

编号：ZW-0016-HJ（Y）-003

建设项目竣工环境保护验收调查报告

（审定本）

项目名称：四川省瓦斯河龙洞水电站

委托单位：康定金源实业有限公司

编制单位：四川众望安全环保技术咨询有限公司

二〇一九年一月

建设项目名称：四川省瓦斯河龙洞水电站

委托单位：康定金源实业有限公司

调查单位：四川众望安全环保技术咨询有限公司

项目负责人：

技术审查人：

编制人员：

监测单位：四川众望安全环保技术咨询有限公司

监测单位参加人员：

编制单位：四川众望安全环保技术咨询有限公司

电话：028-86258093

传真：028-86258093

邮编：610031

地址：四川省成都市青羊区青龙街 51 号倍特康派大厦 26 楼

目 录

| | |
|------------------------------|-----------|
| 1 前言 | 1 |
| 2 综述 | 3 |
| 2.1 编制依据 | 3 |
| 2.2 调查目的及原则 | 6 |
| 2.3 调查方法 | 7 |
| 2.4 调查范围与调查因子 | 7 |
| 2.5 验收标准 | 10 |
| 2.6 环境保护目标 | 11 |
| 2.7 调查内容与调查重点 | 12 |
| 2.8 调查工作程序 | 14 |
| 3 工程调查 | 16 |
| 3.1 工程概述 | 16 |
| 3.2 工程蓄水及运行方式 | 44 |
| 3.3 工程建设过程 | 45 |
| 3.4 工程变更与优化 | 48 |
| 3.5 工程变更分析 | 54 |
| 3.6 环境保护投资 | 55 |
| 3.7 验收工况负荷 | 59 |
| 4、环境影响报告书回顾 | 60 |
| 4.1 环境影响报告书主要结论 | 60 |
| 4.2 环境影响报告书批复意见 | 75 |
| 5 环境保护措施落实情况调查 | 77 |
| 5.1 环境影响报告书措施落实情况 | 77 |
| 5.2 四川省环境保护厅批复意见要求落实情况 | 84 |
| 5.3 环境保护“三同时”执行情况 | 88 |
| 5.4 水环境保护措施调查 | 89 |

| | |
|---------------------------------|------------|
| 5.5 大气环境保护措施调查 | 94 |
| 5.6 噪声防治措施调查 | 97 |
| 5.7 固体废物处置措施落实情况 | 97 |
| 5.8 生态保护措施落实情况 | 98 |
| 5.9 小结 | 110 |
| 6 生态影响调查与分析 | 111 |
| 6.1 陆生动植物影响调查与分析 | 111 |
| 6.2 水生生态影响调查 | 122 |
| 7 水环境影响调查与分析 | 131 |
| 7.1 流域概况与水文特征 | 131 |
| 7.2 水文情势影响调查 | 131 |
| 7.3 水环境质量影响调查 | 133 |
| 8 大气环境影响调查与分析 | 140 |
| 8.1 施工期大气环境影响调查 | 140 |
| 8.2 调试运行期大气环境影响调查 | 141 |
| 9 声环境影响调查 | 143 |
| 9.1 施工期声环境影响调查 | 143 |
| 9.2 调试运行期声环境影响调查 | 144 |
| 10 固体废物环境影响调查 | 145 |
| 10.1 施工期固体废物环境影响调查 | 145 |
| 10.2 调试运行期固体废物环境影响调查 | 147 |
| 11 其它环境影响调查 | 150 |
| 11.1 移民安置环境影响调查 | 150 |
| 11.2 社会环境影响调查 | 150 |
| 12 环境风险事故防范及应急措施调查 | 153 |
| 12.1 施工期环境风险防范措施调查 | 153 |

| | |
|--------------------------------------|------------|
| 12.2 调试运行期环境风险防范措施调查..... | 153 |
| 13 环境管理、环境监理和环境监测落实情况调查 | 160 |
| 13.1 环境管理情况调查..... | 160 |
| 13.2 环境监理落实情况 | 163 |
| 13.3 环境监测计划落实情况 | 168 |
| 13.4 环境保护管理的有效性 | 170 |
| 14 公众意见调查 | 171 |
| 14.1 公众意见调查目的 | 171 |
| 14.2 公众意见调查方法 | 171 |
| 14.3 调查对象及调查内容 | 171 |
| 14.4 调查结果分析..... | 174 |
| 14.5 地方环保主管部门意见调查..... | 176 |
| 14.6 公众意见调查结论 | 176 |
| 15 调查结论与建议 | 177 |
| 15.1 工程概况调查结果 | 177 |
| 15.2 环境保护措施落实情况调查..... | 178 |
| 15.3 环境影响调查..... | 178 |
| 15.3 调查结论与建议..... | 184 |

附录

附图

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：龙洞水电站施工总平面布置图；
- 附图 3：瓦斯河流域水系图；
- 附图 4：龙洞水电站水库淹没区示意图；
- 附图 5：首部枢纽工程布置图；
- 附图 6：厂房工程平面布置图；
- 附图 7：生态流量下泄措施布置图；
- 附图 8：水土保持措施总体布局图；
- 附图 9：验收监测布置示意图。

附件

- 附件 1：授权委托书；
- 附件 2：龙洞水电站项目核准的批复；
- 附件 3：用地预审意见的复函；
- 附件 4-1：使用林地审核意见书；
- 附件 4-2：临时使用林地批准书；
- 附件 5：工程建设规划同意书的通知；
- 附件 6：关于贡嘎山风景区影响专题论证报告的批复；
- 附件 7：行洪论证与河势稳定评价报告的批复；
- 附件 8：水资源论证批复；
- 附件 9：建设征地移民安置规划调整报告的审核意见；
- 附件 10：工程建设文物调查评价报告的批复；
- 附件 11：水土保持方案批复；
- 附件 12：环境影响报告书的批复；
- 附件 13：龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收的核查意见；
- 附件 14：环境保护施工监理合同；
- 附件 15：危险废物安全处置委托协议；

- 附件 16: 饮用水质检验报告;
- 附件 17: 应急预案备案登记表;
- 附件 18: 未发生环境事件的说明;
- 附件 19: 部分公众意见问卷调查表
- 附件 20: 龙洞水电站工况运行情况说明附件;
- 附件 21: 工程河段内 4 个小水电站处置及运行情况的说明;
- 附件 22-1: 第一次土地现场移交单;
- 附件 22-2: 第二、第三次土地现场移交单;
- 附件 22-3: 第四次土地现场移交单;
- 附件 23: 发电机组通过并网试运行的意见书;
- 附件 24: 电力业务许可证;
- 附件 25: 水土保持措施变更的函;
- 附件 26: 康定金源实业有限公司更名受理通知书;
- 附件 27: 公司营业执照;
- 附件 28: 施工期环境监测报告;
- 附件 29: 验收监测报告;
- 附件 30: 环境影响评价执行标准的函;
- 附件 31: 2016 年鱼类增殖放流活动公证书;
- 附件 32: 2017 年鱼类增殖放流活动公证书;
- 附件 33: 2018 年鱼类增殖放流活动公证书;
- 附件 34: 关于四川省瓦斯河龙洞水电站工程重大设计变更报告评审意见的函;
- 附件 35: 雅康高速公路工程项目康定段升航小学拆迁赔(补)偿协议;
- 附件 36: 关于对龙洞水电站下泄生态流量“一站一策”问题整改工作方案的认定意见;
- 附件 37: 减水河段内四座小型水电站调度运行方案的通知;
- 附件 38: 龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收工作办理情况的复函;
- 附件 39: 四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持设施验收鉴定书。

1 前言

瓦斯河龙洞水电站位于甘孜州康定县境内，是瓦斯河干流梯级开发的第一级，下接已建的小天都水电站。电站采用低闸引水式开发，闸址上距康定县城约 2km，下距泸定县城约 48km，闸坝高程 2442m，闸前正常蓄水水位维持在 2440m，回水长度 0.67km，相应库容 11.09 万 m³。按径流式运行，经左岸长 5.36km 隧洞引水至小天都闸坝上游约 0.5km 处建地下厂房发电，电站水轮机安装高程 2143.70m，引用流量 69.4m³/s，额定水头 270m，安装 3 台单机容量 55MW 的混流式机组，总装机容量 165MW，多年平均年发电量 6.944 亿 kW h，枯水期平均出力 20.92MW，年利用小时数 4208h。

本工程建设单位为康定金源实业有限公司（公司原名称为‘四川康定县金源实业有限公司’，〈准予变更登记通知书〉见附件 18）。2007 年 9 月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《龙洞水电站预可行性研究报告》，四川省发改委以“川发改能源函[2008]184 号”文（见附件 3）予以批复；2011 年 4 月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持方案报告书》，四川省水利厅于 2011 年 5 月以“川水函[2011]510 号”文（见附件 4）对水土保持方案报告书予以批复；2011 年 3 月由四川省城乡规划设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告》，四川省住房和城乡建设厅于 2011 年 5 月以“川建景园发[2011]157 号”《关于四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告的批复》（见附件 6）对报告予以批复；2012 年 9 月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》，四川省环境保护厅以“川环审批[2012]782 号”《关于四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书的批复》（见附件 7）对报告书予以批复；2013 年 8 月 30 日，四川省发展和改革委员会以“川发改能源函[2013]265 号”《关于核准甘孜州瓦斯河龙洞水电站项目的批复》（见附件 2）同意本项目开展建设。

本项目于 2013 年 8 月正式开工建设，2016 年 7 月完成构筑物清理、林木清理工作、2016 年 9 月下闸蓄水、2016 年 12 月完成主体工程建设、2017 年 6 月投入调试运行。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法律法规的要求，建设项目竣工后，建设单位应提交环境保护竣工验收材料，开展建设项目竣工环境保护验收工作。按照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“三同时”制度的要求，环境保护竣工验收材料需查清工程在施工过程中对环境影响报告书及其批复文件中所提出的环境保护措施的落实情况，调查分析该工程在建设和调试运行期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，调查分析库区清理过程中涉及的环境保护问题，以便采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作，为工程阶段环境保护验收提供依据。

康定金源实业有限公司依据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》和四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响评价批复文件要求，于 2015 年 12 月、2017 年 12 月先后委托四川众望安全环保技术咨询有限公司承担本项目施工期环境监测工作和竣工环境保护验收调查工作。接受委托后，我公司相关技术人员于 2016 年 12 月对本项目验收现场开展初步调查工作，搜集了相关工程资料，编制了《四川省瓦斯河龙洞水电站竣工环境保护验收调查实施方案》。依据实施方案，四川众望安全环保技术咨询有限公司于 2016 年 1 月 5~8 日、2016 年 4 月 8~11 日、2016 年 6 月 29 日~7 月 3 日、2016 年 10 月 17~22 日、2017 年 1 月 9~13 日、2017 年 4 月 10~14 日对四川省瓦斯河龙洞水电站开展了六期施工期环境监测工作；于 2018 年 7 月 11~13 日对四川省瓦斯河龙洞水电站开展了竣工环境保护验收监测工作。验收调查期间，在建设单位的大力配合下，我公司技术人员多次到工程现场进行勘察，对本工程设计、环评报告书及其批复中所提出环境保护措施的落实情况、受工程建设影响的环境现状、工程建设的生态影响及其恢复状况、水土保持情况、环境整治效果、公众意见等方面进行了详细调查和勘察，在此基础上编制完成了《四川省瓦斯河龙洞水电站竣工环境保护验收调查报告》。

本报告在编制期间，得到了四川省环境保护厅、康定市环境保护局和康定县环境保护局等各级主管部门的大力支持与指导，同时也得到了康定金源实业有限公司的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

2 综述

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订,2015年1月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订,2019年1月1日起施行);

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订施行);

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日修订施行);

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005年4月1日施行);

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年修订,2019年1月1日起施行);

(7) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第682号令,2017年10月1日起施行);

(8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号,2017年11月20日发布)。

2.1.2 技术规范

(1) 《建设项目环境保护竣工验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007);

(2) 《建设项目环境保护竣工验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009)。

2.1.3 相关批复文件

(1) 《四川省发展和改革委员会关于核准甘孜州瓦斯河龙洞水电站项目的批复》(川发改能源函[2013]265号,2013年2月25日);

(2) 《四川省林业厅关于甘孜州康定县瓦斯河龙洞水电站工程建设拟使用林地的审查意见》(川林审批函[2010]139号,2010年12月29日);

(3) 《甘孜藏族自治州住房和城乡建设局关于对康定县瓦斯河龙洞水

电站建设项目与贡嘎山风景名胜区位置关系的函》（甘建函[2012]348号，2012年9月1日）；

（4）《甘孜藏族自治州环境保护局关于四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书的预审意见》（甘环发[2012]518号，2012年5月20日）；

（5）《四川省林业厅临时使用林地批准书》（川林地临字[2013]D104号，2013年8月1日）；

（6）《四川省林业厅使用林地审核同意书》（川林地审字[2013]D373号，2013年8月2日）；

（7）《四川省水利厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持方案报告书的批复》（川水函[2011]510号，2011年5月9日）；

（8）《四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告评审会议纪要》（四川省住房和城乡建设厅议事纪要第22期，2011年3月30日）；

（9）《四川省住房和城乡建设厅就在于四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告的批复》（川建景园发[2011]157号）；

（10）《甘孜藏族自治州环境保护局关于康定龙洞水电站环境影响评价执行标准的函》（甘环函[2012]151号，2012年7月9日）；

（11）《四川省国土资源厅关于甘孜州瓦斯河龙洞水电站用地预审意见的复函》（川国土资函[2011]810号，2011年5月30日）；

（12）《甘孜州水务局关于甘孜州瓦斯河龙洞水电站行洪论证与河势稳定评价报告的批复》（甘水函[2011]136号，2011年7月28日）；

（13）《四川省水利厅关于印发康定县龙洞水电站工程建设规划同意书的通知》（川水函[2011]1439号，2011年9月29日）；

（14）《四川省水利厅关于康定县龙洞水电站（一期）（165MW）水资源论证报告的批复》（川水函[2011]1741号，2011年1月15日）；

（15）《四川省文物管理局关于康定县龙洞水电站建设工程文物调查评价报告的批复》（川文物保函[2011]79号，2011年4月27日）；

（16）《四川省移民安置规划中心关于甘孜州康定市瓦斯河龙洞水电站建设

征地移民安置规划调整报告的审核意见》（川移规[2016]40号，2016年9月7日）；

（17）《四川省水土保持局关于四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持措施变更的函》（川水保函[2017]71号，2017年3月24日）；

（18）《四川省环境保护厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书的批复》（川环审批[2012]782号，2012年12月17日）。

2.1.4 主要技术资料

（1）中国水电顾问集团成都勘测设计研究院《四川省瓦斯河龙洞水电站可行性研究报告》（2011年9月）；

（2）中国水电顾问集团成都勘测设计研究院《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》（2012年9月）；

（3）中国水电顾问集团成都勘测设计研究院《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持方案报告书》（2011年5月）；

（4）四川省城乡规划设计研究院《四川省瓦斯河龙洞水电站对贡嘎山风景名胜影响专题论证报告》（2011年3月）；

（5）四川省文物考古研究院《康定县龙洞水电站建设工程文物考古调查、勘探评估报告》（2010年11月）；

（6）中国水电顾问集团成都勘测设计研究院《四川省瓦斯河龙洞水电站建设征地移民安置规划报告》（2012年4月）；

（7）中国水电顾问集团成都勘测设计研究院《甘孜州康定市瓦斯河龙洞水电站建设征地移民安置规划调整报告》（2016年8月）；

（8）中国水电顾问集团成都勘测设计研究院《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持措施变更报告》（2017年3月）；

（9）广东西江水电监理有限公司《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持监理工作总结报告》（2018年1月）；

（10）广东西江水电监理有限公司《四川省瓦斯河龙洞水电站环境监理工作总结报告》（2018年1月）；

（11）康定金源实业有限公司提供的其它相关工程技术资料。

2.2 调查目的及原则

2.2.1 调查目的

本调查报告作为建设项目竣工环境保护验收工作的一部分，旨在为建设单位对本项目竣工环境保护验收提供技术依据，针对本工程环境影响的特点，确定竣工环境保护验收调查的目的主要有：

(1) 调查前期环境保护审查、审批手续合法性、技术资料及环境保护档案完整性；

(2) 调查本工程在施工期、调试运行期和环境管理等方面落实环境影响报告书、工程设计文件所提出环保措施的情况，以及对环境保护行政主管部门批复要求的落实情况。

(3) 调查环境保护“三同时”制度执行情况；

(4) 调查本工程已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施，并通过对该项目所在区域环境现状监测与调查结果的评价，分析各项措施实施的有效性；针对该项目已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见。

(5) 通过公众意见调查，了解公众对本项目建设期及试运营期环境保护的意见、对当地经济发展的作用和对沿线居民工作和生活的影响情况，并对公众提出的合理要求提出解决办法。

(6) 根据四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响的调查结果，客观、公正地从技术上论证该工程是否符合建设项目竣工环境保护验收条件。

2.2.2 调查原则

(1) 认真贯彻执行国家与地方的环境保护法律法规及有关规定。

(2) 坚持污染防治与生态保护并重的原则。

(3) 坚持客观、公正、科学、实用的原则。

(4) 充分利用已有资料与实地踏勘、现场调研、现状监测相结合的原则。

(5) 坚持对四川省瓦斯河龙洞水电站建设前期、施工期、调试运行期环境影响进行全过程分析调查的原则。

(6) 根据项目环境影响的特点，突出重点、兼顾一般的原则。

2.3 调查方法

竣工环境保护验收调查是在项目已经建成并投入调试运行后进行，考虑到项目建设不同时期的环境影响方式、程度和范围，根据调查的目的和内容，确定本次环境保护验收调查主要采用环境监测、公众意见调查、文件资料核实和现场踏勘相结合的技术方法和手段，完成本项目竣工环境保护验收调查任务。

(1) 本次调查原则上按照《建设项目竣工环境保护竣工技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)、《建设项目竣工环境保护竣工技术规范 水利水电》(HJ 464-2009)中要求的技术方法进行调查；

(2) 施工期环境影响调查根据施工期环境监理资料，结合公众意见调查工作，通过走访咨询沿线地区相关部门和个人，了解受影响部门和居民对项目施工期造成的环境影响的反映，并核查有关施工设计文件以确定施工期对环境的影响；

(3) 调试运行期环境影响调查以现场踏勘和环境监测为主，通过现场调查、监测来分析试运营期环境影响，现场调查采用“分段调查、以点为主、点段结合、反馈全线”的方法；

(4) 环境保护措施调查以核实有关资料文件内容为主，通过现场调查，核查环境影响评价与批复和施工设计所提出的环保措施的落实情况，必要时提出改进措施与补救措施。

2.4 调查范围与调查因子

2.4.1 调查范围

本次验收调查范围原则上与环境影响评价文件的调查范围一致，并根据工程实际变动情况以及环境影响的实际情况对调查范围进行适当的调整。

(1) 地表水环境

地表水环境：瓦斯河干流起点（雅拉河与折多河汇口）~龙洞水电站厂址长约 9.5km 河段以及区间支流菜园子沟和宋家沟沟口段，调查重点是龙洞水库和闸首~水电站厂址间约 6.3km 的减水河段。

(2) 生态环境

陆生生态环境：以贡嘎山风景名胜区（重点是外围保护地带）环境现状为背景，重点调查范围为瓦斯河干流起点（雅拉河与折多河汇口）~龙洞水电站厂房长约 9.5km 河段（包括支流）两岸拔河高程 500m 的陆域及其它工程征占地范围。

水生生态环境：雅拉河下游段、折多河下游段、瓦斯河干流起点（雅拉河与折多河汇口）~龙洞水电站厂房约 9.5km 河段以及区间支流菜园子沟和宋家沟，重点是龙洞水库和闸~厂址间的减水河段。

水土流失：项目建设区和直接影响区。

(3) 大气环境

大气环境：结合水电工程大气污染以 TSP 为主，易于沉降的特点，以各施工工区为中心沿河谷上下 2km，左右侧 200m 的区域，重点是康定县城及施工区附近居民点。

(4) 声环境

声环境：工程各施工工区边界以外 200m 范围，公路边界外 200m 范围，重点是施工区附近居民点。

(5) 社会环境

工程涉及的康定县为背景，重点为康定县炉城镇的征占地及移民安置。

2.4.2 调查因子

(1) 水环境

调查生产废水和生活污水的处理措施，调查进行库底清理期间的环保措施及其影响，调查下泄生态流量保证措施。

地表水质调查因子：水温、pH、溶解氧、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、硫化物、石油类、阴离子表面活性剂共 11 项。

生活污水调查因子：pH、悬浮物、COD、BOD₅、氨氮、动植物油、粪大肠菌群共 7 项。

施工废水调查因子（砂石拌和系统和混凝土拌和系统）：pH 和悬浮物 2 项。

(2) 生态环境

①陆生生态

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

②水生生态

调查生态流量落实情况；调查库区及减水河段浮游植物、动物、底栖动物的种类组成、密度以及鱼类种类组成、区系及分布特点等。

③生态恢复

调查施工期和施工结束后弃土弃渣挡护情况、施工迹地防护、排水设施及绿化情况。

项目建设期：施工期弃土弃渣量、水土流失量、渣场拦渣率等；工程施工对原始地貌和植被扰动、破坏的范围和程度；工程建设引起的水土流失危害；采取的各种水土保持措施及效果。

生产调试运行期：被破坏的地表植被的恢复情况；水土保持措施运行情况；项目建设区各监测点在不同影响因子影响下的水土流失强度、程度；工程措施和植物措施的水土保持效果和生态环境效益，对出现的问题及时采取的补救措施。

(3) 大气环境

调查施工期砂石加工系统、混凝土拌和系统、大坝建设区域和交通运输道路等区域采取的扬尘控制措施及其效果。

调查项目区域空气环境质量，监测因子：**TSP**。

(4) 声环境

调查爆破、车辆运输和施工机械等的产噪情况和降噪措施，调查施工区域场界噪声排放情况以及声环境调查范围内敏感点的声环境质量。监测因子：**LAeq**。

(5) 固体废物

调查施工期弃渣方量、是否在选定的弃渣场进行规范弃渣等；调查生活垃圾收集处置措施。

(6) 移民安置

调查移民安置区的生态、水环境、土地资源保护措施，污水和固体废物处理

措施及效果等。

(7) 社会环境

调查工程影响区文物古迹、人群健康等方面所采取的保护措施及效果等。

2.5 验收标准

本次竣工环境保护验收调查原则上采用该工程环境影响评价时所采用的标准，对已修订的标准则采用替代后的新标准进行校核。根据甘孜藏族自治州环境保护局《关于确认康定龙洞水电站环境影响评价执行标准的函》（甘环函[2012]151号），本次竣工环境保护验收执行标准如下：

2.5.1 环境质量标准

(1) 地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准。

(2) 环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(3) 声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

环境质量执行标准限值情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境质量标准限值一览表

| 地表水环境 | | | | 环境空气 | | 声环境 | |
|-------------------------------|------------------|-------|------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------|
| 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准 | | | | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 | | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准 | |
| 项目 | II类标准值 (mg/L) | 项目 | II类标准值 (mg/L) | 项目 | 标准值 (mg/m ³) | 项目 | 标准值 dB(A) |
| pH(无量纲) | 6~9 | 砷 | ≤0.05 | TSP | 0.30 | 昼间 | 60 |
| 溶解氧 | ≥6 | 汞 | ≤0.00005 | | | 夜间 | 50 |
| COD _{Cr} | ≤15 | 镉 | ≤0.005 | | | | |
| BOD ₅ | ≤3 | 铬(六价) | ≤0.05 | | | | |
| 氨氮 | ≤0.5 | 铅 | ≤0.01 | | | | |
| 总磷(以P计) | ≤0.1 | 氰化物 | ≤0.05 | | | | |
| 总氮(以N计) | ≤0.5 | 挥发酚 | ≤0.002 | | | | |
| 铜 | ≤1.0 | 石油类 | ≤0.05 | | | | |

| | | | | | | | |
|------------|------|----------|------|--|--|--|--|
| 锌 | ≤1.0 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.2 | | | | |
| 氟化物(以 F 计) | ≤1.0 | 硫化物 | ≤0.1 | | | | |

2.5.2 污染物排放标准

(1) 废(污)水: 施工废水和生活污水综合利用, 禁止外排。

(2) 废气: 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值。

(3) 噪声: 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的噪声限值; 运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 2 类排放限值。

(4) 固体废物: 生活垃圾处置执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008); 一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

项目废水、废气、噪声污染物排放验收标准限值见表 2.5-2。

表 2.5-2 污染物排放标准限值一览表

| 废(污)水 | 废气 | | 噪声 | | | |
|-------|--|-------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|
| | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) (mg/m ³) | | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) | |
| 禁止外排 | 项目 | 无组织排放监控浓度限值 | 昼间 dB(A) | 夜间 dB(A) | 昼间 dB(A) | 夜间 dB(A) |
| | 颗粒物 | 1.0 | 70 | 55 | 60 | 50 |

2.5.3 生态环境

(1) 以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。

(2) 水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。

2.6 环境保护目标

根据项目环境影响报告书及现场调查, 龙洞水电站闸址位于康定县城下游约 2km 处, 地下厂房位于小天都闸坝上游约 0.5km 处, 闸、厂相距约 6.3km。本工程占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区域(电站距离贡嘎山风景名胜区边界直线距离 12km, 距离塔公景区边界 15km)。本次竣工环境保护验收

调查范围内的环境保护目标包括库区及坝下水质、库区和施工区生态环境和建设征占地影响人群等。项目竣工环境保护敏感目标见表 2.6-1。

表 2.6-1 竣工环境保护敏感目标一览表

| 环境要素 | 环评阶段 | | 验收调查阶段 | |
|------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | 保护对象 | 保护要求 | 保护对象 | 保护要求 |
| 水环境 | 工程河段地表水 | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水域 | 工程河段地表水 | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水域 |
| 生态环境 | 贡嘎山风景名胜区 | 国家级风景名胜区 | 贡嘎山风景名胜区 | 国家级风景名胜区 |
| | 金荞麦 | 国家 II 级保护植物 | 金荞麦 | 国家 II 级保护植物 |
| | 水青树 | 国家 II 级保护植物 | 水青树 | 国家 II 级保护植物 |
| | 鸢、红隼 | 国家 II 级保护鸟类 | 鸢、红隼 | 国家 II 级保护鸟类 |
| | 大麻鴉、普通燕鸥 | 四川省级保护鸟类 | 大麻鴉、普通燕鸥 | 四川省级保护鸟类 |
| | 水獭 | 国家 II 级保护兽类 | 水獭 | 国家 II 级保护兽类 |
| | 重口裂腹鱼、青石爬鮡 | 四川省级保护鱼类 | 重口裂腹鱼、青石爬鮡 | 四川省级保护鱼类 |
| | 短体副鳅、山鳅、齐口裂腹鱼、短须裂腹鱼、白缘鱼、大渡软刺裸裂尻鱼 | 四川省长江上游的特有鱼类 | 短体副鳅、山鳅、齐口裂腹鱼、短须裂腹鱼、白缘鱼、大渡软刺裸裂尻鱼 | 四川省长江上游的特有鱼类 |
| 社会环境 | 国道 G318 线 | / | 国道 G318 线 | / |
| | 搬迁安置移民 10 人 生产安置移民 91 人 | / | 搬迁安置移民 10 人 生产安置移民 91 人 | / |
| | 康定县城 | / | 康定县城 | / |
| | 污水处理厂 | / | 污水处理厂 | / |
| 大气环境 | 施工工区附近居民及施工道路沿线居民 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 | 施工工区附近居民及施工道路沿线居民 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 |
| 声环境 | 砂石加工厂 1#、2#、3#、5#附近居民点、升航小学及施工道路沿线居民 | 《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准 | 因雅康高速建设，声环境保护目标已全部拆迁。 | / |

2.7 调查内容与调查重点

2.7.1 调查内容

四川省瓦斯河龙洞水电站竣工环境保护验收调查内容为：

(1) 核查实际工程内容及方案设计与环评批复阶段变更情况

调查内容包括正常蓄水位、大坝坝型、施工布置、施工方式；水库运行和调度方案、水库淹没范围、移民数量、移民生活安置去向和生产安置途径等。

(2) 环境敏感保护目标基本情况及变更情况

调查安置移民、重要景观、珍稀动植物等敏感对象情况，以及工程建设和运行影响的其它新增敏感对象。

(3) 调查环境保护措施、设施执行情况

调查环境影响评价文件、审批文件及各级环境保护部门提出的环境保护措施或要求，在施工期和调试运行期的落实情况和实施效果等。

(4) 水环境影响调查

调查工程施工期间和调试运行期间采取的水污染防治措施、水污染防治设施的运行情况和运行效果，工程建设前期、施工期、调试运行期等各阶段工程所在河段及支流水环境质量状况，以及工程建设对水环境的影响等。

(5) 生态环境影响调查

陆生生态调查主要为水库淹没和工程施工对生态的影响及采取的生态恢复措施及效果，工程施工、调试运行前后库区植被恢复情况、植被覆盖情况及保护效果。水生生态调查内容为库区及减水河段浮游植物、动物、底栖动物的种类组成、密度以及鱼类种类组成、区系及分布特点等，分析工程建设对水生生态的影响。

(6) 大气环境影响调查

调查工程施工期和调试运行期采取的大气污染防治措施的运行情况和运行效果，工程建设前期、施工期、调试运行期等各阶段工程区的环境空气质量状况等以及工程建设对大气环境的影响。

(7) 声环境影响调查

调查工程施工期和调试运行期采取的噪声防治措施及其效果，工程建设前期、施工期、调试运行期等各阶段工程区的声环境质量状况等，以及工程建设对声环境的影响。

(8) 固体废弃物调查

调查本工程施工期间和调试运行期间生活垃圾的处置方式和处置效果。

(9) 水土保持调查

调查本工程施工期间和调试运行期间弃渣处置情况、渣场整治工程、排水沟、

沉砂凼、浆砌石护坡和砼护面等水土保持工程措施和植物措施实施情况。

(10) 工程环保投资情况

调查工程是否按工程设计文件和环评及批复文件要求落实各项环保措施的资金，各项环保设施和措施的实际投资情况。

(11) 公众意见调查

调查本工程施工期间和调试运行期间的环境污染事件、环保投诉及解决情况，以及工程影响区周边公众对工程建设的意见。

2.7.2 调查重点

根据本工程特点和区域环境特征，确定本次竣工环境保护验收调查重点是工程建设及调试运行期的生态环境、水土流失和水环境影响；环评及批复文件、工程设计中提出的各项环境保护措施落实情况及其效果，本工程生态破坏的恢复、减缓与补偿措施落实情况，本工程的各项水土保持措施的落实情况及其效果；调查工程库区和减水河段水质情况与工程对脱减水河段取水用户的保证情况，并根据调查结果提出环境保护补救措施；关注公众反应的环境问题，并根据反应的环境问题提出相应的补救措施。

2.8 调查工作程序

本次竣工环境保护验收调查的工作程序见图 2.8-1。

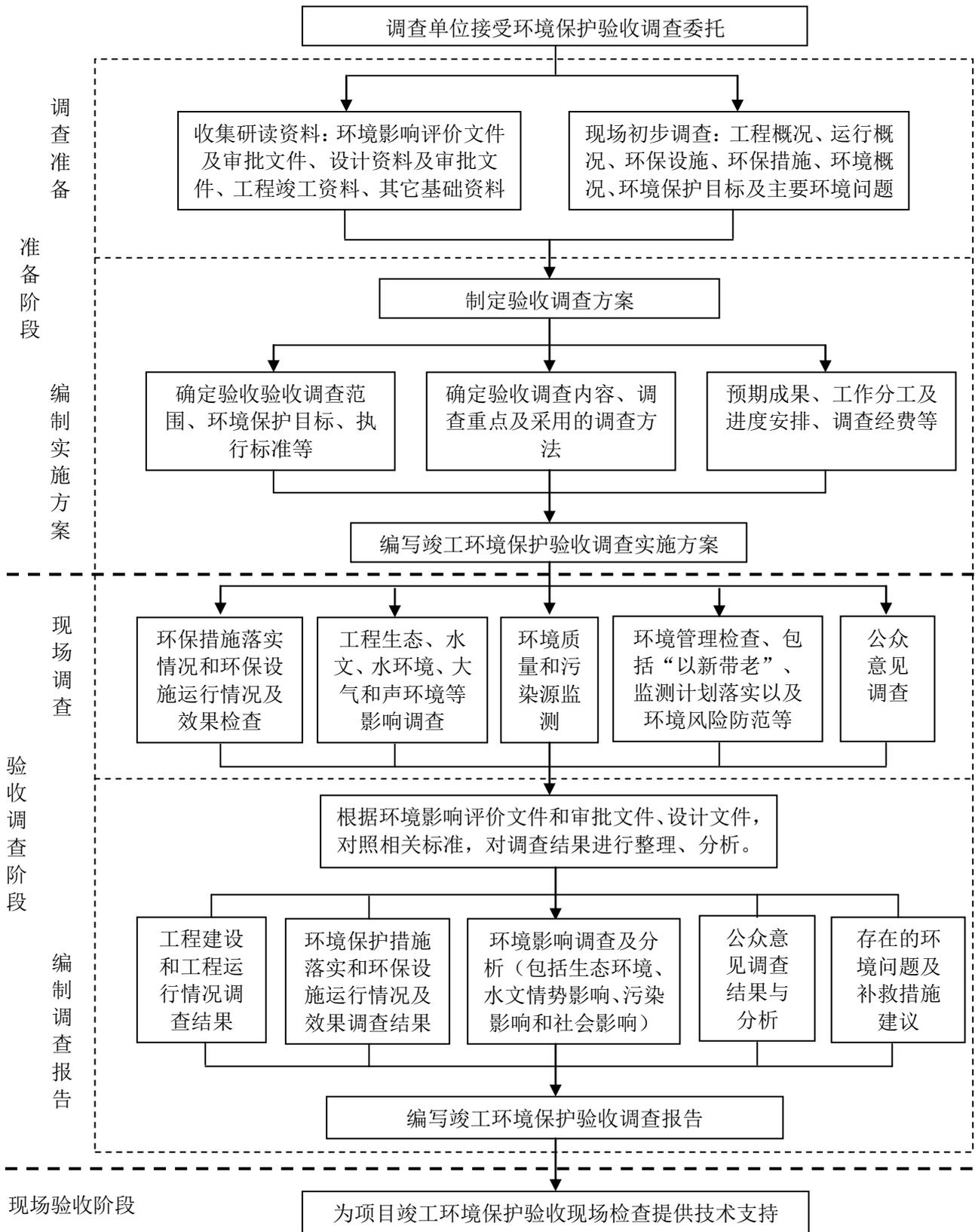


图 2.8-1 竣工环境保护验收调查工作程序图

3 工程调查

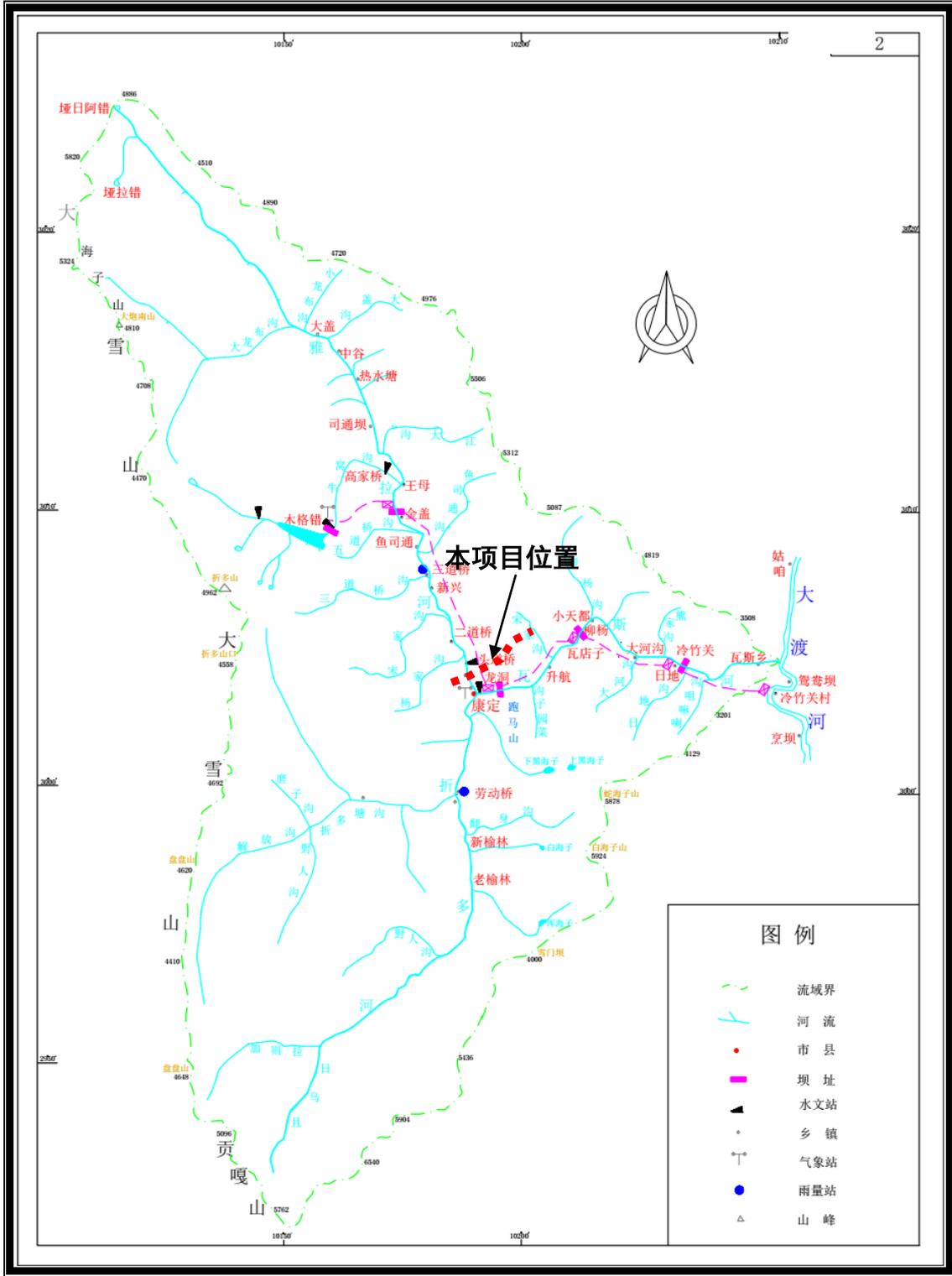
3.1 工程概述

3.1.1 流域概况及开发利用情况

瓦斯河系大渡河上游右岸的一级支流，位于四川省甘孜州康定县境内。折多河、雅拉河为其南、北二源，在康定县汇合后始称瓦斯河。瓦斯河流经升航、大河沟、日地、二道水等地，于瓦斯乡汇入大渡河，全流域面积 1564km²。瓦斯河干流（康定~河口段）长 25.5km，天然落差 1102.5m，平均比降 43.2‰，水能资源蕴藏量 475.8MW。

根据已经审批的《四川省瓦斯河干流水电规划报告》，瓦斯河干流康定~河口河段按三级开发方案，自上而下为：龙洞水电站、小天都水电站、冷竹关水电站。龙洞水电站机容量为 165MW、小天都水电站装机容量为 240MW、冷竹关水电站装机容量为 180MW。在龙洞水电站工程河段内，在 1997 年以前已先后建成金升、金海、金龙、华龙 4 个小水电站，均为引水式水电站，总装机容量 45.6MW。龙洞水电站建成运行后，华龙水电站已拆除，金升、金海、金龙 3 个小水电站只利用汛期弃水进行发电。减水河段内水电站位置布置图见图 3.1-1。瓦斯河流域水系图见图 3.1-2。





甘孜州境内流域水系图



图 3.1-2 瓦斯河流域水系图

3.1.2 工程地理位置

四川省瓦斯河龙洞水电站位于四川省甘孜州康定县境内，是大渡河上游一级支流瓦斯河干流梯级开发的第一级，下接小天都水电站。龙洞水电站闸址位于康定县城下游约 2km 处，地下厂房位于小天都闸坝上游约 0.5km 处，闸坝和发电厂房相距约 6.3km。工程地理位置见图 3.1-3。



图 3.1-3 龙洞水电站地理位置图

3.1.3 工程规模及工程特性

工程名称：四川省瓦斯河龙洞水电站

建设单位：康定金源实业有限公司

工程建设地点：四川省甘孜州康定县炉城镇

工程开发河流：大渡河上游一级支流瓦斯河

工程建设性质：新建

工程等别：三等中型工程

工程规模：电站装机容量 165MW，多年平均年发电量 6.944 亿 kW h，枯水期平均出力 20.92MW，年利用小时数 4208h。

工程开发方式：引水式

工程开发任务：发电、同时兼顾下游生态及景观用水

四川省瓦斯河龙洞水电站于2013年8月开工建设、2016年9月下闸蓄水、2016年12月完成主体工程建设、2017年6月投入调试运行。项目主要工程特性见表3.1-1。

表 3.1-1 项目主要工程特性表

| 序号 | 项目 | 单位 | 建设规模 | | 备注 |
|----|------|----|------|------|----|
| | | | 环评阶段 | 验收阶段 | |
| 1 | 水文泥沙 | | | | |

| | | | | | |
|-----|---------------|-------------------|--|--|-------|
| 1.1 | 全流域 | km ² | 1564 | 1564 | 与环评一致 |
| 1.2 | 闸址以上控制流域面积 | km ² | 1363 | 1363 | 与环评一致 |
| 1.3 | 闸址处多年平均流量 | m ³ /s | 42.6 | 42.6 | 与环评一致 |
| 1.4 | 闸址多年平均悬移质年输沙量 | 万 t | 8.44 | 8.44 | 与环评一致 |
| 1.5 | 闸址处推移质年输沙量 | 万 t | 6.42 | 6.42 | 与环评一致 |
| 1.6 | 多年平均含沙量 | g/m ³ | 61.6 | 61.6 | 与环评一致 |
| 2 | 主要建筑物及设备 | | | | |
| 2.1 | 首部枢纽 | | 拦河闸坝 | 拦河闸坝 | 与环评一致 |
| | 闸坝顶高程 | m | 2442.00 | 2442.00 | 与环评一致 |
| | 最大闸高 | m | 18.5 | 18.5 | 与环评一致 |
| 序号 | 项目 | 单位 | 数量及说明 | 数量及说明 | |
| | 闸坝顶长度 | m | 104.5 | 85.5 | -19 |
| | 泄洪闸数量 | 孔 | 2 | 2 | 与环评一致 |
| | 冲沙闸数量 | 孔 | 1 | 1 | 与环评一致 |
| | 排污闸数量 | 孔 | 1 | 1 | 与环评一致 |
| | 清污闸数量 | 孔 | 0 | 1 | +1 |
| 2.2 | 引水系统 | | | | |
| | 引水隧洞长度 | km | 5.36 | 5.36 | 与环评一致 |
| | 设计最大引用流量 | m ³ /s | 69.4 | 69.4 | 与环评一致 |
| | 调压室型式 | | 气垫式 | 气垫式 | 与环评一致 |
| | 压力管道型式 | | 地下埋藏式 | 地下埋藏式 | 与环评一致 |
| | 生态流量下泄钢管(直径) | cm | 94 | 95 | +1cm |
| | 下泄生态流量 | m ³ /s | 不小于 4.3 | 不小于 4.3 | 与环评一致 |
| 2.3 | 厂区枢纽 | | 地下厂房 | 地下厂房 | 与环评一致 |
| | 主厂房尺寸(长×宽×高) | m | 80.04×18.40×4 3.30 | 80.04×18.40×4 3.30 | 与环评一致 |
| | 水轮发电机数量 | 台 | 3 | 3 | 与环评一致 |
| 3 | 水库 | | | | |
| 3.1 | 正常蓄水位 | m | 2440 | 2440 | 与环评一致 |
| 3.2 | 汛限制水位 | | 无 | 无 | 与环评一致 |
| 3.3 | 死水位 | m | 2440 | 2440 | 与环评一致 |
| 3.4 | 正常蓄水位时水库面积 | hm ² | 3.71(其中与枢纽工程建设区重叠 1.5hm ² , 纳入工程永久占地) | 3.71(其中与枢纽工程建设区重叠 1.5hm ² , 纳入工程永久占地) | 与环评一致 |
| 3.5 | 回水长度 | km | 0.67 | 0.67 | 与环评一致 |
| 3.6 | 正常蓄水位以下库容 | 万 m ³ | 11.09 | 11.09 | 与环评一致 |
| 3.7 | 调节库容 | 万 m ³ | 0 | 0 | 与环评一致 |

| | | | | | |
|-----|-------------------|------------------|--|--|---|
| 3.8 | 调节性能 | | 无调节 | 无调节 | 与环评一致 |
| 4 | 水库淹没 | hm ² | 2.21 | 2.21 | 与环评一致 |
| 4.1 | 淹没耕地 | hm ² | 0.05 | 0.05 | 与环评一致 |
| 4.2 | 淹没园地 | hm ² | 0.74 | 0.74 | 与环评一致 |
| 4.3 | 淹没林地 | hm ² | 0.05 | 0.05 | 与环评一致 |
| 5 | 施工占地 | hm ² | 64.29(其中 1.5 hm ² 位于库区) | 39.32(其中 1.5 hm ² 位于库区) | -24.97 |
| 5.1 | 永久占地 | hm ² | 9.82(其中 1.5 hm ² 位于库区) | 9.80(其中 1.5 hm ² 位于库区) | -0.02 |
| 5.2 | 临时占地 | hm ² | 54.47 | 29.52 | -24.95 |
| 5.3 | 涉及人口 | 人 | 9 | 0 | -9 |
| 6 | 移民安置 | | | | |
| 6.1 | 生产安置人口/方式 | 人 | 91/自谋职业安置, 对剩余耕地改良 | 94/自谋职业安置, 对剩余耕地改良 | +3 |
| 6.2 | 搬迁安置人口/方式 | 人 | 10/就近建房永久安置 | 0 | -10 |
| 6.3 | 专项设施处理 | / | 主要为首部涉及的 G318 国道 0.8km, 改线复建; 复建居民取水设施、水准点、2 家企事业单位, 其余一次性补偿 | 改线复建 G318 国道 0.8km; 2 家企事业单位采取一次性货币补偿。 | 1、取消升航沟和仰天窝沟居民取水工程和 1 座国家二等水准点复建工程; 2、县住建局仓库和州国资委动物屠宰场迁建调整为一次性货币补偿。 |
| 7 | 施工 | | | | |
| 7.1 | 土石方量 | | 自然方 | 自然方 | |
| | 土石方开挖 | 万 m ³ | 72.5(其中土石明挖 28.9, 石方洞挖 43.6) | 63.5(其中土石明挖 28.9, 石方洞挖 43.6) | -9.0 |
| | 土石方填筑及利用(含混凝土粗骨料) | 万 m ³ | 19.4 | 41.4 | +22.0 |
| 7.2 | 混凝土和喷混凝土(含混凝土防渗墙) | 万 m ³ | 17 | 17 | 与环评一致 |
| 7.3 | 渣场规划 | 个 | 5 | 2 | -3 |
| 序号 | 项目 | 单位 | 数量及说明 | 数量及说明 | |
| | 渣场名称、类型 | | 临河型: 1#、4# 渣场 谷坡型: 2#、3#、5# 渣场 | 临河型: 1# 渣场、2# 渣场 | 取消原 2#、3#、5# 渣场; 4# 渣场与原砂石骨料系 |

| | | | | | |
|-----|------------|------------------|---|---|--------------------|
| | | | | | 统位置对调 后为 2#渣场 |
| | 渣场容量 | 万 m ³ | 114.5 | 45.0 | -69.5 |
| | 最大堆渣量 | 万 m ³ | 105.2(松方) | 41.3(松方) | -63.9 |
| | 回采渣量 | 万 m ³ | 28.3(松方) | 9.0(松方) | -19.3 |
| | 最终堆渣量 | 万 m ³ | 76.9(松方) | 32.3(松方) | -44.6 |
| | 渣场占地 | hm ² | 11.2 | 5.07 | -6.13 |
| 7.4 | 料源规划 | | | | |
| | 混凝土砂石骨料 | 万 t | 39(其中粗骨 料 26, 回采渣 料; 细骨料 13, 外购) | 25 万 m ³ , 来自 引水系统、厂 房系统开挖 料。 | / |
| | 防渗土料 | m ³ | 831, 利用导流 明渠开挖料 | 4240, 利用导 流明渠开挖料 | 利用开挖料 +3409 方 |
| | 固壁土料 | m ³ | 外购 | 10510, 来自导 流明渠和首部 枢纽开挖料。 | 利用开挖料 +10510 方 |
| | 土石填筑料 | 万 m ³ | 5.76, 回采渣料 | 15.464, 回采渣 料, 来自引水 系统和首部枢 纽开挖料。 | 土石填筑料 +9.704 万方 |
| 7.5 | 场内交通规划 | | | | |
| | 新建公路 | km | 3.7(其中永久 0.4, 临时 3.3) | 1.6, 均为施工 临时公路 | -2.1 |
| | 新建临时施工桥 | 座 | 6 | 5 | -1 |
| 7.6 | 工期 | | | | |
| | 筹建期 | 月 | 12 | 27 | -15 |
| | 总工期 | 月 | 43 | 45 | +2 |
| 8 | 工程效益 | | | | |
| 8.1 | 装机容量 | MW | 165 | 165 | 与环评一致 |
| 8.2 | 多年平均年发电量 | 亿 kW h | 6.944 | 6.944 | 与环评一致 |
| 8.3 | 投资 | | | | |
| | 静态投资 | 亿元 | 11.76 | 11.96 | +0.2 |
| | 土建投资 | 亿元 | 4.218 | 5.64 | +1.422 |
| | 单位千瓦投资(静态) | 元/kW | 7125 | 7148 | +23 |

3.1.4 工程总布置及主要建筑物

3.1.4.1 工程项目组成

龙洞水电站主要由主体工程、施工辅助工程（渣场、场内交通、施工生产生活设施）、水库淹没及移民安置工程（移民安置及专项设施复建）等组成。

水电站项目组成情况见表 3.1-2。

3.1-2 工程项目组成表

| 项目 | | 环评阶段项目组成 | 验收阶段项目组成 |
|-------------|-------------|--|---|
| 主体工程 | | 首部枢纽：2 孔泄洪闸、1 孔冲沙闸及 1 孔排污闸、左右岸挡水坝段和进水口 | 首部枢纽：2 孔泄洪闸、1 孔冲沙闸及 1 孔排污闸、左右岸挡水坝段和进水口 |
| | | 引水系统：引水隧洞、调压室、压力管道 | 引水系统：引水隧洞 5.36km、调压室、压力管道 |
| | | 厂区枢纽：地下主副厂房、尾闸室、尾水洞、尾水渠、母线洞、进厂交通洞、出线洞、排风洞及主变 GIS 室等 | 厂区枢纽：地下主副厂房、尾闸室、尾水洞、尾水渠、母线洞、进厂交通洞、出线洞、排风洞及主变 GIS 室等 |
| 施工辅助工程 | 渣场 | 5 个，1#、4#为临河型，2#、3#、5#为谷坡型 总容量 114.5 万 m ³ ，最大堆渣量 105.2 万 m ³ (松方)，最终堆渣量 76.9 万 m ³ (松方) | 2 个，保留 1#，取消原 2#、3#、5#渣场；4#渣场与原砂石骨料系统位置对调后为 2#渣场，均为临河型； 总容量 45 万 m ³ ，最大堆渣量 41.3 万 m ³ (松方)，最终堆渣量 32.3 万 m ³ (松方) |
| | 场内交通 | 新建场内施工公路 3.7km，其中永久 0.4km，临时 3.3km | 新建场内施工公路 1.6km，其均为临时施工道路 |
| | | 新建临时施工桥 6 座 | 新建临时施工桥 5 座 |
| | 施工生产生活设施 | 施工企业：1 个砂石料加工厂、4 个混凝土拌和站、1 个机械修配站、1 个汽车修配站、1 个综合加工厂、1 个压力钢管加工及机电安装场、1 个金属结构安装场、2 个综合仓库、4 个供风站、3 个供水站、2 个施工变电站 | 施工企业：1 个砂石料加工厂、4 个混凝土拌和站、1 个机械修配站、1 个汽车修配站、1 个综合加工厂、1 个压力钢管加工及机电安装场、1 个金属结构安装场、2 个综合仓库、4 个供风站、3 个供水站、2 个施工变电站 |
| | | 生活福利设施：5 处施工生活营地 | 生活福利设施：5 处施工生活营地 |
| | | 耕植土暂存场：2 个，耕植土堆存总量约 4.3 万 m ³ (松方) | 耕植土暂存场：2 个，耕植土堆存总量约 4.3 万 m ³ (松方) |
| 水库淹没及移民安置工程 | 移民安置及专项设施复建 | 生产安置：91 人，初步规划全部自谋职业安置，并对剩余耕地改良 | 生产安置：94 人，全部自谋职业安置，并对剩余耕地改良 |
| | | 搬迁安置：10 人，初步规划就近建房永久安置 | 因临时占地减少，搬迁安置任务取消 |
| | | 专项设施复建：主要为国道 G318 公路改线复建，另初步规划复建居民取水设施、水准点、2 家企事业单位，其余一次性补偿 | 专项设施复建：主要为国道 G318 公路改线复建 0.8km，取消升航沟和仰天窝沟居民取水工程和 1 座国家二等水准点复建工程；县住建局仓库和州国资委动物屠宰场迁建调整为一次性货币补偿。 |
| | 水库 | 正常蓄水位 2440m，相应库容 11.09 万 m ³ ，水库面积 3.71hm ² (其中与枢纽工程建设区重叠 | 正常蓄水位 2440m，相应库容 11.09 万 m ³ ，水库面积 3.71hm ² (其中与枢纽工程建设区重叠 1.5hm ² ，纳入工程永久 |

| | | |
|--|--------------------------------|-----|
| | 1.5hm ² , 纳入工程永久占地) | 占地) |
|--|--------------------------------|-----|

3.1.4.2 工程枢纽布置及主要建筑物

龙洞水电站采用低闸引水式开发，枢纽建筑物主要由首部枢纽、引水系统以及厂区枢纽三大部分组成。

一、首部枢纽

电站首部枢纽包括 2 孔泄洪闸、1 孔冲沙闸及 1 孔排污闸、左右岸挡水坝段和进水口等建筑物。

闸坝顶长度 104.5m，闸坝顶高程为 2442.00m，最大闸坝高 18.5m。在主河床布置 2 孔泄洪闸，左岸紧靠进水口布置 1 孔冲沙闸及 1 孔排污闸，构成“正向泄洪、冲沙，侧向取水”的引水防沙和泄洪的枢纽体系。各闸室下游设长 45.0m 的钢筋混凝土护坦，护坦下设纵、横向排水管，底部设反滤。护坦下游设 20.0m 长的钢筋混凝土海漫保护区与下游河床相接。

左岸挡水坝段长约 16.7m，右岸挡水坝段长约 51.5m，采用混凝土重力坝，共分为 3 个坝段。

取水口侧向布置在冲沙闸前河床左岸，共 2 孔，为开敞式，底板高程 2435.00m，孔口宽度 8.0m，设置 1 道拦污栅及 1 套机械清污系统，取水口闸后为渐变段，后接隧洞有压进水口，进水口底板高程 2429.00m，设有 5.0m×5.0m 平板工作闸门，其后为有压引水隧洞。

本工程建成后形成约 6.3km 的减水河段，根据其景观和生态用水需要，电站蓄水期间及发电后下放生态环境流量不小于 4.3m³/s。蓄水期间采用调控泄洪闸弧形闸门开度的方案来下泄所需流量，发电后采用闸坝上专用生态流量管（直径 95cm）下泄，满足生态环境所需流量要求。

龙洞水电站首部枢纽平面布置见附图五。

二、引水系统

引水系统布置于瓦斯河左岸，由引水隧洞、气垫式调压室及压力管道组成，全长 5.36km。

引水隧洞采用“一坡到底”的高压引水隧洞型式，从进水口至调压室全长 5360.119m，纵坡分别为 3.245%、5.163%、4.715%、6.482%，最大引用流量为 69.40m³/s。

隧洞断面为城门洞型和圆型，为方便施工，全线采用同一城门洞型开挖断面，断面尺寸 6.20m×6.20m（宽×高），过水断面 6.20m×6.00m（宽×高）~Φ5.00m。II类围岩段底板衬砌 20cm 厚素混凝土；III类围岩段底板衬砌 20cm 厚素混凝土，边顶拱采用 15cm 厚挂网喷混凝土及锚杆支护；IV类围岩低压洞段采用厚 40cm 钢筋混凝土衬砌，顶拱回填灌浆；V类围岩低压洞段采用厚 60cm 钢筋混凝土衬砌，顶拱回填灌浆；IV、V类围岩高压洞段钢筋混凝土衬砌后成 Φ5.00m 的圆型断面，顶拱回填灌浆；IV、V类围岩洞段进行周边固结灌浆。

气垫式调压室主要由气室、连接隧洞组成。气室为长条形，长 140m，布置在压力管道左侧，底板高程从 2173m~2171.6m，顶高程 2188.9m，内断面为 9.8m×15.9m~17.3m（宽×高，下同）方圆形，边顶拱及端墙均采用钢筋混凝土夹钢板衬砌，衬砌厚度均为 1.2m，钢板厚 12mm，底板素混凝土厚 0.3m。连接洞断面为 5.4m×5.4m 方圆形，全断面钢筋混凝土衬厚 0.4m，顶拱回填灌浆，周边固结灌浆。

压力管道为地下埋藏式，采用一条主管经 2 个“卜”形岔管分为 3 条支管分别向 3 台机组供水的联合布置方式。主管长 278.593m，底高程从 2160.71m~2143.95m，纵坡 6.48%。主管内断面为直径 Φ4m 的圆形断面，（管）0+075 之前为钢筋混凝土衬砌，（管）0+075 之后为钢衬回填混凝土，衬砌厚度 0.6m。主管在（管）0+030~（管）0+060 设置有集石坑。支管总长约 155.23m，内断面为直径 Φ2.3m 的圆形断面，衬砌型式同主管钢衬段。

三、厂区枢纽

厂区枢纽建筑物主要由地下主副厂房、尾闸室、尾水洞、尾水渠、母线洞、进厂交通洞、出线洞、排风洞及主变 GIS 室等组成，采取主变 GIS 室与尾水闸门操作廊道合为一室，主副厂房、主变 GIS 室及尾水闸门廊道两大洞室平行布置方案。

主副厂房呈“一”字形排列，主机间左右两侧分别为安装间、副厂房。主厂房尺寸为 80.04m×18.40m×43.30m（长×宽×高），共安装三台 55MW 水轮发电机组，总装机容量 165MW。

主变 GIS 室及尾水闸门廊道合为一室，位于主厂房下游侧，洞室全长 60.00m，断面尺寸为 17.90m×29.30m（宽×高，圆拱直墙型断面，以下同）。其中，主变 GIS 室布置于洞内上游侧，断面尺寸为 13.00m×29.30m；尾水闸门廊道位于洞内下游侧，

断面尺寸为 2.50m×29.30m。尾水经尾水连接洞流入尾水闸门廊道，尾水洞长 271.20m，断面尺寸为 5.00m×11.50m，其后通过长 60.8m 的尾水暗渠与瓦斯河衔接。

进厂交通洞兼出线洞长 239.96m，断面净尺寸为 7.80×7.30m，与安装间下游墙相接。地下厂房系统进从交通洞进风。主厂房排风洞设置在在副厂房左端，排风洞洞长 27.13m，主厂房排风洞净尺寸为 3.00×3.75m，主变室排风洞设在主变室左端，排风洞洞长 33.22m，断面尺寸为 3.00×3.75m。主变室排风洞与主厂房排风洞交汇至排风机室，排风机室顶部接排风竖井，排风竖井长 50.02m，内径为 4.4m，排风竖井升至 2240.22 m 高程后与排风洞上平洞垂直相接。龙洞水电站厂区枢纽平面布置见附图六。

项目枢纽及厂房建设情况见图 3.1-3。



库区上游



库区下游



首部枢纽



取水口



控制室



厂房内部



厂房内部



尾水排放口

图 3.1-3 龙洞水电站水库枢纽及厂房布置情况

3.1.5 工程施工组织

3.1.5.1 施工交通

一、对外交通

瓦斯河龙洞水电站位于四川省甘孜藏族自治州康定县境内，闸首上距康定县城 2km，国道 G318 线从电站工程区通过，电站外围交通运输线路主要有国道 G318 线和 G108 线、东西省道 S306 线和 S305 线、南北省道 S211 线，目前还有在建的雅康高速公路，对外交通方便。

电站外围干线公路基本为三级（局部四级）及以上公路，电站建设对外交通运输对现有道路交通运输影响较小，故对外交通不需改建或新建公路，仅需重大件运输时对沿线部分旧桥梁进行加固处理，满足重大件运输荷载要求。

二、场内交通

本工程依托现有 G318 国道为场内交通干道，新建施工公路桥及公路至各施工工

作面，场内交通干扰较小。主体工程及导流建筑物、渣场、施工临建设施分布在瓦斯河左右岸，根据场内交通总体规划，共设 5 座施工临时便桥，新建场内交通道路 1.6km，均为临时公路，泥结石路面，路基宽 8m，占地 3.68hm²，多与场平工程结合布置，由弃渣填筑而成，临河侧均有挡墙防护。

场内交通公路、桥梁布置情况见表 3.1-3，场内交通汇总见表 3.1-4。

表 3.1-3 场内交通公路、桥梁布置一览表

| 项目 | 序号 | 公路、桥梁编号 | 说明 | 长度 (m) | | 荷载等级 | 性质 | 路面宽度 (m) | 路面结构 | 备注 |
|------|----|---------|------------------|--------|------|------|------|----------|------|-----|
| | | | | 永久道路 | 临时道路 | | | | | |
| 桥梁 | 1 | 1# 施工桥 | 1# 支洞附近 | 0 | 50 | 汽-20 | 临时 | 4.0 | 钢构 | |
| | 2 | 2# 施工桥 | 1# 渣场附近 | 0 | 40 | 汽-20 | 临时 | 4.0 | 钢构 | |
| | 3 | 3# 施工桥 | 2# 支洞附近 | 0 | 40 | 汽-20 | 临时 | 4.0 | 钢构 | |
| | 4 | 4# 施工桥 | 宋家沟附近 | 0 | 45 | 汽-20 | 临时 | 4.0 | 钢构 | |
| | 5 | 5# 施工桥 | 3# 支洞附近 | 0 | 40 | 汽-20 | 临时 | 4.0 | 钢构 | |
| | | | 小计 | | 0 | 215 | | | | |
| 交通线路 | 1 | 1# 公路 | 至左坝肩和进水口新建施工道路 | 0 | 600 | 汽-20 | 矿山三级 | 6.5 | 泥结碎石 | 双车道 |
| | 2 | 2# 公路 | 至 5# 渣场新建施工道路 | 0 | 500 | 汽-20 | 矿山三级 | 6.5 | 泥结碎石 | 双车道 |
| | 3 | 201# 公路 | 至生活区新建施工道路 | 0 | 600 | 汽-20 | 矿山三级 | 4.0 | 泥结碎石 | 单车道 |
| | 4 | 3# 公路 | 至 2# 混凝土系统新建施工道路 | 0 | 300 | 汽-20 | 矿山三级 | 6.5 | 泥结碎石 | 双车道 |
| | 5 | 4# 公路 | 至 3# 渣场新建施工道路 | 0 | 400 | 汽-20 | 矿山三级 | 6.5 | 泥结碎石 | 双车道 |
| | 6 | 5# 公路 | 至 5# 生活区新建施工道路 | 0 | 200 | 汽-20 | 矿山三级 | 4.0 | 混凝土 | 单车道 |
| | 7 | 6# 公路 | 至 3# 支洞新建施工道路 | 0 | 500 | 汽-20 | 矿山三级 | 6.5 | 泥结碎石 | 双车道 |
| | 8 | 8# 公路 | 至 2# 渣场新建施工道路 | 0 | 200 | 汽-20 | 矿山三级 | 6.5 | 泥结碎石 | 双车道 |
| | | | 小计 | | 0 | 1600 | | | | |

3.1-4 场内交通汇总一览表

| 项目 | | 道路等级 | 荷载等级 | 长度 (km) | 路面宽度 (m) |
|------|--------|------|------|---------|----------|
| 临时道路 | 新建临时道路 | 矿山三级 | 汽-20 | 0.8 | 6.5 |
| | | 矿山三级 | 汽-20 | 0.8 | 4.0 |

| | | | | |
|----|--|--|-----|--|
| 总计 | | | 1.6 | |
|----|--|--|-----|--|

3.1.5.2 施工导流

(1) 导流标准及时段

导流标准为 10 年一遇。

首部枢纽工程采取分期进行施工，故采用枯水期导流，导流时段选择每年 11 月~次年 5 月，导流流量 $Q_{P=10\%}=97.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 导流方式及方案

根据地形及工程布置特点，首部枢纽分期导流采用一期先围左岸，施工取水口（包括防渗墙）、左岸挡水坝段、排污闸、冲沙闸、1#、2#泄洪闸、二期浆砌石纵向围堰，二期围右岸，施工右岸挡水坝段（包括防渗墙）的导流方案。

(3) 导流规划

根据施工总进度安排，闸坝于第一年 11 月~第四年 5 月施工。于第一年 11 月至第二年 8 月进行右坝肩开挖和闸首右岸改线公路的施工。第二年 9 月~10 月进行导流明渠施工。第二年 11 月初截流，堆筑一期上下游围堰，第二年 11 月~第三年 5 月施工左岸挡水坝段和 1#、2#泄洪闸、冲沙闸、排污闸、取水口(包括防渗墙)、二期浆砌石纵向围堰，水流由导流明渠下泄。至第三年 5 月底，拆除一期围堰；第三年 6 月~9 月由 1#、2#泄洪闸、冲沙闸和导流明渠过流渡汛。第三年 11 月堆筑二期上下游围堰，由 1#、2#泄洪闸和冲沙闸泄枯水期设计流量，施工二期基坑内的右岸挡水坝段（包括防渗墙）。第四年 5 月底首部枢纽工程完建。

(4) 导流建筑物

本工程导流建筑物包括导流明渠、一期上游横向围堰、一期下游横向围堰、二期纵向围堰、二期上游横向围堰、二期下游横向围堰。

①一期导流建筑物

导流明渠：布置在右岸缓滩上，开挖结合闸（坝）基开挖进行，底宽 6m，进口高程 2434.00m。

上游横向围堰：采用土石围堰，当遭遇设计洪水时，堰前水位 2438.98m，考虑安全超高，堰顶高程 2440.00m，最大堰高 8m，堰顶宽 6m。堰体采用复合土工膜防渗。

下游横向围堰：采用土石围堰，最大堰高 4.3m，堰顶宽 6m。防渗处理同上游围

堰。

③二期导流建筑物

纵向围堰：采用浆砌石围堰与粘土草袋围堰相结合，布置于闸轴线上游，与2#泄洪闸右边墙相接。浆砌石围堰采用重力式结构，最大高度3.5m，堰顶高程2435.50m，堰顶宽0.5m。粘土草袋围堰最大高度3.5m，堰顶高程2435.50m，堰顶宽2m。

上游横向围堰：采用土石围堰，布置于一期导流明渠内。当遭遇设计洪水时，堰前水位2434.77m，考虑安全超高，堰顶高程2435.50m，最大堰高2.6m，堰顶宽4m，堰体采用碎石土料斜墙防渗，堰基采用土料水平铺盖防渗。堰体左岸与二期纵向围堰相接，上游堰脚抛大块石护脚。

下游横向围堰：直接采用碎石土料填筑，布置于一期导流明渠内。堰顶高程2432.50m，最大堰高1.4m，堰顶宽4m。

(5) 导流工程施工

一期截流后直接填筑土石堰体，填筑到堰顶后再做碎石土斜墙和块石护坡。二期纵向围堰在一期围堰保护下施工。

堰体填筑石渣、护坡块石、浆砌石料从渣场回采，挖掘机配自卸汽车开采运输，填筑石渣由振动碾碾压，局部采用蛙夯机夯实，护坡块石、浆砌石料由人工砌筑。围堰碎石土利用导流明渠开挖料。一、二期围堰分别在导流结束后进行拆除，采用挖掘机挖装自卸汽车运输至渣场。

3.1.5.3 主体工程施工布置

(1) 首部枢纽施工

首部枢纽开挖以覆盖层开挖为主，部分为石方开挖，石方开挖采用手风钻钻孔爆破，覆盖层和爆破石渣均采用1.6m³液压挖掘机装车，T120推土机集渣，10t自卸汽车运至渣场。左、右岸灌浆平洞开挖采用手风钻钻孔爆破，1.5m³装载机装5t自卸汽车出渣，洞内衬砌采用5t自卸汽车运混凝土，HB-60入仓。混凝土防渗墙墙厚0.8m，最大墙深约60m，防渗墙施工分段进行，混凝土采用5t自卸汽车由1#拌和站运到作业面，经导管直接浇筑混凝土。

(2) 引水系统施工

引水隧洞施工共布置3条施工支洞，共开辟6个施工工作面。隧洞进口高程较低，

且位于闸坝施工区，为减少和首部闸坝的施工干扰，引水隧洞 0+000.00m~0+418.642m 桩号段的施工由 1# 支洞上游工作面承担；引水隧洞 4+298.458m~5+230.118m 桩号段的施工由 3# 支洞下游工作面承担；5+230.118m~5+360.119m 桩号段的施工由压力管道施工支洞上游工作面承担。2#、3# 支洞间控制主洞长 2152m，穿越宋家沟不良地质区，为引水隧洞施工控制段。引水隧洞施工支洞特性见表 3.1-5。

表 3.1-5 引水隧洞施工支洞特性表

| 序号 | 项目 | 单位 | 1# 支洞 | 2# 支洞 | 3# 支洞 | |
|----|-----------|----------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1 | 断面尺寸(宽×高) | m | 5.5×5.0 | 5.5×5.0 | 5.5×5.0 | |
| 2 | 断面面积 | m ² | 24.96 | 24.96 | 24.96 | |
| 3 | 长度 | m | 430 | 544 | 642 | |
| 4 | 纵坡 | % | 0.2 | 0.29 | 0.23 | |
| 5 | 进口底高程 | m | 2419 | 2329 | 2227.5 | |
| 6 | 与主洞交点高程 | m | 2419.87 | 2330.60 | 2229.00 | |
| 7 | 与主洞交点桩号 | km+m | 洞 0+418.642 | 洞 2+146.458 | 洞 4+298.458 | |
| 8 | 控制长度 | 上游面 | m | 418.642 | 923.93 | 1027.76 |
| | | 下游面 | m | 803.89 | 1124.24 | 931.73 |

引水隧洞掘进采用钻爆法，全断面开挖、周边光面爆破的方法施工。开挖出渣采用无轨运输。施工采用先开挖，喷锚支护跟进，后从内向外衬砌的顺序作业方式。引水隧洞洞挖采用气腿风钻钻孔，人工装药爆破，2m³ 侧翻式装载机装渣，5t 自卸汽车运出渣。

气垫式调压室开挖断面宽×高为 12.2m×17.4 m~18.8m，分上下两层开挖，上层高 9m，下层高 8.4m~9.8m。上层开挖从气室交通洞直接进入，采用 NH178 凿岩台车钻水平孔，周边光面爆破。下层及连接洞施工利用压力管道支洞经压力管道进入，下层开挖采用 YQ100 型潜孔钻钻垂直孔，边墙预裂，人工装药爆破，连接洞开挖采用气腿风钻钻孔，全断面光面爆破。石渣均由 2m³ 装载机装 5t 自卸汽车经压力管道支洞运出。

压力管道施工设置一条支洞，压力管道支洞从进厂交通洞分岔下坡进入压力管道，交于桩号（管）0+258.593m 处，支洞长约 151.28m，平均纵坡 8.13%，断面为 7.00m×6.00m 的方圆形。压力管道支洞及主洞开挖均采用 YT-26 型气腿风钻钻孔，全断面光面爆破，出渣采用 2m³ 装载机装 5t 自卸汽车经压力管道支洞、进厂交通洞运至

渣场。

(3) 厂区枢纽施工

地下厂房施工将排风洞（最小开挖断面为 6.3m×6.9m）作为厂房上部的施工通道，进厂交通洞（最小开挖断面为 7.7m×8.13m）作为厂房中部的施工通道，压力管道支洞可直接作为厂房下部施工通道，尾水洞可作为厂房底部施工通道。从进厂交通洞分岔的交通联系洞作为尾闸室上部的施工通道，尾水洞在有水流控制措施的保护下作为尾闸室下部施工通道。出线洞（最小开挖断面为 6.3×7.5m）可直接作为配电装置室及母线洞施工通道。

主、副厂房分为上、中、下三部分（共 6 层）开挖，尾闸室分五层开挖，先开挖顶拱并完成顶拱喷锚后，再逐层下挖，逐层喷锚。

进厂交通洞、排风洞、出线洞及尾水洞覆盖层洞挖采用超前灌浆处理及大管棚超前支护等措施，严格控制变形发展，防止松散压力形成，开挖采用气腿风钻钻孔，并及时进行钢支撑支护，每开挖 5m 后进行混凝土衬砌。石方洞挖采用 NH178 凿岩台车或气腿风钻钻孔，周边光面爆破，2m³装载机配 5t 自卸汽车出渣。

3.1.5.4 主体工程施工组织

本工程区附近居民和耕地较多，可利用河滩地较少，各支沟多为泥石流沟，施工场地有限，单块场地规模较小且较为分散，布置条件较差。

结合工程施工场地条件和施工方案，本着减少水土流失、保护生态环境、有利生产、方便生活、减少移民、少占耕地、节省资源、经济合理原则，施工总布置考虑因地制宜，尽量避开地质灾害地段，按集中与分散相结合的方式进行布置。主要划分为两个施工区：

(1) 首部工区

该工区主要分布于闸坝附近的左右岸，供首部枢纽工程以及引水隧洞 1# 施工支洞控制段等施工场地使用，主要布置有 1# 生活区、1# 施工变电站、金属结构安装场、1# 渣场等。

(2) 引水隧洞和厂房工区

该工区主要分布于 2#、3# 支洞附近的左右岸及厂房附近，供引水隧洞 2#、3# 施工支洞控制段、厂房枢纽工程、调压室以及压力管道等施工场地使用，主要布置

有 2#~5# 生活区、砂石加工厂、综合加工厂、压力钢管加工及机电安装场、机械修配站、汽车修配站、2# 施工变电站、1#~2# 综合仓库、2# 渣场、1#~2# 耕植土暂存场等。

此外，根据各施工工作面需要，在首部枢纽、引水隧洞各施工支洞、厂房枢纽等各工作面附近就近布置混凝土拌和系统、供风系统、供水系统等设施。

龙洞水电站施工总平布置见附图二。

3.1.5.5 混凝土砂石骨料

本工程混凝土和喷混凝土总量约 20.5 万 m^3 （含混凝土防渗墙），共生产成品骨料约 39 万 t，其中粗骨料约 26 万 t，细骨料约 13 万 t，砂石毛料总量约 20 万 m^3 （自然方，以下同）。

本工程混凝土骨料采用引水系统开挖料 10.25 万 m^3 、厂房系统开挖料 10.25 万 m^3 ，将洞挖有用料主要堆存在 2# 渣场，回采用作混凝土骨料加工。渣场回采采用挖掘机挖装，自卸汽车运输至砂石厂。

本工程仅围堰防渗需要防渗土料 1756 m^3 ，利用右岸导流明渠开挖料作为料源。

防渗墙固壁土料采用外购膨润土。

首部、厂区枢纽工程土石回填量为 5.75 万 m^3 ，围堰土石填筑量为 1.03 万 m^3 ，共需土石填筑料 6.78 万 m^3 ，回采利用工程开挖弃渣，从 1#、2# 渣场回采。

渣场回采采用挖掘机挖装，自卸汽车运输至工作面。

3.1.5.6 土石方调运

本工程土石方开挖总量约 63.5 万 m^3 （自然方，以下同），直接回填利用 10.0 万 m^3 及表土剥离运至 1# 耕植土暂存场堆存 0.1 万 m^3 后，加上围堰拆除量 0.3 万 m^3 ，最大弃渣总量 62.5 万 m^3 ，经回采 20.5 万 m^3 ，最终弃渣总量 32.3 万 m^3 。

土石方出渣调运规划综合考虑各开挖部位的具体位置、各渣场位置、容量、场内交通条件、出渣运距及回采利用等因素，本着就近方便的原则，均按照环保、水保要求而进行。

混凝土砂石骨料有用料全部堆存于 1#、2# 渣场，按照施工时序，本阶段考虑可利用渣料先运至 1#、2# 渣场堆存，然后再部分回采运输至加工厂加工骨料。开挖土方、土石混合渣等不能用作骨料的弃渣运至 1#、2# 渣场堆存，再部分回采用于围堰、

首部枢纽、厂房系统等部位填筑。仅围堰防渗土料填筑可直接利用导流明渠开挖料以及闸首改线公路填筑可直接利用其开挖料，而不经渣场临时堆存。另外，根据本方案耕植土供求平衡要求，首部枢纽覆盖层开挖时剥离耕园地表土 0.1 万 m³，运至 1# 耕植土暂存场堆存。根据上述土石方出渣调运原则，各部位弃渣去向如下：

导流明渠、首部枢纽、1# 施工支洞控制段部分、场内公路部分、闸首改线公路开挖弃渣和围堰拆除弃渣堆至 1# 渣场。

厂区枢纽、2# 施工支洞、3# 施工支洞控制段部分开挖弃渣堆至 2# 渣场。

本工程施工阶段土石方调运情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目施工土石方调运情况一览表 (单位: m³)

| 序号 | 分区 | 部位 | 开挖/拆除 | | 填筑 | | 调入 | | 调出 | | 废弃 | | | |
|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|-------|-------|
| | | | 类型 | 数量 | 数量 | 其中来自本部位开挖料 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 | | |
| | | | | | | | | | | | | 1#渣场 | 2#渣场 | |
| 1 | 主体工程区 | 导流明渠 | 覆盖层开挖 | 37000 | 4240 | 4240 | | | 1756 | 围堰填筑 | 31004 | 31004 | | |
| | | 围堰* | 围堰拆除* | 10330 | 10330 | | 1756 | 导流明渠 | | | 10330 | 10330 | | |
| | | | | | | | 8574 | 首部枢纽 | | | | | | |
| | | 首部枢纽 | 土石开挖 | 84792 | 12443 | 12443 | | | | 8574 | 围堰填筑 | 14820 | 14820 | |
| | | | | | | | | | | 21835 | 厂区枢纽回填 | | | |
| | | | | | | | | | | 27120 | 填筑场平工程 | | | |
| | | 引水系统 | 土石开挖 | 250903 | | | | | | 102500 | 加工混凝土骨料 | 41718 | 27511 | 14207 |
| | | | | | | | | | | 24000 | 场内公路回填 | | | |
| 82685 | 填筑场平工程 | | | | | | | | | | | | | |
| 厂区枢纽 | 土石开挖 | 147956 | 32180 | 10345 | 21835 | 首部枢纽 | 102500 | 加工混凝土骨料 | 35111 | | 35111 | | | |
| 加工混凝土骨料 | | | | 205000 | | | 102500 | 引水系统 | | | 0 | | | |
| | | | | | | | 102500 | 厂区枢纽 | | | | | | |
| 小计 | | 开挖/拆除 | 530981 | 264193 | 27028 | 237165 | | 370970 | | 132983 | 83665 | 49318 | | |
| 2 | 施工公路区 | 场内公路 | 土石开挖 | 7200 | 31200 | 7200 | 24000 | 引水系统 | | | 0 | | | |
| 3 | 施工生产生活区 | 填筑场平工程 | | | 109805 | | 27120 | 首部枢纽 | | | 0 | | | |
| | | | | | | | 82685 | 引水系统 | | | | | | |
| 4 | 移民安置及专项设施复建区 | 闸首改线公路 | 土石开挖 | 96835 | 9205 | 9205 | | | | | 87630 | 87630 | | |
| 合计 | | | | 635016 | 414403 | 43433 | 370970 | | 370970 | | 220613 | 171295 | 49318 | |

注: 1、上表数据均为自然方, 反映的是最终调运关系; 2、各行按“开挖/拆除+调入=填筑+调出+废弃”进行平衡; 3、*为围堰拆除量; 本工程开挖/拆除总量 635016 m³, 其中开挖 624686 m³, 拆除 10330 m³。

本工程施工阶段总开挖/拆除量约 63.5 万 m³(自然方, 以下同), 较环评阶段减少了 9.3 万 m³, 主要是由于设计阶段不同造成的, 后续设计加深后, 工程量发生了相应调整。

施工阶段总填筑利用量约 41.4 万 m³, 较环评阶段增加 21.6 万 m³, 主要原因为因征地问题导致的新增场平工程以形成足够的施工场地, 消耗了大量弃渣; 其次为混凝土细骨料由外购调整为从开挖料加工获得, 各部位回填弃渣量有所增加, 提高了弃渣利用率。

综上, 施工阶段总弃渣量约 22.1 万 m³ (折合松方 32.3 万 m³), 较环评阶段减少了 30.9 万 m³ (折合松方 44.6 万 m³), 减少了约 58%。两阶段土石方调运情况对比见表 3.1-7。

表 3.1-7 土石方调运情况对比表 (单位: 万 m³)

| 序号 | 项目 | 环评阶段 | 施工阶段 | 变更情况 |
|----------|---------------|------|------|-------|
| 1 | 总开挖/拆除量 | 72.8 | 63.5 | -9.3 |
| 1.1 | 土石开挖 | 72.1 | 62.5 | -9.6 |
| 1.2 | 土石拆除 | 0.3 | 1.0 | 0.7 |
| 1.3 | 表土剥离 | 0.4 | -0.4 | |
| 2 | 总填筑量 | 19.8 | 41.4 | 21.6 |
| 2.1 | 导流、枢纽工程、公路等回填 | 6.4 | 10.0 | 3.6 |
| 2.2 | 加工混凝土骨料 | 13.0 | 20.5 | 7.5 |
| 2.3 | 填筑场平工程 | 11.0 | 11.0 | |
| 2.4 | 表土回覆 | 0.4 | -0.4 | |
| 3 | 总弃渣量 | 53.0 | 22.1 | -30.9 |
| 总弃渣量(松方) | | 76.9 | 32.3 | -44.6 |

注: 上表数据除备注外, 均为自然方。

3.1.5.7 渣场设置

施工阶段, 因征地以及土石方调运变更导致弃渣量减少等原因, 取消可研阶段规划的原 2#、3#、5#渣场, 原 4#渣场与原砂石加工系统位置对调, 以扩大渣场容量, 为本阶段的 2#渣场, 加上位置未变、靠山侧堆渣范围有所缩小的原 1#渣场, 施工阶段共布置 2 个临河型渣场, 能满足本阶段弃渣堆放需求。与可研阶段相比, 渣场个数减少了 3 个, 总占地面积减少了 6.13hm² (约 55%), 渣场总容量、最终总堆渣量分别减少了 69.5 万 m³ (约 61%)、44.6 万 m³ (约 58%)。施工阶段渣场布置情况、两

阶段渣场布置对比分别见表 2-14、 2-15。

龙洞水电站各渣场布置情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 龙洞水电站渣场布置一览表

| 序号 | 渣场名称 | 渣场位置 | 渣场容量(万 m ³) | 最终堆渣量(万 m ³ , 松方) | 占地面积(hm ²) | 弃渣来源 | 弃渣组成 | 渣场类型 | 渣场规模参数 | | | | | 备注 |
|----|------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------|------|---------|---------|-------------------|-------------------|------------|------------------------|
| | | | | | | | | | 最大长度(m) | 最大宽度(m) | 渣脚高程(m) | 最终渣顶高程(m) | 最终最大堆渣高(m) | |
| 1 | 1#渣场 | 左岸, 闸址下游 2km 处 | 30.0 | 25.1 | 3.09 | 导流明渠、首部枢纽、引水系统、闸首改线公路开挖弃渣和首部围堰拆除弃渣 | 土石混合渣 | 临河型 | 571 | 85 | 2375 ~ 2347 | 2392 ~ 2355 | 23 | 位置未变, 靠山侧范围缩小。 |
| 2 | 2#渣场 | 右岸, 宋家沟口对岸, 原砂石加工系统位置 | 15.0 | 7.2 | 1.98 | 引水系统、厂区枢纽开挖弃渣 | 土石混合渣 | 临河型 | 428 | 87 | 2320 | 2325.5 | 5.5 | 原 4#渣场与原砂石加工系统位置对调后形成。 |
| 合计 | | | 45.0 | 32.3 | 5.07 | | | | | | | | | |

备注：表中体积均为松方。

3.1.5.7 施工生产生活设施

(1) 砂石骨料加工厂

龙洞水电站设 1 个砂石加工厂，位于 5# 施工便桥旁，砂石骨料堆放位于 2# 渣场附近。砂石骨料加工厂主要承担本工程混凝土粗骨料的加工。本工程需成品粗骨料约 26 万 t，毛料量约 13 万 m³（自然方），骨料最大粒径 80mm。砂石加工厂成品骨料生产能力为 45t/h，采用两班制生产，夜间未生产。

加工厂设毛料受料仓（含条筛）、筛分车间、粗碎车间、中碎车间及半成品、成品料堆，其中中碎车间与筛分车间形成闭路循环，各车间和料堆之间通过胶带输送机连接。粗碎生产中产生的石屑（<5mm）进中碎车间加工成砂料。

本加工厂生产过程中伴生的砂料做有用料，成品粗骨料及砂料均由装载机挖装，自卸汽车运输至各工作面混凝土拌和站。

(2) 混凝土系统

根据工程布置，结合场内交通情况，本工程共布置 4 个混凝土拌和站。

1# 拌和站：设于首部，主要承担首部枢纽、导流工程、引水隧洞 1# 支洞工作面的混凝土供应。

2# 拌和站：设于引水隧洞 2# 支洞口附近，主要承担该支洞工作面的混凝土供应。

3# 拌和站：设于引水隧洞 3# 支洞口附近，主要承担该支洞工作面的混凝土供应。

4# 拌和站：设于厂房附近，主要承担厂房系统、压力管道及调压室的混凝土供应。

(3) 风、水、电系统

本工程分设 4 个供风站，分别位于首部、引水隧洞 2# 支洞口、3# 支洞口及厂房附近，均为三班制生产。

本工程分设 3 个供水站，分别位于首部、砂石加工厂及厂房附近，就近抽取瓦斯河水，进入供水水池处理后，通过供水管网供应各用水户。

本工程分设 2 个施工变电站，分别位于首部、厂房附近。

(5) 其它生产设施

本工程在升航沟口上游侧设置了机械修配站、汽车修配站、综合加工厂各一处。厂区设置了一处压力钢管加工及机电安装场，首部设置了一处金属结构安装场。1#、2#综合仓库分别布置在升航沟口、仰天窝沟口附近，炸药、油料在当地购买，本工程未设置炸药库及油料库。

(6) 生活福利设施

本工程规划了5处施工生活区，分别位于首部菜园子沟口、升航沟口、宋家沟口、3#支洞口附近及现金海电站废弃附属房。

(7) 耕植土暂存场

施工阶段，因工程占用的耕园地面积减少较多，且占用的耕地为旱地，园地为花椒、核桃园地，土地较贫瘠，可剥离表土不多，因此工程施工期间，仅菜园子附近的首部枢纽施工场地在临时占压耕园地前剥离了表土，约 1000m^3 ，集中堆存于场地范围内一角，施工结束后回铺、恢复耕园地。取消可研阶段设置的1#、2#耕植土暂存场及设计的耕植土暂存场临时防护、首部枢纽表土剥离等临时措施。

3.1.6 水库淹没、工程占地与移民安置

3.1.6.1 水库淹没

本工程水库淹没区较环评阶段没有变化，龙洞水电站正常蓄水位 2440m ，正常蓄水位以下库容 11.09万 m^3 ，相应水库淹没区面积 2.21hm^2 ，回水长度约 0.67km 。龙洞水电站库区淹没及枢纽工程永久占地主要涉及四川省甘孜州康定县炉城镇菜园子村，淹没耕地 0.05hm^2 、园地 0.74hm^2 、林地 0.05hm^2 ，不涉及移民搬迁。根据现场调查，水库淹没区范围内无人口、房屋、附属设施、村组副业、集镇和工矿企业，无县级以上文物古迹和重要压覆矿产。

3.1.6.2 工程占地

本工程占地全部位于四川省甘孜州康定县境内，总占地面积 39.32hm^2 ，其中永久占地面积为 9.8hm^2 ，临时占地面积 29.52hm^2 。工程占地地类包括耕地、园地、林地、服务、交通及水利设施用地、水域（滩涂、水面）、其它土地（裸地）。工程征占地按占地性质分类面积汇总见表3.1-9。

表 3.1-9 工程征占地按占地性质分类面积汇总表 单位: hm²

| 项目 | | 面积 | 占地类型 | | | | | | | 备注 | |
|-----------------|----------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------------------------|------|------|------|-------------------------------|------------------------------------|
| | | | 耕地 | 园地 | 林地 | 住宅、服务、 交通及水工 建筑用地 | 滩涂 | 水域 | 裸地 | | |
| 枢纽工 程建设 区 | 工程 永久 占地 | 水工建 筑物 | 4.50 | 0.26 | 1.61 | 1.69 | 0.43 | / | 0.51 | / | 其中 0.88hm ² 位 于库区 |
| | | 施工生 产生活 设施 | 0.42 | / | 0.24 | / | 0.18 | / | / | / | 0.42hm ² 均 位于库区 |
| | | 小计 | 4.92 | 0.26 | 1.85 | 1.69 | 0.61 | / | 0.51 | / | 位于库区 |
| | 施工 临时 用地 | 渣场 | 5.07 | 0.09 | 2.52 | 1.35 | / | 0.98 | / | 0.14 | / |
| | | 临时公 路 | 3.68 | 0.48 | 0.59 | 2.14 | 0.14 | / | / | 0.33 | / |
| | | 施工生 产生活 设施 | 20.77 | 0.84 | 6.12 | 9.27 | 2.12 | 1.67 | 1.22 | 0.98 | / |
| | | 小计 | 34.44 | 1.67 | 11.08 | 14.45 | 2.87 | 1.67 | 1.73 | 0.98 | / |
| | 合计 | | 9.82 | 0.26 | 2.54 | 4.83 | 1.56 | / | 0.63 | / | / |
| | 移民 安置 及专 项复 建区 | 闸首改线 公路 | 2.67 | / | 0.95 | 1.01 | 0.71 | / | / | / | / |
| | 水库淹没区 | | 2.21 | 0.05 | 0.74 | 0.05 | / | | 1.36 | / | / |
| 合计 | | 39.32 | 1.72 | 12.77 | 15.51 | 3.58 | 1.67 | 3.09 | 0.98 | 其中 1.3hm ² 位于库区 | |

施工阶段, 主要因为征地原因, 施工生产生活设施场地、渣场、公路等布置发生了较大变化, 造成征占地范围和面积相应发生了较大变化。施工阶段工程建设征地总面积 39.32hm², 较可研阶段减少了 30.10hm² (约 43%), 其中, 枢纽工程建设区中的永久占地面积减少 4.90hm² (约 50%), 临时占地面积减少 24.95hm² (约 46%), 移民安置及专项设施复建区 (闸首改线公路) 占地减少 0.25hm² (约 9%), 水库淹没区面积不变。四川省瓦斯河龙洞水电站淹没区范围见附图四。

由上可知, 最大的变化为施工临时占地面积的变化, 其中, 以施工生产生活设施面积因施工场地布置变化而减少 14.11hm² 为甚, 其次为渣场因个数、总堆

渣量减少及布置变化造成面积减少 6.13hm²，临时公路因其布置随施工生产生活设施场地、渣场等布置变化而相应变化，长度和面积也有所减少。另外，工程永久占地面积减少主要是由于水工建筑物面积减少 3.78hm²，原因是设计加深后，厂区出线场位置进行了调整，并结合用地复核工作，缩减了厂区用地。

两阶段工程征占地面积对比见表 3.1-10

表 3.1-10 工程征占地面积对比汇总表 单位：hm²

| 项目 | | 环评阶段 | 验收阶段 | 对比情况 | |
|------------|--------|----------|-------|--------|--------|
| 枢纽工程建设区 | 工程永久占地 | 水工建筑物 | 8.28 | 4.50 | -3.78 |
| | | 永久公路 | 0.92 | 0 | -0.92 |
| | | 施工生产生活设施 | 0.62 | 0.42 | -0.20 |
| | | 小计 | 9.82 | 4.92 | -0.02 |
| | 施工临时用地 | 渣场 | 11.20 | 5.07 | -6.13 |
| | | 临时公路 | 7.59 | 3.68 | -3.91 |
| | | 施工生产生活设施 | 34.88 | 20.77 | -14.11 |
| | | 耕植土暂存场 | 0.80 | 0 | -0.80 |
| | | 小计 | 54.47 | 29.52 | -29.85 |
| | 合计 | | 64.29 | 34.44 | -29.85 |
| 移民安置及专项复建区 | 闸首改线公路 | 2.92 | 2.67 | -0.25 | |
| 水库淹没区 | | 2.21 | 2.21 | 0 | |
| 合计 | | 69.42 | 39.32 | -30.10 | |

3.1.6.3 移民安置

1、移民安置完成情况

因部分临时用地取消，人口指标中减少了该范围内涉及的农业人口 2 户 9 人，相应核减移民搬迁安置任务 2 户 10 人（规划水平年），即龙洞水电站取消了全部农村搬迁安置任务。

2、专项设施

①临时用地恢复任务

由于临时用地范围调整，调整后较《规划报告》减少征用耕（园）地 293.07

亩、林地 97.2 亩。在减少相应的恢复任务后，龙洞水电站临时用地恢复面积共 350.46 亩，其中耕（园）地 159.49 亩，林地 190.97 亩。

②企事业单位

企事业单位处理任务与环评阶段保持一致，未发生变化，枢纽工程建设区涉及康定县城建局（仓库）、甘孜州国有资产经营管理有限公司（动物屠宰场）、甘孜州动物卫生监督执法所和四川康定县金源实业有限公司（附属房），均位于枢纽工程建设区，在征求权属单位意见的基础上，结合地方政府的意见，提出处理方案。2013 年 12 月、2014 年 4 月，建设单位分别与县住建局、州国有资产经营管理有限公司签订了一次性补偿协议。

③电力设施

电力设施处理任务与《规划报告》一致，未发生变化。根据《规划报告》审定任务，建设征地涉及甘孜州电力公司 10kV 输电线 3.8km、35kV 输电线 7.0km 和 110kV 输电线 3.5km，需迁建。按照“原规模、原标准或者恢复原功能”的原则避开建设征地范围复建 10kV 输电线 6.5km，35kV 输电线 8.5km，110kV 输电线 4.76km，目前，所有电力设施复建工程已完成。

④电信设施

电信设施处理共涉及建设征地范围的通讯光缆 13.5 杆/63.7 km，电缆 4.6km，分属甘孜州电信公司、甘孜州联通公司、甘孜州移动公司，根据受影响程度进行迁建。对于以上通信线路，规划按照“原规模、原标准或者恢复原功能”的原则避开建设征地范围复建光缆和电缆，复建光缆 116.8km、电缆 9.18km，目前，电信设施复建工程已完成。

⑤公路设施

公路设施处理任务与环评一致，建设征地影响国道 G318 公路(二级公路)共计 0.8km，均位于枢纽工程建设区。已按照“原规模、原标准或者恢复原功能”的原则沿瓦斯河右岸完成复建工程。

⑥库周交通

库周交通处理任务与《规划报告》一致，未发生变化。根据《规划报告》审定任务，枢纽工程建设区涉及机耕道 0.15km，桥 3 座，根据建设征地实际情况，

在征求权属单位意见的基础上提出处理方案。

⑦水利设施

由于取消部分临时用地后不再涉及所在范围内的现状居民饮用水取水点，仍可继续使用，相应取消升航沟引水工程和仰天窝沟引水工程，即较环评阶段取消水利设施处理任务。

⑧国家水准点复建工程

由于取消部分临时用地后不再涉及国家二等水准点 1 座，经水准点权属方及实施各方认可，取消该座国家二等水准点复建工程，剩余 2 座国家一等水准点已迁建。

3、库底清理

库底清理任务与环评一致，未发生变化。库底清理仅包括一般清理，库底清理任务有建构筑物清理、卫生清理、林木清理三类，工程量主要包括清理各类线杆 1.2km；清理坟墓 16 座、灭鼠 25.29 亩、动物屠宰场 1 处 4.66 亩；清理林地 0.76 亩、农作物秸秆 0.76 亩、园地 11.11 亩。

3.2 工程蓄水及运行方式

龙洞水电站首部枢纽闸坝顶高程 2442m，按无调节径流式运行，即闸前水位维持在正常蓄水位 2440m 运行。

汛期（6~9 月），当入库流量小于 $150\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸前水位控制在水库运行水位 2440m 运行，让入库泥沙在库内淤积；当取水口前 90m 处淤积床面高程接近取水口底坎高程时，利用电站日负荷低谷期，开启冲沙闸、泄洪闸，敞泄排沙，造成库内强烈的溯源冲刷，恢复调沙库容，冲沙时间为 6h；当入库流量大于或等于 $150\text{m}^3/\text{s}$ 时，电站停机不发电，水库进行敞泄冲沙。

非汛期，电站按径流式运行，即闸前水位维持在 2440m 运行，并严格控制最小下泄 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 生态环境用水量，在保证生态环境用水量后利用剩余水量进行发电。

减水河段有金升、金海、金龙、华龙 4 个小水电站，龙洞水电站调试运行后，已完成华龙电站关停工作，其余三个小水电保留，仅利用龙洞水电站汛期弃水发电，并严格执行整个减水河段不小于 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量要求，非汛期未利用龙洞

下泄流量发电。

(1) 水库蓄水及运行

龙洞水电站无调节能力，水库正常蓄水位 2440m，死水位 2440m。正常蓄水位以下库容 11.09 万 m³，水库面积为 3.71hm²，回水长度约 0.67km。水库的形成将使库区河段水面积增大、库区流速减缓，但总体仍属河道型小水库，且无消落带产生。

(2) 河段减水

龙洞水电站建成后，闸坝至厂房间将形成长约 6.3km 的减水河段，水文情势将发生显著变化。水电站设置生态流量管，保证整个减水河段不小于 4.3m³/s 生态流量要求。

3.3 工程建设过程

3.3.1 工程设计及批复过程

(1) 1991 年 6 月由成都勘测设计院编制完成《四川省瓦斯河干流水电规划报告》，1992 年 9 月原四川省计划委员会以“川计[1992]能 1037 号”文《四川省计委关于印发瓦斯河干流水电规划报告审查意见的通知》予以批复，同意瓦斯河干流自上而下分龙洞、小天都、冷竹关三级低闸引水式开发。

(2) 2007 年 9 月，中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省甘孜州瓦斯河龙洞水电站工程预可行性研究报告》，2008 年 3 月，四川省发展和改革委员会以“川发改能源函[2008]184 号”文《四川省发展和改革委员会关于印发甘孜州康定县瓦斯河龙洞水电站预可行性研究报告工程方案技术评估意见的通知》予以批复。

(3) 2008 年 8 月，由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站正常蓄水位比选报告》和《四川省瓦斯河龙洞水电站施工总布置专题报告》。

(4) 2008 年 12 月，四川赛思特科技有限责任公司编制完成《瓦斯河龙洞水电站工程场地地震安全性评价报告》，同月四川省地震局以“川震发防[2008]346 号”文予以批复。

(5) 2011年4月,中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持方案报告书》,2011年5月四川省水利厅予以“川水函[2011]510号”文《四川省水利厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持方案报告书的批复》予以批复。

(6) 2011年2月,四川省城乡规划设计研究院编制完成《瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告》,2011年5月,四川省住房和城乡建设厅予以“川建景园发[2011]157号”文《关于四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告的批复》予以批复。

(7) 2011年7月,由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《甘孜州瓦斯河龙洞水电站行洪论证与河势稳定评价报告》,同月甘孜州水务局予以“甘水函[2011]136号”文予以批复。

(8) 2012年8月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河干流水电开发环境影响回顾性评价研究报告》。

(9) 2012年9月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》,2012年12月,四川省环境保护厅予以“川环审批[2012]782号”文《四川省环境保护厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书的批复》予以批复。

(10) 2012年3月,由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站建设征地移民安置规划报告》,四川省扶贫和移民工作局予以“川扶贫移民发[2012]219号”文予以批复。

(11) 2013年2月,四川省发展和改革委员会予以“川发改能源[2013]265号”文《关于核准甘孜州瓦斯河龙洞水电站项目的批复》,同意本工程的建设。

(12) 2016年8月,由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《甘孜州康定县瓦斯河龙洞水电站建设征地移民安置规划调整报告》,2016年9月,四川省移民安置规划中心予以“川移规[2016]40号”文予以批复。

(13) 2017年3月,四川省水利水电勘测设计研究院编制完成《四川省甘孜州瓦斯河龙洞水电站首部枢纽工程蓄水安全鉴定报告》,并以“川水设研[2017]生技函19号”文予以确认。

(14) 2017年1月,由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持措施变更报告》,2017年3月,四川省水土保持局以“川水保函[2017]71号”文予以批复。

3.3.2 工程建设过程回顾

3.3.2.1 工程参建单位

设计单位:中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司。

施工单位:

①中国水利水电第十工程局有限公司(引水隧洞5+130~5+375.115段的土建和监测、调压室、压力管道、尾水系统、厂房的所有工程、出线场的所有工程);

②中国水利水电第五工程局有限公司(土建、金结、机电、监测和引水隧洞0+000~1+324段的土建、金结和监测);

③中铁二十三局集团有限公司(引水隧洞1+324—5+130段的土建、金结和监测)。

工程监理单位:广东西江工程咨询有限公司。

环境监理单位:广东西江工程咨询有限公司。

水土保持监理单位:广东西江工程咨询有限公司。

施工期环境监测单位:四川众望安全环保技术咨询有限公司。

3.3.2.2 主体工程完成情况

本项目于2013年8月正式开工建设,2016年7月完成构筑物清理、林木清理工作、2016年9月下闸蓄水、2016年12月完成主体工程建设、2017年6月投入调试运行。主体工程完成情况回顾如下:

一、首部枢纽土建工程

开工日期:2014年04月1日,实际完工日期为2016年12月30日。

1、大坝基础处理

开工日期:2014年5月16日,实际完工日期为2016年9月23日;

2、闸坝边坡及基础开挖

开工日期:2014年4月1日,实际完工日期为2016年11月7日;

3、混凝土浇筑

开工日期：2015年4月11日，实际完工日期为2016年12月30日。

二、厂区枢纽土建工程

开工日期：2014年11月4日，实际完工日期2016年12月30日。

1、主（副）厂房及安装间（土建）

开工日期：2013年11月4日开始开挖，实际完工日期为2016年1月22日施工完成；

2、母线洞、主变室及尾闸室

开工日期：2013年11月4日，实际完工日期为2016年8月1日；

3、尾水渠

开工日期：2013年11月4日，实际完工日期为2016年7月10日；

4、排风洞

开工日期：2013年11月19日，2015年6月8日施工完成。

三、引水系统工程

开工日期：2013年12月24日，实际完工日期为2017年3月20日。

1、引水隧洞工程

开工日期：2013年12月24日，实际完工日期为2017年3月20日；

2、气垫式调压室工程

开工日期：2014年4月29日，实际完工日期为2016年8月27日；

3、压力管道土建工程

开工日期：2013年11月4日，实际完工日期为2016年8月25日。

3.4 工程变更与优化

3.4.1 主体工程

环评阶段闸坝基础、防渗墙、消能防冲建筑物等的结构型式和尺寸是按远期方案（正常蓄水位2453m）设计，因远期方案的实施会淹没康定市污水处理厂和“雅康高速”的止点与康定市城区连接线“迎宾大道”，考虑远期方案无法实施，为减少原材料消耗、合理利用资源、节约工程投资，缩短工期，对首部枢纽布置、结构及闸门启闭方式按近期方案蓄水位2440m进行优化变更设计，变更后的方

案与环评阶段的布置格局相同，闸顶高程保持 2442m 不变。具体变更情况如下。

①坝轴线总长由环评阶段的 104.5m 缩短为 85.5m。

②左岸挡水坝段底高程由 2428.5m 提高至 2429.5m，坝段长由 17.0m 缩短为 12.5m。

③排污闸及冲沙闸段，沿坝轴线长由 13.0m 缩短为 10.5m，建基面高程由 2426.5m 提升为 2427.5m，排污闸及冲沙闸孔口宽 2.5m 保持不变。

④泄洪闸段由两孔泄洪闸共一坝段变更为两坝段，坝段长由 22.0m 变更为 9.0m+9.0m，建基面高程由 2426.5m 提升为 2427.5m。

⑤右岸挡水坝段底高程由 2431.0m 提高至 2432.0m，坝段总长由 52.5m 缩短为 44.5m，

⑥电站进水口紧靠冲沙闸，采用侧向引水的布置型式保持不变，拦污栅孔口由 2×8.0m 调整为 3×6.0m。

⑦折多河、雅拉河穿越康定城，在城区汇合后始称瓦斯河，瓦斯河龙洞水电站首部枢纽工程在城市下游约 2.0km，河流穿越整个城市，且河谷狭窄、水流湍急，无任何漂浮物清理场所或设施，下游梯级电站运行实践证明污物淤塞进水口严重。为减少污物淤塞问题、保证电站运行安全，施工设计阶段增设清污闸和回转式清污机。因增设清污闸增加的永久性水工建筑包括：清污平台、清污闸、交通桥、清污道路、闸后护底及闸前河道整治。增设工程均不影响河道稳定安全和枢纽工程的稳定性，清污闸整体安全可靠。

⑧泄洪闸、冲沙闸、排污闸工作闸门门型均保持不变，泄洪闸、冲沙闸启闭型式变更为固定卷扬式弧门启闭机，排污闸启闭型式变更为台车式启闭机；检修闸门门型均保持不变，启闭型式变更为台车式启闭机。

⑨因工程位于康定市区门户位置，首部枢纽工程外观优化设计采用了与当地藏区民俗风格相适应的造型和装饰。

本项目变更内容，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司编制了《四川省瓦斯河龙洞水电站工程重大设计变更报告》，四川省工程咨询研究院以“川工咨成果[2017]013 号”《关于四川省瓦斯河龙洞水电站工程重大设计变更报告评审意见的函》（见附件 34）予以确认。总体而言，四川省瓦斯河龙洞水电站开

发方式（引水式）、开发任务（发电、兼顾下游生态及景观用水）、水库正常蓄水位（2440m）与死水位（2440m）、水库调节性能（无调节）、坝址、厂房位置、总装机容量（3×55mw）等重要工程特性均未发生变化，与环评阶段工程设计内容保持一致。

3.4.2 施工布置

3.4.2.1 工程占地

施工阶段，主要因为征地原因，施工生产生活设施场地、渣场、公路等布置发生了较大变化，造成征占地范围和面积相应发生了较大变化。施工阶段工程建设征地总面积 39.32hm²，较环评阶段减少了 30.1hm²（约 43%），其中枢纽工程建设区中的永久占地面积减少 4.90hm²（约 50%），临时占地面积减少 24.95hm²（约 46%），移民安置及专项设施复建区（闸首改线公路）占地减少 0.25hm²（约 9%），水库淹没区面积保持不变。

3.4.2.2 临时工程设施

2013 年 8 月，四川省瓦斯河龙洞水电站正式开工建设，建设期间为支援雅康高速公路建设和康定市城市规划的需要，环评阶段规划的几块临时用地（布置了 2#、3#、5#渣场、施工生产生活设施、施工公路等）不再征用，通过整治河道整理出的土地（填筑场平工程）基本解决了施工生产生活设施临时用地需要，导致施工生产生活设施布置和范围发生较大变化，占地面积减少较多，也消纳了大量弃渣，因此取消原规划的 2#、3#、5#渣场，原 4#渣场与原砂石加工系统位置对调，以扩大渣场容量，为本阶段的 2#渣场（堆渣容量 15.0 万 m³，最终堆渣量 7.2 万 m³），造成渣场工程措施相应发生较大变化，现 2#渣场的主要工程量较原 2#~5#渣场合计量减少约 66%；1#渣场位置无变化。占用的耕园地面积相应减少较多，且土地较贫瘠，可剥离表土不多，造成耕植土暂存场取消，相应取消了耕植土暂存场临时防护及首部枢纽表土剥离等临时措施。具体变更情况如下：

①渣场数量由环评阶段规划的 5 个优化为 2 个；

②耕植土暂存场由环评阶段规划的 2 个调整为未设置；

③总挖方量较环评阶段减少 9.3 万 m³，总填方量较环评阶段增加 21.6 万 m³，总弃渣量较环评阶段减少 44.6 万 m³；

④砂石加工系统位置调整到原环评阶段的 4#渣场位置，原砂石加工系统位置调整为 2#渣场；

⑤场内临时施工道路减少 2.1km，施工便桥减少 1 座。

3.4.2.3 移民安置及专项设施复建工程

因工程施工阶段工程建设征地总面积较环评阶段减少了 30.1hm²，移民安置实物指标和补偿费用相应调整，具体变更情况如下。

①实物指标

建设征地面积较环评阶段共减少 30.1hm² (其中耕地 0.32 hm²，园地 19.1 hm²，林地 8.89 hm²，商服用地 0.42 hm²，住宅用地 0.13 hm²，水域及水利设施用地 1.23 hm²)；核减人口 2 户 10 人；减少农村房屋面积 1050.58m² 以及部分附属设施，减少水准点 1 个，减少居民饮用水取水点 2 处。

②移民安置任务

生产安置人口 94 人，增加 3 人，经地方政府征求移民意愿，新增 3 人的生产安置全部采用与其他生产安置人口相同的方式安置(自谋职业)；核减搬迁安置人口 2 户 10 人，即龙洞水电站取消了全部农村搬迁安置任务。减少耕(园)地复垦面积 19.54 hm²、林地恢复面积 6.48 hm² 的临时用地恢复任务；取消升航沟引水工程和仰天窝沟引水工程处理任务；取消 1 座国家二等水准点处理任务。

③专业项目处理

康定县住建局仓库和州国资委动物屠宰场两家企事业单位由迁建方案变更为一次性货币补偿；取消升航沟和仰天窝沟引水工程复建，以及 1 座国家二等水准点复建工程项目；电力、通信、公路设施复建处理方案，以及涉及的库周交通补偿方案没有变化。

④环境保护与水土保持措施

由于取消了农村搬迁安置任务及方案，在环保水保措施中相应取消住户用沼气池 3 个、垃圾桶 3 个以及针对搬迁安置人口的环保宣传教育措施和人群健康监测措施。

⑤补偿总费用调整

调整后的建设征地移民安置补偿总费用为 6984.06 万元，较环评阶段 9220.90

万元减少 2236.84 万元。

3.4.3 环保措施

3.4.3.1 渣场工程措施变更

施工阶段, 1#渣场位置没有变化, 主要工程措施变化是经复核取消了框格梁护坡工程量, 原因是考虑到原设计的框格梁护坡措施取消后对渣场边坡稳定和迹地恢复均不会造成太大影响, 且可以节约投资; 另外, 经对设计洪水位进行复核, 取消了原浆砌石护坡措施; 本阶段经复核, 拦渣堤防护长度较原长度有所增加, 但由于防护断面有所减小, 故拦渣堤工程量有所减少; 拦渣堤基础由 C15 埋石混凝土优化调整为更稳固、施工更简单的 C15 混凝土基础; 根据 1#渣场堆渣现状, 增加了渣场整治工程量, 以维持渣场边坡的稳定及方便后期迹地恢复。施工阶段取消了原 2#、3#、5#渣场, 相应取消其各项工程防护措施; 对原 4#渣场与原砂石加工系统位置对调后新形成的 2#渣场, 按现行规范要求变更设计, 相应增加各项工程防护措施, 并取消原 4#渣场的工程防护措施。

经统计, 1#渣场施工阶段拦渣堤及基础、护坡、截水沟等主要工程措施工程量合计为 7895m³, 较环评阶段相应工程量 13982 m³, 减少了 6087 m³ (约 44%); 2#渣场拦渣堤及基础、截水沟等主要工程措施工程量合计为 5684 m³, 较环评阶段原 2#~5#渣场拦渣堤(墙)及基础、护坡、截水沟等主要工程措施工程量 16644 m³, 减少了 10960 m³ (约 66%)。

3.4.3.2 渣场植物措施变更

施工阶段的工程征占地范围和面积发生了较大变化, 根据新的施工生产生活设施场地、渣场、公路等布置重新布设植物措施。通过两阶段项目建设区植物措施工程量对比, 杨树、撒播草籽等主要植物措施工程量受征占地范围减少影响相应减少较多; 从实际需要角度出发, 将施工公路区、施工生产生活区原设计的迹地绿化前深翻土措施调整为覆土措施, 为植物生长提供更好的立地条件, 导致覆土量增加较多, 另外, 施工生产生活区增加了乔木种植前穴状整地措施, 导致穴状整地工程量增加较多; 闸首改线公路因避让已有铁塔、保持山体边坡稳定而适当调整了线路、放缓了坡比、增加了内侧边坡坡脚路堑挡墙和坡面锚杆框格梁, 不再具备种植行道树的条件, 需要取消该措施, 调整为框格梁内、护坡坡脚绿化

等措施；原水保方案未计列闸坝后右岸导流明渠后期回填后形成平台（约 0.35hm^2 ）的园林绿化措施，本次变更设计增加计列。

经统计，植物措施变更后，项目建设区植物措施总面积从环评阶段 26.83hm^2 减少至施工阶段 19.02hm^2 ，减少了 7.81hm^2 （约29%）。

3.4.3.3 耕植土暂存场布置变更及其临时措施相应变更

施工阶段，因工程占用的耕园地面积减少较多，且占用的耕地为旱地，园地为花椒、核桃园地，土地较贫瘠，可剥离表土不多，因此工程施工期间，仅菜园子附近的首部枢纽施工场地在临时占压耕园地前剥离了表土，约 1000m^3 ，集中堆存于中国水利水电第五工程局有限公司项目部场地范围内一角，用于施工结束后回铺、恢复耕园地。据此，取消可研阶段设置的1#、2#耕植土暂存场及设计的耕植土暂存场临时防护、首部枢纽表土剥离等临时措施。各项植物措施所需表土来源调整为外购方式。

3.4.3.4 噪声防治措施变更

环评阶段针对1#、5#渣场噪声预测情况，拟在康定县炉城镇升航村小学安装20套通风隔声窗，投入噪声防治费用40万元。施工阶段，因适龄生源锐减等因素，升航小学已于2014年取消招生教学；2017年7月，因雅康高速公路的建设对闲置的升航小学校舍予以拆除（升航小学拆迁补偿协议见附件35），升航小学校舍现为雅康高速公路收费站（升航小学拆迁后现状见图3.4-1）；加之本项目取消了5#渣场，

1#渣场未投运等原因，故取消了升航村小学安装20套通风隔声窗的噪声防治措施；同时因取消了2#、3#、5#渣场，相应减少530m隔声墙



图 3.4-1 升航小学拆迁后现状图

的建设，减少噪声防治费用127.2万元。

3.5 工程变更分析

3.5.1 水电建设项目重大变动清单

根据《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），水电建设项目重大变动清单（试行）如下：

1、性质：开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能。

2、规模：

①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）。

②水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛期水位等发生变化；水库调节性能发生变化。

3、地点：坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。

4、生产工艺：

①枢纽坝型变化；堤坝式、引水式、混合式等开发方式变化。

②施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。

5、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。

3.5.2 工程变更对比分析

针对本项目工程变更情况，按照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号）中水电建设项目重大变动清单（试行）进行对比分析，对比分析情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 本工程与重大变动清单对比分析一览表

| 项目 | 内容 | 本项目情况 | 是否属于重大变动 |
|----|--|---|----------|
| 性质 | 开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能。 | 无新增供水、灌溉、航运等功能。 | 否 |
| 规模 | ①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）。 | ①机组数量 3 台保持不变；②每台机组装机容量 55MW 保持不变；③总装机容量 16555MW 保持不变；④水库正常蓄水位（2440m）、死 | 否 |

| | | | |
|--------|---|--|---|
| | ②水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛期水位等发生变化；水库调节性能发生变化。 | 水位(2440m)、汛期限制水位(无)等未发生变化；⑤水库调节性能(无调节)未发生变化。 | |
| 地点 | 坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。 | ①本工程坝址未重新选址； ②本工程坝轴线调整后减少19m，但未新增重大生态保护目标。 | 否 |
| 生产工艺 | ①枢纽坝型变化；堤坝式、引水式、混合式等开发方式变化。 ②施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。 | ①本工程枢纽坝型未改变； ②本工程开发方式为引水式，未发生改变； ③本工程施工方案调整不涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。。 | 否 |
| 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。 | ①本工程枢纽布置钢制生态流量管(直径95cm)，保证下泄生态流量4.3m ³ /s，生态流量下泄保障设施未发生改变； ②本工程不涉及过鱼措施、分层取水水温减缓措施。 | 否 |

3.5.3 工程变更环境影响综合结论

根据原环境保护部《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)文“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化(特别是不利环境影响加重)的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。”本项目经优化设计变更后，项目建设和性质、建设地点产品类型、生产工艺、规模、环境保护措施与环评阶段保持一致；项目优化变更后征占地面积总体减少，减少了对环境的影响和对生态环境的破坏。

总体而言，项目变动后的不利环境影响得到有效控制，项目变动情况没有导致环境影响显著变化，没有导致不利环境影响加重。项目变动后的环境影响属于有利环境影响，项目的变动内容不属于重大变动情况，变动内容纳入竣工环境保护验收管理。

3.6 环境保护投资

四川省瓦斯河龙洞水电站环评阶段静态总投资11.76亿元，其中环境保护静态总投资3920.55万元，占总投资的3.33%；项目实施阶段，工程总投资约11.96

亿元，其中环境保护总投资 3975.04 万元，占总投资的 3.32%。工程环境保护投资组成与环评阶段对照情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 四川省瓦斯河龙洞水电站环境保护措施投资对照表 单位：万元

| 序号 | 项目 | 环评阶段投资 | 实际投资 | 备注 |
|------|-------------|---|---|---------|
| 第一部分 | 枢纽建筑物费用 | 2765.47 | 2312.6 | -452.87 |
| 一 | 水土保持工程 | 1500.74 | 900.4 | -600.34 |
| 1 | 工程措施 | 1065.17 | 639.1 | -426.07 |
| 2 | 植物措施 | 328.36 | 197.0 | -131.36 |
| 3 | 临时工程 | 107.21 | 64.3 | -42.91 |
| 二 | 水环境保护工程 | 383.48 | 530.0 | +161.52 |
| 1 | 生产废水处理工程 | 368.48 | 490 | +121.52 |
| 1.1 | 砂石骨料加工废水处理 | 299.56 | 320.0 | +20.44 |
| 1.2 | 混凝土拌和冲洗废水处理 | 18.44 | 150.0 | +131.56 |
| 1.3 | 修理系统含油污水处理 | 50.48 | 20.0 | -30.48 |
| 2 | 生活污水处理 | 15 | 40.0 | +25.0 |
| 三 | 水生生物保护工程 | 206.64 | 170（已实施） | -36.64 |
| 1 | 鱼类放流 | 108（仅考虑前 6 年费用，6 年后根据监测情况和鱼类资源恢复情况再行调整） | 60（已实施 2016 年、2017 年、2018 年 3 年，每年增殖放流费用 20 万元） | -48 |
| 2 | 渔政管理 | 48.64（仅考虑前 7 年费用，后期计入电站运行成本） | 60.0 | +11.36 |
| 3 | 下泄生态流量 | 50（预埋生态流量管等措施计入主体工程） | 50（预埋直径 95cm 钢制生态流量管约 180m） | / |
| 4 | 生态流量在线监测措施 | 50 | 50（1 套生态流量在线监测系统、1 套视频监控系統） | / |
| 四 | 环境空气保护工程 | 103.3 | 210.0 | 106.7 |
| 1 | 洒水车 | 50 | 100.0 | +50 |
| 2 | 运行费 | 41 | 80.0 | +39 |
| 3 | 人工路面、场地清扫 | 12.3 | 30.0 | +17.7 |
| 五 | 声环境保护工程 | 268.6 | 234.6 | -34.0 |

| | | | | |
|-------|-------------|-------|---|--------|
| 1 | 警示牌 | 0.6 | 0.6 | / |
| 2 | 隔声墙 | 199.2 | 72.0 | -127.2 |
| 3 | 围挡设施 | 0 | 150 | +150 |
| 4 | 隔声窗 | 40 | 0 | -40 |
| 5 | 声环境补偿 | 28.8 | 12.0 | -16.8 |
| 六 | 固体废物处理工程 | 36.28 | 63.0 | 26.72 |
| 1 | 垃圾桶购置费 | 1.5 | 3.0 | +1.5 |
| 2 | 垃圾处理费 | 13.78 | 30 | +16.28 |
| 3 | 垃圾车运行费 | 21 | 25 | +4.0 |
| 4 | 危险废物处置 | / | 5.0（危险废物暂存间1座12m ² 、委托有资质单位定期处置） | +5.0 |
| 七 | 人群健康保护措施 | 24.71 | 33.0 | +8.29 |
| 1 | 施工区卫生清理 | 5.33 | 10.0 | +4.67 |
| 1.1 | 传播媒介的灭杀 | 2.05 | 3.0 | +0.95 |
| 1.2 | 环境卫生及食品卫生管理 | 3.28 | 7.0 | +3.72 |
| 1.2.1 | 餐饮人员卫生健康检查 | 1.23 | 2.0 | +0.77 |
| 1.2.2 | 清洁卫生 | 2.05 | 5.0 | +2.95 |
| 2 | 疫情普查及检疫计划 | 19.38 | 23.0 | +3.62 |
| 2.1 | 进场前疫情普查 | 16.5 | 18.0 | +1.5 |
| 2.2 | 疫情预防与监控 | 0.83 | 1.0 | +0.17 |
| 2.3 | 药品及器材 | 2.05 | 4.0 | +1.95 |
| 八 | 陆生生物保护措施 | 5.1 | 6.5 | +1.4 |
| 1 | 宣传教育 | 4.1 | 5.0 | +0.9 |
| 2 | 警示牌 | 1 | 1.5 | +0.5 |
| 九 | 环境影响补偿措施 | 1.1 | 1.1 | / |
| 1 | 下游河段安全预警措施 | 1.1 | 1.1 | / |
| 1.1 | 设置警示牌 | 0.5 | 0.5 | / |
| 1.2 | 安全教育与宣传 | 0.6 | 0.6 | / |
| 2 | 减水河段用水补偿措施 | 0 | 0（包括电站补偿和水文站补偿等） | / |

| | | | 均计入移民专项) | |
|----------------|--|---------------|----------|---------|
| 十 | 环境监测 | 235.52 | 174.0 | -61.52 |
| 1 | 水质监测 | 17.36 | 24.0 | +6.64 |
| 1.1 | 废(污)水监测 | 1.76 | 4.0 | +2.24 |
| | 生产废水监测 | 0.96 | 2.0 | +1.04 |
| | 生活污水监测 | 0.8 | 2.0 | +1.2 |
| 1.2 | 地表水监测 | 4.8 | 8.0 | +3.2 |
| 1.3 | 饮用水监测 | 10.8 | 12.0 | +1.2 |
| 2 | 环境空气监测 | 2.4 | 4.0 | +1.6 |
| 3 | 噪声监测 | 5.76 | 6.0 | +0.24 |
| 4 | 生态监测 | 86 (按调查工作量估列) | 60 | -26 |
| 4.1 | 水生生态监测 | 56 | 60 | +4 |
| 4.2 | 陆生生态监测 | 30 | 0 | -30 |
| 5 | 水土保持监测 | 124 (按水保方案计列) | 80.0 | -44 |
| 第二部分 建设征地及移民安置 | | 6 (已计入水保方案中) | 0 | / |
| 第三部分 独立费用 | | 799.11 | 1340.03 | +540.92 |
| 一 | 项目建设管理费 | 263.08 | 500.0 | +236.92 |
| 1 | 建设管理费 | 62.36 | 200.0 | +137.64 |
| 2 | 环境工程建设监理费(类比同类工程计列) | 150 | 200.0 | +50.0 |
| 3 | 咨询服务费 | 36.86 | 80.0 | +43.14 |
| 4 | 项目技术经济评审费 | 13.86 | 20.0 | +6.14 |
| 二 | 科研勘察设计费 | 500 | 804.0 | +304.0 |
| 1 | 环评报告书编制费 | 65 | 150.0 | +85.0 |
| 2 | 水保报告书编制费 | 55 | 100.0 | +45.0 |
| 3 | 初设、招标及施工图设计费 (根据《工程勘察设计收费管理规定》收费标准) | 300 | 400.0 | +100.0 |
| 4 | 竣工验收调查评估费 | 80 | 154.0 | +74.0 |
| 三 | 其它税费 | 36.03 | 36.03 | / |
| 1 | 环境工程建设 工程质量监督费 | 6.93 | 6.93 | / |

| | | | | |
|----------------|---------|---------|---------|--------|
| 2 | 定额编制管理费 | 1.39 | 1.39 | / |
| 3 | 技术标准编制费 | 27.71 | 27.71 | / |
| 第四部分 基本预备费 | | 285.65 | 285.65 | / |
| 第五部分 水土保持设施补偿费 | | 64.33 | 36.76 | -27.57 |
| 静态总投资 | | 3920.55 | 3975.04 | +54.49 |

3.7 验收工况负荷

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)中“4.2 验收工况要求”规定,建设项目运行生产能力达到其设计生产能力的 75%以上并稳定运行,相应环保设施已投入运行,方可进行验收。

四川省瓦斯河龙洞水电站主体工程于 2013 年 8 月正式开工建设,2016 年 7 月完成构筑物清理、林木清理工作,并通过康定市卫生和计划生育局检查验收,2016 年 9 月下闸蓄水并通过蓄水安全鉴定,2016 年 12 月完成主体工程建设,2017 年 6 月投入调试运行,2017 年 1 月委托四川众望安全环保技术咨询有限公司开展竣工环境保护验收工作。

目前,四川省瓦斯河龙洞水电站工程运行稳定,各项环境保护设施正常运行,四川众望安全环保技术咨询有限公司于 2018 年 7 月 11~12 日对四川省瓦斯河龙洞水电站开展了竣工环境保护验收监测工作,验收监测期间工况占比均大于 75%,满足竣工环境保护验收的工况要求。项目发电机组运行负荷情况见表 3.7-1 (运行工况说明见附件 20)。

表 3.7-1 项目发电机组运行负荷统计表(监测时间:2018 年 7 月)

| 统计时间 | 运行负荷 | | | | | | | 运行负荷占比 (%) |
|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|------------|------------|
| | 1#机组 | | 2#机组 | | 3#机组 | | 机组总负荷 (MW) | |
| | 过机流量(m ³ /s) | 发电功率 (MW) | 过机流量(m ³ /s) | 发电功率 (MW) | 过机流量(m ³ /s) | 发电功率 (MW) | | |
| 10 日 8:00 | 23.08 | 54 | 22.93 | 53 | 23.46 | 54 | 161 | 97.6 |
| 11 日 8:00 | 23.04 | 55 | 22.90 | 53 | 23.49 | 55 | 163 | 98.8 |
| 12 日 8:00 | 23.55 | 55 | 23.21 | 53 | 23.04 | 54 | 162 | 98.2 |
| 13 日 8:00 | 23.73 | 55 | 23.33 | 53 | 22.78 | 53 | 161 | 97.6 |

4、环境影响报告书回顾

4.1 环境影响报告书主要结论

4.1.1 环境现状

4.1.1.1 地形地貌及地质

瓦斯河流域地处青藏高原南缘，属构造剥蚀的极高山、高山区，区内山岭海拔多在 4000m 以上，相对高差大于 2000m，地貌形态明显受构造控制，山川水系与构造线方向近乎一致。该河段均为深切曲流河谷地貌，两岸岸坡不对称，河谷形态呈“V”型。两岸谷坡阶地分布零星，可见规模不等的 I~V 级阶地，其中 I 级阶地保存较好，II 级阶地以上仅局部残存。

库区地层岩性为元古界晋宁~澄江期灰白色斜长花岗岩，岩石坚硬，岩体较为完整。正常蓄水位以下的岸坡及缓坡地带多由大量崩坡积、冲积、洪积、泥石流堆积和少量冰水堆积组成，基岩出露比较零星。库区内未发现较大规模的断层分布，结构面以小断层和节理裂隙为主。

4.1.1.2 地质

库区内物理地质作用以崩塌为主，其次为泥石流和洪积堆积。其中，崩坡积块碎石土连续分布于库区右岸 2600m 高程以下，于左岸库尾也有大面积分布；库尾右岸加油站、变电站一带的红岩窝沟沟口为较大规模的古泥石流堆积体；洪积堆积则主要分布于库首右岸和各支沟沟口。

闸址区出露地层为晋宁~澄江期斜长花岗岩，地表未见较大规模的断层分布，结构面以小断层和节理裂隙为主，岩体风化卸荷较强，透水性以弱透水为主。河床覆盖层由冰水堆积、冲积堆积、崩坡积堆积和洪积堆积组成，结构复杂，以强透水为主。

闸址区不良物理地质作用主要表现为岸坡岩体卸荷、崩塌较为强烈。闸肩上游侧 2485m 高程以上，岩体因卸荷裂隙和构造裂隙相互切割，加之岩体卸荷松动，已部分崩塌失稳，目前该边坡仍存在局部崩塌等失稳的可能性。

4.1.1.3 水环境

瓦斯河流域的径流主要来自降水，其次是地下水和融雪水补给。由于流域内

植被好和众多的天然海子，使流域具有调蓄能力大、径流丰沛稳定、年际变化小的特点。

经分析，龙洞水电站闸址处的径流成果直接采用康定水文站的径流计算成果，闸址处多年平均流量为 $42.6\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均年径流量为 13.5 亿 m^3 。径流的年内分配不均匀，丰水期（6~10月）多年平均流量为 $72.4\text{m}^3/\text{s}$ ，径流量占年径流量的 71.0%；枯水期（11月~翌年5月）多年平均流量为 $21.3\text{m}^3/\text{s}$ ，径流量占年径流量的 29.0%。

龙洞水电站工程区工业不发达，无大中型工矿企业分布，工业污染源少。工程区及其周围人口较少，耕地分散，农药、化肥施用水平低，水质污染源以上游康定县生活污水为主。

农业污染源主要是沿岸耕地施用的农药、化肥以及畜牧业的牲畜粪便。工程地区均为旱地，农业耕作水平低，施用的农药主要为高效低残毒类，施用的化肥为氮、磷、钾肥。2007年全县农药施用量为 2.25t，化肥 115t，其中炉城镇农药施用量为 0.1t，化肥 2.8t，可见农药、化肥施用量较小；农村人畜粪便多集中收集用作农肥，对河流水质影响总体上不大。农村、农业污染源对水质的污染程度轻微。

康定县城炉城镇位于龙洞水电站库区上游，其常住人口约 3.7 万人，污水产生量约为 0.66 万 m^3/d 。康定县污水处理厂于 2006 年开工，于 2009 年初投入运行。污水处理厂近期处理规模为 1.0 万 m^3/d ，远期（2020 年）处理规模为 2.0 万 m^3/d 。污水处理厂对大部分生活污水进行了集中收集与处理，目前运行情况良好，工程河段的生活污染负荷得到进一步降低，生活污染源对瓦斯河水质的影响进一步减小。

龙洞电站建成后，闸厂址间将形成长约 6.3km 的减水河段，该河段内无工业废水排入；减水河段附近居民点约有 700 人，生活污水日产生量约 $84.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据环评阶段调查，龙洞水电站坝址、菜园子沟沟口、宋家沟沟口、龙洞水电站厂址与小天都电站库区五个监测断面水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域要求。

4.1.1.4 生态环境

龙洞水电站工程区域植被分区按《四川植被》隶属于亚热带常绿阔叶林区的川西高山山原峡谷针叶林地带、川西山原针叶林、灌丛、草甸亚带下的川西山原植被地区、大雪山西坡南段植被小区。

该区的植被特征是：从流域内瓦斯河河口至雅拉河大盖沟沟口的河段，海拔为 1400—3100m 区域范围内，由于长久以来人为的开发和破坏，所有靠近河段的原生森林植被几乎完全被破坏，退化成次生的山地灌丛，仅峡谷险峻陡峭的地方还保存少量的针叶林。植被类型可以划分成 6 个植被型，6 个群系组和 14 个群系。

评价范围共分布有维管植物 127 科、405 属、887 种；其中，蕨类植物 12 科、14 属、31 种；裸子植物 6 科、12 属、20 种（变种）；被子植物 109 科、379 属、836 种（变种或亚种）。评价区海拔 2200m 以下主要以灌丛为主，间或有柳、杨树林等；2200~2600m 阴坡或半阴坡为落叶阔叶林，乔木多为桦木、杨树为主，2600~2900m 多为针阔混交林，多为小片红杉、油松、华山松、桦木林；海拔 2900m 以上，为亚高山暗针叶林，以红杉、油松为主；灌木优势类群以柳属、忍冬属、悬钩子属、小檗属、栒子属、蔷薇属、荚蒾属、杜鹃花属、绣线菊属等类群为主；草本类以早熟禾属、蒿属、藜属、酸模属、苔草属、唐松草属、虎耳草属、柳叶菜属、萎陵菜属、蓼属、毛茛属、香薷属等为主；藤本植物以铁线莲属、菟丝子属、五味子属、薯蓣属、防己属、杠柳属、牛皮消属、茜草属等为主。

根据调查结果，龙洞水电站评价区共有金荞麦与水青树 2 种国家 II 级保护植物，无国家 I 级保护植物和四川省级保护植物。经现场调查和康定县林业局核实，龙洞水电站评价范围内没有名木古树分布。

评价区内共有两栖动物 2 目 5 科 6 属 8 种；爬行动物共有 2 亚目 4 科 7 属 10 种；鸟类 170 种，隶属 14 目 40 科；兽类 43 种，隶属于 6 目 16 科 33 属；

龙洞水电站水库淹没区和施工区没有珍稀保护物种分布，也未发现本地区特有物种分布，工程区所在河谷区域活动的珍稀保护鸟类仅有鸢、红隼、大麻鴉、普通燕鸥 4 种，工程河段范围内仅有国家 II 级保护兽类水獭分布，无其他珍稀保护兽类分布。

瓦斯河是大渡河的一级支流，由雅拉河、折多河两大支流在康定县城汇流形成。干流全长 25.5km，干流河道天然落差 1102.5m，平均比降 43.2‰，水流湍急，

水质洁净，年平均水温在 8.9℃，属冷水性河流。瓦斯河流域鱼类有 2 目 5 科 17 种，其中，目前确定在瓦斯河流域还有分布的有 9 种。这些鱼类是适应流水、急流水、低水温环境中吸着、洞缝隙、底层和中下层生活的鱼类，无水体中上层生活的鱼类，表现为四川西部和盆缘山地江河鱼类的显著特点。瓦斯河流域未发现国家级珍稀保护鱼类，但有重口裂腹鱼、青石爬鮡 2 种省级保护鱼类，还有齐口裂腹鱼、短体副鳅、山鳅等长江上游特有鱼类，在长江上游地区分布广泛。

工程河段河流比降大，水流湍急，鱼类“三场”（索饵场、产卵场和越冬场）很不稳定。工程影响河段没有裂腹鱼产卵地点，副鳅、山鳅、高原鳅类都在各种流水水底的乱石或砾石间的洞、缝隙中产卵。折多河落差很大，加上几个电站的阻隔，没有明显的三场分布。

评价区内景观生态体系稳定性偏低，但具有较强的恢复能力，对内外干扰的阻抗能力偏低。但本评价区域的范围是在瓦斯河河面以上 500m 区域，在评价区外较高海拔处还分布有一定的森林等阻抗性较高的景观类型，因此，该区域实际生态完整性应高于评估出来的结果。综上，评价区景观生态体系的生态完整性基本符合该自然体系应具有的能力级别，属于良好等级。

龙洞水电站位于大渡河右岸一级支流瓦斯河上游，属高原温带川西山地湿润气候，具日照时间长，昼夜温差大，风速大，蒸发量大等特点；工程区所处河段水、气、声环境污染负荷较低，环境质量现状良好；河谷地区受人类活动影响较大，植被以旱地栽培植被和灌木次生林为主，野生动物数量较少，主要为两栖类、爬行类和小型兽类；工程河段鱼类区系组成简单，种类不多；工程区所处河段位于贡嘎山国家级风景名胜区的外围保护地带，距离风景名胜区内景区最近直线距离约 12km。

4.1.1.5 大气、声环境

大气监测结果表明，龙洞水电站工程区大气环境各项指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准，大气环境质量良好。

噪声监测结果表明，工程区域内环境噪声绝大部分时段达到《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2 类标准，声环境质量良好。

4.1.1.6 社会环境

龙洞水电站涉及康定县炉城镇，该镇为康定县城所在地。根据《康定县国民经济和社会发展统计年鉴(2010年)》，截至2010年末，康定县常住人口119590人，其中农业人口64937人，占总人口数约54%。该县为多民族聚居区，以藏族人口居多，其次为汉族。炉城镇共有人口37345人，其中农业人口5173人，仅占总人口数约14%，总人口中以藏族居多。

康定县经济以农牧业为主，全县年末耕地面积约9396hm²，农民人均占有耕地2.10亩。

康定县地处高原山区，幅员广阔，土地资源十分丰富。全县土地总面积约1163180hm²，土地利用率约为78%，其中，面积最大的是牧草地，其次为林地。炉城镇面积最大的是林地，其次是牧草地。

康定县主要粮食作物有玉米、青稞、小麦、薯类等；经济作物比例小，主要经济作物有菜籽、花生等。随着康定县旅游业和水电业的开发力度的不断加大，康定县经济发展势头迅猛。康定县2010年全年地区生产总值327863万元，其中第一产业27599万元，增长1.0%；第二产业159657万元，增长31.2%；第三产业140607万元，增长9.6%。

瓦斯河流域水资源目前主要用作能源开发，基本无生产、生活用水要求。流域内耕地少，主要为旱地，灌溉用水设施较少，干流除瓦店子河心州上旱地（约0.6hm²）从瓦斯河干流挑水外，其余村民生产、生活用水均就近取自支沟水。瓦斯河干流河段水资源利用：目前，在龙洞水电站减水河段已建有金升、金海、金龙、华龙4个小水电站，总装机容量45.6MW，全部为引水式开发；在龙洞水电站厂房以下河段已建成小天都水电站和冷竹关水电站，总装机容量420MW，均为引水式开发。

康定县旅游资源较丰富，以跑马山、木格措、塔公草原为主要风景区，炉城镇是环贡嘎山旅游线上最大的城镇以及旅游支撑中心。根据《康定县旅游发展总体规划》(2000~2015年)，龙洞水电站地处康定县各旅游景点之外。

工程所在的康定县主要传染病为消化道传染病和呼吸道传染病。其中，肝炎、痢疾和肺结核的发病率相对较高。当地地方病仅发现地氟病一种，系饮用含氟较高的水所致，患病人群主要为老年人。现通过饮用水改水措施，发病率已得到控

制。

工程所在的康定县文教事业发展较快。2009 年康定县有普通中学 5 所，小学 107 所，在校学生 17419 人，教职工 1026 人，全年中、小学入学率、毕业率分别达到 96.76%、98.83%。

4.1.2 环境影响

4.1.2.1 水环境影响

龙洞水电站为引水式开发，电站建成后，在工程运行期将改变河段的水文情势，因电站尾水与小天都水库回水相接，受影响的河段主要为库区河段和闸址~厂址的减水河段，龙洞水电站正常蓄水位 2440m，正常蓄水位以下库容 11.09 万 m^3 ，回水长度约 0.67km，水库面积 3.71 hm^2 ，水库运行方式为径流式，无调节性能。库区水位壅高不足 10m，库区段流速较天然河道略有降低。由于水库规模小，且采取径流式运行，库区基本仍保持河流形态。综合考虑本河段的河流型态、规模及鱼类个体大小等，评价认为闸址处下泄 2.1 m^3/s 以上生态基流后，减水河段内绝大部分河段基本可满足最小生态流量的标准，下泄 4.3 m^3/s 生态基流则更优，完全可满足最小生态流量标准。因此本阶段确定龙洞水电站需最小下泄 4.3 m^3/s 生态环境用水量。考虑到在旅游高峰期及以后根据生态流量监测情况和外部要求需要，生态流量管设计采用无缝钢管，钢管管径 0.94m，壁厚 12mm，以确保泄放能力达到 8.6 m^3/s （闸址处多年平均流量的 20%）。

4.1.2.2 大气环境影响

龙洞水电站工程对大气环境的影响仅限于施工期，施工期大气污染物主要来源于露天炸药爆破、施工机械燃油废气排放以及交通扬尘，产生的污染物主要为 TSP。龙洞水电站为引水式开发，引水隧洞和厂房为地下工程，工程建设中炸药的使用绝大部分用于地下工程，且施工过程中采取了洒水降尘等施工辅助措施，仅有少量废气排出洞外，故本工程施工产生的大气污染物主要源于首部工区的明挖集中部位。工程明挖、洞挖、土石料装卸、混凝土拌和等主要作业点和交通干线两侧粉尘和扬尘的含量有所增加，造成局部空气污染，对现场施工操作人员影响较大，应对施工人员采取必要的防护措施。

4.1.2.3 声环境影响

工程对声环境的影响主要存在于施工期。工程施工产生的固定连续噪声源主要有砂石骨料加工系统噪声、渣场装卸及相关工程施工噪声，其余的爆破、施工机械噪声为间歇式瞬时噪声，另外还有交通噪声。

4.1.2.4 生态环境影响

工程施工将会直接破坏占地范围内地表植被破坏，造成施工区域的植物多样性的减少，但本工程占地面积较小，且以临时占地为主（54.47 hm²），永久占地面积仅为 9.82 hm²，占地地类以园地为主，其次是林地，施工区域均处在海拔相对较低的河谷地带，植被类型以次生的山地灌丛为主；施工期间车辆往来运输和施工人员进入可能会带来一些外来物种，这些外来物种很容易在施工空地上生存，一旦蔓延开来可能会侵占本地植物生存空间，为避免工程区域发生植被破坏、植物多样性减少和外来植物入侵的现象，施工结束后应及时采取迹地恢复和种植当地适生植物绿化等保护措施，临时占地范围内的植被将会逐渐得以恢复。

本工程为引水式电站，水库淹没及枢纽永久占地面积均较小，因此，工程运行期对陆生植物的影响也较小。受影响的物种都是评价区广泛分布的物种，种群数量较大，这种影响不会减少评价区内的植物物种数量。

龙洞水电站运行后，库区水位上升，将淹没部分工程区植被。但由于淹没区河谷底部分布的主要植被类型以柳灌丛、高丛珍珠梅灌丛等为主，植被类型组成简单，结构稀疏，且在库周及评价区其他地方还有大面积的相同的植物种群和植被类群，对整个具有动态控制能力的植被影响不大。

电站发电引水，将使闸下一定距离内的河道出现不同程度脱水或减水状况，有可能使该河段的植被类型和植物类群向旱生型演化，或直接增加裸岩面积。因此，龙洞水电站运行后，水库周围，尤其是减水河段的植被和景观也将有一定程度的改变。

龙洞水电站评价区有国家 II 级保护植物 2 种，即金荞麦与水青树，无国家 I 级保护植物和四川省级保护植物。由于金荞麦在本工程评价区范围内分布较广，且在工程施工区及工程减水河段分布较少，因此，工程的建设不会对评价区内金荞麦的种群造成毁灭性的影响。同时，本工程施工拟尽量避开金荞麦集中分布点，并加强保护措施，电站运行拟在全年内下泄一定生态流量，以维持生物生存环境。

综上,工程的建设对金荞麦的影响不大。水青树仅在柳杨沟与小天都大坝两侧海拔 1800~2500m 范围内有极少分布,本次调查仅发现 4 株,均在龙洞水电站施工区及工程减水河段范围以外,因此,本工程的建设对水青树无直接影响。

龙洞水电站运行期区两栖动物的影响主要表现在河段减水,由于流量减少,蛙类生存的空间受到较大干扰,如没有保证生态流量,导致坝下干涸,这给蛙类生存带来了较大影响。

工程施工会导致工区内爬行动物适宜生境的暂时破坏和局部丧失,施工过程中的开挖和填埋对一些爬行动物个体造成杀灭性影响。但由于爬行动物栖息范围较广,且对环境改变有较好的预知能力,会主动避开人类活动干扰,因此,工程施工不会对爬行类动物造成地方性灭绝。

工程区域内鸟类数量及种类均较丰富,工程施工及永久占地将会破坏一些鸟类的栖息地,但由于鸟类迁移能力强,活动范围广,受到电站建设的影响是有限的。这些鸟类中没有真正的水禽,一些生活在溪流附近的鸟类,如苍鹭、白顶溪鸲等,适应能力很强,在全国分布范围广泛,不会受到较大影响。

工程评价区兽类种类及数量均较为丰富,工程施工期间,土石方开挖、爆破、施工机械运行、施工人员频繁活动等将导致环境噪声增加,对施工区及其周边范围内的兽类产生一定惊扰。水库淹没及工程永久占地将会破坏一些兽类的栖息地。但由于这些兽类适应环境变化能力强,且大多种类生活在高山地区,受到影响很小。一些兽类在居民区生活,如一些啮齿类、食虫类,受到影响也较小。

在工程区河谷地带活动的珍稀保护鸟类仅鸢、红隼、大麻鵟、普通燕鸥 4 种,其余鸟类大多在海拔较高区域活动,工程的施工及工程运行后河段的减水可能使鸢、红隼、大麻鵟、普通燕鸥的栖息地减小,缩小其觅食范围,但是本工程施工区、淹没区及减水河段均处在海拔较低的河谷地带,同时,由于鸟类活动范围较大,工程施工范围内局部的影响不会对它们的栖息、繁殖构成重大威胁。综上所述,本工程的建设对珍稀保护鸟类的影响较小。

龙洞电站水电站对景观生态体系的影响体现在工程施工期的影响和工程运行期影响两个大的方面。工程施工过程中,如需要在坝址附近的左右河岸区布置临时的生活、办公区及施工企业,新建公路,临时表土剥离暂存场等都会形成新

的廊道和拼块，即耕地景观和灌草丛景观面积减少，人工景观（建筑物和交通占地）面积增加，景观单元特征和景观异质性将发生一定的变化；另一方面则是电站运行后，水位上升会淹没部分耕地、灌草丛和拆除部分建筑物等，水域景观面积增大。对评价区域内景观优势度的影响见表 5-25。

龙洞水电站建成后，由于施工占地及水体淹没等活动使区域内自然体系的损失的生物量为 $4.96 \times 10^2 \text{t/a}$ 左右，约占现在生产能力（ $6.42 \times 10^4 \text{t/a}$ ）的 0.77%。由于具有较高生产力的森林生态系统几乎没有受到影响，因此，电站的建设对景观体系生产能力的影响是区域内自然体系可以承受的。

龙洞水电站闸坝形成后，由于工程河段及下游鱼类上溯通道目前已经存在较明显的实际阻隔，因此新增阻隔影响不明显；河段减水会使本区段鱼类的生存空间受到一定程度的压缩，采取下泄生态流量、科学处置减水河段现有 4 座小电站、加强栖息地保护、鱼类增殖放流等措施后，尽可能的减小电站建设带来的影响，仍然不可能从根本上避免上述影响，但目前瓦斯河现有鱼类均不是洄游性鱼类，因此不会危及其种群的生存。

电站建成运行后，瓦斯河减水河段流量明显减小，水体变浅，部分河段形成多滩的小溪，对水生植物的影响较大。主要表现在种群数量的减少，生物量较天然状态降低。如出现断流现象，本区段生活于流水中的中华溪菜等水生植物由于环境的快速变化将明显减少。工程闸坝处下泄 $4.3 \text{m}^3/\text{s}$ 生态流量后，河流流态基本可得到保持，减水河段的影响将得到很大程度的缓解。

整个河段河道比降大，水流湍急，鱼类“三场”（索饵场、产卵场和越冬场）很不稳定，并由于已建电站的影响，在瓦斯河工程河段上已经没有明显的“三场”，而且生活的种类也不多，只有一些鳅科和钝头鮡科的小型鱼类在各种流水水底的乱石或砾石间的洞、缝隙中产卵，工程建成后产卵地点减少，水库将成为新的越冬和索饵场地。

4.1.2.5 社会环境影响

龙洞水电站的兴建，将对康定县尤其是工程区社会经济产生积极的促进作用，主要表现在以下几个方面：

（1）随着电站的开发，人员、设备和资金的流入，将促进当地经济的繁荣，

增加群众的经济收入；随着施工人员大量进驻，将促进当地肉类、蔬菜等副食品的生产和销售。

(2) 施工队伍的进驻也将促进当地服务业、文化娱乐等第三产业的繁荣和发展，施工期将在当地招聘一定量民工，增加当地群众经济收入，提高当地人民群众的生活质量。

(3) 外来人员的增多，为当地带来了新的思想观念和信息来源，有利于丰富当地群众的文化生活，提高文化水平和对新事物的接受能力，这对于促进当地的社会进步具有积极的意义。

龙洞水电站装机容量 165MW，多年平均年发电量 6.944 亿 kW h，发电效益显著。电站运行后，可为当地带来大量的财政税收，还为发展当地经济提供了交通、能源等方面的必要条件，对改善基础设施条件和促进相关产业发展将起到推进作用。

龙洞水电站水库淹没和工程永久占地仅涉及康定县炉城镇，水库淹没土地 2.21hm²、永久占用土地 9.82hm²（其中耕地 0.26hm²、园地 2.54hm²、林地 4.83hm²、住宅道路等用地 1.56hm²、水域 0.63hm²），占康定县炉城镇同类土地总面积的比例很小。工程渣场、施工辅助企业、临时公路等临时占地均不涉及耕地。由此从总体上分析水库淹没和工程永久占地对康定县和相关乡镇的土地资源影响不大。

龙洞水电站闸址距康定县城区约 2km，距康定县规划范围边界直线距离 360m，闸址及厂址均在康定县城规划范围之外，仅回水段有部分进入康定县规划范围内，但未涉及规划设施，避免了对康定县的直接干扰。

4.1.2.6 水资源利用的影响

龙洞水电站施工临时用地区影响升航村位于支流仰天窝沟和升航沟的生活饮用水取水点 2 个，影响升航村约 300 人生产、生活用水管和取水点，约 40 亩耕园地的灌溉。移民专业初步确定取水点不变，在原有取水点以上建设征地范围外建高位水池和沉砂池，大升航和小升航居民点各修建 50m³ 方形蓄水池，分别新建地理主管管径 Dn125×7.4mm 和 Dn63×4.7mm 管材 PE100 级引水管线引水至居民家中恢复其生产、生活用水。

4.1.2.7 交通影响

龙洞水电站水库淹没区和工程建设区有 G318 国道通过，工程建设将依托现有 318 国道为场内交通主干道，目前该路段车流量较小，但施工期间车辆的增加，将对其交通产生影响。龙洞水电站施工总工期共 43 个月，按照施工规划工程区内施工机械主要分布在电站首部、厂房和各支洞口，而通过国道 G318 公路的车辆主要为各支洞口至渣场间的区间运输车辆。根据下游小天都水电站的施工运输情况类比分析，建设期间可能造成施工段公路的车流量增加约 12 辆/h，增加量较少，总体上不会对公路交通造成较大影响。

但在工程首部、水库和厂区等施工面靠近公路且机械较为集中的路段可能造成部分时段的交通拥挤，需合理安排公路改线施工顺序，确保在电站开工前工程涉及的改线段全部完成改建工作，不会因工程施工妨碍公路交通。同时施工过程中通过加强管理和施工协调，将施工运输对公路交通影响减至最小。

4.1.3 环境保护措施

4.1.3.1 水环境保护措施

工程涉及水域瓦斯河属《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水域，禁止新建排污口，因此需要对砂石加工系统生产废水采取有效的处理措施，实现生产废水的回用和零排放。混凝土加工废水处理达到 $SS \leq 70\text{mg/L}$ ， $\text{pH}6\sim 9$ 后，用于场地洒水降尘。各个拌和系统均采用统一形式的沉淀池进行处理。每台班末的冲洗废水排入沉淀池内，絮凝静置沉淀到下一台班末，沉淀时间约 8h，可有效去除废水中的悬浮物。沉淀池采用半地下式，按容纳一天的废水量设计，并考虑雨季，因此混凝土拌和系统沉淀池尺寸为 2.5m（长） \times 2.5m（宽） \times 1.5m（高）。

本工程设置了 5 处施工生活区，分别位于首部菜园子沟口、升航沟口、宋家沟口、3# 支洞口附近及现金海电站废弃附属房。生活区生活污水主要来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。由于本工程水域为 II 类水体，按照《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 禁止排放，拟采取部分污水用于当地农、林灌溉，余下的统一收集后运至污水处理厂进行处理。根据施工总布置，每个施工生活区设置 1 个旱厕集粪池，共 5 个。每个集粪池按 20m^3 的有效容积设计，设计尺寸为 3m（长） \times 3m（宽） \times 2.5m（高），采用浆砌块石衬砌，衬厚 30cm。在运行

过程中注意定期清运和灭菌消毒，清运时间为每天一次。

4.1.3.2 地下水环境保护措施

(1) 在地下工程施工过程中，施工单位需按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工。

(2) 引水隧洞过宋家沟段，可能存在一定的渗漏甚至施工涌水问题，施工中应预防为主，并及时采取混凝土防渗衬砌。

(3) 洞内局部存在的小断层、裂隙，只有点状或线状渗水、滴水和流水，对洞壁稳定性不构成影响的地段，采用混凝土塞和防渗固结灌浆。

(4) 洞口施工应在做好洞顶排水设施后方可开挖边仰坡，洞口开挖后应及时按设计做好边仰坡防护；洞口衬砌应及早施工，明洞应及时回填，并随时修建洞门墙，以确保洞口山体稳定。

4.1.3.3 环境空气保护措施

(1) 工程爆破方式优先选择光面爆破技术，从源头上减少粉尘的产生；凿裂、钻孔以及爆破尽量湿法作业，降低粉尘量。

(2) 手风钻、钻孔钻机采用配置除尘器的环保型号。工程露天爆破时，尽量采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。

(3) 龙洞水电站共配备两台洒水车，在开挖、爆破集中的首部、厂区、施工公路和菜园子村、升航村各居民点及宋家村等地，非雨日的早、中、晚来回洒水，减少扬尘，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。

(4) 砂石骨料加工采取分级破碎、逐级筛选分级的加工工艺，可以减少粉尘的产生量。在砾石料进行筛分和运输的过程中应适当加水。水泥采用袋装水泥或封闭式运输，减少粉尘传播途径。加强砂石骨料加工厂的洒水降尘，以降低粉尘污染影响的程度。

(5) 水泥等粉状物采用封闭式运输，避免在运输过程中的扬尘污染，确保运输容器良好的密闭状态。

(6) 对公路进行定期养护、维护、清扫，尤其对泥结碎石路面的临时施工公路应加强养护工作，防止路面破碎起尘，保持道路运行正常。重点做好靠近居民居住相对集中区道路的清扫和洒水降尘工作。

4.1.3.4 声环境保护措施

(1) 在敏感路段，采取交通管制措施。在宋家村、升航村各居民点、菜园子村等交叉路口设立标志牌，限制工区内车辆时速在 17km 以内，并标明禁止施工车辆大声鸣笛；加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

(2) 严格控制爆破时间，尽量定时爆破，在夜间 22:00~次日 7:00 禁止露天爆破；采用先进的爆破技术。若采用微差爆破技术，可使爆破噪声降低 3~10dB(A)；对于深孔台阶爆破，注意爆破投掷方向，尽量使投掷的正方向避开敏感点方位；尽量减少预裂或光面爆破导爆索的用量；尽量减少单孔炸药量，把最大单响量控制在 10kg 以内。

(3) 砂石加工厂禁止在夜间作业；在砂石加工厂平面布置上，将高噪声加工区调整到远离居民点的一侧位置，以减轻对居民点的影响；必须采用符合环保要求的低噪声设备和工艺，降低源强；加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声；振动大的机械设备使用减振机座降低噪声；尽量减少高噪声机械设备的使用时间。

(4) 禁止渣场夜间堆渣作业及修建隔声墙的噪声控制措施。

4.1.3.5 生态环境保护措施

(1) 在工程施工期间，如发现珍稀植物，应采取避让、围栏及挂牌保护措施；不能避让的，应及时采取必要的迁移措施进行保护；为消减工程施工对动植物的影响，拟在工程施工区设置警示牌 10 个，标明施工活动区(详见附图 6-1)，严禁狩猎和捕鱼等活动；合理施工布置、加强施工管理，将施工占地区及影响区严格控制在一定的范围之内；在施工期间对施工人员和附近居民加强生态保护的宣传教育，以公告、宣传册发放等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法砍伐、猎捕野生动物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动植物的影响；为减少施工造成的水土流失，将采取截、排水沟、挡渣墙等有效的工程防护措施和迹地复耕、绿化等生物措施进行防护；为避免外来植物入侵，施工结束后应立即进行迹地清理和种植当地适生的植物物种等绿化措施。

(2) 预防保护措施。施工期加强对施工人员的管理，防止施工人员污染工

程河段水质，减免对鱼类的影响；泄放生态流量。在减水河段下放 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，以减轻工程运行对减水河段水生生态的影响；开展鱼类增殖放流，鉴于龙洞电站建设进一步缩减了重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼等裂腹鱼类的生存空间，对鱼类资源有一定影响，为补偿工程兴建及运行对鱼类资源量的影响，建议对重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼等几种裂腹鱼类实施增殖放流，以减免电站建设对鱼类资源的影响程度。工程建成后，蓄水开始每年向库区、减水河段及主要支流投放鱼苗，放流种类为当地适生且人工繁殖成功的重口裂腹鱼和齐口裂腹鱼，放流周期暂考虑 6 年，每年 1 次，6 年后根据监测结果调整放流方案。拟采用外购鱼苗的方式，投放鱼苗规格为 $5\sim 8\text{cm}$ ，由于河流本身鱼类数量不大，因此建议每年投放两种鱼苗各 2 万尾。

(3) 施工结束后，及时拆除临时建房和生产设备，彻底清除所属施工场所上残留的土石、混凝土构件，回收所有的废旧机械部件和金属材料，并加以平整。对破坏了边坡，不稳定的要加固处理，对河沟淤积泥石渣要清除运走。本着植被恢复尽量与周围景观相协调、减少差异化的原则，对施工迹地裸露面，播种当地适生的乔、灌、草种子，播种时间选择在雨季初为宜；龙洞电站水电站的建设和运行将增加区域景观破碎度，对当地的自然景观体系质量有一定的影响。为减少河道裸岩景观面积增加对当地的旅游景观美学效果造成的不良冲击，可选择树形优美的常绿乔木在公路两侧构置河流植被带。

(4) 主体工程区的水土流失主要集中在开挖期，主体工程设计中采取了许多维持开挖边坡稳定和保护枢纽建筑物及其它设施安全的措施及围堰迎水面块石护坡、围堰拆除等临时措施。以上主体设计的工程防护措施和临时措施已能总体上控制住本区内工程建设造成的水土流失。水土保持方案在此基础上提出施工期水土保持要求，并补充表土剥离措施和植物措施，如合理安排开挖、填筑时序，尽量做到移挖作填；严格遵循弃渣集中堆放原则；采取一定的工程措施或临时防护措施，避免工程施工对交通造成影响等；本工程所需复耕及绿化覆土总量为 31999m^3 ，而临时占地中仅渣场区需提前剥离耕园地表土，可提供耕植土 27815m^3 ，用土量缺口为 4183m^3 。因主体工程区首部枢纽占用耕园地 2.56hm^2 ，拟在首部覆盖层开挖时先剥离部分耕园地表土，就近运至 1# 耕植土暂存场堆存

(表土临时防护问题由其统一考虑), 以满足后期工程复耕及绿化覆土需要。

为尽量较少景观差异化影响, 改善国道 G318 沿线可视景观, 拟对地下厂房各附属洞室进口段开挖边坡采取框格梁处理的部位(约 0.6hm^2)实施垂直绿化, 具体措施为在框格梁内撒播草籽, 采用草籽与化肥混合后人工撒播的方式, 按草籽 $25\text{g}/\text{m}^2$ 、复合肥 $200\text{g}/\text{m}^2$ 实施。草种选用适应贫瘠土壤的狼尾草、羊羔茅进行混播。

本工程厂区附近形成 0.73hm^2 的平台, 首部右岸防渗墙施工平台面积约 0.05hm^2 , 按 30% 的绿化率实施园林绿化。园林绿化面积约 0.23hm^2 , 措施主要为铺草坪、栽植观赏性植物、设置花台花坛等, 采取孤植、对植、丛植、群植、带植及风景林、绿篱等绿化方式进行栽植, 绿化树、草种可考虑从当地适生树草种中选择搭配。

4.1.3.6 固体废弃物处置措施

龙洞电站施工期生活垃圾总量仅 689t, 考虑到工程地区距离康定县城距离较近, 康定县垃圾处理厂处理工艺为焚烧与卫生填埋相结合, 设计处理规模为 50t/d。施工期垃圾日产生量 $0.56\text{t}/\text{d}$, 仅占康定县生活垃圾处理厂处理能力的 1.1%。据调查, 目前该垃圾处理场垃圾实际处理量远小于设计能力, 完全具有吸纳处理龙洞水电站施工生活垃圾的能力。因此, 龙洞水电站施工期生活垃圾可运往该垃圾处理场一并处理。

为收集各生活区的生活垃圾, 将在每个施工生活区各配置 3 个垃圾桶(工程区域共计 15 个)收集施工期生活垃圾, 定期清运至该垃圾处理厂统一处理。

4.1.4 建议

(1) 由于龙洞水电站工程区地处河谷地带, 施工场地狭窄, 建议工程建设期加强环境管理力度, 尽可能减少违规施工及环保措施不落实等情况对当地居民点的不利影响。

(2) 建议业主结合工程实际进度及时开展环保措施技施设计工作, 对环保措施进行进一步深入研究和细化设计, 严格遵循“三同时”制度, 并落实相应费用, 减免不利影响, 确保各项环保措施的实施。

(3) 工程各项建设与开发活动需高度重视环境保护工作, 环境监理应纳入

施工监理工作，严格落实方案设计的环保措施，加强施工期环境管理，落实环境监理和水土保持监测。

4.2 环境影响报告书批复意见

四川省环境保护厅于2012年12月17日以“川环审批[2012]782号”对本项目环境影响报告书予以批复，批复内容如下：

一、四川省瓦斯河龙洞水电站位于甘孜州康定县境内。采取引水式开发，主要开发任务为发电，并兼顾生态及景观用水。主体工程由首部枢纽、引水系统和发电厂房构成。水库正常蓄水位2440m，正常蓄水位下库容11.09万m³，无调节能力，引水隧洞全长5.36km，电站装机165MW。项目总投资117600万元，其中环保投资3920.55万元。《四川省瓦斯河干流水电规划报告》已经批复（川计[1992]能1037号），并完成了《四川省瓦斯河干流水电开发环境影响回顾性评价研究报告》。在全面落实报告书提出的各项生态保护及污染防治措施的前提下，当地环境质量能得到控制，不利环境影响可以得到一定程度缓解。因此，我厅同意你公司按照报告书中所列建设项目的地点、性质、规模、开发方式、环境保护对策措施及下述要求进行项目建设。

二、项目建设和运行管理中应重点做好的工作

（一）必须贯彻执行“预防为主、保护优先”的原则，落实工程环保资金，加强准备期、主体工程施工期以及建设后期的环境保护工作，落实建设单位内部的环境管理部门、人员和管理制度等工作。与主体工程同步开展与环保相关设施的设计，将环保措施纳入招标、施工承包合同中，开展工程环境监理。

（二）严格按照环境影响报告书要求落实各项环保措施。落实施工期各项生产（生活）废水、生活垃圾处理措施，加强施工期间各项环保设施运行、维护和管理，确保正常运行。落实各项噪声防治措施和防尘措施，加强施工现场管理，合理安排施工作业时间，加强施工道路清扫和洒水降尘工作，消除和减轻扬尘、噪声对周围环境的不利影响。

（三）优化施工场地布置，控制施工活动范围，减少林地占用，控制和减少因工程开挖、爆破等活动对工程区植被和景观带来的影响和破坏。落实各项水土保持措施，做好挖、填方平衡，及时采取措施对渣场、道路、施工迹地等进行生

态环境恢复建设，植被恢复应选用当地适生物种，确保生态安全。

（四）电站建成运行将形成约6.3km的减（脱）水河段。工程必须落实永久性生态流量泄放设施建设，安装流量在线监测监控设备和运程传输系统，在坝址处下泄不低于 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，确保下游河道生态、景观等用水的需要。随着地方经济社会发展对减水河段水量有更高要求时，必须增加下泄相应生态流量以满足新的要求。

（五）通过下泄生态流量，鱼类增殖放流，加强水生生物监测和渔政管理等措施，减小项目建设对水生生物的影响。

（六）项目实施后，及时完成减水河段内华龙电站的报废；并强化管理，加强金龙、金海、金升运行的协调管理，仅利用汛期龙洞电站弃水发电，确保减水河段流量不低于最小生态流量效果，待达到报废年限后及时报废处置。

（七）加强对工程施工人员的国家环保有关法律法规宣传、培训和现场管理，杜绝猎杀野生动物和损坏珍稀保护植物等违法行为的发生。

（八）依法到相关部门办理行政许可有关手续后方可开工建设项目。

三、项目建设必须依法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。试生产时，建设单位必须向我厅提出试生产申请，经同意后方可进行试生产；项目竣工时，建设单位必须按规定程序向我厅申请环境保护验收，验收合格后，项目方可正式投入生产和使用。

四、请四川省环境监察执行总队、甘孜州和康定县环境保护局负责项目施工期间的环保监督检查工作。

请你公司应在收到本批复15日内将批复后的环境影响报告书送达甘孜州和康定县环境保护局备案，并按规定接受各级环保部门的监督管理。

5 环境保护措施落实情况调查

5.1 环境影响报告书措施落实情况

中国水电顾问集团成都勘测设计研究院于 2012 年 9 月完成了《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》的编制工作，《报告书》对本项目提出了具体的环境保护措施和生态保护措施。建设单位对照《报告书》要求，落实了各项环境保护措施和生态保护措施，工程已采取的环境保护措施与环境影响报告书提出的措施对比调查情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 环境影响报告书提出的环境保护措施落实情况对比调查表

| 环境要素 | 环境影响报告书提出的环境保护措施 | 落实情况 |
|-----------|---|--|
| 水环境保护措施 | <p>1、砂石加工废水采用 DH 高效（旋流）污水净化器进行处理后回用；</p> <p>2、各个拌和系统均采用统一形式的沉淀池进行处理，混凝土拌和系统沉淀池尺寸为.5m×2.5m×1.5m，处理后用于场地洒水降尘；</p> <p>3、首部和厂区的汽车保养站与机械修配站各配备含油污水成套处理设备 1 台，处理后出水直接回用于汽车冲洗或洒水降尘。</p> <p>4、在每个施工生活区设置 1 个旱厕化粪池，共 5 个，每个化粪池按 20m³的有效容积设计，设计尺寸为 3m×3m×2.5m，采用浆砌块石衬砌，衬厚 30cm。处理后部分用于当地农、林灌溉后，余下的统一运至污水处理厂进行处理。</p> | <p>已落实</p> <p>1、砂石加工废水采用 DH 高效（旋流）污水净化器进行处理后回用；</p> <p>2、各个拌和系统均采用统一形式的沉淀池进行处理，混凝土拌和系统沉淀池尺寸为.5m×2.5m×1.5m，处理后回用和场地洒水降尘；</p> <p>3、首部和厂区的汽车保养站与机械修配站各配备含油污水成套处理设备 1 台，处理后出水直接回用于汽车冲洗或洒水降尘。</p> <p>4、在每个施工生活区设置 1 个旱厕化粪池，共 5 个，每个化粪池按 20m³的有效容积设计，设计尺寸为 3m×3m×2.5m，采用浆砌块石衬砌，衬厚 30cm。处理后委托当地村民定期清运用于林地灌溉。</p> |
| 地下水环境保护措施 | <p>1、在地下工程施工过程中，施工单位需按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工。</p> <p>2、引水隧洞过宋家沟段，可能存在一定的渗漏甚至施工涌水问题，施工中应预防为主，并及时采取混凝土防渗衬砌。</p> <p>3、洞内局部存在的小断层、裂隙，只有点状或线状渗水、滴水 and 流水，对洞壁稳定性不构成影响的地段，采用混凝土塞和防渗固结灌浆。</p> <p>4、洞口施工应在做好洞顶排水设施后方可开挖边仰坡，洞口开挖后应及时按设计做好边仰坡防护；洞口衬砌应及早施工，明洞应及时回填，并随时修建洞门墙，以确保洞口山体稳定。</p> | <p>已落实</p> <p>1、在地下工程施工过程中，施工单位按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工。</p> <p>2、引水隧洞过宋家沟段在施工中以预防为主，采取混凝土防渗衬砌。</p> <p>3、针对洞内局部存在的小断层、裂隙，采用混凝土和防渗固结灌浆。</p> <p>4、洞口施工在做好洞顶排水设施后开挖边仰坡，洞口开挖后按设计做好边仰坡防护；洞口衬砌应及早施工，明洞应及时回填，并随时修建洞门墙，确保洞口山体稳定。</p> |
| 环境空气保护措施 | <p>1、工程爆破施工工艺选择光面爆破技术，从源头上减少粉尘的产生；凿裂、钻孔以及爆破尽量湿法作业，降低粉尘量。</p> <p>2、手风钻、钻孔钻机采用配置除尘器的环保型号；</p> <p>3、工程露天爆破时，尽量采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。</p> | <p>已落实</p> <p>1、工程爆破施工工艺选择光面爆破技术，从源头上减少粉尘的产生；凿裂、钻孔以及爆破采用湿法作业，降低粉尘量。</p> <p>2、手风钻、钻孔钻机采用机具自带配置除尘器；</p> <p>3、工程露天爆破时，采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。</p> |

| | | |
|---------|--|---|
| | <p>4、配备两台洒水车，在开挖、爆破集中的首部、厂区、施工公路和菜园子村、升航村各居民点及宋家村等地，非雨日的早、中、晚来回洒水，减少扬尘，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。</p> <p>5、砂石骨料加工采取分级破碎、逐级筛选分级的加工工艺，减少粉尘的产生量。在砾石料进行筛分和运输的过程中应适当加水。水泥采用袋装水泥或封闭式运输，减少粉尘传播途径。加强砂石骨料加工厂的洒水降尘，以降低粉尘污染影响的程度。</p> <p>6、对各混凝土系统附近采用洒水降尘的方法，结合水保措施在各混凝土系统外围种植植物，以降低粉尘污染影响的程度。</p> <p>7、对公路进行定期养护、维护、清扫，尤其对泥结碎石路面的临时施工公路应加强养护工作，防止路面破碎起尘，保持道路运行正常。重点做好靠近居民居住相对集中区道路的清扫和洒水降尘工作；结合水保措施，在公路旁特别是居民点附近栽种树木，降低粉尘的污染；无雨日进行洒水，减少扬尘。</p> | <p>4、配备两台洒水车，在开挖、爆破集中的首部、厂区、施工公路和菜园子村、升航村各居民点及宋家村等地，非雨日的早、中、晚来回洒水，减少扬尘，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。</p> <p>5、砂石骨料加工采取分级破碎、逐级筛选分级的加工工艺，减少粉尘的产生量。在砾石料进行筛分和运输的过程中应适当加水。水泥采用袋装水泥和封闭式运输，减少粉尘传播途径。充分利用沉淀池回用水加强砂石骨料加工厂的洒水降尘，以降低粉尘污染影响的程度。</p> <p>6、对各混凝土系统附近采用洒水降尘的方法，结合水保措施在各混凝土系统外围种植植物，以降低粉尘污染影响的程度。</p> <p>7、对公路进行定期养护、维护、清扫，尤其对泥结碎石路面的临时施工公路应加强养护工作，防止路面破碎起尘，保持道路运行正常。定期对居民居住相对集中区道路进行清扫和洒水降尘；结合水保措施，在公路旁特别是居民点附近栽种树木，降低粉尘的污染；无雨日进行洒水，减少扬尘。</p> |
| 声环境保护措施 | <p>1、在宋家村、升航村各居民点、菜园子村等交叉路口设立标志牌，限制工区内车辆时速在 17km 以内，并标明禁止施工车辆大声鸣笛；加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源；尽量避免夜间运输。</p> <p>2、严格控制爆破时间，尽量定时爆破，在夜间 22:00~次日 7:00 禁止露天爆破；采用先进的爆破技术；对于深孔台阶爆破，注意爆破投掷方向，尽量使投掷的正方向避开敏感点方位；尽量减少预裂或光面爆破导爆索的用量；尽量减少单孔炸药量，把最大单响量控制在 10kg 以内。</p> <p>3、砂石加工厂禁止在夜间作业；采用符合环保要求的低噪声设备和工艺；加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声；使用减振机座降低噪声；尽量减少高噪声机械设备的使用时间。</p> <p>4、1#、2#、3#、5#渣场邻近居民分布一侧沿路分别修建 300m、180m、150m、200m 共 830m 长，高 4m 的隔声墙；在升航小学校舍安装通风隔声窗 20 套。</p> | <p>已落实</p> <p>1、在宋家村、升航村各居民点、菜园子村等交叉路口设立标志牌“您已进入四川省瓦斯河龙洞水电站施工区，请谨慎驾驶”，限制工区内车辆时速在 15km 以内，并标明禁止施工车辆大声鸣笛；加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源；尽量避免夜间运输。</p> <p>2、严格控制爆破时间，进行定时爆破，未在夜间 22:00~次日 7:00 开展露天爆破作业；采用先进的爆破技术；对于深孔台阶爆破，使投掷的正方向避开敏感点方位；严格控制预裂或光面爆破导爆索的用量；严格控制单孔炸药量，把最大单响量控制在 10kg 以内。</p> <p>3、砂石加工厂未在夜间作业；采用符合环保要求的低噪声设备和工艺；加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声；使用减振机座降低噪声；减少高噪声机械设备的使用时间。</p> <p>4、渣场优化后只设置 2 座渣场，渣场远离邻近居民区，分布一侧沿路分别修建 300m 长，高 4m 的隔声挡墙。</p> <p>5、因升航小学已取消办学，校舍安装通风隔声窗 20 套未予实施。</p> |

| | | |
|----------|---|---|
| 生活垃圾处理措施 | <p>在每个施工生活区各配置 3 个垃圾桶（工程区域共计 15 个）收集施工期生活垃圾，定期清运至康定县生活垃圾处理厂统一处理。</p> | <p>已落实 在每个施工生产生活设施区各配置 200L 加盖垃圾桶 5 个（工程区域共计 25 个）、在坝址区和厂房区各设置 1 座垃圾池，收集施工期生活垃圾，委托专业公司定期清运至康定县生活垃圾填埋场统一处理。</p> |
| 生态环境保护措施 | <p>1、在施工期间对施工人员和附近居民加强生态保护的宣传教育，以公告、宣传册发放等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法砍伐、猎捕野生动物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动植物的影响；合理施工布置、加强施工管理，将施工占地区及影响区严格控制在一定的范围之内；为消减工程施工对动植物的影响，拟在工程施工区设置警示牌 10 个，标明施工活动区，严禁狩猎和捕鱼等活动；在工程施工期间，如发现珍稀植物，应采取避让、围栏及挂牌保护措施；不能避让的，应及时采取必要的迁移措施进行保护。</p> <p>2、为减少施工造成的水土流失，将采取截、排水沟、挡渣墙等有效的工程防护措施和迹地复耕、绿化等生物措施进行防护；为避免外来植物入侵，施工结束后应立即进行迹地清理和种植当地适生的植物物种等绿化措施。</p> <p>3、在首部枢纽右岸挡水坝 1#坝段预埋生态流量泄放钢管，钢管管径 0.94m，在生态流量管泄放出口安装 1 套在线流量监测仪，确保下泄生态流量 4.3m³/s。</p> <p>4、龙洞电站运行后，华龙电站进行拆除，其余金升、金海、金龙 3 个小水电在枯期不发电，禁止上述 3 个小水电站利用龙洞下泄流量发电。</p> <p>5、施工期加强对施工人员的管理，防止施工人员污染工程河段水质，减免对鱼类的影响；在减水河段下放 4.3m³/s 的生态流量，以减轻工程运行对减水河段水生生境的影响。</p> <p>6、鱼类增殖放流：对重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼等几种裂腹鱼类实施增殖放流，以减免电站建设对鱼类资源的影响程度。</p> | <p>已落实</p> <p>1、环境监理单位广东西江工程咨询有限公司制定了《施工环境保护手册》发放各参建单位；各施工单位制定了安全环保施工方案；在施工期前第一次现场会开展了生态保护的宣传教育；各施工单位制作了宣传展板。通过以上形式教育施工人员严禁非法砍伐、猎捕野生动物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动植物的影响。</p> <p>2、优化布置施工作业范围，减少临时占地 30.1hm²、加强施工管理，将施工占地区及影响区严格控制在一定的范围之内。</p> <p>3、为消减工程施工对动植物的影响，分别在厂房施工区、闸首工程施工区设置警示牌 10 个，标明施工平面布置活动区，严禁狩猎和捕鱼等活动。</p> <p>4、在工程施工期间，未发现珍稀保护动植物。</p> <p>5、优化挖填方方案，减少渣场 3 座，增加挖方利用率，填方量增加 21.6 万 m³，减少弃土 44.6 万 m³；渣场采取截、排水沟、挡渣墙等有效的工程防护措施和植物措施进行防护（渣场已移交四川省雅康高速公路有限公司，现为雅康高速永久占地）。</p> <p>6、在首部枢纽右岸挡水坝 1#坝段预埋生态流量泄放钢管长 180m，钢管管径 0.95m，在生态流量管泄放出口安装 1 套在线流量监测仪并实现控制室在线监测、在河道右侧安装 1 套视频监视系统，确保下泄生态流量不小于 4.3m³/s。</p> <p>7、华龙电站已于 2016 年 9 月停止运行，其余金升、金海、金龙 3 个小水电在枯期不发电，禁止上述 3 个小水电站利用龙洞下泄流量发电。</p> <p>8、施工期加强对施工人员的管理，施工人员生活污水委托附近村民定期清运用于周边林地灌溉；生产废水经三级沉淀池处理后回用或用于</p> |

| | | |
|--------|--|--|
| | | <p>场地洒水降尘，避免污水进入河道污染河段水质，减免对鱼类的影响；在减水河段下放 4.3m³/s 的生态流量，以减轻工程运行对减水河段水生环境的影响。</p> <p>9、建设单位在主管部门的监督下分别于 2016 年 5 月 18 日、2017 年 6 月 2 日、2018 年 9 月 3 日实施了三期鱼类增殖放流活动，增殖放流的鱼种有重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼等，鱼苗规格 10~15cm，每期每种鱼苗投放约 5 万尾，三期共计投放 30.848 万尾，减轻了电站建设对鱼类资源的影响。</p> |
| 水土保持措施 | <p>1、主体工程防治区（包括库区、首部枢纽、引水系统、地面厂房、导流工程及施工支洞、施工营地等）：以主体工程设计为主，补充设计水保措施主要是针对未防护的开挖、填筑裸露面，采取水土保持绿化措施和工程措施。</p> <p>2、渣场防治区：本工程共设置 5 个渣场，主要采取临时措施和挡渣墙、排水沟、土地整治、干砌石防护、防淘措施、撒草籽绿化、复耕等措施。</p> <p>3、施工公路防治区：采用截、排、引等措施设置路基边沟、排水沟、截水沟等；对地下水采用暗沟、渗井与渗沟等设施进行引排。针对永久公路（0.4km）种植行道树营造公路防护林带，并对公路边坡进行绿化。临时公路施工完毕后采取路面植树、路面及边坡等全面撒草的方式进行绿化。</p> <p>4、施工生产生活区：临时占用的耕园地需提前剥离耕植土，用于复耕及绿化覆土；设置截排水沟拦截坡面来水，排走场内降水和地表径流。施工结束后，施工单位拆除地表建筑物及硬化地表，进行场地平整，耕植土回填，采取种植乔木、撒播草籽的方式进行绿化。</p> <p>5、移民安置区及专项设施复建区：移民搬迁建房安置应避免雨季施工；先砌筑保坎拦挡，后填筑土石；移挖作填，挖填平衡。闸首改线公路修建路基边沟、排水沟、截水沟、工程支护措施与植物防护措施相结合，并保持与国道 G318 两侧景观协调性。</p> <p>6、水库淹没区：加强不稳定库岸的变形监测，必要时采取相</p> | <p>已落实</p> <p>1、针对主体工程防治区（包括库区、首部枢纽、引水系统、地面厂房、导流工程及施工支洞、施工营地等），以主体工程设计为主，完善了水保措施设计方案，主要是针对未防护的开挖、填筑裸露面，采取水土保持绿化措施和工程措施。</p> <p>2、渣场防治区：通过优化设计，本工程共设置 2 个渣场，减少渣场 3 座，增加挖方利用率，填方量增加 21.6 万 m³，减少弃土 44.6 万 m³；渣场采取截、排水沟、挡渣墙等有效的工程防护措施和植物措施进行防护（渣场已移交四川省雅康高速公路有限公司，现为雅康高速公路永久占地）。</p> <p>3、施工公路防治区：采用截、排、引等措施设置路基边沟、排水沟、截水沟等；对地下水采用暗沟、渗井与渗沟等设施进行引排。针对永久公路（0.4km）种植行道树营造公路防护林带，并对公路边坡进行绿化。临时公路施工完毕后采取路面植树、路面及边坡等全面撒草的方式进行绿化。</p> <p>4、施工生产生活区：临时占用的耕园地剥离耕植土 1000m³，用于复耕及绿化覆土；设置截排水沟拦截坡面来水，排走场内降水和地表径流（施工生产生活设施区已移交四川省雅康高速公路有限公司，现为雅康高速公路永久占地）。</p> <p>5、移民安置区及专项设施复建区：因减少临时占地，取消了移民搬迁安置任务。</p> <p>6、闸首改线公路工程措施包括修建路基边沟、排水沟、截水沟、框</p> |

| | | |
|-----------|---|---|
| | 应的工程或植物措施。 | 格梁工程支护措施;框格梁内和护坡坡脚处(挡墙顶部以内)均覆土 20cm,每个框格梁中心栽植 1 株灌木,栽植株距 3m,行距 2.5m,护坡坡脚处(挡墙顶部以内)种植一排灌木,株距 1m,树种选择冬青等,选用冠径 1.2m 的带土球苗木栽植。上述部位全面撒播草籽,草种选择苜蓿等,撒播用量 25g/m ² 。闸首改线公路采取工程措施与植物防护措施相结合,保持与国道 G318 两侧景观协调性。 9、水库淹没区:设置了库岸变形监测点位,根据监测情况采取相应措施,以保证库岸安全稳定。 |
| 社会环境 | <p>1、分别在 5 个施工生活区每年定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物。</p> <p>2、施工期加强对生活区饮用水源、公共餐饮场所、垃圾堆放点、公共厕所等地的环境卫生管理,定期进行卫生检查,除日常清理外,每月至少集中清理 2 次,生活垃圾及时收集运送至康定县垃圾处理场妥善处理。</p> <p>3、施工人员进驻工地前,各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档,健康人员才能进入施工区作业。</p> <p>4、在宋家村、菜园子村、升航村等有居民点分布的区域及 G318 公路沿线设立警示牌共 5 个,禁止居民和游客下河或在河边活动,避免安全事故的发生。</p> <p>5、施工单位应成立专门的交通管理、调度协调部门,在合理安排施工时序的基础上,疏导交通,避免对国道 G318 的影响。</p> | <p>已落实</p> <p>1、定期施工生活区喷洒药物,灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物,避免小动物孳生传播病菌。</p> <p>2、环境监理单位督促各施工单位加强对生活区饮用水源、公共餐饮场所、垃圾堆放点、公共厕所等地的环境卫生管理,定期进行卫生检查。对生活垃圾收集池进行洒药消毒、委托康定强盛物业管理公司定期收集清送至康定县垃圾处理场妥善处理;对生活区饮用水委托甘孜藏族自治州疾病预防控制中心进行水质检测,保证了施工人员饮用水安全。</p> <p>3、施工人员进驻工地前,各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档,避免了带病人员进入施工区作业。</p> <p>4、在宋家村、菜园子村、升航村等有居民点分布的区域及 G318 公路沿线设立警示牌共 5 个,禁止居民和游客下河或在河边活动,避免安全事故的发生。</p> <p>5、施工单位成立专门的交通管理、调度协调部门,在合理安排施工时序的基础上,配合交通管理部门疏导交通,避免对国道 G318 的影响。</p> |
| 环境管理与环境监测 | <p>一、施工期</p> <p>1、施工期污废监测:砂石骨料生产废水、混凝土拌和废水、含油废水、生活污水。</p> <p>2、地表水监测:坝址上游 200m、厂址下游 100m。</p> <p>3、饮用水监测:在每个生活区取水口设置 1 个水质监测断面。</p> | <p>已落实</p> <p>一、施工期监测实施情况:</p> <p>1、于 2016 年 1 月 5 日~8 日、2016 年 4 月 8 日~11 日、2016 年 6 月 29 日~7 月 3 日、2016 年 10 月 17 日~22 日、2017 年 1 月 9 日~13 日、2017 年 4 月 10 日~14 日共开展了 6 期施工期环境监测。</p> |

| | |
|--|---|
| <p>4、施工区大气及噪声监测：大坝施工区、厂区施工区、升航村居民点。</p> <p>5、水土保持监测：选择 1#渣场、4#渣场作为大型和临河型渣场的代表点；2#渣场作为坡地型渣场的代表点；闸坝坝肩及隧洞进出口开挖边坡各选择一个点作为典型性监测点；在 3#公路和闸坝永久改线公路各选一个点作为道路水土流失监测的代表点和典型点；2#支洞口设一个监测点；在首部施工区设一个代表点。</p> <p>二、运营期</p> <p>1、地表水监测：龙洞水库库尾康定城市污水处理厂排放口断面、闸前、菜园子沟沟口、龙洞电站厂址下游 100m。</p> <p>2、陆生生态：结合工程建设特点及影响分析结论，分别在库中、减水河段、厂房施工区共设置 3 个调查点，各点位设置固定调查样线 2~3 条，各样线设置固定乔木、灌木、草本样方 3~5 个，两栖类和小型兽类也将设置一定数量的样方进行调查。</p> <p>3、水生生态：鱼类调查河段包括龙洞库尾~电站下游之间河段，包括区间主要支沟的下游段。拟在雅拉河下游、折多河下游、库区、减水河段菜园子沟、宋家沟汇口下游、电站尾水下游各布设一个监测断面。</p> | <p>2、施工期生产废水处理情况分别在混凝土搅拌站、砂石加工厂、混凝土搅拌站处理设施出口设点监测，监测项目有 SS、pH；工程项目部生活区污水处理池出口设置生活污水监测点，监测项目有 pH、粪大肠菌群、悬浮物、总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量。</p> <p>3、地表水监测：坝址上游 200m、厂址下游 100m 共 2 个断面，监测项目有 pH、悬浮物、总磷、总氮、石油类、化学需氧量、五日生化需氧量、粪大肠菌群。</p> <p>4、饮用水监测：委托甘孜藏族自治州疾病预防控制中心在每个生活区取水口进行水质检测，监测项目共 19 项，保证了施工人员饮用水安全。</p> <p>5、施工区大气及噪声监测：大坝施工区、厂区施工区、升航村居民点。</p> <p>6、水土保持监测：根据四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持监测报告，本项目共设置了 7 个水土保持监测点位，分别于 1#渣场、闸坝坝肩及隧洞进出口开挖边坡处、3#公路和闸坝永久改线公路处、2#支洞口处、首部施工区。</p> <p>二、调试运行期监测情况：</p> <p>1、环境监测：龙洞水库库尾康定城市污水处理厂排放口断面、闸前、菜园子沟沟口、龙洞电站厂址下游 100m 共 4 个断面，监测项目有 pH、水温、溶解氧、氨氮、总磷、总氮、石油类、化学需氧量、五日生化需氧量，共 10 项；闸首、龙洞水电站厂址设置 2 个环境空气监测点位，监测项目为 TSP；闸首设置 1 个厂界环境噪声监测点位。</p> <p>2、陆生生态：结合工程建设特点及影响分析结论，分别在库中、减水河段、厂房施工区共设置 3 个调查点，各点位设置固定调查样线 2~3 条，各样线设置固定乔木、灌木、草本样方 3~5 个。</p> <p>3、水生生态：鱼类调查河段包括龙洞库尾~电站下游之间河段，包括区间主要支沟的下游段。</p> |
|--|---|

5.2 四川省环境保护厅批复意见要求落实情况

四川省环境保护厅于 2012 年 12 月 17 日对《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》以“川环审批 [2012]782 号”文出具了批复意见，提出了本项目建设 and 运行管理中应重点做好的工作。建设单位对照批复意见要求，落实了各项环境保护措施和生态保护措施，工程已采取的环境保护措施与批复意见要求的措施对比调查情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 环评批复意见要求的措施落实情况对比调查表

| 序号 | 四川省环境保护厅批复意见要求 | 实际落实情况 |
|----|---|--|
| 1 | <p>必须贯彻执行“预防为主、保护优先”的原则，落实工程环保资金，加强准备期、主体工程施工期以及建设后期的环境保护工作，落实建设单位内部的环境管理部门、人员和管理制度等工作。与主体工程同步开展与环保相关设施的设计，将环保措施纳入招标、施工承包合同中，开展工程环境监理。</p> | <p>已落实</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、本项目共投入环保资金 3095 万元，保证了环境保护措施的有效落实。 2、本项目委托广东西江工程咨询有限公司开展环境监理工作，环境监理单位制定了《环境监理规划大纲》、《环境监理实施细则》、《环境保护手册》等，保证了项目环境保护措施的有效落实。 3、各参建单位均制定了环境保护管理制度，定期参加环境单位组织的会议，接受环境监理单位的监督管理。 4、项目建设前按“三同时”要求，开展了建设项目环境影响评价和水土保持方案的编制工作，环保相关设施的设计融入工程设计中。 |
| 2 | <p>严格按照环境影响报告书要求落实各项环保措施。落实施工期各项生产（生活）废水、生活垃圾处理措施，加强施工期间各项环保设施运行、维护和管理，确保正常运行。落实各项噪声防治措施和防尘措施，加强施工现场管理，合理安排施工作业时间，加强施工道路清扫和洒水降尘工作，消除和减轻扬尘、噪声对周围环境的不利影响。</p> | <p>已落实</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、施工期各项生产废水经沉淀池处理后回用或用于场地、道路洒水降尘。 2、生活污水经预处理池处理后定期清运用于林地灌溉。 3、生活垃圾经垃圾池、垃圾桶收集后委托康定市强盛物业管理有限公司清运至填埋场处理。 4、噪声防治措施主要采取设置围挡、限制车速、优化施工方案、控制炸药封装量、夜间禁止施工等，避免了对声环境敏感点的不利影响。 5、项目设置了 2 台洒水车，定期对施工开挖面、场地道路、生产设施区等区域进行洒水降尘；对拌和站、料场区设置施工围挡、湿法作业、筒仓设置除尘器等治理措施，消除和减轻扬尘对周围环境的不利影响。 |
| 3 | <p>优化施工场地布置，控制施工活动范围，减少林地占用，控制和减少因工程开挖、爆破等活动对工程区植被和景观带来的影响和</p> | <p>已落实</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、通过优化施工场地布置，减少临时占地面积 30.1hm²，严格 |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>破坏。落实各项水土保持措施，做好挖、填方平衡，及时采取措施对渣场、道路、施工迹地等进行生态环境恢复建设，植被恢复应选用当地适生物种，确保生态安全。</p> | <p>控制施工活动范围，减少林地占用，控制和减少因工程开挖、爆破等活动对工程区植被和景观带来的影响和破坏。</p> <p>2、优化挖填方方案，减少渣场3座，增加挖方利用率，填方量增加21.6万m^3，减少弃土44.6万m^3；渣场采取截、排水沟、挡渣墙等有效的工程防护措施和植物措施进行防护（渣场已移交四川省雅康高速公路有限公司，现为雅康高速永久占地）。</p> <p>3、闸首改线公路工程措施包括修建路基边沟、排水沟、截水沟、框格梁工程支护措施；框格梁内和护坡坡脚处（挡墙顶部以内）均覆土20cm，每个框格梁中心栽植1株灌木，栽植株距3m，行距2.5m，护坡坡脚处（挡墙顶部以内）种植一排灌木，株距1m，树种选择冬青等，选用冠径1.2m的带土球苗木栽植。上述部位全面撒播草籽，草种选择苜蓿等，撒播用量25g/m^2。闸首改线公路采取工程措施与植物防护措施相结合，保持与国道G318两侧景观协调性。</p> |
| 4 | <p>电站建成运行将形成约6.3km的减（脱）水河段。工程必须落实永久性生态流量泄放设施建设，安装流量在线监测监控设备和运程传输系统，在坝址处下泄不低于4.3m^3/s的生态流量，确保下游河道生态、景观等用水的需要。随着地方经济社会发展对减水河段水量有更高要求时，必须增加下泄相应生态流量以满足新的要求。</p> | <p>已落实</p> <p>1、施工期加强对施工人员的管理，施工人员生活污水委托附近村民定期清运用于周边林地灌溉；生产废水经三级沉淀池处理后回用或用于场地洒水降尘，避免污水进入河道污染河段水质，减免对鱼类的影响。</p> <p>2、在首部枢纽右岸挡水坝1#坝段预埋生态流量泄放钢管，钢管长180m、管径0.95m，在生态流量管泄放出口安装1套在线流量监测仪，并实现控制室在线监测，在大坝右岸安装1套视频监视系统，确保下泄生态流量不小于4.3m^3/s，以减轻工程运行对减水河段水生环境的影响，确保下游河道生态、景观等用水的需要。</p> <p>3、生态流量管最大泄放能力为8.6m^3/s，可以满足地方经济社会发展对减水河段水量的更高要求。</p> |
| 5 | <p>通过下泄生态流量，鱼类增殖放流，加强水生生物监测和渔政管理等措施，减小项目建设对水生生物的影响。</p> | <p>已落实</p> <p>1、在大坝右侧设置直径0.95m的生态流量管，保证在减水河段下泄不小于4.3m^3/s的生态流量，以减轻工程运行对减水河段鱼类资源的影响。</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>2、建设单位在主管部门的监督下分别于 2016 年 5 月 18 日、2017 年 6 月 2 日、2018 年 9 月 3 日实施了三期鱼类增殖放流活动，增殖放流的鱼种有重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼等，鱼苗规格 10~15cm，每期每种鱼苗投放约 5 万尾，三期共计投放 30.848 万尾，减轻了电站建设对鱼类资源的影响。</p> |
| 6 | <p>项目实施后，及时完成减水河段内华龙电站的报废；并强化管理，加强金龙、金海、金升运行的协调管理，仅利用汛期龙洞电站弃水发电，确保减水河段流量不低于最小生态流量效果，待达到报废年限后及时报废处置。</p> | <p>已落实 华龙电站已于 2016 年 9 月停止运行、2018 年 2 月完成全部构筑物及设备的拆除工作；其余金升、金海、金龙 3 个小水电在枯期不发电，禁止上述 3 个小水电站利用龙洞下泄流量发电，仅利用汛期龙洞电站弃水发电，确保减水河段流量不低于最小生态流量 4.3m³/s。</p> |
| 7 | <p>加强对工程施工人员的国家环保有关法律法规宣传、培训和现场管理，杜绝猎杀野生动物和损坏珍稀保护植物等违法行为的发生。</p> | <p>已落实 1、环境监理单位广东西江工程咨询有限公司制定了《施工环境保护手册》发放各参建单位；各施工单位制定了安全环保施工方案；在施工期前第一次现场会开展了生态保护的宣传教育；各施工单位制作了宣传展板。通过以上形式教育施工人员严禁非法砍伐、猎捕野生动物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动植物的影响。 2、优化布置施工作业范围，减少临时占地 30.1hm²、加强施工管理，将施工占地区及影响区严格控制在一定的范围之内。 3、为消减工程施工对动植物的影响，分别在厂房施工区、闸首工程施工区设置警示牌 10 个，标明施工平面布置范围，严禁狩猎和捕鱼等活动。 4、在工程施工期间，未发现珍稀保护动植物。</p> |
| 8 | <p>依法到相关部门办理行政许可有关手续后方可开工建设项目。</p> | <p>已落实 项目建设前按国家政策要求办理了施工许可手续、临时用地手续、林地审批手续、取水许可手续等。</p> |

5.3 环境保护“三同时”执行情况

5.3.1 同时设计情况

(1) 可行性研究阶段

2011年4月，由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持方案报告书》，四川省水利厅于2011年5月以“川水函[2011]510号”文批复了水土保持方案报告书。

2011年3月由四川省城乡规划设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告》，四川省住房和城乡建设厅于2011年5月以“川建景园发[2011]157号”《关于四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告的批复》对报告予以批复。

2012年9月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》，对工程环境影响进行了全面的预测评价，并对水环境、声环境、大气环境、生态环境和水土保持等环境保护措施进行了设计，对环境管理和环境监测提出了实施计划，对环境保护资金投入进行了概算。四川省环境保护厅以“川环审批[2012]782号”《关于四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书的批复》对报告书予以批复。

(2) 招标设计阶段

2012年12月，由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省甘孜州瓦斯河龙洞水电站可行性研究报告》，依据环境保护总体设计及“三同时”实施方案，在“第11章节”提出了《环境保护设计和水土保持设计》。工程先后开展了各标段环境保护的招标设计，包括生态流量管建设、生态调查、施工区水土保持及生态恢复等。此外，部分环境保护措施纳入主体工程标段，如砂石料系统废水处理设计、混凝土拌和系统废水处理设计等。

5.3.2 同时施工及投入运行情况

四川省瓦斯河龙洞水电站于2013年8月开工建设，工程开工后，康定金源实业有限公司先后落实了相关的环境保护措施，主要环境保护设施施工和投入使

用情况如下：

2013年8月，由中国水利水电第十工程局有限公司、中国水利水电第五工程局有限公司、中铁二十三局集团有限公司分别完成项目管理部生活污水处理设施的建设，2013年9月投入使用。

2013年9月，完成砂石料系统废水处理系统的建设，2013年10月投入使用。

2013年10月，完成混凝土拌和系统生产废水处理设施的建设，2013年11月投入使用。

2015年5月，完成生态流量管的建设并投入使用。

2016年7月完成构筑物清理、林木清理工作并通过蓄水阶段验收，2016年9月下闸蓄水。

5.4 水环境保护措施调查

5.4.1 生产废水处理

(1) 砂石料加工废水处理

工程涉及水域瓦斯河属《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水域，禁止新建排污口，因此需要对砂石加工系统生产废水采取有效的处理措施，实现生产废水的回用和零排放。

实施阶段，砂石加工系统布置在3#支洞及4#公路西侧，生产用水来自支洞施工排水，砂石加工系统生产废水在高峰期产生量约100m³/h，经絮凝沉淀后回用于砂石加工系统，不能利用的用于洒水降尘。砂石料加工系统于2013年9月开工建设，废水处理系统于2013年10月建成投入使用。配套的环保设施有集水池、一级沉淀池、二级沉淀池、清水池、砂石料回收装置、真空过滤机、泥浆泵、清水泵等。砂石加工系统废水处理采用“絮凝+沉淀”工艺，处理后水质满足回用水及洒水降尘要求，净化后的水流入清水池，由泵站将清水抽到供水主管中，供砂石加工系统循环使用。

砂石加工系统废水处理工艺流程见图5.4-1。

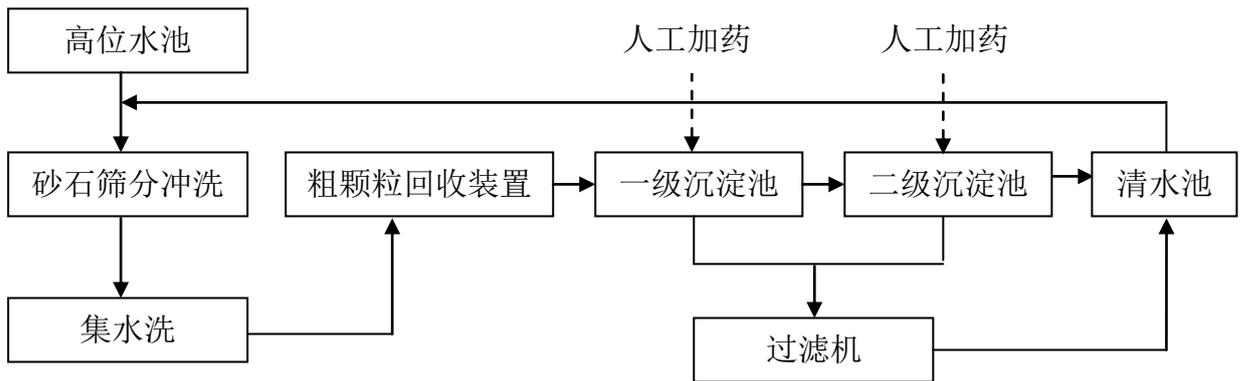


图 5.4-1 砂石加工系统废水处理工艺流程图

砂石加工系统废水处理设施建设情况见图 5.4-2。



砂石加工系统清水池

砂石加工系统沉淀池

图 5.4-2 砂石加工系统废水处理设施建设情况

(2) 混凝土拌和系统废水处理

针对本工程混凝土拌和站，各个拌和系统均采用统一形式的沉淀池进行处理。每台班末的冲洗废水排入沉淀池内，絮凝静置沉淀到下一台班末，沉淀时间约 8h，有效去除废水中的悬浮物。沉淀池采用半地下式，按容纳一天的废水量设计，并考虑雨季，混凝土拌和系统沉淀池尺寸为 2.5m×2.5m×1.5m。沉淀池的出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。

混凝土拌和系统废水处理设施建设情况见图 5.4-3。



厂区拌和站三级沉淀池



首部三级沉淀池施工

图 5.4-3 混凝土拌和系统废水处理设施建设情况

(3) 机修系统废水处理

施工机械全部到修理厂维修，现场不存在废油处理的问题。从环境风险管理出发，本项目在砂石生产系统设置了 1 座应急废油收集池，容积 1m^3 。

应急废油收集池设置情况见图 5.4-4。



图 5.4-4 应急废油收集池

(4) 施工期生活污水处理

本工程设置了 5 处施工生活区，分别位于首部菜园子沟口、升航沟口、宋家沟口、3#支洞口附近及现金海电站废弃附属房。生活区生活污水主要来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。由于本工程水域为 II 类水体，按照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）禁止排放，本项目采取生活污水经处理后用于当地林地灌溉，不外排。根据施工总布置，每个施工生活区设置 1 个预处理池，共 5 个，每个按 20m^3 的有效容积设计，设计尺寸为 $3\text{m}\times 3\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，采用浆砌块石衬砌，衬厚 30cm。

生活污水处理设施建设及处理情况见图 5.4-5。



厕所



预处理池



生活污水清掏林灌



生活污水清掏林灌

图 5.4-5 生活污水处理设施建设及处理情况

(5) 试运行期生活污水处理

试运行期废水主要来源于厂房工作人员产生的生活污水，生活污水处理设施为一体化污水处理装置，处理工艺为 A²/O，处理规模为 10t/d。生活污水经处理后用于场地绿化和周边林地灌溉，不外排。

试运行期生活污水处理设施建设情况见图 5.4-6。



图 5.4-6 一体化污水处理设施

5.4.2 措施有效性分析

(1) 施工期生产废水监测结果

四川省瓦斯河龙洞水电站施工期委托四川众望安全环保技术咨询有限公司于2016年~2017年开展了6期生产废水处理效果监测，监测指标为pH和SS，监测结果见表5.4-1。

表 5.4-1 生产废水监测结果表

| 监测时间 | 生产废水监测结果 | | | | | |
|-------------|-----------|-----|-----------|-------|-----------|-------|
| | 混凝土拌和系统废水 | | | | 砂石加工系统废水 | |
| | pH (无量纲) | | SS (mg/L) | | SS (mg/L) | |
| 2016年2月5日 | 7.8 | 7.9 | 77.9 | 102.6 | 102.0 | 100.0 |
| 2016年2月6日 | 7.7 | 7.8 | 58.9 | 97.8 | 97.0 | 108.0 |
| 2016年4月8日 | 7.8 | 7.7 | 85.6 | 110.3 | 105.0 | 106.0 |
| 2016年4月9日 | 7.6 | 7.8 | 79.8 | 93.2 | 100.0 | 99.0 |
| 2016年7月3日 | 7.2 | 7.3 | 65.8 | 90.4 | 90.0 | 88.0 |
| 2016年7月4日 | 7.1 | 7.2 | 46.8 | 85.6 | 85.0 | 96.0 |
| 2016年10月17日 | 8.1 | 7.9 | 135.0 | 142.3 | 121.0 | 135.0 |
| 2016年10月18日 | 7.8 | 8.1 | 175.3 | 166.0 | 135.0 | 142.3 |
| 2017年1月9日 | 8.1 | 8.2 | 145.0 | 140.0 | 115.0 | 123.0 |
| 2017年1月10日 | 8.0 | 8.2 | 135.0 | 150.0 | 145.0 | 140.0 |
| 2017年4月10日 | 8.2 | 8.0 | 130.0 | 128.0 | 105.0 | 113.0 |
| 2017年4月11日 | 7.8 | 7.9 | 111.0 | 127.0 | 118.0 | 140.0 |

监测结果表明，四川省瓦斯河龙洞水电站生产废水处理设施运行效果良好，生产废水经处理后满足回用及场地洒水降尘的要求。

(2) 施工期生活污水监测结果

四川省瓦斯河龙洞水电站施工期委托四川众望安全环保技术咨询有限公司于2016年~2017年开展了6期生活污水处理效果监测，监测指标有总氮、五日生化需氧量、化学需氧量、总磷、粪大肠菌群。监测结果见表5.4-2。

表 5.4-2 施工期生活污水监测结果

| 监测点 | 监测时间 | | 监测结果 单位: mg/L、pH 无量纲 | | | | |
|-----|-----------|-----|----------------------|------------------|------|-----|-------|
| | | | 总氮 | BOD ₅ | COD | 总磷 | 粪大肠菌群 |
| | 2016年2月5日 | 第一次 | 5.8 | 12.6 | 38.9 | 0.2 | 8400 |
| | | 第二次 | 8.6 | 13.5 | 40.8 | 0.1 | 5800 |

| | | | | | | | |
|--------------------|-------------|-----|------|------|------|------|-------|
| 水电五局项目部生活区污水处理设施出口 | 2016年2月6日 | 第一次 | 7.9 | 15.9 | 53.6 | 0.38 | 9100 |
| | | 第二次 | 8.9 | 18.1 | 48.7 | 0.38 | 6900 |
| | 2016年4月8日 | 第一次 | 12.8 | 12.9 | 58.6 | 0.18 | 8700 |
| | | 第二次 | 24.8 | 16.8 | 57.8 | 0.15 | 7500 |
| | 2016年4月9日 | 第一次 | 22.0 | 17.3 | 63.9 | 0.27 | 11000 |
| | | 第二次 | 23.0 | 14.7 | 62.8 | 0.23 | 12000 |
| | 2016年7月3日 | 第一次 | 2.6 | 6.0 | 20.8 | 0.20 | 5900 |
| | | 第二次 | 4.4 | 6.0 | 22.8 | 0.10 | 2900 |
| | 2016年7月4日 | 第一次 | 2.8 | 10.4 | 28.6 | 0.31 | 14000 |
| | | 第二次 | 3.8 | 8.4 | 32.6 | 0.25 | 15000 |
| | 2016年10月17日 | 第一次 | 23.0 | 22.8 | 73.5 | 0.11 | 5500 |
| | | 第二次 | 27.8 | 27.8 | 68.2 | 0.17 | 6300 |
| | 2016年10月18日 | 第一次 | 32.3 | 28.9 | 53.8 | 0.22 | 7800 |
| | | 第二次 | 35.9 | 24.5 | 49.5 | 0.18 | 5900 |
| | 2017年1月9日 | 第一次 | 7.0 | 22.3 | 57.3 | 0.11 | 7700 |
| | | 第二次 | 7.8 | 25.0 | 55.2 | 0.15 | 8700 |
| | 2017年1月10日 | 第一次 | 7.9 | 23.8 | 62.0 | 0.22 | 5800 |
| | | 第二次 | 8.0 | 20.0 | 65.0 | 0.28 | 6300 |
| 2017年4月10日 | 第一次 | 5.9 | 23.0 | 66.2 | 0.15 | 6300 | |
| | 第二次 | 4.8 | 28.0 | 65.0 | 0.18 | 6800 | |
| 2017年4月11日 | 第一次 | 6.3 | 27.8 | 58.0 | 0.25 | 7800 | |
| | 第二次 | 7.2 | 32.5 | 60.0 | 0.32 | 7900 | |

本项目施工期生活污水经处理后委托村民定期清运进行周边林地灌溉，不直接排放，因此，项目产生的生活污水对水环境影响较小。

5.5 大气环境保护措施调查

本项目大气污染源主要来自于表土开挖、爆破作业、砂石骨料加工系统粉尘、混凝土系统粉尘和交通运输粉尘。根据环境监理总结报告及现场走访调查，建设单位针对环评及批复提出的各项大气污染防治措施均得到落实。

(1) 开挖、爆破粉尘的削减与控制措施

- ①工程爆破方式采用光面爆破技术，从源头上减少粉尘的产生；
- ②凿裂、钻孔以及爆破采用湿法作业，用草袋覆盖爆破面降低粉尘量；
- ③选用的手风钻、钻孔钻机采用配置有除尘器的设备机具；

④配备两台洒水车，在开挖、爆破集中的首部、厂区、施工公路和菜园子村、

升航村各居民点及宋家村等地，定时洒水降尘，减少粉尘污染范围。

(2) 砂石骨料加工系统粉尘削减与控制措施

①砂石骨料加工系统采取分级破碎、逐级筛选分级的加工工艺，从源头上减少粉尘的产生量；

②在砾石料进行筛分和运输的过程中设置洒水喷头，进行湿法作业；

③水泥采用袋装水泥或封闭式运输，减少粉尘传播途径；

④原料堆场使用密目覆盖，进出场设置轮胎冲洗池、运输公路设置洒水设施。

(3) 混凝土系统粉尘削减与控制措施

①水泥等粉状物采用罐装运输车辆密闭运输，避免在运输过程中的扬尘污染；

②对各混凝土系统生产区定时洒水降尘；

③原料堆场使用密目覆盖，进出场设置轮胎冲洗池、运输公路设置洒水设施。

(4) 交通粉尘削减与控制措施

①委托专业公司对公路进行定期养护、维护、清扫；

②对靠近居民居住相对集中区道路每天进行清扫和定时洒水降尘；

③施工区实行车辆限速管理，限制车速 15km/h；

④进出施工场地设置轮胎冲洗设施。

(5) 燃油废气的削减与控制措施

①运输车辆及施工机械均采用环保型车辆和施工机械，从源头上减少燃油废气的产生量；

②委托当地维修公司加强运输车辆及施工机械的维护保养，使运输车辆及施工机械处于良好运行状态。

本项目大气污染防治措施落实情况见图 5.5-1。



厂区枢纽道路洒水降尘



厂区枢纽道路洒水降尘



砂石骨料系统喷雾除尘



砂石骨料系统喷雾除尘



厂区枢纽道路洒水除尘



首部枢纽工程道路洒水除尘



砂石骨料系统喷雾除尘



密目网覆盖

密目网覆盖料场

图 5.5-1 大气污染防治措施落实情况

5.6 噪声防治措施调查

本项目施工期主要噪声源包括交通噪声、爆破作业噪声、砂石加工噪声和渣场作业噪声，根据本项目环境影响报告书及批复要求，参建单位总要采取的噪声防治措施有：

①在宋家村、升航村各居民点、菜园子村等交叉路口设立标志牌“您已进入四川省瓦斯河龙洞水电站施工区，请谨慎驾驶”，限制工区内车辆时速在 15km 以内，并标明禁止施工车辆大声鸣笛；加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源；尽量避免夜间运输。

②严格控制爆破时间，进行定时爆破，未在夜间 22:00~次日 7:00 开展露天爆破作业；采用先进的爆破技术；对于深孔台阶爆破，使投掷的正方向避开敏感点方位；严格控制预裂或光面爆破导爆索的用量；严格控制单孔炸药量，把最大单响量控制在 10kg 以内。

③砂石加工厂未在夜间作业；采用符合环保要求的低噪声设备和工艺；加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声；使用减振机座降低噪声；减少高噪声机械设备的使用时间。

④渣场优化后只设置 2 座渣场，渣场远离邻近居民区，在渣场沿路一侧修建 300m 长，高 2.5m 的隔声围挡。隔声围挡建设情况见图 5.6-1。



图 5.6-1 渣场隔声围挡建设情况

⑤因升航小学已取消办学，校舍安装通风隔声窗 20 套未予实施。

5.7 固体废物处置措施落实情况

四川省瓦斯河龙洞水电站在每个施工生产生活设施区各配置 200L 加盖垃圾桶 5 个（工程区域共计 25 个）、在坝址区和厂房区各设置 1 座垃圾池，收集施工期生活垃圾，委托专业公司定期清运至康定县生活垃圾填埋场统一处理。

固体废物处置措施落实情况见图 5.7-1。



首部枢纽工程区设置垃圾桶



2#支洞施工区设置垃圾池



厂房施工区设置垃圾桶



首部枢纽项目部设置垃圾桶

图 5.7-1 固体废物处置措施落实情况

5.8 生态保护措施落实情况

5.8.1 生态流量保障措施落实情况

(1) 生态流量管的建设

龙洞水电站运行后形成下游约 6.3km 的减水河段。为减小龙洞坝址至厂址之间河道减水的影响，环评报告书要求减水河段内全年均下泄一定的流量以维持水生生物生存环境，保持河道景观。根据分析计算结果，龙洞水电站下泄生态流量确定为不小于 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 。考虑到在旅游高峰期及以后根据生态流量监测情况和外部要求需要，生态流量管泄放能力要求达到 $8.6\text{m}^3/\text{s}$ （闸址处多年平均流量的 20%）。

在保证全年畅通排放、不受人控制的前提下，龙洞电站主体工程设计和施工时，在首部枢纽右岸挡水坝 1#坝段预埋生态流量泄放钢管。

下泄流量的水力计算根据上游闸前水头按淹没出流计算，行近流速水头很

小，忽略不计，即：

$$Q = \mu_c A \sqrt{2gH}$$

式中：Q——通过管道的流量（m³/s）；

A——管道的过水断面面积（m²），本项目为 0.7085 m²；

H——管道出口断面中心与水池水面的高差，即管道的水头（m），
本项目进水口高程为 2436.5m、出水口高程为 2429.5m，即水头为 7m；

μ_c ——管道的流量系数。

下泄流量泄放钢管设计和施工采用无缝钢管，本电站为径流式运行。根据计算结果，本项目下泄流量泄放钢管内管径实际为 0.95m，壁厚 12mm，满足 8.3m³/s 的最大泄放流量（生态流量放水结构布置图见附图 7）。

根据四川省水利厅、四川省发展改革委、四川省环保厅、四川省农业厅和四川省林业厅联合下发的《关于开展全省水电站下泄生态流量问题整改工作的通知》的精神，加强水电站生态流量监督管理，建立长效机制，尽量减少水电站对河流生态环境的不利影响，建设单位制定了《四川省瓦斯河龙洞水电站“一站一策”实施方案》，康定市水务局以“康水发[2018]307 号”《关于对龙洞水电站下泄生态流量“一站一策”问题整改工作方案的认定意见》对实施方案予以确认（见附件 36）。方案提出在生态流量管泄放出口安装 1 套在线流量监测仪和视频在线监控系统，电站运行人员根据环评要求以及后期环保要求的下泄生态流量大小来控制生态流量管的闸门，同时，在金升、金海、金龙 3 个小水电站的滚水坝下各设一在线流量监测仪，实时监测泄放流量，保证 3 个小水电的过坝流量不得低于龙洞电站的下泄生态流量，并对流量数据进行记录、存档并长期备份，便于建设单位和环境保护行政主管部门监管。

为保证生态流量的下泄，建设单位定期对生态流量下泄设施进行检查及维修；同时当地水行政主管部门及环保部门也加强对下泄流量的监控。运行期，对减水河段生态环境质量进行跟踪调查，并根据流量下泄后的实际生态效果，合理调整、优化生态流量下泄值及下泄措施，确保本工程生态流量下泄的环境保护目标的实现。

本项目生态流量保障措施落实情况见图 5.8-1。



施工期生态流量管敷设情况



核实生态流量管直径



核实生态流量管内径为 95cm



河道右岸安装视频监视系统



流量在线监测系统



流量在线监测系统

图 5.8-1 生态流量保障措施落实情况

(2) 减水河段四个小水电站运行及处置措施

四川省瓦斯河龙洞水电站建设前，减水河段内从上游至下游已有金升（1991年5月投产）、金海（1984年8月投产）、金龙（1995年11月投产）和华龙（1977年3月投产）4个小水电，均为康定金源实业有限公司的全资财产。按照《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》及四川省环境保护厅《关于四川省瓦斯河

龙洞水电站环境影响报告书的批复》（川环审批[2012]782 号）要求，华龙水电站已于 2016 年 9 月停止运行，2018 年 4 月完成所有建构筑物 and 设备的拆除工作，其余 3 个小水电站（金升电站、金海电站、金龙电站）仍保留，其运行方式是枯水期不发电，仅在丰水期在保证最小生态环境流量不小于 $4.3 \text{ m}^3/\text{s}$ 的前提下，根据天然来水量确定是否发电，3 个小水电站均禁止利用龙洞水电站下泄生态流量发电，康定金源实业有限公司制定了减水河段内四座小型水电站调度运行方案（见附件 37）。升电站、金海电站、金龙电站达到法定报废年限后（工业有地产权年限为 50 年）均作报废处理（四个小水电站运行及处置情况的说明见附件 21）。

华龙水电站拆除措施落实情况见图 5.8-2。



图 5.8-2 华龙水电站拆除措施落实情况

（3）施工期导流措施

大坝施工安排在枯水期（10 月~次年 4 月）进行，大坝施工期间，为保证河水下泄，本工程建设了导流建筑物。导流建筑物包括导流明渠、一期上游横向围

堰、一期下游横向围堰、二期纵向围堰、二期上游横向围堰、二期下游横向围堰。一期导流明渠宽 6m，二期导流明渠宽 3m（导流建筑物平面布置图见附图五）。

导流明渠建设情况见图 5.8-3。



图 5.8-3 导流明渠建设情况

5.8.2 增殖放流措施落实情况

鉴于四川省瓦斯河龙洞水电站建设进一步缩减了重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼等裂腹鱼类的生存空间，对鱼类资源有一定影响，为补偿工程兴建及运行对鱼类资源量的影响，建设单位按照《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》及四川省环境保护厅《关于四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书的批复》（川环审批[2012]782号）要求，建设单位于 2016 年、2017 年、2018 年向甘孜州农牧供销合作社、康定市农牧和科技局上报《关于开展龙洞水电站影响河段内渔业增殖放流的申请》、《四川省瓦斯河龙洞水电站年度渔业增殖放流工作实施方案》，增殖放流工作实施方案经批复由康定市农牧和科技局组织对重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼等几种裂腹鱼类实施增殖放流，以减免电站建设对鱼类资源的影响程度。

建设单位在主管部门的监督下分别于 2016 年 5 月 18 日、2017 年 6 月 2 日、2018 年 9 月 3 日实施了三期鱼类增殖放流活动，增殖放流的鱼种有重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼等，鱼苗规格 10~15cm，每期每种鱼苗投放 5 万尾，三期共计投放 30 万尾，甘孜州农牧销售合作社、甘孜州财政局、甘孜州渔政管理站、康定市农牧和科技局、康定市渔政管理站、康定市环境保护和林业局、康定金源实业有限公司等单位共同参加了增殖放流活动，公证处派出公证员全程参与公证（2016 年增

殖放流公证书见附件 31、2017 年增殖放流活动简报见附件 32、2018 年增殖放流公证书见附件 33），一定程度上减轻了电站建设对鱼类资源的影响。鱼苗增殖放流的种类、规格、数量情况见表 5.8-1。

表 5.8-1 四川省瓦斯河龙洞水电站鱼类增殖放流统计表

| 时间 | 种类 | 规格 (cm) | 数量(万尾) | 放流地点 | 公证单位 |
|-----------------|-------|---------|--------|-----------------------|---------------|
| 2016 年 5 月 18 日 | 齐口裂腹鱼 | 10~15 | 5.0 | 厂房桥头处 河段 | 康定市跑马 山公证处 |
| | 重口裂腹鱼 | 10~15 | 5.0 | | |
| 2017 年 6 月 2 日 | 齐口裂腹鱼 | 10~15 | 5.0 | 水电站库区、 厂房桥头处 河段 | 康定市跑马 山公证处 |
| | 重口裂腹鱼 | 10~15 | 5.0 | | |
| 2018 年 9 月 3 日 | 齐口裂腹鱼 | 10~15 | 5.184 | 水电站库区 | 成都市国力 公证处 |
| | 重口裂腹鱼 | 10~15 | 5.664 | | |
| 合计 | | / | 30.848 | / | / |

由上表可知，按照环评报告书及批复要求及《四川省<中华人民共和国渔业法>实施办法》，四川省瓦斯河龙洞水电站增殖放流活动由康定市农牧和科技局予以组织实施，近期放流的重口裂腹鱼和齐口裂腹鱼等受影响的鱼类均已放流（按照环评报告书还需实施三期）。本项目增殖放流措施落实情况见图 5.8-4。





第一期鱼类增殖放流活动现场（2016年5月18日）



第二期鱼类增殖放流活动现场（2017年6月2日）





第三期增殖放流活动现场（2018年9月3日）

图 5.8-4 鱼类增殖放流措施落实情况

5.8.3 水土保持措施落实情况

(1) 主体工程区水土保持措施落实情况

①临时措施

本工程在首部枢纽工程项目部（中国水利水电第五工程局）覆盖层开挖时剥离的耕园地表土 1000m³ 堆存于项目部一角暂存，用于首部枢纽工程项目部复耕。

②植物措施

施工结束后，各施工单位对地下厂房各附属洞室进口段开挖边坡及地面 GIS 楼后坡采取框格梁处理的部位实施垂直绿化，在框格梁内覆土 10cm，人工混播适应贫瘠土壤的狼尾草、高羊茅草籽，按草籽 25g/m²、复合肥 200g/m² 实施，并进行一年的抚育管理。另外，厂区地面 GIS 楼及附近形成约 0.73 hm² 的平台，首部右岸防渗墙施工平台面积约 0.05 hm²，按 30% 的绿化率实施园林绿化，园林绿化面积约 0.23 hm²，措施主要为铺草坪、栽植观赏性植物、设置花台花坛等。主体工程区植物措施工程量见表 5.8-2。

表 5.8-2 主体工程区植物措施工程量

| 分区 | 部位 | 面积 (hm ²) | 覆土 (m ³) | 播撒草籽 (hm ²) | 幼林抚育 (hm ²) | 园林绿化 (hm ²) | 备注 |
|-------|---------|-----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 主体工程区 | 厂区开挖边坡 | 0.60 | 600 | 0.60 | 0.60 | / | 覆土 10cm |
| | 首部、厂区平台 | 0.23 | / | / | / | 0.23 | 园林绿化率 30% |
| 合计 | | 0.83 | 600 | 0.60 | 0.60 | 0.23 | / |

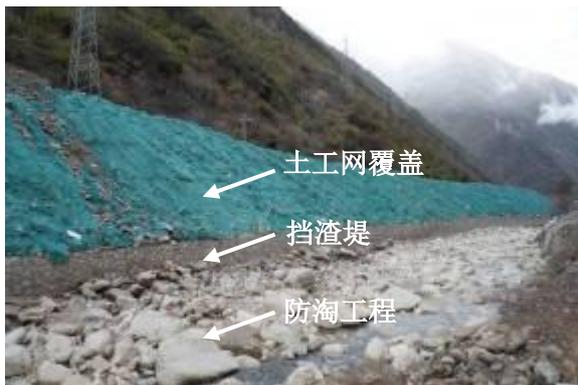
(2) 渣场水土保持措施落实情况

①工程措施

因征地以及土石方调运变更导致弃渣量减少等原因,取消环评阶段规划的原2#、3#、5#渣场,原4#渣场与原砂石加工系统位置对调,以扩大渣场容量,为本阶段的2#渣场,加上位置未变、靠山侧堆渣范围有所缩小的原1#渣场,四川省瓦斯河龙洞水电站施工阶段共布置2个临河型渣场。

渣场设置经优化设计后,与环评阶段相比,渣场个数减少了3个,总占地面积减少了6.13hm²,渣场总容量、最终总堆渣量分别减少了69.5万m³、44.6万m³。施工阶段1#、2#渣场拦渣堤及基础、截水沟等主要工程措施工程量合计为13579m³,较环评阶段原1#~5#渣场拦渣堤(墙)及基础、护坡、截水沟等主要工程措施工程量30626m³减少了17047m³。

渣场水土保持工程措施落实情况见图5.8-5。



1#渣场上游段工程措施



1#渣场下游段工程措施



2#渣场上游段工程措施



2#渣场下游段工程措施



1#渣场现为 G318 改线公路路基永久占地



2#渣场现为雅康高速路基永久占地

图 5.8-5 渣场水土保持工程措施落实情况

②植物措施

因四川省瓦斯河龙洞水电站建设与雅康高速公路建设交叉重叠用地，水电站建设用地属于临时占地性质，雅康高速公路建设则为永久占地。根据“康府阅[2016]32号”《关于雅康高速公路协调会会议精神》要求，经康定市国土资源局、康定市扶贫和移民工作局、康定市炉城镇人民政府充分协调和确认，龙洞水电站建设临时用地分四次移交四川雅康高速公路有限责任公司用于雅康高速公路建设永久占地，移交临时用地总面积 66.51 亩（移交手续见附件 22）。

按照国家相关法律法规，康定金源实业有限公司已向临时用地所属村民支付土地附着物补偿费用和每年使用的青苗补偿费用。至移交截止时间，移交地块的补偿由四川雅康高速公路有限责任公司负责。基于以上原因，涉及的 2 座渣场无法实施植物措施，其中 1#渣场现状为 G318 改线公路路基永久占地、2#渣场现为雅康高速公路路基永久占地（1#渣场、2#渣场现状情况见图 5.8-4）。

（3）施工公路区及施工生产生活区水土保持措施落实情况

施工阶段，施工场地优化布置后，取消了原规划的几块临时用地，利用首部枢纽、各支洞口等作业面附近用弃渣填筑、平整形成的场地布置各项施工生产生活设施及各施工临时道路（两者多结合布置）；不再设置永久公路，因此取消了永久公路道旁和边坡绿化措施；因工程占地减少较多，占用耕园地相应减少，且土地较贫瘠，可剥离表土不多，故取消了耕植土暂存场，其临时防护措施相应取消。

施工生产生活设施场地排水沟措施已实施；菜园子村附近的首部枢纽施工营地在占压前将耕园地表土进行了剥离，表土剥离约 1000m³，回填于营地一处凹坑内，施工结束后回铺恢复耕园地；新增的各块弃渣填筑的场地（场平工程）临河侧坡脚均修建了浆砌石挡墙，替代原设计的施工公路临时围栏挡护措施，弃渣填筑的场地靠山坡侧设置排水沟，替代原施工公路排水沟。施工结束后，对施工公路区及施工生产生活区进行耕园地恢复和迹地绿化恢复。

施工公路区及施工生产生活区水土保持措施落实情况见图 5.8-6。



1#支洞口弃渣填筑场地水土保持措施



2#支洞口弃渣填筑场地水土保持措施



3#支洞口弃渣填筑场地水土保持措施



首部枢纽施工营地排水沟



砂石料场外侧边坡防护



拌和站外侧河堤防护



3#支洞口边坡防护



厂区枢纽工程防洪堤防护

图 5.8-6 施工公路区及施工生产生活区水土保持措施落实情况

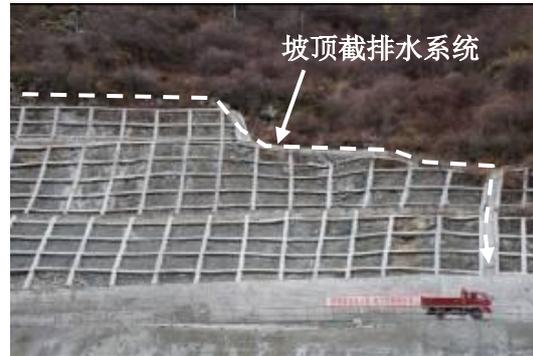
(3) G318 复建工程水土保持措施落实情况

施工阶段，闸首改线公路因适当调整了线路、增加了内侧边坡坡脚路堑挡墙和坡面锚杆框格梁，不再具有实施行道树的条件，故取消原设计的道旁种植行道树措施；改线公路外侧区域的绿化已纳入主体工程区，内侧边坡绿化和排水边沟已实施建成。

G318 复建工程水土保持措施落实情况见图 5.8-7。



改线公路混凝土挡墙及排水边沟



改线公路边坡实施截排水沟



改线公路护坡工程措施



改线公路边坡植物措施

图 5.8-7 G318 复建工程水土保持措施落实情况

5.9 小结

康定金源实业有限公司于 2018 年 12 月 10 日主持召开了四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持设施竣工验收会议，根据《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持设施验收报告》，本项目按照水土保持方案落实了水土保持措施，措施布局全面可行；水土流失防治任务完成，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关规范要求；水土流失防治目标总体实现，工程扰动土地整治率 98.68%，水土流失总治理度 98.25%，拦渣率 95.55%，土壤流失控制比 1.02，林草植被恢复率 99.83%，林草覆盖率 45.04%（水土保持设施验收鉴定书见附件 39）。

四川省瓦斯河龙洞水电站在设计、施工和调试运行过程中，严格执行了环境保护“三同时”制度，全面落实了环境影响报告书及批复提出的各项环境保护措施和要求，环境保护设施和管理机制运行有效，满足竣工环境保护验收条件。

6 生态影响调查与分析

6.1 陆生动植物影响调查与分析

6.1.1 陆生植物影响调查

6.1.1.1 调查方法

陆生植物调查主要采用线路调查、样地调查和访问当地林业部门以及周边群众相结合的方法，了解工程建设后陆生植物的变化情况，调查工程建设期间对区域陆生植物产生的影响。本次验收调查共设置植物样方 4 个，其中 20m×20m 的乔木样方 2 个、5m×5m 的灌丛样方 1 个、1m×1m 的草本样方 1 个。

6.1.1.2 调查结果

(1) 植被区划

龙洞水电站工程区域植被分区按《四川植被》隶属于亚热带常绿阔叶林区的川西高山山原峡谷针叶林地带、川西山原针叶林、灌丛、草甸亚带下的川西山原植被地区、大雪山西坡南段植被小区。

该区的植被特征是：从流域内瓦斯河河口至雅拉河大盖沟沟口的河段，海拔为 1400~3100m 区域范围内，由于长久以来人为的开发和破坏，所有靠近河段的原生森林植被几乎完全被破坏，退化成次生的山地灌丛，仅峡谷险峻陡峭的地方还保存少量的针叶林。

(2) 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的植被分类原则和系统，以及野外调查的样地资料，对评价区域的自然植被类型进行划分。调查区域的植被类型可以划分成 6 个植被型，6 个群系组和 14 个群系。

(3) 植被概述

1) 华山松林

华山松林 (*Pinus armandii* Franch.) 是我国亚热带西部地区的山地针叶林，常分布于阴坡、山脊或山顶等气温较低，空气湿度较大的区域。调查区的华山松林多为砍伐后残余的小片林，多分布在 2700~1000m 的区域，生长发育良好，外

貌苍翠，树冠塔形，树势优美，林冠不整齐。林木总郁闭度在 0.3~0.4%，最大可达 0.8%；为幼龄林，树高 6~8m，有时与油松混交。林下的灌木层茂密，植物种类很多，其总盖度达 50%，其优势种是川榛 (*C.heterophylla var. sutchuenensis*)；林下的草本植物也较多，几乎覆盖整个地表，总盖度为 30%，但优势种不明显。

2) 云杉+毛白杨混交林

毛白杨 (*Populus tomentosa* Carr.) 和云杉 (*Picea asperata* Mast.) 群落在评价区域内分布的面积较少，主要在折多河右岸，海拔 2900~3100m。毛白杨高 5~6m，盖度 40%，云杉高 4~5m，盖度 20%，是毛白杨幼树和云杉幼树的混交林。群落外貌为深浅绿色相间，参差不齐。林下灌木层物种较丰富，皂柳 (*Salix wallichiana* Anderss.) 与峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis* Rolfe.) 共同形成灌木层的优势种；林下草本层较稀疏，主要有路边青 (*Geum aleppicum* Jacq.)、甘西鼠尾草 (*Salvia przewalskii* Maxim.)、川续断 (*Dipsacus asperoides* C. Y. Cheng et T. M. Ai)、白车轴草 (*Trifolium repens* Linn.)、车前 (*Plantago asiatica* L.) 等。

3) 云杉+圆叶杨混交林

云杉、圆叶杨 (*Populus rotundifolia* Griff.) 混交林分布于折多河右岸，海拔 2950~3100m，是原有的针叶林被破坏后形成的次生林。其中云杉全为幼苗，高 3m 左右，胸径约 8cm，盖度 20%。圆叶杨比云杉略高，4m 左右，胸径约 6cm，盖度 24%。群落外貌为深绿浅绿相间，林冠波浪起伏。林下灌木层较复杂，可以分为两个亚层。上层主要是峨眉蔷薇、川榛等，下层主要是川滇高山栎 (*Quercus aquifolioides* Rehd. et Wils.)，夹杂金花小檗 (*Berberis wilsonae* Hemsl.)。草本层常见种有甘西鼠尾草、川续断盖度为 25% 左右。

4) 毛山杨林

毛山杨 (*P. davidiana var. tomentalla* (Schneid.) Nakai)，是适应性极强的树种。在调查区内，毛山杨高 6~12m，盖度 40%~50%，其中间杂着华山松 (*Pinus armandi* Franch.)。华山松高 5m 左右，盖度 15%~20%。群落外貌成浅绿色、林冠参差不齐。毛山杨林郁闭度一般较大，林下灌木稀疏，盖度多在 40% 以下。主要物种为西北蔷薇 (*Rosa davidii* Crép.)、毛叶南烛 (*Lyonia villosa* (Wall.) Hand.-Mazz.)、盖度较大。在少数群落中，密生丰实箭竹 (*Fargesia ferax* (Keng)

Yi)，为林下层的优势种，盖度可达到 60%。林下草本层的常见种为大火草 (*Anemone tomentosa* (Maxim.) Pei)、牛尾蒿 (*Artemisia dubia* Wall. ex Bess.) 等，盖度约为 30%。

5) 毛白杨林

毛白杨林分布于宋家沟、龙洞一带，海拔 2600m 以上。一般高 3~6m，盖度 30% 左右。常见混生的树种是白桦 (*Betula platyphylla* Suk.)、圆叶杨，可以形成一定盖度，有时树冠要高出毛白杨。灌木层中较茂密的是丰实箭竹，盖度达 15~20%，其次为瘿椒树 (*Tapiscia sinensis* Oliv.)，盖度为 10%。另外高丛珍珠梅 (*Sorbaria arborea* Schneid.)、毛脉柳 (*Salix delavayana* Hand.-Mazz.) 较多。常见的还有川滇高山栎、葱皮忍冬 (*Lonicera ferdinandii* Franch.)、山育杜鹃 (*Rhododendron oreotrephes* W. W. Sm.) 等。草本层均较矮小，盖度约 30%。主要物种有小舌紫菀、球穗香薷 (*Aster albescens* (DC.) Hand.-Mazz.)、大叶冷水花 (*Pilea martini* (Lévl.) Hand.-Mazz.)。

6) 白桦林

调查区的白桦林主要分布于折多河右岸至康定县城一带，海拔 2700~2900m。群落外貌绿色或黄绿色，林冠参差不齐，郁闭度 0.3 左右。毛白杨、圆叶杨是白桦林中经常出现的伴生树种，形成一定的盖度。林下灌木层物种较多，发育较好。在调查区主要物种有山育杜鹃、川滇高山栎、金花小檗，这三种盖度可达 50%~60%。林下草本植物多生于透光处，较矮小，盖度 20%~30%。主要种类有长盖铁线蕨 (*Adiantum fimbriatum* Christ)、苔草 (*Carex* sp.)、中华槲蕨 (*Drynaria baronii*) 等。

7) 毛叶水栒子灌丛

毛叶水栒子 (*Cotoneaster submultiflorus* Popov) 灌丛，分布于雅拉河幸福桥至康定县城一带，海拔 2600—2700m，高 1.5m 左右，盖度 40%~60%。灌丛所在地多为林缘或无林的山坡，呈丛生状态。群落外貌绿色，参差不齐，显得异常杂乱。伴生灌木有川滇绣线菊 (*Spiraea schneideriana* Rehd.)、卫矛 (*Euonymus alatus* (Thunb.) Sieb.)、美丽胡枝子 (*Lespedeza formosa* (Vog.) Koehne)、四川木蓝 (*Indigofera szechuenensis* Graib)。由于灌木层较稀疏，草本层生长十分茂盛。

其中主要以蒿类占优势，盖度达 50%，主要种是牛尾蒿、牡蒿 (*Artemisia japonica* Thunb.)。

8) 蔷薇灌丛

蔷薇灌丛分布在雅拉河幸福桥段，海拔 2750—2850m。优势种是多花蔷薇 (*Rosa multiflora* Thunb.)，高度为 2.5m，盖度达 50%左右。其次是峨眉蔷薇(*Rosa omeiensis* Rolfe.)，高 1m 左右，盖度 10%。其它灌木有毛叶水栒子(*Cotoneaster submultiflorus* Popov)，蕈帽悬钩子(*Rubus pileatus* Focke)。草本层物种较多，优势种不明显。高度 0.2~0.6m，盖度一般在 40%以上。主要有牡蒿、千里光、康定大戟等。

9) 柳灌丛

群落外貌夏季呈现绿色，丛冠参差不齐，灌丛总盖度一般较大，达 50%，最大 80%。以毛脉柳 (*Salix delavayana* Hand.-Mazz.)、康定柳 (*Salix paraplesia* Schneid.) 为主要建群种，株高 1.5~2.0m，分盖度达到 70%，灌木层还有沙棘 (*H. rhamnoides* L.)、刺红珠 (*Berberis dictyophylla* Franch.) 等。草本层总盖度达 40%，均高在 1m 以下。草本层中大火草和掌叶橐吾 (*Ligularia przewalskii* (Maxim.) Diels)，盖度可达 5%。其它还有小舌紫菀、珠光香青 (*Anaphalis margaritacea* (L.) Benth. et Hook.f.)、辣子草 (*Galinsoga parviflora* Cav.)、车前等。本灌丛多为山地中下部及沟谷底部之华山松林和川杨林破坏后出现的次生群落，持续时间不长，将被其它乔木所取代。

10) 高丛珍珠梅灌丛

高丛珍珠梅 (*Sorbaria arborea* Schneid)，高 1.5~2.5m，灌丛主要分布于宋家沟到龙洞一带，海拔 2400~2600m。盖度达 80%左右，伴生的灌木树种主要有球花荚蒾 (*Viburnum glomeratum* Maxim.)、挂苦绣球 (*Hydrangea xanthoneura* Diels)、峨眉蔷薇等。草本层较稀疏，常见有小舌紫菀、大理白前 (*Cynanchum forrestii* Schltr.)、羊齿天门冬 (*Asparagus filicinus* Ham. ex D. Don) 等。灌丛中层间植物丰富，主要是显柱南蛇藤 (*Celastrus stylosus* Wall.)，盖度较大，达 20%~30%。

11) 瘿椒树+高丛珍珠梅灌丛

瘦椒树 (*Tapiscia sinensis*)、高丛珍珠梅 (*Sorbaria arborea* Schneid) 灌丛分布于宋家沟, 海拔 2300~2500m。瘦椒树高约 2~2.5m, 盖度为 30%~40%; 高丛珍珠梅高约 2m, 盖度为 20%。其它较多的灌木有挂苦绣球 (*Hydrangea xanthoneura* Diels)、青麸杨 (*Rhus potaninii* Maxim.)。另外还有棘茎楸木 (*Aralia echinocaulis* Hand.-Mazz.)、峨眉蔷薇、平枝栒子 (*Cotoneaster norizontalis* Dcne. 等。草本层主要有大火草、小舌紫菀 (*Aster albescens*)、纤枝香青 (*Aster gracilis*)、牛尾蒿 (*Aster sylvatica*) 等, 盖度约为 50%。

12) 川榛灌丛

川榛 (*Corylus heterophylla* Fisch ex Bess var. *sutchuensis* Franch.) 灌丛主要分布在折多河左岸、菜园子沟, 在海拔 2500~2800m 有分布。群落外貌绿色中点缀着红褐色, 丛冠参差不齐。川榛灌丛生境条件不同, 其种类组成也有差异, 一般是中生地带水分条件较好的地段的灌丛, 盖度达 80% 以上, 灌丛的高度 0.6~1.5m。与川榛共为建群种的有圆叶杨、毛脉柳 (*Salix delavayana* Hand.-Mazz.)、峨眉蔷薇。另外, 川榛与多种灌木形成杂灌丛, 其中在稍高地段, 箭竹成丛分布。主要的灌木有细枝栒子 (*Cotoneaster gracilis* Reng. et Wils.)、刺黄花 (*Berberis polyantha* Hemsl.)、青菜叶 (*Helwingia japonica* (Thunb.) Dietr.)。草本层多为一些中生种类, 盖度为 20%。如宽穗兔儿风 (*Ainsliaea triflora* (Buch.-Ham.) Druce)、续断 (*Dipsacus japonicus* Miq.)、千花亚菊 (*Ajania myriantha* (Franch.) Ling) 等蕨类。

13) 丰实箭竹灌丛

丰实箭竹 (*Fargesia ferax*) 分布于川西高山峡谷的亚高山地区, 在调查区分布的海拔为 2600—2900m, 灌丛盖度较大, 盖度达 60%~80%, 高 2~3m, 径粗 1~3cm。灌丛中有残存的华山松, 稀疏点缀其中。其他一些阔叶树种零星分布其中, 有白杨幼树、瘦椒树, 盖度均不超过 5%。其它常见灌木还有小果南烛 (*Lyonia ovalifolia* var. *elliptica*)、楸木 (*Aralia chinensis* L.)、绣线菊。草本层种类较丰富, 但是因为灌木层盖度较大, 所以发育不良。常见种类有千里光、小舌紫菀、华蟹甲草 (*Sinacalia tangutica* (Maxim.) B. Nord.)、香薷、沙参、瓦韦。一般比较矮小, 盖度 15%~20%。

14) 委陵菜草甸

委陵菜草甸主要分布在康定县城往折多河一带，海拔 2800~3100m，土壤为草甸土。群落以委陵菜属植物为优势种，种类较多，主要有银叶委陵菜 (*Potentilla leuconota* D. Don)、钉柱委陵菜 (*Potentilla saundersiana* Royle) 等，盖度为 30%~45%。比较多的还有多花剪股颖 (*Agrostis myriantha* Hook.f.)，披碱草 (*Elymus daburieas* Turcz.)，盖度可以达到 10% 该草甸一般由疏丛禾草火四川嵩草群落演替而来，与过度放牧有直接关系，在草地利用上质量较低，急待改良。

(4) 植物物种组成和特点

调查范围共分布有维管植物 127 科、405 属、887 种；其中，蕨类植物 12 科、14 属、31 种；裸子植物 6 科、12 属、20 种（变种）；被子植物 109 科、379 属、836 种（变种或亚种），植物物种组成见表 6.1-1。

表6.1-1 瓦斯河流域种子植物类群统计

| 类群 | 科数 | 比例% | 属数 | 比例% | 种数 | 比例% |
|------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| 蕨类植物 | 12 | 9.45 | 14 | 3.46 | 31 | 3.49 |
| 裸子植物 | 6 | 4.72 | 12 | 2.96 | 20 | 2.25 |
| 被子植物 | 109 | 85.83 | 379 | 93.58 | 836 | 94.25 |
| 合计 | 127 | 100 | 405 | 100 | 887 | 100 |

(5) 植物习性特征

调查区海拔 2200m 以下主要以灌丛为主，间或有柳、杨树林等；2200~2600m 阴坡或半阴坡为落叶阔叶林，乔木多为桦木、杨树为主，2600~2900m 多为针阔混交林，多为小片红杉、油松、华山松、桦木林；海拔 2900m 以上，为亚高山暗针叶林，以红杉、油松为主；灌木优势类群以柳属、忍冬属、悬钩子属、小檗属、柃木属、蔷薇属、荚蒾属、杜鹃花属、绣线菊属等类群为主；草本类以早熟禾属、蒿属、藜属、酸模属、苔草属、唐松草属、虎耳草属、柳叶菜属、委陵菜属、蓼属、毛茛属、香薷属等为主；藤本植物以铁线莲属、菟丝子属、五味子属、薯蓣属、防己属、杠柳属、牛皮消属、茜草属等为主。

(6) 种子植物的区系特征

物种组成数量尤其是种的数量及比例相对贫乏。调查区内种子植物仅 110 科

391 属, 856 种, 分别占中国种子植物总数科的 28.75%、属的 11.40% 和种的 2.87%; 占四川种子植物总数科的 47.33%、属的 23.99% 和种的 9.22%。

调查区种植物分别占李锡文划分的中国种子植物科总分布类型的 71.43%、占吴征镒划分的中国种子植物属的 93.33%, 同时在各大分布区类型中还包括大量的变型和间断分布类型。

调查区内优势科、属明显。所含种数在 50 种以上的大科为 46 个, 占总科数的 41.82%, 但这些大科所含种数 463 种, 占本区种子植物总种数的 54.21%; 其中大属 (10 种以上的属) 有 249 属, 占总属数的比例为 61.48%, 大属所含种数为 389 种, 占总种数的 45.44%。

种子植物起源古老。单型属 (单种属)、少型属 (2—5 种)、形态上原始的类型、第三纪植物类群、间断分布类型等凡体现种子植物起源古老的特征均具有。

该区内种子植物区系在科及属水平上具有暖温带性质, 热带分布 27 科, 占总科数的 32.63%; 温带分布属 100 属, 占总属数的 28.33%。

特有属较丰富, 共 11 属, 占本区总属数的 3.65%。

(7) 珍稀保护植物

根据调查结果, 龙洞水电站调查区共有金荞麦与水青树 2 种国家 II 级保护植物, 无国家 I 级保护植物和四川省级保护植物。龙洞水电站调查区珍稀保护植物分布情况见表 6.1-2。

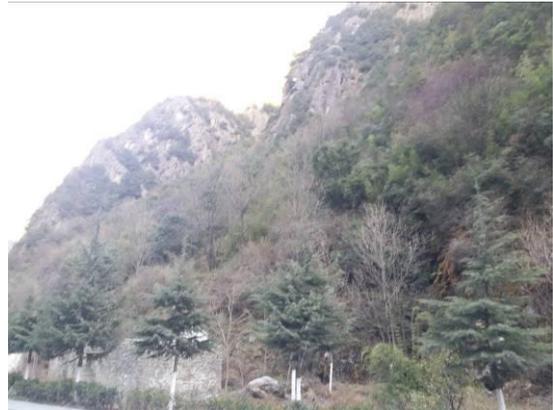
6.1-2 龙洞水电站工程区范围内珍稀保护植物情况表

| 名称 | 保护级别 | 分布范围及生态学特征 | 与工程区位关系 |
|-------------------------------|-------|--|--|
| 金荞麦 (<i>F. dibotrys</i>) | 国家 II | 主要分布于四川、重庆、陕西、江苏、江西、浙江等地。生于山坡、旷野、路边及溪沟较阴湿处。喜温暖潮湿的气候, 以及土层深厚、肥沃疏松和排水良好的砂质土 | 瓦斯河两岸海拔 1700~2500m 区间及工程河段各支沟, 以柳杨沟与小天都电站大坝两侧量较多 |
| 水青树 (<i>T. sinense</i>) | 国家 II | 主要分布于陕西南部、重庆、云南、四川、湖北、湖南等省市。生于土层深厚、疏松、潮湿、腐殖质丰富、排水良好的山谷与山腹地带。常见于阔叶混交林中, 多为各种水青冈林、青冈栎林、珙桐林的伴生树种。 | 柳杨沟与小天都大坝两侧海拔 1800~2500m 范围内有极少分布, 工程占地范围内未发现 |

(8) 名木古树

经现场调查和康定县林业局核实，龙洞水电站调查范围内没有名木古树分布。

四川省瓦斯河龙洞水电站工程建设及影响范围内主要植被类型现状见图 6.1-1。



厂址区植被分布情况



减水河段植被分布情况



减水河段植被分布情况



调查区主要植被类型分布情况



调查区主要植被类型分布情况



调查区主要植被类型分布情况

图 6.1-1 工程区主要植被类型现状图

6.1.1.3 工程建设对区域陆生植物影响分析

(1) 水库淹没对区域陆生植物影响分析

四川省瓦斯河龙洞水电站为引水式电站，正常蓄水位 2440m，库区面积 3.71hm²，回水长度 0.67km，水库总容积 11.09 万 m³。龙洞水电站运行后，库区水位上升，将淹没部分工程区植被。由于淹没区河谷底部分布的主要植被类型以

柳灌丛、高丛珍珠梅灌丛等为主，植被类型组成简单，结构稀疏，且在库周及调查区其他地方还有大面积的相同的植物种群和植被类群，对整个具有动态控制能力的植被影响不大。水库淹没区受影响的物种都是调查区广泛分布的物种，种群数量较大，这种影响不会减少调查区内的植物物种数量。除水库淹没以外，工程运行期对植被无直接不利影响。因此，库区淹没对区域陆生植物的影响较小。

工程运行期间，将使四川省瓦斯河龙洞水电站坝址下游至厂房间形成 6.3km 的减水河段，使该河段的植被类型和植物类群向旱生型演化，或直接增加裸岩面积。因此，龙洞水电站运行后，水库周围，尤其是减水河段的植被和景观也将有一定程度的改变。但由于区段的减水不至于对谷地气候带来影响，工程地区的气候仍受大环境气候的控制，电站的运行不会造成局部气候条件的变化，因此，本工程的运行没有引发植被区系演变。

四川省瓦斯河龙洞水电站库区及减水河段淹没植被现状见图 6-1-2。



减水河段植被现状

水库淹没区植被现状

图 6-1-2 水电站库区及减水河段植被分布现状

(2) 工程施工占地对区域陆生植物影响分析

工程施工将会直接破坏占地范围内地表植被破坏,造成施工区域的植物多样性的减少。本工程总占地面积 39.32hm^2 ,以临时占地为主(29.52hm^2),永久占地面积仅为 9.8hm^2 ,占地地类以园地为主,其次是林地,施工区域均处在海拔相对较低的河谷地带,植被类型以次生的山地灌丛为主;施工期间车辆往来运输和施工人员进入可能会带来一些外来物种,这些外来物种很容易在施工空地上生存,一旦蔓延开来可能会侵占本地植物生存空间,为避免工程区域发生植被破坏、植物多样性减少和外来植物入侵的现象,施工结束后及时采取迹地恢复和种植当地适生植物绿化等保护措施,临时占地范围内的植被逐渐得以恢复。总体来说,本工程施工区对陆生植被及植物的影响较小。

(3) 对国家珍稀保护植物的影响

龙洞水电站调查区有国家 II 级保护植物 2 种,即金荞麦与水青树,无国家 I 级保护植物和四川省级保护植物。

金荞麦为草本,生殖方式包括依赖种子进行的有性生殖和依赖块根进行的营养繁殖两种形式。其呈斑块状分布,在调查区域内见于笕槽杠沟、柳杨沟、菜园子沟、大河沟等地,斑块大小不一,大的约有 3m^2 ,小的不到 1m^2 ,在调查区域内累计面积不超过 30m^2 。本工程调查范围内的金荞麦大部分分布在龙洞水电站施工区及工程减水河段下游段,仅菜园子沟及瓦斯河两岸海拔 $1700\sim 2500\text{m}$ 的地方有一定分布。本工程施工可能会对其资源量产生一定影响;同时,由于金荞麦喜温暖潮湿的气候,电站建成运行后,工程闸址至厂址间 6.3km 的河段减水可能对一些金荞麦的生长造成不利影响。但是,由于金荞麦在本工程评价区范围内分布较广,且在工程施工区及工程减水河段分布较少,因此,工程的建设不会对评价区内金荞麦的种群造成毁灭性的影响。同时,本工程施工范围采取了避开金荞麦集中分布点的措施,并加强保护,电站运行在全年内下泄 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量,可以维持生物生存环境。因此,四川省瓦斯河龙洞水电站的建设对金荞麦的影响较小。

水青树仅在柳杨沟与小天都大坝两侧海拔 $1800\sim 2500\text{m}$ 范围内有极少分布,均在龙洞水电站施工区及工程减水河段范围以外,因此,本工程的建设对水青树无直接影响。

综上所述,四川省瓦斯河龙洞水电站的建设对工程调查区范围内珍稀保护植物的影响总体较小。

6.1.2 陆生动物影响调查

(1) 区域陆生动物种类组成

根据查阅历史资料,结合现场调查结果表明,瓦斯河流域分布的两栖动物主要有刺胸齿突蟾、胸腺齿突蟾、西藏蟾蜍;爬行动物主要分布草绿攀蜥、山滑蜥、康定滑蜥、斜鳞蛇、黑眉锦蛇等;鸟类主要分布有苍鹭、池鹭、牛背鹭、大紫胸鸚鵡、红尾伯劳、北红尾鸚、红胁蓝尾鸚、暗绿柳莺、黄眉柳莺、巨嘴柳莺、雉鸡、红隼、大杜鹃、戴胜、金腰燕、灰头啄木鸟、小云雀等;兽类分布主要以小型食肉类和啮齿类居多。本次调查在工程建设区及其影响范围内未发现国家珍稀濒危保护动物分布,也未发现本地区特有物种分布。

(2) 陆生动物影响调查分析

四川省瓦斯河龙洞水电站水库蓄水前开展了专项清库工作,对库区 0.84hm^2 的林地、耕地、园地进行了清理。工程清理过程中未发现大型陆生动物以及动物栖息地分布。且本工程水库回水长度仅为 0.67km ,水库不会阻隔瓦斯河两岸野生动物的基因交流,因此水库淹没对陆生动物影响较小。

根据工程建设期间工程监理记录以及咨询林业主管部门和建设单位,水库蓄水、工程施工和电站试运行期间均未发生过因工程建设伤害当地陆生动物的事件,也未发现珍稀保护野生动物及其大规模迁徙活动,水库蓄水和工程建设对区域陆生动物的影响较小。

6.2 水生生态影响调查

6.2.1 调查内容及方法

在项目环评阶段,为了解瓦斯河水生生物及鱼类资源现状,西南大学于 2006 年 10 月和 2011 年 8 月对工程河段水生生态及生物多样性进行了现场调查。为掌握四川省瓦斯河龙洞水电站建设对所涉及水域水生生态的影响,了解本工程建设前后区域水生生物自然资源及水域生态环境的变化及其工程因素的作用和影响,

本次验收调查在环评阶段调查基础上于 2018 年 6 月对影响水域水生生态现状进行了走访和调查。

(1) 调查方法：依照《水库渔业调查规范》相关规定执行。

(2) 调查范围：雅拉河下游段、折多河下游段、瓦斯河（雅拉河与折多河汇口）~小天都水电站厂房下游河段，以及区间支流菜园子沟和宋家沟。

(3) 调查内容：浮游植物、浮游动物、水生维管束植物、底栖动物的区系组成。鱼类区系组成、分布、资源量；省级保护鱼类，生物学特征、种群；渔业现状及渔获物组成。

6.2.2 水生生物资源调查现状

6.2.2.1 水生植物

经现场调查分析，工程河段浮游植物共有 6 门 28 科 70 属 195 种。其中硅藻门最多，有 121 种，占总种数的 62.05%；绿藻门 39 种、占总种数的 20.00%；蓝藻门 32 种，占调查中藻类种类总数的 16.41%；红藻门、金藻门、黄藻门各 1 种，各占总种数的 0.51%。

水域浮游植物的优势种主要是硅藻门的种类，包括桥弯藻、针杆藻、钝脆杆藻和舟形藻等；其它各门藻类不形成优势种群。

从现场调查密度来看，浮游藻类细胞的平均密度为 5.1×10^5 Cells/L。其中，硅藻的密度为 4.7×10^5 Cells/L，占 92.92%；绿藻为 0.15×10^5 Cells/L，占 2.87%；蓝藻为 0.2×10^5 Cells/L，占 4.21%。

从生物量来看，调查河段平均生物量（湿重）为 1.02 mg/L。其中，硅藻的生物量为 0.95 mg/L，占 92.77%；绿藻为 0.07mg/L，占 7.17%；蓝藻为 0.0007mg/L，占 0.06%。

6.2.2.2 浮游动物

根据调查结果分析，浮游动物的区系由 3 门、4 纲、9 目、13 科、19 属、31 种组成。种类密度和生物量均较小，种类密度为 18~39 个/L，生物量为 0.00104~0.03702mg/L。

6.2.2.3 底栖无脊椎动物

据本次现场调查统计，工程河段底栖无脊椎动物由 4 门，6 纲，10 目，20 科，21 属，21 种组成，其中昆虫纲最多，最常见的是蜉蝣目的扁蜉、二翼蜉和双翅目的大纹幼虫，为该河段的优势种，这些种类多生活在较急流水的石块或卵石下面。

四川省瓦斯河龙洞水电站调查河段底栖无脊椎动物种类密度较大，生物量较高。底栖动物个体密度介于 $130 \text{ 个/m}^2 \sim 271.5 \text{ 个/m}^2$ 之间，平均密度为 197.8 个/m^2 ，生物量介于 $0.7224 \text{ g/m}^2 \sim 5.5317 \text{ g/m}^2$ 之间，平均生物量为 2.7277 g/m^2 。

6.2.2.4 鱼类

四川省瓦斯河龙洞水电站所处的瓦斯河流域的比降很大，水流湍急，鱼类的种类不多，加上梯级水电开发引起的闸坝分隔，减水河段出现等生境的重大变化，鱼类种群的数量日趋减少。

经现场调查，瓦斯河干流目前已有电站 6 个，均为引水式开发。电站运行对鱼类的上溯通道形成了阻隔，坝下形成不同程度减水河段流量明显减少，特别是枯水期，形成了一定的减水段，对河道景观和鱼类生存空间造成了较大的影响。根据四川师范学院完成的《木格措 金盖、小天都水电开发项目陆生水生生物调查和评价报告》（2001 年）和 2006 年、2011 年的调查采集结果，瓦斯河流域历史记载的鱼类种类有 17 种，这些种类种，仅齐口裂腹鱼、短须裂腹鱼、重口裂腹鱼、大渡裸裂尻鱼、短体副鳅、山鳅、贝氏高原鳅、白缘鱼央、青石爬鮡 9 种采集到标本。而且短须裂腹鱼、白缘鱼央、青石爬鮡 3 种只在瓦斯河河口采集到标本，应该是在大渡河和瓦斯河河口生活的种类，在冷竹关电站闸址以上区域没有发现它们的踪迹。综合分析可以确定在瓦斯河流域目前还比较肯定有分布的就是上述 9 种采集到标本的鱼类，其它的种类有可能已经不存在。

根据鱼类生活水域的水文、水质特征，鱼类生活小生境的不同。鱼类饵料生物的不同以及各种鱼类活动的特征划分。瓦斯河流域鱼类生态类群主要有：

1) 洞穴类群：此类群主要生活在流水、急流水底洞穴中，以发达口须感知水底低等无脊椎动物为食，包括短体副鳅、山鳅和贝氏高原鳅 3 种。

2) 急流水体中吸着生态类群：这一类型已知有青石爬鮡，身体成流线型，头部腹面和躯干前部腹面坦而宽，与水平扩张的胸、腹鳍一起形成一个大吸盘，

有强有力的吸着能力，适应与吸着在急流水，流水水体中的岩石、砾石等物体上，躯干后部较短，而侧扁，尾部较长，尾鳍发达，有一定的游泳能力。既能吸着又能游泳，是适应急流、流水环境的典型鱼类。并能沿垂直的闸坝或瀑布陡壁的细流水，游爬越过到上一河道中。

3) 急水急流底层生态类群：有重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼、短须裂腹鱼、白缘鱼。其中短须裂腹鱼体形延长，侧扁，体被细鳞，和两行臀鳞；头略呈锥形，口下位，有口角须和吻须各一对，是感知食物等的重要器官；下颌具有发达角质，边缘锐利，适应于刮食水底岩石、砾石表面着生的周丛生物；躯干部和尾部较长，前部微侧扁，尾部较侧扁，肌肉发达，运动能力强，各鳍发展，使运动千姿百态灵活多样，以适应流水，急流水体底层觅食等活动；两行发达的臀鳞，适应于在流水下的沙滩、沙洲用头尾部筑巢，并使尾部伸入巢中产卵，保护精卵产出后不立即被流水冲散冲走。重口裂腹鱼也是典型流水急流水底层同域同生境活动的鱼类，它主要吃食昆虫。

4) 流水急流水体中下层生态类群：有大渡河裸裂尻鱼，体长形，侧扁。头部呈锥形。背面较其它鱼类的平缓。吻端无触须，口裂横直或呈弧形；有角质边缘或无；适应于流水急流水中下层活动觅食，躯干部、尾部长，除肩鳞、臀鳞外，其它体鳞消失，体表被厚的粘液层，都适应于流水急流水体中下层生境中活动。

6.2.2.5 珍稀鱼类

瓦斯河流域未发现国家级珍稀保护鱼类，但有重口裂腹鱼、青石爬鮡 2 种省级保护鱼类，还有齐口裂腹鱼、短体副鳅、山鳅等长江上游的特有鱼类。

6.2.2.6 渔业现状

瓦斯河流域居民以藏族为主，无食鱼习惯，随着当地旅游业等第三产业的快速发展，外来人口增多，对鱼类的捕食量也随之增大。当地政府为保护瓦斯河水系的鱼类资源，已禁止毒、炸、电捕等违法捕鱼活动，同时不准在市场上出售野生鱼类。

工程河段基本上是在高山峡谷中穿行，多数河段水流湍急，河谷深切，捕捞比较困难，沿岸没有专业渔民。

6.2.3 水生生态影响分析

(1) 对水生植物的影响

龙洞水库形成后，正常蓄水位 2440m，水面面积为 3.71hm²，库区最大水面宽约 110m，闸前水深 15m，水库回水长度约 0.67km。

库区水流减缓后，水体的透明度将增大，喜氧丰富、着生在急流险滩的淡水红藻等明显减少，但有利于硅藻门、绿藻门和蓝藻门等藻类的生长，浮游植物的种类和数量总体上将上升，其物种将较目前丰富，生物量也将略有增长，环境适宜的区域将形成冷水鱼类的索饵场，为鱼类的生长和越冬创造了良好的环境。

由于龙洞水库规模小，且电站为径流式运行，库区水文情势的变化并不十分显著，总体上对库区水生植物的影响程度有限。

电站建成运行后，瓦斯河减水河段流量明显减小，水体变浅，部分河段形成多滩的小溪，对水生植物的影响较大。主要表现在种群数量的减少，生物量较天然状态降低。工程闸坝处下泄 4.3m³/s 生态流量，河流流态基本可得到保持，减水河段的影响将得到最大程度的缓解。

(2) 对水生无脊椎动物的影响

根据水生生态现状调查成果，龙洞水电站工程及影响河段浮游动物的种类不十分丰富，仅 31 种，浮游动物的数量和生物量不大，浮游动物的优势种在每个断面不特别明显。底栖无脊椎动物从种类来看，也仅有 21 种，数量最多为昆虫，这与下游小天都水电站江段保持一致。底栖无脊椎动物生物量最大的也是水生昆虫。因此，水生昆虫占优势是龙洞水电站底栖动物资源的一大特征。

龙洞水电站水库规模很小，电站为径流式运行，水温不产生分层现象，与天然情况下的水文情势、水质、水温比较变化不显著，其中主要变化为库区河段水体面积和水深均有所增加，流速有所减慢。

水库蓄水后，浮游动物的变化趋势为种类和数量将逐渐增加。由于库边环境的多样性，周丛生物和轮虫有部分增加，真正浮游性的种类如原生动物中的砂壳虫，喜欢敞水区的象鼻溞，哲镖蚤的数量会逐渐增加，并成为优势种，为鱼类提供优质的天然饵料。底栖无脊椎动物的区系组成和变化趋势是：喜欢清洁水质的

扁形动物涡虫可在石块下生活，寡毛纲中的水蚯蚓类可在局部环境中生长；喜流水生活的蜉蝣、石蝇、毛翅目的石蚕等种类和数量将会减少，但在库区上游及支流中可保持原有种类。蜻蜓稚虫生活的环境改变不大，双翅目的大蚊、蠓、摇蚊等幼虫可在沿岸浅水区生活，节肢动物甲壳纲中的钩虾，在高寒山区的水库中可继续繁衍发展。这些底栖无脊椎动物的出现，同样可为鱼类提供丰富的饵料。现状调查中对小天都水电站的底栖无脊椎动物的调查已反映了这一趋势。

减水河段水量变小，水生无脊椎动物的生存空间总体上将缩小。除冲沙、泄洪外，大部分时段由库区下泄生态基流的泥沙含量将较天然河道减小，水体透明度加大，这一趋势有利于闸下河段水生无脊椎动物的生长。下泄生态流量和沿程支沟水的汇入，各个类群的种数将会保持相对稳定。在水流较缓的地方，部分缓流耐污种类如水蚯蚓，纤毛虫种类和数量会有所增加。

(3) 对鱼类的影响

①施工期的影响

施工期由于施工人员的大量增加，加大了对该河段鱼类资源的直接和间接压力。本项目施工期废污水禁止排放入河道，施工期间除分期围堰的修筑和拆除期间临时增加下游河道 SS 含量，对鱼类有短期的不利影响外，施工活动本身对瓦斯河鱼类影响很小。

根据现场调查，在工程河段仅采集到短体副鳅、山鳅和贝氏高原鳅 3 种鱼类。短体副鳅、山鳅和贝氏高原鳅分布范围相当广泛，广布于长江上游各大支流，适应性强，因此，施工期对鱼类的影响较小。

②运行期的影响

龙洞水库为典型的河道型水库，库区水体面积和水深有所增加，流速减慢，但变化幅度有限，因此对瓦斯河裂腹鱼类和鳅类的原有生存环境影响不大。

电站引水发电，闸、厂址间形成长约 6.3km 的减水河段，坝下河段水流减少，造成河道中水生植物和无脊椎动物的数量和生物量均有所减少，导致水体中初级生产力的下降，加之鱼类生存空间减少，对本区段鱼类的种群和数量带来一定不利影响。本项目下泄 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量后，闸址以下断面处最大水深为 0.66m，典型断面最大水深为 0.79m，减水河段内大部分河段能够满足“最大水深应为鱼

类体长”的要求，不利影响得到最大程度的减缓。

另外，龙洞电站的建设基本维持现有阻隔，但是进一步缩短重口裂腹鱼、青石爬鮡这2种省级重点保护鱼类及其他裂腹鱼等个体相对较大鱼类的生存空间；由于高原鳅类的生活一般局限于较小范围河段，没有进行上下游迁徙的习性，因此河段内将主要分布以贝氏高原鳅为主的小型鳅类。

整个评价河段河道比降大，水流湍急，鱼类“三场”（索饵场、产卵场和越冬场）很不稳定，并由于已建电站的影响，在瓦斯河工程河段上已经没有明显的“三场”，而且生活的种类也不多，只有一些鳅科和钝头鮡科的小型鱼类在各种流水水底的乱石或砾石间的洞、缝隙中产卵，工程建成后产卵地点减少，龙洞电站水库将成为新的越冬和索饵场地。

6.2.4 对贡嘎山风景名胜区的的影响调查

根据现场调查，四川省瓦斯河龙洞水电站闸坝、厂址、引水隧洞等主体工程的建设地址与环评阶段保持一致，临时工程的占地范围经优化设计后较环评阶段进一步缩小，贡嘎山风景名胜区的保护范围也没有发生变化。根据四川省城乡规划设计研究院编制的《四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告》，本项目与贡嘎山风景名胜区的区位关系没有发生变化，龙洞水电站位于贡嘎山国家级风景名胜区的外围保护地带。

四川省瓦斯河龙洞水电站与贡嘎山风景名胜区的区位关系见图 6.2-1、水电站与周边景观协调性见图 6.2-2。



图 6.2-1 水电站与贡嘎山风景名胜区的区位关系图

(1) 对景观资源影响

建设项目不涉及风景区的各个景区，距离景观群—贡嘎冰川的最近直线距离约 56km，远离风景区的核心景观群，且有山峰的阻挡，对风景区的核心景点没有影响；项目距离最近的贡嘎山景片边界直线距离 12km，距离很远，没有影响；项目距离最近的景点为康定县南侧的跑马山独立景点，直线距离为 3km，距离较远，且项目处于深谷地段，视线无法到达，对跑马山景区也没有影响。

工程建成后，水电站蓄水水位没有淹没风景区各景区及景点，只淹没瓦斯河沿岸少量植被，工程占地影响也只影响少量植被，这部分植被以灌木为主，无珍稀植物，对景观资源影响不大。

(2) 对景观视线影响

项目所处该河段均为深切曲流河谷地貌，两岸岸坡不对称，河谷形态呈“V”型，视线有山体阻挡无法到达。建设项目与各景区距离较远且有山峰的阻挡，视线无法到达，对贡嘎山各景点没有视线影响。

(3) 对景观风貌影响

项目施工期间临时工程场地如渣场、堆场、施工生活区等，对景观风貌产生一定的影响，本项目在施工结束后随即对原有景观风貌进行恢复及改善，施工结束影响随之结束，对景观风貌影响较小。

大坝构筑物外观装饰采用藏式风格，与当地人文特点相衔接；库区扩大的水面形成沿 G318 的景观水面，形成高山峡谷地区山水相依独特的景观风貌，所以水电站库区的形成对当地景观资源和景观视线起到一定的优化作用。



与城区景观休闲带衔接



库区景观

图 6.2-2 水电站与周边环境的景观协调性实景图

7 水环境影响调查与分析

7.1 流域概况与水文特征

瓦斯河流域的径流主要来自降水，其次是地下水和融雪水补给。由于流域内植被分布好、天然海子众多，使瓦斯河流域具有调蓄能力大、径流丰沛稳定、年际变化小的特点。

龙洞水电站闸址处的径流成果直接采用康定水文站的径流计算成果，闸址处多年平均流量为 $42.6\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均年径流量为 13.5 亿 m^3 。径流的年内分配不均匀，丰水期（6~10 月）多年平均流量为 $72.4\text{m}^3/\text{s}$ ，径流量占年径流量的 71.0%；枯水期（11 月~翌年 5 月）多年平均流量为 $21.3\text{m}^3/\text{s}$ ，径流量占年径流量的 29.0%。

7.2 水文情势影响调查

四川省瓦斯河龙洞水电站为引水式开发电站，电站尾水与小天都水库回水相接，电站建成后运行期改变了河段的水文情势，受影响的河段主要为库区河段和闸址~厂址的减水河段。

7.2.1 库区河段的水文情势变化

龙洞水电站蓄水后正常蓄水位 2440m，正常蓄水位以下库容 11.09 万 m^3 ，回水长度约 0.67km，水库面积 3.71hm^2 ，水库运行方式为径流式，无调节性能。库区水位壅高不足 10m，库区段流速较天然河道略有降低。由于水库规模小，且采取径流式运行，库区仍保持河流形态。

四川省瓦斯河龙洞水电站 2017 年流量统计情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 龙洞水电站库区流量统计表

| 时间 | 入库平均流量 (m^3/s) | 库区平均水位(m) | 时间 | 入库平均流量 (m^3/s) | 库区平均水位(m) |
|-------------|----------------------------------|-----------|-------------|----------------------------------|-----------|
| 2017 年 6 月 | 88.9 | 2439.1 | 2017 年 12 月 | 20.5 | 2440.1 |
| 2017 年 7 月 | 96.1 | 2439.6 | 2018 年 1 月 | 16.5 | 2440.1 |
| 2017 年 8 月 | 70.3 | 2439.7 | 2018 年 2 月 | 25.3 | 2440.3 |
| 2017 年 9 月 | 63.5 | 2440.2 | 2018 年 3 月 | 36.8 | 2440.2 |
| 2017 年 10 月 | 52.8 | 2440.3 | 2018 年 4 月 | 65.6 | 2439.7 |
| 2017 年 11 月 | 34.5 | 2440.1 | 2018 年 5 月 | 72.5 | 2439.5 |

7.2.2 减水河段的水文情势变化

龙洞水电站闸址多年平均流量为 $42.6\text{m}^3/\text{s}$ ，电站设计最大引用流量 $69.4\text{m}^3/\text{s}$ ，本工程引水隧洞长约 5.36km ，水电站蓄水运行后形成了长度约 6.3km 的减水河段，区间支流补水主要有宋家沟和菜园子沟支流汇入，其中宋家沟流量较稳定，对瓦斯河干流补水稳定。

为保护工程所在的瓦斯河水生生物及鱼类的生存环境，维持河流的基本生态需求，保证河道景观用水、少量的农业耕地灌溉用水、维持河道水质的最小稀释净化水量，根据《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》及批复意见的要求，水电站设置了钢制生态流量管，管径 95cm （最大泄放能力为 $8.6\text{m}^3/\text{s}$ ），下泄生态流量 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 。同时，按照《报告书》要求，龙洞水电站蓄水运行后，减水河段中现有金升、金海、金龙、华龙 4 个引水式小水电站均中，华龙电站已关闭运行，金升、金海、金龙 3 个小水电仅利用汛期弃水发电，没有利用龙洞下泄流量进行发电，以保证整个减水河段生态流量不小于 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

四川省瓦斯河龙洞水电站坝址下游减水河段逐月流量统计情况见表 7.2-2。

7.2-2 坝址下游减水河段逐月平均流量统计表

| 时间 | 平均流量 (m^3/s) | 库区平均 水位(m) | 时间 | 平均流量 (m^3/s) | 库区平均 水位(m) |
|----------|-----------------------------------|---------------|----------|-----------------------------------|---------------|
| 2017年6月 | 14.48 | 2439.1 | 2017年12月 | 4.42 | 2440.1 |
| 2017年7月 | 21.38 | 2439.6 | 2018年1月 | 4.40 | 2440.1 |
| 2017年8月 | 17.91 | 2439.7 | 2018年2月 | 4.42 | 2440.3 |
| 2017年9月 | 7.56 | 2440.2 | 2018年3月 | 4.45 | 2440.2 |
| 2017年10月 | 4.58 | 2440.3 | 2018年4月 | 4.85 | 2439.7 |
| 2017年11月 | 4.47 | 2440.1 | 2018年5月 | 5.46 | 2439.5 |

根据现场调查和走访，四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水运行后，坝下减水河段没有发生过断流现象，满足了水生生态用水、景观用水和农业灌溉用水的需求。

四川省瓦斯河龙洞水电站生态流量泄放情况见图 7.2-1。



生态流量泄放情况

减水河段（枯水期）生态流量情况

图 7.2-1 生态流量泄放情况

7.2.3 对泥沙情势的影响

瓦斯河流域汛期为每年 6~9 月，在入库流量小于 $150\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸前水位控制在水库正常运行水位 2440m，让入库泥沙在库内淤积，当取水口前 90m 处淤积床面高程接近取水口底坎高程时，利用电站日负荷低谷期，开启冲沙闸、泄洪闸，敞泄排沙，造成库内强烈的溯源冲刷，恢复调沙库容，冲沙时间为 6h。在入库流量大于或等于 $150\text{m}^3/\text{s}$ 时，电站停机不发电，水库进行敞泄冲沙。

7.2.4 对水温的影响

四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水水库的水温结构为典型的混合型。水库的形成对水体水温结构基本没有影响，引水式电站隧洞水温对河流水温影响不大，电站的建设对下游河道的水温基本无影响。

7.3 水环境质量影响调查

7.3.1 施工期水环境质量调查

为了解四川省瓦斯河龙洞水电站建设对瓦斯河水环境质量的影响，康定金源实业有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司于 2016 年~2017 年开展了施工期地表水环境质量监测，监测断面为坝址上游 200m 和厂址下游 100m 两个断面。施工高峰期共监测了 6 期，监测项目包括 pH、悬浮物、总磷、总氮、石油类、化学需氧量、五日生化需氧量、粪大肠菌群。监测结果见表 7.3-1。

监测结果表明，施工期间，四川省瓦斯河龙洞水电站坝址上游 200m 和厂址下游 100m 两个断面各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类水质的标准限值要求。监测结果表明瓦斯河水环境质量良好，四川省瓦斯河龙洞水电站的建设没有对瓦斯河水环境质量造成影响。

表 7.3-1 施工期瓦斯河地表水水环境质量监测结果统计表 (单位: mg/L)

| 采样点 | 监测项目 | 采样时间 | 监测结果 | 采样时间 | 监测结果 | 采样时间 | 监测结果 | 采样时间 | 监测结果 | 采样时间 | 监测结果 | 采样时间 | 监测结果 | 标准限值 | 是否达标 |
|----------|---------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-------|------|
| 厂址下游100m | pH(无量纲) | 2016.1.5 | 7.3 | 2016.4.8 | 7.1 | 2016.7.3 | 7.2 | 2016.10.17 | 7.3 | 2017.1.9 | 7.1 | 2017.4.10 | 7.2 | 6~9 | 达标 |
| | | 2016.1.6 | 7.5 | 2016.4.9 | 7.2 | 2016.7.4 | 7.4 | 2016.10.18 | 7.4 | 2017.1.10 | 7.1 | 2017.4.11 | 7.3 | | 达标 |
| 坝址上游200m | | 2016.1.5 | 7.2 | 2016.4.8 | 7.2 | 2016.7.3 | 7.3 | 2016.10.17 | 7.2 | 2017.1.9 | 7.2 | 2017.4.10 | 7.2 | | 达标 |
| | | 2016.1.6 | 7.5 | 2016.4.9 | 7.3 | 2016.7.4 | 7.4 | 2016.10.18 | 7.3 | 2017.1.10 | 7.1 | 2017.4.11 | 7.2 | | 达标 |
| 厂址下游100m | 悬浮物 | 2016.1.5 | 50.0 | 2016.4.8 | 92.7 | 2016.7.3 | 80.8 | 2016.10.17 | 81.2 | 2017.1.9 | 65.0 | 2017.4.10 | 55.0 | / | 达标 |
| | | 2016.1.6 | 45.8 | 2016.4.9 | 87.0 | 2016.7.4 | 75.6 | 2016.10.18 | 77.6 | 2017.1.10 | 60.2 | 2017.4.11 | 50.2 | | 达标 |
| 坝址上游200m | | 2016.1.5 | 35.0 | 2016.4.8 | 98.6 | 2016.7.3 | 50.0 | 2016.10.17 | 86.3 | 2017.1.9 | 50.0 | 2017.4.10 | 40.0 | | 达标 |
| | | 2016.1.6 | 37.9 | 2016.4.9 | 95.7 | 2016.7.4 | 45.2 | 2016.10.18 | 78.9 | 2017.1.10 | 52.0 | 2017.4.11 | 42.0 | | 达标 |
| 厂址下游100m | 总氮 | 2016.1.5 | 0.26 | 2016.4.8 | 0.11 | 2016.7.3 | 0.18 | 2016.10.17 | 0.22 | 2017.1.9 | 0.22 | 2017.4.10 | 0.12 | ≤0.5 | 达标 |
| | | 2016.1.6 | 0.28 | 2016.4.9 | 0.13 | 2016.7.4 | 0.22 | 2016.10.18 | 0.24 | 2017.1.10 | 0.24 | 2017.4.11 | 0.14 | | 达标 |
| 坝址上游200m | | 2016.1.5 | 0.35 | 2016.4.8 | 0.14 | 2016.7.3 | 0.27 | 2016.10.17 | 0.19 | 2017.1.9 | 0.31 | 2017.4.10 | 0.20 | | 达标 |
| | | 2016.1.6 | 0.29 | 2016.4.9 | 0.12 | 2016.7.4 | 0.22 | 2016.10.18 | 0.18 | 2017.1.10 | 0.23 | 2017.4.11 | 0.19 | | 达标 |
| 厂址下游100m | 石油类 | 2016.1.5 | <0.01 | 2016.4.8 | <0.01 | 2016.7.3 | <0.01 | 2016.10.17 | <0.01 | 2017.1.9 | <0.01 | 2017.4.10 | <0.01 | ≤0.05 | 达标 |
| | | 2016.1.6 | <0.01 | 2016.4.9 | <0.01 | 2016.7.4 | <0.01 | 2016.10.18 | <0.01 | 2017.1.10 | <0.01 | 2017.4.11 | <0.01 | | 达标 |
| 坝址上游200m | | 2016.1.5 | <0.01 | 2016.4.8 | <0.01 | 2016.7.3 | <0.01 | 2016.10.17 | <0.01 | 2017.1.9 | <0.01 | 2017.4.10 | <0.01 | | 达标 |
| | | 2016.1.6 | <0.01 | 2016.4.9 | <0.01 | 2016.7.4 | <0.01 | 2016.10.18 | <0.01 | 2017.1.10 | <0.01 | 2017.4.11 | <0.01 | | 达标 |
| 厂址下 | 化学需 | 2016.1.5 | 7 | 2016.4.8 | 7 | 2016.7.3 | 8 | 2016.10.17 | 8 | 2017.1.9 | 8 | 2017.4.10 | 6 | ≤15 | 达标 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|-------|----|
| 游 100m | 氧量 | 2016.1.6 | 6 | 2016.4.9 | 7 | 2016.7.4 | 6 | 2016.10.18 | 8 | 2017.1.10 | 7 | 2017.4.11 | 6 | | 达标 |
| 坝址上游 200m | | 2016.1.5 | <5 | 2016.4.8 | <5 | 2016.7.3 | <5 | 2016.10.17 | <5 | 2017.1.9 | <5 | 2017.4.10 | <5 | | 达标 |
| | | 2016.1.6 | <5 | 2016.4.9 | <5 | 2016.7.4 | <5 | 2016.10.18 | <5 | 2017.1.10 | <5 | 2017.4.11 | <5 | | 达标 |
| 厂址下游 100m | 五日生化需氧量 | 2016.1.5 | 1.0 | 2016.4.8 | 1.8 | 2016.7.3 | 0.8 | 2016.10.17 | 2.2 | 2017.1.9 | 1.3 | 2017.4.10 | 1.5 | ≤3 | 达标 |
| 坝址上游 200m | | 2016.1.6 | 1.2 | 2016.4.9 | 2.1 | 2016.7.4 | 1.0 | 2016.10.18 | 2.1 | 2017.1.10 | 1.0 | 2017.4.11 | 1.2 | | 达标 |
| | | 2016.1.5 | 1.0 | 2016.4.8 | 1.8 | 2016.7.3 | 0.8 | 2016.10.17 | 1.9 | 2017.1.9 | 1.2 | 2017.4.10 | 1.4 | | 达标 |
| 2016.1.6 | | 1.1 | 2016.4.9 | 1.7 | 2016.7.4 | 0.8 | 2016.10.18 | 2.0 | 2017.1.10 | 1.2 | 2017.4.11 | 1.4 | 达标 | | |
| 厂址下游 100m | 总磷 | 2016.1.5 | 0.09 | 2016.4.8 | 0.08 | 2016.7.3 | 0.10 | 2016.10.17 | 0.07 | 2017.1.9 | 0.08 | 2017.4.10 | 0.10 | ≤0.1 | 达标 |
| 坝址上游 200m | | 2016.1.6 | 0.10 | 2016.4.9 | 0.07 | 2016.7.4 | 0.09 | 2016.10.18 | 0.06 | 2017.1.10 | 0.09 | 2017.4.11 | 0.08 | | 达标 |
| | | 2016.1.5 | 0.07 | 2016.4.8 | 0.06 | 2016.7.3 | 0.08 | 2016.10.17 | 0.06 | 2017.1.9 | 0.08 | 2017.4.10 | 0.08 | | 达标 |
| 2016.1.6 | | 0.06 | 2016.4.9 | 0.06 | 2016.7.4 | 0.05 | 2016.10.18 | 0.06 | 2017.1.10 | 0.05 | 2017.4.11 | 0.07 | 达标 | | |
| 厂址下游 100m | 粪大肠菌群 (个/L) | 2016.1.5 | 760 | 2016.4.8 | 340 | 2016.7.3 | 580 | 2016.10.17 | 860 | 2017.1.9 | 1100 | 2017.4.10 | 9500 | ≤2000 | 达标 |
| 坝址上游 200m | | 2016.1.6 | 800 | 2016.4.9 | 400 | 2016.7.4 | 640 | 2016.10.18 | 950 | 2017.1.10 | 850 | 2017.4.11 | 880 | | 达标 |
| | | 2016.1.5 | 600 | 2016.4.8 | 320 | 2016.7.3 | 440 | 2016.10.17 | 780 | 2017.1.9 | 750 | 2017.4.10 | 650 | | 达标 |
| 2016.1.6 | | 720 | 2016.4.9 | 450 | 2016.7.4 | 540 | 2016.10.18 | 800 | 2017.1.10 | 820 | 2017.4.11 | 750 | 达标 | | |

7.3.2 调试运行期水环境质量调查

为了解四川省瓦斯河龙洞水电站建设对瓦斯河水环境质量的影响,康定金源实业有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司于2018年7月11~12日开展了调试运行期地表水环境质量监测,监测断面为库尾康定城市污水处理厂排放口断面、闸前50米、菜园子沟沟口、龙洞水电站厂址下游100m四个断面。监测项目包括pH、水温、溶解氧、氨氮、总磷、总氮、石油类、化学需氧量、五日生化需氧量。监测结果见表7.3-2。

表 7.3-2 调试运行期瓦斯河地表水水环境质量监测结果统计表 (单位: mg/L)

| 采样点 | 采样时间 | 监测项目 | 监测结果 | | 标准限值 | 是否达标 |
|---------------------|------------|-------------|-------|-------|-------|------|
| | | | 第一次 | 第二次 | | |
| 1# (康定城市污水处理厂排放口断面) | 2018.07.11 | pH (无量纲) | 7.13 | 7.23 | 6~9 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 7.23 | 7.18 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 水温 (°C) | 11.2 | 11.1 | / | / |
| | 2018.07.12 | | 10.8 | 10.9 | | / |
| | 2018.07.11 | 溶解氧 | 7.75 | 7.72 | ≥6 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 7.69 | 7.70 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 氨氮 | 0.119 | 0.133 | ≤0.5 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.141 | 0.114 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 总磷 | 0.116 | 0.113 | ≤0.1 | 超标 |
| | 2018.07.12 | | 0.124 | 0.128 | | 超标 |
| | 2018.07.11 | 总氮 | 1.082 | 0.929 | ≤0.5 | 超标 |
| | 2018.07.12 | | 1.064 | 1.010 | | 超标 |
| | 2018.07.11 | 石油类 | 0.05 | 0.02 | ≤0.05 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.05 | 0.05 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 阴离子表面活性剂 | 未检出 | 未检出 | ≤0.2 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 未检出 | 未检出 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 化学需氧量 | 6 | 10 | ≤15 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 9 | 9 | | 达标 |
| 2018.07.11 | 五日生化需氧量 | 1.6 | 1.4 | ≤3 | 达标 | |
| 2018.07.12 | | 1.0 | 1.0 | | 达标 | |
| 2# (闸前50米) | 2018.07.11 | pH (无量纲) | 7.10 | 7.14 | 6~9 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 7.18 | 7.15 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 水温 | 10.9 | 10.8 | / | / |

| | | | | | | |
|---------------|------------|----------|-------|-------|-------|----|
| | 2018.07.12 | (°C) | 11.1 | 10.9 | | / |
| | 2018.07.11 | 溶解氧 | 7.13 | 7.21 | ≥6 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 7.11 | 7.08 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 氨氮 | 0.161 | 0.144 | ≤0.5 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.105 | 0.128 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 总磷 | 0.158 | 0.138 | ≤0.1 | 超标 |
| | 2018.07.12 | | 0.163 | 0.147 | | 超标 |
| | 2018.07.11 | 总氮 | 0.547 | 0.512 | ≤0.5 | 超标 |
| | 2018.07.12 | | 0.513 | 0.513 | | 超标 |
| | 2018.07.11 | 石油类 | 0.05 | 0.05 | ≤0.05 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.03 | 0.04 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 阴离子表面活性剂 | 未检出 | 未检出 | ≤0.2 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 未检出 | 未检出 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 化学需氧量 | 7 | 7 | ≤15 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 9 | 9 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 五日生化需氧量 | 0.7 | 0.8 | ≤3 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.7 | 0.8 | | 达标 |
| 3# (菜园子沟沟口断面) | 2018.07.11 | pH (无量纲) | 7.13 | 7.18 | 6~9 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 7.22 | 7.20 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 水温 (°C) | 10.9 | 10.9 | / | / |
| | 2018.07.12 | | 10.9 | 11.1 | | / |
| | 2018.07.11 | 溶解氧 | 7.54 | 7.59 | ≥6 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 7.58 | 7.53 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 氨氮 | 0.180 | 0.172 | ≤0.5 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.158 | 0.169 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 总磷 | 0.134 | 0.139 | ≤0.1 | 超标 |
| | 2018.07.12 | | 0.145 | 0.138 | | 超标 |
| | 2018.07.11 | 总氮 | 0.847 | 0.811 | / | / |
| | 2018.07.12 | | 0.819 | 0.790 | | / |
| | 2018.07.11 | 石油类 | 0.04 | 0.04 | ≤0.05 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.04 | 0.03 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 阴离子表面活性剂 | 未检出 | 未检出 | ≤0.2 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 未检出 | 未检出 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 化学需氧量 | 9 | 7 | ≤15 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 6 | 7 | | 达标 |
| 2018.07.11 | 五日生化 | 1.8 | 1.7 | ≤3 | 达标 | |

| | | | | | | |
|--------------------|------------|-------------|-------|-------|-------|----|
| | 2018.07.12 | 需氧量 | 0.8 | 0.9 | | 达标 |
| 4# (龙洞水电站厂址下游100m) | 2018.07.11 | pH (无量纲) | 7.09 | 7.17 | 6~9 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 7.20 | 7.13 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 水温 (°C) | 11.0 | 11.0 | / | / |
| | 2018.07.12 | | 11.0 | 11.3 | | / |
| | 2018.07.11 | 溶解氧 | 7.63 | 7.66 | ≥6 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 7.59 | 7.62 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 氨氮 | 0.119 | 0.147 | ≤0.5 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.144 | 0.125 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 总磷 | 0.161 | 0.151 | ≤0.1 | 超标 |
| | 2018.07.12 | | 0.155 | 0.159 | | 超标 |
| | 2018.07.11 | 总氮 | 0.299 | 0.318 | / | / |
| | 2018.07.12 | | 0.371 | 0.298 | | / |
| | 2018.07.11 | 石油类 | 0.02 | 0.03 | ≤0.05 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.05 | 0.05 | | 达标 |
| | 2018.07.11 | 阴离子表面活性剂 | 未检出 | 未检出 | ≤0.2 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 未检出 | 未检出 | | 达标 |
| 2018.07.11 | 化学需氧量 | 6 | 未检出 | ≤15 | 达标 | |
| 2018.07.12 | | 9 | 13 | | 达标 | |
| 2018.07.11 | 五日生化需氧量 | 1.5 | 1.5 | ≤3 | 达标 | |
| 2018.07.12 | | 0.7 | 0.7 | | 达标 | |

监测结果表明,四川省瓦斯河龙洞水电站坝址上游库尾康定城市污水处理厂排放口断面、闸前 50 米、菜园子沟沟口、龙洞水电站厂址下游 100m 四个断面各项监测指标中,除总磷、总氮外均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水质的标准限值要求;四个监测断面中总磷超标倍数基本保持一致;总氮超标情况出现在 1#~2#断面,超标倍数基本保持一致。经分析,总磷、总氮超标的原因主要是上游农村面源污染所致。

总体而言,瓦斯河水环境质量良好,四川省瓦斯河龙洞水电站的建设没有对瓦斯河水环境质量造成影响。

8 大气环境影响调查与分析

8.1 施工期大气环境影响调查

四川省瓦斯河龙洞水电站对大气环境的影响仅限于施工期，施工期大气污染物主要来源于爆破作业、施工机械燃油废气排放以及交通运输扬尘，产生的污染物主要为颗粒物。本项目周边大气环境敏感点分布主要是升航村居民点和菜园子村居民点。为了解项目建设期间大气环境质量情况，康定金源实业有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司于 2016 年~2017 年开展了 6 期施工期大气环境监测工作。监测结果见表 8.1-1。

表 8.1-1 施工期环境空气质量监测结果统计表 单位：mg/m³

| 监测点位 | 监测项目 | 监测日期 | 监测结果 | 标准限值 | 达标评价 |
|----------|------|------------|-------|------|------|
| 3#升航村居民点 | TSP | 2016.01.06 | 0.073 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.01.07 | 0.089 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.01.08 | 0.068 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.04.09 | 0.078 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.04.10 | 0.086 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.04.11 | 0.068 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.06.29 | 0.059 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.06.30 | 0.076 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.07.01 | 0.055 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.10.19 | 0.065 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.10.20 | 0.073 | 0.3 | 达标 |
| | | 2016.10.21 | 0.053 | 0.3 | 达标 |
| | | 2017.01.10 | 0.063 | 0.3 | 达标 |
| | | 2017.01.11 | 0.077 | 0.3 | 达标 |
| | | 2017.01.12 | 0.058 | 0.3 | 达标 |
| | | 2017.04.11 | 0.055 | 0.3 | 达标 |
| | | 2017.04.12 | 0.062 | 0.3 | 达标 |
| | | 2017.04.13 | 0.075 | 0.3 | 达标 |
| 4#菜园子村 | | 2016.01.06 | 0.083 | 0.3 | 达标 |

| | | | | |
|-----|------------|-------|-----|----|
| 居民点 | 2016.01.07 | 0.077 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.01.08 | 0.049 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.04.09 | 0.105 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.04.10 | 0.950 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.04.11 | 0.068 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.06.29 | 0.095 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.06.30 | 0.080 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.07.01 | 0.056 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.10.19 | 0.086 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.10.20 | 0.083 | 0.3 | 达标 |
| | 2016.10.21 | 0.072 | 0.3 | 达标 |
| | 2017.01.10 | 0.073 | 0.3 | 达标 |
| | 2017.01.11 | 0.062 | 0.3 | 达标 |
| | 2017.01.12 | 0.058 | 0.3 | 达标 |
| | 2017.04.11 | 0.082 | 0.3 | 达标 |
| | 2017.04.12 | 0.070 | 0.3 | 达标 |
| | 2017.04.13 | 0.060 | 0.3 | 达标 |

监测结果表明，四川省瓦斯河龙洞水电站工程所在区域环境空气质量良好，各监测点监测值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，表明四川省瓦斯河龙洞水电站的建设没有对区域环境空气质量造成影响。

8.2 调试运行期大气环境影响调查

四川省瓦斯河龙洞水电站对大气环境的影响仅限于施工期，为了解调试运行期项目所在区域环境空气质量情况，康定金源实业有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司于2018年7月11~12日开展了竣工环境保护验收监测工作，分别在闸首和龙洞水电站厂址布置一个监测点位。监测结果见表8.1-2。

表 8.1-2 竣工验收阶段环境空气质量监测结果统计表 单位：mg/m³

| 监测点位 | 监测日期 | 监测项目 | 监测结果 | 标准限值 | 是否达标 |
|--------|------------|------|-------|------|------|
| 1#（闸首） | 2018.07.11 | TSP | 0.073 | 0.3 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.072 | 0.3 | 达标 |

| | | | | | |
|-------------|------------|--|-------|-----|----|
| 2#(龙洞水电站厂址) | 2018.07.13 | | 0.045 | 0.3 | 达标 |
| | 2018.07.11 | | 0.053 | 0.3 | 达标 |
| | 2018.07.12 | | 0.046 | 0.3 | 达标 |
| | 2018.07.13 | | 0.062 | 0.3 | 达标 |

监测结果表明,项目竣工环境保护验收期间四川省瓦斯河龙洞水电站工程所在区域环境空气质量良好,各监测点监测值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求,表明四川省瓦斯河龙洞水电站的建设没有对区域环境空气质量造成影响。

9 声环境影响调查

9.1 施工期声环境影响调查

四川省瓦斯河龙洞水电站施工期对声环境的影响主要存在于砂石骨料加工系统噪声、渣场装卸噪声、爆破、施工机械噪声、交通运输噪声等。为了解施工期间项目建设对区域声环境的影响情况，康定金源实业有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司于2016年~2018年开展了6期施工期声环境质量监测。在升航村居民点和菜园子村居民点设置2个监测点位，监测点位距离国道318线35m以内，执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的4a类声环境功能区环境噪声限值。监测情况见表9.1-1。

表 9.1-1 施工期声环境质量监测结果统计表 单位：dB (A)

| 监测时间 | | 监测值 | | 标准限值 | 是否达标 |
|------------|----|--------|---------|------|------|
| | | 升航村居民点 | 菜园子村居民点 | | |
| 2016.01.07 | 昼间 | 57.9 | 59.2 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 49.3 | 48.6 | 55 | 达标 |
| 2016.01.08 | 昼间 | 57.8 | 59.2 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 48.6 | 48.7 | 55 | 达标 |
| 2016.04.10 | 昼间 | 56.0 | 58.9 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 47.8 | 46.3 | 55 | 达标 |
| 2016.04.11 | 昼间 | 57.8 | 55.9 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 47.9 | 48.5 | 55 | 达标 |
| 2016.07.02 | 昼间 | 58.8 | 61.0 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 50.4 | 52.5 | 55 | 达标 |
| 2016.07.03 | 昼间 | 59.5 | 58.7 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 51.0 | 51.4 | 55 | 达标 |
| 2016.10.21 | 昼间 | 55.3 | 56.2 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 47.6 | 47.0 | 55 | 达标 |
| 2016.10.22 | 昼间 | 52.3 | 54.0 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 47.0 | 46.5 | 55 | 达标 |
| 2017.01.12 | 昼间 | 55.0 | 54.0 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 47.2 | 46.8 | 55 | 达标 |
| 2017.01.12 | 昼间 | 54.0 | 54.3 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 46.0 | 47.2 | 55 | 达标 |
| 2017.04.13 | 昼间 | 57.5 | 56.3 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 48.5 | 47.5 | 55 | 达标 |
| 2017.04.14 | 昼间 | 56.0 | 57.0 | 70 | 达标 |
| | 夜间 | 48.5 | 48.0 | 55 | 达标 |

监测结果表明，项目竣工环境保护验收期间四川省瓦斯河龙洞水电站工程声

环境敏感点均达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 4a 类标准限值要求,表明四川省瓦斯河龙洞水电站施工期建设没有对所在区域声环境质量造成影响。

9.2 调试运行期声环境影响调查

四川众望安全环保技术咨询有限公司于 2018 年 07 月 11~12 日对四川省瓦斯河龙洞水电站进行竣工环境保护验收阶段的声环境质量监测。由于大坝发电厂房 200m 范围内无环境敏感目标分布(升航小学、升航村居民点和菜园子村居民点因雅康高速公路的建设已拆迁),因此只在厂址区设置了 1 个监测点位,监测情况见表 9.1-2。

表 4-4 噪声监测结果表 单位: dB (A)

| 监测时间 | 监测点位 | 昼间 | | | 夜间 | | |
|------------|----------|------|-----|-----|------|------|-----|
| | | 实测值 | 背景值 | 修正值 | 实测值 | 背景值 | 修正值 |
| 2018.07.11 | 1# (厂址区) | 56.6 | / | / | 51.8 | 48.3 | 50 |
| | | 57.4 | / | / | 51.2 | 47.6 | 49 |
| 2018.07.12 | | 56.6 | / | / | 50.8 | 46.5 | 49 |
| | | 57.3 | / | / | 51.5 | 47.8 | 50 |
| 标准限值 | | 60 | / | / | / | / | 50 |
| 是否达标 | | 达标 | / | / | / | / | 达标 |

注: 根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》(HJ 706-2014)第 5 条及表 1,对夜间监测结果进行数据修正计算得修正值。

监测结果表明,项目竣工环境保护验收期间四川省瓦斯河龙洞水电站闸首区厂界环境噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求,表明四川省瓦斯河龙洞水电站的建设没有对所在区域声环境质量造成影响。

10 固体废物环境影响调查

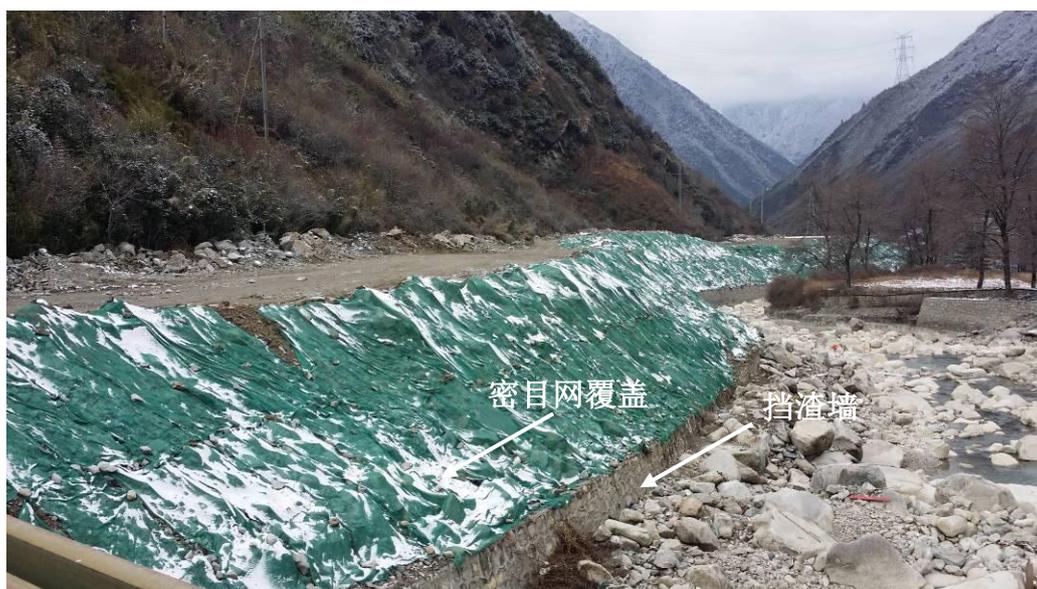
10.1 施工期固体废物环境影响调查

项目施工期产生的固体废物主要来源于弃渣和和施工人员产生的生活垃圾。根据本工程施工期环境监理报告，施工期固体废物均得到合理处置，没有对周围环境产生二次影响。

(1) 弃渣

四川省瓦斯河龙洞水电站弃渣主要来源于大坝基础开挖、溢洪道和冲砂放空洞开挖、大坝围堰拆除、引水隧洞及施工支洞开挖、厂房开挖、施工道路以及料场、和项目管理部覆盖层表土清除等。施工场地平整及专项设施复建控挖填基本平衡，无弃渣产生。表土覆盖层清除后临时堆放在项目部一角，用于场地复耕使用。

施工阶段共设置2个临河型弃渣场，1#渣场位于闸址下游 2km处，用于堆放导流明渠、首部枢纽、引水系统、闸首改线公路开挖弃渣和首部围堰拆除弃渣，弃渣总量25.1万 m^3 ；2#渣场位于宋家沟沟口对岸，用于堆放引水系统、厂区枢纽开挖弃渣，弃渣总量7.2万 m^3 。施工单位在施工过程中，严格按照“先挡后弃”的原则，对各弃渣场修建挡渣墙、密目网覆盖等挡护措施，没有产生弃渣入河的现象发生。施工期弃渣场挡护措施落实情况见图10.1-1。



1#渣场挡护措施落实情况



2#渣场挡护措施落实情况

图 10.1-1 施工期弃渣场挡护措施落实情况

(2) 生活垃圾

施工高峰期由施工人员产生的生活垃圾量约0.4t/d，产生的生活垃圾集中收集后，由建设单位委托的甘孜州强盛物业管理有限责任公司定期清运至康定县垃圾填埋场集中处置。施工期间未发生垃圾随处弃置和垃圾入河的现象发生，产生的生活垃圾得到合理处置，未对环境产生二次影响。

施工期垃圾收集桶设置情况见图10.1-2。



厂区枢纽设置垃圾桶



2#支洞设置垃圾收集池



首部枢纽设置垃圾桶



首部枢纽项目部设置垃圾桶

图 10.1-2 施工期垃圾收集桶设置情况

10.2 调试运行期固体废物环境影响调查

本项目运营期固体废物主要为办公生活垃圾和废矿物油。

本项目生产运行及管理人员20人，产生生活垃圾约8kg/d，在厂区设置垃圾收集桶，统一收集后运至康定县垃圾填埋场处置。

针对电站设备检修时产生的废油，四川省瓦斯河龙洞水电站设置了危险废物暂存间1座12m²，用于存放项目产生的废矿物油。危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求采取“防雨、防渗、防流失”措施，防渗层采用“钢筋混凝土+HDPE+细砂石保护层+环氧树脂地坪层”结构；危险废物暂存间设置围堰高度0.4m，围堰容积4.8m³，满足事故状态下废矿物油的收容要求。生产区域，在可能滴油管道阀门处设置接油桶、漏油装置，废油经过滤后进行循环使用；在低洼处设置隔油池，少量浮油经收集后存放于暂存间。本项目产生的废矿物油经收集后定期交四川省中明环境治理有限公司安全处置（委托协议见附件15）。

项目调试运行期固体废物处置措施落实情况见图10.1-2。



厂房区设置垃圾桶



厂房区设置垃圾桶



废油分类存放



接油铁桶



漏油回收装置



隔油池



危险废物暂存间



危险废物暂存间设置围堰



防渗措施落实情况



危险废物分类收集

图 10.1-2 调试运行期固体废物处置措施落实情况

综上所述，本项目调试运行期产生的固体废物均得到合理的处置，没有对环境产生二次影响。

11 其它环境影响调查

11.1 移民安置环境影响调查

根据《甘孜州康定市瓦斯河龙洞水电站建设征地移民安置规划调整报告》(中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 2016年8月), 四川省瓦斯河龙洞水电站生产安置任务为94人, 生产安置方式采取自谋职业的方式。自谋职业的生产安置标准为农业安置规划配置土地的“两费”标准21824元/人, 生产安置费用支出205.15万元。实施自谋职业安置后, 移民可使用安置补偿费作为创业启动资金及依托其他地方配套政策, 通过地方政府举办的各种业务技能培训, 提高业务水平, 增强自身的竞争力, 确保了生活水平不降低。

本项目因部分临时用地取消, 人口指标中减少了该范围内涉及的农业人口2户9人, 相应核减移民搬迁安置任务2户10人, 即龙洞水电站取消了全部农村搬迁安置任务。

本项目涉及康定县城建局(仓库)、甘孜州国有资产经营管理有限公司(动物屠宰场)、甘孜州动物卫生监督执法所和四川康定县金源实业有限公司(附属房), 在征求权属单位意见的基础上, 结合地方政府的意见, 按照与权属单位签订的协议进行一次性补偿处理。

本项目建设征地移民安置验收工作于2016年11月全部结束, 2016年11月23日, 甘孜州扶贫和移民工作局以“甘扶贫移民[2016]188号”文出具《关于康定瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收的核查意见》(见附件13); 2017年2月22日, 四川省扶贫和移民工作局以“川扶贫移民函[2017]27号”《关于甘孜州康定市瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收工作办理情况的复函》予以批复(见附件38)。

11.2 社会环境影响调查

11.2.1 人群健康调查

本项目施工期建设单位和施工单位严格执行环境安全卫生管理规范, 对进场人员进行卫生防疫检查, 定期对施工人员进行健康检查, 加强施工人员个人劳动

卫生保护，各施工单位及时对餐饮场所进行卫生清理，建设单位统一对施工区域定期喷洒消毒药剂。

环境监理单位通过开展施工区人群健康日常及专项检查，督促各单位加强人群健康管理，落实各项人群健康保护措施。各单位认真做到餐饮从业人员持证上岗，施工人员进场前健康体检及定期体检，保持餐饮场所整洁卫生。

建设单位十分重视施工人员饮用水卫生，施工期间委托甘孜藏族自治州疾病与预防控制中心定期开展饮用水卫生质量检测，保证了施工人员的饮用水安全（饮用水检测报告见附件 16）。

经过采取一系列的人群健康保护措施，四川省瓦斯河龙洞水电站在施工期内无传染病和疫情发生，施工人员的入驻未对当地居民人群健康产生不良影响。

11.2.2 库底清理情况调查

四川省瓦斯河龙洞水电站库底清理任务有建构物清理、卫生清理、林木清理三类，工程量主要包括清理各类线杆 1.2km；清理坟墓 16 座、灭鼠 25.29 亩、动物屠宰场 1 处 4.66 亩；清理林地 0.76 亩、农作物秸秆 0.76 亩、园地 11.11 亩。

根据《四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民专项验收报告》，截止 2016 年 9 月，电站库区清理工作全部完成，卫生防疫清理由甘孜藏族自治州疾病与预防控制中心组织专业队伍进行，完成了相关污染源的清理和消毒处理工作，对库岸边坡进行了加固，库区各项环境保护措施、水土保持措施均已落实到位。

11.2.3 减水河段预警与宣传教育情况调查

施工前期，由主体施工单位中国水利水电第五工程局有限公司编制了《职业健康、安全和环境管理体系》，制定了《目标、指标、管理方案控制程序》、《运行控制程序》、《危险源辨识、评价控制程序》、《环境因素识别、评价程序》、《应急预案与响应控制程序》、《合规性评价控制程序》、《法律、法规及其他要求的获取与识别控制程序》等 7 个程序文件。为保证施工期环境安全起到了预警作用。防止对下河作业人员生命安全带来不利影响，建设单位分别在电站库区和减水河段两岸设置了警示标牌、预警设施，严禁居民和外

来人员下河滞留。同时，对沿河两岸及附近居民进行安全教育，使其对电站的运行特征有所了解，自觉遵守有关规定，避免安全事故的发生。

四川省瓦斯河龙洞水电站调试运行至今，库区和减水河段未发生过安全事故。

库区及减水河段预警与安全教育落实情况见图 11.2-1。



库区警示标牌

宣传教育展板 1

宣传教育展板 2

宣传教育展板 3

图 11.2-1 库区及减水河段预警与宣传教育落实情况

12 环境风险事故防范及应急措施调查

12.1 施工期环境风险防范措施调查

根据工程施工监理资料，工程施工期采取的环境风险防范及应急措施主要有：

(1) 针对油料、炸药，采取专用油罐运输车运输施工用油，对炸药运输、存放、使用进行严格管理，并在整个施工区域设置了醒目的与安全、环保相关的警示标志牌，提醒施工人员安全文明施工。主体工程施工单位制定了《施工期环境保护管理制度》、《炸药库安全管理制度》、《爆破作业安全管理制度》、《特种设备安全管理制度》、《机械设备（车辆）检修与保养制度》、《消防安全管理制度》、《紧急避险管理制度》等管理措施。

(2) 针对施工期的施工废水事故排放风险，施工单位在施工场地周围设置了导流沟渠，防止暴雨对施工废水处理设施的冲击。在管理上，由环境监理单位派专人负责生产废水沉淀系统的检查，防止沉淀池溃堤导致生产废水直接排放。

(3) 针对工程中易发生的环境地质灾害，除采取相应的边坡支护措施外，建设单位制定了《防止电站对岸山体滑坡阻断河面应急预案》，并配备了相应的应急救援物资。

12.2 调试运行期环境风险防范措施调查

12.2.1 应急预案编制情况

经查阅资料调查，康定金源实业有限公司制定了《环境保护管理制度》和《康定金源实业有限公司突发环境事件应急预案》，并在康定市环境保护和林业局予以备案（应急预案备案表见附件 17）。根据本企业的实际情况，康定金源实业有限公司还制定了《龙洞水电站防地震应急预案》、《龙洞水电站防洪预案》、《厂区防御超标洪水的应急预案》、《防止水淹厂房预案》、《安全渡汛预案》等专项应急预案。

12.2.2 应急组织机构体系

康定金源实业有限公司应急组织体系由应急指挥部、应急工作组及应急专家组组成，制定各级各类人员的应急救援职责。公司成立了应急救援指挥部，统一领导和指挥全公司范围内突发环境事件的应急救援工作。

应急指挥部由总指挥、副总指挥及应急指挥部成员组成。应急工作组分别设置事故救援组、疏散警戒组、医疗救护组、后勤保障组、善后处理组。

公司应急组织体系见图 12.2-1。

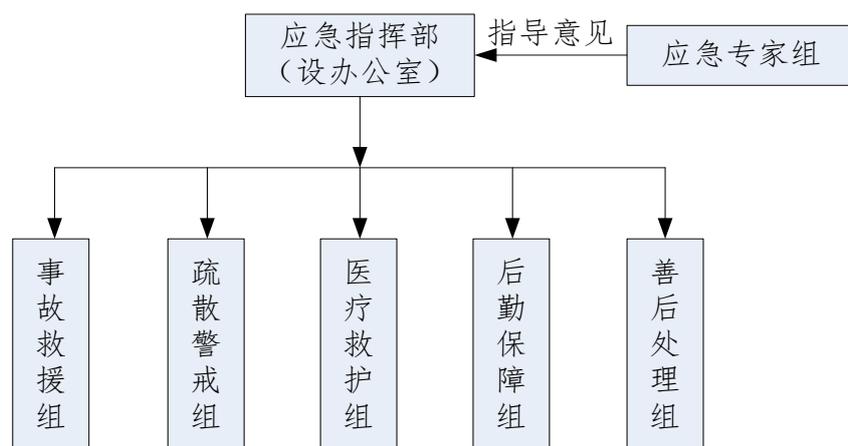


图 12.2-1 公司应急组织机构图

12.2.3 应急组织机构职责

(1) 应急指挥部职责

①贯彻执行有关环境保护的法律、法规；贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于突发环境事件发生和应急救援的方针、政策及有关规定。

②组织制定、修改突发环境事件应急救援预案，组建应急救援队伍，有计划地组织应急救援培训和演习。

③审批并落实突发环境事件应急救援所需的监测仪器、防护器材、救援器材等的购置。

④检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作。

⑤发布和解除应急救援命令信号。

⑥全面组织指挥应急救援队伍开展事故应急救援行动、善后处理，生产恢复。

⑦负责及时向上级有关部门（公安消防、安监、环保、质检、卫监）报告发

生的事故。

⑧及时通报友邻单位，告知灾情程度、风向等事故情况，必要时向有关单位发出支援请求。

⑨负责组织或协调上级主管部门对环境事件的调查处理。

⑩负责配合环境监测站进行环境监测及前期采样工作。

(2) 总指挥职责

组织制订事件应急救援预案；全面负责事件现场的应急救援指挥、协调工作；确定现场指挥人员；批准本预案的启动与终止。

(3) 副总指挥职责

协助总指挥开展应急救援工作，负责人员、资源配置、应急队伍的调动。组织应急预案的演练。总指挥不在时行使总指挥职责。

(4) 应急指挥部各成员职责

指挥部各成员分别带领各应急工作组根据总指挥指示开展应急处置工作。协助总指挥做好应急救援、事件报警、情况通报及事件处置协调工作。

(5) 指挥部替岗说明

当总指挥不在现场时，由副总指挥行使总指挥职责，副总指挥均不在现场时由被授权的指挥部成员履行应急小组组长职责。

(6) 事故报告人员

①事故发生后，事故当事人或发现人应立即报告班组长、生产部或公司主持全面工作的副总经理，运营部或公司主持工作的副总经理应立即向公司执行董事进行报告，若发生火灾事故且火灾性质较严重时应立即报火警 119。

②属上报政府部门的事，事故发生后 24 小时内，公司主持工作的副总经理应将事故发生时间、地点、经过情况、造成后果、原因初步分析、已采取的措施等情况，以电话、或派专人报政府有关部门。

③发生事故先兆和重大未遂恶性事件时，事故发生部门应及时向公司安全部门进行报告。

(7) 事故报告人员职责

①事故发生后，部门负责人在进行事故报告的同时迅速组织实施应急救援和

管理措施，立即撤离现场作业人员，防止事故蔓延、扩大，并负责对现场实施保护。

②事故发生后导致人员伤亡时，应在撤离现场施工人员，组织实施应急管理措施的同时，迅速组织受伤人员的救护。

③保护好事故现场。

(8) 事故救援组职责

①根据指挥部指令，按应急预案要求，实施降负荷、停产方案等的调度。

②组织开展救护，制定现场抢救方案，组织救援受困人员。

③紧急调用抢险物资、设备、人员和占用场地；根据事件情况，有危及周边工作地点和人员的险情时，组织人员和物资的疏散工作；

④负责事件现场的设备故障判断，做好抢险、抢修队伍的组织准备工作。

⑤负责组织检维修人员进行设备抢修、抢险。

⑥负责组织人员对泄漏现场的清理、泄漏物的处理。

⑦负责记录、保存救援过程资料；总结应急救援经验教训；参与和配合现场应急救援指挥部的工作。

⑧开展对受损设备、设施、建（构）筑物的调查、统计，评估确定其损失程度，提出修复方案，为指挥部决策提供依据。

(9) 应急疏散警戒组职责

①维护场区治安，做好事件发生后的人员疏散、封闭相关场所，维护交通秩序。

②负责场区四周警戒、大门交通和人员管制。

③负责划定管制区，实施人员进出管制，以保护未着防护装备人员安全，并确保应急救援小组人员安全，保持消防通道畅通，并引导外援单位进入灾区。

④负责事件现场治安维护、人员疏散工作，保护事件现场，妥善保存现场重要痕迹、物证。

⑤负责疏散警戒区内非救援人员到指定的安全区域；负责警戒区内的物资转移工作。

⑥负责巡逻检查，加强警戒，严禁无关人员进入禁区。

(10) 医疗救护组职责

- ①负责组织现场救护与医疗单位联系，协助医疗机构救援。
- ②及时将受伤人员送到医院治疗，减少人员伤亡。
- ③做好伤亡人员的调查工作，并联络伤者家属。

(11) 后勤保障组职责

- ①保证为事件救援配备设备、器材，提供经费支持和事件善后处理所需资金及时到位。
- ②负责抢险人员的后勤服务工作。
- ③负责指挥、协调设备及抢修工具的供应，负责指挥、协调受伤人员的生活必需品的供应。
- ④负责确保事件抢险的通讯联络畅通。
- ⑤负责现场应急车辆的调度工作。
- ⑥安排伤亡人员及家属的食宿，应急处置的费用支出结算工作。

(12) 善后处理组职责

- ①负责受伤人员的赔付及安抚工作，了解掌握家庭情况并通知其亲属。
- ②安排受伤者亲属善后处理事宜，负责洽谈抚恤条件。
- ③负责环境事件影响赔付的工作。
- ④完成指挥部赋予的其它工作任务。

(13) 环境应急专家组及职责

针对公司环境风险源情况，公司组建了一个针对环境污染事件的专家组（包括环保、消防、安全、设备等方面专家）。公司不设置固定专家组，以临时专家组考虑，发生较大事件后，也可及时外请相关专家作为技术指导。专家来源主要考虑从安监局、环保局、消防队等政府机构内设置的专家库选取。临时专家组组成及职责：

- ①提供救援技术支持，参与抢险方案拟定；参与应急救援预案的制定、修订工作。
- ②对事件应急救援提出相应的应急救援方案和安全措施，为现场指挥救援工作提供技术咨询和技术指导。

12.2.4 应急设施配置情况调查

公司配备了应对突发环境事件的物资和人员装备,专门由各应急救援队伍负责人管理和维护,定期检查配备物资是否质量完好、数量是否足够,能否满足应急状态时的需要,并及时更新过期物资。

康定金源实业有限公司应急物资配置情况见表 12.2-1。

表 12.2-1 应急物资配置一览表

| 分类 | 名称 | 数量 | 存放位置 | 管理人员姓名及联系方式 | |
|------|------------|-------------------|------|---|----|
| 人身防护 | 安全帽 | 80 顶 | 仓库 | (工程物资) 王* 189****9066 (公司物资) 曹*康 189****9007 | |
| | 安全带 | 60 根 | 仓库 | | |
| | 雨衣雨鞋 | 80 套 | 仓库 | | |
| | 防滑鞋 | 50 双 | 仓库 | | |
| 消防救援 | 消火栓 | 5 套 | 厂区 | | |
| | 消防水带 | 10 根 | 仓库 | | |
| | 消防水枪 | 2 个 | 仓库 | | |
| | 灭火器 | MF/ABC4(55B) | 7 支 | | 厂区 |
| | | MF/ABC3(34B) | 5 支 | | 厂区 |
| | | MFT20/ABC20(189B) | 1 台 | | 厂区 |
| | 消防沙土 | 50 立方 | 厂区 | | |
| 消防铁锹 | 20 把 | 仓库 | | | |
| 应急照明 | 防爆手电 | 15 套 | 仓库 | | |
| | 应急照明灯 | 30 套 | 仓库 | | |
| 防洪防汛 | 沙袋 | 1000 条 | 仓库 | | |
| 抢险机具 | 挖掘机(225 型) | 2 台 | 厂区 | | |
| | 装载机(50 型) | 2 台 | 厂区 | | |
| | 自卸汽车(15t) | 2 台 | 厂区 | | |
| 其他 | 警铃 | 10 个 | 仓库 | | |
| | 各种警示牌 | 30 套 | 仓库 | | |
| | 警戒线 | 20 副 | 仓库 | | |
| | 疏散隔离旗帜 | 50 面 | 仓库 | | |

康定金源实业有限公司调试运行期采取的风险防范措施落实情况见图
四川众望安全环保技术咨询有限公司 158

12.2-1。



管理制度上墙



主变事故油池



厂房区设置消防器材



厂房区设置灭火系统



应急物资仓库



应急物资储备情况

图 12.2-1 风险防范措施落实情况

13 环境管理、环境监理和环境监测落实情况调查

13.1 环境管理情况调查

13.1.1 施工期环境保护管理

四川省瓦斯河龙洞水电站工程的建设坚持“科学、有序、高效、优质、环保、安全”的开发原则，在施工期按批复的环评、水土保持方案进行组织施工，努力实现资源开发与生态环境保护协调发展。

(1) 环境保护管理组织机构

四川省瓦斯河龙洞水电站成立了项目指挥部，制定了《环境保护目标责任制》，成立了以法人代表为组长的环保工作领导小组，负责指导施工期的环境保护工作；各参建单位均建立了环、水保管理体系及组织机构，同时建立了环、水保管理工作制度，构建了一个完整的环境保护、文明施工管理体系。

项目施工期环境保护管理组织机构设置情况见图 13.1-1。



龙洞水电站工程指挥部环境保护管理组织机构



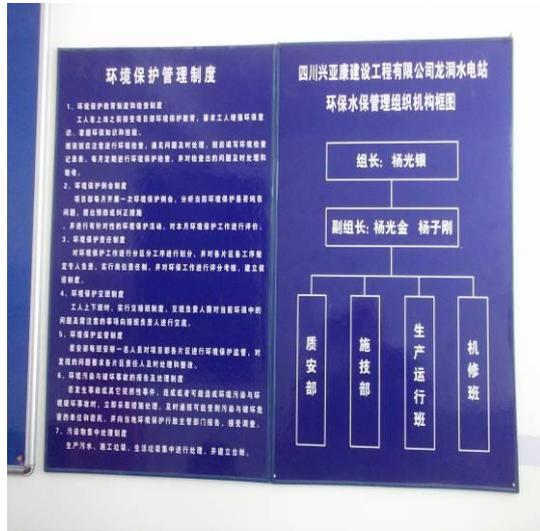
厂区枢纽工程环保管理组织机构



首部枢纽工程环保管理组织机构



引水隧洞工程环保管理组织机构



骨料加工系统环保管理组织机构

图 13.1-1 龙洞水电站环境保护管理组织机构

(2) 环境管理机构的职责

施工期环境管理机构的职责主要包括：制定建设期环境保护实施规划和管理办法；负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；制定环境保护工作年度计划；年度环境保护工作经费的审核和安排；督促参建单位的环境保护措施执行情况；组织实施建设单位负责的环境保护工作、工作措施和环境监测工作；处理本单位环境污染事故、污染纠纷及对外协调工作；编制年度环境保护工作总结报告及月、季、年报表；组织开展环境保护宣传、教育和培训工作。

康定金源实业有限公司环保工作领导小组下设环监部，其主要职责包括：在工程建设管理过程中，严格遵守国家和地方政府下发的有关环境保护法律、法规

和规章制度，加强水土保持、噪声、粉尘、废气、废水的控制和治理；遵守有关林木、文物保护、防火、废弃物处置的管理制度，随时接受地方环境保护管理部门的监督检查；监督工程建设全过程的环境问题；开展环保、水保知识的教育培训工作；监督各项环保、水保措施的落实；保证环保、水保设施的有效运行。

（3）环境管理机构工作情况

四川省瓦斯河龙洞水电站环境管理机构对施工期环境保护实行了全过程管理，将环境保护管理工作融入实施规划、方案设计、招投标、施工组织等环节，完成了对施工人员环境保护教育培训工作、各项环境保护措施的落实工作。

13.1.2 调试运行期环境保护管理

（1）环境保护管理机构

康定金源实业有限公司成立了安全环保组，环境保护管理人员分别由 1 名办公室主任和 1 名兼职管理人员组成，负责四川省瓦斯河龙洞水电站调试运行期环境保护管理工作。

（2）机构工作情况

调试运行期环境管理机构的工作职责主要内容：贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；落实工程调试运行期环境保护措施，制定环境管理办法和制度；负责落实调试运行期的环境监测，并对监测结果进行统计分析；监督和管理由于周围环境变化引起的对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题；执行国家、地方和行业环保管理部门的环境保护要求。

根据现场调查，建设单位环境保护管理部门自四川省瓦斯河龙洞水电站调试运行以来，积极贯彻落实国家及甘孜州的各项环境保护法律、法规和方针政策；按照相关要求对电站和库区运行水质、水量、水位等进行监测，并形成相关报表；同时确保生态流量下放和监测措施在调试运行期正常运行；对工程运行过程中发现的环境保护问题，如工程河段有单位施工作业、环境地质问题等情况及时上报地方环保部门，并积极采取措施解决。

环境保护管理工作实施情况见图 13.1-1。



组织召开环保专题会议



康定市环保局检查工地召开现场会议



环境保护资料管理情况

图 13.1-1 环境保护管理工作实施情况

13.2 环境监理落实情况

13.2.1 监理组织机构

本工程环境监理单位为广东西江工程咨询有限公司，受建设单位康定金源实业有限公司委托，广东西江工程咨询有限公司于 2014 年 2 月对本项目进行施工阶段环境监理工作并成立了“广东西江工程咨询有限公司龙洞水电站工程监理部”，委派有资质人员担任项目部总监理工程师，实行总监理工程师负责制。总

监理工程师全面组织实施本项目的监理工作，并接受项目法人及各级环境保护行政管理部门的业务指导和监督。在建设单位的有力支持、指导和施工单位的积极配合下，本工程水环境监理工作得以规范有序地进行。环境监理部组织体系见图 13.2-1。

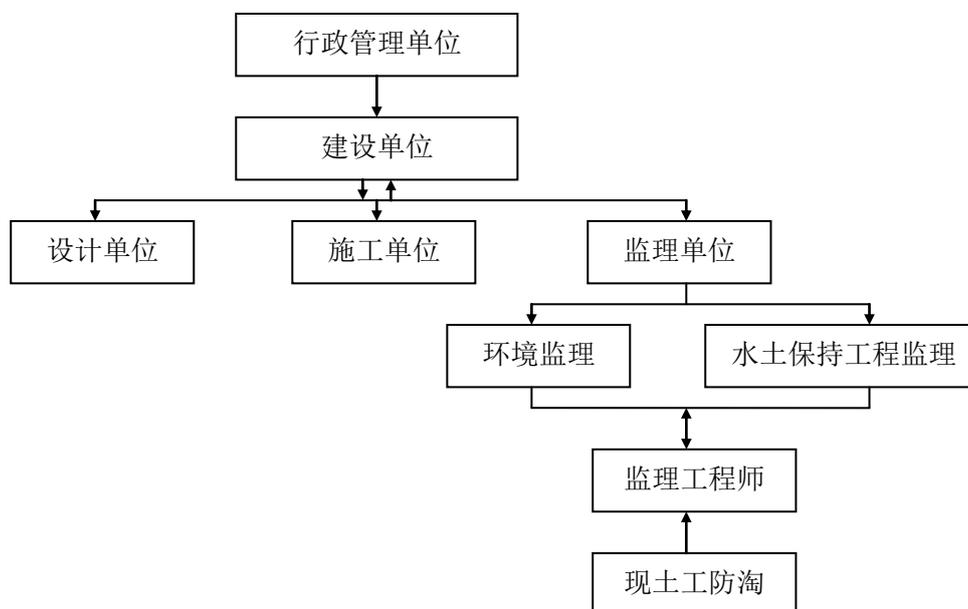


图 13.2-1 环境监理组织体系图

13.2.2 环境监理机构职责分工

监理部成立环境保护、水土保持工作小组，项目总监为组长，副总监为副组长，工程部环保、水保监理工程师为组员，监理部环保、水保工程师和监理工程师是施工过程中的直接监理实施者。监理部环、水保监理工程师负责对各标段施工期环境保护、水土保持监理工作的组织、检查、监督和管理。监理部以各种形式加强信息沟通，强化施工中的过程控制，使环境保护、水土保持工作始终处于事前控制状态，监理人员及从业资格情况见表 13.2-1。

表 13.2-1 监理人员到位情况表

| 序号 | 姓名 | 学历 | 专业 | 从事专业年限 | 职称 | 监理执业资格证书编号 | 拟任职务 |
|----|-----|----|------|--------|-----|---|--------|
| 1 | 郑*春 | 本科 | 水工 | 12 | 工程师 | JLG2007530114 | 总监理工程师 |
| 2 | 赵*华 | 本科 | 土木工程 | 12 | 工程师 | (工程师: 35212010000179) JLG2013530404 | 工程部部长 |

| | | | | | | | |
|---|----|----|------|----|-----|---------------|-----------|
| 3 | 张* | 本科 | 环境保护 | 13 | 工程师 | JLG2006410682 | 环境保护监理工程师 |
|---|----|----|------|----|-----|---------------|-----------|

13.2.3 环境监理执行情况

1、巡视与指令

环、水保监理工程师对巡视、检查过程中发现的问题，及时下达了监理指示及通知，监理部环保监理指示、指令施工方改正，并对整改结果进行了复查。

2、现场监督检查

(1) 监理工程师随时检查施工单位环、水保管理机构的运行情况，督促施工单位在施工过程中按已批准的环评报告书、环保措施和有关审批意见进行施工，加强了环保管理，督促施工单位做好施工中有关环保的原始资料收集、记录、整理和总结工作。

(2) 监理工程师随时检查各施工单位环、水保措施的落实情况，监督检查了施工区污水处理、空气污染控制、噪声污染控制、固体废弃物处理和卫生防疫等情况，防止危害健康、破坏生态与污染环境；检查了工程弃渣处理是否符合规定要求，控制水土流失；检查了施工现场环境卫生的维护与清理情况，对监督检查过程中发现的环、水保问题，督促施工单位及时进行了整改。

13.2.4 环境监理成果

1、环保监理根据《工程建设标准强制性条文》及相关规范，对环境保护及水土保持强制性条文进行整理和汇总，编制了专业实施细则，环保监理进行日常检查，每月对强条执行情况进行专项检查，及时纠正检查中发现的问题，并形成检查记录。

2、根据施工区域环水保措施落实过程中工艺、进度、质量等问题，积极与业主、设计单位及时沟通，及时参与设计文件的复核和审查，经广东西江工程咨询有限公司审核施工单位上报专项施工、环保方案，经建设单位同意，监理单位项目监理部环保专业监理工程师参与审核，并对其环保部分进行备案。共审核环保专项工程施工方案 2 份、防洪度汛措施 1 份、集电线路工程施工方案 1 份、施工组织设计 2 份、基础及垫层作业指导书 1 份、绿色施工专项方案 1 份。

环境监理工作情况见图 13.2-2。



监理工程师现场工作留影



监理部主持环保、水保检查



环保、水保现场检查



监理部主持环保、水保检查

图 13.2-2 环境监理工作实施情况

13.2.5 环境监理大事记

- 1、2014年4月15日召开龙洞水电站工程环境保护第一次工地会议。
- 2、2014年4月23日康定市环保局检查龙洞水电站工程环保施工情况指导工作。
- 3、2014年4月30日监理部组织各参建单位进行环保大检查并召开会议。
- 4、2014年5月23日康定市环保局检查龙洞水电站工程环保施工情况指导工作。
- 5、2014年6月13日监理部组织各参建单位进行环保大检查并召开会议。
- 6、2014年7月12日上午监理部组织环保大检查，下午召开检查会。
- 7、2014年8月22日康定市政府执法部门对龙洞水电站进行联合检查。
- 8、2014年8月29日上午监理部组织环保大检查，下午召开检查会。
- 9、2014年9月29日上午监理部组织环保大检查，下午召开检查会。

- 10、2015年1月26日监理部组织环保大检查，下午召开检查会。
- 11、2015年3月24日康定市环保部门对龙洞水电站进行联合检查。
- 12、2015年3月28日上午监理部组织环保大检查，下午召开检查会。
- 13、2015年4月28日上午监理部组织环保大检查，下午召开检查会。
- 14、2015年5月18日上午康定市环保部门对龙洞水电站进行联合检查。
- 15、2015年5月29日上午监理部组织环保大检查，下午召开检查会。
- 16、2015年6月29日上午监理部组织环保大检查，下午召开检查会。
- 17、2015年7月30日上午监理部组织环保大检查。
- 18、2015年7月30日上午监理部组织环保大检查。
- 19、2015年8月31日上午监理部组织环保大检查。
- 20、2015年9月26日上午监理部组织环保大检查。
- 21、2015年10月20日康定市环境保护和林业局对我龙洞电站施工现场进行了检查。
- 22、2015年11月30日上午监理部组织环保大检查。
- 23、2015年12月2日上午监理部组织环保大检查。
- 24、2016年4月23日上午监理部组织环保大检查。
- 25、2016年5月11日上午康定市环保部门对龙洞水电站进行联合检查。
- 26、2016年5月19日上午监理部组织环保大检查。
- 27、2016年5月12日监理部组织各标段召开环保专题会。
- 28、2016年6月20日监理部组织各标段召开环保专题会。
- 29、2016年6月27日上午监理部组织环保大检查。
- 30、2016年7月28日上午监理部组织环保大检查。
- 31、2016年8月11日上午监理部组织环保大检查。
- 32、2016年9月15日上午监理部组织环保大检查。
- 33、2016年10月14日康定市环境保护和林业局对我龙洞电站施工现场进行了检查。
- 34、2016年11月30日上午监理部组织环保大检查。
- 35、2016年12月25日上午监理部组织环保大检查。

13.2.6 环境监理结论

在项目建设过程中，各参建单位能够认真落实环境保护“三同时”制度，严格按照《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》及其相关批复意见要求开展环境保护工作，所采取的防治措施及时有效，施工期未发生环境污染事故及水土流失事件。根据相关环境监测成果分析，结合当前各项生态保护措施和污染防治措施的落实情况，监理报告认为，项目建设期环境质量处于受控状态，满足环境影响报告书及批复文件要求，使四川省瓦斯河龙洞水电站调试运行具备竣工环境保护验收条件。

13.3 环境监测计划落实情况

13.3.1 施工期环境监测情况

本工程施工期按照环境影响报告书的要求，建设单位委托四川众望安全环保技术咨询有限公司开展了施工期环境监测工作。施工期环境监测于 2016 年 1 月 5 日~8 日、2016 年 4 月 8 日~11 日、2016 年 6 月 29 日~7 月 3 日、2016 年 10 月 17 日~22 日、2017 年 1 月 9 日~13 日、2017 年 4 月 10 日~14 日共开展了 6 期。施工期环境监测内容见表 13.3-1。

表 13.3-1 施工期环境监测内容

| 序号 | 监测类别 | 监测项目 | 监测位置 | 监测频次 |
|----|------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 地表水 | pH、悬浮物、总磷、总氮、石油类、化学需氧量、五日生化需氧量、粪大肠菌群 | 坝址上游 200m、厂址下游 100m 共 2 个断面 | 共 8 项；连续监测 2 天，每天 1 次。 |
| 2 | 废水 | pH、粪大肠菌群、悬浮物、总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量 | 混凝土搅拌站、砂石加工厂、混凝土搅拌站、工程项目部生活区共 4 个点 | 共 7 项；连续监测 2 天，每天 2 次。 |
| 3 | 噪声 | 建筑施工场界噪声 | 大坝施工区、厂区施工区、升航村居民点、菜园子村居民点。 | 连续监测 2 天，昼间和夜间各测一次。 |
| 4 | 环境空气 | 总悬浮颗粒物 | 2#厂区施工区、3#升航村居民点、4#菜园子村居民点、大坝施工区。 | 连续监测 3 天，TSP 每日连续采样 24h |

施工期环境监测实施情况见图 13.3-1。



拌和站废水监测采样



地表水监测采样



砂石料系统废水监测采样



环境空气监测采样

图 13.3-1 施工期环境监测落实情况

13.3.2 调试运行期环境监测情况

按照环境影响报告书的要求，本工程在调试运行期间，于2018年7月11日~12日由四川众望安全环保技术咨询有限公司对本项目开展了竣工环境保护验收阶段的声环境监测、大气环境监测、地表水环境监测。调试运行期环境监测内容见表13.3-2。

表 13.3-2 调试运行期环境监测内容

| 序号 | 监测类别 | 监测项目 | 监测位置 | 监测频次 |
|----|------|---|--|----------------------|
| 1 | 地表水 | pH、水温、溶解氧、氨氮、总磷、总氮、石油类、化学需氧量、五日生化需氧量，共10项 | 库尾康定城市污水处理厂排放口断面、闸前、菜园子沟沟口、龙洞水电站厂址下游100m，共4个断面 | 连续监测2天，每天2次 |
| 2 | 环境空气 | 总悬浮颗粒物 | 闸首、龙洞水电站厂址 | 连续监测2天。TSP每日连续采样24h。 |
| 3 | 噪声 | 厂界噪声 | 厂址区 | 连续监测2天，昼间、和夜间各测2次。 |

13.4 环境保护管理的有效性

康定金源实业有限公司在项目施工期和调试运行期十分重视环境保护工作，环境保护管理机构健全，环境保护管理制度完善，较好的落实了环境保护“三同时”制度，环境监理效果明显，施工期和调试运行期没有发生环境污染事件，沿线各环境保护行政主管部门没有收到环保投诉。建议建设单位继续做好环境保护工作，定时检查各类环保设施的运营状况，定期开展例行环境监测工作、定期开展绿化措施检查，每年提出环境保护专项资金，用于环境保护设施、水土保持设施的运行、维护和建设。

14 公众意见调查

14.1 公众意见调查目的

公众意见调查是本次竣工环境保护验收调查的重要方法之一，公众意见调查的目的是为了定向了解四川省瓦斯河龙洞水电站施工期曾经存在的环境影响问题以及目前试运行期存在的问题，核查环评和设计所提出环保措施的落实情况，弥补项目设计和建设过程中的不足，进一步改进和完善工程的环境保护工作。

14.2 公众意见调查方法

本次公众意见调查主要采用发放调查表和走访咨询相结合的方式，来了解项目施工期和调试运行期存在的社会、环境问题，以及四川省瓦斯河龙洞水电站不同时期有关环境保护措施的落实情况。具体采用了两种方式：

(1) 问卷调查--被调查对象按设定的四川省瓦斯河龙洞水电站区域周边居民意见调查表的格式，采取打勾的方式回答，即被调查对象按设定的表格采取划“√”方式作答。

(2) 走访咨询--重点针对项目区域直接或间接受影响的居民，并以访问的形式进行调查，咨询当地环境保护行政主管部门有无环境污染投诉情况。

14.3 调查对象及调查内容

向项目区域周边居民发放对项目建设环境保护意见调查表，对项目设计期、施工期及调试运行过程中，关系到附近居民的一些环境影响因素进行调查；施工期及试运营期环境影响调查统计表调查了项目在施工期是否发生污染事件或扰民事件、公众对项目在施工期和试运营期采取的环保措施是否满意、公众最关心的环境问题以及公众对建设项目环保工作的总体评价等内容。公众意见调查表具体调查内容见表 14.3-1、表 14.3-2。

表 14.3-1 公众意见问卷调查表 (个人)

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
| 姓名 | | 性别 | | 年龄 | | 民族 | |
| 文化程度 | 大、中专以上 <input type="checkbox"/> | 高中 <input type="checkbox"/> | 职业 | 干部 <input type="checkbox"/> | 工人 <input type="checkbox"/> | 农民 <input type="checkbox"/> | |
| | 初中 <input type="checkbox"/> | 小学 <input type="checkbox"/> | 小学以下 <input type="checkbox"/> | | 个体户 <input type="checkbox"/> | 其它 <input type="checkbox"/> | |
| 家庭住址 | | | | 联系电话 | | | |
| <p>四川省瓦斯河龙洞水电站位于甘孜州康定县境内，是瓦斯河干流梯级开发的第一级，下接已建的小天都水电站。电站采用低闸引水式开发，引水系统全长 5.36km，库区正常蓄水位 2440m，相应库容 11.09 万 m³，按径流式运行，装机容量 165MW，多年平均年发电量 6.944 亿 kW h，工程静态总投资 13.86 亿元，其中环保投资约 3900 万元。工程于 2013 年 8 月开工建设，2017 年 6 月投入调试运行。</p> <p>龙洞水电站电站施工期和运行期采取了相应的环境保护措施，并根据国家和地方有关政策对征占地进行了补偿，</p> <p>为更全面了解工程建设对区域环境的实际影响，充分考虑和尊重公众对本工程环境保护工作的意见，特请您发表宝贵意见！本调查仅作为工程竣工环境保护验收的参考，不涉及征地拆迁、财产、就业等其它事项，感谢您的支持！</p> | | | | | | | |
| 调查内容 | 对本项目的意见（请在选择项后面的空格处划√） | | | | | | |
| 您的住址/地址与本工程的位置关系： | 工程区附近 | | 周边地区 | | 其它地区 | | |
| 1、您认为本工程是否有利于本地区的经济建设： | 有利 | | 不利 | | 无所谓 | | |
| 2、本工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件： | 是 | | 否 | | 不了解 | | |
| 3、您认为本工程施工期主要的环境影响： | 施工噪声 | | 施工扬尘 | | 施工废水 | | |
| | 施工弃渣 | | 植被破坏 | | 景观质量 | | |
| 4、您认为本工程运行期主要的环境影响： | 污水排放 | | 电厂噪声 | | 用水影响 | | |
| | 鱼类资源 | | 景观质量 | | 没有影响 | | |
| 5、您认为本工程运行后对居民及工农业用水的影响： | 影响较大 | | 影响较小 | | 没有影响 | | |
| 6、您认为本工程运行后对当地自然景观的影响： | 有利影响 | | 不利影响 | | 没有影响 | | |
| 7、您对施工场地生态恢复措施是否满意： | 满意 | | 基本满意 | | 不满意 | | |
| 8、您对本工程施工期和运行期采取的环保措施及其效果是否满意： | 满意 | | 基本满意 | | 不满意 | | |
| 9、您认为本工程环境保护措施哪些方面需要改善： | 鱼类保护 | | 水质保护 | | 景观恢复 | | |
| | 生态恢复 | | 风险防范 | | 其它 | | |
| 10、您对本工程环境保护工作的其它意见和建议： | | | | | | | |

表 14.3-2 公众意见问卷调查表（团体）

| | | | | | |
|---|--------|------------------------|--|------|--|
| 单位名称 | (加盖公章) | | | 联系人 | |
| 单位地址 | | | | 联系电话 | |
| <p>四川省瓦斯河龙洞水电站位于甘孜州康定县境内，是瓦斯河干流梯级开发的第一级，下接已建的小天都水电站。电站采用低闸引水式开发，引水系统全长 5.36km，库区正常蓄水位 2440m，相应库容 11.09 万 m³，按径流式运行，装机容量 165MW，多年平均年发电量 6.944 亿 kW h，工程静态总投资 13.86 亿元，其中环保投资约 3900 万元。工程于 2013 年 8 月开工建设，2017 年 6 月投入调试运行。</p> <p>龙洞水电站电站施工期和运行期采取了相应的环境保护措施，并根据国家和地方有关政策对征占地进行了补偿，</p> <p>为更全面了解工程建设对区域环境的实际影响，充分考虑和尊重公众对本工程环境保护工作的意见，特请贵单位发表您的宝贵意见！本调查仅作为工程竣工环境保护验收的参考，不涉及征地拆迁、财产、就业等其它事项，谢谢合作！</p> | | | | | |
| 调查内容 | | 对本项目的意见（请在选择项后面的空格处划√） | | | |
| 贵单位地址与本工程的位置关系： | | 工程区附近 | | 周边地区 | |
| 1、贵单位认为本工程是否有利于本地区的经济建设： | | 有利 | | 不利 | |
| 2、本工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件： | | 是 | | 否 | |
| 3、本工程施工期主要的环境影响： | | 施工噪声 | | 施工扬尘 | |
| | | 施工弃渣 | | 植被破坏 | |
| 4、本工程运行期主要的环境影响： | | 污水排放 | | 电厂噪声 | |
| | | 鱼类资源 | | 景观质量 | |
| 5、本工程运行后对居民及工农业用水的影响： | | 影响较大 | | 影响较小 | |
| 6、本工程运行后对当地自然景观的影响： | | 有利影响 | | 不利影响 | |
| 7、贵单位对施工场地生态恢复措施是否满意： | | 满意 | | 基本满意 | |
| 8、贵单位对本工程施工期和运行期采取的环保措施及其效果是否满意： | | 满意 | | 基本满意 | |
| 9、贵单位认为本工程环境保护措施哪些方面需要改善： | | 鱼类保护 | | 水质保护 | |
| | | 生态恢复 | | 风险防范 | |
| 10、贵单位对本工程环境保护工作的其它意见和建议： | | | | | |

14.4 调查结果分析

针对四川省瓦斯河龙洞水电站周边区域居民分布情况，共发放公众意见调查表50份（其中个人40份、团体10份）、收回有效问卷调查表50份，调查统计结果见表14.4-1。

表 14.4-1 公众意见调查结果统计表（个人）

| 调查内容 | 统计结果 | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------|----|------|----|
| | 工程区附近 | 40 | 周边地区 | 0 | 其它地区 | 0 |
| 您的住址/地址与本工程的位置关系： | 工程区附近 | 40 | 周边地区 | 0 | 其它地区 | 0 |
| 1、您认为本工程是否有利于本地区的经济建设： | 有利 | 37 | 不利 | 0 | 无所谓 | 3 |
| 2、本工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件： | 是 | 0 | 否 | 38 | 不了解 | 2 |
| 3、您认为本工程施工期主要的环境影响： | 施工噪声 | 12 | 施工扬尘 | 18 | 施工废水 | 0 |
| | 施工弃渣 | 0 | 植被破坏 | 10 | 景观质量 | 0 |
| 4、您认为本工程运行期主要的环境影响： | 污水排放 | 0 | 电厂噪声 | 0 | 用水影响 | 0 |
| | 鱼类资源 | 4 | 景观质量 | 0 | 没有影响 | 36 |
| 5、您认为本工程运行后对居民及工农业用水的影响： | 影响较大 | 0 | 影响较小 | 3 | 没有影响 | 37 |
| 6、您认为本工程运行后对当地自然景观的影响： | 有利影响 | 0 | 不利影响 | 0 | 没有影响 | 40 |
| 7、您对施工场地生态恢复措施是否满意： | 满意 | 30 | 基本满意 | 9 | 不满意 | 1 |
| 8、您对本工程施工期和运行期采取的环保措施及其效果是否满意： | 满意 | 27 | 基本满意 | 12 | 不满意 | 1 |
| 9、您认为本工程环境保护措施哪些方面需要改善： | 鱼类保护 | 2 | 水质保护 | 0 | 景观恢复 | 25 |
| | 生态恢复 | 11 | 风险防范 | 0 | 其它 | 2 |
| 10、您对本工程环境保护工作的其它意见和建议： | | | | | | |

由个人调查结果表并结合现场咨询基本情况汇总如下：

认为本工程有利于本地区的经济建设的占 92.5%、持无所谓态度的占 7.5%；反映施工期没有发生过环境污染事件或扰民事件的占 95%、不了解的占 5%；认为本工程施工期主要的环境影响是施工噪声的占 30%、施工扬尘的占 45%、植被破坏的占 25%；认为本工程运行期主要的环境影响是鱼类资源的占 10%、没有影响的占 90%；认为本工程运行后对居民及工农业用水影响较小的占 7.5%、

没有影响的占 92.5%；认为本工程运行后对当地自然景观没有影响的占 100%；对施工场地生态恢复措施持满意态度的占 75%、基本满意的占 22.5%、不满意的占 2.5%；对本工程施工期和运行期采取的环保措施及其效果持满意态度的占 67.5%、基本满意的占 30%、不满意的占 2.5%；认为本工程环境保护措施在鱼类保护方面需要改善的占 5%、景观恢复的占 62.5%、生态恢复的占 27.5%、其它占 5%（部分公众意见调查表见附件 19-1）。

表 14.4-2 公众意见调查结果统计表（团体）

| 调查内容 | 统计结果 | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------|----|------|----|
| | 工程区附近 | 9 | 周边地区 | 1 | 其它地区 | 0 |
| 单位地址与本工程的位置关系： | 工程区附近 | 9 | 周边地区 | 1 | 其它地区 | 0 |
| 1、您认为本工程是否有利于本地区的经济建设： | 有利 | 10 | 不利 | 0 | 无所谓 | 0 |
| 2、本工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件： | 是 | 0 | 否 | 10 | 不了解 | 0 |
| 3、您认为本工程施工期主要的环境影响： | 施工噪声 | 9 | 施工扬尘 | 1 | 施工废水 | 0 |
| | 施工弃渣 | 0 | 植被破坏 | 0 | 景观质量 | 0 |
| 4、您认为本工程运行期主要的环境影响： | 污水排放 | 0 | 电厂噪声 | 0 | 用水影响 | 0 |
| | 鱼类资源 | 0 | 景观质量 | 0 | 没有影响 | 10 |
| 5、您认为本工程运行后对居民及工农业用水的影响： | 影响较大 | 0 | 影响较小 | 0 | 没有影响 | 10 |
| 6、您认为本工程运行后对当地自然景观的影响： | 有利影响 | 0 | 不利影响 | 0 | 没有影响 | 10 |
| 7、您对施工场地生态恢复措施是否满意： | 满意 | 8 | 基本满意 | 2 | 不满意 | 0 |
| 8、您对本工程施工期和运行期采取的环保措施及其效果是否满意： | 满意 | 9 | 基本满意 | 1 | 不满意 | 0 |
| 9、您认为本工程环境保护措施哪些方面需要改善： | 鱼类保护 | 0 | 水质保护 | 0 | 景观恢复 | 5 |
| | 生态恢复 | 0 | 风险防范 | 0 | 其它 | 5 |
| 10、您对本工程环境保护工作的其它意见和建议： | | | | | | |

由团体调查结果表并结合现场咨询基本情况汇总如下：

认为本工程有利于本地区的经济建设的占 100%；反映施工期没有发生过环境污染事件或扰民事件的占 100%；认为本工程施工期主要的环境影响是施工噪声的占 90%、施工扬尘的占 10%；认为本工程运行期没有环境影响的占 100%；

认为本工程运行后对居民及工农业用水没有影响的占 100%；认为本工程运行后对当地自然景观没有影响的占 100%；对施工场地生态恢复措施持满意态度的占 80%、基本满意的占 20%；对本工程施工期和运行期采取的环保措施及其效果持满意态度的占 90%、基本满意的占 10%；认为本工程环境保护措施在景观恢复方面需要改善的占 50%、其它方面占 50%（部分公众意见调查表见附件 19-2）。

综上，本工程采取的生态恢复和环保措施得到了项目区域周边公众和团体的认同，对本工程环境保护工作的态度基本满意，施工和运行期间没有引发当地群众纠纷，没有产生污染事故。同时，通过从有关部门的了解，工程在施工和运行期基本落实了环评及批复文件要求的各项环境保护措施。

14.5 地方环保主管部门意见调查

调查单位项目负责人及报告编制人调查走访了甘孜藏族自治州环境保护局、康定市环境保护局、康定县环境保护局，对工程施工期及试运营期环境污染情况进行了咨询走访，咨询走访结果表明四川省瓦斯河龙洞水电站在施工和试运营期按照环评及批复要求、地方环境保护行政主管部门提出的环境保护要求，采取了较为有效的环境保护措施，项目在施工期和调试运行期均没有发生突发环境事件。甘孜藏族自治州环境保护局出具了项目建设期间没有发生突发环境事件的情况说明（没有发生突发环境事件的情况说明见附件 18）。验收调查项目负责人走访地方环境保护部门情况见图 14.5-1。



图 14.5-1 走访地方环境保护部门情况

14.6 公众意见调查结论

根据调查，被调查公众对本工程的环境保护工作总体表示满意，四川省瓦斯河龙洞水电站的建设有利于当地的经济和社会发展，临时占地生态恢复质量较好，降低和缓解了工程建设对区域生态环境和景观的影响。

15 调查结论与建议

15.1 工程概况调查结果

工程名称：四川省瓦斯河龙洞水电站。

建设地点：四川省甘孜州康定县炉城镇，闸址上距康定县城约2km处，地下厂房位于小天都闸坝上游约0.5km处，闸、厂相距约6.3km。本项目闸址地理坐标：东经104°59'36.73"、北纬30°3'36.63"；厂址地理坐标：东经102°2'4.68"、北纬30°5'42.12"。

建设性质：新建。

工程开发河流：大渡河上游一级支流瓦斯河。

工程等别：三等中型工程。

工程开发方式：引水式。

工程开发任务：发电，同时兼顾下游生态及景观用水。

建设规模：本工程为引水式水力发电项目，闸坝高程 2442m，闸前正常蓄水水位维持在 2440m，回水长度 0.67km，相应库容 11.09 万 m³，按径流式运行，经左岸长 5.36km 隧洞引水至小天都闸坝上游约 0.5km 处建地下厂房发电。总装机容量为 165MW，共安装 3 台单机容量为 55MW 的水力发电机组，多年平均年发电量 6.944 亿 kW h。

本项目于 2007 年 9 月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成龙洞水电站预可行性研究报告，四川省发改委以“川发改能源函[2008]184 号”文予以批复；2011 年 4 月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持方案报告书》，四川省水利厅于 2011 年 5 月以“川水函[2011]510 号”文对水土保持方案报告书予以批复；2011 年 3 月由四川省城乡规划设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告》，四川省住房和城乡建设厅于 2011 年 5 月以“川建景园发[2011]157 号”《关于四川省瓦斯河龙洞水电站项目对贡嘎山风景名胜区影响专题论证报告的批复》对报告予以批复；2012 年 9 月由中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》，四川

省环境保护厅以“川环审批[2012]782号”《关于四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书的批复》对报告书予以批复；2013年8月30日，四川省发展和改革委员会以“川发改能源函[2013]265号”《关于核准甘孜州瓦斯河龙洞水电站项目的批复》同意本项目开展建设。

本项目于2013年8月正式开工建设，2016年7月完成构筑物清理、林木清理工作、2016年9月下闸蓄水、2016年12月完成主体工程建设、2017年6月投入调试运行。

建设投资：11.96亿元，其中环保投资3975.04万元，占总投资的3.32%。

15.2 环境保护措施落实情况调查

工程在环境影响报告书编制和初步设计阶段提出了较为全面、详细的环境保护措施。根据现场调查结果分析，环评、水保以及各级环境保护行政主管部门批复中提出的各项要求和措施在本工程设计、施工、调试运行的各阶段中得到落实，减轻了工程建设对当地环境影响的程度。

15.3 环境影响调查

15.3.1 生态环境影响调查

(1) 水库淹没对区域植被的影响

四川省瓦斯河龙洞水电站正常蓄水位2440m，水库淹没区2.21hm²，回水长度0.67km，水库总容积11.09万m³，根据现场调查，水库淹没区范围内无人口、房屋、附属设施、村组副业、集镇和工矿企业，无县级以上文物古迹和重要压覆矿产。水库淹没影响植被类型主要为灌丛和部分针阔混交林，水库淹没区原河谷灌丛和少量针阔混交林消失，但因本项目水库面积、回水长度较小，因此水库淹没未对区域植被类型产生影响，在坝址下游及库周仍有大量河谷灌丛、针阔混交林分布。

(2) 工程施工对区域植被的影响

四川省瓦斯河龙洞水电站对陆生植物的影响主要发生在施工期，根据工程建设前植被现状调查资料以及本次竣工环境保护验收实地调查，四川省瓦斯河龙洞水电站工程施工区植被类型以河谷灌丛、针阔混交林为主，其植物种类均为该地

区常见种类。受工程影响植被类型在工程区域附近分布较为广泛，施工区周边自然植被覆盖区域的乔木的总郁闭度、灌丛的总盖度、群落组成等指标均未发生变化，工程施工只对工程占地区栽植被产生一定的影响。

本工程在施工结束后，对部分永久占地区和施工临时占地区基本采取了植被恢复措施。电站办公区、生活区均采取了绿化措施，工程施工采取了优化措施合理利用直通开挖的废石料，减少了石料开采对原有生态系统的影响，本项目厂房布置在山体内也减少了工厂施工开挖对区域植被的影响。

根据环境影响评价阶段调查结果、工程监理记录及询问建设单位，四川省瓦斯河龙洞水电站淹没区、工程占地区均未涉及珍稀保护植物，施工过程中也未发现珍稀保护植物分布。

（3）农业生态影响调查

本工程实际总占地面积 39.32hm^2 ，其中永久占地（水工构筑物、永久公路）面积为 9.8hm^2 ，临时占地（生产生活设施区、料场、渣场、临时公路等）面积 29.52hm^2 。工程占地地类包括耕地、园地、林地、服务、交通及水利设施用地、水域（滩涂、水面）、其它土地（裸地）。

工程在施工结束后临时占地得到了基本恢复，移民安置工作中，通过自谋职业的形式生产安置 94 人，累计完成农村移民资金 476.85 万元。后因雅康高速公路的建设需要，项目涉及的临时占地区分四次移交四川雅康高速公路有限责任公司，现为雅康高速公路建设的永久占地。

（4）水土流失影响调查

本工程水土保持工作按照水土保持法及相关规范规程要求进行。结合现场调查和分部工程竣工验收资料，工程区已实施的各项水土保持工程措施、植物措施、进度安排、投资落实、质量控制等环节符合开发建设项目水土保持设施的相关法律法规规范要求，达到水土保持方案制定的防治目标。调试运行期各项措施防范效果得到明显的体现，水土流失基本得到治理，宜恢复植被区进行了植被恢复措施，水土保持功能逐步体现，未出现明显的水土流失现象，总体情况良好，有效发挥着保持水土、改善生态环境的作用。

根据本项目实际建设情况，2017 年 3 月 24 日，四川省水土保持局以“川水

保函[2017]71号”同意通过四川省瓦斯河龙洞水电站水土保持措施变更。建设单位落实了水土保持工程设计和建设资金，健全了质量管理体系，有效保证了水土保持方案及变更措施的顺利实施。对建设期防治责任范围内的水土流失进行了较为全面、系统的治理，工程开挖面、临时施工迹地等基本得到整治，采取了拦挡、护坡和植被恢复措施，施工过程中的水土流失得到了有效控制。建设的水土保持设施总体达到了国家水土保持法律法规及技术规范、标准要求，质量合格，能够有效发挥防治水土流失、改善生态环境的功能。

15.3.2 水环境影响调查结果

(1) 水量影响调查

四川省瓦斯河龙洞水电站为径流式调节，水位变化受上游来水影响，水库日均水位变化较小，电站运行后年内入库和出库流量基本持平，日均出入库流量基本持平，表明坝下河段流量较天然状态下变化较小，基本与天然状况接近。

四川省瓦斯河龙洞水电站在大坝右岸设置了直径95cm的生态流量管，河道左岸设置了1套视频监视系统、设置了1套生态流量在线监测系统，保证了减水河段最小生态流量不小于 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 。生态流量的下泄和支沟的水流汇入在一定程度上缓解了四川省瓦斯河龙洞水电站引水后对减水河段的影响。

根据现场调查和走访，四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水运行后，坝下河段未发生过断流情况，满足了大坝下游河段生产、农灌、生态用水的要求。

(2) 水质影响调查

本工程施工期砂石骨料加工系统、混凝土拌和系统生产处理效果较好，废水经沉淀池处理后回用或用于场地、道路洒水降尘；生活污水经预处理池处理后用于周边林地灌溉，均实现了生产废水和生活污水“零排放”。根据对康定市环境保护局的走访调查结果，工程在施工期间未对当地地表水环境造成污染影响。工程施工期对地表水环境影响较小。

施工期环境监测结果表明，工程施工期各监测断面均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II水域标准要求，说明工程施工未对工程所在河段水质造成影响。

验收调查期间监测结果表明，项目调试运行期各监测断面的地表水环境质量

基本满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ水域标准要求，出现超标的因子，其各断面监测值基本一致，说明项目建设未对工程所在河段水质造成影响。总体而言，工程河段水质功能未发生变化，水环境质量未出现恶化现象。为保护好库区水质，建议建设单位继续控制好库区内的水质保护活动，及时清理库区内从上游下泄的漂浮物，并定期对工程河段地表水水质进行监测。

15.2.3 大气环境影响调查

本项目施工期间，四川众望安全环保技术咨询有限公司于2016年1月5日~8日、2016年4月8日~11日、2016年6月29日~7月3日、2016年10月17日~22日、2017年1月9日~13日、2017年4月10日~14日对四川省瓦斯河龙洞水电站施工范围内环境空气质量进行了监测。监测结果表明，施工期间工程区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准要求。根据对康定市环境保护局的走访调查结果，工程在施工期间未对当地大气环境造成污染影响。工程施工期对大气环境影响较小。

水力发电属于清洁能源开发方式，工程运行期无大气污染源，不会对当地大气环境造成不利影响。

15.2.4 声环境影响调查结果

项目施工期通过合理布置施工场地、加强施工运输车辆管理、及时对车辆进行维护、减少病车上路、白天运输、低速行驶、禁止鸣号、夜间不施工等措施，施工噪声对声环境产生影响不大，且随着施工期结束而终止影响。根据对康定市环境保护局的走访调查结果，工程在施工期间未对当地声环境造成污染影响。工程施工期对声环境影响较小。

项目运行期的噪声影响主要是电站厂房发电机组转动时产生的噪声。根据现场调查，本项目水力发电机组均布置在山体内，厂房及坝址周边200m范围内没有居民区分布。通过对厂界噪声环境监测，监测结果表明，电站厂界噪声昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，表明本项目的建设未对项目周边声环境造成影响。

15.2.5 固体废弃物影响调查

(1) 施工期固废影响调查

施工期产生的固体废弃物主要为施工期损坏的材料、组件、多余的土方、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

施工期产生的弃渣均运到规划的弃渣场堆放；损坏的材料均由该组件的生产厂家进行回收，其余施工过程中的损坏材料由施工单位回收处置。施工建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，分类收集后回收利用，不能回收利用的堆放于指定渣场填埋，由施工方统一清运。

施工人员产生的生活垃圾量较少，项目产生的生活垃圾集中收集后运至康定县生活垃圾填埋场集中处置。

项目施工期产生的固体废弃物均得到了合理的处置，没有对周围环境产生明显影响。

(2) 调试运行期固废影响调查

本项目调试运行期固体废弃物主要为生活垃圾、废矿物油、含油废棉纱等。

本项目试运行期产生的生活垃圾集中收集后运至康定县生活垃圾填埋场集中处置。

项目产生的废润滑油、废变压器油、含油废棉纱等危险废物委托四川省中明环境治理有限责任公司安全处置。

综上所述，本项目产生的固体废弃物均得到合理的处置，对周边环境影响较小。

15.2.6 移民安置与社会影响调查

(1) 移民安置

根据《四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收报告》，四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段生产安置人口为 94 人，已按移民安置意愿全部采取自谋职业方式进行了妥善安置，目前移民生产安置补助资金已全部支付到位，累计完成农村移民安置资金 476.85 万元，移民生活较原有水平有所提高。

2016 年 11 月，《四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收

报告》已通过四川省扶贫和移民工作局和甘孜藏族自治州扶贫和移民工作局和四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段移民专项验收委员会的审查，甘孜藏族自治州扶贫和移民工作局以“甘扶贫移民[2016]188号”文《关于康定瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民安置验收的核查意见》予以确认。

(2) 人群健康

施工人群健康保护措施主要包括对进场人员的卫生防疫检查；定期对施工人员进行健康抽查；各参建单位加强个人劳动防护；各参建单位及时对餐饮场所进行卫生清理和消毒；各施工单位及时对传播媒介进行消毒灭杀；各单位严格对餐饮从业人员的健康检查、环境卫生管理和宣传教育；建设单位定期对各生活区饮用水进行饮用水质量检测。

环境监理单位通过开展施工期人群健康日常专项检查，督促各单位加强人群健康管理，落实各项人群健康保护措施。各参建单位做到餐饮从业人员定期体检、持证上岗，施工人员进场前健康体检及定期抽查，保持餐饮场所的环境卫生，经过采取一系列的人群健康保护措施，四川省瓦斯河龙洞水电站在施工期内没有传染病疫情发生。

(3) 库底清理

四川省瓦斯河龙洞水电站库底清理任务有建构物清理、卫生清理、林木清理三类，工程量主要包括清理各类线杆 1.2km；清理坟墓 16 座、灭鼠 25.29 亩、动物屠宰场 1 处 4.66 亩；清理林地 0.76 亩、农作物秸秆 0.76 亩、园地 11.11 亩。

根据《四川省瓦斯河龙洞水电站蓄水阶段建设征地移民专项验收报告》，截止 2016 年 9 月，电站库区清理工作全部完成，卫生防疫清理由甘孜藏族自治州疾病与预防控制中心组织专业队伍进行，完成了相关污染源的清理和消毒处理工作，对库岸边坡进行了加固，库区各项环境保护措施、水土保持措施均已落实到位。

(5) 减水河段预警和安全教育

四川省瓦斯河龙洞水电站施工期和调试运行期，建设单位分别在电站库区和减水河段两岸设置了警示标牌、预警设施，严禁居民和外来人员下河滞留。同时，对沿河两岸及附近居民进行安全教育，使其对电站的运行特征有所了解，自觉遵

守有关规定，避免安全事故的发生。

四川省瓦斯河龙洞水电站调试运行至今，库区和减水河段未发生过安全事故。

15.2.7 环境管理及监测计划落实情况

本工程施工期和调试运行期均按《四川省瓦斯河龙洞水电站环境影响报告书》及批复文件要求委托广东西江工程咨询有限公司开展了施工期环境监理工作，建立健全了环境保护管理机构和制度，本工程各项环境保护措施均已得到落实，施工期和调试运行期按照环境监测计划开展了环境监测工作。

15.2.8 环境风险调查

康定金源实业有限公司制定了环保管理制度和《康定金源实业有限公司突发环境事件应急预案》，并在康定市环境保护局予以备案；公司有完善的应急组织体系，应急组织由应急指挥部、应急工作组及应急专家组组成，制定各级各类人员的应急救援职责；公司应急救援指挥部统一领导和指挥全公司范围内突发环境事件的应急救援工作；公司配备了应对突发环境事件的物资。根据现场调查和走访康定市环境保护局，本项目开工建设以来，未发生突发环境事件。

15.2.9 公众意见调查

公众意见调查共发放50份公众意见调查表（其中个人40份、团体10份），受访公众和团体对四川省瓦斯河龙洞水电站建设总体上是认可的，97.5%的被调查者对本项目施工期和运行采取的环保措施及其效果表示满意或基本满意、97.5%的被调查者对本项目环境保护工作表示满意或基本满意。

通过走访甘孜藏族自治州和康定市环境保护局，项目在施工期和调试运行期均没有发生突发环境事件。

15.3 调查结论与建议

15.3.1 结论

根据本次竣工环境保护验收调查结果，四川省瓦斯河龙洞水电站执行了建设

项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、工程环境监理制度以及竣工环境保护验收制度，工程在设计、施工、调试运行期采取了各种行之有效的污染防治措施和生态保护措施，项目环境影响报告书和工程设计提出的主要环境保护措施及建议、环境保护行政主管部门对本项目环境影响报告书的批复要求得到有效落实，项目施工期和调试运行期期间未发生环境污染事件，各项环境质量指标满足相关要求。

15.3.2 建议

(1) 继续按照环评报告书及批复文件的要求，充分考虑坝址下游生态保护和库区水环境保护的要求，确保电站枯水期下泄生态流量不小于 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 继续落实运行期地表水、水生生态、陆生生态的监测和调查工作，并根据监测和调查结果，采取相应的完善与补救措施。

(3) 抓好库区漂浮物清理工作，保护好库区水质。

(4) 加强瓦斯河流域鱼类资源保护，定期开展人工增殖放流。

(5) 加强危险废物的管理，定期转运危险废物并严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

建设项目竣工环境保护验收“三同时”登记表

填表单位(盖章): 康定金源实业有限公司

填表人(签字):

项目经办人(签字):

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------|---|-------------------------------------|--|---------------|------------|---|---------------------|-------------------------------------|--|--------------|--------|--------------|---------|---|--|------------------|--|-------------|--|---------------|--|-----------|--|
| 建设项目 | 项目名称 | | 四川省瓦斯河龙洞水电站 | | 建设地点 | | 地理位置: 甘孜州康定县炉城镇; 闸址地理坐标: 东经 104°59'36.73"、北纬 30°3'36.63"; 厂址地理坐标: 东经 102°2'4.68"、北纬 30°5'42.12"。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 建设单位 | | 康定金源实业有限公司 | | 邮编 | | 626000 | | 联系电话 | | 18990469100 | | | | | | | | | | | | | |
| | 行业类别 | | 三十一-89-水力发电 | | 建设性质 | | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | | 建设项目开工日期 | | 2013年8月 | | 投入试运行日期 | | 2017年6月 | | | | | | | | | |
| | 设计生产能力 | | 总装机容量 165MW, 多年平均年发电量 6.944 亿 kW h。 | | | | 实际生产能力 | | 总装机容量 165MW, 多年平均年发电量 6.944 亿 kW h。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 投资总概算(亿元) | | 11.76 | | 环保投资总概算(亿元) | | 0.3920 | | 所占比例% | | 3.33 | | 环保设施设计单位 | | 中国水电顾问集团成都勘测设计研究院 | | | | | | | | | |
| | 实际总投资(亿元) | | 11.96 | | 实际环保投资(亿元) | | 0.3975 | | 所占比例% | | 3.32 | | 环保设施施工单位 | | 中国水利水电第十工程局有限公司; 中国水利水电第五工程局有限公司; 中铁二十三局集团有限公司。 | | | | | | | | | |
| | 环评审批部门 | | 四川省环境保护厅 | | 批准文号 | | 川环审批[2012]782号 | | 批准日期 | | 2012年12月17日 | | 环评单位 | | 中国水电顾问集团成都勘测设计研究院 | | | | | | | | | |
| | 初步设计审批部门 | | 四川省发展和改革委员会 | | 批准文号 | | 川发改能源函[2008]184号 | | 批准日期 | | 2008年3月 | | 环保设施监测单位 | | 四川众望安全环保技术咨询有限公司 | | | | | | | | | |
| | 环保验收审批部门 | | / | | 批准文号 | | / | | 批准日期 | | / | | | | | | | | | | | | | |
| | 废水治理(万元) | | 530.0 | | 废气治理(万元) | | 210.0 | | 噪声治理(万元) | | 234.6 | | 固废治理(万元) | | 63.0 | | 绿化及生态(万元) | | 197.0 | | 其它(万元) | | 2530.44 | |
| 新增废水处理设施能力 | | / | | | | 新增废气处理设施能力 | | / m ³ /h | | | | 年平均工作时 | | 8760 小时 | | | | | | | | | | |
| 污染物排放达标与总量控制(工业建设项目详填) | 污染物 | | 原有排放量(1) | | 本期工程实际排放浓度(2) | | 本期工程允许排放浓度(3) | | 本期工程产生量(4) | | 本期工程自身削减量(5) | | 本期工程实际排放量(6) | | 本期工程核定排放量(7) | | 本期工程“以新带老”削减量(8) | | 全厂实际排放总量(9) | | 区域平衡替代削减量(11) | | 排放增减量(12) | |
| | 废水 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 化学需氧量 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 氨氮 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 石油类 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 废气 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 二氧化硫 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 烟尘 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 工业粉尘 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 氮氧化物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

注:1、排放增减量: (+) 表示增加, (-) 表示减少。2、(12) = (6) - (8) - (11), (9) = (4) - (5) - (8) - (11) + (1)。3、计量单位: 废水排放量——万吨/年; 废气排放量——万标立方米/年; 工业固体废物排放量——万吨/年; 水污染物排放浓度——毫克/升; 大气污染物排放浓度——毫克/立方米; 水污染物排放量——吨/年; 大气污染物排放量——吨/年。