

# 前 言

万宝二级水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，是联合开发湾坝河左岸支流万家沟、包家沟、阮家沟的最上一级引水式电站，开发任务主要为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水。工程采用引水式开发，由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成。工程首部枢纽分别布置于万家沟、包家沟、阮家沟，均采用底格栏栅坝取水，万家沟坝址位于万家沟沟口上游 4.05km 处，最大坝高 4.78m，正常蓄水位 2594.50m；包家沟坝址位于包家沟沟口上游 3.6km，最大坝高 3.82m，正常蓄水位 2592.00m；阮家于阮家沟沟口上游 2.8km 处，坝高 4.8m，正常蓄水位 2590.80m；引水线路采用隧洞、暗渠引水至电站前池，压力管道明管布置；发电厂房位于湾坝乡小伙房村一组包家沟中游河段。电站设计引用流量  $0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，额定水头 475m，总装机容量 2.4MW ( $2\times 1.2\text{MW}$ )，无调节性能，年利用小时数 4562h，年发电总量 1095 万  $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。2009 年，由于原电站配套的输出通道由 35KV 改造为 110KV，为增加送出容量，合理利用水能资源，建设单位对原设计装机规模进行调整，在原取水、引水、厂房等主体工程均不变的情况下，将原设计的两台水轮机组（1.2MW）变更为两台 1.6MW 及一台 2.4MW 水轮机组，技改后扩容 3.2MW，从原装机 2.4MW ( $2\times 1.2\text{MW}$ ) 扩至 5.6MW ( $2\times 1.6\text{MW}+2.4\text{MW}$ )，扩容后，电站年利用 5000h，设计引用流量  $1.817\text{m}^3/\text{s}$ ，年均发电 2281  $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。电站于 2011 年 9 月开工建设，2015 年 09 月建成投产（实际建成规模 5.6MW），目前正常运行。

2006 年，雅安市水利水电勘测设计研究院编制了《甘孜州九龙县湾坝乡万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划报告》（以下简称“规划报告”），2007 年 8 月，九龙县发展和改革局以“九发改[2007]207 号”文对规划报告进行了批复（见附件）。根据规划报告及其批复，万家沟、包家沟、阮家沟流域水电开发进行统一规划，规划推荐万家沟、包家沟、阮家沟流域采用三级开发方案，自上而下分别为万宝二级水电站（2.4MW）、万宝水电站（5.8MW）、万宝尾水电站（1.2MW）。

2008 年 4 月，九龙县发展和改革局以“九发改[2008]63 号”文同意万宝二

级水电站开展前期工作；2008年10月，九龙县发展和改革局以“九发改[2008]269号”对《九龙县万宝二级水电站初步设计报告（代可行性研究报告）》进行了批复，批复装机规模2.4MW；2009年7月，甘孜州环境保护局以“甘环发[2009]107号”对项目环评报告进行了批复（批复装机规模2.4MW），属越权审批，随后，建设单位完成了项目水保、水资源、行洪专题论证报告，并取得相关部门批复；2010年3月，九龙县发展和改革局以“九发改[2010]34号”文同意万宝二级水电站装机扩容，在原取水、引水、厂房等主体工程均不变的情况下，装机规模由2.4MW（ $2 \times 1.2\text{MW}$ ）扩至5.6MW（ $2 \times 1.6\text{MW} + 2.4\text{MW}$ ）；2010年2月，九龙县发展和改革局以“九发改[2010]28号”出具了《关于九龙县万宝二级水电站工程项目核准的通知》，同意项目核准，核准装机规模为5.6MW。

2020年6月，甘孜州生态环境局下达了《关于甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况的函》（甘环函[2020]133号），将九龙县万宝二级水电站纳入了清理整改项目的名单（见附件），并提出了相应的整改要求：“按川水函[2020]546号文要求，依据川办发[2015]90号文中第（五）点整改完善环评手续”。《四川省人民政府办公厅关于印发四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案的通知》（川办发[2015]90号文）中第（五）点的有关规定：“2.5万kw以下的违法违规小水电建设项目，应按照（川办发[2012]3号文）、（川办发[2014]99号文）、（川发改能源[2015]340号文）等相关文件的要求进行清理整顿，予以规范。

根据上述文件及其他相关文件要求，万宝二级水电站属于需整改完善手续的项目，应该重新编制环评报告并报州人民政府组织审查，并将万宝二级水电站原环境影响评价文件予以撤销。

为此，四川创美环保科技有限公司（以下简称“我公司”）受九龙县万兴水电有限公司委托重新编制《九龙县万宝二级水电站工程环境影响报告书》。接受任务后，我公司环评人员根据相关政策及现行环保及环评的要求，对工作所在地的环境现状作了进一步调查、收集了工程设计资料和评价区相关自然、社会、生态环境等方面的资料，并委托四川环科检测技术有限公司开展了工程区环境现状监测，同时业主委托有关机构开展了水生生态专题调查报告，并邀请陆生生态专

家对项目区陆生生态现状进行了考察,按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲(HJ2.1-2016)》、《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)和《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2003)等规范及相关环保的要求,编制完成《九龙县万宝二级水电站环境影响报告书(送审稿)》,并上报审查。2020年11月5日,甘孜州环境影响评估中心在成都组织相关专家对该报告书进行了技术评审,提出了专家评审意见,会后我公司根据评审意见对报告书进行了补充、修改和完善,现编制完成《九龙县万宝二级水电站环境影响评价报告书(报批件)》。

经综合分析认为,评价区自然、生态环境处于基本协调状态,本工程对环境的主要有利影响表现在发电和促进地方经济等方面;不利影响主要表现在闸坝阻隔、减水河段、水土流失等对局地环境的影响等。针对不利影响,在采取相应的环保对策措施的前提下,本工程从环保角度分析是可行。

在本次工程环境影响评价工作过程中得到了甘孜州生态环境局、州水务局、九龙县政府、县水利局、县生态环境局、县国土资源局、县文物管理所、县林业局以及其他相关部门的大力协作、支持和指导,在此一并表示感谢!

## 修改清单

需修改完善的专家意见	修改内容
1、完善工程建设与产业政策的符合性和现行有关小水电政策的符合性分析，补充说明工程建设与流域规划的符合性分析，完善工程建设与湾坝河干流及本流域规划的协调性分析；明确项目建设与批复是否一致；根据各建筑物坐标进一步复核生态红线；	完善了工程建设与产业政策的符合性和现行有关小水电政策的符合性分析，详见“3.1.1 与产业政策的符合性”及“3.1.5 与相关文件和法规的符合性分析”；补充工程建设与湾坝河干流水电规划的符合性分析，“3.1.2 与流域规划的符合性”；明确项目实际建设方案与“九发改[2010]34号”文批复一致，详见“2.4 项目组成”；根据九龙县林业和草原局文件，明确本项目不涉及九龙县生态红线，详见附件。
2、项目已建成运行多年，根据建设运行情况，补充完善回顾性评价专题或专章；复核电站运行后施工迹地、渣场、料场、临时道路恢复情况等，并对后续环保工作提出要求和建设；高度重视渣场安全防护，严格按照水保方案落实安全防护措施；	补充完善工程建设回顾性评价专题，复核电站运行后施工迹地、渣场、料场、临时道路恢复情况等，并对后续环保工作提出了要求和建设，详见“2.9 工程前期建设环境影响回顾性评价及存在的环境问题”。
3、完善生态流量下泄效果分析，并明确工程、运行保证措施；	明确工程、运行保证措施，并完善了生态流量下泄效果分析，详见“6.3 工程已实施环境保护措施的合理性及有效性分析”第3条“(3) 水生生态保护措施”。
4、报告应结合历史资料，复核、补充现状评价内容、明确专题审批中对水生生态保护要求及措施落实情况、并按照要求提出继续完善措施；补充增殖放流方案，完善生态调查样线样方图等图件；	结合历史资料，复核、补充现状评价内容，详见“4.2 生物多样性”；补充完善了增殖放流方案，详见“6.4 下阶段拟采取的环保措施”第2条“2 水生生态影响保护措施”。
5、根据现行政策的有关规定和要求，补充项目运行过程危险废物产生量，并完善、落实危险废物储存措施和规范化管理机制，严禁废油外泄；	根据现行政策的有关规定和要求，补充项目运行过程危险废物产生量，补充了固体废物的收集、处理方式，详见“3.3 环境影响及污染源强分析”第4条“4 固废污染源”。
6、校核文本数据，完善、规范工程布置图。	校核文本数据，详见全文；完善、规范工程布置图，详见附图。

四川创美环保科技有限公司

2020年12月

# 第一章 总 则

## 1.1 前期工作简况及任务由来

### 1.1.1 前期工作简况

万宝二级水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，是联合开发湾坝河左岸支流万家沟、包家沟、阮家沟的最上一级引水式电站，开发任务主要为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水。工程采用引水发电，无调节性能，电站装机容量为 5.6MW，电站年利用小时数 5000h，多年平均发电量为 2281 万 kW·h。项目水保方案、水资源论证报告、河势稳态及行洪论证报告均已获得批复(见附件)。2011 年 9 月，本项目开工建设，目前，工程已稳定运行多年。

### 1.1.2 任务由来

根据甘孜州生态环境局“关于甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况的函（甘环函〔2020〕133 号）”，万宝二级水电站在整改要求中明确为“按川水函〔2020〕546 号文”要求，依据“川办发〔2015〕90 号文”中第（五）点整改完善环评手续。具体整改措施为：“电站需补充完善环评批复手续”。

为此，受项目业主委托，在前期工作的基础上进一步完善相关工作，编制《九龙县万宝二级水电站环境影响报告书》，并报有关环保部门审查。

## 1.2 编制目的与评价原则

### 1.2.1 编制目的

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

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

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

(3) 提出或完善环境监测、环境管理(包括环境监理)、环境保护投资和环境保护措施实施计划, 以确保环境保护“三同时”制度的实施, 促进经济建设与环境保护协调发展。

## **1.2.2 评价原则**

### 1) 依法开展评价工作

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

### 2) 科学评价

规范环境影响评价方法, 科学分析项目建设对环境质量的影响。

### 3) 突出重点

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

## **1.3 编制依据**

### **1.3.1 主要法律法规**

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月修订);
- (3) 《中华人民共和国水法》(2016年修正);
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3);
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》(2004.8);
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月修订);
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月修订);

- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月修订);
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1);
- (10) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月修订);
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月修订);
- (12) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》(2016年10月);
- (13) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月修订);
- (14) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年2月修订);
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月修订);
- (16) 《全国生态环境保护纲要》(国务院2000年11月26日颁布);
- (17) 《土地复垦条例》(国务院令第592号,2011.3.5);
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月修订);
- (19) 《产业结构调整指导目录(2019年)(修正本)》;
- (20) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月修订)。

### 1.3.2 部门规章及文件

- (1) 《国家重点保护野生动物名录》(2003年修改);
- (2) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(2001年修改);
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年4月修订);
- (4) 《关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》(川府发[2016]47号);
- (5) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65号);
- (6) 《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保[2013]188号);
- (7) 《四川省生态保护红线方案》(川府发[2018]24号);
- (8) 《四川省生态保护红线实施方案》(川府发[2018]24号);
- (9) 《关于印发<四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(川长江办[2019]8号);

- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (11) 《四川省人民政府办公厅关于推动我省水电科学开发的指导意见》（川办发〔2014〕99号）；
- (12) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112号）；
- (13) 《四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案》（川办发[2015]90号）；
- (14) 《妥善解决2.5万千瓦以下小水电遗留问题处理意见》（川发改能源[2015]340号）；
- (15) 《关于稳妥有序推进三州小水电遗留问题的函》（川环函[2016]2200号）；
- (16) 《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电[2018]312号）；
- (17) 《四川省长江经济带小水电清理整改工作方案》（川水函[2019]329号）；
- (18) 《关于加快推进全州2.5万千瓦以下小水电历史遗留化解工作问题的紧急通知》（甘环发[2018]130号）；
- (19) 《关于印发<四川省长江经济带小水电清理整改审批（核准）、环保等行后续完善指导意见>的通知》（川水函[2020]546号）；
- (20) 《关于甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况的函》（甘环函[2020]133号）；
- (21) 《关于切实加快甘孜州长江经济带小水电清理整改环保手续完善工作的函》（甘环函[2020]137号）；
- (22) 《关于转发<四川省长江经济带小水电清理整改审批（核准）、环保等手续完善指导意见><关于明确长江经济带小水电清理整改工作涉及用地手续完善有关事项的通知><四川省长江经济带小水电清理整改完善水电站水生生态影



响评价及补救措施审批手续的指导意见>的函》（甘水函[2020]94号）；

(23) 《关于印发<四川省长江经济带小水电清理整改完善水电站水生生态影响评价及补救措施审批手续的指导意见>的通知》（川农函[2020]310号）。

### 1.3.3 技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ 19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则——水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (10) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (11) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- (12) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (13) 《内陆水域渔业自然资源调查调查手册》；
- (14) 《水利水电工程鱼道设计导则》（SL 609-2013）；
- (15) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；
- (16) 关于印发《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函（环评函[2006]4号）；
- (17) 关于印发《水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函[2006]11号）；
- (18) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (19) 《水电工程环境保护专项投资编制细则》（NB/T35022-2014）；
- (20) 《水电工程生态流量计算规范》（NB/T35091-2016）；

(21)《环境影响评价公众参与办法》(2019.1)。

#### **1.3.4 技术报告与文件**

(1)《全国主体功能区规划》(2010.12);

(2)《全国生态功能区划(修编版)》(2015.11);

(3)《四川省主体功能区划》(2013.4);

(4)《四川省生态功能区划》(2006.5);

(5)《四川省生态保护红线实施意见》;

(6)《九龙县湾坝乡万家沟、包家沟、阮家沟流域规划报告》及其批复(雅安市水利水电勘测设计研究院,2007年);

(7)《四川省九龙县万宝二级水电站工程初步设计报告(代可行性研究)》及其批复(达州市水利电力建筑勘测设计院,2008年);

(8)《四川省九龙县万宝二级水电站扩容设计方案可行性报告》及其批复(达州市水利电力建筑勘测设计院,2010年);

(9)《四川省九龙县万宝二级水电站环境影响报告书》及其批复(西藏国策环保工程有限公司,2009年);

(10)《四川省九龙县万宝二级水电站水土保持方案报告书》及其批复(四川省达州市水利电力建筑勘察设计院,2010年);

(11)《四川省九龙县万宝二级水电站水资源论证报告书》及其批复(四川省达州市水利电力建筑勘察设计院,2010年);

(12)《四川省九龙县万宝二级水电站行洪论证及河势稳定评价报告书》及其批复(四川省达州市水利电力建筑勘察设计院,2010年);

(13)项目监测资料;

(14)《九龙县统计年鉴》,九龙县县统计局;

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

(16)工程所在地区的社会、经济、水文、气象、地质、生态环境质量等基

础资料。

## 1.4 评价标准

根据甘孜州生态环境局（甘环函[2020]291号），本工程环境影响评价执行标准如下：

### 1.4.1 环境质量标准

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

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

环境空气：执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

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

土壤环境：现状质量参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地土壤污染风险筛选值标准。

评价区环境质量标准值见表 1-1。

**万宝二级水电站环境质量标准表（地表水、地下水、环境空气、声环境）**

表1-1

GB3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类 (mg/l)		GB/T14848-2017 《地下水质量标准》III类 (mg/l)		GB3095-2012 《环境空气质量标准》 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		GB3096-2008 《声环境质量标准》2 类标准[dB (A) ]	
项目	标准值	项目	标准值	项目	标准值 (日平均)	项目	标准值
					二级		
pH (无量纲)	6~9	pH (无量纲)	6.5~8.5	TSP	300	昼间	60
COD	$\leq 20$	NH <sub>3</sub> -N	$\leq 0.5$	PM <sub>10</sub>	150	夜间	50
BOD <sub>5</sub>	$\leq 4$	硝酸盐	$\leq 20$				
NH <sub>3</sub> -N	$\leq 1$	亚硝酸盐	$\leq 1.0$				
总磷	$\leq 0.2$	挥发酚	$\leq 0.002$				
总氮	$\leq 1$	砷	$\leq 0.001$				
石油类	$\leq 0.05$	六价铬	$\leq 0.05$				
粪大肠菌数 (个/L)	$\leq 10000$	铅	$\leq 0.01$				
		镉	$\leq 0.005$				
		铜	$\leq 1.00$				
		锌	$\leq 1.00$				
		高锰酸盐指数	$\leq 3.0$				

### 万宝二级水电站环境质量标准表（土壤环境）

表1-2

序号	项目	二类用地筛选值
1	砷	60
2	镉	65
3	铬	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900

#### 1.4.2 污染物排放标准

废水排放：生产废水和生活污水处理达一级标准后可排放。

大气污染物排放：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标准。

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

固体废物：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修改）中相关规定。

#### 万宝二级水电站各阶段大气及声污染物排放执行标准表

表1-3

《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996） （无组织排放监控浓度限值标准） （mg/m <sup>3</sup> ）		工业企业厂界环境噪声排放标准 （GB12348-2008） [dB (A)]	
参数	标准	昼间	夜间
颗粒物	1.0	60	50
氮氧化物	0.12		
SO <sub>2</sub>	0.40		

#### 1.4.3 生态保护及控制标准

生态：以不导致珍稀濒危动植物受到不良影响和不破坏区域生态系统稳定性

为标准。

水土流失：万宝二级水电站位于湾坝河支流万家沟、包家沟、阮家沟，项目区属国家及四川省水土流失重点预防保护区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定，确定本工程水土流失防治标准为一级标准，见表 1-4。

**水土流失防治标准表**

表1-4

分类	时段	分级		一级标准							
		施工期					试运行期				
		一级标准规定	按降雨量修正	按侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准	一级标准规定	按降雨量修正	按侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准
1、扰动土地整治率(%)						95					95
2、水土流失总治理度(%)						95	+1				96
3、土壤流失控制比		0.7		0.3		1.0		0.8	+0.2		1.0
4、拦渣率(%)		95				95		95			95
5、林草植被恢复率(%)						97	+1				98
6、林草覆盖率(%)						25	+1				26

## 1.5 评价工作等级

### 1.5.1 水环境

#### (1) 地表水

本工程所在的包家沟、万家沟、阮家沟坝址处多年平均流量分别为 0.309m<sup>3</sup>/s、0.344m<sup>3</sup>/s、0.075m<sup>3</sup>/s，地面水域规模属小河。工程河段地面水水质要求为Ⅲ类。工程已安全运行多年，无生产废水产生，少量值守人员的生活污水经化粪池处理后回用于区域林灌，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目水环境影响类型仅为水文要素影响型。

本项目水文要素影响主要表现在坝上河段以及坝厂址间减水河段的水文情势影响。经分析，工程采用引水式开发，无调节性能，综合考虑工程建设规模及影响程度，依据 HJ2.3-2018 表 2 判定，本项目地表水环境评价等级确定为一级。

#### (2) 地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 地下水环

境影响评价行业分类表，该项目类型属于 E 类能源项目中，第 31 项水力发电，工程类别的环境影响报告书，对应的地下水环境影响评价类别为Ⅲ类。

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

#### 建设项目评价工作等级分表

表1-5

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

综上所述，根据地下水环评导则，本项目的地下水环境影响评价等级确定为三级。

### 1.5.2 环境空气

本项目运行期不排放大气污染物，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）并综合考虑项目实施现状，本项目的环境空气影响评价工作等级确定为三级。

### 1.5.3 声环境

本项目周围无声环境敏感点分布，且已稳定运行多年，运行期发电机噪声经构筑物隔声降噪后对区域声环境基本无影响，项目区属于声环境 2 类区，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）规定，本项目的声环境影响评价工作等级确定为二级。

### 1.5.4 生态影响

万宝二级水电站永久占地面积 0.0079km<sup>2</sup>（11.9 亩），小于 20 km<sup>2</sup>，项目所在区域不涉及敏感区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ/T19-2011 的“4.2 评价工作分级”的规定，本工程的生态评价工作等级可以定位三级。但导则 4.2.3 节规定“拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级”，由于本工程的拦河闸坝将在一定程度上影响工程河段的水文情

势，故将本项目生态环境影响评价等级提升，最终将生态影响评价等级确定为二级。

### 1.5.5 土壤

#### (1) 影响识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目为水力发电，判定本工程属于 II 类项目。根据建设建设项目土壤环境影响类型与影响途经识别，确定本项目土壤影响类型为生态影响型，分别进行土壤环境影响评价。

#### (2) 等级划分

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见下表。

**生态影响型敏感程度分级**

表1-6

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 <sup>a</sup> >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

**污染影响型评价工作等级划分表**

表1-7

敏感程度 工作等级 占地规模	I	II	III
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	三级	三级
不敏感	二级	三级	-

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）确定本项

目为II类建设项目，生态环境敏感程度为不敏感，确定土壤污染影响型环境评价等级为三级。

### 1.5.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)评价工作级别划分依据，见下表。

评价工作级别

表1-8

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

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

建设项目环境风险潜势划分

表1-9

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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

本项目为水力发电项目，可能产生的风险主要为输水水质意外事故的风险，不涉及危险物质，无有毒有害和易燃易爆物质，项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。

## 1.6 评价范围与时段

### 1.6.1 评价范围

万宝二级水电站设置三个取水口分别位于万家沟、包家沟、阮家沟，厂址位于湾坝乡小伙房村一组包家沟中游河段。根据万宝二级水电站的总体布置、建设规模、运行方式，确定本次评价范围如下：



## 1 水环境

地表水环境：评价范围包括坝前淹没区回水长度 20m、电站坝址至厂房减水河段长约 3.25km，其中万家沟 0.95km（坝址至万宝电站坝址段）、包家沟 1.3km（坝址至万宝电站坝址段）、阮家沟（坝址至万宝电站坝址段，1km）；以及电站厂址至包家沟沟口之间 2.4km 尾水河段，评价河段总长 5.65km。

地下水环境：对地下水影响评价范围主要是坝前淹没区（回水长度 20m）、引水隧洞经过区（引水隧洞全长 4.34km）、减水河段（长度 3.25km）、退水受纳区（河段长 2.4km）等可能造成地下水位变化的影响区域，按两侧影响范围 200m 考虑。

## 2 大气环境

本项目环境空气评价工作等级为三级评价，无需设置大气环境影响评价范围。

## 3 声环境

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

## 4 生态影响

水生生态：与地表水评价范围一致。

陆生生态：鉴于本项目已稳定运行多年，本次陆生生态评价范围以工程影响河段两岸各 200 m 范围内，不足 200m 以第一重山脊为界的，且需全部涵盖引水线路及其周边区域，以反映工程运行以来对区域陆生生态影响的恢复程度。评价河段长度约为 5.65km。陆生生态评价的重点区域为枢纽工程区和原施工设施占地区等直接影响区，面积约 10km<sup>2</sup>。

水土流失：本工程水土流失防治责任范围包括工程建设区和工程直接影响区，面积为 2.69hm<sup>2</sup>。

## 5 土壤环境

工程四周 1km 的范围，包括：枢纽区及厂区周围 1km 的区域。

## 6 环境风险

本项目环境风险潜势为 I，仅进行简单分析，根据导则规定，不设置环境风险评价范围。

## 7 社会环境

社会环境影响主要是工程所在地的湾坝乡居民，以及受供电范围影响的村、乡（镇）及县城。

### 1.6.2 评价水平年

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

## 1.7 污染控制及环境保护目标

### 1.7.1 污染控制目标

#### 1 水环境

水环境：运行期有少量生活污水产生，项目区为 III 类水域，但为保护流域水环境，环评要求废水严禁排放，控制目标为污水处理措施的可靠性和有效性分析，确保污水不外排。

#### 2 大气环境

本项目运行期不产生大气污染物，无污染控制目标。

#### 3 声环境

工程运行期噪声需满足区域 2 类声环境功能区要求。

#### 4 生态环境

禁止破坏占地范围以外的动植物资源，采取有效措施保护占地范围内保存下来的植物，并加强厂区绿化。

## 1.7.2 环境保护目标

根据分析，本项目环境保护目标如下：

**万宝二级水电站环境保护对象及目标**

表1-10

类别	敏感对象	与工程的 区位关系	保护对象	影响 时段	可能的影响因素
水环境	工程影响 河段水 环境	包括坝前淹没区回水长度20m、电站坝址至厂房减水河段长约3.25km，其中万家沟0.95km（坝址至万宝电站坝址段）、包家沟1.3km（坝址至万宝电站坝址段）、阮家沟（坝址至万宝电站坝址段，1km），；以及电站厂址至沟口之间2.4km尾水河段，评价河段总长5.65km。	万家沟、包家沟、阮家沟	运行期	发电后无污水排放，对水质影响甚微。
大气和声环境	居民点	厂房区域	居民点环境空气和声环境质量	运行期	扬尘、噪声
生态环境	陆生生态	工程影响区域	评价范围内无国家及省级重点保护动植物分布	运行期	电站运行后对陆生动、植物没有直接的影响，因电站已运行多年，工程区的环境状况相对稳定，没有发生明显的不利影响。
	水生生态	工程影响河段	评价河段无鱼类分布	运行期	闸坝阻隔、减水河段形成、工程河段水文情势改变等对水生鱼类生物多样性及鱼类“三场”的影响
社会环境	民风民俗	九龙县湾坝乡	少数民族的风俗习惯	运行期	需尊重和保护少数民族的风俗习惯

## 1.8 评价工作重点

本次环评工作的重点如下：

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

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

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

其他影响做一般性评价。

## 第二章 工程概况

### 2.1 流域及流域规划简况

#### 2.1.1 流域概况

松林河系大渡河左岸一级支流，发源于九龙县境内的万年雪山，分东、西两源，东源为湾坝河，西源为洪坝河，以东源为主流。两河在新乐（西油房）汇合后始称松林河。经螃蟹乡、先锋乡等地，于安顺场注入大渡河，流向总趋势为自西南流向东北。松林河全长 71.3km，流域面积 1453.2km<sup>2</sup>。

本项目涉及的万家沟、包家沟、阮家沟均为松林河上游主源湾坝河左岸一级支流，万家沟、包家沟两沟沟口相距 0.9km，包家沟、阮家沟两沟沟口相距 0.6km。万家沟、包家沟、阮家沟均三沟源头分别发源于海拔高程 4378m、4339m 和 4750m 的西北部山地，河道由西北向东南流入湾坝河。万家沟河长 9.3km，河道平均比降 211.7‰，控制集雨面积 21.8km<sup>2</sup>；包家沟河长 7.4km，河道平均比降 274.9‰，控制集雨面积 14.8km<sup>2</sup>；阮家沟河长 6.4km，河道平均比降 395.8‰，控制集雨面积 9.3km<sup>2</sup>。

工程所在流域水系见附图。

#### 2.1.2 流域水电规划及开发现状

##### 1 万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划

2006 年，雅安市水力水电勘测设计研究院受委托编制完成《甘孜州九龙县湾坝乡万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划报告》（以下简称“规划报告”）。根据“规划报告”，万家沟、包家沟、阮家沟流域采用三级开发方案，自上而下分别为万宝二级水电站、万宝水电站、万宝尾水电站，均采用引水式开发。万宝二级水电站坝址分别位于万家沟、包家沟、阮家沟沟口上游 4.05km、3.6km、2.8km 处，厂址位于包家沟口上游约 2.4km 处（万宝水电站取水口上游），电站总装机容量 2.4MW；万宝水电站坝址分别位于万家沟、包家沟、阮家沟沟口上游 3.1km、2.3km、1.8km 处，厂址位于湾坝河左岸下河坝

村，电站总装机容量 5.8MW；万宝尾水电站坝址位于湾坝河万宝水电站尾水出口上游，厂址位于湾坝河左岸（湾坝二级水电站库区），电站总装机容量 1.2MW。2007 年，四川省九龙县发展和改革局以“九发改[2007]207 号”文对“规划报告”进行了批复。

## 2 流域开发现状

据调查，目前万家沟、包家沟、阮家沟流域已建成万宝二级水电站（装机容量 5.6MW）、万宝水电站（装机容量 8MW）、万宝尾水电站（装机容量 1.2MW），各电站均采用引水式开发，底格栏栅坝取水，无调节能力。

流域各梯级电站主要水能参数见表 2-1。

**万家沟、包家沟、阮家沟流域梯级开发主要水能参数表**

表 2-1

项 目	单 位	梯级电站名称		
		万宝二级水电站	万宝水电站	万宝尾水电站
取水口多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	0.728	1.52	1.77
正常蓄水位	m	前池：2595.2	前池：2164.415	前池：1741.32
调节性能		径流式	径流式	径流式
开发方式		引水式	引水式	引水式
装机容量	kW	5600	8000	1200
多年平均年发电量	万 kW.h	1095	3642	500
年利用小时数	h	4562	4552	4169
开发现状		已运行	已运行	已运行

### 2.1.3 流域水电开发环境影响回顾性分析

鉴于万家沟、包家沟、阮家沟流域已开发数年，目前已建成并正常运行的有万宝二级水电站、万宝水电站、万宝尾水电站。为调查了解流域开发对区域及流域已造成的环境影响以及现有环保设施的落实情况，本次环评期间针对流域开发现状开展了调查评价工作。

#### (1) 万宝二级水电站

万宝二级水电站于 2011 年开始建设，2015 年始建成投产，电站总装机

5600kW，采用引水式开发，无调节性能。该级电站为万家沟、包家沟、阮家沟流域最上游一级电站，采用底格栏栅坝取水，分别从万家沟、包家沟、阮家沟取水，电站坝址分别位于万家沟、包家沟、阮家沟沟口上游 4.05km、3.6km、2.8km 处，厂址位于包家沟口上游约 2.4km 处（万宝水电站取水口上游）。

电站采取无人值班少人值守模式运行，电站共有值守人员 5 人，厂房值班室设置有化粪池，生活废水及粪便经收集简易处理后用于区域林灌，不外排。生活垃圾经收集后定期送湾坝乡垃圾处理系统处理；电站设置了专门的生态流量下泄设施，坝下未出现过断流现象；电站运行以来未实施鱼类增殖放流、栖息地保护等鱼类保护措施；施工临时占地大部分已恢复原有植被，基本落实了各项水土保持措施。

### （2）万宝水电站

万宝水电站于 2006 年 7 月开始建设，于 2009 年 12 月正式建成发电，总装机容量 8000kW，采用引水式开发，无调节性能。分别从万家沟、包家沟、阮家沟取水，坝址分别位于万家沟、包家沟、阮家沟沟口上游 3.1km、2.3km、1.8km 处，厂址位于湾坝河左岸下河坝村。

电站采取无人值班少人值守模式运行，电站共有值守人员 18 人，厂房值班室设置有化粪池，生活污水经化粪池收集后定期由当地村民清运用于农灌，不外排。生活垃圾经收集后定期送湾坝乡垃圾处理系统处理；电站通过提升闸门下泄生态流量，运行以来坝下尚未出现过断流现象；电站运行以来未实施鱼类增殖放流、栖息地保护等鱼类保护措施；施工临时占地大部分已恢复原有植被，基本落实了各项水土保持措施。

### （3）万宝尾水电站

万宝尾水电站于 2009 年建成运行，电站装机容量 1200kW，采用引水式开发，无调节性能。首部枢纽位于万宝电站尾水出口处，厂址位于湾坝河二级电站取水枢纽以上 150m 处。

电站采取无人值班少人值守模式运行，电站共有值守人员 5 人，厂房值班室

设置有化粪池，生活废水及粪便经收集简易处理后用于区域林灌，不外排。生活垃圾经收集后定期送湾坝乡垃圾处理系统处理；电站设置了生态流量下泄设施；电站运行以来未实施鱼类增殖放流、栖息地保护等鱼类保护措施；施工临时占地大部分已恢复原有植被，基本落实了各项水土保持措施。

## **2.2 工程地理位置**

万宝二级水电站位于甘孜州九龙县湾坝乡境内，地处湾坝河上游河段。工程采用引水式开发，分别从万家沟、包家沟、阮家沟取水，坝址分别位于万家沟、包家沟、阮家沟沟口上游 4.05km、3.6km、2.8km 处。厂址位于湾坝乡小伙房村一组包家沟河段，距九龙县城 64km，距石棉县城 32km。

工程地理位置见附图。

## **2.3 工程任务、供电范围、规模与运行方式**

### **2.3.1 工程任务**

万宝二级水电站的开发任务主要为发电，兼顾下游河道生态环境用水需求。

### **2.3.2 供电范围**

根据电站地理位置及电力规划，万宝二级水电站供电范围为：供电地方电网，主要满足地方用电需求。

### **2.3.3 工程规模**

#### **1 工程规模**

万宝二级水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，是联合开发湾坝河左岸支流万家沟、包家沟、阮家沟的径流引水式电站，开发任务为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水。电站设计引用流量  $1.817\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 475m，总装机容量 5.6MW ( $2 \times 1.6\text{MW} + 2.4\text{MW}$ )，年利用小时数 5000h，年发电总量 2281 万  $\text{kw} \cdot \text{h}$ 。

#### **2 工程等级及设计标准**

万宝二级水电站装机 5.6MW，根据中华人民共和国电力行业标准《水电枢

纽工程等级划分及设计安全标准》(DL5180-2003),本工程属V等小(2)型工程,其主要水工建筑物按5级建筑物设计,次要建筑物及临时建筑物按5级设计。

根据DL/T5397-2007《水电工程施工组织设计规范》的规定,相应导流建筑物级别为5级,当导流建筑物为土石围堰时,设计洪水重现期为5年~10年。

考虑工程安全级别,本工程的导流标准选用20年一遇洪水。

### 3 工程特性

工程名称:九龙县万宝二级水电站

工程建设地点:四川省九龙县湾坝乡境内

工程等别:V等小(2)型工程

开发任务:以发电为主,兼顾下游减水河道生态环境用水。

工程建设性质:新建

项目业主单位:九龙县万兴水电有限公司

初步设计报告编制单位:达州市水利电力建筑勘测设计院

主要工程特性见表2-2。

**万宝二级水电站主要工程特性表**

表2-2

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	km <sup>2</sup>	45.9	
	坝址以上	km <sup>2</sup>	19.5	三个取水口合计
2	利用的水文系列年限	年	35	
3	多年平均年径流量	亿 m <sup>3</sup>	0.23	万家沟、包家沟、 阮家沟
4	代表性流量			
(1)	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	0.728	三个取水口合计
(2)	坝址设计洪水流量 (P=10%)	m <sup>3</sup> /s	66.1	万家沟
		m <sup>3</sup> /s	58.8	包家沟
		m <sup>3</sup> /s	18.8	阮家沟
(3)	坝址校核洪水位(P=3.3%)	m <sup>3</sup> /s	88.5	万家沟
		m <sup>3</sup> /s	78.9	包家沟
		m <sup>3</sup> /s	25.2	阮家沟
(4)	厂址设计洪水流量	m <sup>3</sup> /s	72.1	



序号	项 目	单 位	数 量	备 注	
	(P=3.3%)				
(5)	厂址校核洪水流量 (P=3.3%)	m <sup>3</sup> /s	80.7		
5	泥沙				
	多年平均悬移质年输沙量	万 t	51.7		
	平均泥沙含量	kg/m <sup>3</sup>	1.19		
	多年平均推移质年输沙量	万 t	59.5		
6	水位				
	正常高水位	m	2594.50	万家沟	
			2592.00	包家沟	
			2590.80	阮家沟	
	调节特性		无调节性能		
二	动能指标				
1	装机容量	kW	2×1600+1×2400		
2	保证出力 (P=90%)	kW	1239		
3	多年平均发电量	万 kW.h	2281		
4	年利用小时数	h	5000		
三	淹没损失和工程永久占地				
1	淹没占地	亩	0		
2	永久占地	荒草地	亩	7.3	
		灌木林地	亩	3.1	
		河流	亩	0.6	
		裸岩	亩	0.9	
3	临时占地	荒草地	亩	7.8	
		灌木林地	亩	3.0	
		河流	亩	2	
		裸岩	亩	0	
四	主要建筑物及设备				
1	挡水建筑物				
	型式		底格栏栅坝		
	挡水建筑物总长度	m	14.30、58.20、20.24	万家沟、包家沟、阮家沟	
	最大坝高	m	4.78、3.82、4.50	万家沟、包家沟、阮家沟	
2	冲沙闸				
	型式		潜孔式		
	孔口尺寸	m	1.4×1.4		
	底板高程	m	2591.1		
3	取水工程				
(1)	设计引用流量	m <sup>3</sup> /s	1.817		
(2)	引水隧洞				
	长度	m	2685.1		
	横断面型式			城门洞	
	横断面尺寸 (宽×高)	m	1.4×1.4		
(3)	压力前池				

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
	渐变段长度	m	8.0	
	前室(宽*高)	m	12.5*3.2	
(4)	压力管道		876	
	型式			明管
	供水方式			联合供水
	主管长	m	8.65	
	主管内径	m	0.7	
	支管内径	m	0.50	
	支管根数/总长	根/m	288/3.0	
五	厂房			
1	主厂房尺寸	m	20.7×11×13.97	
六	施工			
(1)	主要工程量			
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	17285	
	洞挖石方	m <sup>3</sup>	3584	
	混凝土	万 m <sup>3</sup>	2953.6	
(2)	主要材料用量			
	水泥	t	1800	
	钢筋	t	887	
	炸药	t	150	
	汽油	t	9149	
	柴油	t	95.8	
(3)	劳动力			
	总工日	万工日	5.5	
	高峰人数	人	246	
(4)	施工工期	月	36	
六	环境保护与水土保持			
(一)	环境保护			
1	水环境			
	水环境质量标准		III类	GB3838-2002
2	环境空气			
	环境空气质量		二级	GB3095-1996
3	声环境			
	声环境质量		2类	GB3096-2008
4	固体废物			
	垃圾处理措施		填埋	集中收集,定期清运至湾坝乡处置
5	生态环境			
	减水河段长度	km	3.25	
	下泄生态流量	m <sup>3</sup> /s	0.03+0.03+0.01	万家沟+包家沟+阮家沟
七	经济指标			
1	静态总投资	万元	5040	
2	总投资	万元	5400	
3	综合利用经济指标			

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
	单位千瓦投资	元/kW	8437.5	
	单位电能投资	元/kW.h	4.82	

### 2.3.4 工程调度运行方式

万宝二级水电站为引水式电站，无调节性能，电站在首先下放 0.07m<sup>3</sup>/s 的生态流量后引水发电，坝前维持正常蓄水位运行；当坝址剩余来水量等于或小于设计最大引用流量 1.817m<sup>3</sup>/s 时，来水全部引用发电，电站维持压力前池正常水位 2589.88m 运行；当剩余来水量大于 1.817m<sup>3</sup>/s 时，电站只引 1.817m<sup>3</sup>/s 发电，多余水量下泄，压力前池水位保持在 2589.88m。

## 2.4 项目组成

万宝二级水电站工程项目组成包括主体工程（首部枢纽、引水系统和厂区枢纽）、施工辅助工程和水库淹没及工程占地。2009 年 12 月，达州市水利电力建筑勘察设计院编制完成了《四川省九龙县万宝二级水电站扩容设计方案可行性报告》，2010 年 3 月，九龙县发展和改革局以“九发改[2010]34 号”文对万宝二级电站扩容方案进行批复，现万宝二级电站实际建设方案与“九发改[2010]34 号”文批复方案一致。

工程项目组成见表 2-3。

万宝二级水电站工程项目组成表

表 2-3

项目名称	工 程 组 成		时段	可能产生的环境影响
主体工程	首部枢纽	<p>万家沟取水枢纽建筑物从左至右依次布置万家沟隧洞首端、节制洞段、溢流坝段、引水隧道段、右坝肩护坡。坝中线全长14.3m，最大坝高4.78m，引水廊道段坝顶高程2664.5m，溢流坝段坝顶高程2665.70m。</p> <p>包家沟首部枢纽沉沙池和底格坝布置于同一轴线上，从左至右依次布置沉沙池节制闸段、沉沙池段，沉沙池与底格坝用渠道连接段、底格坝节制闸段、廊道左侧溢流坝段、引水廊道段、廊道右侧溢流坝段、右岸挡墙护坡段。轴线全长58.2m，其中沉沙池段长33.7m，连接段长6.0m，节制间段3.5m，底格坝长15.0m。</p> <p>阮家沟取水枢纽建筑从左至右依次布置左岸挡墙段、廊道左侧溢流坝段、引水廊道段、廊道右侧道</p>	运行期	坝址至厂房区间河道减水，闸坝阻隔上下游鱼类通道，影响河道景观。

项目名称	工程组成		时段	可能产生的环境影响
		流坝段、渠道连接段(从右岸挡墙下部穿过), 节制闸段。坝轴线全长20.24m, 其中左岸挡墙及左侧溢流坝长4.5m, 引水廊道段长2.5m, 其中右岸挡墙及右侧溢流坝长5.14m, 渠道连接段长4.5m, 节制闸段3.6m, 节制闸后接沉沙池。		
	引水系统	引水线路包括左右岸引水暗渠、右岸引水隧洞、压力前池、压力管道。		
	厂区枢纽	地面式厂房, 位于湾坝乡小伙房村一组包家沟中游河段, 由主副厂房和尾水建筑物组成。		
移民安置及专项设施	本工程不涉及耕地和搬迁安置人口, 无生产安置和搬迁安置任务。		/	/
环保工程	环保、水保设施	目前生态流量下泄措施已实施, 通过冲沙闸门限高的方式进行生态流量下泄, 并安装监控设施(因区域未实现网络覆盖, 监测影响本地储存备查); 增殖放流齐口裂腹鱼, 每年5000尾, 暂定放流两年; 生活污水经化粪池收集后用于区域林灌。	运行期	尽可能保护生态环境、鱼类资源和水域环境

## 2.5 工程总体布置与主要建筑物

万宝二级水电站为引水式电站, 工程主要建筑物由 3 个取水枢纽、引水工程、厂区枢纽三大部分组成。

工程总体布置图见附图。

### 2.5.1 取水工程

#### 1、万家沟首部枢纽布置

万家沟取水枢纽建筑物从左至右依次布置万家沟隧洞首端、节制洞段、溢流坝段、引水隧道段、右坝肩护坡。坝中线全长 14.3m, 最大坝高 4.78m, 引水廊道段坝顶高程 2664.5m, 溢流坝段坝顶高程 2665.70m。枢纽各建筑物均采用混凝土结构。坝基置于基岩上, 防渗措施采用混凝土水平铺盖防渗结构。

#### 2、包家沟首部枢纽布置

包家沟首部枢纽沉沙池和底格坝布量于同一轴线上, 从左至右依次布置沉沙池节制闸段、沉沙池段, 沉沙池与底格坝用渠道连接段、底格坝节制闸段、廊道左侧流流坝段、引水廊道段、廊道右侧溢流坝段、右岸挡墙护坡段。轴线全长

58.2m，其中沉沙池段长 3.m，连接段长 6.0m，节制间段 3.5m，底格坝长 15.0m。

### 3、阮家沟首部枢纽布置

取水枢纽建筑从左至右依次布置左岸挡墙段、廊道左侧溢流坝段、引水廊道段、廊道右侧道流坝段、渠道连接段(从右岸挡墙下部穿过)，节制闸段。坝轴线全长 20.24m，其中左岸挡墙及左侧溢流坝长 4.5m，引水廊道段长 2.5m，其中右岸挡墙及右侧溢流坝长 5.14m，渠道连接段长 4.5m，节制闸段 3.6m，节制闸后接沉沙池。

### 4、生态流量下泄措施

目前，万宝二级水电站主要通过提升闸门的方式进行生态流量下泄，通过在万家沟、包家沟、阮家沟坝址冲砂闸门下设置限位桩，使闸门保持一定开度（万家沟坝址冲砂闸门开度 5cm，包家沟坝址冲砂闸门开度 4.5cm，阮家沟坝址冲砂闸门开度 1.5cm），以实现生态流量的下泄。各闸址处因尚未实现网络覆盖，故采取视频录像方式进行定性监控，监控数据本地储存待查。

取水工程平面布置见附图。

## 2.5.2 引水系统

引水线路包括左右岸引水暗渠、右岸引水隧洞、压力前池、压力管道。

### 1、万家沟引水建筑物布置

万家沟引水暗渠为 0+0.000m-0+320.00m:过水断面尺寸 1.2mx1.0m,暗渠为 M7.5 浆砌块石结构，万家沟隧洞以类围岩为主，IV、V 类围岩仅出现在隧洞进口及浅埋段。引水隧洞总长 1930.00m，共分为三段进行设计：

第一段：隧 0+320.000 m~隧 0+470.00m(隧洞进口加强段，为 N、V 类围岩；第二段：隧 0+470.000m~隧 1+780.00m (川类围岩)；第三段：隧 1+780.00m~隧 1+930.00m (隧洞出口加强段，为 IV、V 类围岩)。隧洞采用城门洞型形式，隧洞进口高程为 2592.8m，过水断面尺寸为 12mx1.0m。本阶段隧洞边墙和底板采用砼衬砌，为了增加围岩稳定，衬砌砼均采用 C20 砼，Ⅲ类围岩采用素混凝土衬砌，底板和边墙衬砌厚度 20cm；IV 类、V 类围岩采用钢筋混凝土衬砌，底板边

墙衬砌厚度均为 30cm。

## 2、包家沟引水建筑物布置

包家沟至压力前池全由长 1650.30m 的引水暗渠组成，万家沟和包家沟的引用流量合并后流量达到 1.45m<sup>3</sup>/s，过水断面为矩形，其过水断面尺寸为 1.2m×1.2m，则流速  $V=0.94\text{m/s}$ ，水深  $h=0.60\text{m}$ 。暗渠为 M7.5 浆砌块石结构，顶宽 60cm，墙北边坡为 1: 0.3，内壁和底板用 20cm 的 C20 砼抹面衬砌，以达到防渗、减糙的目的。

## 3、阮家沟引水建筑物布置

引水建筑物全由 755.10m 的引水隧洞组成，隧洞始端接包家沟首部枢纽沉沙池，末端紧接压力前池。引水隧洞始端底板高程 2660.30m，出口底板高程 2589.00m；断面形式为圆拱直墙型，过水断面尺寸为 1.2m×1.0m，坡降为 1/500。整个隧洞共分三段设计，根据不同的围岩类别采用不同的衬砌方式。隧 0+0.000m~隧 0+50.00m 和隧 0+705.10m~隧 0+755.10m 为隧洞进出口初砌加强段，采用城门洞型形式，其边墙、底板、顶拱衬砌后 30cm，隧 0+50.00m~隧 0+705.10m 为隧洞围岩类别较好的中间段，边墙、底板、顶拱衬砌后 20cm。

## 4、压力前池布置

包家沟暗渠出口和阮家沟隧洞出口紧接压力前池，末端底部高程为 2659.00m，压力前池底板高程为 2654.20m，中间设坡降 1: 5、长 18.00m 的衔接段进入前池；前池长 30.0m，宽 4.0m；压力前池直墙顶高程为 2660.84m。前池正常水位为 2659.88m，最高涌浪水位为 2660.34m，最低涌浪水位为 2658.92m。

压力前池进水室长 8.96m，内设一固定拦污栅和工作闸门，闸门孔口尺寸为 1.2m×1.2m，下游止水，闸门启闭平台高程为 2664.85m，采用手动螺杆式启闭机。

进水室底板下设一冲沙底孔，孔口尺寸为 1.0m×1.0m，冲沙孔出口与溢流堰相结合布置，共同下泄流量。

## 5、压力管道布置

压力管道总长 862.15m，其中主管长 845.15m，两支管总长 17.00m；压力管道共设有 12 个镇墩、61 个支墩；主管径 70mm，支管 400mm，在电站设计引用流量  $Q=0.76\text{m}^3/\text{s}$  时，主管内水流平均流速为 2.7m/s；岔管布置于 12#镇墩内，采用球形分岔管，主球直径 1.56m，两支锥直径为中 0.4m，岔管分岔角为  $60^\circ$ ，岔管壁厚 14mm。

### 2.5.3 厂区建筑物

厂区建筑物由主厂房、副厂房、尾水渠、10kV 升压站、进厂公路等建筑物组成。

主厂房轴线布置主要考虑与压力管道协调主厂房主机间长 27.7m，宽 10.9m，装机两台，机组间距 7.5m，上部结构抗震要求采用整体现浇钢筋混凝土排架。安装间长 5.6m、宽 10.9m，与主机间同宽。主、副厂房之间设伸缩缝。副厂房采用砖混结构，楼面及屋项采用现浇钢筋混凝土板梁结构。副厂房按一层布置设计，面积为  $10.9\text{m}\times 12.7\text{m}$ ，布置有开关室、中控室等。

电站总平面布置见附图。

## 2.6 施工总布置

### (1) 施工企业

本工程首部枢纽、压力管道和厂房系统各施工作业面就近布置混凝土拌合站及供风、供水站。机械修配站、汽车保养站、钢筋加工厂、木材加工厂集中布置，其中机械修配站、汽车保养站市置在厂区，钢筋和工厂.木材加工厂布置在厂区。金结安装和机电拼装场不考虑单独征地，可将渣场平整后布置。

### (2) 仓库系统

综合仓库布置在各坝址下游 100 处的左岸河滩地，炸药库将根据安全要求会同地方管理部门进行现场选点布置。仓库系统总建筑面积  $60\text{m}^2$ 。

### (3) 生活福利及办公设施

根据施工进度分析，本工程施工期高峰劳动力 278 人，平均劳动力 210 人，

考虑使用 50% 当地民工，共需办公、生活福利设施建筑面积为 480m<sup>2</sup>，占地面积 1200 m<sup>2</sup>。

项目施工总布置见附图。

## 2.7 建设征地及移民安置

本项目无生产安置及搬迁安置人口，仅涉及少量草地和有林地。

## 2.8 工程占地

本工程永久占地 11.9 亩，其中其他草地 7.3 亩，有林地 3.1 亩，河流 0.6 亩，裸地 0.9 亩。

万宝二级水电站永久占用土地面积表

表 2-4 单位：亩

项目	占地面积				总面积
	有林地	其他草地	河流	裸地	
首部枢纽	0.9	0.3	0.6	0.1	1.9
引水系统	2.2	5.7	0	0.8	8.7
厂房	0	1.3	0	0	1.3
合计	3.1	7.3	0.6	0.9	11.9

本工程施工临时占地 12.8 亩，其中其他草地 7.8 亩，有林地 3 亩，裸地 2 亩。

万宝二级水电站临时占用土地面积表

表 2-5 单位：亩

项目	占地面积				总面积
	有林地	其他草地	河流	裸地	
首部枢纽	1	2	0	0	3
引水系统	2	5.1	0	2	9.1
厂房	0	0.7	0	0	0.7
合计	3	7.8	0	2	12.8

## 2.9 工程前期建设环境影响回顾性评价及存在的环境问题

### 2.9.1 工程前期建设情况

电站于 2011 年 9 月开工建设，2015 年 09 月建成投产，目前正常运行。

电站采取无人值班少人值守模式运行，电站共有值守人员 14 人，厂房值班室设置有化粪池，生活废水及粪便经收集简易处理后用于区域林灌，不外排。生



活垃圾经收集后定期送湾坝乡湾坝乡生活垃圾处理设施处理；电站设置有专门的生态流量下泄设施，通过提升闸门的方式进行生态流量下泄，通过在万家沟、包家沟、阮家沟坝址冲砂闸门下设置限位桩，使闸门保持一定开度（万家沟坝址冲砂闸门开度 5cm，包家沟坝址冲砂闸门开度 4.5cm，阮家沟坝址冲砂闸门开度 1.5cm），以实现生态流量的下泄。各闸址处因尚未实现网络覆盖，故采取视频录像方式进行定性监控，监控数据本地储存待查，坝下未出现过断流现象；电站运行以来未实施鱼类增殖放流、栖息地保护等鱼类保护措施；施工临时占地大部份已恢复原有植被，基本落实了各项水土保持措施。



万家沟取水枢纽



万家沟取水枢纽生态流量下泄监控设施



包家沟取水枢纽



包家沟取水枢纽生态流量下泄监控设施



阮家沟取水枢纽



阮家沟取水枢纽生态流量下泄监控设施



电站前池



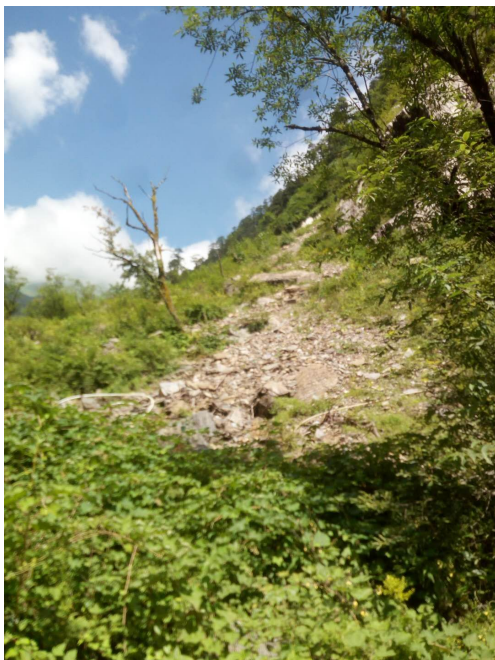
厂房

## 2.9.2 前期工程中已采取的环保措施及投资

根据调查，针对前期工程产生的污染物已采取了相应的环保措施，主要有：

### 1、渣场及施工迹地恢复措施

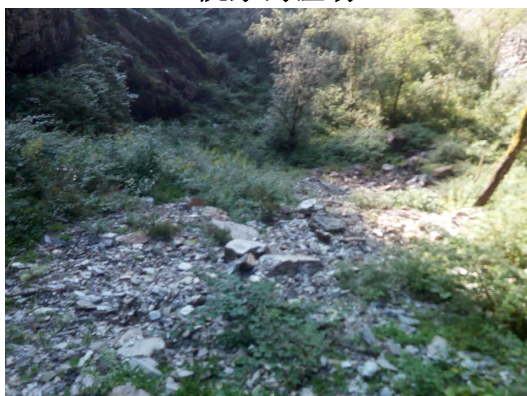
万宝二级水电站在建设过程当中基本落实水土保持“三同时”制度，积极开展水土流失防治工作，在工程建设扰动范围内采取场地平整、边坡防护、排水系统等工程措施及植树、种草等植物措施；弃渣场进行了挡墙防护，对施工临时占地采取了场地清理、迹地恢复等措施，但部分施工迹地植被恢复不理想，下阶段应进一步加强施工迹地植被恢复工作。项目施工迹地植被恢复情况如下：



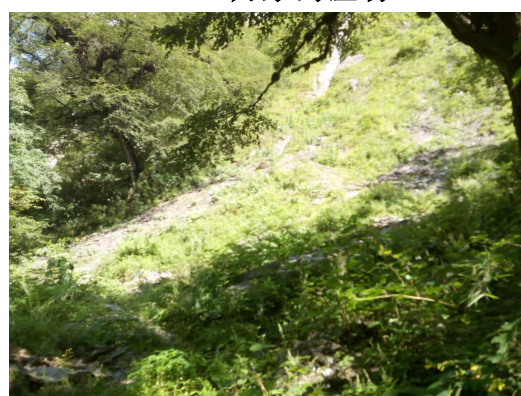
阮家沟渣场



万家沟渣场



包家沟渣场



前池工区渣场

### 2、水环境保护措施

①生产废水：设置沉淀池，施工废水经沉淀后返回加工系统，不外排。

②生活污水：生活污水经化粪池收集处理后就近用于林灌，不外排。

### 3、固废污染防治措施

①生活垃圾：设置垃圾桶收集，并依托邻近乡村处置。

②弃渣：按水保方案要求运至各渣场进行堆放，并做到先挡后堆，后期对渣场进行植被恢复。

### 4、生态流量下泄措施

目前，万宝二级水电站通过提升闸门的方式进行生态流量下泄，通过在万家沟、包家沟、阮家沟坝址冲砂闸门下设置限位桩，使闸门保持一定开度（万家沟坝址冲砂闸门开度 5cm，包家沟坝址冲砂闸门开度 4.5cm，阮家沟坝址冲砂闸门开度 1.5cm），以实现生态流量的下泄。各闸址处因尚未实现网络覆盖，故采取视频录像方式进行定性监控，监控数据本地储存待查。



万家沟闸门抬升高度



包家沟闸门抬升高度



阮家沟闸门抬升高度

## 5、前期环保投资

根据目前收集到的资料，项目环境保护前期已投资共计为 121.42 万元。

### 2.9.3 工程区存在的主要环境问题

由于万宝二级水电站运行已久，经“一站一策”管理政策的整改实施，现阶段已基本完善了生态流量下泄措施，但是水生生态保护措施尚不够完善，根据现状调查，项目尚存在以下环境问题：

- 1、部分施工迹地地表裸露，未恢复原有植被；
- 2、根据类似工程环保措施分析，工程河段应实施鱼类增殖放流，但工程建成后至今，未采取此项措施。

## 第三章 工程分析

### 3.1 与产业政策及相关流域规划的符合性

#### 3.1.1 与产业政策的符合性

根据《促进产业结构调整暂行规定》(国发[2005]40号),产业政策调整的方向和重点之一是“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设,增强对经济社会发展的保障能力”;根据《产业结构调整指导目录(2019年本)(修正本)》(国家发展和改革委员会第29号令),“水力发电”属于“允许类”。

综上所述,本项目符合国家产业政策。

#### 3.1.2 与流域规划的符合性

##### 1、与松林河水电规划符合性分析

松林河发源于甘孜藏族自治州九龙县境内的万年雪山,分东、西两源。东源湾坝河为松林河主源,共分两段进行开发:即猪鼻沟沟口以上河段猪鼻沟沟口以下河段两部分,本项目位于湾坝河猪鼻沟沟口以下河段。

根据《四川省松林河水电规划报告》、《四川省松林河水电规划环境影响报告书》及其批复文件,松林河按“一库九级”开发,其中湾坝河(猪鼻沟沟口~松林河汇口段)自上而下规划有湾三电站(72MW)、湾二电站(66MW)、湾一电站(69MW),目前,湾二电站(66MW)、湾一电站(69MW)已建成发电,湾三电站(72MW)正在建设过程中。

根据《四川省松林河水电规划环境影响报告书》及其批复文件、流域各电站环评报告及其批复文件,均未对万宝二级水电站开发作出限制性规定,由此可见,万宝二级水电站的建设与湾坝河干流水电规划不矛盾。

##### 2、与万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划符合性分析

2006年,雅安市水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘孜州九龙县湾坝乡万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划报告》(以下简称“规划报告”),随后,九龙县发展和改革局以“九发改[2007]207号”对该规划报告进行了批复,“规划报

告”推荐万家沟、包家沟、阮家沟流域采用三级开发方案，自上而下分别为万宝二级水电站、万宝水电站和万宝尾水电站，本项目（万宝二级水电站）为推荐方案的最上一级电站，符合万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划。

### 3.1.3 与主体功能区划的符合性分析

#### （1）全国主体功能区划

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

万宝二级水电站所在九龙县，从全县的角度考虑属于限制开发区域中的国家重点生态功能区——川滇森林及生物多样性生态功能区，属于主体功能区规划中的生物多样性维护型区域。该类区域表现在濒危珍稀动植物分布较集中、具有典型代表性生态系统。区域的发展方向定位为：禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。根据主体功能区规划的要求，对重点生态功能区，要限制大规模高强度的工业化城镇化开发，但仍允许有一定程度的能源和矿产资源开发。

万宝二级水电站属于水能资源开发，且前期已经获得相关主管部门的同意，并已建成发电，加之本流域不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护地等生态红线限定的开发区域。水电资源的合理开发利用，可为区域提供一定量的清洁能源，促进区域社会经济的发展，减轻区域的筏新烧炭的原始生活方式，有利于更好的保护区域的森林资源，以达到野生动植物资源的良性循环。

由此可见，本项目的建设与《全国主体功能区规划》的相关要求不矛盾。

#### （2）四川省主体功能区规划

2013年4月，四川省人民政府以“川府发[2013]16号”文印发《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》。《四川省主体功能区规划》根据《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》（国发[2007]21号）、《全国主体功



能区规划》编制。万宝二级水电站所在的九龙县，从全县的角度考虑，属《四川省主体功能区规划》“限制开发区域”。该区域主体功能定位为四川重要的原始森林、野生珍稀物种栖息地与生物多样性保护的关键地区和生态屏障区域；重点保护原生森林、区域生态系统，加强造林绿化、野生动植物保护和自然保护区建设、小流域治理、矿山生态恢复等生态工程，提高水源涵养、水土保持和野生动植物保护等生态功能。加强防洪基础设施建设，加强山洪灾害防治，提高水旱灾害应对能力。

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

从全县角度考虑，万宝二级水电站属于小规模“点状”开发水能资源，加之本流域不属于自然保护区、风景名胜区、水源保护地等生态红线限定的开发区域，且工程在 2015 年已建成发电，电站建成运行后可为区域提供一定量的水电清洁能源，促进区域社会经济的发展，从而促进区域水土保持。

由此可见，万宝二级水电站的建设与《四川省主体功能区规划》的相关要求基本相符。

### **3.1.4 与生态功能区划的符合性分析**

#### **(1) 全国生态功能区划**

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

通过适度、合理开发水能资源，改变当地的能源结构，有助于促进当地居民减少对植被的开发，保护现有森林植被，并适当改善现有生活水平。根据本次环评期间开展的陆生生态专题调查及当地政府部门发文确认，万宝二级水电站影响区不涉及自然保护区、风景名胜区、国家重点保护动植物等需重点保护的敏感对

象，电站的实施将占用部分林地，施工结束后通过采取迹地恢复和绿化等生态措施及水土保持工程措施，不会对区域植被及水土流失产生明显影响。电站建成运行后，对带动区域经济的增长将产生积极影响。万宝二级水电站的建设与《全国生态功能区划》要求不冲突。

## （2）四川省生态功能区划

根据2006年5月实施的《四川省生态功能区划》，万宝二级水电站所在区域属于“川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区”中的“Ⅲ-2-3 大渡河中游土壤保持与生物多样性保护生态功能区”。该区域主要生态服务功能是：林牧业发展功能，水源涵养功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能。生态保护与发展方向有：保护森林和草地植被，保护生物多样性；巩固天然林保护和退耕还林成果。加强地质灾害的综合整治；防治水土流失。科学发展林牧业，发展绿色食品和有机食品，建立中药材原料基地。发展旅游等特色产业。禁止发展对生态环境和自然景观破坏严重的开发项目，禁止建设严重水污染型的工业企业。

万宝二级水电站属于水能资源开发，不属于《四川省生态功能区划》在本区域禁止开发的项目，电站的建设不会对区域生态环境和自然景观造成严重破坏。电站建设及运行期产生的生产废水、生活污水均处理后综合利用，不外排，对区域水环境不会产生污染影响。且电站建成运行后，将对改善当地能源结构、发展清洁能源产生积极影响，同时建设水电也符合其生态保护与发展方向。因此，万宝二级水电站的建设与《四川省生态功能区划》的相关要求不矛盾。

### 3.1.5 与相关文件和法规的符合性分析

1、根据四川省水利厅等6单位联合下发的“关于印发《四川省长江经济带小水电清理整改审批（核准）、环保等手续完善指导意见》的通知”（川水函[2020]546号），本项目符合川水函[2020]546号的有关规定，已纳入“整改类”项目范畴。

2、根据甘孜州环保局下达的《关于甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况的函》（甘环函[2020]133号），本项目属于“整改类”，符合上述文件要求。

### 3.1.6 “三线一单”符合性分析

#### 1、生态红线

四川省人民政府办公厅于 2018 年 7 月印发了《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24 号）。

《四川省生态保护红线方案》的总体目标：通过将四川省具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域划定为生态保护红线，形成符合四川省情的生态空间保护格局，确保生态功能重要区域、生态环境敏感脆弱区域得到有效保护，水源涵养、生物多样性维护、水土保持等生态功能得到切实增强，优质、高效生态产品的供给能力得到大幅提高，国土空间开布局得到全面优化，主体功能区制度得到严格落实。

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

四川省生态保护红线主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆地丘陵区，呈带状分布；“九核”指若尔盖湿地（黄河源）、雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

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

林植被及森林生态系统保护，保护湿地和珍稀野生动物及其生境，维护生物多样性保护功能；加强干旱河谷和高山峡谷区地质灾害综合整治，防治水土流失。该生态红线区内建有多个国家和省级自然保护区。本工程不在自然保护区内，且前期在红线划定过程中考虑到了流域水电开发的发展需求，经当地有关部门核实，本项目建设区不在四川省生态红线范围内。

由此可见，项目的建设与《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24号）中的有关要求不矛盾。

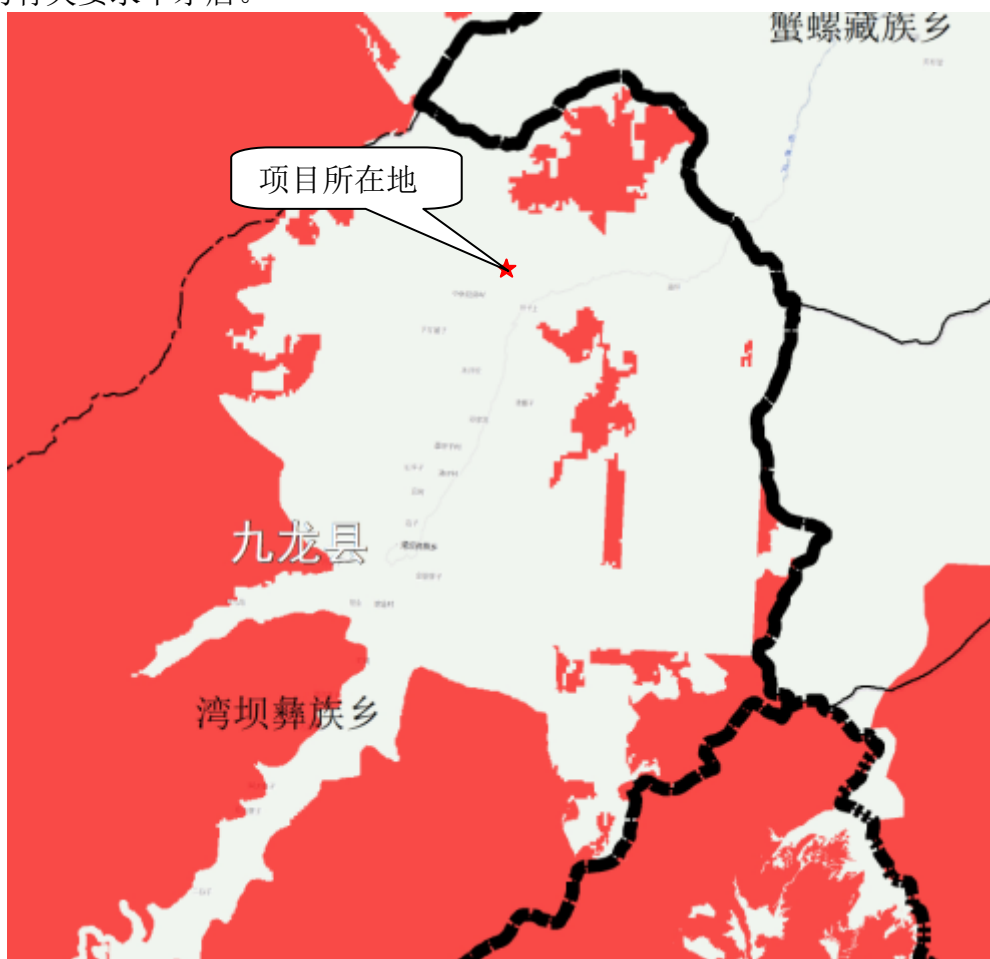


图 3-1 九龙县生态红线分布图

## 2、资源利用上线

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

## 3、环境质量底线

### (1) 环境空气质量底线

本项目位于甘孜州九龙县，根据《2018年四川省生态环境状况公报》，项目区属于大气达标区域。本项目运营期无大气污染物排放，对周围大气环境的影响较小。

### 2) 地表水环境质量底线

本项目所在区域地表水体万家沟、包家沟、阮家沟各项指标均可以满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准要求，且项目建成后，废水不外排，不会对区域地表水环境造成不利影响。

### 3) 声环境质量底线

本项目所在区域为2类声环境功能区，根据环境噪声现状监测结果，项目边界噪声、敏感点噪声分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准要求，本项目已运行多年，未会改变项目所在区域的声环境功能，因此项目建设声环境质量是符合要求的。

综上，本项目排污贡献小，不会影响环境质量改善目标实现，本项目建设符合环境质量底线要求。

## 4、环境准入负面清单

根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)可知，本项目属于“4413 水力发电”，由《产业结构调整指导目录(2019年本)》可知，本项目属于允许类。据查《九龙县产业准入负面清单》(试行)，本工程不属于清单内的禁止类、限制类、淘汰类。查阅现场勘查核实，项目所在区域不涉及自然保护区、文物景观、风景名胜区、饮用水水源保护区等特殊敏感保护点，无珍稀、濒危动植物物种，该项目的建设将解决了当地的用电问题，发展当地经济。

因此，本工程不在国家及当地“环境准入负面清单”内。

## 3.2 工程方案的环保合理性

鉴于本项目已于2015年投产运行，多年来电站运行良好。根据历史资料的

收集并结合现场调查和询问，工程建设以来未对周围产生明显不良影响，也未收到有关环境问题的投诉，本次评价认为工程建设方案及无调节的运行方式从环保角度分析，是合理可行的。

### 3.3 环境影响及污染源强分析

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

#### 1 电站生产工艺

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

#### 2 水文情势变化

工程运行将对坝上及下游河道水文情势造成一定影响。

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

电站建成运行后，工程涉及河段形成长 3.25km 的减水河段（分别为万家沟 0.95km、包家沟 1.3km、阮家沟 1km）及 2.4km 的尾水河段，改变天然河道的水文情势，对河道景观、水生生物生长、繁殖有一定的负面影响。

#### 3 水污染源

万宝二级水电站定员编制为 16 人，常年在厂房值守人员大约为 5-6 人，生活污水排放量以 100L/工日计，污水最大产生量为 0.5m<sup>3</sup>/d。

#### 4 固废污染源

项目运营期固废主要为职工生活垃圾和机修废油，生活垃圾产生量约为 3.3t/a，经收集后定期湾坝乡生活垃圾处理设施处理。

机修废油产生量为 0.5t/a，为危废，收集后定期送资质单位处置。目前，建设单位已与相关资质单位签订危废处置协议，详见附件。

## 5 噪声污染源

项目运行期噪声主要为发电机组噪声，噪声源强>90dB (A)，通过基础减震、厂房隔声等措施进行降噪。

## 3.4 影响源及部位分析

工程的建设和运行会对周边地区环境产生不同程度和不同性质（负面或正面）的影响，根据万宝二级水电站外环境关系（见附图），结合工程运行期的特点，工程运行的影响源、源强及影响部位见表 3-1。

万宝二级水电站主要影响源及影响部位分析

表 3-1

时段	影响源及源强		主要污染物及产生浓度	主要影响部位	影响性质	规划处理工艺
运行期	生态影响	水力资源利用	可利用水力资源增加	评价区	长期	合理利用
		拦河坝阻隔	上下游水文情势改变、阻隔鱼类通道	工程河段、流域	长期、不可逆	生态流量及补偿
	社会影响	社会经济	减水影响河道景观	万家沟0.95km)、包家沟1.3km、阮家沟1km	长期、可逆	下泄流量

## 3.5 工程分析结论

万宝二级水电站符合万家沟、包家沟、阮家沟流域水电开发规划要求。工程总体布置不涉及自然保护区、风景名胜区以及饮用水源保护地等敏感区域。工程的运行主要环境影响是形成了减水河段，拦河闸坝阻隔和水量变化将对下游减水河段鱼类的生存空间和河道景观造成了一定影响。

## 第四章 工程地区环境现状

### 4.1 自然环境

#### 4.1.1 地形地貌

工程区处于青藏高原向四川盆地过渡的高山峡谷区，工程区内山高谷深，山峦重叠，河谷深切。地形总的趋势是北高东南低，山顶海拔由北部的 5564—4643m 降至约 4000m，山势巍峨，层峦迭嶂，高原草地，奇峰峡谷，沟谷深切，溪流湍急，跌水连绵，属川西高山——高原过渡地带的构造剥蚀、侵蚀型高山峡谷地貌。工程区的万家沟、包家沟、阮家沟为湾坝河的一级支流，位于北西端的山脉，工程区的万家沟、包家沟及阮家沟自北西流向南东，在湾坝汇入湾坝河，湾坝河经西油房，在安顺场注入大渡河，河流总体方向由 NW 流向 SE，万家沟、包家沟及阮家沟沟谷深切，高差达 500-1000m，沟底宽 10-50m，河床高程 2120-2700m，河流平均比降 15%，两岸地形大多为陡坡、陡崖，坡角 50—80°，少量缓坡 10—25°；两岸山顶高程一般在 4000m 以上，相对高差在 800-1200m，河流坡降较陡，河谷地段阶地不发育，零星分布 I 级阶地和河漫滩，河谷地貌形态总体上呈“V”型谷，主要是深切的窄谷、峡谷，相对宽谷分布于支流与溪沟汇合地段。

#### 4.1.2 地层岩性

区域地层以锦屏山——小金河断裂带为界，西部属巴颜客拉地层区，发育一套以二叠系、三叠系为主的变质岩系，东部为扬子江地层区，主要分布一套古生界海相和中生界陆相地层及震旦系岩浆岩，其中磨西断裂以东主要为岩浆岩，工程区位于西部变质岩区，主要地层为二叠系上统板岩夹变质砂岩、大理岩。

第四系地层广布，主要由冰碛、冰水堆积、冲积、洪积和崩坡积等松散堆积物组成。

#### 4.1.3 工程区地质条件

##### 4.1.3.1 坝址区工程地质条件

###### (1) 万家沟坝址



拦河建筑物为底格拦栅坝，首部枢纽由两岸接头坝段、溢流坝段、底格拦栅坝段等建筑物组成。引水廊道段坝顶高程 2598.2m，溢流坝段坝顶高程 2595.70m 最大坝高约 4.78m。主要工程地质问题如下：

#### ①坝基及坝肩

坝基部位沟床覆盖层为漂块卵砾石夹砂层，零星分布，结构松散。具较强透水性，存在坝基渗问题，但基岩建坝渗漏问题不重。

#### ②地基稳定

坝基及坝肩均为板岩夹变质砂岩，无断层，岩体较完整，风化轻，岩基承载力及变形性均能满足坝基要求。

#### ③边坡稳定

两岸坝肩以上地形为中等坡度，基岩裸露，岩层走向垂直河流，无显著张开缝，边坡自然稳定。

### (2) 包家沟坝址

#### ①坝基及坝肩

坝基部位沟床覆盖层为漂块卵砾石夹砂土层，厚度约 15-20m，结构由上部相对较松散，向下逐渐变为密实，具较强透水性，存在坝基渗漏问题，需采取相应的防渗处理措施。

#### ②地基稳定

坝基及左右坝肩接头基础均由漂块卵砾石夹砂土层组成。第四系松散堆积物主要由粗颗粒组成骨架基础具有较高的承载能力。坝体规模等级较小，工程荷载不大，坝基不均匀沉降变形性小。

#### ③坝肩边坡稳定

左、右坝肩分别位于漫滩及 I 级阶地，岸坡高度 5-10m，漫滩自然坡度 10-20°，阶地前缘坡度达 50-60° 由漂块卵砾石夹砂土层组成，结构较紧密，两坝肩边坡天然状态稳定性较好。但在施工过程中应注意保护坡脚，防止坡脚冲刷。

综上所述，坝址工程地质条件简单，坝体规模较小，荷载不大，坝前壅水较

低，对坝基的承载和变形要求不高，基础能满足建坝要求。

### (3) 阮家沟坝址

首部枢纽从左至右依次布置左岸挡墙段、廊道左侧溢流坝段、引水廊道段、廊道右侧溢流坝段、渠道连接段（从右岸挡墙下部穿过），节制闸段。坝轴线全长 20.24m，其中左岸挡墙及左侧溢流坝长 4.5m，引水廊道段长 2.5m。

左、右岸挡墙墙顶高程为 2595.1m，顶宽 10m，左、右侧溢流坝顶高程为 2591.8m，最大坝高 4.50m。引水廊道布置于两溢流坝段中间，最大坝高 3.50m，长 2.5m，廊道底坡 1:5.0。

#### ① 地基稳定

坝基及坝肩均为板岩夹变质砂岩、大理岩组成，裂隙不发育，岩体较完整，清除沟床少量的第四系松散堆积物后，将坝基基础置于基岩上，其允许承载能力满足建基要求。

#### ② 坝肩边坡稳定

两岸坝肩边坡由板岩夹变质砂岩、大理岩组成，自然坡度 50—60°，岩体风化卸荷较骑，岸坡天然状态稳定性好。不存在边坡失稳问题，由于两岸坡高陡峭，建议清除表层卸荷松动危岩。

综上所述，坝址工程地质条件十分简单，两岸及河床基岩裸露，岩基的承载和变形能满足建坝要求，工程地质条件良好。

### 4.1.3.2 引水隧洞工程地质条件

#### (1) 万家沟至包家沟引水隧洞段

万家沟至包家沟引水隧洞段分两部分组成：一是在前段 0+00—0+320 为暗渠段，长 320m。走向方向为 N86°E。该段地形较陡，在局部有 1—2m 厚的第四系坡积堆积物，上部结构较松散，下部结构相对紧密。大部分地段基岩裸露，具备修建明暗渠的地形、地质条件。二是从 0+320—2+250m 段为引水隧洞，走向方向为 N46°E，隧洞横跨万家沟与包家沟间分水岭，一般垂直埋深大于 100m，最大垂直埋深 720m。穿越的地层为二迭系上统绿色岩段，中至薄层状灰绿~绿色板

岩夹变质砂岩、大理岩，洞室裂隙属较发育。隧洞进、出口段强、弱风化带为V类和IV类围岩，需采取相应的工程处理措施，进口洞脸边坡自然坡度大于45°，坡高大于50m，基岩裸露，岩层陡倾，边坡天然状态稳定性较好，但进口边坡岩体裂隙较发育，完整性差，受卸荷影响，层面及裂隙有一定的张开度，不利于洞脸边坡的稳定，在洞口开挖过程中需对洞口上部欠稳定块体采取必要的喷锚处理，施工中应注意开挖爆破方法，控制爆破装药量。

#### (2) 包家沟及阮家沟至前池隧洞段

包家沟至前池及阮家沟至前池引水线路分别位于同一分水岭两侧，引水线路通过地段由于岸坡普遍较陡，大部分为III类围岩，地质条件较好。阮家沟至前池由于需通过分水岭，因此，采用隧洞方案。包家沟至前池段，长度为1650.3m；阮家沟至前池隧洞长为755.1m。阮家沟至前池隧洞通过地段地面高程2590.3~2589m，地形坡度30-55°，局部地段，以陆坡，峻坡为主，沿线基岩大部分裸露，部分地段表层有1-2m覆盖层，包家沟至前池段，为暗渠段，所经过的地段地形为缓坡、陡坡等，日前未发现不良物理地质现象影响渠道的通过，沿线无断裂分布，大部分为基岩裸露。仅在局部地段的地表有1~2m的坡积堆积物，在施工中，需要采取防渗处理措施，避免渗漏变形对渠道的破坏而造成损失。

#### 4.1.3.3 厂址区工程地质条件

厂区位于湾坝乡小火房村一组包家沟中段，主要建筑物有压力前池、压力管道、主副厂房及尾水渠等。

##### (1) 前池工程地质条件及评价

前池位于包家沟与阮家沟分水山脊中下部，地面高程2592—2595m，与厂址相对高差为420.0m，地形坡度15-25°，地形相对较缓，视野开阔，地表覆盖厚1-2m，为第四系崩坡积块碎石土，下伏基岩为二迭系上统绿色岩段的中薄层状板岩夹变质砂岩、大理岩。

前池地表坡积土结构松散，应予清除，基础应置于下伏弱风化坚硬的基岩上，其承载力和变形指标可满足前池设计要求。由于前池地基为风化岩体，构造裂隙

发育，完整性差，透水性强，对前池底板及边墙应进行全断面衬砌处理和防渗措施，避免渗漏变形而破坏前池。另外，岩层陡倾坡内，为反向坡，边坡整体稳定建议对前池内侧开挖边坡进行适当的喷锚处理，并在边坡内侧设置排水设施。

#### (2) 泄水陡槽工程地质条件

泄水陡槽位于前池左侧，为包家沟左岸的一浅冲沟，坡度约 30-40°，沟床及两岸基岩裸露，表层强风化，有一定的抗冲刷能力，弃水进入包家沟，排泄条件良好。

#### (3) 压力管道工程地质条件

压力管道采用露天式。压力主管长 583.15m。管道沿线地表自然坡度 25-55°，植被比较茂密。基岩大部分裸露，在管道的上部为基岩裸露。其下部分布有崩址积碎石土。

一般厚 5-20m，天然边坡稳定，目前未发现大规模崩塌、滑坡、泥石流等不良工程地质现象。

#### 4.1.3.4 厂址工程地质体条件

厂房基础主要由块碎石土，砾卵石夹少量中~粗砂和细砂组成，其中夹有较多粒径 20-200cm 的漂石，卵石，砾石粒径多在 0.5-20cm，成分主要为微~未风化的变质砂岩、板岩、大理岩等。块碎石、卵石、砾石多为扁平椭圆~次圆状，分选性差，级配较好。碎石土，砂卵砾石层总厚度大于 40m，层次结构较为复杂，主三主体上为中密，在表层 2.0m 为松散层。碎石，砂卵砾石，漂石层其承载力可满足建厂要求，但由于该层渗透性较强，存在基坑通水问题。

#### 4.1.4 地震

工程区域位于我国南北地震带中南段，为西昌~冕宁地震带与炉霍~康定地震带由强震到弱震活动的过渡带。据国家地震局 2001 年颁发的 1:400 万《中国地震动参数区划图》(B18306-200)，工程区地震基本烈度为Ⅷ度。

#### 4.1.5 水文地质

工程区外围地层以碳酸盐类为主，夹砂岩、板岩、千枚岩、石英岩及石膏等。

其他下水以岩溶裂隙水及溶洞水为主，其次为区域性断裂两侧破碎带基岩裂隙水，属强富水区和强透水层。

工程区主要为非可溶岩，基岩裂隙水属弱富水区和相对不透水层。零星分布于沟谷洼地、坡脚的第四纪松散堆积层中的孔隙水，受地形地貌、地层岩性及植被发育等条件的制约，形成零星分布，且随季节变化。

地下水主要受大气降水和高山融雪补给，岩溶水及区域性断裂破碎带的地下水还接受远程地下水的补充。排泄方式除局部零星呈小股状季节性或非季节性的泉点出露外，其地下水主要集中在溶洞排泄，从而构成本区地下水独特的运动和补排方式。

据本区已建、在建工程水质分析成果，区内地表水水质类型为  $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{++} + \text{K}^+ + \text{Na}$  型水， $\text{PH}=7.5\sim 7.7$ ；地下水水质类型为  $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{++}$  型水， $\text{PH}=7.6\sim 7.7$ ，均属弱碱性淡水，对普通混凝土无腐蚀性。

#### **4.1.6 气候特征**

湾坝河流域属川西高原气候区，受高空西风和西南季风的影响，干湿季节分明。由于地处川藏高原南缘，地形复杂、高差悬殊，呈高山寒带、山地寒温带、山地凉温带、山地暖温带、河谷亚热带等气候类型，九龙县年降雨日数最长达 191 天，最长连续雨日达 48 天，多年平均气温  $8.8^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $31.7^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温  $-15.6^{\circ}\text{C}$ 。多年平均降水量 906mm，多年平均降水日数 165d，多年平均蒸发量 1777.8mm，多年平均风速 2.7m/s，最大风速 20.7m/s(相应风向为 SE)。多年平均相对湿度 61%，多年平均日照时数 1981h，多年平均霜日数 76d，多年平均降雪日数 35.8d，多年平均冰雹日数 3.1d，多年平均积雪深度 10cm。

九龙县气象站气象特征值统计情况如下：

九龙县气象站气象特征值统计表

表 4-1

项目		年月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
气温 (°C)	平均气温	0.9	3.3	6.4	9.3	12.7	14.2	15.2	14.6	13.0	9.6	4.7	1.20	8.8
	极端最高	20.7	25.3	26.0	27.2	30.1	31.7	30.2	27.7	27.3	25.0	22.6	19.7	31.7
	极端最低	-15.6	-13.1	-9.7	-7.5	-2.0	0	3.5	2.5	-1.0	-4.8	-11.3	-14.4	-15.6
降水 (mm)	多年平均	1.6	3.5	12.5	44.9	91.9	194.2	185.7	135.9	161.2	63.2	9.0	2.4	906.0
	一日最大	7.7	7.1	21.7	37.4	43.6	51.2	53.0	39.4	54.0	32.8	18.7	4.9	54.0
	降水日数	1.9	3.4	7.7	14.1	17.8	24.6	26.0	24.6	23.7	13.7	5.4	2.2	165.1
相对湿度 (%)	多年平均	41	41	43	54	62	74	78	77	79	72	60	49	61
	历年最小	0	0	0	0	0	6	15	16	16	4	0	0	0
蒸发 (mm)	多年平均	113.2	133.7	189.5	202.2	212.2	159.3	152.5	151.9	120.9	125.5	113.8	102.9	1777.8
风速 (m/s)	最大	17.7	18.0	18.3	18.3	18.0	20.7	18.0	16.0	16.0	16.0	20.0	15.0	20.7
	多年平均	2.8	3.0	3.2	3.1	3.0	2.6	2.3	2.3	2.1	2.3	2.6	2.7	2.7
降雪日数	多年平均	5.4	8.8	7.2	2.8	0.6	0.1	0	0	0.1	1.1	5.1	4.6	35.8
霜日数	多年平均	15.3	7.3	6.3	2.8	0.4	0	0	0	0	5.0	17.8	21.1	76.0
积雪深度 (cm)	多年平均	7	9	10	10	5	0	0	0	0	4	7	10	10

#### 4.1.7 水文、泥沙

##### (1) 水文

万家沟、包家沟、阮家沟河的径流主要来源于降雨,其次为高山融雪水补给,由于流域内森林资源丰富,对径流的调蓄能力较大,故本流域径流较为丰沛,枯季径流稳定。

根据本电站闸址径流系列计算,各河道径流的年内分配与降雨的年内分配基本一致,丰水期 5-10 月,主要为降雨补给;枯水期 11 月~次年 4 月,主要由地下水补给。径流在年内的分配不均匀,丰水期(5-10 月)多年平均水量占年水量的 79%,7、8 两月水量最丰。径流的年际变化较大。万宝二级水电站闸址径流成果见下表。

万宝二级水电站闸址径流成果表

表 4-2

断面	时段	均值 (m <sup>3</sup> /s)	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)		
			p=10%	p=50%	p=90%
总取水枢纽	水利年 5~4 月	0.728	0.857	0.724	0.604
	丰水期 5~10 月	1.15	1.37	1.14	0.94
	枯水期 12~4 月	0.302	0.354	0.301	0.251
阮家沟取水口	水利年 5~4 月	0.075	0.088	0.074	0.062
	丰水期 5~10 月	0.117	0.14	0.117	0.096
	枯水期 12~4 月	0.031	0.036	0.031	0.026
包家沟取水口	水利年 5~4 月	0.309	0.364	0.308	0.257
	丰水期 5~10 月	0.489	0.582	0.485	0.40
	枯水期 12~4 月	0.128	0.15	0.128	0.108
万家沟取水口	水利年 5~4 月	0.344	0.405	0.342	0.285
	丰水期 5~10 月	0.543	0.647	0.538	0.444
	枯水期 12~4 月	0.143	0.167	0.142	0.118

湾坝河流域的洪水由暴雨形成,洪水出现的时间与暴雨相应,最大洪峰流量出现在 6-9 月,以 7、8 两月出现的频次最高。据安顺场水文站资料统计,历年最大流量最早出现在 6 月 16 日,最晚出现在 9 月 12 日,年最大流量的年际变化较小,实测年最大洪峰流量的最大值为 328m<sup>3</sup>/s(1966 年 8 月 31 日),最小值 150 m<sup>3</sup>/s(1977 年 8 月 21 日),两者之比仅为 2.18 倍。洪水过程多为单峰过程,涨落较缓,其涨率和变幅不大,洪水历时一般为 2-3 天,一次洪水过程的洪水总量主要集中在 1 天,经计算万室二水电站闸、厂址分期洪水成果见下表。

万宝二级水电站厂址分期洪水成果表

表 4-3

月份	均值 (m <sup>3</sup> /s)	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)			
		p=3.33%	p=5%	p=10%	p=20%
1	0.168	0.204	0.202	0.192	0.184
2	19.6	23.7	23.3	22.4	21.4
3	18.4	25.3	24.5	23	21.3
4	0.562	0.987	0.986	0.833	0.721
5	0.182	0.318	0.3	0.269	0.233
6~9	—	72.1	65.2	53.6	42.0
10	0.25	0.4	0.343	0.305	0.24
11	0.943	1.21	1.17	1.12	1.05
12	0.228	0.284	0.266	0.252	0.226

## (2) 泥沙

湾坝河流域，周围多高山峻岭，上游之分水岭大都在海拔 4000m 以上，河源分水岭附近还有少量的冰川和常年积雪区。流域内地质构造复杂，断层多，裂隙发育，岩层破碎，风化强烈，第四系松散堆积物多分布于河谷两侧及冲沟内，滑坡、崩塌等不良地质现象时有发生。

从二十世纪八十年代末起，在本流域内中下游大量砍伐木材，加之烧荒垦殖之风盛行，导致中下游水土流失日趋严重。根据松林河安顺场水文站实测资料统计分析，1968-1988 年，多年平均流量为  $54.6\text{m}^3/\text{s}$ ，含沙量为  $0.744\text{kg}/\text{m}^3$ ，输沙量 128 万 t，输沙模数  $882\text{t}/\text{km}^2$ ；而 1989-2001 年，多年平均流量为  $56.5\text{m}^3/\text{s}$ ，含沙量达  $0.911\text{kg}/\text{m}^3$ ，输沙量达 162 万 t，输沙模数达  $1120\text{t}/\text{km}^2$ 。两时段相比，流量仅增加 3.5%，输沙量却增加 27%，含沙量增加 22%，表明松林河流域的河流输沙量在八十年代末期以后有所增加。

本工程河段无悬移质泥沙实测资料。根据安顺场水文站 34 年实测泥沙系列资料统计，该站多年平均含沙量  $0.809\text{kg}/\text{m}^3$ ，输沙量 141 万 t，输沙模数  $971\text{t}/\text{km}^2$ 。泥沙主要集中在汛期(6-9 月)，占 97.7%，其中 7 月和 8 月占 70.8%。根据安顺场水文站 34 年实测泥沙系列，由流域面积比，推算得万宝二级水电站闸址处的悬移质输沙量及含沙量见下表。

### 电站悬移质输沙量

表 4-4

闸址断面	流域面积 ( $\text{km}^2$ )	多年平均悬移质		
		年输沙模数 ( $\text{t}/\text{km}^2$ )	年平均含沙量 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	年输沙量 (万 t)
阮家沟坝址	2.00	895	0.746	0.18
包家沟坝址	8.29	895	0.746	0.745
万家沟坝址	9.21	895	0.746	0.824

松林河无推移质测验资料。根据“推悬比”(推移质输沙量占悬移质输沙量的比例)按 15%考虑，可推算得阮家沟取水口推移质输沙量为 0.027 万 t，包家沟取水口为 0.112 万 t，万家沟取水口为 0.124 万 t。



#### 4.1.8 土壤

##### 1、区域土壤分布

九龙县属四川省西部盆地湿润森林土壤地带，土壤区域和垂直带谱出现明显差异，在东南太平洋湿润气候条件和常绿阔叶林或次生松杉林影响下，形成了一系列反应湿润生物气候特征的森林土壤组合。该县地带性土壤为黄壤，除少数母质呈酸性外，其余皆呈中性和微碱性，并含有较多的岩基物质和矿物养分。主要的土壤有以下几种：

冲积土：分布于万家沟、包家沟两岸阶地，土层厚度 20~130cm，碳酸盐反应强，保水保肥能力差，综合能力低，但通水透气性好，宜种植桉木、枫杨、苦楝及经济作物（如花椒、苹果等）。

黄壤：分布于海拔 1000~2000（2100）m，发育于沉积、冰积母质。土壤养料缺乏，综合肥力低。适生马尾松、麻栎、枫香等。

紫色土：广泛分布于海拔 1600m 左右，常与黄壤、山地黄壤，山地黄棕壤等呈复区分布，由于岩性的差异，有中性紫色土、酸性紫色土和碱性紫色土之分。此外，在海拔 2900~3500m 左右为山地灰化土带，3500m 以上是毡土带，高黑毡土带、草毡土带和高山寒漠土带。

##### 2、工程区土壤类型

工程区所在湾坝乡属九龙县的山地黄壤、山地黄棕壤、山地棕壤，与紫色丘陵土区犬牙交错分布。土壤母质为第四系老冲积—雅安水积物，上部为冰水沉积，以粘土为主，橙黄色，富含铁、锰质胶膜及结核。下部由粘土与砾石组成泥砾层，排列紊乱，无层次，因地形部位、水、热条件差异，发育成不同的土壤类型，与地形成垂直分布。河流两岸土壤质地多为中壤至重壤。土壤的 pH 值多偏酸性，有机质、全氮、全磷、碱解氮含量较高，潜在养分不低，速效钾、速效磷缺乏。

#### 4.1.9 水土流失

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96）中土壤侵蚀类型区划原则，九龙县地处以水力侵蚀为主的西南土石山区。结合对九龙县水土流失现状遥感资料

的分析，该区域水土流失侵蚀营力以降水为主，水土流失类型主要表现为水力侵蚀。

根据全县地形地貌、土壤分布和人为活动特点，区域内水土流失形式主要表现为面蚀、沟蚀、而且随着海拔降低，人口分布密集，人为活动频繁，侵蚀强度逐步增加。

九龙县全县幅员面积 6766km<sup>2</sup>，全县水土流失面积 4331.12km<sup>2</sup>，占幅员面积的 64.01%，其中轻度水土流失面积 2018.4km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 46.58%，中度流失面积 1847.2hm<sup>2</sup>，占水土流失面积的 42.65%，强度以上侵蚀面积 465.52km<sup>2</sup>，占流失面积的 10.75%。区域水土流失现状见下表。

**九龙县水土流失现状表**

表 4-5

代码	侵蚀强度	侵蚀面积 (Km <sup>2</sup> )	占流失面积的%
12	轻度侵蚀	2018.40	46.58
13	中度侵蚀	1847.2	42.65
14	强度以上侵蚀	465.52	10.75
合 计		4331.12	100

## 4.2 生物多样性

### 4.2.1 陆生生物

2018 年 10 月中国科学院成都分院开展过万宝水电站(与本项目在同一河流)所在流域的陆生生态现状调查工作，并编制了《专题报告》；由于本项目已经建成，运行期对陆生生态没有直接的影响，本次环评阶段又邀请有关生态专家对本项目主要工程区及附近的陆生生态环境状况进行了复核，考虑到万宝二级、万宝扩容、万宝尾水三个电站属于同一流域，故陆生生态调查先从全流域的角度进行调查和分析，然后再重点分析各项目主要工程区周围的情况。

#### 1、调查方法

采用植物区系、植被、两栖、爬行、鸟类与兽类等专业的野外工作规范要求

进行。植物物种多样性和植物群落生态学调查采用路线法和样方法相结合的方式  
进行。

#### (1) 陆生生态调查方法

##### 1) 植物植被与多样性调查

采用样线法和样方法，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在调查区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，对甘孜县打火沟一级水电站陆生调查范围内沿河两岸、工程临时和永久占地区、间接影响区等进行不同生境、逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。典型群落调查阶段则是根据每个群系的分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，设置 1~2 个代表性样方，进行群落学调查。乔木层的样方大小为 20m×20m，调查记录乔木层郁闭度、树种的组成、株数、每树种的胸径、高度。每个乔木层样方内沿着对角线设置面积为 5m×5m 的灌木样方，调查记录灌木的种类组成、盖度、高度、灌幅等参数；在灌木样方内设置面积为 1m×1m 的草本样方，调查记录草本的种类组成、盖度和高度，并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度、坡度等地理信息，拍摄样地群落结构和外面照片。

##### 2) 陆生动物

工程调查区动物的野外研究方法主要包括野外观察和识别、动物野外采集和数量统计、样线法和样方进行调查。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。兽类调查应用传统的野外动物调查方法。先进行资料收集，包括收集已经公开发表的和有关林业局等单位未公开发表的资料。

对于野生动物的野外调查除了常规的样带法、样点法外，辅助采用访问法，即对当地老乡和林业部门（局、站、点）工作人员进行访问。两栖爬行动物多样性状况主要采用实地考察、并结合资料查阅的方法进行调查。两栖类动物由于对潮湿（湿地生态）的生境依赖性强，因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查，包括溪流、湿地、水塘、耕地等，及其邻近区域；调

查的方法主要是样点调查、样线调查。此外，咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。

鸟类的野外调查主要依靠生态习性，通过徒步行走，观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹，同时访问有关人士，并详细记录样带内的生境变化。在内业中，根据区内地貌、海拔高度、植被类型等特点，将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成，对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献辨断。

### 3) 景观生态

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度以及连接情况计算景观指数（破碎度指数、斑块形状指数、分离指数、多样性指数等），结合空间统计方法，采用空间分析、波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作调查区的植被分布图。

## 2、植物多样性

主要乔木物种为：滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucoides*)、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、槲栎(*Quercus aliena*)、黑壳楠(*Lindera megaphylla*)等。

主要灌木物种有：披针叶胡颓子(*Elaeagnus lanceolata*)、牛奶子(*Elaeagnus umbellata*)、木半夏(*Elaeagnus multiflora*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、桦叶荚蒾(*Viburnum betulifolium*)等。

工程区常见草本植物种类有：茅叶荩草(*Arthraxon prionodes*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、千里光(*Senecio scandens*)、接骨草(*Sambucus chinensis*)、蛇莓(*Duchesnea indica*)、柳叶菜(*Epilobium hirsutum*)、地耳草(*Hypericum japonicum*)、蜈蚣草(*Pteris vittata*)、凤尾蕨(*Pteris cretica*)、马兰(*Kalimeris indicus*)等。

## 3、重点保护野生植物和名木古树

#### (1) 国家重点保护植物种类及分布

根据野外调查和现有国家级保护和珍稀濒危植物资料查证,对照中华人民共和国国务院 1999 年 8 月 4 日《国家重点保护野生植物名录(第一批)》中所列物种,在本次复核中电站项目涉及河段及其输水线路两侧 300 范围内没有发现国家重点保护野生植物。

#### (2) 古树名木

调查区域范围内没有发现古树名木分布。

#### (3) 野生资源植物

常见观赏植物有:槭属(*Acer* spp.)、海棠属(*Begonia* spp.)、百合属(*Lilium* spp.)等。

药用植物有:接骨草(*Sambucus chinensis*)、蛇莓(*Duchesnea indica*)等。

食用植物有:细瘦悬钩子(*Rubus macilentus*)、川莓(*Rubus setchuenensis*)等。

### 4、植被类型及其分布

工程区涉及的植被类型属川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带,川西南河谷山原植被地区,大渡河下游高山峡谷植被小区。根据查阅资料和调查,松林河立于的原生植被保存较少,多为次生植被类型。流域的森林覆盖率约 60%。由于气候、森林土壤具有显著的垂直带谱特征,导致森林植被类型的分布也具有相应的垂直地带特征。其中,在海拔 1500m 以下的低山河谷区植被以人工栽培为主,主要有泡桐、桉树、柑橘和油桐等;在海拔 1500m-1700m 之间,主要分布旱生河谷灌丛,以及云南松、栎类为主的次生针叶林或针阔混交林;在海拔 1700-2300m 之间,主要分布山地针阔混交林。在海拔 2300-3000m 之间为亚高山针叶林,乔木以铁杉、冷杉云杉等优势树种为主。在海拔 3000-3500m 之间为高山灌丛草甸,灌木以杜鹃、箭竹为主。

项目所在的海拔段位在调查河段的海拔段位大约在 1700 ~ 2200 m,属于山地针阔混交林植被带。主要植被类型如下:

### 1) 滇青冈—槲栎林群落 (*Form Cyclobalanopsis glaucoides - Quercus aliena*)

滇青冈—槲栎林群落主要分布于调查区段山坡中上部,海拔段位大致 1800~2200m。群落呈块状,多为其他原生森林类型破坏后产生的,具有一定次生性质。林分郁闭度 0.8-0.9,平均高度约 8-10m,林相不整齐,外貌呈绿色。群落分层不明显,以滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*) 为建群种,还有其它较多的乔木树种,常见的有青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、槲栎 (*Quercus aliena*)、黑壳楠 (*Lindera megaphylla*)、漆树 (*Toxicodendron vernicifluum*)、铁杉 (*Tsuga chinensis*)、干香柏 (*Cupressus duclouxiana*)。灌木层盖度约 40-60%,常见的种类有葛藤 (*Pueraria lobata*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、苦木 (*Picrasma quassioides*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、水麻 (*Debregeasia edulis*) 等。草本层盖度约 40%,常见种类有:单芽狗脊蕨 (*Woodwardia unigemmata*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、千里光 (*Senecio scandens*)、拉拉藤 (*Galium aparine*)、接骨草 (*Sambucus chinensis*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、曼陀罗 (*Datura stramonium*) 等。

### 2) 水冬瓜—云南松人工林群落 (*Form Alnus cremastogyne -Pinus yunnanensis*)

水冬瓜—云南松人工林群落主要成片分布在沟谷和开阔的阳坡地段,以人工栽种为主。该植被类型是松林河的主要人工林类型,适宜的海拔范围比较广,从海拔 1600 m 的河谷下段,一直到 2200m 以上均可分布。由于是人工栽植的植被类型,其林冠整齐,郁闭度在 0.5~0.8 之间,以水冬瓜(桤木, *Alnus cremastogyne*) 为建群种,亚优势种为云南松 (*Pinus yunnanensis*)。主林层高度 12~18m,平均胸径 16-18cm。呈不连续分布,群落外貌绿色,显得较为苍老、稀疏和凌乱,结构简单,分层明显。伴生有丛状分布的干香柏 (*Cupressus duclouxiana*) 等针叶树种;部分地块的常有槲栎 (*Quercus aliena*)、各种栎类 (*Quercus spp.*) 和青冈 (*Cyclobalanopsis spp.*) 等阔叶树混生。灌木层通常不发达,盖度 40~60%。在林缘和林窗附近灌木较丰富,主要为悬钩子 (*Rubus corchorifolius*)、蔷薇 (*Rosa*

*multiflora*)、椴木(*Aralia chinensis*)、角翅卫矛(*Euonymus cornutus*)、忍冬(*Lonicera japonica*)、溲疏(*Deutzia setchuenensis*)、茶藨子(*Ribes rosthornii*)、花楸(*Sorbus pohuashanensis*)等。林下草本植物较丰富,总盖度 35%~50%左右,多为耐阴物种,分布稀疏且矮小,常成单丛散生在林窗透光处,以禾本科和蕨类植物为主。能形成一定盖度的种类常见有川滇蹄盖蕨(*Athyrium mackinnoni*)、蕨(*Pteridium aquilinum* var. *lasiusculum*)、凤尾蕨(*Pteris cretica*)、糙野青茅(*Deyeuxia scabrescens*)、须芒草(*Andropogon yunnanensis*)、灰叶堇菜(*Viola delavayi*)、川滇变豆菜(*Sanicula astantifolia*)、白茅(*Imperata cylindrica* var. *major*)、硬秆子草(*Capillipedium assimile*)、茅叶荩草(*Arthraxon prionodes*)等。

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

毛金竹林主要分布在沟谷两侧的山脚、山腰及房屋周围。分布海拔一般在 2000m 以下,群落盖度较小,约为 30~40%,林冠整齐,呈亮绿色。毛金竹林以毛金竹(*Phyllostachys nigra*)为建群种。灌木层盖度小,约为 10-20%,常见种类有山苍子(*Litsea cubeba*)、三叶木通(*Akebia trifoliata*)、铁仔(*Myrsine africana*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、竹叶花椒(*Zanthoxylum armatum*)等。草本植物盖度约为 20%左右,常见种类有蜈蚣草(*Pteris vittata*)、凤尾蕨(*Pteris cretica*)、马兰(*Kalimeris indicus*)、天门冬(*Asparagus cochinchinensis*)、紫苏(*Perilla frutescens*)、牛膝(*Achyranthes bidentata*)、角蒿(*Incarvillea sinensis*)等。

### 4) 悬钩子-火棘山地灌丛群落 (*Form. Rubus macilentus- Pyracantha fortuneana*)

该植被类型主要分布于沟谷两侧山坡的中下部,多见于海拔 1700-2200 m 之间的山坡或沟谷两岸附近。属于森林等原始植被破坏后形成的次生灌丛,是调查区内的主要灌丛植被类型,喜欢在偏湿润的环境生长。群落一般比较稳定,种类组成较复杂,为次生性植被类型,林分高大约 2-3 m,群落盖度 55-75%,外貌呈灰绿色。以悬钩子属(*Rubus L.*)植物为主,占绝对优势,种类有刺悬钩子(*Rubus pungens*)、栽秧泡(*Rubus ellipticus*)、细瘦悬钩子(*Rubus macilentus*)、川莓(*Rubus*

*setchuenensis*) 等。伴生的其它灌木物种包括火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*)、铁籽 (*Myrsine africana*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、小漆树 (*Toxicodendron delavayi*)、地瓜藤 (*Ficus tikoua*)、鸡骨柴 (*Elsholtzia fruticosa*)、香茶菜 (*Isodon spp.*) 等；个别地块伴生有绢毛蔷薇 (*R. sericea*)、卵果蔷薇 (*R. helenae*)、滇榛 (*Corylus yunnandnsis*)、灰毛蕨 (*Caryopteris forrestii*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、铁扫帚 (*Indigofera bungeana*) 等。

常见草本植物种类黄背草 (*Themeda japonica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、头花蓼 (*Polygonum capitatum*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、滇黄精 (*Polygonatum kingianum*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*) 等，以及凤尾蕨 (*Pteris cretica*) 等蕨类植物。草本植物生长茂盛，盖度可达 30-60%，草本层高度约 20-30cm。

以悬钩子和火棘为优势种的山地灌丛，既是松林和流域常见的地带性次生灌丛类型，也是水电站建设等施工迹地自然恢复的先锋植物群落类型，在采取一定的人工抚育措施后可能恢复为森林植被类型。

#### 5) 禾草杂类草温性草地

该植被类型在调查区内主要分布在闸坝上游的两河口附近的河谷阶地、土壤贫瘠的山坡，多见河谷相对宽阔的河岸两岸，以及道路两旁等；在调查区内各种林地的空隙地段也分布有块状草地。

该群落结构简单，种类单纯，分层明显，是调查区内主要的草丛植被类型。灌木物种有多种柳 (*Salix spp.*)、铁籽 (*Myrsine africana*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等，呈现丛状分布，灌木盖度 5-10%。

草本植物的优势种为：黄茅 (*Heteropogon contortus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、早熟禾 (*Poa spp.*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、矛叶荩草 (*Arthraxon prionodes*)、云雾苔草 (*Carex nubigena*)、苔草 (*Carex spp.*) 等，它们在不同地块上互为优



势，单种盖度一般都能达到 15~30%，植株高度 50-80 cm。伴生有穿心莲子蕨 (*Triosteum himalayanum*)、千里光 (*Senecio scandens*)、川藏蒲公英 (*Taraxacum maurocarpum*)、西南草莓 (*Fragaria moupinensis*)、车前 (*Plantago asiatica*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、圆穗蓼 (*Polygonum macrophyllum*)、牛耳风毛菊 (*Saussurea woodiana*)、草玉梅 (*Anemone rivularis*) 等，草本层高度 25-30cm，盖度在 60-70%。

禾草杂类草温性草地属于林间草地和河漫滩草地，是调查区及其周边地区原生植被受人工干扰破坏后形成的过渡性植被类型。在水源涵养、防止水土流失和维持生物多样性等方面同样发挥着重要的作用，也是该流域常见的牛羊等草食家畜的放牧地和割草地。

## 5、工程重点区域植被概况

### 1) 取水坝址及淹没区植被

万宝二级水电站的取水闸坝共 3 个，取水坝址的工程内容主要为闸坝、节制闸、沉沙池、进水口等组成。

常见物种有滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucooides*)、槲栎 (*Quercus aliena*)、云南松 (*Pinus yunnanensis*) 和各种栎类 (*Quercus spp.*)。灌木物种有刺悬钩子 (*Rubus pungens*)、栽秧泡 (*Rubus ellipticus*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、地瓜藤 (*Ficus tikoua*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、水麻 (*Debregeasia edulis*) 等。草本植物有：黄茅 (*Heteropogon contortus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、早熟禾 (*Poa spp.*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、矛叶荩草 (*Arthraxon prionodes*)、川藏蒲公英 (*Taraxacum maurocarpum*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、圆穗蓼 (*Polygonum macrophyllum*)、牛耳风毛菊 (*Saussurea woodiana*) 等。

取水坝址及淹没区周边的植被平均盖度在 65%左右，植被恢复良好，地表无明显裸露，显示工程建设期间的临时占地得到了较好恢复。

### 2) 厂房枢纽工程区的植被类型

厂房周边和河道两侧阶地有以禾草为主的河漫滩草地分布；河谷两侧山体中上部则分布有榲栌、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucoides*)、扁刺栲(*Castanopsis platyacantha*)等阔叶树种。灌木层的植物种类则以悬钩子(*Rubus corchorifolius*)、忍冬(*Lonicera japonica*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)等为常见种。草本植物主要有黄茅(*Heteropogon contortus*)、牛筋草(*Eleusine indica*)、矛叶荩草(*Arthraxon prionodes*)、川藏蒲公英(*Taraxacum maurocarpum*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)、牛耳风毛菊(*Saussurea woodiana*)、千里光(*Senecio scandens*)、接骨草(*Sambucus chinensis*)等。

根据调查，万宝二级水电站厂房枢纽工程区周边的植被类型相对较为常见，以次生植被类型为主。该海拔地段的降水充沛(800mm以上)、气候温凉，有利于植物的生长和植被的次生演替，工程建设过程中的临时占地已经基本恢复为自然植被，在群落外貌上与区域背景植被相似。

## 6、陆生动物

据调查和查阅历史资料，该区区内有两栖动物3科4种，主要分布在河流及其支沟的浅滩湿地区域；主要种类有大齿蟾(*Oreolalax major*)、华西蟾蜍(*Bufo andrewsi*)、华西树蛙(*Hyla annectans*)、四川湍蛙(*Amolops mantzorum*)。爬行动物种类有3科5种，分别是草绿攀蜥(*Japalura flaviceps*)、铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、锈链腹链蛇(*Amphiesma craspedogaster*)、黑背白环蛇(*Lycodon ruhstrati*)、黑头剑蛇(*Sibynophis chinensis*)。

项目所在的区域植被较为茂盛，人为活动相对比较少，有一定数量和种类的野生动物分布。但未发现有国家重点保护物种分布。

## 7、景观与生态系统

### 1) 森林生态系统

森林生态系统包括滇青冈林、榲栌林、桉木林、毛金竹林。其中，滇青冈、榲栌林为该区域最主要的地带性植被类型，而桉木林和毛金竹林则为主要的栽培

植被类型。调查区的森林主要分布在沟谷两边山坡的中上部，植被覆盖度较大，外貌基本上呈现绿色、亮绿色、深绿色。森林生态系统是调查区内最主要的生态系统类型，多为原始植被破坏以后通过次生演替而形成的地带性植被。特别是调查区内的阔叶林植被类型的结构较为复杂、多种类型镶嵌分布、疏密不一致，林相外貌黄绿色，林冠参差不齐，是自然生态系统的主体，发挥着主要的水源涵养和生物多样性保育功能。

### **2) 灌丛生态系统**

灌丛生态系统在调查区内较为广泛，主要分布于沟谷两侧山坡的中下部的山坡或沟谷两岸附近，呈无规律分布。这类植被属于森林等原始植被破坏后形成的次生灌丛，以坡度较大的河岸为最多。以悬钩子为优势类群的灌丛生态系统的结构简单，种类复杂，分层不明显。多为分布在调查区阳坡和山体上部开阔地段，如坝址周边、厂房区域等作业区有零星分布。树丛低矮、生长缓慢，群落结构稳定，具有一定的抗干扰能力。灌丛生态系统是调查区内地带性植被和原始植被破坏后次生演替形成的一大类植被类型，抗干扰能力比较强，灌丛种类组成与结构较复杂，盖度较大。

### **3) 河流生态系统**

河流（湿地）生态系统是调查区内较为重要的一类生态系统。除了鱼类等水生生物外，还包括两栖类以及一些伴水生的鸟类等动物的栖息地依赖于这类生态系统。调查区内的河流湿地生态系统作为鱼类等水生生物的活动场所，在维系流域生态安全格局中起到了一定作用。由于本工程为引水式电站项目，尽管闸坝等水工建筑直接占用河流面积很小，闸坝上游难以形成明显的蓄水成库现象，但从坝址至厂房区间将形成的减水河段在一定程度上改变了调查区河流生态系统的现状，对闸坝以下减水河段的河流生态有一定影响。

## **4.2.2 水生生态现状调查**

万宝尾水电站曾委托四川农业大学开展了水生生态调查工作，州有关部门对该调查报告进行了批复（见附件）。根据四川省农业厅（川农函[2020]310号）的

要求，“按河流（包括支流）统一开展水电站对水生生态影响的评价”，故本次环评阶段业主又对万宝三个梯级电站涉及河段的水生生态环境状况进行了复核调查，重点复核了本项目涉及河段，相关调查情况如下：

**调查范围：**为了能较为全面准确的调查清楚工程影响河段的鱼类等水生生物现状，调查范围在工程影响水域的基础上适当向上游和下游延伸，确定采样调查范围为万家沟坝址至沟口 4.2km、包家沟坝址至厂址 0.9km、阮家沟坝址至沟口 2.9km 计 8km 河段。

**采样点设置：**根据电站影响水域河流形态特点，水文条件、鱼类分布及其生态习性等，充分考虑满足样品代表性和可比性，保证达到必要的精度和满足统计学样品数，保证垂线剖面站位上水质、底层、水生生物采样点的同一性和统一性的原则，考虑到现场交通情况，在影响水域内设 4 个采样点，分别是万家沟坝址（采样点 1）、包家沟坝址（采样点 2）、阮家沟坝址（采样点 3）、厂址附近（采样点 4）。

### 采样断面设置及其物理特性

表 4-6

采样点	位置	pH 值	水温(°C)	底质	透明度 (m)	生境描述
1	万家沟坝址	7.1	13.7	砾石	0.9	河床较窄，河道曲折，流速较快，两岸植被较好，水质清澈。
2	包家沟坝址	7.3	14.8	砾石+卵石	0.8	
3	阮家沟坝址	7.2	15.2	卵石	1.0	
4	厂址附近	7.2	14.9	砾石+卵石	0.8	

## 1、浮游藻类现状

### (1) 浮游藻类种类组成和区系特点

调查区河段共采集到水生藻类植物3门、12目、15科、22属、38种。在工程影响河段的各个采样点水生藻类植物以适应高原或高山溪流的山区冷水和流水的硅藻门种类为主，属典型的河流型浮游植物区系。在采样点采集到比较少的蓝藻，所以我们仅对硅藻进行分析。

硅藻门中桥弯藻属、异极藻属、舟形藻属、等片藻属、平板藻属、针杆藻属和菱形藻属6个属的出现率较高。其中变形直链藻、膨胀桥弯藻、缢缩异极藻头

状变种、微绿舟形藻、长等片藻、窗格平板藻、冒形菱形藻和肘状针杆藻8种硅藻在各采样断面上均有分布。尤其是变异直链藻、微绿舟形藻和长等片藻等的出现频率非常高，且是调查河段中的优势种类。这与工程区河流地多为峡谷，水流湍急，水温较低等环境条件密切相关。绿藻门共采集到5种，以链丝藻和脆弱刚毛藻为主，在各采样点均有分布，且为优势种类。蓝藻门中仅有小席藻分布于每个采样点。

### (2) 水生藻类植物种群密度及生物量

对工程影响水域个采样点的浮游藻类的进行定量统计，由于藻类中硅藻门的种类为主要组成，所以只对各个硅藻门的种类的分布密度进行了统计，其它的藻类数量很小，故未作定量统计。结果表明，万家沟坝址、包家沟坝址、阮家沟坝址、厂址附近藻类密度分别为8210ind./L、6300ind./L、6937ind./L和5890ind./L，平均6783ind./L。调查区浮游藻类种群生物量（湿重）分别为0.7541mg/L、0.5541 mg/L、0.5960 mg/L、0.4886 mg/L，平均为0.6158 mg/L。

### (3) 水生藻类植物现状综合评价

水体中的藻类的多样性是群落的主要特征。在水质清洁的条件下，浮游藻类的种类多，个体数相对稳定。当环境条件发生变化时，不同种类对新因素的敏感性和耐受能力是不同的，敏感种类在不利条件下逐渐死亡，抗性强的种类则大量发展。即污染过的水体，浮游藻类种类将减少，数量则可能增加。下面利用生物多样性指数可反映水质污染状况以下浮游藻类物种和数量的关系。

$$\alpha = S - 1 / \ln N$$

式中，S为样品中藻类种类数，N为样品中藻类个体数。当 $\alpha$ 值大于3时为清洁水质，1-3时为中污水质；0-1时为污染水质。

对各断面藻类的生物多样性指数进行计算，结果表明在万家沟坝址、包家沟坝址、阮家沟坝址和厂址附近藻类多样性指数 $\alpha$ 值分别为3.33、3.17和3.42。依据评价标准来看，各个采样断面生物多样性指数都大于3，说明这几个采样点水质较为良好，水生生态环境未受到污染。

## 不同采样点生物多样性指数

表 4-7

采集地点	万家沟坝址	包家沟坝址	阮家沟坝址	厂址附近
$\alpha$ 值	3.33	3.17	3.42	3.22
藻类种数	24	21	21	21

### 2、浮游动物现状

#### (1) 浮游动物种类组成

鉴定结果表明，调查河段总采集到浮游动物11种，种类总体较少，区系组成简单，主要由原生动物和轮虫组成。原生动物有6种，占总数的66.67%，轮虫有3种，占总数的33.33%。万家沟坝址、包家沟坝址、阮家沟坝址和电站厂址附近处采集到的种类分别为6种、5种、6种和5种，各采样点之间采集的种类数目差异不大。

原生动物种类和数量最多的为砂壳虫属中的种类，砂壳虫在各个采样断面上均有分布。轮虫的种类也比较丰富，尤其是臂尾轮虫和轮虫为广布种，在所有断面上都有分布。甲壳动物门的剑水蚤种类在各个断面上也都有分布，但各断面水样中未检测到甲壳动物门的桡足类动物。总之，调查区河段浮游动物组成简单，数量较少，这是由山区河流海拔高，急流多滩等环境因素所决定的。

#### (2) 浮游动物种群密度和生物量

浮游生物定量样本统计结果见下表。调查河段浮游动物的平均密度为52.33ind./L，平均生物量为0.00787mg/L。从密度看，原生动物的种群密度远高于轮虫类的种群密度，其中原生动物的平均密度为36.67ind./L，占总密度的70.11%；轮虫类的平均密度为15.67ind./L，占总密度的29.89%。

从生物量上看，调查河段种轮虫的生物量远高于原生动物的生物量，原生动物的平均生物量为0.00135mg/L，占总生物量的17.18%；轮虫类的平均生物量为0.00652mg/L，占总生物量的82.82%。总体上来看，浮游动物的种群密度和生物量非常低。

不同采样点浮游动物种群密度 (ind./L) 及生物量 (mg/L)

表 4-8

采集点	原生动物				轮虫				合计	
	密度	%	生物量	%	密度	%	生物量	%	密度	生物量
万家沟坝址	43	74.14	0.00129	16.63	15	25.86	0.00647	83.37	58	0.00776
包家沟坝址	40	70.18	0.00120	14.07	17	29.82	0.00733	85.93	57	0.00853
阮家沟坝址	31	72.09	0.00093	15.24	12	27.91	0.00517	84.76	43	0.00610
厂址附近	40	70.18	0.00120	14.07	17	29.82	0.00733	85.93	57	0.00853
平均值	35.167	70.71	0.00106	14.59	14.67	29.30	0.00632	85.43	49.83	0.00738

### 3、底栖无脊椎动物现状

#### (1) 底栖无脊椎动物的区系组成及生物量

鉴定结果见下表，底栖无脊椎动物的区系由 1 纲、6 目、12 种组成。采样点 1、采样点 2、采样点 3、采样点 4 分别为 7 种、9 种、12 种和 8 种，种群密度分别为 12 个 L、18 个 L、24 个 L 和 19 个 L，生物量分别为 2.0374mg/L、4.0568mg/L、4.2473mg/L 和 4.1523mg/L。河流底栖生物的生物量基本符合随河床海拔增高而递减的规律，各个采样点的总的生物量都明显低于低海拔地区河流。

高档河段底栖无脊椎动物采集到的多为节肢动物门的种类昆虫纲的种类。昆虫纲中的种类包括：襀翅目的石蝇；蜉蝣目中有 3 个种类，包括扁蜉、四节蜉；毛翅目的石蚕；此外，还有环节动物门的蛭。四节蜉、石蝇、短尾石蝇、扁蜉和石蚕为优势种，数量较多，分布广，在各个采样点均有采集。总体来看，底栖无脊椎动物种类较少，这些类群主要以喜氧的种类为主，分布在急流险滩和乱石下。

水电站影响河段不同采样点底栖动物名录

表 4-9

纲	目	种类	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4
昆虫纲	蜉蝣目	四节蜉	++	++	++++	++
		扁蜉	++++	++++	++	++++
	襀翅目	短尾石蝇	+	++	+++	++
		石蝇			+	
	毛翅目	石蚕	+	+	++	+
		纹石蛾	+++	+++	++	+++
		忙科		+	+	+
		石蛭	+	+++	+	+++
	广翅目	鱼蛉	+	+	+	+
	蜻蜓目	蜻蜓		+	++	+
	双翅目	稻根蛆			+	
		摇蚊幼虫			+	
种群密度 (个/L)			12	18	24	19
生物量 (g/m <sup>2</sup> )			2.0374	4.0568	4.2473	4.1523

## (2) 调查水域水质生物学评价

底栖无脊椎动物是分布于水体底部的许多无脊椎动物种类的总称，其类群组成及种类数量与所处水域环境质量密切相关，特别是该类群中的多数种类，具有被动摄食方式，生命周期较长，且缺乏有效的逃避敌害的运动能力等特点，在水体环境发生变化时，更能够较客观地反映出水体的质量，因此，底栖无脊椎动物较其它水生生物类群对水域环境更具有指示性。

尽管各个采样点采集到的底栖无脊椎动物数量总体来看还是偏少，但是也可以出现的种类来作为指示生物来大体判断调查河段水质的情况。在采样点中采集的种类大多数为昆虫纲中的物种，例如蜉蝣目的种类如扁蜉和四节蜉，襁翅目中的石蝇无论在数量上还是在生物量上都比较高，同时它们所要求的生存环境必须是较清洁的高溶氧的流水环境。这些动物所栖息的水环境若被污染，水体含氧量降低，常引起它们大量死亡，所以栖息水域的清洁度和水中含氧的高低常是决定它们分布的主要因素。从调查河段所分布的喜氧底栖无脊椎动物类群的表明，评价的工程影响河段水质较良好。

## 4、鱼类

通过本次现场调查及访问结果，同时参考县水务局渔政部门的相关资料，再结合《四川鱼类志》、《横断山区鱼类》、《中国动物志硬骨鱼类纲 鲈形目》和《中国动物志硬骨鱼类纲 鲤形目》等文献记载，分析和评价万宝二级水电站影响河段鱼类的种类和资源状况。调查结果表明，该区域河流属典型的山溪性河流，两岸山势陡峻，河保狭窄，河面宽 2~3m。由于河道落差大，多瀑布、急滩、跌水，河床多为卵石或块石组成，水流紊乱，湍急，河道断面多呈“V”型。由于电站所在区域地理条件和河道形态较特殊，万宝二级水电站工程影响水域内本次调查中未采集到鱼类标本。



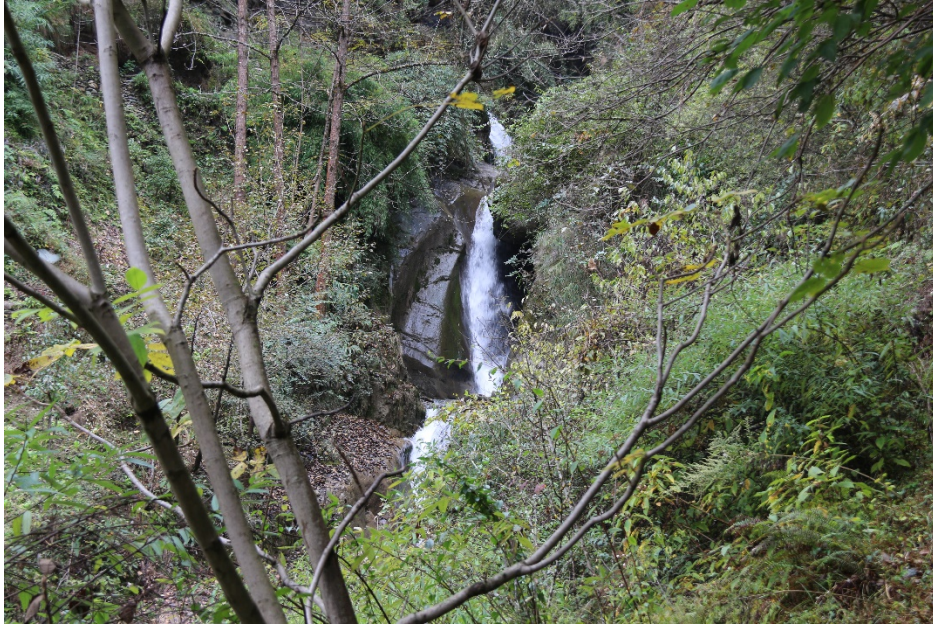


图 4-1 包家沟沟口上游 200m 跌水河段



图 4-2 阮家沟沟口上游跌水河段

## 4.3 社会环境

### 4.3.1 行政区划与人口

九龙县位于四川西部，甘孜藏族自治州东南角，北连康定市，东、南毗邻石棉县、冕宁县，西、南与木里县接壤，是甘孜藏族自治州、凉山彝族自治州及雅安市三地集藏、汉、彝三个民族聚居区的接合部。亦是甘孜藏族自治州与攀西地

区间的重要通道。地理坐标介于北纬 28°19'—29°20'，东经 101°17'—102°10'之间。全境南北最长 112km，东西最宽 102km，幅员面积 6770km<sup>2</sup>。

全县辖 2 镇（呷尔镇、烟袋镇），16 乡（汤古乡、三岩龙乡、八窝龙乡、上团乡、乃渠乡、乌拉溪乡、斜卡乡、魁多乡、洪坝乡、踏卡乡、三垭乡、俄尔乡、小金乡、朵洛乡、子耳乡、湾坝乡），其中 7 个彝族乡（踏卡乡、三垭乡、俄尔乡、小金乡、朵洛乡、子耳乡、湾坝乡）；63 个村民委员会，263 个村民小组，2 个居民委员会。

### 4.3.2 社会经济概况

九龙县紧紧围绕提前脱贫、率先奔康的总体目标，切实做好优势资源、全域旅游、特色农牧“三篇文章”，突出实施脱贫攻坚、交通先行、产业富民、城乡提升、生态建设、融入攀西、依法治县“七大战略”的“137”发展思路。较好地推动了经济社会各项事业持续健康发展。

### 4.3.3 流域水资源状况及其开发利用现状

#### 1、水资源量

九龙河、踏卡河、洪坝河、湾坝河、子耳河、铁厂河等主要河流年径流量 155.6 亿立方米，水能理论蕴藏量达 201.68 万千瓦，可开发装机容量 174.47 万千瓦，开发率达 72%，具有极大的开发潜力。

全县水资源较为丰富，县内主要河流年流量合计 155.6 亿立方米（除雅砻江），水能可开发装机容量 157.9 万千瓦。其中九龙河开发潜力较大，全长 128 公里，由北向南至文家坪注入雅砻江，落差 2500 米，最高流量 200 立方米/秒，理论蕴藏发电量 103.9 万千瓦。踏卡河自北而南，在乌拉溪偏桥流入九龙河，全长 73 公里，铁厂河、湾坝河、三岩龙河、洪坝河均属常年性河流，河床纵跌比降大，具有发展电力的良好前景。雅砻江自北而南流经上团、八窝龙、三岩龙三乡后，绕经木里县复转向北从子耳、魁多、烟袋、朵洛、小金等乡流过，流长 86 公里。

#### 2、区域水资源开发现状

据调查，目前万家沟、包家沟、阮家沟流域已建成万宝二级水电站（装机容

量 5.6MW)、万宝水电站(装机容量 8.0MW)、万宝尾水电站(装机容量 1.2MW),各电站均采用引水式开发,底格栏栅坝取水,无调节能力。

流域各梯级电站主要水能参数见表 4-12。

**万家沟、包家沟、阮家沟流域梯级开发主要水能参数表**

表 4-10

项 目	单 位	梯级电站名称		
		万宝二级水电站	万宝水电站	万宝尾水电站
取水口多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	0.728	1.52	1.61
正常蓄水位	m	前池: 2595.2	前池: 2164.415	前池: 1741.32
调节性能		径流式	径流式	径流式
开发方式		引水式	引水式	引水式
装机容量	kW	5600	8000	1200
多年平均年发电量	万 kW.h	1095	3642	500
年利用小时数	h	4562	4552	4169
开发现状		已运行	已运行	已运行

#### 4.3.4 矿产资源

九龙县矿藏品种和矿点多。主要有铜、铅、锌、铍、钨、金、硫、铁、大理石、石棉、水晶石、花岗石、汉白玉、绿柱石等二十余种。尤以铜铅和锌储量多,品位高,易开采。如里伍铜矿铜金属储量为 26.07 万吨,平均品位 2.5%,挖金沟铜矿铜金属储量 2.02 万吨,平均品位 1.65%,锌金属储量 0.95 万吨;子岗坪铅锌矿矿石储量为 46.6 万吨,锌金属储量 4.24 万吨,铅金属储量 1.59 万吨,铜金属储量 0.1 万吨,具有较高的开采价值。其余各类矿藏还需要进一步进行地质详查。已经在开发的有里伍铜矿和挖金沟铜矿,子岗坪铅锌矿。

#### 4.3.5 土地资源利用现状

工程所在湾坝乡,土地利用结构包括耕地、园地、林地、牧草地、城镇村及工矿用地、交通用地、水域和未利用地 8 种,其土地利用基本格局是“丘粮果、山竹树”。

全乡共有耕地面积 5610 亩,林地 109110 亩,草地面积 480390 亩,退耕还林 6610 亩。

#### 4.3.6 旅游资源及文物古迹

九龙县境内景区自然资源丰富,生态旅游正蓬勃发展。县境内的旅游景点主

要为贡嘎山国家级自然保护区、贡嘎山风景名胜区以及四川湾坝省级自然保护区。

### 4.3.7 主要保护区及风景名胜区概况

#### 1、贡嘎山自然保护区

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

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

2) 缓冲区面积 62599.0hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 15.3%。缓冲区为核心区和实验区之间的带状区域。缓冲区主要包括大部分原始生态系统，暗针叶林和针阔混交林是本区的主要植被，核心区内分布的主要保护对象在缓冲区内也有分布。

3) 实验区面积 69963.5hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 17.1%。主要包括解放沟、野人沟、日乌且沟的下部，康定的榆林经莫溪至界碑石、田湾河沿环线公路（规划）两边人为影响范围及人中海、巴王海旅游景点及水电站建设工程的用地范围；榆林经雪门坎、猪腰子海至南门关旅游环线公路（规划）两边人为影响范围；海螺沟、燕子沟下部两岸 1500m 范围；洪坝乡和汤古乡与保护区交界的部分区域，同时还包括贡嘎山的两条登山线路。

#### 2、贡嘎山风景名胜区

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

1) 特级保护区：是以冰川为主的特级景区和保护珍稀动植物的生态保护区。特级保护区内一律不得建设人文设施，应严格限制游客人数进入冰面。以贡嘎山为中心的冰川分布地域部分，面积 647km<sup>2</sup>，占风景区总面积的 9.6%。

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

3) 二级保护区：为游览的主要区域，主要开展景观的展示利用。可按规划适当布置接待服务点，应避免对风景环境造成损伤；限制与风景建设无关的建设；同时，必须按景点规模控制游人规模，做好游路设计和游客分流，减少人为活动对景点和环境产生的影响；应限制居民活动，控制和限制机动车辆进入本区。面积 2227km<sup>2</sup>，占风景区总面积的 33.1%。

4) 三级保护区：以景观维护、地貌、植被保护、培育、涵养为主要功能。该区应有序控制各项旅游服务设施及基础设施建设，加强各项设施建设审批程序，并注意与风景环境相协调。面积 3229km<sup>2</sup>，占风景区总面积的 50.1%。

5) 外围保护区：即风景区的外围保护地带，面积 4331km<sup>2</sup>。允许原有土地利用方式与形态，安排居民生产、经营管理、社会组织等设施，允许有序安排各项矿产、水电等工业建设和基础设施建设，建设过程中要充分考虑对风景区内风景资源的影响，充分保证风景区内风景资源的保护培育和合理开发利用，要最大限度的减少对环境的不良影响。同时，要对在外围保护区内确定的重点对象（保护点）实行保护。

### 3、四川湾坝省级自然保护区

四川湾坝省级自然保护区位于四川省甘孜藏族自治州九龙县东部湾坝乡境内，地理坐标介于东经101°52'11"~102°06'20"；北纬28°48'35"~29°06'44"，南北长34 公里，东西宽29 公里。总面积386.44km<sup>2</sup>。保护区北西侧与贡嘎山国家级自然保护区相接，东部与凉山州冕宁县四川冶勒省级大熊猫自然保护区为邻，夹峙于两个保护区之间，是我国小相岭山系大熊猫栖息地的组成部分。保护区的

建立对横断山脉东部地区大熊猫等珍稀野生动物的迁移、扩展等方面起着重要的作用。

保护区的主要保护对象为高山自然生态系统及以大熊猫为代表的重点珍稀动植物。自然生态系统指雪山、森林、草甸等不同类型的生态系统所构成的复合高山自然生态系统。动物为以大熊猫为代表的23种国家重点保护动物。植物为以红豆杉为代表的46种国家重点保护区植物。

#### 1) 核心区

核心区分为西北部、南部两个片区，之间为九石公路所分割，核心区总面积为179.27km<sup>2</sup>，占保护区总面积的46.4%。东北部片区主要包括正沟与猪鼻沟分水岭东侧的区域，与贡嘎山国家级自然保护区接壤，面积35.42 km<sup>2</sup>，南部片区主要包括曲甲发口、大约口、头灶发口一带，以及三叉河以南的大片区域，面积143.85 km<sup>2</sup>。

#### 2) 缓冲区

缓冲区位于核心区与实验区（或保护区界）之间，呈条带分布，面积为59.49km<sup>2</sup>，占保护区总面积的15.4%。

#### 3) 实验区

实验区位于保护区北部和中部，核心区和缓冲区外围区域，面积147.68km<sup>2</sup>，占保护区总面积的38.2%。

#### 4、项目与相关保护区的位置关系

根据《贡嘎山风景名胜区总体规划》，本项目不涉及贡嘎山国家级自然保护区、贡嘎山风景名胜区与四川湾坝省级自然保护区，距三处保护区边界最近距离分别为4.5km、4.5km、4.2km（项目与三处保护区位置关系示意图详见附件）。

### 4.3.8 社会基础设施

“十三五”期间，全年改扩建通乡公路213.1公里，改建通村公路394.96公里。完成农村公路路侧护栏100公里。完成踏卡乡等8个农村客运站点、23个招呼站建设。完成6座溜索改桥工程建设。

万宝二级电站厂区距离九龙县约 53km，石棉县至厂区经国道 549 途经安顺场，沿乡村公路长征路可到厂房附近，交通条件较好，取水建筑物、前池等建筑物无公路相通，交通条件较差。厂区距石棉县约 25.5km，距九龙县约 67.6km，距冕宁县 66.8km，距康定约为 97.3km，距成都约为 246km。

## 4.4 环境质量现状

为了解评价涉及区域环境质量现状，本次环评委托四川环科检测技术有限公司对区域环境质量进行现状监测，同时，收集了原有的监测数据进行对比分析。

### 4.4.1 本次环评期间监测数据

#### 1、地表水环境

##### (1) 污染源调查

经现场调查，万宝二级水电站坝址至厂房尾水河段无工矿企业等污染源分布；也无居住区分布，工程沿线基本无污染源分布。

##### (2) 监测断面

在工程涉及河段共设 3 个断面，点位名称与位置详见下表及附图。

**监测断面一览表**

表 4-11

监测断面编号	河流	监测断面位置
1#	包家沟	万宝二级电站闸址下游 100m
2#	阮家沟	万宝二级电站闸址下游 100m
3#	万家沟	万宝二级电站闸址下游 100m

(3) 监测项目：水温、pH 值、DO、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、总磷、石油类、Cr<sup>6+</sup>、粪大肠菌群。

(4) 监测时段及频次：连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(5) 采样及分析方法

按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T 2.3-2018) 中相关要求

进行。

### (6) 评价标准

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

### (7) 评价方法

本工程所在河段水质现状评价采用 HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则 地面水环境》单项水质参数评价标准指数法，公式如下。

单项水质参数 i 在 j 点的标准指数的计算公式：

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

式中： $S_{i,j}$ —— 单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ —— 污染物 i 在监测点 j 的浓度 (mg/l)；

$C_{si}$ —— 水质参数 i 的地表水水质标准 (mg/l)。

溶解氧 (DO) 标准指数的计算公式：

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

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \times DO_j / DO_s \quad (DO_j < DO_s \text{ 时})$$

式中： $S_{DO,j}$ —— 单项水质参数 DO 在 j 点的标准指数；

$DO_j$ —— 水质参数 DO 在 j 点的浓度 (mg/l)；

$DO_f$ —— 饱和溶解氧浓度 (mg/l)，按下式计算：

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)；$$

$DO_s$ —— 溶解氧的地表水水质标准 (mg/l)。

pH 值标准指数的计算公式：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ —— 单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

$pH_j$ —— 水质参数 pH 在 j 点的浓度；

$pH_{sd}$ —— 地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ —— 地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

### (8) 地表水现状监测结果



监测结果见下表。

(9) 监测结果及分析

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

### 地表水水质监测及评价结果

表 4-12

单位: mg/l, pH 无量纲

河流	断面号	项目	水温	pH	DO	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	粪大肠菌群 (个/L)	石油类	六价铬
包家沟	1#	7月25日	16.7	7.02	6.27	15	1.3	0.337	0.02	1300	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		7月26日	17.0	7.33	6.17	11	0.9	0.225	0.04	1400	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		7月27日	16.1	7.16	6.11	12	1.1	0.378	0.03	1700	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		平均值	16.6	/	6.18	13	1.1	0.313	0.03	1467	/	/
		单项指数	/	0.01~0.17	/	0.65	0.28	0.313	0.15	0.1467	/	/
阮家沟	2#	7月25日	16.8	7.20	6.19	11	1.0	0.202	0.02	1400	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		7月26日	17.3	7.11	6.17	10	0.7	0.390	0.03	1700	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		7月27日	16.9	6.22	6.24	13	1.2	0.296	0.02	800	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		平均值	17	/	6.20	11	1.0	0.296	0.02	1300	/	/
		单项指数	/	0.06~0.78	/	0.55	0.25	0.296	0.10	0.13	/	/
万家沟	3#	7月25日	17.0	7.19	6.13	5	0.5 <sub>L</sub>	0.063	0.01	500	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		7月26日	16.3	7.32	6.14	4 <sub>L</sub>	0.5 <sub>L</sub>	0.042	0.02	700	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		7月27日	17.2	7.24	6.33	4 <sub>L</sub>	0.5 <sub>L</sub>	0.070	0.02	900	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		平均值	16.8	/	6.20	3	/	0.058	0.02	700	/	/
		单项指数	/	0.10~0.16	/	0.15	/	0.058	0.10	0.07	/	/
(GB3838-2002)中III类水域标准			/	6~9	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤10000	≤0.05	≤0.05

注: 监测结果低于检出限, 以“检出限+L”表示; 对低于检出限的监测结果, 以检出限一半值统计。

## 2、地下水环境

### (1) 监测点位

根据现场调查,工程区地下水具有水量不丰、水力坡度大、埋藏较深的特点,监测区域农户采用山泉水,无地下水井分布,本次采用山泉水监测,未实测地下水位。在工程涉及区域共设置4个地下水监测点,点位名称与位置详见下表。

地下水水质监测断面布置情况一览表

表 4-13

监测点编号	监测点位置
01	电站厂房
02	包家沟
03	阮家沟
04	万家沟

### (2) 监测因子

八大离子( $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ )、pH值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、好氧量、总大肠菌群、细菌总数、磷酸盐、总氮共21项。

### (3) 监测时间

2020年7月25日,采样一天。

### (4) 执行标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

### (5) 监测及评价结果

调查区地下水水质监测及评价结果见下表。

地下水水质监测及评价结果一览表

表 4-14

监测项目		1#	2#	3#	4#	III类标准值
		2020.07.25	2020.07.25	2020.07.25	2020.07.25	
pH	浓度	6.68	6.77	6.88	6.80	6.5~8.5
	Pi值	0.64	0.46	0.24	0.4	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	

监测项目		1#	2#	3#	4#	III类标准值
		2020.07.25	2020.07.25	2020.07.25	2020.07.25	
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )	浓度 (mg/L)	0.54	0.52	0.40	0.36	≤3
	Pi值	0.180	0.173	0.133	0.120	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
氨氮	浓度 (mg/L)	0.045	0.025 <sub>L</sub>	0.025 <sub>L</sub>	0.025 <sub>L</sub>	≤0.5
	Pi值	0.090	0.025	0.025	0.025	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
总氮	浓度 (mg/L)	0.26	0.52	4.90	0.45	/
磷酸盐	浓度 (mg/L)	0.1 <sub>L</sub>	0.1 <sub>L</sub>	0.1 <sub>L</sub>	0.1 <sub>L</sub>	/
总大肠 菌群	浓度	<2	<2	<2	<2	≤3.0 (MPN/100mL)
	Pi值	0.67	0.67	0.67	0.67	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
细菌 总数	浓度	13	27	10	34	≤100 (CFU/mL)
	Pi值	0.13	0.27	0.1	0.34	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
K <sup>+</sup>	浓度 (mg/L)	0.892	1.40	7.40	1.32	/
Na <sup>+</sup>	浓度 (mg/L)	2.69	4.05	18.8	3.18	≤200
	Pi值	0.013	0.020	0.094	0.016	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
Ca <sup>2+</sup>	浓度 (mg/L)	44.7	38.1	78.6	43.4	/
Mg <sup>2+</sup>	浓度 (mg/L)	2.62	8.09	28.8	7.44	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	浓度 (mg/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	浓度 (mg/L)	181	155	264	152	/
硫酸盐(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	浓度 (mg/L)	30.8	20.2	62.0	19.7	≤250
	Pi值	0.123	0.081	0.248	0.079	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
氯化物(Cl <sup>-</sup> )	浓度 (mg/L)	2.32	1.67	6.56	1.62	≤250
	Pi值	0.009	0.007	0.026	0.006	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
挥发酚	浓度 (mg/L)	0.0003 <sub>L</sub>	0.0003 <sub>L</sub>	0.0003 <sub>L</sub>	0.0003 <sub>L</sub>	≤0.002
	Pi值	0.075	0.075	0.075	0.075	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
氰化物	浓度 (mg/L)	0.002 <sub>L</sub>	0.002 <sub>L</sub>	0.002 <sub>L</sub>	0.002 <sub>L</sub>	≤0.05
	Pi值	0.02	0.02	0.02	0.02	

监测项目		1#	2#	3#	4#	III类标准值
		2020.07.25	2020.07.25	2020.07.25	2020.07.25	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
氟化物	浓度 (mg/L)	0.006 <sub>L</sub>	0.006 <sub>L</sub>	0.229	0.006 <sub>L</sub>	≤1.0
	Pi值	0.003	0.003	0.229	0.003	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
硝酸盐 (氮)	浓度 (mg/L)	0.15	0.45	4.84	0.44	≤20.0
	Pi值	0.0075	0.0225	0.242	0.022	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
亚硝酸盐 (氮)	浓度 (mg/L)	0.001	0.002	0.001 <sub>L</sub>	0.001	≤1.00
	Pi值	0.001	0.002	0.0005	0.001	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	浓度 (mg/L)	173	143	312	143	≤450
	Pi值	0.384	0.318	0.693	0.318	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
溶解性总固体	浓度 (mg/L)	285	206	513	206	≤1000
	Pi值	0.285	0.206	0.513	0.206	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
六价铬	浓度 (mg/L)	0.004 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>	≤0.05
	Pi值	0.04	0.04	0.04	0.04	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
汞	浓度 (mg/L)	4.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	4.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	4.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	4.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	≤0.001
	Pi值	0.02	0.02	0.02	0.02	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
砷	浓度 (mg/L)	3.0×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	3.0×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	4.0×10 <sup>-4</sup>	3.0×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	≤0.01
	Pi值	0.015	0.015	0.04	0.015	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
镉	浓度 (mg/L)	5.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	5.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	5.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	5.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	≤0.005
	Pi值	0.005	0.005	0.005	0.005	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
铁	浓度 (mg/L)	0.118	0.046	0.060	0.066	≤0.3
	Pi值	0.393	0.153	0.200	0.220	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	
锰	浓度 (mg/L)	1.2×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	1.2×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	1.2×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	1.2×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	≤0.10
	Pi值	0.006	0.006	0.006	0.006	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	

监测项目		1#	2#	3#	4#	III类标准值
		2020.07.25	2020.07.25	2020.07.25	2020.07.25	
铅	浓度 (mg/L)	$9.0 \times 10^{-5}_L$	$9.0 \times 10^{-5}_L$	$9.0 \times 10^{-5}_L$	$9.0 \times 10^{-5}_L$	≤0.01
	Pi值	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	

注：监测结果低于检出限，以“检出限+L”表示；对低于检出限的监测结果，以检出限一半值统计。

根据检测结果可知，本项目各监测点各项监测指标均可以满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准要求，项目区域地下水环境质量总体良好。

### 3、环境空气

鉴于水电站运行后无废气污染物排放，故收集九龙县县城政府所在地 2019 年的例行监测点（年均、月均）空气质量监测结果进行分析。

#### 环境空气质量现状年均浓度

表 4-15

单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

指标	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		CO		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	
	浓度	同比	浓度	同比	浓度	同比	浓度	同比	浓度	同比	浓度	同比
浓度值	10.3	-37.95%	8.0	-15.79%	119.6	14.23%	1.1	10.0%	15.0	-21.87%	10.2	-36.25%
二级标准限值	60	/	40	/	/	/	/	/	70	/	35	/

#### 环境空气质量现状月均浓度

表 4-16

19年	浓度值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
1月	15.9	16.8	96.0	0.8	16.5	10.9
2月	19.6	2.9	110.0	0.7	14.2	9.8
3月	14.6	3.7	125.0	1.1	18.2	11.3
4月	19.0	3.3	131.4	1.2	14.7	10.9
5月	18.5	5.7	142.0	1.1	14.8	11.4
6月	11.1	9.5	120.5	0.7	14.4	11.0
7月	3.2	5.9	89.0	0.6	14.7	12.4
8月	4.2	9.4	107.0	0.5	15.1	10.4
9月	3.7	10.9	83.7	0.7	11.2	6.2
10月	3.5	11.6	76.0	0.7	12.2	7.1
11月	4.0	10.3	74.5	0.9	16.6	9.1
12月	7.5	5.7	73.0	1.1	17.0	11.6

根据与标准值的对比，九龙县县城各项指年平均值标远低于标准值，均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求；月均值除臭氧外，

各指标月均较为稳定，变化幅度不大，同时也远低于小时标准值和季度标准值。

#### 4、环境噪声

##### (1) 监测点布设

根据工程环境现状，在发电厂房外设 1 个声环境监测点，点位名称与位置详见下表及附图。

**噪声监测点位**

表 4-17

监测点位编号	监测点位置
1#	万宝二级电站厂房外 1m 处

##### (2) 监测频率及时间

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

##### (3) 监测方法

监测分析方法以《环境监测技术规范-噪声部分》有关规定进行。

##### (4) 监测结果

监测统计结果见下表。

**调查区环境噪声监测成果统计表**

表 4-18

单位 dB (A)

时间 点位	2020.07.25		2020.07.26	
	昼	夜	昼	夜
1#	52	47	54	44
标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类，昼间60dB(A)，夜间50dB(A)			

通过对噪声监测，声环境不满足GB3096-2008《声环境质量标准》中2类标准要求，根据现场调查，厂区紧临河流，监测时间为汛期，河流水量较大，加之该区域为山区地形，河道陡峻、比降大、其间又有一些迭坎，故受持续河流水声影响导致噪声超标。

## 5、土壤环境

### (1) 监测点位布设及监测因子

项目共布设3个土壤环境监测点位，具体点位见下表：

**监测点位布设及监测因子一览表**

表 4-19

编号	监测点位	样品类型	监测因子
1#	万宝二级电站占地范围内	1个表层样	pH、GB36600基本因子45项
2#	万宝二级电站首部枢纽区（万家沟）		pH、全盐量
3#	万宝二级电站首部枢纽区（阮家沟）		pH、全盐量

### (2) 监测时间与频率

连续监测1天，每天采样1次。

### (3) 监测因子

包括pH、GB36600基本因子45项、全盐量。

### (4) 监测结果

土壤环境监测结果见下表。

**土壤环境监测结果**

表 4-20

单位：mg/kg，pH 无量纲

监测指标 \ 监测点位	1#	2#	3#	建设用地第二类筛选值
pH	7.69	6.92	7.17	/
全盐量	/	0.360	0.780	/
总砷	11.3	/	/	60
镉	0.40	/	/	65
六价铬	0.86	/	/	5.7
铜	40	/	/	18000
铅	66.2	/	/	800
镍	41	/	/	900
总汞	0.218	/	/	38
四氯化碳	$1.3 \times 10^{-3}$ L	/	/	2.8
氯仿	$1.1 \times 10^{-3}$ L	/	/	0.9
氯甲烷	$1.0 \times 10^{-3}$ L	/	/	37



监测指标 \ 监测点位	1#	2#	3#	建设用地第二类筛选值
1,1-二氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	9
1,2-二氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	5
1,1-二氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	596
反式-1,2-二氯乙烯	$1.4 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	54
二氯甲烷	$1.5 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	616
1,2-二氯丙烷	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	6.8
四氯乙烯	$1.4 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	53
1,1,1-三氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	840
1,1,2-三氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	2.8
三氯乙烯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	0.5
氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	0.43
苯	$1.9 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	4
氯苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	270
1,2-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	560
1,4-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	20
乙苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	280
苯乙烯	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	1290
甲苯	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	1200
间对-二甲苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	570
邻-二甲苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	/	/	640
2-氯酚	$0.04 \text{L}$	/	/	2256
苯并[a]蒽	$0.12 \text{L}$	/	/	15
苯并[a]芘	$0.17 \text{L}$	/	/	1.5
苯并[b]荧蒽	$0.17 \text{L}$	/	/	15
苯并[k]荧蒽	$0.11 \text{L}$	/	/	151
蒽	$0.14 \text{L}$	/	/	1293
二苯并[a,h]蒽	$0.13 \text{L}$	/	/	1.5
茚并[1,2,3-c,d]芘	$0.13 \text{L}$	/	/	15
萘	$0.09 \text{L}$	/	/	70
硝基苯	$0.09 \text{L}$	/	/	76
苯胺	$0.002 \text{L}$	/	/	260

### (5) 土壤环境质量评价

由监测结果分析可知：项目区域土壤环境中各项因子的监测浓度值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1

中第二类用地筛选值。调查区域内土壤环境质量良好。

#### 4.4.2 2018 年万宝水电站环评时的实测结果

##### 1、地表水环境

###### (1) 监测断面

在工程涉及河段共设 5 个断面，点位名称与位置详见下表及附图。

监测断面一览表

表 4-21

监测断面编号	河流	监测断面位置
1#	万家沟	万家沟汇入湾坝河前 500m
2#	包家沟	包家沟汇入湾坝河前 500m
3#	阮家沟	阮家沟汇入湾坝河前 500m
4#	湾坝河	万家沟汇口上游 500m
5#		阮家沟汇口下游 1000m

(2) 监测项目：水温、pH、化学需氧量(COD<sub>Cr</sub>)、五日生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)、氨氮(NH<sub>3</sub>-N)、总磷(TP)、总氮、石油类、粪大肠菌群共 9 项。

(3) 监测时段及频次：连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(4) 采样及分析方法

按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T 2.3-2018)中相关要求  
进行。

(5) 评价标准

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

(6) 地表水现状监测结果

监测结果见下表。

(7) 监测结果及分析

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



地表水水质监测及评价结果

表 4-22

单位: mg/l, pH 无量纲

河流	断面号	项目	水温	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总氮	总磷	石油类	粪大肠菌群 (个/L)
万家沟	1#	11月6日	4.9	7.12	4L	0.5	0.052	0.31	0.02	0.01L	<200
		11月7日	5.2	7.16	4L	0.5L	0.057	0.36	0.01	0.01L	<200
		11月8日	4.8	7.11	4	0.6	0.051	0.33	0.02	0.01L	<200
		平均值	5.0	/	/	0.45	0.053	0.33	0.02	/	<200
		单项指数	/	0.06~0.08	/	0.11	0.053	0.33	0.2	/	<0.02
包家沟	2#	11月6日	5.0	7.39	5	0.6	0.025L	0.36	0.03	0.01L	<200
		11月7日	5.0	7.43	5	0.5	0.025L	0.40	0.04	0.01L	<200
		11月8日	5.0	7.35	5	0.5	0.025L	0.37	0.03	0.01L	<200
		平均值	5.0	/	5	0.5	/	0.38	0.03	/	<200
		单项指数	/	0.18~0.22	0.5	0.13	/	0.38	0.15	/	<0.02
阮家沟	3#	11月6日	4.9	7.51	4L	0.6	0.045	0.44	0.01L	0.01L	500
		11月7日	4.9	7.48	4L	0.7	0.051	0.39	0.01	0.01L	700
		11月8日	5.3	7.53	4L	0.5	0.042	0.43	0.01L	0.01L	500
		平均值	5.0	/	/	0.6	0.046	0.42	0.007	/	567
		单项指数	/	0.24~0.27	/	0.15	0.046	0.42	0.035	/	0.0567
湾坝河	4#	11月6日	4.8	7.57	5	1.0	0.025L	0.46	0.02	0.01L	1400
		11月7日	5.0	7.52	6	0.8	0.025L	0.44	0.02	0.01L	1400
		11月8日	5.2	7.55	4	0.7	0.027	0.43	0.03	0.01L	1700
		平均值	5.0	/	5	0.8	/	0.44	0.02	/	1500
		单项指数	/	0.26~0.29	0.25	0.20	/	0.44	0.1	/	0.15
	5#	11月6日	5.1	7.68	4L	1.0	0.025L	0.38	0.04	0.01L	1100
		11月7日	4.9	7.64	4L	0.8	0.025L	0.37	0.05	0.01L	800
		11月8日	4.9	7.62	4	0.9	0.025L	0.40	0.04	0.01L	1100
		平均值	5.0	/	/	0.9	/	0.38	0.04	/	1000
		单项指数	/	0.31~0.34	/	0.23	/	0.38	0.2	/	0.1
(GB3838-2002)中III类水域标准			/	6~9	20	4	1.0	1.0	0.2	0.05	10000

注: 监测结果低于检出限, 以“检出限+L”表示; 对低于检出限的监测结果, 以检出限一半值统计。

## 2、地下水环境

### (1) 监测点位

在工程涉及区域共设置 2 个地下水监测点，点位名称与位置详见下表。

地下水水质监测断面布置情况一览表

表 4-23

监测点编号	监测点位置
01	小伙房村
02	下河坝村

### (2) 监测因子

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、砷、六价铬、铅、镉、铜、锌、高锰酸盐指数共 12 项。

### (3) 监测时间

2018 年 11 月 6 日，采样一天。

### (4) 执行标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

### (5) 监测及评价结果

调查区地下水水质监测及评价结果见下表。

地下水水质监测及评价结果一览表

表 4-24

检测项目	检测结果		Si		标准值
	1#	2#	1#	2#	
pH (无量纲)	7.70	7.69	0.47	0.46	6.5~8.5
高锰酸盐指数	0.2	0.3	/	/	/
氨氮 (NH <sub>4</sub> )	未检出	未检出	/	/	≤0.5
硝酸盐 (以 N 计)	0.56	0.39	0.03	0.02	≤20
亚硝酸盐 (以 N 计)	未检出	未检出	/	/	≤1.0
挥发性酚类 (以苯酚计)	未检出	未检出	/	/	≤0.002
六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	未检出	未检出	/	/	≤0.05
砷 (As)	未检出	未检出	/	/	≤0.01
铅 (Pb)	未检出	未检出	/	/	≤0.01
镉 (Cd)	未检出	未检出	/	/	≤0.005
铜 (Cu)	未检出	未检出	/	/	≤1.00
锌 (Zn)	未检出	未检出	/	/	≤1.00

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

### 3、环境空气

#### （1）监测点布设

在工程涉及区域共设3个大气环境质量现状监测点，点位名称与位置详见下表及附图。

#### 环境空气质量现状监测的点位设置

表 4-25

监测点位编号	监测点位置
1#	小伙房村
2#	电站厂房处
3#	下河坝村

#### （2）监测项目

监测项目为 TSP、PM<sub>10</sub>。

#### （3）监测频率及时间

监测时间：2018 年 11 月 6~12 日，连续 7 天。

监测频率：TSP、PM<sub>10</sub> 测日均值。

#### （4）监测方法

监测分析方法以《环境监测技术规范-大气部分》有关规定进行。

#### （5）监测分析的质量保证

监测分析的质量保证工作严格按照国家规定的实验室分析质量保证技术规范措施要求执行。

#### （6）监测结果及分析

监测统计结果见下表。

### 调查区域环境空气监测及评价结果表

表 4-26

采样点	监测项目	环境空气质量指数 (Pi)				
		浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	Pi 值范围	超标率 %	最高超标倍数
1#	TSP	0.053~0.078	0.3	0.18~0.26	0	0
	PM <sub>10</sub>	0.038~0.066	0.15	0.25~0.44	0	0
2#	TSP	0.047~0.072	0.3	0.16~0.24	0	0
	PM <sub>10</sub>	0.038~0.056	0.15	0.25~0.37	0	0
3#	TSP	0.051~0.075	0.3	0.17~0.25	0	0
	PM <sub>10</sub>	0.034~0.059	0.15	0.23~0.39	0	0

由上表可知,工程区各监测点位各项监测指标均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求,工程区环境空气质量良好。

#### 4、环境噪声

##### (1) 监测点布设

根据工程环境现状,在工程涉及区域共设 2 个声环境监测点,点位名称与位置详见下表及附图。

##### 噪声监测点位

表 4-27

监测点位编号	监测点位置
1#	下河坝村
2#	厂址处

##### (2) 监测频率及时间

监测时间:2018 年 11 月 6~7 日连续监测 2 天。每天昼间和夜间各一次。

##### (3) 监测方法

监测分析方法以《环境监测技术规范-噪声部分》有关规定进行。

##### (4) 监测结果

监测统计结果见下表。

**调查区环境噪声监测成果统计表**

表 4-28

单位 dB (A)

时间 点位	11月6日		11月7日	
	昼	夜	昼	夜
1#	53	46	54	46
2#	58	48	58	49
标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类, 昼间60dB(A), 夜间50dB(A)			

通过对调查区环境噪声监测结果表明，各测点环境噪声均未超过 GB3096-2008《声环境质量标准》中2类标准要求，区域声学环境质量良好。

## 4.5 区域主要环境问题

据现场调查，工程区域地处高山地区，区内的植被以乔木、乔灌混合林为主，景观生态系统主要是河流生态系统、林地生态系统。由于工程所在区域人类活动较少，其自然环境及生态环境受人类干扰较小，现自然环境基本保持天然状态，区内环境质量良好。工程建设不存在明显的生态及环境制约因素。



## 第五章 环境影响回顾性分析

由于本项目已稳定运行多年，施工期的环境影响早已消失，从现场考察情况分析，大部分施工迹地已恢复，没有明显的环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。

结合水电工程的特点，本章重点回顾和分析电站运行后对环境的影响情况。

### 5.1 运营期环境影响验证分析

#### 5.1.1 水文情势变化

万宝二级水电站系底格栏栅坝引水式电站，电站筑坝后使原有天然河道的水量发生较大变化，按变化情况可分为3段，即坝上河段、减水河段和厂房尾水下游河段。各段的水文情势变化情况分述如下。

##### 1 坝上水文情势变化

万宝二级水电站万家沟、包家沟、阮家沟坝址均采用底格栏栅坝挡水，坝上壅水长度不超过20m，取水口上游段将由原河道变为相对缓流河道型壅水区，水位抬高，过水面积增大，水体流速较天然河道有所减小，但由于工程无调节性能，项目的运行对河道径流过程无影响。由于本项目取水枢纽采用底格栏栅坝，坝前壅水小，电站的运行对坝上河段的水文情势影响不明显。

##### 2 减水河段

万宝二级水电站运行期，坝址至厂房尾水间形成长约3.25km的减水河段（分别为万家沟0.95km、包家沟1.3km、阮家沟1km），该减水河段内无较大支沟分布。

电站运行后坝址水量分配情况详见下表。

万宝二级水电站天然来水过程、用水过程表

表 5-1

单位: m<sup>3</sup>/s

项目/月		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
丰水年 (P=10%)	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	0.466	0.946	1.49	2.02	1.87	1.27	0.611	0.397	0.334	0.272	0.243	0.253
	生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.396	0.876	1.42	1.817	1.8	1.2	0.541	0.327	0.264	0.202	0.173	0.183
	电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0.133	0	0	0	0	0	0	0	0
平水年 (P=50%)	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	0.495	1.11	1.35	1.40	1.54	1.00	0.509	0.344	0.271	0.230	0.209	0.318
	生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.425	1.04	1.28	1.33	1.47	0.93	0.439	0.274	0.201	0.16	0.139	0.248
	电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
枯水年 (P=90%)	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	0.560	1.01	1.26	0.971	1.12	0.843	0.476	0.312	0.236	0.177	0.150	0.214
	生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.49	0.94	1.19	0.901	1.05	0.773	0.406	0.242	0.166	0.107	0.08	0.144
	电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

根据万宝二级电站近年来的发电运行方式分析，电站在满足生态流量（ $0.07\text{ m}^3/\text{s}$ ）的前提下剩余水量用于发电，工程运行期对坝址下游减水河段有明显影响。根据万宝二级电站运行以来的水量分配情况统计，项目生态流量的下泄方式按照“一站一策”的要求落实的，具体为：

1.万家沟取水口。在冲砂闸门底部设置限位桩，使闸门保持  $5\text{cm}$  的开度下泄生态流量，下泄量不小于  $0.03\text{ m}^3/\text{s}$ 。

2.包家沟取水口。在冲砂闸门底部设置限位桩，使闸门保持  $4.5\text{cm}$  的开度下泄生态流量，下泄量不小于  $0.03\text{ m}^3/\text{s}$ 。

3.阮家沟取水口。在冲砂闸门底部设置限位桩，使闸门保持  $1.5\text{cm}$  的开度下泄生态流量，下泄量不小于  $0.01\text{ m}^3/\text{s}$ 。

根据现场调查及周围居民的询问，两减水河段内无较大支沟分布，通过生态流量的下泄电站运行以来未对河段水生生态和居民生产生活产生明显影响。工程运行以来使得下游河段水域景观有所变化，水量和水面减少，通过下泄生态环境流量后基本维持河道水生生态和水域功能要求。

### 3 厂房尾水下游河段

万宝二级电站无调节性能，按照来水流量发电运行，通过电站尾水回归到包家沟中，会对下游局部范围河段的水文情势造成一定的影响，主要体现在流量较厂房上游来水增大，流量集中，由于本项目建设规模较小，分析认为尾水下游约  $100\text{m}$  范围外便可恢复至自然状态，对河道水文情势基本无影响。

### 4 对泥沙情势的影响

根据泥沙分析，万家沟、包家沟、阮家沟系典型的山区河流，沙峰随洪峰出现。洪峰期输沙量、含沙量大；洪峰过后，水流清澈，输沙量、含沙量减小。悬移质主要集中在汛期（ $6\sim 9$ 月），占年输沙量的  $97.3\%$ ，汛期（ $6\sim 9$ 月）多年平均含沙量为  $1.19\text{kg}/\text{m}^3$ 。

万宝二级电站取水口均采用底格栏栅坝取水，坝后设置沉沙池，并采用冲沙闸进行排淤冲沙，可保证取水口不致淤塞，根据近年来电站运行情况的回顾，电

站进水口泥沙淤积问题不大。

### 5.1.2 对水温的影响

#### (1) 坝后水温

万宝二级水电站均采用底格栏栅坝挡水，坝上壅水规模有限，未形成水库，且电站为径流式电站，无调节性能，经分析，坝后壅水不会对河道水温产生影响，坝上表层水温和下层水温基本一致。

#### (2) 隧洞水温

项目引水隧洞长约 2685.1m，通过同区域、同类型电站分析，隧洞引水沿路程增温率为  $0.02^{\circ}\text{C} / \text{km}$ ，拟建项目厂址天然河道水温温差约  $0.05^{\circ}\text{C}$ ，水体通过隧洞增温的幅度较小，基本和进隧洞前的水温一致。

因此，该项目对下游水温影响甚微。

#### (3) 下游河道水温

项目引水隧洞长约 2685.1m，依据部分已建成相似水电站的隧洞进出口水温实测资料类比分析，隧洞沿程增温率略低于工程河段天然河道的沿程增温率，但本项目引水隧洞较短，由此分析，电站运行发电后尾水流量与减水段区间流量汇合后，电站尾水断面河道水温与天然状况下该断面水温差异不大，对下游河道水温没有明显地改变。

### 5.1.3 对水质的影响

#### 1、坝上水质影响

根据污染源调查，工程河段属林、牧业区，工农业经济不发达，万家沟、包家沟、阮家沟沿河两岸无工业、农业污染源，两岸均为林地、草地，仅有少量零星居民居住。目前河流水质现状良好，监测结果表明，工程所在河段河流水质因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质要求。

电站运行后，虽然水体自净能力减弱，但由于上游来水水质较好，两岸又无污染源分布，电站本身无调节性能，水质交换频繁，不会出现污染物累积现象，也不会出现富营养化，来水水质与建坝前相比无变化。

## 2、减水河段水质影响

根据万宝二级水电站的工程布置，电站运行后将形成长约 3.25km 的减水河段（分别为万家沟 0.95km、包家沟 1.3km、阮家沟 1km）。经调查，万家沟、包家沟、阮家沟流域两岸无工农业及生活废水排放。根据九龙县社会经济发展规划，在万家沟、包家沟、阮家沟流域无新的工业、农业发展计划，万宝二级水电站运行后工程减水河段水质基本维持现状。

## 3、电站厂房下游河段水质影响

电站运行期将产生少量生活污水，主要含 COD、BOD<sub>5</sub> 等污染物，因量少，生活污水经化粪池收集后用于农灌、林灌，不外排。

## 4、环境质量现状监测结果

本次评价委托四川环科检测技术有限公司对项目区地表水环境进行了监测（具体监测结果详见本报告第四章），监测结果表明，万家沟、包家沟、阮家沟流域及湾坝河工程所在河段水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求，且本次水质监测数据与原有监测结果，基本一致，可满足相应水质标准要求。

### 5.1.4 对地下水的影响

由于工程已经建成且运行数年，故不再采用数学模型对地下水影响进行预测和分析，仅根据现场调查情况进行简要分析。

鉴于工程为底格拦栅坝，坝址以上几乎不形成水库，故重点分析引水隧洞及减水河段的变化情况。

#### 1、引水隧洞地下水环境影响分析

引水隧洞穿越地层岩性质地较坚硬，富水性差，渗透系数小，此处可将其视为相对隔水层。隧洞开挖的瞬间，隧洞顶板水头下降，此时地下水位高于顶板水头，这时隧洞会起到集水廊道的作用，地下水流会涌入隧洞，形成降水漏斗。随着时间的推移，周围的地下水会慢慢的向隧洞汇入，降水漏斗的范围会越来越大，降水漏斗的坡度会越来越小，直到形成稳定的降水漏斗为止，地下水位因此而下

降。

因与隧洞排水有直接水力联系的为埋深较大基岩裂隙水系统其与第四系松散层及浅层风化裂隙构成的浅层地下水系统的水力联系微弱，因此引水隧洞的修建对第四系松散层及浅层风化裂隙构成的浅层地下水系统影响甚微。考虑到隧洞的断面面积小且赋存深层基岩裂隙水很少，因此对基岩裂隙水系统的影响小，隧洞修建完成后在经历一个完整水文年后，受影响的地下水会逐渐恢复。

## **2、减水河段地下水环境影响分析**

对于减水河段来说，由于其处于沟谷地带，地表水水量的减少在一定程度上对下覆地下水的水位造成影响，但是考虑到两岸松散层及浅层风化裂隙构成的浅层地下水的补给，以及减水河段河谷地表水为地下水补给的最低水位，因此减水河段地下水的补给径流条件未受影响，仅仅影响到了地下水排泄入河流的水量，因此项目的修建对减水河段的地下水影响较小，不会产生土壤次生沼泽化等问题。河道两岸已无取用地下水的需求，故对地下水无影响。但水电站运行期间形成的减水河段，将对河流生态系统的完整性有一定影响。

## **3、环境质量现状监测结果分析**

本次评价委托四川环科检测技术有限公司对项目区地下水环境进行了监测（具体监测结果详见本报告第四章），监测结果表明，工程所在区域地下水水质能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。

鉴于前期未对区域地下水环境质量现状进行监测，故本次评价无法进行对比分析，从现状情况分析，工程区无工业污染源，人居较少；另外水电站建成后，对水质没有污染，可以推测工程运行后未改变区域地下水环境功能区划。

### **5.1.5 环境空气质量影响**

工程运行期无大气污染物排放，不会对区域环境空气质量造成明显不利影响。根据本次评价期间收集的九龙县县城环境空气质量例行监测结果，区域环境空气质量能满足相应标准要求。

### 5.1.6 声环境质量影响

工程运行期主要噪声为发电机组运行噪声，已采取基础减震、厂房隔声等噪声污染防治措施，根据本次评价期间项目厂址处噪声监测结果，项目厂址处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

### 5.1.7 固废对环境质量影响

项目运营期固废主要为职工生活垃圾和机修废油，生活垃圾产生量约为3.3t/a，经收集后定期湾坝乡生活垃圾处理设施处理。

机修废油产生量为0.5t/a，为危废，收集后定期送资质单位处置。目前，建设单位已与相关资质单位签订危废处置协议，详见附件。

项目运营期固废均得到合理处置，不会对区域环境造成明显不利影响。

### 5.1.8 陆生生态环境影响

根据对项目区域的现场调查和流域内居民的询问，万宝二级水电站自开工建设以来未对区域陆生动植物产生明显影响，且现阶段工程建设区的临时施工迹地均已恢复。

#### 1 对陆生植物的影响评价

项目区自然生态环境状况良好，人为活动影响相对较弱，属于植物多样性较为丰富的区域。根据对电站取水坝区、厂区、引水线路等区域的回顾性调查，这些区域的植被这类多属于广泛分布的常见物种，物种分布格局呈现随机分布的态势，几乎没有发现呈现聚集分布于某一特定生境的物种。工程占地直接扰动尽管占用了某些植物物种的生长地、栖息地的逐渐缩小，但由于生境具有一定的可替代性，工程建设没有对该区域植物的生存环境产生实质性影响，更没有导致分布在该地块的物种消失。

评价区内主要的植被类型（群系组）有云杉林、圆柏林、高山栎林、落叶阔叶灌丛、亚高山禾草甸、亚高山莎草草甸、亚高山杂类草草甸、高山莎草草甸等植被类型。从这些植被类型在评价区的空间分布格局来看，前期在施工设计时工程布置、引水线路选择和渣场设置是尽量绕避了这些植被类型的直接占用破坏，

施工过程中也严格控制了作业范围，采取有效措施保护自然植被。这些类型广泛分布在评价区及周边区域，空间分布格局较为分散，抗干扰能力比较强，况且工程建设的永久和临时占地对这些植被类型的影响较小，部分植被类型还是渣场等施工迹地植被自然恢复的先锋群落。

万宝二级水电站运行期间对当地植被的间接影响主要是对自然植被的影响，其影响方式主要是受河道减脱水导致的水文情势变化和地下水补给丰富程度等，若无足够的生态流量和支沟补水，则可能抑制这类喜欢湿润生境的植被的生存。从现场调查来看，电站能够保证一定流量（ $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ）的生态水下泄，工程运行未对工程区陆生植被造成影响。

综上，工程建设、运行对评价区内的生物多样性和植被类型完整性未产生实质性影响。

## 2 对陆生动物的影响评价

运行期间对陆生动物的影响源主要体现在：拦河坝改变了水陆交汇带与临时性的水体，导致水栖脊椎动物的繁殖场和栖息地退化与单一化，减低了溪流生态环境的多样性，季节性中断了流溪的连续性。减少河段水文情势的改变，对于水栖类群的物种具有一定影响，使河流区域的野生动物觅食、繁殖和栖息的空间有所减少。电站形成的减水河段，由于流量减少，河流水面面积减少，部分河床裸露，低等浮游动物的滋生将有所减少，从而会使生活于此区域的两栖、爬行类动物的食物来源受到一定影响，但不会危及其生存。

（1）对两栖和爬行动物的影响：减水河段水文情势变化而减少两栖和爬行类动物的栖息地。适宜两栖和爬行类动物栖息的河中滩涂消失，沿岸带生境都变得较为稀少，两栖类动物在河流中的数量会明显减少并可能向河岸两侧的一级阶地迁移。两栖和爬行类较为敏感动物已经适应了河岸周边的栖息地，河流两侧的阶地等栖息地将会成为其主要活动场所。总体而言，由于评价区内的这两种爬行动物均具有较广的分布区，爬行动物的迁徙能力较强，减水河段导致的栖息地损失对整个种群影响不大，电站运行对爬行类动物影响可接受。



(2) 对鸟类的影响：评价区内的鸟类主要以陆栖息类鸟类为主，包括农田居民生境鸟类和林缘灌丛生境鸟类；大坝上游蓄水可能部分减少河岸滩涂等地类，会对这些鸟类活动产生细微影响，不大会对陆栖息类的鸟类的生存和生活太大的影响。

(3) 对兽类的影响：电站运行导致的减水河段水文情势的变化，使得河道周边水陆交错带等区域的小型啮齿动物将被迫向两侧的阶地等迁移。根据调查，项目区主要是以小型兽类为主，其适应环境能力强，随着营运期的时间推移，评价区内的兽类可能会调整其行为习性已经逐渐适应了新环境。后期只要管理规范，值班人员的生活垃圾得到妥善处置，电站继续运行期不会对兽类种群数量造成实质性影响。

综上所述，万宝二级水电站建设期间对野生动物没有造成明显不利影响，且随着电站投入运行因为工程施工造成的短暂和局部不利影响已经结束。在后期运行过程中，采取保护鸟类栖息地，禁止捕杀野生动物等相应措施的前提下，继续运行不会导致评价区内野生动物觅食和栖息地造成实质性影响，不利影响可以接受。

### **5.1.9 水生生态环境影响**

电站的运行将引起河流水文情势、水质等环境因素发生变化，会直接或间接对鱼类等水生生物种类、分布、种群密度及生物量等产生一系列的影响，现分述如下：

#### **1 对浮游生物的影响**

万宝二级水电站首部枢纽分别布置于万家沟、包家沟、阮家沟，均采用底格拦栅坝取水。万家沟坝址位于万家沟沟口上游 4.05km 处，最大坝高 4.78m，正常蓄水位 2594.50m，无调节能力，包家沟坝址位于包家沟沟口上游 3.6km，最大坝高 3.82m，正常蓄水位 2592.00m，无调节能力，阮家沟坝址位于阮家沟沟口上游 2.8km 处，坝高 4.8m，正常蓄水位 2590.80m，无调节能力。由于采用底格拦栅坝取水，本电站库区河床水面较陡，回水长度仅 20m。因此，电站运行期后，

坝后水体交换频繁，与自然流态接近，此段以硅藻为主的总体格局没有发生较大的改变。

电站运行过程中三坝址至沟口共形成 3.25km 的减水河段，此河段与自然河道相比，区间水量大大减少，流速降低，导致浮游藻类种类和数量的略有减少，主要是一些喜洁净、流水的硅藻的密度和生物量下降。

## **2 对底栖动物的影响**

万宝二级水电站库区水体较小，库周边部分区域的水温度可能有一定程度的增加，浮游类的原生动物和轮虫类的种类与数量有小幅度增加，四节蜉、石蝇、短尾石蝇、扁蜉等种类在减水河段的栖息环境会减少，其种类数量可能发生变化。

万宝二级水电站建成后水生无脊椎动物的生物量和种群密度在减水河道内主要受到河水流量减少，底栖动物栖息、繁殖、生存的环境缩减而减少。

## **3 对鱼类的影响**

万宝二级水电站为引水式开发，电站运行期在取水口和厂房之间形成约 3.25km 的减水河段（分别为万家沟 0.95km、包家沟 1.3km、阮家沟 1km）。经调查，减水河段为山溪性河流，跌水河段分布较多，工程影响河段内无鱼类分布。总体而言，本电站运行对鱼类资源的影响甚小。

## **4 工程的修建对流域水生生态产生的叠加效应**

万家沟、包家沟、阮家沟流域为典型的山区河流，水流急、底质多为卵石和块石，万宝二级水电站下游建有万宝电站、万宝尾水电站，在干流湾坝河上有湾三、湾二、湾一、大金坪等电站，各电站的陆续开发使湾坝河形成梯级电站首尾相连的局面，对流域形成了明显的阻隔，使得湾坝河区间化和片段化加重，电站大坝对河段内鱼类交流通道形成了较明显的阻隔，尤其是鱼类的上溯通道受阻严重。原急流生态系统的连续性和完整性被破坏，形成数个库区，以及部分减水河段。

万宝二级水电站为引水式发电，工程影响河段主要在万家沟、包家沟、阮家沟 3 条山溪支流，山溪支流本身不存在鱼类索饵和栖息的环境，对鱼类影响较小。

### 5.1.10 社会环境影响

#### 1、取水对减水河段用水的影响

万宝二级水电站两岸无工矿企业，拟建项目运行后会形成大约 3.25km 减水河段，根据现场踏勘，工程区无居民居住，无人畜饮用水需求。

#### 2、对当地社会经济的影响

电站每年可发电量 2281 万 kW·h，可缓解本地区电力紧张矛盾，有利于改善当地的用电条件，提升居民的能源结构改变。

## 5.2 小结

综上，万宝二级水电站运行期间，废水、固废、噪声均得到合理处置，不会对区域环境质量造成明显不利影响，通过本次评价期间工程区环境质量现状监测结果，工程区地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准、地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准、声环境满足《声环境声质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，工程运行未改变区域环境功能区划。

## 第六章 环境保护措施及其技术经济论证

### 6.1 设计原则及目标

#### 6.1.1 设计原则

万宝二级水电站环境保护措施规划设计遵循以下原则：

- (1) 尽可能保护流域生态为基本原则。
- (2) 生态恢复措施要与工程区生态建设要求紧密结合，相互协调。
- (3) 结合工程实施现状，为保护区域生态环境提出有针对性的环保优化措施。

#### 6.1.2 目标

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

- (1) 保护评价区生物多样性、生态资源；
- (2) 保护工程所在河段水质，不因生活污水及垃圾的排放而对水体造成明显污染；同时保证减水河段的生态用水等综合用水需求。

### 6.2 工程已实施的环境保护措施概况

鉴于本项目自 2015 年以来已稳定运行多年，本次环评在回顾施工期环保措施的基础上，重点针对运行期的环保措施进行有效性评价。工程施工期已经实施的环保措施主要包括：混凝土拌和系统冲洗废水沉淀措施、机修废油收集措施、生活污水化粪池处理措施、生活垃圾收集措施、防尘降噪工艺优化措施、洒水降尘措施、渣场防护措施、人群健康保护措施等。工程已落实的具体环保措施如下表所示。

万宝二级水电站工程环境保护已实施措施一览表

表6-1

类别		项目	环境保护措施	
			原环评报告及“一站一策”要求	已实施情况
水环境保护	生产废水和生活污水处理	混凝土拌合冲洗废水	絮凝沉淀处理后的废水收集之后循环利用	施工期生活污水处理措施已按照环评要求落实；运营期生活污水经化粪池收集处理后定期用于林灌，不外排。其他废水及生活垃圾处理措施已按原环评要求执行。
		修配系统污水	推荐采用含油污水成套处理设备对其进行处理	
		生活污水	施工生活区配套设置旱厕；运行期生活污水采用生活污水处理专用设备	
固体废弃物	生活垃圾	生活垃圾收集处理	施工期施工区配置垃圾桶，设置收集站，集中收集后运至九龙县湾坝乡垃圾处理场处理，运行期电站厂房利用施工期设置的收集装置收集，依托邻近乡村处理。	
生态保护	生态影响恢复与补偿	植被恢复与绿化	在施工区设置动植物保护警示牌；在渣场周围设置护坡、截水沟；工程临时占地植被恢复；在料场周围设置护坡、截水沟。	已按照环评要求落实，目前已完成施工迹地的恢复。
		生态基流保障措施	万家沟取水口在冲砂闸底部设置限位桩，是闸门保持开度5cm，下泄量不小于0.03m <sup>3</sup> /s；包家沟取水口在冲砂闸底部设置限位桩，是闸门保持开度4.5cm，下泄量不小于0.03m <sup>3</sup> /s；阮家沟取水口在冲砂闸底部设置限位桩，是闸门保持开度1.5cm，下泄量不小于0.01m <sup>3</sup> /s；并设置监控设施。	已按要求实施。
水土保持	水土保持措施	工程措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>挡土墙、挡渣堤</li> <li>排水沟、沉砂池</li> </ul>	已按水保方案落实
		植物措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物护坡</li> <li>绿化</li> </ul>	
环境空气	环境空气保护措施	管理措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工开挖、爆破粉尘的削减与控制</li> <li>人工骨料加工系统粉尘的削减与控制</li> <li>混凝土拌和系统粉尘的削减与控制</li> <li>燃油废气的削减与控制</li> </ul>	施工过程中已实施。
		敏感点防护	<ul style="list-style-type: none"> <li>加强劳动保护</li> <li>交通粉尘消减与控制</li> <li>成立公路养护、维修、清扫专业队伍</li> <li>配备专门的洒水车</li> <li>公路绿化</li> </ul>	
声环境	声环境保护措施	管理措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>噪声源控制</li> </ul>	施工过程中已实施。
		敏感点防护	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工人员劳动保护</li> <li>减缓车速，减少鸣笛，合理安排运输时间，控制爆破和夜间的车流量</li> </ul>	
		其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>下游河段安全预警</li> <li>突发污染事故应急预案</li> </ul>	

## 6.3 工程已实施环境保护措施的合理性及有效性分析

### (1) 生活废水及生活垃圾处理措施

工程施工期通过絮凝沉淀等方式处理生产废水并回收利用，生活污水采用化粪池处理后就近用于林灌，运行期工程通过集中收集处理生活垃圾、在厂区设置化粪池收集生活废水等措施，确保工程河段水质不受影响。根据本次环评期间开展的地表水环境现状监测，电站建设以来未对河段水环境产生影响。

### (2) 植被恢复措施

通过现场调查，工程施工临时占地区已基本完成植被的恢复，形成新的平衡状态，未产生明显的水土流失或坍塌现象，且恢复物种均为当地种，未造成外来物种的入侵。但仍有部分施工区植被恢复效果不理想，部分路段地表裸露，下阶段应加强植被恢复。

### (3) 水生生态保护措施

#### 1) 生态流量下泄措施

万宝二级电站在施工阶段，以及后期整改阶段落实了生态流量的下泄设施，目前生态流量下泄设施为：

1) 万家沟取水口。万家沟取水口在冲砂闸门底部设置限位桩，使闸门保持开度 5cm，下泄量不小于  $0.03\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 包家沟取水口。包家沟取水口在冲砂闸门底部设置限位桩，使闸门保持开度 4.5cm，下泄量不小于  $0.03\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 阮家沟取水口。阮家沟取水口在冲砂闸门底部设置限位桩，使闸门保持开度 1.5cm，下泄量不小于  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。

目前，万宝二级水电站已完成生态流量泄流设施的改造，并已完成监控平台的建设，因工程区未实现网络覆盖，现阶段采用视频录像的方式进行定性监控，监控数据本地储存待查。

综上分析，工程施工和运行期已按照原环评报告的要求采取了相应的环

境保护措施，在一定程度上减缓了工程产生的环境影响。

## 2) 生态流量下泄效果分析

本项目下泄的最小生态流量能够保证下游鱼类的基本生境，可减小河段减水对鱼类的影响，介于《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》中 Tennant 法推荐流量状况的“一般”和“良好”水平，可满足减水河段鱼类产卵繁殖要求。

因此，工程最小生态流量下泄采取  $0.728\text{m}^3/\text{s}$  该下泄方案是合理的，为坝址处枯期平均流量的 10%，能够满足河道生态用水要求。

综上分析，工程施工和运行期已按照原环评报告的要求采取了相应的环境保护措施，在一定程度上减缓了工程产生的环境影响。

## 6.4 下阶段拟采取的环保措施

### 1 陆生生态保护措施

加强宣传教育，严禁非法猎捕野生动物。工程周围一旦发现国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对重点保护野生动物的保护力度。将水电站建设对该区域的国家和省级重点保护野生动物的影响减到最低程度。采用当地植物物种进一步恢复施工迹地。

根据现场调查，万宝二级水电站评价区内无国家重点保护野生植物分布。建议电站运行人员加强科普宣传和教育管理，认真执行国家对野生植物的保护政策。

### 2 水生生态影响保护措施

#### (1) 加强宣传教育

鱼类资源的保护如果缺乏公众的支持和参与，是不可能顺利开展。建议业主在电站取水口、减水河段、电站厂区或其它适合的地方，布置鱼类保

护宣传牌和警示标牌,图文并茂地介绍流域内鱼类的基本情况,大力宣传《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法令及保护水生野生动物的重要意义,以及在厂区内及周边进行生产作业的注意事项等,提高电站厂区内外过往车辆及工作人员和当地群众的生态环境保护意识。

## (2) 增殖放流

据调查,虽然包家沟、万家沟、阮家沟流域现阶段已无鱼类分布,但从保护流域生态环境的目的出发,环评仍建议万宝二级水电站实施增殖放流工作。

采取人工繁殖放流是保护鱼类资源的重要措施,亲鱼在整个繁殖过程受人工控制,从而提高鱼苗成活率,只需要少量亲鱼,可获得足量的鱼苗。因此,采取人工繁殖放流,不仅可以对那些种群数量已经减少或面临各种影响将大量减少的鱼类进行人工增殖,补充其资源量,在某种程度上,还可以达到过鱼措施的效果。

### 1) 放流种类

选取湾坝河主要经济鱼类齐口裂腹鱼作为放流对象。近年来,相关科研机构及流域各水电站鱼类增殖放流站相继开展了齐口裂腹鱼的人工繁殖研究,目前其人工繁殖技术已基本成熟。因此,万家沟、包家沟、阮家沟可对齐口裂腹鱼实施增殖放流。

### 2) 放流数量、规格

由于齐口裂腹鱼性成熟个体相对较小,放流规格确定为 5~8cm。由于万家沟、包家沟、阮家沟开发水域水体承载力较为有限,初拟放流齐口裂腹鱼 5000 尾/年。

### 3) 苗种来源

万家沟、包家沟、阮家沟放流所需齐口裂腹鱼苗种通过购买的方式获取。

### 4) 放流地点

由于万家沟、包家沟、阮家沟所在河流较小,水体承载能力非常有限,



建议将放流地点设置在下游湾坝河交汇水域附近。

#### 5) 放流周期与时间

电站投入运行后连续放流 2 年，2 年后，根据监测结果，适时调整放流规模。

#### 6) 放流经费

每年放流所需经费为 5 万元，2 年共计 10 万元。

#### 7) 放流方式

鉴于本工程所在河流较小，单独放流存活率不高，建议电站业主向九龙县农牧农村和科技局缴纳一定费用进行鱼类增殖放流，由九龙县农牧农村和科技局组织专业技术力量，统一规划，合理放流。

### (3) 加强运行期管理

#### 1) 宣传教育

项目应在当地相关管理部门进行申请备案，当地渔政管理部门应定期进行环保措施落实状况监督，加大保护的宣传和教育的力度。

#### 2) 渔业水域环境保护警告、宣传标志

在有可能受到工程影响的重要生境附近设立警示标牌和宣传牌，发放宣传资料。严格执行国家各项环境法规，评价工程对自然环境的影响范围和程度，进行排污总量控制，采取有效措施和对策，以确保经济效益、社会效益、环境效益的协调发展。建议建设单位与渔政主管部门建建立协调小组，加强营运期对影响区域的管理，专门设立监管支出项目。

### (4) 其他保护措施

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

项目实施后将形成长约 3.25km 河段减水，河面缩窄，形成较多的裸露河滩地，在工程河段，特别是厂区附近建立减水河段安全警示标记及预告管理制度是非常必要的，以防止河水突然变化带来的人、畜伤亡和财产损失。

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

## **6.5 环境保护措施技术经济论证**

### **6.5.1 生态环境保护措施**

本工程通过对运行期坝下泄流量监督，对维系和保障河道生态用水，保护区域景观和水生生态具有积极的作用。保护鱼类资源，主要采取保证坝下游下泄流量和补偿、增殖放流等措施，可降低工程筑坝阻隔和减水对当地鱼类的影响。本工程生态保护措施结合工程实际情况制定，既经济合理，又能达到生态保护的目标。

### **6.5.2 其他措施**

- 1、制订突发污染事故预案及减水河段的安全预警设施。
- 2、少部分施工场地尚未完全恢复，需进一步完善。
- 3、厂房工作人员产生的生活垃圾应集中收集后，送邻近乡镇统一处置。
- 4、由于本流域开发较早，未开展过规划环评，按照环境保护部等部门下达的《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（川发[2014]65号），“对水电规划较早，未开展规划环评的主要河流，河流开发主体应编制水电开发环境影响回顾性评价……”。

因此，万家沟、包家沟、阮家沟流域应及时开展环境影响回顾性评价工作。

## 第七章 环境风险评价

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

本项目为生态影响型项目，对环境的影响主要为非污染生态影响，运行期仅有少量“三废”排放，产生环境风险的可能性较小。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）评价工作级别划分依据，见表 7-1。

**评价工作级别**

表 7-1

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

**建设项目环境风险潜势划分**

表 7-2

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

本项目为水力发电，不涉及危险物质，无有毒有害和易燃易爆物质，项目环境风险潜势为 I，进行简单分析。

## 7.1 环境风险识别

万宝二级水电站已建成发电多年，项目施工期已结束，主要的风险存在于运行期，运行期的风险因素有：

- (1) 项目维修废机油泄露的风险
- (2) 生物入侵风险
- (3) 森林火灾风险

## 7.2 废机油泄露的风险

### 7.2.1 风险识别

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

### 7.2.2 源项分析

含油废物贮存、处置不当，造成废油污染水体及项目区周围土壤环境的风险，对环境造成污染。

### 7.2.3 风险评价

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

### 7.2.4 风险防范措施

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

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

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

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

## **7.3 生态风险评价**

### **7.3.1 生态风险识别**

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

### **7.3.2 生态风险防范措施**

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

目前,防止外来物种入侵的主要方法有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等,现工程区内尚未发现有外来物种,建议采用植物检疫的方法进行外来物种入侵,对进入工程区的原、辅材料及包装产品进行严格的检查,一旦发现有外来物种,应立即上报相关林业主管部门;同时,加大宣传力度,对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传;在水保植被恢复措施,选择当地的土著种,不引进外来物种,避免造成生物入侵。

## **7.4 森林火灾风险**

### **7.4.1 风险识别**

万宝二级水电站周围分布有较丰富的林地资源,在非雨季有可能发生火灾,

造成火灾的主要因素是雷电、静电、电气火化、人为因素等。

#### **7.4.2 源项分析**

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

#### **7.4.3 风险评价**

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

#### **7.4.4 风险防范措施**

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

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

# 第八章 环境监测与管理计划

## 8.1 环境监测计划

由于本项目已建成，故环境监测与管理计划主要针对运营期。

### 8.1.1 监测目的与原则

#### (一) 监测目的

万宝二级水电站已建成发电多年，结合工程周围环境现状，提出环境监测计划，监测目的是：

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

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

(3) 验证环境影响评价和水土保持方案影响评价结果的正确性和可靠性。

(4) 为流域监督管理、为区域可持续发展提供科学依据。

#### (二) 监测原则

##### (1) 与工程建设紧密结合的原则

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

##### (2) 针对性和代表性原则

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

##### (3) 经济性与可操作性原则

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

##### (4) 统一规划、分步实施的原则

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

## 8.1.2 监测内容

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

### 1、生态流量监测

#### (1) 监控目的

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

#### (2) 监控断面布设

已实施的生态流量保障和监控措施：采用提升冲砂闸门，并固定限位的措施进行生态流量下泄。保证不低于已确定的最小生态流量：万家沟 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，包家沟 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，阮家沟 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。电站采用视频录像进行定性监控，本地存储监控数据(存储设备可存储整个枯水期的图像、数据，存储容量不低于4T)。

### 2、水环境监测

#### (一) 生活污水

生活污水化粪池处理后用于林灌，不外排，也没有设置排口，不考虑监测。

#### (二) 地表水质监测

鉴于万宝二级、万宝扩容、万宝尾水三个梯级电站在同一流域，且首尾相连，故地表水质监测统一考虑。

#### (1) 监测断面布设

共布设5个水质监测断面，分别为万家沟坝址下游100m处、包家沟坝址下游100m处、阮家沟坝址下游100m处、阮家沟汇入湾坝河前、万宝尾水电站汇入湾坝河下游河段。

#### (2) 监测内容

监测水温、pH值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、



总氮、石油类、粪大肠菌群等。

### (3) 监测频率

每年监测2期（丰水期、枯水期），每期连续监测3天。

### (4) 监测方法

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

## (三) 地下水监测

### (1) 坝基坝肩渗漏监测

坝基坝肩处灌浆帷幕处于库水位以下为隐蔽工程，为了预防浆体防渗效果失效，应对坝基排水孔下游径流量进行日常监测。监测内容为分析下泄流量与实测流量的差值，当发现误差较大时，及时检查坝基、坝肩、坝基下防渗层，核查渗漏情况。

### (2) 河堤两侧地下水环境监测

#### ①地下水水位监测

河堤两侧防渗工程为地下隐蔽工程，为了预防浆体防渗效果失效，应对河堤两岸周边地下水水位进行定期监测。

监测井的监测频率为：监测频率为每季度一次。

#### ②地下水水质监测

为进一步保障周边地下水安全、验证水位变化为目的，在开展水位监测的同时、同步开展水质监测，以河堤两侧，以地下水部分常规指标与特征指标为监测因子，定期开展监测工作，判断对周边水质影响。

监测频率：以丰平枯期开展监测工作、每个时期监测1次。

## 3、水生生态调查及监测

万宝二级水电站的建设和运行不可避免的对湾坝河水域环境、鱼类资源及活动产生干扰，为了科学评估工程建设对流域的影响，需要在工程运行期对其直接影响和间接影响水域的水环境、水生生物（藻类、底栖动物、水生维管束植物）、

鱼类资源及鱼类重要栖息生境等进行监测，以及时反映受影响河段生态环境及水生生物的变化情况，为进一步减缓工程运行对湾坝河流域的影响，实时优化或调整保护方案提供科学依据。

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

**电站影响区域水生生态监测采样点设置及监测内容**

表 8-1

序号	断面	水生生物	水质
1	万家沟减水河段	△	△
2	包家沟减水河段	△	△
3	阮家沟减水河段	△	△
4	厂房附近河段	△	△

由于该项监测专业性强，业主应委托有专业技术水平的单位承担，监测按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。业主应配合渔政部门的监督，并对沿岸居民进行鱼类保护的宣传工作。监测经费概算（见下表），总共监测3次，共需要监测经费24万元。

**水生生态监测经费预算表**

表 8-2

序号	项目	经费（万）	备注
1	差旅费	1.0	
2	劳务费	1.0	4人，每人投入1个月，0.25万/人.月
3	分析费（包括药品材料）	1.5	
4	编写费	2.5	
5	专家咨询费	2.0	
合计		<b>8.0</b>	

## 8.2 环境管理计划

### 8.2.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是项目环境保护工作有效实施的重要环节。工程环境管理目的在于通过系统的环境管理体系，保证工程各项环境保护措施的

顺利实施，使工程运行产生的不利环境影响得到减免，保证工程区环保工作的顺利进行，以维护景观生态稳定性，促进工程地区社会、经济、生态的协调发展。

### **8.2.2 环境管理目标**

在绿色发展已成为新时期执政理念，以及长江流域“不搞大开发、共抓大保护”的时代背景之下，如何正确处理工程建设与生态保护之间的关系，是决定工程环保工作是否取得成效的关键。环境管理作为工程管理相对独立的一部分，环境管理目标本身也是工程建设应达成的重要目标之一，工程建设与生态保护不是此消彼长、彼此制约的关系，而是相辅相成、相互促进的关系，通过环境管理的统筹、计划、组织协调、监督等各方面职能，促进工程建设与生态保护达到协调统一。工程环境管理目标主要如下：

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

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

### **8.2.3 环境管理机构及职责**

建设单位须设立专职环境管理人员，对企业的环保工作进行管理，主要工作有：

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

(2) 落实工程运行期环保措施，制定工程运行期的环境管理办法和制度。

(3) 负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析。

(4) 监控运行期环保措施实施效果，处理工程运行期间出现的环境问题。

## 第九章 环境保护投资估算及环境影响经济损益分析

### 9.1 环境保护投资

万宝二级电站已建成运行多年，本次环评重点对环保措施的落实、已投入环保资金进行核算，同时针对拟再投入的环保措施进行资金估算。

已实施环境保护投资估算表

表 9-1

序号	工程和费用名称	单位	单价 (元)	数量	费用 (万元)	备注
一	水环境保护措施				82.9	
建设期	粗骨料加工系统废水处理				51.1	
	分选楼	座		1	10	
	回收处理器	套		1	20	
	机械减水	套		1	10	
	初沉砂	个	10000	5	5	
	沉淀池	个	10000	5	5	
	水泵	个	3000	2	0.6	
	管网	米	100	50	0.5	
	混凝土和系统和排水处理				6.5	
	沉淀池	个	10000	5	5.0	
	水泵	个	3000	5	1.5	
	基坑废水				3.0	
	水泵和管网	个	4000	3	3.0	
	隧洞集水				2.3	
	沉淀池	个	4000	3	1.8	
	管网（引入拌合站或骨料加工站）	米	50	1000	0.5	
	生活污水集中收集处理				30	
	施工期简易旱厕 （包括污水集中站、化粪池）	个	70000	2	14	
	运行费	元/年	30000	2	6	污水处理设施运行费
二	地质环境保护措施					
	引水暗渠和隧洞脸开挖工程恢复和植被等					分别列入设计费和水保费中
三	大气环境保护措施				11.94	
1	除尘				2.00	
	除尘设备	套	5000	4	2.00	粗骨料加工，混凝土拌合站

序号	工程和费用名称	单位	单价 (元)	数量	费用 (万元)	备注	
	2	降尘			7.94		
		防尘口罩	个	3	600	0.12	
		防尘头套	个	15	600	0.9	
		简易洒水车	辆	50000	1	5.0	同时做垃圾清运车
		运行费	元/年	9600	2	1.92	
四	噪声保护措施				1.65		
	施工人员				1.65		
	耳塞	个	3	487	0.15		
	头盔	个	30	487	1.5		
五	人群健康防护措施				6.68		
1	健康检查				1.94		
	人员体检	人次	40	280	1.12	全部施工人员	
	2	卫生防御			2.16		
		卫生管理	元/年	8000	2	1.6	
		疫情建档	人次	5	280	0.14	
		预防免疫	人次	15	280	0.42	高峰人数的10
	3	设备药品			1.0		
	医疗药品	元/年	5000	2	1.0	常用和急救药	
	4	医护人员			2.4		
	医护人员工资	元/年	12000	2	2.4		
六	固体废物处理				7.7		
1	生活垃圾				2.7		
	垃圾站集中点	处	5000	2	1.0		
	垃圾桶	个	100	20	0.2		
	2	生活垃圾及建筑垃圾			5.0	运至渣场	
	3	工程开挖土石方				列入工程费用中	
七	生态保护				5.15		
1	陆生生态调查				2.20		
	陆生植物调查	元.次	12000	1	1.20		
	陆生动物调查	元.次	10000	1	1.00		
2	水生生态调查				1.50		
	水生生物调查	元.次	15000	1	1.50		
3	宣传教育				1.45		
	宣传教育费	元/年	6000	2	1.20		
	警示、提示牌	块	50	50	0.25		
	施工场地、便道、渣场等新增水保恢复措施					已列入水保中	
	环境保护仪器及安装工程						
八	环境监测				5.4		
1	现状监测				2.80		
	水质监测	元/期	12000	1	1.20		
	大气监测	元/期	10000	1	1.00		
	噪声监测	元/期	6000	1	0.60		
2	施工期				2.6		

序号	工程和费用名称	单位	单价 (元)	数量	费用 (万元)	备注
	水质监测	元/年	5000	2	1	河水、废污水
	大气监测	元/年	5000	2	1	
	噪声监测	元/年	3000	2	0.6	
九	环保监测				30.0	
	合计				121.42	

根据上表可知，工程施工和运行期已按照原环评报告的要求采取了相应的环境保护措施，在一定程度上减缓了工程产生的环境影响，万宝二级水电站环境保护已投资共计 121.42 万元。

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

#### 工程环境保护拟实施措施一览表

表 9-2

类别	项目	环境保护措施
生态保护	生态影响恢复与补偿	陆生 加强宣传教育，严禁非法猎捕。工程周围一旦发现有国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对重点保护野生动物的保护力度。
		水生 建议电站业主向九龙县农牧农村和科技局缴纳一定费用进行鱼类增殖放流，由九龙县农牧农村和科技局组织专业技术力量，统一规划，合理放流。 水生生态监测的周期为 6 年，每两年监测 1 次，总共监测 3 次，待放流后开始执行。 当地渔政管理部门应定期进行环保措施落实状况监督，加大保护的宣传和教育力度。
	其他 厂区附近建立减水河段安全警示标记及预告管理制度。在减水河段设立警示牌，避免安全事故的发生。对当地村民进行安全教育，使其对电站运行方式有所了解，并引起乡政府和村民的足够重视，避免安全事故的发生。	

本次环评补充措施需新增投资见下表。

## 工程新增环境保护投资估算表

表 9-3

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价	合计
				(元)	(万元)
一	生态保护				36
1	鱼类等水生生物监测	次	3	80000	24
2	人工增殖放流				10
3	保护宣传与监督管理				2
二	运行期环境监测	点.次			3.6
1	地表水监测	点.次	6	4000	2.4
2	地下水监测	点.次	3	4000	1.2
三	陆生动植物保护工程				3
1	宣传教育	年	2	15000	3
2	施工迹地恢复			100000	10
总投资					52.6

项目下阶段新增环保投资 52.6 万元。

## 9.2 环境影响经济损益分析

### 9.2.1 环境损失

本工程环境保护措施的实施可在很大程度上减免工程兴建对环境的不利影响，因此本工程环境保护费用可作为恢复环境质量所花费的费用，共计 174.02 万元。

### 9.2.2 环境效益

目前四川地区的电力来源主要是水力发电和火力发电两种，从替代电站的环保投资上看，根据四川地区能源实际情况，以燃煤火电作为本工程的替代方案。工程正常运行发电量可替代火电年发电量 2281 万 kW·h。

### 9.2.3 损益分析

工程各类建筑物的建设会破坏土壤结构和理化性质，造成土壤表层有机成分流失，丧失种植功能和原有使用功能。工程占地改变土地利用方式，本工程将未利用荒草地改变为水利水电设施用地，这种影响是难以逆转的。采取环境保护措

施后，减小工程运行对周边环境的影响，对环境损失将产生一定的恢复和补偿作用。

本工程具有良好的社会、经济、环境效益，工程造成的环境损失主要表现在工程占地对环境的影响上，通过绿化恢复等措施可有效降低本项目对周围环境的影响。

从大的区域环境状况分析，本工程建成后所带来的环境效益远远大于环境损失，对促进该地区社会经济可持续发展具有积极的、深远的影响，从环境经济效益的角度考虑，本工程的建设是可行的。



# 第十章 结论与建议

## 10.1 结论

### 10.1.1 项目概况

万宝二级水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，是联合开发湾坝河左岸支流万家沟、包家沟、阮家沟的径流引水式电站，开发任务为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水。工程采用引水式开发，由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成。工程首部枢纽分别布置于万家沟、包家沟、阮家沟，均采用底格栏栅坝取水，多年平均流量  $0.728\text{m}^3/\text{s}$ ，采用引水式发电，最大坝高  $4.78\text{m}$ ，无调节性能。厂址位于九龙县湾坝乡小伙房村，装机容量为  $5600\text{kW}$ （ $1600\times 2$ 、 $2400\times 1$ ），设计引水流量  $1.817\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头  $475\text{m}$ ，年均发电量  $2281$  万  $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。该电站于 2011 年 9 月开工建设，2015 年 9 月建成投产，目前正常运行。

### 10.1.2 项目与国家相关产业政策的符合性

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

综上所述，本项目符合国家产业政策。

### 10.1.3 与相关规划的符合性

#### 1、与流域规划的符合性

##### （1）与松林河水电规划符合性分析

松林河发源于甘孜藏族自治州九龙县境内的万年雪山，分东、西两源。东源湾坝河为松林河主源，共分两段进行开发：即猪鼻沟沟口以上河段猪鼻沟沟口以下河段两部分，本项目位于湾坝河猪鼻沟沟口以下河段。

根据《四川省松林河水电规划报告》、《四川省松林河水电规划环境影响报告

书》及其批复文件，松林河按“一库九级”开发，其中湾坝河（猪鼻沟沟口~松林河汇口段）自上而下规划有湾三电站（72MW）、湾二电站（66MW）、湾一电站（69MW），目前，湾二电站（66MW）、湾一电站（69MW）已建成发电，湾三电站（72MW）正在建设过程中。

根据《四川省松林河水电规划环境影响报告书》及其批复文件、流域各电站环评报告及其批复文件，均未对万宝二级水电站开发作出限制性规定，由此可见，万宝二级水电站的建设与湾坝河干流水电规划不矛盾。

## **（2）与万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划符合性分析**

2006年，雅安市水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘孜州九龙县湾坝乡万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划报告》（以下简称“规划报告”），随后，九龙县发展和改革局以“九发改[2007]207号”对该规划报告进行了批复，“规划报告”推荐万家沟、包家沟、阮家沟流域采用三级开发方案，自上而下分别为万宝二级水电站、万宝水电站和万宝尾水电站，本项目（万宝二级水电站）为推荐方案的最上一级电站，符合万家沟、包家沟、阮家沟流域水电规划。

### **2、与小水电整改相关政策和规定的符合性**

万宝二级电站属于四川省长江经济带小水电整改类项目，根据前面的分析，与相关文件要求不矛盾，符合完善环评手续条件。

### **3、工程分析结论**

万宝水二级水电站符合万家沟、包家沟、阮家沟流水电开发规划要求。工程总体布置不涉及自然保护区、风景名胜区以及饮用水源保护地等敏感区域。目前，项目已建成投运，无施工期环境遗留问题，也未收到环保投诉，工程运行期主要环境影响是形成减水河段，拦河坝阻隔和水量变化将对下游减水河段水生生物的生存空间和河道景观造成一定影响。

## **10.1.4 环境现状评价结论**

（1）地表水水质满足合GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准要求；

(2) 地下水环境满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准即可满足要求;

(3) 通过对噪声监测, 声环境不满足GB3096-2008《声环境质量标准》中2类标准要求, 根据现场调查, 厂区紧临河流, 监测时间为汛期, 河流水量较大, 加之该区域为山区地形, 河道陡峻、比降大、其间又有一些迭坎, 故受持续河流水声影响导致噪声超标;

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

(5) 根据调查资料, 万宝二级水电站涉及区域无国家级保护动植物及名木古树分布, 工程涉及河段无鱼类分布。

### **10.1.5 环境影响预测评价结论**

#### **1、主要有利影响**

万宝二级电站建设带来的有利影响主要体现在发电效益和社会效益方面。

电站工程建成后, 将对地方电网起到一定的作用, 对促进地区经济发展, 为湾坝乡经济发展提供一定的电力支撑。此外, 水电站具有清洁生产的优越性, 可避免修火电站带来的“三废”污染, 对实现“以电代柴”和促进当地森林植被保护有积极的作用。

#### **2、主要不利影响**

工程运行期由于闸坝的阻隔, 将在坝下形成减水河段, 但因距较短, 影响不明显; 另外, 闸坝的修建将阻隔河段上下游水生生物的交流。

### **10.1.6 环境保护措施及效果**

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

对水生生态的影响, 主要通过提升冲砂闸门下泄生态流量进行缓解, 电站下

泄生态流量值为万家沟  $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，包家沟  $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，阮家沟  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。同时实施鱼类增殖放流，建议电站业主向九龙县农牧农村和科技局缴纳一定费用进行鱼类增殖放流，由九龙县农牧农村和科技局组织专业技术力量，统一规划，合理放流。

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

本工程用于降低、减免工程建设不利影响和补偿的环境保护费用前期已投入上百万元，本次评价要求新增 52.6 万元。经过分析认为，在环境费用~效益方面可行。

### **10.1.7 公众参与**

公众参与采取了网上公示、问卷调查等方式。建设单位在九龙县人民政府网上进行了两次公示，公示期间未收到反对意见。

### **10.1.8 综合评价结论**

万宝二级电站与现行国家产业政策、相关小水电建设政策、当地水电规划的要求相符，工程不涉及各类环境敏感区和生态红线区。经实际运行情况分析，工程建设期造成的不利环境影响在采取相应保护和治理等措施后不明显，工程的建设有一定的社会效益、经济效益，减水河段通过下泄一定的生态流量和实施流域鱼类增殖放流可以缓减对水生生态的影响。因此，从环境保护角度看，在进一步落实本报告书所提出的各项环保措施的前提下，本工程是可行的。

## **10.2 建议**

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

(2) 加强宣传教育，严禁非法猎捕。工程周围一旦发现国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必

要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对野生动物的保护力度。

(3) 做好接下阶段鱼类增殖放流工作计划，进一步补充区间鱼类资源。

(4) 发电机组检修时产生的废机油、废棉纱等要妥善收集，避免对土壤和水质产生污染，积累到一定数量后交有资质的单位处置。





附表 2 浮游动物名录

门	纲	属	种	拉丁名	万家沟 坝址	万家沟 沟口	包家沟 坝址	包家沟 沟口	阮家沟 沟口	厂房附近
轮形动物门	轮虫纲	臂尾轮虫属	裂足臂尾轮虫	<i>Brachionus diversicornis</i>		+		+	+	+
		裂足轮虫属	裂足轮虫	<i>Brachionus diversicornis</i>	+	+				+
		龟甲轮虫属	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>				+	+	+
节肢动物门	甲壳纲	象鼻溞属	长额象鼻溞	<i>Bosmina longirostris</i>	+	+				
		基合溞属	颈沟基合溞	<i>Bosminopsis deitersi</i>				+	+	+
		栉毛虫属	裸口虫	<i>gymnostome</i>	+	+				
原生动物门	肉足纲	衣壳虫属	普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>			+	+	+	+
		圆壳虫属	宽口圆壳虫	<i>Cycloppixis eurostoma</i>	+	+				+
		砂壳属	砂壳虫	<i>Diffugia pyriformis</i>	+	+	+	+	+	+



附表 1

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> ) 其他污染物			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	2019 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			

	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境质量监测	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> )		监测点位数: 1 个 (九龙县)	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境保护距离	/				
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : 0t/a	NO <sub>x</sub> : 0t/a	颗粒物: 0t/a	VOCs: 0kg/a	

注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项

附表 2

建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input checked="" type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/> ；		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> ；	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ； 拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> ；	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input checked="" type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input checked="" type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input checked="" type="checkbox"/> ；		
水文情势调查	调查时期		数据来源	
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；			监测断面或点位个数：（3）

现状评价	评价范围	河流：长度 5.65m；湖库、河口及近岸海域：面积（ ） km <sup>2</sup>	
	评价因子	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群等	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ； II类 <input type="checkbox"/> ； III类 <input checked="" type="checkbox"/> ； IV类 <input type="checkbox"/> ； V类 <input type="checkbox"/> ； 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ； 第二类 <input type="checkbox"/> ； 第三类 <input type="checkbox"/> ； 第四类 <input type="checkbox"/> ； 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> ；	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> ； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> ； 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> ； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input checked="" type="checkbox"/> ； 水环境质量回顾评价 <input checked="" type="checkbox"/> ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input checked="" type="checkbox"/> ；	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标区 <input type="checkbox"/> ；
影响预测	预测范围	河流：长度（0） km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ） km <sup>2</sup>	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> ； 设计水文条件 <input type="checkbox"/> ；	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ； 生产运行期 <input type="checkbox"/> ； 服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ； 非正常工况 <input type="checkbox"/> ； 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> ；	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ； 解析解 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/> ； 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/> ；	
影	水污染控制和水源井影响减	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ； 替代削减源 <input type="checkbox"/> ；	

响 评 价	缓措施有效性评价				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> ; 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> ; 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> ; 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> ; 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> ; 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> ; 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/> ; 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ; 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> ;			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		COD NH <sub>3</sub> -N	0 0		0 0
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）
（ ）		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（0.07）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s； 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m；				
防 治 措 施	环境措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；区域消减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；			
	监测计划			环境质量	污染源
		监测方式		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ；	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ；
		监测点位		（ 1 ）	企业污水总排口
	监测因子		流量、pH、COD、氨氮、BOD5、SS、总氮、总磷等		
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> ；				
注：“□”为勾选项”，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容					

附表 3

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称				
		存在总量/t				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人		5km 范围内人口数 <u>约 1 万人</u>	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强测定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果 (最不利气象)	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>      </u> m; 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>      </u> m			
	地表水	最近环境敏感目标色者沟, 到达时间 <u>   </u> h				
地下水	最近环境敏感目标 <u>无</u>					
重点风险防范措施						
评价结论与建议		风险影响极小, 在加强日常管理的前提下, 本项目环境风险可防控。				

注：“□”为勾选项，“   ”为填写项。

### 建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：						填表人（签字）：					建设单位联系人（签字）：					
建 设 项 目	项目名称	九龙县万宝二级水电站				建 设 内 容 、 规 模	万宝二级水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，工程首部枢纽分别布置于万家沟、包家沟、阮家沟，均采用底格栏栅坝取水，多年平均流量0.728m <sup>3</sup> /s，采用引水式发电，最大坝高4.78m，无调节性能。厂址位于九龙县湾坝乡小伏房村，装机容量为5600kW（1600×2、2400×1），设计引水流量1.817m <sup>3</sup> /s，设计水头476m，近年来平均发电量811万kW.h。该电站于2011年9月开工建设，2015年09月建成投产。									
	项目代码 <sup>1</sup>	九发改[2010]28号														
	建设地点	九龙县湾坝乡														
	项目建设周期（月）	36.0				计划开工时间										
	环境影响评价行业类别	89 水力发电				预计投产时间										
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类别 <sup>2</sup>	D4413									
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）					项目申请类别	新申项目									
	规划环评开展情况					规划环评文件名										
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号										
	建设地点中心坐标 <sup>3</sup> （非线性工程）	经度	102.061529		纬度	29.141557		环境影响评价文件类别	环境影响报告书							
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度			起点纬度			终点经度			终点纬度			工程长度（千米）		
	总投资（万元）	2062.68				环保投资（万元）	174.02		环保投资比例	8.44%						
建 设 单 位	单位名称	九龙县万兴水电有限公司		法人代表	陈袁波		评 价 单 位	单位名称	四川创美环保科技有限公司		证书编号					
	统一社会信用代码（组织机构代码）	915133246714035136		技术负责人	陈袁波			环评文件项目负责人	侯晓坤		联系电话	18628130811				
	通讯地址	四川省石棉县新棉镇先源路		联系电话	15283502666			通讯地址	四川省 - 成都市 - 青羊区 - 腾飞大道189号15栋8层2号							
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程 （已建+在建）		本工程 （拟建或调整变更）		总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）					排放方式				
			①实际排放量 （吨/年）	②许可排放量 （吨/年）	③预测排放量 （吨/年）	④“以新带老”削减量 （吨/年）	⑤区域平衡替代本工程 削减量 <sup>4</sup> （吨/年）	⑥预测排放总量 （吨/年） <sup>5</sup>	⑦排放增减量 （吨/年） <sup>5</sup>							
	废 水	废水量(万吨/年)								<input checked="" type="radio"/> 不排放 <input type="radio"/> 间接排放： <input type="checkbox"/> 市政管网 <input type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放： 受纳水体 _____						
		COD														
		氨氮														
		总磷														
	废 气	总氮								/						
		废气量（万标立方米/年）														
		二氧化硫														
		氮氧化物														
颗粒物								/								
挥发性有机物		0							/							
影响及主要措施		名称		级别	主要保护对象 （目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积 （公顷）	生态防护措施							
项 目 涉 及 保 护 区 与 风 景 名 胜 区 的 情 况		生态保护目标							<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）							
		自然保护区							<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）							
		饮用水水源保护区（地表）					/			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）						
		饮用水水源保护区（地下）					/			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）						
风景名胜保护区					/			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）								

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码  
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)  
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标  
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量  
 5、⑦=③-④-⑤；⑥=②-④+③，当②=0时，⑥=①-④+③