

四川省雅砻江杨房沟水电站
蓄水阶段环境保护验收调查报告



建设单位：雅砻江流域水电开发有限公司

编制单位：北京中环格亿技术咨询有限公司

2020年10月

四川省雅砻江杨房沟水电站

蓄水阶段环境保护验收调查报告

编 制 单 位：北京中环格亿技术咨询有限公司

单位负责人：邢文利

报告编制人员工作分工一览表

责任人	职称	上岗证号/登记证号	主要章节或专题	签名
张 宇	教高	06351143505110422	技术负责人	张宇
包洪福	高工	06351143505110422	项目负责人	包洪福
张镀光	高工	HP00013758201006039	审查	张镀光
陈 忱	高工	C10010005	校核	陈忱
陈恒宇	高工	HP00016858	工程调查、陆生生态、 公众意见调查	陈恒宇
利广杰	高工	2014058019	水环境	利广杰
陈洪波	高工	09351143508110547	水生生态	陈洪波
马淑丽	高工	0011980	声环境、固体废弃物、 人群健康	马淑丽
钟晓英	高工	2014010163	环境风险事故防范及 应急措施调查	钟晓英
李 喆	高工	07351343506130461	环境管理和监测计划 落实情况调查	李喆
傅晓娜	工程师	ZHB-(H)-2015-356-002	环境影响报告书及相关 报告回顾	傅晓娜

目录

1 综述	1
1.1 编制依据	1
1.2 调查目的及原则	5
1.3 调查方法	6
1.4 调查范围、时段、因子	6
1.5 验收标准	8
1.6 环境敏感目标	11
1.7 调查重点	14
1.8 调查工作程序	14
2 工程调查	16
2.1 流域概况及水电开发现状	16
2.3 工程概况	25
2.4 工程实际建设变化情况	75
2.5 环保投资	78
3 环境影响报告书及相关报告回顾	82
3.1 环境影响评价报告书主要结论	82
3.2 环境影响报告书审批意见	103
3.3 回顾性评价研究报告主要结论及其批复意见	108
4 环境保护措施落实情况调查	111
4.1 水环境保护措施落实情况	111
4.2 陆生生态保护措施	122
4.3 水生生态保护措施	125
4.4 其他环境保护措施	147
4.6 环境保护措施落实情况对照分析	153
5 环境影响调查	166
5.1 水环境影响调查	166
5.2 陆生生态影响调查	174
5.3 水生生态影响调查	198

5.4 其他环境影响调查.....	225
5.5 人群健康影响调查.....	229
6 环境风险事故防范及应急措施调查.....	230
6.1 环境风险源.....	230
6.2 应急防范措施调查.....	231
6.3 环境风险管理调查.....	237
6.4 应急保障措施.....	243
6.5 应急预案编制及备案情况.....	247
6.6 应急培训和演练.....	247
6.7 小结.....	249
7 环境管理和监测计划落实情况调查.....	250
7.1 环境保护监理、管理情况.....	250
7.2 环境监测落实情况.....	253
7.3 小结.....	260
8 公众意见调查.....	261
8.1 调查目的.....	261
8.2 调查范围、对象和方法.....	261
8.3 问卷调查结果及其分析.....	264
8.4 小结.....	266
9.结论及意见.....	267
9.1 调查结论.....	267
9.2 综合结论.....	271
9.3 建议.....	271

附图

附图 1 杨房沟水电站工程枢纽布置图；

附图 2 杨房沟水电站工程施工总平面布置图；

附图 3 溢流堰总体布置图。

附件

附件 1 关于四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书的批复；

附件 2 关于报送《四川雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告审查意见》的报告；

附件 3 关于四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告有关意见的函；

附件 4 关于印发《四川雅砻江杨房沟水电站施工图阶段泄洪消能设计深化研究专题报告审查意见》的函；

附件 5 九龙县农牧农村和科技局 九龙县公安局关于开展全县天然水域春季禁渔的通告；

附件 6 关于印发《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查意见》的函；

附件 7 关于印发《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查意见》的函；

附件 8 杨房沟水电站 2017 年至 2020 年渔业资源增殖放流确认书；

附件 9 四川省雅砻江杨房沟水电站高山峡谷高拱坝过鱼设施研究咨询会议专家意见；

附件 10 2017 年至 2018 年、2020 年生活垃圾清运协议；

附件 11 2020 年危废处置协议；

附件 12 2020 年危废转运联单；

附件 13 甘孜藏族自治州人民政府、凉山州人民政府向省政府出具的移民验收请示文件；

附件 14 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表及发布公告；

附件 15 公众参与调查样表；

附件 16 雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收环境监测报告。

前 言

杨房沟水电站位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段上，是规划中雅砻江中游河段的第六级水电站，上距待建的孟底沟水电站 37km，下距待建的卡拉水电站 33km。工程区距木里县公路里程约 156km，距西昌约 235km，距成都约 590km。

工程的开发任务以发电为主，电站总装机容量 150 万千瓦(4 台 37.5 万千瓦)。工程枢纽主要由挡水建筑物、泄洪消能建筑物、引水发电建筑物和过鱼系统等组成。工程采用堤坝式开发，挡水建筑物采用混凝土双曲拱坝，最大坝高 155 米。水库正常蓄水位 2094 米，相应库容 4.558 亿立方米，死水位 2088 米，调节库容 0.538 亿立方米，具有日调节性能。

2013 年 11 月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（以下简称“华东院”）编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》，并于 2014 年 3 月 31 日取得《关于四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书的批复》（环审[2014]77 号）。杨房沟水电站于 2015 年 7 月 13 日正式开工建设，2016 年 11 月 11 日成功实现大江截流，工程计划于 2021 年 1 月 1 日开始蓄水，2021 年 6 月 30 日蓄至死水位 2088m，2021 年 7 月首台机组投产发电。

2019 年 11 月，建设单位委托北京中环格亿技术咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展雅砻江杨房沟水电站工程蓄水和竣工阶段生态调查与监测及环境保护验收咨询服务工作。依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），杨房沟水电站施工期环境保护措施及批复文件中明确要求的水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案、生态泄水设施、过鱼设施、鱼类增殖放流站及移民专项环评是蓄水阶段环境保护验收的核心内容，验收调查范围包括枢纽工程建设区、水库及下游影响区。由于本工程移民安置由建设单位出资，地方政府具体实施，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关要求，移民安置相关内容纳入《雅砻江杨房沟水电站竣工环境保护验收其他需要说明的事项》。

接受委托后，我公司开展了工程资料收集和多次现场调查等工作，对工程变动情况、造成环境影响的主要工程内容、环境影响报告书及批复中所提出的环境保护措施落实情况、受工程建设影响的环境敏感点的环境现状、工程建设的生态影响及其恢复状况、水土保持情况、配套环保设施的运行情况和效果、环境风险事故防范和环保投资等方面进行了详细调查。

建设单位委托中国水利水电建设工程咨询西北有限公司开展了环境监理工

作；我公司委托中国水产科学研究院长江水产研究所开展了雅砻江杨房沟水电站水生生态监测、委托华中师范大学开展了雅砻江杨房沟水电站陆生生态调查、委托四川省天晟源环保股份有限公司开展了雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收环境监测工作。在上述工作成果基础上，我公司于 2020 年 8 月编制完《雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收调查报告（初稿）》。2020 年 9 月 22 日在，建设单位在杨房沟水电站组织召开了四川省雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收会议，会后我公司根据与会专家及代表意见修改完善，形成《雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收调查报告（终稿）》。

报告编制过程中得到了四川省凉山彝族自治州各政府部门及建设单位的大力支持，同时得到了中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中国水利水电第七工程局、中国水利水电建设工程咨询西北有限公司、长江水利委员会工程建设监理中心、中国水产科学研究院长江水产研究所、华中师范大学以及四川省天晟源环保股份有限公司等单位的帮助，在此一并致以诚挚的感谢！

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 法律、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)
- (3)《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日)
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日)
- (5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2016 年 1 月 1 日)
- (6)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日)
- (7)《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)
- (8)《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日)
- (8)《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日)
- (10)《中华人民共和国文物保护法》(2017 年 11 月 5 日)
- (11)《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 8 月 27 日修正)
- (12)《中华人民共和国森林法》(1998 年 4 月 29 日)
- (13)《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日)
- (14)《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月 28 日)
- (15)《中华人民共和国防洪法》(2016 年 7 月 2 日)
- (16)《中华人民共和国传染病防治法》(2013 年 6 月 29 日)
- (17)《中华人民共和国自然保护区条例》(2017 年 10 月 23 日)
- (18)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日)
- (19)《中华人民共和国河道管理条例》(国务院令第 687 号, 2017 年 10 月)
- (20)《中华人民共和国航道管理条例》(国务院令第 545 号, 2009 年 1 月 1 日)
- (21)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014 年 7 月 29 日)
- (22)《中华人民共和国文物保护法实施条例》(国务院令第 666 号, 2016 年 1 月 13 日)
- (23)《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第 687 号, 2017 年 10 月 7 日)

(24)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011 年 1 月 8 日修订)

1.1.2 部委规章

(1)《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)

(2)《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65 号)

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

(4)《国家重点保护野生动物名录》(2003 年 2 月,国家林业局第 7 号令修正)

(5)《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部 中国科学院,公告 2015 年第 61 号,环境保护部办公厅 2015 年 11 月 23 日印发)

1.1.3 地方性法规

(1)《四川省环境保护条例》(2018 年 1 月 1 日)

(2)《四川省重点保护野生植物名录》(2016 年 2 月)

(3)《四川省重点保护野生动物名录》(1990 年 3 月 20 日)

(4)《四川省新增重点保护野生动物名录》(2000 年 9 月 13 日)

(5)《四川省天然林保护条例》(2009 年 3 月 27 日)

(6)《四川省基本农田保护实施细则》(1996 年 2 月 29 日)

(7)《四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》(2008 年 1 月 1 日)

(8)《四川省〈中华人民共和国水法〉实施办法》(2005 年 7 月 1 日)

(9)《四川省〈中华人民共和国渔业法〉实施办法》(2016 年 11 月 30 日)

(10)《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》(2009 年 3 月 27 日)

(11)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(2016 年 9 月 21 日修订)

(12)《四川省主体功能区划》(川府发[2013]16 号,2013 年 4 月 16 日)

(13)《四川省生态功能区划》(川府函[2006]100 号,2010 年 8 月)

(14)《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》(川府发[1992]5 号,1992 年 1 月 13 日)

1.1.4 规范性文件

(1)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)

(2)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)

(3)《国家发展改革委办公厅关于进一步加强西南地区水电建设前期工作有关问题的通知》(发改办能源[2007]2293号)

(4)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发[2011]150号)

(5)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办[2012]4号)

(6)《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(环发[2001]4号)

(7)《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环境保护部、国家能源局,环发[2014]65号)

(8)《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》(环发[2004]24号)

(9)《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发[2007]37号)

(10)《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)

(11)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)

(12)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环境保护部令第34号)

(13)《国土资源部关于认真贯彻执行<基本农田保护条例>进一步做好基本农田保护工作的通知》(国土资发[1999]122号文)

(14)《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》(水利部公告2006年第2号)

(15)《四川省人民政府关于〈全国生态环境保护纲要〉的实施意见》(川府发[2002]7号)

(16)《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》(四川省人民政府,1998年12月)

(17)《四川省人民政府关于实施天然林资源保护工程的决定》(川府发[1998]58号)

(18)《关于进一步加强建设项目环境影响评价工作管理的通知》(川环发

[2001]248 号)

(19) 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)

(20) 《关于进一步加强水利水电工程项目水土保持工作的通知》(川水发[2003]27 号)

1.1.5 技术规范及导则

(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) 《水电工程蓄水环境保护验收技术规程》(NB/T 10130-2019)

(4) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)

(5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)

(6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)

(8) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)

(9) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)

(10) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T 88-2003)

(11) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015)

(12) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)

(13) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)

1.1.6 相关批复文件及资料

(1) 《四川省雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告》，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院有限公司(以下简称“华东院”)，2013 年 10 月；

(2) 关于报送《四川省雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告》审查意见的报告(水电水利规划设计总院，水电规水工[2013]81 号)；

(3) 《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》，华东院，2013 年 11 月；

(4) 《关于四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书的批复》，环审[2014]77 号，2014 年 3 月 31 日；

(5) 《四川省雅砻江杨房沟水电站环境保护和水土保持总体设计方案》，华

东院，2017 年 7 月；

(6)《四川省雅砻江杨房沟水电站水资源论证报告书》，华东院，2011 年 12 月；

(7)《<四川省雅砻江杨房沟水电站水资源论证报告书>审查意见》，水利部长江水利委员会，2012 年 1 月 5 日；

(8)《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告》，华东院，2019 年 11 月；

(9)关于印发《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查意见》的函（水电水利规划设计总院，水电规环保[2020]28 号）；

(10)《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告（审定本）》，华东院，2015 年 10 月；

(11)关于印发《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查意见》的函（水电水利规划设计总院，水电规环保[2015]94 号）；

(12)《四川省雅砻江杨房沟水电站可行性研究阶段建设征地移民安置规划报告（审定本）》，华东院，2012 年 10 月；

(13)《四川省雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境监理总结报告》，中国水利水电建设工程咨询西北有限公司，2020 年 6 月。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

通过验收调查，为杨房沟水电站蓄水阶段环保验收提供客观技术依据，并实现以下调查目的：

(1) 调查评判工程环境保护审查、审批手续的完备性，技术资料与环境保护档案的齐全性。

(2) 掌握环评文件和环保设计中关于工程施工、移民安置和环境管理等方面所提环保要求。

(3) 掌握和评判蓄水前应落实的环境保护措施实施情况。

(4) 初步分析施工期实际环境影响。

(5) 通过开展公众意见调查，走访地方行政主管部门，了解公众及行政主管部门对工程建设期环境保护工作的意见，针对公众的合理要求提出解决建议。

(6) 为工程后续环境保护工作提出意见和建议。

1.2.2 调查原则

本工程蓄水阶段环保验收调查应坚持以下原则：

(1) 依法依规、客观公正。

认真贯彻国家和地方的环境保护法律、法规及规定，依据技术规范和环境标准客观公正地分析评价工程环保措施效果以及工程的实际环境影响和环境效益。

(2) 调查方法科学、实用。

调查过程中应注重采用科学的技术方法，通过资料收集、现场调查、环境监测及咨询走访等实用的技术手段，开展蓄水环保验收调查工作。

(3) 全面调查，重点突出。

对环评文件提出的环境保护要求进行全面的调查；重点调查蓄水阶段需完成的环保措施落实情况以及效果，兼顾分析工程施工环境影响。

1.3 调查方法

(1) 验收调查方法满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收调查技术规范 生态影响类》及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》的要求，并参照《环境影响评价技术导则—生态影响》所规定的方法。

(2) 采用现场调查、现场监测、公众意见调查，以及已有资料分析相结合的方法。工程建设期情况调查以资料分析和公众意见调查为主。

1.4 调查范围、时段、因子

1.4.1 调查范围

蓄水阶段验收调查范围原则上与环境影响评价范围相同，根据蓄水前工程内容和影响范围进行适当调整。

1、水环境

调查杨房沟水电站库尾至锦屏一级水库库尾雅砻江干流河段（约 86km），以及区间主要支流（如坝址上游三岩龙河）。

2、生态环境

(1) 水生生态

调查杨房沟水电站库尾至锦屏一级水库库尾雅砻江干流河段（约 86km），以及区间主要支流。参考环评要求重点设置 4 个监测断面，其中干流 3 个断面分

别为孟底沟坝下、杨房沟坝前、麦地龙（卡拉库区），支流 1 个断面为三岩龙河。

（2）陆生生态

杨房沟水库库尾至坝址下游施工区以下 2km 之间长约 45.6km 雅砻江河段两岸一级分水岭为界的集水区域内，参考环评要求重点选择上铺子沟沟口、杨房沟沟口、金波、秦家沟沟口及库尾张牙沟沟口 5 个调查点。

3、环境空气

限于施工期。根据施工区污染物排放特点，调查施工区周围 500m 范围内以及施工道路两侧 200m 范围内，并重点调查环境空气敏感目标，包括施工区对岸的里尼村、业主营地、承包商营地、中铺子移民安置点。

4、声环境

限于施工期。根据施工区污染物排放特点，调查施工作业区和施工道路两侧 200m 范围内，并重点调查业主营地、承包商营地、中铺子移民安置点。

5、社会环境

工程涉及的凉山州木里县和甘孜州九龙县 2 县 4 个乡镇，重点是麦地龙乡。

6、公众意见调查

工程涉及的水库淹没区、枢纽区及移民安置区。

1.4.2 调查时段

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）的要求，结合杨房沟水电工程建设项目特点和环境保护工作的重点，本次蓄水阶段环境保护验收调查时段包括：工程前期（2013 年 11 月~2015 年 6 月）、施工期（2015 年 7 月~2020 年 9 月）两个时段进行调查。

1.4.3 调查因子

1.4.3.1 水环境和水污染源

地表水质调查因子：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、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、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、悬浮物，共 24 项。

生活污水调查因子：pH、色、嗅、浊度、溶解性总固体、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解氧、总余氯、粪大肠菌群，共 11 项。

生产废水调查因子：pH、SS、石油类，共 3 项。

1.4.3.2 生态环境

- (1) 调查进行库底清理期间的环保措施及其影响；
- (2) 调查施工期和蓄水初期下泄生态流量保证措施；
- (3) 调查施工期间对水生、陆生动植物的影响及减缓措施。

1.4.3.3 环境空气

调查施工期对砂石加工系统、混凝土拌和系统、大坝建设区域和交通运输道路等扬尘的控制措施及其效果。

调查项目施工区以及大气环境敏感点的空气环境质量，监测因子：二氧化硫、二氧化氮、总悬浮颗粒物。

1.4.3.4 噪声

调查爆破、车辆运输和施工机械等的产噪情况和降噪措施及其效果。

调查施工区域场界噪声以及声环境敏感点的声环境质量；监测因子：等效声级 LAeq。

1.4.3.5 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；调查施工期生活垃圾收集处置措施。

1.5 验收标准

根据相关规定及技术规范要求，本次采用《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》及其批复文件中确定的标准进行验收，对已修订的或新颁布标准采用新标准进行校核。

1.5.1 环境质量标准

1、地表水

本工程所在的雅砻江河段地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水标准。地表水环境质量标准见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

环境要素	标准名称及级别	项目	验收执行标准
地表水	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）II 类标准	水温（℃）	人为造成的水温变化应限制在：周平均最大升温≤1；周平均最大降温≤2；
		pH（无量纲）	6~9

环境要素	标准名称及级别	项目	验收执行标准
		溶解氧	≥6
		高锰酸盐指数	≤4
		化学需氧量（COD）	≤15
		五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤3
		氨氮（NH ₃ -H）	≤0.5
		总磷（以 P 计）	≤0.1（湖、库）
		铜	≤1.0
		锌	≤1.0
		氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1.0
		硒	≤0.01
		砷	≤0.05
		汞	≤0.00005
		镉	≤0.005
		铬（六价）	≤0.05
		铅	≤0.01
		氰化物	≤0.05
		挥发酚	≤0.002
		石油类	≤0.05
		阴离子表面活性剂	≤0.2
		硫化物	≤0.1
		粪大肠菌群（个/L）	≤2000
/	/	悬浮物	/

2、空气环境

工程所在区域环境空气质量评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。空气环境质量标准见表 1.5-2。

表 1.5-2 空气环境质量标准（单位：mg/m³）

环境要素	标准名称及级别	项目	标准限值
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（日均）	TSP	≤0.3
		SO ₂	≤0.15
		NO ₂	≤0.08

3、声环境

工程所在区域声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

2类标准,道路红线外35m以内的区域执行4a类标准。声环境质量标准见表1.5-3。

表 1.5-3 声环境质量标准〔单位：dB（A）〕

环境要素	标准名称及级别	项目	标准限值
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	Leq	2类：昼间 60；夜间 50
			4a类：昼间 70；夜间 55

1.5.2 污染物排放标准

1、废（污）水

根据环评报告书，本工程废（污）水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）标准后回用于绿化和洒水等。

表 1.5-4 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准

项目	标准值				
	冲厕	道路清扫、 消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑工地
pH（无量纲）	6~9				
色/度	≤30				
嗅	无不快感				
浊度/NTU≤	5	10	10	5	20
溶解性总固体/（mg/L）≤	1500	1500	1000	1000	--
五日生化需氧量/（mg/L）≤	10	15	20	10	15
氨氮/（mg/L）≤	10	10	20	10	20
阴离子表面活性剂/（mg/L）≤	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
铁/（mg/L）≤	0.3	--	--	0.3	--
锰/（mg/L）≤	0.1	--	--	0.1	--
溶解氧/（mg/L）≥	1.0				
总余氯/（mg/L）	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2				
总大肠菌群/（个/L）≤	3				

2、废气

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，无组织排放执行无组织排放监控浓度限值。

3、噪声

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。

4、固体废物

执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）相应标准。

大气污染物及噪声排放标准见表 1.5-5。

表 1.5-5 杨房沟水电站大气污染物及噪声排放标准

大气污染物		声环境	
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准 (mg/L)		《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) dB (A)	
项目	标准值	项目	标准值
SO ₂	0.40 (周界)	昼间	70
NO _x	0.12 (周界)	夜间	55
颗粒物	1.0 (周界)	--	--

1.6 环境敏感目标

根据《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》，杨房沟水电站工程影响范围内的环境敏感目标主要包括工程涉及江段水质、生态环境以及工程周边居民点等。本次蓄水验收调查已核实生态环境、水环境、大气环境以及声环境保护目标，环评及蓄水验收阶段环境敏感保护目标对比情况见表 1.6-1。

表 1.6-1 杨房沟水电站实施阶段与可研阶段环境敏感保护目标对比一览表

环境要素	目标名称	可研阶段		蓄水阶段	
		与工程关系	保护要求	与工程关系	保护要求
水环境	运行期: 杨房沟水电站库尾至锦屏一级水库库尾雅砻江干流河段(约 86km), 以及区间主要支流, 上游三岩龙河, 坝下九一七沟、九一三沟等。	属于本工程库区及坝址下游河段	各类污废水不得排入雅砻江, 须经处理后回用; 工程涉及的雅砻江干流河段水质满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) II 类标准; 保障下游生态环境、农业生产和生活用水。	与环评一致	与环评要求一致
	施工期: 金波弃渣场上游 1km 至中铺子弃渣场下游 15km 雅砻江干流河段及具有施工布置的支沟, 主要包括杨房沟和上铺子沟。	施工区在杨房沟干流长约 8km 河段沿岸布置			
	工程左右岸受浸没影响区的农田和居民点, 主要有旦波、老屋村、毕郎云、八窝龙 4 处; 以及工程地下厂房、场内交通等洞室所在地表植被及水土保持设施。	位于水库淹没区及坝肩两岸, 主要由于地下水水位变化带来影响。	对受影响的农田或房屋采取移民搬迁及生产安置的方式进行保护。对地下洞室地下水水位变化影响, 采用帷幕灌浆等措施进行封堵, 对涌水进行合理导流, 避免造成危害。	与环评一致	
环境空气和声环境	业主营地	最近房屋位于卡杨公路(场内段) 东侧约 36m	有效控制施工扬尘、废气和噪声, 使评价范围内的营地和居民点的环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB 3095-1996) 二级标准; 公路两侧 35m 范围之内业主营地和承包商营地的声环境质量满足《声环境质量标准》(GB 096-2008) 4a 类标准, 其他区域满足 2 类标准。	与环评一致	与环评要求一致
	承包商营地	最近房屋位于卡杨公路(场内段) 东侧约 75m		与环评一致	
	里尼村(仅大气环境)	位于工程汽车保养站对岸, 最近房屋距离约 350m。		位于上铺子沟砂石加工系统西侧约 800m	
	移民安置点	位于中铺子表土堆存场东侧, 最近房屋距离约 350m。位于卡杨公路东侧 150m。		位于中铺子表土堆存场东南侧, 最近房屋距离约 750m。	

环境要素	目标名称	可研阶段		蓄水阶段	
		与工程关系	保护要求	与工程关系	保护要求
生态环境	陆生生态：杨房沟水库库尾至坝址下游施工区以下2km之间长约45.6km雅砻江河段两岸一级分水岭为界的集水区域内，重点是工程占地和水库淹没及其附近的珍稀保护动植物。	水库淹没、施工作业和占地将破坏一定面积植被，施工活动干扰野生动物正常栖息。	保护区域陆生生态系统完整性。施工结束后，对裸露地表按照原有植被类型进行修复。陆生生态修复要做到保护原有生态系统和保护生物多样性，并在有条件地块注重景观恢复和建设。妥善处理工程施工产生的弃渣和治理水土流失，要求拦渣率达97%以上，水土流失总治理度达95%以上。	与环评基本一致	与环评要求一致
	水生生态：杨房沟水电站库尾至锦屏一级水库库尾干流河段（约86km）以及区间主要支流的水生生态系统，重点是珍稀保护鱼类。	大坝建设隔断了雅砻江干流；电站运行改变水文情势。	对工程区域的范围内具有保护意义的支流采取生境保护措施；初期蓄水通过设置生态泄放底孔及采用泄洪中孔下泄生态流量，电站建成运行后采取发电基荷和生态泄放表孔下泄生态流量（卡拉建成前）、鱼类增殖放流、过鱼设施等保护措施，保证下游各类用水要求及工程涉及河段原有鱼类物种（特别是珍稀保护鱼类）不减少，保证足够的鱼类资源量存在，以维持鱼类种群的稳定。	与环评基本一致	与环评要求一致
社会环境	木里县移民	水库淹没、建设征地影响搬迁	因地制宜，妥善安置移民。移民安置后的生产生活水平达到或超过原有生产生活水平，并为促进安置区的经济发展创造有利条件。采取各项环境保护措施，减少移民安置和专业项目复建产生的环境影响。	与环评基本一致	与环评要求一致
	九龙县移民				

1.7 调查重点

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009)，结合本工程实际情况，杨房沟水电站蓄水阶段验收调查重点如下：

- (1) 工程设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要工程内容；
- (2) 对照建设项目重大变动清单（环办[2015]52 号），梳理工程蓄水前建设内容及变更情况；
- (3) 调查工程蓄水前环境敏感目标基本情况及变更情况；
- (4) 调查环评及批复文件中明确要求蓄水前应完成的环保措施落实及运行情况，包括：水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案、生态泄水设施，过鱼设施、鱼类增殖放流站，移民专项环评，另外还应调查施工期各项污染防治措施，移民安置区环境保护措施落实情况等；
- (5) 调查工程施工阶段主要环境影响；
- (6) 调查环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性；
- (7) 调查工程现阶段实际存在的环境问题以及公众关注的环境问题；
- (8) 调查工程环保规章制度执行情况、环境监测和环境监理开展情况及其效果；
- (9) 核查工程环保投资落实与实际完成情况；
- (10) 根据上述调查结果，形成验收结论和工作建议。

1.8 调查工作程序

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》等技术要求，结合杨房沟水电站工程实际情况，将本次蓄水阶段环境保护验收调查工作划分为准备阶段、验收调查阶段和验收阶段 3 个阶段，见下图 1.8-1。

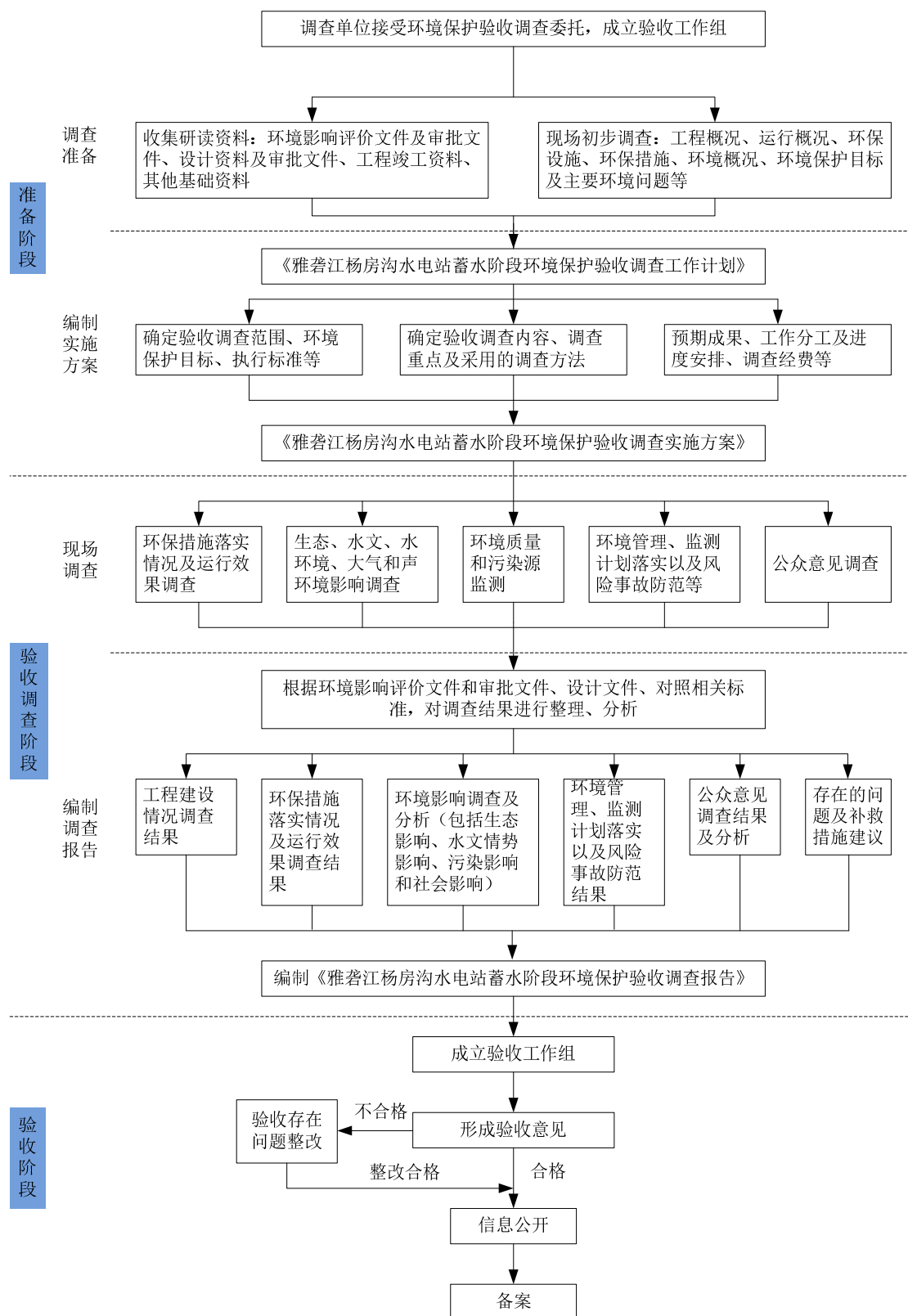


图 1.8-1 杨房沟水电站蓄水阶段环保验收调查工作程序图

2 工程调查

2.1 流域概况及水电开发现状

2.1.1 雅砻江流域概况

雅砻江是金沙江第一大支流，发源于青海省玉树县境内的巴颜喀拉山南麓，自西北向东南流，在呷依寺附近流入四川省，至两河口纳入支流鲜水河后转向南流，经雅江至洼里上游约 8km 处右岸有小金河汇入，其后折向东北方向绕锦屏山，至巴折形成长约 150km 的大河湾，巴折以下继续向南流，至小得石下游约 3km 处左岸有安宁河加入，至攀枝花市下游的保果注入金沙江。干流河道长 1570km，流域面积约 13.6 万 km²，占金沙江（宜宾以上）集水面积的 27.3%。河源至河口海拔高程自 5400m 降至 980m，落差达 4420m，其中呷依寺至河口，河长约 1368km，落差达 3180m，平均比降约 2.32‰。

雅砻江流域南北跨越七个多纬度，且流域内地形地势变化悬殊，使本流域自然景观在南北及垂直方向上都有明显的差异。

甘孜、道孚一线以北地区，地势高亢，山顶多呈波状起伏的浅丘，河谷宽坦，水流平缓，极目辽阔，呈现一片高原景象。区内土壤为高原草甸和草原化草甸土，草甸为本区植被的基本类型。

甘孜、道孚一线以南至大河湾之间，主要为高山峡谷森林区。区内海拔 4000m 以上地带，即濯桑、生古桥一线以北地区，山岭如波状起伏的浅丘，仍呈高原景观，分布着森林草原土壤，植被亦以草原草甸为主。濯桑、生古桥一线以南地区，山岭多呈锯齿状和鱼脊状，角峰林立、山体巍峨，顶部多有冰斗。海拔 4000m 以下地带，大部分为森林土壤类型，森林茂密，为流域林业资源集中地区。河段河谷异常深狭，呈窄 V 及 U 型谷，谷底宽仅 50~100m，谷坡陡峻，一般为 40°~70°。部分河段两岸岩层破碎，坡积层厚，易于垮塌，段干流支流均曾发生垮山堵江情况。

大河湾以南至河口地区，具有宽谷盆地与山地峡谷的复杂地形特点。宽谷盆地处于几条支流上，分布有褐红土类，农业发达，盐源盆地内有喀斯特地貌存在。干流仍属高山峡谷，山岭主要为片麻岩与砂页岩。自然景观略似中段山地，但河谷较开阔，呈较宽的 V 型，谷底宽约 100~300m，谷坡 30°~60°。大河湾段处于高山峡谷区，自然边坡陡峻，水系发育，物理地质作用强力。体现之一是风化作用，有溶洞和溶隙分布，其次是水力作用十分旺盛，特点就是冲沟多，水流湍

急，搬运力强；再者重力作用明显，表现为崩落、撒落、坠岩、滑坡、流石等。因此，往往可见巨大的崩积物横拦雅砻江及其两侧冲沟，造成险滩、飞瀑，影响交通。

雅砻江的主要支流有鲜水河、力丘河、小金河（理塘河）、九龙河、安宁河等，其中以鲜水河为最大，集水面积 19447km^2 ，小金河（理塘河）次之，集水面积 19114km^2 ，小金河（理塘河）占洼里（三滩）以上集水面积的 18.7%。

雅砻江流域森林覆盖率为 7% 左右，是四川省主要木材生产基地之一。过去木材集运采取水运方式，在采伐和集运过程中，局部地区的植被遭到破坏，引起水土流失。

雅砻江流域地广人稀，大河湾以北多为藏族居住，以牧业为主。以南为以汉族为主的多民族地区，主要从事农业。农业较发达地区多集中于几条支流的河谷盆地上，只有安宁河流域有小型工业。流域内矿产资源丰富，尤以铁、煤较多。

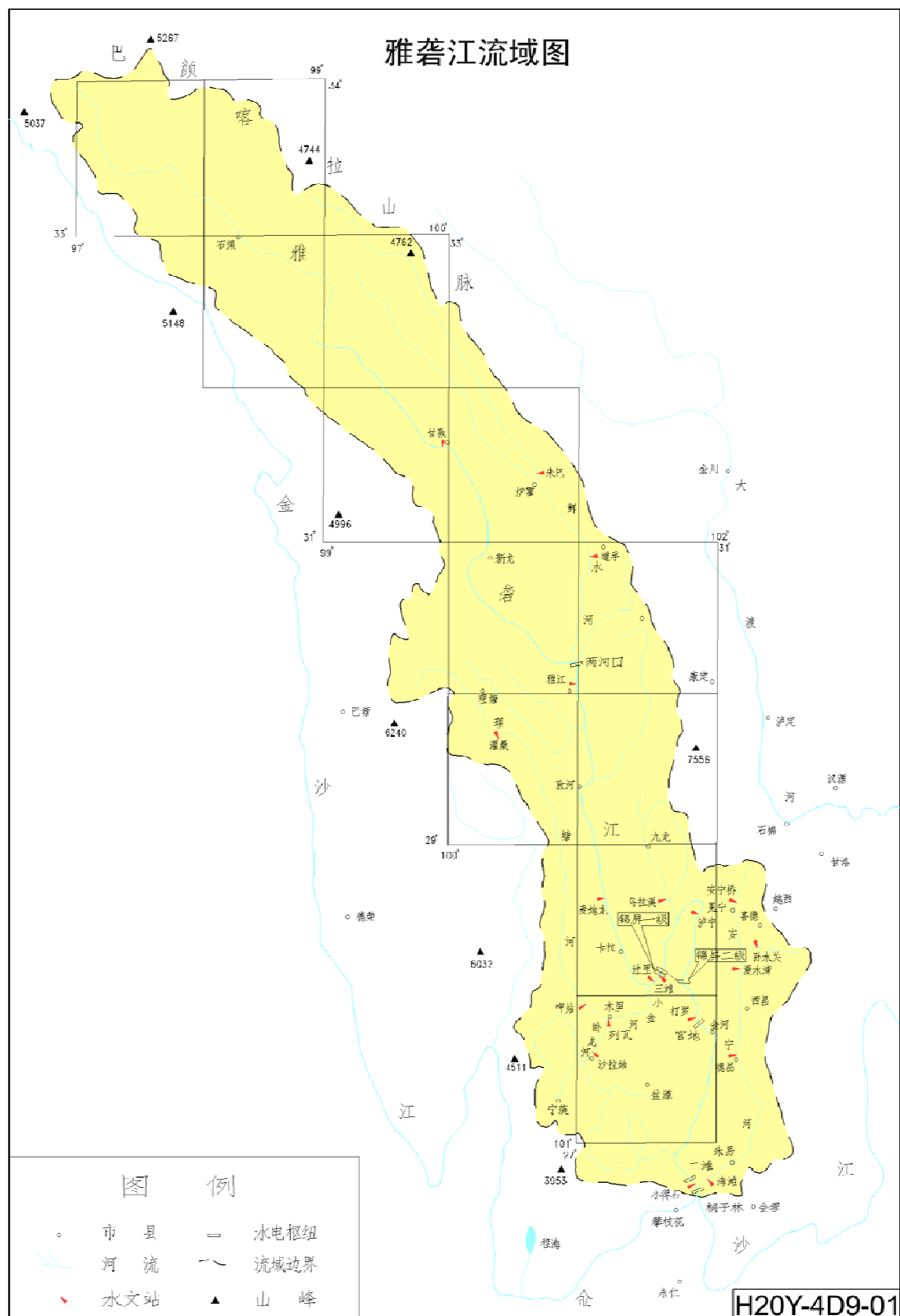


图 2.1-1 雅砻江流域水系图

2.1.2 雅砻江干流水电站规划

2.1.2.1 流域规划

雅砻江水能资源蕴藏量丰富，两河口至江口之间的中下游河段是国家规划的十三大水电基地之一。雅砻江干流共分上、中、下游三段进行了水电规划。其中，雅砻江干流上游河段（呷衣寺至两河口水电站库尾）尚处于规划阶段。中游及下游河段水电规划情况简述如下：

（1）中游（两河口至卡拉）河段

成都院 2002 年开始雅砻江中游水电规划研究工作，2006 年 6 月完成《四川省雅砻江中游（两河口至卡拉河段）水电规划报告》，并在同年 9 月通过了有关部门审查。2008 年 12 月，四川省人民政府以“川府函[2008]368 号”文对该规划报告进行了批复。

规划河段范围上起两河口水电站水库库尾新龙县和平乡，下至锦屏一级水电站库尾木里县卡拉乡。规划河段总长 385km，天然落差 980m，平均比降 2.55‰。河段可开发水力资源量 1122 万 kW。

中游开发任务主要是发电，并结合水库汛期蓄水兼有减轻长江中下游防洪负担的作用。该规划报告推荐 6 级开发方案，由上至下依次为：两河口、牙根、楞古、孟底沟、杨房沟、卡拉。

2010 年 3 月，雅砻江流域水电开发有限公司委托成都院开展雅砻江两河口~牙根河段开发方案研究工作。2010 年 8 月，成都院编制完成《四川省雅砻江两河口~牙根河段水电开发方案研究报告》。同年，该报告通过水电水利规划设计总院会同四川省发展和改革委员会组织的审查（水电规[2010]157 号）。经规划调整，原规划的牙根梯级（正常蓄水位 2602m，装机容量 140 万 kW）调整为牙根一级（正常蓄水位 2602m，装机容量 27 万 kW）和牙根二级（正常蓄水位 2560m，装机容量 108 万 kW）两个梯级。牙根一级（上坝址）位于雅江县城上游约 4.5km 处，水库回水与上游两河口电站衔接。牙根二级坝址位置与雅砻江中游（两河口至卡拉）河段水电规划拟定的牙根梯级相同，但正常蓄水位降低至 2560m，与牙根一级之间在雅江县城段保留了长约 6km 的天然河段。

因此，中游（两河口至卡拉）河段最终推荐 7 级开发方案，由上至下依次为：两河口、牙根一级、牙根二级、楞古、孟底沟、杨房沟、卡拉。

（2）下游（卡拉至江口）河段

为解决渡口（现攀枝花市）地区电力不足问题，1972 年，成都院在雅砻江

干流下游段开展了以二滩水电站为重点的勘测设计工作，于 1973 年完成《渡口地区水电规划选点报告》，推荐二滩水电站为渡口地区第一期开发工程。与此同时，对二滩水电站上下游衔接梯级进行了查勘研究，于 1977 年和 1978 年相继完成《官地水电站开发评估报告》和《桐子林水电站开发评估报告》。

为完善干流卡拉至江口下游河段的开发方案，探求继二滩电站之后的后续工程及开发顺序，1988 年成都院开始进行下游河段水电规划工作。1990 年编制完成《锦屏河段水电开发方式评估报告》。1992 年完成《雅砻江卡拉至江口河段水电开发规划报告》，1996 年 3 月通过四川省计委审查，并以“川计（1996）能 200 号”文予以批复。

中、下游两河口至江口河段水力资源最为集中，拟定了 12 级开发，装机容量 2654.5 万 kW。

中游两河口至卡拉河段长 268km，拟定有两河口（300 万 kW）、牙根一级（27 万 kW）、牙根二级（108 万 kW）、楞古（257.5 万 kW）、孟底沟（240 万 kW）、杨房沟（150 万 kW）、卡拉乡（102 万 kW）7 级开发，总装机容量 1184.5MW，其中两河口梯级为雅砻江中游的控制性“龙头”水库，调节库容 67.62 亿 m³，具有多年调节能力。

下游卡拉至江口河段长 412km，天然落差 930m，水能资源高度集中，且该河段区域地质构造稳定性较好，水库淹没损失小，开发目标单一，为近期重点开发河段；该河段推荐 5 级开发方案，自上而下分别为锦屏一级（360 万 kW）、锦屏二级（480 万 kW）、官地（240 万 kW）、二滩（330 万 kW）、桐子林（60 万 kW）。下游规划梯级总装机容量为 1470 万 kW。

综上，依据已批复的《四川省雅砻江中游（两河口至卡拉河段）水电规划报告》和《雅砻江卡拉至江口河段水电开发规划报告》推荐方案梯级布置格局，结合审查通过的《四川省雅砻江两河口~牙根河段水电开发方案研究报告》，目前雅砻江干流中下游河段共计 12 级水电开发，自上至下依次是：两河口、牙根一级、牙根二级、楞古、孟底沟、杨房沟、卡拉、锦屏一级、锦屏二级、官地、二滩、桐子林。中下游规划梯级总装机容量为 2654.5 万 kW。梯级水电站主要技术经济指标见表 2.1-1。

表 2.1-1 雅砻江干流中下游水电规划各梯级主要技术指标表

项目		单位	梯级电站名称											
			两河口	牙根一级	牙根二级	楞古	孟底沟	杨房沟	卡拉	锦屏一级	锦屏二级	官地	二滩	桐子林
坝址距河口距离		km	643	608	571	557	478	439	412	365	358	178	33	15
控制流域面积		km ²	65725	65915	71004	77543	79564	80880	81762	102600	102663	110117	116400	127600
多年平均流量		立方米/秒	663	670	745	843	874	896	905	1220	1220	1430	1670	1920
年径流量		亿 m ³	209	211	235	266	276	282	286	385	385	451	568	605
正常蓄水位		m	2865	2604	2560	2479	2254	2102	1986	1880	1646	1330	1200	1015
死水位		m	2785	2599	2545	2477	2252	2088	1982	1800	1640	1328	1155	
正常蓄水位 以下库容		亿 m ³	101.54	0.319	2.54	2.19	8.68	4.558	2.378	77.6	0.14	7.53	58.0	0.912
调节库容		亿 m ³	65.6	0.104	1.093	0.12	0.3	0.5385	0.365	49.1	0.05	0.28	33.7	0.15
调节性能			多年	日	日	日	日	日	日	年	日	日	季	日
利用落差		m	263	24	81	225	152	107	71		310		188	
装机容量		万 kW	300	27	108	257.5	240	150	102	360	480	240	330	60
发电引用流量		立方米/秒	1492	1486	1599	1478	1783	1699	1830	2024	1860	2345	2184	
保证出力	单独	万 kW	102.8	11	13.56	44	34.1	17.6	12.2					
	联合	万 kW	102.8	32.9	40.54	107.1	76.4	52.3	35					
年发电量	单独	亿 kW.h	110.75	11.41	41.852	111.63	80.05	59.623	39.5	166.2	243.7	111.29	170	29.75

项目		单位	梯级电站名称											
			两河口	牙根一级	牙根二级	楞古	孟底沟	杨房沟	卡拉	锦屏一级	锦屏二级	官地	二滩	桐子林
	联合	亿 kW.h	110.75	12.32	54.176	125.74	90.69	68.557	45.2					
开发方式		/	坝式	坝式	坝式	坝式	坝式	坝式	坝式	坝式	引水式	坝式	坝式	坝式
坝（闸）型		/	堆石坝	闸坝	重力坝	重力坝	拱坝	拱坝	堆石坝	拱坝	闸坝	重力坝	拱坝	重力坝
建设情况		/	在建	未建	未建	未建	未建	在建	未建	已建	已建	已建	已建	已建

2.1.2.2 流域梯级开发情况

雅砻江干流中下游所有梯级水电站均由雅砻江流域水电开发有限公司负责建设。目前,下游河段电站已全面实施,锦屏一级水电站、锦屏二级水电站、官地水电站、二滩水电站和桐子林水电站已建成投产;中游河段两河口水电站、杨房沟水电站正处于建设阶段。雅砻江流域梯级电站规划详见图 2.1-2。



图 2.1-2 雅砻江流域梯级电站规划图

2.2 工程设计与建设过程回顾

2002 年 8 月，由成都勘测设计研究院（以下简称“成都院”）开始雅砻江中游（两河口～卡拉）水电规划工作，并于 2006 年 6 月提出了《四川省雅砻江中游（两河口至卡拉河段）水电规划报告》，同月通过了水电水利规划设计总院会同四川省发展和改革委员会组织的审查。

2004 年初，成都院受水电水利规划设计总院委托，开展雅砻江中游水电规划环评工作，并于 2006 年 7 月提出了《雅砻江中游（两河口至卡拉河段）水电规划环境影响报告书》，同年 11 月通过了四川省环境保护局会同四川省发展和改革委员会组织的审查。

成都院于 2010 年 8 月完成了《四川省雅砻江两河口~牙根河段水电开发方案研究报告》，并通过了水电水利规划设计总院会同四川省发展和改革委员会组织的审查。

2004 年 4 月，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院（以下简称“华东院”）受雅砻江流域水电开发有限公司委托，开展杨房沟水电站预可行性研究阶段勘测设计工作。

2007 年 9 月，华东院完成预可行性研究报告，同年 12 月通过了水电水利规划设计总院会同四川省发展和改革委员会组织的审查。

2009 年 11 月，华东院提出了《四川省雅砻江杨房沟水电站可行性研究阶段坝址、坝型选择设计专题报告》，并通过了中国水利水电建设工程咨询公司的咨询。

2010 年 4 月，华东院提出了《四川省雅砻江杨房沟水电站可行性研究阶段施工总布置规划专题报告》，并通过了水电水利规划设计总院会同四川省发展和改革委员会组织的审查。

2012 年 8 月，杨房沟水电站取得了国家发展改革委关于同意四川雅砻江杨房沟水电站开展前期工作的意见。

2013 年 10 月，华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告》，2013 年 10 月 9 日，水电水利规划设计总院以“水电规水工[2013]81 号”文出具了审查意见。

2013 年 11 月，华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》，并于 2014 年 3 月 31 日取得《关于四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书的批复》（环审[2014]77 号）。

杨房沟水电站于 2015 年 7 月 13 日正式开工建设，2016 年 11 月 11 日大江截流，2018 年 10 月 30 日河床坝段混凝土开始浇筑。

工程计划于 2021 年 1 月 1 日开始蓄水，2021 年 6 月 30 日蓄至死水位 2088m，2021 年 7 月首台机组投产发电，2024 年工程竣工。

2.3 工程概况

2.3.1 地理位置

杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段上，是规划中雅砻江中游河段的第六级水电站，上距待建的孟底沟水电站 37km，下距待建的卡拉水电站 33km。工程区距木里县公路里程约 156km，距西昌约 235km，距成都约 590km。

杨房沟水电站坝址和库区涉及凉山彝族自治州木里藏族自治县和甘孜藏族自治州九龙县。

工程地理位置详见图 2.3-1。

2.3.2 工程特性

工程名称：杨房沟水电站

工程建设地点：四川省凉山彝族自治州木里县境内

工程开发河流：雅砻江中游河段

工程建设性质：新建

工程等别：工程为一等大（1）型工程。其中挡水、泄洪建筑物及引水发电系统等主要建筑物为 1 级建筑物，消能防冲等次要建筑物为 3 级建筑物。

工程规模：电站装机容量 1500MW，安装 4 台 375MW 的混流式水轮发电机组；杨房沟水电站坝址控制流域面积 8.088 万 km^2 ，多年平均流量 896 立方米/秒（库区集水面积 1316 km^2 ）。水库正常蓄水位 2094m，死水位 2088m，总库容为 5.1248 亿 m^3 ，正常蓄水位以下库容 4.558 亿 m^3 ，调节库容为 0.5385 亿 m^3 ，死库容 4.0195 亿 m^3 ，具日调节能力。

工程开发方式：堤坝式

工程开发任务：以发电为主

可研阶段与项目实施阶段工程主要经济技术指标详见表 2.3-1。

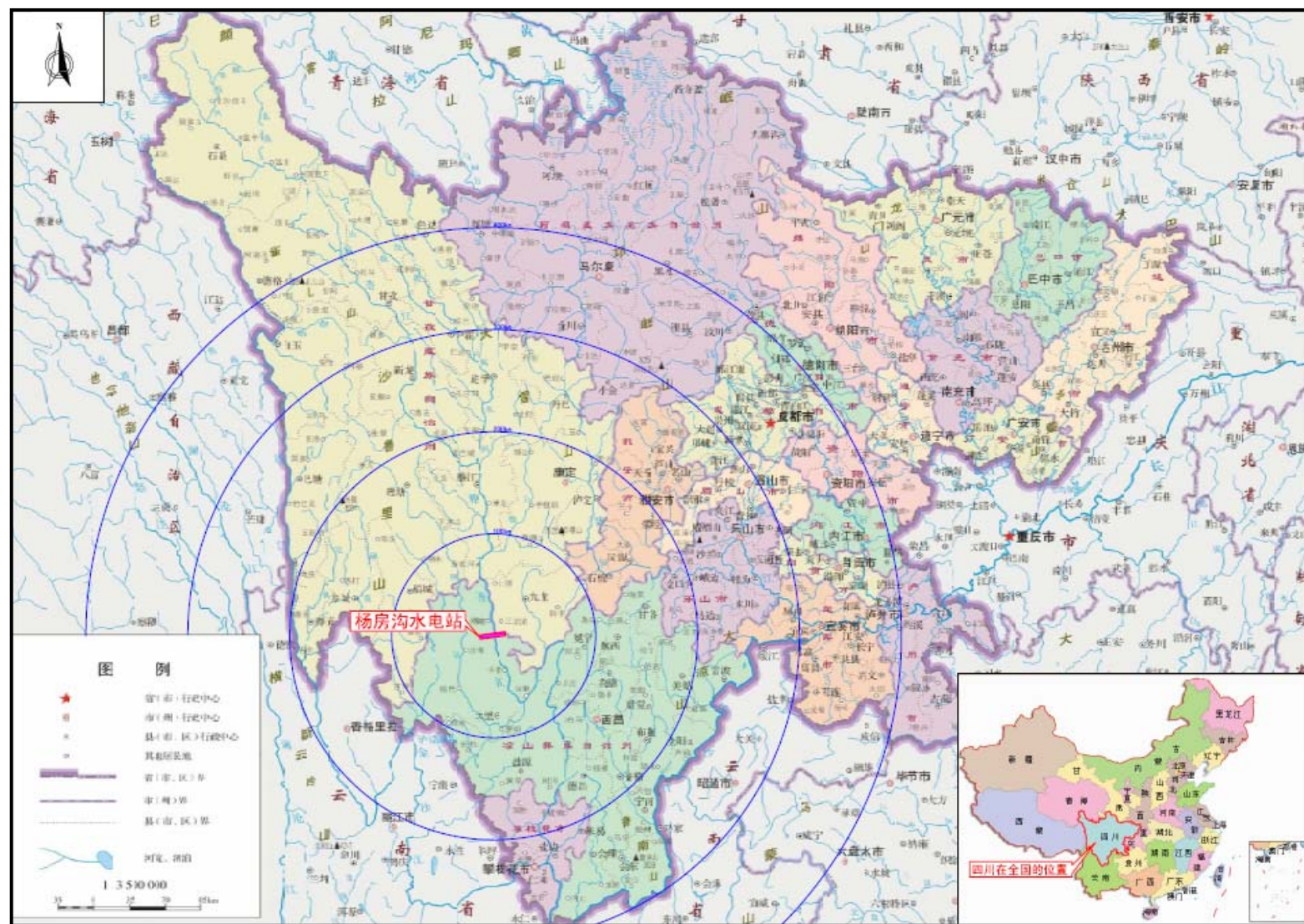


图 2.3-1 杨房沟水电站地理位置示意图

表 2.3-1 杨房沟水电站工程特性表

序号	名称	单位	可研阶段	实施阶段	备注
一	水文				
1	流域面积				
	雅砻江流域面积	10 ⁴ km ²	13.60	13.60	
	坝址以上流域面积	10 ⁴ km ²	8.088	8.088	
2	多年平均年径流量	亿 m ³	282.56	282.56	
3	代表性流量				
	多年平均流量	立方米/秒	896	896	
	正常运用（设计）洪水流量	立方米/秒	9320	9320	P=0.2%
	坝址断面最小实测流量	立方米/秒	145	145	2008 年 2 月 6 日
4	泥沙				
	多年平均含沙量	kg/m ³	0.454	0.454	
	多年平均悬移质年沙量	万 t	1272	1272	
	多年平均推移质输沙量	万 t	60.9	60.9	
二	水库				
1	水库水位				
	校核洪水位	m	2099.91	2099.91	P=0.02%
	设计洪水位	m	2096.27	2096.27	P=0.2%
	正常蓄水位	m	2094	2094	
	死水位	m	2088	2088	
2	正常蓄水位时水库面积	km ²	9.3	9.3	
3	水库容积				
	总库容	亿 m ³	5.1248	5.1248	校核洪水位以下
	正常蓄水位以下库容	亿 m ³	4.558	4.558	
	调节库容	亿 m ³	0.5385	0.5385	
	死库容	亿 m ³	4.0195	4.0195	
	库容系数	%	0.19	0.19	
4	调节性能		日调节	日调节	
三	下泄流量及下游水位				
1	校核洪水位时最大下泄流量	立方米/秒	11200	11200	P=0.02%
2	设计洪水位时最大下泄流量	立方米/秒	9320	9320	P=0.2%
四	工程效益指标				
1	装机容量	MW	1500	1500	
2	发电机台数及额定容量	台×MW	4×375	4×375	

序号	名称	单位	可研阶段	实施阶段	备注
3	最大水头	m	112	112	
4	最小水头	m	87	87	
5	额定水头	m	99	99	
6	额定流量	立方米/秒	424.7	424.7	
7	最小发电流量	立方米/秒	约 200	约 200	半台机
8	多年平均发电量	亿 Kw.h	68.557	68.557	与两河口联合运行
五	建设征地及移民安置				
1	移民				
	搬迁安置人口	人	666	712	较环评增加 46 人
	房屋面积	万 m ²	6.8972	5.3153	较环评减少 1.5819 万 m ²
2	工程征占地	hm ²	1285.80	1117.12	较环评减少 168.68hm ²
六	主要建筑物及设备				
1	挡水建筑物				
	坝型		混凝土双曲拱坝	混凝土双曲拱坝	
	坝顶高程	m	2102	2102	
	最大坝高	m	155	155	
	坝顶弧长	m	361.60	362.17	略有增加
2	泄洪消能建筑物				
1)	泄洪中孔				
	中孔底槛高程	m	2029.0	2029.0	
	中孔孔数及尺寸	孔-m×m	4-5.5×7.0	3-4.4×7.0	
2)	水垫塘、二道坝				
	水垫塘	m	199.62	214.97	坝址到二道坝
	二道坝	m×m×m	108.35×6.0×38.50	108.35×6.0×38.50	坝轴长×坝顶高×最大坝高
3	引水建筑物				
	进水口型式				
	底板高程	m	2061.0	2061.0	
	孔口数量及尺寸	孔-m×m	4-8.0×10.0	4-8.0×10.0	
	引水管道内径	m	10.0~9.2	10.0~9.2	
4	尾水建筑物				
	尾水调压室型式		长廊阻抗式	长廊阻抗式	
	尾水洞型式		二洞四机	二洞四机	城门洞形
	尾水主洞条数尺寸	n-m×m	2-14.5×15.0	2-14.5×15.0	

序号	名称	单位	可研阶段	实施阶段	备注
5	厂房				首部地下式
	型式				
	主厂房尺寸	m	228.5×27×75.57	228.5×27×75.57	长×宽×高
6	开关站				
	面积（长×宽）	m	120×24	120×24	
七	施工				
1	土石方数量				
	土石方开挖量	万 m ³	1500.01	1235.52	
	填筑量	万 m ³	573.30	544.20	
	借方量	万 m ³	/	206	
2	弃渣量				
	弃渣量	万 m ³	1416.83	897.32（实方）	
	弃渣场个数	个	3	2	
3	施工导流（方式）				断流围堰 隧洞导流
4	施工临时占地	hm ²	146.83	177.84	
5	施工工期	月			
	筹建期	年	2	2	
	总工期	月	83	140/80	含筹建期60个月/ 未包括筹建期
八	环保工程				
1	生态泄放建筑物				
1)	生态泄放表孔				
	堰顶高程	m	2080.0	2080.0	
	溢流段孔数及尺寸	孔-m×m	3-12×14	4-10×14	
2)	生态泄放底孔				
	进出口高程	m	1988.50	1988.50	
	泄流孔数及尺寸	孔-m×m	1-3.5×4.5	1-3.5×4.5	
2	过鱼设施				
	集鱼鱼道长度	m	503	503	
	轨道运输长度	m	4100	4100	
	码头	个	1	1	
	集运鱼船	艘	2	2	
	公务船	艘	4	4	
3	鱼类增殖站				
	占地	hm ²	2.1	4.33	较环评增加 2.23 hm ²

序号	名称	单位	可研阶段	实施阶段	备注
九	经济指标				
1	工程静态投资	亿元	148.05	148.05	
2	单位千瓦总投资	元/kW	9870	9870	
3	环保投资	亿元	5.24	3.11	截至蓄水验收阶段实际完成投资

2.3.3 工程项目组成

杨房沟水电站工程由主体工程、临时工程、水库淹没和移民安置工程、环境保护工程等组成，工程组成内容同可研阶段对比情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 杨房沟水电站各阶段工程组成对比一览表

项目组成			建设内容		变更情况
			可研阶段	项目实施阶段	
主体 枢纽 工程	永久 工程	挡水建筑物	混凝土双曲拱坝，坝顶高程 2102.0m，最大坝高 155.0m。	混凝土双曲拱坝，坝顶高程 2102.0m，最大坝高 155.0m。	无
		泄洪消能 建筑物	3 个生态泄放表孔，堰顶高程 2080m，尺寸为 12×14m。	4 个生态泄放表孔，堰顶高程 2080m，尺寸为 10×14m。	改善下游消能条件、提高工程泄洪消能安全性和运行灵活性，优化泄洪消能建筑物。
			4 个泄洪中孔，中孔底槛高程为 2029m，尺寸为 5.5×7m。	3 个泄洪中孔，中孔底槛高程为 2029m，尺寸均为 4.4 m×7m。	
			坝下水垫塘。水垫塘长 199.62m，上游至下游底板高程分别为：1953.00m、1949.00m、1952.00m。在水垫塘末端设置二道坝，坝轴线长 108.35m，坝顶高程 1988.5m，最大坝高 38.5m。二道坝后设有 20.0m 长的混凝土防冲护坦。	坝下水垫塘。水垫塘自拱坝坝址到二道坝前总长 214.97m，断面形式、上游至下游高程与可研阶段相同；二道坝建基高程、坝体高度及体型维持原方案不变。	
		引水建筑物	引水系统由进水口和引水隧洞两大部分组成。进水口布置在左坝肩上游，采用侧向进水，4 个进水塔一字排开；引水隧洞采用单机单洞布置，共 4 条，平行布置，下平段采用垂直进厂与蜗壳相接，压力管道上、下平段高差 92.5m，立面布置采用竖井方案。	引水系统由进水口和引水隧洞两大部分组成。进水口布置与可研阶段一致。引水隧洞采用单机单洞布置，共 4 条，平行布置，下平段采用垂直进厂与蜗壳相接，压力管道上、下平段高差 92.7m，立面布置采用竖井方案。	引水压力管道上、下平段高差 92.7m，较环评增加 0.2m。
		尾水建筑物	尾水系统采用 2 机合 1 洞的布置格局，共 2 个水力单元。1#尾水洞纵坡 4.59%、长 768m；2#尾水洞纵坡 3.64%，长 594m。	尾水系统采用 2 机合 1 洞的布置格局，共 2 个水力单元。1#尾水洞纵坡 4.936%，长 671m；2#尾水洞纵坡 4.872%、长 594m。	尾水洞纵坡、长度略有调整。
		发电厂房	地下厂房采用左岸首部开发方式进行布置，厂房内布置 4 台混流式水轮发电机组，总装机容量	地下厂房采用左岸首部开发方式进行布置，厂房内布置 4 台混流式水轮发电机组，总装机容量	地下厂房对应地面高程有所调整。

项目组成		建设内容		变更情况
		可研阶段	项目实施阶段	
		1500MW。地下厂房部位对应的地面高程2275~2480m。	1500MW。地下厂房部位对应的地面高程2240~2370m。	
	场内交通	设左岸交通干线、右岸交通干线以及沟通左右岸桥梁。场内永久道路长 11.04km，永久桥梁 2 座，长 0.27km。	设左岸交通干线、右岸交通干线以及沟通左右岸桥梁。场内永久道路长 11.28km，永久桥梁 2 座，长 0.28km。	场内道路布局没有改变，道路、桥梁长度略有调整。
	生活福利设施和办公区	拟设置业主营地及承包商营地，2处施工营地均位于上铺子台地。业主营地建筑面积3.70万m ² ，占地面积5.80万m ² ；承包商营地总建筑面积5.88万m ² ，占地面积7.64万m ² ；1#承包商营地布置于靠近上铺子沟排导槽侧，高程2070.00~2090.00m；2#承包商营地布置于靠近业主营地侧，高程为2070.00~2130.00m。	与可研阶段基本一致。	无
临时工程	施工工厂	设2处砂石加工系统：1) 前期砂石加工系统布置在中转料场上游前期辅助路旁，粗碎车间处理能力245t/h，成品生产能力195t/h；2) 上铺子沟砂石加工系统布置于坝址下游上铺子沟口上游，系统处理能力1000t/h，成品生产能力815t/h。	设 2 处砂石加工系统：1) 前期砂石加工系统已使用完毕并拆除；2) 上铺子沟砂石加工系统位于上铺子沟口坡地，处理能力 1700t/h，成品生产能力 1385t/h。	上铺子沟砂石加工系统按满足杨房沟和卡拉两个水电站完全重叠的混凝土高峰时段浇筑强度设计，生产能力较环评有所提升。
		设2处混凝土系统：1) 低线混凝土生产系统按满足高峰月混凝土浇筑强度7.2万m ³ /月设计；2) 高线混凝土生产系统布置于杨房沟左侧台地上，系统按高峰月混凝土浇筑强度7.5万m ³ /月设计。	设 2 处混凝土系统：1) 低线混凝土生产系统按满足高峰月混凝土浇筑强度 7.2 万 m ³ /月设计；2) 高线混凝土生产系统布置于杨房沟左侧台地上，系统按高峰月混凝土浇筑强度 14 万 m ³ /月设计。	低线混凝土系统与可研阶段一致；根据实际施工需要，高线混凝土系统生产能力较环评有所提升。
		其他施工系统包括综合加工厂、机械及汽车修配厂、钢管加工厂、转轮及金属结构加工拼装厂、	工程施工阶段不再设置机械及汽车修配厂，其余与环评一致。	机械及汽车维修利用地方企业。

项目组成			建设内容		变更情况
			可研阶段	项目实施阶段	
			施工供水、供电、供风设施等。		
	仓库		各类建材仓库、机电设备库、施工设备库、生活物资库、综合仓库、炸药库、加油站	工程施工阶段仓库设置与环评基本一致。	无
	料场、渣场		<p>工程开挖总量1500.01万m³，填筑573.3万m³，借方108.65万m³，弃渣1065.35万m³，折合松方1416.83万m³。工程设1处料场：为金波石料场，开采面积约11.5hm²，开采高程2090m~2380m，终采平台高程为2060m，规划开采区内开挖总量约610万m³。设3处渣场：1) 上铺子沟渣场，占地面积22.50hm²，渣场容渣量约为900.00万m³，拟堆渣量875.42万m³；2) 中铺子渣场及表土堆存场，占地面积35.00hm²，渣场堆渣容量约550.0万m³，拟堆渣量472.41万m³，前期剥离表土41.47万m³堆存在渣场内部表土堆存区；3) 金波沟渣场，占地面积8.50hm²，渣场容渣量约为110.00万m³，拟弃渣量69.00万m³。设2处中转料场：1) 上铺子沟口中转料场，设计堆渣高程2050.00m，1983.00m高程以下为垫底渣料，以上堆存有用料，堆渣容量260万m³，拟堆存量约175.00万m³；2) 左岸上游备料场，设计堆渣高程范围为1990.00~2050.00m，容渣量为110万m³，拟堆存量约75.00万m³。</p>	<p>开挖总量约 1235.52 万 m³，借方量为 206 万 m³，回筑量为 544.20 方，剩余 897.32 万 m³，折算松方为 1193.43 万 m³。工程设 1 处料场：为金波石料场，开采面积约 7.6hm²，开采高程 2060m~2330m，终采平台高程为 2060m，规划开采区内开挖总量约 580 万 m³。设 2 处渣场：1) 上铺子沟渣场，占地面积 22.66hm²，容渣量 1300 万 m³，拟堆渣量 1163.43 万 m³，堆渣高程 1985~2210m；2) 中铺子渣场及表土堆存场，占地面积 2.3hm²，渣场堆渣容量约 45 万 m³，堆渣量 30 万 m³，前期剥离表土 30 万 m³堆存在渣场内部表土堆存区，表土堆存场占地 2.00hm²。设 2 处中转料场：1) 上铺子沟口中转料场，规划堆渣顶高程 2070m，规划可堆存总容量约为 199 万 m³，其中高程 1995m 以下为底部垫渣区，容量约 20 万 m³，高程 1995m 以上为中转料堆存区，容量约 179 万 m³。2) 左岸上游备料场，规划弃渣顶高程 2035m，规划总容渣量约为 50 万 m³。目前已使用完毕。</p> <p>项目渣场变更，已编制了《雅砻江杨房沟水电站水土保持方案（弃渣场补充）报告书》。</p>	<p>工程对对弃渣处置方案进行优化：将金波石料场剥离的无用料调整至上铺子沟弃渣场堆置，并取消金波弃渣场；将坝顶高程以上开挖边坡弃渣（原水土保持方案规划运至中铺子弃渣场）调整至上铺子沟弃渣场堆置，即减少中铺子弃渣场的堆渣量。</p>

项目组成			建设内容		变更情况
			可研阶段	项目实施阶段	
		临时道路	设左岸交通干线、右岸交通干线以及沟通左右岸桥梁。场内临时道路长 9.02km，临时桥梁 3 座，长 0.40km。	设左岸交通干线、右岸交通干线以及沟通左右岸桥梁。场内临时道路长 8.03km，临时桥梁 3 座，长 0.39km。	场内道路布局没有改变，临时道路、桥梁长度略有调整。
		导流设施	工程设上游围堰和下游围堰，共设置两条导流隧洞，均布置在右岸，两条导流隧洞进口高程均为 1985m，出口高程均为 1981m，城门洞型，过流断面均为 13m×16m（宽×高）。两条导流隧洞平行布置，中心距 45m，1#导流隧洞靠江侧，长 716.23m，2#导流隧洞靠山侧，长 833.56m，导流隧洞全断面采用钢筋混凝土结构。	与可研阶段一致。	无
环境保护	环境保护设施		砂石料加工系统生产废水采用沉淀、混凝、高效旋流澄清处理，设计处理水量为 1630m ³ /h。	砂石料加工系统生产废水采用“机械预处理”+“辐流沉淀池”+“机械压滤脱水”的处理工艺，设计处理水量为 910m ³ /h。	砂石料生产加工系统由湿法生产工艺改为半湿法生产工艺，生产废水产生量降低；高效旋流澄清改为辐流沉淀池处理，占地增加。
			混凝土拌和系统生产废水经二级沉淀处理，高线、低线混凝土生产系统冲洗废水量分别为 11m ³ /d、6m ³ /d。	混凝土拌和系统二级沉淀与环评一致；高线混凝土系统新增一套二次筛分系统，二次筛分系统采用 DH 高效污水净化工艺，设计处理能力为 100m ³ /h。	优化
			设两套污水处理设施，采用一体化污水处理工艺，业主营地污水处理能力按 5m ³ /h 设计、承包商营地污水处理能力按 20m ³ /h 设计。	设两套污水处理设施，采用一体化污水处理工艺，业主营地污水处理能力按 30m ³ /h 设计、承包商营地污水处理能力按 35m ³ /h 设计。	污水处理能力增加。
			左岸施工工区含油废水以及机修和汽车维修废	工程实际施工过程中，机械、车辆等维修保养利	取消含油废水处理站。

项目组成		建设内容		变更情况
		可研阶段	项目实施阶段	
		水采用隔油+气浮处理。	用地方企业，施工现场不再建设机械及汽车修配厂，相应取消含油废水处理站。	
		设置垃圾焚烧厂，施工期间生活垃圾经收集后统一运至焚烧厂处置。	对施工区垃圾收集后，交由冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站处理。	生活垃圾处置方式变更。
	生态保护工程	杨房沟水电站工程新建一个人工增殖放流站，作为杨房沟水电站、卡拉水电站、孟底沟水电站和楞古水电站的鱼类保护措施；建设地点选择在杨房沟业主营地，卡杨公路的两侧，规划用地面积约 2.1hm ² ；四个电站增殖放流近期规模为 45 万尾，加上远期规模 12 万尾，最终增殖规模为 57 万尾，其中杨房沟近期放流长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼和鲈鲤各 4 万尾，远期增加青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤共 3 万尾。	2014 年 12 月，华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告》，2015 年 10 月水电总院出具了《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查意见》。杨房沟水电站工程新建一个人工增殖放流站，作为杨房沟水电站、卡拉水电站、孟底沟水电站和楞古水电站的鱼类保护措施；鱼类增殖站站址由环评阶段的业主营地对面的狭长形地块优化调整为原中铺子沟渣场位置；四个电站增殖放流近期规模为 45 万尾，加上远期规模 5.1 万尾，最终增殖规模为 50.1 万尾，其中杨房沟近期放流长丝裂腹鱼 2.5 万尾、细鳞裂腹鱼 6.4 万尾和鲈鲤 1.5 万尾，远期增加青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤共 1 万尾。	优化后的鱼类增殖站址位于中铺子沟渣场，中铺子场地与原业主营地场地相比，场地相对集中，内部布置及工程投资可大幅节省，便于运行管理；考虑各水电站成库后有效养殖面积，近期放流鱼类数量不变，但各电站间放流鱼类数量相互调整；通过对项目所在江段历年的鱼类资源量调查，并考虑运行期间鱼类资源量恢复情况，远期放流数量由 12 万尾核减至 5.1 万尾，整体上杨房沟增殖放流站放流数量调整是合理的。
		杨房沟水电站采用综合过鱼设施，实现鱼类上行和下行。过鱼设施分为集鱼设施、过坝设施和放鱼设施三部分：（1）下游集鱼设施采用鱼道式集鱼系统，鱼道式集鱼系统全长约 503m，分别在	华东院于 2019 年 11 月编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告》，2020 年 4 月水电总院印发了《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查意见》。	（1）集鱼鱼道长度及进口数量调整，但满足集鱼条件；（2）鱼道池室规格、鱼道坡底、水流速度等参数基

项目组成	建设内容		变更情况
	可研阶段	项目实施阶段	
	<p>1981m、1983m、1985m 及 1987m 高程设置 4 个进口，鱼道式集鱼系统出口布置在进厂交通公路上游外侧设置的 1992m 高程平台附近，与集鱼池相接；鱼道池室规格 2.4m×2.0m（长×宽），净水深 1.2m，竖缝流速按 1.0m/s 控制，池室纵坡 2.0%；休息池长 4.8m，纵坡 1.0%。（2）过坝设施采用公路轨道提升过坝方案，场内公路铺设轨道，采用牵引车牵引有轨运鱼箱进行运输。（3）上游集放鱼设施包括放鱼码头、进港道路、综合运输船、集鱼船及管理房等，上游码头设置 6 个泊位（设置集鱼船及其拖船泊位 2 个，同时设置公务船泊位 4 个）。（4）下游码头考虑工程放鱼及收鱼功能需求，设置集鱼船及其综合运输船泊位共两个。（5）杨房沟水电站主要过鱼对象为：鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、松潘裸鲤、青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、长薄鳅及裸体异鳔鳅等 9 种。上行过鱼时间为每年 3~7 月份，下行过鱼时间为每年 5~9 月份。</p>	<p>过鱼设施采用“鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流”的形式。（1）集鱼鱼道布置于大坝下游左岸进厂公路外侧，全长 216.03m，集鱼鱼道设两个进口，高程分别为 1981.5m、1984.5m，集鱼鱼道设 1 个出口，高程为 1995m；鱼道池室规格 2.4m×2.0m（长×宽），最大运行水深 3.5m，鱼道鱼池进口流速控制为 0.41~1.0m/s，竖缝流速以 1.21m/s 作为一般限值，1.46m/s 为最大限值；休息池长 4.8m，纵坡 0.5%~1.0%。（2）运鱼系统主要包括自持式运鱼车和配套运鱼箱两部分；（3）上游集放鱼设施包括上游停靠平台、集运鱼船及管理房等，上游停靠平台设置4个顺靠泊位和1个顶靠泊位，该停靠平台采用并靠的方式共停靠7艘船舶（分别为1 艘集运鱼船、1 艘捕鱼船、1 艘清污船、2 艘20 座工作船和2 艘7座快艇）。（4）下行放鱼考虑放流地点选择在坝下集鱼河段下游，在河边设置固定式放鱼滑道进行放鱼。（5）杨房沟水电站过鱼设施主要过鱼对象为鲈鲤、长丝裂腹鱼、青石爬鮡、黄石爬鮡等4种鱼类，兼顾过鱼对象为松潘裸鲤、长薄鳅、裸体异鳔鳅、细鳞裂腹鱼、中华鮡等5种鱼类。上行过鱼时段为3~7月份，其中4~6月是主要过鱼时段；下行过鱼时间为5~9月份，其中6~8月为主要过鱼时段。</p>	<p>本一致；（3）过坝设施从有轨运输优化为无轨运输，无轨运输方案在技术可行性、运输可靠性、工程量、施工便捷性、工程投资及管理维护方面均更优；（4）根据历年开展的鱼类资源调查，从鱼类的珍稀保护等级、鱼类天然分布区域、资源量等角度综合考虑，为保证坝上坝下鱼类交流，本工程主要过鱼对象有所调整，但总的过鱼对象与环评一致。</p> <p>综上，在本阶段对主要过鱼对象、下行过鱼规格、转运鱼方式、下行集鱼方式进行了进一步优化，虽与环评阶段存在差异，但从方案有效性、技术可靠性、监管便利性等方面，均有不同程度的提升，有助于实现本工程的过鱼目标。</p>

2.3.4 枢纽布置及主要建筑物

本工程枢纽由挡水建筑物、泄水消能建筑物、引水发电建筑物等组成，工程枢纽布置见附图 1。

2.3.4.1 挡水建筑物

挡水建筑物为混凝土双曲拱坝，坝顶高程为 2102.00m，最大坝高 155.0m，坝顶中心线弧长 362.17m，共分 17 个坝段。



图 2.3-1 挡水建筑物（大坝）

2.3.4.2 泄洪消能建筑物

泄洪消能建筑物由表孔、中孔和坝后水垫塘、二道坝等组成。

（1）表孔

可研阶段设置 3 个表孔，堰顶高程为 2080m，尺寸为 12×14m。

实际建设共设置 4 个表孔，布置在 7#~11#坝段，从左到右编号分别为 1#~4#表孔，采用自由溢流 WES 堰接出口收缩的跌流型式。4 个泄洪表孔堰顶高程为 2080m，孔口尺寸调整为 10m×14m（宽×高）。

根据现场踏勘，截止 2020 年 8 月，11#坝段浇筑到表孔底坎高程，根据工程进度安排，计划 2020 年 11 月上旬大坝混凝土浇筑最低高程不低于 2080m。

（2）中孔

可研阶段设置 4 个中孔，中孔底槛高程为 2029m，尺寸为 5.5×7m。

实际建设共设置 3 个中孔，布置在 8#~10#坝段，位于表孔闸墩下部，从左到右编号分别为 1#~3#中孔，采用平底有压流接出口对称收缩射流型式。2#中孔中心线为泄洪中心线，1#、3#中孔对称于泄洪中心线径向布置，与泄洪中心线夹角为 7°。3 个中孔进口底槛高程均为 2029m，进口孔口尺寸均为 5.5 m×8m（宽×高），1#~3#中孔出口底高程分别为 2026.90m、2028.22m、2026.72m，孔口出口

尺寸为 5.5m×7m（宽×高），。为尽量避免中孔水舌向心集中，同时使水舌纵向拉开，减少入水单宽流量，提高消能效果，孔口出口设置对称的收缩窄缝，出口宽度由 5.5m 收缩到 4.4m，收缩比为 0.8，收缩段长为 7m。

（3）坝后水垫塘

坝后水垫塘紧邻拱坝下游布置。可研阶段，水垫塘自拱坝坝址到二道坝前总长约 199.62m，采用混凝土衬砌的复式梯形断面，底板顶面高程分别为：上游侧采用 1953.00m、中部为 1949.00m、下游侧为 1952.00m。在水垫塘末端设置二道坝，坝轴线长 108.35m，坝顶高程 1988.5m，最大坝高 38.5m。二道坝后设有 20.0m 长的混凝土防冲护坦。

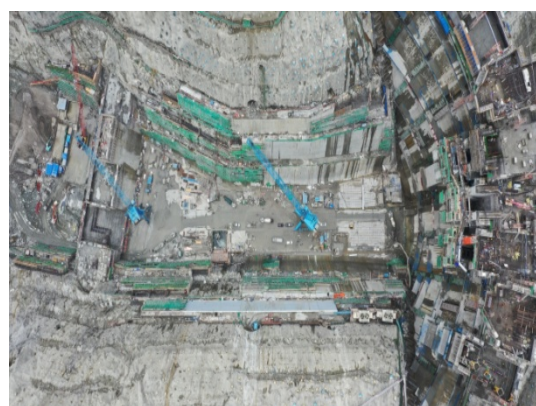
实际建设，水垫塘自拱坝坝址到二道坝前总长 214.97m，较可研增加 15.35m，断面形式、上游至下游高程与可研阶段相同；二道坝位置较可研下移 15.35m，建基高程、坝体高度及体型维持原方案不变。



表孔（效果图，计划 2020 年 11 月浇筑完成）



中孔



水垫塘



二道坝

图 2.3-2 泄水建筑物

2.3.4.3 引水和尾水建筑物

(1) 引水系统

引水系统按单机单洞布置，由进水口和引水隧洞两大部分组成。

进水口采用岸塔式，布置在左坝肩上游 150~270m 范围内，采用侧向进水。4 个进水塔一字排开，拦污栅和闸门井集中布置，共用一套启闭设备。进水口前缘总宽度为 104m，孔口中心线间距 26m，底板高程 2061.00m，塔基高程 2057.00m，塔顶高程 2102.00m，塔体高 45m。进水塔前半部分为拦污栅段，每孔进水口共设 4 孔拦污栅，设置 3 个拦污栅中墩，2 个拦污栅边墩。进水塔后半部分为闸室段，长 16.6m，采用喇叭型进口，内设检修门槽、事故门槽和通气孔，布置检修闸门和事故闸门各一道，通气孔后设渐变段与压力管道相接。

引水隧洞(压力管道)采用单机单洞布置，共 4 条，平行布置，长度 209.95m~266.82m，下平段采用垂直进厂与蜗壳相接。压力管道上、下平段高差仅 92.7m，立面布置采用竖井方案。

(2) 尾水系统

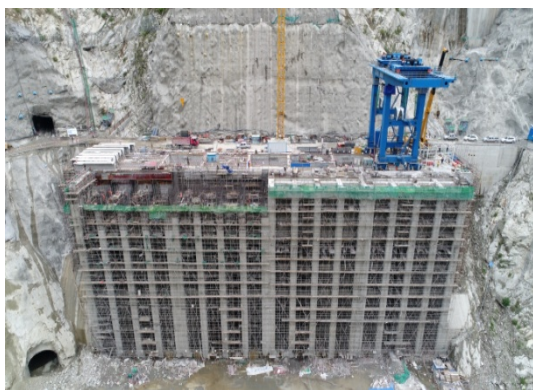
尾水系统由尾水调压室、尾水支洞、尾水主洞及尾水出口等建筑物组成。

尾水调压室采用阻抗式布置，尾调底部与尾水洞的连接型式采用下游分岔形式，尾水岔管采用“卜”型岔。尾水调压室位于主变洞下游，与主厂房、主变洞平行布置，与主变洞之间岩柱厚 42m，与厂房机组中心线间距 132.6m，与主变洞中心线间距 63m。

尾水洞采用 2 机合 1 洞的布置格局。尾水调压室后接尾水支洞，4 条尾水支洞平行布置，中心距为 32m，尾水岔管采用尾调下游分岔形式，尾水支洞采用“卜”型岔与尾水主洞连接。2 条尾水主洞平行布置，2 条尾水主洞平行布置，中心距为 47m。尾水调

压室后尾水洞总长度为 601.9~767.5m，其中尾水支洞长 47.1~94.1m，尾水主洞长 554.8~673.4m。尾水支洞尺寸为 11.6×15.0m，尾水主洞断面尺寸为 14.5m×15m。

尾水洞出口检修闸门置于岸坡内，设尾水闸门室，闸门室跨度 8~12m，长 69.5m，高 63.5m。



进水口



尾水洞

图 2.3-3 引水和尾水建筑物

2.3.4.4 发电（地下）厂房

地下厂房采用左岸首部开发方式进行布置，厂房内布置 4 台混流式水轮发电机组，总装机容量 1500MW。地下厂房部位对应的地面高程 2240~2370m。

厂区建筑物主要包括主副厂房洞、主变洞、尾水调压室三大洞室，以及母线洞、电缆交通洞、进厂交通洞、通风兼安全洞及通风竖井、出线竖井及出线平洞、厂房进/排风洞、排水廊道、灌浆廊道以及连接通道等辅助洞室、地面开关站等。主副厂房洞、主变洞以及尾水调压室三大洞室从上游往下游依次平行布置，主副厂房与主变洞的净间距为 45.0m，主变洞与尾水调压室的净间距为 42.0m；引水隧洞高压管道轴线与厂房纵轴线垂直布置；地面开关站布置在进水口上游侧约 100.0m 处。



图 2.3-4 在建发电厂房

2.3.5 环保工程

2.3.5.1 生态泄放构筑物

1、生态泄放表孔

可研阶段设置 3 个表孔，实际建设共设置 4 个表孔，详见报告 2.3.4.2 章节。

2、生态泄放底孔

可研阶段设置 1 个生态泄放底孔，布置于 12#坝段，进出口高程为 1988.50m，长约 70m，出口断面采用 3.5m×4.5m（宽×高），生态泄放底孔启闭机平台高程为 2035.00m。

实际建设设 1 个生态泄放底孔，用于电站初期蓄水期间不间断地向下游泄放生态流量，当泄洪中孔过流能力满足要求后，永久性封堵，属临时过流设施。生态泄放底孔布置于 11#坝段，进出口底板高程均为 1988.50m，进口段设有 1 扇封堵闸门。进口孔身尺寸 3.5m×5.5m（宽×高），出口孔身尺寸 3.5m×4.5m（宽×高），采用平底出流。生态泄放孔启闭设备平台高程为 2051m。



图 2.3-5 生态泄放底孔

2.3.5.2 集运过鱼设施

1、可研阶段规划情况

（1）工程概况

根据本工程高水头拱坝的形式，工程过鱼设施推荐采用“鱼道式集鱼系统+公路轨道提升+放鱼船”组合形式的过鱼设施方案。下游集放鱼设施主要包括集鱼鱼道、供水系统、管理房、放鱼系统等几个部分。

鱼道式集鱼系统布设于下游左岸，临近低线混凝土系统，长度约 503m；鱼道共设 4 个进口，进口 4 布置在电站尾水出口下游约 350m 处，根据杨房沟水电站发电尾水位及卡拉水电站运行水位，分别在 1981m、1983m、1985m 及 1987m

高程设置：鱼道式集鱼系统出口布置在进厂交通公路上游外侧设置的 1992m 高程平台附近，与集鱼池相接；鱼道内采用单竖缝式结构，净宽为 2.0m，单个池室长度为 2.4m，坡降为 2.0%；平均 1.5m 水头设置一个休息池，池长 4.8m，休息池坡降为 1.0%；竖缝宽 0.3m，与鱼道轴线呈 45° 角；隔板厚度为 30cm，隔板型式为“L”型，隔板沿水流方向长为 50cm，并在顺水流方向隔板底部设一过鱼孔，孔口尺寸为 30cm×30cm（宽×高）。

过坝设施主要包括钢轨、运鱼机车、运鱼箱等，其中钢轨沿低线道路和卡杨公路铺设，长度约 4.1km；下游码头考虑工程放鱼及收鱼功能需求，设置集鱼船及其综合运输船泊位共两个；上游集放鱼系统主要包括上游放鱼码头、集鱼船、运鱼船、管理房等，其中上游码头船位为 6 个，满足集放鱼及上游库区管理需要。设施在满足鱼类上行需要的同时，亦能用于鱼类的下行。

（2）过鱼种类

主要过鱼对象与保护对象一致，包括：鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、松潘裸鲤、青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、长薄鳅及裸体异鳔鳅等 9 种。同时，兼顾区域河段分布长江上游特有鱼类等。

（3）过鱼时段

过鱼季节方面根据成鱼和幼鱼的生物学习性进行综合考虑，上行过鱼时间为每年 3~7 月份，下行过鱼时间为每年 5~9 月份。

（4）过鱼规格

考虑成鱼逆流而上索饵或产卵的需要，幼鱼顺河而下孵化和索饵的需要。

（5）过鱼规模

过鱼规模宜根据上下游过鱼对象的种群规模而定，以满足上下游种群之间充分交流为目标。

2、实际建设

工程过鱼设施采用“鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流”组合形式的过鱼设施方案。

（1）工程概况

① 集鱼鱼道布置

集鱼鱼道布置于大坝下游左岸进厂公路外侧，全长 216.03m；根据四川大学 2019 年 10 月编制完成的《雅砻江杨房沟过鱼设施水力学模拟试验与数值模拟研究》，对各个工况下诱鱼进口区域附件流场分析，集鱼设施进口适宜布置在坝下

620~680m 出，本工程集鱼鱼道进口均布置在电站尾水出口下游约 680m 处（杨房沟大桥上游处）；在考虑坝下水位变幅、鱼道最高适宜运行水位、运行调度便利性等各种因素后，鱼道共设置 2 个进鱼口，1#进口运行水位 1981.80m~1985.00m，底板高程 1981.5m，2#进口运行水位 1984.80m~1988.00m，底板高程 1984.5m；集鱼鱼道设 1 个出口，卡拉水电站建成后正常蓄水位 1987m 及 4 台机发电水位 1988m，考虑一定安全超高，出口顶高程取 1995m；鱼道池室采用同侧竖缝隔板，隔板高 4.0m，竖缝宽 0.3m，池室净宽 2.0m、长 2.4m、底坡 2%、工作水深 0.3~3.5m；鱼道休息室净宽 2.0m、长 4.8m、底坡 1%、工作水深 0.3~3.5m；鱼道通道长 10m、底板高程 1984.71m、净宽 2.0m、边墙高 10.31m，通道内设集鱼池、补水消能池以及赶鱼格栅、升鱼斗、拦鱼网等设备，集鱼通道上部排架布置启闭设备及分拣设施；观察室长 5m，宽 4m，底板高程 1984.71m，观察室内设观察窗；供水系统从上游水库取水，采用压力钢管向集鱼系统各建筑物供水；集鱼系统边坡开挖比 1:0.3，采用系统锚杆+挂网喷混凝土+系统排水孔+随机预应力锚索的支护形式。

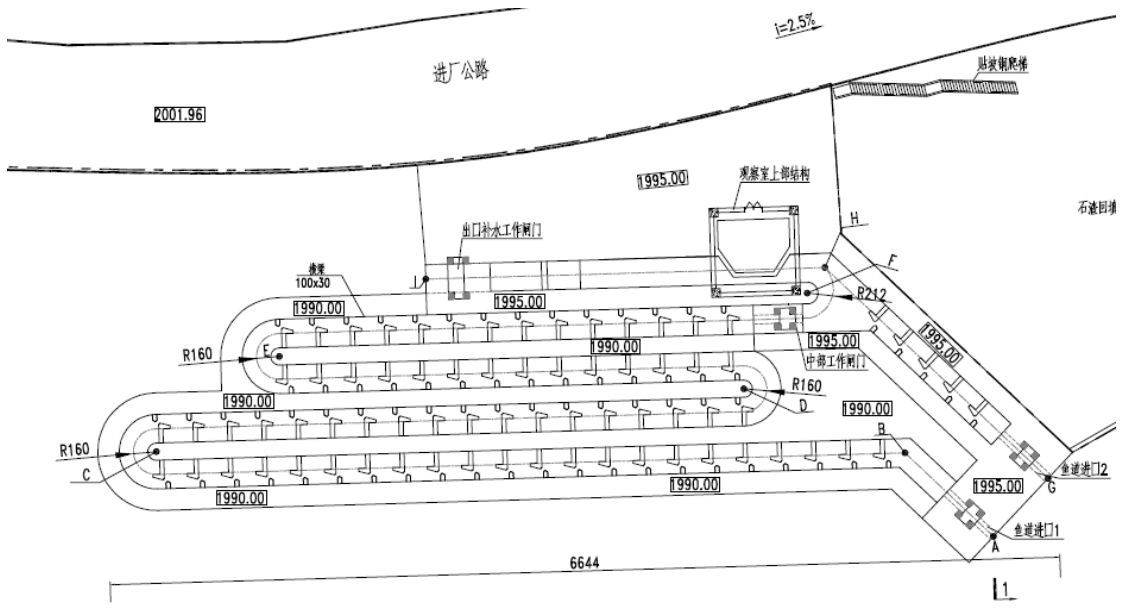


图 2.3-6 集鱼鱼道平面示意图

②上行运放鱼系统

A、运鱼系统

主要包括自持式运鱼车和配套运鱼箱两部分，运鱼车车体采用卡车结构，运鱼箱尺寸初步考虑 1.5m×1.5m×1.5m，运鱼箱主要设备有鱼箱系统、维生系统（增氧系统、物理过滤系统）、水温监测系统、动力系统、电控系统及水循环泵等。

B、上游停靠平台

停靠平台设计高水位：2094m；停靠平台设计低水位：2088m。本停靠平台共设 4 个顺靠泊位和 1 个顶靠泊位，其中，装卸区的 2 个泊位用于装卸作业，另外 3 个泊位用于船舶停靠。停靠平台总长度为 113m，布置在金波料场的终采平台 2095m 高程上，停靠平台后方区域均可作为平台运作场所。上游停靠平台连接隧道利用金波隧道扩挖改建+新建连接隧道而成，全长 560m。

C、集运鱼船

集运鱼船装载运鱼箱，同时配套放鱼溜槽。运鱼箱在上游停靠平台装载于集运鱼船后，由集运鱼船运至雅砻江库尾及支流三岩龙河，通过放鱼溜槽放流。

本工程配套集运鱼船 1 艘，集运鱼船运行时船上需配备驾驶员 1 人，具有鱼类保护专业知识的人员 1 人。在非过鱼时段，集运鱼船停泊于坝前库区上游停靠平台。

③下行集运鱼系统

A、下行集运鱼船采用上行系统的集运鱼船。

B、转运设施

通过水下连续卵苗采集器采集到的幼鱼直接进入运鱼箱，通过集运鱼船转运至上游停靠平台。集运鱼船达到上游停靠平台后，将运鱼箱通过上游停靠平台的旋转吊转移至运鱼车上，由自持式运鱼车运输至坝下放鱼平台的放鱼池中，通过放鱼滑道放流。

考虑放流地点选择在坝下集鱼河段下游，在河边设置固定式放鱼滑道进行放鱼。放鱼池位于过鱼设施管理中心旁 2000m 高程平台，下端接河道最低水面线以下。坡降控制在 15%左右，并通过过鱼设施供水系统向放鱼滑道供水，保持滑道内的流水状态。

④辅助设施

本工程配置诱导设施、拦污设施、观测设施等辅助设施。



图 2.3-7 在建过鱼设施

（2）过鱼种类

根据历年开展的鱼类资源调查，从鱼类的珍稀保护等级、鱼类天然分布区域、资源量等角度综合考虑，为保证坝上坝下鱼类交流，本工程主要过鱼对象调整为鲈鲤、长丝裂腹鱼、黄石爬鮡、青石爬鮡 4 种，兼顾过鱼对象为松潘裸鲤、长薄鳅、裸体异鳔鳅鲶、细鳞裂腹鱼、中华鮡。同时兼顾长江上游特有鱼类，主要有贝氏高原鳅、短须裂腹鱼、四川裂腹鱼、齐口裂腹鱼、软刺裸裂尻鱼、中华金沙鳅、前臀鮡。

（3）过鱼时段

工程河段基本没有长距离洄游鱼类分布，主要为索饵和产卵洄游要求。过鱼时段选择在鱼类的生长、繁殖季节，重点为鱼类的产卵季节。上行过鱼时间为每年 3~7 月份，其中主要过鱼时段为 4~6 月，下行过鱼时间为每年 5~9 月份，其中主要过鱼时段为 6~8 月。

（4）过鱼规格

杨房沟水电站过鱼设施上行过鱼规格可选为 20~40cm；将 3~5cm 的仔稚鱼作为下行过鱼的个体规格。

（5）过鱼规模

①上行过鱼规模

最小过鱼规模：青石爬鮡、黄石爬鮡为增殖站远期放流对象，目前资源量很少，因此，最小过鱼规模各考虑为 50 尾/年，青石爬鮡、黄石爬鮡人工增殖放流成功后考虑为 500 尾/年；长丝裂腹鱼、鲈鲤现状河道内的资源量相对多，且为鱼类增殖站近期放流对象，因此考虑最小过鱼规模各考虑为 500 尾/年。综上，本工程主要过鱼对象 4 种，近期主要过鱼对象最小过鱼规模为 1100 尾/年，远

期增殖放流种类成熟后，最小过鱼规模为 2000 尾/年。

最大过鱼规模：参考国内已建过鱼工程的过鱼规模（澜沧江大华桥水电站：1 万尾/年，澜沧江黄登水电站：0.5 万尾/年），本工程江段的鱼类资源量少于澜沧江、乌江流域，本阶段最大过鱼规模暂取 0.5 万尾/年。

日最大过鱼能力需求：考虑到鱼类上溯往往比较集中，主要过鱼月份将达到平均值的 2~3 倍，本阶段取 30kg/d。按平均体重 369g，日最大过鱼能力约为 80 尾。本工程运鱼箱考虑鱼水体积比为 1:2，则鱼类总体积 0.75m^3 ，运鱼箱内水体积 1.5m^3 。按常规鱼苗运输适宜密度 300kg 鱼/ m^3 水体考虑，则运鱼箱的最大可容纳鱼类 450kg，大于日最大过鱼能力需求，满足过鱼的峰值要求。

②下行过鱼规模

考虑下行过坝个体的发育期尚不能直接参与当年繁殖，应该补充自然死亡率分析，并以此提出过鱼数量方面的要求。下行过鱼的目的主要为提高鱼类的成活率，在数量不做限制，但考虑到下行过坝个体 10%最终进入繁殖群体计，按每种鱼类维持 500 尾的群体数量是种群遗传多样性不至于快速丧失的最低要求，建议不同过鱼对象种类按 5000 尾/年作为下行鱼类的数量参考。

2.3.5.3 鱼类增殖站

1、可研阶段规划情况

杨房沟鱼类增殖站拟与卡拉、孟底沟、楞古合建，建设地点选择在杨房沟业主营地，位于卡杨公路的两侧，规划用地面积约 2.1hm^2 。增殖站主要包括综合楼、培育车间、亲鱼池、鱼苗培育池、鱼种培育池、仿生态亲鱼池、仿生态鱼种培育池、饵料池、防疫隔离池、蓄水池、室外水循环系统等设施。

2、实际建设情况

鱼类增殖放流站位于原中铺子渣场的缓坡地，场地高程 1997.00m，长约 350m，宽约 125m，占地约 4.33 万 m^2 。场地呈长方形布置，场地北端作为一期的场地，布置有综合楼、门卫房、1#鱼苗培育车间、变配电房、鱼种培育池 18 座、亲鱼池 43 座、防疫隔离池 4 座、活饵料培育池 9 座、1#~2#蓄水池（1#蓄水池下设增氧泵房）、仿生态鱼种培育池 2 个和仿生态亲鱼池 1 个。二期位于场地的南端，待后期建设。



图 2.3-8 鱼类增殖站

2.3.6 施工布置

2.3.6.1 对外交通和场内交通

1、对外交通

(1) 永久对外交通

卡拉、杨房沟水电站交通专用公路（以下简称“卡杨公路”）设计等级为Ⅲ级公路，全线长 91.3km，起点位于锦屏一级 8#公路的通往左岸缆机平台的隧道进口附近，路线沿雅砻江左岸，逆江而上展线爬升，到达矮子沟后，设隧道穿越马牙台子山到达茶地沟，而后通过隧道到达雅砻江左岸的长枪附近，再逆江而上，经过卡拉水电站后，继续沿雅砻江左岸至杨房沟水电站，终点位于杨房沟水电站上坝址上游约 1.2km 附近的金波石料场附近。卡杨公路工程单独立项审批，于 2010 年 4 月开工，2013 年 6 月完工，2019 年 7 月 18 日建设单位组织召开了卡拉、杨房沟水电站专用交通公路环保水保验收会。



图 2.3-9 卡杨公路

(2) 前期对外交通道路

卡杨公路施工期间，前期对外交通道路线路起点西昌，途经盐源、梅雨、木里、一碗水、田正，再由田正至杨房沟工程区段，全长约 402km。其中西昌~一碗水路段全长约 278km，大部分为三级公路，局部二级、四级和等外公路，基本满足工程初期对外交通运输要求；一碗水至杨房沟段 124km，道路较为简易，根据前期施工要求，对一碗水至坝址区道路进行了综合整治和运行维护。

2、场内交通

(1) 左岸交通干线

左岸场内交通干线主要包括：卡杨对外交通专用公路（高线，1#道路）和左岸低线道路（含进厂公路、左岸下游低线道路、左岸低线绕坝交通洞、左岸上游低线道路）两条贯通上下游的通道，作为过坝交通的重要通道，以及左岸上坝交通洞、左岸缆机平台交通洞、杨房沟炸药库道路、前期辅助路等专用通道。

①卡杨对外交通专用公路（1#道路）：该公路位于雅砻江左岸，在左坝头附近通过，从下游至上游途经中铺子、上铺子、坝址，终点位于金波，该公路（中铺子至金波）段长约 6.87km，包括隧道 3 座，桥梁 1 座。卡杨对外交通专用公路为工程的对外交通公路，也是左岸高线主要交通干线。

②左岸低线道路，总长约 4.35km，主要包括进厂公路（31#道路）、左岸下游低线道路（32#道路）、左岸低线绕坝交通洞（33#道路）、左岸上游低线道路（34#道路）。其中，进厂公路（31#道路）为永久道路，从上铺子沟渣场接卡杨对外交通专用公路至进厂交通洞洞口，全长约 1.26km；左岸下游低线道路（32#道路）从进厂交通洞洞口处接进厂公路至左岸低线绕坝交通洞洞口，全长约 0.23km；

左岸低线绕坝交通洞（33#道路）连接左岸低线道路，全长 1.27km，为坝肩施工期的左岸上下游连接道路；左岸上游低线道路（34#道路）从左岸低线绕坝交通洞至金波料场，与卡杨对外交通专用公路相接，全长约 1.60km。

③左岸上坝交通洞（102#道路）：该交通洞从卡杨对外交通专用公路杨房沟隧道接入，至大坝左岸坝头全长 0.15km。该隧洞施工期用于缆机供料平台交通，运行期为左岸上坝永久交通洞。

④左岸缆机平台交通洞（104#道路）：由卡杨对外交通专用公路采用隧道进入左岸缆机平台，全长 1.52km。该隧道作为缆机平台及其上部边坡的施工道路。

⑤杨房沟炸药库道路（101#道路）：由卡杨对外交通专用公路接入杨房沟炸药库，全长 0.90km。

⑥前期辅助路（30#道路）：从中铺子渣场至杨房沟沟口，其中上铺子沟渣场）至杨房沟沟口段在筹建期提前改建为场内交通主干道，在上铺子沟渣场和中铺子弃渣场处接卡杨对外交通专用公路。

⑦专用公路至中转料场支路：由骨料加工系统至上铺子沟口中转料场施工道路，全长 0.25km。

（2）右岸交通干线

右岸场内交通干线为至缆机平台的右岸高线道路（2#道路）和上下游连通的右岸低线道路（4#道路）。右岸高线道路（2#道路）由右岸上坝交通洞、右岸缆机平台交通洞、右岸缆机平台交通道路组成；右岸低线道路（4#道路）由右岸低线绕坝交通洞、右岸上游低线道路组成。旦波崩坡积体施工道路、上游围堰交通洞、右岸水垫塘施工道路等道路为主干线上分出的支线。

①右岸上坝交通洞（20#道路）：从下游永久交通桥至大坝右岸坝头，采用隧道连接，全长 1.77km，该隧道用于右岸坝肩施工、缆机平台交通及旦波崩坡积体处理。

②右岸缆机平台交通洞（21#道路）：右岸上坝交通洞分岔至缆机平台交通道路，全长 0.72km。

③右岸缆机平台交通道路（22#道路）：右岸缆机平台交通洞至缆机平台道路，全长 0.57km。该道路为缆机平台施工和出渣道路。

④右岸低线绕坝交通洞（41#道路）：由右岸上坝交通洞至导流隧洞进口，隧洞全长 1.45km。该道路为导流隧洞施工及沟通右岸上、下游的主要施工道路。

⑤右岸上游低线道路（42#道路）：从右岸低线绕坝交通洞往上游经旦波崩坡

积体下方至上游临时交通桥右岸桥头，全长约 0.59km。

⑥旦波崩坡积体施工道路（201#道路）：由右岸缆机平台交通洞出口至旦波崩坡积体抗滑桩施工工作面，全长 0.46km，为旦波崩坡积体施工道路。

⑦上游围堰交通洞（414#道路）：由右岸低线绕坝交通洞分岔至围堰堰顶，洞长 0.18km，为大坝基坑及导流隧洞进口闸门平台施工道路。

⑧右岸水垫塘施工道路（413#道路）：由右岸低线绕坝交通洞分岔至水垫塘边坡 2000.00m 高程马道，洞长 0.58km，作为水垫塘边坡及底板混凝土浇筑施工通道。

（3）桥梁

工程根据施工和永久运行的要求，在坝址上、下游分别修建临时和永久交通桥，以沟通左右岸交通。

①上游临时桥位于坝址上游约 0.8km，为单线单向临时索桥，桥长为 180.0m，为满足右岸导流隧洞施工及沟通上游左右岸交通需要而设，桥面宽度 4.5m，单线单车道，设计荷载为汽-40 级，挂-80。

②下游临时桥位于坝址下游约 1.0km，为单线单向临时索桥，桥长为 180.0m，为满足右岸导流隧洞施工及沟通前期下游左右岸交通需要而设，桥面宽度 4.5m，单线单车道，设计荷载为汽-40 级，挂-80。

③下游永久桥位于坝址下游约 1.00km，桥长约 170.0m，在施工期主要为满足下游的跨江交通需求，运行期为工程沟通左右岸的永久交通桥。桥面宽度 8.0m，双车道，设计荷载汽-40 级，挂-120。

④杨房沟大桥为卡杨对外交通专用公路（1#道路）跨越杨房沟的永久桥，桥长 105.0m。桥面宽度 10.5m，双车道。

⑤跨杨房沟低线临时桥为左岸低线道路（3#道路）跨越杨房沟的临时桥，桥长约 30m。桥面宽度 7.5m，双车道。

表 2.3-3 场内干线道路表

序号	道 路 名 称		路面 宽度 (m)	路基 宽度 (m)	起止高程 起点/终点 (m)	长度 (km)
1	左岸干线	卡杨对外交通专用公路	8.0	9.0	2040/2102	6.87
2		进厂公路	11.5m×9.0m		2036/2005	1.29
3		左岸低线道路	7.0	8.5	2005/2000	0.25
4		左岸低线绕坝交通洞*	8.5m×7.0m		2005/2027	1.31

序号	道 路 名 称			路面 宽度 (m)	路基 宽度 (m)	起止高程 起点/终点 (m)	长度 (km)
5			左岸上游低线道路*	7.0	8.5	2027/2110	1.18
6		进厂交通洞		11.5m×9.0m		2005/1992	1.20
7		左岸上坝交通洞		9.5m×7.5m		2095/2102	0.15
8		左岸缆机平台交通洞*		8.5m×7.0m		2094/2200	1.51
9	右岸干线	高线 道路	右岸上坝交通洞	7.0m×6.5m		2000/2102	1.77
10			右岸缆机平台交通洞*	7.0m×6.5m		2100/2125	0.45
11			右岸缆机平台交通道路*	7.0	8.5	2125/2200	1.23
12		低线 道路	右岸低线绕坝交通洞*	8.5m×7.0m		2001/2033	1.43
13			右岸上游低线道路*	7.0	8.5	2033/2027	0.67
14	桥梁	上游临时交通桥*		4.5+2×0.75		2027.00	0.18
15		下游临时交通桥*		4.5+2×0.75		2005.00	0.18
16		下游永久交通桥		9+2×0.75		2000.00	0.17
17		卡杨公路跨杨房沟桥		9+2×0.75		2080.00	0.11
18		跨杨房沟低线临时桥*		7.5		2010.00	0.03

注：表中“*”标记为临时道路或桥梁



图 2.3-10 场内交通

2.3.6.2 施工总布置

本工程施场地主要分 5 个工区，分别为坝址左岸上游工区、坝址右岸上游工区、坝址左岸下游近坝工区、上铺子工区、中铺子工区。

(1) 坝址左岸上游工区

坝址左岸上游工区位于坝址左岸上游约 0.9~1.7km 处，高程为 1990~2250m，由 2 块场地组成，分别为金波沟，布置有金波石料场；坝上滩地，布置有左岸上

游备料场，顶部为前期标施工场地。

(2) 坝址右岸上游工区

坝址右岸上游工区位于坝址右岸上游约 0.9~1.1km 处，高程为 1990~2050m。上游临时交通桥头为导流隧洞进口及旦波崩坡积体治理施工区，零星布置施工临时场地。

(3) 坝址左岸下游近坝工区

坝址左岸下游近坝工区位于坝址下游约 0.4~1.2km 处，以下游永久交通桥为界，高程为 1990~2200m，场地主要沿雅砻江左岸分布，布置有炸药库、高线混凝土系统、低线混凝土系统（含前期混凝土施工场地）、前期施工场地、220kV 施工中心变、生产水厂、取水泵站等。

(4) 上铺子工区

上铺子工区位于坝址左岸下游 2.7~4.5km 处，高程为 1980~2190m，由 3 块场地组成，分别为：上铺子沟、上铺子沟口滩地、上铺子台地。上铺子沟布置有上铺子沟弃渣场，为本工程主弃渣场，渣场中部平台布置有钢管加工厂；上铺子沟口滩地布置有中转料场、前期砂石加工系统；上铺子台地布置有：主体工程砂石加工系统、钢筋加工厂、混凝土预制厂、承包商营地、业主营地、加油站、综合仓库等。

(5) 中铺子工区

中铺子工区位于坝址左岸下游约 4.7~5.5km 处，高程为 1980~2060m，主要为中铺子滩地，该滩地布置有中铺子弃渣场，弃渣场上部布置有金结加工拼装厂、转轮拼装厂、表土堆存场、施工机械停放场。

施工总平面布置详见附图 2。

2.3.6.3 土石方平衡与料场、渣场

可研阶段，杨房沟水电站工程土石方开挖总量 1500.01 万 m^3 （自然方），填筑总量为 573.30 万 m^3 ，借方 108.65 万 m^3 ，弃渣总量为 1065.35 万 m^3 。

实际施工阶段，杨房沟水电站工程土石方开挖总量约 1235.52 万 m^3 （自然方，下同），借方量为 206 万 m^3 ，回筑量为 544.20 方，剩余 897.32 万 m^3 （实方），折算松方为 1193.43 万 m^3 。

1、料场

工程共设置 1 处料场，为金波石料场。金波石料场位于左岸上游，规划开采面积约 7.6hm²，开采高程 2060m~2330m，终采平台高程为 2060m，规划开采区

内开挖总量约 580 万 m^3 ，其中无用料约 80 万 m^3 ，有用石料约 500 万 m^3 。

2、渣场

工程设置渣场 2 处，分别为上铺子沟弃渣场、中铺子弃渣场。

(1) 上铺子沟弃渣场位于坝址下游的左岸上铺子沟内，主要弃渣为主体工程开挖弃渣、围堰拆除料、金波石料场剥离的无用料和其他零星弃渣，渣场布置于沟道下游段，沿沟道堆置，占地面积 22.66hm^2 ，容渣量 1300 万 m^3 ，拟堆渣量 874.76 万 m^3 （自然方，折合松方 1163.43 万 m^3 ），堆渣高程 1985~2210m。

(2) 中铺子弃渣场弃渣主要为业主营地和承包商营地、筹建期工程弃渣，弃渣场占地面积 2.30hm^2 ，容渣量 45 万 m^3 ，拟堆渣量 22.56 万 m^3 （自然方，折合松方 30 万 m^3 ），堆渣高程 2003~2022m。弃渣结束后的堆渣平台高程为 2022m。堆渣平台经场平后作为工程施工场地。工程前期剥离表土约 30 万 m^3 ，集中堆放在中铺子弃渣场左侧的表土堆存区内，表土堆存场占地 2.00hm^2 。

3、中转料场

工程施工阶段共设中转料场 2 处，分别为左岸上游备料场、上铺子沟沟口中转料场。

(1) 左岸上游备料场为位于坝址上游的河滩地，规划弃渣顶高程 2035m，规划总容渣量约为 50 万 m^3 ，目前已使用完毕，并恢复。

(2) 上铺子沟沟口中转料场位于上铺子沟沟口附近的河滩地，用于堆存本工程开挖有用料，规划堆渣顶高程 2070m，规划可堆存总容量约为 199 万 m^3 ，其中高程 1995m 以下为底部垫渣区，容量约 20 万 m^3 ，高程 1995m 以上为中转料堆存区，容量约 179 万 m^3 。



金波石料场



左岸上游备料场（已恢复为河滩地）



上铺子沟弃渣场



上铺子沟沟口中转料场

中铺子弃渣场

图 2.3-11 料场、渣场现状

2.3.6.4 施工工厂

1、砂石加工系统

项目共设置 2 处砂石加工系统，分别为前期砂石加工系统和上铺子沟砂石加工系统。

前期砂石加工系统已使用完毕并拆除。

上铺子沟砂石加工系统位于上铺子沟口坡地，杨房沟水电站混凝土浇筑高峰强度约 12.0 万 $\text{m}^3/\text{月}$ ，上铺子沟砂石加工系统按满足杨房沟和卡拉两个水电站完全重叠的混凝土高峰时段浇筑强度 22.0 万 $\text{m}^3/\text{月}$ 设计，处理能力 1700t/h，成品生产能力 1385t/h。



图 2.3-12 上铺子沟砂石加工系统

2、混凝土生产系统

共设置 2 个混凝土生产系统,分别为高线混凝土生产系统和低线混凝土生产系统。

高线混凝土生产系统布置于杨房沟左侧台地上,距坝址约 500.0m,布置高程 2090.00m,系统按高峰月混凝土浇筑强度 14 万 m^3 /月设计。

低线混凝土系统前期作为导流隧洞等工程混凝土生产系统,后期主要承担主体工程共约 190 万 m^3 低线混凝土的生产任务,满足地下工程部分主体工程混凝土施工需要。系统按满足高峰月混凝土浇筑强度 7.2 万 m^3 /月设计。



高线混凝土生产系



低线混凝土生产系

图 2.3-13 混凝土拌和系统

3、其他施工工厂

施工工厂主要有钢筋加工厂、木材加工厂、混凝土预制件加工厂、金结加工拼装厂、钢管加工厂和转轮拼装厂。工厂布置主要集中在坝址下游上铺子、中铺子附近的沿江一带，并充分利用工程弃渣形成的场地。

表 2.3-4 施工工厂建筑面积及占地面积汇总表

企业名称	规 模	人员 (人)	水 (t/d)	电 (kW/kVA)	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	布置地点
钢筋加工厂	30t/班 (两班制)	80	15	60/500	1200	8000	上铺子
木材加工厂	10m ³ /班 (一班制)	20	5	55/60	800	3500	
混凝土预制件厂	15m ³ /班	30	15	20	800	4000	
钢管加工厂	1500t/年	70	5	180/350	5000	18000	
金结加工拼装厂	/	70	5	150/350	3200	16000	中铺子
转轮拼装厂	2 台/年	80	5	4000	1600	4000	

4、施工仓库

本工程施工临时仓库主要包括水泥库、钢筋库、木材库、综合仓库、机电设备库、施工设备库、生活房建材料库及炸药库、加油站等，其中水泥库、钢筋库、木材库布置于相应加工厂内，各施工仓库建筑面积及占地面积汇总见表 2.3-5。

表 2.3-5 施工仓库建筑面积及占地面积汇总表

序号	项目名称	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	位置
1	机械设备库	4000	8000	上铺子
2	永久设备库	4000	18000	
3	综合仓库	2500	10000	
4	生活物资库	2000	6000	
5	加油站	1500	7000	
6	炸药库	500	2000	杨房沟
	合 计	14500	51000	

5、施工供风、供水、供电系统

(1) 供风系统

施工供风系统采用分散与集中相结合的布置方法，设计总供风负荷约

1250m³/min，除在导流隧洞出口、大坝左右岸、进厂交通洞口及采石场各布置一座固定式压气站外，其余供风部位及固定压气站难以达到的部位用风均由移动式空压机承担。

（2）供水系统

本工程设计高峰总用水量约 4 万 m³/h。选用坝址上铺子沟沟水、杨房沟沟水作为主要水源，雅砻江江水作为施工用水的补充水源。为满足供水要求，共布置 1 座取水泵站，2 座加压泵站、5 座高位水池、10 条供水管线。

（3）供电工程

在杨房沟水电站工程区内设置一座 220kV 施工中心变，从跑马坪开关站引入一回 220kV 线路至经卡拉 220kV 施工中心变后接入杨房沟 220kV 施工中心变，作为本工程施工供电电源。从锦西 110kV 变电站接引一回 110kV 线路至 220kV 卡杨施工中心变，作为备用电源。



钢管加工厂



机电及综合仓库



机电及综合仓库



供电工程



生产、生活供水设施

图 2.3-14 其他施工辅助设施

2.3.6.5 业主及承包商营地

根据工程分标初步规划方案及施工总进度规划，本工程高峰期年平均人数约 4900 人。项目实施阶段共设置业主营地及承包商营地，2 处施工营地均位于上铺子台地。业主营地建筑面积 3.70 万 m^2 ，占地面积 5.80 万 m^2 ；承包商营地总建筑面积 5.88 万 m^2 ，占地面积 7.64 万 m^2 。



图 2.3-15 业主及承包商营地

2.3.6.6 施工导流

工程大坝施工导流采用全年围堰、隧洞导流方式。

工程共设置两条导流隧洞，均布置在右岸，两条导流隧洞进口高程均为 1985m，出口高程均为 1981m，城门洞型，过流断面均为 13m×16m（宽×高）。

两条导流隧洞平行布置，中心距 45m，1#导流隧洞靠江侧，长 716.04m，2#导流隧洞靠山侧，长 831.56m，导流隧洞全断面采用钢筋混凝土结构。两条导流隧洞进口均布置封堵闸门及进水口。

上游围堰采用土石结构型式，堰顶高程 2027.00m，最大堰高 47.0m，堰顶宽度 10m，堰顶轴线长 250m。围堰采用土石结构，1996m 高程以上堰体采用土工膜心墙防渗，防渗体高度 31m，1996m 高程以下堰体及基础采用塑性混凝土防渗墙防渗。上游堰坡在 1996m 高程以上均为 1:1.8、以下为 1:1.5；下游堰坡在 1996m 高程以上为 1:1.7、以下为 1:1.5。

下游围堰结构型式与上游围堰相同，堰前水位 1994.87m，堰顶高程 1997m，最大堰高 17m，轴线长 118.50m。围堰采用土石结构，1987m 以上为采用土工膜防渗，1987m 以下堰体及基础采用塑性混凝土防渗墙防渗。



导流洞进口



导流洞出口



上游围堰



下游围堰

图 2.3-16 导流洞及围堰

2.3.7 蓄水及调度方案

根据杨房沟水电站工程建设进度和施工导流封堵计划安排，杨房沟水电站水库初期蓄水计划拟定如下：

(1) 2#导流隧洞计划于 2020 年 11 月上旬下闸后封堵（暂定 2020 年 11 月 1 日），1#导流隧洞计划于 2020 年 12 月下旬下闸后封堵（暂定 2020 年 12 月 31 日），按照 2021 年 1 月 1 日水库开始蓄水考虑，起蓄水位根据起蓄时刻的入库流量由 1#导流隧洞过流能力确定。

(2) 库水位未达到 2032.38m 以前，由生态泄放底孔敞泄上游来水。当库水位达到 2032.38m 时生态泄放底孔下闸封堵，转由泄洪中孔按 145 立方米/秒下泄上游来水，满足下游河道生态用水要求。此后通过调节泄洪中孔闸门开度，控制 2021 年 5 月 1 日前库水位不超过 2045m，以降低导流隧洞封堵施工安全风险。2021 年 5 月 1 日及以后，水库水位可继续升高，蓄水至 2094m。

(3) 初期蓄水期要求 2021 年 5 月 20 日将水库水位蓄至 2077.40m 及以上，满足电站机组带水调试要求；2021 年 6 月 30 日将水库水位蓄至 2088m，满足电站首台机组投产发电要求。

(4) 2021 年 7 月首台机组投产发电，至 2021 年 12 月 31 日前电站四台发电机组将全部投产完毕，期间水库水位按 2088m~2094m 控制运行。

根据《四川省雅砻江杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》，杨房沟水库从 2021 年 1 月 1 日开始蓄水，在不同来水保证率（P=25%、P=50%、P=75%）情况下，蓄水过程见表 2.3-6 至表 2.3-8。

表 2.3-6 频率 P=25%来水情况下杨房沟水电库蓄水过程

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-1-1	1	304.0	72.6	231.4	1072.8	2005.98	14.6
2021-1-2	2	296.0	41.1	254.9	1519.9	2009.24	3.3
2021-1-3	3	290.0	24.4	265.6	1770.7	2010.81	1.6
2021-1-4	4	283.0	12.7	270.3	1899.5	2011.53	0.7
2021-1-5	5	277.0	4.9	272.1	1949.1	2011.81	0.3
2021-1-6	6	277.0	3.6	273.4	1985.3	2012.01	0.2
2021-1-7	7	277.0	2.6	274.4	2011.9	2012.16	0.1
2021-1-8	8	283.0	6.4	276.6	2076.1	2012.52	0.4

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-1-9	9	280.0	2.5	277.5	2101.0	2012.66	0.1
2021-1-10	10	271.0	-4.8	275.8	2052.4	2012.39	-0.3
2021-1-11	11	271.0	-3.5	274.5	2016.6	2012.19	-0.2
2021-1-12	12	277.0	1.8	275.2	2034.9	2012.29	0.1
2021-1-13	13	283.0	5.8	277.2	2093.1	2012.61	0.3
2021-1-14	14	274.0	-2.4	276.4	2068.9	2012.48	-0.1
2021-1-15	15	268.0	-6.2	274.2	2006.4	2012.13	-0.3
2021-1-16	16	265.0	-6.7	271.7	1938.2	2011.75	-0.4
2021-1-17	17	265.0	-4.9	269.9	1888.4	2011.47	-0.3
2021-1-18	18	260.0	-7.2	267.2	1814.9	2011.06	-0.4
2021-1-19	19	248.0	-13.9	261.9	1672.7	2010.27	-0.8
2021-1-20	20	248.0	-9.5	257.5	1571.3	2009.61	-0.7
2021-1-21	21	251.0	-4.2	255.2	1525.6	2009.28	-0.3
2021-1-22	22	242.0	-8.5	250.5	1433.0	2008.60	-0.7
2021-1-23	23	232.0	-11.8	243.8	1303.7	2007.66	-0.9
2021-1-24	24	215.0	-18.1	233.1	1104.0	2006.21	-1.5
2021-1-25	25	221.0	-7.5	228.5	1020.7	2005.60	-0.6
2021-1-26	26	227.0	-0.9	227.9	1010.4	2005.53	-0.1
2021-1-27	27	232.0	2.5	229.5	1038.3	2005.73	0.2
2021-1-28	28	242.0	7.8	234.2	1124.2	2006.35	0.6
2021-1-29	29	248.0	8.6	239.4	1219.2	2007.05	0.7
2021-1-30	30	248.0	5.5	242.5	1279.0	2007.48	0.4
2021-1-31	31	248.0	3.5	244.5	1316.9	2007.76	0.3
2021-2-1	32	250.0	3.5	246.5	1354.8	2008.03	0.3
2021-2-2	33	241.0	-3.5	244.5	1316.4	2007.75	-0.3
2021-2-3	34	237.0	-4.8	241.8	1264.3	2007.37	-0.4
2021-2-4	35	240.0	-1.1	241.1	1252.1	2007.29	-0.1
2021-2-5	36	240.0	-0.7	240.7	1244.3	2007.23	-0.1
2021-2-6	37	237.0	-2.3	239.3	1218.6	2007.04	-0.2
2021-2-7	38	237.0	-1.5	238.5	1202.4	2006.92	-0.1
2021-2-8	39	231.0	-4.7	235.7	1150.8	2006.55	-0.4
2021-2-9	40	237.0	0.8	236.2	1160.0	2006.62	0.1
2021-2-10	41	241.0	3.0	238.0	1193.3	2006.86	0.2
2021-2-11	42	247.0	5.7	241.3	1255.6	2007.31	0.5
2021-2-12	43	253.0	7.4	245.6	1336.8	2007.90	0.6

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-2-13	44	247.0	0.9	246.1	1346.6	2007.97	0.1
2021-2-14	45	241.0	-3.2	244.2	1311.2	2007.72	-0.3
2021-2-15	46	240.0	-2.7	242.7	1281.8	2007.50	-0.2
2021-2-16	47	241.0	-1.1	242.1	1270.1	2007.42	-0.1
2021-2-17	48	240.0	-1.3	241.3	1255.8	2007.31	-0.1
2021-2-18	49	237.0	-2.7	239.7	1225.9	2007.09	-0.2
2021-2-19	50	237.0	-1.7	238.7	1206.9	2006.96	-0.1
2021-2-20	51	237.0	-1.1	238.1	1195.0	2006.87	-0.1
2021-2-21	52	240.0	1.2	238.8	1208.3	2006.97	0.1
2021-2-22	53	237.0	-1.1	238.1	1195.9	2006.88	-0.1
2021-2-23	54	237.0	-0.7	237.7	1188.1	2006.82	-0.1
2021-2-24	55	241.0	2.1	238.9	1210.9	2006.99	0.2
2021-2-25	56	241.0	1.3	239.7	1225.2	2007.09	0.1
2021-2-26	57	241.0	0.8	240.2	1234.2	2007.16	0.1
2021-2-27	58	240.0	-0.1	240.1	1233.0	2007.15	0.0
2021-2-28	59	237.0	-2.0	239.0	1211.4	2006.99	-0.2
2021-3-1	60	217.0	-13.7	230.7	1060.0	2005.89	-1.1
2021-3-2	61	212.0	-11.3	223.3	932.0	2004.93	-1.0
2021-3-3	62	214.0	-4.4	218.4	875.2	2004.32	-0.6
2021-3-4	63	217.0	-0.7	217.7	866.5	2004.23	-0.1
2021-3-5	64	217.0	-0.3	217.3	862.4	2004.18	0.0
2021-3-6	65	221.0	1.7	219.3	884.8	2004.43	0.2
2021-3-7	66	224.0	2.3	221.7	913.7	2004.74	0.3
2021-3-8	67	217.0	-2.3	219.3	884.7	2004.42	-0.3
2021-3-9	68	217.0	-1.1	218.1	871.0	2004.28	-0.1
2021-3-10	69	217.0	-0.5	217.5	864.5	2004.21	-0.1
2021-3-11	70	217.0	-0.2	217.2	861.4	2004.17	0.0
2021-3-12	71	221.0	1.8	219.2	884.3	2004.42	0.2
2021-3-13	72	226.0	3.2	222.8	925.6	2004.87	0.4
2021-3-14	73	226.0	1.7	224.3	945.6	2005.06	0.2
2021-3-15	74	226.0	1.1	224.9	957.4	2005.14	0.1
2021-3-16	75	224.0	-0.6	224.6	950.9	2005.09	0.0
2021-3-17	76	220.0	-2.4	222.4	921.0	2004.82	-0.3
2021-3-18	77	221.0	-0.7	221.7	912.6	2004.73	-0.1

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-3-19	78	229.0	4.0	225.0	958.6	2005.15	0.4
2021-3-20	79	242.0	10.5	231.5	1074.9	2006.00	0.8
2021-3-21	80	283.0	32.6	250.4	1430.7	2008.59	2.6
2021-3-22	81	327.0	53.7	273.3	1980.6	2011.98	3.4
2021-3-23	82	356.0	61.9	294.1	2598.0	2015.35	3.4
2021-3-24	83	375.0	64.5	310.5	3222.8	2018.17	2.8
2021-3-25	84	356.0	36.6	319.4	3575.6	2019.77	1.6
2021-3-26	85	334.0	12.0	322.0	3689.6	2020.23	0.5
2021-3-27	86	321.0	-0.8	321.8	3681.7	2020.21	0.0
2021-3-28	87	321.0	-0.7	321.7	3675.2	2020.18	0.0
2021-3-29	88	321.0	-0.6	321.6	3669.6	2020.16	0.0
2021-3-30	89	318.0	-3.0	321.0	3641.3	2020.05	-0.1
2021-3-31	90	314.0	-5.7	319.7	3586.4	2019.82	-0.2
2021-4-1	91	282.0	-30.3	312.3	3293.5	2018.49	-1.3
2021-4-2	92	288.0	-19.5	307.5	3104.9	2017.64	-0.9
2021-4-3	93	294.0	-10.8	304.8	3000.5	2017.17	-0.5
2021-4-4	94	288.0	-13.4	301.4	2870.7	2016.58	-0.6
2021-4-5	95	271.0	-24.1	295.1	2636.2	2015.52	-1.1
2021-4-6	96	271.0	-18.6	289.6	2451.2	2014.61	-0.9
2021-4-7	97	288.0	-1.2	289.2	2438.9	2014.54	-0.1
2021-4-8	98	332.0	33.4	298.6	2764.6	2016.10	1.6
2021-4-9	99	394.0	76.4	317.6	3503.0	2019.44	3.3
2021-4-10	100	423.0	88.1	334.9	4334.0	2022.65	3.2
2021-4-11	101	416.0	68.6	347.4	4978.8	2025.06	2.4
2021-4-12	102	430.0	71.8	358.2	5644.6	2027.24	2.2
2021-4-13	103	405.0	40.8	364.2	6022.1	2028.48	1.2
2021-4-14	104	379.0	12.9	366.1	6141.3	2028.87	0.4
2021-4-15	105	359.0	-6.2	365.2	6083.7	2028.68	-0.2
2021-4-16	106	355.0	-8.9	363.9	6001.2	2028.41	-0.3
2021-4-17	107	366.0	1.8	364.2	6018.1	2028.47	0.1
2021-4-18	108	383.0	16.4	366.6	6170.1	2028.96	0.5
2021-4-19	109	394.0	24.0	370.0	6391.7	2029.69	0.7
2021-4-20	110	448.0	69.0	379.0	7025.3	2031.59	1.9
2021-4-21	111	492.0	82.5	409.5	8460.1	2035.74	3.9

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-4-22	112	459.0	129.9	329.1	9582.7	2038.74	3.0
2021-4-23	113	427.0	137.9	289.1	10774.2	2041.74	3.0
2021-4-24	114	387.0	143.7	243.3	12015.6	2044.74	3.0
2021-4-25	115	372.0	0.0	372.0	12123.0	2045.00	0.0
2021-4-26	116	387.0	0.0	387.0	12123.0	2045.00	0.0
2021-4-27	117	394.0	0.0	394.0	12123.0	2045.00	0.0
2021-4-28	118	387.0	-7.0	394.0	9249.9	2037.85	-7.1
2021-4-29	119	379.0	-15.0	394.0	8521.9	2035.91	-1.9
2021-4-30	120	390.0	-4.0	394.0	8420.0	2035.63	-0.3
2021-5-1	121	382.0	237.0	145.0	9047.7	2037.31	1.7
2021-5-2	122	389.0	131.4	257.6	10182.7	2040.31	3.0
2021-5-3	123	402.0	143.7	258.3	11424.1	2043.31	3.0
2021-5-4	124	439.0	150.4	288.6	12723.9	2046.31	3.0
2021-5-5	125	518.0	159.2	358.8	14099.1	2049.31	3.0
2021-5-6	126	629.0	172.4	456.6	15588.5	2052.31	3.0
2021-5-7	127	651.0	178.2	472.8	17128.4	2055.31	3.0
2021-5-8	128	603.0	194.7	408.3	18810.8	2058.31	3.0
2021-5-9	129	578.0	202.5	375.5	20560.5	2061.31	3.0
2021-5-10	130	550.0	212.6	337.4	22397.1	2064.31	3.0
2021-5-11	131	515.0	226.4	288.6	24353.0	2067.31	3.0
2021-5-12	132	504.0	232.4	271.6	26360.7	2070.31	3.0
2021-5-13	133	500.0	248.7	251.3	28509.3	2073.31	3.0
2021-5-14	134	512.0	256.1	255.9	30721.6	2076.31	3.0
2021-5-15	135	525.0	265.6	259.4	33016.0	2079.31	3.0
2021-5-16	136	560.0	278.4	281.6	35421.3	2082.31	3.0
2021-5-17	137	596.0	284.0	312.0	37875.2	2085.31	3.0
2021-5-18	138	600.0	299.6	300.4	40247.9	2088.06	3.0

表 2.3-7 频率 P=50%来水情况下杨房沟水电库蓄水过程

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-1-1	1	226.0	29.9	196.1	631.5	2001.69	11.5
2021-1-2	2	223.0	12.1	210.9	790.5	2003.41	1.7
2021-1-3	3	231.0	9.4	221.6	911.7	2004.72	1.3
2021-1-4	4	231.0	5.3	225.7	971.5	2005.24	0.5
2021-1-5	5	222.0	-2.3	224.3	946.0	2005.06	-0.2
2021-1-6	6	216.0	-4.0	220.0	894.0	2004.52	-0.5
2021-1-7	7	216.0	-1.9	217.9	869.3	2004.26	-0.3
2021-1-8	8	213.0	-2.3	215.3	839.4	2003.94	-0.3
2021-1-9	9	208.0	-3.4	211.4	795.4	2003.46	-0.5
2021-1-10	10	203.0	-3.8	206.8	745.1	2002.92	-0.5
2021-1-11	11	199.0	-3.5	202.5	698.6	2002.41	-0.5
2021-1-12	12	193.0	-4.2	197.2	642.5	2001.81	-0.6
2021-1-13	13	189.0	-3.5	192.5	594.8	2001.29	-0.5
2021-1-14	14	189.0	-1.5	190.5	574.3	2001.07	-0.2
2021-1-15	15	175.0	-6.4	181.4	485.3	2000.11	-1.0
2021-1-16	16	173.0	-1.8	174.8	446.1	1999.52	-0.6
2021-1-17	17	176.0	0.2	175.8	451.1	1999.60	0.1
2021-1-18	18	173.0	-0.5	173.5	439.4	1999.41	-0.2
2021-1-19	19	160.0	-0.7	160.7	394.1	1998.66	-0.8
2021-1-20	20	160.0	0.0	160.0	392.4	1998.63	0.0
2021-1-21	21	162.0	0.1	161.9	397.2	1998.71	0.1
2021-1-22	22	166.0	0.1	165.9	407.3	1998.87	0.2
2021-1-23	23	172.0	0.8	171.2	427.1	1999.20	0.3
2021-1-24	24	176.0	0.9	175.1	447.5	1999.54	0.3
2021-1-25	25	178.0	0.6	177.4	459.8	1999.75	0.2
2021-1-26	26	178.0	0.1	177.9	462.2	1999.79	0.0
2021-1-27	27	172.0	-1.1	173.1	437.3	1999.37	-0.4
2021-1-28	28	173.0	0.0	173.0	436.8	1999.37	0.0
2021-1-29	29	178.0	1.0	177.0	457.8	1999.71	0.3
2021-1-30	30	176.0	-0.2	176.2	453.4	1999.64	-0.1
2021-1-31	31	173.0	-0.6	173.6	439.9	1999.42	-0.2
2021-2-1	32	170.0	-0.7	170.7	424.6	1999.16	-0.3
2021-2-2	33	160.0	-0.5	160.5	393.4	1998.64	-0.5

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-2-3	34	158.0	-0.1	158.1	387.4	1998.54	-0.1
2021-2-4	35	158.0	0.0	158.0	387.2	1998.54	0.0
2021-2-5	36	159.0	0.0	159.0	389.6	1998.58	0.0
2021-2-6	37	162.0	0.1	161.9	397.1	1998.71	0.1
2021-2-7	38	160.0	-0.1	160.1	392.4	1998.63	-0.1
2021-2-8	39	160.0	0.0	160.0	392.3	1998.63	0.0
2021-2-9	40	153.0	-0.2	153.2	375.0	1998.34	-0.3
2021-2-10	41	152.0	0.0	152.0	371.9	1998.29	-0.1
2021-2-11	42	153.0	0.0	153.0	374.3	1998.33	0.0
2021-2-12	43	155.0	0.1	154.9	379.3	1998.41	0.1
2021-2-13	44	153.0	-0.1	153.1	374.5	1998.33	-0.1
2021-2-14	45	153.0	0.0	153.0	374.4	1998.33	0.0
2021-2-15	46	159.0	0.2	158.8	389.2	1998.57	0.2
2021-2-16	47	159.0	0.0	159.0	389.7	1998.58	0.0
2021-2-17	48	158.0	0.0	158.0	387.3	1998.54	0.0
2021-2-18	49	158.0	0.0	158.0	387.2	1998.54	0.0
2021-2-19	50	153.0	-0.2	153.2	374.8	1998.34	-0.2
2021-2-20	51	153.0	0.0	153.0	374.4	1998.33	0.0
2021-2-21	52	162.0	0.3	161.7	396.6	1998.70	0.4
2021-2-22	53	170.0	0.6	169.4	418.0	1999.05	0.4
2021-2-23	54	174.0	0.9	173.1	437.4	1999.37	0.3
2021-2-24	55	173.0	0.0	173.0	436.8	1999.37	0.0
2021-2-25	56	177.0	0.8	176.2	453.6	1999.64	0.3
2021-2-26	57	185.0	2.7	182.3	494.1	2000.21	0.6
2021-2-27	58	185.0	1.1	183.9	509.5	2000.37	0.2
2021-2-28	59	185.0	0.5	184.5	515.8	2000.44	0.1
2021-3-1	60	160.0	-3.4	163.4	400.9	1998.77	-1.7
2021-3-2	61	163.0	0.0	163.0	400.0	1998.75	0.0
2021-3-3	62	168.0	0.2	167.8	412.3	1998.96	0.2
2021-3-4	63	174.0	1.1	172.9	436.3	1999.36	0.4
2021-3-5	64	180.0	1.3	178.7	466.1	1999.85	0.5
2021-3-6	65	177.0	-0.3	177.3	459.2	1999.74	-0.1
2021-3-7	66	175.0	-0.4	175.4	449.4	1999.57	-0.2
2021-3-8	67	181.0	1.1	179.9	472.8	1999.96	0.4

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-3-9	68	187.0	2.8	184.2	512.2	2000.40	0.4
2021-3-10	69	189.0	2.0	187.0	539.9	2000.70	0.3
2021-3-11	70	186.0	-0.4	186.4	534.1	2000.64	-0.1
2021-3-12	71	190.0	1.5	188.5	554.6	2000.86	0.2
2021-3-13	72	198.0	4.0	194.0	609.6	2001.45	0.6
2021-3-14	73	205.0	4.8	200.2	674.1	2002.15	0.7
2021-3-15	74	211.0	4.8	206.2	738.1	2002.84	0.7
2021-3-16	75	214.0	3.6	210.4	784.8	2003.35	0.5
2021-3-17	76	207.0	-1.6	208.6	764.2	2003.12	-0.2
2021-3-18	77	198.0	-4.7	202.7	701.3	2002.44	-0.7
2021-3-19	78	204.0	0.6	203.4	708.7	2002.52	0.1
2021-3-20	79	209.0	2.5	206.5	741.7	2002.88	0.4
2021-3-21	80	197.0	-4.2	201.2	685.3	2002.27	-0.6
2021-3-22	81	187.0	-6.2	193.2	601.6	2001.37	-0.9
2021-3-23	82	184.0	-3.9	187.9	548.2	2000.79	-0.6
2021-3-24	83	210.0	9.5	200.5	676.9	2002.18	1.4
2021-3-25	84	191.0	-4.1	195.1	621.3	2001.58	-0.6
2021-3-26	85	229.0	15.3	213.7	821.8	2003.75	2.2
2021-3-27	86	237.0	11.7	225.3	963.8	2005.19	1.4
2021-3-28	87	243.0	10.9	232.1	1084.9	2006.07	0.9
2021-3-29	88	258.0	16.3	241.7	1263.7	2007.37	1.3
2021-3-30	89	277.0	22.6	254.4	1509.1	2011.22	2.1
2021-3-31	90	301.0	32.7	268.3	1844.1	2011.22	2.1
2021-4-1	91	299.0	22.5	276.5	2071.8	2012.49	1.3
2021-4-2	92	293.0	12.2	280.8	2194.7	2013.18	0.7
2021-4-3	93	299.0	13.5	285.5	2330.4	2013.94	0.8
2021-4-4	94	309.0	17.5	291.5	2506.0	2014.92	1.0
2021-4-5	95	333.0	32.8	300.2	2825.1	2016.37	1.5
2021-4-6	96	337.0	29.4	307.6	3109.8	2017.66	1.3
2021-4-7	97	341.0	26.8	314.2	3368.5	2018.83	1.2
2021-4-8	98	336.0	17.5	318.5	3537.5	2019.60	0.8
2021-4-9	99	338.0	16.0	322.0	3689.8	2020.24	0.6
2021-4-10	100	338.0	13.4	324.6	3816.6	2020.71	0.5
2021-4-11	101						

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-4-12	102	338.0	18.1	319.9	3593.1	2019.85	0.8
2021-4-13	103	274.0	-41.5	315.5	3418.2	2019.06	-1.7
2021-4-14	104	333.0	7.5	325.5	3861.8	2020.88	0.3
2021-4-15	105	314.0	-9.6	323.6	3770.7	2020.54	-0.3
2021-4-16	106	297.0	-22.0	319.0	3560.1	2019.70	-0.8
2021-4-17	107	287.0	-25.8	312.8	3311.2	2018.57	-1.1
2021-4-18	108	282.0	-24.7	306.7	3072.6	2017.49	-1.1
2021-4-19	109	290.0	-13.3	303.3	2943.7	2016.91	-0.6
2021-4-20	110	289.0	-11.4	300.4	2833.2	2016.41	-0.5
2021-4-21	111	285.0	-12.2	297.2	2714.5	2015.87	-0.5
2021-4-22	112	291.0	-4.9	295.9	2666.5	2015.66	-0.2
2021-4-23	113	296.0	0.1	295.9	2667.0	2015.66	0.0
2021-4-24	114	314.0	14.3	299.7	2806.2	2016.29	0.6
2021-4-25	115	407.0	86.1	320.9	3637.2	2020.04	3.7
2021-4-26	116	475.0	129.9	345.1	4859.6	2024.62	4.6
2021-4-27	117	426.0	70.0	356.0	5509.1	2026.80	2.2
2021-4-28	118	366.0	8.7	357.3	5589.4	2027.06	0.3
2021-4-29	119	336.0	-18.5	354.5	5417.4	2026.50	-0.6
2021-4-30	120	327.0	-23.9	350.9	5195.3	2025.77	-0.7
2021-5-1	121	322.0	-25.1	347.1	4962.4	2025.01	-0.8
2021-5-2	122	363.0	13.8	349.2	5090.6	2025.43	0.4
2021-5-3	123	444.0	82.4	361.6	5854.7	2027.93	2.5
2021-5-4	124	490.0	112.9	377.1	6893.3	2031.20	3.3
2021-5-5	125	565.0	58.8	506.2	8692.4	2036.36	4.8
2021-5-6	126	580.0	129.9	450.1	9815.0	2039.36	3.0
2021-5-7	127	565.0	140.8	424.2	11031.1	2042.36	3.0
2021-5-8	128	546.0	145.5	400.5	12288.6	2045.36	3.0
2021-5-9	129	548.0	159.2	388.8	13663.8	2048.36	3.0
2021-5-10	130	562.0	166.9	395.1	15106.2	2051.36	3.0
2021-5-11	131	590.0	176.3	413.7	16629.6	2054.36	3.0
2021-5-12	132	619.0	190.8	428.2	18278.2	2057.36	3.0
2021-5-13	133	675.0	196.9	478.1	19979.1	2060.36	3.0
2021-5-14	134	681.0	212.6	468.4	21815.7	2063.36	3.0
2021-5-15	135	638.0	220.7	417.3	23722.6	2066.36	3.0

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-5-16	136	607.0	230.5	376.5	25714.0	2069.36	3.0
2021-5-17	137	575.0	244.8	330.2	27829.1	2072.36	3.0
2021-5-18	138	556.0	250.7	305.3	29995.3	2075.36	3.0
2021-5-19	139	533.0	265.6	267.4	32289.7	2078.36	3.0
2021-5-20	140	528.0	273.1	254.9	34649.4	2081.36	3.0
2021-5-21	141	524.0	282.2	241.8	37087.8	2084.36	3.0
2021-5-22	142	499.0	295.9	203.1	39644.3	2087.36	3.0
2021-5-23	143	480.0	301.8	178.2	40296.1	2088.12	3.0

表 2.3-8 频率 P=75%来水情况下杨房沟水电库蓄水过程

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-1-1	1	332.0	91.0	241.0	1250.0	2007.27	15.5
2021-1-2	2	327.0	58.3	268.7	1855.9	2011.29	4.0
2021-1-3	3	321.0	38.5	282.5	2244.3	2013.46	2.2
2021-1-4	4	303.0	15.2	287.8	2397.0	2014.31	0.9
2021-1-5	5	297.0	6.9	290.1	2465.9	2014.69	0.4
2021-1-6	6	300.0	7.5	292.5	2539.8	2015.09	0.4
2021-1-7	7	293.0	0.4	292.6	2543.5	2015.10	0.0
2021-1-8	8	293.0	0.3	292.7	2546.5	2015.12	0.0
2021-1-9	9	311.0	14.5	296.5	2687.5	2015.75	0.6
2021-1-10	10	317.0	16.3	300.7	2845.7	2016.47	0.7
2021-1-11	11	317.0	13.0	304.0	2971.5	2017.04	0.6
2021-1-12	12	324.0	16.0	308.0	3126.1	2017.74	0.7
2021-1-13	13	317.0	7.2	309.8	3195.5	2018.05	0.3
2021-1-14	14	300.0	-7.9	307.9	3119.4	2017.71	-0.3
2021-1-15	15	284.0	-19.1	303.1	2934.6	2016.87	-0.8
2021-1-16	16	250.0	-42.1	292.1	2525.0	2015.02	-1.9
2021-1-17	17	256.0	-26.9	282.9	2254.4	2013.51	-1.5
2021-1-18	18	247.0	-26.5	273.5	1986.8	2012.02	-1.5
2021-1-19	19	250.0	-17.2	267.2	1812.6	2011.05	-1.0
2021-1-20	20	262.0	-3.7	265.7	1774.5	2010.83	-0.2
2021-1-21	21	253.0	-9.2	262.2	1680.3	2010.31	-0.5

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-1-22	22	253.0	-6.5	259.5	1612.3	2009.91	-0.4
2021-1-23	23	256.0	-2.3	258.3	1587.4	2009.73	-0.2
2021-1-24	24	259.0	0.5	258.5	1592.3	2009.76	0.0
2021-1-25	25	259.0	0.3	258.7	1595.5	2009.79	0.0
2021-1-26	26	259.0	0.2	258.8	1597.6	2009.80	0.0
2021-1-27	27	259.0	0.1	258.9	1598.9	2009.81	0.0
2021-1-28	28	262.0	2.0	260.0	1620.9	2009.97	0.2
2021-1-29	29	259.0	-0.6	259.6	1614.1	2009.92	0.0
2021-1-30	30	259.0	-0.4	259.4	1609.7	2009.89	0.0
2021-1-31	31	262.0	1.7	260.3	1627.9	2010.02	0.1
2021-2-1	32	253.0	-4.8	257.8	1576.5	2009.65	-0.4
2021-2-2	33	250.0	-5.0	255.0	1522.0	2009.25	-0.4
2021-2-3	34	234.0	-13.6	247.6	1374.8	2008.18	-1.1
2021-2-4	35	228.0	-12.4	240.4	1238.9	2007.19	-1.0
2021-2-5	36	234.0	-4.0	238.0	1194.4	2006.87	-0.3
2021-2-6	37	237.0	-0.7	237.7	1187.2	2006.81	-0.1
2021-2-7	38	234.0	-2.3	236.3	1162.0	2006.63	-0.2
2021-2-8	39	234.0	-1.4	235.4	1146.3	2006.52	-0.1
2021-2-9	40	237.0	1.0	236.0	1157.1	2006.59	0.1
2021-2-10	41	240.0	2.5	237.5	1184.6	2006.79	0.2
2021-2-11	42	244.0	4.1	239.9	1229.4	2007.12	0.3
2021-2-12	43	241.0	0.7	240.3	1236.9	2007.18	0.1
2021-2-13	44	244.0	2.3	241.7	1262.5	2007.36	0.2
2021-2-14	45	244.0	1.5	242.5	1278.7	2007.48	0.1
2021-2-15	46	241.0	-1.0	242.0	1268.1	2007.40	-0.1
2021-2-16	47	241.0	-0.6	241.6	1261.4	2007.35	0.0
2021-2-17	48	244.0	1.5	242.5	1278.0	2007.47	0.1
2021-2-18	49	237.0	-3.5	240.5	1240.0	2007.20	-0.3
2021-2-19	50	240.0	-0.3	240.3	1236.7	2007.17	0.0
2021-2-20	51	247.0	4.2	242.8	1283.1	2007.51	0.3
2021-2-21	52	250.0	4.6	245.4	1333.4	2007.88	0.4
2021-2-22	53	253.0	4.9	248.1	1386.3	2008.26	0.4
2021-2-23	54	253.0	3.1	249.9	1420.2	2008.51	0.2
2021-2-24	55	256.0	3.9	252.1	1462.9	2008.82	0.3

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-2-25	56	250.0	-1.3	251.3	1448.5	2008.72	-0.1
2021-2-26	57	253.0	1.1	251.9	1460.1	2008.80	0.1
2021-2-27	58	256.0	2.6	253.4	1488.6	2009.01	0.2
2021-2-28	59	244.0	-6.0	250.0	1423.1	2008.53	-0.5
2021-3-1	60	230.0	-12.8	242.8	1283.5	2007.51	-1.0
2021-3-2	61	230.0	-8.1	238.1	1194.9	2006.87	-0.6
2021-3-3	62	233.0	-3.2	236.2	1159.9	2006.62	-0.3
2021-3-4	63	236.0	-0.1	236.1	1158.8	2006.61	0.0
2021-3-5	64	239.0	1.8	237.2	1178.7	2006.75	0.1
2021-3-6	65	246.0	5.5	240.5	1239.6	2007.19	0.4
2021-3-7	66	241.0	0.3	240.7	1243.3	2007.22	0.0
2021-3-8	67	236.0	-2.9	238.9	1211.0	2006.99	-0.2
2021-3-9	68	236.0	-1.8	237.8	1190.7	2006.84	-0.1
2021-3-10	69	233.0	-3.0	236.0	1157.3	2006.60	-0.2
2021-3-11	70	230.0	-3.8	233.8	1115.8	2006.29	-0.3
2021-3-12	71	227.0	-4.2	231.2	1069.1	2005.95	-0.3
2021-3-13	72	233.0	1.1	231.9	1081.3	2006.04	0.1
2021-3-14	73	248.0	10.1	237.9	1192.4	2006.85	0.8
2021-3-15	74	261.0	14.6	246.4	1352.2	2008.01	1.2
2021-3-16	75	269.0	14.5	254.5	1510.0	2009.16	1.1
2021-3-17	76	276.0	14.4	261.6	1661.9	2010.21	1.0
2021-3-18	77	276.0	10.5	265.5	1768.7	2010.80	0.6
2021-3-19	78	287.0	15.7	271.3	1927.7	2011.69	0.9
2021-3-20	79	283.0	8.5	274.5	2014.2	2012.17	0.5
2021-3-21	80	289.0	10.7	278.3	2122.4	2012.78	0.6
2021-3-22	81	283.0	3.5	279.5	2157.5	2012.97	0.2
2021-3-23	82	279.0	-0.4	279.4	2153.5	2012.95	0.0
2021-3-24	83	276.0	-2.5	278.5	2128.3	2012.81	-0.1
2021-3-25	84	283.0	3.3	279.7	2161.8	2013.00	0.2
2021-3-26	85	283.0	2.5	280.5	2186.5	2013.13	0.1
2021-3-27	86	279.0	-1.1	280.1	2175.0	2013.07	-0.1
2021-3-28	87	273.0	-5.3	278.3	2121.8	2012.77	-0.3
2021-3-29	88	273.0	-3.9	276.9	2082.6	2012.55	-0.2
2021-3-30	89	273.0	-2.9	275.9	2053.7	2012.39	-0.2

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升 速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-3-31	90	273.0	-2.1	275.1	2032.5	2012.27	-0.1
2021-4-1	91	245.0	-22.0	267.0	1809.0	2011.03	-1.2
2021-4-2	92	238.0	-20.7	258.7	1594.8	2009.78	-1.2
2021-4-3	93	242.0	-10.8	252.8	1477.7	2008.93	-0.9
2021-4-4	94	256.0	2.1	253.9	1499.9	2009.09	0.2
2021-4-5	95	279.0	16.9	262.1	1676.8	2010.29	1.2
2021-4-6	96	305.0	31.3	273.7	1994.1	2012.06	1.8
2021-4-7	97	318.0	32.7	285.3	2323.8	2013.90	1.8
2021-4-8	98	308.0	16.9	291.1	2493.6	2014.85	0.9
2021-4-9	99	295.0	2.9	292.1	2522.9	2015.01	0.2
2021-4-10	100	286.0	-4.5	290.5	2477.4	2014.76	-0.3
2021-4-11	101	283.0	-5.6	288.6	2421.0	2014.44	-0.3
2021-4-12	102	279.0	-7.2	286.2	2349.0	2014.04	-0.4
2021-4-13	103	274.0	-9.0	283.0	2258.0	2013.53	-0.5
2021-4-14	104	265.0	-13.3	278.3	2123.5	2012.78	-0.8
2021-4-15	105	259.0	-14.2	273.2	1979.7	2011.98	-0.8
2021-4-16	106	263.0	-7.5	270.5	1903.8	2011.56	-0.4
2021-4-17	107	263.0	-5.5	268.5	1848.4	2011.25	-0.3
2021-4-18	108	263.0	-4.0	267.0	1807.9	2011.02	-0.2
2021-4-19	109	263.0	-2.9	265.9	1778.4	2010.86	-0.2
2021-4-20	110	270.0	3.0	267.0	1808.8	2011.03	0.2
2021-4-21	111	295.0	20.5	274.5	2016.3	2012.18	1.2
2021-4-22	112	328.0	39.6	288.4	2414.8	2014.41	2.2
2021-4-23	113	363.0	58.6	304.4	2984.7	2017.10	2.7
2021-4-24	114	373.0	55.0	318.0	3516.4	2019.50	2.4
2021-4-25	115	355.0	30.6	324.4	3806.6	2020.67	1.2
2021-4-26	116	363.0	32.5	330.5	4112.8	2021.82	1.1
2021-4-27	117	363.0	27.4	335.6	4370.5	2022.79	1.0
2021-4-28	118	359.0	19.7	339.3	4556.2	2023.49	0.7
2021-4-29	119	367.0	23.5	343.5	4776.7	2024.31	0.8
2021-4-30	120	399.0	47.7	351.3	5220.2	2025.85	1.5
2021-5-1	121	438.0	75.4	362.6	5918.9	2028.14	2.3
2021-5-2	122	507.0	127.2	379.8	7088.0	2031.77	3.6
2021-5-3	123	517.0	59.1	457.9	8603.1	2036.12	4.1

日期	蓄水天数	入库流量	蓄水流量	下泄流量	日末库容	日末水位	水位上升速率
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	万 m ³	m	m/天
2021-5-4	124	526.0	129.9	396.1	9725.7	2039.12	3.0
2021-5-5	125	521.0	139.7	381.3	10932.3	2042.12	3.0
2021-5-6	126	491.0	144.3	346.7	12179.2	2045.12	3.0
2021-5-7	127	442.0	159.2	282.8	13554.4	2048.12	3.0
2021-5-8	128	434.0	165.6	268.4	14985.1	2051.12	3.0
2021-5-9	129	419.0	176.3	242.7	16508.5	2054.12	3.0
2021-5-10	130	394.0	189.3	204.7	18144.4	2057.12	3.0
2021-5-11	131	391.0	195.5	195.5	19833.1	2060.12	3.0
2021-5-12	132	394.0	212.6	181.4	21669.7	2063.12	3.0
2021-5-13	133	398.0	219.3	178.7	23564.2	2066.12	3.0
2021-5-14	134	464.0	230.5	233.5	25555.6	2069.12	3.0
2021-5-15	135	514.0	243.4	270.6	27658.2	2072.12	3.0
2021-5-16	136	521.0	249.4	271.6	29812.8	2075.12	3.0
2021-5-17	137	521.0	265.6	255.4	32107.2	2078.12	3.0
2021-5-18	138	521.0	271.8	249.2	34455.5	2081.12	3.0
2021-5-19	139	502.0	282.2	219.8	36893.9	2084.12	3.0
2021-5-20	140	603.0	294.5	308.5	39438.4	2087.12	3.0
2021-5-21	141	659.0	300.3	358.7	40303.3	2088.13	3.0

2.3.8 运行期调度方案

根据《杨房沟水电站水库运用与电站运行调度规程》，杨房沟水电站正常运行时发电调度运用要求如下：

（1）水库水位正常运行范围在 2088.00m~2094.00m 之间。为提高电站发电水头，增加发电效益，在一般情况下，按满足日调节运行要求，即水库水位可在正常蓄水位 2094.00m 以下 1m 范围内消落运行；考虑电力系统运行要求，必要时可扩大水库水位的消落运行范围，最大消落运行范围为 6m。

（2）若上游梯级水库未投产，汛期（6~10 月）电站临时排沙运行控制水位 2088.00m，当入库流量大于 2000 立方米/秒时，水库水位降至 2088.00m 排沙运行，以减少泥沙淤积对调节库容的损失；若上游梯级电站建成投产，取消临时排沙运行控制水位。

（3）初期蓄水期和下游卡拉水电站建成前的运行期，下泄不低于 145 立方

米/秒~179.2 立方米/秒的生态流量，运行期通过机组发电下泄生态流量，根据安全运行的需要，电站一般最小开启半台机，下泄流量约 200 立方米/秒。单台机组在机组不发电情况下开启生态泄水表孔下泄生态流量。卡拉水电站建成之后，其水库回水与杨房沟水电站发电尾水位相衔接，不需要持续下泄生态流量。

2.4 工程实际建设变化情况

2.4.1 工程变更

根据调查，工程变更主要如下：

1、优化调整泄洪消能建筑物

可研阶段设置 3 个生态泄放表孔、4 个泄洪中孔，坝后水垫塘长度为 199.62m，为改善下游消能条件、提高工程泄洪消能安全性和运行灵活性，优化调整为 4 个生态泄放表孔、3 个泄洪中孔，坝后水垫塘长度增加至 214.97m。

2、工程引水建筑物、尾水建筑物、发电厂房等建筑尺寸略有变化。

3、工程砂石料加工系统、混凝土拌和系统生产能力增加，生产废水设施调整

根据实际施工需要，工程砂石料加工系生产能力由 845t/h 增加至 1385t/h、高线混凝土拌和系统生产能力由 7.5 万 m³/月增加至 14 万 m³/月；砂石料加工系统生产废水处理装置由高效旋流器变更为辐流沉淀池；高线混凝土拌和系统新增一套二次筛分系统。

4、取消机械及汽车修配厂

工程实际施工过程中，机械、车辆等维修保养利用地方企业，施工现场不再建设机械及汽车修配厂，相应取消含油废水处理站。

5、工程渣场优化调整

取消金波弃渣场；上铺子沟渣场占地面积调整为 22.66hm²，堆渣高程 1985~2210m，拟堆渣量增加至 1163.43 万 m³；中铺子渣场及表土堆存场，占地面积大幅减少，渣场占地面积 2.3hm²，堆渣量 30 万 m³，表土堆存场占地 2.00hm²，堆存表土 30 万 m³。项目渣场变更，已编制了《雅砻江杨房沟水电站水土保持方案（弃渣场补充）报告书》。

6、生活垃圾处置方式变更

工程生活垃圾由焚烧处置变更为集中运往四川省凉山州冕宁县城市生活垃圾填埋场处理，不再建设垃圾焚烧场。

7、增殖放流规模

增殖放流最终规模由 57 万尾调整为 50.1 万尾。

8、集运过鱼设施

可研阶段，过鱼设施分为集鱼设施、过坝设施和放鱼设施三部分，下游集鱼设施采用鱼道式集鱼系统，鱼道式集鱼系统全长约 502.6m，分别在 1981m、1983m、1985m 及 1987m 高程设置 4 个进口；过坝设施采用轨道交通运输+起重门机提升；上游通过放鱼船将鱼苗放置库区及库尾。实际建设阶段，过鱼设施采用“鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流”的形式，集鱼鱼道布置于大坝下游左岸进厂公路外侧，全长 216.03m，集鱼鱼道设两个进口；过坝设施采用运鱼车进行运输至上游停靠平台；上游通过放鱼船将鱼苗放置库区及库尾。

2.4.2 工程变更环境影响分析

（1）泄洪消能建筑物调整，主要从工程安全角度考虑，泄洪消能建筑物调整后大坝高程未发生变化，水库正常蓄水位、死水位等未发生变化，二道坝坝址下游水流流态变化不大，对下游水文情势的影响不大。

（2）工程引水建筑物、尾水建筑物、发电厂房等建筑尺寸略有变化，但不改变水库上下游水文情势，不改变水电站建设规模；

（3）工程砂石料加工系统、混凝土拌和系统生产能力增加，废水处理工艺略有调整，但工程施工废水均得到有效处理并回用，不会新增环境影响。

（4）工程取消机械及汽车修配厂，改为利用地方企业，含油废水得到有效治理。

（5）工程渣场优化调整，取消金波弃渣场，整体占地面积大幅减少，减轻了对地表的扰动，工程渣场变更，单独编制了《雅砻江杨房沟水电站水土保持方案（弃渣场补充）报告书》。

（6）工程不再建设垃圾焚烧场，生活垃圾由焚烧处置变更为集中运往四川省凉山州冕宁县城市生活垃圾填埋场处理，生活垃圾得到有效处理。

（7）优化后的鱼类增殖站址位于中铺子沟渣场，中铺子场地与原业主营地场地相比，场地相对集中，内部布置及工程投资可大幅节省，便于运行管理；考虑各水电站成库后有效养殖面积，近期放流鱼类数量不变，但各电站间放流鱼类数量相互调整；通过对项目所在江段对历年鱼类资源量调查，并考虑运行期间鱼类资源量恢复情况，远期放流数量由 12 万尾核减至 5.1 万尾，整体上杨房沟增殖放流站放流数量调整是合理的。

(8) 集运过鱼设施建设方案略有调整,但从方案有效性、技术可靠性、监管便利性等方面,均有不同程度的提升,有助于实现本工程的过鱼目标。

2.4.3 重大变动核查

根据环保部发布的《部分行业建设项目重大变动清单》(环办[2015]52 号),对杨房沟水电站的变更情况进行了梳理,见表 2.4-1。根据梳理结果,杨房沟水电站工程未发生重大变动,少量变更纳入蓄水阶段环保验收管理。

表 2.4-1 杨房沟水电站工程重大变动情况梳理一览表

项目	环办[2015]52 号中重大变动的界定	可研阶段建设内容	工程实际建设情况	重大变动情况
性质	1.开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能	工程开发任务以发电为主	工程开发任务以发电为主	无变动
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)	单机容量 375MW,总装机 1500MW	单机容量 375MW,总装机 1500MW	无变动
	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	正常蓄水位 2094m、死水位 2088m,调节性能为日调节	正常蓄水位 2094m、死水位 2088m,调节性能为日调节	
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	工程坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段上,上距孟底沟水电站 37km,下距卡拉水电站 40km。	工程坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段上,上距孟底沟水电站 37km,下距卡拉水电站 33km。	可研阶段下游卡拉电站位置未确定,本工程所在地理位置无变动
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、风景名胜區、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	工程大坝为混凝土双曲拱坝,采用堤坝式开发,施工方案不涉及自然保护区、风景名胜區、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	工程大坝为混凝土双曲拱坝,采用堤坝式开发,施工方案不涉及自然保护区、风景名胜區、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	无变动
环境保护措施	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。	要求设置生态泄水设施,建设生态流量在线监控系统,建设过鱼措施、鱼类增殖站措施	工程设置了生态泄水设施、鱼类增殖站,生态流量在线监控系统、过鱼措施正在建设	无重大变动

2.5 环保投资

根据杨房沟水电站环境影响评价报告，工程静态总投资 148.05 亿元，环境保护静态总投资为 51852.54 万元，占总投资 3.50%。

截至 2020 年 7 月，依据建设单位合同管理部结算数据，杨房沟水电站已完成环境保护投资 30936.13 万元，占可研阶段环保总投资的 59.66%，占实际工程总投资的 2.10%。环境保护工程投资构成包括陆生生态保护、水生生态保护、水环境保护、大气环境保护、声环境保护措施以及环境监测费用等。杨房沟水电站蓄水阶段环保投资情况详情见表 2.5-1。

表 2.5-1 杨房沟水电站蓄水阶段环保投资一览表

序号	项 目	环评阶段 (万元)	实际投入 (万元)	备注
第一部分：枢纽建筑物费用		40001.19	24304.05	
一	水土保持工程	11741.03	9809.60	
1	工程措施	7663.34	7739.51	不含主体工程具水保功能部分
2	植物措施	3537.05	1435.74	后续生态恢复将持续投资
3	施工辅助措施	540.64	634.35	
二	水环境保护措施	6747.51	5140.70	
1	施工期	6550.81	5140.70	
1.1	前期工程砂石料系统废水处理工程	941.02	441.02	
1.2	上铺子沟砂石料系统废水处理工程	4131.53	3631.53	
1.3	高线混凝土系统废水处理工程	48.10	120.00	
1.4	低线混凝土系统废水处理工程	42.01	20.00	
1.5	施工区施工工厂废水处理工程	200.21	100.21	
1.6	洗车废水处理工程	83.61	23.61	
1.7	业主营地生活废水处理工程	129.23	79.23	
1.8	承包商营地废水处理工程	275.29	175.29	
1.9	加油站废水处理工程	52.64	32.64	
1.1	临时厕所	52.50	32.50	
1.11	左岸洞室和地下厂房排水处理系统	551.85	451.85	
1.12	右岸洞室排除水利系统	42.82	32.82	
2	运行期	196.69	0.00	尚未运行
2.1	办公生活区	0.00	0.00	
2.2	厂区生活污水处理	58.53	0.00	
2.3	厂区油污水	138.16	0.00	

三	大气环境保护	486.00	466.00	
1	砂石料加工系统粉尘削减与控制措施	94.00	74.00	
2	燃油废气的削减与控制措施	0.00	0.00	列入主体
3	交通粉尘削减与控制措施	392.00	392.00	
四	声环境保护工程	250.00	210.00	
1	道路交通噪声措施	50.00	30.00	
2	业主及承包商营地修建围墙及绿化	100.00	100.00	
3	施工区施工机械减震降噪措施	100.00	80.00	
五	生活垃圾处理工程	719.97	654.85	
1	垃圾收集设施	18.80	111.36	
2	焚烧厂建设土建费用	100.37	0.00	
3	焚烧厂建设设备费用	305.00	0.00	
4	焚烧厂运行费用	259.80	0.00	焚烧厂取消
5	生活垃圾转运	0.00	543.49	
六	生态环境保护措施	18261.76	7506.48	
1	陆生生态保护措施	301.57	228.00	
1.1	陆生生态修复	261.57	200.00	
1.2	珍惜保护动植物保护	20.00	14.00	
1.3	宣传教育费	20.00	14.00	
2	水生生态保护措施	17960.19	10012.01	
2.1	生境保护措施	561.40	361.40	河床改造及人工产卵场营造
2.2	过鱼设施	9164.51	2164.00	目前实际投入，后续随着施工及运行将增加，根据过鱼设施设计专题静态投资8254.02万元
2.3	生态流量泄放孔	237.28	237.28	纳入主体工程
2.4	鱼类增殖站	7071.66	7071.66	总费用为11224.85万元，杨房沟、卡拉、孟底沟、楞古个水电站按分期建设顺序分摊，表中为一期工程投资
2.5	施工期增殖放流	355.34	177.67	运行期增殖放流纳入增殖站运行费用
2.6	特殊科研	570.00	0.00	
七	人群健康保护	164.00	121.00	
1	卫生清理	63.00	48.00	
2	环境卫生及食品卫生管理与监督	49.00	35.00	

3	施工区卫生防疫机构	52.00	38.00	
八	环境监测和调查工程	1630.93	395.42	
1	水土保持监测	668.53	119.83	仅为蓄水阶段投资，后续将增加
2	水、气、声环境监测	170.40	56.13	
3	水生生态监测	285.00	27.00	
4	陆生生态调查	255.00	18.00	
5	人群健康调查	252.00	174.46	
第二部分：建设征地和移民安置环保工程		386.12	386.12	——
一	水土保持工程	251.13	251.13	
1	工程措施	92.56	92.56	
2	植物措施	103.77	103.77	
3	施工辅助工程	45.37	45.37	
4	水土保持监测工程	9.43	9.43	
二	移民安置点环境环保工程	114.89	114.89	
1	污水处理工程	78.75	78.75	
2	大气环境保护工程	1.07	1.07	
3	生活垃圾处置工程	13.29	13.29	
4	生态环境保护工程	1.00	1.00	
5	人群健康保护工程	6.12	0.61	
6	环境监测工程	14.66	14.66	
三	专项复建工程环保工程	20.10	20.10	
1	污水处理工程	3.00	3.00	
2	大气环境保护工程	9.60	9.60	
3	生态环境保护工程	2.50	2.50	
4	环境监测工程	5.00	5.00	
小计	一、二部分总和	40387.31	24690.17	
第三部分：独立费用		8996.06	4772.81	
一	工程建设管理费	4891.63	1775.55	
1	工程前期费	100.00	100.00	
2	工程建设管理费	1090.46	666.63	按一、二部分总和的 2.70%
3	工程建设监理费	2135.17	386.22	
3.1	工程环境监理费用	1635.17	170.22	根据投标
3.2	工程水土保持监理费用	500.00	216.00	根据投标
4	咨询服务费	444.26	271.59	按一、二部分总和的 1.10%
5	项目技术经济评估审查费	181.74	111.11	按一、二部分总和的 0.45%
6	竣工环境保护验收费用	540.00	240.00	生态调查、环境监测费用

				纳入监测调查部分
6.1	蓄水阶段验收调查报告编制费用	240.00	240.00	
6.1	竣工环境保护验收调查报告编制费用	300.00	0.00	
7	环境影响后评估费	400.00	0.00	类比同类工程据实计列，含移民安置区
二	生产准备费	787.55	787.55	按一、二部分总和的 1.95%
三	科研勘察设计费	3029.05	1851.76	
1	施工科研试验费	201.94	123.45	按一、二部分总和的 0.5%
2	勘察设计费	2827.11	1728.31	按一、二部分总和的 7%
四	其它税费	287.83	357.95	
1	水电技术标准编制费	20.19	12.35	按一、二部分总和的 0.05%
2	水土保持设施补偿费	267.64	267.64	已缴纳
3	排污费	0.00	77.96	工程所有施工废水和生活污水经处理后回用或农灌利用，不外排
小计	一、二、三部分总和	49383.37	29462.98	
第四部分：基本预备费		2469.17	1473.15	按一~三部分总和的 5%
静态总投资		51852.54	30936.13	按一、二、三、四部分的总和

3 环境影响报告书及相关报告回顾

3.1 环境影响评价报告书主要结论

2013 年 11 月，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》，主要内容如下。

3.1.1 工程概况

1、项目地理位置

杨房沟水电站位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段麦地龙乡上游约 6km 处，为雅砻江中游河段“一库七级”开发的第六级（上游牙根梯级调整为两级开发后），上游连接孟底沟水电站，下游连接卡拉水电站。

2、工程开发任务、方式及规模

工程的开发任务以发电为主，对地方经济社会发展具有巨大的促进作用。

杨房沟水电站为堤坝式开发，拦河坝推荐采用混凝土双曲拱坝，最大坝高 155m，水库正常蓄水位 2094m，相应库容为 4.558 亿 m^3 ，调节库容为 0.538 亿 m^3 ，水库具有日调节能力。电站装机容量为 1500MW，多年平均发电量 68.557 亿 kWh，保证出力 523.3MW。

3、施工总布置

本工程大坝施工导流采用全年围堰、隧洞导流方式，工程设两条导流隧洞均布置于右岸山体内。

枢纽工程建设区总占地面积为 381.18 hm^2 ，其中永久征地面积 306.14 hm^2 ，临时占地面积 75.04 hm^2 。本工程施工场地主要分 5 个工区，共布置 1 处料场、3 处渣场、2 处中转料场、2 座砂石加工系统、2 座混凝土生产系统。本工程供水方案采用一套施工供水系统和一套生活供水系统。

杨房沟水电站工程土石方开挖总量 1500.01 万 m^3 ，填筑总量为 573.30 万 m^3 ，借方 108.65 万 m^3 ，弃渣总量为 1065.35 万 m^3 。

工程筹建期 2 年，施工总工期为 95 个月，工程施工高峰人数为 4900 人。

4、移民征地规划

杨房沟水电站水库淹没影响涉及木里县麦地龙乡和博窝乡、九龙县三岩龙乡和八窝龙乡共 2 县 4 乡 8 个行政村，调查年（2006 年）影响人口 270 人，影响各类房屋 9531.65 m^2 ，影响各类土地面积 918.82 hm^2 ；枢纽工程建设区主要涉及木里县麦地龙乡、博窝乡和九龙县的三岩龙乡，调查年（2006 年）影响人口 98

人，拆迁各类房屋 839.95m²，征收各类土地 299.0hm²，其中耕地 56.61hm²、林地 221.39hm²。

5、运行方式

根据电站运行方式规划，电站一般情况下，在正常蓄水位以下 1m 范围内消落运行；在电站投运初期，根据与上游两河口水电站区间较长的实际情况，结合电力系统运行要求，必要时扩大水库水位的消落运行范围，最大消落运行范围为 6m，即正常蓄水位 2094m~死水位 2088m 之间。

6、工程投资

工程静态投资约 148.05 亿元，其中环境保护工程投资 52442.21 万元（含水土保持工程），占工程总投资的 3.54%；扣除水土保持工程投资 15371.92 万元，环保投资为 37070.29 万元，占工程总投资的 2.50%。

3.1.2 环境现状

3.1.2.1 地表水环境

根据监测结果，枯水期，在所有常规监测因子中，多数指标均符合Ⅱ类水水质标准，所有 7 个监测断面的粪大肠菌群均超过Ⅱ类标准；硫化物监测因子，仅三岩龙河监测断面符合Ⅱ类标准，其余 6 个断面均超过Ⅱ类标准。平水期，所有常规监测因子、所有监测断面均符合Ⅱ类标准。粪大肠杆菌、硫化物出现超标，很可能与工程区域地处偏远农村，两岸居民生活污水、农业污染面源进入水体有关，同时与该地区水质背景也有一定关系。

3.1.2.2 地下水环境

根据地下水水质监测成果，各监测断面的地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）Ⅲ类标准要求。

3.1.2.3 环境空气

工程区及周边属乡村环境，无规模以上环境空气污染企业分布。根据环境空气质量现状监测结果可知，工程区环境空气质量总体良好，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。

3.1.2.4 声环境

工程区人口稀少，生活噪声污染源较少，也基本无工矿企业噪声污染源分布。根据声环境现状监测结果可知，工程区声环境质量良好，上铺子村和麦地龙乡现状声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

3.1.2.5 生态环境

1、陆生生态现状

评价区的自然植被可以划分成 6 个植被型、18 个群系组和 26 个群系；人工植被划分为 1 个植被型 2 个群系组。评价区共有维管植物 510 种，隶属于 105 科 312 属，其中蕨类植物 10 科 16 属 25 种，裸子植物 3 科 9 属 16 种，被子植物 92 科 287 属 469 种。评价区内有国家 II 级重点保护植物 3 种，分别为油麦吊云杉（*Picea brachytyla* var. *complanata*）、金铁锁（*Psammosilene tunicoides*）和山茛菪（*Anisodus tanguticus*）。工程占地范围内不涉及珍稀保护植物和古树名木。

评价区有两栖动物 2 目 5 科 7 属 8 种，爬行动物 1 目 2 亚目 3 科 8 属 9 种，12 目 33 科 69 属 89 种，6 目 14 科 25 属 29 种。施工占地和水库淹没区无国家和省级重点保护两栖类和爬行类动物，有少量列入《中国濒危动物红皮书》的动物，包括两栖类双团棘胸蛙、爬行类黑眉锦蛇；有鸢、雀鹰、普通鵟、红隼 4 种国家 II 级重点保护鸟类、以及省级重点保护鸟类鹰鹃会在施工占地区活动；国家 II 级重点保护兽类猕猴、水獭可能在水库淹没水域出现。

2、水生生态现状

评价区共检出浮游植物计 4 门 40 属 80 种，检出浮游动物 21 属 51 种，有底栖动物 13 种。调查区段共有鱼类 35 种，分属 2 目 5 科 26 属。调查江段 35 种鱼类中无“国家重点保护野生动物名录”鱼类。“四川省重点保护野生动物名录”（含原名录及新增名录）种类有裸体异鳔鳅、鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、松潘裸鲤、青石爬鮡及中华鮡等 7 种。《中国濒危动物红皮书》中的鱼类有长薄鳅 1 种，为易危种（VU）。

3、水土流失现状

杨房沟水电站施工区内水土流失类型以水力侵蚀和重力侵蚀为主，水力侵蚀以面蚀和沟蚀为主，重力侵蚀以滑坡、崩塌、泥石流为主。杨房沟的土壤侵蚀强度主要以强烈、轻度和中度侵蚀为主，其中强烈侵蚀主要发生在河边，其面积为 26.15hm²，轻度侵蚀主要发生在植被覆盖度较高的区域，其面积为 25.29hm²，中度侵蚀主要发生在海拔较低的河边，其面积为 22.44hm²。

3.1.2.6 社会环境

工程占地和水库淹没主要涉及凉山州木里县麦地龙乡、博窝乡、卡拉乡及甘孜州九龙县三岩龙乡、八窝龙乡。

工程区大部分为山区、半山区、峡谷区，受自然条件的制约，加上当地文化

教育水平不高，工程涉及木里县、九龙县经济发展水平相对较差。工程区农业生产以传统种植业和畜牧业为主，生产条件及技术水平较差，农作物多为一年一熟和一年两熟，主要农作物有玉米、小麦、薯类。经济作物有核桃、花椒等。畜牧业以牛、羊、猪为主。

工程涉及的木里藏族自治县土地总面积为 1325271.97hm^2 ，土地利用率为 93.14%；九龙县土地总面积为 678530hm^2 ，土地利用率为 81.6%。

工程区受自然地理条件限制，雅砻江流域仅少部分河段已有低等级道路，大部分河段沿江并无可通车的道路。坝址近距离范围内无铁路通达，仅成昆铁路自北向南从工程区东侧通过，距工程区最近的火车站为漫水湾站，距坝址公路（锦屏线）里程约 190km。

工程所在的凉山州木里藏族自治县和甘孜州九龙县为多民族聚居区，该区域有绚丽多彩的民俗文化，群众多有宗教信仰。

经调查，杨房沟水电站水库淹没区没有文物古迹分布，工程占地区有 1 处中铺子石棺葬墓地，需进行保护性发掘。目前，建设单位已委托四川省文物考古研究院开展了对文物古迹的专题调查。杨房沟水电站水库淹没区和工程占地范围内不存在压覆已查明的矿产资源和有采矿权的开矿企业。工程区地貌景观较为独特，由于交通不方便，自然条件恶劣，目前没有发展旅游。工程占地和水库淹没也不涉及各类风景名胜区。

3.1.2.7 移民安置区环境现状

移民集中安置区靠近中铺子村，现状安置区内也有少量民房分布，安置区主要次生植被以干旱河谷稀树灌草丛为主，该区域由于人类活动频繁，区域种植有不少人工植被，以柠檬、核桃等经济林为主。此外，安置区还分布有少量分布有小石积灌丛，小马鞍叶羊蹄甲、余甘子灌丛等植被分布。区域人为活动频繁，生态环境现状一般，动物活动痕迹少，占地不涉及珍稀保护植物。

根据初步调查及走访，移民安置区动物分布状况大体上与工程区域相似，主要是一些该区域常见种类，如华西蟾蜍、四川湍蛙、昭觉林蛙、棕网腹链蛇、黑眉锦蛇、大眼斜鳞蛇、戴胜、小云雀、岩燕、金腰燕、鼯獾、猪獾等。移民集中安置区内尚未发现国家或四川省重点保护野生动物分布。

3.1.3 主要预测结论

3.1.3.1 水环境影响

1、水文、泥沙情势

杨房沟水库建成后，相比于天然情况下 $P=5\%$ 的流量时，建库后库区水面面积增加约 6.12km^2 ，库区水体体积增加 4.01 亿 m^3 ，坝前水位增加 99m ，库区平均水深增加 31.6m ，平均水面宽度增加 158.47m 。

杨房沟单独运行时，各月入库流量等于下泄流量，电站对径流年内分配无影响；与上游杨房沟水电站联合运行时，受杨房沟水库多年调节影响，杨房沟水库入库流量在汛期减小，枯水期增大，流量过程相比单库运行较为均化，各月下泄流量均比入库流量小 1 立方米/秒。

杨房沟水电站进行日调节时，坝下游河道日内流量及水位过程有一定的变幅。枯水月 3 月时，日内流量维持不变，坝下水位基本为天然条件下水位；丰水月 8 月时，日内流量变化范围为 $204.48\sim 1523.90$ 立方米/秒，最大变幅为 1319.42 立方米/秒，而坝下相应水位变化范围为 $1982.28\sim 1986.12\text{m}$ ，最大变幅为 3.84m 。根据下游用水要求分析，在卡拉水电站建成前，杨房沟水电站须下泄流量 89.6 立方米/秒，运行期电站通过发电的方式下泄流量，实际下泄流量大于要求下泄流量，可满足下游生态用水需求。

由于上游梯级电站的拦沙作用，杨房沟水库的入库泥沙大幅减少，尤其孟底沟梯级坝址以上的推移质入库泥沙基本被拦截，因此，杨房沟水库的入库泥沙主要为孟底沟坝址～杨房沟坝址区间泥沙和孟底沟水库的出库泥沙。

2、水温

杨房沟水库在单独运行时水温结构呈过渡型特征，部分月份存在相对稳定的库底水温；联合运行时水温结构为混合型，不存在稳定的库底水温。

水库对下游水温影响较小。单独运行时下泄水温平水年在 3 月降幅最大，低于坝址天然水温 1.3°C ，在 12 月升幅最大，为 1.3°C ；枯水年在 3 月降幅最大，为 1.4°C ，在 12 月升幅最大，为 1.7°C ；丰水年在 3 月降幅最大，为 1.1°C ，在 12 月升幅最大，为 0.9°C 。考虑与杨房沟联合运行并采取叠梁门分层取水措施时，4 月降幅最大，为 0.5°C ，11、12 月升幅最大，为 0.6°C ；考虑与杨房沟联合运行但未采取叠梁门分层取水措施时，4、5 月降幅最大，为 0.5°C ，12 月升幅最大，为 0.5°C 。

联合运行时受两河口影响的杨房沟入库水温年内变幅只有 10.4°C （两河口叠梁门取水）、 8.3°C （两河口单层取水），远低于单独运行时的变幅 13.6°C ，经杨房沟水库调节，下泄水温年内变幅分别为 10.3°C （两河口叠梁门取水）和 8.2°C （两河口单层取水），仍低于单独运行时的水库下泄水温变幅（ 13.0°C 左右）。与

单独运行相比，联合运行的下泄水温与坝址天然水温的差值更小，年内变化过程也更接近天然过程。

3、运行期水质

（1）蓄水初期水质

蓄水初期库区水质有一定程度下降，但影响时间较短。

（2）运行期库区水质

建库后，各典型年库区 COD_{Cr} 浓度均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅱ类水质标准， COD_{Cr} 浓度基本维持本底浓度，变化很小。

本工程水库淹没不会产生支流库湾污染带。

（3）水库富营养化

在丰水期，上游来水量大，河水冲刷农业面源大，来水氮磷浓度较枯水期大，但是丰水期库水交换较枯水期频繁，不易出现富营养化问题。因此，建库后出现富营养化问题的可能性极小。

（4）对重金属

水库建成后不会引起底质中重金属的大量释放。上游梯级建成后，随着沉淀时间加长，水库水体及发电下泄水流中的重金属含量可能会有所降低。

（5）对下游河道水质

杨房沟建成后，库区水质变化很小，对下游水质不会产生影响。

4、施工期废水事故排放

在砂石料冲洗废水事故排放的情况下，其对雅砻江局部水域影响较大，形成较明显的污染带，与雅砻江水体完全混合后影响相对减小。

5、地下水影响

工程建设对地下水水质基本不产生影响，施工期对施工隧洞等区域的地下水将产生一定影响，使局部地下水水位降低，但根据调查和探洞情况，施工隧洞区域施工不会导致地下水大量涌出；运行期水库蓄水后将抬高库区部分沿岸的地下水水位，但对库岸稳定不会造成较大影响。

3.1.3.2 生态环境影响

1、陆生生态影响

杨房沟水电站工程不会对评价区景观生态体系的稳定产生显著影响。

工程永久和临时占地对评价区各植被类型的绝对面积和相对比例的影响均较小。工程蓄水淹没对干旱河谷稀树灌草丛的影响有限。

工程施工占地及水库淹没区不涉及珍稀保护植物及古树名木，因此，工程施工及水库淹均不会对其造成影响。

列入《中国濒危动物红皮书》的双团棘胸蛙、黑眉锦蛇可能会被作为捕食对象。工程施工占地及水库淹没区有鸢、雀鹰、普通鵟、红隼 4 种国家 II 级重点保护鸟类、以及省级重点保护鸟类鹰鹃分布，这些鸟类多为猛禽，活动能力强、活动范围大，工程施工对其栖息繁殖影响较小。由于猕猴多在沿河两岸悬崖活动，施工噪声将使它们远离河谷，减少了其栖息地面积。国家 II 级重点保护兽类水獭可能在水库淹没水域出现；据现有资料，水獭为觅食可游 20km，可见其活动范围大、活动能力强，工程建设对其影响较小。

2、水生生态影响

根据目前的进度计划，杨房沟水电站预计将早于下游卡拉水电站建成，电站初期蓄水过程中，需考虑下游生态流量的要求，如不及时下泄生态流量，将对下游生态造成不利影响；水库淹没后，原江段的急流生境将明显减少，对急流性鱼类的生存和繁衍造成一定的威胁，电站运行后，由于水文情势和饵料基础等的变化，库区的鱼类组成将由流水性鱼类为主，逐渐转变成缓流水和静水鱼类为主，急流性鱼类的种群规模预计将减少；大坝阻隔后，在不采取措施的情况下，坝址下游的鱼类将难以上溯至坝址上游，坝址上下游鱼类之间的种群交流将受一定的影响。

3、水土流失

工程总弃渣量为 1065.35 万 m^3 ，工程建设扰动原地貌及损坏水土保持设施面积 1186.46 hm^2 ，可能造成水土流失总量约 93.79 万 t，背景水土流失量 22.35 万 t，新增水土流失总量 71.58 万 t。水土流失可能对主体工程施工、区域生态环境、土地资源、雅砻江上下游江段、杨房沟水库、下游梯级电站和桥梁等造成不利影响。

3.1.3.3 移民安置区环境

通过耕地开垦、改善灌溉条件等，移民搬迁后的生产生活条件将好于现状。移民安置将对安置区的生态环境、施工期间的大气环境和声环境等产生一定的影响；对于移民的风俗习惯及传统文化等基本无影响。

3.1.3.4 大气环境与声环境影响

1、声环境

在施工期间，当不考虑夜间施工时，业主营地和承包商营地高峰年昼夜噪声

值均未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类及 2 类标准。

2、环境空气

根据类比分析,可以预测承包商营地及业主营地能符合环境空气质量二级标准。

3.1.3.5 其他环境影响

1、环境地质

杨房沟水电站工程建设用地及影响范围内现状地质灾害主要为滑坡、崩塌、泥石流、潜在不稳定斜坡体。水库蓄水后可能引发的环境地质问题主要为坝基渗漏、库岸坍塌、边坡稳定等。

坝基、坝肩帷幕深度至相对隔水层($q \leq 1\text{Lu}$)顶板以下 5~10m; ; 采取措施避免且波崩坡积体对工程的影响; 应进行适当开挖处理, 对相对完整、块体较大的应加强灌浆处理, 提高各节理块之间的咬合力。

2、人群健康

由于经济发展和卫生条件的持续改善, 除介水传染病以外, 其他传染病的发病率将持续走低。然而, 施工期间外来人员的进驻, 生产和生活过程中将产生大量的污废水, 将加大病原传播的可能性。若采取有效饮用水净化处理、粪便集中无害化处置、食物残渣无害化处理等防治措施, 介水传染病的暴发和流行的可能性可降至最低。

3、固体废弃物

工程施工期间将产生一定的生活垃圾等固体废弃物, 若不妥善处置, 对周边环境会有一定的影响。拟对施工期生活垃圾采取自建生活垃圾焚烧厂进行处置, 工程运行期采用定期焚烧的方式进行生活垃圾的无害化处置。

4、社会环境

工程建设将促进当地社会经济的发展; 对当地的土地利用影响较小; 对供水、灌溉基本没有影响; 有利于当地旅游业的发展; 工程将兴建大量的场内及对外交通道路, 使该地区交通条件得到明显改善。

5、环境风险

工程建设期间, 存在潜在的事故风险和环境风险, 主要包括: 加油站、炸药库事故风险、森林火灾风险及下游用水风险等, 发生事故风险时会对周边环境带来一定的不利影响, 须采取相应的事故防范措施和风险应急预案。

3.1.4 环境保护减缓措施

3.1.4.1 水环境保护措施

施工期，采用沉淀、混凝、高效旋流澄清对砂石料系统废水进行处理，处理后回用于砂石料系统生产用水；采用沉淀法对混凝土系统冲洗废水进行处理后回用于混凝土拌和用水；施工工厂区含油废水经隔油池进行除油处理后与其它施工工厂废水汇合进行进一步的气浮处理后，回用于道路和施工场地洒水或绿化；生活污水经隔油池和化粪池后进行生化处理，出水经消毒后回用于营地内的景观绿化用水、营地内外公路两侧绿化用水。

严格按照规范进行库底清理；运行期生活污水经处理后用于厂区和业主营地绿化用水；运行期厂房废油收集后进行专门处置，油污水经油水分离器处置后回用于厂房绿化；控制库周污染源，保护植被。

对可能存在的水库浸没问题采取水土保持措施、管理措施、植被建造措施进行防护；对于厂坝区存在的渗流问题，应采取疏堵结合，一方面进行导流，另一方面采取帷幕灌浆等措施进行有效封堵，避免地下水渗流对厂坝区的安全运行带来的影响。地下隧洞开挖过程中产生的地下水夹带有悬浮物等污染物，应进行就近集中收集处理，处理后用于农灌或林灌。

3.1.4.2 最小生态流量下泄

为确保工程初期蓄水期间下泄足够的生态流量，工程在坝体上专门设置了生态泄放底孔，为使水库初期需水过程中，水库能不间断地向下游河道下泄不少于 145 立方米/秒的生态流量，拟于 12#坝段布置生态泄放底孔进行下泄流量，生态泄放底孔为初期蓄水阶段的临时设施，完成初期蓄水过程后实施封堵。1#和 2#导流隧洞进水口底板高程均为 1985.00m，进水口门槽后洞顶高程均约 2001m，生态泄放底孔进出口底板高程为 1988.50m，长约 70m，出口断面采用 3.5m×4.5m（宽×高）。当上游水位达到 1996.53m，生态泄放底孔下泄流量为 145 立方米/秒；上游水位达泄洪中孔底板高程 2029.00m，生态泄放底孔下泄流量为 215.24 立方米/秒；上游水位达 2031.79m，泄洪中孔泄流量达 145 立方米/秒满足供水要求，生态泄放底孔闸门下闸封堵，启闭机平台高程取 2035.00m。

工程运行期间，当在 4 台机组均无法下泄生态流量时，通过坝身设置的生态泄放表孔开启下泄生态流量，生态泄放表孔弧形门开启高度根据库区水位而定。

3.1.4.3 陆生生态保护措施

施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复

措施。

工程施工及水库淹没区不涉及珍稀保护野生植物，保护措施主要以预防为主。施工开始前，聘用专业技术人员，对施工区范围内进行地毯式调查，对新发现的珍稀植物进行就地保护和移植保护。

加强施工期间的管理，建立健全施工管理制度，加强宣传教育，禁止施工人员和当地居民捕杀国家Ⅱ级重点保护兽类猕猴、列入《中国濒危动物红皮书》的两栖类双团棘胸蛙、爬行类黑眉锦蛇；在水库清库前及施工场地场平前，宜进行保护性驱赶国家Ⅱ级重点保护兽类猕猴、国家Ⅱ级重点保护鸟类鸢、雀鹰、普通鵟、红隼4种以及省级重点保护鸟类鹰鹃，对驱赶过程中发现的卵蛋和稚鸟，应避免伤及，可暂时进行收养保护，并报告有关野生动物主管部门，有条件的及时转交当地野生动物救护站。

3.1.4.4 水生生态保护措施

1、生境保护措施（现有生境保护及人工生境营造）

为探索江段鱼类栖息生境的保护和修复，拟对库尾及库区三岩龙河口区域开展生境保护和修复工作，最大限度地保留江段流水生境。

2、建设过鱼设施

为满足鱼类上下游之间的基因交流，工程通过设置“鱼道式集鱼系统+公路轨道提升+放鱼船”的综合过鱼系统，实现鱼类上溯和下行。

3、鱼类增殖放流等措施。

为补偿工程建设对江段鱼类栖息生境造成的损失，拟联合卡拉、孟底沟、楞古三个梯级合建鱼类增殖放流站，增殖站地点选址于杨房沟水电站业主营地内，占地约 2.1hm²。增殖放流规模近期考虑 45 万尾，近期放流对象为长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤、长薄鳅，中远期放流对象为青石爬鮡和松潘裸鲤等鱼类。

4、加强科研和监测工作

建议业主与有关科研院所合作，开展相关研究，以有效保护水生生境和鱼类资源；开展鱼类监测工作。

3.1.4.5 水土保持措施

本工程防治责任范围为工程建设区和由于工程建设活动而可能造成水土流失及其危害的直接影响区，水土保持措施拟以工程措施为主，辅以陆生生态修复，工程措施包括修建挡墙、护坡、排水沟等；生态修复措施针对不同区域进行分区修复，主要包括植物群落配置、立地条件改造等，使得工程建设区新增水土流失

得到控制和治理，原有水土流失得以改善，施工弃渣拦渣率达到 97%以上，施工区水土流失治理程度达 95%以上，植被恢复指数达 98%以上。

3.1.4.6 移民安置区环境保护措施

移民安置区粪便污水采用沼气池进行处理，生活垃圾分类处理；移民搬迁至安置点之前，对有关疾病传染源和传播媒介进行杀灭，降低虫媒传染性疾病的发病率；土地开发整理过程中，高于 25°或沟壑中的林地予以保留，耕地则退耕还林，禁止乱砍滥伐现象出现；认真落实移民后期扶持基金，制定并落实各项优惠政策和技术服务，维护移民传统文化及习俗。

3.1.4.7 声环境及环境空气保护措施

1、声环境

合理安排施工时间，控制夜间施工，尽量避免高噪声施工活动在夜间（22:00~7:00）进行；禁止夜间爆破；选用低噪声机械设备和工艺；合理施工布置。

2、环境空气

砂石料加工系统应采用湿法破碎的低尘工艺；对各砂石料和混凝土加工系统附近进行定时洒水降尘，洒水时间为晴天每隔 2 小时一次；在交通沿线承包商营地、业主营地敏感区段设立限速标志。

3.1.4.8 风险防范措施

1、加油站风险防范措施

对于加油站风险防范方面，需要做好如下几方面的防范措施：（1）汽车加油站的储油罐应采用卧式油罐，质量满足相关技术规范要求。（2）加油站的汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室内。（3）加油站应采取防渗漏扩散的保护措施，并应设置渗漏检测设施。（4）加油站的油罐宜设带有高液位报警功能的液位计。（5）加油站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置。（6）加油站应设置消火栓箱等灭火设施，包括灭火器、黄沙池等。（7）在加油站周围修建截油沟，并根据储油量修建事故油池，用来收集事故情况下泄漏的油料。（8）考虑配置 1 辆中型消防车和若干兼职消防人员，这些消防力量将可用于油库等火灾风险防范。

2、炸药库风险防范措施

炸药库风险防范措施应在满足炸药库相关设置规范的基础上进行，主要包括如下措施：（1）库房间均建造相应的防护土堤，门窗具有相应的防火功能。（2）

库区内设一般室外照明电气设备，库房内按规范不设任何电气设备，库区内供电线路采用电缆暗敷。(3)库房设置必要的避雷设施；(4)需配置完善的消防设施，库区设监控报警系统，发生紧急情况及时动用消防力量。

3、森林火灾风险防范措施

严格执行野外用火和爆破的相关报批制度；严禁施工人员私自野外用火，并做好宣教工作；严格控制易燃易爆器材的使用；制定和执行严格的爆破规程，爆破时采取有效隔离措施；结合当地森林防火体系，在距离枢纽工程施工占地区周围 1km 左右的距离设置防火带，减少植被覆盖或种植阻燃植物。

4、生产废水污染防治防范措施

对废水处理系统进行有效的管理，可最大程度地避免事故的发生及可能带来的各种不利影响。实施过程中，应将废水系统建设纳入工程承包合同，加强运行管理过程中的监管，对相关人员进行必要的操作培训，设备运行前进行必要的调试，运行过程中进行良好的维护，发现问题及时向环境管理部门汇报解决。

5、事故应急预案

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》和《四川省突发公共事件总体应急预案》确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本工程应急预案体系信息报告、先期处置、应急响应和应急结束等。并从应急计划区域、组织机构及人员、预案分级响应、应急求援技术保障、联络方式、应急现场监测、求援及控制措施、人员疏散、撤离计划、事故应急救援关闭程序与恢复措施、应急培训计划和公众教育等拟定了应急预案。

3.1.5 环境管理、监理与环境监测规划

3.1.5.1 环境管理

1、环境管理体系

杨房沟水电站环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指国家及地方环境保护行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组

织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。

运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

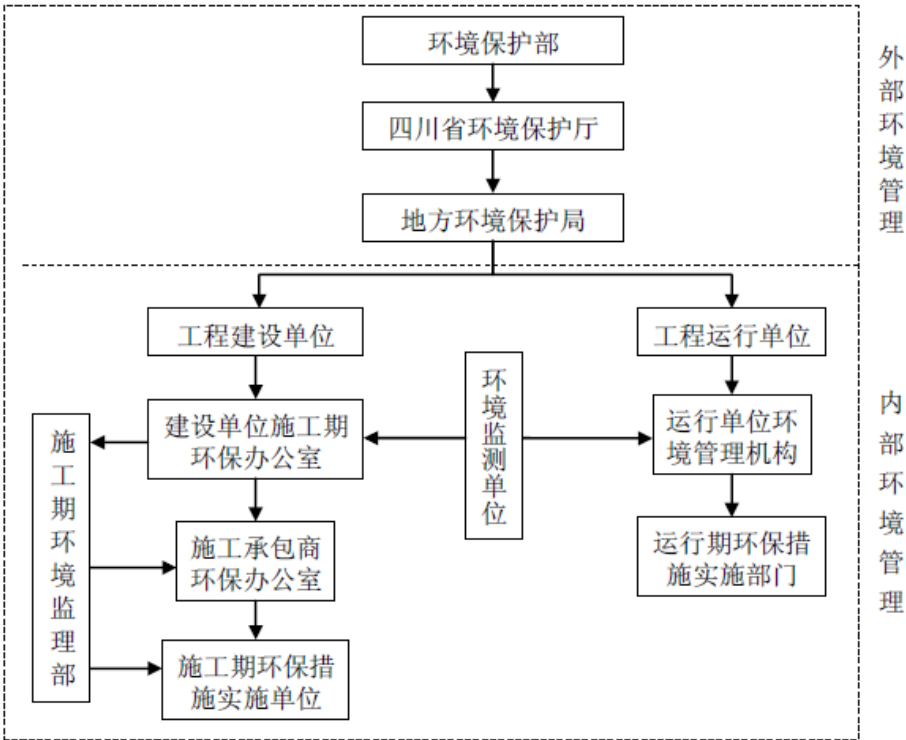


图 3.1-1 杨房沟水电站环境管理体系框架图

2、环境管理主要内容

本工程由雅砻江流域水电开发有限公司负责建设管理，在公司内设置环保管理办公室，配专职人员 2~3 人及数名兼职人员，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

（1）通过开展调查研究，确定适合本工程的环境保护方针和经济技术政策，确立环

境保护目标，并结合工程施工方案予以分解；

（2）制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

（3）组织编制工程环境保护总体规划和年度计划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护年度预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

（4）委托进行环保专项设计，检查设计进度，组织设计成果的验收和审查，

并保证各项环境保护措施的有效实施；

（5）依照法律、规定和方法，对整个工程各项环境保护措施的实施情况进行监督和管理，实施环境质量一票否决制；

（6）协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级环境保护行政主管部门汇报工作；

（7）督促承包商环境管理机构的工作，内部处理环境违法、违规行为，表彰先进事迹；

（8）检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

（9）组织编写工程环境保护月报、季及年度报告，并向有关主管部门汇报。定期编写环境保护简报，及时公布环境保护动态和环境监测结果；

（10）组织鉴定和推广环境保护先进技术和经验，开展技术交流和研讨；

（11）做好环境保护宣传工作，组织必要的普及教育，提高有关人员的环境保护意识；

（12）完善内部规章制度，搞好环境管理的日常工作，作好档案、资料收集、整理等工作；

（13）组织开展工程竣工验收环境保护调查，提交环境保护验收申请。

3.1.5.2 环境监理

1、环境监理职能

（1）监督、检查、评估职能。监督、检查承包商的环境保护工作的执行与措施落实情况，评估、评价环境保护工作。

（2）发现、指导职能。发现承包商环境保护工作的不足，指导承包商进行有效改正。

（3）帮助、协助职能。对承包商环境保护工作提供必要的帮助，协助业主做好环境管理工作。

（4）沟通与反馈职能。在业主和承包商之间进行信息沟通，及时反馈工作信息。

（5）协调职能。协调业主与承包商之间的关系，协调环境与工程之间的关系。

2、环境监理工作内容

（1）根据国家有关环保法律法规，依据合同开展环境保护监理工作。

- (2) 协助业主进行有关环保专项的招标工作，向业主提供咨询服务意见。
- (3) 监督检查施工过程中环保设施的安装、运行情况，对不合格的设施，按业主授权进行直接处理或拿出相应意见提交业主处理。
- (4) 在授权范围内，以合同中环保条款作为依据，独立、公正、公平地开展工作，监督、检查、评估承包商环境保护职责的落实与环境保护措施的实施。
- (5) 为承包商环保工作提供必要的帮助。按照环境影响报告书的要求，协助业主做好环境管理工作。
- (6) 业主和承包商之间进行信息沟通与反馈，就有关环境问题协调业主和承包商之间的关系。
- (7) 处理施工过程中的有关环保违约事件。按合同程序，公正地处理环保方面的索赔。
- (8) 按合同要求，以巡视、旁站等方式及时检查施工现场的环保工作情况，作好巡视记录，按时提交季报和年报等相关资料。
- (9) 作好环保资料整理工作和建立环保资料档案。
- (10) 参与环境管理的总结工作，协助业主作好环境保护设施竣工验收工作和工程竣工验收。

3.1.5.3 环境监测规划

1、水环境监测计划

施工期、运行期水环境监测计划见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 枢纽工程区施工期水环境监测位置、项目及时间一览表

监测类型	编号	监测断面/点位置	监测项目	监测周期、时段及频率
雅砻江干流地表水水质监测	SS1	施工区背景断面，大坝施工区边界上游约500m处	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物等11项	施工期丰、枯期各监测1次
	SS2	施工区控制断面，下游永久交通桥处		
	SS3	施工区下游控制断面，中铺子表土堆存场下游5km处		
污废水水质监测	SS4	前期工程砂石系统废水处理末端	pH、悬浮物、废水流量	施工期第1月到第27月每年监测1次，监测进水、出水水质，并记录处理水量
	SS5	上铺子沟砂石系统废水处理末端	pH、悬浮物、废水流量	施工期第27月到第83月每年监测1次，进水、

监测类型	编号	监测断面/点位置	监测项目	监测周期、时段及频率
				出水水质，并记录处理水量
	SS6	高线混凝土系统废水处理末端	pH、悬浮物、废水流量	施工期每年1次（选择高负荷工况）
	SS7	施工工区废水处理末端	pH、悬浮物、石油类、废水流量	
	SS8	承包商营地生活污水处理末端	pH、悬浮物、动植物油、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群、污水流量	施工期冬夏各1期，每期监测2天，每天监测2次（上、下午各1次）
饮用水源监测	SS9	杨房沟水源点	《生活饮用水水源水质标准》中基本项目	施工期 83 个月，每年 1 次
	SS10	上铺子沟		
地下水监测	SS11 ~ SS22	左右岸共 12 个探洞	水位观测观测	施工期83个月，每月观测1次。直至观测孔废止。

表 3.1-2 运行期水环境监测位置、项目及时间一览表

编号	监测断面/点位置	监测项目	监测、时段及频率
YS1	孟底沟坝下1km	水温、pH、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、汞、砷、铁、锰、悬浮物共23项	初期蓄水监测1次，竣工环境保护验收监测1次 每年3期，丰、平、枯各1期
YS2	杨房沟坝前 1km		
YS3	业主营地、厂区生活污水处理末端	化学需氧量、五日生化需氧量、粪大肠菌群、总磷、阴离子表面活性剂，污水流量	竣工环境保护验收监测1次，3天
YS4	地下厂房	水位观测	运行初期监测3年，每年丰水期、平水期和枯水期各监测1次，每次1周

2、陆生生态调查计划

（1）陆生生态调查

选择坝址附近的杨房沟沟口、上铺子沟沟口、金波、八窝龙附近秦家沟沟口及库尾张牙沟沟口，设置 5 个调查点，在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种，统计兽类、鸟类、两栖类、爬行类的物种出现率。

电站施工开始后的第 4 年调查 1 次，竣工环境保护验收阶段调查 1 次。水库蓄水运行后的第 3 年、第 5 年和第 10 年各调查 1 次，调查时间为 5~8 月。

(2) 生态修复措施效果调查

①生态功能

工程竣工验收阶段对地表植被恢复率和物种丰富度进行调查，并对群落结构（常绿阔叶林区形成乔、灌、草层，稀树灌丛区形成灌、草层）完整性进行调查。

② 植被群落特征

根据各生态修复区的特点进行针对性的植被群落特征调查。渣场料场区域、水库淹没影响区、库周生态脆弱区在竣工环境保护验收阶段进行群落学调查，每种类型修复区选择 1 处样地，样地面积 20m×20m，用铁丝将样地围护起来，防止人为或其它干扰，对样地中乔木和灌木进行挂牌，并进行样地调查，记录乔木和灌木个体数量、盖度、胸径、高度、冠幅等指标，并用 GPS 进行定位，记录每个样地的海拔高度、经纬度等。业主营地景观区、坝址景观区以及道路景观区调查主要采用样线调查的方式，每个修复区设置 1~2 条样线，记录乔木、灌木、草本的种类、数量（密度）、高度、盖度、株行距、长势等，用以综合评价恢复效果。

3、水生生态监测计划

(1) 水生生境保护措施效果观测

① 三岩龙河段生境适宜性观测

主要包括：

A、河道坡降、流速、流量是否适合鳅、鲃类等小型鱼类生存；

B、河道水质环境状况；

C、河道内鳅、鲃等小型鱼类及其他雅砻江干流鱼类在三岩龙下游河段的分布种类、数量及生存状态。

② 杨房沟水电站库尾河段及三岩龙河河口段产卵场形成情况观测

A、产卵场生境条件维持状况评估；

B、产卵孵化情况及成活率估算。

(2) 过鱼设施效果观测

① 集鱼效果观测

主要内容有：

A、观测评估在各种运行情况和尾水条件下，鱼类是否都能聚集进入集鱼设

施。

B、进口的光、色、水流条件和影响鱼类寻找进口的其它因素。

C、下游水位涨落对进口水流条件和鱼类寻找进口的影响。

D、记录最有利的进鱼条件、进口水流、水深、光色，进鱼量最大的时间和季节。

E、进行标志投鱼试验，估算正常运行情况下的进鱼比例。

② 运鱼效果观测评估

主要内容有：

A、运鱼能力的观测；

B、鱼类损伤情况观测；

C、运鱼系统与集鱼系统及放鱼系统之间的衔接程度观测，是否存在改进之处。

③ 放鱼效果观测评估

主要内容有：

A、不同放鱼地点对鱼类上溯能力影响的评估；

B、不同鱼类其最佳放流生境的观测。

（3）增殖放流效果调查

① 调查点位

为调查杨房沟水电站增殖放流活动对恢复水生生态环境的效果，需对电站水库蓄水前后的水生生态环境变化进行监测，监测点位包括因统筹考虑杨房沟和卡拉水电站的水生生态保护措施，共设 4 个断面，其中干流 3 个断面分别为孟底沟坝下、杨房沟坝前、麦地龙（卡拉库区），支流 1 个为三岩龙河，各断面可根据具体情况适当调整。

② 调查时间

从工程开工前一年开始至第一台机组发电监测 1 次，竣工验收阶段进行 1 期监测。水生生物及环境要素在 4 月、10 月各监测 1 次。鱼类集合和种群动态监测在 3~6 月、10~11 月进行，每月 10 天左右。鱼类种质与遗传多样性在鱼类集合和种群动态监测期间采样。鱼类产卵场监测在 3~7 月进行，年监测天数不少于 40 天。

③ 调查内容

A、环境要素监测：水温、pH、溶解氧、溶解性氮气、溶解性 CO₂、COD_{Cr}、

BOD₅、石油总烃、氰化物、挥发酚、非离子氨、六价铬、总汞、铜、铅、锌、镉、砷、悬浮物、总磷、活性磷、总碳、有机碳、无机碳、总氮、无机氮、硝酸盐、氮、亚硝酸盐氮、硅。

其中部分要素的监测可结合水环境监测计划进行。

B、水生生物监测：叶绿素 a 含量、浮游生物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。

C、鱼类集合和种群动态：鱼类的种类组成、种群结构、资源量，重点监测珍稀保护及濒危鱼类、特有鱼类以及主要经济鱼类的种群动态。进行水库蓄水前后的对比，反映增殖放流后对电站上下游的鱼类种类和资源量的改善作用。

D、鱼类种质与遗传多样性：主要保护对象裸体异鳔鳅、鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、松潘裸鲤、青石爬鮡、中华鮡及长薄鳅等天然种群的形态学、生物学、生物化学、分子生物学等种质指标及遗传结构。

E、鱼类产卵场与繁殖生态：鱼类种类、早期资源组成与比例、时空分布、繁殖量、水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。

④ 调查方法

按照《内陆水域渔业自然资源调查规范》等有关要求进行。

4、环境空气监测计划

环境空气监测在施工期开展，监测计划见表 3.1-3。

表 3.1-3 枢纽工程区施工期环境空气监测点位、项目及时间一览表

监测点类型	编号	监测点位	监测项目	监测周期	监测时段及频率
卡杨公路 (场内段)	SQ1	业主营地	TSP	施工期83 个月	每年施工高峰期监测1期，每期连续监测7天，保证有效期5天TSP每天至少12h的采样时间、NO ₂ 每天至少18h的采样时间
	SQ2	中铺子移民安置点	TSP		
施工工厂	SQ3	砂石料加工系统区	TSP		
作业区	SQ4	大坝作业区	TSP、NO ₂		

5、声环境监测计划

声环境监测在施工期开展，监测计划见表 3.1-4。

表 3.1-4 枢纽工程区施工期环境噪声监测点位、项目及时间一览表

监测点类型	编号	监测点位	监测项目	监测周期	监测时段及频率
卡杨公路 (场内段)	SZ1	业主营地	Leq, 在敏感点设的噪声监测点同时统计车流量	施工期 83个月	在敏感点进行定点监测, 每年施工高峰期监测1天, 24h连续监测。其他测点每年施工高峰期监测1天, 每天每点昼夜各监测1次。
	SZ2	中铺子移民安置点			
施工工厂及作业区	SZ3	左岸施工工厂区			
	SZ4	砂石料加工系统区			
	SZ5	大坝作业区			

6、人群健康调查计划

人群健康调查仅施工期, 每年对施工人员进行抽样检疫 1 次, 检疫人数为施工区总人数的 10%; 每年对食堂工作人员进行定期检查。结合工程区域近年主要传染病和地方病流行状况, 重点检疫疾病为鼠疫、流行性出血热、伤寒和副伤寒、细菌性痢疾、甲型肝炎和疟疾等。

每年定期调查疾病媒介生物, 如蚊、鼠、苍蝇、蟑螂、螨、跳蚤和虱子等。

3.1.6 蓄水阶段环保验收内容

根据环评报告书, 施工期阶段(蓄水前)环境保护工程验收包含以下两部分内容:

(1) 施工期部分环境保护工程土建工程验收

施工期阶段环境保护工程验收主要是针对施工期内须开展建设的环境保护工程进行验收, 以落实和督促其按要求及时建设。

(2) 施工期环境保护工程运行阶段验收

主要是针对施工期间已实施的环境保护工程的运行情况进行阶段验收, 如施工废水处理系统运行情况验收、生活营地污水处理设施运行情况验收、施工迹地临时修复措施验收、垃圾收集和清运情况验收等。

施工期(蓄水前)环保验收内容见表 3.1-5。

表 3.1-5 施工阶段(蓄水前)环境保护验收一览表

环境要素		环保措施	验收内容及重点	验收要求
地表水	生产废水	砂石料废水处理	废水处理设施建成情况, 废水处理设施、运行情况以及处理效果	满足设计要求, 能够正常投运, 处理回用于本系统, 不排放
		混凝土废水处理		
		汽车冲洗废水处理		
		基坑排水处理		处理后补充河道

		地下洞室排水处理		处理后用于农、林灌
	生活污水	业主营地和承包商营地生活营地生活废水处理，临时厕所	业主营地和承包商营地污水处理设施设计、建成情况，废水处理设施、运行情况以及处理效果	满足设计要求，能够正常投运，处理后用于绿化
地下水	地下水监测	施工前开展地下水监测	监测报告	满足本报告提出监测内容要求
生态环境	土壤	对施工场地的表土进行剥离	表土堆存场的使用情况	满足表土剥离要求
	陆生动植物	施工期环境管理	管理措施实施情况	对陆生动植物不产生明显影响
	水生生态	设置鱼类增殖站	鱼类增殖站建成	开展增殖放流工作
		设置生态泄放表孔和底孔	检查生态泄放表孔和底孔的设置情况	满足设计要求，并能够在蓄水过程中发挥作用，确保蓄水期间下游有足够的生态流量
库底清理		按照《水电工程水库淹没处理规划设计规范》进行库底清理	清理设计以及实施情况	满足规范要求
噪声	施工噪声	管理和控制措施	管理措施实施情况	满足区域环境功能要求
大气	施工场地	洒水降尘等	洒水降尘设施、洒水频率以及效果	满足区域环境功能要求
固体废物		建设垃圾焚烧厂，集中收集后焚烧处理	垃圾焚烧厂建设及运行情况	无害化处理
环境管理		设置环境管理机构，开展施工及运行期环境管理	设置及运行效果	设置及并有效运行
环境监测		委托开展废污水、地表水、大气、噪声等环境监测	环境监测开展情况	按环评要求落实
环境监理		委托开展环境监理工作	设置及运行效果	设置及并有效运行

3.1.7 环境评价结论

雅砻江杨房沟水电站的建设符合《四川省雅砻江中游（两河口至卡拉河段）水电规划报告》，符合我国可持续发展战略和能源发展战略，有利于改善四川电力系统电源结构和生态环境保护，有利于加快雅砻江水电基地开发和带动民族地区经济发展，有利于共建和谐社会，经济效益、社会效益和环境效益显著。在落

实报告书提出的各项保护措施和要求后，工程建设的不利环境影响可以消除或减缓，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

3.2 环境影响报告书审批意见

2014 年 1 月，《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》通过原环境保护部组织的技术审查；2014 年 3 月 31 日，原环境保护部以“环审[2014]77 号”予以批复，总结批复意见如下：

一、杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段，上游距规划的孟底沟水电站约 37 公里，下游距规划的卡拉水电站约 40 公里。工程的开发任务以发电为主，电站总装机容量 150 万千瓦（4 台 37.5 万千瓦）。工程枢纽主要由挡水建筑物、泄洪消能建筑物、引水发电建筑物和过鱼系统等组成。工程采用堤坝式开发，挡水建筑物采用混凝土双曲拱坝，最大坝高 155 米。水库正常蓄水位 2094 米，相应库容 4.558 亿立方米，死水位 2088 米，调节库容 0.538 亿立方米，具有日调节性能。

该项目建设符合国家能源政策、《四川省雅砻江中游（两河口至卡拉河段）水电规划报告》，项目环评审批依据的相关文件分别为《雅砻江中游（两河口至卡拉河段）水电规划环境影响报告书》及审查意见、《四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告》及专家论证意见要求、《国家发展改革委办公厅关于同意四川雅砻江两河口和杨房沟水电站开展前期工作的复函》（发改办能源[2012]2252 号）、《关于四川省雅砻江杨房沟水电站水土保持方案的复函》（水保函[2011]160 号）等。项目实施对提高非化石能源比重具有积极意义，但电站建设将改变雅砻江部分河段河流生态环境，对水生生态等方面产生不利影响，因此必须全面落实生态保护及污染防治措施。综合考虑各方面因素，在落实本批复要求下，原则同意你公司报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和环境影响报告书提出的各项环境保护措施。

二、项目建设与运行管理应重点做好的工作

（一）制定水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案，严格落实水库生态流量下泄措施。初期蓄水和下游卡拉水电站建成前的运行期，下泄不低于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒的生态流量，运行期通过机组发电下泄生态流量，机组不发电情况下利用生态泄水设施下泄生态流量。落实生态泄水建筑物建设，建立坝下生态流量在线自动监测系统。下阶段应深入开展水库联合生态调度技术研究，重点在鱼类繁殖季节加大下泄流量，刺激鱼类产卵。

（二）依法承担电站建设和运行造成对鱼类影响的责任，采取修建鱼道式集鱼系统组合形式过鱼、鱼类增殖放流、鱼类栖息地保护等补救措施，蓄水前完成各项鱼类保护措施建设。下阶段需进行必要的实验生态学和鱼道式集鱼系统水工模型实验研究，优化过鱼设计方案。工程截流前建成杨房沟鱼类增殖放流站，服务于杨房沟、卡拉、孟底沟和楞古 4 座水电站，形成运行管理和技术能力。近期每年放流长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼、鲈鲤 45 万尾。尽快开展远期放流鱼类繁殖技术研究，远期放流增加青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤。开展增殖放流标志跟踪监测和评估。落实鱼类栖息地保护工作。商请并配合地方相关部门将三岩龙河三垭宫支流汇口至三岩龙河河口约 2.12 公里河段、卡拉坝址至锦屏一级库尾近 17 公里干流河段和孟底沟水电站下游约 4.7 公里干流河段作为鱼类生境保护河段；将三岩龙河石多水电站坝址下游河段设为禁渔区，开展三岩龙河保护河段的生境修复工作，构造人工产卵场；在孟底沟水电站下游保护河段设置人工鱼巢。

（三）做好陆生生态保护工作。严格控制施工活动范围，落实水土保持工程和植物措施，重点对渣场、料场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区进行水土流失防治。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场，不得向雅砻江干、支流弃渣。施工过程中如发现重点保护野生植物，应及时上报并采取移栽等保护措施。收集和存放施工区表土，施工结束后及时用于施工迹地的回填等生态修复工作中，植被恢复优先选择当地适生植物。

（四）做好移民安置环境保护。需结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择具体的移民安置区及生产方式，加强集中安置地水土流失防治、水环境保护、污水处理与垃圾处置等措施。下阶段应开展集中安置点专项环评及环境保护设计工作，做好安置区土地环境适宜性评价，落实迁建、复建工程环保措施。

（五）落实水质保护、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。工程生产废水、生活污水应经收集处理后循环利用或回用，不得外排。生活垃圾统一收集后妥善处置，避免造成污染。做好施工区附近和施工道路沿线居民点的噪声和废气、扬尘污染防治，加强施工道路降尘工作，选用低噪声设备。合理安排施工时间，特别是工程爆破时间。

（六）工程施工和运营过程中，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。

三、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、

同时投入使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。

（一）落实业主内部环境管理部门、人员和管理制度，进一步明确有关方面的环境保护责任。落实环境保护设计合同，同步进行环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计。开展环境保护工程招标，将环境保护工程施工纳入工程建设合同中。聘请第三方单位开展工程施工期环境监理，按季度和年度将环境监理报告报当地环境保护行政主管部门备案。

（二）蓄水前须进行阶段环境保护验收，水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案、生态泄水设施、过鱼设施、鱼类增殖放流站及移民专项环评应作为主要验收内容。工程建成后，须按规定程序申请竣工环保验收。经验收合格后，项目方能正式投入使用。若工程或环保措施发生重大变更必须重新报批环境影响报告书。工程自批复之日起 5 年内未开工建设，本批复文件自动失效，建设单位需重新报审环评文件。项目建成竣工环保验收运行 3~5 年，应开展环境影响后评价工作。

四、我部委托西南环境保护督查中心和四川省环境保护厅，分别组织开展该项目的“三同时”监督检查和日常监督管理工作。

五、你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书分送我部西南环境保护督查中心、四川省环境保护厅和凉山彝族自治州环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

3.3 环境保护总体设计

2017 年 7 月，华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站环境保护和水土保持总体设计方案》，主要环保设施及措施要求如下。

3.3.1 水环境保护

1、施工期

工程涉及的雅砻江干、支流河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准。为保护工程所在区域的雅砻江水质，工程生产废水和生活污水处理后回用。

砂石加工系统废水采用“机械预处理+辐流沉淀池+机械压滤脱水”的处理工艺；混凝土拌和系统冲洗废水采用二级沉淀处理工艺，高线混凝土拌和系统新增一套二次筛分系统，废水处理采用“细砂回收器+DH 高效污水净化器+板框压滤机”联合处理的工艺；生活污水采用一体化地埋式污水处理装置处理；洞室排水

采用沉淀处理工艺。

2、运行期

工程初期蓄水期间，通过坝体生态泄放底孔下泄流量。

下游卡拉运行前，运行期通过机组发电下泄生态流量，根据安全运行的需要，电站一般最小开启半台机，下泄流量约 200 立方米/秒。单台机组在机组不发电情况下开启生态泄水表孔下泄生态流量。卡拉水电站建成之后，其水库回水与杨房沟水电站发电尾水位相衔接，不需要持续下泄生态流量。

为确保工程初期蓄水期间的生态流量下泄，考虑在生态泄放底孔、泄洪中孔、生态泄放表孔设置流量监测系统。

生活污水采用一体化地埋式污水处理装置处理。

电站运行期的油系统包括透平油和绝缘油，各油路系统均配置油处理设备，对废油进行处理，然后回用，无法回用的委托有资质的单位回收处置。

3.3.2 环境空气保护

施工区大气污染源众多且分散，难以采取集中末端处理，主要从多渠道减缓大气环境污染的影响，具体包括：（1）开挖与爆破粉尘、废气的削减与控制；（2）砂石料加工系统、混凝土生产系统粉尘削减与控制；（3）施工机械燃油废气削减与控制；（4）道路扬尘的削减与控制；（5）临时堆土场、中转料场废气的削减与控制。

3.3.3 声环境保护

根据施工区噪声污染源数量多且分散的特点，声环境保护措施主要从噪声源控制、传声途径和敏感对象保护等多方面着手，主要包括：（1）交通噪声防治；（2）爆破噪声防治；（3）施工区噪声防治。

3.3.4 固体废弃物

施工现场、生活营地设置垃圾池、垃圾桶等收集装置，生活垃圾外运至凉山州冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站处理。

联系有废物处理资质的单位对危险废物进行最终处置。

3.3.5 水生生态

1、生境保护与修复措施

（1）库区生境保护

为避免外来人员进入后捕捞三岩龙河汇入口区域鱼类，应将三岩龙河石多水电站坝址下游设为禁渔区。

（2）坝下生境保护

与渔业主管部门协商将卡拉水电站坝址至锦屏一级水电站库尾段设为禁渔区，未经允许，不得进行渔业捕捞。

（3）库尾生境修复

在上游孟底沟坝下 1km 至张牙沟区段的左岸岸滩区域设置人工鱼巢。

（4）支流生境修复

在三岩龙河支流三岩龙河三垭宫支流汇入口至三岩龙河河口段改造为急流性鱼类产卵场。

2、过鱼设施

主要过鱼对象，包括：鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、松潘裸鲤、青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、长薄鳅及裸体异鳔鳅鲇等 9 种。同时，兼顾区域河段分布长江上游特有鱼类等。过鱼规格方面，考虑成鱼逆流而上索饵或产卵的需要，幼鱼顺河而下孵化和索饵的需要。杨房沟水电站过鱼设施采用“鱼道集鱼+轨道过坝”的方式。

（1）集运鱼时间和地点

主要集鱼时间为 3 月~7 月，每天运行 10 小时。集鱼地点为大坝下游 1km 处，放鱼地点为支流汇口、库尾等。

（2）鱼道

鱼道布置在电站尾水出口下游约 150m~600m 左岸岸边，鱼道全长 850m，最大高差 17m，纵坡 2%，根据杨房沟发电尾水和卡拉电站运行水位分别在 1980m、1982m、1984m 及 1986m 高程设置 4 个进口。鱼道采用单竖缝式结构，鱼道净宽为 2.0m，单个池室长度为 2.4m，坡降为 2.0%，平均 1.5m 水头设置一个休息池，池长 4.8m，休息池坡降为 1.0%。

（3）运鱼设施

架设专用固定轨道，采用运输机车运输，上设运鱼车厢。

（4）补水系统

为保证进鱼口高程和补水的稳定性，采用在上游杨房沟坝体边缘布设网管的方式进行供水。

3、鱼类增殖放流

杨房沟水电站工程新建一个人工增殖放流站，作为杨房沟水电站、卡拉水电站、孟底沟水电站和楞古水电站的鱼类保护措施。站址位于中铺子沟渣场，近期放流鱼类为长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼、鲈鲤，远期放流鱼类为青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤等鱼类，近期放流规模为 45 万尾，其中卡拉 11.4 万尾、杨房沟 10.4 万尾、孟底沟 12 万尾、楞古 11.2 万尾；远期放流增加 5.1 万尾，其中卡拉 1.3 万尾、杨房沟 1.0 万尾、孟底沟 1.4 万尾、楞古 1.4 万尾。

3.3.6 陆生生态

对各个分区分别采取工程措施、植物措施及临时措施等水土保持专项措施，以形成完整的水土流失防护措施体系，严格控制项目建设带来的水土流失。施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生植被恢复与生态修复措施。

3.4 回顾性评价研究报告主要结论及其批复意见

3.4.1 回顾性评价研究报告主要结论

2013 年 9 月，中国水电工程顾问集团公司编制完成《四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告》，查阅该报告，与杨房沟水电站相关的环保措施要求主要包括以下几点：

1、卡拉、杨房沟、孟底沟、楞古四座梯级电站合建一座增殖放流站，站址位于杨房沟业主营地，近期放流鱼类包括长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤、长薄鳅，远期放流鱼类包括松潘裸鲤、青石爬鮡、中华鮡、黄石爬鮡。

2、杨房沟水电站新建过鱼设施。过鱼设施的选择以及过鱼方式，建议在项目可研阶段根据大坝工程技术参数、地形条件以及鱼类行为习性开展进一步论证，并在环境影响报告书中予以明确。

3、建议建立水生生态监测体系，对雅砻江中下游区域开展长期的、系统的水生生态调查与鱼类放流效果的跟踪监测及评估。每年的调查方案依据该年的实际情况具体部署，以掌握开发进程中流域环境状况的动态变化为目的，保持监测成果的系统性和代表性为原则。

4、为减缓库区水生生境变化对这些鱼类繁殖的影响，基于“生态优化”的原则，从生境修复的角度，结合天然情况的产卵场分布特征，建议在受工程影响的

主要生境修复产卵场，具体生境修复方案在各项目的环境影响报告书中予以确定。

3.4.2 回顾性评价研究报告有关意见的函

2013年9月18日，原中华人民共和国环境保护部办公厅以环办函[2013]1072号文《关于四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告有关意见的函》对回顾性评价报告予以回复。该意见中对后续雅砻江流域梯级电站后续开发提出了相关要求：

（一）依据水电开发“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”方针，统筹流域水电开发与生态保护关系。实施流域层面“两区一段”水生生态栖息地保护（中游高原鱼类栖息地保护区、雅砻江汇口栖息地保护区、下游东部江河平原鱼类大河湾保护段）；实施局部水域栖息地保护（曲入河、达曲河、卧龙寺沟、惠民河、永兴河流水段、鲶鱼河支库；力丘河干支流部分河段）。甘孜州发展和改革委员会以甘发改[2013]678号文承诺，明确曲入河、达曲河、卧龙寺沟不再进行水电工程建设。四川省环境保护厅应组织相关部门、地方政府以及建设单位尽快提出雅砻江鱼类栖息地保护方案，并予以落实，落实成果须报我部备案。

（二）制定雅砻江中下游河段梯级电站水库蓄水和运行期调度环保方案，确保下泄生态环境用水。后续梯级电站项目可研阶段，应根据下游河道不同时段生态用水需求，深入开展不同时段下泄生态流量研究，制定生态流量泄放方案，并建设泄放生态流量专业设施及在线监控系统，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。复核锦屏二级水电站坝下减水河段生态用水需求，制定生态流量过程线，加强坝下水位在线自动测报系统监控，通过生态流量调度和形成人造洪峰满足坝下减水河段鱼类生活和产卵需求。

长期开展二滩电站库区及坝下水温原型观测及分析、研究工作，指导下游其他梯级电站水温变化规律研究。对后续梯级电站，如存在下泄低温水影响，须进一步论证分层取水方案。

加强已建电站库区水质和底泥监控，长期开展库区水质和底泥监测工作。联合地方相关部门禁止锦屏二级电站下游减水河段挖沙采金作业，避免对河流水质产生影响。桐子林水电站须落实盐边县取水口水质保护措施，制定应急处理预案。重视牙根二级电站库尾雅江县城水污染防治工作，避免对电站库区水质产生污染。

（三）保证研究河段鱼类基因交流和关键的功能完整性，依法承担电站建设和运行造成对鱼类影响的责任，采取鱼道、升鱼机、鱼类增殖放流、鱼类栖息地保护等补救措施。为恢复雅砻江锦屏二级电站下游至金沙江汇入口的鱼类生境连

通性，须研究、落实二滩水电站过木机道改建成鱼道措施、官地和桐梓林电站补建过鱼设施。后续梯级电站中牙根一级水电站重点研究建设鱼道过鱼设施；其他待建梯级电站应结合鱼类过坝能力、地形、枢纽布置格局等条件，研究采取鱼道、升鱼机等不同过鱼方式的适宜性，并落实过鱼设施建设。统筹中下游河段鱼类增殖放流站布局和功能定位，按照目前水电开发时序，可考虑建设两河口、杨房沟、锦屏一级、桐子林水电站四个鱼类增殖放流站，满足各梯级电站增殖放流任务。加快桐子林水电站鱼类增殖放流站建设，保证与工程同步建成并完成运行能力建设，兼顾二滩水电站增殖放流任务。抓紧长丝裂腹鱼、裸腹重唇鱼和青石爬鮡等鱼类的人工繁殖和放流技术研究工作。长期进行标记放流效果技术评估工作，根据放流效果调整电站增殖放流任务。深入开展锦屏二级水电站减水河段生境修复方案研究，落实河段生境再造及修复措施。开展重要保护鱼类繁殖水力学条件和人造洪峰诱导产卵技术研究。联合地方相关部门加强二滩水电站及后续梯级电站库区渔业养殖监控，开展渔业资源保护和渔业规划，防止外来物种入侵。

（四）落实陆生生态保护和生态补偿措施。加强施工期环境管理，减缓对野生动物、自然植被的影响。从规划河段生态环境整体考虑，建立栖息地保护、生态景观修复、就近保护等综合保护体系。重视已建电站库区消落带生态修复研究和建设工作，为其他未建梯级电站提供借鉴。

（五）建立流域水电开发环境保护综合管理机构，统一开展流域生态环境保护、环境监测和基础科学研究工作。长期进行生态跟踪监测，构建流域生态环境监测体系和生态环境数据库建设，跟踪流域重要珍惜保护鱼类“三场”、重要物种栖息环境和分布变化，动态观测水温恢复、过鱼、增殖放流、生态调度、生态修复措施实施效果，为流域环境保护提供技术支持。根据梯级电站建设情况，适时再次启动流域环境影响回顾性评价和梯级电站环境影响后评价工作，进一步完善生态环境保护对策措施。凉山州、甘孜州和攀枝花市作为重要水电资源开发州（市），须作为试验区域开展全州（市）范围内水电资源开发环境影响回顾性评价研究工作，从环境保护角度统筹区域内水电资源开发布局。

（六）依据《建设项目环境保护管理条例》的“三同时”管理制度，及时完成桐子林水电站下闸蓄水环境保护阶段验收工作，以及锦屏一级、锦屏二级、官地和桐子林四个电站的环境保护竣工验收工作。

4 环境保护措施落实情况调查

4.1 水环境保护措施落实情况

4.1.1 施工期水环境保护措施

4.1.1.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

施工期，采用沉淀、混凝、高效旋流澄清器对砂石料系统废水进行处理，处理后回用于砂石料系统生产用水；采用沉淀法对混凝土系统冲洗废水进行处理后回用于混凝土拌和用水；施工工厂区含油废水经隔油池进行除油处理后与其它施工工厂废水汇合、再进一步的气浮处理后，回用于道路和施工场地洒水或绿化；生活污水经隔油池和化粪池后进行生化处理，出水经消毒后回用于营地内的景观绿化用水、营地内外公路两侧绿化用水；地下涌水经沉淀处理后回用于混凝土拌和系统或用于农灌；基坑废水经絮凝沉淀处理后抽排至河道。

2、环评批复要求

工程生产废水、生活污水应经收集处理后循环利用或回用，不得外排。

3、环境保护总体设计要求

砂石加工系统废水采用“机械预处理+辐流沉淀池+机械压滤脱水”的处理工艺；混凝土拌和系统二级沉淀处理工艺与环评一致，高线混凝土拌和系统新增一套二次筛分系统，采用 DH 高效污水处理工艺；其余废污水处理工艺与可研阶段一致。

4.1.1.2 施工期水环境保护措施落实情况

1、砂石加工生产系统生产废水

上铺子沟砂石料加工系统采用半湿法生产工艺，砂石系统用水量约为 $1070\text{m}^3/\text{h}$ ，砂石料冲洗废水产生量约 $910\text{m}^3/\text{h}$ 。

上铺子沟砂石加工系统废水采用“机械预处理”+“辐流沉淀池”+“机械压滤脱水”的处理工艺，废水先经石粉回收装置回收部分细砂，分离后的出水自流至辐流沉淀池加药絮凝沉淀，出水自流至清水池，清水池内设置回用水泵回用于砂石料系统冲洗；辐流沉淀池的泥浆经渣泵加压至压滤车间，压滤机出水回流至辐流沉淀池；机械脱水产生的干污泥通过辆运至弃渣场堆放。整个系统根据招标文件要求设计，生产废水经处理后全部回用。

砂石加工生产系统生产废水处理工艺流程示意图如下：

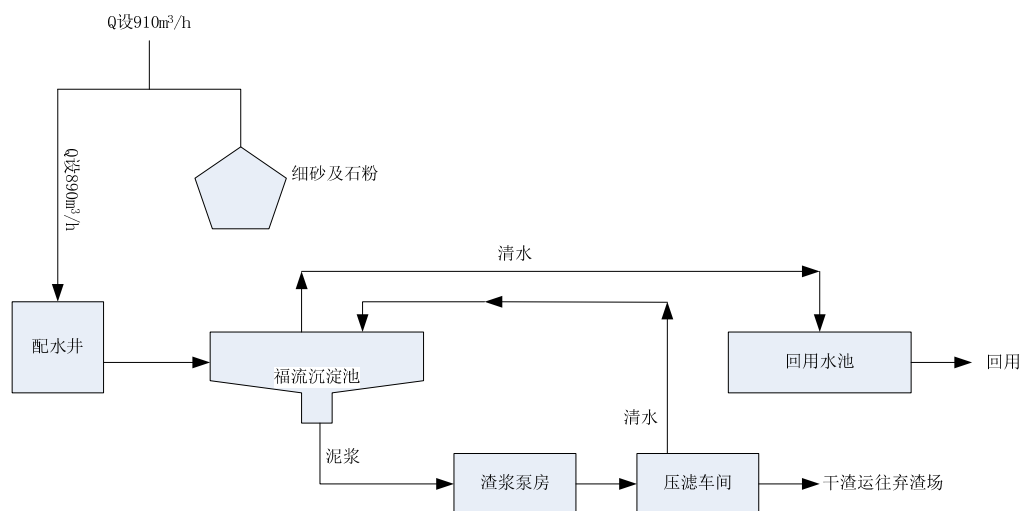


图 4.1-1 砂石加工生产系统工艺流程示意图



图 4.1-2 砂石加工生产系统生产废水处理设施（辐流沉淀池）

2、混凝土拌和系统生产废水

（1）高线混凝土拌和系统生产废水

高线混凝土拌和系统产生的废水分为两部分：一是混凝土拌和楼冲洗产生废水，水量约 11m³/d；二是混凝土系统骨料二次筛分冲洗产生的废水，水量约 100m³/h。

高线混凝土拌和系统冲洗废水采用二级沉淀池处理。废水先进入预沉池，去除大部分悬浮物，再进入沉淀池进一步处理，沉淀池出水进入清水池回用。预沉池与沉淀池定期人工清理，泥渣统一运至弃渣场。

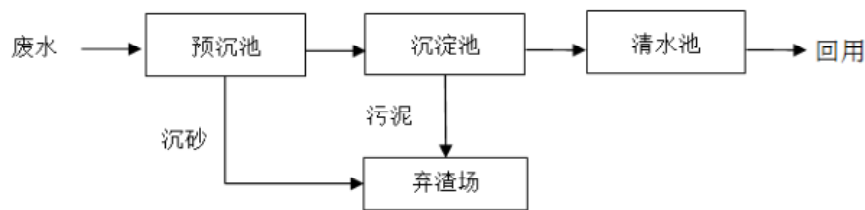


图 4.1-3 混凝土拌和楼冲洗废水处理工艺

二次筛分系统生产废水采用“细砂回收器+DH 高效污水净化器+板框压滤机”联合处理的工艺。生产废水首先汇入细砂回收器进行部分细砂回收，细砂回收器尾水排至调节池，调节池设置搅拌器以防沉淀。调节池废水经泵提升至高效污水净化器中，在废水提升泵出口管道上设置电磁流量计及混凝混合器，在混凝混合器前后分别投加絮凝药剂和助凝药剂，在管道中完成混凝反应，然后进入高效旋流净化器中，经离心分离、重力分离及污泥浓缩等过程从净化器顶部排出经处理后的清水，清水进入清水池后回用；从净化器底部排出的浓缩污泥排入污泥池中，在污泥池设搅拌器，防止污泥沉淀，再用污泥泵提升至板框压滤机将污泥脱水，泥饼外运至渣场。

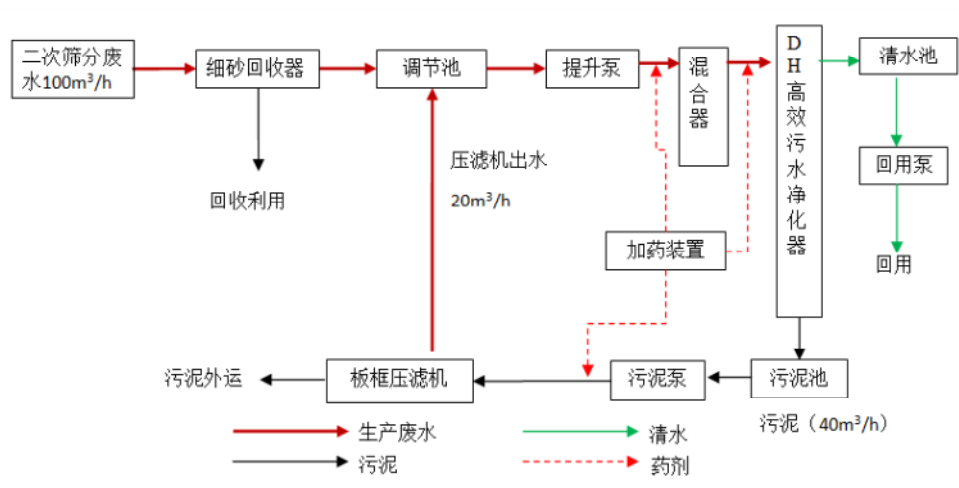


图 4.1-4 二次筛分系统生产废水处理工艺流程图

(2) 低线混凝土拌和系统生产废水

低线混凝土拌和系统产生的废水位混凝土拌和楼冲洗产生废水，水量约

6m³/d。低线混凝土拌合系统冲洗废水采用二级沉淀池处理，废水经处理后上清液回用于场地冲洗，底部泥渣定期清掏，，泥渣统一运至弃渣场。



高线混凝土系统废水处理系统简介



高线混凝土系统 DH 高效污水处理器



高线混凝土系统板框压滤



高线混凝土系统压滤后的泥渣



污泥池



低线混凝土系统废水沉淀池

图 4.1-5 混凝土拌和系统生产废水处理设施

3、生活污水

工程在业主营地和承包商营地各设一座生活污水处理站，生活污水采用一体化污水处理设施处理，经处理达标后用于营地绿化。施工现场设置环保厕所，施

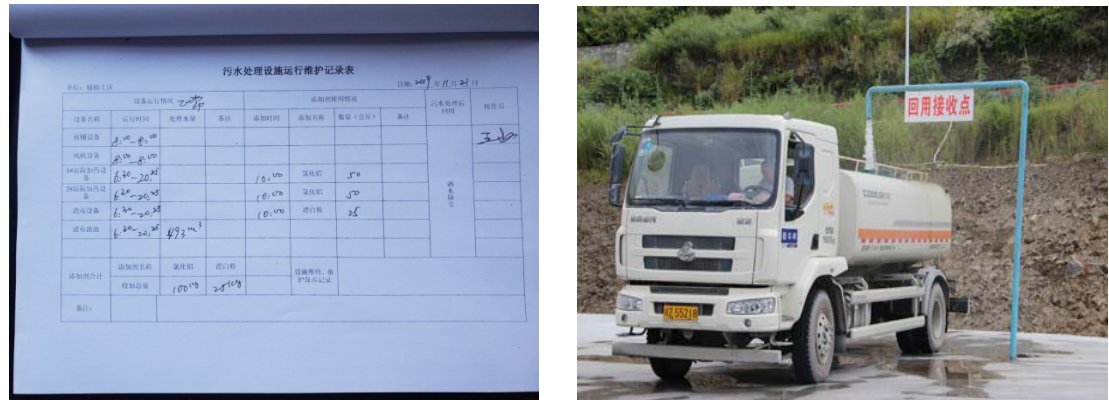
工现场生活污水处理后抽运至承包商营地污水处理厂统一处理。



业主营地污水处理站



承包商营地污水处理站



污水处理设施运行维护记录

污水回用

图 4.1-6 生活污水处理设施

4、机械修配及汽车保养含油废水

工程实际建设阶段，机械修配及汽车保养利用当地企业，施工工地不再建设机修和汽车保养厂，未产生含油废水。

5、地下涌水及基坑排水

本工程交通隧洞和地下厂房开挖过程中，产生一定量的地下涌水。地下洞室排水处理按照“零排放”要求采取“二级沉淀池+清水池”的废水处理工艺，废水先进入预沉池，去除大部分悬浮物，再进入沉淀池进一步处理，出水进入清水池，回用于林灌以及路面洒水降尘，沉渣经自然干化后运至渣场处理。

工程基坑废水采用絮凝沉淀，静置 2h 后抽出排放；沉淀泥渣定时人工清掏，运往渣场统一处理。



引水下平洞沉淀池



尾水洞沉淀池



尾水洞沉淀池



基坑水沉淀池

图 4.1-7 地下涌水及基坑排水处理设施

4.1.2 生态流量下泄措施

4.1.2.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

工程设置导流洞、生态泄放底孔（临时）、泄洪中孔以及生态泄放表孔。

在水库初期蓄水期间，水位在 1996.53m~2031.79m 之间时，通过生态泄放底孔下泄流量；当蓄水至 2031.79m 高程时，坝体中孔下泄流量达到 145 立方米/秒，满足下泄生态流量要求时，生态泄放底孔下闸封堵。

运行期卡拉水电站蓄水前，杨房沟水电站最小下泄流量为 145 立方米/秒，特殊生态需水期 5、6 月份下泄的流量不小于 179.2 立方米/秒。

2、环评批复要求

制定水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案，严格落实水库生态流量下泄措施。初期蓄水和下游卡拉水电站建成前的运行期，下泄不低于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒的生态流量，运行期通过机组发电下泄生态流量，机组不发电情况下利用生态泄水设施下泄生态流量。落实生态泄水建筑物建设，建立坝下生态流量在线自动监测系统。

蓄水前须进行阶段环境保护验收，水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案、生态泄水设施应作为主要验收内容。

3、环境保护总体设计要求

与可研阶段要求基本一致。

4.1.2.2 生态流量下泄措施落实情况

1、施工期

工程右岸设置了两条导流隧洞，工程施工期间通过导流隧洞过流，坝址下游水文情势与建设前基本无异。



上游导流洞进口



导流洞下游出口

图 4.1-8 施工期间过流设施

2、蓄水初期

建设单位组织华东院编制了《杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》，根据规划报告，考虑杨房沟水电站实际蓄水期是流域的枯水期和平水期时段，期间入库流量相对较小，为确保电站能够按预期投产发电，同时也要满足坝址下游河段的河道生态用水要求，确定初期蓄水阶段杨房沟水电站按不低于 145 立方米/秒下泄生态用水。

2021 年 1 月 1 日水库开始蓄水，起蓄水位根据起蓄时刻的入库流量由 1#导流隧洞过流能力确定。在库水位未达到 2032.38m 以前，由生态泄放底孔敞泄上游来水；当库水位达到 2032.38m 时生态泄放底孔下闸封堵，转由泄洪中孔按 145 立方米/秒 下泄上游来水，满足下游河道生态用水要求。



生态泄放底孔



在建中孔

图 4.1-9 蓄水出水生态流量下泄设施

3、运行期

电站正常时，生态流量通过机组发电下泄，杨房沟水电站共设 4 台机组，装机满发流量 1700 立方米/秒，单台机组额定发电流量为 424.7 立方米/秒，根据安全运行的需要，电站一般单台机组维持 50%负荷发电，下泄流量约 200 立方米/秒，可满足环评及批复要求的不小于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒的生态流量的要求。

4、机组检修

在 4 台机组全部检修停运的极端情况下，通过开启生态流量泄放表孔实现生态流量的下泄，根据华东院编制完成的《四川省雅砻江杨房沟水电站泄洪消能深化研究设计专题报告》，4 个表孔过流能力为 $7404\text{m}^3/\text{s}$ ，单孔过流能力为 $1851\text{m}^3/\text{s}$ ，

通过控制表孔闸门开度，可确保下泄流量不低于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒。

5、下泄流量监控措施

(1) 方案编制情况

受建设单位委托，华东院于 2020 年 6 月编制完成了《杨房沟水电站生态流量在线监测系统建设方案》，生态流量监控措施将按照方案要求进行建设。

杨房沟期生态流量在线监测系统由坝区下泄流量数据的调取和坝后生态流量测量系统组成，两套数据进行相互对比分析。

①下泄流量数据的调取

生态流量在线监测系统由发电机组流量监测、泄洪设施泄放流量监测、下游河道水位流量监测和视频监控四部分组成。

i 水位监测

A、电站在水库布置有上游水库水位测量使用的液位变送器，变送器信号送至电站计算机监控系统的坝顶 LCU。

水位观测采用投入式液位变送器。

液位变送器主要技术指标如下：

量程：0~15m

测量精度：0.1%

B、电站在下游设置有测量使用的液位变送器，变送器信号送至电站计算机监控系统的公用 LCU。

水位观测采用投入式液位变送器。

液位变送器主要技术指标如下：

量程：0~15m

测量精度：0.1%

ii 流量监测

A、发电机组流量监测

杨房沟水电站具有先进和完善的计算机监控系统，发电机组压力、转速、流量等参数直接接入电站计算机监控系统，实时传送数据、贮存数据，实现实时监测发电引水流量。其中发电机组流量可通过利用超声波流量计精准测量发电引用流量。

B、中孔泄流监测

利用大坝中孔闸门本体的控制系统实时监测大坝中孔闸门开度，利用计算机监控系统采集大坝水库水位信息，通过计算机监控系统的厂内通信工作站单向往生态流量在线监测系统实时传送开度和水位数据。生态流量在线监测系统自动根据中孔闸门开度和库区水位信息来计算中孔泄放流量，并调取坝后流量测量系统的观测数据作为泄洪中孔下泄流量的核对数据。

C、表孔泄流监测

利用大坝表孔闸门本体的控制系统实时监测大坝表孔闸门开度，利用计算机监控系统采集大坝水库水位信息，通过计算机监控系统的厂内通信工作站单向往生态流量在线监测系统实时传送开度和水位数据。生态流量在线监测系统自动根据表孔闸门开度和库区水位信息来计算表孔泄放流量，并调取坝后流量测量系统的观测数据作为泄洪表孔下泄流量的核对数据。

②坝后流量测量系统

坝后流量测量系统由雷达水位计、雷达测速仪、流量测算与数据采集系统、雷达流量在线监测智能管理平台、通信设备、供电系统、防雷系统等组成。雷达测速仪拟布设在大桥上游侧。



图 4.1-10 雷达测速仪布置位置

(2) 监控措施落实情况

根据现场调查，2020 年 9 月初水电七局·华东院杨房沟总承包部已开展了招采工作，计划于 2020 年 11 月底建成，满足批复文件中蓄水前建成的要求。

4.1.3 库底清理

4.1.3.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

工程蓄水前开展库底清理工作，清库须按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》（DL/T 5381-2007）执行，并参考《长江三峡水库库底固体废物清理技术规范》（HJ85-2005），合理、有效、科学地清理库区废弃物，保证库区水质。

2、环评批复要求

环评批复未明确提出相关要求。

3、环境保护总体设计要求

与环评报告要求基本一致。

4.1.3.2 库底清理落实情况

根据中国水电顾问集团华东勘测设计研究院 2019 年 6 月编制完成的《四川省雅砻江杨房沟水电站水库库底清理设计报告（下闸蓄水阶段）》，杨房沟水电站清理范围包括水库淹没影响清理范围、扩迁区清理范围、特殊清理；清理内容包括建（构）筑物清理、卫生清理、林木清理。根据木里藏族自治县编制的《四川省雅砻江杨房沟水电站建设征地移民安置蓄水验收实施工作报告》以及九龙县人民政府编制的《四川省雅砻江杨房沟水电站建设征地移民安置蓄水阶段实施工作报告》，具体清理量见表 4.1-1。

根据《雅砻江杨房沟水电站工程蓄水阶段移民安置验收资料汇编》，截至 2020 年 7 月，杨房沟库底清理工作已全面完成，并取得了甘孜藏族自治州人民政府、凉山州人民政府向四川省人民政府出具的移民验收请示文件（见附件 13）。

根据现场走访，库底清理过程中，未发现古大树、未发现受伤的野生动物。

表 4.1-1 杨房沟水电站水库库底清理工程量一览表

序号	项目	单位	工程量		
			小计	木里县	九龙县
一	卫生清理				
1	粪池	m ²	186.44	107.88	78.56
2	圈舍	m ²	3298.58	1718.2	1580.38
3	居民区灭鼠	亩	9.19	8.99	0.20
4	耕作区灭鼠	亩	276.94	91.42	185.52

5	坟墓	穴	30	7	23
二	建筑物清理				
1	房屋清理				
1.1	藏式片石木结构	m ²	5875.92	5692.47	183.45
1.2	藏式木结构	m ²	3.09	3.09	
1.3	石木结构	m ²	6690.87	4878.43	1812.44
1.4	板木结构	m ²	614.86	614.86	
1.5	土木结构	m ²	105.61	105.61	
2	其他构筑物清理				
2.1	围墙	m ²	1819.77	577.07	1242.70
2.2	圈舍	m ²	3298.58	1718.2	1580.38
2.3	粪池	m ²	186.44	107.88	78.56
2.4	炉灶	眼	91	75	16
2.5	棚	m ²	108.36	92.27	16.09
2.6	水池	m ²	2053.5	39.38	2014.12
2.7	洗衣台	m ²	8	8	
2.8	门楼	个	1	1	
2.9	混凝土构筑物	m ²	1.99		1.99
2.10	水磨	套	7	2	5
2.11	石灰窑	座	3	2	1
2.12	玛尼堆	m ³	3.18	2.04	1.14
2.13	烧香堆	处	1	1	
三	林木清理				
1	园地清理	亩	153.32	22.59	130.73
2	林地清理				
2.1	灌木林地	亩	3887.82	1801.92	2085.90
2.2	其他林地	亩	528.51	332.65	195.86
3	零星树木	株	6568	4114	2454

4.2 陆生生态保护措施

4.2.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

(1) 优化施工布置，尽量减少对雅砻江两岸支沟的工程占地，减少支沟植被的破坏及动物生境的破坏。

(2) 加强施工管理；利用各种机会开展环保宣传；加强施工期生产、生活废物无害化处理，防止生产和生活废水、废渣污染环境，污染水体，从而减少对两栖类动物生境的破坏。

(3) 对于因施工临时占地损坏的栖息地，施工结束后应尽快进行恢复；施工期间如误伤野生动物，应及时进行救治。

(4) 为降低工程建设对当地生态环境的影响，工程采取优化施工布置的方法，提高场地的重复利用率，尽量减少施工占地面积，从源头减少植被破坏。

(5) 对各个分区分别采取工程措施、植物措施及临时措施等水土保持专项措施，以形成完整的水土流失防护措施体系，严格控制项目建设带来的水土流失。施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生植被恢复与生态修复措施。

2、环评批复文件要求

做好陆生生态保护工作。严格控制施工活动范围，落实水土保持工程和植物措施，重点对渣场、料场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区进行水土流失防治。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场，不得向雅砻江干、支流弃渣。施工过程中如发现重点保护野生植物，应及时上报并采取移栽等保护措施。收集和存放施工区表土，施工结束后及时用于施工迹地的回填等生态修复工作中，植被恢复优先选择当地适生植物。

3、环境保护总体设计要求

与可研阶段要求基本一致。

4.2.2 陆生生态保护措施落实情况

1、工程施工阶段严格控制施工用地范围，施工期间禁止施工人员到非施工区活动，严禁施工车辆、设备停放于非施工区；

2、工程施工期间通过加强施工管理，开展环保宣传，提高施工人员环境保护意识，没有发生非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物等行为；

3、根据现场调查，工程现场采取了分区防治措施，对渣场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区分别采取工程措施、植物措施及临时措施等水土保持专项措施。

4、工程施工期间，加强了生产、生活废物无害化处置，工程弃渣送往渣场集中堆放，没有向雅砻江干、支流弃渣，没有发生水体污染事故；

5、工程施工阶段设置了表土堆存场，收集和存放施工区表土，表土堆存场

采取了撒播草籽、临时排水沟、临时拦挡等措施，拟用于施工结束后开展生态修复工作；

6、建设单位委托中国水利水电科学研究院开展了四川省雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段水土保持设施验收工作。

7、建设单位编制了《杨房沟水电站环境保护和水土保持措施实施情况及后续工作计划》，工程施工结束后将按照后续工作计划开展施工迹地陆生植被恢复与生态修复措施。



生态保护宣传



水土保持宣传



上铺子沟渣场底部设置挡墙护坡



表土堆存场



表土临时堆存保护



表土临时堆存保护



已实施的道路绿化



业主营地绿化

图 4.2-1 陆生生态保护措施

4.3 水生生态保护措施

4.3.1 栖息地保护

4.3.1.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

(1) 库区生境保护

将三岩龙河石多水电站坝址下游河段设为禁渔区，严禁渔业捕捞。

(2) 坝下生境保护

根据雅砻江中游规划及规划环评，卡拉坝址至锦屏一级库尾河段有近 17km 的保留河段，杨房沟水电站需结合下游卡拉水电站的建设，统筹考虑下泄生态流量，鉴于杨房沟水电站先于卡拉水电站建成，在杨房沟水电站蓄水期间，需向下游临时泄放最小生态流量。

与渔业主管部门协商将卡拉水电站坝址至锦屏一级水电站库尾段设为禁渔区，未经允许，不得进行渔业捕捞。

(3) 库尾生境修复

选择孟底沟水电站下游 1km 处至尼呷村对面的张牙沟段作为干流生境修复区段，在一定程度上恢复其产卵和栖息的功能。

三岩龙河已有水电开发规划，生境修复区域以三岩龙河河口段为重点，选择三岩龙河三垭宫支流汇入口至三岩龙河河口长约 2.12km 河段为修复区域，用于下游鱼类上溯及形成下游的流水生境，使雅砻江干流的急流性鱼类能够在三岩龙河下游段形成小规模产卵场。

2、环评批复要求

依法承担电站建设和运行造成对鱼类影响的责任，采取修建鱼道式集鱼系统组合形式过鱼、鱼类增殖放流、鱼类栖息地保护等补救措施，蓄水前完成各项鱼类保护措施建设。.....落实鱼类栖息地保护工作。商请并配合地方相关部门将三岩龙河三垭宫支流汇口至三岩龙河河口约 2.12 公里河段、卡拉坝址至锦屏一级库尾近 17 公里干流河段和孟底沟水电站下游约 4.7 公里干流河段作为鱼类生境保护河段；将三岩龙河石多水电站坝址下游河段设为禁渔区，开展三岩龙河保护河段的生境修复工作，构造人工产卵场；在孟底沟水电站下游保护河段设置人工鱼巢。

3、环境保护总体设计要求

商请并配合地方相关部门将三岩龙河三垭宫支流汇口至三岩龙河河口约 2.12 公里河段、卡拉坝址至锦屏一级库尾近 17 公里干流河段和孟底沟水电站下游约 4.7 公里河段作为鱼类生境保护河段；将三岩龙河石多水电站坝址下游河段设为禁渔区，开展三岩龙河保护河段的生境修复工作，构造人工产卵场；在孟底沟水电站下游保护河段设置人工鱼巢。

4.3.1.2 栖息地保护落实情况

1、库区生境保护落实情况

2019 年 12 月 27 日，农业农村部发布了《关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告〔2019〕4 号），本工程所在雅砻江为长江一级支流，纳入长江流域重点水域禁捕范围。

另外根据现场调查，九龙县农牧农村和科技局、九龙县公安局联合发布了“关于开展全县天然水域春季禁渔的通告”（详见附件 5），根据该公告：

一、禁渔范围为四川省九龙县境内的天然水域。

二、禁渔时间为 2020 年 3 月 1 日至 2021 年 3 月 1 日。

三、在禁渔期内，禁止所有捕捞作业（经农业部批准捕捞的除外）、游钓、禁止销售天然水域的渔获物。

四、违反禁渔规定者，依照《中华人民共和国渔业法》和《四川省（中华人民共和国渔业法）实施办法》的规定，予以严厉处罚。

五、在禁渔期间，任何单位、社会团体和个人阻碍、抗拒渔政部门及其工作人员依法行政的，公安机关将依照有关法律法规从严从重查处。

2、坝下生境保护落实情况

根据华东院编制完成的《杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》，杨房沟水电站蓄水期间，在库水位未达到 2032.38m 以前，由生态泄放底孔敞泄上游来水；当库水位达到 2032.38m 时生态泄放底孔下闸封堵，转由泄洪中孔按 145 立方米/秒下泄上游来水，满足下游河道生态用水要求。

根据调查，卡拉水电站坝址至锦屏一级水电站库尾段尚未划定禁渔区，在《关于四川省雅砻江卡拉水电站环境影响报告书的批复》中，同样提出了“商请并配合地方相关部门将卡拉坝下 17 公里河段作为鱼类栖息地保护河段，不再开发，并采取划定禁渔区、设置渔政站等措施加强管理和保护”的要求，该项工作纳入卡拉电站建设阶段实施。

3、库尾生境修复落实情况

(1) 孟底沟水电站下游生境修复落实情况

① 优化设计

2020 年 5 月，华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站库尾生境修复建设方案》，具体实施如下：

A、实施时间

实施时间为工程所在江段鱼类主要繁殖期前，本工程江段鱼类主要繁殖期为 3~7 月，因此，每年人工鱼巢的实施时间考虑在 2~4 月。人工鱼巢的建设需结合工程蓄水，只有当水库蓄至死水位以上时方能发挥作用，过早实施不仅无法发挥作用其作用，且汛期易被洪水冲毁，因此，人工鱼巢的实施时间拟考虑在初期蓄水过程中进行实施。结合本工程下闸蓄水规划，工程拟于 2021 年 1 月 1 日开始蓄水，并预计于 5 月 21 日蓄至死水位 2088.0m，故首次人工鱼巢投放考虑在 2021 年 4 月底，此后 9 年内，在每年 2~4 月在实施地点附近投放一次人工鱼巢，共计实施 10 年。

B、实施地点

可研阶段要求，在上游孟底沟坝下 1km 至张牙沟区段的左岸具有零星岸滩的区域布置人工鱼巢。结合实地踏勘设计选定两处放置人工鱼巢，一处为孟底沟坝下约 2.0~2.5km 处，另一处为孟底沟坝下约 3.0~3.7km 处，具体实施位置见图 4.3-1。

C、实施规模

人工鱼巢按每年制作 500 个，分两处设置，每处设置 250 个。

② 落实情况

2020 年 7 月，华东院已完成人工鱼巢实施地点选址工作，并编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站库尾生境修复建设方案》，目前已委托开展人工鱼巢制作，将根据建设方案计划于 2021 年 4 月实施首次投放。

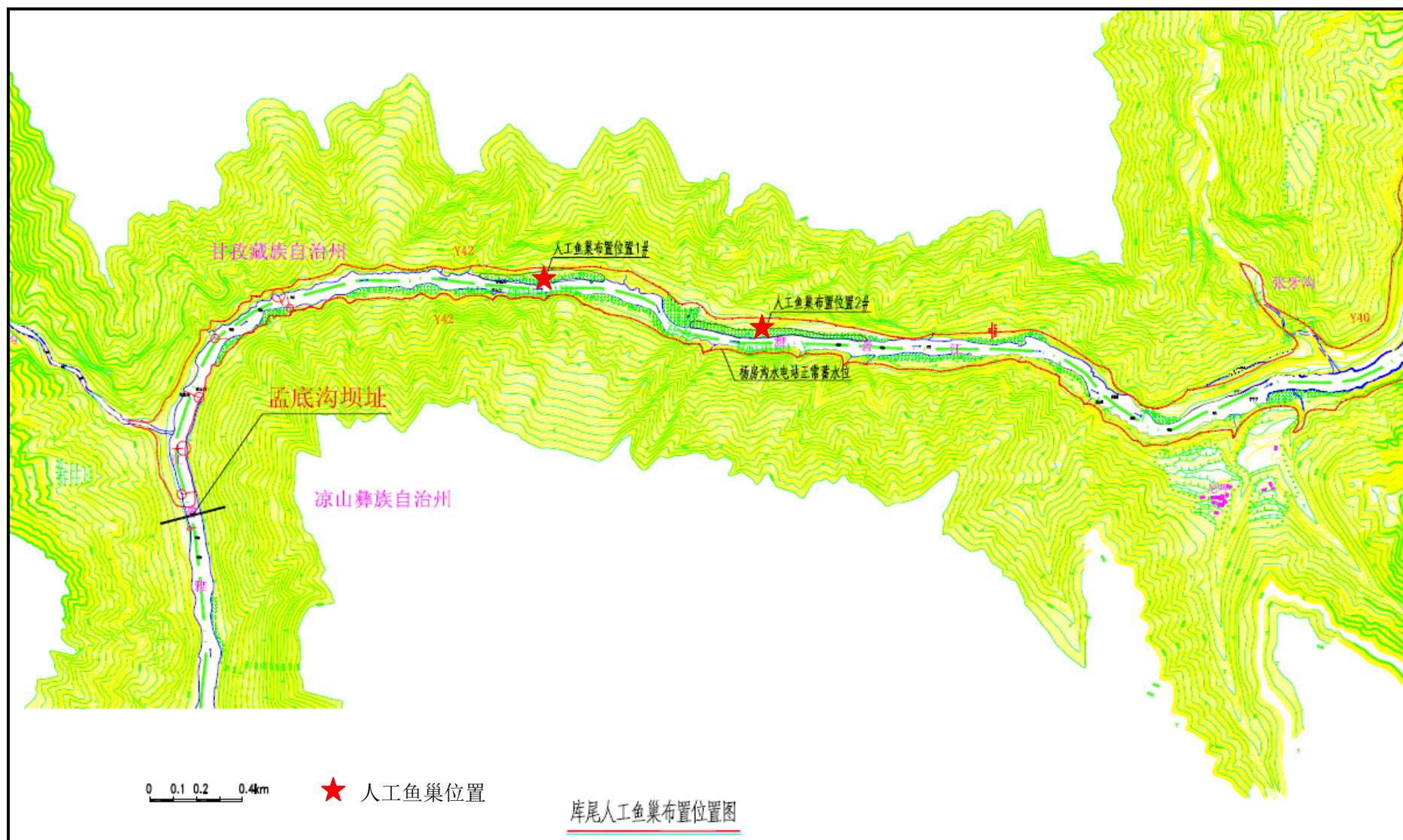


图 4.3-1 库尾人工鱼巢布置位置示意图

（2）三岩龙河生境修复落实情况

①优化设计

环评调查阶段，支流三岩龙河规划建设石多水电站，该规划电站为引水式电站，其坝址距三岩龙河河口 9.5km，其发电厂房距三岩龙河河口 1.1km，环评要求选择三岩龙河三垭宫支流汇入口至三岩龙河河口长约 2.12km 河段为修复区域，用于下游鱼类上溯及形成下游的流水生境，使雅砻江干流的急流性鱼类能够在三岩龙河下游段形成小规模产卵场。

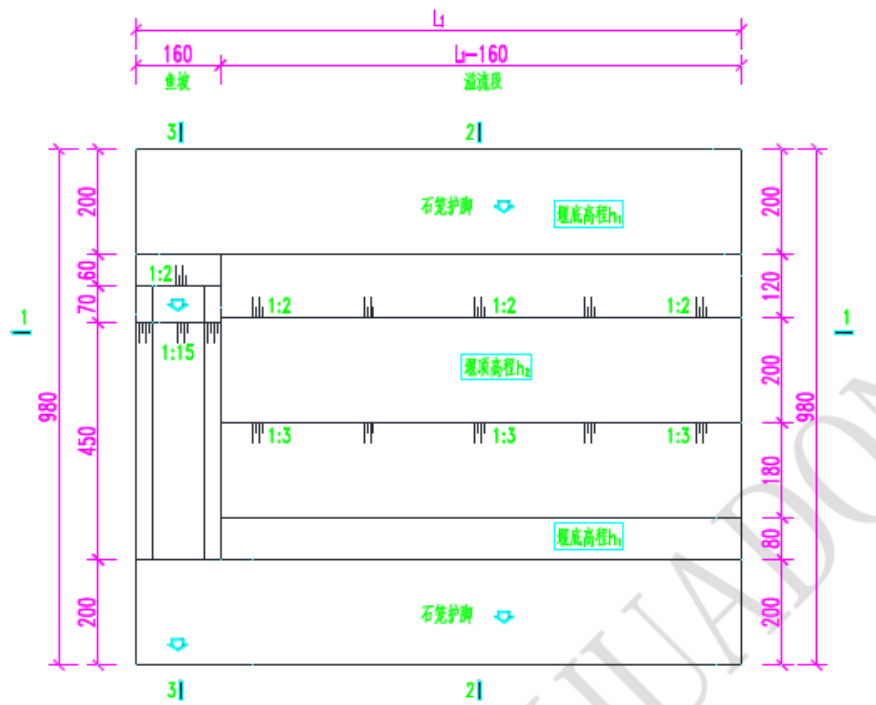
本阶段与环评阶段相比较，边界条件发生变化，环评阶段设定为三岩龙河将建设石多水电站，坝下河道生境条件变差，部分零星的产卵场将消失，而在实际过程中，石多电站未建设，且后续不再建设，河道生境未发生变化，零星的产卵场仍可保留。

根据以上情况，华东院于 2020 年 9 月编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站支流（三岩龙河）生境修复建设方案》，目前该方案正在审批过程中，现阶段该方案如下：a、在杨房沟回水段，按照高差 1m 左右设置一道生态溢流堰，共设置 6 道溢流堰，将具有流水生境，可满足鱼类在该区域进行栖息或产卵的需要；b、在三岩龙河支流三垭宫沟汇入口至三岩龙河河口段，每间隔 500m 设置一道生态溢流堰，共设置 4 道溢流堰。溢流堰高 60cm，堰顶宽 200cm；鱼坡高 40cm，过流净宽为 100cm，长度为 500cm，以此形成一定范围的产卵区；c、三岩龙河支流三垭宫沟汇入口至三岩龙河河口段约 2.1km 长的河道，对河道内的阻碍鱼类洄游的大石头及其他阻碍物进行拆除。

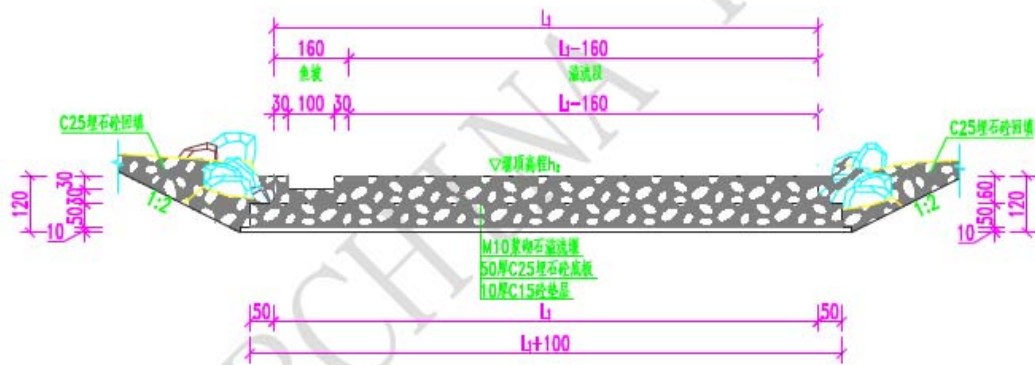
溢流堰布置详见附图 3、溢流堰典型断面设计见图 4.3-2。

②落实情况及下一步工作计划

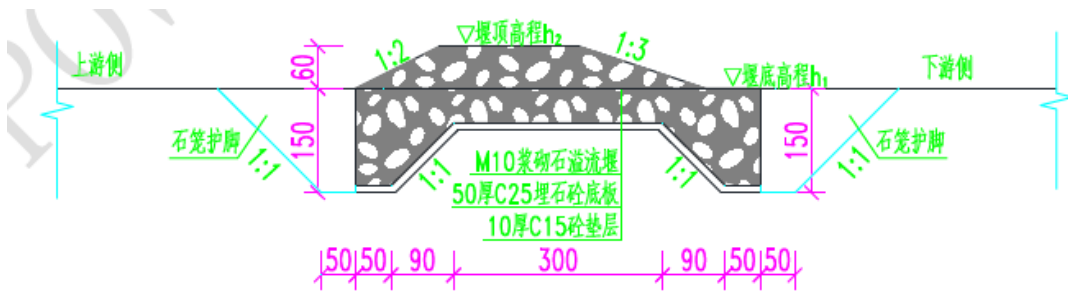
2020 年 6 月，华东院完成了支流三岩龙河至石多水电站段的现场踏勘工作（三岩龙河现状见图 4.3-3），并于 2020 年 9 月编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站支流（三岩龙河）生境修复建设方案》，目前该方案正在审批过程中。根据计划安排，后期将根据审批意见修改完善《建设方案》，并于 2020 年 12 月底完成三岩龙河生境修复工作。



溢流堰平面结构典型布置图



溢流堰结构典型断面图 1-1



溢流堰结构典型断面图 1-2

图 4.3-2 溢流堰典型断面设计图



图 4.3-3 三岩龙河三垭宫支流汇入口至三岩龙河河口段河道现状

4.3.2 过鱼设施

4.3.2.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

杨房沟水电站主要过鱼对象为：鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、松潘裸鲤、青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、长薄鳅及裸体异鳔鳅鲶等 9 种。上行过鱼时间为每年 3~7 月份，下行过鱼时间为每年 5~9 月份。经方案比选，杨房沟水电站采用综合过鱼设施，实现鱼类上行和下行。过鱼设施分为集鱼设施、过坝设施和放鱼设施三部分：

下游集鱼设施采用鱼道式集鱼系统，鱼道式集鱼系统布置在电站尾水出口下游约 200m~600m 左岸岸边，主要由诱鱼进口、休息室、观测室、出口及集鱼池等组成，鱼道式集鱼系统全长约 502.6m，分别在 1981m、1983m、1985m 及 1987m 高程设置 4 个进口；鱼道式集鱼系统出口布置在进厂交通公路上游外侧设置的 1992m 高程平台附近，与集鱼池相接。

过坝设施采用公路轨道提升过坝方案，通过场内公路铺设轨道，采用牵引车牵引有轨运鱼箱进行运输，运输路线为集鱼池→进场公路轨道→卡杨公路钢轨改造段轨道车运输→门式起重机下吊至上游码头，运距 4.10km。

上游集放鱼设施包括放鱼码头、进港道路、综合运输船、集鱼船及管理房等。

2、环评批复文件要求

依法承担电站建设和运行造成对鱼类影响的责任，采取修建鱼道式集鱼系统组合形式过鱼、鱼类增殖放流、鱼类栖息地保护等补救措施，蓄水前完成各项鱼类保护措施建设。下阶段需进行必要的实验生态学和鱼道式集鱼系统水工模型实验研究，优化过鱼设计方案。

蓄水前须进行阶段环境保护验收，过鱼设施应作为主要验收内容。

3、环境保护总体设计要求

与可研阶段要求基本一致。

4.3.2.1 过鱼设施落实情况

1、方案优化过程

建设单位组织华东院开展了过鱼设施专题设计工作，根据环评批复要求，华东院进一步委托水利部中国科学院水工程生态研究所（以下简称“水工程生态所”）、三峡大学和四川大学开展了相关的科研工作。水工程生态所承担了四川省雅砻江杨房沟水电站鱼类游泳能力测试和趋流性试验研究，研究针对确定的过鱼目标物种，选择适合的试验材料开展鱼类游泳能力和趋流性测试，测试其感应流速、临界游泳速度、突进游泳速度、趋流喜好流速及其滞留时间等关键行为参数，为过鱼设施的设计提供基础数据支撑；三峡大学承担了过鱼设施目标鱼类辅助诱鱼试验研究，开展了一系列诱驱鱼相关行为学研究，并分析了杨房沟过鱼设施设计方案，以辅助过鱼设施提高过鱼效率；四川大学水力学与山区河流开发保护国家重点实验室承担了水力学模型试验与数值模拟研究，利用物模和数模手段研究诱鱼通道进口和枢纽坝下的流场相互关系，确定鱼类上溯是否存在流速屏障及对应的流速屏障区域，分析提出诱鱼进口适宜位置，并论证设置多个进口的必要性和可行性，在此基础上开展集鱼鱼道局部物理模型、数学模拟研究和整体物理模型研究，研究确认集鱼鱼道内各区段流态特征是否满足鱼类上溯要求，为鱼道设计提出优化建议。根据以上科研实验，华东院联合外委科研单位编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施科研成果总结报告》，2018 年 10 月，长江委杨房沟水电站设计施工总承包监理部在成都组织召开了该报告的咨询会议，会议认为相关研究达到了过鱼设施研究项目的总体技术要求，可为下阶段过鱼设施设计提供技术支撑；2019 年 8 月，华东院对已建成的贵州马岭水利枢纽工程过鱼设施、西藏藏木水电站鱼道、大渡河沙坪二级水电站鱼道、枕头坝一级电站鱼道开展了工程调研工作。

在上述鱼类生态学习性试验研究、工程调研、河段流场模型试验的基础上，华东院于 2019 年 11 月编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告》（送审稿）；2019 年 11 月 12 日，水电总院在成都组织召开了雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查会议，华东院根据审查意见修改完善了专题报告，2020 年 4 月 2 日水电总院以“水电规环保[2020]28 号”关于印发《四川省雅

《雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查意见》的函（附件6）。

2、设计方案

（1）工程概况

① 集鱼鱼道布置

集鱼鱼道布置于大坝下游左岸进厂公路外侧，全长 216.03m；根据四川大学 2019 年 10 月编制完成的《雅砻江杨房沟过鱼设施水力学模拟试验与数值模拟研究》，对各个工况下诱鱼进口区域附件流场分析，集鱼设施进口适宜布置在坝下 620~680m 出，本工程集鱼鱼道进口均布置在电站尾水出口下游约 680m 处（杨房沟大桥上游处）；在考虑坝下水位变幅、鱼道最高适宜运行水位、运行调度便利性等各种因素后，鱼道共设置 2 个进鱼口，1#进口运行水位 1981.80m~1985.00m，底板高程 1981.5m，2#进口运行水位 1984.80m~1988.00m，底板高程 1984.5m；集鱼鱼道设 1 个出口，卡拉水电站建成后正常蓄水位 1987m 及 4 台机发电水位 1988m，考虑一定安全超高，出口顶高程取 1995m；鱼道池室采用同侧竖缝隔板，隔板高 4.0m，竖缝宽 0.3m，池室净宽 2.0m、长 2.4m、底坡 2%、工作水深 0.3~3.5m；鱼道休息室净宽 2.0m、长 4.8m、底坡 1%、工作水深 0.3~3.5m；鱼道通道长 10m、底板高程 1984.71m、净宽 2.0m、边墙高 10.31m，通道内设集鱼池、补水消能池以及赶鱼格栅、升鱼斗、拦鱼网等设备，集鱼通道上部排架布置启闭设备及分拣设施；观察室长 5m，宽 4m，底板高程 1984.71m，观察室内设观察窗；供水系统从上游水库取水，采用压力钢管向集鱼系统各建筑物供水；集鱼系统边坡开挖比 1:0.3，采用系统锚杆+挂网喷混凝土+系统排水孔+随机预应力锚索的支护形式。

② 上行运放鱼系统

A、运鱼系统

主要包括自持式运鱼车和配套运鱼箱两部分，运鱼车车体采用卡车结构，运鱼箱尺寸初步考虑 1.5m×1.5m×1.5m，运鱼箱主要设备有鱼箱系统、维生系统（增氧系统、物理过滤系统）、水温监测系统、动力系统、电控系统及水循环泵等。

B、上游停靠平台

停靠平台设计高水位：2094m；停靠平台设计低水位：2088m。本停靠平台共设 4 个顺靠泊位和 1 个顶靠泊位，其中，装卸区的 2 个泊位用于装卸作业，另外 3 个泊位用于船舶停靠。停靠平台总长度为 113m，布置在金波料场的终采平台 2095m 高程上，停靠平台后方区域均可作为平台运作场所。上游停靠平台连接隧道利用金波隧道扩挖改建+新建连接隧道而成，全长 560m。

C、集运鱼船

集运鱼船装载运鱼箱，同时配套放鱼溜槽。运鱼箱在上游停靠平台装载于集运鱼船后，由集运鱼船运至雅砻江库尾及支流三岩龙河，通过放鱼溜槽放流。

本工程配套集运鱼船 1 艘，集运鱼船运行时船上需配备驾驶员 1 人，具有鱼类保护专业知识的人员 1 人。在非过鱼时段，集运鱼船停泊于坝前库区上游停靠平台。

③下行集运鱼系统

A、下行集运鱼船采用上行系统的集运鱼船。

B、转运设施

通过水下连续卵苗采集器采集到的幼鱼直接进入运鱼箱，通过集运鱼船转运至上游停靠平台。集运鱼船达到上游停靠平台后，将运鱼箱通过上游停靠平台的旋转吊转移至运鱼车上，由自持式运鱼车运输至坝下放鱼平台的放鱼池中，通过放鱼滑道放流。

考虑放流地点选择在坝下集鱼河段下游，在河边设置固定式放鱼滑道进行放鱼。放鱼池位于过鱼设施管理中心旁 2000m 高程平台，下端接河道最低水面线以下。坡降控制在 15%左右，并通过过鱼设施供水系统向放鱼滑道供水，保持滑道内的流水状态。

④辅助设施

本工程配置诱导设施、拦污设施、观测设施等辅助设施。

3、施工组织计划

根据专题设计报告，集鱼鱼道工程总工期 6 个月，上游停靠平台总工期 2 个月，集运鱼系统设施安装 2 个月。

集鱼鱼道工程计划于 2020 年 1 月进场，一个月内完成场内施工仓库及水、电线路敷设施工；集鱼鱼道主体工程施工工期 6 个月，2020 年 2 月开始进行边坡土石方开挖、预留土坎防护、培高预留土坎、基坑土石方开挖等工作，随后进行钢筋混凝土施工，至 2020 年 5 月底完成部分主体土建施工，并同时准备 2020 年度汛工作；于 2020 年汛后 11 月重新恢复施工，并完成剩余工程量。

上游停靠平台预计 2021 年 1 月初开始施工，总工期 2 个月。

集运鱼系统设施安装 2 个月。

4、落实情况及下一步计划

集运鱼系统原计划 2020 年 1 月入场，2 月开始施工；受疫情影响，集运鱼

系统施工较原计划滞后约 3~4 个月，截至 2020 年 7 月已完成鱼道边坡土石方开挖、预留土坎防护、培高预留土坎、基坑土石方开挖等工作。

根据建设单位制定的工作计划，过鱼设施将在 2021 年主过鱼季节前建成并投入使用，并在下闸蓄水后、过鱼设施投运前，通过临时措施实现过鱼。



图 4.3-2 在建过鱼鱼道

4.3.3 鱼类增殖放流

4.3.3.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

杨房沟水电站工程新建一个人工增殖放流站，作为杨房沟水电站、卡拉水电站、孟底沟水电站和楞古水电站的鱼类保护措施；四个电站近期增殖放流规模为 45 万尾（其中卡拉 13 万尾、杨房沟 12 万尾、孟底沟 10 万尾、楞古 10 万尾），远期规模为 12 万尾（每个电站按 3 万尾的总量进行分配），最终增殖放流规模为 57 万尾。结合《四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告》中确定的放流种类，将已有成熟技术的长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼、鲈鲤等列入近期放流对象，鱼类增殖站建成后，即开展人工驯养、繁殖和放流。青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤等鱼类的人工繁殖目前尚无成熟技术，待技术成熟后进行放流。

由于工程建设周期较长，施工期增殖放流后的第 1 年进行 1 次效果评估；竣工环境保护验收后的第 1、5、10、15、20 年，分别对增殖放流效果进行评估。

表4.3-1 卡拉、杨房沟、孟底沟、楞古水电站近期放流鱼苗数量及规格

电站名称	种类	保护级别	体长（cm/尾）	数量（万尾/年）
杨房沟 水电站	长丝裂腹鱼	省级保护	4~6	3
			1冬龄	1
	细鳞裂腹鱼	省级保护	4~6	3
			1冬龄	1
	鲈鲤	省级保护	4~6	3
			1冬龄	1
小计		/	12	
卡拉 水电站	长薄鳅	特有鱼类	4~6	2
			1冬龄	1
	长丝裂腹鱼	省级保护	4~6	3
			1冬龄	1
	细鳞裂腹鱼	省级保护	4~6	2.5
			1冬龄	1
	鲈鲤	省级保护	4~6	2
			1冬龄	0.5
小计		/	13	
孟底沟 水电站	长丝裂腹鱼	省级保护	4~6	3
			1冬龄	1
	细鳞裂腹鱼	省级保护	4~6	2.5
			1冬龄	1
	鲈鲤	省级保护	4~6	2
			1冬龄	0.5
小计		/	10	
楞古 水电站	长丝裂腹鱼	省级保护	4~6	2
			1冬龄	1
	细鳞裂腹鱼	省级保护	4~6	2
			1冬龄	1
	短须裂腹鱼	长江中上游特有 鱼类经济鱼类	4~6	1
			1冬龄	0.5
	鲈鲤	省级保护	4~6	2
1冬龄			0.5	
小计		/	10	
合计			/	45

注：长薄鳅仅考虑在卡拉水电站坝下进行放流。

表4.3-2 卡拉、杨房沟、孟底沟、楞古水电站中远期放流鱼苗数量及规格

种类	体长 (cm/尾)	数量 (万尾/年)	备注
青石爬鮡	4~6, 1冬龄	3	暂列, 加紧人工繁育科学研究, 以尽快实现放流, 放流规模根据繁育研究结果调整。中远期四个电站放流规模可平均分配, 即每个电站按3万尾的总量进行分配, 各种类也照此原则进行分配.
黄石爬鮡	4~6, 1冬龄	3	
中华鮡	4~6, 1冬龄	3	
松潘裸鲤	4~6, 1冬龄	3	
合计	/	12	/

2、环评批复文件要求

工程截流前建成杨房沟鱼类增殖放流站, 服务于杨房沟、卡拉、孟底沟和楞古 4 座水电站, 形成运行管理和技术能力。近期每年放流长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼、鲈鲤 45 万尾。尽快开展远期放流鱼类繁殖技术研究, 远期放流增加青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤。开展增殖放流标志跟踪监测和评估。

蓄水前须进行阶段环境保护验收, 鱼类增殖放流站应作为主要验收内容。

3、环境保护总体设计要求

杨房沟水电站工程新建一个人工增殖放流站, 作为杨房沟水电站、卡拉水电站、孟底沟水电站和楞古水电站的鱼类保护措施; 近期放流规模为 45 万尾, 其中卡拉 11.4 万尾、杨房沟 10.4 万尾、孟底沟 12 万尾、楞古 11.2 万尾; 远期放流增加 5.1 万尾, 其中卡拉 1.3 万尾、杨房沟 1.0 万尾、孟底沟 1.4 万尾、楞古 1.4 万尾。

4.3.3.2 鱼类增殖放流落实情况

1、优化设计

2014 年 12 月, 华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告》; 2014 年 12 月 22 日, 水电总院在北京主持召开了四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查会议, 对杨房沟水电站鱼类增殖放流站设计方案的技术可行性及经济合理性等方面进行了认真论证。会后, 华东院根据审查意见对报告进行了补充完善, 于 2015 年 6 月提出设计报告审定本。2015 年 7 月 9 日, 水电总院在北京主持召开了四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查收口会议。会后, 华东院根据收口会意见对报告进行了进一步的完善, 并于 2015 年 10 月提出设计报告最终成果, 经水电总院各专业进一步审定, 形成了《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查意见》(见附件 7)。

根据初步设计报告，四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站主要建设内容如下：

（1）选址：鱼类增殖放流站选择中铺子站址。

（2）分期建设：鱼类增殖放流站承担杨房沟、卡拉、孟底沟和楞古 4 个梯级电站的增殖放流任务。考虑到卡拉、杨房沟、孟底沟 3 个水电站工程之间的建设时序相差在 5 年以内，而楞古水电站其建设时间尚不明朗，如其对应的鱼类增殖放流设施一并建成，则可能会造成增殖放流设施在较长时间内的闲置，相关设施的自然折旧的情况，因此鱼类增殖放流站分期建设，一期工程满足卡拉、杨房沟和孟底沟三个电站的鱼类增殖放流；二期建设工程建成后满足楞古水电站的鱼类增殖放流。

（3）主要任务：鱼类增殖放流站主要工作任务是野生亲鱼的捕捞、运输、驯养、人工繁殖和种苗培育；对放流种苗进行标志（或标记），建立遗传档案，实施放流并监测放流效果等。

（4）放流对象：将长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼和鲈鲤作为近期放流对象，将青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡和松潘裸鲤作为远期放流对象。

（5）放流规模：初步设计阶段参照环评计算方式，考虑成库后有效养鱼面积和目前远期放流的松潘裸鲤、青石爬鮡、黄石爬鮡和中华鮡尚未培育成功，且青石爬鮡、黄石爬鮡和中华鮡的单位绝对怀卵量很低（200 粒），同时结合各江段渔获物比例，确定近期放流规模为 45 万尾不变，但各电站根据成库后有效养殖面积，放流数量相应调整，远期放流规模核减为 5.1 万尾，总计 50.1 万尾。

各库区总放流数量见表 4.3-3，具体放流种类、数量及规模见表 4.3-4、表 4.3-5。

表 4.3-3 杨房沟鱼类增殖放流数量计算表

项目	卡拉	杨房沟	孟底沟	楞古	合计
养殖面积 (km ²)	7.35	5.83	8.87	7.06	29.11
水面等级	III	III	III	III	
水库养鱼单产 (kg/km ²)	38900	44000	34000	40200	
渔产量 (kg)	285915	256344	301461	283913	1127633
天然渔产量 (kg) (按 10%)	28592	25634	30146	28391	112763
天然渔产量尾数 (尾)	38122	34179	40195	37855	150351
放流规模 (万尾)	12.7	11.4	13.4	12.6	50.1

注：鱼种成活率按 30%计。

表4.3-4 卡拉、杨房沟、孟底沟、楞古水电站近期放流鱼苗数量及规格

电站名称	种类	保护级别	体长（cm/尾）	数量（万尾/年）
杨房沟 水电站	长丝裂腹鱼	省级保护	3~6	2
			1冬龄	0.5
	细鳞裂腹鱼	省级保护	3~6	5.9
			1冬龄	0.5
	鲈鲤	省级保护	3~6	1
			1冬龄	0.5
	小计		/	10.4
卡拉 水电站	长薄鳅	特有鱼类	3~6	1
			1冬龄	0.5
	长丝裂腹鱼	省级保护	3~6	2
			1冬龄	0.5
	细鳞裂腹鱼	省级保护	3~6	5.4
			1冬龄	0.5
	鲈鲤	省级保护	3~6	1
			1冬龄	0.5
小计		/	11.4	
孟底沟 水电站	长丝裂腹鱼	省级保护	3~6	2
			1冬龄	0.5
	细鳞裂腹鱼	省级保护	3~6	7.5
			1冬龄	0.5
	鲈鲤	省级保护	3~6	1
			1冬龄	0.5
小计		/	12	
楞古 水电站	长丝裂腹鱼	省级保护	3~6	2
			1冬龄	0.5
	细鳞裂腹鱼	省级保护	3~6	6.5
			1冬龄	0.5
	鲈鲤	省级保护	3~6	1.2
			1冬龄	0.5
小计		/	11.2	
合计			/	45

注：长薄鳅仅考虑在卡拉水电站坝下进行放流。

表4.3-5 卡拉、杨房沟、孟底沟、楞古水电站中远期放流鱼苗数量及规格

电站名称	种类	保护级别	体长（cm/尾）	数量（万尾/年）
杨房沟 水电站	青石爬鮡	省级保护	2~4	1000
	黄石爬鮡	濒危种	2~4	1000
	中华鮡	濒危种	2~4	1000
	松潘裸鲤	省级保护	2~4	6000
			1冬龄	1000
	小计		/	10000
卡拉 水电站	青石爬鮡	省级保护	2~4	2000
	黄石爬鮡	濒危种	2~4	2000
	中华鮡	濒危种	2~4	2000
	松潘裸鲤	省级保护	2~4	6000
			1冬龄	1000
	小计		/	13000
孟底沟 水电站	青石爬鮡	省级保护	2~4	2000
	黄石爬鮡	濒危种	2~4	2000
	中华鮡	濒危种	2~4	2000
	松潘裸鲤	省级保护	2~4	7000
			1冬龄	1000
	小计		/	14000
楞古 水电站	青石爬鮡	省级保护	2~4	2000
	黄石爬鮡	濒危种	2~4	2000
	中华鮡	濒危种	2~4	2000
	松潘裸鲤	省级保护	2~4	7000
			1冬龄	1000
	小计		/	14000
合计			/	51000

2、工程概况

杨房沟鱼类增殖放流站位于中铺子弃渣场，占地 4.33hm²。考虑到杨房沟、卡拉、孟底沟和楞古水电站建设时序，将杨房沟、卡拉、孟底沟 3 个水电站所承担的增殖放流任务作为一期工程进行建设，楞古水电站所承担的增殖放流任务作为二期工程进行建设。鱼类增殖放流站一期工程于 2016 年 11 月 1 日开工，于 2018 年 4 月 7 日施工完成，2018 年 10 月 29 日，雅砻江中游鱼类增殖站启动暨揭牌仪式在杨房沟水电站举行，科研、繁育等设备相继进场，杨房沟水电站鱼类增殖工作正式启动。二期工程待后期建设。



图 4.3-3 杨房沟鱼类增殖放流站

杨房沟鱼类增殖站构（建）筑物主要包括鱼苗培育车间、室外鱼池、辅助设施等，一期及二期工程构筑物详见表 4.3-5。

表 4.3-5 鱼类增殖放流站主要养殖构筑物

工程	序号	建筑物名称		数量	占地面积 (m ²)
一期 建设 工程 (已 建成)	1	1#鱼苗 培育车间	玻璃钢孵化槽	11	35.75
			圆形孵化桶	6	10.60
			尤先科孵化器	3	15.23
			开口苗培养缸	24	42.39
			鱼苗培养缸	39	375.03
			圆形催产池	6	57.70
	2	室外鱼池	苗种培育池	18	1534.50
			环形亲鱼池	39	4689.75
			大规格环形亲鱼池	4	663.0
			防疫隔离池	4	481.0
			饵料培育池	9	110.25
			仿生态亲鱼池	1	696
			仿生态鱼种培育池	1	1746
	3	辅助设施	蓄水池	2	943.50
			沉砂池	4	451.00
	4	综合楼		1	422.83
	5	门卫		1	36.12
	小计				12310.60
二期 建设	1	2#鱼苗 培育车间	玻璃钢孵化槽	3	9.75
			圆形孵化桶	2	3.53

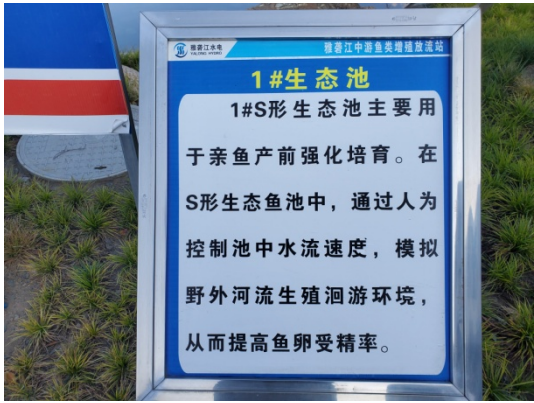
工程 （后 期建 设）			尤先科孵化器	1	5.08
			开口苗培养缸	8	14.13
			鱼苗培养缸	9	86.55
			圆形催产池	2	19.23
	2	室外鱼池	苗种培育池	5	426.25
			环形亲鱼池	9	1082.25
			饵料培育池	3	36.75
	3	辅助设施	蓄水池	1	194.25
	小计				1877.77
合计				14188.42	



亲鱼培育池



鱼苗鱼种培育池



生态池



生态池



鱼苗车间



生态池

图 4.3-4 杨房沟鱼类增殖站主要构筑物

3、运行管理

杨房沟鱼类增殖放流站在建成第一年由华东院负责运行管理，随后受华东院委托，喜德正源水产有限公司负责鱼类增殖放流站在日常运行管理。目前鱼类增殖放流站配备运行管理人员 3 名，养殖技术人员 4 名。2019 年已成功培育长丝裂腹鱼 24 万尾、细鳞裂腹鱼 30 万尾、鲈鲤鱼苗 12 万尾。

4、增殖放流任务

杨房沟增殖放流任务最终按鱼类增殖放流站初步设计及其审查意见确定，近期鱼类放流规模为每年 45 万尾（其中 3~6cm 苗种 38.5 万尾，1 冬龄苗种 6.5 万尾）。远期每年放流松潘裸鲤 3.0 万尾，青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡各 7000 尾。其中杨房沟水电站近期放流规模为 10.4 万尾（表 4.3-6）。

表4.3-6 杨房沟水电站近期放流鱼苗数量及规格

电站名称	种类	保护级别	体长（cm/尾）	数量（万尾/年）
杨房沟 水电站	长丝裂腹鱼	省级保护	3~6	2
			1冬龄	0.5
	细鳞裂腹鱼	省级保护	3~6	5.9
			1冬龄	0.5
	鲈鲤	省级保护	3~6	1
			1冬龄	0.5
	小计		/	10.4

5、增殖放流落实情况

由于卡拉水电站、孟底沟水电站和楞古水电站目前尚处于设计阶段，尚未施

工建设，现阶段鱼类增殖放流站仅考虑杨房沟水电放流任务。

杨房沟鱼类增殖放流站建成时间于 2018 年 4 月 7 日施工完成，晚于工程截流时间（2016 年 11 月 11 日），但本工程 2017 年、2018 年通过购买鱼苗的方式进行了放流，2019 年起实现了自主增殖放流，2017 年~2020 年，鱼类增殖放流站已累计开展 4 次放流活动，历次放流活动邀请了凉山州农业农村局、凉山州生态环境局、木里县农业农村局、喜德县公证处等相关工作人员进行了监督（详见附件 8）。历次放流数量为 10.4 万尾、10.4 万尾、18.4 万尾、39.05 万尾，满足环保总体设计及初步设计放流要求。历年放流情况见表 4.3-7。

表 4.3-7 杨房沟鱼类增殖放流站历年放流鱼种数量明细

近期放流种类	近期放流数量要求	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
长丝裂腹鱼	2.5	2.5 万尾	2.5 万尾	5.59 万尾	17.99 万尾
细鳞裂腹鱼	6.4	6.4 万尾	6.4 万尾	8.55 万尾	19.28 万尾
鲈鲤	1.5	1.5 万尾	1.5 万尾	2.6 万尾	1.78 万尾
合计	10.4	10.4	10.4	18.4 万尾	39.05 万尾
上述品种1冬龄鱼苗	/	/	/	1.68 万尾	9.04 万尾



图 4.3-5 增殖放流活动开展现场

6、放流效果评估

杨房沟鱼类增殖站从 2017 年开始放流种类的人工繁殖工作，2017 年至 2020 年共进行了 4 次放流工作，并开展了放流标记及回捕工作。其中 2017 年在雅砻江杨房沟江段两次（5 月、10 月）共采集到鱼类 796 尾，2017 年 10 月渔获物中，有 2 尾短须裂腹鱼、1 尾鲈鲤属放流标记鱼类；2018 年 5 月和 2018 年 10 月在雅

砦江杨房沟段进行两次采样，两次共采集到 1061 尾，回捕三种放流鱼类共检测 233 尾，检测到带有标记的放流鱼类为 6 尾；2019 年 5 月和 2019 年 10 月在雅砦江杨房沟段进行两次采样，两次共采集到 1022 尾，在 2019 年 10 月回捕三种放流鱼类共检测 228 尾，检测到带有标记的放流鱼类为 5 尾。

通过定期定点在放流江段进行回捕，对放流鱼苗的生长情况跟踪检测，对当地渔获捕捞的走访调查，基本确定，雅砦江杨房沟段鱼类增殖放流站放流的鱼苗适应了自然河流的生态环境，生长状况良好。增殖放流对提高雅砦江的裂腹鱼类、鲈鲤等保护及特有鱼类种群数量，提高渔业资源量具有积极的意义。

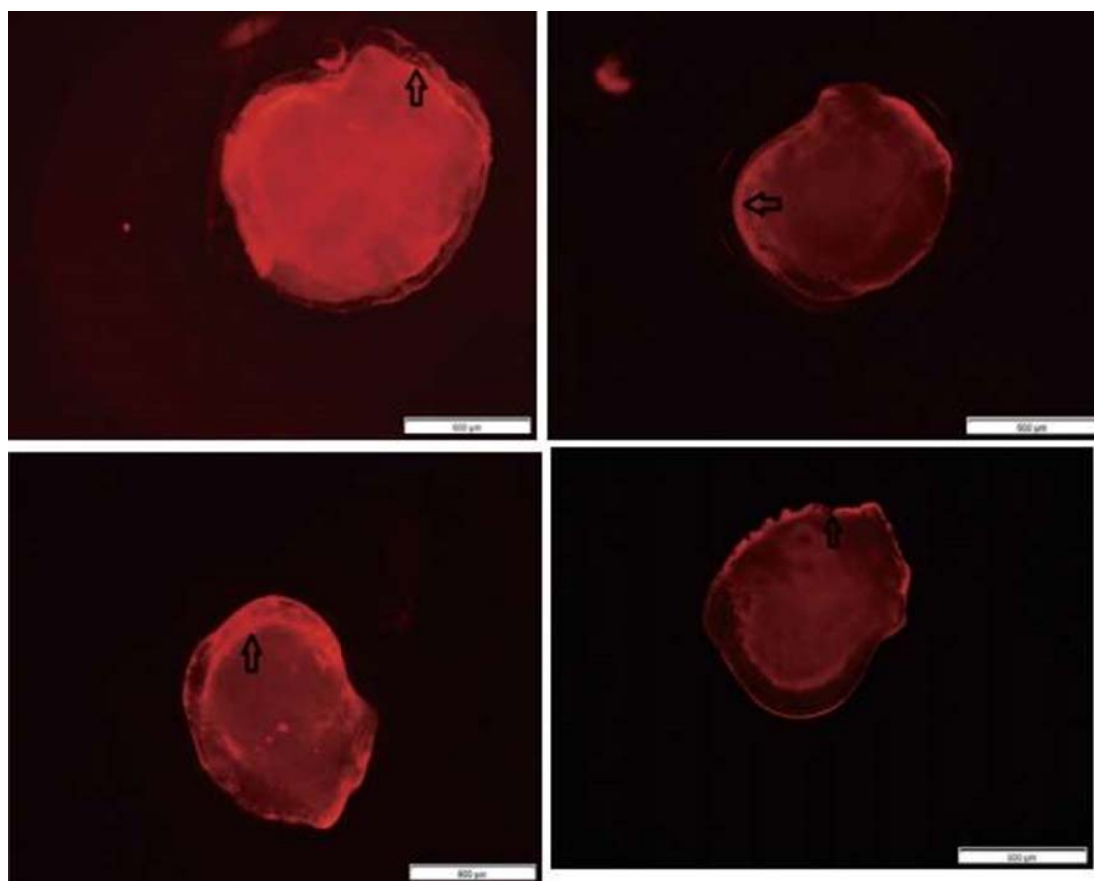


图 4.3-6 荧光显微镜(OLYMPUS-BX51)下效果图

7、鱼类增殖放流站科研开展情况

根据调查，鱼类增殖放流站已开展了高山峡谷高拱坝过鱼设施研究，并于 2018 年 10 月结题（详见附件 9）。

4.4 其他环境保护措施

4.4.1 大气环境保护措施

4.4.1.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

施工区大气污染源众多且分散，难以采取集中末端处理，环评报告书要求从多渠道减缓大气环境污染的影响：

（1）开挖与爆破粉尘、废气的削减与控制；（2）砂石料加工系统、混凝土生产系统粉尘削减与控制；（3）施工机械燃油废气削减与控制；（4）道路扬尘的削减与控制；（5）临时堆土场、中转料场废气的削减与控制。

2、环评批复要求

做好施工区附近和施工道路沿线居民点的噪声和废气、扬尘污染防治，加强施工道路降尘工作。

3、环境保护总体设计要求

与可研阶段基本一致。

4.4.1.2 大气环境保护措施落实情况

（1）工程砂石料加工系统采用湿法破碎的低尘工艺，在粉尘集中产生的部位设置喷淋管以及采取封闭处理进行降尘，有效抑制了扬尘的产生。

（2）工程开挖作业过程中加强现场管理；钻孔过程中采取除尘措施。

（3）洞室内钻孔施工采取湿法作业、设置风机等措施，进一步改善了通风散烟的效果，保证了良好工作环境，并及时进行洒水降尘。

（4）为加强施工区环境空气质量管理，保护和改善施工区环境空气状况，各参建单位均配置洒水车，承担其所辖区域的洒水降尘工作。

（5）为抑制车辆运输过程中大量尾气的产生，要求各单位做好进场车辆检查，对于车况较差，不符合环保要求的车辆，严禁进场；作业过程中，做好车辆的维护保养，防止过多尾气产生；对于达到报废时间的车辆，及时进行报废处理。



上铺子沟渣场洒水降尘



开关站洒水降尘



基坑作业雾炮降尘



金波料场洒水降尘



打钻喷水降尘



钻机配备除尘袋降尘



中转料进场洒水降尘



渣料运输洒水降尘

图 4.4-1 杨房沟水电站施工期大气污染物防治措施

4.4.2 声环境保护措施

4.4.2.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

根据施工区噪声污染源数量多且分散的特点，声环境保护措施主要从噪声源控制、传声途径和敏感对象保护等多方面着手，最大限度减免施工噪声影响。此外，场内施工人员需采取使用耳塞、耳罩、防声头盔等个人防护措施。

2、环评批复要求

做好施工区附近和施工道路沿线居民点的噪声和废气、扬尘污染防治，加强施工道路降尘工作，选用低噪声设备。合理安排施工时间，特别是工程爆破时间。

3、环境保护总体设计要求

与可研阶段基本一致。

4.4.2.2 声环境保护措施落实情况

（1）工程施工期间合理安排施工时间，控制夜间施工，尽量避免高噪声施工活动在夜间（22:00~6:00）进行，以减小对周围生活区的影响。

（2）工程爆破作业严格执行爆破时间，未在夜间进行爆破

（3）工程施工期间选择低噪音设备和工艺，加强设备维护保养，减少运行噪声。

（4）拌和楼、破碎机、空压机等车间采用隔离屏障，封闭生产。

（5）通过合理布置交通运输线路，尽量避开办公生活区和居民区；对于无法避免的路段，设置减速行驶和严禁鸣喇叭标志，降低车辆运输噪声。



图 4.4-2 杨房沟水电站施工期声环境污染防治措施

4.4.3 固体废物污染防治措施

4.4.3.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

在上铺子沟上游约 200m 处滴水崖沟处设置垃圾焚烧厂，施工期间生活垃圾经收集后统一运至焚烧厂处置；建筑垃圾可直接送弃渣场堆放。

2、环评批复要求

落实水质保护、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。

3、环境保护总体设计要求

(1) 施工期生活垃圾经收集后运至冕宁城市垃圾处理站进行无害化处置；

(2) 施工期间所产生的废油、蓄电池等危险废物应使用专门容器放置，不同类型危险废物分类存放。根据四川省危险废物处置中心的建设情况，凉山州境内尚无危险废物处置场所及规划场所，应尽快联系四川省内有危险废物处理资质的单位，对施工期产生的废油等危险废物进行最终处置。

4.4.3.2 固体废弃物防治措施落实情况

1、生活垃圾处置

杨房沟水电站工程垃圾清运工作由水电七局•华东院杨房沟总承包部承担，总承包单位与四川省凉山州冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站签订了无害化处理垃圾合同（详见附件 10），目前总承包项目部已配备 2 辆垃圾清运车，对施工区垃圾收集后，无回收利用价值固体废弃物进行外运，交由冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站处理。

2、弃渣

工程施工阶段共设置了 2 处渣场，各渣场均按设计采取了拦挡及截排水措施。查阅施工期环境监理总结报告，工程施工阶段产生弃渣全部运至弃渣场集中堆放，无随意弃渣情况。

3、危险废物管理

工程施工期间主要产生的危险废物包括废机油、蓄电池等。杨房沟水电站工

程危险废物管理工作由水电七局·华东院杨房沟总承包部承担。施工单位在现场设置了危废暂存间；水电七局·华东院杨房沟总承包部同西昌市中润石化有限公司签订了危险废物安全处置委托协议（详见附件 11），由该公司外运处置。

根据监理总结报告，2015 年至 2018 年期间产生废油较少，全部回用；2019 年起产生废油量逐渐增加，并于 2020 年 4 月由西昌市中润石化有限公司分 3 次对废油进行了外运处置，累计转运废油 17.98 吨。（详见附件 12）



图 4.4-3 固体废弃物处置措施

4.4.4 人群健康保护措施

4.4.4.1 环评、环评批复及环保总体设计要求

1、环评报告书要求

(1) 传染源控制

① 开展卫生运动

工程人员进入施工区和移民迁入安置区时，对生活区和部分作业区进行卫生

处理，即采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施，对饮用水进行消毒。在人群中普及传染病防治知识，动员群众进行经常性的灭蚊、灭蝇和灭鼠等卫生运动，改善环境卫生，加强个人防护。

② 确保饮用水安全

施工区、移民安置区集中式供水应解决好生活饮用水净化、消毒设施，饮用水必须符合国家生活饮用水卫生标准，确保饮用水安全。分散式供水，必须做好水源的保护，保证饮水安全。移民安置区饮用水水源附近禁止设置污水池、粪堆（坑）、垃圾堆放场等污染源。

③ 对生活垃圾和污水进行无害化处置

施工区修建临时厕所、污水处理系统等设施，并对垃圾和粪便进行处置。移民安置区设置沼气池，对人畜粪便进行无害化处置。

（2）传播途径控制

① 建立健全卫生医疗机构

各级各类医疗、保健机构必须建立、健全消毒隔离制度，完善消毒措施，防止医源性传播。用于预防和治疗的血制品中不得染有致病因子。

② 健全工作安排机制

所有传染病病人、病原携带者和疑似病人一律不得从事易于使该病传播的职业或工种。

（3）易感人群

根据流行病学指征，有计划地对易感人群实施预防接种或预防服药。

2、环评批复要求

环评批复未作明确要求。

3、环境保护总体设计要求

与可研阶段基本一致。

4.4.4.2 人群健康保护措施落实情况

（1）电站建设了专门的医疗站（单独立项、环评），医疗废弃物分类收集、处置；

（2）业主综合食堂及各参建单位制定了食堂环境卫生管理制度并挂牌上墙，工作人员持健康证上岗，着统一工作服装，食品原料来源、储藏、加工均有相应的保障措施，并配备了消毒柜，定期对食堂用品进行消毒；

（3）供水系统由管理单位负责日常运行管理，对取水点、饮用水净化过程

和出厂水质进行严密监控，同时委托四川省西昌市疾病预防控制中心定期对生活用水水质进行检测，从而进一步保障了生活饮用水水质标准；

（4）各参建单位对进入施工区的工作人员定期进行卫生检疫，以了解施工区人员健康和带菌情况，防止在施工人群中造成相互传染。2016 年至 2020 年累计完成体检人数 6700 余次。



图 4.4-4 杨房沟水电站人群健康保护措施

4.5 环境保护措施落实情况对照分析

4.5.1 环评文件要求落实情况

2013 年 11 月，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》，环评报告中针对施工期要求的环保措施落实情况见表 4.5-1。

4.5.2 环评批复要求落实情况

2014 年 3 月 31 日，原环境保护部以“环审[2014]77 号”予以批复，环评批复

要求完成的环保措施落实情况见表 4.5-2。

4.5.3 回顾性评价意见落实情况

2013 年 9 月 18 日,原中华人民共和国环境保护部办公厅以环办函[2013]1072 号文《关于四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告有关意见的函》对回顾性评价报告予以回复。回顾性评价意见中与本工程相关的意见落实情况见表 4.5-3。

4.5.4 小结

由表 4.5-1 至表 4.5-3 可知,环评及批复文件提出的蓄水阶段环保措施在工程施工阶段基本得到落实,部分环保设施正在实施建设,主要有:

- (1) 生态流量监控系统计划于 2020 年 11 月建成;
- (2) 三岩龙河生境修复措施计划于 2020 年 12 月底建成;
- (3) 过鱼设施将在 2021 年主过鱼季节前建成并投入使用,并在下闸蓄水后、过鱼设施投运前,通过临时措施实现过鱼。

根据杨房沟水电站初期蓄水计划,工程计划于 2020 年 12 月 31 日下闸,2021 年 1 月 1 日开始蓄水。按照各项目实施计划,除集运过鱼设施以外,其余均能在下闸蓄水前建成,过鱼设施将在 2021 年主过鱼季节前建成并投入使用,基本满足蓄水阶段要求。

表 4.5-1 环评报告要求环境保护措施落实情况一览表

分项	报 告 要 求	落 实 情 况
水环境 保护	<p>(1) 砂石骨料加工系统废水处理 采用沉淀、混凝、高效旋流澄清对砂石料系统废水进行处理，处理后回用于砂石料系统生产用水。</p> <p>(2) 混凝土拌和系统废水处理 采用沉淀法对混凝土系统冲洗废水进行处理，处理后回用于混凝土拌和用水。</p> <p>(3) 生活污水 生活污水经隔油池和化粪池后进行生化处理，出水经消毒后回用于营地内的景观绿化用水、营地内外公路两侧绿化用水。</p> <p>(4) 机修废水处理 施工工厂区含油废水经隔油池进行除油处理后与其它施工工区废水汇合进行进一步的气浮处理后，回用于道路和施工场地洒水或绿化。</p> <p>(5) 基坑排水 基坑废水经絮凝沉淀处理后抽排至河道。</p> <p>(6) 地下涌水 地下涌水经沉淀处理后回用于混凝土拌和系统或用于农灌。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 上铺子沟砂石加工系统废水采用“机械预处理”+“辐流沉淀池”+“机械压滤脱水”的处理工艺，生产废水经处理后全部进行回用，达到零排放的要求。</p> <p>(2) 高线混凝土拌合系统冲洗废水采用二级沉淀池处理，沉淀池出水进入清水池回用；二次筛分系统生产废水采用“细砂回收器+DH 高效污水净化器+板框压滤机”联合处理的工艺，经处理后的回用；低线混凝土拌合系统冲洗废水采用二级沉淀池处理，沉淀池出水回用。</p> <p>(3) 工程业主营地和承包商营地各设一座生活污水处理站，生活污水采用一体化污水处理设施处理，经处理达标后用于营地绿化。施工现场设置环保厕所，施工现场生活污水处理后抽运至承包商营地污水处理厂统一处理。</p> <p>(4) 工程实际建设阶段，机械修配及汽车保养利用当地企业，施工工地不再建设机修和汽车保养厂，未产生含油废水。</p> <p>(5) 工程基坑废水采用絮凝沉淀，静置 2h 后抽出排放。</p> <p>(6) 地下洞室排水处理按照“零排放”要求采取“二级沉淀池+清水池”的废水处理工艺，废水先进入预沉池，去除大部分悬浮物，再进入沉淀池进一步处理，出水进入清水池，回用于林灌以及路面洒水降尘。</p>
库底 清理	<p>工程蓄水前开展库底清理工作，清库须按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》(DL/T 5381-2007) 执行。</p>	<p>已完成。</p> <p>根据木里藏族自治县编制的《四川省雅砻江杨房沟水电站建设征地移民安置蓄水验收实施工作报告》以及九龙县人民政府编制的《四川省雅砻江杨房沟水电站建设征地移民安置蓄水阶段实施工作报告》，截至 2020 年 7 月，杨房沟库底清理工作目前已全面完成。</p>
陆生 生态	<p>(1) 优化施工布置，尽量减少对雅砻江两岸支沟的工程占地，减少支沟植被的破坏及动物生境的破坏。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 工程施工阶段严格控制施工用地范围，施工期间禁止施工人员到非施工区活动，</p>

分项	报 告 要 求	落 实 情 况
保护措施	<p>(2) 加强施工管理；利用各种机会开展环保宣传；加强施工期生产、生活废物无害化处理，防止生产和生活废水、废渣污染环境，污染水体，从而减少对两栖类动物生境的破坏。</p> <p>(3) 对于因施工临时占地损坏的栖息地，施工结束后应尽快进行恢复；施工期间如误伤野生动物，应及时进行救治。</p> <p>(4) 为尽量降低工程建设对当地生态环境的影响，工程拟采取优化施工布置的方法，提高场地的重复利用率，尽量减少施工占地面积，从源头减少植被破坏。</p> <p>(5) 施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生植被恢复与生态修复措施。</p>	<p>严禁施工车辆、设备停放于非施工区；</p> <p>(2) 工程施工期间通过加强施工管理，开展环保宣传，提高施工人员环境保护意识，没有发生非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物等行为；</p> <p>(3) 根据现场调查，工程现场采取了分区防治措施，对渣场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区分别采取工程措施、植物措施及临时措施等水土保持专项措施。</p> <p>(4) 工程施工期间，加强了生产、生活废物无害化处置，工程弃渣送往渣场集中堆放，没有向雅砻江干、支流弃渣，没有发生水体污染事故，减少了对两栖类动物生境的破坏；</p> <p>(5) 工程施工阶段设置了表土堆存场，收集和存放施工区表土，表土堆存场采取了撒播草籽、临时排水沟、临时拦挡等措施，拟用于施工结束后开展生态修复工作；</p> <p>(6) 建设单位委托中国水利水电科学研究院开展了四川省雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段水土保持设施验收工作。</p> <p>(7) 建设单位编制了《杨房沟水电站环境保护和水土保持措施实施情况及后续工作计划》，工程施工结束后将按照后续工作计划开展施工迹地陆生植被恢复与生态修复措施。</p>
水生生态保护措施	<p>栖息地保护</p> <p>(1) 将三岩龙河石多水电站坝址下游河段设为禁渔区，严禁渔业捕捞。</p> <p>(2) 鉴于杨房沟水电站先于卡拉水电站建成，在杨房沟水电站蓄水期间，需向下游临时泄放最小生态流量。与渔业主管部门协商将卡拉水电站坝址至锦屏一级水电站库尾段设为禁渔区，未经允许，不得进行渔业捕捞。</p> <p>(3) 选择孟底沟水电站下游 1km 处至尼呷村对面的张牙沟段作为干流生境修复区段，在一定程度上恢复其产卵和栖息的功能。</p>	<p>基本落实。</p> <p>(1) 2019 年 12 月 27 日，农业农村部发布了《关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告〔2019〕4 号），本工程所在雅砻江为长江一级支流，纳入长江流域重点水域禁捕范围。另外根据现场调查，九龙县农牧农村和科技局、九龙县公安局联合发布了“关于开展全县天然水域春季禁渔的通告”。</p> <p>(2) 根据华东院编制完成的《杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》，杨房沟水电站蓄水期间，通过生态泄放底孔和泄洪中孔向下游泄放生态流量，库水位未达到 2032.38m 以前，由生态泄放底孔敞泄上游来水；当库水位达到 2032.38m 时生态泄放底孔下闸封堵，转由泄洪中孔按 145 立方米/秒下泄上游来水。</p>

分项	报 告 要 求	落 实 情 况
	能。	<p>(3) 卡拉坝下 17 公里河段作为鱼类栖息地保护河段工作纳入卡拉电站建设阶段实施。</p> <p>(4) 2020 年 5 月, 华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站库尾生境修复建设方案》, 结合实地踏勘本次设计选定孟底沟坝下约 2.0~2.5km 处和孟底沟坝下约 3.0~3.7km 处放置人工鱼巢。目前已委托开展人工鱼巢制作, 将根据建设方案于 2021 年 4 月, 实施首次投放。</p> <p>(5) 2020 年 6 月, 华东院完成了支流三岩龙河至石多水电站段的现场踏勘工作, 并于 2020 年 9 月编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站支流(三岩龙河)生境修复建设方案》, 目前该方案正在审批过程中。根据计划安排, 后期将根据审批意见修改完善《建设方案》, 并于 2020 年 12 月底完成三岩龙河生境修复工作。</p>
	杨房沟水电站过鱼设施分为集鱼设施、过坝设施和放鱼设施三部分。	<p>正在实施。</p> <p>采用“鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流”的形式过鱼。集运鱼系统原计划 2020 年 1 月入场, 2 月开始施工; 受疫情影响, 集运鱼系统施工较原计划滞后约 3~4 个月, 截至 2020 年 7 月已完成鱼道边坡土石方开挖、预留土坎防护、倍高预留土坎、基坑土石方开挖等工作。根据建设单位制定的工作计划, 过鱼设施将在 2021 年主过鱼季节前建成并投入使用, 并在下闸蓄水后、过鱼设施投运前, 通过临时措施实现过鱼。</p>
	杨房沟水电站工程新建一个人工增殖放流站, 作为杨房沟水电站、卡拉水电站、孟底沟水电站和楞古水电站的鱼类保护措施; 四个电站增殖放流近期规模为 45 万尾, 加上远期规模 12 万尾, 最终增殖规模为 57 万尾。其中杨房沟水电站近期放流规模为 12 万尾。	<p>已落实。</p> <p>杨房沟鱼类增殖放流站位于业主临时营地下游侧, 中铺子弃渣场(1#施工场地靠河侧的滩地), 占地 4.33hm²。杨房沟增殖放流任务最终按鱼种增殖放流站初步设计及其审查意见确定, 增殖放流站近期鱼类放流规模为每年 45 万尾, 远期每年放流松潘裸鲤 3.0 万尾, 青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡各 7000 尾。其中杨房沟水电站近期放流规模为 10.4 万尾。2017 年~2020 年, 鱼类增殖放流站已累计开展 4 次放流活动历次放流数量为 10.4 万尾、10.4 万尾、18.4 万尾、39.05, 满足环保总体设计及初步设计放流要求。</p>

分项	报 告 要 求	落 实 情 况
大气 环境 保护 措施	<p>(1) 开挖、爆破粉尘的消减与控制 采用先进的爆破方式, 提倡湿法作业, 减少粉尘产生量; 采用带有捕尘设备的钻机进行钻孔; 在开挖、爆破高度集中的大坝工区和料场区, 配置洒水车在非雨日进行洒水降尘。</p> <p>(2) 砂石骨料加工与混凝土拌和系统粉尘消减与控制 砂石加工系统采用湿法筛分工艺和全封闭式的生产方式; 混凝土采用封闭式拌和楼生产, 内设袋式除尘器; 对施工场地采取洒水降尘、定期冲洗清扫; 在加工系统外围种植植物。</p> <p>(3) 燃油废气的消减与控制 选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具, 严格执行《在用汽车报废标准》, 对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆和机械, 及时更新。</p> <p>(4) 交通扬尘消减与控制 道路限速、禁止超载, 运输物料车辆覆盖, 交通道路及施工作业面及时清扫并洒水降尘。</p> <p>(5) 临时堆土场、中转料场废气的削减与控制。 采取遮盖、洒水等措施防止扬尘。</p>	<p>已落实。 根据现场调查和查阅环境监理报告。</p> <p>(1) 工程砂石料加工系统采用湿法破碎的低尘工艺, 在粉尘集中产生的部位设置喷淋管以及采取封闭处理进行降尘, 有效抑制了扬尘的产生。</p> <p>(2) 工程开挖作业过程中加强现场管理; 钻孔过程中采取除尘措施。</p> <p>(3) 洞室内钻孔施工采取湿法作业、设置风机等措施, 进一步改善了通风散烟的效果, 保证了良好工作环境, 并及时进行洒水降尘。</p> <p>(4) 为加强施工区环境空气质量管理, 保护和改善施工区环境空气状况, 各参建单位均配置洒水车, 承担其所辖区域的洒水降尘工作。</p> <p>(5) 为抑制车辆运输过程中大量尾气的产生, 要求各单位做好进场车辆检查, 对于车况较差, 不符合环保要求的车辆, 严禁进场; 作业过程中, 做好车辆的维护保养, 防止过多尾气产生; 对于达到报废时间的车辆, 及时进行报废处理。</p>
声环 境保 护措 施	<p>根据施工区噪声污染源数量多且分散的特点, 声环境保护措施主要从噪声源控制、传声途径和敏感对象保护等多方面着手, 最大限度减免施工噪声影响。此外, 场内施工人员需采取使用耳塞、耳罩、防声头盔等个人防护措施。</p>	<p>已落实。 根据现场调查和查阅环境监理报告。</p> <p>(1) 工程施工期间合理安排施工时间, 控制夜间施工, 尽量避免高噪声施工活动在夜间 (22:00~6:00) 进行, 以减小对周围生活区的影响。</p> <p>(2) 工程爆破作业严格执行爆破时间, 未在夜间进行爆破; 爆破前提前通知施工人员, 减少噪声对施工作业人员的影响。</p> <p>(3) 工程施工期间选择低噪音设备和工艺, 加强设备维护保养, 减少运行噪声。</p> <p>(4) 拌和楼、破碎机、空压机等车间采用隔离屏障, 封闭生产。</p>

分项	报 告 要 求	落 实 情 况
		(5) 通过合理布置交通运输线路, 尽量避开办公生活区和居民区; 对于无法避免的路段, 设置减速行驶和严禁鸣喇叭标志, 降低车辆运输噪声。
固废治理措施	在上铺子沟上游约 200m 处滴水崖沟处设置垃圾焚烧厂, 施工期间生活垃圾经收集后统一运至焚烧厂处置; 建筑垃圾可直接送弃渣场堆放。	<p>已落实。</p> <p>根据现场调查和查阅环境监理报告。</p> <p>(1) 杨房沟水电站工程垃圾清运工作由水电七局·华东院杨房沟总承包部承担, 总承包单位与四川省凉山州冕宁城市生活垃圾填埋场管理站签订无害化处理垃圾合同, 施工区垃圾收集后交由冕宁城市生活垃圾填埋场管理站处理。</p> <p>(2) 工程施工阶段共设置了 2 处渣场, 各渣场均按设计采取了拦挡及截排水措施。查阅施工期环境监理总结报告, 工程施工阶段产生弃渣全部运至弃渣场集中堆放, 无随意弃渣情况。</p> <p>(3) 施工单位在现场设置了危废暂存间; 水电七局·华东院杨房沟总承包部同西昌市中润石化有限公司签订了危险废物安全处置委托协议, 危险废物得到有效处置。</p>
人群健康保护措施	工程人员进入施工区和移民迁入安置区时, 对生活区和部分作业区进行卫生处理, 即采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施, 对饮用水进行消毒。施工区、移民安置区集中式供水应解决好生活饮用水净化、消毒设施, 饮用水必须符合国家生活饮用水卫生标准, 确保饮用水安全。对生活垃圾和污水进行无害化处置。	<p>已落实。</p> <p>(1) 电站建设了专门的医疗站 (单独立项、环评), 医疗废弃物分类收集、处置;</p> <p>(2) 业主综合食堂及各参建单位制定食堂环境卫生管理制度并挂牌上墙, 工作人员持健康证上岗, 着统一工作服装, 食品原料来源、储藏、加工均有相应的保障措施, 并配备了消毒柜, 定期对食堂用品进行消毒;</p> <p>(3) 供水系统由管理单位负责日常运行管理, 对取水点、饮用水净化过程和出厂水质进行严密监控, 同时委托四川省西昌市疾病预防控制中心定期对生活用水水质进行检测, 从而进一步保障了生活饮用水水质标准;</p> <p>(4) 各参建单位对进入施工区的工作人员定期进行卫生检疫, 以了解施工区人员健康和带菌情况, 防止在施工作业人群中造成相互传染。2016 年至 2020 年累计完成体检人数 6700 余次。</p>

表 4.5-2 环评批复要求蓄水阶段完成的环保措施落实情况一览表

环评批复中蓄水阶段 重点验收内容	环评批复文件要求	落实情况
水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案、生态泄水设施	制定水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案，严格落实水库生态流量下泄措施。初期蓄水和下游卡拉水电站建成前的运行期，下泄不低于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒的生态流量，运行期通过机组发电下泄生态流量，机组不发电情况下利用生态泄水设施下泄生态流量。落实生态泄水建筑物建设，建立坝下生态流量在线自动监测系统。	基本落实。 1、建设单位组织华东院编制了《四川省雅砻江杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》，杨房沟水电站蓄水期间，通过生态泄放底孔和泄洪中孔向下游泄放生态流量，库水位未达到 2032.38m 以前，由生态泄放底孔敞泄上游来水；当库水位达到 2032.38m 时生态泄放底孔下闸封堵，转由泄洪中孔按 145 立方米/秒下泄上游来水，满足环评及批复文件要求的下泄最低生态流量（145 立方米/秒）的要求。 2、华东院编制完成了《杨房沟水电站水库运用与电站运行调度规程》，根据该规程，电站运行期间运行期通过机组发电下泄生态流量，在 4 台机组全部检修停运的极端情况下，通过开启生态流量泄放表孔实现生态流量的下泄，确保不低于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒。 3、建设单位组织华东院编制完成了《杨房沟水电站生态流量在线监测系统建设方案》，根据工作计划，工程生态流量监控系统计划于 2020 年 11 月底建成。
过鱼设施、鱼类增殖放流站	依法承担电站建设和运行造成对鱼类影响的责任，采取修建鱼道式集鱼系统组合形式过鱼、鱼类增殖放流、鱼类栖息地保护等补救措施，蓄水前完成各项鱼类保护措施建设。下阶段需进行必要的实验生态学和鱼道式集鱼系统水工模型实验研究，优化过鱼设计方案。工程截流前建成杨房沟鱼类增殖放流站，服务于杨房沟、卡拉、孟底沟和楞古 4 座水电站，形成运行管理和技术能力。近期每年放流长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼、鲈鲤 45 万尾。尽快开展远期放流鱼类繁殖技术研究，远期放流增加青石爬鮡、黄石	基本落实。 1、杨房沟水电站采用“鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流”的形式过鱼。集运鱼系统原计划 2020 年 1 月入场，2 月开始施工；受疫情影响，集运鱼系统施工较原计划滞后约 3~4 个月，截至 2020 年 7 月已完成鱼道边坡土石方开挖、预留土坎防护、倍高预留土坎、基坑土石方开挖等工作。根据建设单位制定的工作计划，过鱼设施将在 2021 年主过鱼季节前建成并投入使用，并在下闸蓄水后、过鱼设施投运前，通过临时措施实现过鱼。 2、鱼类增殖放流站于 2016 年 11 月 1 日开工，于 2018 年 4 月 7 日完工，

	<p>爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤。开展增殖放流标志跟踪监测和评估。落实鱼类栖息地保护工作。商请并配合地方相关部门将三岩龙河三垭宫支流汇口至三岩龙河河口约 2.12 公里河段、卡拉坝址至锦屏一级库尾近 17 公里干流河段和孟底沟水电站下游约 4.7 公里干流河段作为鱼类生境保护河段；将三岩龙河石多水电站坝址下游河段设为禁渔区，开展三岩龙河保护河段的生境修复工作，构造人工产卵场；在孟底沟水电站下游保护河段设置人工鱼巢。</p>	<p>晚于工程截流时间（2016 年 11 月 11 日），但本工程 2017 年、2018 年通过购买鱼苗的方式进行了放流，2019 年起实现了自主增殖放流。增殖放流任务最终按初步设计及其审查意见确定，近期鱼类放流规模为每年 45 万尾，其中杨房沟水电站近期放流规模为 10.4 万尾。2017 年~2020 年，鱼类增殖放流站已累计开展 3 次放流活动，放流鱼类包括长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼和鲈鲤，历次放流数量为 10.4 万尾、10.4 万尾、18.4 万尾、39.05 万尾，满足环保总体设计及初步设计放流要求。</p> <p>3、2019 年 12 月 27 日，农业农村部发布了《关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告〔2019〕4 号），本工程所在雅砻江为长江一级支流一，纳入长江流域重点水域禁捕范围。另外根据现场调查，九龙县农牧农村和科技局、九龙县公安局联合发布了“关于开展全县天然水域春季禁渔的通告”。</p> <p>4、卡拉坝下 17 公里河段作为鱼类栖息地保护河段工作纳入卡拉电站建设阶段实施。</p> <p>5、2020 年 5 月，华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站库尾生境修复建设方案》，结合实地踏勘本次设计选定孟底沟坝下约 2.0~2.5km 处和 3.0~3.7km 处放置人工鱼巢。目前已委托开展人工鱼巢制作，将根据建设方案于 2021 年 4 月，实施首次投放。</p> <p>6、2020 年 6 月，华东院完成了支流三岩龙河至石多水电站段的现场踏勘工作，并于 2020 年 9 月编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站支流（三岩龙河）生境修复建设方案》，目前该方案正在审批过程中。根据计划安排，后期将根据审批意见修改完善《建设方案》，并于 2020 年 12 月底完成三岩龙河生境修复工作。</p>
/	<p>做好陆生生态保护工作。严格控制施工活动范围，落实水土保持工程和植物措施，重点对渣场、料场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区进行水土流失防治。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的</p>	<p>已落实。</p> <p>1、工程施工阶段严格控制施工用地范围，施工期间禁止施工人员到非施工区活动，严禁施工车辆、设备停放于非施工区；</p> <p>2、工程施工期间通过加强施工管理，开展环保宣传，提高施工人员环</p>

	<p>弃渣场，不得向雅砻江干、支流弃渣。施工过程中如发现重点保护野生植物，应及时上报并采取移栽等保护措施。收集和存放施工区表土，施工结束后及时用于施工迹地的回填等生态修复工作中，植被恢复优先选择当地适生植物。</p>	<p>境保护意识，没有发生非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物等行为；</p> <p>3、根据现场调查，工程现场采取了分区防治措施，对渣场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区分别采取工程措施、植物措施及临时措施等水土保持专项措施。</p> <p>4、工程施工期间，加强了生产、生活废物无害化处置，工程弃渣送往渣场集中堆放，没有向雅砻江干、支流弃渣，没有发生水体污染事故，减少了对两栖类动物生境的破坏；</p> <p>5、工程施工阶段设置了表土堆存场，收集和存放施工区表土，表土堆存场采取了撒播草籽、临时排水沟、临时拦挡等措施，拟用于施工结束后开展生态修复工作；</p> <p>6、建设单位委托中国水利水电科学研究院开展了四川省雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段水土保持设施验收工作。</p> <p>7、建设单位编制了《杨房沟水电站环境保护和水土保持措施实施情况及后续工作计划》，工程施工结束后将按照后续工作计划开展施工迹地陆生植被恢复与生态修复措施。</p>
移民专项环评	<p>做好移民安置环境保护。需结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择具体的移民安置区及生产方式，加强集中安置地水土流失防治、水环境保护、污水处理与垃圾处置等措施。下阶段应开展集中安置点专项环评及环境保护设计工作，做好安置区土地环境适宜性评价，落实迁建、复建工程环保措施。</p>	<p>本工程移民安置由建设单位出资，地方政府具体实施，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关要求，移民安置相关内容纳入《雅砻江杨房沟水电站竣工环境保护验收其他需要说明的事项》。</p>
/	<p>落实水质保护、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。工程生产废水、生活污水应经收集处理后循环利用或回用，不得外排。生活垃圾统一收集后妥善处置，避免造成污染。做好施工区附近和施工道路沿线居民点的噪声和废气、扬尘污染防治，加强施工道路降尘工作，选用低噪声设备。</p>	<p>已落实。</p> <p>1、上铺子沟砂石加工系统废水采用“机械预处理”+“辐流沉淀池”+“机械压滤脱水”的处理工艺；混凝土拌合系统冲洗废水采用二级沉淀池处理；二次筛分系统生产废水采用“细砂回收器+DH 高效污水净化器+板框压滤机”联合处理工艺；生活污水采用一体化污水处理设施处理；工程基</p>

	合理安排施工时间，特别是工程爆破时间。	<p>坑废水采用絮凝沉淀，静置 2h 后抽出排放；地下洞室排水采取“二级沉淀池+清水池”的废水处理工艺。施工期废污水均得到有效处理。</p> <p>2、杨房沟水电站工程垃圾清运工作由水电七局•华东院杨房沟总承包部承担，总承包单位与四川省凉山州冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站签订无害化处理垃圾合同，施工区垃圾收集后交由冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站处理。</p> <p>3、工程砂石料加工系统采用湿法破碎的低尘工艺，在粉尘集中产生的部位设置喷淋管以及采取封闭处理进行降尘；工程开挖作业过程中加强现场管理；钻孔过程中采取除尘措施；洞室内钻孔施工采取湿法作业、设置风机等措施；各参建单位均配置洒水车，承担其所辖区域的洒水降尘工作；对于车况较差，不符合环保要求的车辆，严禁进场；作业过程中，做好车辆的维护保养，防止过多尾气产生；对于达到报废时间的车辆，及时进行报废处理；对施工人员加以保护，高尘区作业人员配备个人防护设施。</p> <p>4、工程施工期间合理安排施工时间，控制夜间施工，尽量避免高噪声施工活动在夜间（22:00~6:00）进行；工程爆破作业严格执行爆破时间，未在夜间进行爆破；爆破前提前通知施工人员；工程施工期间选择低噪音设备和工艺，加强设备维护保养，减少运行噪声；拌和楼、破碎机、空压机等车间采用隔离屏障，封闭生产；通过合理布置交通运输线路，尽量避开办公生活区和居民区；对于无法避免的路段，设置减速行驶和严禁鸣喇叭标志，降低车辆运输噪声；施工期间对施工人员定期发放耳塞等噪声防护用品。</p>
/	工程施工和运营过程中，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。	<p>已落实。</p> <p>根据走访调查，杨房沟建设管理局已经与地方政府建立了沟通渠道，地方群众相关诉求均可通过相关途径向地方政府提出。</p>

表 4.5-3 回顾性评价要求中与本工程相关的环保措施实情况一览表

回顾性评价研究报告有关意见要求	落实情况
<p>制定雅砻江中下游河段梯级电站水库蓄水和运行期调度环保方案，确保下泄生态环境用水。后续梯级电站项目可研阶段，应根据下游河道不同时段生态用水需求，深入开展不同时段下泄生态流量研究，制定生态流量泄放方案，并建设泄放生态流量专业设施及在线监控系统，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	<p>基本落实。</p> <p>1、建设单位组织华东院编制了《四川省雅砻江杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》，杨房沟水电站蓄水期间，通过生态泄放底孔和泄洪中孔向下游泄放生态流量，库水位未达到 2032.38m 以前，由生态泄放底孔敞泄上游来水；当库水位达到 2032.38m 时生态泄放底孔下闸封堵，转由泄洪中孔按 145 立方米/秒下泄上游来水，满足环评及批复文件要求的下泄最低生态流量（145 立方米/秒）的要求。</p> <p>2、华东院编制完成了《杨房沟水电站水库运用与电站运行调度规程》，根据该规程，电站运行期间运行期通过机组发电下泄生态流量，机组不发电情况下利用生态泄水设施下泄生态流量。</p> <p>3、建设单位组织华东院编制完成了《杨房沟水电站生态流量在线监测系统建设方案》，根据工作计划，工程生态流量监控系统计划于 2020 年 11 月底建成。</p>
<p>保证研究河段鱼类基因交流和关键的功能完整性，依法承担电站建设和运行造成对鱼类影响的责任，采取鱼道、升鱼机、鱼类增殖放流、鱼类栖息地保护等补救措施。</p>	<p>基本落实。</p> <p>1、杨房沟水电站采用“鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流”的形式过鱼。集运鱼系统原计划 2020 年 1 月入场，2 月开始施工；受疫情影响，集运鱼系统施工较原计划滞后约 3~4 个月，截至 2020 年 7 月已完成鱼道边坡土石方开挖、预留土坎防护、倍高预留土坎、基坑土石方开挖等工作。根据建设单位制定的工作计划，过鱼设施将在 2021 年主过鱼季节前建成并投入使用，并在下闸蓄水后、过鱼设施投运前，通过临时措施实现过鱼。</p> <p>2、鱼类增殖放流站于 2016 年 11 月 1 日开工，于 2018 年 4 月 7 日施工完成。杨房沟增殖放流任务最终按鱼种增殖放流站初步设计及其审查意见确定，增殖放流站近期鱼类放流规模为每年 45 万尾，其中杨房沟水电站近期放流规模为 10.4 万尾。2017 年~2020 年，鱼类增殖放流站已累计开展 3 次放流活动，放流鱼类包括长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼和鲈鲤，历次放流数量为 10.4 万尾、10.4 万尾、18.4 万尾、39.05 万尾，满足环保总体设计及初步设计放流要求。</p>

	<p>3、2019 年 12 月 27 日，农业农村部发布了《关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告（2019）4 号），本工程所在雅砻江为长江一级支流一，纳入长江流域重点水域禁捕范围。另外根据现场调查，九龙县农牧农村和科技局、九龙县公安局联合发布了“关于开展全县天然水域春季禁渔的通告”。</p> <p>4、卡拉坝下 17 公里河段作为鱼类栖息地保护河段工作纳入卡拉电站建设阶段实施。</p> <p>5、2020 年 5 月，华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站库尾生境修复建设方案》，结合实地踏勘本次设计选定孟底沟坝下约 2.0~2.5km 处和 3.0~3.7km 处放置人工鱼巢。目前已委托开展人工鱼巢制作，将根据建设方案于 2021 年 4 月，实施首次投放。</p> <p>6、2020 年 6 月，华东院完成了支流三岩龙河至石多水电站段的现场踏勘工作，并于 2020 年 9 月编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站支流（三岩龙河）生境修复建设方案》，目前该方案正在审批过程中。根据计划安排，后期将根据审批意见修改完善《建设方案》，并于 2020 年 12 月底完成三岩龙河生境修复工作。</p>
落实陆生生态保护和生态补偿措施。加强施工期环境管理，减缓对野生动物、自然植被的影响。	<p>已落实。</p> <p>1、工程施工阶段严格控制施工用地范围，减轻对植被的影响；</p> <p>2、工程施工期间没有发生捕杀野生动物事件；</p> <p>3、建设单位编制完成了《杨房沟水电站环境保护和水土保持措施实施情况及后续工作计划》，工程施工结束后将按照后续工作计划开展施工迹地陆生植被恢复与生态修复措施。</p>

5 环境影响调查

5.1 水环境影响调查

5.1.1 对水文情势的影响

5.1.1.1 施工导流影响

杨房沟水电站于 2015 年 7 月 13 日正式开工建设，2016 年 11 月 11 日成功实现大江截流，随后通过导流隧洞过流。通过走访调查，工程截流期间没有造成河道断流，坝址下游水文情势与上游来水状态基本无异。



上游导流洞进口



下游导流洞出口

图 5.1-1 施工期间过流状况

5.1.1.2 蓄水初期对水文情势变化产生的影响

根据蓄水计划，杨房沟水库从 2021 年 1 月 1 日开始蓄水，水库水位蓄至电站首台机组投产发电的目标水位 2088.00(水库死水位)的时间为 2021 年 5 月 21 日，蓄水历时约 141 天。电站在初期蓄水过程中根据水位变化通过生态泄放底孔和泄洪中孔转换的方式向下游下泄生态流量。在库水位未达到 2032.38m 以前，由生态泄放底孔敞泄上游来水；当库水位达到 2032.38m 时生态泄放底孔下闸封堵，转由泄洪中孔按 145 立方米/秒 下泄上游来水，满足环评及批复文件要求的最小下泄流量 145 立方米/秒的要求。

5.1.3 对水质的影响

5.1.3.1 施工期水环境保护措施效果调查

1、生产废水

调查期间，我公司委托四川省天晟源环保股份有限公司对施工废水进行了监测，监测情况如下：

（1）监测点位：高线混凝土系统冲洗废水处理末端、低线混凝土系统冲洗废水处理末端、上铺子沟砂石料加工系统废水处理末端。

（2）监测因子：pH、石油类、悬浮物。

（3）监测频次：监测 2 天，每天监测 2 次。

（4）监测方法：按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）规定方法进行。

（5）执行标准：按照环评报告书要求，砂石料系统冲洗废水和混凝土拌和系统冲洗废水分别经处理后回用于系统本身，参照《水电工程施工组织设计规范》（DL5397-2007），确定处理目标取 $SS \leq 100\text{mg/L}$ 。

（6）监测结果：详见表 5.1-1。根据监测结果可知，本工程生产废水经处理后满足可研阶段要求的回用标准。

根据走访调查和查阅施工期环境监理报告，本工程生产废水经处理后回用于生产、洒水降尘或绿化养护，对地表水环境影响较小。

表 5.1-1 杨房沟水电站蓄水验收阶段生产废水监测统计结果

取样地点	监测时间	pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	石油类 (mg/L)
高线混凝土系统 冲洗废水处理末端	4 月 16 日第一次	8.43	5	0.11
	4 月 16 日第二次	8.39	5	0.13
	4 月 17 日第一次	8.36	6	0.20
	4 月 17 日第二次	8.33	5	0.10
低线混凝土系统 冲洗废水处理末端	4 月 16 日第一次	8.08	37	0.35
	4 月 16 日第二次	8.11	31	0.15
	4 月 17 日第一次	8.14	43	1.95
	4 月 17 日第二次	8.18	33	0.37
上铺子沟砂石料加工系统	4 月 16 日第一次	8.23	17	0.12

取样地点	监测时间	pH (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	石油类 (mg/L)
废水处理末端	4月16日第二次	8.19	40	0.16
	4月17日第一次	8.26	31	0.52
	4月17日第二次	8.06	70	0.16

2、生活污水

施工期间，我公司委托四川省天晟源环保股份有限公司对生活污水进行了监测，监测情况如下：

(1) 监测点位：业主营地生活污水处理设备进水口、出水口，承包商营地生活污水处理设备进水口、出水口，共 4 个监测点位。

(2) 监测项目：pH、色度、臭、浑浊度、溶解性总固体、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解氧、总余氯、粪大肠菌群共 11 项。

(3) 监测频次：监测 2 天，每天监测 2 次；

(4) 监测方法：按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002) 规定方法进行。

(5) 执行标准：处理达到《城市污水再生利用城市杂水水质》(GB/T 18920-2002)。

(6) 监测结果：见表 5.1-2。

本次检测粪大肠菌群不属于《城市污水再生利用城市杂水水质》(GB/T 18920-2002) 中相关指标，但根据总大肠菌群与粪大肠菌群的关系(总大肠菌群>粪大肠菌群&耐热大肠菌群)，可以推断出总大肠菌群不能满足《城市污水再生利用城市杂水水质》(GB/T 18920-2002) 中绿化用水标准，因此根据监测结果可判断除总大肠菌群超标外，其余监测指标均满足《城市污水再生利用城市杂水水质》(GB/T 18920-2002) 中绿化用水标准要求。

根据走访调查和查阅施工期环境监理报告，本工程生活污水经处理后，用于营地植被绿化，虽然存在总大肠菌群超标现象，但整体对周边环境及地表水环境影响较小。

5.1.3.2 施工期地表水质量调查

施工期间，我公司委托四川省天晟源环保股份有限公司对地表水进行了监测，监测情况如下：

（1）监测断面设置

孟底沟坝下 1km 处（SZ1）、杨房沟库区（SZ2）、杨房沟坝前 1km 处（SZ3）、麦地龙（卡拉库区、SZ4）、三岩龙河（SZ5），共计 5 个。监测断面布置见图 5.1-1。

（2）监测项目

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、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、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、悬浮物，共 24 项。

（3）监测频次

监测频次：监测 2 天，每天监测 1 次。

（4）监测分析方法

按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）规定方法进行。

（5）监测结果及分析。

监测结果详见表 5.1-3。

根据监测结果，杨房沟水电站施工阶段各监测断面水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水标准，工程施工未对地表水环境造成明显影响。

5.1.4 小结及建议

1、小结

工程施工阶段，通过导流底孔过流，没有造成河道断流，坝址下游水文情势与上游来水状态基本无异。

工程蓄水初期严格按照《杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》安排蓄水过程，杨房沟水电站蓄水期间，通过生态泄放底孔和泄洪中孔向下游泄放生态流量，库水位未达到 2032.38m 以前，由生态泄放底孔敞泄上游来水；当库水位达到 2032.38m 时生态泄放底孔下闸封堵，转由泄洪中孔按 145 立方米/秒下泄上游来水，满足环评及批复文件要求的下泄最低生态流量（145 立方米/秒）的要求。

工程施工阶段采取的水污染防治措施有效，本工程未对涉及江段地表水质产生明显影响。

2、建议

加强工程运行调度管理，切实落实蓄水初期及运行期下泄生态流量不低于不低于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒，满足下游河段生产生活用水及生态流量要求。

表 5.1-2 杨房沟水电站蓄水验收阶段生活污水监测统计结果

取样地点		监测时间	pH	溶解氧	色度	臭	浑浊度	溶解性总固体	五日生化需氧量	氨氮	阴离子表面活性剂	总余氯	粪大肠菌群
业主营地生活污水处理设备	进水口	4月16日第一次	8.04	4.21	15	无	241	196	121	4.73	0.30	未检出	>2.4×10 ⁴
		4月16日第二次	8.07	4.27	15	明显	165	213	106	5.12	0.15	未检出	>2.4×10 ⁴
	出水口	4月16日第一次	7.54	6.04	5	无	3.7	99.2	4.6	1.75	未检出	未检出	4.4×10 ³
		4月16日第二次	7.48	6.06	5	无	3.6	102	4.3	0.287	未检出	未检出	4.4×10 ³
	进水口	4月17日第一次	8.11	4.38	10	无	231	213	145	5.67	0.31	未检出	>2.4×10 ⁴
		4月17日第二次	8.14	4.39	20	弱	212	212	126	7.46	0.21	未检出	>2.4×10 ⁴
	出水口	4月17日第一次	7.63	6.43	10	无	2.6	158	7.5	1.45	未检出	未检出	1.3×10 ⁴
		4月17日第二次	7.63	6.07	10	无	8.8	157	6.4	0.824	未检出	未检出	1.4×10 ⁴
承包商营地生活污水处理设备	进水口	4月16日第一次	8.02	4.94	25	明显	75.8	195	158	20.6	0.51	未检出	>2.4×10 ⁴
		4月16日第二次	8.10	4.82	20	强	27.5	196	65.5	14.1	1.72	未检出	>2.4×10 ⁴
	出水口	4月16日第一次	7.47	6.11	10	无	14.6	225	2.6	17.8	0.13	未检出	<10
		4月16日第二次	7.51	6.09	15	无	7.0	227	9.8	14.8	未检出	未检出	1.4×10 ⁴
	进水口	4月17日第一次	8.03	4.87	20	明显	72.4	182	148	19.1	1.78	未检出	>2.4×10 ⁴
		4月17日第二次	8.04	4.88	25	明显	99.2	201	170	20.3	1.33	未检出	>2.4×10 ⁴
	出水口	4月17日第一次	7.66	5.98	10	无	3.9	230	7.7	14.5	未检出	未检出	1.1×10 ⁴
		4月17日第二次	7.46	6.07	10	无	4.6	230	7.3	15.8	未检出	未检出	7.7×10 ³
标准值		绿化	6~9	≥1.0	≤30	无不快感	≤10	≤1000	≤20	≤20	≤1.0	≥0.2	≤3
出口达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	不达标

表 5.1-3 地表水监测结果及评价

单位: mg/L, 水温℃, pH 无量纲

取样地点	监测时间	水温	pH	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	铜	锌	氟化物	硒
孟底沟坝下 1km 处 (SZ1)	4 月 20 日	10.9	7.66	6.21	2.2	12	1.6	未检出	0.10	未检出	未检出	0.234	未检出
	4 月 21 日	11.2	7.71	6.23	2.3	10	1.7	未检出	0.04	未检出	未检出	0.218	未检出
杨房沟坝前 1km 处 (SZ3)	4 月 20 日	13.0	8.56	6.63	1.9	6	1.1	未检出	0.05	未检出	未检出	0.209	未检出
	4 月 21 日	13.1	8.51	6.60	1.9	4	0.5	未检出	0.04	未检出	未检出	0.216	未检出
麦地龙 (卡拉库区、SZ4)	4 月 20 日	12.9	8.75	7.22	1.5	8	0.6	0.272	0.04	未检出	未检出	0.219	未检出
	4 月 21 日	12.9	8.70	7.25	1.6	7	0.6	0.117	0.05	未检出	未检出	0.210	未检出
三岩龙河 (SZ5)	4 月 20 日	8.7	7.94	6.84	0.6	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出	未检出	0.261	未检出
	4 月 21 日	7.2	7.86	6.79	0.6	未检出	未检出	0.098	0.03	未检出	未检出	0.270	未检出
杨房沟库区 (SZ2)	4 月 20 日	10.3	7.73	6.14	3.9	13	2.1	未检出	0.10	未检出	未检出	0.213	未检出
	4 月 21 日	9.6	7.69	6.21	3.8	15	2.3	未检出	0.06	未检出	未检出	0.214	未检出
评价标准	/	/	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01

续表 5.1-3 地表水监测结果及评价

单位: mg/L, 粪大肠菌群个/L

取样地点	监测时间	砷	汞	镉	铬(六价)	铅	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	悬浮物
孟底沟坝下 1km 处 (SZ1)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0×10^3	107
	4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0×10^3	231
杨房沟坝前 1km 处 (SZ3)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	63	22
	4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	73	30
麦地龙 (卡拉库区、SZ4)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.6×10^2	21
	4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.2×10^2	29
三岩龙河 (SZ5)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0×10^3	6
	4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.8×10^3	5
杨房沟库区 (SZ2)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.2×10^3	
	4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.7×10^3	
评价标准	/	≤ 0.05	≤ 0.00005	≤ 0.005	≤ 0.05	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.002	≤ 0.05	≤ 0.2	≤ 0.1	≤ 2000	/

5.2 陆生生态影响调查

为掌握杨房沟水电站工程河段陆生生态现状，我公司委托华中师范大学于2020年4月开展了陆生生态调查工作，并编制了《雅砻江杨房沟水电站工程陆生生态调查报告》。

5.2.1 调查范围和内容

1、调查范围

陆生生态调查范围为库尾至坝址下游施工区以下2km之间长约45.6km雅砻江河段两岸一级分水岭为界的集水区域内。重点调查范围为水库库区、移民安置区、施工区、渣场、料场及周围。

2、调查内容

(1) 植物资源现状调查

调查内容主要包括植物生态环境、植物种类、植被类型、分布、覆盖率、区系组成及特点、生物多样性、生产力、演替趋势，调查珍稀濒危植物种类、数量、分布以及土地利用情况等。

(2) 动物资源现状调查

主要调查动物区系成分及特点、动物种类、分布、数量、生境特点、珍稀濒危动物种类、数量、分布等。特别注意了两栖类、爬行类动物的调查。

(3) 景观资源调查

选取合适精度和季节的遥感影像分析工程建设前、后库区土地利用方式及其变化状况，给出土地利用变化转移矩阵。调查分析库区主要景观类型的分布状况，包括各种景观类型的数量、质量、特点等，并找出对栖息地保护具有重要意义的景观类型的分布情况。

5.2.2 调查结果

5.2.2.1 陆生植物

1、植物区系

(1) 植物区系概况

杨房沟水电站位于雅砻江中游河段，区域内山高谷深，河谷深切的高山峡谷地貌在印度洋西南季风、高空西风环流作用下形成了高温、少雨的干旱河谷气候。根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年），调查区属于东亚植物区-中国—喜马拉雅植物亚区-横断山脉地区-南横断山脉亚地区。

(2) 植物区系组成成分

通过对调查区植物资源的野外调查与室内鉴定分析, 结合《中国植物志》、《四川植物志》及对调查区历年积累的植物区系资料系统的整理, 得出调查区共有维管束植物 117 科 570 种, 野生维管束植物 529 种, 隶属 109 科, 其中蕨类植物有 12 科 25 种, 裸子植物 3 科 16 种, 被子植物 94 科 488 种。调查区维管束植物分别占四川省维管束植物总科、总种数的 44.86%、5.60%, 占全国维管束植物总科、总种数的 25.95%、1.69%。详见表 5.2-1。

表 5.2-1 雅砻江杨房沟水电站调查区野生维管束植物资源统计表

项目	蕨类植物		裸子植物		被子植物		合计	
	科	种	科	种	科	种	科	种
调查区	12	25	3	16	94	488	109	529
四川省	52	880	9	88	182	8453	243	9421
全国	63	2600	11	190	346	28500	420	31290
调查区占四川省 (%)	23.08	2.84	33.33	18.18	51.65	5.77	44.86	5.60
调查区占全国 (%)	19.05	0.96	27.27	8.42	27.17	1.71	25.95	1.69

(3) 植物区系地理成分

按照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统 (1991 年、1993 年), 将调查区种子植物 322 属划分为 15 个分布区类型 (表 5.2-2)。

表 5.2-2 雅砻江杨房沟水电站调查区种子植物属的分布区类型

属的分布区类型	属数	占调查区非世界总属数比例 (%)
1.世界分布	47	——
2.泛热带分布	49	17.82
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	7	2.55
4.旧世界热带分布	8	2.91
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	6	2.18
6.热带亚洲至热带非洲分布	18	6.55
7.热带亚洲分布	15	5.45
第 2-7 项热带分布	103	37.45
8.北温带分布	81	29.45
9.东亚和北美间断分布	18	6.55

10.旧世界温带分布	26	9.45
11.温带亚洲分布	7	2.55
12. 地中海区、西亚至中亚分布	6	2.18
13.中亚分布	1	0.36
14.东亚分布	30	10.91
第 8-14 项温带分布	169	61.45
15.中国特有分布	3	1.09
合计	322	100.00

由上表可知，调查区种子植物区系地理成分较复杂，有 15 个分布区类型，含有世界分布属、热带分布属（第 2~7 类）、温带分布属（第 8~14 类）和中国特有分布属 4 个大类，其中热带分布属、温带分布属及中国特有分布属分别占调查区种子植物非世界分布总属数的 37.45%、61.45%、1.09%，调查区植物区系特征以温带成分物种占优势，同时具有较多热带成分的物种。

（4）植物区系特征

通过对调查区植物区系统计分析的基础上，将区域植物区系性质和特点概述如下：

1) 维管束植物种类组成相对贫乏

调查区位于雅砻江中游河段，区域内山高谷深，河谷深切的高山峡谷地貌在印度洋西南季风、高空西风环流作用下形成了高温、少雨的干旱河谷气候。调查区有野生维管束植物 529 种，隶属 109 科，其中蕨类植物有 12 科 25 种，裸子植物 3 科 16 种，被子植物 94 科 488 种。维管束植物分别占四川省维管束植物总科、总种数的 44.86%、5.60%，占全国维管束植物总科、总种数的 25.95%、1.69%，调查区野生维管束植物科属种的丰富度不高，其在四川省植物区系组成中所占比例不大，调查区维管束植物种类组成相对贫乏。

2) 地理成分复杂，地理联系广泛，特有性较为广泛

由于调查区在植物区系上属南横断山脉亚地区，调查区植物区系是青藏高原与云南高原的接壤地带，境内由山岭、宽阔的高原和深切的峡谷组成的山原峡谷地貌。从属的分布型来看，调查区野生维管束植物属的分布区包含有 4 大类 15 个分布型，调查区维管束植物区系的地理成分较复杂；调查区野生维管束植物区系在与热带地区的联系上，与泛热带地区联系最为密切，在与温带地区的联系上，

与北温带地区联系最为密切，调查区植物区系与喜马拉雅和日本植物区系间存在一定的联系。

3) 植物区系为温带性质，并具有一定的热带成分

调查区有热带分布属 103 属、温带分布属 169 属，分别占调查区野生维管束植物非世界分布总属数的 37.45%、61.45%，在 15 个属的分布区类型中北温带分布属所含属数最多，为 81 属，其次为泛热带分布属，为 49 属，由此可知，调查区植物区系为温带性质，并具有一定的热带成分。

2、植被

(1) 区域植被特征

根据《四川植被》，本工程影响区植被类型隶属于亚热带常绿阔叶林区的川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带，川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带下的木里山原植被小区。该区域位于青藏高原的东南缘，横断山脉终端，气候深受大气环流和地形影响，冬半年受西风南支急流控制，夏半年受西南季风和东南季风控制，气候特点冬春干旱，夏秋易涝，为四川较干旱地区之一。植被组合具有常绿阔叶林区与高原山地植被的过渡性特征，植被由于热河谷灌丛、云南松林、高山栎类林、松栎混交林、亚高山常绿针叶林、高山灌丛草甸等组成。

(2) 主要植被类型

通过对调查区植被的实地调查，参考《中国植被》、《四川植被》及相关林业调查资料，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内现有植被中群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为6个植被型组、11个植被型、26个群系。

表 5.2-3 调查区植被类型组成表

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	分布
一、针叶林	I、中山常绿针叶林	1. 云南松林	Form. <i>Pinus yunnanensis</i>	评价区内分布于海拔2400~3100m 两侧山坡及支沟
		2. 高山松林	Form. <i>Pinus densata</i>	评价区内分布于3100~3600m 山坡阴面
	II、亚高山常绿针叶林	3. 丽江云杉林	Form. <i>Picea likiangensis</i>	评价区内分布于3100~3600m 半阳坡和半

				阴坡
		4. 长苞冷杉林	Form. <i>Abies georgei</i>	评价区内分布于山坡和支沟的阴坡或半阴坡
二、阔叶林	III、落叶阔叶林	5. 白桦林	Form. <i>Betula platyphylla</i>	评价区内分布于山坡和支沟的阴坡或半阴坡
		6. 滇杨林	Form. <i>Populus yunnanensis</i>	评价区内分布于支沟、居民点周围
三、竹林	IV、亚热带竹林	7. 冷箭竹林	Form. <i>Bashania fangiana</i>	评价区内分布于支沟阴坡中下部
四、灌丛和灌草丛	V、亚高山常绿阔叶灌丛	8. 川滇高山栎灌丛	Form. <i>Quercus aquifolioides</i>	评价区内分布于海拔2800~3700m 较陡阳坡或半阳坡
		9. 矮高山栎灌丛	Form. <i>Quercus monimotricha</i>	评价区内分布于海拔2800~3700m 较陡阳坡或半阳坡
	VI、山地落叶阔叶灌丛	10. 牡荆灌丛	Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>	评价区内常分布于路旁
		11. 滇杨灌丛	Form. <i>Populus yunnanensis</i>	评价区内分布于支沟、居民点周围
		12. 扁核木、悬钩子灌丛	Form. <i>Prinsepia utilis</i> + <i>Rubus</i> sp.	评价区内常分布于人为活动较频繁的居民点附近
		13. 小果蔷薇灌丛	Form. <i>Rosa cymosa</i>	评价区内常分布于支沟边河谷地段
		14. 火棘灌丛	Form. <i>Pyracantha fortuneana</i>	评价区内常分布于支沟边河谷地段
		15. 金合欢灌丛	Form. <i>Acacia farnesiana</i>	评价区内分布较为广泛
	VII、干旱河谷灌丛	16. 华西小石积灌丛	Form. <i>Osteomeles schwerinae</i>	评价区内海拔2000~2200m 的阳坡和半阳坡
		17. 小马鞍叶羊蹄甲灌丛	Form. <i>Bauhinia brachycarpa</i>	评价区内广泛分布于山坡下部或中部的半阴坡或半阳坡
		18. 车桑子灌丛	Form. <i>Dodonaea viscosa</i>	评价区内广泛分布与山坡中下部
		19. 梨果仙人掌灌丛	Form. <i>Opuntia ficus-indica</i>	评价区内分布于山坡中上部的阳坡和半阳坡
		20. 清香木灌丛	Form. <i>Pistacia weinmannifolia</i>	评价区内广泛分布与山坡中下部
		21. 戟叶酸模灌草	Form. <i>Rumex hastatus</i>	评价区内广泛分布路边

		丛		与山坡中下部
五、稀疏草丛	VIII、干旱河谷稀树灌木草丛	22. 干旱河谷稀树灌草丛群系	——	评价区内多分布于河谷两侧中下部及道路旁
	IX、山地草丛	23. 黄茅灌草丛	Form. <i>Heteropogon contortus</i>	评价区内分布于河谷两侧海拔较低和路边
		24. 矛叶荩草灌草丛	Form. <i>Arthraxon lanceolatus</i>	评价区内分布于河谷两侧海拔较低和路边
六、草甸	亚高山禾草草甸	25. 羊茅、糙野青茅草甸	Form. <i>Festuca ovina</i> + <i>Deyeuxia scabrescens</i>	评价区分布于山坡中上部阶地、缓坡和平缓的山脊部
	亚高山莎草草甸	26. 四川嵩草草甸	Form. <i>Kobresia setchwanensis</i>	评价区分布于 3400m 以上的宽谷、阶地、缓坡和平缓的山脊部
人工植被	VI、农田栽培植被	小麦、玉米、荞麦、蔬菜等。		——
	IX、经济果木林	石榴、核桃、桃等。		——

3、国家重点保护植物及古树名木

(1) 国家重点保护野生植物

针对环评报告里提到的国家重点保护野生植物油麦吊云杉(*Picea brachytyla* var. *complanata*)、山茛菪(*Anisodus tanguticus*)、金铁锁(*Psammosilene tunicoides*)、金荞麦(*Fagopyrum dibotrys*)，本次调查给予了特别关注。本次调查，在调查区的水库淹没区和工程施工占地区域未发现有麦吊云杉、金铁锁、山茛菪三种保护植物的分布；本次调查发现国家Ⅱ级重点保护野生植物金荞麦(*Fagopyrum dibotrys*)，在三岩龙河附近(GPS: 101°13'43.11"E, 28°44'35.53"N, H: 2268m)发现分布有0.5m²，处于库区淹没线以上，目前处于展叶期，植株生长状况良好，未受到工程建设的影响。

金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*

蓼科(Polygonaceae)荞麦属(*Fagopyrum*)。多年生草本。茎直立，叶三角形，顶端渐尖，基部近戟形，边缘全缘，两面具乳头状突起或被柔毛；托叶鞘筒状，花序伞房状，顶生或腋生；花梗中部具关节；花被 5 深裂，白色。花期 7-9 月，果期 8-10 月。



金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)

拍摄位置：三岩龙河区域

拍摄人：郭磊

拍摄时间：2020.04.20



金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)

拍摄位置：三岩龙河区域

拍摄人：郭磊

拍摄时间：2020.04.20

图5.2-1 国家重点保护野生植物调查图片

(2) 古树名木

根据环评报告及其批复，结合现场调查结果，该区域内没有发现有古树名木分布。

5.2.2.2 陆生动物

1、动物资源现状





根据在杨房沟实地考察及对相关资料进行综合分析，调查区分布的陆生脊椎动物有4纲22目65科141种；其中东洋种96种，古北种28种，广布种17种；调查区无国家Ⅰ级重点保护野生动物，国家Ⅱ级重点保护野生动物15种，分别是红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠、黑鸢、雀鹰、普通鵟、雕鸮、斑头鸺鹠、红隼、猕猴、黑熊、黄喉貂、水獭、水鹿、长尾斑羚，四川省重点保护野生动物3种，分别是大鹰鸮、赤狐、豹猫。这141种动物在各纲中的种类组成、区系和保护等级具体见表5.2-4，现场拍摄的照片见图5.2-2。

表 5.2-4 调查区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家Ⅰ级	国家Ⅱ级	四川省级
两栖纲	2	6	8	8	0	0	0	0	0
爬行纲	1	4	11	10	1	0	0	0	0
鸟纲	13	40	91	55	20	16	0	9	1
哺乳纲	6	15	31	23	7	1	0	6	2
合计	22	65	141	96	28	18	0	15	3

	
<p>大嘴乌鸦 (<i>Corvus macrorhynchos</i>) 拍摄地点: 坝址及场地附近 拍摄时间: 20200415</p>	<p>大山雀 (<i>Parus cinereus</i>) 拍摄地点: 杨房沟沟口附近 拍摄时间: 20200415</p>
	
<p>岩燕 (<i>Ptyonoprogne rupestris</i>) 拍摄地点: 坝址场地道路 拍摄时间: 20200415</p>	<p>灰背伯劳 (<i>Lanius tephronotus</i>) 拍摄地点: 中铺子村 拍摄时间: 20200416</p>
	
<p>麻雀 (<i>Passer montanus</i>) 拍摄地点: 中铺子村 拍摄时间: 20200416</p>	<p>北红尾鸲 (<i>Phoenicurus aureus</i>) 拍摄地点: 坝址 拍摄时间: 20200417</p>

	
<p>山麻雀 (<i>Passer cinnamomeus</i>) 拍摄地点: 中铺子 拍摄时间: 20200416</p>	<p>红嘴蓝鹊 (<i>Urocissa erythrorhyncha</i>) 拍摄地点: 三岩龙河 拍摄时间: 20200420</p>
	
<p>灰眉岩鹀 (<i>Emberiza cia</i>) 拍摄地点: 三岩龙河 拍摄时间: 20200420</p>	<p>蝌蚪 拍摄地点: 三岩龙河 拍摄时间: 20200420</p>
	
<p>白顶溪鹀 (<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>) 拍摄地点: 三岩龙河 拍摄时间: 20200420</p>	<p>白鹡鸰 (<i>Motacilla alba</i>) 拍摄地点: 金波料场附近 拍摄时间: 20200418</p>

	
<p>白眉朱雀 (<i>Carpodacus thura</i>) 拍摄地点: 金波料场河斜对岸 拍摄时间: 20200418</p>	<p>戴胜 (<i>Upupa epops</i>) 拍摄地点: 金波料场河斜对岸村落 拍摄时间: 20200418</p>
	
<p>黑喉石鹇 (<i>Saxicola torquata</i>) 拍摄地点: 中铺子村附近 拍摄时间: 20200416</p>	<p>红眉朱雀 (<i>Carpodacus pulcherrimus</i>) 拍摄地点: 三岩龙河 拍摄时间: 20200420</p>
	
<p>红尾水鸂 (<i>Rhyacornis fuliginosus</i>) 拍摄地点: 金波料场河岸 拍摄时间: 20200418</p>	<p>黄臀鹌 (<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>) 拍摄地点: 坝址下游 拍摄时间: 20200417</p>

	
<p>山斑鸠 (<i>Streptopelia orientalis</i>) 拍摄地点: 金波料场河斜对岸村落 拍摄时间: 20200418</p>	<p>山鹪莺 (<i>Prinia crinigera</i>) 拍摄地点: 金波料场对面河岸 拍摄时间: 20200418</p>
	
<p>喜鹊 (<i>Pica pica</i>) 拍摄地点: 施工营地路边 拍摄时间: 20200417</p>	<p>紫啸鸫 (<i>Myiophonus caeruleus</i>) 拍摄地点: 三岩龙河 拍摄时间: 20200420</p>
	
<p>棕胸岩鹛 (<i>Prunella strophiatea</i>) 拍摄地点: 三岩龙河 拍摄时间: 20200420</p>	<p>赤腹松鼠 (<i>Callosciurus erythraeus</i>) 拍摄地点: 三岩龙河 拍摄时间: 20200420</p>

图 5.2-2 现场拍摄的动物照片

1、两栖类资源现状

主要通过调查访问和查阅已发表的调查区及其附近的相关文献，得出调查区两栖类种类、数量及分布现状如下：

(1) 种类、数量及分布

调查区内两栖动物有2目6科8种，无国家重点保护和四川省级重点保护两栖类。中国特有种两栖类有9种，分别是山溪鲵 (*Batrachuperus pinchonii*)、盐源山溪鲵 (*Batrachuperus yenyuanensis*)、乡城齿蟾 (*Oreolalax xiangchengensis*)、中华蟾蜍华西亚种 (*Bufo gargarizans*)、倭蛙 (*Nanorana pleskei*)、昭觉林蛙 (*Rana chaochiaoensis*)、无指盘臭蛙 (*Odorrana grahami*)、四川湍蛙 (*Amolops mantzorum*) 和云南小狭口蛙 (*Glyphoglossus yunnanensis*)。特有物种中，乡城齿蟾发现于四川西南部的乡城、稻城和木里及云南西北部的中甸和德钦，种群数量较少；民间认为山溪鲵可作药用，其种群数量日益减少；其余7个物种种群数量相对较多，分布区也较广。

根据生活习性的不同，调查区内的8种两栖类可分为以下2种生态类型：

流溪型（在流动的水体中活动觅食）：包括山溪鲵、盐城山溪鲵、乡城齿蟾、双团棘胸蛙、无指盘臭蛙、四川湍蛙，共5种，它们主要活动于调查区山涧溪流内及其附近生境。

静水型（在静水或缓流中觅食）：仅云南小狭口蛙1种。它们主要在调查区内水流较缓的水域、水塘、水坑或水田中生活，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：仅中华蟾蜍（华西亚种）和昭觉林蛙2种。它们主要是在调查区内离水源不远处或较潮湿的陆地上活动。

(3) 区系类型

按区系类型分，将以上8种两栖类分为2种区系类型：东洋种8种，占100%；无古北种和广布种分布。调查区地理位置处于东洋界，两栖类的迁移能力不强，因此古北界成分很难跨越地理障碍而向东洋界渗透。

2、爬行类资源现状

主要通过调查访问和查阅已发表的与在调查区及附近的相关的文献，得出调查区爬行类种类、数量及分布现状如下：

(1) 种类、数量及分布

调查区内爬行类共有1目4科11种（名录详见附表3-2），无中国重点保护和四川省级保护爬行类。中国特有种爬行类有4种，分别是丽纹攀蜥、康定滑蜥、

高原蝮和棕网腹链蛇。根据现有资料，丽纹攀蜥分布于我国长江流域地区，如云南，四川，重庆及湖北。棕网腹链蛇分布于四川西南，还见于云南和贵州。高原蝮分布于四川西部和西南部，国内见于甘肃、青海、西藏和云南。

（2）生态类型

根据调查区内爬行类生活习性的不同，可以将上述 11 种爬行类分为以下 2 种生态类型：

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括丽纹攀蜥、草绿攀蜥、长肢滑蜥、康定滑蜥 4 种，它们主要栖息在调查区阳光比较充足的灌草丛、石堆或开阔的环境地带。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括高原蝮、菜花原矛头蝮、大眼斜鳞蛇、黑线乌梢蛇、黑眉晨蛇、棕网腹链蛇、颈棱蛇 7 种，主要在调查区内高山高原地区的山坡草地、溪流或乱石堆附近活动。

（3）区系类型

按区系类型分，将以上 11 种爬行类分为 2 种区系类型：东洋种 10 种，占 90.91%；古北种 1 种，占 9.09%；无广布种分布。调查区地理位置处于东洋界，爬行类的迁移能力不强，因此古北界成分很难跨越地理障碍而向东洋界渗透。

3、鸟类资源现状

采用样线法对调查区的鸟类进行了实地调查，并结合调查访问，以及通过查阅相关文献，进行综合分析，得出调查区内鸟类种类、数量及分布现状如下：

（1）种类、数量及分布

调查区内共分布有鸟类有 91 种，隶属于 13 目 40 科，其中以雀形目鸟类最多，共 59 种，占 64.84%。调查区无国家 I 级重点保护鸟类；国家 II 级重点保护鸟类 9 种，即红腹角雉(*Tragopan temminckii*)、白腹锦鸡(*Chrysolophus amherstiae*)、楔尾绿鸠(*Treron sphenura*)、黑鸢(*Milvus migrans*)、雀鹰(*Accipiter nisus*)、普通鵟(*Buteo buteo*)、雕鸮(*Bubo bubo*)、斑头鸺鹠(*Glaucidium cuculoides*)和红隼(*Falco tinnunculus*)；四川省省级重点保护鸟类仅大鹰鸮(*Cuculus sparveroides*) 1 种；特有种鸟类有 3 种，分别是白腹锦鸡、大噪鹛、橙翅噪鹛。

（2）生态类型

按生活习性的不同，可以将调查区内 91 种鸟类分为以下 6 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：调查区中仅包括雁形目的赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*) 1 种，主要依据

环评报告确定，分布在雅砻江干流生活，验收期间未调查到。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：调查区中包括鸻形目、鹈形目的种类，有灰头麦鸡、金眶鸻、林鹳、白腰草鹳、矶鹳、池鹭（*Ardeola bacchus*）、牛背鹭 7 种，主要依据环评报告书确定，分布在雅砻江干流生活，蓄水前验收现场未调查到。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：调查区中包括鸡形目和鸽形目所有种类。主要有环颈雉（*Phasianus colchicus*）、红腹角雉、白腹锦鸡、岩鸽、雪鸽、斑林鸽、山斑鸠、楔尾绿鸠共 8 种。它们在调查区内主要分布于林地及林缘地带或农田区域。环评报告书确定调查到雪鸽、岩鸽、点斑林鸽和山斑鸠，蓄水前验收仅拍摄到山斑鸠分布在村落附近。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：调查区内包括鹰形目、鸮形目和隼形目的种类，有黑鸢（*Milvus migrans*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、雕鸮（*Bubo bubo*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、红隼（*Falco tinnunculus*）共 6 种。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位。它们在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康和生态平衡方面具有不可替代的作用。由于数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。它们在调查区内主要分布于树林或林缘，活动范围较广。原环评报告书确定有上面猛禽均有分布，蓄水前验收现场仅目击到雀鹰 1 只（坝址旁山顶上空盘旋）和红隼 1 只（中铺子上空）。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：调查区内包括夜鹰目、鸮形目犀鸟目、佛法僧目、啄木鸟目的种类，有白腰雨燕、短嘴金丝燕、小杜鹃、大杜鹃、大鹰鹃戴胜、蓝翡翠、黄颈啄木鸟、星头啄木鸟、大斑啄木鸟 10 种，主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。可研阶段调查到小杜鹃、大杜鹃和蓝翡翠，蓄水前验收阶段调查拍摄到戴胜 1 只，访问调查到有小杜鹃。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共 59 种，它们在调查区内广泛分布，主要生境为树林或灌丛，优势种主要有喜鹊、大嘴乌鸦、黄臀鹌、北红尾鸲、白鹡鸰、灰眉岩鹀、麻雀和山麻雀等。环评报告书中调查到白鹡鸰、白喉扇尾鹀、大山雀、大嘴乌鸦、北红尾鸲、凤头鹀、褐头山雀、黑背燕尾、黑喉石鹀、黑卷尾等，蓄水前验收阶段也调查到黄臀鹌、大嘴乌鸦、大山雀、北红

尾鸫、山麻雀、麻雀、喜鹊、灰眉岩鹀等许多雀形目鸟类，另外也调查到棕胸岩鹀、三道眉草鹀、绿背山雀等少数环评报告书中未提到的鸟类。

（3）区系类型

调查区分布的92种鸟类中，东洋种有55种，占60.44%；广布种有16种，占17.58%；古北种有20种，占21.98%。调查区处于东洋界，但由于鸟类的迁移能力很强，加之有季节性迁徙的习性，因此鸟类中有古北界向东洋界渗透的趋势。

（4）居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将调查区的鸟类分成以下4种居留型。

留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共57种，占调查区所有鸟类种数的62.64%，在调查区内占的比例最大；

夏候鸟（夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：共28种，占调查区鸟类种数的30.76%；

冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：共3种，占调查区鸟类种数的3.30%；

旅鸟（指迁徙中途经某地区，而又不在于该地区繁殖或越冬）：仅3种，占调查区鸟类种数的3.30%，种类和冬候鸟一样，种类最少。

综上所述，调查区的鸟类中，在调查区繁殖（包括留鸟和夏候鸟）的鸟类占的比例很大（85种，占93.41%）；说明调查区大部分鸟类都在调查区繁殖。

4、兽类资源现状

主要通过调查访问和调查区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的调查区的生境状况，对调查区内的兽类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

（1）种类、数量及分布

调查区内兽类共有6目15科31种，调查区内兽类以啮齿目最多，有10种，占32.26%。调查区内无国家Ⅰ级重点保护兽类，国家Ⅱ级重点保护兽类有6种，分别是猕猴（*Macaca mulatta*）、黑熊（*Ursus thibetanus*）、黄喉貂（*Martes flavigula*）、水獭（*Lutra lutra*）、水鹿（*Cervus equinus*）、长尾斑羚（*Naemorhedus caudatus*）；四川省重点保护兽类有2种，分别是赤狐（*Vulpes vulpes*）和豹猫（*Prionailurus bengalensis*）。特有种有7种，分别是宽齿鼯、昭通绒鼠、玉龙绒鼠、高山姬鼠、大耳姬鼠、木里鼠兔、藏鼠兔。

（2）生态类型

根据调查区兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 4 种生态类型：

穴居型（主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：有宽齿鼯、白尾鼯、小纹背鼯、川鼯、黄喉貂、黄鼬、鼬獾、昭通绒鼠、玉龙绒鼠、高山姬鼠、中华姬鼠、大耳姬鼠、社鼠、褐家鼠、木里鼠兔、藏鼠兔、高原兔，共 17 种。它们在调查区内主要分布在林缘、灌草丛、住宅附近或农田中，其中黄鼬、褐家鼠等与人类关系密切。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：该类型有狼、黑熊、赤狐、猪獾、水鹿、长尾斑羚，共 6 种。它们主要在调查区内林中、草原、山地等区域分布。

水栖型（主要在水边栖息、觅食）：该类型仅有水獭（*Lutra lutra*）1 种。在评价区主要分布于雅砻江及其支流两岸林木繁茂的水域中。

半水栖型（在地面和水里活动）：评价区内有 1 种，即喜马拉雅水鼯，主要分布于评价区山涧溪流及其附近地区或岸边灌丛、树林等生境活动。

树栖型（主要在树上活动、觅食）：猕猴、果子狸、豹猫、赤腹松鼠、隐纹花松鼠（*Tamias swinhoei*）、珀氏长吻松鼠、岩松鼠（*Sciurotamias davidianus*），共 7 种。主要在调查区山地林区、常绿森林等区域分布。

（3）区系类型

按区系类型划分，可将调查区内的兽类分为以下 3 类：东洋种 23 种，占 74.19%；古北种 7 种，占 22.58%；广布种 1 种，占 3.23%。与两栖爬行类似，以东洋界物种为主，但兽类的迁徙能力相对两栖爬行较强，因此出现了更多的古北种。虽然其迁移能力较鸟类弱，但也出现明显的古北界成分向东洋界渗透的现象。

5、重点保护野生动物现状

调查范围内陆生脊椎动物中，无国家 I 级重点保护野生动物，国家 II 级重点保护野生动物 15 种，即红腹角雉（*Tragopan temminckii*）、白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、楔尾绿鸠（*Treron sphenura*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、雕鸮（*Bubo bubo*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、猕猴（*Macaca mulatta*）、黑熊（*Ursus thibetanus*）、黄喉貂（*Martes flavigula*）、水獭（*Lutra lutra*）、水鹿（*Cervus equinus*）、长尾斑羚（*Naemorhedus caudatus*）；四川省级重点保护动物 3 种：大鹰鸮、赤狐和豹猫。特有种有 21 种，分别是山溪鲵（*Batrachuperus pinchonii*）、乡城齿蟾

(*Oreolalax xiangchengensis*)、中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、倭蛙 (*Nanorana pleskei*)、昭觉林蛙 (*Rana chaochiaoensis*)、无指盘臭蛙 (*Odorrana grahami*)、四川湍蛙 (*Amolops mantzorum*)、云南小狭口蛙 (*Glyphoglossus yunnanensis*)、康定滑蜥、高原蝮、棕网腹链蛇、白腹锦鸡、大噪鹬、橙翅噪鹬、宽齿鼯、岩松鼠、昭通绒鼠、玉龙绒鼠、高山姬鼠、大耳姬鼠、木里鼠兔、藏鼠兔。验收现场调查到的国家重点保护物种有雀鹰、红隼；其余重点保护物种主要是依据环评报告书及访问调查确定。

根据资料显示，国家重点保护野生动物中，红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠为陆禽，黑鸢、雀鹰、普通鵟、雕鸮、斑头鸺鹠、红隼均为猛禽，猕猴、黑熊、黄喉貂、水鹿、长尾斑羚均为生活在山地林区的兽类，水獭为水栖型的兽类。根据环评报告书介绍，红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠栖息于雅砻江两岸高山森林、灌草丛或阶地农田区域，验收现场未调查到，但其飞行能力较强，对人为活动较为敏感，一旦受到影响就会逃离，工程对其生存的影响较小，但会迫使其迁移到周边相似生境。雀鹰、普通鵟、雕鸮、斑头鸺鹠、红隼等猛禽活动范围广，飞行能力强，工程对其栖息地影响有限，对觅食和繁殖的影响也是有限的。猕猴、黑熊、黄喉貂、水鹿、长尾斑羚在环评报告书中多在高山森林、灌丛草地区域，但在坝址附近等人为干扰较大的区域未见其分布，主要在离坝址较远的库区或者下游热内干扰较小的林区生境有分布，噪音或人为干扰均会使其谨慎或迫使其向周边相似生境迁移，实际上工程对其影响不大。水獭喜欢栖居在木里河和雅砻江陡峭的岸边、河岸浅滩，以及水草少和附近林木繁茂的河湖溪沼之中，过着隐蔽的穴居生活，坝址周边未见其分布，而库区或下游区域人为干扰较小，蓄水将会增加其生存区域面积，对其繁衍有积极的影响。

5.2.2.3 土地利用现状

调查区土地利用现状是在卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观生态法即以植被作为主导因素，并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，将调查区土地利用格局的拼块类型分为森林、灌丛、草地、农田、水域、道路与住区等类型。

由表5.2-5可知，调查区土地利用类型以林地为主，面积443.16km²，所占比例为79.62%；其次为草地，面积为71.12km²，所占比例为12.78%；其它土地类型面积相对较小。调查区土地类型以林地为主，同时草地所占比例较大，说明了区域生态环境良好，但受到了一定程度的干扰。

表 5.2-5 调查区土地利用现状（2019 年）

拼块类型	面积 (km ²)	面积比例 (%)
林地	443.16	79.62
草地	71.12	12.78
农田	16.47	2.96
园地	0.54	0.09
水域	19.02	3.42
建设用地及其它土地	6.25	1.12
合计	556.56	100.00

5.2.2.4 景观生态质量现状

景观生态体系的质量现状由调查区的自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。调查区模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。优势度值通过计算调查区各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）和景观比例（Lp）。

密度 Rd=斑块 I 的数目/斑块总数×100%

频度 Rf=斑块 I 出现的样方数/总样方数×100%

景观比例（Lp）=斑块 I 的面积/样地总面积×100%

通过以上三个参数计算出优势度值（Do）

优势度值（Do）={（Rd+Rf）/2+Lp}/2×100%

运营上述参数计算本项目调查区各类斑块优势度值，其结果见表 5.2-6。由表 5.2-6 可知，调查区森林景观的优势度值最高，达到 54.45 %，其次是灌丛景观，其优势度值为 41.33%，其它景观斑块优势度值较小。调查区林地景观的优势度、密度、频度和景观比例都显著高于其它拼块类型，说明林地是调查区对景观具有控制作用的生态组分。

表 5.2-6 雅砻江杨房沟水电站调查区各景观斑块指数表

景观类型	密度 R_d (%)	频率 R_f (%)	景观比例 L_p (%)	优势度 D_o (%)
森林景观	37.02	82.34	49.22	54.45

灌丛景观	40.97	63.52	30.41	41.33
草地景观	14.06	30.95	12.78	17.64
农田景观	1.57	8.26	3.06	3.99
水体景观	2.85	16.45	3.42	6.54
建设用地及其它景观	0.63	7.65	1.12	2.63

5.2.3 工程建设前后对比及影响分析

5.2.3.1 陆生植物

1、植物多样性

可研阶段，四川大学生命科学学院等单位对调查区内植物资源进行了实地调查及整理分析，统计得出调查区有维管植物 105 科 510 种，其中蕨类植物 10 科 25 种，裸子植物 3 科 16 种，被子植物 92 科 469 种。本次现场实地调查，并结合区域历年监测积累的植物区系资料，通过现场实地调查，统计得出调查区有维管植物 117 科 570 种，野生维管植物 109 科 529 种，其中蕨类植物有 12 科 25 种，裸子植物 3 科 16 种，被子植物 94 科 488 种（由于植物系统的科属进行了调整，科的数据变化具有一定的偏差）。

表 5.2-7 调查区各阶段维管植物种类组成统计表

项目	蕨类植物		裸子植物		被子植物		合计	
	科	种	科	种	科	种	科	种
可研阶段	10	25	3	16	92	469	105	510
本次阶段	12	25	5	19	100	526	117	570
本次调查较可研阶段	+2	0	+2	+3	+8	+57	+12	+60

		
土荆芥	打碗花	狗牙根













		
曼陀罗	秃疮花	翼齿六棱菊
		
远志	小蓝雪花	石莲
		
君迁子	金鱼藻	水芹
		
薄荷	蛇莓	头花蓼

图5.2-3 调查区部分新增野生植物图片

通过对比各阶段对调查区维管束植物的调查结果可知，雅砻江杨房沟水电站的建设虽然破坏了部分植物，但从整个调查区维管束植物种类组成来看，工程建设并没有使区域植物种类消失，相反随着调查次数的增加、调查工作的深入及调查范围的扩大，调查区野生维管束植物种类有所增加。

总体来讲，雅砻江杨房沟水电站的施工建设，对调查区内植物的种类组成影响较小，且由于永久占地空闲地区绿化施工、临时占地区植被恢复不断引入新的

绿化植物，区域维管植物多样性有所增加。

2、植被类型

可研阶段，将调查区内植被类型划分为 5 个植被型。本次调查，参考可研阶段调查方法及调查线路，并结合区域历年监测积累的植被调查资料，通过现场实地调查，可研阶段调查到的群系在本次调查均有调查到。通过对比各阶段调查结果可知，雅砻江杨房沟工程建设虽破坏了部分植被，但从整个调查区来看，工程建设并没有使区域植被类型及群系消失，随着调查的深入，区域内的植被群落相应的有所增加。因此，电站建设对区域植被类型的影响较小。

表5.2-8 各阶段调查范围植被类型及群系统计表

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	调查阶段	
				可研阶段	本次调查
一、针叶林	I、中山常绿针叶林	1. 云南松林	Form. <i>Pinus yunnanensis</i>	√	√
		2. 高山松林	Form. <i>Pinus densata</i>	√	√
	II、亚高山常绿针叶林	3. 丽江云杉林	Form. <i>Picea likiangensis</i>	√	√
		4. 长苞冷杉林	Form. <i>Abies georgei</i>	√	√
二、阔叶林	III、落叶阔叶林	5. 白桦林	Form. <i>Betula platyphylla</i>	√	√
		6. 滇杨林	Form. <i>Populus yunnanensis</i>	√	√
三、竹林	IV、亚热带竹林	7. 冷箭竹林	Form. <i>Bashania fangiana</i>		√
四、灌丛和灌草丛	V、亚高山常绿阔叶灌丛	8. 川滇高山栎灌丛	Form. <i>Quercus aquifolioides</i>	√	√
		9. 矮高山栎灌丛	Form. <i>Quercus monimotricha</i>	√	√
	VI、山地落叶阔叶灌丛	10. 牡荆灌丛	Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>	√	√
		11. 滇杨灌丛	Form. <i>Populus yunnanensis</i>		√
		12. 扁核木、悬钩子灌丛	Form. <i>Prinsepia utilis</i> + <i>Rubus</i> sp.	√	√
		13. 小果蔷薇灌丛	Form. <i>Rosa cymosa</i>	√	√
		14. 火棘灌丛	Form. <i>Pyracantha fortuneana</i>	√	√
		15. 金合欢灌丛	Form. <i>Acacia farnesiana</i>	√	√
	VII、干旱河谷灌丛	16. 华西小石积灌丛	Form. <i>Osteomeles schwerinae</i>	√	√

		17. 小马鞍叶羊蹄甲灌丛	Form. <i>Bauhinia brachycarpa</i>	√	√
		18. 车桑子灌丛	Form. <i>Dodonaea viscosa</i>		√
		19. 梨果仙人掌灌丛	Form. <i>Opuntia ficus-indica</i>		√
		20. 清香木灌丛	Form. <i>Pistacia weinmannifolia</i>		√
		21. 戟叶酸模灌丛	Form. <i>Rumex hastatus</i>		√
五、稀疏草丛	VIII、干旱河谷稀树灌木草丛	22. 干旱河谷稀树灌丛	——	√	√
	IX、山地草丛	23. 黄茅灌丛	Form. <i>Heteropogon contortus</i>	√	√
		24. 矛叶荩草灌丛	Form. <i>Arthraxon lanceolatus</i>		√
六、草甸	亚高山禾草草甸	25. 羊茅、糙野青茅草甸	Form. <i>Festuca ovina</i> + <i>Deyeuxia scabrescens</i>	√	√
	亚高山莎草草甸	26. 四川嵩草草甸	Form. <i>Kobresia setchwanensis</i>	√	√

3、重点保护野生植物

可研阶段调查认为在评价区内有国家Ⅱ级重点保护植物3种，分别为油麦吊云杉（*Picea brachytyla* var. *complanata*）、金铁锁（*Psammosilene tunicoides*）、山莨菪（*Anisodus tanguticus*），本次调查过程中，在水库淹没区和工程施工占地区域均为发现有上述三种保护植物的分布。

本次调查时，结合环评资料及区域内的资料搜集，在调查区内未调查到麦吊云杉、金铁锁、山莨菪，在调查区三岩龙河附近调查到国家Ⅱ级重点保护植物金荞麦有0.5m²分布，但均位于杨房沟水电站正常蓄水位2094m以上，不受本工程影响。

5.2.3.2 陆生动物

1、动物种类组成

可研阶段调查区有两栖动物2目5科8种、爬行动物1目3科9种、鸟类12目33科89种、兽类6目14科29种。

本次调查陆生脊椎动物有4纲22目66科141种，其中两栖类2目6科8种，爬行类1目4科11种，鸟类13目40科91种，哺乳类6目15科31种。原环评报告书中明确的物种在验收阶段基本都有，并再各纲有所增加。

根据本次调查成果可知，原环评记录的物种在本次均有调查到，说明工程施工期占用栖息地及施工噪声对动物的影响较为有限。此外还新增加了一些物种，造成物种增加的原因随着人们对区域调查次数的增加，导致原可研阶段未记录到的物种依次被记录。

表5.2-9 环评及验收阶段动物种类统计对比表

纲 \ 阶段	可研阶段			验收阶段		
	目	科	种	目	科	种
两栖纲	2	5	8	2	7	8
爬行纲	1	3	9	1	4	11
鸟纲	12	33	89	13	40	91
哺乳纲	6	14	29	6	14	31
合计	21	55	135	22	65	141

2、动物区系

动物区系主要是与项目所在区域特点确定，本工程蓄水前主要是施工活动对动物的影响，根据环评报告书及现场调查情况可知，施工活动主要集中在坝址区域，而该区域以干旱河谷为主，分布的多为喜栖息于干旱河谷的常见种类，且周围沿江相似生境丰富，本工程建设不会造成区域物种种类变化，更不会导致动物区系的改变。

3、重点保护动物

调查区有国家Ⅱ级重点保护陆生野生动物 15 种，分别为红腹角雉、白腹锦鸡、楔尾绿鸠、黑鸢（鸢）、雀鹰、普通鵟、雕鸮、斑头鸺鹠、红隼、猕猴、黑熊、黄喉貂（青鼬）、水獭、水鹿、长尾斑羚。四川省级重点保护动物 3 种：大鹰鸮（鹰鸮）、赤狐和豹猫。

本次调查，较科研阶段新增国家Ⅱ级重点保护陆生野生动物 1 种，为黑熊，在三岩龙河访问调查当地居民时，访问到附近或许有黑熊出没。总体来说，电站建设蓄水前，可研阶段调查到的重点保护陆生野生动物在本次均有调查到，调查区内的重点保护保护物种受工程建设影响较小。

5.2.3.3 土地利用

通过选取 2013 年 5 月（水库建设前）、2019 年 3 月（水库蓄水前）成像的 Landsat5、Landsat8 卫星遥感影像图（轨道号为 131/40，空间分辨率分别为 30×30m，15×15m），利用这两期的遥感影像数据为数据源对调查区的土地利用变化情况

作对比分析。

由表 5.2-10 可知，电站建设前后土地类型面积变化程度较小，区域土地类型仍以林地占优势，，草地次之，调查区土地类型主次顺序未发生变化，电站建设对区域土地类型及面积的影响较小。

表 5.2-10 雅砻江杨房沟水电站建设前、蓄水前土地利用类型面积统计对比表

土地利用类型		2013 年		2019 年		变化	
编 码	类 型	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	百分比 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
1	林地	444.76	79.91	443.16	79.62	-1.60	-0.29
2	草地	72.74	13.07	71.12	12.78	-1.62	-0.29
3	耕地	18.37	3.30	16.47	2.96	-2.02	-0.36
4	园地	0.66	0.12	0.54	0.09	-0.12	0.03
5	水域	18.76	3.37	19.02	3.42	0.26	0.09
6	建设用地及交 通运输用地	1.28	0.23	6.25	1.12	3.97	0.89
总计		556.57	100.00	556.57	100.00	0.00	0.00

注：1) 林地面积包括乔木林地和灌木林地；

2) 变化为建设后的面积及比例减去建设前的值，正值表示建库后增加，负值表示建库后减少。

5.2.3.4 景观生态

雅砻江杨房沟水电站建设前后调查区景观斑块优势度状况对比见表 5.2-11。

表 5.2-雅砻江杨房沟水电站调查区建设前后调查区各类景观斑块指数一览表

拼块类型	密度 R_d (%)		频率 R_f (%)		景观比例 L_p (%)		优势度 D_o (%)		
	2013 年	2019 年	2013 年	2019 年	2013 年	2019 年	2013 年	2019 年	变化
森林景观	37.02	37.02	82.34	82.34	49.22	49.22	54.45	54.45	--
灌丛景观	42.56	40.97	68.76	63.52	30.69	30.41	43.18	41.33	-1.85
草地景观	16.61	14.06	38.32	30.95	13.07	12.78	20.27	17.64	-2.63
农田景观	1.79	1.57	8.65	8.26	3.42	3.06	4.32	3.99	-3.40
水体景观	1.15	2.85	12.75	16.45	3.37	3.42	5.16	6.54	1.38
建设用地及其它景观	0.86	0.63	5.13	7.65	0.23	1.12	1.61	2.63	1.02

注：变化为建设后的优势度值减去建设前的值，正值表示建库后增加，负值表示建库后减少。

由上表可知，电站建设后，调查区各景观斑块优势度值变化程度均较小，各景观斑块指数都基本保持在原有水平，调查区景观生态均以森林景观为主，电站建设对区域景观生态质量的影响较小。

5.2.4 小结与建议

杨房沟水电站建设对陆生生态的总体影响轻微，未导致大规模生态破坏和严重生态损伤，生态系统的结构和功能完整。在工程蓄水后，大规模的施工逐渐减少，对陆生生态系统的干扰强度将大幅度下降，随着水土保持、植被恢复等生态恢复工程陆续实施，工程区内的不利生态影响可以进一步得到改善或恢复。

5.3 水生生态影响调查

为掌握杨房沟水电站工程河段水生生态现状，我公司委托中国水产科学研究院长江水产研究所于 2020 年 4 月开展了水生生态调查工作，并编制了《雅砻江杨房沟水电站工程水生生态监测报告》。

5.3.1 调查范围和内容

1、调查范围

调查杨房沟水电站库尾至锦屏一级水库库尾雅砻江干流河段（约 86km），以及区间主要支流。按照环评要求设置 4 个监测断面，其中干流 3 个断面分别为孟底沟坝下、杨房沟坝前、麦地龙（卡拉库区），支流 1 个断面为三岩龙河。

2、调查内容

水生生物资源：藻类、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类组成、优势种类、生物量、密度及其时空分布等。

鱼类集合和种群动态：鱼类的种类组成、种群结构、资源量。

鱼类种质与遗传多样性：主要保护对象裸体异鰮、鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、松潘裸鲤、青石爬鮡、中华鮡及长薄鳅等天然种群的形态学、生物学、生物化学、分子生物学等种质指标及遗传结构。

鱼类产卵场与繁殖生态监测：鱼类种类、早期资源组成与比例、时空分布、繁殖量、水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。

重点调查珍稀保护及濒危鱼类、特有鱼类以及主要经济鱼类的种群动态。

5.3.2 调查结果

5.3.2.1 浮游植物

1、种类组成

2020 年 4 月水生生态现状调查中，共检出浮游植物 5 门 53 种（表 5.3-1），其中硅藻门 34 种，占总物种数的 64.15%；绿藻门 10 种，占总物种数 18.87%；蓝藻门 5 种，占总物种数 9.43%；甲藻门和隐藻门各 2 种，占总种数 3.77%。硅藻、绿藻、蓝藻相对较为常见。

调查水域干流共检出浮游植物 5 门 44 种，其中硅藻门 30 种，占比 65.22%；绿藻门 8 种，占比 17.39%；蓝藻门 4 种，占比 8.70%；甲藻门和隐藻门最少，各 2 种，各占 4.35%。支流共检出浮游植物 5 门 21 种，其中硅藻门 14 种，占比 66.67%；绿藻门 3 种，占比 14.52%；蓝藻门 2 种，占比 9.52%；甲藻门和隐藻门各 1 种，分别占 4.76%。

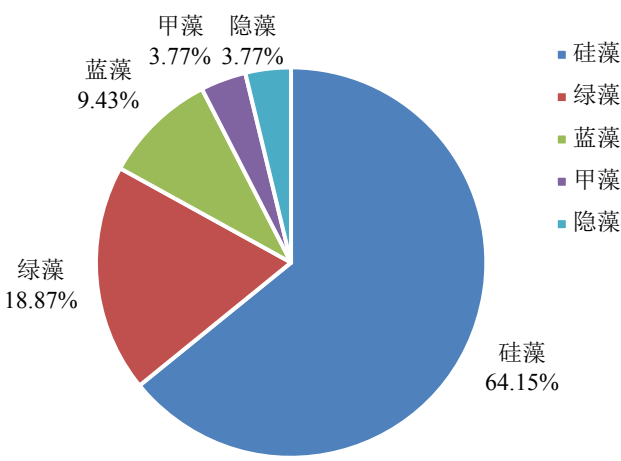


图 5.3-1 调查水域浮游植物各类群百分比

表 5.3-1 调查水域浮游植物种类名录及分布

种 类	拉丁名	孟底沟	杨房沟 坝址	麦地龙	三岩龙河
硅藻门	Bacillariophyta				
钝脆杆藻	Fragilaria capucina			+	+
变异脆杆藻	F. virescens				+
脆杆藻一种	F.sp.	+			
克洛脆杆藻	Fragilaria crotonensis	+	+		+

尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	+			+
偏突针杆藻	<i>S. vaucheriae</i>		+	+	+
双头针杆藻	<i>S. amphicephala</i>		+		
肘状针杆藻	<i>S. ulna</i>			+	
双菱藻	<i>Surirella</i> sp.		+		
中型菱形藻	<i>Nitzschia intermedia</i>	+			+
双头菱形藻	<i>N. amphibia</i>	+			
直链藻	<i>Melosira</i> sp.	+			
变异直链藻	<i>Melosira varians</i>	+			+
螺旋颗粒沟链藻	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>	+			
舟形藻	<i>Navicula</i> sp.		+	+	
卡里舟形藻	<i>N. cari</i>				+
系带舟形藻	<i>N. cincta</i>	+	+	+	+
线形舟形藻	<i>N. graciloides</i>	+			
近缘桥弯藻	<i>C. affinis</i>	+	+		+
披针桥弯藻	<i>C. lanceolata</i>	+		+	
偏肿桥弯藻	<i>C. laevis</i>	+	+	+	
细小桥弯藻	<i>C. pusilla</i>	+			
纤细桥弯藻	<i>C. gracilis</i>				+
箱形桥弯藻	<i>Cymbella cistula</i>		+		
中间异极藻	<i>Gomphonema intricatum</i>	+			
缢缩异极藻	<i>G. constrictum</i>	+	+	+	
缢缩异极藻头状变种	<i>G. constrictum</i> var. <i>capitata</i>			+	
等片藻	<i>Diatoma</i> sp.		+	+	
长等片藻	<i>Diatoma elongatum</i>				+
小环藻	<i>Cyclotella</i> sp.	+	+		+
羽纹藻	<i>Pinnularia</i> sp.			+	+
双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>		+	+	
扁圆卵形藻	<i>Cocconeis placentula</i>	+			
弧形峨嵋藻	<i>Ceratoneis arcus</i>	+	+		
绿藻门	Chlorophyta				
刚毛藻属	<i>Cladophora</i> sp.				+
环丝藻	<i>U. zonata</i>	+	+		
镰形纤维藻	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>				+
卵囊藻	<i>Oocystis</i> sp.			+	
毛枝藻属	<i>Stigeoclonium</i> SP.	+	+	+	
球衣藻	<i>Chlamydomonas globosa</i>		+		

水绵	Spirogyra sp.	+		+	
四粒藻	Quadricoccus sp.		+		
四尾栅藻	Scenedesmus quadricauda			+	
小球藻	Chlorella vulgaris		+	+	+
蓝藻门	Cyanophyta				
假鱼腥藻	Pseudanabaena sp.		+		
巨颤藻	Oscillatoria princeps	+	+	+	
皮状席藻	P. corium			+	
小席藻	Phorimidium tenuis	+	+		+
泽丝藻	Limnothrix sp.				+
甲藻门					
飞燕角甲藻	Ceratium hirundinella	+	+		+
拟多甲藻	Peridiniopsis sp.			+	
隐藻门					
卵形隐藻	Cryptomonas ovata		+	+	+
弯曲隐藻	Campylomonas reflexa			+	

2、现存量

调查水域各监测断面浮游植物监测结果见表5.3-2,采集到的浮游植物密度平均值为 0.6257×10^6 cells/L,其中以孟底沟断面浮游植物密度平均值最高,为 0.7537×10^6 cells /L;其次为麦地龙断面,为0.6642 cells/L,杨房沟坝址和三岩龙河相差无几,分别为 0.5353×10^6 cells /L和 0.5496×10^6 cells /L。

浮游植物生物量平均值为0.4644mg/L,其中孟底沟平均生物量最大,为0.6684mg/L,其次为麦地龙,为0.4754 mg/L,三岩龙河平均生物量为0.4122 mg/L,杨房沟坝址断面相对较低,为0.3017mg/L。

表 5.3-2 调查水域各断面浮游植物现存量及多样性指数

断面	数量	生物量	H'
	10^6 cells/L	mg/L	
孟底沟	0.7537	0.6684	2.4537
杨房沟坝址	0.5353	0.3017	1.1621
麦地龙	0.6642	0.4754	2.0851
三岩龙河	0.5496	0.4122	1.2325
平均值	0.6257	0.4644	1.7333

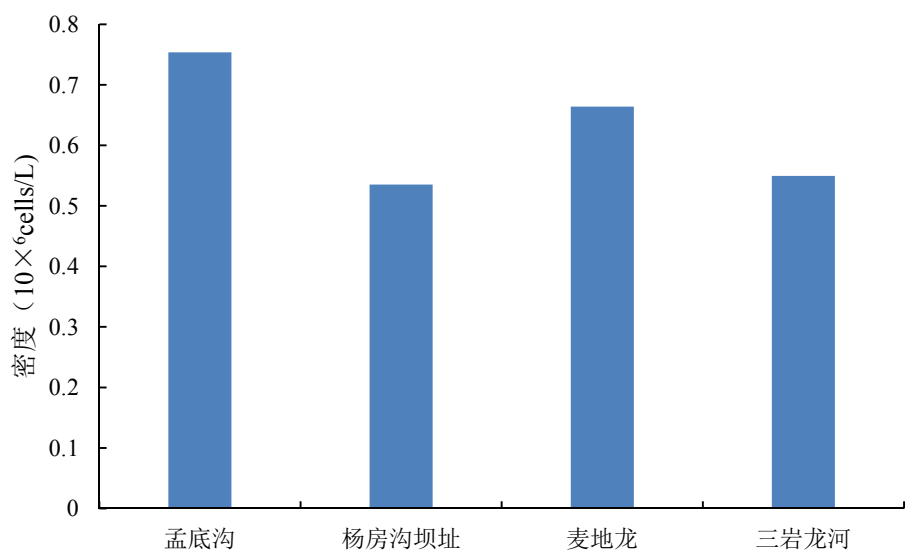


图 5.3-2 调查水域各断面浮游植物细胞密度

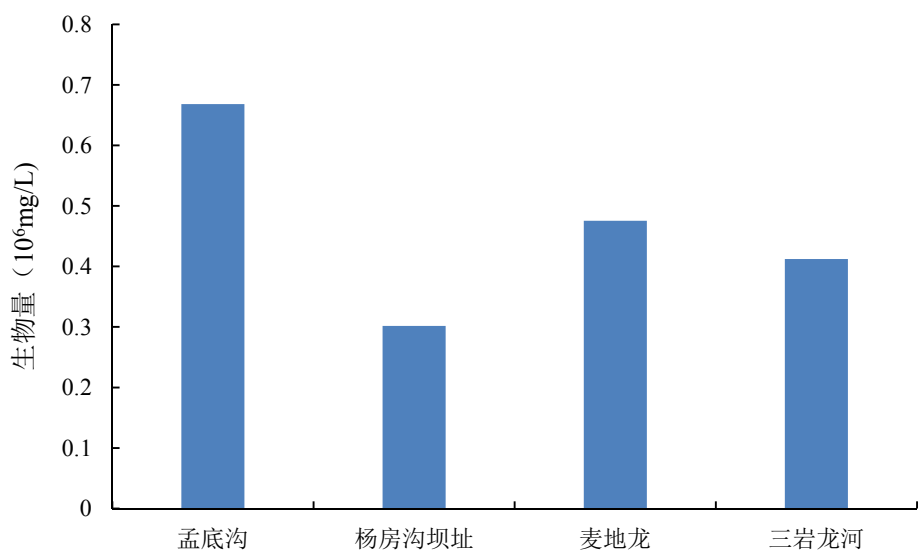


图 5.3-3 调查水域各断面浮游植物生物量

3、多样性指数

水生生态现状调查结果显示，各断面浮游植物香农威纳指数 H' ，平均值为1.7333，最大平均值出现在孟底沟，为2.4537，麦地龙次之，为2.0851，三岩龙河指数值为1.1621，杨房沟坝址指数值最低，为1.2325（表5.3-2）。

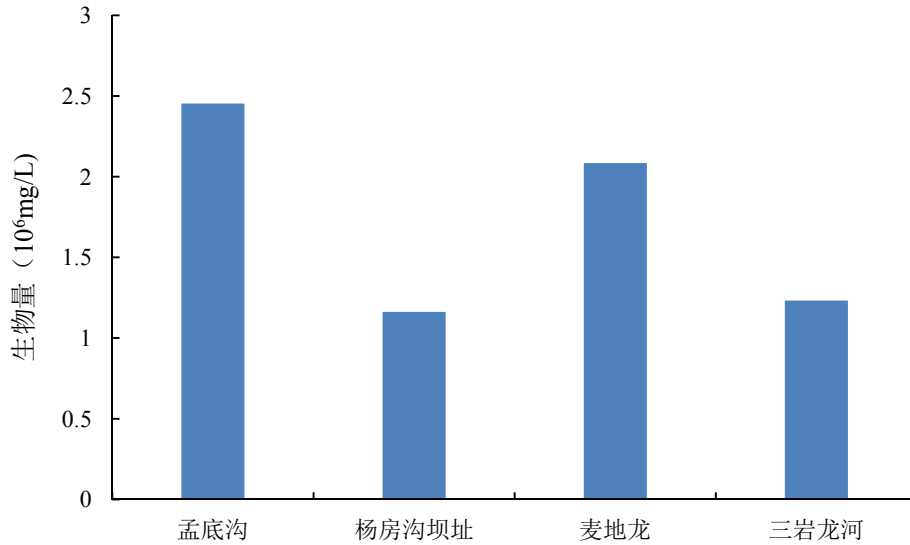


图 5.3-4 调查水域各断面浮游植物多样性指数

4、小结分析

从浮游植物监测结果来看,浮游植物组成上以硅藻门、绿藻门和蓝藻门为主,调查水域干流种类显著多于支流。各断面浮游植物密度和生物量水平总体较低,以硅藻门为优势门类,对其贡献最大;各断面间浮游植物密度和生物量存在一定差异性,但不显著,总体上以孟底沟相对较高,同时干流相对高于支流。各断面间除杨房沟坝址多样性指数较低外,其余各断面浮游植物多样性水平不明显。

5.3.2.2 浮游动物

1、种类组成

2020年4月调查中,共检出浮游动物46种(表5.3-3),其中原生动物31种,占总物种数的67.39%,轮虫12种,占总物种数26.09%,桡足类2种,占总种数4.35%,枝角类1种,占总物种数2.17%(图5.1-5)。

调查水域干流共检出浮游动物42种,其中原生动物28种,占比66.67%,轮虫11种,占比26.19%,桡足类2种,占比4.76%,枝角类1种,占比2.38%。支流共检出浮游动物23种,其中原生动物16种,占比69.57%,轮虫6种,占比26.09%,桡足类1种,占比4.35%,未检测到枝角类。

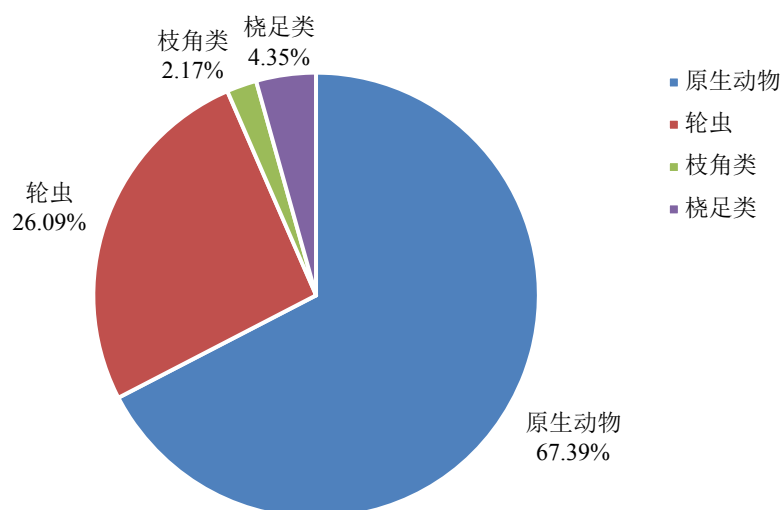


图 5.3-5 调查水域浮游动物各类群百分比

表 5.3-3 调查水域浮游动物种类名录及分布

种类	拉丁名	孟底沟	杨房沟坝址	麦地龙	三岩龙河
原生动物	Protozoa				
普通表壳虫	Arcells vulgaris		+	+	
波纹半圆表壳虫	A. hemisphearica undulata	+			
盘状表壳虫	Arcella discoides	+		+	
暧昧砂壳虫	D.fallax	+		+	+
叉口砂壳虫	D. gramen	+	+		+
褐砂壳虫	D. avellana	+	+	+	+
尖顶砂壳虫	D. acuminata	+			
美拟砂壳虫	Pseudodiffugia gracilis				+
明亮砂壳虫	D. iucida	+	+	+	
球砂壳虫	D. urceolata	+			
乳头砂壳虫	D. mammillaris	+	+	+	+
橡子砂壳虫	D. glans				+
长圆砂壳虫	Diffugia oblonga	+	+		+
半圆匣壳虫	C .hemisphaerica	+		+	+
刺匣壳虫	C. ecornis	+			
粗匣壳虫	C. hirsuta	+			+
拟三角旋匣壳虫	C. aerophila paratriangularis		+	+	
盘状匣壳虫	C. discoides		+	+	
片口匣壳虫	Centropyxis platystoma		+	+	

网匣壳虫	<i>C. cassis</i>	+			+
无棘匣壳虫	<i>C. eornis</i>	+		+	+
小匣壳虫	<i>C. minuta</i>		+		+
旋匣壳虫	<i>C. aerophila aerophila</i>				+
压缩匣壳虫	<i>C. constricta</i>	+	+	+	
针棘匣壳虫	<i>C. aculeata</i>	+		+	
表壳圆壳虫	<i>Cyclopyxis arcuolodes</i>	+	+	+	+
圆口小口圆壳虫	<i>C. kahli cyclostoma</i>	+			
半球法帽虫	<i>Phryganella hemisphaerica</i>			+	+
巢居法帽虫	<i>Phryganella nidulus</i>	+			
螳状独缩虫	<i>Carchesium polypinum</i>	+		+	
小口三角嘴虫	<i>Trigonopyxis microstoma</i>	+		+	+
轮虫	Rotifera				
狭甲轮虫	<i>Colurella</i> sp.	+			+
钩状狭甲轮虫	<i>Colurella unicauda</i>				+
螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>		+	+	
晶囊轮虫	<i>Asplanchna</i> sp.	+	+	+	
腔轮虫	<i>Lecane</i> sp.			+	
钝齿单趾轮虫	<i>Monostyla crenata</i>		+		+
尖角单趾轮虫	<i>M. hamata</i>	+		+	
鳞状叶轮虫	<i>Notholca squamula</i>	+			+
凸背巨头轮虫	<i>C. gibba</i>		+	+	+
小巨头轮虫	<i>Cephalodella exigua</i>	+			+
小链巨头轮虫	<i>C. eatellina</i>		+	+	
旋轮虫	<i>Philodina</i> sp.	+	+		
枝角类			+		
尖额蚤	<i>Alona</i> sp.	+			
桡足类					
猛水蚤	Harpacticoida	+			
无节幼体	Nauplius	+	+	+	+

2、现存量

水生生态现状调查水域各监测断面采集到的浮游动物密度平均值为292.77 ind./L，其中孟底沟浮游动物密度平均值最高，为325.14 ind./L，其次为麦地龙断面，为301.63 ind./L，杨房沟坝址和三岩龙河相对低一些，分别为274.59 ind./L 和 269.72 ind./L 。

浮游动物生物量平均值为0.0477mg/L，其中以孟底沟断面最大，为0.0518mg/L，其余几个断面相差不大，在0.0435~0.0491 mg/L之间，杨房沟坝址断面最小，为0.0435 mg/L。

表 5.3-4 调查水域各断面浮游动物现存量及多样性指数

断面	数量 ind./L	生物量 mg/L	H'
孟底沟	325.14	0.0518	0.7647
杨房沟坝址	274.59	0.0435	0.4936
麦地龙	301.63	0.0462	0.5681
三岩龙河	269.72	0.0491	0.5372
平均值	292.77	0.0477	0.5909

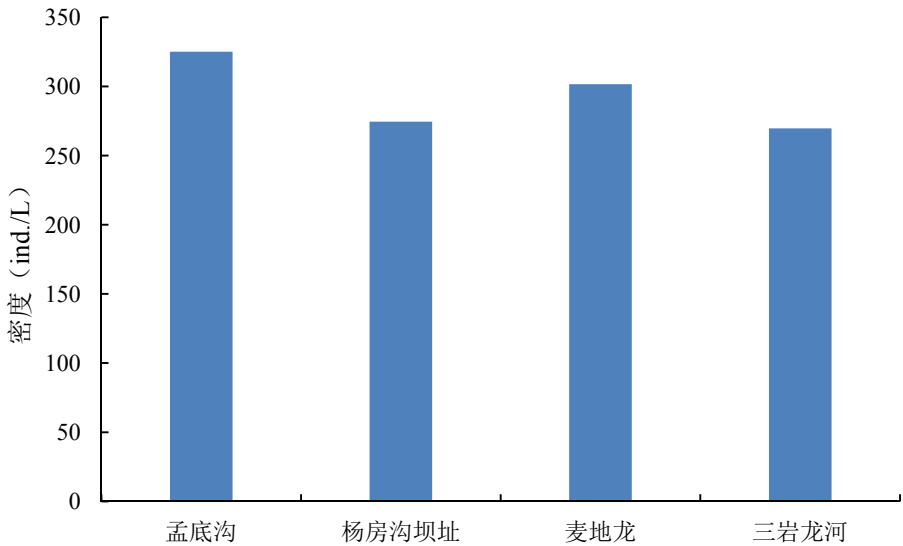


图 5.3-6 调查水域各断面浮游动物密度

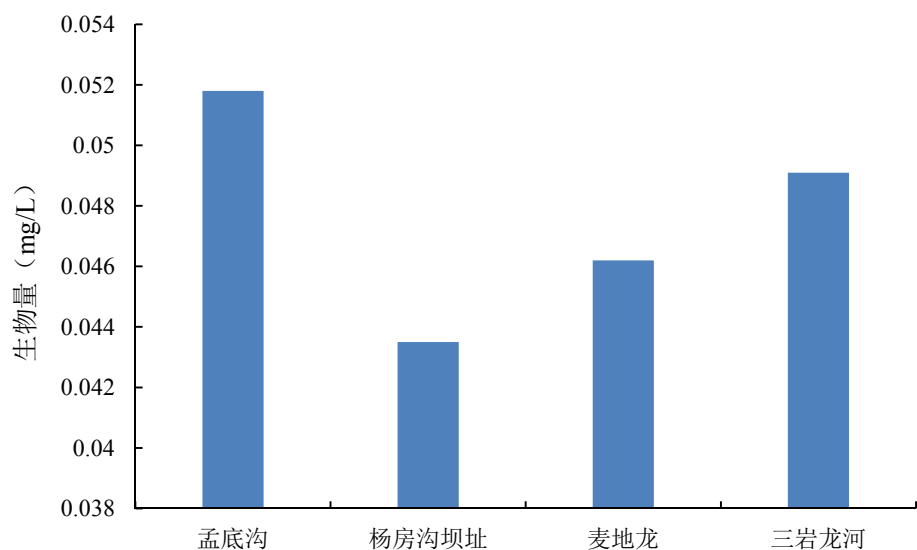


图 5.3-7 调查水域各断面浮游动物生物量

3、多样性指数

水生生态现状调查结果显示，各断面浮游动物香农威纳指数 H' 平均值为0.5909，孟底沟断面多样性指数最高，为0.764，其次为麦地龙和三岩龙河，指数值分别为0.5681和0.5372，杨房沟坝址指数值相对小，为0.4936。

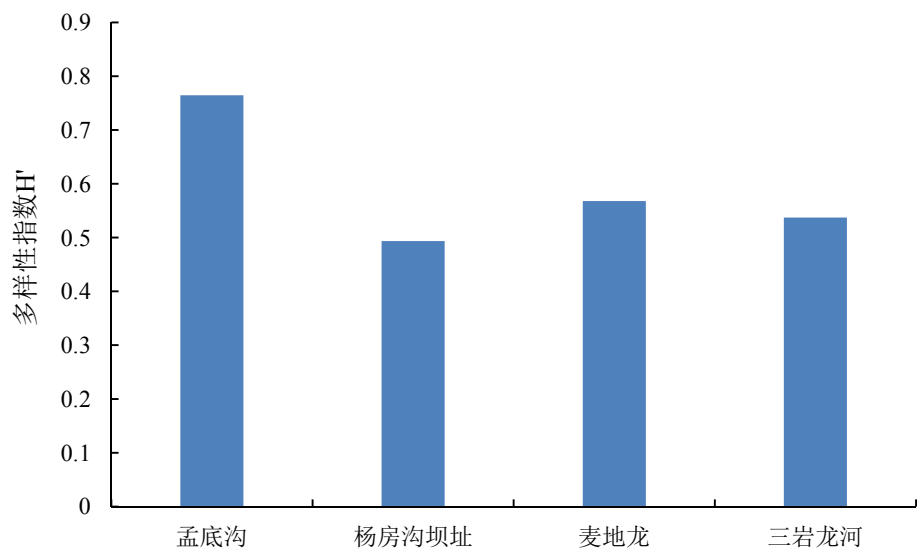


图 5.3-8 调查水域各断面浮游动物多样性指数

4、小结分析

从浮游动物监测结果来看，以原生动物和轮虫为主，为优势门类，枝角类和

桡足类很少，浮游动物密度和生物量水平总体较低。各断面间浮游动物密度和生物量无显著差异。调查水域干流浮游动物的种类和数量多于支流，密度和生物量也相对大一些。

5.3.2.3 底栖动物

1、种类组成

2020年4月调查中，共鉴定出底栖动物12属种（表5.3-5），其中节肢动物动物11种，占总物种数91.67%；环节动物1种，占总物种数8.33%（图5.3-9）。

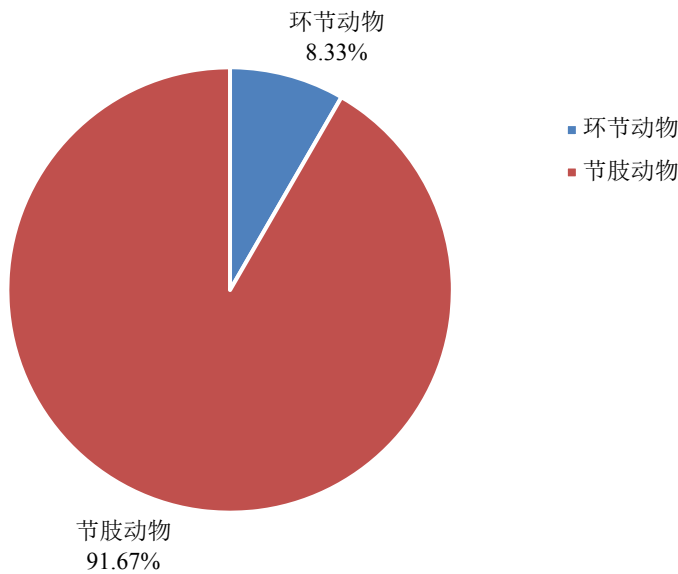


图 5.1-9 调查水域底栖动物各类群百分比

表 5.3-5 调查水域底栖动物种类名录及分布

种类	拉丁名	孟底沟	杨房沟坝址	麦地龙	三岩龙河
环节动物					
水丝蚓	Linmodrilus sp.	+		+	+
节肢动物					
扁蜉	Ecdyus	+	+	+	+
二翼蜉	Cloeon dipterum	+	+	+	+
扁胝蜉	Ecdyonurus sp.				+
花翅蜉	Baetiella sp.				+
四节蜉	Baetis sp.	+		+	+
蚋	Simnlium	+			+
纹石蛾	Hydropsyche sp.				+
低头石蚕	Neureclipsis sp.				+
沼石蚕	Limnophilus				+

前突摇蚊	Pelopia sp.		+		
直突摇蚊	Pelopia sp.				+

2、现存量

水生生态现状调查水域各监测断面底栖动物监测结果见表5.1-6,采集到的底栖动物密度平均值为13.7819 ind./m²,其中三岩龙河底栖动物密度平均值最高,为46.284 ind./m²,远远高于干流几个断面;其次为孟底沟断面,为4.6112 ind./m²,杨房沟坝址断面最低,为1.4937 ind./m²。

底栖动物生物量平均值为0.568 g/m²,以三岩龙河最大,为1.9531 g/m²,其次为孟底沟断面,为0.1675 ind./m²,麦地龙断面为0.1052 ind./m²,杨房沟坝址断面较低,仅0.046 ind./m²。

表 5.3-6 调查水域各断面底栖动物现存量及多样性指数

断面	数量 ind./m ²	生物量 mg/L	H'
孟底沟	4.6112	0.1675	1.68
杨房沟坝址	1.4937	0.0460	1.3473
麦地龙	2.7385	0.1052	1.5809
三岩龙河	46.2840	1.9531	2.1325
平均值	13.7819	0.5680	0.6852

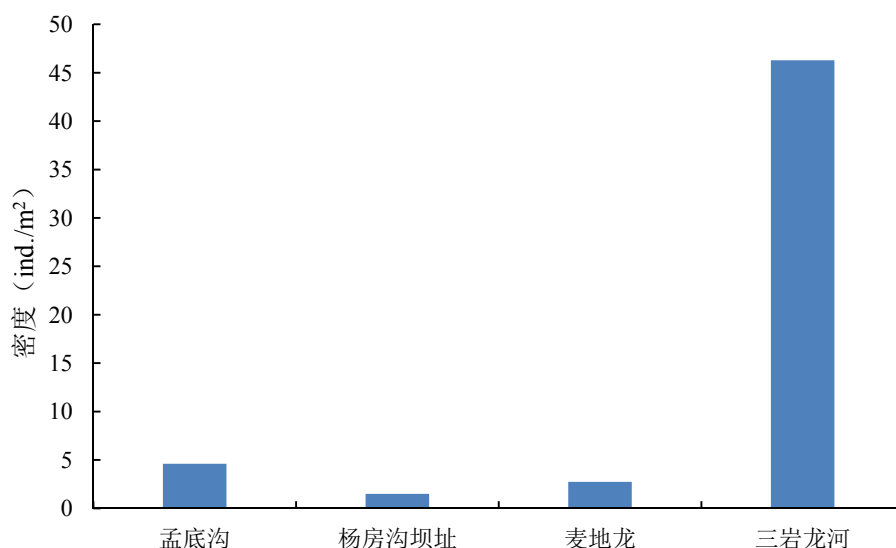


图 5.3-10 调查水域各断面底栖动物密度

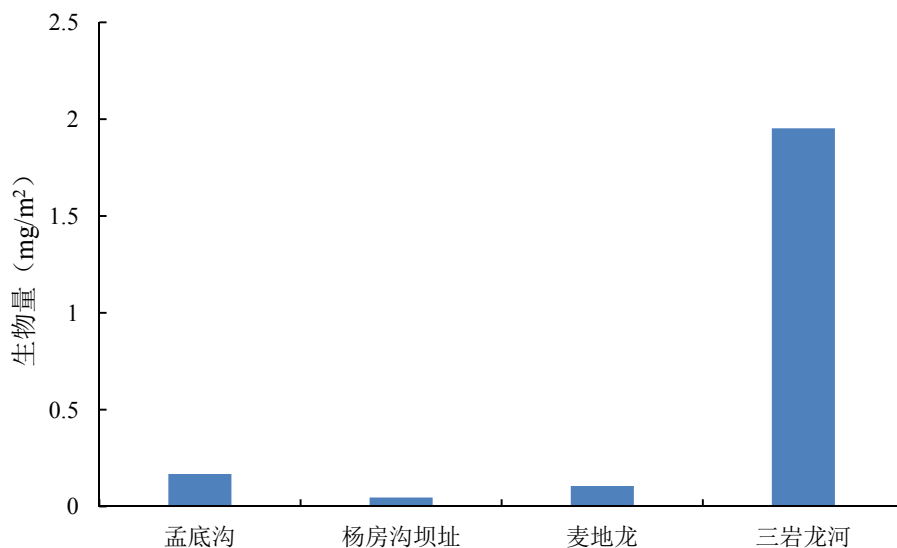


图 5.3-11 调查水域各断面底栖动物生物量

3、多样性指数

水生生态现状调查结果显示,各断面的底栖动物群落的多样性指数 H' 的平均值为1.6852。其中三岩龙河的底栖动物多样性指数 H' 最高,为2.1325;其次为孟底沟,为1.68,杨房沟坝址和麦地龙断面相差不大,分别为1.3473和1.5809(表 5.3-6, 图5.3-12)。

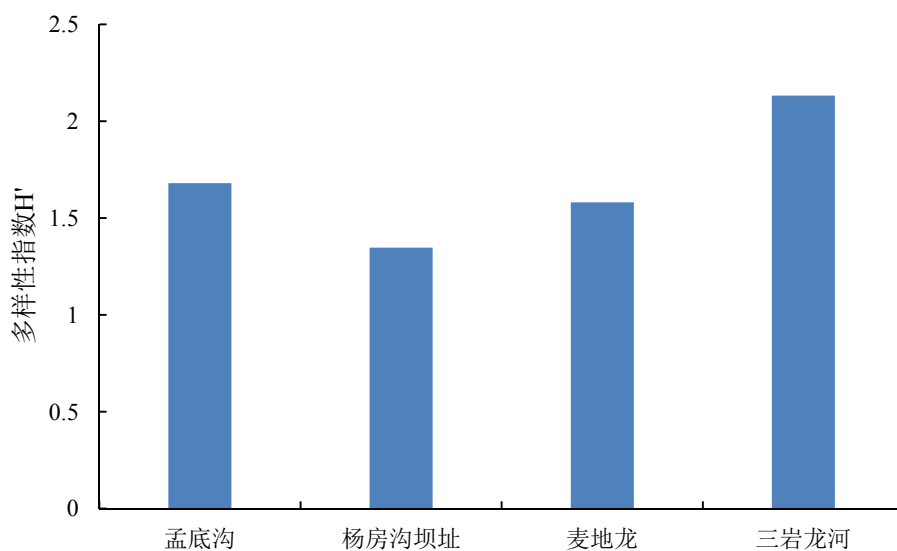


图 5.3-12 水生生态现状调查各断面底栖动物群落多样性指数 H'

4、小结分析

调查水域内底栖动物的种类稀少，组成简单，细胞密度、生物量以及群落多样性总体处于较低水平。各监测断面间底栖动物现存量无显著差异，干流种类数量显著少于支流。

5.3.2.4 鱼类资源

1、类种类与分布

水生生态现状调查中，调查水域内共监测到鱼类30种，隶属2目5科22属，其中以鲤科鱼类居多，为14种，占总种类数的46.7%，其次为鳅科鱼类，7种，占比23.33%，平鳍鳅科和鮡科鱼类相对少一些，分别为3种和5种，占比分别为16.67%和10%，鲇科鱼类最少，仅1种，占比为3.33%。各监测江段麦地龙江段鱼类种类最为丰富，有26种，其次为支流三岩龙河段，有22种，孟底沟和杨房沟坝址江段鱼类种类数相对少一些，两者均为13种。调查主要渔具以撒网、丝网、流刺网等为主（表5.3-7）。

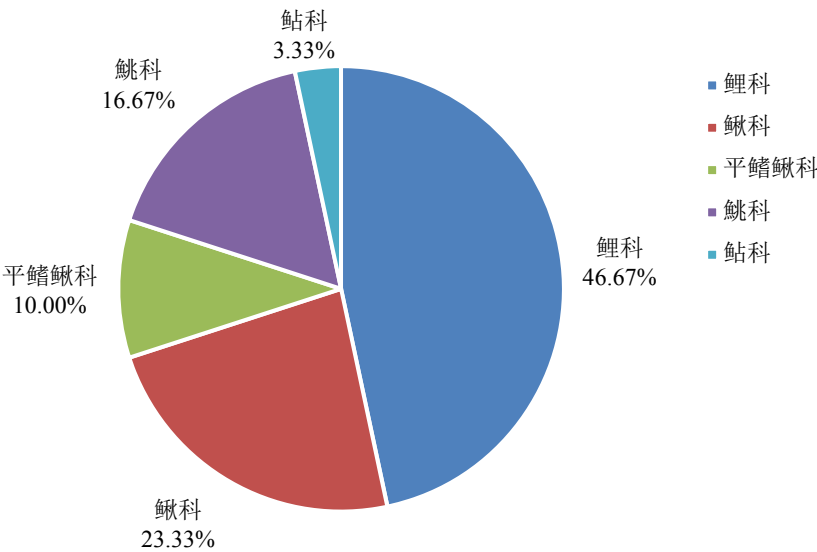


图5.3-13 调查水域鱼类种属分布

表5.3-7 调查水域鱼类名录

序号	种类	孟底沟	杨房沟坝址	麦地龙	三岩龙河
	一、鲤形目 CYPRINIFORMES				
	(1) 鳅科 Cobitidae				

	条鳅亚科 Nemacheilinae				
	副鳅属 Paracobitis Bleeker				
1	红尾副鳅 Paracobitis variegates (Sauvage,Dabry et Thiersant)			+	
	山鳅属 Oreias Sauvage				
2	*山鳅 Oreias dabryi Sauvage	+	+	+	+
	高原鳅属 Triplophysa Rendahl				
3	短尾高原鳅 Triplophysa brevicauda (Herzenstein)				+
4	斯氏高原鳅 Triplophysa stoliczkae (Steindachner)	+		+	+
	沙鳅亚科 Botiinae				
	沙鳅属 Botia Gray				
5	中华沙鳅 Botia superciliaris Günther			+	
	薄鳅属 Leptobotia Bleeker				
6	*长薄鳅 Leptobotia elongate (Bleeker)		+	+	+
	花鳅亚科 Cobitinae				
	泥鳅属 Misgurnus Lacépède				
7	泥鳅 Misgurnus anguillicaudatus (Cantor)	+		+	
	(2) 鲤科 Cyprinidae				
	雅罗鱼亚科 Leuciscinae				
	草鱼属 Ctenopharyngodon Steindachner				
8	草鱼 Ctenopharyngodon idellus (Cuvier et Valenciennes)	+	+	+	+
	鮡亚科 Gobioninae				
	吻鮡属 Rhinogobio Bleeker				
9	*长鳍吻鮡 Rhinogobio ventralis (Sauvage et Dabry)			+	
	鲃亚科 Barbinae				
	鲃鲤属 Percocypris Chu				
10	*鲃鲤 Percocypris pingi pingi		+	+	+
	白甲鱼属 Onychostom Günther				
11	白甲鱼 Onychostom simus (Sauvage et Dabry)		+	+	
	野鲮亚科 Labeoinae				
	泉水鱼属 Pseudogyrinocheilus Fang				
12	泉水鱼 Pseudogyrinocheilus prochilus (Sauvage et Dabry)			+	+
	裂腹鱼亚科 Schizothoracinae				
	裂腹鱼属 Schizothorax Heckel				
13	*短须裂腹鱼 Schizothorax (Schizothorax) wangchiachii (Fang)	+	+	+	+
14	*长丝裂腹鱼 Schizothorax (Schizothorax)	+	+	+	+

	dolichonema Herzenstein				
15	*细鳞裂腹鱼 Schizothorax (Schizothorax) chongi (Fang)				+
16	*四川裂腹鱼 Schizothorax (Racoma) kozlovi Nikolsky		+	+	+
17	*齐口裂腹鱼 Schizothorax (Schizothorax) prenanti (Tchang)		+	+	+
	裸裂尻鱼属 Schizopygopsis Steindachner				
18	*软刺裸裂尻鱼 Schizopygopsis malacanthus malacanthus Herzenstein				+
	裸鲤属 Gymnocypris Günther				
19	*松潘裸鲤 Gymnocypris potanini firmispinatus			+	+
	鲤亚科 Cyprininae				
	鲤属 Cyprinus Linnaeus				
20	鲤 Cyprinus carpio Linnaeus	+		+	
	鲫属 Carassius Nilsson				
21	鲫 Carassius auratus (Linnaeus)	+		+	
	(3) 平鳍鳅科 Homalopteridae				
	平鳍鳅亚科 Homalopterinae				
	犁头鳅属 Lepturichthys Regan				
22	犁头鳅 Lepturichthys fimbriata (Günther)	+	+	+	+
	金沙鳅属 Jinshaia Kottelat et Chu				
23	*短身金沙鳅 Jinshaia abbreviata (Günther)			+	+
24	*中华金沙鳅 Jinshaia sinensis (Sauvage et Thiersant)	+		+	+
	二、鲇形目 SILURIFORMES				
	(4) 鲇科 Siluridae				
	鲇属 Silurus Linnaeus				
25	鲇 Silurus asotus Linnaeus	+	+	+	
	(5) 鮡科 Sisoridae				
	纹胸鮡属 Glyptothorax Blyth				
26	中华纹胸鮡 Glyptothorax sinenses (Regan)			+	+
27	福建纹胸鮡 Glyptothorax fokiensis fokiensis (Rendahl)			+	+
	石爬鮡属 Euchiloglanis Regan				
28	黄石爬鮡 Euchiloglanis kishinouyei Kimura	+	+	+	+
29	*青石爬鮡 Euchiloglanis davidi (Sauvage)				+
	鮡属 Pareuchiloglanis Pellegrin				
30	*前臀鮡 Pareuchiloglanis anteanalia Fang, Xu et Cui	+	+	+	+

2、渔获物结构

水生生态现状调查中，在调查水域内共监测到鱼类30种，主要渔具为撒网、刺网、丝网等，调查期间调查水域日均单船产量2.78kg/船（捕捞努力时间）/日，其中麦地龙日均单船产量最高，为3.75kg/船/日，其次为三岩龙河，为3.28 kg/船/日，孟底沟日均单船产量为2.67 kg/船/日，杨房沟坝址江段日均单船产量最低，为1.44kg/船/日。调查水域主要渔获物组成按数量比为短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、中华金沙鳅、四川裂腹鱼、鲫、细鳞裂腹鱼等，按渔获重量比为短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、四川裂腹鱼、鲤、齐口裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲇、鲤等鱼类。

表 5.3-8 调查水域各监测断面日均单船产量变化表

江段	CPUE
孟底沟	2.67
杨房沟坝址	1.44
麦地龙	3.75
三岩龙河	3.28
平均值	2.78

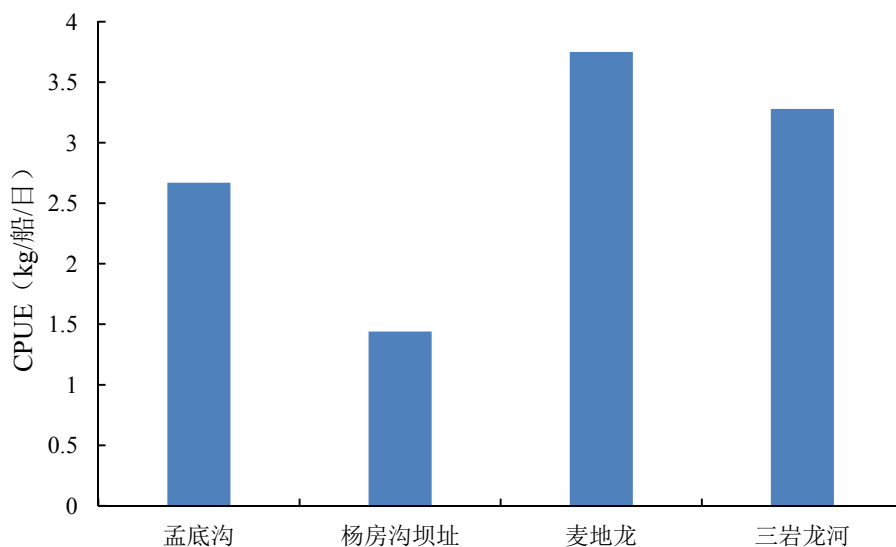


图 5.3-13 调查水域单位捕捞努力量变化图

3、珍稀特有鱼类现状

2020年4月水生生态现状调查中，调查水域内未监测到长江上游珍稀鱼类，调查到长江上游特有鱼类15种。4个调查江段中均有监测到长江上游特有鱼类，

其中以三岩龙河特有鱼类种数最多，为14种，其次为麦地龙江段，为12种，杨房沟坝址江段相对少一些，为8种，孟底沟特有鱼类种数最少，为5种（5.3-7）。

表 5.3-7 调查水域各监测断面特有鱼类种类

序号	种类	孟底沟	杨房沟 坝址	麦地龙	三岩龙河
	(1) 鳅科 Cobitidae				
1	*山鳅 <i>Oreias dabryi</i> Sauvage	+	+	+	+
2	*长薄鳅 <i>Leptobotia elongate</i> (Bleeker)		+	+	+
	(2) 鲤科 Cyprinidae				
3	*长鳍吻鲃 <i>Rhinogobio ventralis</i> (Sauvage et Dabry)			+	
4	*鲈鲤 <i>Percocypris pingi pingi</i>		+	+	+
5	*短须裂腹鱼 <i>Schizothorax</i> (Schizothorax) <i>wangchiachii</i> (Fang)	+	+	+	+
6	*长丝裂腹鱼 <i>Schizothorax</i> (Schizothorax) <i>dolichonema</i> Herzenstein	+	+	+	+
7	*细鳞裂腹鱼 <i>Schizothorax</i> (Schizothorax) <i>chongi</i> (Fang)				+
8	*四川裂腹鱼 <i>Schizothorax</i> (Racoma) <i>kozlovi</i> Nikolsky		+	+	+
9	*齐口裂腹鱼 <i>Schizothorax</i> (Schizothorax) <i>prenanti</i> (Tchang)		+	+	+
10	*软刺裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis</i> <i>malacanthus malacanthus</i> Herzenstein				+
11	*松潘裸鲤 <i>Gymnocypris potanini</i> <i>firmispinatus</i>			+	+
	(3) 平鳍鳅科 Homalopteridae				
12	*短身金沙鳅 <i>Jinshaia abbreviata</i> (Günther)			+	+
13	*中华金沙鳅 <i>Jinshaia sinensis</i> (Sauvage et Thiersant)	+		+	+
	(5) 鮡科 Sisoridae				
14	*青石爬鮡 <i>Euchiloglanis davidi</i> (Sauvage)				+
15	*前臀鮡 <i>Pareuchiloglanis anteanalia</i> Fang, Xu et Cui	+	+	+	+
	合计	5	8	12	14

4、鱼类“三场”现状

(1) 产卵场

2020年4月监测期间同步开展鱼类早期资源调查工作,为期15天(图5.3-14),分别在干流麦地龙、金波、孟底沟进行作业,并对环评报告中的部分产卵场位置进行核实。调查期间未采集到漂流性卵,。该河段鱼类多为产粘沉性卵鱼类,产漂流性鱼类极少。现阶段因电站尚未蓄水,该段河流生境,水文情势与可研阶段相比未发生显著变化,许多河段仍为激流或存在河滩或存在巨大砾石,依然适宜大部分如裂腹鱼类、鮡科、鲃科等产粘沉性卵鱼类繁殖生存,经调查核实孟底沟坝下一段河段、干流三岩龙河河口下游河段、麦地龙乡河段产卵场仍然存在,产卵场分布相对分散(图5.3-15)。



图 5.3-14 漂流性卵早期资源调查

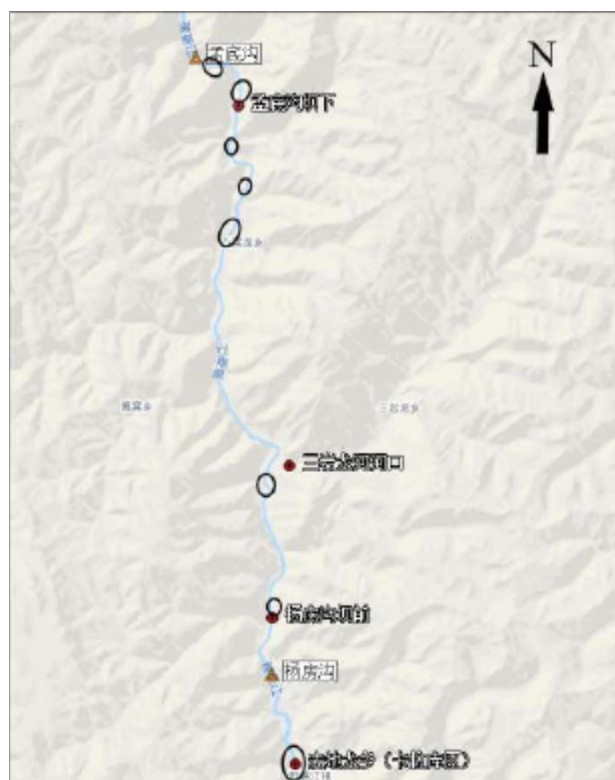


图 5.3-15 产粘性卵主要鱼类产卵场分布示意图

(2) 索饵场

调查水域的索饵场一般在河岸两侧浅水的缓流水域。该类型区域光照条件好，着生藻类和底栖生物丰富，适合鱼类尤其是幼鱼的索饵觅食。调查江段为峡谷河流，江流滩潭交替，孵化的仔幼鱼随水流进入缓水浅水砾石河滩或洄水湾河段育幼。部分鱼类育幼索饵场与产卵场相邻。

(3) 越冬场

调查江段的鱼类多为适应了高原或山溪河流低温的裂腹鱼类、鲃科类和条鳅类，能在低温环境中顺利越冬。它们的越冬场所往往在河道急流附近的深水河槽或深潭。这类水域一般与产卵水域的急流河滩或跌水交错分布。这类水域在调查江段广泛而零星分布。

5.3.3 工程建设前后对比及影响分析

5.3.3.1 浮游植物

2009年4月、2009年10月和2012年11、12月杨房沟水电站在施工前影响区域累计调查到浮游植物种类共计3门67种，以硅藻门为主；2020年水电站蓄水前浮游植物的种类数为5门53种，相比下种类数有所减少，可能是受调查频次影响。

从种类组成上来看，施工前硅藻门、绿藻门、蓝藻门分别调查到46种、14种和7种，各占68.66%、20.9%和10.44%；蓄水前2020年硅藻门、绿藻门、蓝藻门分别调查到34种、10种和5种，各占64.15%、18.87%和9.43%，相比之下各年度间浮游植物组成结构无明显差异，均以硅藻门、蓝藻门和绿藻门藻类为主要组成部分。

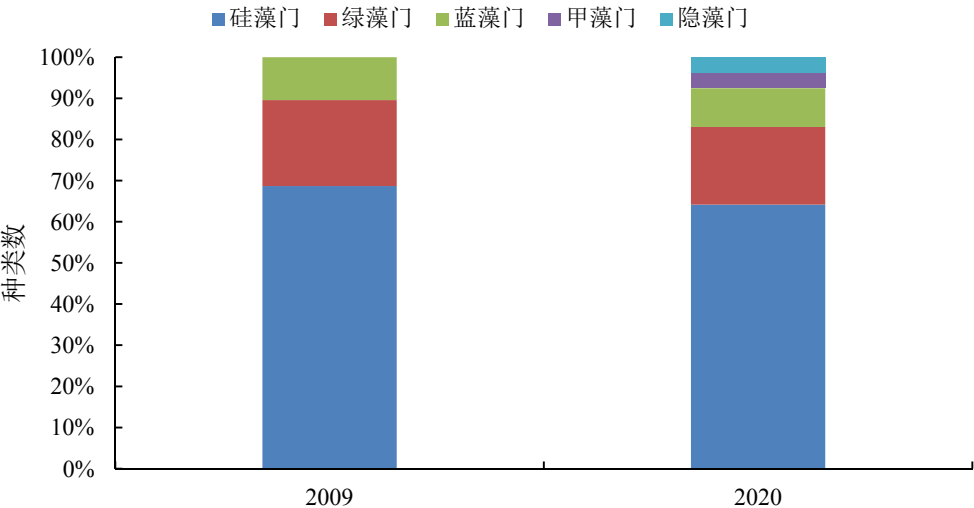


图 5.3-16 调查水域施工前和蓄水前浮游植物种数变化对比

施工前和蓄水前调查水域浮游植物密度年均值分别为 1.98×10^6 cells /L和 0.6257×10^6 cells /L，浮游植物生物量分别为1.0345 mg/L和0.4644 mg/L，相比之下蓄水前浮游植物密度和生物量均小于施工前，可能是受调查频次影响。

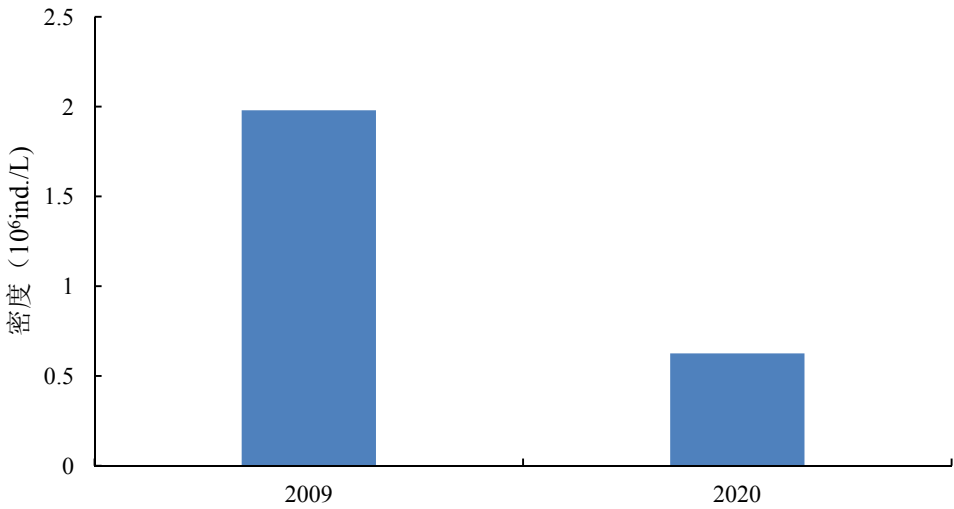


图 5.3-17 调查水域施工前和蓄水前浮游植物密度变化对比

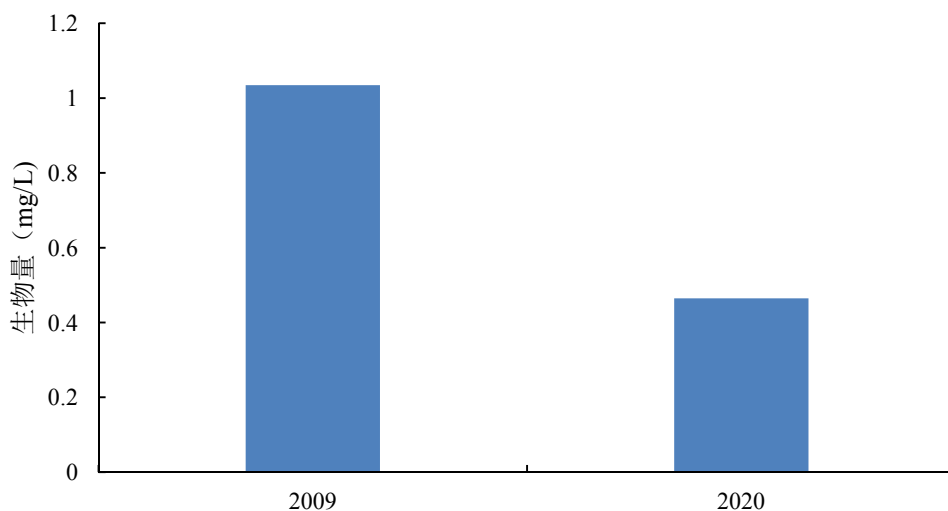


图 5.3-18 调查水域施工前和蓄水前浮游植物生物量变化对比

5.3.3.2 浮游动物

施工前和蓄水前调查水域分别检出浮游动物51种和46种，相比下蓄水前种类数有所减少，可能是受调查频次影响。施工前仅检测出原生动物和轮虫2类，蓄水前增加了桡足类和枝角类，但数量极少，总体上浮游动物组成结构未发生明显变化，仍以原生动物和轮虫为主，施工前原生动物和轮虫占比分别为76.47%和23.53%，蓄水前原生动物和轮虫占比分别为67.39%和27.09%。

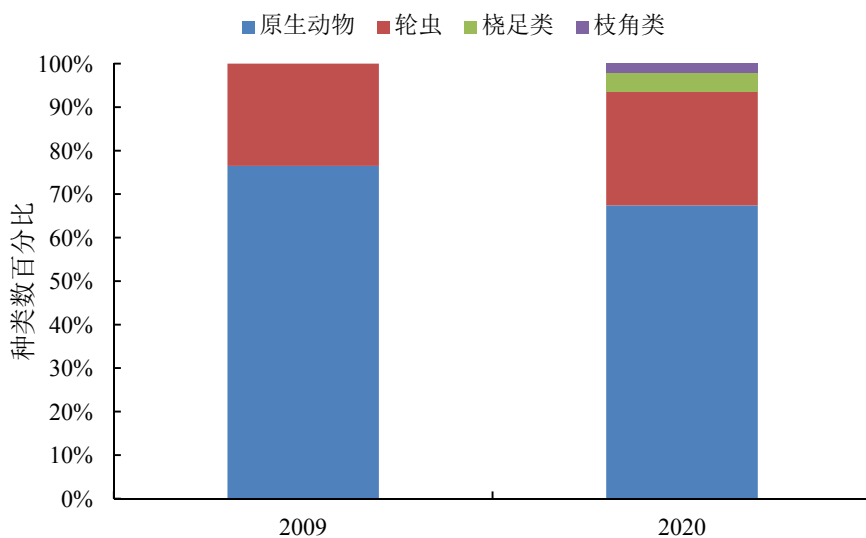


图5.3-19 调查水域施工前和蓄水前浮游动物种数百分比变化对比

施工前和蓄水前调查水域浮游动物密度年均值分别为638.57 ind./L和292.77 ind./L。总体水平调查水域浮游动物密度相对较低，两相比较下蓄水前浮游动物

密度小于施工前水域浮游密度，可能是受调查频次影响。

施工前和蓄水前调查水域浮游动物生物量年均值分别为0.0516 mg/L和0.0477 mg/L。两次均值相差不大，蓄水前和施工前浮游动物生物量未发生明显变化。

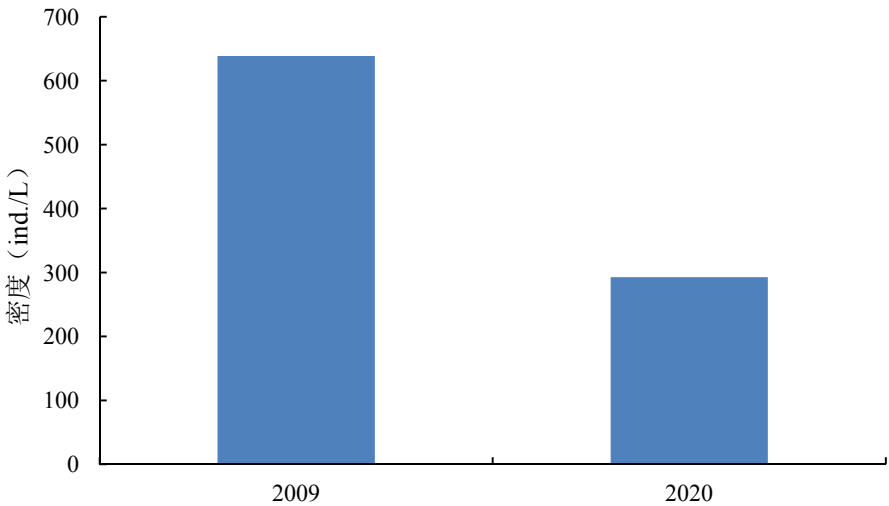


图5.3-20 调查水域施工前和蓄水前浮游动物密度变化对比

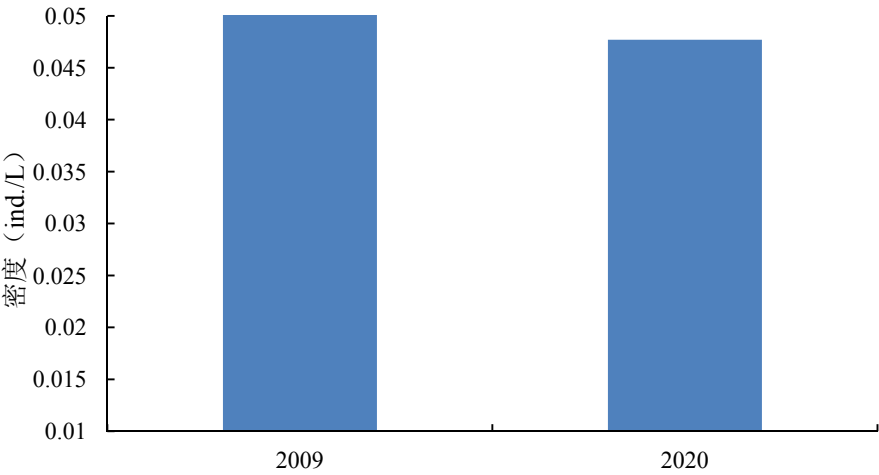


图5.3-21 调查水域施工前和蓄水前浮游动物生物量变化对比

5.3.3.3 底栖动物

施工前调查水域检出底栖动物13种，节肢动物12种，占比92.31%，环节动物1种，占比7.69%；蓄水前检出底栖动物12种，其中节肢动物11种，占比91.67%，环节动物1种，占比8.33%。相比较下施工前与蓄水前底栖动物种类和组成无明显差异，组成结构仍以节肢动物为主。

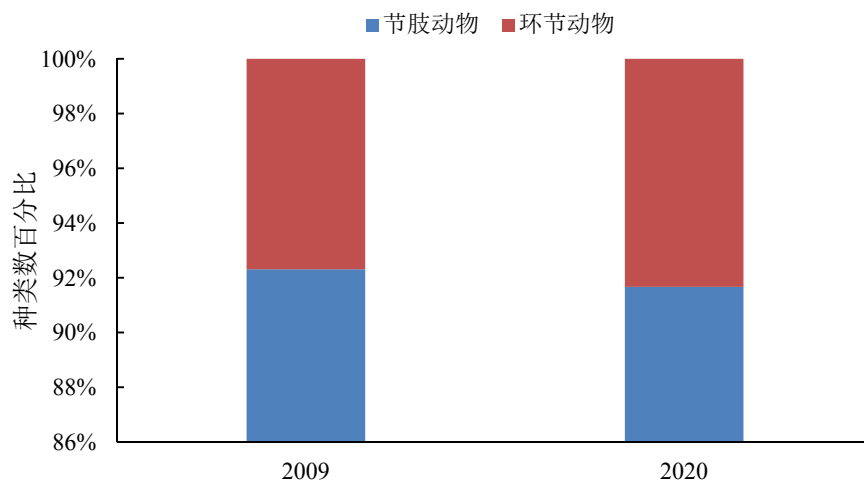


图5.3-22 调查水域施工前和蓄水前底栖生物种数百分比变化对比

施工前调查水域底栖生物密度、生物量分别为 20.1 ind./m^2 、 0.53 g/m^2 ，蓄水前年分别为 13.79 ind./m^2 、 0.568 g/m^2 。相比较之下蓄水前与施工前底栖动物密度和生物量未发生明显变化。

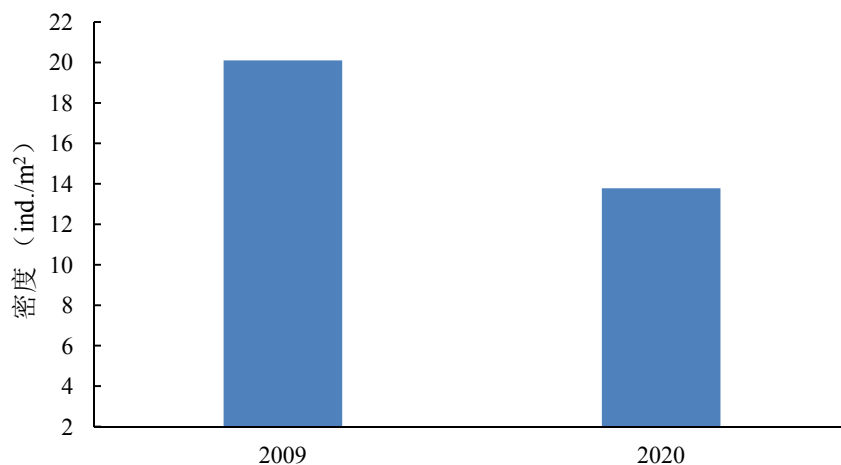


图5.3-23 调查水域施工前和蓄水前底栖动物密度变化对比

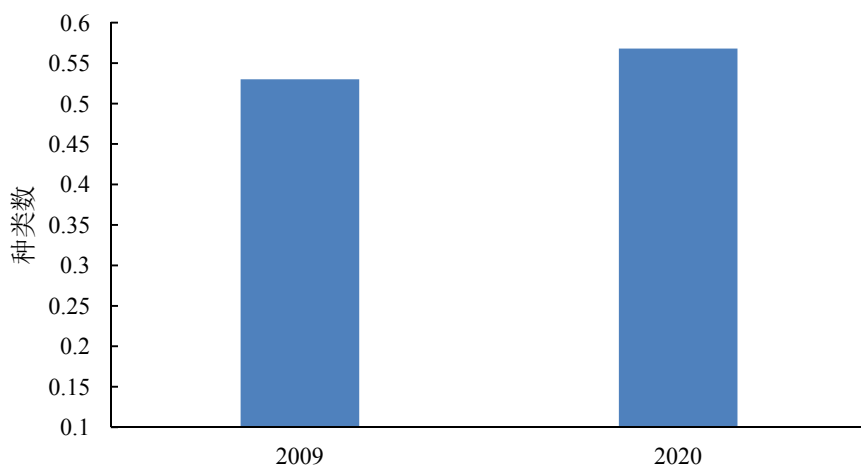


图5.3-24 调查水域施工前和蓄水前底栖动物生物量年际变化

5.3.3.4 鱼类资源

1、鱼类种数

施工前调查水域鱼类种类数为35种，蓄水前调查水域鱼类种类数为30种，相比较下有所减少，减幅较小，属年间正常波动，蓄水前和施工前鱼类种类数未出现明显差异，各监测断面蓄水前与施工前相比基本保持稳定，未发生较大变化(图5.3-25)。

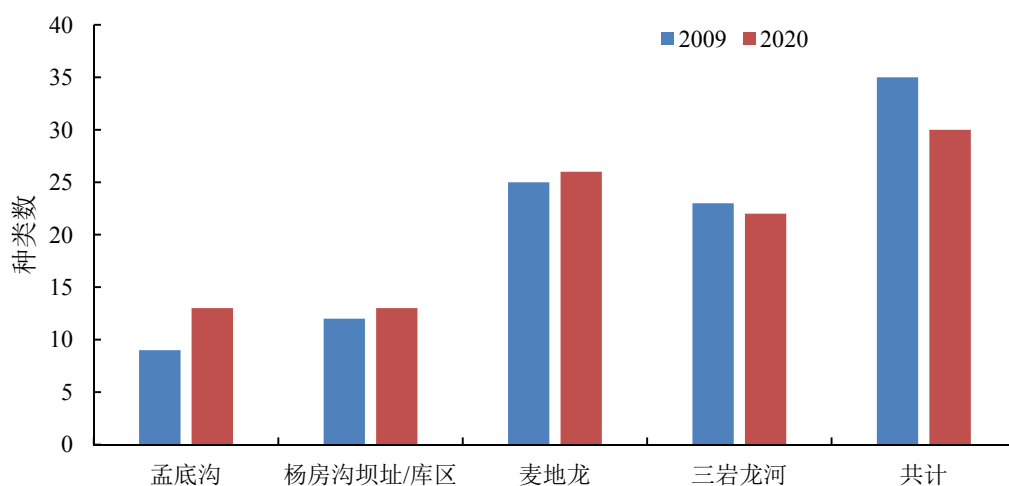


图5.3-25 调查水域施工前和蓄水前鱼类种类变化对比

2、特有鱼类

施工前和蓄水前在雅砻江杨房沟调查水域内共监测到特有鱼类20种。监测结

果显示特有鱼类分别有山鳅、勃氏高原鳅、长薄鳅、圆口铜鱼、长鳍吻鮡、裸体异鰧鳅、鲃鲤、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、四川裂腹鱼、齐口裂腹鱼、软刺裸裂尻鱼、松潘裸鲤、短身金沙鳅、中华金沙鳅、黄石爬鮡、青石爬鮡、中华鮡、前臀鮡等，其中，短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、齐口裂腹鱼、鲃鲤、黄石爬鮡等为该水域常见种，圆口铜鱼、长鳍吻鮡、青石爬鮡、中华鮡等为偶见种（表5.3-8）。

表 5.3-8 施工前和蓄水前雅砻江杨房沟调查水域特有鱼类调查情况表

序号	种类	拉丁学名	2009	2020
1	山鳅	<i>Oreias dabryi</i> Sauvage	+	+
2	勃氏高原鳅	<i>Triplophysa bleekeri</i> (Sauvage et Dabry)	+	
3	长薄鳅	<i>Leptobotia elongate</i> (Bleeker)	+	+
4	圆口铜鱼	<i>Coreius guichenoti</i> (Sauvage et Dabry)	+	
5	长鳍吻鮡	<i>Rhinogobio ventralis</i> (Sauvage et Dabry)	+	+
6	裸体异鰧鳅	<i>Xenophysogobio nudicorpa</i> (Huang et Zhang)	+	
7	鲃鲤	<i>Percocypris pingi pingi</i>	+	+
8	短须裂腹鱼	<i>Schizothorax</i> (Schizothorax) <i>wangchiachii</i> (Fang)	+	+
9	长丝裂腹鱼	<i>Schizothorax</i> (Schizothorax) <i>dolichonema</i> Herzenstein	+	+
10	细鳞裂腹鱼	<i>Schizothorax</i> (Schizothorax) <i>chongi</i> (Fang)	+	+
11	四川裂腹鱼	<i>Schizothorax</i> (Racoma) <i>kozlovi</i> Nikolsky	+	+
12	齐口裂腹鱼	<i>Schizothorax</i> (Schizothorax) <i>prenanti</i> (Tchang)	+	+
13	软刺裸裂尻鱼	<i>Schizopygopsis malacanthus malacanthus</i> Herzenstein	+	+
14	松潘裸鲤	<i>Gymnocypris potanini firmispinatus</i>	+	+
15	短身金沙鳅	<i>Jinshaia abbreviata</i> (Günther)	+	+
16	中华金沙鳅	<i>Jinshaia sinensis</i> (Sauvage et Thiersant)	+	+
17	黄石爬鮡	<i>Euchiloglanis kishinouyei</i> Kimura	+	
18	青石爬鮡	<i>Euchiloglanis davidi</i> (Sauvage)	+	+
19	中华鮡	<i>Pareuchiloglanis sinensis</i> (Hora et Silas)	+	
20	前臀鮡	<i>Pareuchiloglanis anteanalia</i> Fang, Xu et Cui		+

施工前和蓄水前调查到的特有鱼类种类数分别为20种和15种，种类数有所减少，特有鱼类组成上未发生明显变化。各监测断面间施工前和当前蓄水前特有鱼类种类数基本保持稳定，无明显差异（图5.3-26）。

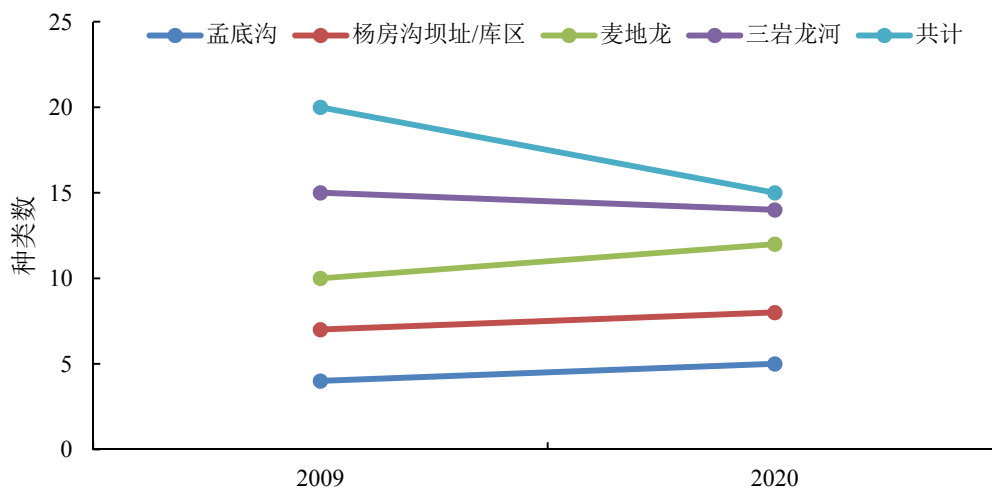


图5.3-26 调查水域施工前和蓄水前特有鱼类种类变化对比

从各监测断面来看，三岩龙河特有鱼类种类数均较高于其他几个断面，总体上从杨房沟电站库尾到电站坝下，特有鱼类种类数有所增加（图5.3-27）。

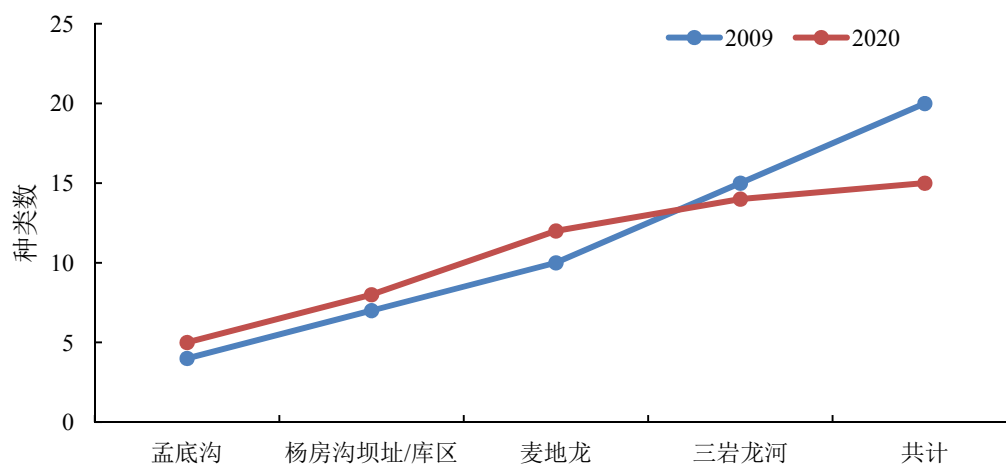


图5.3-27 调查水域施工前和蓄水前各监测断面特有鱼类种类变化对比

5.3.4 小结及建议

目前杨房沟水电站工程涉及江段水生生态系统受施工影响变化不明显，鉴于生态环境影响的长期性、时滞性等特点，建议持续开展水生生态监测工作、研判监测结果、及时调整并采取相应的保护措施。

5.4 其他环境影响调查

5.4.1 环境空气影响调查

5.4.1.1 大气环境敏感目标调查

根据调查，杨房沟水电站施工区周边环境空气保护目标与可研阶段相同，主要包括业主营地及承包商营地、里尼村、中铺子集中移民安置点。



里尼村



中铺子集中移民安置点

图 5.4-1 大气环境敏感目标

5.4.1.2 污染源调查

杨房沟水电站工程施工阶段大气污染物主要为施工废气、施工扬尘及交通扬尘，主要污染因子为：二氧化硫、二氧化氮、总悬浮颗粒物。

5.4.1.3 施工期环境空气影响调查

施工期间，我公司委托四川省天晟源环保股份有限公司对工程施工区域大气环境进行了监测，监测情况如下：

(1) 监测点位设置

监测点设置为业主营地、中铺子移民安置点、里尼村、上铺子沟砂石加工系统、大坝作业区，共计 5 个。

(2) 监测项目

二氧化硫、二氧化氮、总悬浮颗粒物，共 3 项。

(3) 监测频次

监测频次：监测 5 天，每天监测 24 小时。

(4) 监测结果

监测结果见表 5.4-1。

表 5.4-1 监测结果及结果评价

监测点位	监测项目	单位	监测结果（24 小时平均）					标准 限值	结果 评价
			4 月 16 日	4 月 17 日	4 月 18 日	4 月 19 日	4 月 20 日		
大坝作业区	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	248	211	289	235	218	≤ 1000	达标
	二氧化硫	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	13	15	14	13	14	≤ 400	达标
	二氧化氮	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	29	26	31	44	30	≤ 120	达标
上铺子沟砂石加工系统	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	199	221	288	293	269	≤ 1000	达标
	二氧化硫	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	12	14	12	14	14	≤ 400	达标
	二氧化氮	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	19	15	19	16	9	≤ 120	达标
里尼村	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	92	110	108	76	71	≤ 300	达标
中铺子移民安置点	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	71	78	74	76	66	≤ 300	达标
业主营地	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	70	81	93	93	89	≤ 300	达标

根据表 5.4-1 可知，上铺子沟砂石加工系统、大坝作业区场界大气污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；业主营地、中铺子移民安置点、里尼村处环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。综上可知，杨房沟水电站在施工建设过程中采取的环境空气保护措施有效，项目施工未对区域环境空气造成明显不利影响。

5.4.2 声环境质量影响调查

5.4.2.1 声环境敏感目标调查

根据调查，杨房沟水电站施工区周边声环境敏感目标与可研阶段相同，主要包括业主营地及承包商营地、中铺子集中移民安置点，主要受交通噪声影响。

5.4.2.2 噪声源调查

根据调查，杨房沟水电站施工期噪声污染源主要分为三类：工程施工噪声、交通噪声、钻孔和爆破噪声，各噪声源类型及分布位置、排放特征和敏感目标等统计见表 5.4-2。

表 5.4-2 杨房沟水电站施工期噪声污染源统计表

序号	噪声源	分布位置	排放特征	敏感保护目标
1	辅助工程噪声	砂石加工系统、混凝土拌合系统、施工机械停放场等	连续	/
2	场内外交通噪声	卡杨公路运输车辆噪声	连续	业主营地及承包商营地、中铺子集中移民安置点
3	钻孔开挖、露天爆破	枢纽工程施工区	瞬时	/

5.4.2.3 施工期声环境质量影响调查

工程施工期间，我公司委托四川省天晟源环保股份有限公司对工程施工区域声环境进行了监测，监测情况如下：

(1) 监测点位设置：左岸施工工厂区（钢筋加工厂）、砂石加工系统、大坝作业区、中铺子移民安置点居民点、业主营地居民点，共计 5 个。

(2) 监测项目：环境噪声，建筑施工场界噪声等效声级 $L_{eq}[dB(A)]$ 。

(3) 监测频次：连续监测 2 天，昼间、夜间各监测 1 次。

(4) 监测结果

监测结果见表 5.4-3、表 5.4-4。

表 5.4-3 建筑施工场界环境噪声监测结果

测点编号	监测时段	等效声级 $L_{eq}[dB(A)]$					结果评价
		测量值	最大声级	背景值	监测结果	标准限值	
1#大坝作业区外 1 米	4 月 16 日昼间	64.6	/	/	65	70	达标
	4 月 16 日夜间	53.6	64.7	/	54	55	达标
	4 月 17 日昼间	64.2	/	/	64	70	达标
	4 月 17 日夜间	53.6	65.5	/	54	55	达标
2#砂石加工系统外 1 米	4 月 16 日昼间	66.7	/	/	67	70	达标
	4 月 16 日夜间	54.3	66.4	/	54	55	达标
	4 月 17 日昼间	67.8	/	/	68	70	达标
	4 月 17 日夜间	53.9	66.0	/	54	55	达标
3#钢筋加工厂外 1 米	4 月 16 日昼间	55.5	/	/	56	70	达标
	4 月 16 日夜间	48.5	69.1	/	48	55	达标
	4 月 17 日昼间	59.2	/	/	59	70	达标
	4 月 17 日夜间	44.5	55.4	/	44	55	达标

表 5.4-4 声环境质量监测结果

测点 编号	监测时段	等效声级 $L_{eq}[dB(A)]$					车辆（辆） 大+中小	结果评价
		测量值	最大声级	背景值	监测结果	标准限值		
4#移民安置点	4月16日昼间	46.9	/	/	47	60	0+2	达标
	4月16日夜間	42.4	66.1	/	42	50	0+1	达标
	4月17日昼間	47.3	/	/	47	60	0+2	达标
	4月17日夜間	42.0	63.8	/	42	50	0+1	达标
5#业主营地大门处	4月16日昼間	60.7	/	/	61	60	25+50	达标
	4月16日夜間	46.9	65.5	/	47	50	12+20	达标
	4月17日昼間	59.8	/	/	60	60	23+48	达标
	4月17日夜間	45.2	63.2	/	45	50	8+17	达标

由表 5.4-3、表 5.4-4 可知，左岸施工工厂区（钢筋加工厂）、砂石加工系统、大坝作业区场界外 1m 处施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；业主营地及中铺子集中移民安置点处昼间和夜间声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。综上表明，本工程施工在采取相应措施后，施工噪声得到有效控制，本项目建设未对周边声环境造成明显影响。

5.4.3 固体废弃物影响

1、生活垃圾处置

杨房沟水电站施工期生活垃圾包括施工人员和管理人员产生的日常生活垃圾。杨房沟水电站工程垃圾清运工作由水电七局•华东院杨房沟总承包部承担，总承包单位与四川省凉山州冕宁城市生活垃圾填埋场管理站签订了无害化处理垃圾合同，杨房沟水电站施工区生活垃圾交由冕宁城市生活垃圾填埋场管理站处理。

根据现场走访调查和查阅环保监理记录，工程施工期无垃圾乱扔现象，工程区环境卫生状况总体良好。工程施工期间生活垃圾处理率达 100%，未对环境造成不利影响。

2、弃渣

工程施工阶段共设置了 2 处渣场，各渣场均按设计采取了拦挡及截排水措施。查阅施工期环境监理总结报告，工程施工阶段产生弃渣全部运至弃渣场集中堆放，无随意弃渣情况，对环境的影响较小。

3、危险废物管理

工程施工期间各施工单位在现场设置了危废暂存间；水电七局·华东院杨房沟总承包部同西昌市中润石化有限公司签订了危险废物安全处置委托协议。根据施工期环境监理报告，工程施工期间产生危废得到了有效处置，未对周围环境产生影响。

综上，杨房沟水电站施工阶段工程弃渣全部运至弃渣场集中堆放，无随意弃渣情况；生活垃圾统一交由冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站处理；危险废物通过设置危废暂存间、签订危废处置转运协议得到了有效管理。各项固废均得到了有效处置及管理，未对周围环境产生影响。

5.5 人群健康影响调查

根据施工期参建人员的年度健康检查报告分析，施工区无甲类及按甲类管理的传染病发生，无爆发传染病疫情发生。

通过定期采取消、杀、灭方式对病媒生物（蚊、蝇、鼠）进行防治，杨房沟水电站施工区病媒生物密度有了明显下降，取得了较好的成效。

6 环境风险事故防范及应急措施调查

6.1 环境风险源

根据《杨房沟水电站工程环境影响报告书》中的环境风险评价专题、水电站相关设计文件以及施工现场实际情况，杨房沟水电站环境风险主要包括：污废水事故排放风险、油库和加油站漏油事故风险、氨气泄露风险、爆破器材库爆燃风险。

（1）加油站

① 加油站位置

加油站布置于大坝下游约 3.1 km 的卡杨公路（场内段）旁，距离承包商营地约 200m，位于雅砻江左岸约 100m。

② 加油站规模及占地

本工程设加油站 1 座，满足施工车辆到加油站进行加油。加油站总用地面积为 7000m²，主要建（构）筑物包括：油罐、卸油泵棚、付油亭、加油站、管理室、消防系统、给排水系统及油污水处理系统等。

（2）炸药库

① 炸药库位置

炸药库布置于大坝下游左岸支流杨房沟内，距离大坝约 940m，周围 500m 范围内无居民点分布。

② 炸药库规模及占地

本工程爆破材料库库容为 10t，主要建筑物包括库房、装卸平台、防护土堤、围墙、值班室、回车场、消防水池等。总占地面积 2000m²。

（3）氨气

杨房沟水电站设左岸低线和高线混凝土拌和系统，两系统分别位于坝址下游左岸。其中低线混凝土系统存储氨气 13t，高线混凝土系统设计存储氨气 40.65t。氨气泄露会造成较为严重的大气污染，甚至人身伤害，并且氨气泄露后容易融入水中，随水进入雅砻江，造成一定的水环境污染。

（4）施工期污废水

施工期污废水以砂石料加工系统冲洗废水量最大，未处理的冲洗废水中 SS 浓度可达 50000mg/L。砂石料加工系统位于木里县麦地龙乡中铺子村，下游为卡拉水电站库区，下游河段无取用水要求。

6.2 应急防范措施调查

6.2.1 现场应急处置

6.2.1.1 生产、生活废水事故排放处置措施

立即切断泄漏源，防止污水继续泄漏，将泄漏区域的废水筑堤进行封堵，尽量将废水抽回废水处理池中。

6.2.1.2 火灾爆炸事故应急处置

1、实行交通管制，在事故发生点前后 1000m 处分别设置路障和标牌，除必要的救援和应急车辆外，其余车辆不许进入。

2、控制火势蔓延。请求消防部门支援。对可燃气体或液体火灾，在不具备灭火条件下，主要用水来控制 and 冷却，使之在一定范围内燃烧。必要时采取堵漏或隔离措施，预防次生灾害扩大。据现场泄漏情况，研究制定堵漏方案，并严格按照堵漏方案实施。

3、特殊化学品的火灾扑救注意事项。扑救液化气体类火灾，切忌盲目扑灭火势，在没有采取堵漏措施的情况下，必须保持稳定燃烧，否则大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想；扑救毒害品和腐蚀品的火灾时，应尽量使用低压水流或雾状水，避免腐蚀品、毒害品溅出；遇酸类或碱类腐蚀品，最好用相应的中和剂稀释中和；易燃固体一般都可用水和泡沫扑救，只要控制住燃烧范围，逐步扑灭即可。

6.2.1.3 化学品泄漏事故应急处理措施

1、泄漏源控制。通过关闭有关阀门等方法暂时控制泄漏源，容器发生泄漏后，根据泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质的特性，采取措施修补和堵塞裂口，制止进一步泄漏。同时对已经泄露区域进行围堵，防止进一步扩散。

2、泄漏物处置。泄漏被控制后，要及时将现场泄漏物进行覆盖、收容、稀释、处理使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。

3、泄漏处理注意事项。进入现场人员应根据泄漏物质性质必须配备必要的个人防护器具；应急处理人员严禁单独行动，至少两人一组进出泄漏区域，必要时用水枪、水炮掩护；应从上风、上坡处或侧风处接近现场，严禁盲目进入。

4、实行交通管制，在事故发生点前后 1000m 处分别设置路障和标牌，除必

要的救援和应急车辆外，其余车辆不许进入。

6.2.1.4 有毒气体扩散事件现场处置

根据污染物的性质及事件类型，事件可控性、严重程度和影响范围以及风向、风速和地形条件等，开展以下现场处置工作：

- （1）立即开展周边道路隔离或交通疏导方案。
- （2）制定气体泄漏事件所采取的现场洗消措施或其他处置措施；
- （3）明确可能受影响区域及区域环境状况；
- （4）制定监测方案，开展应急监测；
- （5）可能受影响区域企业、单位、社区人员，明确疏散的方式和路线，配置相应的防毒防护用品；
- （6）设置临时安置场所。

6.2.2 人员防护、疏散和撤离

6.2.2.1 防护措施

人员防护由后勤保障组具体负责实施。

- （1）应急人员的安全防护

呼吸系统防护：空气中污染物浓度较高时，佩戴防毒面具。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿防静电工作服。

手防护：必要时戴防化学品手套。

其它：工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。

- （2）其他人员、受灾群众的安全防护

当事故可能影响非应急人员时，现场应急指挥应立即组织事故地点周围的人员按疏散路线撤离到安全地点，对受污染的人员进行必要的洗消，主要是用自来水淋洗皮肤和眼睛。

现场指挥部应根据事故类型和等级，划定危险区域，配合政府有关部门组织危险区域内的群众安全疏散并撤离到安全地点，为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

6.2.2.2 疏散、撤离措施

一旦发生风险事故，为防止其对影响范围内人员造成影响，必要时应急领导

小组应根据事故发生的场所，设置及周围情况以当时风向确定疏散、撤离路线。
疏散、撤离措施见表 6.2-1。

表 6.2-1 疏散、撤离措施

撤离人群	步骤	撤离方法、方式
事故现场人员	1	抢险救援组设专人对抢险、救援人员进行监护，一旦有异常情况（如抢险救援人员晕倒，建筑或构件有垮塌、掉落危险，风向变化，灾情扩大等）可能危及抢险救援人员安全时，通过高音喇叭、对讲机等有效信息传输方式，指挥和帮助抢险救援人员沿安全路线撤离。
	2	撤离过程中，由监护人员对抢险救援人员随时清点，确保全部安全撤离。
	3	若发现有人未及时撤离，应由佩戴适宜防护装备的救援组人员两人一组进入现场搜寻，并实施救助。
非事故现场人员	1	警戒疏散组划出警戒线，并在各路口派保卫人员设岗执勤，实行交通管制，阻止无关人员及车辆进入，保持急救道路畅通。
	2	警戒疏散组在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，人员不要在低洼处滞留，要查清是否有人留在泄漏区或污染区。
影响区域内人群	1	当事故可能威胁到周边地区的群众时，应急指挥部及时向上级环保部门、当地政府部门报告，说明事故的危害特性和涉及或影响范围，由当地政府决定是否需要向周边地区发布信息及对周边区域的村落进行疏散。
	2	根据空气污染事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，建立现场警戒区、交通管制区域和重点防护区域，确定受威胁人员疏散的方式和途径，有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民，确保生命安全。妥善做好转移人员安置工作，确保有饭吃、有水喝、有衣穿、有住处和必要的医疗条件。

6.2.2.3 人员现场救护、救治与医院救治

现场急救由医疗救护组配合 120 医疗人员实施。

（1）现场急救注意事项

- ① 选择有利地形设置急救点；
- ② 做好自身及伤病员的个体防护；
- ③ 防止继发性损害；
- ④ 至少 2-3 人为一组集体行动；

所用救援器材具备防爆功能。

（2）现场处理

- ① 救护人员必须佩带防毒面具或空气呼吸器；

② 迅速将中毒人员救离毒区至空气新鲜处，医护人员到现场先对伤员进行初步检查，按轻、中、重分型；

③ 呼吸困难时给氧，呼吸停止时进行人工呼吸，心脏骤停进行心脏按摩；

④ 空气污染事故的急救措施：使患者脱离污染区，安置休息并保暖，如有灼伤送医院救治；

⑤ 当人员发生烧伤时，迅速将伤者衣物脱去，用流动清水清洗降温，用清洁布覆盖创伤面，避免伤口污染，伤者口渴时，可适量饮用清水或含盐清水或含盐饮料；眼睛接触式，立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗。

（3）外送救治

如受伤人员需外送治疗，医疗救护组应及时上报应急领导小组，并立即拨打120急救电话。待卫生部门的急救队伍到达后，由医疗救护组配合卫生部门将伤员外送。

6.2.3 应急监测

应急监测依据为《突发环境事件应急监测技术规范》和《环境应急监测技术规范》。一旦发生环境污染事故时，将对周围的环境空气质量、水环境质量和敏感点产生不同程度的影响，为保证应急处理措施得当、有效，必须对事件后果进行及时监测。技术支持组迅速组织环境监测单位进行应急监测工作，根据实际情况，迅速确定监测方案，及时开展针对环境事件的环境应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携、简易的仪器对污染物浓度和污染的范围及其可能的危害做出判断，以便对事件能及时、正确的进行处理。

6.2.4 现场洗消和次生灾害防范

事故发生后，由于有毒有害物质的污染，对事故现场设备、环境和其他人员造成污染，因此在事故应急处理结束后，必须对事故现场进行洗消，由善后处理组配合实施。

（1）利用消防水带对现场设备、环境进行冲洗，洗消人员站在上风向处，避免洗消水喷溅到身上。

（2）对于不能用消防水带冲洗的设备设施，可利用简易喷雾器、盆、毛刷、清洗海绵进行清洗。

（3）火灾事故处理留下的废干粉、砂土等废灭材料经清扫后作为危险废物处理，防止二次污染环境。

(4) 现场洗消时，用沙包堵住排水沟的两头和外排口，开启潜水泵，将洗消废水抽至槽车，严禁直接进入排水系统流入周边河道或农田，防止洗消废水外排造成第二次污染。

(5) 现场洗消时，对现场应急救援人员等救援人员等接触有毒有害物质的人员进行清洁净化，对防护服进行清洁净化处理。

洗消过程中，需协助环境监测人员对处置后的事故现场进行分析化验和监测，经检测合格后洗消结束。

6.2.5 应急终止

6.2.5.1 应急终止的条件

- (1) 事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- (2) 污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；
- (3) 事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- (4) 事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- (5) 采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

6.2.5.2 应急终止的程序

- (1) 现场救援指挥部确认终止时机，或电站应急领导小组向现场救援指挥部提出申请；
- (2) 经过专家讨论，取得一致意见，经现场救援指挥部批准；
- (3) 现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；
- (4) 应急状态终止后，环境应急办公室应根据应急领导小组的指示，并结合实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

6.2.5.3 应急终止后的行动

- (1) 环境应急领导小组指导有关部门查找事件原因，防止类似问题的重复出现；
- (2) 应急办公室负责起草特别环境事件总结报告，于应急终止后上报；
- (3) 应急过程评价。由环境应急领导小组组织评审，应急办公室负责实施；
- (4) 根据实践经验，应急预案编制小组负责组织对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案；
- (5) 参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

6.2.6 后期处置

6.2.6.1 善后处置

(1) 主要对突发环境事件造成伤亡的人员及时进行医疗救助或按规定给予抚恤，对造成生产生活困难的群众进行妥善安置，对紧急调集、征用的人力物力按照规定给予补偿。

(2) 配合有关部门开展环境污染损害鉴定评估工作，对环境污染损害进行量化评估，将污染修复与生态恢复费用纳入环境损害赔偿范围。

(3) 积极开展环境恢复与重建工作。明确环境恢复对象（土壤、大气、水体），确定系统边界；诊断分析环境损害系统，确定恢复目标，进行环境恢复的自然-经济-社会技术可行性分析。提出环境重建实施方案，后续进行监测、评价与反馈。

6.2.6.2 评估与总结

环境事件结束后，应急办公室组织有关人员对环境事件的处理情况进行评估，评估内容主要包括：查找事故原因，事件概况、现场调查处理概况、受害人群救治情况、所采取措施的效果评价、应急处理过程存在的问题和取得的经验，防止类似问题的重复发生，配合地方政府有关部门开展事故调查和实施应急过程评价。编制环境污染事故总结报告。评估报告经领导小组审定后报相关政府。

6.2.7 信息报告

6.2.7.1 报告程序

(1) 发生环境污染和生态破坏事故后，事故现场人员（负责人）应当立即向应急指挥部办公室报告。

(2) 应急指挥部办公室接到事故报告后，应立即报告总承包部突发环境污染和生态破坏事故应急指挥部，同时在 1 小时内上报杨房沟建设管理局、县级人民政府相关职能部门，且 2 小时内向成员企业提交书面报告。

(3) 突发环境污染和生态破坏事故应急指挥部接到事故报告后，根据响应级别要求立即报告中电建集团应急指挥中心，并在 4 小时内将事故快报传真至中电建应急指挥中心办公室并按规定程序续报。

6.2.7.2 报告内容

(1) 报告内容主要包括时间、地点、涉及物质、简要经过、已造成或者可能造成的污染情况、已采取的措施，遇险人数、事故性质、影响范围、事故发展

趋势等。

(2) 各级人员不得迟报、谎报、瞒报和漏报，同时按规定进行逐级上报，并在应急处置过程中，及时续报有关情况。

6.2.7.3 信息公开

突发环境事件发生后，不可避免地会引起新闻媒体和公众的关注。因此，事故发生单位应将有关事故的信息、影响、救援工作的进展、人员伤亡情况等情况及时向媒体和公众公布，以消除公众的恐慌心理，避免公众的猜疑和不满。

当企业发生突发环境事件后，首先根据《突发环境事件信息报告办法》，按照本预案确定的信息报告程序，向政府进行信息报告。然后由政府第一时间向社交媒体、网络公开平台发布信息。使公众及时准确的掌握全面信息，从而有效的避免由于信息缺乏和通过非正式渠道获取信息而引发社会恐慌，保证突发环境事件应对工作的顺利进行。

周边群众接受信息以镇政府、村委会公告、信息传递为准，发生环境事件时，总承包部按程序上报同时按照“6.3.5 应急联动机制”要求通知当地镇政府及村委会，主要内容包括事件已造成或者可能造成的污染情况、居民或单位避险措施等。

6.3 环境风险管理调查

6.3.1 应急组织机构

根据生产实际，总承包部建立了应急管理机构，包括领导机构、办事机构和执行机构，具体见下图：

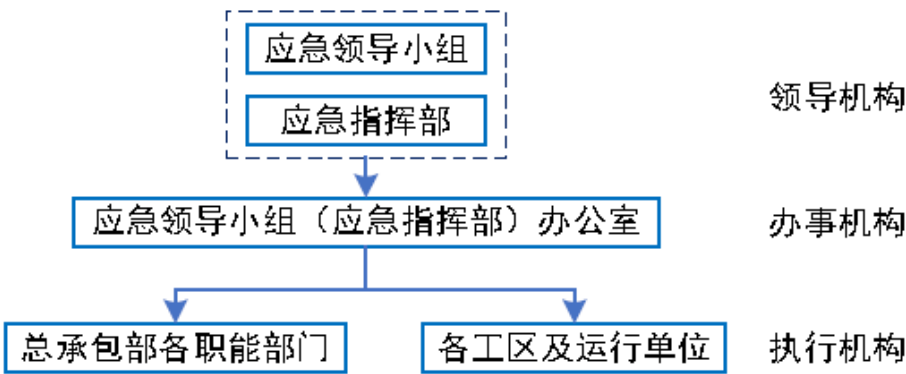


图 6.3-1 总承包部应急组织机构图

与总承包部安全生产应急预案相一致，总承包部突发环境事件应急组织体系由应急指挥部、应急办公室、应急保障和支持部门、应急救援队伍和各专业组等

组成。若发生突发环境应急事件后，政府及其有关部门介入后，环境应急指挥权根据政府要求进行移交，按照政府要求总承包部配合做好指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作。应急领导机构负责与地方政府对接。

突发环境事件应急组织体系框图见图 6.3-2。

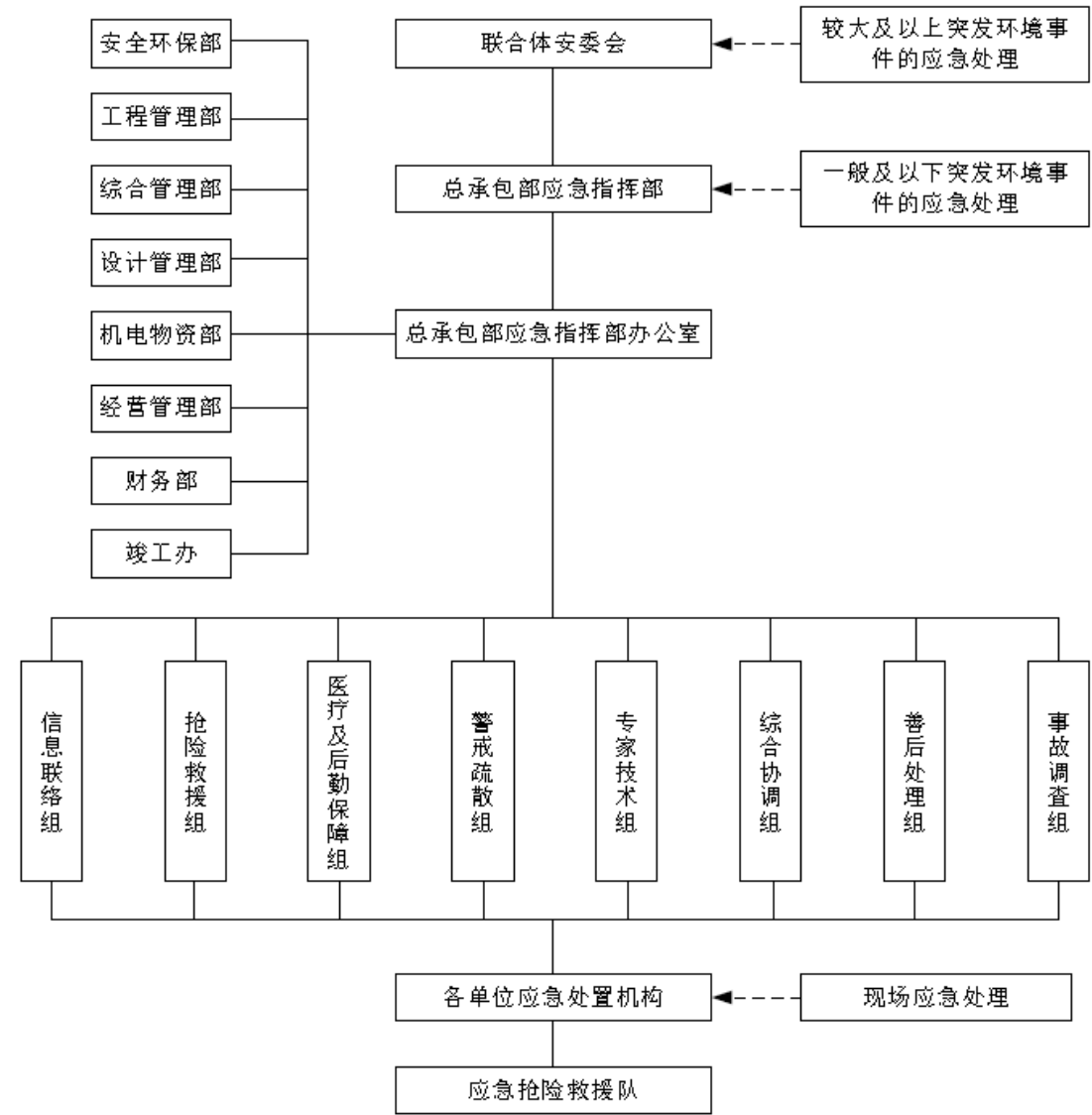


图 6.3-2 突发环境事件应急组织体系框图

6.3.2 应急指挥部及职责

6.3.2.1 应急指挥部组成

应急指挥部总指挥：由总承包部项目经理担任，全面负责总承包项目发生污染事件后的现场应急处置领导和指挥工作，应急现场实行总指挥负责制。

应急指挥部常务副总指挥：由总承包部常务副经理担任，应急指挥部总指挥开展发生污染事件后的现场应急处置领导和指挥工作。应急指挥部总指挥不在期间，由应急指挥部常务副总指挥履行应急指挥部总指挥的职责。

应急指挥部副总指挥：由总承包部班子成员担任，具体负责分管业务范围内指挥协调工作，协助应急指挥部总指挥和应急指挥部常务副总指挥开展总承包项目发生污染事件后的现场应急处置领导和指挥工作。

应急指挥部成员：由总承包部各职能部门及各单位负责人组成。总承包部各职能部门负责其专业管理范围内发生污染事件后的应急处置工作；各单位负责在总承包项目应急指挥部领导下开展应急管理和响应救援等工作。

6.3.2.2 应急指挥部职责

（1）贯彻执行国家、当地政府、上级有关部门关于环境安全的方针、政策及规定；

（2）组织制定环境应急预案；

（3）组建突发环境事件应急救援队伍；

（4）负责预案和安全、消防等其他专业预案、上级预案及其它预案的衔接及联动；

（5）负责应急防范设施（备）（如堵漏器材、环境应急池、应急监测仪器、防护器材、救援器材和交通工具等）的建设；以及应急救援物资，特别是处理泄漏物、消解和吸收污染物的化学物资的储备；

（6）检查突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作、督促、协助有关部门及时消除有毒有害物质的跑、冒、滴、漏；

（7）负责组织预案的审批与更新；

（8）负责组织预案评估；

（9）批准预案的启动与终止；

（10）确定现场指挥人员；

（11）协调事件现场有关工作；

（12）负责应急队伍的调动和资源配备；

（13）负责突发环境事件信息的上报及可能受影响区域的通报工作；

（14）负责应急状态下请求外部救援力量的决策；

（15）接受上级应急救援指挥机构的指令和调动，协助事件的处理；配合有关部门对环境进行修复、事件调查、经验教训总结；

(16) 负责保护事件现场及相关数据；

(17) 有计划地组织实施突发环境事件应急救援的培训，根据预案进行演练，向周边村落提供救援知识等宣传材料。

6.3.3 应急指挥部办公室及职责

应急指挥部下设应急指挥部办公室。应急指挥部办公室设在安全环保部，由安全环保部、施工管理部、工技术部、综合管理部、机电物资部、拌和工区、三江民爆等部门相关责任人组成，办公室主任由总承包部安全环保部主任兼任，全面负责应急指挥部办公室工作。

应急指挥部办公室主要职责如下：

- (1) 负责环境成员企业的接警，并及时向环境成员企业应急指挥部领导报告；
- (2) 按照突发环境事件应急指挥部统一部署，发布预警信息及进行应急处置；
- (3) 协调、配合地方环境行政主管部门做好环境事故处置工作；
- (4) 根据指令组织调配本部门职责范围内应急救援保障资源；
- (5) 负责组织各参建单位开展对坝区进行环境影响因素辨识、评价工作；
- (6) 突发环境事件发生后，协助环境监测部门对大气和水环境监测；
- (7) 负责组织环境成员企业应急预案的编制、演练、修订工作；
- (8) 负责编制本预案的应急演练计划，按计划组织各工区开展应急预案演练；
- (9) 定期统计应急救援队伍的状况和更新应急装备、物资清单；
- (10) 检查指导各参建单位应急管理工作，监督现场处置方案编制、演练、评估、修订等工作；
- (11) 负责突发环境事件相关信息的收集、整理、分析、汇总和上报；
- (12) 负责组织突发环境事件应急救援工作总结。

6.3.4 应急救援工作组及职责

应急指挥部下设信息联络组、抢险救援组、医疗与后勤保障组、警戒疏散组、专家技术组、综合协调组、善后处理组、事故调查组等八个专业应急工作组，其主要职责：

- (1) 信息联络组

信息联络组其成员组成如下：

组 长：安全总监

副组长：总承包部综合管理部、安全环保部、机电物资部负责人

成 员：总承包部综合管理部、安全环保部、机电物资部门相关人员

职 责：负责发生污染事件后现场应急处理的信息联络管理工作；发生污染事件时，通知应急指挥部相关成员立即赶赴现场；负责对各救援组之间的联络和对外的联络；在实施应急救援任务时与其他处置组协调工作，按照应急指挥部总指挥的命令调动抢险队伍，机械物资及时到位，实施抢险救援工作。

（2）抢险救援组

组 长：总承包部常务副经理（替换人：总承包部分管设计、质量和物资副经理，总承包部分管生产副经理）

副组长：工程管理部、各事发单位主要负责人

成 员：各单位应急抢险救援队

职 责：组织污染现场保护；根据专家技术组的技术建议和现场情况制定方案，按照方案迅速组织抢险力量进行救援、抢险。

（3）医疗及后勤保障组

组 长：总承包部总经济师（替换人：总承包部总会计师）

副组长：综合管理部、机电物资部、财务部负责人

成 员：医疗站、综合管理部、经营管理部、机电物资部、财务部、各单位有关人员

职 责：组织医护人员迅速展开对伤员的急救、转移，有必要时应立即与凉山州 120 急救中心联系，请求增援；负责解决现场的抢救、抢修所需人力、物力等的供应、运输，并与医疗救护组协作，保障所需物品的使用。

（4）警戒疏散组

组 长：总承包部安全总监（替换人：总承包部分管生产副经理）

副组长：总承包部综合管理部、安全环保部、保安队负责人

成 员：总承包部综合管理部、安全环保部人员，保安及各单位专兼职安全人员

职 责：组织力量对事故现场及周边地区道路进行警戒、控制，组织人员有序疏散；负责现场的治安、交通指挥；负责应急救援现场的安全监护。

（5）专家技术组

组 长：总承包部项目总工程师（替换人：总承包部分管生产副经理）

副组长：工程管理部、设计管理部负责人

成 员：专家组成员，总承包部工程管理部、设计部、试验室人员

职 责：具体负责应急抢险的技术支持，负责应急救援现场的安全监测，为救援和事故调查提供技术保障。

（6）综合协调组

组 长：总承包部党工委书记（替换人：总承包部分管生产副经理、总承包部安全总监）

副组长：综合管理部负责人、安全环保部负责人

成 员：综合管理部人员、安全环保部相关人员

职 责：负责预警信息的发布，启动应急响应时做好协调配合事宜；负责企地联动，当事故超出总承包项目自身救援能力时，向地方公安、武警、医疗、消防等社会资源请求支援；负责社会舆情收集；协助对伤亡人员的善后处理工作。

（7）善后处理组

组 长：总承包部党工委书记（替换人：总承包部安全总监、总会计师）

副组长：综合管理部、安全环保部负责人

成 员：总承包部综合管理部、安全环保部、财务部、经营管理部、竣工办相关人员

职 责：根据国家有关规定，负责对伤亡人员的医疗、抚恤、安置等工作，并与保险公司协调理赔事宜。

（8）事故调查组

组 长：总承包部安全总监（替换人：总承包部分管生产副经理）

副组长：总承包部安全环保部、工程管理部、综合管理部负责人

成 员：总承包部各职能部门相关人员

职 责：负责对污染现场勘察取证，查清原因和事故责任，总结经验教训，制定防范措施，提出对污染事件及责任人的处理意见，配合上级调查组工作。

（9）各单位现场应急处置机构和应急抢险救援队职责

各单位现场应急处置机构和应急抢险救援队由总承包项目各单位负责组建，负责或协助现场伤亡人员的搜救、紧急救治；为现场救援人员提供专业性指导。

6.3.5 应急联动机制

应急预案是一个复杂的系统工程，涉及项目部多个组织与部门，特别是突发

环境风险事故时不可能完全确定其属性,使应急救援行动充满变数,多数情况下,应急救援行动都必须寻求外部力量的救援。因此,项目部与各相关救援单位、政府部门间的联动就显得尤为重要,本预案确定联动机制如下:

(1) 与各应急救援联动单位保持联系,安排和落实专门值班人员,并确保 24 小时通讯畅通。一旦接报项目部突发环境事件信息,密切联系各应急救援联动单位迅速出动,赶赴现场实施应急处置。

(2) 建立联络通讯手册,加强与应急救援联动部门的联系、沟通和合作。

(3) 应加强应急培训和演练,并请相关部门和单位参与演练或者指导,提高应急联动的融合度和战斗力,以便及时、有效地处理突发环境事故。

(4) 项目部各部门根据应急处置流程和职责的要求,熟悉企业突发环境事故应急预案。

6.4 应急保障措施

6.4.1 通讯与信息保障

各级应急指挥部要充分发挥职能作用,在积极利用现有检验、鉴定、监测力量的基础上,根据工作需要和职责要求,增加应急处置、快速机动和自身防护装备、物资的储备,不断提高应急检验、鉴定和监测的能力,保障突发环境事件应急工作的顺利进行。

建立和完善突发环境事件应急指挥的通信保障和信息管理系统,确保各突发环境事件应急处置工作中,各方面的联络畅通、迅速、高效。

6.4.2 应急队伍保障

加强突发环境事件应急处置队伍的建设,通过经常性的培训、演练提高应急处置人员的业务素质和技术水平。

6.4.3 应急装备物资保障

防火救护物资:水泥、黄沙、麻袋、铁丝等;

救灾装备器材:安全帽、安全带、小型电动工具、一般五金工具、雨衣、手电筒等。统一存放在仓库,仓库保管员 24 小时值班。

消防器材:干粉灭火器、消防栓、消防水管,设置现场疏散指示标志,应急照明灯,设置黄沙箱。周围消防栓应标明地点。

急救物品:配备急救药箱,口罩、担架及各种外伤救护用品。

其他必备的物资供应渠道：保持社会上物资供应渠道（电话联系），随时确保供应。

急救车辆：总承包部值班车辆，或者杨房沟医疗站急救车辆，或报 120 急救车救助。

物资清单详见表 6.4-1。

表 6.4-1 环境应急资源/信息汇总表

单位基本信息							
单位名称		中国水电七局•华东院雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包项目部					
物资库位置		营地仓库、加油站仓库、高低线拌和系统仓库、施工现场					
负责人	姓名	陈雁高		联系人	姓名	程芳秀	
	联系方式	13980760006			联系方式	15881160658	
环境应急资源/信息							
序号	名称	品牌	型号/规格	储备量	报废日期	主要功能	备注
1	重型防化服		RFH-02	2	定期送检	安全防护	低线
2	轻型防化服		RFH-01	4	定期送检	安全防护	低线
3	正压式空气呼吸器		X-F-16	6		安全防护	低线
4	防毒面具			20		安全防护	低线
5	可燃气体检测报警系统			1 套	定期送检	预警装置	低线
6	灭火器		干粉/4kg	20	定期检查 更换	灭火	低线
7	应急水龙头			1	定期检修	污染物降解	低线
8	重型防化服		RFH-02	2	定期送检	安全防护	高线
9	轻型防化服		RFH-01	6	定期送检	安全防护	高线
10	正压式空气呼吸器		X-F-16	8		安全防护	高线
11	防毒面具			20		安全防护	高线
12	可燃气体检测报警			1 套	定期送检	预警装置	高线

	系统						
13	灭火器		干粉/4kg	60	定期检查 更换	灭火	高线
14	应急水龙头			1	定期检修	污染物降解	高线
15	编织袋		50kg	2000		堵漏	营地仓库 及现场
16	绝缘手套			10		安全防护	营地仓库
17	绝缘靴			11		安全防护	营地仓库
18	救生衣			20		安全防护	营地仓库
19	安全绳			10		安全防护	营地仓库
20	安全带			20		安全防护	营地仓库
21	止血绷带			20	定期检查 更换	安全防护	营地仓库
22	安全帽			60	定期检查 更换	安全防护	营地仓库
23	担架		JYL.II	3		安全防护	营地 5#楼
24	急救箱		配外用药品	4	定期检查 更换	安全防护	营地仓库 及现场
25	立式水泵		150JPWL180-35	3		污染物收集	施工现场
26	潜水泵		4kw	2		污染物收集	施工现场
27	铁锹			50		污染物收集	营地仓库
28	消防水带		50m	4		洗消	营地 9#楼
29	自卸汽车		25t	2		应急车辆	施工现场
30	装载机		ZL50C	1		应急车辆	施工现场
31	小型汽车		丰田	7		应急车辆	营地停车场
32	灭火器		干粉/4kg	20	定期检查 更换	灭火	炸药库
33	灭火器		干粉/20kg	4	定期检查 更换	灭火	炸药库
34	消防沙			90m ³		灭火	炸药库
35	消防沙铲			6		灭火	炸药库
36	防尘口罩		3M 防颗粒物 口罩	50		安全防护	营地仓库
37	沙包		25kg/袋	6		堵漏	加油站

38	消防沙池			2m ³		吸附	加油站
39	吸油毡		40×50cm	20		吸附	加油站
40	拦油索			30m		吸附	加油站
41	消防砂桶			4		吸附	加油站
42	消防砂铲					吸附/灭火	加油站
43	应急水龙头					吸附/灭火	加油站
44	干粉灭火器		MFT35 手推式	5	定期检查 更换	灭火	加油站
45	干粉灭火器		MFT4 手提式	14	定期检查 更换	灭火	加油站
46	灭火毯		1000×1000	8		灭火	加油站
47	急救箱		配外用药品	1	定期检查 更换	救护	加油站
48	工作服					安全防护	加油站
49	安全帽			4	定期检查 更换	安全防护	加油站
50	防尘口罩		3M 防颗粒物 口罩	20		安全防护	加油站
51	防毒面具		活性炭过滤	10		安全防护	加油站
52	防护手套		耐油、棉线	10		安全防护	加油站
53	应急照明灯		TLYJ208 型	8		应急照明	加油站
54	手电筒			1		应急照明	加油站
55	移动电话			5		应急通信	加油站
56	禁止警示牌		雪糕筒	8		警戒器材	加油站
57	隔离警示带			100m		警戒器材	加油站
58	便携 pH 计					环境监测	安全环保部
59	对讲机			5		应急通信	安全环保部
60	扩音器			2		应急通信	营地仓库
61	扩音器			2		应急通信	营地仓库

62	防撞灯			10		应急照明	营地仓库
63	手机			若干		应急通信	员工配备

6.4.4 经费保障

突发环境事件的应急处理所需经费，包括仪器装备、机动车辆、应急咨询、应急演练、人员防护设备、应急办公室工作等的配置和工作经费，由应急办公室制定专项资金计划，应急领导小组组长审核决定。

6.4.5 其它保障

以生产技术人员为基础，组建环境事件应急处置、监测队伍，并形成应急网络，确保在事件发生时，能迅速控制污染、减少危害，确保环境和公众安全。

6.5 应急预案编制及备案情况

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》相关规定，中国水电七局·华东院雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包项目部编制完成了《杨房沟水电站工程突发环境事件应急预案》，并于 2020 年 5 月 30 日签署发布，于 2020 年 6 月 16 日在木里县生态环境局备案（备案编号 513422-2020-004-L），备案表见附件 14。

6.6 应急培训和演练

6.6.1 宣传培训

充分利用手册、内部网络等多种形式广泛开展环境事件应急法律法规和预防、处理、自救、互救、减灾等常识，增强员工的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。

培训应对于不同人员进行不同内容的应急培训，并且具有一定的周期性。培训的一般要求如下：

针对性：针对可能的环境事故情景及承担的的应急职责，不同的人员不同的内容。

周期性：培训的时间相对短，但有一定的周期，一般每季度至少进行一次预案培训工作。

定期性：定期进行技能培训。

真实性：尽量贴近实际应急活动

6.6.2 应急演练

环境事件应急领导小组定期组织开展环境事件应急人员相关知识、技能的培训，推广最新知识和先进技术。根据电站实际情况和工作需要，结合应急预案，每年至少组织一次环境事件应急处理的演练（结合项目安全应急预案演练，每年第二季度进行），检验应急预案的可行性和有效性。

具体演练过程分为演练准备、演练实施和演练总结。

6.6.2.1 演练准备

- （1）企业成立演练策划小组，并确定演练的各个部门和成员；
- （2）制定演练方案，由企业演练领导小组确定演练的目的、性质、内容、应急参与人员；并保证演练能够尽可能接近实际；
- （3）演练内容为突发事件如危险化学品泄漏事故、火灾爆炸事故等，主要为 III 级突发环境事件，演练人员为应急组织机构中所有成员。

6.6.2.2 演练实施

演练的实施为演练开始至结束全过程，演练过程中的应急组织和成员按照各自的行动方案进行演习。

6.6.2.3 演练总结

演练结束后，演练领导小组对环境应急预案演练结果进行评估，撰写演练评估报告，分析存在问题，对环境应急预案提出修改意见，并将相关材料报送所在地县级环保部门。

6.6.2.4 演练方案

具体实施步骤可参考下面内容：

- （1）演练内容的确定：演练开始前，应急总指挥和副总指挥确定应急演练的内容，演练的时间和地点。
- （2）演练：拉响演练警报，指挥部根据下达应急命令。各应急小组听取事故内容和应急指令后立即按照前文 6.4 应急处置进行应急。
- （3）练结束：指挥部根据实际情况下达演练结束命令，各应急小组存放好各种应急用具。指挥部召集全体应急人员总结演练过程，明确不足和需改进之处。



图 6.6-1 2020 年液氨泄露应急演练

6.7 小结

工程对施工期环境风险源等均采取了相应的防范措施,制定了环境风险防范要求,定期开展宣传、培训及演练。编制了《杨房沟水电站工程突发环境事件应急预案》并完成了备案。根据施工期监理资料以及走访相关部门,工程自开工以来未发生环境风险事故。

7 环境管理和监测计划落实情况调查

7.1 环境保护监理、管理情况

7.1.1 环境保护监理、管理体系

2014 年 6 月，受雅砻江流域水电开发有限公司委托，中国水利水电建设工程咨询西北有限公司成立了杨房沟水电站环保水保监理部，并以监理部人员为主，成立杨房沟建设管理局（以下简称管理局）环保水保管理中心。管理局安全环保部是杨房沟水电站工程施工区环保工作的业务归口管理部门，环保水保管理中心作为杨房沟水电站工程环保职能管理部门。杨房沟水电站环保水保管理中心自成立以来，不断完善环保水保管理体系，目前设置 1 名总监理工程师，1 名副总监理工程师，2 名环保水保专业监理工程师专门负责工程建设期间环境管理和专业技术服务工作，并承担管理局环保水保管理中心（以下简称“环保中心”）日常工作。

环保中心在管理局安全环保部直接指导下开展工作，对上代表管理局沟通管理信息，协助管理局接受监督检查，对下代表管理局行使环保水保管理职能，开展规划设计环保管理、合同环保管理、项目施工环保管理（直接对工程监理行使环保水保管理职能）、环保水保监测管理、环保水保信息管理、环保水保验收管理及环保水保设施运行管理。

监理层面的环保管理机构包括环境监理、工程监理安全环保处。环境监理负责环保水保专项工程监理，依据国家法律法规、环保水保专项工程合同文件、监理合同文件实施监理工作，对工程建设的专项环保水保项目负监理责任；工程监理单位下设安全环保处负责监督工程标段合同中的相关环保水保措施的实施进度、质量、投资控制管理。

施工单位均设有安全环保部并配备了环保水保专职管理人员，负责按照设计文件、合同文件及环保水保管理制度体系文件要求，开展各项环保水保措施落实和实施。

杨房沟水电站环境管理体系业务流程详见图 7.1-1。

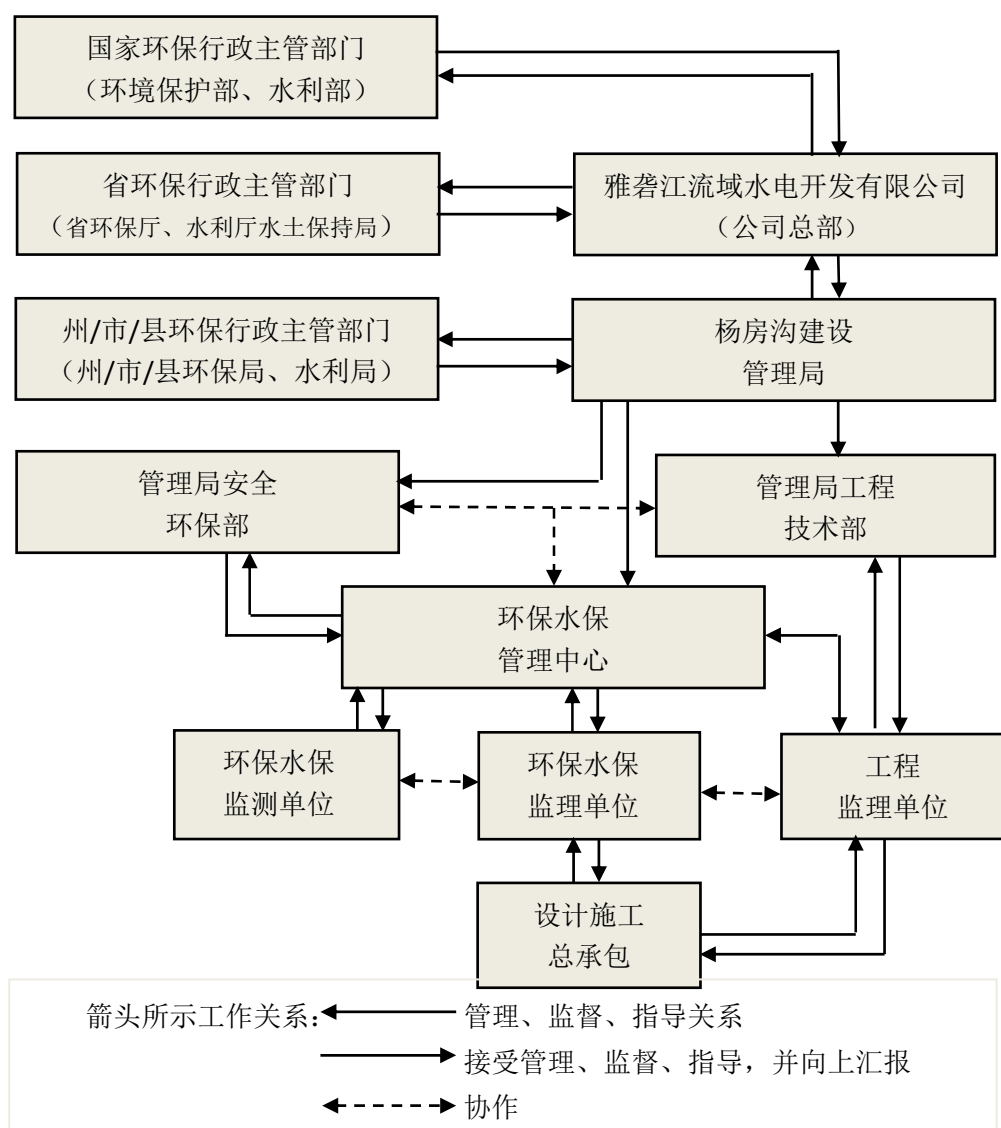


图 7.1-1 杨房沟水电站环保水保管理体系框图

7.1.2 环境管理制度

依据管理局的相关工作规定及要求, 环保水保(监理)中心依照《杨房沟建设管理局环保水保监理及管理中心管理办法(试行)》为基础开展环保水保工作, 结合《杨房沟卡拉水电站环保水保监理部管理制度》以及《杨房沟总承包项目环保水保责任规定(试行)》、《杨房沟总承包项目环保水保专项验收管理规定(试行)》、《杨房沟总承包项目三废处置管理规定(试行)》、《杨房沟总承包项目环保水保信息报送管理规定(试行)》、《杨房沟总承包项目环保水保违约处罚实施细则(试行)》、《杨房沟总承包项目环保水保考核实施细则(试行)》进行管理。

7.1.3 环境监理、管理工作机制

杨房沟水电站环境保护监理及管理工作通过工地巡查制度、信息统计制度、工地例会制度、工作报告制度、检查考评制度及竣工验收制度等日常工作手段对施工区环保水保进行全面监管。

7.1.3.1 工地检查制度

现场巡查是环保水保监理及管理工作的基础，主要由定期巡查和不定期巡查相结合、明查和暗查相结合、杨房沟建设管理局环保水保管理中心单独巡查及会同各相关单位开展联合检查等方式。

常驻现场环保水保监理工程师定期对工地进行巡视检查，巡视检查的内容主要有：检查承包人落实项目有关环境保护和水土保持措施的情况；对监理范围内的环保水保状况进行日常巡查，对存在重大环境问题的施工区或生活区的环境状况、环境保护和水土保持措施的实施进行跟踪检查。

环保水保监理每周组织一次对杨房沟水电站施工区环保水保检查，每月组织一次对杨房沟水电站施工区环保水保综合检查，于每季度末组织一次环保水保专家组巡视检查。

通过巡视和检查，对现场发现的一般问题及时提出现场口头整改，并后期巡检及时做好跟踪责任单位整改落实情况。较为严重的问题环保水保中心拟现场指令后由管理局安全环保部签发的形式发于监理单位，要求其责成相关单位在限期内解决，重大问题以检查通报形式通知工程监理单位同时报告管理局项目管理部门，由管理局项目管理部门和工程监理协商解决。

7.1.3.2 信息统计制度

按照建设项目“三同时”的要求，为了实时掌握杨房沟水电站工程建设过程中的环保水保措施实施计划、建设及运行维护情况，及时调整完善相关措施，满足相关行政主管部门的监督检查，为工程环保水保竣工验收积累必要的材料。施工单位按照规定的时间、格式要求定期将本单位环保水保工作情况报送工程监理，工程监理对施工单位环保水保工作报告进行收集、整理与审核后报送环保水保中心。

7.1.3.3 工地会议制度

为了精简会议制度，提高工作实效，环保水保（监理）中心未单独组织开展月例会，每月末根据管理局具体工作安排，按时参加管理局组织的月度、季度安全环保会议、月度工程建设协调会，在会议上由相关人员对本月环保水保管理情

况进行评价，并提出具体的工作要求及下月工作重点。

7.1.3.4 工作报告制度

在监理过程中，按时编制环保水保工作月报、季报及年度报告，在规定的时间内，将相关报告及时提交管理局安环部。

7.1.3.5 工作记录制度

环保水保中心每天根据工作情况，完成监理日记及大事记记录。重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况、当时发现的主要环境问题、问题发生的责任单位、分析问题产生的原因以及监理工程师对问题的处理意见。

7.1.3.6 检查考评制度

考核制度：杨房沟水电站工程实行环保水保定期考核评比制度，包括季度考核和年度考核。季度和年度考核由管理局和监理部共同组织。

考核工作的规范与实施，进一步强化了环保水保管理职责，提高了各参建单位环保水保意识及业务管理水平，形成了参建单位之间相互学习、相互追赶的良好风气，促进了现场环境面貌的持续改善。

7.1.3.7 档案管理制

监理部按照档案管理规定，对来往的所有文字材料进行分类、编号、整理存档，并形成电子档案目录，实现文件的快速检索、传递。

7.2 环境监测落实情况

7.2.1 环境监测落实情况

施工期间，建设单位委托四川省核工业辐射测试防护院开展了环境监测工作，施工期环境监测计划落实情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 杨房沟水电站施工期环境监测方案

类型	环评监测计划				实施情况			
	对象	项目	点位	时间和频次	对象	项目	点位	时间和频次
地表水	雅砻江干流	水温、pH、石油类、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群及硫化物等 11 项	3处：大坝施工区边界上游约500m处、下游永久交通桥处、中铺子表土堆存场下游5km处	施工期丰、枯期各监测 1 次	雅砻江干流	与环评一致	与环评一致	2017 年起，丰、枯期各监测 1 次
施工废水	废污水处理末端	pH、悬浮物、废水流量	前期砂石系统	施工期第 1 月到第 27 月每年监测 1 次	废污水处理末端	与环评一致	与环评一致	2017 年监测一次，随后拆除
		pH、悬浮物、废水流量	上铺子沟砂石系统	施工期第 27 月到第 83 月每年监测 1 次		与环评一致	与环评一致	2017 年起每年监测 1 次
		pH、悬浮物、废水流量	高线混凝土系统	施工期每年监测 1 次		与环评一致	与环评一致	2017 年起每年监测 1 次
		pH、悬浮物、动植物油、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、粪大肠菌群、污水流量	承包商营地	施工期冬夏各 1 期，每期监测 2 天，每天监测 2 次		与环评一致	与环评一致	2017 年起每年监测 2 次，每期监测 2 天，每天监测 2 次
生活饮用水	水源点	《生活饮用水水源水质标准》中基本项目	杨房沟水源点	每年监测 1 次	水源点	共 34 项	与环评一致	2017 年起每年监测 1 次
			上铺子沟水源点	每年监测 1 次		共 34 项	与环评一致	2017 年起每年监测 1 次

类型	环评监测计划				实施情况			
	对象	项目	点位	时间和频次	对象	项目	点位	时间和频次
环境空气	环境空气	TSP	业主营地一区	每年施工高峰期监测1期，每期连续监测7天，保证有效期5天 TSP 每天至少12h 的采样时间、NO ₂ 每天至少18h 的采样时间	环境空气	与环评一致	与环评一致	2017 年起每年在施工高峰期监测1 次
		TSP	中铺子移民安置点			与环评一致	与环评一致	
		TSP	砂石料加工系统区			与环评一致	与环评一致	
		TSP、NO ₂	大坝作业区			与环评一致	与环评一致	
声环境	声环境	Leq	业主营地一区	在敏感点进行定点监测，每年施工高峰期监测1天，24h 连续监测。其他测点每年施工高峰期监测1天，每天每点昼夜各监测1次。	声环境	与环评一致	与环评一致	2017 年起每年在施工高峰期监测1 次
			中铺子移民安置点			与环评一致	与环评一致	
	施工噪声		左岸施工工厂区		施工噪声	与环评一致	与环评一致	
			砂石料加工系统区			与环评一致	与环评一致	
			大坝作业区			与环评一致	与环评一致	

7.2.2 生态环境监测落实情况

7.2.2.1 环评报告书要求

1、陆生生态

(1) 陆生生态调查

选择坝址附近的杨房沟沟口、上铺子沟沟口、金波、八窝龙附近秦家沟沟口及库尾张牙沟沟口，设置 5 个调查点，在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种，统计兽类、鸟类、两栖类、爬行类的物种出现率。

电站施工开始后的第 4 年调查 1 次，竣工环境保护验收阶段调查 1 次。水库蓄水运行后的第 3 年、第 5 年和第 10 年各调查 1 次，调查时间为 5~8 月。

(2) 生态修复措施效果调查

A、生态功能

工程竣工验收阶段对地表植被恢复率和物种丰富度进行调查，并对群落结构（常绿阔叶林区形成乔、灌、草层，稀树灌丛区形成灌、草层）完整性进行调查。

B、植被群落特征

根据各生态修复区的特点进行针对性的植被群落特征调查。渣场料场区域、水库淹没影响区、库周生态脆弱区在竣工环境保护验收阶段进行群落学调查，每种类型修复区选择 1 处样地，样地面积 20m×20m，用铁丝将样地围护起来，防止人为或其它干扰，对样地中乔木和灌木进行挂牌，并进行样地调查，记录乔木和灌木个体数量、盖度、胸径、高度、冠幅等指标，并用 GPS 进行定位，记录每个样地的海拔高度、经纬度等。业主营地景观区、坝址景观区以及道路景观区调查主要采用样线调查的方式，每个修复区设置 1~2 条样线，记录乔木、灌木、草本的种类、数量（密度）、高度、盖度、株行距、长势等，用以综合评价恢复效果。

2、水生生态

(1) 水生生境保护措施效果观测

水生生境保护措施效果观测主要是对设计区域的水生生境修复情况进行评估，主要包括对三岩龙河石多水电站下游河段栖息生境的适宜性、杨房沟水电站库尾河段及三岩龙河河口段产卵场形成情况进行评估。

(2) 过鱼设施效果观测

水库蓄水后应开展过鱼设施效果观测评估，包括集鱼效果、运鱼效果、放鱼

效果观测评估等。

（3）增殖放流效果调查

① 调查点位

为调查杨房沟水电站增殖放流活动对恢复水生生态环境的效果，结合鱼类增殖站的标志放流工作，对电站水库蓄水前后的水生生态环境变化进行监测，监测点位包括因统

筹考虑杨房沟和卡拉水电站的水生生态保护措施，共设 4 个断面，其中干流 3 个断面分别为孟底沟坝下、杨房沟坝前、麦地龙（卡拉库区），支流 1 个为三岩龙河，各断面可根据具体情况适当调整。

② 调查时间

从工程开工前一年开始至第一台机组发电监测 1 次，竣工验收阶段进行 1 期监测。水生生物及环境要素在 4 月、10 月各监测 1 次。鱼类集合和种群动态监测在 3~6 月、10~11 月进行，每月 10 天左右。鱼类种质与遗传多样性在鱼类集合和种群动态监测期间采样。鱼类产卵场监测在 3~7 月进行，年监测天数不少于 40 天。

7.2.2.2 生态环境监测落实情况

受建设单位委托，我公司组织华中师范大学、中国水产科学研究院长江水产研究所于 2020 年 4 月开展了陆生生态调查以及水生生态监测工作。调查（监测）点位、内容严格按照环评报告书要求布置。





图 7.2-1 陆生生态、水生生态调查照片

7.2.3 人群健康监测

建设单位从 2016 年起，每年组织施工人员及食堂工作人员进行定期健康检查，检查比例在 23.44%~66.23%之间，满足环评报告书要求检查比例不小于 10%的要求。

表 7.2-2 历年人群健康检查统计结果

年份	现场人数	体检人数	检查比例 (%)
2016	2037	946	46.44
2017	2751	1210	43.98
2018	2887	1112	38.51
2019	3536	2342	66.23
2020	4693	1100	23.44



2017 年职业健康检查



2020 年职业健康检查

图 7.2-2 杨房沟水电站人群健康保护措施

7.2.4 水土保持监测

受建设单位委托,成勘院于2016年12月16日进场开展水土保持监测工作。根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定,采用地面观测、调查监测和场地巡查相结合的方式,并以调查监测和场地巡查为主。地面观测采用沉砂池法和测钎法。沉砂池法布置在中铺子安置点和弃渣场内,测钎法布置在临时堆土中。杨房沟水电站水土保持监测工作计划见表7.2-3。

表 7.2-3 杨房沟水电站水土保持监测计划表

监测分区	监测点位	监测内容	监测方法	监测时段及频次
水库淹没区	水库消落带、岸坡和不良地质区域	(1) 工程区水土保持生态环境变化监测:监测内容包括地形、地貌和沟道、水系的变化情况,工程占地面积,扰动地表和损坏水土保持设施数量,土石方挖填数量,临时堆土、弃渣数量及处理方式,工程区林草植被覆盖度等;同时通过监测,及时了解和掌握水土保持方案实施和工程区水土流失动态变化情况。 (2) 工程区水土流失动态监测:监测内容包括造成水土流失的面积,各区水土流失的程度,造成水土流失的数量以及各区所造成的水土流失危害情况和发展趋势。 (3) 水土保持措施防治效果监测:监测内容包括各类防治措施实施的数量及质量,林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率,工程措施的稳定性、完好程度和运行情况以及各类措施的拦渣保土效果,并验证各项水土流失防治目标(包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率)。	调查监测和场地巡查并利用主体监测资料	弃渣堆存、表层土堆场表土使用、正在实施的水土保持措施建设情况等至少每10d监测记录1次;扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记1次;主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次;水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。监测过程中发现异常情况及时反馈给相关部门,以便及时采取措施。水土流失量的定点监测次数施工前监测一次,施工期每年雨季每月一次,并结合暴雨进行加测,其他时段每季一次。
枢纽及导流工程区	旦波崩坡积体处理区		调查监测和场地巡查并利用主体监测资料	
	杨房沟泥石流治理区			
弃渣场及表土堆存场区	中铺子弃渣场		简易水土流失观测场法和调查监测	
	上铺子沟弃渣场			
	中铺子弃渣场后表层土堆场			
中转料场区	上铺子沟口下游中转料场	小区观测法和调查监测		
	左岸上游备料场			
交通设施区	左岸永久道路路堤边坡	(3) 水土保持措施防治效果监测:监测内容包括各类防治措施实施的数量及质量,林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率,工程措施的稳定性、完好程度和运行情况以及各类措施的拦渣保土效果,并验证各项水土流失防治目标(包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率)。	小区观测法和场地巡查	
	左岸永久道路路堑边坡			
	左岸临时道路路堤边坡		简易水土流失观测场和场地巡查	
	左岸临时道路路堑边坡			
料场区	金波石料场	简易水土流失观测场法和调查监测	小区观测法、调查监测	
施工生产生活区	混凝土预制加工厂			
	1#承包商营地			
其他	施工生产生活区的施工管理区		小区观测法	



图 7.2-3 施工期水土保持监测

7.3 环境保护主管部门检查情况

根据环境监理总结，杨房沟水电站建设施工以来，各级环保、水保等行政主管部门共开展 31 次环保、安全、水保等检查。历次检查中，杨房沟水电站均未发生违反国家和地方环境保护法律法规的现象，有 2 次提出了整改要求，7 次提出了加强现场管理的要求，建设、施工及环境监理等单位均按照相关意见进行了整改和落实。

7.4 小结

杨房沟水电站均未发生违反国家和地方环境保护法律法规的现象，杨房沟水电站在建设过程中设立了环境保护管理机构，引进和实施了环境监理。按照环评文件和批复要求，同步落实了环境监测计划。工程环境管理和环境监测落实情况符合验收要求。

8 公众意见调查

8.1 调查目的

为了更加客观、全面的反映工程建设对建设区及库区周边的自然环境和社会环境产生的影响，了解受影响区域公众的意见和要求，并明确工程设计、建设过程中遗留的环境问题，以便提出解决对策建议，本次验收调查中开展了公众意见调查。

8.2 调查范围、对象和方法

（1）个人公众意见调查

个人公众意见调查主要在杨房沟水电站的枢纽工程区、施工建设影响区及集中移民安置点进行，包括雅砻江镇中铺子村、雅砻江镇立尔村、雅砻江镇里尼村、雅砻江镇尼波村等地的公众。针对个人共发放调查问卷 116 份，实际回收有效表格 116 份，回收率为 100%。

（2）团体意见调查

本次公众意见调查在 2020 年 4 月开展，受疫情影响，本次团体公众意见调查仅走访了木里县生态环境局、雅砻江镇人民政府，共向团体单位发放公众调查表 2 份，实际回收 2 份，回收率为 100%。调查中向了解工程在蓄水前施工阶段的环保执行情况、公众投诉情况。

（3）调查问卷内容

本次公众个人意见调查内容见下表 8.2-1，团体意见调查内容见表 8.2-2。

表 8.2-1 雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收公众意见调查表（个人）

姓名		性别		年龄		民族		文化程度	
住址				职业				联系电话	
您与工程的位置关系		<input type="checkbox"/> 工程影响区内居民			<input type="checkbox"/> 工程影响区外附近居民			<input type="checkbox"/> 移 民	
<p>工程简介：</p> <p>杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段麦地龙乡上游约 6km 处，上距孟底沟水电站 37km，下距卡拉水电站 40km。电站坝址距西昌和成都的公路距离分别为 395km、944km，距木里县城约 149km。</p> <p>杨房沟水电站工程的开发任务以发电为主，兼顾防洪。对地方经济社会发展具有巨大的促进作用。</p> <p>杨房沟水电站工程等级为 I 等，属大（1）型工程，主要由主体枢纽工程、施工辅助工程、淹没处理与移民安置及环保水保工程等组成。电站装机容量 1500MW，多年平均发电量 68.564 亿 kW·h；正常蓄水位 2094m，死水位 2088m，水库为日调节水库，正常蓄水位对应库容 4.558 亿 m³，死库容 4.020 亿 m³，调节库容 0.538 亿 m³。库区淹没涉及四川省凉山彝族自治州木里县和甘孜藏族自治州九龙县。</p> <p>目前杨房沟水电站正在开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向您发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，感谢您的合作！</p>									
1.您认为本工程是否有利于本地区经济发展				<input type="checkbox"/> 有利		<input type="checkbox"/> 不利		<input type="checkbox"/> 不清楚	
2.您对本工程已采取的环保措施是否了解				<input type="checkbox"/> 了解		<input type="checkbox"/> 不了解			
3.施工期对您影响最大的是				<input type="checkbox"/> 施工噪声		<input type="checkbox"/> 施工粉尘		<input type="checkbox"/> 施工废水	
				<input type="checkbox"/> 农业生产		<input type="checkbox"/> 出行不便		<input type="checkbox"/> 没有影响	
4.您认为哪些方面需要改善				<input type="checkbox"/> 生态保护		<input type="checkbox"/> 粉尘控制		<input type="checkbox"/> 水质保护	
				<input type="checkbox"/> 噪声防治		<input type="checkbox"/> 景观恢复		<input type="checkbox"/> 其它	
5.您对本工程环保工作总体满意度				<input type="checkbox"/> 满意		<input type="checkbox"/> 基本满意		<input type="checkbox"/> 不满意	
6.您对工程的环保工作有何意见和建议：									

表 8.2-2 雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收公众意见调查表（团体）

单位名称		单位性质	
单位地址		联系方式	
填 表 人		职 务	
贵单位与工程的位置关系	<input type="checkbox"/> 工程影响区内团体	<input type="checkbox"/> 工程影响区外团体	<input type="checkbox"/> 搬迁团体
<p>工程简介：</p> <p>杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段麦地龙乡上游约 6km 处，上距孟底沟水电站 37km，下距卡拉水电站 40km。电站坝址距西昌和成都的公路距离分别为 395km、944km，距木里县城约 149km。</p> <p>杨房沟水电站工程的开发任务以发电为主，兼顾防洪。对地方经济社会发展具有巨大的促进作用。</p> <p>杨房沟水电站工程等级为 I 等，属大（1）型工程，主要由主体枢纽工程、施工辅助工程、淹没处理与移民安置及环保水保工程等组成。电站装机容量 1500MW，多年平均发电量 68.564 亿 kW·h；正常蓄水位 2094m，死水位 2088m，水库为日调节水库，正常蓄水位对应库容 4.558 亿 m³，死库容 4.020 亿 m³，调节库容 0.538 亿 m³。库区淹没涉及四川省凉山彝族自治州木里县和甘孜藏族自治州九龙县。</p> <p>目前杨房沟水电站正在开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向贵单位发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，感谢您的合作！</p>			
1. 贵单位认为本工程是否有利于本地区经济发展	<input type="checkbox"/> 有利	<input type="checkbox"/> 不利	<input type="checkbox"/> 不知道
2. 贵单位对本工程已采取的环保措施是否了解	<input type="checkbox"/> 了解	<input type="checkbox"/> 不了解	
3. 施工期对贵单位影响最大的是	<input type="checkbox"/> 施工噪声	<input type="checkbox"/> 施工粉尘	<input type="checkbox"/> 施工废水
	<input type="checkbox"/> 出行不便	<input type="checkbox"/> 没有影响	
4. 贵单位认为哪些方面需要改善	<input type="checkbox"/> 生态保护	<input type="checkbox"/> 粉尘控制	<input type="checkbox"/> 水质保护
	<input type="checkbox"/> 噪声防治	<input type="checkbox"/> 景观恢复	<input type="checkbox"/> 其它
5. 贵单位对本工程环保工作总体满意度	<input type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意
6. 贵单位对工程的环保工作有何意见和建议：			

8.3 问卷调查结果及其分析

1、个人问卷调查结果

个人调查结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 个人问卷意见调查结果统计

问 题	选 项	统计结果 (人)	比 例 (%)
您认为本工程是否有利于本地区经济发展	有 利	116	100
	不 利	0	0
	不知道	0	0
您对本工程已采取的环保措施是否了解	了 解	73	62.93
	不了解	43	37.07
施工期最大的影响是	施工噪声	5	4.31
	施工粉尘	33	28.45
	施工废水	1	0.87
	生态环境	48	41.38
	水土流失	9	7.76
	没有影响	42	36.21
工程施工阶段是否采取了相应的环保措施	已采取	80	68.97
	未采取	0	0
	不清楚	37	31.03
您认为哪些方面需要改善	生态保护	61	52.59
	粉尘控制	29	25.00
	水质保护	10	8.62
	噪声防治	4	3.45
	景观恢复	14	12.07
	其他	25	21.55
您对本工程环保工作总体满意度	满 意	68	58.62
	基本满意	49	41.38
	不满意	0	0
对本工程环保工作的意见和建议：			

由表 8.3-1 个人调查结果统计分析可知：

(1) 100%的受访公众认为本工程建设有利于地方经济发展。

(2) 62.93%受访公众对本工程采取的环保措施表示了解，37.07%的公众表示不了解。

(3) 受访公众认为施工期间最主要的环境影响是生态环境，占 41.38%；其次是施工粉尘，占 28.45%。

(4) 68.97%受访公众表示本工程已采取了相应的环保措施，31.03%的公众表示不清楚。

(5) 受访公众认为下阶段需要重点改善的方面为生态保护，占 52.59%；其次为粉尘控制，占 25%；其余水质保护、噪声防治、景观恢复等有少部分受访公众认为需要加强。

(6) 100%的受访公众对本工程环保工作表示满意或基本满意；

2、团体单位问卷调查结果

单位调查结果见表 8.3-2。

表 8.3-2 团体问卷意见调查结果统计

问 题	选 项	统计结果 (人)	比 例 (%)
贵单位认为本工程是否有利于本地区经济发展	有 利	2	100
	不 利	0	0
	不知道	0	0
贵单位对本工程已采取的环保措施是否了解	了 解	2	100
	不了解	0	0
贵单位认为施工期最大的影响是	施工噪声	0	0
	施工粉尘	1	50
	施工废水	0	0
	生态环境	0	0
	水土流失	0	0
	没有影响	1	50
贵单位认为哪些方面需要改善	生态保护	0	0
	粉尘控制	1	50
	水质保护	0	0
	噪声防治	0	0
	景观恢复	0	0
	其他	1	50
贵单位对本工程环保工作总体满意度	满 意	2	100
	基本满意	0	0
	不满意	0	0
对本工程环保工作的意见和建议：			

由表 8.3-2 团体单位调查结果统计分析可知：

(1) 2 家受访单位认为本工程建设有利于地方经济发展；

(2) 2 家受访单位对本工程环保工作均表示了解；

(3) 木里县生态环境局认为施工期最大的影响是施工粉尘，在下一阶段的施工中应加强粉尘控制；雅砻江镇人民政府表示施工期间没有明显影响；

(4) 96.7%的受访团体对本工程施工场地生态恢复措施满意或基本满意，仅 1 个受访团地表示不满意。

(5) 受访团体认为在生态保护、粉尘控制、水质保护、景观恢复、噪声防治方面需要改善。

(6) 2 家受访单位对本工程环保工作均表示满意。

8.4 小结

本工程公众参与通过问卷调查、走访的形式进行。个人共发放问卷 116 份，回收 116 份，回收率 100%。受访公众认为施工期间最主要的环境影响是生态环境、其次是施工粉尘，下阶段需要重点改善的方面为生态保护和粉尘控制。100%的受访群众对本工程环保措施表示满意或基本满意。

2 家公众团体对本工程环保措施表示满意，木里县生态环境局认为施工期最大的影响是施工粉尘，在下一阶段的施工中应加强粉尘控制。

根据走访调查统计结果，建议建设单位在后续施工阶段应重点加强粉尘控制和生态保护等工作。

9.结论及建议

9.1 调查结论

9.1.1 工程调查

杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段上，是规划中雅砻江中游河段的第六级水电站，上距孟底沟水电站 37km，下距卡拉水电站 33km。工程区距木里县公路里程约 156km，距西昌约 235km，距成都约 590km。

工程开发任务以发电为主，采用堤坝式开发，由挡水、泄洪建筑物及引水发电系统等主要建筑物组成，工程为一等大（1）型工程。挡水建筑物为混凝土双曲拱坝，最大坝高为 155m，坝顶高程为 2102m。电站装机容量 1500MW；正常蓄水位 2094m，相应回水长度 38.6km，相应库容 4.558 亿 m^3 ，死水位 2088m，调节库容 0.5385 亿 m^3 ，具有日调节性能。

杨房沟水电站于 2015 年 7 月 13 日正式开工建设，2016 年 11 月 11 日成功实现大江截流；工程计划 2021 年 1 月 1 日开始蓄水，2021 年 6 月 30 日蓄至死水位 2088m，2021 年 7 月首台机组投产发电，2024 年工程竣工。

根据杨房沟水电站环境影响评价报告，工程静态总投资 148.05 亿元，环境保护静态总投资 5.19 亿元，占总投资 3.50%。截至 2020 年 6 月，杨房沟水电站已完成环境保护投资 3.09 亿元，占可研阶段环保总投资的 59.66%，占工程总投资的 2.10%。

根据环保部发布的《部分行业建设项目重大变动清单》（环办[2015]52 号），杨房沟水电站工程未发生重大变动，少量变更纳入蓄水阶段环保验收管理。

9.1.2 环保措施落实情况

9.1.2.1 水环境保护措施

1、生态流量泄放保证措施

工程施工期间通过导流隧洞过流；建设单位组织华东院编制了《四川省雅砻江杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》《杨房沟水电站水库运用与电站运行调度规程》，杨房沟水电站蓄水期间，水位在 1996.53m~2031.79m 之间时，通过生态泄放底孔下泄流量，当蓄水至 2031.79m 高程时，坝体中孔下泄流量达到 145 立方米/秒；运行期间通过带基流发电确保蓄水初期下泄流量不小于 145 立方米/秒~

179.2 立方米/秒，满足环评及批复文件要求。

工程生态流量监控系统计划于 2020 年 11 月建成。

2、施工期废（污）水处理措施

上铺子沟砂石加工系统废水采用“机械预处理+辐流沉淀池+机械压滤脱水”的处理工艺；混凝土拌合系统冲洗废水采用二级沉淀池处理；二次筛分系统生产废水采用“细砂回收器+DH 高效污水净化器+板框压滤机”联合处理工艺；生活污水采用一体化污水处理设施处理；工程基坑废水采用絮凝沉淀，静置 2h 后抽出排放；地下洞室排水采取“二级沉淀池+清水池”的废水处理工艺。施工期废污水均得到有效处理。

3、库底清理

截至 2020 年 7 月，杨房沟库底清理工作已全面完成。

9.1.2.2 水生生态环境保护措施

杨房沟水电站采用“鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流”的形式过鱼。过鱼设施将在 2021 年主过鱼季节前建成并投入使用。

鱼类增殖放流站于 2018 年 4 月 7 日施工完成。2017 年~2020 年，鱼类增殖放流站已累计开展 4 次放流活动，放流鱼类包括长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼和鲈鲤，历次放流数量为 10.4 万尾、10.4 万尾、18.4 万尾、30.95 万尾，满足环保总体设计及初步设计放流要求。

2019 年 12 月 27 日，农业农村部发布了《关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告〔2019〕4 号），本工程所在雅砻江为长江一级支流一，纳入长江流域重点水域禁捕范围。另外根据现场调查，九龙县农牧农村和科技局、九龙县公安局联合发布了“关于开展全县天然水域春季禁渔的通告”。

卡拉坝下 17 公里河段作为鱼类栖息地保护河段工作纳入卡拉电站建设阶段实施。

华东院编制完成《四川省雅砻江杨房沟水电站库尾生境修复建设方案》，选定孟底沟坝下约 2.0~2.5km 处和孟底沟坝下约 3.0~3.7km 处放置人工鱼巢，将根据建设方案于 2021 年 4 月，实施首次投放。

根据实际调查，石多水电站不再修建，不存在影响鱼类回流的阻碍，在此基础上华东院于 2020 年 9 月编制完成了《四川省雅砻江杨房沟水电站支流（三岩龙河）生境修复建设方案》，目前该方案正在审批过程中。根据计划安排，后期将根据审批意见修改完善《建设方案》，并于 2020 年 12 月底完成三岩龙河生境

修复工作。

9.1.2.3 陆生生态环境保护措施

工程施工过程中通过加强管理、采取宣传等方式落实了施工期陆生生态保护措施。工程施工期间严格按照水土保持方案开展了相关工作，设置了上铺子沟弃渣场、中铺子弃渣场，工程弃渣送往渣场堆放；工程施工阶段设置了专门的表土收集场，收集和存放施工区表土，拟用于施工结束后开展生态修复工作。

9.1.2.4 其他环境保护措施

1、环境空气保护措施

工程砂石料加工系统采用湿法破碎的低尘工艺，在粉尘集中产生的部位设置喷淋管以及采取封闭措施进行降尘；工程开挖作业过程中加强现场管理；钻孔过程中采取除尘措施；洞室内钻孔施工采取湿法作业、设置风机等措施；各参建单位均配置洒水车，承担其所辖区域的洒水降尘工作；对于车况较差，不符合环保要求的车辆，严禁进场；作业过程中，做好车辆的维护保养，防止过多尾气产生。

2、声环境保护措施

工程合理安排施工时间、严格控制爆破时间；施工期间选择低噪音设备和工艺；拌和楼、破碎机、空压机等车间采用隔离屏障，封闭生产；合理布置交通运输线路，尽量避开办公生活区和居民区；对于无法避免的路段，设置减速行驶和严禁鸣喇叭标志，降低车辆运输噪声。

3、固体废弃物处理措施落实情况

施工区生活统一垃圾收集后，交由冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站处理；工程施工阶段共设置了2处渣场，施工阶段产生弃渣全部运至弃渣场集中堆放，无随意弃渣情况。

施工单位在现场设置了危废暂存间；水电七局·华东院杨房沟总承包部同西昌市中润石化有限公司签订了危险废物安全处置委托协议，根据施工期环境监理报告，工程施工期间产生危废得到了有效处置。

4、人群健康保护措施

电站建设了专门的医疗站，医疗废弃物分类收集、处置；业主综合食堂及各参建单位制定食堂环境卫生管理制度并挂牌上墙，工作人员持健康证上岗，定期对食堂用品进行消毒；委托四川省西昌市疾病预防控制中心定期对生活用水水质进行检测，保障了生活饮用水水质标准；各参建单位定期组织施工区工作人员进

行卫生检疫。

9.1.3 环境影响

9.1.3.1 水环境影响调查

工程施工通过导流隧洞过流，工程截流期间没有造成河道断流，坝址下游水文情势与上游来水状态基本无异。

工程蓄水初期严格按照《四川省雅砻江杨房沟水电站下闸蓄水规划报告》安排蓄水过程，水位在 1996.53m~2031.79m 之间时，通过生态泄放底孔下泄流量，当蓄水至 2031.79m 高程时，坝体中孔下泄流量达到 145 立方米/秒，对下游用水不会造成明显影响。

工程施工阶段采取的水污染防治措施有效，本工程未对涉及江段地表水质产生明显影响。

9.1.3.2 生态环境影响

目前杨房沟水电站工程涉及江段水生生态系统受施工影响变化不明显；杨房沟水电站建设对陆生生态的总体影响轻微，未导致大规模生态破坏和严重生态损伤，生态系统的结构和功能完整。

9.1.3.3 其他环境影响

1、大气环境影响

监测结果表明，杨房沟水电站在施工建设过程中采取的环境空气保护措施有效，项目施工未对区域环境空气造成明显不利影响。

2、声环境影响

监测结果表明，工程施工阶段采取的声环境保护措施有效，未对周边声环境造成明显影响。

3、固体废物环境影响

杨房沟水电站施工阶段工程弃渣全部运至弃渣场集中堆放，无随意弃渣情况；生活垃圾统一交由冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站处理；危险废物通过设置危废暂存间、签订危废处置转运协议得到了有效管理。各项固废均得到了有效处置及管理，未对周围环境产生影响。

9.1.4 环境风险事故防范及应急措施调查

工程对施工期环境风险源等采取了相应的防范措施，制定了环境风险防范要

求，定期开展宣传、培训及演练。编制了《杨房沟水电站工程突发环境事件应急预案》，并在木里县生态环境局备案（备案编号 513422-2020-004-L）。根据施工期监理资料以及走访相关部门，工程自开工以来未发生环境风险事故。

9.1.5 环境管理及监测计划调查

杨房沟水电站均未发生违反国家和地方环境保护法律法规的现象。杨房沟水电站在建设过程中设立了环境保护管理机构，引进和实施了环境监理。按照环评文件和批复要求，同步落实了环境监测、生态监测、人群健康监测以及水土保持监测。

9.1.6 公众意见调查

受访公众及团体认对本工程环保措施表示满意或基本满意，根据走访调查统计结果，建议建设单位在后续施工阶段应重点加强粉尘控制和生态保护等工作。

9.2 综合结论

调查结果表明，杨房沟水电站在设计和建设过程中，按照环境保护“三同时”要求履行了环境管理责任，未发生重大变动，按照环境影响报告书及批复文件提出的环境保护要求有序落实了各项环保措施及工作，已经采取的生态保护、污染防治设施有效，工程环境保护档案资料齐全，不存在“国环规环评[2017]4 号”文中规定的不得通过验收的 9 种情形，具备蓄水阶段环境保护验收条件，建议通过蓄水阶段环境保护验收。

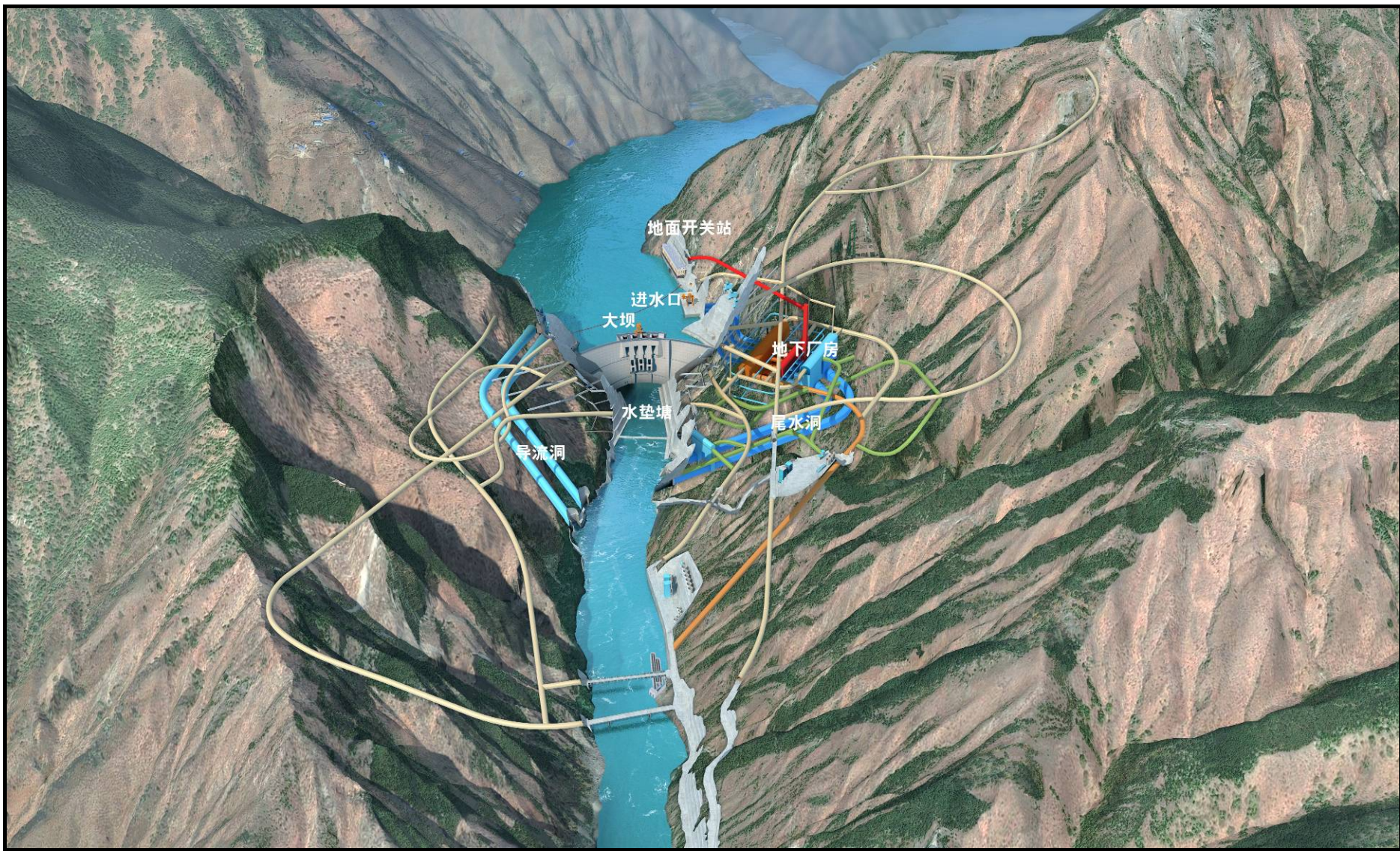
9.3 建议

1.加强工程运行调度管理，按照环评及批复要求，切实保障蓄水初期及运行期下泄生态流量不低于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒，满足下游河段生产生活用水及生态流量要求。

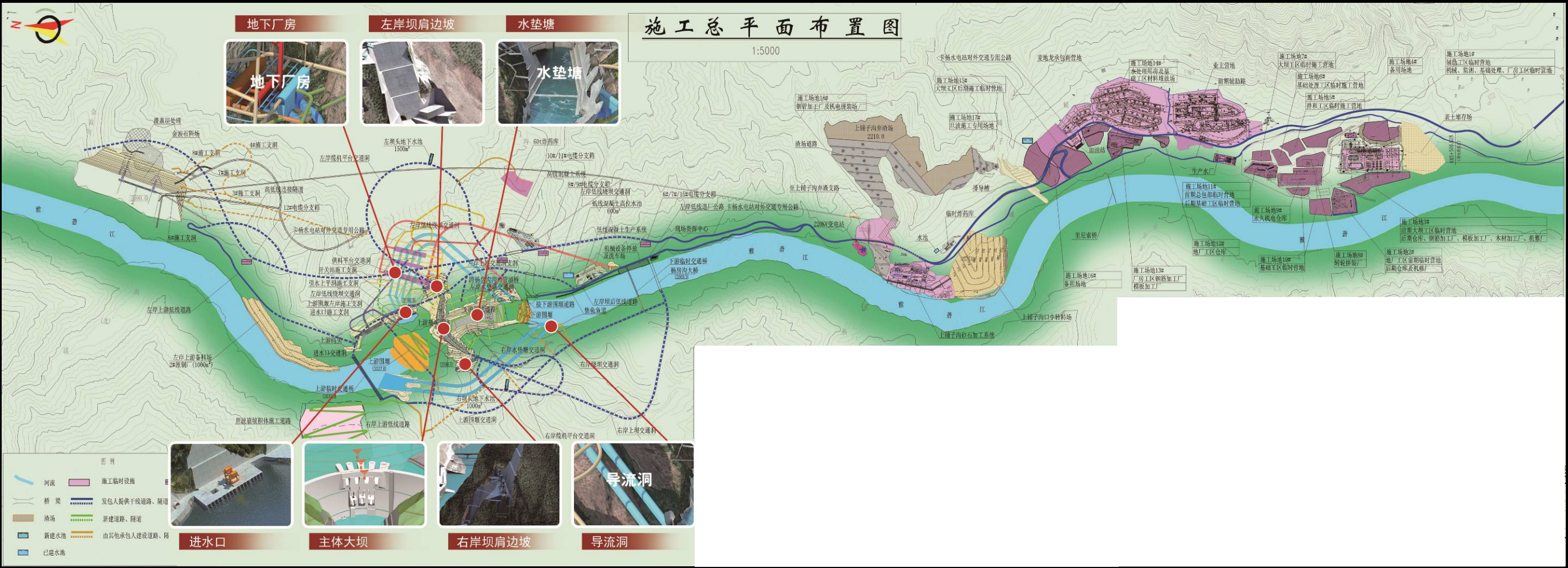
2.加强已建环保设施的运行维护，确保达标稳定运行。

3.加强鱼类增殖放流站运行管理，有序推进青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤等鱼类的人工繁殖科研工作。

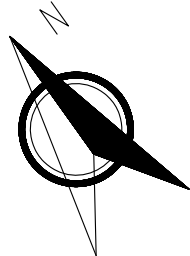
4.加快过鱼设施建设，确保在 2021 年主过鱼季节投入使用。工程过鱼设施建成后应制定详细的运行调度和操作规程，并落实各项监测和监控措施，保证过鱼设施的正常运行。



附图 1 杨房沟水电站枢纽布置三维效果示意图



附图 2 杨房沟水电站施工总平面布置图



0 20 40 60 80 100mm

中华人民共和国环境保护部

环审〔2014〕77号

关于四川省雅砻江杨房沟水电站 环境影响报告书的批复

雅砻江流域水电开发有限公司：

你公司《关于请求审查〈四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书〉的报告》（雅砻江规〔2013〕571号）收悉。经研究，现批复如下：

一、杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段，上游距规划的孟底沟水电站约37公里，下游距规划的卡拉水电站约40公里。工程的开发任务以发电为主，电站总装机容量150万千瓦（4台37.5万千瓦）。工程枢纽主要由挡水建筑物、泄洪消能建筑物、引水发电建筑物和过鱼系统等组

成。工程采用堤坝式开发,挡水建筑物采用混凝土双曲拱坝,最大坝高 155 米。水库正常蓄水位 2094 米,相应库容 4.558 亿立方米,死水位 2088 米,调节库容 0.538 亿立方米,具有日调节性能。

该项目建设符合国家能源政策、《四川省雅砻江中游(两河口至卡拉河段)水电规划报告》,项目环评审批依据的相关文件分别为《雅砻江中游(两河口至卡拉河段)水电规划环境影响报告书》及审查意见、《四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告》及专家论证意见要求、《国家发展改革委办公厅关于同意四川雅砻江两河口和杨房沟水电站开展前期工作的复函》(发改办能源〔2012〕2252 号)、《关于四川省雅砻江杨房沟水电站水土保持方案的复函》(水保函〔2011〕160 号)等。项目实施对提高非化石能源比重具有积极意义,但电站建设将改变雅砻江部分河段河流生态环境,对水生生态等方面产生不利影响,因此必须全面落实生态保护及污染防治措施。综合考虑各方面因素,在落实本批复要求下,原则同意你公司报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和环境影响报告书提出的各项环境保护措施。

二、项目建设与运行管理应重点做好的工作

(一)制定水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案,严格落实水库生态流量下泄措施。初期蓄水和下游卡拉水电站建

成前的运行期,下泄不低于 145 立方米/秒~179.2 立方米/秒的生态流量,运行期通过机组发电下泄生态流量,机组不发电情况下利用生态泄水设施下泄生态流量。落实生态泄水建筑物建设,建立坝下生态流量在线自动监测系统。下阶段应深入开展水库联合生态调度技术研究,重点在鱼类繁殖季节加大下泄流量,刺激鱼类产卵。

(二)依法承担电站建设和运行造成对鱼类影响的责任,采取修建鱼道式集鱼系统组合形式过鱼、鱼类增殖放流、鱼类栖息地保护等补救措施,蓄水前完成各项鱼类保护措施建设。下阶段需进行必要的实验生态学和鱼道式集鱼系统水工模型实验研究,优化过鱼设计方案。工程截流前建成杨房沟鱼类增殖放流站,服务于杨房沟、卡拉、孟底沟和楞古 4 座水电站,形成运行管理和技术能力。近期每年放流长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼、鲈鲤 45 万尾。尽快开展远期放流鱼类繁殖技术研究,远期放流增加青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤。开展增殖放流标志跟踪监测和评估。落实鱼类栖息地保护工作。商请并配合地方相关部门将三岩龙河三垭官支流汇口至三岩龙河河口约 2.12 公里河段、卡拉坝址至锦屏一级库尾近 17 公里干流河段和孟底沟水电站下游约 4.7 公里干流河段作为鱼类生境保护河段;将三岩龙河石多水电站坝

址下游河段设为禁渔区,开展三岩龙河保护河段的生境修复工作,构造人工产卵场;在孟底沟水电站下游保护河段设置人工鱼巢。

(三)做好陆生生态保护工作。严格控制施工活动范围,落实水土保持工程和植物措施,重点对渣场、料场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区进行水土流失防治。渣场应做到先挡后弃,工程弃渣应运至规定的弃渣场,不得向雅砻江干、支流弃渣。施工过程中如发现重点保护野生植物,应及时上报并采取移栽等保护措施。收集和存放施工区表土,施工结束后及时用于施工迹地的回填等生态修复工作中,植被恢复优先选择当地适生植物。

(四)做好移民安置环境保护。需结合当地自然条件和土地资源条件,合理选择具体的移民安置区及生产方式,加强集中安置地水土流失防治、水环境保护、污水处理与垃圾处置等措施。下阶段应开展集中安置点专项环评及环境保护设计工作,做好安置区土地环境适宜性评价,落实迁建、复建工程环保措施。

(五)落实水质保护、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。工程生产废水、生活污水应经收集处理后循环利用或回用,不得外排。生活垃圾统一收集后妥善处置,避免造成污染。做好施工区附近和施工道路沿线居民点的噪声和废气、扬尘污染防治,加

强施工道路降尘工作,选用低噪声设备。合理安排施工时间,特别是工程爆破时间。

(六)工程施工和运营过程中,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。

三、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度,落实各项环境保护措施。

(一)落实业主内部环境管理部门、人员和管理制度,进一步明确有关方面的环境保护责任。落实环境保护设计合同,同步进行环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计。开展环境保护工程招标,将环境保护工程施工纳入工程建设合同中。聘请第三方单位开展工程施工期环境监理,按季度和年度将环境监理报告报当地环境保护行政主管部门备案。

(二)蓄水前须进行阶段环境保护验收,水库蓄水及运行期下泄流量环保调度方案、生态泄水设施、过鱼设施、鱼类增殖放流站及移民专项环评应作为主要验收内容。工程建成后,须按规定程序申请竣工环保验收。经验收合格后,项目方能正式投入使用。若工程或环保措施发生重大变更必须重新报批环境影响报告书。

工程自批复之日起5年内未开工建设,本批复文件自动失效,建设单位需重新报审环评文件。项目建成竣工环保验收运行3~5年,应开展环境影响后评价工作。

四、我部委托西南环境保护督查中心和四川省环境保护厅,分别组织开展该项目的“三同时”监督检查和日常监督管理工作。

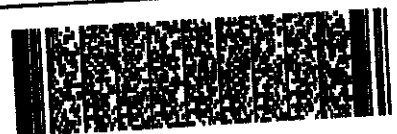
五、你公司应在收到本批复后20个工作日内,将批准后的环境影响报告书分送我部西南环境保护督查中心、四川省环境保护厅和凉山彝族自治州环境保护局,并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。



抄 送：国家发展和改革委员会，国家能源局，中国国际工程咨询公司，水电水利规划设计总院，四川省环境保护厅，凉山彝族自治州环境保护局，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院，环境保护部西南环境保护督查中心、环境工程评估中心。

环境保护部办公厅

2014年3月31日印发



水电水利规划设计总院文件

水电规水工〔2013〕81号

签发：王民浩

关于报送《四川雅砻江杨房沟水电站 可行性研究报告审查意见》的报告

国家发展和改革委员会、国家能源局：

受国家能源局委托，2012年11月28日至30日，水电水利规划设计总院会同四川省发展和改革委员会、能源局在成都主持召开了四川雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告审查会议。会议经讨论和审议，形成了审查意见初稿。会后，设计单位根据审查意见初稿对可行性研究报告进行了修改和完善，并于2013年9月提交了报告审定稿。我院经进一步复核、审议，形成了《四川雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告审查意见》。

附件2

现将该审查意见报送贵委、贵局。

附件：四川雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告审查意见



二〇一三年十月九日

抄送：国土资源部，环境保护部，水利部，国家安全生产监督管理总局（监管二司），国家林业局，中国地震局，水利部长江水利委员会，中国水电工程顾问集团，中国国际工程咨询公司，四川省人民政府办公厅，四川省发展和改革委员会、能源局、国土资源厅、环境保护厅、住房和城乡建设厅、交通厅、水利厅、林业厅、安全生产监督管理局、扶贫和移民工作局、地震局、文物局、公安消防总队、电力公司，国家开发投资公司，四川省投资集团有限责任公司，四川省凉山彝族自治州人民政府及有关部门、甘孜藏族自治州人民政府及有关部门，四川省木里县人民政府及有关部门、九龙县人民政府及有关部门，雅砻江流域水电开发有限公司，中国电力工程顾问集团西南电力设计院，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院

附件2

排版：赵英华

校对：李光顺

附件：

四川雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告 审 查 意 见

2012 年 11 月 28 日至 30 日，水电水利规划设计总院会同四川省发展和改革委员会、能源局在成都主持召开了四川雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告审查会议。参加会议的有水利部长江水利委员会，四川省人民政府办公厅，四川省国土资源厅、环境保护厅、住房和城乡建设厅、交通厅、水利厅、林业厅、安全生产监督管理局、扶贫和移民工作局、地震局、文物局、公安消防总队，四川省电力公司，四川省凉山彝族自治州人民政府及有关部门、甘孜藏族自治州人民政府及有关部门，四川省木里县县委及政府有关部门、九龙县人民政府及有关部门，国投华靖电力公司，四川省投资集团有限责任公司，雅砻江流域水电开发有限公司及中国水电顾问集团华东勘测设计研究院（以下简称华东院）等单位的领导、专家和代表。

杨房沟水电站位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江干流上，是雅砻江中游（两河口至卡拉河段）第 6 个梯级电站，上游距孟底沟水电站约 37km，下游距卡拉水电站约 33km。水库正常蓄水位 2094m，总库容 5.12 亿 m^3 ，具有日调节性能，上游“龙头”梯级两河口水电站水库具有多

年调节性能。电站装机容量 1500MW。工程枢纽主要由混凝土双曲拱坝、坝身泄洪系统和左岸地下输水发电系统等组成，最大坝高 155m。

2008 年 3 月，工程预可行性研究报告通过审查。可行性研究阶段，华东院联合科研单位开展了大量勘察试验和设计研究工作，陆续完成了正常蓄水位选择、防洪评价、坝址及坝型选择、施工总布置规划、枢纽布置选择、高拱坝结构设计、防震抗震研究等一系列专题研究报告，其中正常蓄水位选择、防洪评价、防震抗震设计、工程安全预评价、施工总布置规划、水土保持方案报告书及移民安置规划等报告先后通过有关主管部门的审查。在上述勘测设计研究成果的基础上，2012 年 11 月，华东院编制完成了《四川雅砻江杨房沟水电站可行性研究报告》（以下简称报告）。

会前，部分专家和代表进行了现场查勘。会议听取了华东院关于报告主要勘测设计成果的汇报，并分专业组进行了认真的讨论和审议，形成了审查意见初稿。会后我院对华东院提交的报告审定本进行了复核审查。审查认为，报告达到了可行性研究阶段勘测设计工作内容和深度的要求，基本同意该报告。主要审查意见如下：

一．工程任务及建设必要性

1．同意本工程的开发任务主要为发电，并促进地方经济社会发展。

2. 同意本电站供电范围为四川电网，并通过四川电网参与川电东送。设计水平年为 2025 年。

3. 基本同意报告关于工程建设必要性的分析论证结论。

为了减排温室气体、应对气候变化，我国政府明确提出 2020 年非化石能源占一次能源消费比重达到 15%左右，2020 年以后继续提高非化石能源消费占比的目标。我国水能资源丰富，开发技术成熟，是近期现实可行、可大规模开发的非化石能源，在实现非化石能源发展目标中占有十分重要和突出的位置。为实现 2020 年减排目标，《国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》提出了在做好生态保护和移民安置的前提下积极发展水电的方针，并明确了“十二五”期间要开工建设水电 1.2 亿 kW 的目标。因此，加快开发水电是今后一段时期内我国可再生能源建设的重点。

四川省水电资源十分丰富，开发潜力大，是我国重要的西电东送能源基地。结合西部大开发战略的深入实施，四川省政府提出将水电开发列为四川省的支柱产业，建设水电能源基地，在满足四川省电力快速增长需求的同时，实施川电东送，将其资源优势转化为经济优势。为此，加快四川省水电资源的开发，一方面是保障四川省经济社会可持续发展的重要途径，另一方面也是贯彻落实国家能源战略，实施西电东送的必然要求。

雅砻江干流两河口以下至江口规划 12 级开发，总装机

容量约 26000MW，是我国大型水电能源基地。同时，雅砻江大部分水电梯级位于四川省的藏区，根据中央第五次藏区工作座谈会的精神，四川省政府着力争取在藏区民生改善、社会事业发展、生态环境保护、基础设施建设等方面取得重大突破，其中通过水电建设结合藏区发展规划，促进藏区经济社会发展。杨房沟水电站是雅砻江中游两河口至卡拉河段水电规划 7 级开发的第 6 级，位于木里藏族自治县，是雅砻江中游河段继龙头水库两河口水电站后的后续建设项目，其开发建设有利于更充分发挥龙头水库作用，增大水库调节效益，对优化四川省电源结构、支持川电东送、促进藏区经济社会发展具有积极意义。杨房沟水电站已列入我国《水电发展“十二五”规划（2011-2015 年）》，2012 年 8 月，国家发展改革委以发改办能源（2012）2252 号文复函同意四川雅砻江两河口和杨房沟水电站开展前期工作。加快杨房沟水电站的前期工作符合有关规划和政策要求。

杨房沟水电站建设条件较好，经济指标较优，水库淹没损失较小，未见有制约工程建设的环境影响因素，电站装机容量 1500MW，多年平均发电量约 68.56 亿 kWh，电站投运后，每年可为国家节约标煤约 225 万 t，进而减少二氧化碳、二氧化硫和氮氧化物的排放。同时，电站建设还可带动当地相关产业的发展，增加地方财政收入，促进地方经济发展，是落实中央第五次藏区工作座谈会精神，在保护藏区生态环境

的基础上促进藏区经济社会跨越式发展和藏区长治久安的具体体现。

综上所述，建设杨房沟水电站是必要的。

二．水文、泥沙

1. 同意采用雅砻江干流雅江、麦地龙、洼理（三滩）水文站及其支流小金河列瓦水文站，力丘河生古桥水文站作为本电站水文泥沙分析计算的设计依据站。

2. 基本同意坝址年径流分析计算成果，多年平均流量为 $896\text{m}^3/\text{s}$ 。

3. 基本同意坝址设计洪水成果。天然情况下，500年一遇洪峰流量为 $9320\text{m}^3/\text{s}$ ，5000年一遇洪峰流量为 $11200\text{m}^3/\text{s}$ 。

4. 基本同意坝址分期设计洪水成果。

5. 基本同意坝址悬移质、推移质输沙量计算成果。天然情况下坝址悬移质多年平均年输沙量为1270万t，推移质多年平均年输沙量为63.5万t。

6. 同意本阶段提出的坝、厂址水位流量关系曲线。

7. 基本同意水情自动测报系统规划。

三．工程地质

1. 工程区位于松潘-甘孜地槽褶皱系雅江褶皱带南部。坝址区无活断层分布，地震活动主要受外围强震影响。根据中国地震局批复（中震安评〔2006〕19号）的工程场地地震安全性评价报告和“汶川地震”后原安评单位复核成果，坝

址区 50 年超越概率 10%、100 年超越概率 2%的基岩水平地震动峰值加速度分别为 144.5gal 和 302.4gal。

2. 基本同意对库岸稳定条件的评价意见。水库大多为岩质岸坡，总体稳定条件较好。近坝库区旦波崩坡堆积体、田埂滑坡稳定条件较差，其中旦波崩坡堆积体距坝址较近，需进行必要处理。

3. 同意水库不存在永久渗漏问题、浸没影响范围小的评价意见。基本同意对水库诱发地震的评价意见。

下阶段应适时开展水库诱发地震监测工作。

4. 同意上坝址工程地质条件优于中、下坝址。同意拱坝方案工程地质条件优于面板堆石坝方案。

5. 基本同意对拱坝工程地质条件的评价意见。

(1) 拱坝坝基岩性为花岗闪长岩，断层不发育，岩体风化卸荷较弱。两岸高高程坝基为弱风化上段的Ⅲ₂类岩体，中低高程坝基为弱风化下段及微风化的Ⅲ₁类、Ⅱ类岩体；河床坝基主要为微风化、新鲜的Ⅱ类岩体，岩体质量满足建基要求。

下阶段应进一步研究适当提高坝基建基面的可能性。

(2) 两岸坝肩抗力体地形较完整，整体稳定条件较好，局部结构面组合形成的块体需进行稳定分析，必要时进行加固处理。

6. 基本同意对左岸引水发电系统工程地质条件的评价

意见。左岸引水发电系统部位断层不发育，岩体较完整，地应力水平较低，初步围岩分类以Ⅱ类、Ⅲ类为主，稳定条件总体较好。

7. 基本同意对工程区主要边坡稳定条件的评价意见，拱肩槽边坡、坝顶以上边坡整体稳定，局部块体稳定条件差，需进行必要处理。

下阶段应进一步研究坝顶以上边坡的开挖、支护方案，适当降低开挖边坡高度。

8. 同意对水垫塘、二道坝工程地质条件的评价意见。同意杨房沟、上铺子沟具有发生泥石流条件的评价意见及处理建议。

9. 同意对围堰、导流洞工程地质条件的评价意见。

10. 同意对天然建筑材料的工程地质条件评价意见。坝址附近天然砂砾料储量、质量不能满足工程需要。金波、前波料场石料储量、质量满足混凝土骨料要求。坝址开挖渣料岩性主要为花岗闪长岩，质量满足混凝土骨料要求。

下阶段应进一步研究石方明挖渣料用于混凝土骨料的可能性。

四. 工程规模

1. 基本同意径流调节与洪水调节计算方法与主要成果。

2. 本电站水库淹没影响对象分散，且淹没损失较小，坝址及库区无影响正常蓄水位选择的制约因素，正常蓄水位

选择的主要考虑因素是与上游孟底沟水电站尾水的合理衔接。综合考虑本电站与孟底沟水电站联合运行经济指标、水位合理衔接、水库淹没、环境影响、工程建设条件等因素，并通过技术经济综合比较，同意水库正常蓄水位选择为 2094m。

3. 以日调节所需库容为基本要求，并考虑为电站灵活运行留有余地，同意水库死水位选择为 2088m。

4. 同意在孟底沟水电站投产前设置水库排沙运行控制水位 2088m，并视需要按分级流量控制在该水位运行。

5. 综合考虑本电站的运行特性、在电力系统中的作用与合理定位、水能资源合理利用、上下游梯级电站协调运行、电站技术经济指标等因素，同意电站装机容量为 1500MW。

6. 基本同意水轮机额定水头为 99m。

7. 基本同意经济洞径比较结论。

8. 基本同意水库运行方式。

下阶段应根据上游实际来沙情况和孟底沟水电站的建设进程，以不增加库区淹没影响范围为基本前提，统筹考虑杨房沟、孟底沟两电站发电效益，进一步研究排沙运行方式。

9. 基本同意水库初期蓄水计划。

下阶段应考虑大坝蓄水安全和库岸稳定要求等，优化初期蓄水方案。

10. 同意水库泥沙冲淤和回水计算成果。

五. 工程布置及建筑物

1. 同意杨房沟水电站工程等别为一等大(1)型,挡水、泄水和输水发电等永久性主要建筑物为1级建筑物,坝后水垫塘等永久性次要建筑物为3级建筑物。

同意混凝土拱坝、坝身泄洪建筑物及电站进水口按500年一遇洪水设计,5000年一遇洪水校核;电站厂房按200年一遇洪水设计,1000年一遇洪水校核;水垫塘及二道坝按100年一遇洪水设计。

同意本工程壅水建筑物抗震设计标准取基准期100年超越概率2%,相应基岩水平地震动峰值加速度为302.4gal;非壅水建筑物及枢纽区边坡工程抗震设计标准取基准期50年超越概率5%,相应基岩水平地震动峰值加速度为191.5gal;近坝库岸边坡抗震设计标准取基准期50年超越概率10%,相应基岩水平地震动峰值加速度为144.5gal。

2. 同意设计推荐的上坝址为本工程选定坝址。

设计在年公沟至里尼村长约3.5km的河段上,拟定了上、中、下三个坝址,经初步比较后分别选择混凝土拱坝方案、混凝土重力坝方案和混凝土面板坝方案作为代表性枢纽布置方案。上坝址河谷狭窄,为较对称的“V”型河谷,岩体坚硬完整、风化卸荷较弱,具有修建拱坝良好的地形地质条件,枢纽布置条件也优于中、下坝址;施工工期居中,施工条件略优;工程投资较下坝址少,与中坝址相当。经综合比

较，上坝址较优。

3. 同意设计推荐的混凝土双曲拱坝为本工程选定坝型。

针对上坝址，设计重点比较了混凝土双曲拱坝和混凝土面板堆石坝两种坝型。混凝土面板堆石坝方案在施工工期上有一定优势，但泄洪消能建筑物布置困难，运行可靠性及灵活性方面不如混凝土拱坝方案；且坝体填筑施工组织难度较大。经综合比较，对于上坝址窄河谷、大泄量、高地震烈度等具体工程建设条件，混凝土拱坝适应性较好。

4. 同意设计推荐Ⅱ坝线为选定坝轴线。同意河床布置混凝土双曲拱坝挡水、坝身布置泄洪孔口、左岸布置地下输水发电系统、坝下游设水垫塘及二道坝的枢纽总体布置方案。

5. 基本同意设计推荐的双曲拱坝体形、建基面选择、防震抗震、基础处理、温度控制等设计及坝体变形应力、坝肩稳定分析成果。大坝静、动力分析和地质力学模型试验成果表明，坝体应力满足规范要求，地震作用下的局部高拉应力部位可通过工程措施解决。

6. 同意设计推荐的坝身设3表孔、4中孔及采用表、中孔水流空中无碰撞、坝后水垫塘的泄洪消能方案及建筑物布置，基本同意泄洪消能建筑物结构、水力学设计及下游岸坡防护设计。

由于两岸岸坡陡峻、河谷狭窄，下阶段应结合泄洪雾化进一步研究成果及原型观测，复核调整雾化区的防护范围及

措施。

7. 基本同意采用岸塔式进水口，一洞一机引水，尾水隧洞按两机一洞布置及首部式地下厂房与主变室、尾水调压室平行布置，设地面开关站的输水发电系统布置方案。基本同意输水发电系统结构、水力设计及地下洞室支护设计。

下阶段，应结合调节保证设计专题研究，复核输水系统结构设计。

8. 基本同意坝基、两岸坝肩防渗帷幕及地下厂房洞室群的防渗排水系统设计。

9. 基本同意枢纽建筑物边坡、旦波崩坡堆积体稳定分析成果及加固处理设计。

下阶段应结合失稳模式分析，复核两岸边坡开挖坡比及支护处理措施；根据进一步地质勘探成果，复核旦波崩坡堆积体加固处理方案。

10. 基本同意杨房沟泥石流工程治理设计标准及采用 3 级拦砂坝、尾部潜坝和排导槽的治理方案。

11. 基本同意工程安全监测设计的原则、范围和主要监测项目。

六. 机电及金属结构

1. 水力机械

(1) 本电站装机容量 1500MW，水轮机运行水头范围 87m~112m，同意报告推荐安装 4 台单机容量 375MW 的立轴

混流式水轮发电机组。

(2) 水轮机主要技术参数选择合适，额定工况单位转速、单位流量和比转速等参数的选择在合理的范围内，同意机组额定转速选择 107.1r/min。

(3) 调节保证计算结果满足规程规范要求。

下阶段，应结合水轮机特性及参数选择，进行输水系统调节保证设计，编制专题报告。

(4) 同意主厂房起重设备的配置方案和选型，即主厂房安装 2 台 700/150t 的单小车电动桥式起重机。

(5) 基本同意本电站水力机械辅助设备系统的设计方案。

2. 电气

(1) 按审定的电站接入系统方案，本电站以 500kV 一级电压接入系统，出线 3 回，本期出线 2 回至规划中的雅中站，向南方向（与卡拉水电站连接）备用 1 回。

同意报告推荐的电站电气主接线方案，即水轮发电机与变压器的组合方式采用联合单元接线、发电机出口设置发电机断路器，500 kV 电压侧采用 3/2 断路器接线。

(2) 同意厂用电系统电源设置和引接方式，即厂用电系统工作电源从发电机机端引接，备用电源从保留的施工变电站引接，另设柴油发电机组作为保安电源。同意厂用电采用 10kV 和 0.4kV 两级电压供电，自用电、公用电分开供电

的方式。

(3) 同意报告推荐的水轮发电机型式及主要参数。发电机采用空气冷却方式，额定电压选用 18kV。同意主变压器型式选用单相变压器组。

(4) 同意 500 kV 高压配电装置采用气体绝缘金属封闭开关设备 (GIS)。同意进线段采用 500kV XLPE 高压电缆。

(5) 基本同意本电站过电压保护设计方案。

(6) 基本同意电站接地系统设计方案和采取的分流、散流、隔离和均压等措施。

(7) 基本同意电站主要机电设备布置方案。

3. 控制、保护和通信

(1) 同意电站暂按接受四川省电力调度中心的调度，远动信息可送往华中网调，并可通过雅砻江流域集控中心对电站实现调度和管理的调度方式设计。

(2) 同意电站按“无人值班”(少人值守)的原则设计；计算机监控系统的网络结构和系统配置冗余设计；同意在中控室设置独立于监控系统的紧急事故停机和关闭快速闸门的操作装置。

(3) 同意现地控制单元 (LCU) 可独立完成对其监控范围内设备运行的监视、控制和调节，LCU 采用双 CPU、双网络接口和双电源模块的冗余配置。

(4) 同意发电机励磁系统采用自并激晶闸管静止整流

系统，以满足机组发电、进相、线路充电运行及准同步并网的要求。

(5) 同意电站继电保护系统采用双重化的配置原则，每套保护装置有独立的电流和电压输入回路、跳闸输出和直流电源，保护装置采用微机型，并按多 CPU 配置。

(6) 同意直流控制电源系统的设计方案：在地下副厂房和地面开关站分别设置一套（两组）、在坝顶设置一套（一组）阀控式铅酸蓄电池组，高频开关电源均采用 N+1 配置的 220V 直流控制电源系统。

(7) 同意机组采用微机自动准同步装置，同时设置手动准同步装置；开关站采用多对象自动检查同步装置。

(8) 同意电站工业电视系统的配置和主要功能设计。

(9) 同意在电站至雅中变电站的 2 回 500kV 输电线路各架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，作为电站至相关调度端的主、备用通道和线路保护通道。基本同意厂内通信和对外通信的设计方案。

4. 金属结构

(1) 同意电站进水口设拦污栅、检修闸门、快速闸门及启闭设备的布置方案及选型。同意引水发电系统尾水调压室设检修闸门和尾水洞设检修闸门的布置方案及选型。

(2) 基本同意泄洪表孔设检修闸门及工作闸门、泄洪中孔设事故闸门及工作闸门、启闭设备的布置方案及选型。

下阶段进一步分析泄洪中孔事故闸门垂直布置的可行性。

(3) 基本同意导流系统闸门及其启闭设备的布置方案及选型。

(4) 基本同意生态泄放系统闸门及其启闭设备的布置方案及选型。

(5) 基本同意电站闸门的防腐措施。

(6) 基本同意电站进水口设置拦污漂系统。

下阶段根据电站具体要求进一步优化拦污漂的结构形式。

5. 采暖通风

(1) 基本同意地下厂房通风空调系统设计原则。

(2) 基本同意通风空调系统的选择与布置方案。

七. 消防设计

1. 同意本电站各建筑物、构筑物的火灾危险性类别、耐火等级的设计标准和消防设计原则。

2. 基本同意本电站的消防总体设计方案和对机电设备采取的主要消防设计措施。

3. 基本同意本电站消防电气设计方案。

八. 施工组织设计

1. 同意大坝施工采用围堰一次拦断河床、隧洞过流的导流方式，同意导流建筑物设计标准采用 20 年一遇洪水，

坝体临时挡水度汛采用 100 年一遇洪水标准。基本同意右岸两条导流洞、上下游土石围堰的导流建筑物布置方案以及结构型式。基本同意大坝下闸蓄水和下游供水方案。

下阶段应根据导流水力学模型试验结果，进一步分析研究导流隧洞出口高程；导流洞出口水流对左岸岸坡冲刷影响较大，应研究有关对策和防护措施。

2. 同意工程混凝土骨料采用人工骨料，料源采用工程可用开挖料和金波石料场石料的方案。下阶段应进一步细化工程开挖料利用方案，考虑电站蓄水发电计划，合理规划卡拉电站混凝土骨料的采运方案。

3. 基本同意主体工程施工方法。同意拱坝采用缆机施工为主的施工方案，基本同意地下厂房施工通道布置。基本同意拱坝温控标准和温控措施。

左右岸拱坝坝肩和缆机平台开挖高度大、边坡陡，基本同意基坑出渣为主的开挖方案，下阶段应结合开挖工期要求研究其合理的开挖程序和方法。

4. 同意电站对外交通运输采用卡杨专用公路线路和大件运输方案，漫水湾做为电站转运站，西昌—木里—一碗水—田正—工地线路作为电站前期及辅助对外交通公路。基本同意场内交通线路布置方案、设计标准和规模。

5. 同意施工总布置格局。基本同意主体砂石加工系统、混凝土拌和系统、主要弃渣场地等布置方案和规模。基本同

意考虑卡拉水电站建设需要，对金波石料场、上铺子中转料场、施工营地等场地占地范围和面积等进行的调整。

基本同意上铺子沟沟水和泥石流处理工程等级为Ⅳ级，2级格栅拦挡坝和明渠排导（泄）槽的泥石流防护工程布置方案。下阶段应进一步复核调整排导（泄）槽进水口，进一步研究排导（泄）槽跨槽桥梁的保护措施。施工阶段应定期巡视，及时清理拦挡坝及挡水坝上游的泥石流淤积物，施工营地等设施应远离沟水和泥石流可能影响范围，并制定相关应急预案。

6. 基本同意施工总进度计划安排。本工程施工筹建期24个月，施工准备期22个月，主体工程施工期61个月，第一台机组发电工期83个月，完建期12个月，施工总工期95个月。

九. 建设征地和移民安置

《四川杨房沟水电站建设征地移民安置规划大纲》（以下简称《规划大纲》）于2012年9月通过审查并由四川省人民政府批复。按照批复的《规划大纲》编制的《四川雅砻江杨房沟水电站建设征地移民安置规划报告》也已通过审查和四川省移民主管部门的审核。本工程建设征地移民安置规划设计履行了国家法律规定的有关程序，符合规程规范的技术要求。

1. 同意报告明确的建设征地处理范围。

2. 2011年3月～2012年2月，由项目法人、地方人民政府

及有关部门、华东院等单位组成联合调查组共同对复核调整后的建设征地范围内实物指标进行了全面调查，并履行了公示、确认程序。经确认，建设征地涉及凉山州木里县和甘孜州九龙县两州两县的4个乡8个行政村14个村民小组，建设征地范围内的主要实物指标为：各类土地19132亩（其中耕地525亩，园地644亩，林地7246亩，草地2106亩，其它土地8611亩），其中永久征收占用各类土地18006亩（其中耕地525亩，园地644亩，林地6793亩，草地1821亩，其它土地8223亩），临时征用各类土地1126亩（其中林地453亩，草地285亩，其它土地388亩），人口612人，影响各类房屋面积6.9万m²；涉及汽车便道6.11km、机耕道3.59km、骡马驿道91.16km、河溜索4处、10kV输电线路1.26km、各类光缆线路5.03km、中国移动基站1处、文物1处等。

同意以此实物指标作为本阶段开展移民安置规划的基本依据。

3. 同意以2010年作为调查成果统计基准时间，以2020年作为移民安置规划设计水平年以及采用的人口自然增长率。

4. 基本同意搬迁安置人口和农村生产安置人口的计算方法和计算成果。计至规划设计水平年，共涉及生产安置人口838人，搬迁安置人口666人。其中水库淹没影响区涉及生产安置人口490人，搬迁安置人口313人，枢纽工程建设区涉及生产安置人口348人，搬迁安置人口353人。

5. 基本同意拟定的农村移民安置规划目标和农村生产安置标准。

6. 基本同意经地方人民政府与华东院共同调查研究，并经地方人民政府认可的以农业安置为主，自谋职业安置为辅的农村移民生产安置方案。木里县生产安置人口487人中，采取农业生产安置467人（直接调剂耕地408.9亩，开发和整理耕地300亩），自谋职业安置20人；九龙县生产安置人口351人全部采取农业生产安置（直接调剂耕地214.3亩，开发和整理耕地115亩）。基本同意移民安置点土地开发整理规划设计。

7. 基本同意根据生产安置规划方案和移民意愿，并结合基础设施条件拟定的后靠建房搬迁安置规划方案。规划中铺子集中安置点安置 204人；其他462人中采取后靠分散建房安置442人，自谋出路安置20人。基本同意集中安置点规划设计成果。

8. 基本同意移民生产生活水平评价方法和结论，农村移民经安置后可实现安置规划目标。

9. 基本同意交通工程、电力工程、通信工程、供水工程等专业项目处理执行的技术标准及各专项工程的设计成果。

10. 同意枢纽工程建设区临时用地按照临时征用期内进行逐年补偿和期满后复垦恢复原用途的处理方式。基本同意报告提出的临时用地恢复措施设计。

11. 基本同意库底清理设计和移民安置实施组织设计。

12. 基本同意建设征地补偿费用概算编制的原则、依据和方法。价格水平为2012年二季度。

13. 同意根据省移民主管部门协调意见所确定的各类土地补偿补助标准。其中，耕地的土地补偿和安置补助倍数合计为16倍。基本同意所确定的各类补偿项目以及相应补偿单价分析计算方法与测算成果。

14. 基本同意独立费用和预备费取费标准及计算成果。

经核定，杨房沟水电站建设征地移民安置补偿总费用（不含贷款利息）为——万元。其中，补偿静态费用为——万元，价差预备费——万元。补偿静态费用中水库淹没影响区补偿费用为——万元，枢纽工程建设区补偿费用为——万元，独立费用——万元，基本预备费为——万元。

十. 环境保护与水土保持

1. 本工程水土保持方案报告书已由水利部批复（水保函[2011]160 号文）。现阶段已有成果表明，本工程无重大制约性的环境敏感问题，工程建设是可行的。

2. 基本同意环境保护和水土保持设计原则、目标和执行标准。

3. 同意施工期生产废水、生活污水处理后回用的设计目标。基本同意施工期砂石料冲洗废水、混凝土系统冲洗废水和修配系统废污水等处理设计方案，同意施工期、运行期

生活污水采用一体化生活污水处理设备处理设计方案以及其它水环境保护措施。

4. 同意工程声环境、大气环境保护措施设计内容。

5. 基本同意工程施工期、运行期生活垃圾采用分选回收后进行焚烧处理的设计方案。

6. 基本同意水库初期蓄水期采用 1 号、2 号导流洞及生态泄放底孔、泄洪中孔泄放 $89.6\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量。下阶段应根据综合用水需求和卡拉水电站的蓄水情况,复核初期蓄水期生态流量。

基本同意水库运行期,卡拉水电站投产前通过机组和生态泄放表孔下泄不小于 $89.6\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量;卡拉水电站蓄水发电后,下游卡拉电站与本工程水位重叠,杨房沟电站日发电水量应满足卡拉电站下游泄放生态用水要求。

7. 基本同意提出的枢纽区水土保持和陆生生态修复措施设计。

8. 基本同意报告提出的栖息地保护、过鱼及增殖放流等综合鱼类保护措施。下阶段应进一步优化完善鱼类保护措施并提出专题设计报告。

1) 基本同意对库尾4.7km江段、支流三岩龙河下游2.1km河段进行重点生境保护的设计方案。

2) 基本同意采用集鱼设施、过坝设施和放鱼设施三部分组成的过鱼设计方案,其中集鱼设施由下游集鱼槽和上游移

动集鱼系统组成，过坝和放鱼采用轨道升鱼机过坝、公路运输、上游放鱼码头、下游放鱼池等设施组成。

3) 基本同意杨房沟及卡拉、孟底沟和楞古电站共建鱼类增殖站。同意在杨房沟业主营地处建设鱼类增殖放流站的选址及投资分摊方案。

9. 基本同意报告提出的人群健康保护措施。

10. 基本同意报告提出的文物保护措施。

11. 基本同意报告提出的移民安置区环境保护和水土保持措施。

12. 同意环境监测规划、环境管理规划与环境保护措施实施计划。

13. 同意环境保护（含水土保持）投资概算编制原则、依据和方法。

十一．劳动安全与工业卫生

1. 本工程安全预评价报告由中国水利水电建设工程咨询公司编制，并通过了水电水利规划设计总院组织的专题审查。2012年4月26日，国家安全生产监督管理总局以《关于四川省雅砻江杨房沟水电站工程安全预评价报告备案的函》（管二函〔2012〕77号）文予以备案。

2. 同意工程劳动安全与工业卫生总体设计方案，设计内容基本符合国家和行业有关标准、规范的要求。

3. 基本同意设计对本工程运行期和施工期存在的主要

危险、有害因素的分析及所采取的安全设计技术措施。

4. 同意安全卫生辅助设施、安全管理机构设置及安全管理人员配置设计内容。

5. 同意本工程运行期安全管理对策措施。

6. 基本同意本工程劳动安全与工业卫生专项投资概算。

7. 同意设计关于安全预评价报告中安全对策及建议的采纳情况。

十二. 节能降耗分析

同意节能降耗分析的原则和依据。基本同意能耗种类、数量的分析，基本同意报告采取的节能措施及关于节能效益的分析结论。

十三. 设计概算

1. 同意设计概算编制所采用的原则、依据和方法。同意设计概算编制期价格水平为 2013 年 2 季度。

2. 基本同意基础价格编制方法和相应计算成果。同意建筑及安装工程单价编制方法和各项取费费率标准，同意编制建筑安装工程单价时计取的高海拔地区人工、机械调整系数。

3. 同意施工辅助工程、建筑工程项目划分及相应项目单价水平和投资计算成果。

4. 同意环境保护和水土保持工程投资按相应设计成果经分析后计列。

5. 同意机电、金属结构设备及安装工程项目划分及相应项目单价水平和投资计算成果。

6. 同意建设征地移民安置补偿投资按其专项审定投资经分析后计列。

7. 同意独立费用项目划分及相应项目费用计算费率和成果。同意工程前期费按预可行性研究报告审定数额计列。同意可行性研究、招标设计、施工图设计阶段勘察设计费按《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号）计算。

8. 同意枢纽工程及独立费用的基本预备费费率为——%；同意按年度价格指数——%计算价差预备费。

9. 同意本工程资本金为工程总投资的——%，建设期利息按中国人民银行公布的五年期及以上年贷款利率——%计算。

根据各专业审查意见进行修改并经审核后，本工程静态投资（不含送出工程投资）为——万元（其中建设征地移民安置补偿静态投资——万元），价差预备费——万元，建设期利息——万元；工程总投资为——万元。

十四. 经济评价

1. 基本同意经济评价采用的方法、参数及相应的评价意见。

2. 以替代电站的费用作为本电站的效益，计算本工程的经济内部收益率为——%，大于社会折现率——%，国民经

济评价可行。

3. 根据四川省丰枯、峰谷电价政策确定等效电量，并将由于两河口水电站调节而增加的有效电量的 50% 予以返还。电站资金来源按资本金占总投资的——%，其余为银行贷款，年利率为——%，按经营期——年、资本金财务内部收益率——%测算经营期平水期平时段可比（基础）上网电价为——元/kWh（含增值税，下同），相应全部投资财务内部收益率为——%，借款偿还期——年；按资本金财务内部收益率——%测算经营期上网电价为——元/kWh，相应全部投资财务内部收益率为——%。本电站测算的电价与四川省煤电标杆电价基本相当，财务评价可行。

中华人民共和国环境保护部办公厅

环办函〔2013〕1072 号

关于四川省雅砻江干流中下游河段水电开发 环境影响回顾性评价研究报告有关意见的函

雅砻江流域水电开发有限公司：

你公司《关于请求审查〈四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告〉的函》（雅砻江规〔2013〕521 号）收悉。我部于 2013 年 7 月 12 日在北京主持召开了《四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告》（以下简称《研究报告》）专家论证会。根据研究成果和专家论证意见，经研究，提出如下意见：

一、雅砻江为金沙江最大支流，发源于青海省玉树县巴颜喀拉山南麓，自西北向东南流，在呷衣寺附近流入四川省，在攀枝花下游的保果注入金沙江。干流全长 1535 公里（青海省境内 166 公里，四川省境内 1369 公里），流域面积约 12.84 万平方公里。雅砻江两河口以上为上游河段，两河口至卡拉为中游河段，卡拉至江口为下游河段，上、中、下游河段长度分别为 790 公里、385 公里和 360 公里。

1996 年四川省计委以川计〔1996〕能 200 号文批复了《雅砻江

卡拉至江口河段水电开发规划报告》。2007 年四川省环保厅以川环函〔2007〕162 号文出具了《雅砻江中游(两河口至卡拉河段)水电规划环境影响报告书》审查意见。随后,2008 年四川省人民政府以川府函〔2008〕368 号文批复了《四川省雅砻江中游(两河口至卡拉河段)水电规划报告》。2010 年,四川省发展和改革委员会以《关于印发〈四川省雅砻江两河口~牙根河段水电开发方案研究报告审查意见〉的通知》(川发改能源函〔2012〕133 号)对两河口至牙根河段规划方案进行了调整。根据以上规划成果,雅砻江干流中下游河段自上而下共规划布置两河口、牙根一级、牙根二级、楞古、孟底沟、杨房沟、卡拉、锦屏一级、锦屏二级、官地、二滩、桐子林 12 个梯级,总装机容量 2629.5 万千瓦。其中,二滩水电站 1999 年投产运行,锦屏一级、锦屏二级、官地和桐子林水电站自 2005 年开始陆续施工,两河口水电站正在开展前期筹建准备工作,其余电站均未开工建设。研究河段流域面积大于 400 平方公里的重要支流共有 25 条,规划梯级电站 113 座。目前,除扎拖河、甲斯孔河、力丘河、色物绒沟、祝桑河等 5 条支流尚未实施开发外,其余支流均已建或在建电站,已、在建电站共计 60 座。为从整体上研究雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响,协调梯级开发与环境保护关系、统筹和强化流域环境保护措施,促进流域可持续发展,及时组织开展雅砻江中下游河段水电开发环境影响回顾性研究是必要和适时的。

二、该项研究课题由中国水电工程顾问集团公司承担,采用资

料收集、调查监测、遥感识别、综合分析等相结合的方法,组织完成了《研究报告》及水生生态、陆生生态、社会环境相关专题报告。《研究报告》描述了雅砻江中下游规划河段环境现状,回顾了二滩水电站和下游梯级电站开发环境影响,梳理了已建、在建梯级电站环境保护措施落实情况,分析评价了中下游规划梯级全面实施后对水环境、区域生态和经济社会的影响,提出了环境管理优化建议,从流域层面规划了进一步的环境保护对策和生态补救措施,从空间层面提出了流域干支流鱼类栖息地保护河段方案,明确了雅砻江中下游干流未建梯级的开发时序和布局。报告内容全面,结论总体可信。研究成果对协调雅砻江干流中下游河段电站梯级开发与生态环境保护关系、优化水电开发方案、完善流域生态环境保护对策措施等具有十分重要意义,对其他流域开展环境影响回顾性评价研究工作也有一定借鉴作用和参考价值。

三、雅砻江干流中下游河段梯级水电开发,对促进当地社会经济发展具有重要作用,但对流域及规划河段水环境(水文情势、水温和水质)、水生生态、陆生生态和社会环境等方面产生了不同程度的影响。

(一)水环境影响

梯级电站联合运行后,河流水文情势较天然状态发生较大改变。河道水位抬升,水域面积增加约7倍,流速降低,下泄泥沙减少,径流年内分配趋向均化。规划河段内还保留两河口库尾、雅江县城段、卡拉坝下至锦屏一级库尾、桐子林坝下至雅砻江江口、楞

古闸厂址间和锦屏二级闸厂址间共 6 段 189 公里流水河段。锦屏二级水电站蓄水运行后,坝址以下至厂房间形成的 119 公里减水河段水文情势较天然情况发生较大改变,流量及水位较蓄水前下降较为明显。依据坝址下游 83 公里泸宁水文站 2013 年 3 月实测水文资料,河道流量当月在 64.9 立方米/秒至 441 立方米/秒之间变化,水流特征呈现多样化。

电站运行对河道水温影响显著,库区水温时空分布发生改变。尤其两河口、锦屏一级等电站运行后,梯级电站联合运行对水温产生叠加影响,下泄水温会加剧后续梯级电站下泄水温与天然水温差异。建库前、后,二滩水电站坝下小得石站进行了多年水温实测工作,2013 年 4 月和 6 月两次对二滩电站库区和坝下水温进行实测,表明已建二滩水电站为水温稳定分层型水库,尤其是在 6 月存在双跃温层现象。库区表、底层垂向水温在 4 月份实测差值最高为 10°C ,比环评阶段预测温度差值低 2°C ;6 月份实测最高差值为 18°C ,比环评阶段预测温度差值高 8°C 。4 月份电站实测下泄水温较库区表层水温低 5°C ,6 月份低 $7^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。

根据已有水质监测资料,规划河段现状水质良好,除部分河段部分年份少数指标超标外,其余监测指标均能满足相应水域水质标准要求。锦屏二级水电站试运行以来,下游减水河段挖沙淘金现象较严重,对水质产生一定影响。二滩水电站建成前后,对比所在河段 1993 年、2000 年和 2012 年水质监测成果,水质呈逐渐变好趋势,2012 年水质监测结果已能满足水域水质标准要求,但根据

2012年7月监测结果,二滩电站水库主库及鲢鱼河等支库均属中营养状态,在11月现场调查时,永兴河支库库尾滞水区出现了局部水华现象。梯级电站全部建成后,电站运行对河段水质不会产生较大影响,水质预计仍能保持良好状态,但在局部水体交换条件较差的库湾水域可能还会出现富营养化现象。

(二)水生生态影响

梯级水电开发后,大坝阻隔、水文情势改变将对水生生态产生严重影响。鱼类区系组成、种群结构和优势种发生变化,种类数量呈下降趋势,库中鱼类组成由适应流水生境鱼类逐步转变为适应缓流和静水生境鱼类,流水性鱼类生存空间受到压缩。规划江段目前的主要渔获物如裂腹鱼类的资源量将锐减,而目前捕捞量较少的种类,如鲤、鲫、鲢、鳙、大口鲶等鱼类的资源量将大幅增加。长丝裂腹鱼、青石爬鮡等重点保护和特有鱼类濒危程度将加剧。曲入河雅砻江入口、呷拉乡大湾、卡拉乡上游、麦地龙乡下游几处裂腹鱼类产卵场和索饵场受电站运行影响可能部分或完全消失。二滩水电站建成后,随着库区人工养殖的发展,外来物种不断增多,部分种类已在库区形成了自然种群,甚至成为优势种群(如银鱼、鲢虎鱼等鱼类),对土著鱼类产生胁迫。锦屏一级、二级和官地水电站截流以来,九龙河口以下流水河段仍然存在产漂流性卵鱼类产卵场,但产卵规模明显下降。

(三)陆生生态影响

雅砻江中下游梯级电站工程施工、水库淹没和移民安置将对

流域内植被及植物资源造成影响,但未改变区域生态系统结构及其稳定性。松口蘑、毛红椿、红椿、牯菊木 4 种珍稀保护植物将由于工程建设而丧失部分生境,但不会对其整体生存环境造成威胁。工程施工期和水库蓄水造成陆生动物栖息地面积一定程度减少,对小爪水獭、眼镜蛇等产生一定不利影响。水域面积扩大使局部气候有一定变化,可能使中下游局部地区干热河谷植被向其他植被类型演替。

(四)社会环境影响

雅砻江干流中下游河段梯级电站开发将促进地方经济增长和社会发展,改善库周基础设施,整体提升城镇化水平。根据规划成果,规划河段共淹没人口 4.3 万人,移民搬迁后将对移民安置区水环境、生态环境等产生不利影响,生产条件和生活质量在短时期内也将受到不利影响,随着时间的推移和各项环保措施的落实,移民安置造成的不利影响将逐渐减小。二滩水电站建成后,地方协同建设了二滩国家级森林公园,形成了二滩风景名胜区,促进了地方景观旅游资源开发。

(五)环境保护措施落实情况

上世纪九十年代以来,随着环保要求的不断提高,规划河段各开工电站环保措施水平不断提高。二滩水电站 1991 年开工建设,在建设初期存在部分环保措施不到位问题,各项环保措施的落实在建设过程中也经历了一个逐步完善的过程。根据已建二滩水电站电网历年来运行方式安排,二滩水电站机组运行最小下泄流量

大于 120 立方米/秒,可满足下游生态用水需求。锦屏一级、锦屏二级、官地、桐子林四个在建梯级电站根据环评批复要求,落实开展了鱼类增殖放流、生态流量泄放、分层取水、水土保持和生态修复等各项环保措施的设计和建设,措施落实情况总体满足环境保护要求。

四、根据“在做好生态保护的前提下积极发展水电”要求,同意《研究报告》从环境敏感对象、环境限制性因素等角度综合分析,提出的雅砻江中下游干流未建梯级电站开发时序意见。即:两河口、牙根一级、牙根二级、孟底沟、杨房沟和卡拉 6 个梯级均为坝后式开发,没有重大环境制约性因素,经项目环评批复后可适时开发;楞古梯级为混合式开发,存在重大环境制约性因素,须论证环境影响可控及环境保护措施可行后再有序推进。下一阶段,已建电站运行和后续梯级电站建设过程中应重点做好以下工作:

(一)依据水电开发“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”方针,统筹流域水电开发与生态保护关系。实施流域层面“两区一段”水生生态栖息地保护(中游高原鱼类栖息地保护区、雅砻江汇口栖息地保护区、下游东部江河平原鱼类大河湾保护段);实施局部水域栖息地保护(曲入河、达曲河、卧龙寺沟、惠民河、永兴河流水段、鲢鱼河支库;力丘河干支流部分河段)。甘孜州发展和改革委员会以甘发改〔2013〕678 号文承诺,明确曲入河、达曲河、卧龙寺沟不再进行水电工程建设。四川省环境保护厅应组织相关部门、地方政府以及建设单位尽快提出雅砻江鱼类栖息地保护方

案,并予以落实,落实成果须报我部备案。

(二)制定雅砻江中下游河段梯级电站水库蓄水和运行调度环保方案,确保下泄生态环境用水。后续梯级电站项目环评阶段,应根据下游河道不同时段生态用水需求,深入开展不同时段下泄生态流量研究,制定生态流量泄放方案,并建设泄放生态流量专用设施及在线监控系统,与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。复核锦屏二级水电站坝下减水河段生态用水需求,制定生态流量过程线,加强坝下水位在线自动测报系统监控,通过生态流量调度和形成人造洪峰满足坝下减水河段鱼类生活和产卵需求。

长期开展二滩电站库区及坝下水温原型观测及分析、研究工作,指导中下游其他梯级电站水温变化规律研究。对后续梯级电站,如存在下泄低温水影响,须进一步论证分层取水方案。

加强已建电站库区水质和底泥监控,长期开展库区水质和底泥监测工作。联合地方相关部门禁止锦屏二级电站下游减水河段挖沙采金作业,避免对河流水质产生影响。桐子林水电站须落实盐边县取水口水质保护措施,制定应急处理预案。重视牙根二级电站库尾雅江县城水污染防治工作,避免对电站库区水质产生污染。

(三)保证研究河段鱼类基因交流和关键生境的功能完整性,依法承担电站建设和运行造成对鱼类影响的责任,采取鱼道、升鱼机、鱼类增殖放流、鱼类栖息地保护等补救措施。为恢复雅砻江锦屏二级电站下游至金沙江入口的鱼类生境连通性,须研究、落实

二滩水电站过木机道改建成鱼道措施、官地和桐子林水电站补建过鱼设施。后续梯级电站中牙根一级水电站重点研究建设鱼道过鱼设施；其他待建梯级电站应结合鱼类过坝能力、地形、枢纽布置格局等条件，研究采取鱼道、升鱼机等不同过鱼方式的适宜性，并落实过鱼设施建设。统筹中下游河段鱼类增殖放流站布局和功能定位，按照目前水电开发时序，可考虑建设两河口、杨房沟、锦屏一级、桐子林四个鱼类增殖放流站，满足各梯级电站增殖放流任务。加快桐子林水电站鱼类增殖放流站建设，保证与工程同步建成并完成运行能力建设，兼顾二滩水电站增殖放流任务。抓紧长丝裂腹鱼、裸腹重唇鱼和青石爬鮡等鱼类的人工繁殖和放流技术研究工作。长期进行标记放流及放流效果技术评估工作，根据放流效果调整电站增殖放流任务。深入开展锦屏二级水电站减水河段生境修复方案研究，落实河段生境再造及修复措施。开展重要保护鱼类繁殖水力学条件和人造洪峰诱导产卵技术研究。联合地方相关部门加强二滩水电站及后续梯级电站库区渔业养殖监控，开展渔业资源保护和渔业规划，防止外来物种入侵。

（四）落实陆生生态保护和生态补偿措施。加强施工期环境管理，减缓对野生动物、自然植被的影响。从规划河段生态环境整体考虑，建立栖息地保护、生态景观修复、就近保护等综合保护体系。重视已建电站库区消落带生态修复研究和建设工作，为其他未建梯级电站提供借鉴。

（五）建立流域水电开发环境保护综合管理机构，统一开展流

域生态环境保护、环境监测和基础科学研究工作。长期进行生态跟踪监测,构建流域生态环境监测体系和生态环境数据库建设,跟踪观测流域重要珍稀保护鱼类“三场”、重要物种栖息环境和分布变化,动态观测水温恢复、过鱼、增殖放流、生态调度、生态修复措施实施效果,为流域环境保护提供技术支持。根据梯级电站建设情况,适时再次启动流域环境影响回顾性评价和梯级电站环境影响后评价工作,进一步完善生态环境保护对策措施。凉山州、甘孜州和攀枝花市作为重要水电资源开发州(市),须作为试验区域开展全州(市)范围内水电资源开发环境影响回顾性评价研究工作,从环境保护角度统筹区域内水电资源开发布局。

(六)依据《建设项目环境保护管理条例》的“三同时”管理制度,及时完成桐子林水电站的下闸蓄水环境保护阶段验收工作,以及锦屏一级、锦屏二级、官地和桐子林四个电站的环境保护竣工验收工作。



抄 送:环境保护部西南环境保护督查中心、环境工程评估中心,水电水利规划设计总院,四川省环境保护厅,甘孜州、凉山州、攀枝花市环境保护局,中国水电工程顾问集团公司。



水电水利规划设计总院文件

水电规水工〔2019〕40号

关于印发《四川雅砻江杨房沟水电站施工图 阶段泄洪消能设计深化研究专题报告 审查意见》的函

雅砻江流域水电开发有限公司：

受四川省能源局的委托，2019年3月21日～22日，我院在成都主持召开了四川雅砻江杨房沟水电站施工图阶段泄洪消能设计深化研究专题报告审查会议。根据与会专家讨论意见，并经

我院进一步研究核定，形成了《四川雅砻江杨房沟水电站施工图阶段泄洪消能设计深化研究专题报告审查意见》。现将该审查意见印发你公司，请在工作中组织有关单位遵照执行。

附件：四川雅砻江杨房沟水电站施工图阶段泄洪消能设计深化研究专题报告审查意见。



2019年5月31日

抄送：四川省能源局、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司。

附件

四川雅砻江杨房沟水电站施工图阶段泄洪消能 设计深化研究专题报告审查意见

受四川省能源局委托，2019 年 3 月 21 日～22 日，水电水利规划设计总院在成都主持召开了四川雅砻江杨房沟水电站施工图阶段泄洪消能设计深化研究专题报告审查会议。参加会议的有四川省能源局、雅砻江流域水电开发有限公司及杨房沟建设管理局、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（以下简称“华东院”）、长江委杨房沟总承包监理部、水电七局·华东院杨房沟总承包项目部、四川大学等单位的专家和代表。

杨房沟水电站位于四川省凉山彝族自治州木里县境内，电站装机容量 1500MW，水库正常蓄水位 2094m。枢纽工程主要由混凝土双曲拱坝、泄洪消能建筑物和左岸地下引水发电系统等组成，拱坝最大坝高 155m，坝顶高程 2102m。其中，泄洪消能建筑物由坝身表孔、中孔和坝后水垫塘、二道坝等组成。大坝按 500 年一遇洪水设计，5000 年一遇洪水校核；消能防冲建筑物按 100 年一遇洪水设计。杨房沟水电站是我国首个采用 EPC 总承包模式建设的百万千瓦级电站，工程于 2016 年 11 月 11 日实现大江截流，2018 年 10 月 30 日大坝混凝土开始浇筑，目前最大浇筑高度约 30m。

在可研审定的坝身泄洪建筑物“3 表 4 中”布置的基础上，招标阶段和施工图阶段，华东院和四川大学开展了大量的设计研

究和模型试验论证工作，优化了“3表4中”布置、改善了泄洪消能水力学条件，并进一步对“4表3中”和“3表4中”泄洪孔口布置方案进行了深化比选研究，于2019年3月分别提出了《四川省雅砻江杨房沟水电站施工图阶段泄洪消能设计深化研究专题报告》和《四川省雅砻江杨房沟水电站整体水力学模型试验补充及深化研究报告》（以下简称报告）。

会前，与会专家和代表观看了水力学模型试验。会议听取了华东院和四川大学关于报告主要内容的汇报，并进行了认真的讨论。审查认为：杨房沟水电站施工图阶段泄洪消能设计开展了大量的方案比选和模型试验等深化研究工作，推荐的“4表3中”坝身泄洪孔口布置方案水力学条件相对较优，超泄能力强，运行调度灵活，可进一步提高工程泄洪安全性，作为施工图阶段最终选定的设计方案是合适的。主要审查意见如下：

1. 杨房沟水电站泄洪消能布置具有“河谷狭窄陡峻，水垫塘两岸地形不对称，水垫塘长度受限”等突出特点，给泄洪消能建筑物的体型布置、水力学指标控制、岸坡防护设计和下游防冲等带来了较大的技术难度。可研和招标阶段的“3表4中”布置方案，虽总体上适应了狭窄河谷的地形条件，可以满足工程泄洪需要，但存在水垫塘底板冲击压强和脉动压强较大、消能率偏低，二道坝后水流余能较大、流速较大等问题。为进一步改善下游消能条件、提高工程泄洪消能安全性和运行灵活性，施工图阶段对杨房沟水电站的泄洪消能设计作进一步深入研究是必要的。

对可研阶段的“3表4中”布置方案，经对表孔出口俯角、

底板镂空长度和楔形体高度、中孔末端收缩幅度和轴线布置、二道坝体型及位置下移等多个组合方案进行大量模型试验研究，优化后的“3 表 4 中”方案水力学指标得到明显改善，但中孔单独泄洪时消能效果仍不理想。为充分利用表孔泄洪消能效果较好的条件，提高常遇洪水的泄洪消能安全性及运行灵活性，对“3 表 4 中”和“4 表 3 中”两个布置方案作进一步比选是合适的。

2. 同意设计在施工图阶段对优化后的“3 表 4 中”和“4 表 3 中”坝身泄洪孔口布置方案通过模型试验进行深入研究比选后，推荐“4 表 3 中”为施工图阶段最终采用的坝身泄洪布置方案。

两方案的泄洪能力均可满足设计要求，工程投资基本相当，大坝施工工期及蓄水规划方案差别不大；水垫塘底板冲击压强、脉动压强、水面线与弧门支铰的安全距离、下游流态及消能效果等水力学条件方面“4 表 3 中”方案略优于“3 表 4 中”方案。4 表 3 中方案表孔泄洪能力大，超泄能力强，对工程安全运行更为有利。“4 表 3 中”方案表孔全开+2 台机组满发即可宣泄 5 年一遇洪水，运行调度更为灵活，待上游两河口水库投运后，“4 表 3 中”方案运行优势更为明显。因此，推荐最终采用“4 表 3 中”方案是合适的。

3. 同意“4 表 3 中”方案的坝身孔口及水垫塘体型设计。

1) 四个表孔布置在 7 号~11 号坝段，采用自由溢流 WES 堰接出口收缩的跌流型式。孔口尺寸由可研阶段的 $12 \times 14\text{m}$ 减小为 $10\text{m} \times 14\text{m}$ ，溢流前缘净宽由 36m 增加为 40m，堰顶控制点轨迹线

圆弧半径采用 190m，出口俯角采用 32° ，流道底板出口镂空 4m；表孔末端两侧闸墩采用楔形体贴脚，边表孔采用不对称楔形体以导控水舌。

2) 三个中孔布置在 8~10 号坝段，位于表孔闸墩下部，采用平底有压流接出口对称收缩射流型式；1 号、3 号中孔出口俯角 10° 、顶部压坡 12° ，2 号中孔出口俯角 3° 、顶部压坡 7° ；出口宽度由 5.5m 收缩到 4.4m，收缩比为 0.8。

3) 二道坝位置下移约 15m，建基高程、坝体高度及体型维持原可研方案不变；水垫塘长度增加为 214.97m，较可研阶段增加 15m，断面形式与可研阶段相同。

4) 表孔工作闸门弧面半径 18m，支铰高度 10.121m；中孔工作闸门弧面半径 12.8m，1 号、3 号支铰高度为 10.380m，2 号支铰高度为 11.180m；中孔事故闸门槽由倾斜式布置改为竖直式布置，有利于闸门、启闭机的操作运行。

4. 基本同意“4 表 3 中”坝身泄洪孔口布置方案的水力学试验成果。

1) 校核、设计洪水情况下，洪水位分别为 2099.91m 和 2096.27m；计算泄流能力分别为 $11200\text{m}^3/\text{s}$ 和 $9047\text{m}^3/\text{s}$ ，模型试验泄流能力分别为 $11273\text{m}^3/\text{s}$ 和 $9050\text{m}^3/\text{s}$ ，略大于设计计算值。和可研阶段相比，校核洪水位、设计洪水位和 20 年一遇洪水位均保持不变。

2) 表、中孔水舌分散，纵向拉伸，无碰撞，水面距弧门支铰均有足够距离，水流流态优于“3 表 4 中”方案；宣泄校核洪

水时，表孔水面线到表孔工作闸门支铰中心的垂直距离为 2.95m~3.14m；宣泄校核洪水时，中孔水面线到中孔工作闸门支铰中心的垂直距离为 3.34m，到中孔闸门支铰大梁最低点的距离为 2.09m。表孔水舌下缘不会冲击中孔闸墩及启闭机室，比“3 表 4 中”方案安全裕度更大。

3) 水垫塘水面波动剧烈，近坝区水体充分参与消能，水流过二道坝有明显跌落；大坝校核、设计和消能防冲设计洪水工况下，水垫塘底板冲击压强和脉动压强较可研方案有明显降低，略优于施工图阶段“3 表 4 中”优化方案。底板最大冲击压强和脉动压强均出现在校核洪水工况，分别为 $10.47 \times 9.8\text{kPa}$ 、 $5.29 \times 9.8\text{kPa}$ ，水垫塘水力学指标总体较好。

4) 二道坝下游水流流态变化不大，稍有改善，水流归槽总体平顺；校核、设计和消能防冲洪水工况下游河道最大流速分别为 9.70m/s、9.44m/s 和 8.90m/s，右岸岸边流速减小明显。

5) 表孔泄流能力加强，枢纽超泄能力增强，设计 5 年一遇及以下洪水时中孔可不参与泄洪，常年洪水调度运行更加灵活。

5. 基本同意“3 表 4 中”与“4 表 3 中”方案的投资分析成果。

按核准概算价格水平计算，施工图阶段“4 表 3 中”方案与可研阶段“3 表 4 中”方案相比，工程投资增加 2288 万元，与深化研究后的施工图阶段“3 表 4 中”方案相比，工程投资增加 375 万元。

6. 下步工作建议

1) 建议进一步结合模型试验, 分析表孔水舌在开启过程及局开运行情况下, 有无水翅或水舌摆动导致的水舌不稳定及冲砸中孔启闭机房的现象, 并采取运行和结构设计措施予以避免。

2) 在库水位大于 2097.3m 单个表孔敞泄时, 水垫塘底板冲击压强超过 $15 \times 9.8 \text{kPa}$, 虽然发生的机率不大, 但运行期应通过优化泄洪调度方案, 避免此种不利情况的发生。

九龙县农牧农村和科技局 九龙县公安局 关于开展全县天然水域春季禁渔的 通 告

为了保护和合理利用天然水域渔业资源，促进渔业经济可持续发展，根据《中华人民共和国渔业法》《关于做好2020年相关水域禁渔管理工作的通知》（长渔函〔2020〕21号），以及《关于积极配合做好新型冠状病毒感染肺炎疫情防控工作的通知》和“十四五”期间渔业经济发展的要求，现对长江流域四川省甘孜州九龙县境内春季禁渔事宜通告如：

一、禁渔范围：四川省九龙县境内的天然水域。

二、禁渔时间：2020年3月1日24时至2021年3月1日24时

三、在禁渔期内，禁止所有捕捞作业（经农业部批准捕捞的除外）、游钓，禁止销售天然水域的渔获物。

四、违反禁渔规定者，依照《中华人民共和国渔业法》和《四川省（中华人民共和国渔业法）实施办法》的规定，予以严厉处罚。

五、在禁渔期间，任何单位、社会团体和个人阻碍、抗拒渔政部门及其工作人员依法行政的，公安机关将依照有关法律法规从严从重查处。

六、监督举报电话：0836-3322815
0836-3322555

特此通告

九龙县农牧农村和科技局

2020年3月1日

九龙县公安局

2020年3月1日

水电水利规划设计总院文件

水电规环保〔2020〕28号

关于印发《四川省雅砻江杨房沟水电站 过鱼设施设计专题报告审查意见》的函

雅砻江流域水电开发有限公司：

我院于2019年11月12日在成都市主持召开了雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查会议，对设计报告进行了认真讨论。会后，设计单位根据会议提出的意见和建议，对设计报告进行了调整优化和补充完善。经我院相关专业进一步审核，形成了《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查意见》。现将

附件6

该意见印发你单位，供工作中参照执行。

附件：四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查
意见



抄送：雅砻江公司杨房沟建设管理局；中国电建集团华东勘测设计研究院
有限公司。

水电水利规划设计总院院长办公室

2020年4月2日印发

附件

**四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计
专题报告审查意见**

2019年11月21日,水电水利规划设计总院在成都市主持召开了四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告审查会议。参加会议的有雅砻江流域水电开发有限公司(以下简称雅砻江公司)、雅砻江公司杨房沟建设管理局、四川大学、水利部中国科学院水工程生态研究所和中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司(以下简称华东院)等单位的代表和特邀专家。

杨房沟水电站为雅砻江中游(两河口至卡拉河段)水电规划(调整后)的第六级电站,上游接孟底沟水电站,下游接卡拉水电站,坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县麦地龙乡上游约6km处。工程开发任务主要为发电。电站总装机容量1500MW。工程为一等大(1)型,采用堤坝式开发。工程枢纽主要由挡水、泄洪消能、引水发电建筑物和过鱼系统等组成。挡水建筑物采用混凝土双曲拱坝,最大坝高155m。水库正常蓄水位2094m,相应库容4.558亿 m^3 ,死水位2088m,调节库容0.5385亿 m^3 ,水库具有日调节性能。主体工程于2016年1月开工,计划2020年汛后下闸,2021年7月首台机组发电,2023年枢纽工程完工。

2014年3月，原环境保护部以环审〔2014〕77号文对本电站环境影响报告书予以批复，要求采取修建过鱼设施等综合措施保护工程河段鱼类资源，蓄水前完成各项鱼类保护措施建设，并要求“下一阶段需进行必要的实验生态学和鱼道式集鱼系统水工模型实验研究，优化过鱼设计方案”。受雅砻江公司委托，华东院组织开展了鱼类生境及鱼类资源调查、过鱼对象游泳能力测试、过鱼对象趋性试验、河道水力学模型试验、鱼道内部水力学试验及数值模拟等研究工作。在此基础上，于2019年11月编制了《四川省雅砻江杨房沟水电站过鱼设施设计专题报告》（以下简称报告）。

会议听取了华东院关于成果报告的汇报，重点针对工程建设条件、总体布置方案、设计工艺参数、建筑物结构、施工组织和运行管理方案等进行了认真讨论和审议，提出了审查意见（初稿）。会后，华东院根据审查意见（初稿）的相关要求，对报告进行了修改完善，经我院组织有关专家进一步复核，基本同意修改后的报告。主要审查意见如下：

1. 建设任务与规模

（1）同意报告提出的过鱼设施建设任务。该项工程是杨房沟水电站的鱼类上溯和下行通道，对实现大坝上下游鱼类基因交流，缓解水电工程建设对鱼类的阻隔影响具有一定的作用。

(2) 基本同意报告拟定的过鱼设施主要过鱼对象为鲈鲤、长丝裂腹鱼、黄石爬鮡、青石爬鮡等4种鱼类，兼顾过鱼对象为松潘裸鲤、长薄鳅、裸体异鰕鳅、细鳞裂腹鱼、中华鮡等。

(3) 基本同意报告拟定的上行过鱼时段为3~7月，其中4~6月为主要过鱼时段；下行过鱼时段为5~9月，其中6~8月为主要过鱼时段。

(4) 基本同意报告提出的过鱼规模。

2. 总体布置

报告通过对左、右岸的地形条件、水流条件及枢纽布置情况等综合比选，推荐上行系统布置在大坝下游左岸杨房沟永久交通桥上游侧，推荐下行系统通过集运鱼船对库区鱼类卵苗收集后，在坝下放鱼平台进行放流。同意报告推荐的总体布置方案。

3. 过鱼设施选型和工艺设计

(1) 报告从过鱼能力、场地布置、工程技术、运行管理及投资等方面，对上、下行集鱼方式、转运鱼方式、供水方案等措施综合比选论证，推荐上行过鱼系统采用鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流方式，下行过鱼系统采用水下连续卵苗采集器集鱼+集运鱼船运输+运鱼车转运+放鱼滑道放流方式。基本同意报告推荐的过鱼措施方案。

附件6

(2) 基本同意上行“鱼道集鱼+升鱼装置提升+运鱼车转运+集运鱼船放流”的工艺设计成果。集鱼系统采用鱼道、集鱼池、供水系统和提升设施等工艺设计,转运系统采用运鱼箱、运鱼车等工艺设计,放流系统采用运鱼船和放流滑道等工艺设计。

(3) 基本同意下行“水下连续卵苗采集器集鱼+集运鱼船运输+运鱼车转运+放鱼滑道放流”的工艺设计成果。集鱼系统采用卵苗采集器、集鱼箱等工艺设计,转运和放流系统采用运鱼船等工艺设计。

4. 水力学设计

(1) 报告根据坝下集鱼观测试验及坝下流场模拟成果对集鱼位置进行了比选分析。基本同意报告根据过鱼时段电站运行工况确定上行集鱼系统运行设计水位为 1981.8~1988.0m。

(2) 基本同意采用坝下水力学模型试验和数值模拟成果。

(3) 根据鱼类游泳能力测试和水力学模拟成果,基本同意鱼道内竖缝最大流速取值 1.46m/s,工作水深为 0.3m-3.5m。

5. 工程地质条件

(1) 根据批复的工程场地地震安全性评价成果,工程区 50 年超越概率 10%的基岩水平地震动峰值加速度为 144.5gal,相应的地震基本烈度为 VII 度,区域构造稳定性较好。

(2) 基本同意对过鱼设施建筑物工程地质条件的评价内容。

过鱼设施建筑物主要包括集鱼鱼道、上游停靠平台。集鱼鱼道布置于大坝下游左岸阶地部位，主要为冲洪积混合土卵石，表部为人工填土，下伏基岩为变质粉（细）砂岩，清除覆盖层后将鱼道基础置于弱风化基岩上，满足建基要求。开挖边坡多为岩质坡，整体稳定性好，局部覆盖层边坡稳定性差，开挖过程中应加强支护。围堰布置于鱼道临江侧，堰基为强透水覆盖层，应采取防渗处理。

上游停靠平台紧邻金波石料场终采平台布置，建基岩体为弱风化花岗闪长岩。平台前缘顺坡向结构面发育，对边坡进行锚固处理以保证平台地基稳定是必要的。边坡开口线外局部发育的强卸荷危岩体可能威胁施工期安全，应进行防护处理。

6. 建筑物结构设计

(1) 基本同意本工程过鱼设施与水电工程主要建筑物结合部分，其建筑物级别、洪水标准和抗震设防标准与主体工程相同。集鱼系统各建筑物按 3 级建筑物设计，洪水标准采用 50 年一遇洪水设计、200 年一遇洪水校核，建筑物抗震标准采用 50 年超越概率 10%，相应基岩水平动峰值加速度 144.5gal 。停靠平台结构安全等级为二级，洪水标准采用 50 年一遇洪水设计，建筑物抗震标准采用 50 年超越概率 10%，相应基岩水平动峰值加速度 144.5gal 。

附件6

(2) 基本同意报告提出的集鱼建筑物各建筑物布置、结构及边坡开挖支护方案。集鱼系统鱼道设置 2 个进口, 并排布置在坝下左岸尾水出口下游约 680m 位置, 工作水深 0.3m~3.5m, 1#进口运行水位 1981.80m~1985.00m、底板高程 1981.50m, 2#进口运行水位 1984.80m~1988.00m、底板高程 1984.50m; 鱼道池室采用同侧竖缝式隔板, 隔板高 4.0m, 竖缝宽度 0.3m, 池室净宽 2.0m、长 2.4m、底坡 2%、工作水深 0.3m~3.5m; 鱼道休息室净宽 2.0m、长 4.8m、底坡 1%、工作水深 0.3m~3.5m; 集鱼通道长 10m、底板高程 1984.71m、净宽 2m、边墙高 10.31m, 通道内设集鱼池、补水消能池以及赶鱼格栅、升鱼斗、拦鱼网等设备, 集鱼通道上部排架布置启闭设备及分拣设施; 观察室长 5m, 宽 4m, 底板高程 1984.71m, 观察室内设观察窗; 供水系统上游水库取水, 采用压力钢管向集鱼系统各建筑物供水; 集鱼系统边坡开挖坡比 1:0.3, 采用系统锚杆+挂网喷混凝土+系统排水孔+随机预应力锚索的支护形式。

(3) 基本同意报告提出的停靠平台建筑物结构设计。停靠平台采用贴坡挡土墙结构, 顶高程 2095.00m。

(4) 基本同意报告对金波石料场边坡开挖支护设计及稳定性评价。

7. 机电与金属结构

附件6

基本同意集运鱼系统金属结构设备的布置和选型，以及供电和其他电气系统设计。

8. 辅助设施设计

同意本工程配置诱导设施、拦污设施、观测设施等辅助设施设计方案。

9. 施工组织设计

同意报告提出的利用杨房沟水电站主体工程现有场内交通条件、场地条件、施工临建设施及建筑材料进行过鱼设施施工的方案。基本同意本工程施工导流规划、施工程序和施工方法。基本同意本工程施工进度计划安排，施工总工期 10 个月。

10. 运行维护与监测

基本同意运行管理与监测方案。下阶段应加强过鱼效果监测，结合鱼类行为特征和电站泄洪调度情况，优化过鱼设施的运行时间与人员安排。

11. 投资概算

(1) 同意本专题工程概算的编制原则、依据和方法，采用《水电工程设计概算编制规定》（2013 年版）、《水电工程设计概算费用构成及概（估）算费用标准》（2013 年版）（可再生定额〔2018〕54 号）及配套定额，按与主体工程核准概算一致的价格水平（2014 年 4 季度）进行编制。

附件6

(2) 同意基础价格及建安单价取费费率与核准概算一致。

(3) 同意建筑工程、设备及安装工程项目划分及投资计算成果。

(4) 基本同意独立费用、基本预备费的取费费率与核准概算保持一致。

(5) 根据审查意见，并经修改后本专题工程静态投资为 8254 万元。

水电水利规划设计总院文件

水电规环保〔2015〕94号

签发：顾洪宾

关于印发《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖 放流站初步设计报告审查意见》的函

雅砻江流域水电开发有限公司：

我院于2014年12月22日在北京主持召开了四川省雅砻江杨房沟水电站鱼类增殖放流站初步设计报告审查会议，对杨房沟水电站鱼类增殖放流站设计方案的技术可行性及经济合理性等方面进行了认真讨论。会后，设计单位根据审查意见对报告进行了补充完善，于2015年6月提出设计报告审定本。2015年7月9日，我院在北京主持召开了四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查收口会议。会后，设计单位根据

收口会意见对报告进行了进一步的完善并于 2015 年 10 月提出设计报告最终成果，经我院各专业进一步审定，形成了《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查意见》。现将该意见印发你单位，供工作中参照执行。

附件：四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查意见



抄送：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

排版：彭鸿

校对：单婕

附件:

四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站

初步设计报告审查意见

2014 年 12 月 22 日,水电水利规划设计总院在北京主持召开了四川省雅砻江杨房沟水电站鱼类增殖放流站初步设计报告审查会议。参加会议的有雅砻江流域水电开发有限公司(以下简称“雅砻江公司”)及设计单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司(以下简称“华东院”)等单位的专家和代表以及会议特邀专家。

2013 年 9 月,环境保护部以环办函[2013]1072 号印发了《关于四川省雅砻江干流中下游河段水电开发环境影响回顾性评价研究报告有关意见的函》,提出按照目前水电开发时序,可考虑建设两河口、杨房沟、锦屏一级、桐子林四个鱼类增殖放流站,满足各梯级电站增殖放流任务。

2014 年 3 月,环境保护部以环审[2014]77 号对《杨房沟水电站环境影响报告书》予以了批复,批复意见中提出“工程截留前建成杨房沟鱼类增殖放流站,服务于杨房沟、卡拉、孟底沟和楞古 4 座水电站,形成运行管理和技术能力。近期每年放流长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼、鲈鲤 45 万尾。尽快开展远期放流鱼类繁殖技术研究,远期放流增加青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡、松潘裸鲤。开展增殖放流标志跟踪监测和评估。”

杨房沟鱼类增殖放流站位于四川省木里县与九龙县交界处

杨房沟水电站业主营地附近的中铺子站址上，近期放流对象为长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼和鲈鲤，年放流量为 45 万尾，远期放流增加青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡和松潘裸鲤。

受雅砻江公司的委托，华东院承担了杨房沟鱼类增殖放流站初步设计工作，并于 2014 年 12 月完成《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告》。

会议听取了华东院对杨房沟鱼类增殖放流站初步设计成果的汇报。经与会专家和代表认真讨论和审议，提出了审查意见初稿。会后，华东院根据审查意见初稿对报告进行了修改和完善。2015 年 7 月 9 日，水电水利规划设计总院在北京主持召开了四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查收口会议，对报告进行了进一步复核，主要审查意见如下：

一、工程任务和规模

（一）基本同意本鱼类增殖放流站承担杨房沟、卡拉、孟底沟和楞古等 4 个梯级电站的增殖放流任务。根据雅砻江回顾性评价审批意见，卡拉、杨房沟、孟底沟作为同期建设的电源项目，楞古水电站由于存在环境制约性因素，需论证环境可行性后再行建设，建设时间存在不确定性，报告提出按照 4 个电站的开发时序，一期工程主要承担卡拉、杨房沟和孟底沟水电站增殖放流任务基本合适。

（二）同意增殖放流站主要工作任务是野生亲本的捕捞、运输、驯养、人工繁殖和苗种培育；对放流苗种进行标志(或标

记), 建立遗传档案, 实施放流并监测放流效果等。

(三) 基本同意报告提出的将长丝裂腹鱼、长薄鳅、细鳞裂腹鱼和鲈鲤作为近期放流对象, 将青石爬鮡、黄石爬鮡、中华鮡和松潘裸鲤作为远期放流对象。

(四) 基本同意增殖放流站近期鱼类放流规模为每年 45 万尾。基本同意近期放流 3~6cm 苗种 38.5 万尾, 1 冬龄苗种 6.5 万尾。在运行期间根据鱼类资源的恢复情况, 对放流对象和规模进行相应的调整。远期每年放流松潘裸鲤 3.0 万尾, 青石爬鮡、黄石爬鮡和中华鮡每年各放流 7000 尾。

二、工艺设计

(一) 基本同意报告提出的亲鱼收集购置、亲鱼驯养培育、人工催产和授精、人工孵化、苗种培育、放流、放流效果监测的总体工艺流程。

(二) 基本同意雌雄亲鱼性比配置, 基本同意亲鱼、苗种的生产安排。

(三) 考虑增殖放流对象不同发育阶段的要求和当地水源、气候条件等因素, 基本同意采用室内循环水养殖和室外流水养殖的生产工艺。

(四) 基本同意增殖放流站建(构)筑物工艺设计

(五) 基本同意增殖站养殖用水规模。

(六) 基本同意本增殖站工艺布置方案。

三、增殖站选址及建设条件

(一) 基本同意鱼类增殖放流站选择在中铺子站址。

(二) 基本同意场地水文、气候条件分析成果。

(三) 基本同意增殖站站址工程地质条件的评价。

业主营地站址、中铺子站址工程地质条件基本一致，不制约站址选择。中铺子站址场地地形为缓坡河滩地，地层主要为碎石、卵石，含粉土、砂层透镜体。场地后缘冲沟可能产生泥石流，影响场地安全；场地存在不均匀沉降、浸没、塌岸等工程地质问题，总体场地稳定性差，适宜性差，需采取工程处理措施。

(四) 基本同意报告提出的水源条件分析评价。基本同意在杨房沟水电站蓄至正常蓄水位前，增殖站水源优先利用杨房沟及上铺子沟引水两条沟水量，杨房沟水电站蓄水至正常蓄水位后，以库区水作为主水源。

五、工程设计

(一) 同意报告提出的推荐站址。

(二) 基本同意报告提出的总体布置及场平方案。

(三) 同意鱼类增殖放流站为二等工程，对应水电工程等别为四等。鱼类增殖放流站工程建（构）筑物设计使用年限为 50 年，工程结构安全等级为二级，建筑结构消防类别为二类，耐火等级为二级；工程场地按 20 年一遇防洪标准并考虑卡拉水电站 20 年淤积高程进行设计。主要建筑物的抗震设防类别为丙类。工程边坡级别为 A 类、III 级。

(四) 基本同意增殖站边坡防护及场地基础处理方案。

(五) 基本同意报告提出的主要构筑物设计方案。

(六) 基本同意鱼类增殖放流站生产给排水设计。

(七) 基本同意景观绿化设计内容。

(八) 基本同意电气工程、场内外交通工程、暖通工程等设计方案。

(九) 基本同意工程环境保护和水土保持措施设计方案。

六、施工组织设计

(一) 同意鱼类增殖放流站混凝土骨料由主体工程砂石骨料加工系统提供, 填筑料优先利用场地开挖料, 不足部分从杨房沟主体工程开挖渣料补充。

(二) 基本同意鱼类增殖站场平、建筑物、道路及设备安装等施工方法。

(三) 基本同意鱼类增殖站施工布置方案, 鱼类增殖站施工充分利用主体工程已有施工设施和场地, 部分临时设施靠近施工区域布置, 弃渣场利用主体工程调整后的中铺子弃渣场。

(四) 基本同意鱼类增殖站分期建设施工时序安排及一期工程施工总进度安排, 一期工程施工总工期 16 个月。

七、放流计划、监测评估与科研

(一) 基本同意增殖放流计划及放流效果监测评估方案。运行期应根据增殖放流的实施情况及监测成果, 制定完善的监测计划及评估方案。

(二) 基本同意科研内容和计划安排。下一步应结合生产实际情况进一步完善科研工作计划和内容。

八、运行管理

基本同意增殖站运行管理机制以及生产安排。

九、投资概算

(一) 同意本专项设计概算采用水电水利规划设计总院可再生定额(2014)54号颁布的《水电工程设计概算编制规定(2013年版)》、《水电工程设计概算费用标准(2013年版)》及配套定额,本专项价格水平与杨房沟水电站可行性研究核准概算价格水平年保持一致,可根据工程实际情况考虑部分编制期价差。

(二) 基本同意本专项工程投资的项目划分及投资计算成果。

(三) 基本同意独立费及基本预备费用各项取费费率标准。

根据以上意见和其他专业审查意见进行修改并经审核后,本工程静态投资为 11184.83 万元,其中:主体工程投资 8122.28 万元,独立费用 2529.94 万元,基本预备费 532.61 万元。

凉山彝族自治州农牧局文件

凉农牧函〔2017〕195号

凉山州农牧局 关于杨房沟电站 2017 年渔业资源增殖放流 确认书

雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局：

根据你公司上报的《雅砻江杨房沟水电站 2017 年度鱼类增殖放流活动实施方案》及《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》中关于水生生物影响恢复的要求。凉山州农牧局党组成员何鑫、水产渔政科副科长李冰、木里农牧局副局长张良雄、渔政股长李承雪等、凉山州渔业增殖放流专家组及喜德县公证处相关工作人员于 2017 年 6 月 5 日至 6 日在雅砻江干流河段杨房沟电站影响区域全程参与并见证监督了杨房沟水电站 2017 年度鱼类增殖放流活动中鱼苗采购和放流的全过程。现将有关放流情

况确认如下:

一、放流苗种情况

为科学指导和规范渔业资源增殖放流活动,保证水域生态安全,有效保障杨房沟水电站渔业增殖放流有效成功。凉山州农牧局特邀水产教授级高工何绍鹏、水产工程师朱江、杨生伟现场对放流苗种的相关技术指标进行了科学鉴定,现场放流情况如下:

(一) 苗种亲本来源为雅砻江,属雅砻江原种子一代。

(二) 放流苗种无伤残和病害、体格健壮,符合放流质量与品种要求。

(三) 放流品种为齐口裂腹鱼、四川裂腹鱼、鲈鲤,规格为12-16CM,符合放流规格要求。

(四) 放流数量长丝裂腹鱼 2.5 万、细鳞裂腹鱼 6.4 万、鲈鲤 1.5 万,放流总数 10.4 万,与计划数相符。放流品种符合《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》的要求及《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》

二、放流苗种检疫情况

经西昌市农牧局检疫,放流苗种检疫合格。

三、放流现场情况

2017 年 6 月 5 日至 6 月 6 日在木里县麦地砷乡雅砻江干流河段,由凉山州农牧局、木里县农牧局、喜德县公证处、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局、中国水电设计总院华

东院、水电七局、长江水利委员会及附近群众共同见证并亲自将所有苗种放归雅砻江。

附件：1. 专家意见

2. 杨房沟水电站 2017 年度鱼类增殖放流活动实施方案

3. 公证书

4. 检疫合格证明

5. 亲本原种鉴定审查意见



抄报：四川省水产局

凉山州农牧局办公室

2017 年 7 月 16 日印发

附件 1

杨房沟电站 2016-2017 年度渔业资源增殖放流专家意见

2017 年 6 月 5 日至 6 月 6 日，受凉山州农牧局局委托，水产教授级高工何绍鹏、水产工程师朱江、杨生伟根据《雅砻江杨房沟水电站 2017 年度鱼类增殖放流活动实施方案》，在现场对放流苗种的相关技术指标进行了科学鉴定，专家意见如下：

（一）苗种提供单位亲鱼储备齐全、体质健壮，具备提供放流苗种条件。

（二）放流苗种无伤残和病害、体格健壮。

（三）放流品种为长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤，规格为 3-6CM 及 1 冬龄。

（四）放流数量长丝裂腹鱼 2.5 万、细鳞裂腹鱼 6.4 万、鲈鲤 1.5 万，放流总数 10.4 万，与计划数相符。

（五）放流苗种进行了严格的病害检疫检验。

专家组组长：何绍鹏

2017 年 7 月 16 日

雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建管 理局 2017 年度增殖放流品种、规格、数量 鉴定专家人员名单

鉴定主持单位：凉山州农牧局

姓 名	单 位	职 称	电 话
1312003	西昌市农牧局	主任	
杨晓华	会东县农牧局	工程师	18009010285
朱江	- - -	- - -	13881483785
业主单位			
专家组长			
1312003			

2017 年 6 月 5 日

雅砻江杨房沟水电站 2017 年度鱼类 增殖放流活动实施方案

一、放流时间

放流时间拟定为 2017 年 6 月 6 日。

二、放流地点

放流地点为：本次放流区域以杨房沟电站围堰为界，围堰以上河段及以下河段按照比例进行放殖，初步确定比例 7：3。

三、放流品种及数量

本次计划放流长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤等各种鱼苗 10.4 万尾，具体品种、规格和数量见下表：

杨房沟水电站 2017 年度鱼类增殖放流明细表

放流种类	数量（万尾）	体长（cm）
长丝裂腹鱼	2	3~6
	0.5	1 冬龄
细鳞裂腹鱼	5.9	3~6
	0.5	1 冬龄
鲈鲤	1.0	3~6
	0.5	1 冬龄
合计	10.4	

四、放流监督与确认

本次放流活动请贵局予以监督与确认。

公 证 书

中华人民共和国四川省喜德县公证处

附件2份
1份在业主处
1份在公证处

公 证 书

(2017) 喜证字第 43 号

申请人：雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局

负责人：曾新华，男，汉族，一九六七年三月八日出生，身份证号码：42010619670308495x，身份证住址：西宁市经济开发区八一东路 33 号东 15-415。

委托代理人：付学波，男，汉族，一九九一年三月二十日出生，身份证号码：530129199103202135，身份证住址：云南省昆明市寻甸回族彝族自治县倘甸镇虎街村委会戈则务东村 023 号。

公证事项：现场监督

申请人雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局委托代理人付学波于二〇一七年五月三十日来到我处，申请对二〇一七年六月六日在雅砻江杨房沟麦地龙珍稀鱼类增殖放流活动进行现场监督。

根据《中华人民共和国公证法》、《公证程序规则》的规定，本公证员与公证人员阿西伍谷莫于二〇一六年六月五日上午十点来到民胜柑桠村鱼苗养殖场，就增殖放流情况对民胜柑桠村鱼苗养殖场负责人进行了询问。在本公证员和公证

人员阿西伍谷莫的监督下，由凉山州农牧局工作人员和民胜柑桠村鱼苗养殖场工作人员、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局工作人员对要投放的鱼苗进行鱼苗规格测量、计数后，由凉山州农牧局李冰和民胜柑桠村鱼苗养殖场工作人员、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局工作人员对鱼苗进行点数、装车、运输。

根据《中华人民共和国公证法》、《公证程序规则》的规定，本公证员与公证人员阿西伍谷莫于二〇一六年六月六日上午九时来到雅砻江杨房沟麦地龙珍稀鱼类增殖放流现场，在本公证员和公证人员阿西伍谷莫的监督下，由凉山州农牧局、民胜柑桠村鱼苗养殖场工作人员、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局工作人员将 6.4 万尾细鳞裂腹鱼、2.5 万长丝裂腹鱼、1.5 万尾鲈鲤共三种珍稀鱼类鱼苗投入雅砻江杨房沟麦地龙放流点中。

以上过程共拍摄照片二十张，为本公证员现场拍摄，现场参与人员李冰、李承雪、李现臣、张良雄、吕国伟、田静、付学波、邓思红等在场。

兹证明本次增殖放流活动真实、有效。本次增殖放流活动共拍摄照片二十张，为本公证员现场拍摄。

附：照片二十张

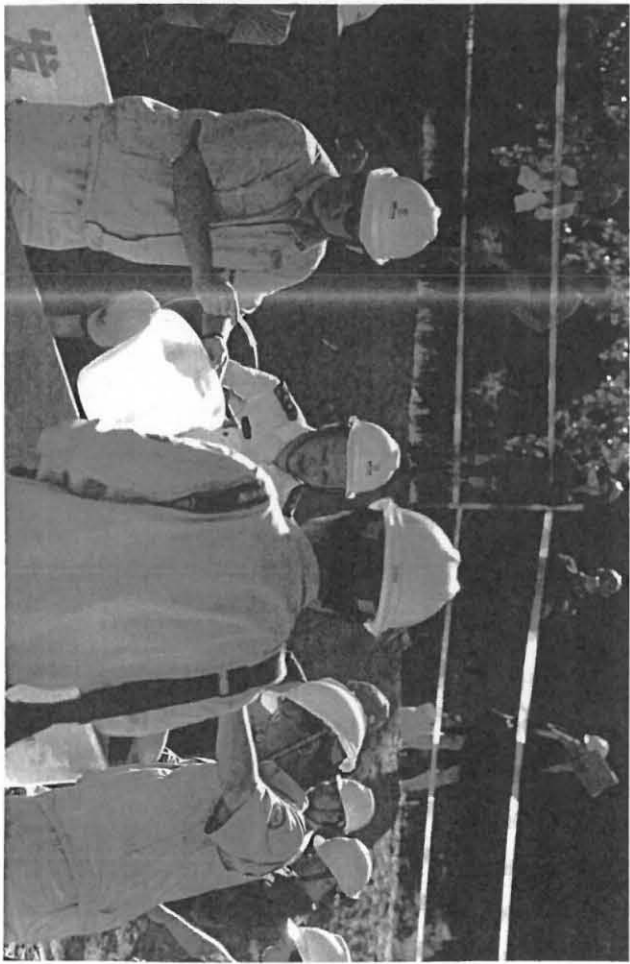
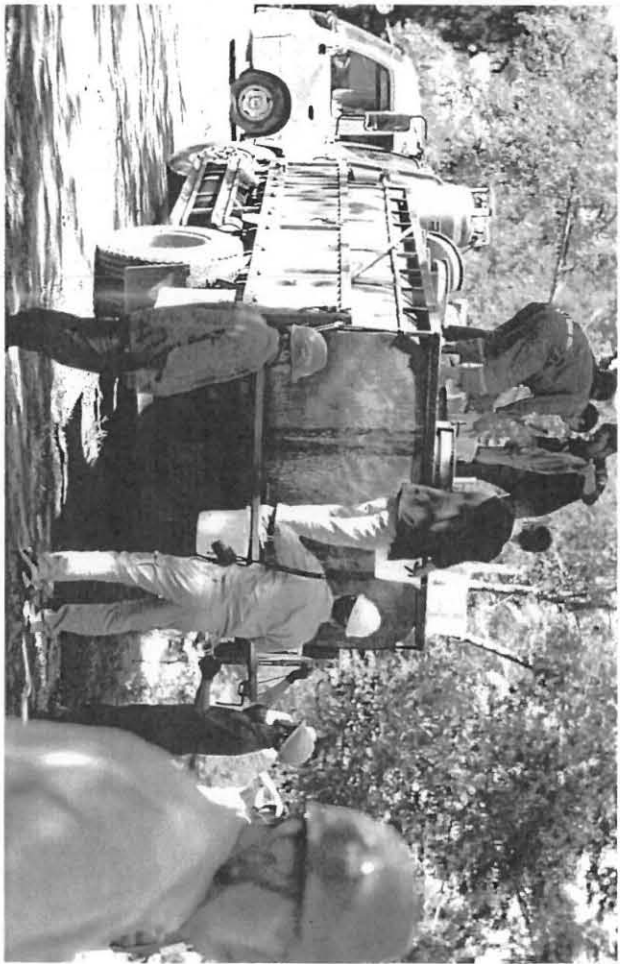
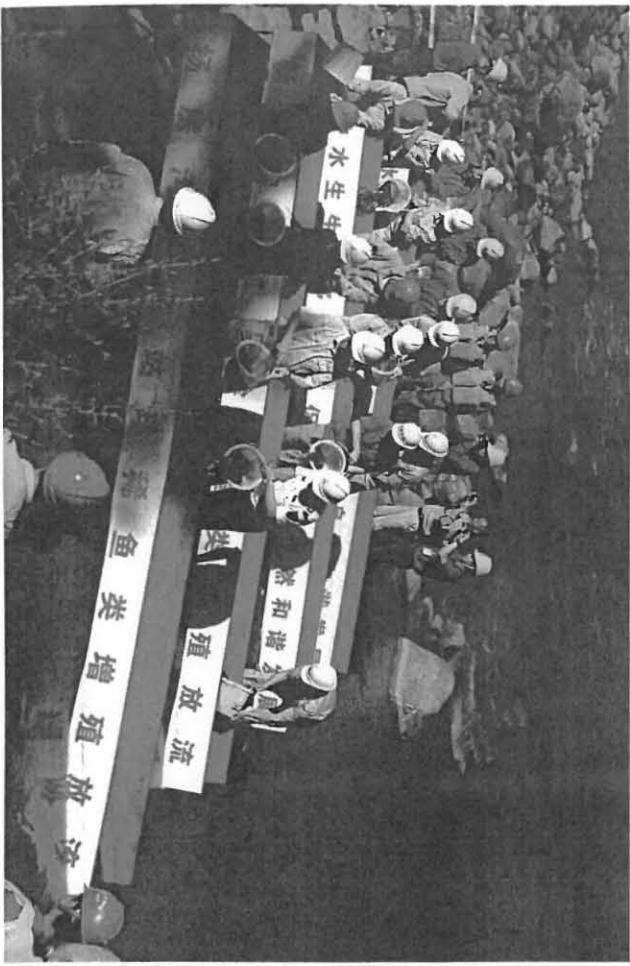
此页无正文

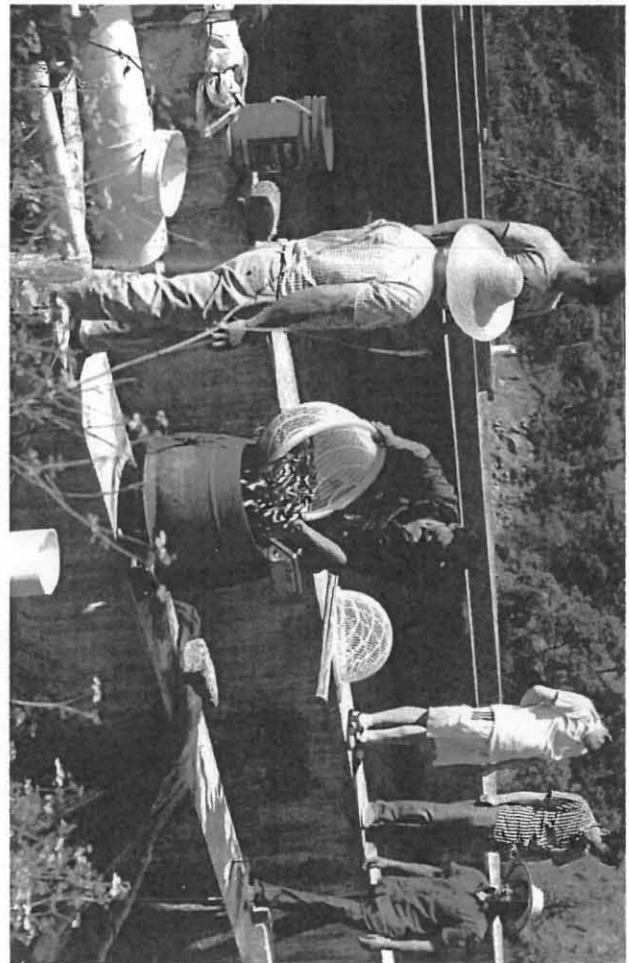
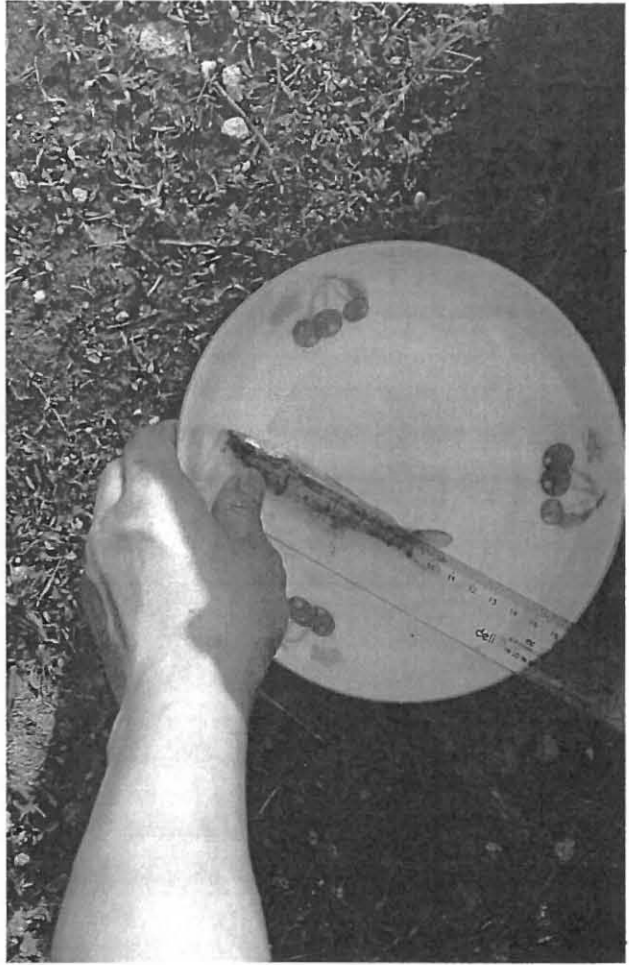
中华人民共和国四川省喜德县公证处

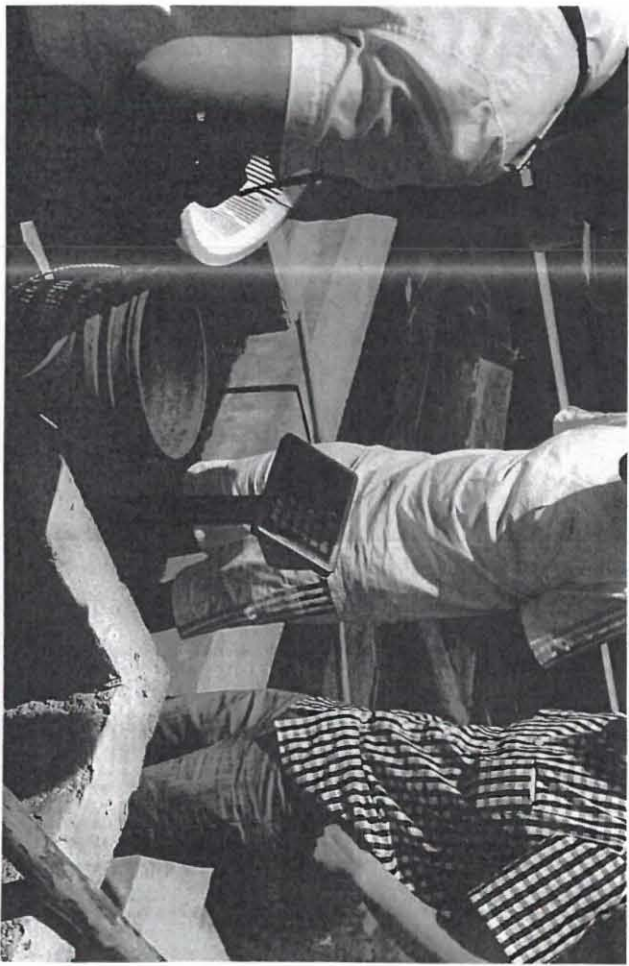
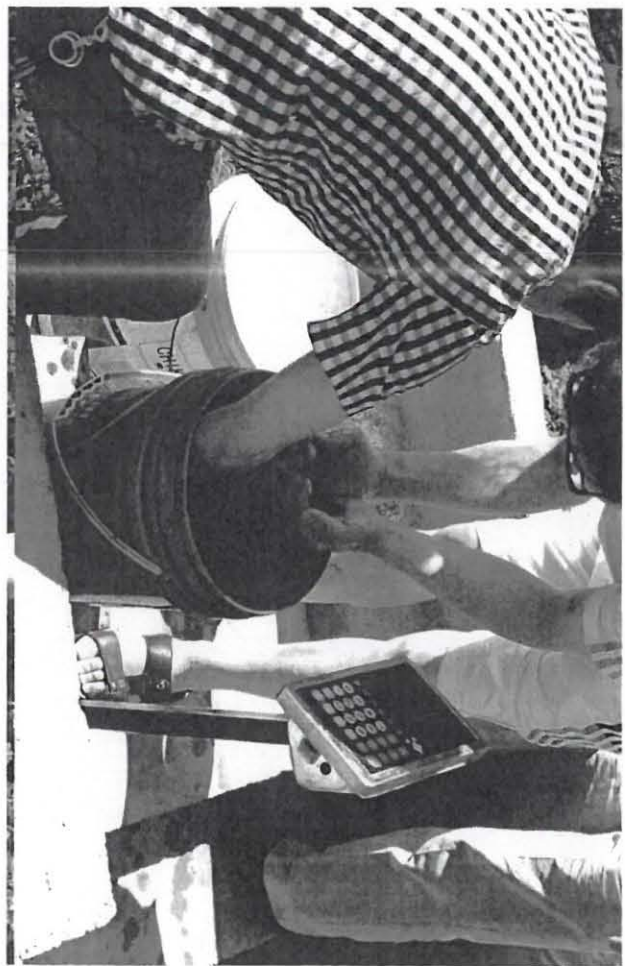
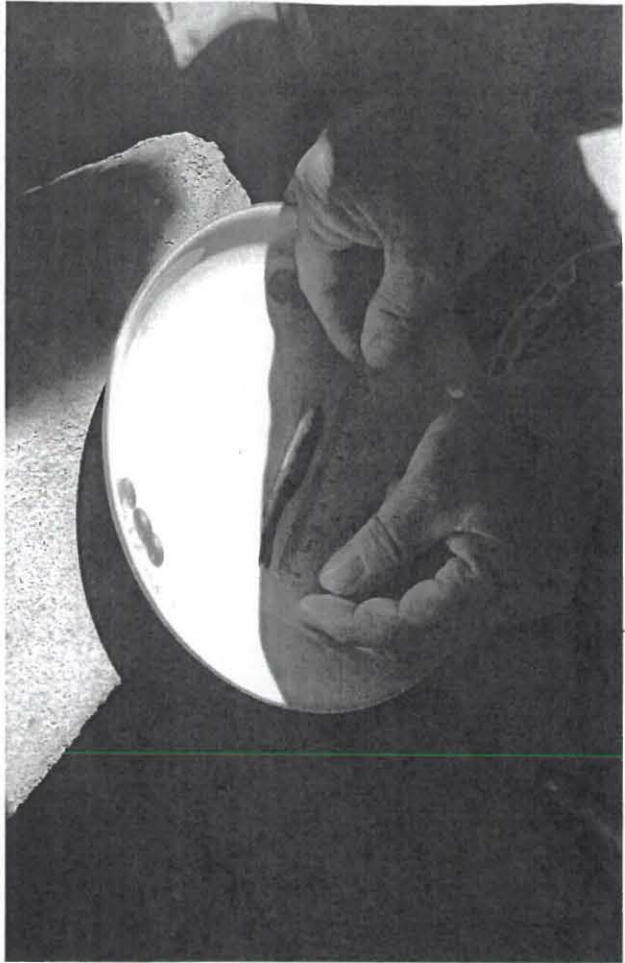
公证员

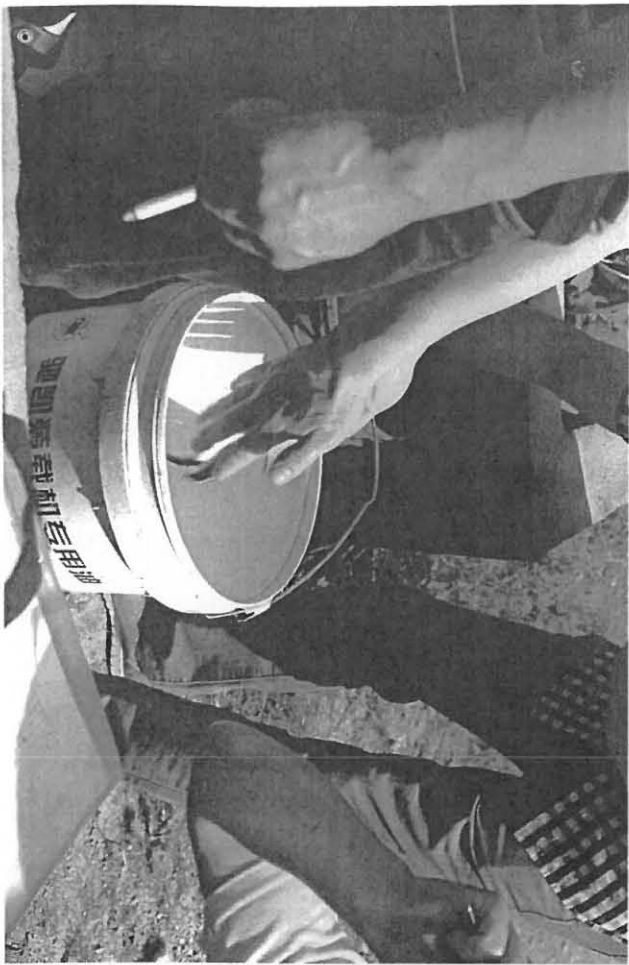
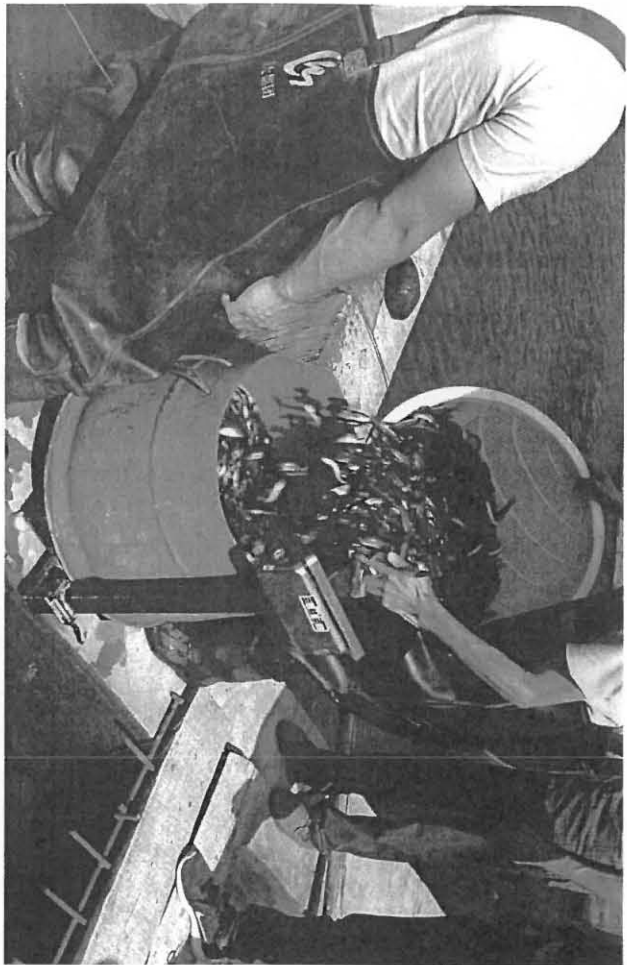
二〇一七年六月十五日

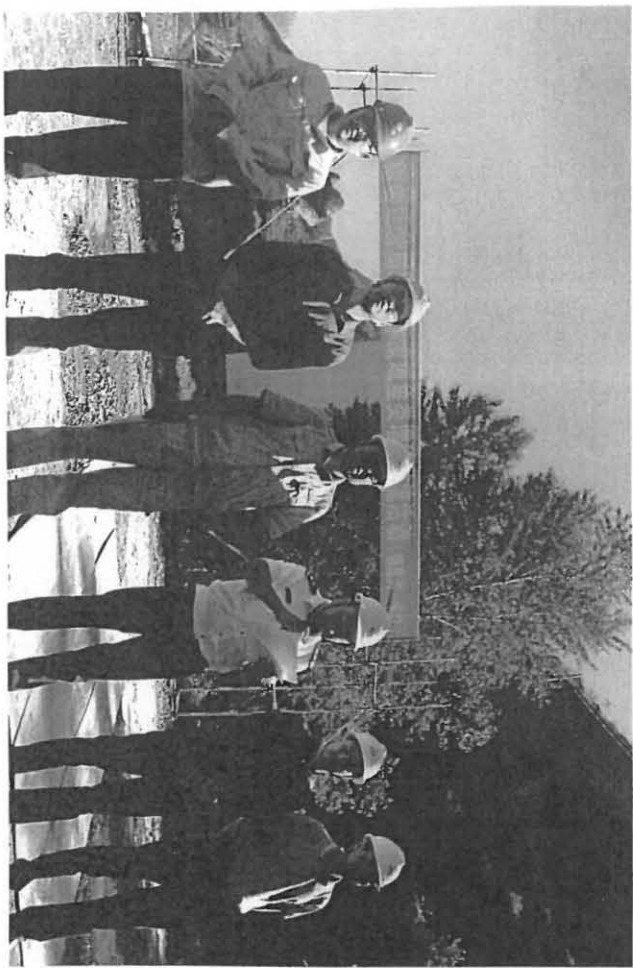
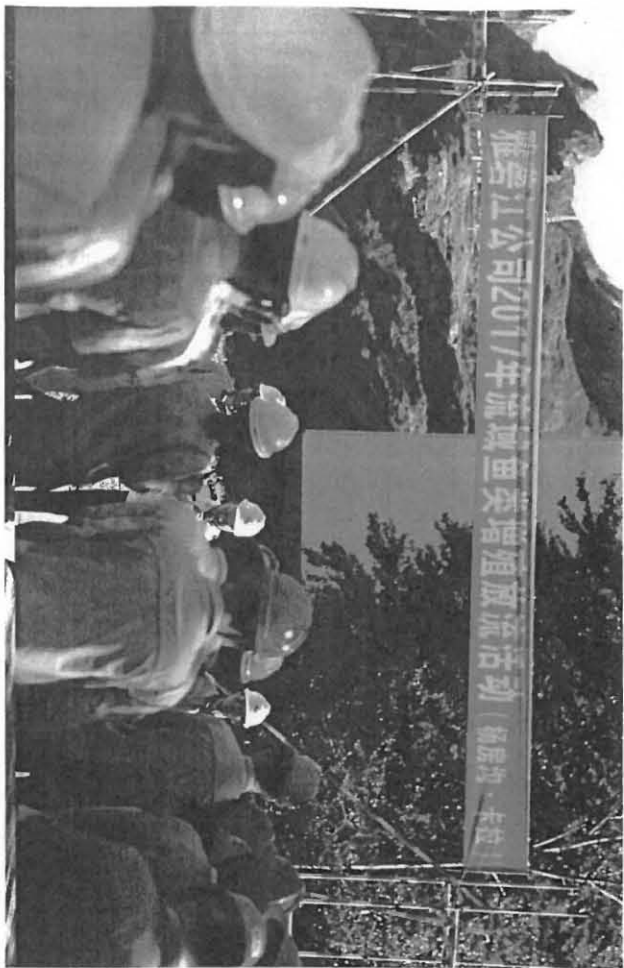








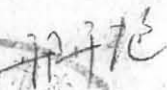





原件
收物局送部解

过境水产品检疫合格证明 N° 0003299

货主: 雅砻江流域水电开发有限公司物房沟管理局

产品名称	鱼苗	单位	尾	数量(大写)	叁拾万肆仟尾
启运地点	西昌民胜			到达地点	木里表地县
备 注					
<p>本证自签发之日起 3 日内有效</p> <p>水产品检疫员 (签章) </p> <p>单位 (章) </p> <p>2007年6月5日签发</p>				<p>铁路 (航空、水路、公路)</p> <p>渔政监督 (签章)</p> <p>年 月 日</p>	

二联
交货主

四川省凉山彝族自治州水产渔政局文件

凉水渔[2014]39 号

签发人：何鑫

关于喜德县正源水产有限公司
细鳞裂腹鱼、鲈鲤等亲本原种鉴定的审查意见

喜德县正源水产有限公司：

你公司编制上报的《喜德县正源水产有限公司关于对细鳞裂腹鱼、鲈鲤等亲本进行原种鉴定的报告》收悉。2014 年 12 月 7 日，我局组织有关专家在喜德对你公司的细鳞裂腹鱼、长丝裂腹鱼、短须裂腹鱼、四川裂腹鱼、鲈鲤从外观鉴定、生物学特性、亲本来源证明、人工驯养选育记录及生产记录档案等进行了认真审查，并形成了专家组审查意见（见附件一）。根据专家组意见，现批复如下：

一、你公司的细鳞裂腹鱼、长丝裂腹鱼、短须裂腹鱼、四川裂腹鱼、鲈鲤生物学特征符合模式种特征；

二、细鳞裂腹鱼、长丝裂腹鱼、短须裂腹鱼、四川裂腹鱼、鲈

鲤亲本来源于雅砻江凉山段，采捕证件齐全、相关采捕记录健全；

三、人工驯养选育工作符合国家原种管理规定，驯养选育记录健全；

四、生产管理科学，生产记录健全。

根据专家鉴定意见，你公司的细鳞裂腹鱼、长丝裂腹鱼、短须裂腹鱼、四川裂腹鱼、鲈鲤亲本属雅砻江水系统系原种群体。

附件 1、细鳞裂腹鱼、长丝裂腹鱼、短须裂腹鱼、四川裂腹鱼、鲈鲤专家审查意见

附件 2、审查专家名单

2014 年 12 月 8 日



主题词：亲本 原种 审查意见

凉山州水产渔政局办公室 2014 年 12 月 8 日印

(共印 4 份)

凉山彝族自治州农牧局文件

凉农牧函〔2018〕188号

凉山州农牧局 关于杨房沟电站 2018 年渔业资源增殖放流 确认书

雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局：

根据你公司上报的《雅砻江杨房沟水电站 2018 年度鱼类增殖放流活动实施方案》及《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》中关于水生生物影响恢复的要求。凉山州农牧局党组成员副局长胡定显、水产渔政科副科长李冰、木里农牧局副局长张良雄、渔政股长李承雪等、凉山州渔业增殖放流专家组及喜德县公证处相关工作人员于 2018 年 6 月 11 日至 12 日在雅砻江干流河段杨房沟电站影响区域全程参与并见证监督了杨房沟水电站 2018 年度鱼类增殖放流活动中鱼苗采购和放流的全过程。

现将有关放流情况确认如下：

一、放流苗种情况

为科学指导和规范渔业资源增殖放流活动，保证水域生态安全，有效保障杨房沟水电站渔业增殖放流有效成功。凉山州农牧局特邀水产教授级高工何绍鹏、西昌学院黄志秋、董艳珍教授现场对放流苗种的相关技术指标进行了科学鉴定，现场放流情况如下：

（一）苗种亲本来源为雅砻江，属雅砻江原种子一代。

（二）放流苗种无伤残和病害、体格健壮，符合放流质量与品种要求。

（三）放流品种为齐口裂腹鱼、四川裂腹鱼、鲈鲤，规格为12-16CM，符合放流规格要求。

（四）放流数量长丝裂腹鱼 2.5 万、细鳞裂腹鱼 6.4 万、鲈鲤 1.5 万，放流总数 10.4 万，与计划数相符。放流品种符合《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》的要求及《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》

二、放流现场情况

2017 年 6 月 11 日至 6 月 12 日在木里县麦地砦乡雅砻江干流河段，由凉山州农牧局、木里县农牧局、喜德县公证处、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局、中国水电设计总院华东院、水电七局、长江水利委员会及附近群众共同见证并亲自

将所有苗种放归雅砻江。

附件：1. 专家意见

2. 杨房沟水电站 2018 年度鱼类增殖放流活动实施方案

3. 公证书



抄报：四川省水产局

凉山州农牧局办公室

2018年7月12日印发

附件 1

杨房沟电站 2018 年度渔业资源增殖放流专家意见

2018 年 6 月 11 日至 6 月 12 日，受凉山州农牧局局委托，水产教授级高工何绍鹏、西昌学院黄志秋、董艳珍教授根据《雅砻江杨房沟水电站 2017 年度鱼类增殖放流活动实施方案》，在现场对放流苗种的相关技术指标进行了科学鉴定，专家意见如下：

（一）苗种提供单位亲鱼储备齐全、体质健壮，具备提供放流苗种条件。

（二）放流苗种无伤残和病害、体格健壮。

（三）放流品种为长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤，规格为 12-16CM 及 1 冬龄。

（四）放流数量长丝裂腹鱼 2.5 万、细鳞裂腹鱼 6.4 万、鲈鲤 1.5 万，放流总数 10.4 万，与计划数相符。

专家组组长：何绍鹏

2018 年 6 月 12 日

雅砻江杨房沟水电站 2018 年度鱼类 增殖放流活动实施方案

一、放流时间

放流时间拟定为 2018 年 6 月 6 日。

二、放流地点

放流地点为：本次放流区域以杨房沟电站围堰为界，围堰以上河段及以下河段按照比例进行放殖，初步确定比例 7：3。

三、放流品种及数量

本次计划放流长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤等各种鱼苗 10.4 万尾，具体品种、规格和数量见下表：

杨房沟水电站 2018 年度鱼类增殖放流明细表

放流种类	数量（万尾）	体长（cm）
长丝裂腹鱼	2	3~6
	0.5	1 冬龄
细鳞裂腹鱼	5.9	3~6
	0.5	1 冬龄
鲈鲤	1.0	3~6
	0.5	1 冬龄
合计	10.4	

四、放流监督与确认

本次放流活动请贵局予以监督与确认。

公 证 书

公 证 书

中华人民共和国四川省喜德县公证处

公 证 书

(2018) 川喜证字第 93 号

申请人：雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局

委托代理人：付学波，男，一九九一年三月二十日出生，
公民身份号码：530129199103202135，住址：云南省昆明市寻甸
回族彝族自治县倘甸镇虎街村委会戈则务东村 023 号。

公证事项：现场监督

申请人雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局
委托代理人付学波于二〇一八年六月四日来到我处，申请对二
〇一八年六月十二日在凉山州木里县杨房沟水电站工程 2018 年
鱼类增殖放流活动进行现场监督。

根据《中华人民共和国公证法》、《公证程序规则》的规定，
本公证员与公证人员阿西伍谷莫于二〇一八年六月十一日中午
十二时来到凉山州喜德县红莫镇司金村鱼类养殖场，就本次增殖
放流情况对雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局
负责人进行了询问。

在本公证员和公证人员阿西伍谷莫的监督下，由凉山州农牧
局工作人员、木里县农牧局工作人员、雅砻江流域水电开发有
限公司杨房沟建设管理局工作人员对拟投放的鱼苗进行规格
测量、计数后，装车前往预先设定的投放点。

根据《中华人民共和国公证法》、《公证程序规则》的规定，
本公证员与公证人员阿西伍谷莫于二〇一八年六月十二日上午

九时来到凉山州木里县麦地龙上铺子放流点，出席了本次放流活动。在本公证员和公证人员阿西伍各英的监督下，由凉山州农牧局工作人员、木里县农牧局工作人员、雅砻江流域水电开发有限公司工作人员，共同将八万九千尾裂腹鱼和一万五千尾鲈鲤鱼苗投入凉山州木里县麦地龙上铺子放流点。见证人胡定显、李冰、黄成强、李承雪、张良雄、何绍鹏、胡志奎、吴魏、黎勇、张腾、俞永恒、邓思红等在场见证。

兹证明本次增殖放流活动程序符合预先设定的规则，放流结果真实、有效。

本次增殖放流活动共拍摄照片十六张，为本公证员现场拍摄。

附：现场照片十六张

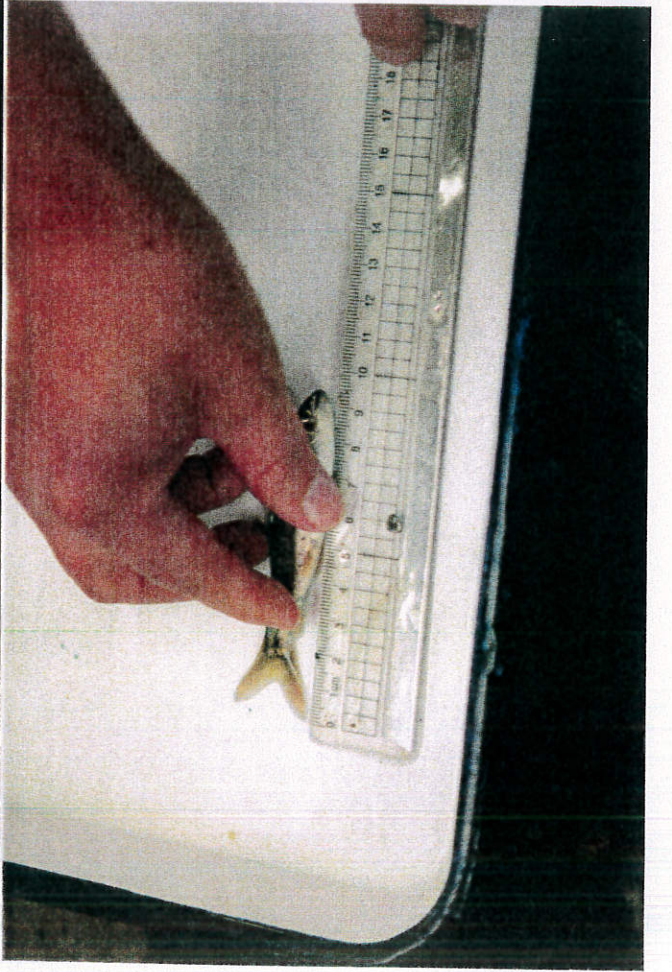
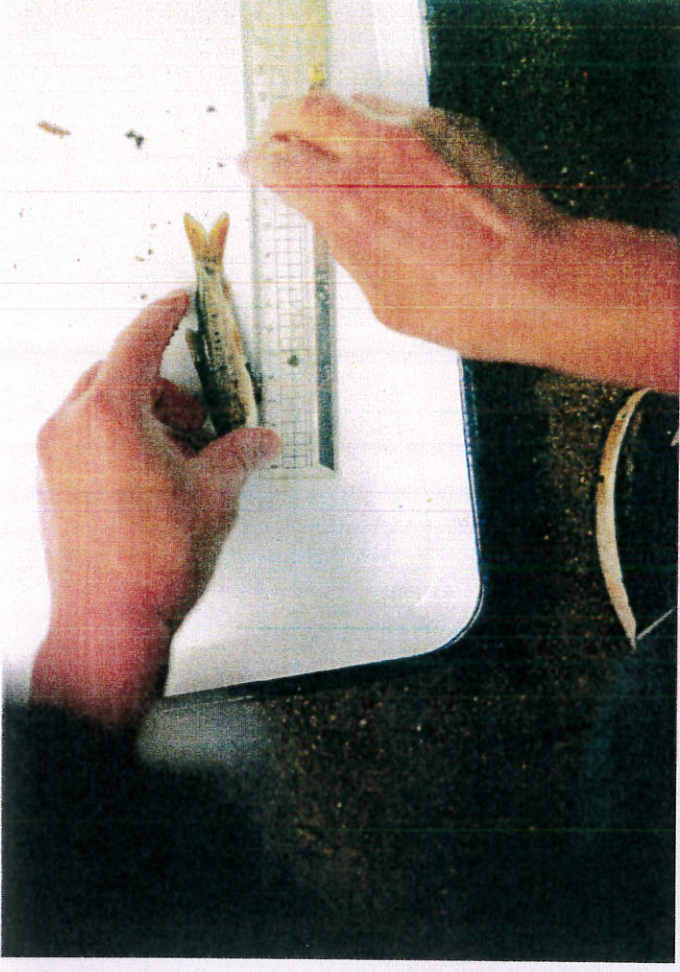
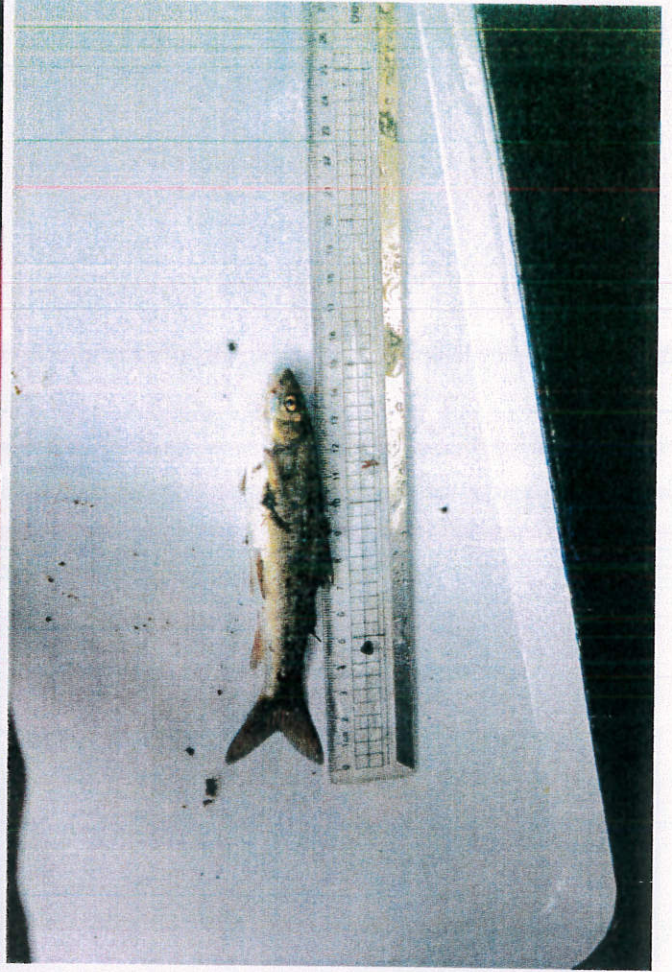
中华人民共和国四川省喜德县公证处

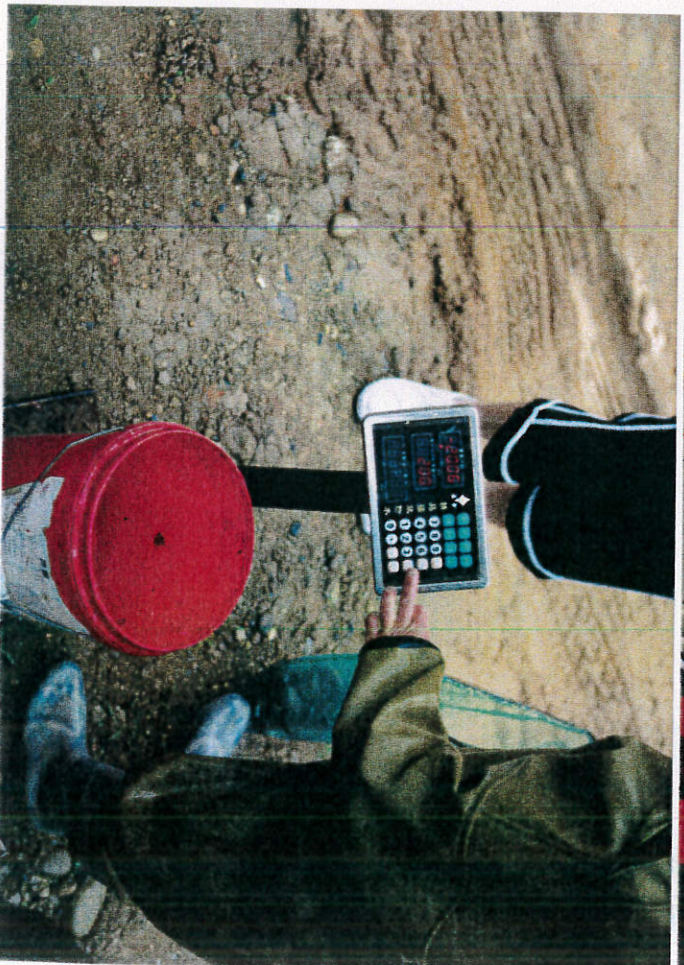
公 证 员

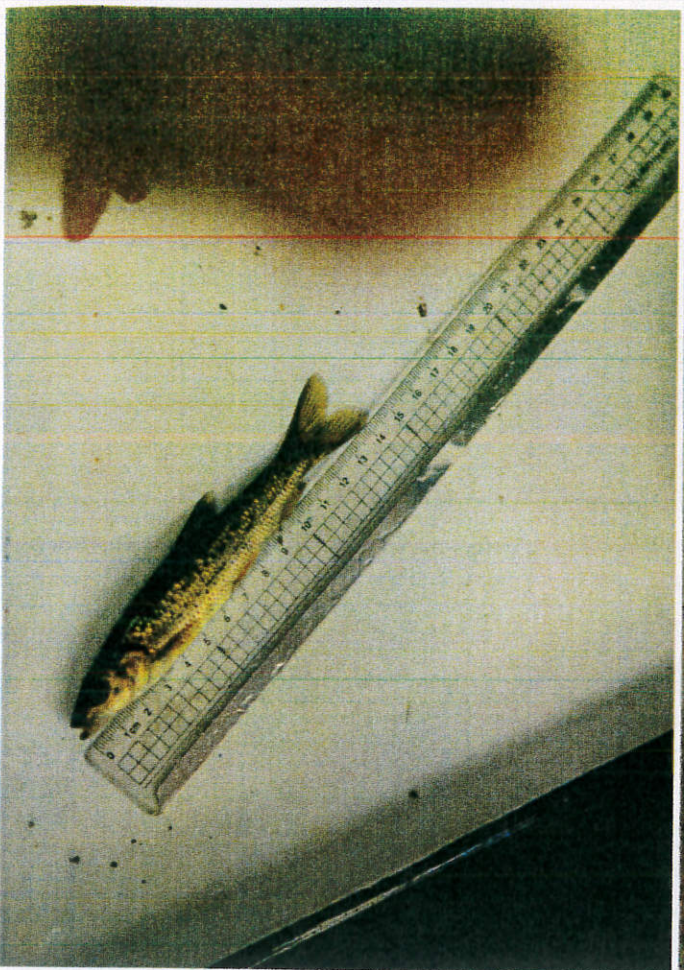
周建明

二〇











凉山彝族自治州农业农村局文件

凉农函〔2019〕159号

凉山州农业农村局 关于杨房沟电站 2019 年渔业资源增殖放流 确认书

雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局：

根据你公司上报的《雅砻江杨房沟水电站 2019 年度鱼类增殖放流活动实施方案》及《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》中关于水生生物影响恢复的要求。凉山州农业农村局、凉山州生态环境局、木里县农业农村局、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局、凉山州渔业增殖放流专家组及喜德县公证处相关工作人员于 2019 年 7 月 14 日在雅砻江干流河段杨房沟电站影响区域全程参与并见证监督了杨房沟水电站 2019 年度鱼类增殖放流活动中鱼苗采购和放流的全过程。现将有关放

流情况确认如下:

一、放流苗种情况

为科学指导和规范渔业资源增殖放流活动,保证水域生态安全,有效保障杨房沟水电站渔业增殖放流有效成功。雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局委托,四川大学教授宋昭彬、四川农业大学教授杜宗君教授等专家对现场对放流苗种的相关技术指标进行了科学鉴定,现场放流情况如下:

(一)苗种亲本来源为雅砻江,属雅砻江原种子一代。

(二)放流苗种无伤残和病害、体格健壮,符合放流质量与品种要求。

(三)放流品种为长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤,规格为7-8CM,符合放流规格要求。

(四)放流数量长丝裂腹鱼 55860 尾、细鳞裂腹鱼 85468 尾、鲈鲤 26000 尾及上述品种的一冬龄苗种 16796 尾,共计放流总数 184124 尾,超计划数 80%。放流品种符合《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》的要求及《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》

二、放流现场情况

2019 年 7 月 14 日在木里县麦地砣乡雅砻江干流河段,由凉山州农业农村局、凉山州生态环境局、木里县农业农村局、喜德县公证处、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局、中

国水电设计总院华东院、水电七局、长江水利委员会及附近群众共同见证并亲自将所有苗种放归雅砻江。

附件：1. 专家意见

2. 杨房沟水电站 2019 年度鱼类增殖放流活动实施方案

3. 公证书

4. 检疫合格证明



政务公开选项：依申请公开

抄报：四川省水产局

凉山州农业农村局办公室

2019年9月20日印发

附件 1

杨房沟电站 2019 年度渔业资源增殖放流专家意见

2019 年 7 月 14 日，受雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局委托，四川大学教授宋昭彬、四川农业大学教授杜宗君教授等根据《雅砻江杨房沟水电站 2017 年度鱼类增殖放流活动实施方案》，在现场对放流苗种的相关技术指标进行了科学鉴定，专家意见如下：

（一）苗种提供单位亲鱼储备齐全、体质健壮，具备提供放流苗种条件。

（二）放流苗种无伤残和病害、体格健壮。

（三）放流品种为长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤，规格为 7-8CM 及 1 冬龄。

（四）放流数量长丝裂腹鱼 55860 尾、细鳞裂腹鱼 85468 尾、鲈鲤 26000 尾及上述品种的一冬龄苗种 16796 尾，共计放流总数 184124 尾，超计划数 80%。

2019 年 7 月 14 日

附件:

带格式的: 字体: 小三, 加粗

雅砻江杨房沟水电站 2019 年度鱼类 增殖放流活动实施方案

带格式的: 两端对齐

一、放流时间

放流时间拟定为 2019 年 6 月 6 日。

二、放流地点

放流地点为: 本次放流区域以杨房沟水电站围堰为界, 围堰以上河段及以下河段按照比例进行放殖, 初步确定比例 7: 3。

三、放流品种及数量

本次计划放流长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤三种鱼苗 10.4 万尾, 具体品种、规格和数量见下表:

杨房沟水电站 2019 年度鱼类增殖放流明细表

放流种类	数量 (万尾)	体长 (cm)
长丝裂腹鱼	2	3~6
	0.5	1 冬龄
细鳞裂腹鱼	5.9	3~6
	0.5	1 冬龄
鲈鲤	1.0	3~6
	0.5	1 冬龄
合计	10.4	

带格式的: 两端对齐

四、放流监督与确认

本次放流活动请贵局予以监督与确认。

公 证 书

中华人民共和国四川省喜德县公证处

公 证 书

(2019) 川喜证字第 58 号

申请人：雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局，统一社会信用代码：91510000201870221H，住所：成都市成华区双林路 288 号，法定代表人姓名：陈云华；

负责人：曾新华，男，一九六七年三月八日出生，公民身份号码：42010619670308495X，住址：西宁市经济开发区八一东路 33 号东 15-415；

委托代理人：付学波，男，一九九一年三月二十日出生，公民身份号码：530129199103202135，住址：云南省昆明市寻甸回族彝族自治县倘甸镇虎街村委会戈则务东村 023 号。

公证事项：现场监督

申请人雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局委托代理人付学波于二〇一九年七月十一日来到我处，申请对二〇一九年七月十四日在雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局鱼类增殖放流现场进行现场监督。

根据《中华人民共和国公证法》、《公证程序规则》的规定，本公证员与公证人员陈仁霞于二〇一九年七月十四日上午八时来到雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局鱼类增殖站，就本次增殖放流情况对雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局负责人进行了询问。

在本公证员和公证人员陈仁霞的监督下，由凉山州农业农村局工作人员、木里县农业农村局工作人员、雅砻江流域水电开发

有限公司杨房沟建设管理局工作人员对拟投放的鱼苗进行规格测量、计数后，装车前往预先设定的投放点。根据《中华人民共和国公证法》、《公证程序规则》的规定，本公证员与公证人员陈仁霞二〇一九年七月十四日上午来到雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局放流现场，出席了本次放流活动。在本公证员和公证人员陈仁霞的监督下，由凉山州农业农村局工作人员、木里县农业农村局工作人员、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局工作人员，共同将平均规格 7cm 的长丝裂腹鱼 55860 尾、平均规格 8cm 的细鳞裂腹鱼 85468 尾、平均规格 7cm 的鲈鲤 26000 尾、一冬龄 16796 尾鱼苗，共计 184124 尾鱼苗投放到雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局放流点中。见证人许勇、李现臣、陈雁高、胡定显、李承雪、沐年若、杨云、甲英其扎、黄建中、苟开海、王鸽、刘家艳、吕国伟、邓龙君、宁晓明、黄成强、张志英、何云明、宋昭彬、杜宗君、耿毅、张莉春、陈丽。

兹证明本次增殖放流活动程序符合预先设定的规则，放流结果真实、有效。

本次增殖放流活动共拍摄照片十四张，为本公证员现场拍摄。

中华人民共和国四川省喜德县公证处

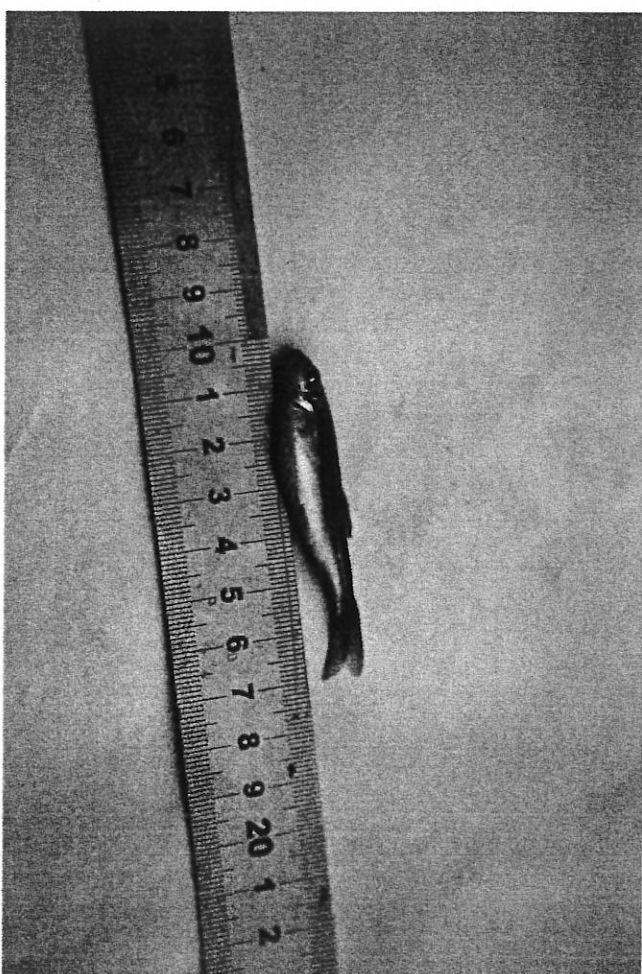
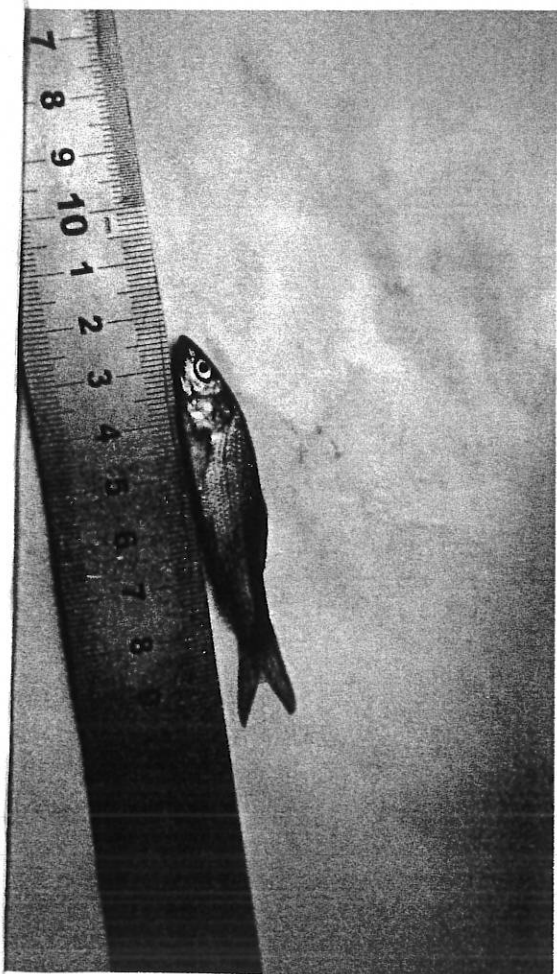
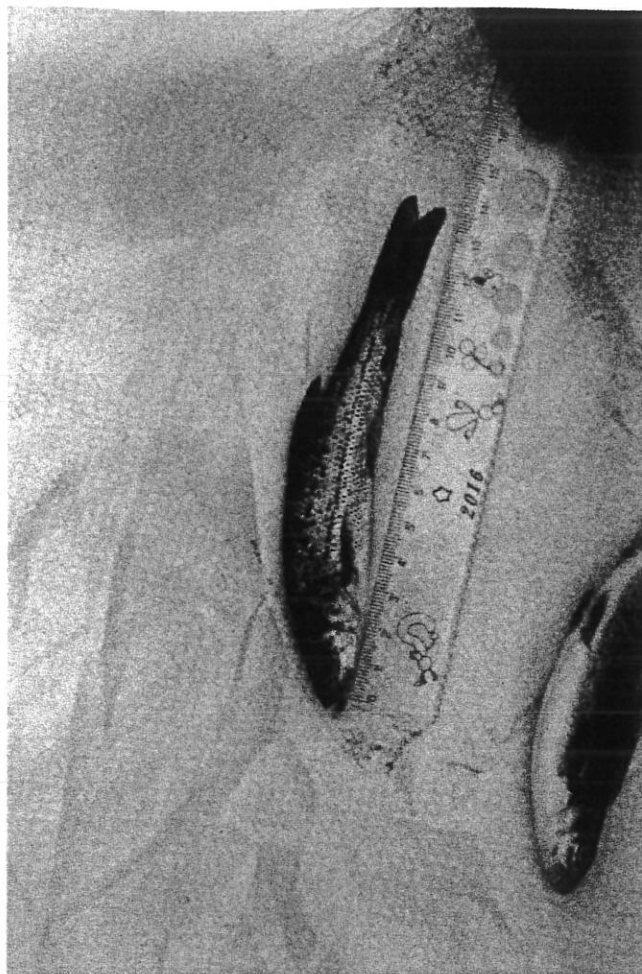
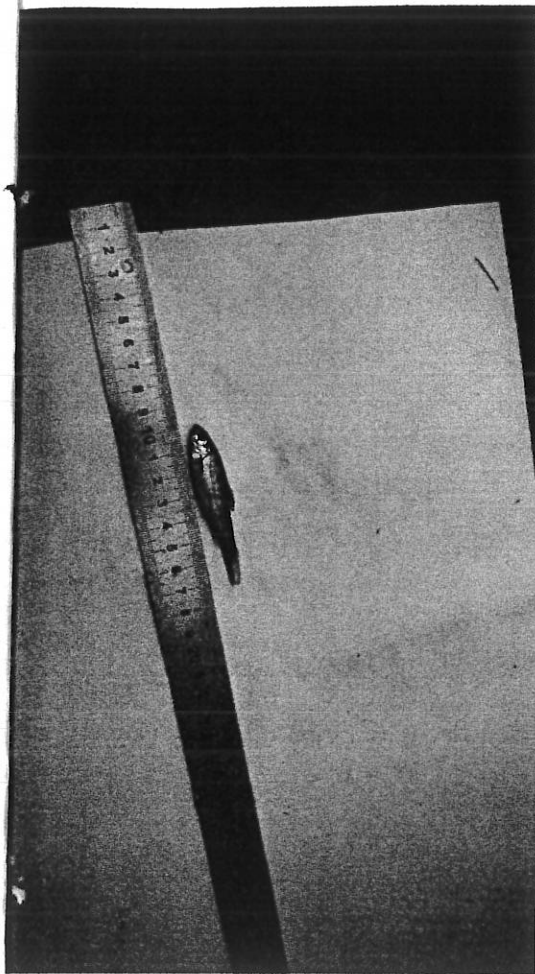


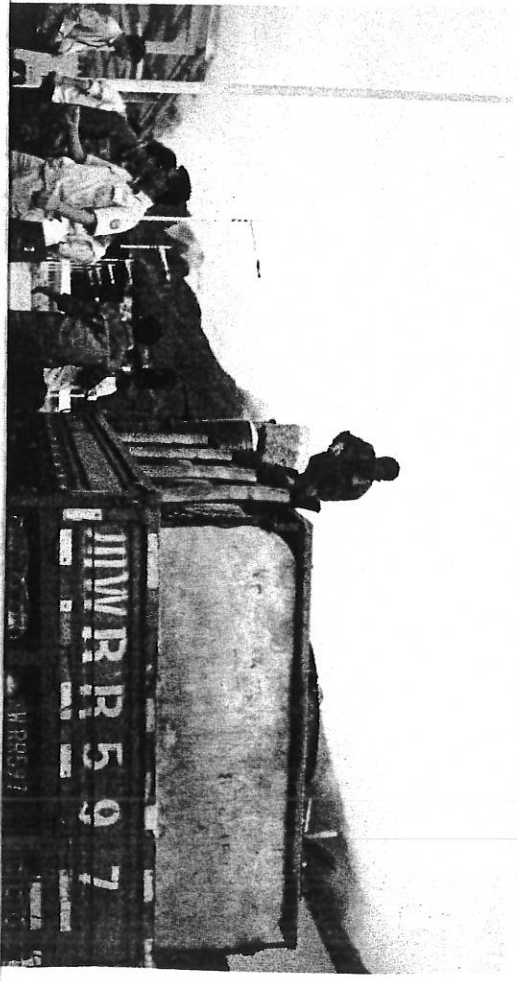
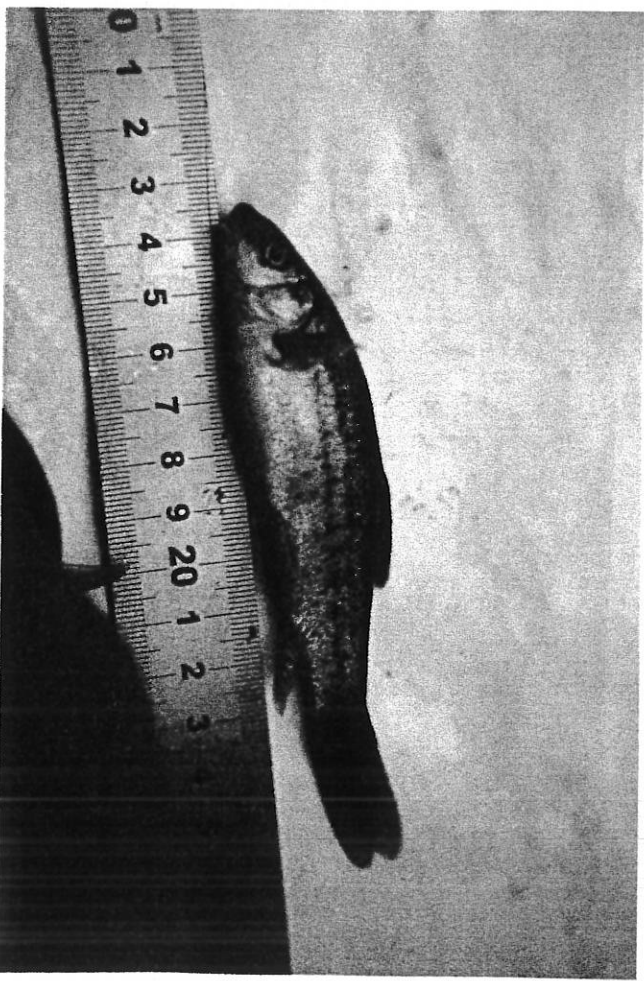
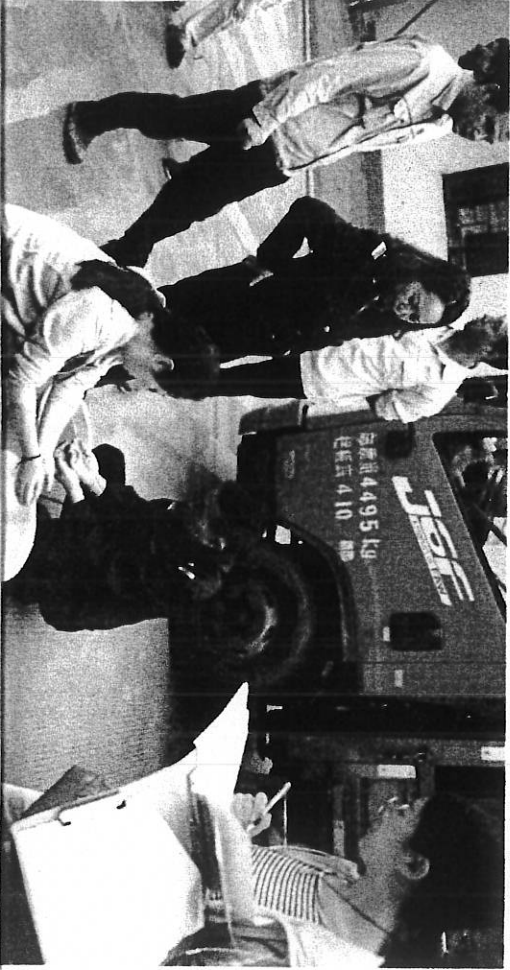
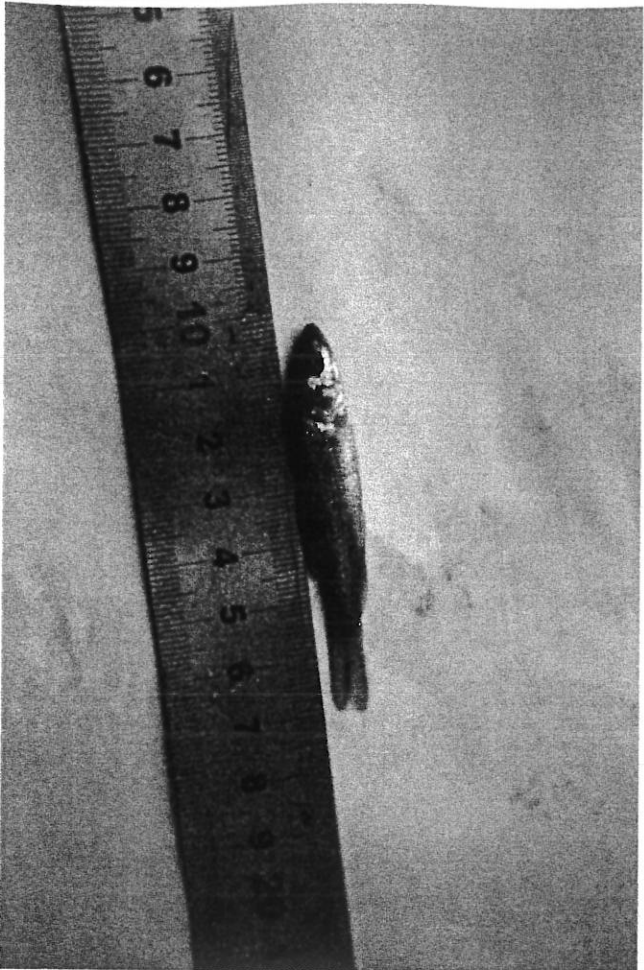
公 证 员

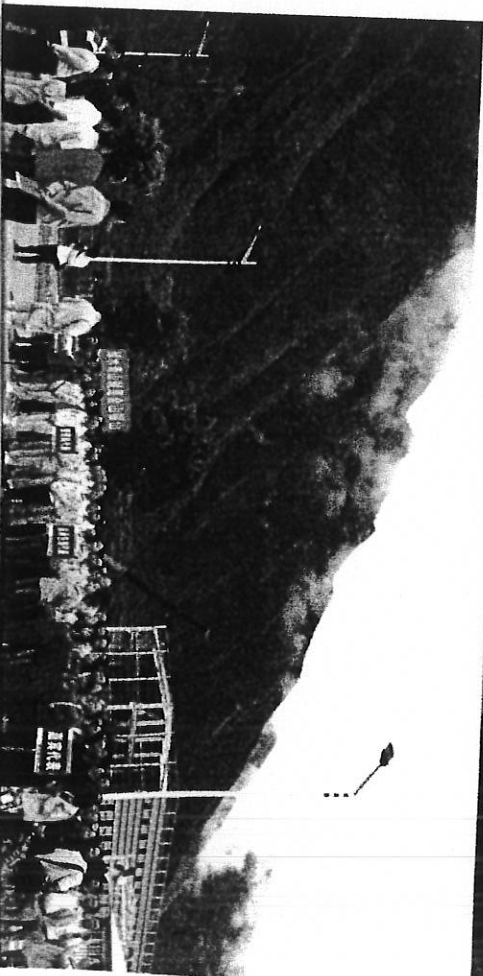
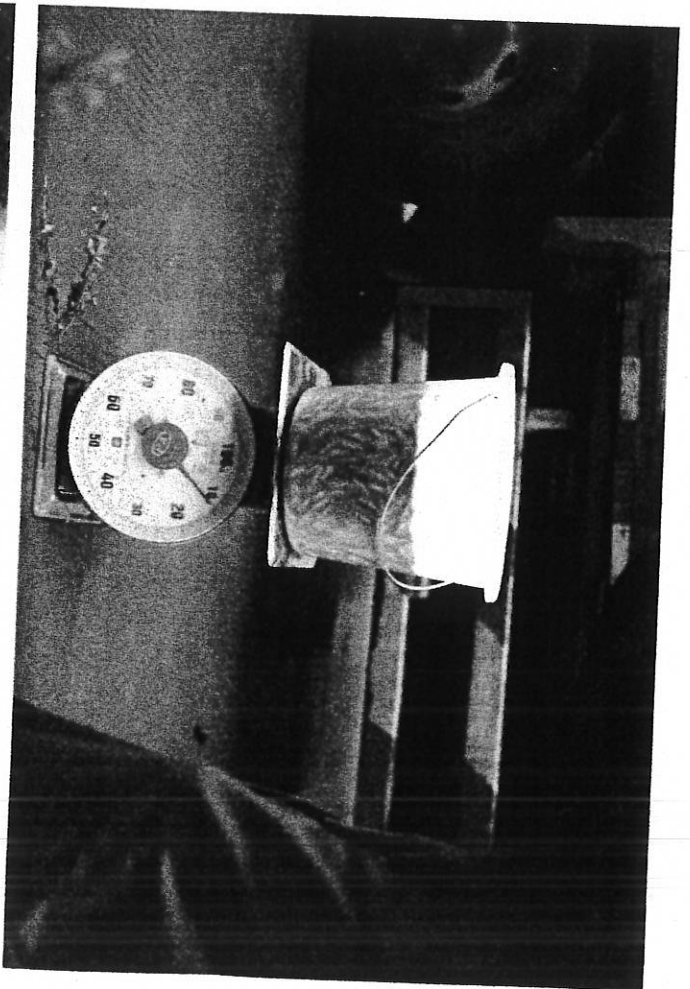
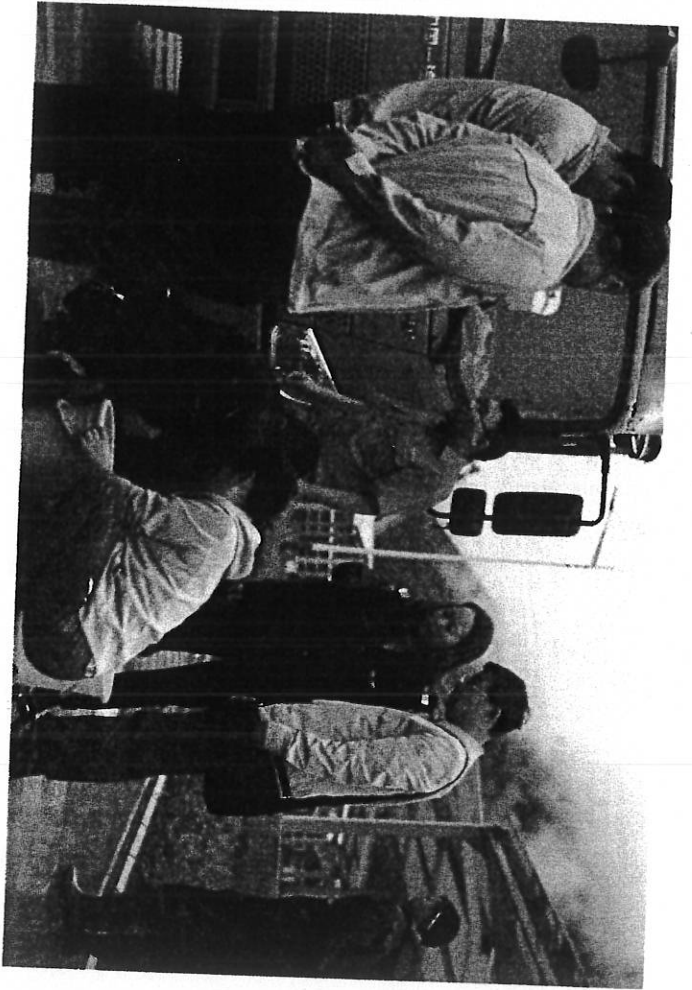
周建明

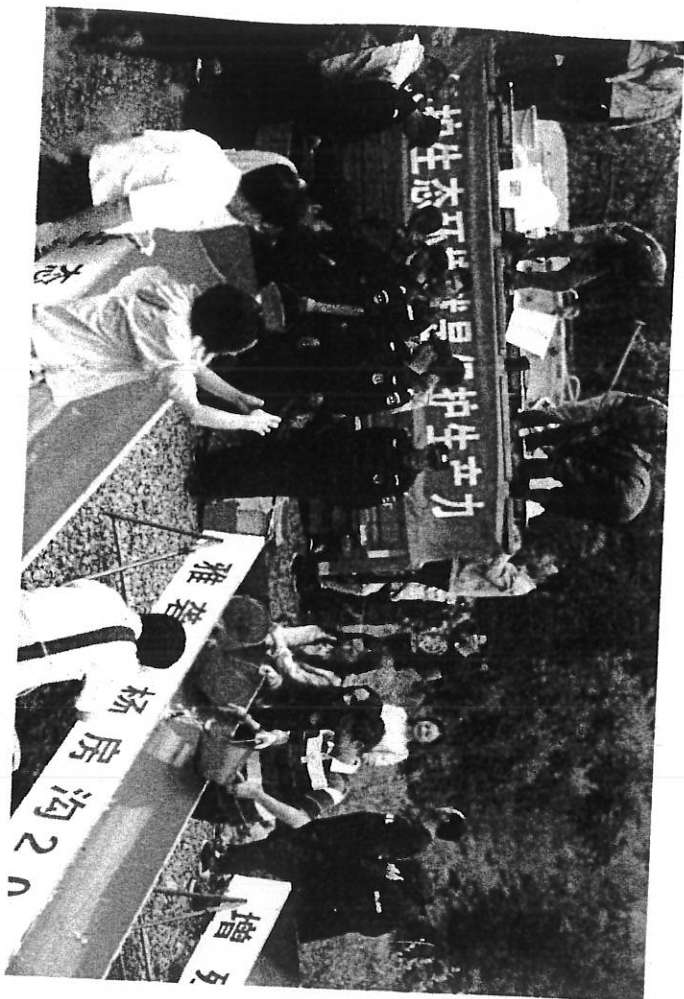
二〇一九年七月二十三日











动物检疫合格证明 (水生动物B)



NO. 2513401016390060

5100029542

货主	雅砻江杨房沟水电站		联系电话	8349658799		
动物种类	其它	数量及单位	壹拾万肆仟尾		用途	其它
启运地点	凉山彝族自治州 市(州)西昌 喜德正源暂养场		县(市、区)民胜		乡(镇) 村(养殖场、交易市场)	
到达地点	凉山彝族自治州 市(州)木里藏族自治州 杨房沟水电站围堰上下河段		县(市、区)麦地龙		乡(镇) 村(养殖场、屠宰场、交易市场)	
备注	长丝细鳞鲈6-12cm					
<p>本批动物经检疫合格，应于当日内到达有效。 (24小时内有效)</p> <p>官方兽医签字: <u>郭开燕</u></p> <p>签发日期: 2019年7月24日</p> <p>20190724 14:30 (水生动物检疫专用章)</p>						

注: 1. 本证书一式两联, 第一联水生动物检疫监督机构留存, 第二联随货同行。
2. 本证书限省境内使用。

(第一联) (共二联)

凉山彝族自治州农业农村局文件

凉农函〔2020〕171号

凉山州农业农村局 关于杨房沟电站 2020 年渔业资源增殖放流 确认书

雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局：

根据你公司上报的《雅砻江杨房沟水电站 2020 年度鱼类增殖放流活动实施方案》及《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》中关于水生生物影响恢复的要求。凉山州农业农村局、凉山州生态环境局、木里县农业农村局、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局、凉山州渔业增殖放流专家组及喜德县公证处相关工作人员于 2020 年 6 月 6 日在雅砻江干流河段杨房沟电站影响区域全程参与并见证监督了杨房沟水电站 2020 年度鱼类增殖放流活动中鱼苗采购和放流的全过程。现将有关放

流情况确认如下:

一、放流苗种情况

(一) 苗种亲本来源为雅砻江, 属雅砻江原种子一代。

(二) 放流苗种无伤残和病害、体格健壮, 符合放流质量与品种要求。

(三) 放流品种为长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤, 规格为7-8CM, 符合放流规格要求。

(四) 放流数量长丝裂腹鱼 134685 尾、细鳞裂腹鱼 147600 尾及一冬龄鲈鲤 17812 尾、一冬龄长丝裂腹鱼 45227 尾, 一冬龄细鳞裂腹鱼 45227 尾, 共计放流总数 390551 尾, 完成计划数 375%。放流品种符合《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》的要求及《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响评价报告书》。

二、放流现场情况

2020 年 6 月 6 日在木里县麦地砦乡雅砻江干流河段, 由凉山州农业农村局、木里县农业农村局、喜德县公证处、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局、中国水电设计总院华东院、水电七局、长江水利委员会及附近群众共同见证并亲自将所有苗种放归雅砻江。

附件: 1. 专家意见

2. 杨房沟水电站 2020 年度鱼类增殖放流活动实施方案

3. 公证书

4. 检疫合格证明



政务公开选项：依申请公开

抄报：四川省水产局

凉山州农业农村局办公室

2020年8月10日印发

附件 1

杨房沟电站 2020 年度渔业资源增殖放流专家意见

2020 年 6 月 6 日，受雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局委托，凉山州水产教授级高工何邵鹏等根据《雅砻江杨房沟水电站 2017 年度鱼类增殖放流活动实施方案》，在现场对放流苗种的相关技术指标进行了科学鉴定，专家意见如下：

（一）苗种提供单位亲鱼储备齐全、体质健壮，具备提供放流苗种条件。

（二）放流苗种无伤残和病害、体格健壮。

（三）放流品种为长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤，规格为 6CM 及 10-12CM 的 1 冬龄苗种。

（四）放流数量长丝裂腹鱼 134685 尾、细鳞裂腹鱼 147600 尾及一冬龄鲈鲤 17812 尾、一冬龄长丝裂腹鱼 45227 尾，一冬龄细鳞裂腹鱼 45227 尾，共计放流总数 390551 尾，完成计划数 375%。

2020 年 6 月 6 日

凉山彝族自治州农业农村局文件

凉农函〔2020〕117号

凉山州农业农村局 关于对木里县杨房沟水电站2020年度鱼类增殖 放流活动实施方案的批复

雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局：

你公司呈报的杨房沟电站《2020年鱼类增殖放流活动实施方案》收悉。根据国家对渔业资源保护的有关法律法规的规定，经研究，同意你公司杨房沟电站《2020年鱼类增殖放流活动实施方案》。请你单位按实施方案作好前期准备工作，并根据杨房沟电站环境影响评价报告书的要求，严格按《中华人民共和国农业部令第20号-水生生物增殖放流管理规定》开展增殖放流。我局将会同木里县农业农村局全程严格监督此次放流活动，并邀请相关

单位和专家对放流苗种进行检疫、品种进行鉴定、品质进行检验。

附件: 杨房沟电站 2020 年鱼类增殖放流活动实施方案

凉山州农业农村局

2020 年 6 月 1 日



信息公开选项: 依申请公开

凉山州农业农村局办公室

2020 年 6 月 1 日印发

杨房沟建设管理局文件

杨房沟安全环保〔2020〕43号

关于报送《雅砻江杨房沟水电站 2020 年度 鱼类增殖放流活动实施方案》的函

凉山彝族自治州农业农村局：

根据《四川省雅砻江杨房沟水电站环境影响报告书》及批复意见和《四川省雅砻江杨房沟鱼类增殖放流站初步设计报告审查意见》的要求，杨房沟水电站需从大江截流开始，每年进行鱼类增殖放流工作，以保护雅砻江鱼类资源。根据《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），现将《雅砻江杨房沟水电站2020年度鱼类增殖放流活动实施方案》报送贵局，请审批。

此函。

附件：雅砻江杨房沟水电站2020年度鱼类增殖放流活动实施方案

雅砻江流域水电开发有限公司

杨房沟建设管理局

2020年5月5日



抄送：管理局局领导，管理局各部门。

杨房沟建设管理局办公室

2020年5月5日印发

杨房沟电站 2020 年度鱼类增殖 放流活动实施方案

一、放流时间

放流时间拟定为 2020 年 6 月 6 日。

二、放流地点

放流地点：本次放流区域以杨房沟水电站围堰为界，围堰以上河段及以下河段按照比例进行放殖，初步确定比例 7:3。

三、放流品种及数量

本次计划放流长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、鲈鲤三种鱼苗 10.4 万尾，具体品种、规格和数量见下表：

杨房沟水电站 2020 年度鱼类增殖放流明细表

放流种类	数量（万尾）	体长（cm）
长丝裂腹鱼	2	3~6
	0.5	1 冬龄
细鳞裂腹鱼	5.9	3~6
	0.5	1 冬龄
鲈鲤	1.0	3~6
	0.5	1 冬龄
合计	10.4	/

四、放流监督与确认

本次放流活动将严格执行监督与确认程序。

公 证 书

中华人民共和国四川省喜德县公证处

公 证 书

(2020) 川喜证字第 55 号

申请人：雅砻江流域水电开发有限公司(统一社会信用代码：91510000201870221H，住所：成都市成华区双林路 288 号，法定代表人姓名：陈云华)暨杨房沟建设管理局，负责人：曾新华，男，一九六七年三月八日出生，公民身份号码：42010619670308495X，住址：西宁市经济开发区八一东路 33 号东 15-415；委托代理人：徐丹，男，一九九四年八月二十一日出生，公民身份号码：513401199408214232，住址：四川省西昌市樟木箐乡李家沟村 3 组 4 号。

公证事项：现场监督

申请人雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局委托代理人徐丹于二〇二〇年六月三日来到我处，申请对二〇二〇年六月六日在雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局鱼类增殖放流现场进行现场监督。

根据《中华人民共和国公证法》、《公证程序规则》的规定，本公证员与公证人员呷洛布吉于二〇二〇年六月六日上午八时来到雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局鱼类增殖站，就本次增殖放流情况对雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局负责人进行了询问。

在本公证员和公证人员呷洛布吉的监督下，由凉山州农业农村局工作人员、木里县农业农村局工作人员、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局工作人员对拟投放的鱼苗进行规

格测量、计数后，装车前往预先设定的投放点。根据《中华人民共和国公证法》、《公证程序规则》的规定，本公证员与公证人员呷洛布吉二〇二〇年六月六日上午来到雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局放流现场，出席了本次放流活动。在本公证员和公证人员呷洛布吉的监督下，由凉山州农业农村局工作人员、木里县农业农村局工作人员、雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局工作人员，共同将平均规格 6cm 的长丝裂腹鱼 134685 尾、平均规格 6cm 的细鳞裂腹鱼 147600 尾、一冬龄的鲈鲤 17812 尾、一冬龄长丝裂腹鱼 45227 尾、一冬龄细鳞裂腹鱼 45227 尾，共计 390551 尾鱼苗投放到雅砻江流域水电开发有限公司杨房沟建设管理局放流点中。见证人权泽辉、李冰、普祖、李承学、张腾、宁晓明、付学波、张勇、李精华、胡斌、李现臣、邓思红。

兹证明本次增殖放流活动程序符合预先设定的规则，放流结果真实、有效。

本次增殖放流活动共拍摄照片二十张，为本公证员现场拍摄。

中华人民共和国四川省喜德县公证处



二〇二〇年七月七日











动物检疫合格证明 (水生动物B)



NO. 2513401016390095

Barcode N° 5100029824

货主	雅砻江流域水电开发有限公司杨管局		联系电话	14726654134	
动物种类	其它	数量及单位	壹万伍仟尾	用途	其它
启运地点	凉山彝族自治州 (州) 西昌		县(市、区)	琅环	乡(镇)
	喜德正源暂养场			村(养殖场、交易市场)	
到达地点	凉山彝族自治州 (州) 木里藏族自治县(市、区)		凌地龙	乡(镇)	
	杨房沟水电站围堰上下河段			村(养殖场、屠宰场、交易市场)	
备注	鲈鲤6-12cm				
<p>本批动物经检疫合格，应于当日内到达有效。 (24小时内到达有效)</p> <p>官方兽医签字: 邢开燕</p> <p>签发日期: 二〇二〇年六月五日</p> <p>20200605 10:21 (水生动物检疫专用章)</p>					

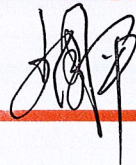
(第二联) (共二联)

注: 1. 本证书一式两联, 第一联水生动物检疫监督机构留存, 第二联随货同行。
2. 本证书限省境内使用。

长江委监理中心 — 长江设计公司联合体 杨房沟水电站设计施工总承包监理部

长杨监设[2018]046 号

签发人:



关于印发《杨房沟水电站高山峡谷高拱坝过鱼设施研究 咨询会议专家意见》的通知

水电七局·华东院杨房沟总承包部:

2018 年 10 月 12 日, 长江委监理杨房沟水电站设计施工总承包监理部在成都组织召开了雅砻江杨房沟水电站高山峡谷高拱坝过鱼设施研究咨询会。现将咨询评审意见印发贵部(详见附件), 请认真研究落实咨询评审意见, 并将修改完善的专题报告在 20 日内上报监理部审查。

附件:《杨房沟水电站高山峡谷高拱坝过鱼设施研究咨询会议专家意见》

(见电子版)



抄报: 杨房沟建设管理局工程技术部

长江委监理中心·长江设计公司杨房沟水电站总承包监理部

2018 年 12 月 10 日印发

核稿: 胡清义

审核(查): [Handwritten signature]

共印 6 份

附件9

附件0 四川省雅砻江杨房沟水电站高山峡谷高拱坝过鱼设施研究

咨询会议专家意见

2018年10月12日，长江委杨房沟水电站设计施工总承包监理部在成都组织召开四川省雅砻江杨房沟水电站高山峡谷高拱坝过鱼设施研究（以下简称“过鱼设施研究”）咨询会议。会议邀请水电水利规划设计总院、南京飞思康有限公司、南京水利科学研究院、中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司和长江勘测规划设计研究有限责任公司的专家参加咨询；雅砻江流域水电开发有限公司及杨房沟建设管理局、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（以下简称华东院）、四川大学、三峡大学、水利部中国科学院水工程生态研究所（以下简称水工程生态所）等单位 and 部门代表参加会议（与会人员名单附后）。

会议听取了四川大学、三峡大学、水工程生态所关于相关课题研究成果的汇报，就研究内容、技术路线、研究方法、研究成果等进行了充分讨论，并提出进一步完善意见。主要意见如下：

一、总体评价

会议认为，雅砻江杨房沟过鱼设施目标鱼类游泳能力测试及趋流性试验研究、目标鱼类辅助诱鱼试验研究、过鱼设施水力学模型试验与数值模拟研究，研究方案系统、合理，研究技术路线正确，研究方法和手段先进，达到了杨房沟水电站过鱼设施研究项目的总体技术要求，可为下阶段过鱼设施设计提供技术支撑。

二、进一步完善意见

附件9 (一) 根据设计单位确定的过鱼设施的设计方案, 开展整体模型试验和模拟分析, 提出运行建议并复核运行后的水力学条件。

(二) 补充鱼类的洄游特性, 根据不同季节的鱼类上行、下行特性, 与电站运行相结合。

(三) 杨房沟水电站投运后, 2 台机组发电为最典型的工况, 过鱼设施诱鱼进口布置应从生态调度角度, 分析坝下水位的概率、保障率等, 保障大部分时段满足过鱼条件。

(四) 分析研究鱼类的体长范围与繁育的关系; 温度范围对鱼类游泳能力的影响, 并与同类型项目做一下横向比较。

(五) 辅助诱鱼应从经济可行性等方面考虑, 优化、简化推荐的辅助诱鱼方案, 建议通过水流声和绿光进行诱鱼。

(六) 进口由原来的 4 个优化为 2 个, 应细化下游水位分析。根据水力学模型和鱼类特性研究, 给出推荐的进口位置。

(七) 应加强三个外委课题间的协调和衔接, 鱼道内部结构应根据鱼类游泳能力测试结果进行设计。

专家组组长: 喻卫奇

2018 年 10 月 12 日

冕宁城市生活垃圾填埋场 无害化处理垃圾 合 同

甲方：冕宁城市生活垃圾填埋场管理站

乙方：中国水电七局华东院雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包

为了科学、有序、规范无害化处理生活垃圾，依照国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知。国发[2011]9号文件的精神，特拟定本合同：

1、乙方清运的垃圾车辆需接受乙方进场登记，过磅计量，检查验收，违反规定运送的非生活垃圾甲方有权利拒绝接受处理。

2、乙方清运人员遵守入库规定，服从甲方工作人员指挥倾倒生活垃圾，违反规定损坏垃圾处理设备或引起火灾和爆炸事故，造成损失要视后果罚款 200 元— 3000 元，并赔偿损失，情节严重触犯法律的要送司法机关处理。

3、严禁工业垃圾、建筑垃圾、装潢垃圾，农用废弃塑料薄膜、秸秆等非生活垃圾入场，违者罚款 200 —3000 元。

4、严禁医疗废弃物、放射性有毒垃圾进场处理，违者罚款 1000 元—10000 元。

5、乙方清运垃圾车辆进场凭通行证入库，通行证合同有效期内有效，合同有效期为 2017 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31

日。

6、乙方要加强对清运人员的学习教育，不能违反规定运送垃圾，对违反合同的处罚甲方及时通知乙方，罚款由乙方承担。

7、根据国发[2011]9号文件第19规定“谁生产，谁付费”的原则应收取处理费，暂按75元/吨计收。

甲方：冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站代表（签字）：



乙方：中国水电七局华东院雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包代表（签字）：



2017年1月1日

冕宁县城市生活垃圾填埋场

无害化处理垃圾

合同

甲方：冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站

乙方：中国水电七局华东院雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包

为了科学、有序、规范无害化处理生活垃圾，依照国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知。国发[2011]9号文件的精神，特拟定本合同：

- 1、乙方清运的垃圾车辆需接受乙方进场登记，过磅计量，检查验收，违反规定运送的非生活垃圾甲方有权利拒绝接受处理。
- 2、乙方清运人员遵守入库规定，服从甲方工作人员指挥倾倒生活垃圾，违反规定损坏垃圾处理设备或引起火灾和爆炸事故，造成损失要视后果罚款 200 元-3000 元，并赔偿损失，情节严重触犯法律的要送司法机关处理。
- 3、严禁工业垃圾、建筑垃圾、装潢垃圾，农用废弃塑料薄膜、秸秆等非生活垃圾入场，违者罚款 200 -3000 元。
- 4、严禁医疗废弃物、放射性有毒垃圾进场处理，违者罚款 1000 元-10000 元。
- 5、乙方清运垃圾车辆进场凭通行证入库，通行证合同有效期内有效，合同有效期为 2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日。
- 6、乙方要加强对清运人员的学习教育，不能违反规定运送垃圾，对违反合同的处罚甲方及时通知乙方，罚款由乙方承担。
- 7、根据国发[2011]9 号文件第 19 规定“谁生产，谁付费”的原则应收取处理费，暂按 75 元/吨计收。

甲方：冕宁县城市生活垃圾填埋场管理站代表（签字）：

乙方：中国水电七局华东院雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包代表（签字）：



废弃物处置方: 西昌市中润石化有限公司

(以下简称乙方)

一、甲方职责及义务

- 1、甲方应向乙方提供需收集危险废物的来源、成分、数量等相关资料，并保证所提交废物中所含废物与提交数据中废物成分一致；
- 2、甲方应严格执行危险废物存储及包装的相关规定，保证包装完好，且达到危险废物运输要求（不泄漏、不洒漏），在与乙方前认真履行存储中的环境安全义务；
- 3、若乙方发现甲方未按照危险废物存储及包装的相关规定时，乙方有权拒绝接受该批危险废物；
- 4、甲方提供的危险废物必须按废物的不同性质进行分类包装存放，标识清楚，无标识、未分类混装的危险废物不属于该协议范围；
- 5、甲方应在需要转移危险废物前，提前两个工作日以电话或书面形式通知乙方，以便双方确定运输时间；
- 6、在转运过程中，需由甲方提供人员负责在甲方厂区内装车，且装车过程必须听从由乙方派出的专业人员指导

1、乙方应在接到甲方要求对协议中所约定危险废物转移的通知后,按双方约定时间将其运走;

- 2、乙方按国家有关规定,对甲方的危险废物进行安全无害化收集;危险废物自甲方场地运出起,运输、收集过程中的所有风险均由乙方承担,乙方人员及车辆进入甲方厂区,需遵守甲方厂区规定进行作业,收集过程中必须使用指定的危险废物收集专用车;
- 3、乙方协助甲方办理危险废物异地转移申报手续;
- 4、乙方应在接受甲方的危险废物后,严格按照《危险废物联单管理办法》当日办理危险废物转移的联单手续。
- 5、有甲方承担每车次运输费 2000.00 元 (贰仟元整)。

1、处置费的计算：按实际数量×相关废物的收集单价进行核算。

- 2、付费方式：甲方转出相关废物当日，现金、转账结账。

四、危險廢物收集價格

序号	危险废物类别编号	废物名称	单位	处置价格 (元)	预计吨位 (KG)	备注
1	HW08 900-214-08	废矿物油	KG	0.1		

注：1、以上结算价格含运输费用；2、乙方向甲方支付收集费。

五、其他

1. 协议有效时间, 双方必须严格按照协议约定的价格执行。
2. 协议有效时间, 若甲方将协议明确规定, 并实际产生的危险废物交予第三方收集, 乙方可根据《合同法》追究甲方相关责任(罚款 10-20 万元)。
3. 本协议有效期限为 1 年, 自 2020 年 4 月 1 日·起至 2021 年 3 月 31 日止。
4. 本协议一式四份, 甲方一份, 所属地环保局一份备案, 乙方两份, 自存一份, 交所属地环保局备案一份。
5. 附件:
乙方《营业执照》(复印件)、《组织机构代码证》(复印件)、《税务登记证》(复印件), 加盖鲜章有效。委托运输单位相关资质。
6. 本协议若履行过程中发生任何争议, 另一方可向甲方所在地人民法院提起诉讼解决。
7. 如有未尽事宜, 甲、乙双方可协商处理。

甲方: 中国水电七局·雅安雅砻江杨房沟

水电站设计施工总承包部辅助工区 (盖章)

甲方代表 (签字):

联系方式:

详细地址:

邮政编码:

开户银行:

账 号:

签订时间:

乙方: 宜昌中润石化有限公司



乙方代表 (签字):

联系方式: 1370842213

详细地址:

邮政编码:

开户银行:

账 号:

签订时间:

危险废物经营许可证

(副本)

说明

1. 危险废物经营许可证是经营单位取得危险废物经营资格的法律文件。
2. 危险废物经营许可证的正本和副本具有同等法律效力，许可证正本应放在经营设施的醒目位置。
3. 禁止伪造、变造、涂改、转让危险废物经营许可证。除发证机关外，任何单位和个人不得擅自扣留、收销或者吊销。
4. 危险废物经营许可证有效期为5年，自颁发之日起计算。有效期满前30个工作日内，经营单位应当向发证机关申请续证。
5. 改变危险废物经营方式、增加危险废物类别、新、改、扩建原有危险废物经营设施的、经营危险废物超过批准经营规模20%以上的，经营单位应当重新申请领取危险废物经营许可证。
6. 危险废物经营许可证有效期届满，经营单位继续从事危险废物经营活动的，应当于危险废物经营许可证有效期届满前30个工作日内向原发证机关申请换证。
7. 危险废物经营单位终止危险废物经营活动的，应当对经营设施、场所采取污染防治措施，并对未处置的危险废物妥善处置，并在20个工作日内向发证机关申请注销。
8. 转移危险废物，按照国家有关规定填报《危险废物转移联单》。跨市、州以上行政区域转移危险废物，必须遵守转移审批规定。

编号: 西环危 W000
法定代表人: 李建成
住所: 西昌市经久乡黑土湾
经营设施地址: 西昌市经久乡黑土湾



核准经营方式: 收集、贮存、经营
核准经营危险废物类别: 机动车维修过程中产生的废矿物油

(HW08 代码为 900)

核准经营规模: 5000 吨/年

有效期限: 2018年1月17日—2021年1月16日

发证机关: 西昌市环境保护局

发证日期: 2018年1月17日

初次发证日期: 2018年11月3日



营 业 执 照

副本编号: 1-1

统一书号 91513401738340722F

名 类 住	称 型 所
1. 住宅类	1. 住宅类
2. 商业类	2. 商业类
3. 工业类	3. 工业类
4. 公共建筑类	4. 公共建筑类
5. 其他类	5. 其他类

法定代表人

注册资本

成立日期

营业期限

经营范围



请于每年1月1日至6月30日
公司出资、股权转让、企业
企业行政处罚等信息产生后
应在20个工作日内公示。

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

企业信用信息公示系统网址:

营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91513401MA62H6XN7Y

名称 西昌市兴源石油有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 西昌市长安南路26号(原西昌市建设路6号综合大楼)

法定代表人 杨应平

注册资本 伍拾万元人民币

成立日期 2004年07月30日

营业期限 2011年01月16日至长期

经营范围 经销:五金、交电、机械设备(不含汽车)、电子产品(不含广播电视卫星地面接收设备)、焦炭、金属材料(国家限制经营的除外)、建筑材料、橡胶制品、化工产品、百货、劳保用品、石棉制品、通讯设备、冶金炉料、腐蚀品、选矿药剂、化学试剂、

许可项目:道路危险货物运输(1)(凭许可证在审批期限内经营)*



(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

请于每年1月1日至6月30日报
公司出资、股权变更、企业行政许
可、企业行政处罚等信息产生后应
在20个工作日内公示。

<http://gsxt.scafc.gov.cn>

2016 年 06 月 14 日

中华人民共和国

道路危险货物运输许可证

(副) 山西中煤石化有限公司

川交运管许可通字第021006-100200号

证件有效期至2022年10月



单位名称 晋中市兴安实业有限公司

地址 晋中市长安西路120号

经济性质 有限责任

运输范围:

危险货物运输(3类)(剧毒化学品除外),
货物运输(6类),危险货物运输(8类),危
物运输(9类),危险货物运输(危险废弃物)

西昌市兴平实业有限公司

运输应急预案

西昌市兴平实业有限公司按环保要求特制订运输污染应急预案。
为防止运输突发污染事故，特使用危险品专用运输车辆运输危废，并
采取以下措施及配置以下应急设备。

- 1、 为预防危险物品燃烧及处置燃烧事故，特配置有效干粉灭火器两支（各4公斤），挂置于车厢前体外。
- 2、 为预防危险物品（液体）发生泄漏时由车厢内边沿及底部渗透到车厢体外，特对车厢内边沿进行添置边条加高并做防水处理及底部添置钢板加固处理。
- 3、 为预防危险物品（液体）发生泄漏时由车厢内边沿及底部渗透到车厢体外，特配置液体泄漏应急箱，设置于车厢体外前底部，容量为60kg。各液体包装物发生泄漏时应急使用，如遇液体发生泄漏，液体由车厢体内自动流入应急箱。
- 4、 为预防危险物品遇湿发生化学反应，特采用危险品(集装箱)专用运输车辆进行运输。
- 5、 为确保危险品车辆及危险品的安全，特配置危险品专业驾驶员驾驶危险品车辆，危险品专业押运员押运危险品车辆。以防止和及时处理事故、确保运输安全。

西昌市兴平实业有限公司





号牌号码 川WLC449 档案编号 W9002022249
 核定载人数 3人 总质量 4490
 整备质量 3350kg 核定载质量 950
 外廓尺寸 5995×2175×3118mm 准牵引总质量
 备注 强制报废期止: 2026-11-17

检验有效期至2017年11月川W(11)

燃油 柴油



川WLC449 检验有效期至2019年11月川W(99)

中华人民共和国机动车行驶证
 Vehicle License of the People's Republic of China

号牌号码 Plate No. 川WLC449 车辆类型 Vehicle Type 轻型厢式货车

所有人 Owner 西昌市兴平实业有限公司

住址 Address 四川省西昌市长安西路129号

使用性质 Use Character 危化品运输 品牌型号 Model 江淮牌HFC5048TQPXZ

四川省凉山彝族自治州公安局 车辆识别代号 VIN LJ11K8BC8E8011870

交通警察支队 发动机号码 Engine No. F4014075

注册日期 Register Date 2016-11-17 发证日期 Issue Date 2017-04-27

川WLC449 检验有效期至2019年11月川W(99)

川WLC449 检验有效期至2019年11月川W(99)

四川省凉山彝族自治州公安局交通警察支队

四川省凉山彝族自治州公安局交通警察支队

四川省凉山彝族自治州公安局交通警察支队

车辆审验及技术等级记录



有效期至

年 月 日



有效期至

年 月 日



有效期至

年 月 日



有效期至

年 月 日

中华人民共和国道路运输证

川交运管 凉字 0108247 号

业户名称: 西昌市兴平实业有限公司

地址: 西昌市长安西路129号

车辆号牌: 川WL C449黄色

经营许可证号: 513401002003

车辆类型: 江淮牌FC5048TQPX2

吨(座)位: 0.950

车辆(毫米): 长5995 宽2175 高3110

经营范围: 危险货物运输(9类)

核发机关

发证日期 2017年 05月 02日

中华人民共和国道路运输证

(待理证)

川交运管 凉字 0108247 号

业户名称: 西昌市兴平实业有限公司

地址: 西昌市长安西路129号

车辆号牌: 川WL C449黄色

经营许可证号: 513401002003

经济类型: 有限责任

车辆类型: 江淮牌FC5048TQPX2

吨(座)位: 0.950

车辆尺寸: 长 5995

宽 2175 毫米

高 3110 毫米

经营范围: 危险货物运输(9类)

备注

27-05-23

核发机关

2017年 05月 02日

公路货物运输合同

收货方：西昌市中润石化有限公司

签订时间：2020 年

承运方：西昌市兴平实业有限公司

签订地点：

根据《公路运输合同实施细则》和国家有关运输规定，本着平等互利，协商一致，等价有偿的原则，经双方协商，签订合同，以便共同遵照执行。

一、托运货物：

货物名称	规格	重量 (吨)	装货地点	卸货地点	(备注)
废油、桶	按实际吨位结算		按指定地点装卸货物		

二、运输路线及运距：

三、托运费对承运方在运输期间的要求：

1、运输责任：确保运输安全，运输过程中若造成货物损失，由承运方按实际金额赔偿。

2、运输期限：2020 年 1 月至 2020 年 12 月 31 日

3、其他约定：按实际吨位及市场运价结算运费。

四、承运方对托运方期间的要求：

1、确保车辆进厂道路的畅通，负责货物的装卸。

2、其它：平板危货运输。

五、双方友好协商，运输费用、结算方式：现金方式或转账。

六、结算期限：年 1 个月。

七、纠纷解决方式：双方协商解决，如协商不成，可向合同签订地人民法院起诉。

八、本合同未尽事宜，一律按《货物运输合同细则》及《汽车运价规则》执行，出现无法依据说定的问题，双方协商解决并签订补充协议，具有同等效力。

九、本合同双方签字盖章生效，在履行期间如需变更或解除，应提前一个月书面通知对方，并达成新协议作本合同附件。

十、本合同一式二份，双方各执一份。

收货方：西昌市中润石化有限公司

税号：

开户行：

账号：

代表人：

地址：

电话：

承运方：西昌市兴平实业有限公司

税号：

开户行：

账号：

代表人：

地址：

电话：

姓名	蔡顺云	性别	男
出生日期	1967-10-01	国籍	中国
住址	攀枝花市仁和区金江镇鱼塘村三组18号		
证号	510411196710011918		
准驾车型	B2		
二维码区	 <p>查询网址: www.koye.gov.cn/search.aspx</p>		

发证机关	从业资格	经营性道路货物运输驾驶
	类别:	驾驶员
	初次领证日期	2010年05月10日
发证机关	有效起始日期	2016年05月10日
	有效期限	2022年5月9日(盖章)
	从业资格	经营性道路旅客运输驾驶
发证机关	类别:	驾驶员
	初次领证日期	2011年01月10日
	有效起始日期	2016年05月10日
发证机关	有效期限	2022年5月9日(盖章)
	从业资格	道路危险货物运输驾驶
	类别:	驾驶员
发证机关	初次领证日期	2017年07月14日
	有效起始日期	2017年07月14日
	有效期限	2023年7月13日(盖章)

中华人民共和国机动车驾驶证
Driving License of the People's Republic of China

510411196710011918

蔡顺云 男 国籍: 中国

四川省攀枝花市仁和区金江镇鱼塘村三组18号

出生日期: 1967-10-01

初次领证日期: 2010-05-10

准驾车型: B2

2014-09-27 至 2024-09-27



姓名: 蔡顺云

性别: 男

出生: 1967年10月1日

住址: 四川省攀枝花市仁和区金江镇鱼塘村三组18号

公民身份号码: 510411196710011918



中华人民共和国机动车驾驶证副页

510411196710011918

姓名: 蔡顺云 档案编号: 510400260000

记录: 自2014年09月25日至有效起始日期有效。

在2014年09月25日至2014年09月27日有违法记分的, 应当于2014年09月27日后三十日内接受审验。



中华人民共和国居民身份证

签发机关: 攀枝花市公安局仁和分局

有效期限: 2007.11.27-2027.11.27

姓名	李建军	性别	男
出生日期	1974-08-23	国籍	中国
住址	四川省威远县向义镇白石村4组23号		
证号	511024197408232555		
准驾车型	C1		
二维码区	 <p>查询网址: www.scjg.gov.cn/search.aspx</p>		

发证机关	从业资格类别:	道路危险货物运输押运人员
	初次领证日期	2017年06月27日
	有效起始日期	2017年06月27日
发证机关	有效期限	2023年6月26日止 (盖章)
	从业资格类别:	道路危险货物运输装卸管理人员
	初次领证日期	2018年12月25日
发证机关	有效起始日期	2018年12月25日
	有效期限	2024年12月24日止 (盖章)
	从业资格类别:	
发证机关	初次领证日期	年 月 日
	有效起始日期	年 月 日
	有效期限	(盖章)



中华人民共和国 居民身份证

签发机关 威远县公安局
有效期限 2011.12.31-2031.12.31

姓名 李建军

性别 男 民族 汉

出生 1974 年 8 月 23 日

住址 四川省威远县向义镇白石村4组23号

公民身份号码 511024197408232555



驾驶员安全目标责任书

为认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理、全员参与”的安全生产方针，全面落实安全生产责任制，进一步提高安全生产管理水平，确保公司稳定和谐发展，有效防范并坚决遏制重大事故的发生，按照“谁主管、谁负责”及“一岗双责”的原则，结合部门工作实际，安全运输科与驾驶员签订本责任书。

一、责任对象：

驾驶员、本目标责任书完成情况将作为年度绩效考核重要组成部分。

二、考核标准

本责任书过程指标基本分为 100 分，具体得分按照公司安全运输科统筹分配值进行折算，作为岗位年终安全绩效考核得分。

本年度内，对在安全工作中有突出成绩和贡献的，安全运输科将酌情加分。

三、工作要求

（一）驾驶员必须严格按照“一岗双责”和“生产必须服从安全”的原则，认真履行岗位职责，确保 2020 年安全责任制的全面落实，保障各项安全工作的正常推进。

（二）根据工作需要，当安全工作与公司效益发生矛盾时，坚持“安全第一”的原则始终把安全工作放在首位。

（三）本责任书有效期自 2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日止。

（四）本责任书有安全运输科负责解释。



西昌兴平实业有限公司

安全运输科签字: 杨祥



驾驶员: 蔡顺云


蔡顺云

押运员安全职责承诺书

- 1、认真学习和严格遵守公司各项安全生产规章制度，对所押运过程的生产安全和治安防范负主要责任。
- 2、严格执行各种损伤规程，负责做好有关记录。
- 3、对旅途暂停、货物装载安全性负主要责任，对行车路线负监督责任。
- 4、监督所押运车辆的安全检查、维护保养和车辆卫生整洁等文明生产工作，发现异常情况及时报告并监督其整改。
- 5、负责押运车辆的安全生产事故、治安事件的应急处置，协助做好交通事故的处理，及时、如实向上级报告，并保护现场，做好有关记录，配合事故的调查。
- 6、有权拒绝违章作业的指令，并监督、制止他人违章作业。



西昌市兴平实业有限公司

(安全运输科签字) 

押运员: 



危险废物转移联单						
转移联单编号: 202051340000000786						
转移计划编号		202051011723606		联系电话		15900875612
第一部分 移出者填写						
单位名称 (公	中国水利水电第七工程局有限公司					
地址	郫县郫筒镇					
联系人	刘宏	电话	15900875612			
运输单位	西昌市兴平实业有限公司					
联系人	饶燕	电话	13608146955	车牌号码	川WL0449	
接收单位	西昌市中润石化有限公司					
单位地址	西昌市经久乡					
接收者危险废物经营许可证号	西环危W001号					
联系人	邹火明	联系电话	13708142213			
废物名称	废物代码	形态	性质	废物类型	联系人	废物重量 (数量)
废矿物油	900-214-08	液态	T,I	08	刘宏	4.5
备注						
移出者声明: 我申明, 本转移联单填写的信息是真实的, 正确的。拟转移危险废物已按照相关法律和标准确定了运输者和接收者, 并进行了包装和标识。						
产生单位移出日	2020-04-15	经办单位盖章	中国水利水电第七工程局有限公司			
第二部分: 运输者填写						
运输单位接收日	2020-04-14	经办单位盖章	西昌市兴平实业有限公司			
第三部分: 接收者填写						
是否存在重大差		处理意见				
利用处置方式	R15	经办单位盖章	西昌市中润石化有限公司			
日期						



危险废物转移联单

转移联单编号: 202051340000000893

转移计划编号		202051011723606		联系电话		15900875612	
第一部分 移出者填写							
单位名称 (公		中国水利水电第七工程局有限公司					
地址		郫县郫筒镇					
联系人		刘宏		电话		15900875612	
运输单位		西昌市兴平实业有限公司					
联系人		饶燕		电话		13608146958	
接收单位		西昌市中润石化有限公司					
单位地址		西昌市经久乡					
接收者危险废物经营许可证号		西环危W001号					
联系人		邹火明		联系电话		13708142213	
废物名称		废物代码		形态		性质	
废矿物油		900-214-08		液态		T.I	
备注				废物类型		08	
				联系人		刘宏	
				废物重量 (数量)		9	
移出者声明: 我申明, 本转移联单填写的信息是真实的, 正确的。拟转移危险废物已按照相关法律和标准确定了运输者和接收者, 并进行了包装和标识。							
产生单位移出日		2020-04-21		经办单位盖章		中国水利水电第七工程局有限公司	
第二部分: 运输者填写							
运输单位接收日		2020-04-20		经办单位盖章		西昌市兴平实业有限公司	
第三部分: 接收者填写							
是否存在重大差				处理意见			
利用处置方式		R15		经办单位盖章		西昌市中润石化有限公司	
日期							



危险废物转移联单

转移联单编号: 202051340000000800

转移计划编号

202051011723606

联系电话

15900875612

第一部分 移出者填写

单位名称 (公

中国水利水电第七工程局有限公司

地址

郫县郫筒镇

联系人

刘宏

电话

15900875612

运输单位

西昌市兴平实业有限公司

联系人

饶燕

电话

13608146885

车牌号码

川WLC449

接收单位

西昌市中润石化有限公司

单位地址

西昌市经久乡

接收者危险废物
经营许可证号

西环危W001号

联系人

邹火明

联系电话

13708142213

废物名称

废物代码

形态

性质

废物类型

联系人

废物重量 (数
量)

废矿物油

900-214-08

液态

T,I

08

刘宏

1.48

备注

移出者声明: 我申明, 本转移联单填写的信息是真实的, 正确的。拟转移危险废物已按照相关法律和标准确定了运输者和接收者, 并进行了包装和标识。

产生单位移出日

2020-04-17

经办单位盖章

中国水利水电第七工程局有限公司

第二部分: 运输者填写

运输单位接收日

2020-04-17

经办单位盖章

西昌市兴平实业有限公司

第三部分: 接收者填写

是否存在重大差

处理意见

利用处置方式

R15

经办单位盖章

西昌市中润石化有限公司

日期

དགའ་མཛེས་བོད་རིགས་རང་སྐྱོང་ཁུལ་མི་རམངས་སྤྱི་བགཞི་ལྷན་ཁག་གི་ཡིག་ཆ།
甘孜藏族自治州人民政府文件

甘府〔2020〕34 号

签发人：肖友才

甘孜藏族自治州人民政府
关于雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段建设征地
移民安置验收的请示

省人民政府：

杨房沟水电站位于雅砻江中游河段上，是规划中该河段的第 6 级水电站，电站装机容量 150 万千瓦，正常蓄水位 2094 米。工程建设征地涉及凉山州木里县和我州九龙县。

根据《四川省雅砻江杨房沟水电站可行性研究阶段建设征地移民安置规划报告》《四川省雅砻江杨房沟水电站工程蓄水移民安置实施方案专题报告》，九龙县人民政府在雅砻江流域水电开发有

限公司的配合下,按照相关技术规程、规范要求和移民安置规划,全面完成杨房沟水电站正常蓄水位 2094 米以下的征地补偿和移民安置、专项设施迁建补偿、库底清理等相关工作。

按照《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 679 号)和《四川省大中型水利水电工程移民安置验收管理办法(2018 年修订)》(川扶贫发〔2018〕15 号)相关规定,我州审核认为:雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段建设征地移民安置工作已基本完成,具备省级验收条件,特报请省人民政府组织验收。



(联系人:州政协副主席,州政府副秘书长,州扶贫开发局局长杨庆华;联系电话:13990479988)

信息公开选项:不予公开

抄送:省扶贫开发局。

甘孜藏族自治州人民政府办公室

2020 年 7 月 23 日印



凉山彝族自治州人民政府

凉府〔2020〕16号

签发人：苏嘎尔布

凉山州人民政府 关于验收杨房沟水电站蓄水阶段建设征地 移民安置工作的请示

省政府：

杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段，是规划中该河段的第6级水电站，电站坝址位于雅砻江流域支流杨房沟的汇合口上游约450米处，工程区距木里县城公路里程约156千米。正常蓄水位2094米，电站装机容量1500兆瓦，与两河口水电站联合运行时，电站保证出力523.3兆瓦，多年平均发电量为68.557亿千瓦时，年利用小时数4570小时。

根据《雅砻江杨房沟水电站建设征地移民安置规划报告》(以下简称《移民安置规划报告》)及《雅砻江杨房沟水电站“先移民后建设”移民搬迁安置实施方案》，杨房沟水电站蓄水阶段移民安置工作，主要涉及凉山州木里县境内枢纽工程建设区和水库淹没影响区内至规划水平年搬迁安置人口 551 人(其中枢纽工程建设区 325 人，水库淹没影响区 226 人)，生产安置人口 487 人(其中枢纽工程建设区为 321 人，水库淹没影响区 166 人)，规划开发和调剂耕地面积 708.9 亩，实际开发和调剂耕地面积 754.8 亩。

按照《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 679 号)、《水电工程移民安置验收规程》(NB/T35013-2013)、《四川省大中型水利水电工程移民工作条例》《四川省大中型水利水电工程移民安置验收管理办法(2018 年修订)》，以及《移民安置规划报告》《四川省雅砻江杨房沟水电站建设征地移民安置蓄水验收实施工作报告》(以下简称《蓄水实施工作报告》)等相关规定，木里县及时成立了杨房沟水电站蓄水阶段移民安置验收(自验)委员会，并组织开展了杨房沟水电站移民安置蓄水阶段自查验收工作。经自查自验，木里县政府认为杨房沟水电站蓄水阶段建设征地移民安置各项工作已达到验收相关要求，并上报州政府审核。

我州对木里县政府自查验收的相关文件和资料审核后认为，木里县自查验收工作符合国家、省相关移民政策法规、规程规范。木里县政府已按国家、省移民安置条例、规程、规范及《移民安

置规划报告》《蓄水实施工作报告》的要求，完成了杨房沟水电站蓄水阶段移民安置等相关工作。杨房沟水电站正常蓄水位 2094 米以下移民已全部搬迁安置完毕，通过采取保障措施，已迁出移民的生活得到保障；中铺子移民集中安置点移民房屋建设完成，生产发展措施规划及保障措施已落实，移民生产生活条件得到了保障；征地移民工作严格按照规划设计要求稳步推进；国有、集体土地、移民房屋及附属设施、地上附着物等实物指标已补偿到位；淹没影响区企事业单位迁建或补偿工作已按计划完成；主要专项设施迁建完成并恢复功能；库底清理工作已完成；移民安置补偿补助资金兑付到位，移民资金使用合规、运行安全；后期扶持工作已开展，移民后期扶持管理工作符合规范；根据地灾巡视与监测，以及综合监理巡查，杨房沟水电站库区无地质灾害隐患；验收各项资料齐备，移民档案已完成阶段性收集、整理；杨房沟水电站建设征地已经批准，下闸蓄水阶段的库区及移民安置区社会总体稳定，具备开展蓄水阶段建设征地移民安置验收的条件。

我州同意木里县政府对杨房沟水电站蓄水阶段建设征地移民安置自查验收的意见，现将杨房沟水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收材料呈报省政府，恳请对杨房沟水电站蓄水阶段建设征地移民安置工作进行验收。

妥否，请批示。

附件：杨房沟水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收材料汇编（纸质另送）



（联系人及电话：胡泽理，18123158333）


信息公开选项：不予公开

凉山州人民政府办公室

2020年6月8日印

附件14

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	中国水电七局·华东院雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包项目部	机构代码	/
法定代表人	陈雁高	联系电话	13980760006
联系人	张腾	联系电话	15869103991
传 真	/	电子邮箱	/
地址	四川省凉山州木里县雅砻江镇杨房沟水电站 中心经度 101° 12' 12" 中心纬度 28° 38' 40"		
预案名称	雅砻江杨房沟水电站工程突发环境事件应急预案		
风险级别	一般 (L)		
<p>本单位于 2020 年 5 月 30 日签署发布了突发环境事件应急预案, 备案条件具备, 备案文件齐全, 现报送备案。</p> <p>本单位承诺, 本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实, 无虚假, 且未隐瞒事实。</p> <div style="text-align: center;">  <p>预案制定单位 (公章)</p> </div>			
预案签署人	陈雁高	报送时间	16/6-2020

突发环境事件应急预案备案文件目录	1. 突发环境事件应急预案备案表； 2. 环境应急预案及编制说明： 环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）； 编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）； 3. 环境风险评估报告； 4. 环境应急资源调查报告； 5. 环境应急预案评审意见。
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2020年6月16日收讫，文件齐全，经形式审查符合要求，予以备案。 <div style="text-align: right;"> 备案受理部门（公章）  </div>
备案编号	513422-2020-004-L
报送单位	中国水电七局·华东院雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包项目部
受理部门负责人	<div style="display: inline-block; text-align: center;">  </div> <div style="display: inline-block; text-align: center; margin-left: 20px;"> 经办人  </div>

注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别（一般 L、较大 M、重大 H）及跨区域（T）表征字母组成。例如，河北省永年县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案 2015 年备案，是永年县环境保护局当年受理的第 26 个备案，则编号为：130429-2015-026-H；如果是跨区域的企业，则编号为：130429-2015-026-HT。

中国水电七局·华东院雅砻江 杨房沟水电站设计施工总承包项目部文件

雅砻江杨房沟水电站工程 突发环境事件应急预案发布公告

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规有关规定，建立健全雅砻江杨房沟水电站工程突发环境事件应急机制，提高工程应对突发环境事件的能力，防止突发性环境污染事件发生，确保在发生突发环境污染事件时，应急工作能快速启动、高效有序，避免和最大限度的减轻突发环境事件对环境造成的损失和危害，水电七局·华东院杨房沟总承包部结合现场实际情况，制定本预案。

本预案依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国突发事件应对法》、《突发环境事件应急管理办法》、《企业事业单位突发环境应急预案管理办法（试行）》等规定编制，主要有突发环境事件预防、响应、应急、报告、处置等内容，设置了应急组织机构、明确了各部门职能，明确了应急措施，为可能的突发环境事件应急管理提出具体要求。

《雅砻江杨房沟水电站工程突发环境事件应急预案》(编号：YFG-2020-H01)于2020年5月经专家组审查通过，经修改完善后，现批准发布，自发布之日起实施。

批准人：陈雁高

二〇二〇年五月二十日



附件15

雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收公众意见调查表（团体）

单位名称	凉山州木里生态环境局	单位性质	行政
单位地址	木里县新龙镇老钦街	联系方式	0834-6524217
填表人		职务	
贵单位与工程的位置关系	<input type="checkbox"/> 工程影响区内团体	<input checked="" type="checkbox"/> 工程影响区外团体	<input type="checkbox"/> 搬迁团体
<p>工程简介：</p> <p>杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段麦地龙乡上游约6km处，上距孟底沟水电站37km，下距卡拉水电站40km。电站坝址距西昌和成都的公路距离分别为395km、944km，距木里县城约149km。</p> <p>杨房沟水电站工程的开发任务以发电为主，兼顾防洪。对地方经济社会发展具有巨大的促进作用。</p> <p>杨房沟水电站工程等级为I等，属大(1)型工程，主要由主体枢纽工程、施工辅助工程、淹没处理与移民安置及环保水保工程等组成。电站装机容量1500MW，多年平均发电量68.564亿kW·h；正常蓄水位2094m，死水位2088m，水库为日调节水库，正常蓄水位对应库容4.558亿m³，死库容4.020亿m³，调节库容0.538亿m³。库区淹没涉及四川省凉山彝族自治州木里县和甘孜藏族自治州九龙县。</p> <p>目前杨房沟水电站正在开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向贵单位发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，感谢您的合作！</p>			
1. 贵单位认为本工程是否有利于本地区经济发展	<input checked="" type="checkbox"/> 有利	<input type="checkbox"/> 不利	<input type="checkbox"/> 不知道
2. 贵单位对本工程已采取的环保措施是否了解	<input checked="" type="checkbox"/> 了解	<input type="checkbox"/> 不了解	
3. 贵单位认为施工期最大的影响是	<input type="checkbox"/> 施工噪声	<input checked="" type="checkbox"/> 施工粉尘	<input type="checkbox"/> 施工废水
	<input type="checkbox"/> 生态环境	<input type="checkbox"/> 水土流失	<input type="checkbox"/> 没有影响
4. 贵单位对工程施工采取的环保措施、生态恢复措施是否满意	<input checked="" type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意
5. 贵单位认为哪些方面需要改善	<input type="checkbox"/> 生态保护	<input checked="" type="checkbox"/> 粉尘控制	<input type="checkbox"/> 水质保护
	<input type="checkbox"/> 噪声防治	<input type="checkbox"/> 景观恢复	<input type="checkbox"/> 其它
6. 贵单位对本工程环保工作总体满意度	<input checked="" type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意
7. 贵单位对工程的环保工作有何意见和建议：			
无			

雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收公众意见调查表（团体）

单位名称	雅砻江水电开发公司	单位性质	院级机关
单位地址	雅砻江中下游干流下游段	联系方式	0834-3880108
填表人	王小平	职务	院委书记
贵单位与工程的位置关系	<input checked="" type="checkbox"/> 工程影响区内团体	<input type="checkbox"/> 工程影响区外团体	<input type="checkbox"/> 搬迁团体
<p>工程简介：</p> <p>杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段麦地龙乡上游约6km处，上距孟底沟水电站37km，下距卡拉水电站40km。电站坝址距西昌和成都的公路距离分别为395km、944km，距木里县城约149km。</p> <p>杨房沟水电站工程的开发任务以发电为主，兼顾防洪。对地方经济社会发展具有巨大的促进作用。</p> <p>杨房沟水电站工程等级为I等，属大(1)型工程，主要由主体枢纽工程、施工辅助工程、淹没处理与移民安置及环保水保工程等组成。电站装机容量1500MW，多年平均发电量68.564亿kW·h；正常蓄水位2094m，死水位2088m，水库为日调节水库，正常蓄水位对应库容4.558亿m³，死库容4.020亿m³，调节库容0.538亿m³。库区淹没涉及四川省凉山彝族自治州木里县和甘孜藏族自治州九龙县。</p> <p>目前杨房沟水电站正在开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向贵单位发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，感谢您的合作！</p>			
1. 贵单位认为本工程是否有利于本地区经济发展	<input checked="" type="checkbox"/> 有利	<input type="checkbox"/> 不利	<input type="checkbox"/> 不知道
2. 贵单位对本工程已采取的环保措施是否了解	<input checked="" type="checkbox"/> 了解	<input type="checkbox"/> 不了解	
3. 贵单位认为施工期最大的影响是	<input type="checkbox"/> 施工噪声	<input type="checkbox"/> 施工粉尘	<input type="checkbox"/> 施工废水
	<input type="checkbox"/> 生态环境	<input type="checkbox"/> 水土流失	<input checked="" type="checkbox"/> 没有影响
4. 贵单位对对工程施工采取的环保措施、生态恢复措施是否满意	<input checked="" type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意
5. 贵单位认为哪些方面需要改善	<input type="checkbox"/> 生态保护	<input type="checkbox"/> 粉尘控制	<input type="checkbox"/> 水质保护
	<input type="checkbox"/> 噪声防治	<input type="checkbox"/> 景观恢复	<input checked="" type="checkbox"/> 其它
6. 贵单位对本工程环保工作总体满意度	<input checked="" type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意
<p>7. 贵单位对工程的环保工作有何意见和建议：</p> <p>环评是一次长期工程，坚持之以恒，一以贯之。</p>			

雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收公众意见调查表（个人）

姓名	杨房	性别	男	年龄	30	民族	藏	文化程度	小学	
住址	雅砻江中下游			职业	农民		联系电话	(183980) 3634		
您与工程的位置关系		<input checked="" type="checkbox"/> 工程影响区内居民			<input type="checkbox"/> 工程影响区外附近居民			<input type="checkbox"/> 移民		
<p>工程简介：</p> <p>杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段麦地龙乡上游约6km处，上距孟底沟水电站37km，下距卡拉水电站40km。电站坝址距西昌和成都的公路距离分别为395km、944km，距木里县城约149km。</p> <p>杨房沟水电站工程的开发任务以发电为主，兼顾防洪。对地方经济社会发展具有巨大的促进作用。</p> <p>杨房沟水电站工程等级为I等，属大(1)型工程，主要由主体枢纽工程、施工辅助工程、淹没处理与移民安置及环保水保工程等组成。电站装机容量1500MW，多年平均发电量68.564亿kW·h；正常蓄水位2094m，死水位2088m，水库为日调节水库，正常蓄水位对应库容4.558亿m³，死库容4.020亿m³，调节库容0.538亿m³。库区淹没涉及四川省凉山彝族自治州木里县和甘孜藏族自治州九龙县。</p> <p>目前杨房沟水电站正在开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向您发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，感谢您的合作！</p>										
1. 您认为本工程是否有利于本地区经济发展				<input checked="" type="checkbox"/> 有利		<input type="checkbox"/> 不利		<input type="checkbox"/> 不清楚		
2. 您对本工程已采取的环保措施是否了解				<input type="checkbox"/> 了解		<input checked="" type="checkbox"/> 不了解				
3. 施工期最大的影响是				<input type="checkbox"/> 施工噪声		<input type="checkbox"/> 施工粉尘		<input type="checkbox"/> 施工废水		
				<input type="checkbox"/> 生态环境		<input type="checkbox"/> 水土流失		<input checked="" type="checkbox"/> 没有影响		
4. 工程施工阶段是否采取了相应的环保措施				<input checked="" type="checkbox"/> 采取		<input type="checkbox"/> 未采取		<input type="checkbox"/> 不清楚		
5. 您对工程施工采取的环保措施、生态恢复措施是否满意				<input checked="" type="checkbox"/> 满意		<input type="checkbox"/> 基本满意		<input type="checkbox"/> 不满意		
6. 您认为哪些方面需要改善				<input checked="" type="checkbox"/> 生态保护		<input type="checkbox"/> 粉尘控制		<input type="checkbox"/> 水质保护		
				<input type="checkbox"/> 噪声防治		<input type="checkbox"/> 景观恢复		<input type="checkbox"/> 其它		
7. 您对本工程环保工作总体满意度				<input checked="" type="checkbox"/> 满意		<input type="checkbox"/> 基本满意		<input type="checkbox"/> 不满意		
8. 您对工程的环保工作有何意见和建议：										

雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收公众意见调查表（个人）

姓名	李永清	性别	男	年龄	28	民族	藏	文化程度	小学
住址	雅砻江渡槽附近			职业	农民			联系电话	18090697239
您与工程的位置关系		<input checked="" type="checkbox"/> 工程影响区内居民			<input type="checkbox"/> 工程影响区外附近居民			<input type="checkbox"/> 移民	
<p>工程简介：</p> <p>杨房沟水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江中游河段麦地龙乡上游约6km处，上距孟底沟水电站37km，下距卡拉水电站40km。电站坝址距西昌和成都的公路距离分别为395km、944km，距木里县城约149km。</p> <p>杨房沟水电站工程的开发任务以发电为主，兼顾防洪。对地方经济社会发展具有巨大的促进作用。</p> <p>杨房沟水电站工程等级为I等，属大(1)型工程，主要由主体枢纽工程、施工辅助工程、淹没处理与移民安置及环保水保工程等组成。电站装机容量1500MW，多年平均发电量68.564亿kW·h；正常蓄水位2094m，死水位2088m，水库为日调节水库，正常蓄水位对应库容4.558亿m³，死库容4.020亿m³，调节库容0.538亿m³。库区淹没涉及四川省凉山彝族自治州木里县和甘孜藏族自治州九龙县。</p> <p>目前杨房沟水电站正在开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向您发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，感谢您的合作！</p>									
1.您认为本工程是否有利于本地区经济发展				<input checked="" type="checkbox"/> 有利		<input type="checkbox"/> 不利		<input type="checkbox"/> 不清楚	
2.您对本工程已采取的环保措施是否了解				<input checked="" type="checkbox"/> 了解		<input type="checkbox"/> 不了解			
3.施工期最大的影响是				<input type="checkbox"/> 施工噪声		<input type="checkbox"/> 施工粉尘		<input type="checkbox"/> 施工废水	
				<input type="checkbox"/> 生态环境		<input type="checkbox"/> 水土流失		<input checked="" type="checkbox"/> 没有影响	
4.工程施工阶段是否采取了相应的环保措施				<input checked="" type="checkbox"/> 已采取		<input type="checkbox"/> 未采取		<input type="checkbox"/> 不清楚	
5.您对工程施工采取的环保措施、生态恢复措施是否满意				<input checked="" type="checkbox"/> 满意		<input type="checkbox"/> 基本满意		<input type="checkbox"/> 不满意	
6.您认为哪些方面需要改善				<input type="checkbox"/> 生态保护		<input type="checkbox"/> 粉尘控制		<input type="checkbox"/> 水质保护	
				<input type="checkbox"/> 噪声防治		<input type="checkbox"/> 景观恢复		<input checked="" type="checkbox"/> 其它	
7.您对本工程环保工作总体满意度				<input checked="" type="checkbox"/> 满意		<input type="checkbox"/> 基本满意		<input type="checkbox"/> 不满意	
8.您对工程的环保工作有何意见和建议：									



四川省天晟源环保股份有限公司

监 测 报 告

天晟源（2020）第 ZH040-1 号

项目名称： 雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收

环境监测

监测类别： 委托监测

委托单位： 北京中环格亿技术咨询有限公司

机构名称： 四川省天晟源环保股份有限公司

报告日期： 2020 年 6 月 2 日



报 告 说 明

1. 在使用本报告时，应注意报告内容的整体性，不得片面截取使用，更不得作曲解、歪曲性质的使用；未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
2. 为出具本报告所依赖的文件、资料，除非报告中明确表明本报告出具过程中已单独作出核查验证，本公司仅对该等文件资料作形式审查，该等文件、资料内容的真实性、准确性由该等文件、资料制作者、出具者、提供者负责。
3. 本报告若存在无本公司检验检测专用章、骑缝章，或报告涂改、换页、漏页，或无编制、审核、批准人签字，或复制及扫描报告未重新加盖本公司检验检测专用章其中任何一种情形的，报告无效。
4. 针对客户送样的委托检测项目，本公司仅对送检样品负责，不对样品的来源负责。
5. 若对报告有异议，请于收到报告十五日内向本公司提出，逾期视为认可。
6. 需要退还的样品，请在收到报告一个月内领取，逾期不领者，视为抛弃，本公司自行处理且不承担责任。
7. 报告未经本公司书面同意，不得作为商业广告使用。
8. 本报告的解释权归本公司所有，本公司未授权任何第三方解释。

机构通讯资料：

公司全称：四川省天晟源环保股份有限公司

场所一地址：成都市金牛区金周路 595 号恺兴总部基地 1 栋 20-21 层 邮编：610036

场所二地址：四川省甘孜藏族自治州康定市情歌路 35 号 邮编：626000

电 话：028-8335 0611 028-8773 2194

邮 箱：scstsy@scstsy.com

1 监测基本情况

受北京中环格亿技术咨询有限公司委托，我公司于 2020 年 4 月 16 日~4 月 21 日进行了雅砻江杨房沟水电站蓄水阶段环境保护验收环境监测。

2 水质监测

2.1 废水监测

2.1.1 监测点位设置

监测点位设置为生活污水：业主营地生活污水处理系统进水口、业主营地生活污水处理系统出水口、承包商营地生活污水处理系统进水口、承包商营地生活污水处理系统出水口共 4 个监测点位。

生产废水：高线混凝土系统冲洗废水处理末端、低线混凝土系统冲洗废水处理末端、上铺子沟砂石料加工系统废水处理末端共 3 个监测点位。

2.1.2 监测项目

生活污水：pH、色度、臭、浑浊度、溶解性总固体、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解氧、总余氯、粪大肠菌群共 11 项。

生产废水：pH、石油类、悬浮物，共 3 项。

2.1.3 监测频次

监测频次为：生活污水监测 2 天，每天监测 2 次；生产废水监测 2 天，每天监测 2 次。

2.1.4 监测分析方法

监测分析方法等见表 2-1-1。

表 2-1-1 分析监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限 (mg/L)
pH	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》(第四版)	AP700 水质检测仪 134790727	/
溶解氧	电化学探头法	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009		/

项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限（mg/L）
色度	铂钴标准比色法	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	/	5 度
臭	文字描述法	《水和废水监测分析方法》（第四版）	/	/
浑浊度	散射法-福尔马肼标准	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	WGZ-2000 型浊度计 TS25201809011	0.5（NTU）
溶解性总固体	105℃干燥-重量法	水质 溶解性总固体的测定 称量法 GB/T5750.4-2006	BSA224S 电子天平 33491330	/
五日生化需氧量	稀释与接种法	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	50mL 滴定管 HWS-250 恒温恒湿培养箱 18030049	0.5
氨氮	纳氏试剂分光光度法	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	VIS-7220N 可见分光光度计 15400454	0.025
阴离子表面活性剂	流动注射-亚甲基蓝分光光度法	水质 挥发酚的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法 HJ 826-2017	SALE AA3 连续流动化学分析仪 802152518016977	0.04
总余氯	N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法	水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法 HJ 585-2010	50mL 滴定管	0.02
粪大肠菌群	酶底物法	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群、大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018	GSP-125隔水式恒温培养箱 170317081001	10 个/L
样品采样	污水监测技术规范	污水监测技术规范 HJ 91.1-2019	/	/
样品保存	样品保存和管理技术规定	水质 样品保存和管理技术规定 HJ 493-2009	/	/

（以下空白）

2.1.5 监测点位信息

监测点位信息见表 2-1-2。

表 2-1-2 监测点位信息

监测编号	监测日期	取样地点	备注
JS2004094001、008	4 月 16 日	业主营地生活污水处理系统进水口	/
JS2004094002、009	4 月 16 日	业主营地生活污水处理系统出水口	/
JS2004094003、010	4 月 16 日	承包商营地生活污水处理系统进水口	/
JS2004094004、011	4 月 16 日	承包商营地生活污水处理系统出水口	/

监测编号	监测日期	取样地点	备注
JS2004094015、022	4 月 17 日	业主营地生活污水处理系统进水口	/
JS2004094016、023	4 月 17 日	业主营地生活污水处理系统出水口	/
JS2004094017、024	4 月 17 日	承包商营地生活污水处理系统进水口	/
JS2004094018、025	4 月 17 日	承包商营地生活污水处理系统出水口	/
JS2004094005、012	4 月 16 日	高线混凝土系统冲洗废水处理末端	/
JS2004094006、013	4 月 16 日	低线混凝土系统冲洗废水处理末端	/
JS2004094007、014	4 月 16 日	上铺子沟砂石料加工系统废水处理末端	/
JS2004094019、026	4 月 17 日	高线混凝土系统冲洗废水处理末端	/
JS2004094020、027	4 月 17 日	低线混凝土系统冲洗废水处理末端	/
JS2004094021、028	4 月 17 日	上铺子沟砂石料加工系统废水处理末端	/

(以下空白)

2.1.6 监测结果

监测结果见表 2-1-3 和表 2-1-4。



表 2-1-3 生活污水监测结果

监测编号	取样地点	监测时间	pH	溶解氧	色度	臭	浑浊度	溶解性总固体	五日生化需氧量	氨氮	阴离子表面活性剂	总余氯	粪大肠菌群
JS2004094001	进水口	4月16日第一次	8.04	4.21	15	无	241	196	121	4.73	0.30	未检出	>2.4×10 ⁴
JS2004094008		4月16日第二次	8.07	4.27	15	明显	165	213	106	5.12	0.15	未检出	>2.4×10 ⁴
JS2004094002	出水口	4月16日第一次	7.54	6.04	5	无	3.7	99.2	4.6	1.75	未检出	未检出	4.4×10 ³
JS2004094009		4月16日第二次	7.48	6.06	5	无	3.6	102	4.3	0.287	未检出	未检出	4.4×10 ³
JS2004094015	进水口	4月17日第一次	8.11	4.38	10	无	231	213	145	5.67	0.31	未检出	>2.4×10 ⁴
JS2004094022		4月17日第二次	8.14	4.39	20	弱	212	212	126	7.46	0.21	未检出	>2.4×10 ⁴
JS2004094016	出水口	4月17日第一次	7.63	6.43	10	无	2.6	158	7.5	1.45	未检出	未检出	1.3×10 ⁴
JS2004094023		4月17日第二次	7.63	6.07	10	无	8.8	157	6.4	0.824	未检出	未检出	1.4×10 ⁴
JS2004094003	进水口	4月16日第一次	8.02	4.94	25	明显	75.8	195	158	20.6	0.51	未检出	>2.4×10 ⁴
JS2004094010		4月16日第二次	8.10	4.82	20	强	27.5	196	65.5	14.1	1.72	未检出	>2.4×10 ⁴
JS2004094004	出水口	4月16日第一次	7.47	6.11	10	无	14.6	225	2.6	17.8	0.13	未检出	<10
JS2004094011		4月16日第二次	7.51	6.09	15	无	7.0	227	9.8	14.8	未检出	未检出	1.4×10 ⁴
JS2004094017	进水口	4月17日第一次	8.03	4.87	20	明显	72.4	182	148	19.1	1.78	未检出	>2.4×10 ⁴
JS2004094024		4月17日第二次	8.04	4.88	25	明显	99.2	201	170	20.3	1.33	未检出	>2.4×10 ⁴
JS2004094018	出水口	4月17日第一次	7.66	5.98	10	无	3.9	230	7.7	14.5	未检出	未检出	1.1×10 ⁴
JS2004094025		4月17日第二次	7.46	6.07	10	无	4.6	230	7.3	15.8	未检出	未检出	7.7×10 ³

(以下空白)

表 2-1-4 生产废水监测结果

监测编号	取样地点	监测时间	pH(无量纲)	悬浮物(mg/L)	石油类(mg/L)
JS2004094005	高线混凝土系统冲洗废水处理末端	4月16日第一次	8.43	5	0.11
JS2004094012		4月16日第二次	8.39	5	0.13
JS2004094019		4月17日第一次	8.36	6	0.20
JS2004094026		4月17日第二次	8.33	5	0.10
JS2004094006	低线混凝土系统冲洗废水处理末端	4月16日第一次	8.08	37	0.35
JS2004094013		4月16日第二次	8.11	31	0.15
JS2004094020		4月17日第一次	8.14	43	1.95
JS2004094027		4月17日第二次	8.18	33	0.37
JS2004094007	上铺子沟砂石料加工系统废水处理末端	4月16日第一次	8.23	17	0.12
JS2004094014		4月16日第二次	8.19	40	0.16
JS2004094021		4月17日第一次	8.26	31	0.52
JS2004094028		4月17日第二次	8.06	70	0.16
(以下空白)					

2.2 地表水监测

2.2.1 监测断面设置

监测断面设置为：孟底沟坝下 1km 处 (SZ1)、杨房沟库区 (SZ2)、杨房沟坝前 1km 处 (SZ3)、麦地龙 (卡拉库区、SZ4)、三岩龙河 (SZ5)，共计 5 个。

2.2.2 监测项目

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、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬 (六价)、铅、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、游离二氧化碳、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、悬浮物、总有机碳、硝酸盐、亚硝酸盐 (以 N 计)、硅共 31 项。

2.2.3 监测频次

监测频次：监测 2 天，每天监测 1 次。

2.2.4 监测分析方法

监测分析方法等见表 2-2-1。

表 2-2-1 分析监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限 (mg/L)
水温	温度计法	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB13195-1991	AP700 水质检测仪 134790727	/ °C
pH	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》 (第四版)		/无量纲
溶解氧	电化学探头法	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009		/
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾法	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	50mL 滴定管	0.5
化学需氧量	重铬酸盐法	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	50mL 滴定管	4
五日生化需氧量	稀释与接种法	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	50mL 滴定管 HWS-250 恒温恒湿培养箱 18030049	0.5
氨氮	纳氏试剂分光光度法	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	VIS-7220N 可见分光光度计 15400454	0.025

项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限 (mg/L)
总磷	钼酸铵分光光度法	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	UV-1780 紫外可见分光光度计 A11915330351CS	0.01
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ636-2012	UV-1780 紫外可见分光光度计 A11915330351CS	0.05
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	720 ICP-OES 电感耦合等离子体发射光谱仪 MY14210001	9.0×10^{-3}
锌				9.0×10^{-3}
镉				1.0×10^{-3}
铅				0.010
氟化物	离子色谱法	水质 无机阴离子的测定 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 离子色谱法 HJ84-2016	Metrohm883 离子色谱仪 1883000125106	6.0×10^{-3}
硒	原子荧光光度法	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-933 原子荧光光度计 933-16081698	4.0×10^{-4}
砷			AFS-3100 原子荧光光度计 3100/218109A	3.0×10^{-4}
汞			AFS-933 原子荧光光度计 933-16081698	4.0×10^{-5}
铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	VIS-7220N 可见分光光度计 15400473	4.0×10^{-3}
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	水质 氰化物的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ 484-2009	VIS-7220N 可见分光光度计 15400454	4.0×10^{-3}
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	VIS-7220N 可见分光光度计 15400454	3.0×10^{-4}
石油类	紫外分光光度法	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	L6 紫外可见分光光度计 077218100718100003	0.01
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-1987	VIS-7220N 可见分光光度计 15400454	0.05
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	VIS-7220N 可见分光光度计 15400454	5.0×10^{-3}

项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限 (mg/L)
粪大肠菌群	酶底物法	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群、 大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018	隔水式恒温培养箱 GSP-125 170317081001	10 个/L
游离二氧化碳	滴定法	地下水水质检验方法 滴定法测量 游离二氧化碳 DZ/T0064347-1993	50mL 滴定管	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	TRACE 1300 气相色谱仪 717100956	0.01
悬浮物	重量法	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	BSA224S 分析天平 33491330	/
总有机碳	燃烧氧化-非分散红外吸 收法	水质 总有机碳的测定 燃烧氧 化-非分散红外吸收法 HJ501-2009	multi N/C 2011/2100S TOC 测定仪 N5-1251AT	0.1
硝酸盐	离子色谱法	水质 无机阴离子的测定 (F ⁻ 、 Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、 SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 离子色谱法 HJ84-2016	Metrohm883 离子色谱仪 1883000125106	0.016
亚硝酸盐(以 N 计)	分光光度法	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光 光度法 GB7493-1987	VIS-7220N 可见分光光度计 15400473	1.0×10 ⁻³
硅	电感耦合等离子体发射光 谱法	水质 32 种元素的测定 电感耦 合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	720 ICP-OES 电感耦合等离子 体发射光谱仪 MY14210001	0.02
样品采样	地表水和污水监测技术规 范	地表水和污水监测技术规范 HJ/T91-2002	/	/
样品保存	样品保存和管理技术规定	水质 样品保存和管理技术规定 HJ 493-2009	/	/

(以下空白)

2.2.5 监测结果

监测结果见表 2-2-3～表 2-2-5。

表 2-2-3 监测结果

单位: mg/L, 水温℃, pH 无量纲														
监测编号	取样地点	监测时间	水温	pH	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	铜	锌	氟化物
JS2004095001	孟底沟坝下 1km 处 (SZ1)	4 月 20 日	10.9	7.66	6.21	2.2	12	1.6	未检出	0.10	1.11	未检出	未检出	0.234
JS2004095006		4 月 21 日	11.2	7.71	6.23	2.3	10	1.7	未检出	0.04	0.79	未检出	未检出	0.218
JS2004095002	杨房沟坝前 1km 处 (SZ3)	4 月 20 日	13.0	8.56	6.63	1.9	6	1.1	未检出	0.05	1.08	未检出	未检出	0.209
JS2004095007		4 月 21 日	13.1	8.51	6.60	1.9	4	0.5	未检出	0.04	0.86	未检出	未检出	0.216
JS2004095003	麦地龙 (卡拉库区、 SZ4)	4 月 20 日	12.9	8.75	7.22	1.5	8	0.6	0.272	0.04	1.20	未检出	未检出	0.219
JS2004095008		4 月 21 日	12.9	8.70	7.25	1.6	7	0.6	0.117	0.05	0.87	未检出	未检出	0.210
JS2004095004	三岩龙河 (SZ5)	4 月 20 日	8.7	7.94	6.84	0.6	未检出	未检出	未检出	0.02	0.19	未检出	未检出	0.261
JS2004095009		4 月 21 日	7.2	7.86	6.79	0.6	未检出	未检出	0.098	0.03	0.26	未检出	未检出	0.270
JS2004095005	杨房沟库区 (SZ2)	4 月 20 日	10.3	7.73	6.14	3.9	13	2.1	未检出	0.10	1.11	未检出	未检出	0.213
JS2004095010		4 月 21 日	9.6	7.69	6.21	3.8	15	2.3	未检出	0.06	0.97	未检出	未检出	0.214

(以下空白)

表 2-2-4 监测结果 (续表一)

单位: mg/L, 粪大肠菌群个/L														
监测编号	取样地点	监测时间	硒	砷	汞	镉	铬(六价)	铅	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
JS2004095001	孟底沟坝下 1km 处 (SZ1)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0×10 ³
JS2004095006		4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0×10 ³
JS2004095002	杨房沟坝前 1km 处 (SZ3)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	63
JS2004095007		4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	73
JS2004095003	麦地龙(卡拉库区、 SZ4)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.6×10 ²
JS2004095008		4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.2×10 ²
JS2004095004	三岩龙河(SZ5)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0×10 ³
JS2004095009		4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.8×10 ³
JS2004095005	杨房沟库区(SZ2)	4 月 20 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.2×10 ³
JS2004095010		4 月 21 日	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.7×10 ³

(以下空白)

表 2-2-5 监测结果（续表二）

监测编号	取样地点	监测时间	游离二氧化碳	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	悬浮物	总有机碳	硝酸盐	亚硝酸盐（以 N 计）	硅
JS2004095001	孟底沟坝下 1km 处 (SZ1)	4 月 20 日	1.10	0.02	107	21.2	1.74	0.010	3.86
JS2004095006		4 月 21 日	1.10	0.02	231	19.3	1.74	0.011	3.43
JS2004095002	杨房沟坝前 1km 处 (SZ3)	4 月 20 日	1.10	0.45	22	22.7	1.56	0.004	3.08
JS2004095007		4 月 21 日	1.10	0.31	30	19.9	1.56	0.005	3.06
JS2004095003	麦地龙（卡拉库区、 SZ4）	4 月 20 日	1.10	未检出	21	21.4	1.58	0.003	3.15
JS2004095008		4 月 21 日	1.10	0.48	29	19.8	1.56	0.007	3.05
JS2004095004	三岩龙河（SZ5）	4 月 20 日	1.10	0.58	6	15.1	0.789	0.001	3.78
JS2004095009		4 月 21 日	1.10	0.03	5	14.3	0.755	未检出	3.70

单位: mg/L

(以下空白)

3 环境空气监测

3.1 监测点位设置

监测点设置为业主营地、中铺子移民安置点、里尼村、上铺子沟砂石加工系统、大坝作业区，共计 5 个。

3.2 监测项目

监测项目：二氧化硫、二氧化氮、总悬浮颗粒物，共3项。

3.3 监测频次

监测频次：监测 5 天，每天监测 24 小时。

3.4 监测分析方法

监测分析方法等见表 3-1。

表 3-1 分析监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
总悬浮颗粒物	重量法	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T15432-1995	CPA225D 分析天平 32490871	1
二氧化硫	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	VIS-7220N 分光光度计 15400454	4
二氧化氮	盐酸萘乙二胺分光光度法	环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009		3
样品采集	环境空气质量手工监测技术规范	环境空气质量手工监测技术规范 HJ 194-2017	崂应 2050 智能 24 小时/总悬浮颗粒物 综合采样器 Q31496833、Q03845989 Q31078290、Q31494325 Q03839989	/

（以下空白）

3.5 监测点位信息

监测点位信息见表 3-2。

表 3-2 监测点位信息

序号	监测点位	监测时间	备注
1	大坝作业区	4 月 16 日~4 月 20 日	/
2	上铺子沟砂石加工系统	4 月 16 日~4 月 20 日	/
3	里尼村	4 月 16 日~4 月 20 日	/
4	中铺子移民安置点	4 月 16 日~4 月 20 日	/
5	业主营地	4 月 16 日~4 月 20 日	/

(以下空白)

3.6 监测结果及结果评价

监测结果见表 3-3。

表 3-3 监测结果

监测点位	监测项目	单位	监测结果（24 小时平均）					标准 限值	结果 评价
			4月16日	4月17日	4月18日	4月19日	4月20日		
大坝作业区	总悬浮颗粒物	μg/m ³	248	211	289	235	218	/	/
	二氧化硫	μg/m ³	13	15	14	13	14	/	/
	二氧化氮	μg/m ³	29	26	31	44	30	/	/
上铺子沟砂石加工系统	总悬浮颗粒物	μg/m ³	199	221	288	293	269	/	/
	二氧化硫	μg/m ³	12	14	12	14	14	/	/
	二氧化氮	μg/m ³	19	15	19	16	9	/	/
里尼村	总悬浮颗粒物	μg/m ³	92	110	108	76	71	/	/
中铺子移民安置点	总悬浮颗粒物	μg/m ³	71	78	74	76	66	/	/
业主营地	总悬浮颗粒物	μg/m ³	70	81	93	93	89	/	/

(以下空白)

4 噪声监测

4.1 监测点位设置

监测点位设置为：左岸施工工厂区（钢筋加工厂）、砂石加工系统、大坝作业区、中铺子移民安置点居民点、业主营地居民点，共计 5 个。

4.2 监测项目

环境噪声，建筑施工场界环境噪声等效声级 $L_{eq}[dB(A)]$ 。

4.3 监测频次

连续监测 2 天，昼间、夜间各监测 1 次。

4.4 监测方法

监测方法等见表 4-1。

表 4-1 监测分析方法、方法来源、使用仪器及检出限

监测项目	监测方法	方法来源	使用仪器	仪器编号
环境噪声	声环境质量标准	声环境质量标准 GB3096-2008	AWA5680 型 多功能声级计	075940
			AWA6221B 型 声校准器	2006167
建筑施工场界 环境噪声	建筑施工场界环境噪声 排放标准	建筑施工场界环境噪声排 放标准 GB12523-2011	AWA5680 型 多功能声级计	075995
			AWA6221B 型 声校准器	2004860

(以下空白)

4.5 噪声源信息

噪声源信息见表 4-2。

表 4-2 噪声源信息

序号	噪声源名称	规格型号	数量	运行时段	距厂界距离	距地面高差	测试工况
1	吊斗车	/	3	昼夜	/	/	/
2	运料车	/	若干	昼夜	/	/	/
3	给料机	/	若干	昼夜	/	/	/
4	破碎机	/	若干	昼夜	/	/	/
5	钢筋切割机	/	若干	昼夜	/	/	/
6	钢筋加工器	/	若干	昼夜	/	/	/

(以下空白)

4.6 监测点位信息

点位信息见表 4-3。

表 4-3 噪声监测点位信息

测点编号	测点位置	主要声源	功能区类型	备注
1#	大坝作业区外 1 米，距地 1.2 米处	吊斗机、运料车	/	/
2#	砂石加工系统外 1 米，距地 1.2 米处	给料机、破碎机	/	/
3#	钢筋加工厂外 1 米，距地 1.2 米处	钢筋切割机、钢筋加工器	/	/
4#	中铺子移民安置点乡村公路牌坊处	交通噪声	/	监测点距任一反射面（地面除外）3.5 米以上，距地面 1.2 米
5#	业主营地大门处	交通噪声	/	

(以下空白)

4.6 监测结果

监测结果见表 4-4 和表 4-5。

表 4-4 建筑施工场界环境噪声监测结果

测点编号	监测时段	等效声级 $L_{eq}[dB(A)]$					结果评价
		测量值	最大声级	背景值	监测结果	标准限值	
1#	4 月 16 日昼间	64.6	/	/	65	/	/
	4 月 16 日夜间	53.6	64.7	/	54	/	/
	4 月 17 日昼间	64.2	/	/	64	/	/
	4 月 17 日夜间	53.6	65.5	/	54	/	/
2#	4 月 16 日昼间	66.7	/	/	67	/	/
	4 月 16 日夜间	54.3	66.4	/	54	/	/
	4 月 17 日昼间	67.8	/	/	68	/	/
	4 月 17 日夜间	53.9	66.0	/	54	/	/
3#	4 月 16 日昼间	55.5	/	/	56	/	/
	4 月 16 日夜间	48.5	69.1	/	48	/	/
	4 月 17 日昼间	59.2	/	/	59	/	/
	4 月 17 日夜间	44.5	55.4	/	44	/	/

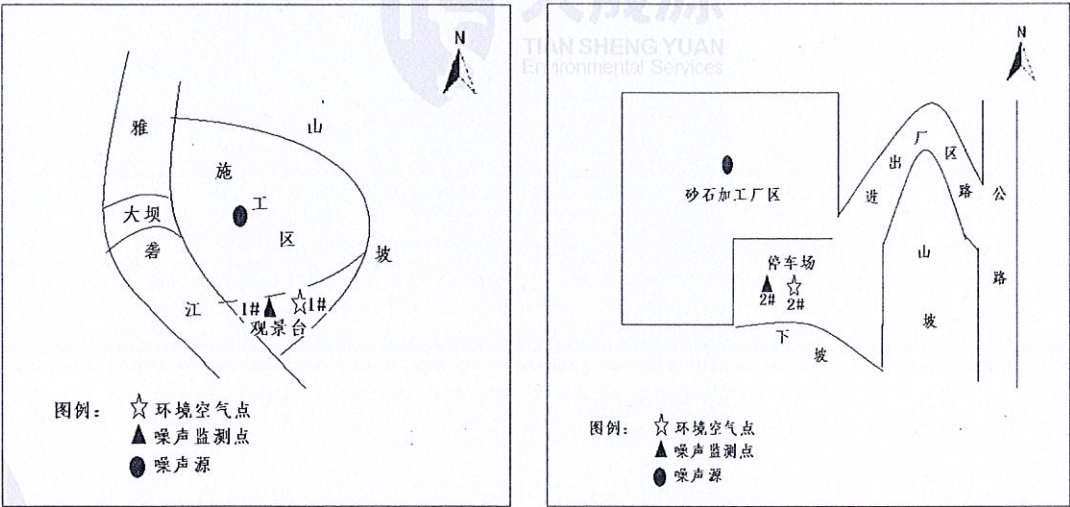
(以下空白)

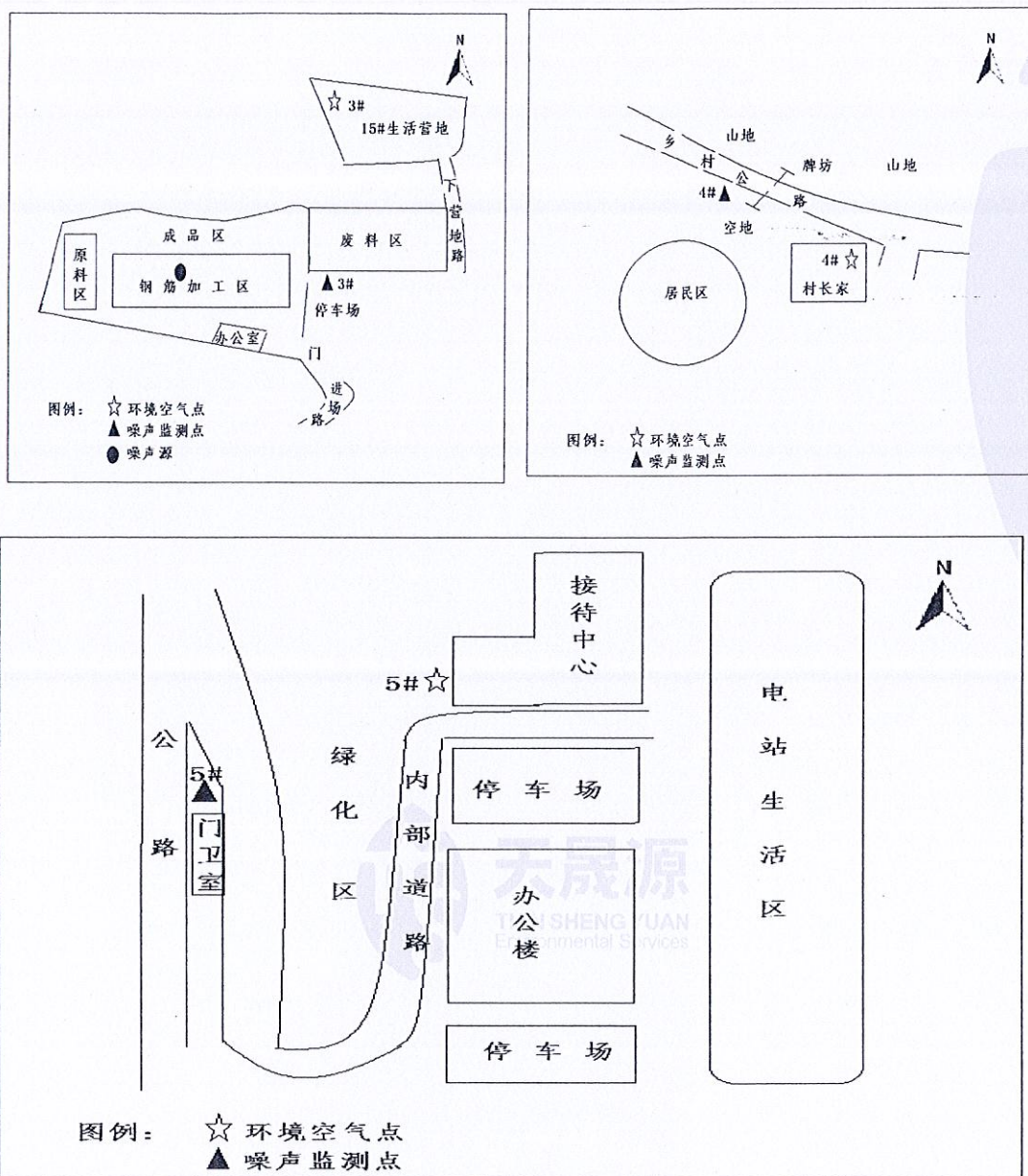
表 4-5 环境噪声监测结果

测点 编号	监测时段	等效声级 Leq[dB(A)]					车辆（辆） 大+中小	结果评价
		测量值	最大声级	背景值	监测结果	标准限值		
4#	4 月 16 日昼间	46.9	/	/	47	/	0+2	/
	4 月 16 日夜间	42.4	66.1	/	42	/	0+1	/
	4 月 17 日昼间	47.3	/	/	47	/	0+2	/
	4 月 17 日夜间	42.0	63.8	/	42	/	0+1	/
5#	4 月 16 日昼间	60.7	/	/	61	/	25+50	/
	4 月 16 日夜间	46.9	65.5	/	47	/	12+20	/
	4 月 17 日昼间	59.8	/	/	60	/	23+48	/
	4 月 17 日夜间	45.2	63.2	/	45	/	8+17	/

(以下空白)

4.7 监测点位示意图





[备注]

报告编制： 邵燕； 审核： 刘冲； 签发： 刘真；日期： 2020.6.2； 日期： 2020.6.2； 日期： 2020.6.2；