的增加，底栖种类与数量也随之小幅度增加。河段减水对水生生物的影响较大，其中底栖动物的区系组成会有较大的变化，种类组成趋于简单，主要受到减水河段流量减少的影响。

(4) 鱼类

猛固桥水电站运行期对鱼类的影响，主要包括水电站坝址对鱼类产生的阻隔效应、坝址下游约 10.0km 的减水河段内水文形势发生变化及水电站工程的叠加影响三个方面，具体影响分析如下：

①坝址阻隔

工程建成前，该河段为上下自由相通的开放水体，河流中如齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼等鱼类因为生命活动需要在上下河段自由迁移。闸坝形成后，鱼类往河流中上游或向下迁移受到阻碍。电站闸坝的建设使工上游鱼类难以到下游或下游鱼类难以上溯到库区，大坝阻断了上下游鱼群之间的基因交流，形成了阻隔，小金川干流的鱼类很难上溯进入抚边河，区间鱼类资源得不到补充，区间渔业资源量更少。

②库区

库区形成后，水域水文和水质特征都出现了不同程度的变化，对鱼类的区系、多样性、资源量和“三场”等都有一定的有利或不利影响。

猛固桥水电站工程影响河段水库的形成改变河段原来的水文情势。在闸坝前水域水变深，水面更开阔，水流缓慢甚至是趋向于静水，呈现类似于湖泊水动力学特征。适合浅滩流水环境的鱼类如鳅科鱼类等的数量出现下降，适合静水或缓流水的鱼类种群数量相对增加。水深增大还淹没了河岸及浅滩区的滩沱环境，部分砾石、岩盘底质环境丧失，不利于这些鳅科鱼类的产卵过程，使其被迫移向干流库尾上游迁移，在库区的数量减少。由于水库水体交替频繁，库区水流减缓，部分区域营养物质滞留，浮游生物和有机碎屑量稍有增加，这有利于库区鱼类资源量增加。另一方面，电站水库区的形成为大型鱼类提供一个空间较大的越冬场所。

③减水河段

猛固桥水电站减水河段共 10.0km。水电站运行期，下泄生态流量为 5.94m³/s。水电站运行期虽然对减水河段水资源总量有一定影响，但通过下泄生态流量和支沟补水基本可满足猛固桥水电站减水河段的生态用水要求。

1) 对鱼类资源量的影响

根据现场调查和历史资料显示，抚边河鱼类资源分布有限，仅有鳅科鱼类、裂腹鱼类和鮡类等的分布。天然河道中鱼类有短距离的洄游习性，引水式电站的河段减水，大坝阻隔了洄游通道，猛固桥水电站取水形成 10.0km 的减水河段对鱼类资源产生了一定影响。

2) 对鱼类“三场”的影响

电站运行导致取水口至厂房之间约 10.0km 河段减水，使得河段中水流量减少，水体变浅，迫使分布其中的鱼类，向沃日河干流适宜索饵的场所迁徙。鱼类产卵场和越冬场河床裸露面积增大，水深变浅，原适宜鱼类产卵、越冬生境的河段减少或规模缩减。

④流域梯级的叠加效应

抚边河采用“一库五级”开发方案，即自上而下依次为焦家电站（未建）、美卧电站（季调节、未建）、木坡电站、杨家湾电站、猛固桥水电站。猛固桥水电站为抚边河“一库五级”梯级开发的第五级电站。在小金川干流中同样也进行了梯级开发，已建有三关桥电站。梯级水电站的开发使水域生态环境片段化，阻断了小金川干流与抚边河鱼类交流的通道，鱼类资源量已受到了很大程度的影响。猛固桥水电站的运行加剧了这一影响。梯级电站虽然对抚边河及沃日河水资源总量

和水质等影响不大，但是影响了流域内流量的时空分布，因此对鱼类生活具有一定的影响。对鱼类的影响主要体现在两个方面。一是阻隔效应，即阻断了鱼类生殖洄游的通道或资源补充的通道；二是从时间和空间两个层面改变河流原有的径流变化特征，对鱼类生长发育产生一定影响。

5.3 小结及建议

5.3.1 小节

根据调查，项目施工期间，为保护取水口附近岷江柏，对施工方案进行了优化，将原双向开挖的施工方式，优化调整为从 1#支洞往取水口单向开挖的方式，避免了从取水口开挖隧洞对岷江柏的影响，将 15km 的抚边河、小金川流域部分河段划定为鱼类栖息地进行保护，已加大下泄生态流量，下泄生态流量未低于 5.94 立方米/秒，设置了过鱼设施，已实施增殖放流工作，通过鱼类增殖放流等措施减缓对水生生物的影响。

5.3.2 后续环境保护要求和建议

(1) 持续做好鱼类增殖放流工作，按照环评要求，放流齐口裂腹鱼，放流地点为设置的鱼类栖息地内，放流的时间为每年的 6~8 月份，放流 3 年，每年 10000 尾，3 年后，根据监测结果，适时调整放流规模。

(2) 对过鱼设施定期检查维护，长期稳定的保障闸坝上下游的连通性。

(3) 按照环评报告环境管理监测与管理计划章节要求，持续开展水生生物和水环境监测。

(4) 持续做好下泄生态流量的监测工作，确保下泄天多年平均流量的 15% (5.94m³/s) 的生态流量。

6 水环境影响调查与分析

6.1 水文情势影响调查与分析

小金县猛固桥水电站系拦河闸坝引水式电站，电站筑坝后使原有天然河道的水量发生较大变化，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

电站闸坝建成后，原有的河流将变成河道型水库，水流速度减缓，泥沙沉降，水体透明度增大。蓄水区的的天文情势主要受上游来水的影响，特别是受到上游具有日调节能力的木坡电站和杨家湾电站运行的影响，如：“木坡水电站汛期（6~9月）按电站引用流量发电，一般承担系统基荷。平水期当入库流量大于电站引用流量时担负基荷，入库流量小于电站引用流量时，进行日调节，水库水位保持2709 m，承担系统峰荷；枯水期电站进行8小时/日调节，调节最低库容为16.5万m³，水库水位2709~2705m之间变化，承担系统峰荷。枯期（12~4月）平均流量为8.88m³/s，扣除生态流量3.1m³/s后，剩下5.79m³/s，枯水期按8小时/日调节，保持水位2705~2709 m运行”。这就使得猛固桥电站坝前的水流、流量及水温等发生不同程度的变化。

(2) 减水河段

猛固桥水电站运行期，由于电站引水发电，将造成坝址至厂房尾水间形成长约10km减水河段。根据电站的2021年实际发电量，2021年坝址下游断面径流变化过程见下表。

表 6.1-1 猛固桥电站 2021 年逐月发电量统计表 万 kw.h

月份	发电量
1月	574.88
2月	594.46
3月	450.258
4月	900.6
5月	1848.51
6月	2389.03
7月	2500.91
8月	2132.63

表 6.1-2 猛固桥电站 2020 年坝址下游断面径流变化过程 m³/s

月份	天然来水	发电流量	下泄流量			占多年平均流量百分比
			生态流量	弃水	合计	
1	16.84	12.19	3.96	0.69	4.65	11.74%
2	17.76	8.48	3.96	5.32	9.28	23.43%
3	18.16	8.38	3.96	5.82	9.78	24.70%
4	21.68	16.65	3.96	1.07	5.03	12.70%
5	49.1	32.67	3.96	12.47	16.43	41.49%
6	79.2	30.27	3.96	44.97	48.93	123.56%
7	89.0	30.13	3.96	54.91	58.87	148.66%
8	51.1	22.24	3.96	24.9	28.86	72.88%
9	31.8	16.08	3.96	11.76	15.72	39.70%
10	35.6	24.58	3.96	7.06	11.02	27.83%
11	38.2	19.63	3.96	14.61	18.57	46.89%
12	23.6	13.10	3.96	6.54	10.5	26.52%

由以上分析可见，虽然工程实施后在一定程度上减小了坝址下游河段的径流量，但逐月下泄流量均满足最小下泄生态流量要求。

(3) 厂房尾水下游河段

小金县猛固桥水电站无调节性能，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基本无变化。由于本项目建设规模较小，尾水下游约 100m 范围外基本可恢复至天然状态，对河道水文情势的影响较小。

(4) 对水温的影响

猛固桥水电站采用的是“取水还水”的方式，电站的引水隧洞岩体对水温的作用有限，基本不会对水温产生明显影响。

(5) 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，工农业经济不发达，抚边河沿河两岸无工业、农业污染源，两岸大多为林地、草地，监测结果表明，工程所在河段河流水质监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求，目前河流水质现状良好。

电站运行后，虽然坝址上游水体自净能力减弱、水环境容量减少，但由于天

然来水水质较好，两岸又无污染源分布，没有出现污染物累积现象，也没有出现富营养化，来水水质与建坝前相比无明显变化。

②减水河段水质影响

电站运行后形成长约 10km 的减水河段。经调查，抚边河沟流域两岸无工农业及生活废水排放。根据小金县社会经济发展设置，在抚边河流域无新的工业、农业发展计划，小金县猛固桥水电站运行后工程减水河段水质基本维持现状。

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，生活污水经化粪池收集后定期用于厂区及周围林灌，不外排，对抚边河水质影响较小。

6.2 运营期水质影响调查

工程运营期对水环境的影响主要为生活污水，生活污水主要来源为办公人员日常生活产生的污水，主要污染物有 BOD₅、COD、动植物油等。生活污水经化粪池处理后，用于周边林灌；经调查，工程运营期间对当地地表水环境影响较小。

为了解运营期对抚边河水质的影响，建设单位委托四川锡水金山环保科技有限公司对抚边河地表水水质进行了监测。

监测点位：1#闸坝上游 500m 处、2#闸坝下游 500m 处、3#电站厂区下游尾水汇入沃日河入口。

监测项目：pH、水温、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、石油类、高锰酸盐指数。

监测时间及频率：连续 2 天，每天 1 次。

监测结果见下表。

表 6.2-1 地表水环境质量监测结果

监测日期	监测项目	单位	1#闸坝上游 500m 处	2#闸坝下游 500m 处	3#电站厂区下游尾水汇入沃日河入口	标准限值
2021/09/08	pH	无量纲	7.3	7.3	7.2	6-9
	水温	°C	6.7	6.7	6.4	/
	溶解氧	mg/L	6.5	6.4	6.5	≥5
	氨氮	mg/L	0.192	0.150	0.205	<1.0
	总磷	mg/L	0.01	0.01	0.02	≤0.2
	总氮	mg/L	0.72	0.49	1.19	/
	石油类	mg/L	0.03	0.02	0.04	<0.05

	悬浮物.	mg/L	34	23	32	/
	高锰酸盐指数	mg/L	1.2	1.1	2.3	<6
	化学需氧量	mg/L	7	8	8	<20
	五日生化需氧量	mg/L	1.7	2.2	2.0	<4
2021/09/09	pH	无量纲	7.2	7.3	7.2	6-9
	水温	°C	6.8	6.7	6.4	/
	溶解氧	mg/L	6.6	6.4	6.5	≥5
	氨氮	mg/L	0.183	0.150	0.205	<1.0
	总磷	mg/L	0.01	0.01	0.02	≤0.2
	总氮	mg/L	0.68	0.49	1.19	/
	石油类	mg/L	0.04	0.02	0.04	<0.05
	悬浮物.	mg/L	25	23	32	/
	高锰酸盐指数	mg/L	1.4	1.1	2.3	<6
	化学需氧量	mg/L	6	8	8	<20
	五日生化需氧量	mg/L	1.6	2.2	2.0	<4

监测结果表明，3 个点位在所有时段各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水标准。较环评阶段相比，工程河段水质功能未发生变化，水环境质量亦未出现恶化现象。

6.3 水环境保护措施及有效性分析

6.3.1 生活污水处理措施调查

电站厂房采用化粪池对生活污水进行处理，与周围居民签订了林灌协议，生活污水经化粪池处理后用作周围林灌，不外排。



生活污水化粪池

6.4 小节及建议

6.4.1 小节

小金县猛固桥水电站工程落实了环境影响报告书及其批复要求的水环境保

护措施。在工程施工期未发生环境遗留问题。营运期生活污水经过化粪池处理后用作周围林灌，不外排。

6.4.2 后续环境保护要求和建议

建设单位应继续做好环境管理工作，根据环境影响报告书及审批文件、环境保护设计内容，落实运行期的环境保护措施，落实环境保护投资，执行环境监测计划，使工程的不利环境影响得到最大限度的减免。

7 其它环境影响调查分析

7.1 环境空气环境影响调查分析

小金县猛固桥水电站于 2011 年底建成发电，目前，猛固桥水电站已稳定运行多年，其施工期环境影响随着施工活动的结束消失，故本次验收不再进行施工期污染源分析，仅考虑工程运行期。

根据调查，工程运行期间未发生环境空气遗留问题，对大气环境质量无影响。

7.2 声环境影响调查分析

工程运营期噪声主要来自电站厂房电机运转产生的设备噪声。

建设单位委托四川锡水金山环保科技有限公司开展本工程运营期厂界噪声监测工作。

监测点位：1#电站厂区外北侧 1m 处、2#电站厂区外东侧 1m 处、3#电站厂区外南侧 1m 处

监测项目：昼间和夜间等效声级。

监测频次：连续 2 天，每天昼夜各一次。

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。

监测结果见下表。

监测结果与评价：厂界监测点满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 7.2-1 厂界噪声监测结果

监测点位	监测日期	监测时间	监测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)
1#电站厂区外北侧 1m 处	2021/09/08	10:17-10:27 (昼)	57	昼间≤60 夜间≤50
		22:01-22:11 (夜)	48	
2#电站厂区外东侧 1m 处		10:32-10:42 (昼)	56	
22:14-22:24 (夜)		46		
3#电站厂区外南侧 1m 处		10:45-10:55 (昼)	58	
		22:30-22:40 (夜)	48	
1#电站厂区外北侧 1m 处	2021/09/09	09:39-09:49 (昼)	58	
		22:00-22:10 (夜)	47	
2#电站厂区外东侧 1m 处		09:53-10:03 (昼)	56	
22:14-22:24 (夜)		46		
3#电站厂区外南侧 1m 处		10:10-10:20 (昼)	58	
		22:27-22:37 (夜)	48	

7.3 固体废弃物环境影响调查分析

工程运行期固体废弃物主要为工作人员生活垃圾及设备维护过程中产生

的废矿物油。

电站及闸坝处均设置有垃圾桶用于收集生活垃圾，有专人负责生活垃圾的清扫并定期转运至垃圾中转站。根据现场调查、环境管理资料生活垃圾收集、暂存和清运工作处理规范，未发现生活垃圾乱丢乱弃现象，生活垃圾收运体系运行正常，未对调查区的土壤环境、水环境以及环境卫生造成不利影响。

运行期产生的废矿物油类属于危废废物，暂存于电站北侧的危险间，定期委托有资质的危险废物处置单位进行处置。

7.4 小结和建议

7.4.1 小结

小金县猛固桥水电站施工期未发生环境遗留问题，运行期落实了环境影响报告书及其批复要求的各项污染治理措施，生活污水、噪声和固体废弃物等均得到了较好的处置和控制，污染物排放和环境监测结果满足相应的标准要求。

7.4.2 建议

在后续工作中，建设单位应继续做好环境管理工作，根据工程环境影响报告书及审批文件、环境保护设计内容，落实运行期的环境保护措施，落实环境保护投资，执行环境监测计划，使工程的不利环境影响得到最大限度的减免。

8 社会环境影响调查分析

8.1 行政区划

小金县位于四川省西北部，在阿坝藏族羌族自治州南端。地理坐标为东经 91°01'-91°59'、北纬 30°35'-31°43'之间。东邻汶川县，西毗甘孜州丹巴县，南连雅安市宝兴县，北接马尔康县。南北长 116.4 公里，东西宽 77.6 公里，幅员面积 5582 平方公里。县城美兴镇距省会成都 286 公里，距州府马尔康 143 公里。

小金县辖美兴、四姑娘山、达维、沃日、两河口、八角、宅垄 7 个镇，新桥、崇德、美沃、沙龙、日尔、结斯、木坡、抚边、窝底、汗牛、潘安 11 个乡，134 个村民委员会，426 个村民小组，2 个居民委员会。

8.2 社会经济概况

小金县自然、历史、文化、旅游资源丰富。境内有以四姑娘山国家级风景名胜区和夹金山国家森林公园为代表的生态文化资源；有以“四座山、四座桥、四处遗址”为代表的红色文化资源；有以汗牛歌舞、宅垄锅庄、结斯风情为代表的民俗文化资源；有以四姑娘山汉代古墓、乾隆征战大小金川、红军长征大会师为代表的历史文化资源；有以达维喇嘛寺、长坪喇嘛寺、结斯喇嘛寺为代表的宗教文化资源。境内有金丝猴、小熊猫等国家一、二类保护动物 25 种；虫草、贝母等各类名贵中药材 1500 余种；松茸、蕨菜等野生绿色食品 170 余种；金、银、铜、硅、大理石、花岗石等矿藏资源 20 余种。旅游资源得天独厚，以世界自然遗产、国家级风景名胜区、国家级自然保护区、国家 AAAA 景区及素有“东方圣山”之美誉的四姑娘山和夹金山国家森林公园为代表的自然生态景观，以红军长征革命历史遗址和丰富多彩的嘉绒藏族民俗文化为代表的人文景观，珠联璧合，相得益彰，共同构成了小金多元的旅游文化底蕴。

8.3 土地资源利用现状

8.3.1 区域土地利用现状

根据小金县土地利用现状资料，县境内土地利用类型主要包括耕地、园地、林地、牧草地、水域、居民点及工矿用地、交通用地、水利设施用地及未利用土地等 9 大类，特点是利用类型多、各地类数量差异大、土地利用率低、利用结构地域分异明显、生产水平低。

8.3.2 工程区土地利用现状

根据施工占地范围，小金县猛固桥水电站工程永久占地 33 亩，其中耕地 12 亩，荒地 20.89 亩，林地 0.11 亩；施工临时占地 164.75 亩，其中耕地 100 亩，荒地 51.75 亩，林地 13 亩。本工程区无房屋及人口搬迁。

8.4 水利资源

小金县地处大渡河上游，县境内河流众多，水利资源丰富。根据对全县主要河流进行的详细普查，推算出我县总的水能理论蕴藏量为 139.67 万千瓦，年可发电量为 69.83 亿千瓦时，（利用小时按 5000 小时/年计算）可开发量为 20.832 万千瓦，已开发量为 1.0735 万千瓦，占可开发量的 5.15%。

8.5 矿产资源

小金县境内有丰富的矿产资源，主要有：黄金、铅、练、铜、镉、毒砂、大理石、花岗石、竹叶状花纹玄武岩、石英岩、石楠、黄玉、碧玉等。其中金矿量多、质高，分布较广，同时现已探明储量的矿产有 6 种，矿产地 9 处。可供开发利用的矿产 10 种，其中，优质大理石 C+D 级储量 493 万立方米，优质玄武石（竹叶青）C+D 级储量 368.5 万立方米，夹金山花岗石储量 400 万立方米。工程区内除有部分建筑沙石资源外，未发现有其他矿产。

8.6 人群健康

根据小金县卫生防疫站疫情站资料统计，工程所在主要传染病为肝炎、肺结核和痢疾。主要地方病有大骨节病、地氟病和地甲病，发病率均在控制范围内。

8.7 社会基础设施

截至 2020 年，小金县建成农村产业路 1650 公里，带动发展生态蔬菜、高山玫瑰、中药材等五大优质生态农产品基地 7600 余亩；建成乡村观景道路 75 公里、观景台 16 个，带动抚边龙头滩、两河玛嘉沟、日尔董玛藏寨等 12 个景点加快开发，发展乡村酒店和星级农家乐 25 家、旅游接待户 326 家；建成农村电商服务站点 89 个，实施农村物流配送奖补，推动农产品进城工业品下乡，带动小金苹果、松茸等一批名优农特产品进商场、进超市，畅销国内外。

8.8 小结与建议

8.8.1 小结

小金县猛固桥水电站于 2011 年底建成发电，目前，猛固桥水电站已稳定运

行多年，本工程不涉及搬迁安置人口，无生产安置和搬迁安置任务。

8.8.2 建议

加强对库区的巡视监测，及时发现和处理库区新增滑坡和塌岸。

9 环境风险事故防范及应急措施调查

9.1 环境风险识别

小金县猛固桥水电站存在的主要环境风险因素包括：油料运输和存放存在的泄漏和爆炸风险，滑坡、崩塌、泥石流地质灾害等风险因素。

9.2 环境风险事故以及影响调查

根据现场以及周围居民的调查，工程施工期和试运行期间，未发生环境污染事故，也未发生因风险事故造成的民众投诉事件或群体性事件。

9.3 环境风险防范措施调查

工程采取的环境风险防范措施主要为：

(1) 公司成立了环境保护管理领导小组，由 1 名办公室主任和 3 名培训后的兼职人员组成。

(2) 制定了一系列管理办法、制度、应急预案和风险防范措施，如《环境污染事故应急预案》、《安全生产管理制度》、《固体废物管理制度》、《环境保护监督检查管理办法》等，有效的防止了安全事故的发生，并提高了对突发事件的处理能力。

(3) 组织员工学习《安全生产法》、《道路交通安全法》、《地质灾害防治条例》、《防洪法》等有关法律、法规。以加强员工安全生产意识等。

(4) 工程措施

在工程运营期间，工程采用专用运输油车运输油类，并在区域设置了与安全、环保相关的警示牌，增强了工作人员及周围居民环境保护意识。实行了环境保护责任追究制度，并明确了对有关责任部门和个人进行相关责任考核。

9.4 小结

根据现场调查相关资料以及公众调查情况的了解，工程运营期没有因管理失误造成对环境的不良影响，没有发生水环境污染事故，没有发生火灾、爆炸事故，没有造成过重大的环境风险事故，未发生民众投诉事件或群体性事件。

10 环境管理、监理及环境监测落实情况调查

10.1 环境管理调查

10.1.1 环境保护工作制度

(1) 例会制度

建设单位定期组织环保水保工作月度检查，组织召开环保水保工作月例会，对当月环保水保工作进行总结，就巡查中发现的问题提出整改要求，制定整改计划，落实整改工作。

(2) 巡视检查制度

① 巡视制度

环保水保管理中心对工程区进行全面的、不定期的环保水保工作巡视检查，对发现的问题及时提出处理意见，建设单位根据自查结果落实整改。

② 联检制度

建设单位定期、不定期组织对现场环保水保措施落实情况进行联合检查，及时协调处理现场存在的环保水保问题。

(4) 宣传、教育、培训制度

建设单位组织环保水保考察学习，开展“五比一创”活动，环境保护“三同时”实施方案、环保水保管理制度、工程建设期环保水保工作规划宣贯并组织学习，设置环保水保宣传栏、宣传标语等对施工区的从业人员进行宣传、教育，普及环保水保知识，增强环保水保意识和责任，营造人人关心、支持环保水保的良好氛围。

(5) 档案管理制度

按照建设单位档案管理要求规范环保水保信息的存档和管理。

10.2 环境监测落实情况调查

根据工程布置、运行方式等，运行期监测内容包括：水环境质量、生态下泄流量、噪声、水土流失状况、水生生物调查等。

10.2.1 水环境监测落实情况

建设单位委托四川锡水金山环保科技有限公司在 2021 年 9 月进行了 1 次水环境监测。监测内容为地表水水质监测，根据第七章内容可知，监测点位和监测内容均与环评报告要求一致，监测结果满足环境质量标准要求。

10.2.2 生态下泄流量监测落实情况

根据流量在线监测数据，小金县猛固桥水电站通过提升泄洪闸闸门进行生态流量下泄（采用限位块抬升闸门），下泄生态流量大于 $5.94\text{m}^3/\text{s}$ 。闸址泄洪闸处安装图像传转装置和流量监测设备，接入小金县水务局要求接入县级生态流量监控管理平台。

10.2.3 厂界噪声监测落实情况

工程运营期间，建设单位委托四川锡水金山环保科技有限公司在 2021 年 9 月进行了 1 次开展厂界噪声监测工作。落实了厂界环境噪声监测的相关要求，监测结果满足标准限值要求。

10.2.4 水生生物调查落实情况

2020 年 11 月，建设单位委托成都清禾环保科技有限公司、四川禹冰工程勘察设计有限公司进行了一次水生生态调查。并于 2020 年 12 月编制完成《阿坝州小金县猛固桥水电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》。

调查范围为抚边河上游木坡电站坝址至沃日河春堂坝电站坝址~小金川关州电站坝址干流河段，重点是闸址~厂址间长约 10.0km 的减水河段。由于猛固桥水电站的坝址和厂址之间无其他水利设施和明显跌水河段阻隔，在坝址下游 0.9km 及 2.9km 处有两处条支沟（不知名支沟及嘎斯沟）汇入；电站坝址上游 1.42km 处即为杨家湾电站尾水汇合口，而调查发现，在春堂坝电站坝址~猛固桥水电站尾水口之间的沃日河河段人为干扰小，基本处于天然状态。因此，为满足样品的代表性和可比性，保证达到必要的精度和满足统计学样品数，共设置了 4 个采样点，分别是杨家湾电站尾水的采样点 1（猛固桥水电站库尾），距离猛固桥水电站坝址 5.2km 处的采样点 2（减水河段），猛固桥水电站尾水汇合口处的采样点 3 和猛固桥水电站厂房下游 3.6km 处的采样点 4（天然河段）。

各采样点的相对位置见附图 2，

10.2.5 陆生生态调查落实情况

2021 年 4 月，建设单位委托四川农业大学进行了一次陆生生态环境影响调查，5 月编制完成《小金县猛固桥水电站陆生生态环境影响评价专题报告》。结合工程建设特点及影响分析结论，陆生植物调查分别在坝首东侧、坝首西侧、1#支洞旁、2#支洞旁、1#渣场旁、2#渣场旁、厂房旁设置 7 个样方。野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅保护区相关文献资料等方法进行，记录到种。

10.2.6 地下水环境质量调查落实情况

根据环评调查阶段资料,在工程涉及区域共设置 3 个地下水监测点(1#支洞、4#支洞、水电站厂区附近),进行了 1 次地下水环境质量监测,落实了地下水环境质量监测的相关要求,环评调查阶段地下水环境质量监测结果满足《地下水环境质量标准》GB/T 14848-93III类标准限值要求。

10.3 小结与建议

10.3.1 小结

通过现场调查和对相关资料的查阅,小金县猛固桥水电站在运行期非常重视环境保护工作,组建了环境管理机构,环境管理职责明确,日常环境监测工作已开展,基本符合环保管理要求。

10.3.2 建议

建议建设单位持续做好各污染设施的正常运行,保证各项污染物达标排放。

11 公众意见调查

11.1 目的

公众意见调查是环境影响调查的重要方法和手段之一，其目的是为了了解公众对小金县猛固桥水电站的认识程度，以及工程受影响区域居民的意见和要求，弄清工程产生的社会及环境影响问题，以便核查环评所提环保措施的落实情况及实施效果，为改进已有环保措施和提出补救措施提供基础，进一步改进和完善工程的环境保护工作，以期把工程建设对环境的负面影响减少到最小程度，有利于小金县猛固桥水电站的环境管理工作决策科学化，指导下一步工程建设中的环境保护工作。

11.2 调查方法和调查内容

本次公众意见调查主要是在受工程影响的区域内进行，调查对象主要为受项目直接影响的周边居民及当地的水务、环保等相关部门。采取现场听取意见和分发调查表的形式进行。调查对象考虑不同年龄、文化、职业等。

11.3 调查结果统计与分析

本次调查，共发放调查表 30 份，收回 30 份，回收率 100%，调查结果有效。在被调查人中藏族 19 人、汉族 11 人。公众意见调查统计结果见下表。

表11.3-1 公众调查人员统计表

序号	姓名	性别	年龄	民族	电话
1	刘俊武	男	49	汉	133309048637
2	刘茂枢	男	30	藏	18015773329
3	王建	男	31	藏	15183724022
4	杨凤	女	33	藏	18161374583
5	何明浩	男	24	藏	13551487412
6	郑明芳	女	32	藏	15283712097
7	周永支	女	38	藏	18015773171
8	杜香	女	36	藏	18015773315
9	何应荣	男	35	藏	13370674008
10	杨光艳	女	34	藏	18090243006
11	汪兰	女	52	藏	18075773259
12	周永芳	女	43	藏	13551657625
13	罗英勇	女	62	藏	17345534218
14	郑明青	男	45	汉	/

15	何明旭	男	26	藏	13882488590
16	罗英花	女	61	汉	13408372432
17	凯洋	男	44	汉	13551657615
18	兰超	男	45	汉	13990480532
19	张荣芳	女	52	汉	13618145132
20	何明艳	女	52	汉	13618143942
21	李平贵	男	38	藏	13882493841
22	张海清	男	70	汉	13548935515
23	李开强	男	33	汉	/
24	杨后武	男	56	藏	13302616314
25	何小荣	女	29	藏	13990484213
26	张光宏	男	53	藏	13578374218
27	高建华	男	45	藏	13551657384
28	杨红	女	48	藏	18182503184
29	张朋	男	43	汉	13551627384
30	李进	男	3*	汉	19181235249

表11.3-2 公众意见调查统计结果

调查内容	观点	人数	百分比 (%)
运行期对您影响最大的是	夜间噪声	0	0
	生态变化	2	6.7
	生产、生活废水	0	0
	水库清库	0	0
	农业生产	0	0
	出行不便	0	0
	废水排入农田	0	0
	弃渣排入河道	0	0
	其它	0	0
	没有影响	28	93.3
您认为工程运行期对农业生产	影响较大	0	0
	影响较小	1	3.3
	无影响	29	96.3
运行期间是否发生过环境污染事件或扰民事件	常有	0	0
	偶尔有	0	0
	没有	30	100
您对工程生态恢复措施是否满意	满意	30	100
	不满意	0	0
	无所谓	0	0
	不知道	0	0

本项目建设对您的影响 主要体现在	生活方面	有正影响	0	0
		有负影响	0	0
		无影响	30	100
		不知道	0	0
	工作方面	有正影响	3	10
		有负影响	0	0
		无影响	27	90
		不知道	0	0
您对本项目环境保护工作的满意程度		满意	30	100
		基本满意	0	0
		不满意	0	0

经过对公众意见调查的分析可知：

（1）在被调查者中，93.3%的人认为本工程在运行期对其无影响，仅剩余6.7%的人认为运行期的影响涉及生态变化方面，说明建设单位开展了相关工作减轻了工程对居民生产、生活及周围环境的影响。

（2）100%的受访者表示本工程在运行期未发生过环境污染事件或扰民事件；100%的被调查者对工程生态恢复措施表示满意；100%的人认为工程对生活及无影响，90%的人认为工程对工作无影响。通过这几项数据表明，建设单位采取一系列措施有效降低了工程对周围居民和当地自然环境的影响程度，是值得肯定的，并且水利工程的建设也得到了当地群众的认可和支持。

综上所述，被调查的公众普遍认为工程在运营期对周围农业生产和区域生态环境影响较小，100%的被调查者对本工程的环境保护工作表示满意或基本满意。同时，根据调查，没有收到有关群众的环保投诉。

12 验收调查结论和建议

12.1 工程调查

四川省阿坝州小金县猛固桥水电站位于四川省阿坝州小金县双柏乡境内，是小金川支流抚边河水电梯级开发规划的最末一级电站，开发任务为发电，无调节性能，除发电外无其它综合利用要求。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。工程首部枢纽布置于抚边河嘎斯沟口上游干流上，坝型采拦河闸坝，闸坝由拦河闸和取水口组成，闸线全长 35.0m，于左岸潜孔式进水闸门取水口，坝顶高程 2203.00m，正常蓄水位 2202.50m，电站无调节能力。引水线路采用隧洞引水至电站前池，压力管道埋管布置；发电厂房位于抚边河与沃日河河口上游约 100m 的抚边河左岸一级阶地上，为地面厂房。电站设计引用流量 $44.4\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 91m，总装机容量 $3\times 12\text{MW}$ ，年利用小时数 5181h，年发电总量 1.865 亿 $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。

四川省阿坝州小金县猛固桥水电站于 2004 年开工建设，在建设过程中由于 2008 年地震导致部分已建设施损毁，进行了工程复查后，按 2006 年抚边河流域水电规划的规划方案进行优化调整，以 3.6 万 kW 装机容量进行建设，于 2011 年底建成试运行，并于 2015 年完成整体验收。目前四川省阿坝州小金县猛固桥水电站正常运行。2006 年 6 月，四川省环境保护科学研究院编制完成了《小金县猛固桥水电站环境影响报告书》（装机容量： $3\times 8\text{MW}$ ）；2008 年 12 月西藏国策环保工程有限公司编制完成了《小金县猛固桥水电站扩机 1.2 万 kW 环境影响报告书》，并取得批复（属越权审批）；同期建设单位先后完成了项目水保、水资源论证、行洪专题论证报告，并取得相关部门批复。2020 年 4 月，小金县科学技术和农业畜牧水务局、小金县发展和改革局、小金生态环境局和小金县林业草原局联合发文《关于小水电清理中存在问题电站的整改通知》（[2020]153 号），四川省阿坝州小金县猛固桥水电站列为整改类，由于前环评审批手续不完善（属越权审批），应补充完善环评批复手续。为此，小金县浙川水电开发有限公司委托四川省新尚昇环保咨询有限公司于 2021 年 6 月编制完成了《四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响评价报告书（报批本）》，2021 年 6 月 29 日，阿坝州生态环境局下达了《关于四川省阿坝州小金县猛固桥水电站环境影响报告书的批复》（阿州环审批[2021]67 号）。

12.2 环境保护措施落实情况调查

通过回顾施工期情况，本项目在工程可行性研究、技术施工图设计、等阶段，同步开展了环境保护的设计工作。工程的环保设施与主体工程同时施工，并且同时投入使用。小金县猛固桥水电站于 2011 年建成并稳定运行多年。及时开展了库底清理、鱼类增殖放等措施。

工程较好的落实了环境保护的“三同时”制度，基本做到了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的要求。工程在环境影响报告书编制和设计阶段提出了全面、详细的环境保护措施。根据现场调查走访得知，环评、水保以及各级环保行政主管部门批复中提出的各项要求和措施在本工程中基本得到落实，有效减轻了工程对当地环境的影响程度。

12.3 环境影响调查分析

12.3.1 生态环境影响调查分析

(1) 陆生生态影响回顾性调查

①对陆生植物影响

厂房、压力前池、压力前池管道、渣场等工程在建设时使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。评价区工程占地类型以灌木林地、林地及耕地为主，工程建设永久占地使占地范围内的植被受到破坏。从目前植被分布现状调查的结果看，压力前池、压力前池管道、渣场及厂区周边植被恢复良好，虽然生物量受到一定程度的影响，但是随着植被的恢复，植被生物量会逐渐增加，并且受到影响的植被均为区域常见物种，工程没有造成保护区内生物多样性的降低。

②对陆生动物影响

对野生动物影响一般来说较难完全避免，但这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区的野生动物就容易就近找到新的栖息地，这些野生动物除极少数外，不会因为工程的施工破坏栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会明显降低。项目施工完成后，造成影响的人为活动逐渐减少，植被数量及质量慢慢得以恢复，随着生态环境的好转，调查范围内大部分外迁的兽类陆续回到原来的栖息地。

③对岷江柏的影响

本项目首部枢纽取水口左岸山体分布有岷江柏，项目影响区域内无红豆杉分布。本项目于 2011 年底建成试运行，并于 2015 年完成整体验收，目前小金县猛固桥水电站正常运行。项目施工期间，为保护取水口附近岷江柏，对施工方案进行了优化，优化后的施工方案避免了取水口左岸山体的大面积破坏，未对首部枢纽取水口左岸山体上分布的岷江柏造成影响。

(2) 对水生生态影响调查

电站坝址至电站厂房之间形成 10.0km 的减水河段。猛固桥水电站发电后于厂房尾水渠道出口处全部回归抚边河。水电站引水发电对抚边河水资源总量影响不大。电站闸坝建成后，水流速度减缓，泥沙沉降，水体透明度增大。库区的水文情势主要受受到上游具有日调节能力的木坡电站和杨家湾电站运行的影响。减水河段水文情势变化显著。减水河段的小支沟可达到区间补水的效果。另外，地下水和天然降雨也在一定程度缓解抚边河的减水情势。猛固桥水电站下泄生态流量不低于 $5.94\text{m}^3/\text{s}$ ，也缓解了抚边河减水河段的生态用水要求。工程运行期，减水河段内无工矿企业，没有其他污染源。本工程对河道水质影响甚微。

电站运行期，水文情势变化明显，坝上河段浮游动物密度和生物量上升，坝下河段浮游动物密度和生物量下降。库内底栖种类与数量也随之小幅度增加。河段减水影响底栖动物的区系种类组成趋于简单。电站闸坝的建设使工上游鱼类难以到下游或下游鱼类难以上溯到库区，大坝阻断了上下游鱼群之间的基因交流，形成了阻隔。库区形成后对鱼类的区系、多样性、资源量和“三场”等都有一定的有利或不利影响。河段中水流量减少，水体变浅，迫使分布其中的鱼类，向沃日河干流适宜索饵的场所迁徙。鱼类产卵场和越冬场河床裸露面积增大，水深变浅，原适宜鱼类产卵、越冬生境的河段减少或规模缩减。

抚边河采用“一库五级”开发方案。猛固桥水电站为抚边河“一库五级”梯级开发的第五级电站。对鱼类的影响主要体现在两个方面。一是阻隔效应，即阻断了鱼类生殖洄游的通道或资源补充的通道；二是从时间和空间两个层面改变河流原有的径流变化特征，对鱼类生长发育产生一定影响。

12.3.2 水环境影响调查分析

小金县猛固桥水电站水电站工程建设期间，较好地落实了环境影响报告书及其批复要求的水环境保护措施。运行期地表水环境质量各监测指标均达到《地表

水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准。建设单位比较重视水环境保护工作，工程在运行期按照环评要求采取了一系列水污染治理措施，未对地表水环境造成污染。

12.3.3 大气环境影响调查分析

通过对工程在施工期间回顾性调查，项目采取了道路硬化、区域洒水以及施工区内绿化等大气环境保护措施，对大气粉尘污染等进行了有效消减与控制。施工期间未发生大气污染投诉事件。

12.3.4 声环境影响调查分析

项目施工期已结束，未发生噪声污染投诉事件。由监测结果可知，运行期电站昼夜间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准的相关要求。

12.3.5 固体废物处理调查分析

通过调查可知，施工产生的弃土弃渣均运至堆渣场进行堆存；以土质为主的弃渣集中堆放，用作渣场、料场或其他区域表层用土；不可利用部分运至弃渣场堆放。本工程共设置了2个弃渣场，并修建了相应的拦渣堤、拦渣墙及防冲墙等挡护工程，已按照水土保持工程措施和植物措施的有关要求进行了边坡处理和顶面绿化，减少了新增水土流失量。

项目运行期间，生活区生活垃圾收集于垃圾桶。由环卫部门定期清运生活垃圾。根据现场调查、环境管理资料生活垃圾收集、暂存和清运环境均较为规范，未发现生活垃圾乱丢乱弃现象，生活垃圾收运体系运行正常，未对调查区的土壤环境、水环境以及环境卫生造成不利影响。

设备运行维护过程中产生的废矿物油收集后暂存于危废间，定期委托有资质的危废处置单位进行处置，并做好了危废台账记录工作。

12.3.6 环境风险事故防范及应急措施调查

小金县猛固桥水电站工程施工及营运期间，建设方采取了一定的环境事故防范及应急措施，制定了一系列环境管理办法和制度、加强员工环保方面的培训等等。根据对各方面资料的查阅、走访了解，工程没有因管理失误造成对环境的不良影响，没有发生水环境污染事故，没有发生火灾盗窃事故，没有发生过重大的环境风险事故，未发生民众投诉事件或群体性事件。建设单位于2021年4月9日进行了突发环境事件应急预案备案，环境风险等级为一般[一般-大气(Q₀)+一

般-水(Q₀)], 见附件。

12.3.7 环境管理及监测计划落实情况调查

本工程环境保护管理机构和制度健全, 本工程的各项环保措施得以落实。

12.3.8 公众意见调查

据调查, 所有受访的公众均表示支持小金县猛固桥水电站工程的建设, 并对该工程已采取的环境保护工作和生态恢复措施表示满意或基本满意。

12.4 后续环境保护要求和建议

12.4.1 加强工程运行期污染防治

工程需持续做好生活污水处理设施的运行效果。做好危废的收集暂存及处理。

12.4.2 持续做好生态保护

- (1) 工程河段进一步持续做好实施鱼类增殖放流;
- (2) 定期检查过鱼设施, 保障闸坝上下游的连通性;
- (3) 持续开展水生生物和水环境监测;
- (4) 进一步做好下泄生态流量监测工作, 持续保证猛固桥电站多年平均流量的 15% 为下泄生态环境流量 (5.94m³/s)

12.4.3 落实环境监测计划

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、水土流失状况、水生生物调查等。

12.4.4 继续做好环境管理工作

根据工程环境影响报告书及审批文件、环境保护设计内容, 建设单位应继续做好环境管理工作, 落实运行期的环境保护措施, 落实环境保护投资, 执行环境监测计划, 做好竣工环境保护验收工作。

12.5 调查结论

根据本次环境保护验收调查结果, 小金县猛固桥水电站开展了鱼类增殖放流工作; 制定了环保方案, 在大坝底部建设了过鱼设施, 落实了水土保持工程措施和植被措施; 落实了噪声防治措施, 明确了陆生生态保护方案, 开展了环境监测、水土保持监测以及生态调查工作, 落实了环境管理工作。综上, 四川省小金县猛固桥水电站基本具备环境保护验收的条件, 建议通过竣工环境保护验收。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：小金县浙川水电开发有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		四川省阿坝州小金县猫固桥水电站				建设地点		四川省阿坝州小金县双柏乡境内							
	行业类别		D4413 水力发电				建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造							
	设计生产能力		总装机容量 3×12MW, 年发电总量 1.865 亿 kw·h		建设项目开工日期		2004 年		实际生产能力		总装机容量 3×12MW, 年发电总量 1.865 亿 kw·h		投入试运行日期		2011 年 12 月	
	投资总概算（万元）		34100				环保投资总概算(万元)		115.3		所占比例(%)		0.34			
	环评审批部门		阿坝州生态环境局				批准文号		阿州环审批[2021]67 号		批准时间		2021 年 6 月 29 日			
	初步设计审批部门		/				批准文号		/		批准时间		/			
	环保验收审批部门		/				批准文号		/		批准时间		/			
	环保设施设计单位		/		环保设施施工单位		/		环保设施监测单位		四川锡水金山环保科技有限公司					
	实际总投资（万元）		34100				实际环保投资（万元）		116.3		所占比(%)		0.34			
	废水治理（万元）		44	废气治理（万元）	9.2	噪声治理（万元）	1.0	固废治理（万元）		1.5	绿化及生态（万元）	52.5	其它（万元）	8.1		
新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/		年平均工作时间		5181h				
建设单位		小金县浙川水电开发有限公司		邮政编码		联系电话		环评单位								
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）		本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）	
	废水		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
	氨氮		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
	石油类		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
	废气		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
	二氧化硫		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
	烟尘		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
	工业粉尘		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
	氮氧化物		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
工业固体废物		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/		
与项目有关的其它特征污染物		/	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/		
		/	/	/	/	/	/	/		/	/	/	/			
		/	/	/	/	/	/	/		/	/	/	/			
		/	/	/	/	/	/	/		/	/	/	/			

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少 2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-(5)-(8)-(11)+（1）

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。