

大化水电站扩建工程 竣工环境保护验收调查报告

建设单位：广西桂冠电力股份有限公司

调查单位：中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司

编制时间：2021 年 11 月

目 录

1 前 言	1
1.1 工程简况	1
1.2 环保工作简况	1
1.3 验收工况条件	2
1.4 验收调查过程	2
2 综述	4
2.1 任务由来	4
2.2 编制依据	4
2.3 调查目的及调查原则	8
2.4 调查方法	9
2.5 调查时段	10
2.6 调查范围	10
2.7 验收标准	11
2.8 环境保护目标	14
2.9 本次验收调查内容	16
2.10 调查重点	17
2.11 调查程序	17
3 工程调查	19
3.1 流域规划及开发情况	19
3.2 大化水电站一期工程（含增容改造）概况	21
3.3 扩建工程概况	24
3.4 工程运行调度方式	29
3.5 工程建设过程调查	30
3.6 工程设计变更与环境影响	30
3.7 工程投资	32
3.8 验收工况	32
4 环境影响报告书与环保措施设计	33
4.1 环评报告书编制	33

4.2 环境影响报告书回顾	33
4.3 环境影响报告书批复意见	43
4.4 环境保护设计	44
4.5 红水河中游岩滩、大化等水电站鱼类增殖放流措施的变更	45
5 环境保护措施落实情况调查.....	47
5.1 环境保护措施落实情况	47
5.2 环保投资完成情况	71
6 生态环境影响调查.....	72
6.1 陆生生态影响调查	72
6.2 水生生物影响调查	83
6.3 农业生态系统的影响调查	88
6.4 水土流失影响调查	89
6.5 对广西大化红水河—七百弄风景名胜区的的影响调查	90
6.6 生态保护措施有效性分析	91
6.7 建议.....	92
7 水文情势影响调查.....	93
7.1 水文及泥沙概况	93
7.2 施工期对水文情势的影响调查	93
7.3 运行期水文情势影响调查	94
7.5 泥沙影响调查	95
7.6 水文情势影响保护措施有效性分析	96
8 污染影响调查.....	97
8.1 水环境影响调查	97
8.2 环境空气影响调查	102
8.3 声环境影响调查	104
8.4 固体废物影响调查	106
8.5 社会环境影响调查	109
9 环境风险事故防范及应急措施调查.....	113
9.1 环境风险因素调查	113
9.2 环境风险事故及影响调查	113

9.3 环境风险防范措施调查	113
9.4 环境风险应急预案	115
9.5 环境风险防范及应急措施有效性分析	116
9.6 建议	116
10 环境管理状况及监测计划落实情况调查.....	117
10.1 环境管理状况调查	117
10.2 环境监测计划落实情况调查	118
10.3 环境管理及环境监测计划改进建议	118
11 公众意见调查	121
11.1 调查目的	121
11.2 调查内容、形式及调查对象	121
11.3 调查结果统计分析	121
11.4 公众参与调查结论	124
12 调查结论与建议.....	125
12.1 调查结论	125
12.2 调查建议	129

1 前言

1.1 工程简况

大化水电站工程是红水河流域综合利用规划的十个梯级开发方案中的第六梯级，坝址位于河池市大化县城西部，一期工程于 1975 年 10 月开工建设，1985 年 6 月竣工，共安装 4 台水轮发电机组，总装机容量为 456MW，是一座以发电为主、兼顾航运等综合利用效益的水电站。为提高电站水量利用系数，提高电站的调峰、调频能力，在大化水电站一期工程大坝左岸区域建设大化水电站扩建工程，扩建工程主要开发任务是发电，承担广西电力系统一定的调峰、调频任务。

大化水电站扩建工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，即水库正常蓄水位仍为 155m，发电死水位为 153m，水库总库容 $8.74 \times 10^8 \text{m}^3$ ，正常蓄水位时相应库容 $4.11 \times 10^8 \text{m}^3$ ，调节库容 $0.39 \times 10^8 \text{m}^3$ ，具有日调节性能。大化水电站扩建工程建筑物主要由刺墙坝、接头土坝、河床式厂房、引水渠、尾水渠等组成，安装 1 台 110MW 轴流转浆式水轮发电机组，多年平均有效电量 2.7335 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。扩建工程不改变原水库的正常蓄水位，无新增的淹没区征地，左岸用地在一期征地范围内，无生产安置移民问题。

2007 年底，大化水电站扩建工程开工建设；2009 年 7 月，扩建工程完工，开始试运行。工程总投资 6.26 亿元，其中环境保护工程累计完成投资为 3757.24 万元。

1.2 环保工作简况

1.2.1 环境影响报告书编制简况

2007 年 8 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《大化水电站扩建工程环境影响报告书》。

2007 年 12 月 4 日，原国家环境保护总局以“环审〔2007〕538 号”《关于大化水电站扩建工程环境影响报告书的批复》对其进行了批复。

1.2.2 环境管理工作简况

在工程施工期间，广西桂冠电力股份有限公司委托广西桂能工程咨询有限公司承担

大化水电站扩建工程环保水保监理工作。广西桂能工程咨询集团有限公司为此成立了“大化水电站扩建工程环保水保监理部”，进场开展监理工作。

1.3 验收工况条件

2009 年 7 月，大化水电站扩建工程完工，随后投入试运行。试运行期间机组运行平稳、可靠。工程施工和运行期间根据环评报告书及其批复要求进行了相应的污染防治措施和生态保护措施，主要包括施工期大气、生产生活废水、噪声和固体废物的防治措施以及生态恢复措施，试运行期对电站办公生活区的污水处理设施进行了改造。

为提高红水河干流中游河段梯级开发鱼类增殖放流工作的成效，加强水电梯级开发鱼类增殖放流设施建设的科学性及其建成后的综合利用水平，最大限度发挥保护资金的生态效益，提高鱼类保护工作实施效果，广西桂冠电力股份有限公司于 2010 年委托广西泰能工程咨询有限公司开展红水河干流中游河段梯级（岩滩、大化、百龙滩、乐滩）水电站鱼类增殖放流设施建设总体规划，以便从区域水电梯级开发的角度，统筹规划和布局红水河干流中游河段的鱼类增殖放流设施建设工作。广西泰能工程咨询有限公司于 2012 年 3 月编制完成《红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）鱼类增殖放流设施建设总体规划》。2016 年 7 月 29 日原环境保护部环境影响评价司以《关于红水河中游岩滩、大化等水电站鱼类增殖放流措施变更的复函》（环评函〔2016〕89 号）批复同意在大化水电站内集中建设一个珍稀特有鱼类增殖放流中心站，放流对象为稀有白甲鱼、三角鲤等 11 种。2017 年 12 月 28 日《红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站设计报告》通过了水电水利规划设计总院的审查。2019 年 7 月鱼类增殖放流中心站开工建设，2021 年 6 月 29 日完建通过投产验收后投入试运行，并于 2021 年 11 月 5 日～11 日实施鱼类放流。

至此，大化水电站扩建工程施工期和运行期各项环境保护设施、措施业已完成，各项环保指标满足相关要求，竣工验收环保手续资料齐全，具备开展工程竣工环境保护验收的条件。

1.4 验收调查过程

2020 年 12 月，根据国家有关法律法规要求，广西桂冠电力股份有限公司委托我公

司进行大化水电站扩建工程竣工环境保护验收调查报告的编制工作。

我公司接受工作委托后，于 2021 年 1 月、4 月和 10 月分别对大化水电站扩建工程建设涉及的施工区、弃渣场和料场等的环境现状及环保措施实施情况进行实地调查，并收集、分析工程设计文件、环境影响评价文件与环境保护行政主管部门的审查意见和批复等。

大化水力发电总厂 2019 年 5 月和 10 月委托广西科特环境监测有限公司开展了水生生态调查。

在收集、分析相关资料的基础上，委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2021 年 1 月、7 月和 10 月分别对项目区地表水环境现状进行了监测，于 2021 年 1 月对项目区声环境现状进行了监测。

在上述工作的基础上，进行了大量的业内工作，分析工程环保措施落实方面存在的缺陷和不足，并及时向业主方提出环境保护工作的相关整改建议（主要为鱼类增殖放流和突发环境事件应急预案）；业主根据我公司提出的整改建议完成了相关整改工作，我公司对整改情况进行核实调查后对验收调查报告进行了补充完善，于 2021 年 11 月编制完成了《大化水电站扩建工程竣工环境保护验收调查报告》。

2 综述

2.1 任务由来

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）的要求和规定，建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

2020 年 12 月，广西桂冠电力股份有限公司委托中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司开展大化水电站扩建工程竣工环保验收调查等相关工作。

2.2 编制依据

2.2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (10) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）。

2.2.2 行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日）；

- (3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例》(2016 年 2 月 6 日);
- (4) 《中华人民共和国水生野生动物保护法实施条例》(2013 年 12 月 7 日);
- (5) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号, 2011 年 3 月 5 日);
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021 年 9 月 1 日);
- (7) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018 年 3 月 19 日);
- (8) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年 3 月 19 日第四次修正)。

2.2.3 部门规章

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4 号, 2017 年 11 月 20 日);
- (2) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52 号, 2015 年 6 月);
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号, 2018 年 7 月 16 日);
- (4) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发〔2007〕37 号, 2007 年 3 月 15 日);
- (5) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办〔2012〕4 号, 2012 年 1 月 6 日);
- (6) 《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);
- (7) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号, 2021 年 8 月 7 日);
- (8) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号, 2021 年 2 月 5 日);
- (9) 《全国绿化委员会关于进一步加强古树名木保护管理的意见》, 全绿字〔2016〕1 号, 2016 年 2 月 2 日;
- (10) 《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第 34 号, 2015 年 6 月 5 日);
- (11) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4 号, 2015 年 1 月 8 日)。

2.2.4 地方性行政法规及部门规章

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016 年 9 月 1 日);
- (2) 《广西壮族自治区农业环境保护条例》(2004 年 6 月 3 日);
- (3) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》, 2019 年 1 月 1 日;
- (4) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》, 2017 年 1 月 8 日;
- (5) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》, 2021 年 7 月 28 日;
- (6) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》, 2017 年 6 月 1 日;
- (7) 《广西壮族自治区水利工程管理条例》(2012 年 1 月 1 日);
- (8) 《广西壮族自治区河道管理规定》(2016 年 11 月 30 日);
- (9) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水法>办法》(2016 年 11 月 30 日);
- (10) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国渔业法>办法》(2010 年 3 月 31 日);
- (11) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》(2016 年 11 月 30 日);
- (12) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》(2009 年 2 月 1 日);
- (13) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》(桂政发〔2010〕17 号, 2010 年 3 月 30 日);
- (14) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》(2012 年 3 月 23 日);
- (15) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》(2012 年 3 月 23 日);
- (16) 《广西水功能区划(修订)》(2016 年 8 月);
- (17) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于切实加强水能资源和小水电开发利用管理的通知》(桂政办发〔2008〕37 号, 2008 年 4 月 22 日)。

2.2.5 技术导则及规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009);
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007);
- (3) 《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008);
- (4) 《水电站基本建设工程验收规程》(DL/T5123-2000);
- (5) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);

- (6)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (7)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (8)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (9)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (10)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003);
- (11)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (12)《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002);
- (13)《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的有关监测要求。

2.2.6 相关设计报告

- (1)中国能建集团广西电力设计研究院有限公司《红水河大化水电站扩建工程可行性研究报告》，2007 年 1 月；
- (2)广西泰能工程咨询有限公司《大化水电站扩建工程环境影响报告书》，2007 年 8 月；
- (3)广西泰能工程咨询有限公司《大化水电站扩建工程水土保持方案报告书》，2007 年 8 月；
- (4)中水珠江规划勘测设计有限公司《红水河大化水电站扩建工程水土保持设施验收技术评估报告》，2012 年 9 月。

2.2.7 相关批复与文件

- (1)广西桂冠电力股份有限公司《大化水电站扩建工程竣工环保验收委托书》；
- (2)水电水利规划设计总院（水电规水工〔2008〕0003 号）《关于印发<大化水电站扩建工程可行性研究报告审查意见>的函》，2008 年 2 月；
- (3)国家发展和改革委员会（发改能源〔2008〕2938 号）《关于大化水电站扩建工程项目核准的批复》，2008 年 11 月；
- (4)原国家环境保护总局（环审〔2007〕538 号）《关于大化水电站扩建工程环境影响报告书的批复》，2007 年 12 月；
- (5)中华人民共和国水利部（水保函〔2008〕51 号）《关于红水河大化水电站扩建

工程水土保持方案的复函》，2008 年 2 月；

（6）水利部珠江水利委员会《大化水电站扩建工程水土保持设施验收技术评估意见表》，2012 年 10 月。

2.3 调查目的及调查原则

2.3.1 调查目的

针对大化水电站扩建工程建设、工程特性及环境影响的特点，确定本次竣工环境保护验收调查的目的是：

（1）调查大化水电站扩建工程在施工、运行和环境管理等方面落实环境影响评价文件、工程设计中的环保措施情况，以及对各级环保行政主管部门批复要求的落实情况。

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

（3）通过公众意见调查，了解公众对大化水电站扩建工程建设期及试运行期环境保护工作的意见、工程建设对当地经济发展的作用、工程建设对所在区域居民工作和生活的影响情况，并针对公众的合理要求提出解决建议。

（4）根据大化水电站扩建工程环境影响的调查结果，客观、公正地从技术上论证本次验收对象是否符合竣工环境保护验收的条件。

（5）为大化水电站扩建工程后期的环境保护及管理工作提供科学借鉴。

2.3.2 调查原则

（1）“客观公正、实事求是”原则

如实反映建设项目对生态的实际影响和对环境的污染；如实反映污染防治设施、生态保护措施的建设、运行情况和运行效果；如实反映建设项目对环境敏感目标的实际影响；积极进行全方面的公众参与调查，对公众调查所反映的主要环境问题，及时进行处理；对存在问题或不符合验收条件情况实事求是的提出可行的整改意见。

（2）“方法科学、重点突出”原则

认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及规定；严格按照有关技术规范的要求进行调查，坚持现场监测、实地调查与收集资料相结合的原则，调查内容既要全面，又必须突出重点，对环境影响敏感区域和环境敏感目标的影响一一进行说明。

（3）“工作认真、重视核对”原则

对建设项目的实际影响范围、影响程度进行认真调查，重视工程设计变更导致的环境问题，加强核对工作。

（4）“全过程分析”原则

加强对工程建设前期、施工期、运行期环境影响的全过程分析，明确建设项目不同时间对环境的影响特点，提出相应的环保措施。

2.4 调查方法

（1）资料收集

工程设计资料、环境保护设计资料、环境监测报告、施工总结、工程监理报告，环保工程有关协议、合同，环保设施合同及验收资料等采用资料收集的方法。

（2）现场调查与核查

工程所在区域环境现状调查主要采用现场调查的方法，对工程建设及运行情况调查采用资料核查方法。通过对建设项目的调查，了解项目建设后的基本情况和项目污染排放的实际情况，了解污染防治设施的建设、运行管理情况和生态保护措施实施的情况和效果；通过环境现状调查，了解项目投入运行后区域环境变化状况；了解项目对环境的实际影响范围，以及了解项目运行对主要环境敏感目标的影响程度。

（3）环境监测

广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2021 年 1 月、7 月和 10 月分别对项目区的水环境质量现状进行了现场监测，于 2021 年 1 月对项目区的声环境质量现状进行了现场监测。

广西科特环境监测有限公司于 2019 年 5 月和 10 月开展了水生生态调查。

（4）访问调查

走访当地环境保护主管部门，了解工程施工期间是否发生过污染环境、扰民、居民环保投诉等问题，若有上述问题，详细调查其处理结果与效果以及主管部门最终意见；

走访施工影响区居民，了解工程施工期间水、气、声、固废的污染情况；采取发放调查问卷访问、结合工作人员讲解的形式了解公众对本工程施工期间、试运行期间存在环保问题的意见和建议。

2.5 调查时段

调查时段为大化水电站扩建工程建设前期（2007 年 12 月之前）、建设期（2007 年 12 月～2009 年 7 月）及试运行期（2009 年 7 月至今）。

2.6 调查范围

按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007），根据《大化水电站扩建工程环境影响报告书》及其批复意见，结合大化水电站扩建工程特点、周围环境现状、环境敏感保护目标分布及工程对周围环境的实际影响，本次工程竣工环保验收的调查范围基本保持与工程环境影响评价范围一致。

2.6.1 生态环境

2.6.1.1 陆生生态

陆生生态调查包括库区干流和支流两岸分水岭以下和坝区工程影响的区域，其中，大坝占地区、施工区、施工便道、料场、渣场等为重点调查范围。

2.6.1.2 水生生态

水生生态调查范围包括库区及坝址下游 5km 的红水河河段。

2.6.1.3 水土保持

水土流失调查范围主要为本工程的水土流失防治责任范围，即：大坝建筑物区、交通道路区、料场区、弃渣场区、附属企业和临时工程区。

2.6.2 水环境

包括库区及坝址下游 5km 的红水河河段。

2.6.3 大气环境

重点为施工期的影响调查，范围包括施工道路两侧各 200m 范围内，以及施工区范围线外 200m 的范围内。

2.6.4 声环境

重点为施工期的影响调查，范围包括施工道路两侧各 200m 范围内，以及施工区范围线外 200m 的范围内。

2.6.5 调查范围汇总

本次调查范围与环评阶段评价范围比较，其变化见下表 2.6-1。

表 2.6-1 竣工验收阶段调查范围与环评阶段评价范围对比一览表

时段 评价因子	环评阶段	竣工环保验收阶段	变化及原因
生态环境	<p>(1) 陆生生态：现状评价范围为库区干流和支流两岸 2km~4km，影响评价范围为施工区域。</p> <p>(2) 水生生态：现状评价范围为大化水电站库区及下游大化镇所在河段水域，影响评价范围为大坝上游 3km 至下游 5km 河段水域。</p>	<p>(1) 陆生生态：包括库区干流和支流两岸分水岭以下和坝区工程影响的区域，其中，大坝占地区、施工区、施工便道、料场、渣场等为重点调查范围。</p> <p>(2) 水生生态：库区及坝址下游 5km 的红水河河段。</p> <p>(3) 水土保持：包括大坝建筑物区、交通道路区、料场区、弃渣场区、附属企业和临时工程区。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 验收阶段根据工程实际影响情况对陆生生态调查范围稍作调整。 • 水土流失调查范围根据工程实际施工布置和实际影响确定。
水环境	现状评价范围为大化水电站 82.2km 库区、支流灵岐河、清坡河受回水影响河段，以及大坝下游 5km 河段水域；扩建工程影响评价范围为大坝上游 3km 至下游 5km 河段水域。	库区及坝址下游 5km 的红水河河段	与环评阶段基本一致，并根据实际影响情况稍作调整。
空气环境	施工区及周边、道路两侧 200m 范围内。	施工道路两侧各 200m 范围内，以及施工区范围线外 200m 的范围内。	与环评阶段基本一致。
声环境	施工区及周边、道路两侧 200m 范围内。	施工道路两侧各 200m 范围内，以及施工区范围线外 200m 的范围内。	与环评阶段基本一致。

2.7 验收标准

根据《大化水电站扩建工程环境影响报告书》、《建设项目竣工环境保护验收技术规

范 生态影响类》(HJT394-2007)以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)的相关规定,本次竣工环境保护验收执行标准原则上采用环评阶段的环境保护标准,对已修订新颁布的环境保护标准作为校核标准。

2.7.1 环境质量标准

2.7.1.1 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境空气质量标准一览表 单位: mg/m³

序号	调查因子	取值时间	验收标准	标准来源
1	SO ₂	日平均	0.15	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
		小时平均	0.50	
2	NO ₂	日平均	0.08	
		小时平均	0.20	
3	TSP	日平均	0.30	

2.7.1.2 地表水环境

地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准,见表 2.7-2。

表 2.7-2 地表水环境质量标准一览表 单位: mg/L, 除 pH 值、粪大肠杆菌外

项目	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	BOD ₅	NH ₃ -N
III类标准	6~9	≥5	≤6	≤4	≤1.0
项目	总氮	总磷	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群(个/L)
III类标准	≤1.0	≤0.2(湖、库 0.05)	≤0.05	≤0.2	≤10000

2.7.1.3 声环境

大化水电站扩建工程位于大化县城西部,所在区域为居住、商业、工业混杂的区域,为 2 类声环境功能区,验收标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2、4a 类标准,见表 2.7-3。

表 2.7-3 声环境质量标准限值一览表 单位: dB(A)

类别	标准限值		标准来源
	昼间	夜间	
2 类	60	50	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
4a 类	70	55	

2.7.2 污染物排放标准

2.7.2.1 水污染物

验收标准：废污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，见表 2.7-4。

表 2.7-4 废水排放标准限值一览表 单位：mg/L，除 pH 值外

项目	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	动植物油
标准限值	6~9	≤100	≤20	≤15	≤70	≤10

2.7.2.2 噪声

运行期发电厂房厂界噪声执行《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II 类标准，并按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准进行校核，标准限值见表 2.7-5。

表 2.7-5 发电厂房厂界噪声控制标准一览表 单位：dB(A)

类别	标准限值		标准来源
	昼间	夜间	
2 类	60	50	验收标准：《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90） 校核标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

施工期噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90），并按《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行校核，标准限值见表 2.7-6。

表 2.7-6 建筑施工场界噪声控制标准一览表 单位：dB(A)

施工阶段	主要噪声源	昼间噪声		夜间噪声		标准来源
		验收标准	校核标准	验收标准	校核标准	
土石方	推土机、挖掘机、装载机	75	70	55	55	验收标准：《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90） 校核标准：《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
打桩	各种打桩机等	85		禁止施工		
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70		55		
装修	吊车、升降机等	65		55		

2.8 环境保护目标

本次工程竣工环保验收调查范围内涉及的环境保护目标见表 2.8-1。

表 2.8-1 工程竣工验收阶段与环评阶段主要环境敏感目标对比一览表

环境要素	环评阶段		验收阶段		变化原因	保护要求
	保护目标	与工程的位置关系	保护目标	与工程的位置关系		
生态环境	尽量保护好施工区域及其周围水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌,施工结束后及时恢复景观,使其与风景名胜区景观相协调一致	大化水电站坝址及砂石料场位于广西大化红水河一七百弄风景名胜区的红水河景区外的边沿地带,坝址上游库区位于风景名胜区范围内,坝址距上游风景名胜区边界约 5.1km,距红水河片区边界约 11.1km	广西大化红水河一七百弄风景名胜区	大化水电站坝址及砂石料加工系统位于广西大化红水河一七百弄风景名胜区以外,坝址上游大部分库区位于风景名胜区范围内,坝址距上游风景名胜区边界约 11.1km,距红水河片区边界约 27.2km	大化红水河一七百弄风景名胜区总体规划正在调整,规划范围有所变动	保护库区河段水质,保护风景名胜区景观
	/	/	工程临时占地的植被恢复	/	/	保护影响区周边植被,减少对周边植被影响;加强宣传保护工作,保护库周野生保护动物
	/	/	调查范围内发现国家二级保护动物 1 种——斑鳢,无成规模的鱼类产卵场、索饵场、越冬场	保护动物主要分布在库区区域	在《国家重点保护野生动物名录》(2021 年版)中,斑鳢列为国家二级保护动物	保护库区河段水质,保护库区鱼类生存环境

环境要素	环评阶段		验收阶段		变化原因	保护要求
	保护目标	与工程的位置关系	保护目标	与工程的位置关系		
水环境	大化县城饮用水水源保护区	大化县城饮用水水源保护区位于大化水电站库区，取水口位于坝址上游 1.1km 处，于 2011 年 5 月大化县饮用水水源保护区划定方案取得批复(在本工程环评批复后划定)	大化县城饮用水水源保护区	位于大化水电站库区，取水口位于坝址上游 4.7km 处，于 2019 年 12 月大化县饮用水水源保护区划定方案调整并取得批复	大化县城饮用水水源保护区的取水口位置和保护区范围发生变化调整	饮用水源一、二级保护区水质，分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III 类标准
	坝址下游约 5km 水域的水质	/	坝址下游 5km 河段水质	/	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
	/	/	都阳镇板么饮用水源取水口（为都阳镇区居民供水）	位于大化水电站库区、坝址上游约 55.2km 处	新增加的取水口	饮用水源一、二级保护区水质，分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III 类标准
	/	/	贡川乡上乔饮用水源取水口(为贡川乡镇区居民供水)	位于大化水电站库区、坝址上游约 16.7km 处	新增加的取水口	
	/	/	大化镇坡了村人饮工程取水口（为坡了村居民供水）	位于大化水电站库区、坝址上游约 1.9km 处	新增加的取水口	
大气和声环境	双排村	红水河左岸，施工征地范围外，位于 1#弃渣场西北侧 30m 外	双排村	红水河左岸，施工征地范围外，施工结束后 1#弃渣场已平整绿化，部分村民在渣场上方建房，与电站厂房最近距离 150m	/	环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准；施工噪声满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90），声环境满足《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2 类标准。
	坡了村	红水河右岸，施工征地范围外，砂石料场附近	坡了村	红水河右岸，施工征地范围外，与电站厂房最近距离 1.9km，施工结束后砂石料加工系统场地已平整，并交由当地村民耕作、建房	/	

2.9 本次验收调查内容

本次环境保护验收调查的内容包括大化水电站扩建工程库区、库区环保专项工程以及其它相关设施。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007)的规定,结合《大化水电站扩建工程环境影响报告书》及其批复意见,本次验收调查具体包括以下几个方面的内容:

(1) 工程调查

①工程建设过程:工程可研、初设批复及核准文件等各项程序文件的完整性、环评文件及审批时间、完工投运时间等;工程参建单位、设计单位、监理单位。

②工程概况调查:包括规模、占地、设计指标、建筑物;施工布置、渣场和料场的位置、设计变更;以及工程运行情况等。

(2) 环保措施落实情况调查

本次验收需调查是否落实的环保措施包括环境影响文件提出的环保措施和环评批复中要求的环保措施,详见表 5.1-5~表 5.1-6。

(3) 环境影响调查

大化水电站扩建工程施工和运行期间对自然环境、生态环境以及社会环境的影响调查。

(4) 环境风险事故防范及应急措施调查

工程施工期和运行期的环境风险因素、风险事故调查;工程风险防范措施、应急预案制定情况及应急管理机构设置情况调查。

(5) 环境管理及监控计划落实调查

环境管理机构、管理章程及执行情况调查;环境监理实施情况调查;环境监测计划落实情况调查。

(6) 公众意见调查

调查公众对大化水电站扩建工程施工及运行期环境保护工作的意见,了解项目建设对工作的生活环境影响情况。

2.10 调查重点

(1) 核实调查实际工程内容和工程变更情况，及其造成的实际环境影响与变化情况。

(2) 核实调查环境敏感保护目标变化情况、工程建设对涉及的主要环境敏感目标的实际影响以及环境保护措施落实情况及实施效果。

(3) 重点保护动植物、鱼类等现状与受工程建设影响情况。

(4) 工程对水环境的影响以及环境保护措施的落实情况和效果。

(5) 工程建设对区域生态环境的影响，以及生态环境保护和恢复措施实施效果，特别是水生生物及鱼类重要生境的影响，并根据调查结果提出相应补救措施和建议。

(6) 工程建设期和试运行期存在的主要环境问题，发生或存在的主要环境风险和应急措施落实情况，以及公众强烈反应的环境问题及其处理情况。

(7) 工程建设期和运行期的环境保护措施及投资落实情况。

2.11 调查程序

本次工程竣工环保验收调查工作分为准备、编制调查方案、详细调查和编制调查报告四个阶段，其主要工作程序见图 2.11-1 所示。

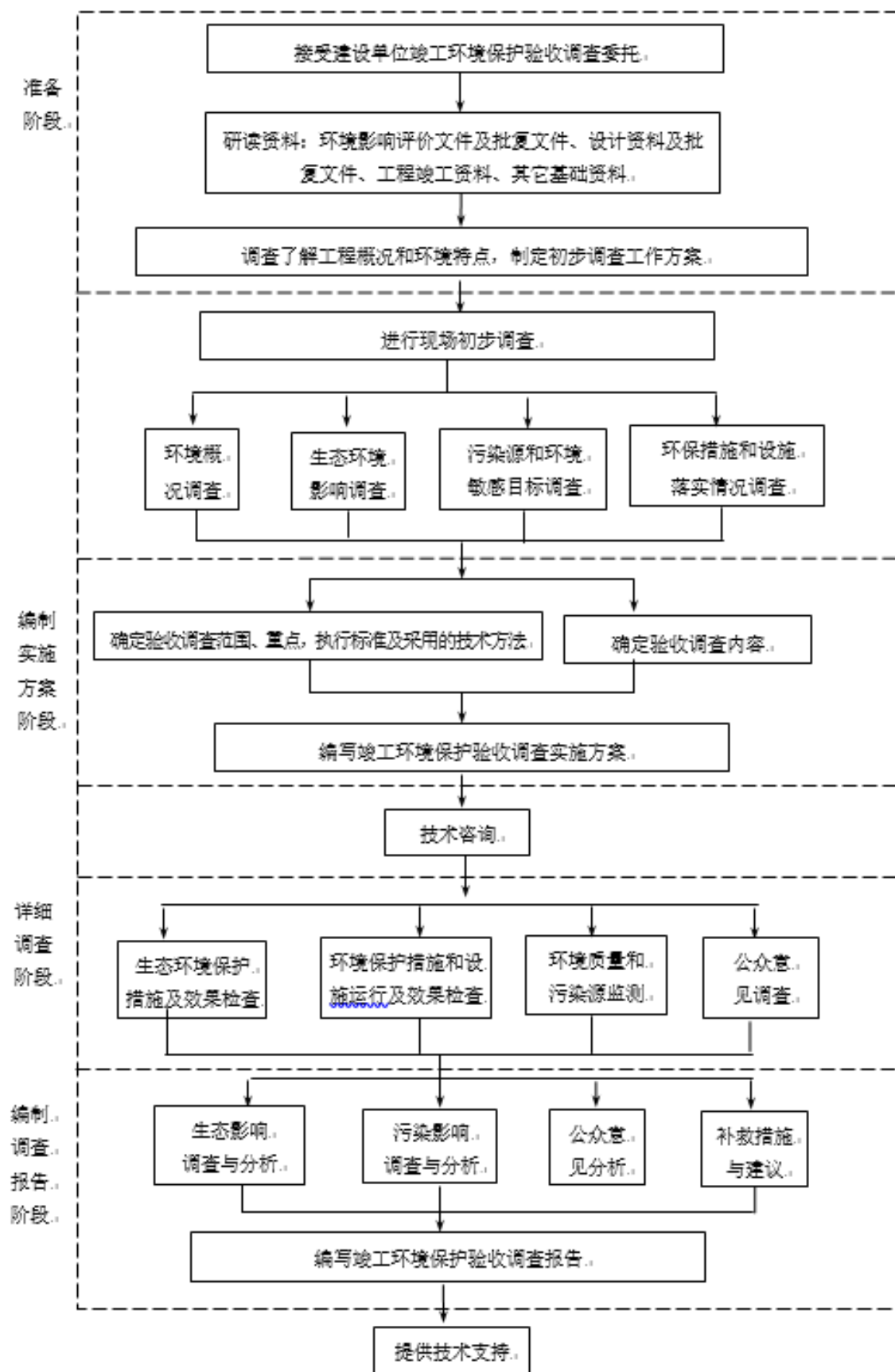


图 2.11-1 大化水电站扩建工程竣工环境保护验收调查工作程序框图

3 工程调查

3.1 流域规划及开发情况

3.1.1 流域概况

红水河是珠江流域西江水系的干流，位于东经 $102.5^{\circ}10' \sim 109^{\circ}30'$ ，北纬 $23^{\circ}04' \sim 26^{\circ}50'$ 之间，横跨滇、黔、桂三省（区）。发源于云南省东部沾益县马雄山，自汇入支流清水江和黄泥河后，成为黔、桂两省区的界河，在黔、桂边界蔗香村双江口处与北盘江汇合后称红水河。红水河在天峨县进入广西境内，自西北向东南横贯广西中部，至象州县石龙镇三江口与柳江汇合后以下称黔江，流至桂平以下属浔江。

红水河干流河段范围集雨面积 52600km^2 ，包括南盘江在内，河长 1553km ，流域面积 137371km^2 。红水河上游分南、北盘江，流域较宽阔；下游流域较窄长，无大支流汇入，沿程汇入的支流主要有蒙江、曹渡河、布柳河、罗富河、盘阳河、灵奇水、刁江及清水河，流域水系图详见附图 2。

红水河穿越高山峡谷之间，河道弯曲，滩多水急，河道比降较大，从蔗香至三江口河道平均比降约 0.39% 。由于水流侵蚀作用，河槽下切较深，枯水期一般水深 $15\text{m} \sim 25\text{m}$ ，水面宽约 100m ；洪水期水深一般 $40\text{m} \sim 50\text{m}$ ，水面宽约 $200\text{m} \sim 400\text{m}$ 。洪枯水位变幅一般为 $35\text{m} \sim 45\text{m}$ ，特大洪水时，部分河段水位变幅高达 50m 。

3.1.2 流域规划及开发情况

3.1.2.1 流域规划情况

红水河（包括南盘江下游及黔江河段）水量丰沛，落差集中，自天生桥一级水电站正常蓄水位 780m 至大藤峡坝址天然枯水位 23.5m 总落差 756.5m ，水力资源约占全广西水力资源蕴藏量的一半，可开发的水力资源有 1000 多万 kW ，年发电量 600 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 左右，而且具有修建较大调节水库的有利地形，淹没损失较少，工程地质条件较好，交通方便，技术经济指标及建设条件比较优越，是国家规划的十三大水电基地之一。

1980 年 3 月，广西壮族自治区水利电力规划小组办公室编制完成了《红水河综合利用规划报告》，1981 年经国家能委、国家计委联合审查通过，并得到国务院批准《国务

院关于红水河综合利用规划审查会议报告的批复》（国函字 186 号）。根据该规划报告，红水河规划的任务是开发水能、发展航运，兼顾防洪、灌溉、旅游及水产养殖等。红水河干流规划按 10 个梯级水电站进行开发，分别为天生桥一级、天生桥二级、平班、龙滩、岩滩、大化、百龙滩、乐滩、桥巩及大藤峡水电站，总装机容量约 12000MW。流域规划开发情况见附图 3。

根据红水河自然条件的特点，红水河综合开发利用的总方针是以发电为主，兼顾其它综合利用。红水河上游人烟稀少，因此规划的天生桥一级和龙滩梯级修建成高坝大库，以调蓄径流增加下游电站枯水期保证出力；中下游布置的大化水电站、百龙滩、乐滩和桥巩水电站则均为低坝径流电站，避免水电站建设造成的淹没损失过大。梯级电站中，龙滩电站是全流域控制性电站，它不但自身具有巨大的经济效益和优越的技术经济指标，而且经过水库调节，可增加下游梯级电站的保证出力，增加年发电量，使全流域的水力资源得到较充分的利用。红水河流域梯级电站联合调度经济技术指标见表 2.1-1。

表 2.1-1 红水河干流梯级电站联合运行主要技术经济指标表

电站名称	坝址流域面积	多年平均流量	正常蓄水位	相应库容	死水位	保证出力	装机容量	平均年发电量	装机利用小时	建设情况
	km ²	m ³ /s	m	亿 m ³	m	MW	MW	亿 kW h	h/年	/
天生桥	50194	639	780	90	726	1165	2520	136.4	5413	已建
平班	51000	634	440	2.11	437	145	405	16.04	3960	已建
龙滩	98500	1640	400	162.1	330	1234	4200	156.7	3740	已建
岩滩	106580	1770	223	26.1	219	606	1810	76.55	4229	已建
大化	112200	1900	155	3.54	153	339	566	33	5500	已建
百龙滩	112500	2050	126	0.695	124	150	192	12.5	6170	已建
乐滩	118000	2120	112	4.02	110	309	600	34.95	6290	已建
桥巩	128564	2130	84	1.18	82	173	480	23.24	5096	已建
大藤峡	190400	4110	57.6	21	53.6	467	1200	63.7	5310	在建

3.1.2.2 流域规划实施情况

经现场调查和收集相关资料了解，目前红水河规划的 10 个梯级电站，除大藤峡水电站正在施工建设外，其余 9 个梯级水电站均已建成投运。各已建梯级的基本情况详见表 2.1-2。

表 2.1-2 红水河流域已建梯级基本情况一览表

序号	梯级名称	坝址位置	调节性能	开发方式	建设情况	业主单位
1	天生桥一级	贵州安龙县和广西隆林县交界处的南盘江干流上	不完全多年调节	堤坝式	1991 年 6 月开工, 2000 年 12 月全部机组投产运行	天生桥一级水电开发有限责任公司 (广东粤电集团控股)
2	天生桥二级	贵州省隆安县和广西隆林县交界处的南盘江干流上	不完全日调节	引水式	1979 年开始筹建, 1981 年缓建, 1982 年复工, 1999 年 5 月全部机组投产运行	中国南方电网公司天生桥水力发电总厂
3	平班	贵州册亨县和广西西林县交界处的南盘江干流上	日调节	坝后式	2001 年 10 月开工建设, 2005 年 8 月全部机组投产运行	广西平班水电开发有限责任公司
4	龙滩	广西天峨县境内红水河干流上	年/多年调节	坝后式	2001 年 7 月 1 日开工建设, 2009 年 12 月全部机组投产运行	龙滩水电开发有限责任公司 (大唐集团公司控股)
5	岩滩	广西大化瑶族自治县岩滩镇红水河干流上	季调节	坝后式	1985 年 3 月开工, 1995 年 6 月 4 台机组全部投产运行	大唐集团公司
6	大化	广西瑶族自治县红水河干流上	日调节	河床式	1975 年 10 月开工, 1985 年 6 月竣工	广西桂冠电力股份有限公司
7	百龙滩	广西都安县、马山县两县交界处红水河干流上	无调节	坝后式	1993 年 2 月开工, 1999 年 5 月全部机组投产运行	广西桂冠电力股份有限公司
8	乐滩	广西忻城县红水河干流上	日调节	坝后式	一期于 1977 年 1 月开工建设, 1981 年 5 月建成发电; 二期于 2001 年 10 月开工建设, 2005 年 12 月竣工	广西桂冠电力有限责任公司
9	桥巩	广西来宾县境内红水河干流	日调节	河床式	2005 年 3 月开工, 2010 年 3 月全部机组投产运行	广西方元电力股份有限公司 (广西投资集团控股)

3.2 大化水电站一期工程（含增容改造）概况

3.2.1 一期工程概况

大化水电站一期工程位于红水河干流中下游的大化县城附近, 为红水河开发的第一个梯级电站, 于 1975 年 10 月动工建设, 1980 年顺利完成截流, 1983 年 12 月首台机组投产发电, 1985 年 6 月竣工投产运行。大化水电站一期工程的开发任务是以发电为主、兼顾航运等综合利用, 主要建筑物有主河槽溢流坝、右岸河床式厂房、两岸混凝土重力

坝、土坝、开关站和通航建筑物，正常蓄水位 155m，死水位 153m，总库容 8.74 亿 m^3 、调节库容 0.43 亿 m^3 ，水库具有日调节性能，洪水期为径流电站。一期工程电站装机容量 400MW，装置 4 台轴流转桨式水轮发电机组，装机利用小时数 5260h，多年平均发电量 21.05 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，航运过坝设计船舶为 250t 级铁驳。

为提高机组运行的可靠性，减少经济损失，提高水轮机的效率，增加电厂的发电量，大化水电站于 1998 年 1 月对一期工程 4 台发电机进行增容改造，通过更换发电机定子铁芯和线圈并配合水轮机增容实现机组增容改造，并于 2002 年 5 月完成改造。增容改造后每台发电机的额定出力由原来的 100MW 提高到 114MW，改造后电站总装机容量提高至 456MW，电站最大引用流量从 $2224\text{m}^3/\text{s}$ 增加为 $2424\text{m}^3/\text{s}$ 。

为提高电站水量利用系数，提高电站的调峰、调频能力，须对大化水电站进行扩建。扩建工程的开发任务是发电，承担广西电力系统一定的调峰、调频任务。大化水电站扩建工程布置于一期工程的左岸接头土坝及其上、下游台地上，主要由河床式厂房、土坝、刺墙坝、引水渠、尾水渠等建筑物组成。扩建工程利用一期工程水库弃水发电，安装 1 台 110MW 轴流转桨式水轮发电机组，年装机利用小时 5086h，多年平均发电量 5.6319 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，但未改变原水库水位，即水库正常蓄水位仍为 155m，死水位为 153m。

大化水电站一期工程与扩建工程主要指标情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 大化水电站一期工程与扩建工程主要指标一览表

序号	项目	单位	一期工程	扩建工程	扩建后（一期工程+扩建工程）
一、水文					
1	坝址以上流域面积	km ²	112200	112200	无变化
2	多年平均年径流量	亿 m ³	623	623	
3	多年平均流量	m ³ /s	2000	2000	
4	多年平均悬移质年输沙量	万 t	5465	5465	
	多年平均含沙量	kg/m ³	0.867	0.867	
二、水库					
1	校核洪水位	m	169.63	169.63	无变化
	设计洪水位	m	165.35	165.35	
	正常蓄水位	m	155.0	155.0	
	死水位	m	153.0	153.0	

序号	项目	单位	一期工程	扩建工程	扩建后（一期工程+扩建工程）
2	总库容(校核洪水位以下库容)	亿 m ³	8.74	8.74	无变化
	正常蓄水位以下库容	亿 m ³	4.19	4.19	
	调节库容	亿 m ³	0.43	0.43	
	死库容	亿 m ³	3.76	3.76	
3	水库调节性能		日调节	日调节	无变化
4	水能利用方式		轴流转桨式水轮机组	轴流转桨式水轮机组	无变化
三、工程效益指标					
1	总装机容量	MW	456	110	566
	单台机组容量	MW	114	110	114/110
	机组台数	台	4	1	5
2	多年平均发电量	亿 kW h	24.351	5.6319	29.9829
3	年利用小时数	h	5260	5086	5297

3.2.2 一期工程遗留的问题

3.2.2.1 生态环境问题

鉴于大化水电站一期工程大坝阻隔与蓄水对红水河水生生态及鱼类资源产生较大影响，广西壮族自治区人民政府批准成立大化渔业增殖站，由国家一次性投资共人民币 240 万元，担负大化、岩滩两大水电站库区的鱼类增殖任务，以维护库区水域的生态平衡。由于当时经费未能完全到位，一些设施如孵化环道、实验室等尚未完成建设，以及一些管理体制等方面的原因，增殖站至今未能完全正常运转。

3.2.2.2 水环境问题

大化水电站一期工程建成后，其运行期间产生的生活污水经三级化粪池处理后排放，难以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。其中，大坝办公区的排污口位于红水河右岸，电厂办公生活区的排污口位于大坝下游右岸的小支流——王秀河口东风水电站库区，对其水质造成一定影响。王秀河目前是大化镇南城区的纳污河段，未进行水环境功能区划，水质常年为Ⅳ～Ⅴ类。

3.2.2.3 移民安置问题

大化水电站一期工程库区后靠移民 1593 人，集中安置 266 人。因受限于当时的政

策背景,在没有做好移民安置规划的情况下,采取简单的后靠安置,移民安置区的基础设施建设相对滞后,生产安置不能及时到位,给库区后靠移民带来了一定的吃饭难、行路难、就医难等问题。移民无序开荒造地,也对周边生态环境造成一定的破坏。

3.3 扩建工程概况

3.3.1 地理位置

大化水电站扩建工程布置于一期工程的左岸接头土坝,坝址下游为大化县城,坝址距上游岩滩水电站坝址约 81.8km。本工程地理位置见附图 1。

3.3.2 工程任务及规模

大化水电站扩建工程的开发任务是发电,承担广西电力系统一定的调峰、调频任务。

根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(DL5180-2003)的规定,大化水电站扩建工程为 II 等工程,其河床式厂房、土石坝等永久性主要水工建筑物按 2 级建筑物设计,次要建筑物按 3 级建筑物设计。设计洪水标准为 100 年一遇,校核洪水标准为 1000 年一遇。

3.3.3 工程特性及项目组成

本工程特性与项目组成分别见表 3.3-1~表 3.3-2 (略)。

3.3.4 枢纽布置及主要构筑物

大化水电站一期工程为径流式电站,扩建工程利用一期工程水库弃水发电,不改变原水库水位与规模。扩建工程布置于一期工程的左岸接头土坝及其上、下游台地上,主要由河床式厂房、接头土石坝、刺墙坝、上游翼墙、下游挡墙、上游引水渠、下游尾水渠等建筑物组成。

3.3.4.1 电站厂房

电站厂房为河床式厂房,布置在红水河左岸,其左侧、右侧分别与两侧的土石坝段相接。电站厂房由主厂房、副厂房、安装场、进水口、尾水结构等组成。

主厂房为圆筒式地面主厂房,机组安装在圆筒结构内,其上游为厂房进水口,下游为尾水闸。副厂房布置在圆筒内下游部位及圆筒的上、下游侧,共分 9 层。安装场布置

在圆筒内部,根据厂房布置的情况,分3段布置在进水口前段的下游顶部以及圆筒的上、下游侧,高程分别为174.50m和169.30m。主变布置在3#安装场右侧、169.30m高程平台上。

厂房进水口布置有事故闸门、检修闸门及拦污栅,尾水布置有检修闸门,均通过布置在187.50m高程的桥机进行启闭。

3.3.4.2 土石坝

土石坝位于厂房两侧,右侧土石坝接一期工程左坝段布置,总长71.25m;左侧土石坝连接左岸坝肩,长80m。坝顶高程174.50m,坝顶宽度为11m,与左右岸公路相同,采用混凝土路面。

根据引水渠布置的要求,左侧土石坝在坡脚利用进水口前段及上游翼墙挡土,翼墙顶部高程156.0m。左、右侧土石坝段在下游坡脚处分别设置“Z”型和直线型混凝土挡墙一道。

3.3.4.3 刺墙坝

为了满足施工期大件设备运输,在一期工程左岸重力坝和扩建厂房之间设置45m长的混凝土刺墙坝,坝顶高程为174.50m。刺墙坝断面为倒“T”字形结构,底宽14m,顶宽5m。

3.3.4.4 上游翼墙

紧接进水口前段上游、引水渠下游、接头土石坝坡脚处设置一圆弧型的翼墙,以满足坝坡挡土要求。翼墙总长103.82m,分为13段,为重力式结构,顶部高程为156.00m。

3.3.4.5 下游挡墙

根据枢纽布置的情况及土石坝坝坡设置的要求,在厂房尾水出口左右侧各设一段挡墙与两侧边坡连接。挡墙为衡重式结构。

3.3.4.6 引水渠

引水渠布置在左岸厂房上游,根据地形地质情况采用一个弧段和一个直线段连接至上游河道,引水渠总长233.63m,底宽30m,为梯形断面,渠底高程由145.50m抬高至146.00m。

3.3.4.7 尾水渠

尾水渠段采用一个反坡段、一个弧段和两个直线段连接至下游河道，总长 265.86m。渠底宽 29.60m，渠底高 122.00m。

3.3.4.8 生活管理区

扩建工程员工为一期工程统一安排派出，无新增人员，不新设办公、生活管理区。

3.3.5 建筑征地与移民安置

3.3.5.1 建筑和施工征地

大化水电站扩建工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，水库正常蓄水位无变化，因此无新增的水库淹没区征地，无新增的水库淹没人口。

大化水电站扩建工程施工建设区占地 31.61hm²，其中左岸施工区利用一期工程已征土地 29.08hm²，主要包括主体工程占地 12.37hm²，施工道路、弃渣场和施工设施等占地 16.71hm²；新征临时用地 2.53hm²，为砂石料加工系统占地。

3.3.5.2 移民安置

根据查阅资料，大化水电站扩建工程新征临时用地主要为荒草地和裸地，部分为旱地。根据施工单位广西水电工程局与大化县大化镇坡了村村委会签署的合同，新征临时用地的清理及恢复耕作工作由大化镇坡了村村委会负责。施工结束后施工单位拆除了生产设备和临时房屋，对场地进行了清理平整，并交由当地村民耕作、建房，因此本扩建工程无生产安置人口。

大化水电站扩建工程左岸施工区利用一期工程已征土地，全部为建设用地，但由于当地农民及电站职工家属已在一期征地范围内耕种及建房，因此扩建工程施工区用地范围内共搬迁 11 户 55 人，采取一次性货币补偿的方式，由搬迁户迁出电厂用地范围自行安置。

3.3.5.3 专业设施复建

大化水电站扩建工程施工区占地范围内受影响的专业设施分别为：机耕路 1.15km、广播电视线路 0.70km、10kV 输电线路 3.156km、低压线路 0.59km、变压器 3 台、自来水管 0.70km，其复建工程由项目业主与电网、通讯、自来水公司等相关单位签订补偿合同，项目业主承担复建费用，电网、通讯、自来水公司等单位负责输电、通讯和自来水

管等专项设施的迁移和复建；受影响的机耕路在施工结束后由施工单位进行复建。

3.3.6 工程施工

3.3.6.1 施工分区

根据有关工程资料和现场调查，对照可研设计成果，可知实际施工中对施工场地布置进行了调整和优化，减少了施工占地。施工场地主要布置在红水河左岸，砂石料加工系统布置在红水河右岸。工程建设后，施工场地已基本恢复，并交给当地政府建设城市公园、停车场或交给当地群众建房。

工程施工区布置情况见表 3.3-4 和附图 5。

表 3.3-4 工程施工分区布置情况

序号	设施名称	施工区位置	备注
1	砂石料加工系统	布置在红水河右岸、坝轴线上游 2.3km 处	
2	混凝土拌合系统	布置在红水河左岸、上坝公路转盘附近台地上	利用 2#、3# 弃渣场填渣后的场地
3	预制场	布置在红水河左岸、坝轴线上游 75m 处	
4	钢筋加工厂	布置在红水河左岸、坝轴线下游 45m 处，与混凝土拌和系统相邻	
5	钢材库	布置在红水河左岸，钢筋加工厂西北侧 100m 处	
6	木材加工厂	布置在红水河左岸，钢材库北侧	
7	金结及机电安装场	布置在红水河左岸，与木材加工厂相邻	
8	汽车保修站	布置在红水河左岸，钢筋加工厂北侧	
9	机械修配厂	布置在红水河左岸，与汽车保修站相邻	
10	修钎厂	布置在红水河左岸，钢筋加工厂北侧 100m 处，与机械修配厂相邻	
11	综合物资仓库	布置在红水河左岸，钢筋加工厂西北侧 230m 处，与综合物资仓库相邻	
12	施工设备库	布置在红水河左岸，钢筋加工厂北侧 130m 处	
13	施工生活区	设 3 处施工生活区，均布置在红水河左岸，施工生活 A 区布置在坝轴线上，钢筋加工厂西北侧 30m 处；施工生活 B 区布置在坝轴线上，钢筋加工厂西北侧 200m 处；施工生活 C 区布置在坝轴线下游 260m，机械修配厂东侧 40m 处	
14	弃渣场	设 3 处弃渣场，均布置在红水河左岸，除右岸砂石料加工系统以外，左岸施工附属企业系统和生活临时设施均利用弃渣场填渣后的场地	

3.3.6.2 交通运输

大化水电站扩建工程左岸施工区对外交通利用已有马山至大化三级公路到达厂址，

并根据施工场地布置和施工需要,在左岸施工区内修建厂房、引水渠、尾水渠施工道路、出渣道路等,总长 3.0km,路基宽 6m~9m,占地面积 2.10hm²。

右岸砂石料加工系统利用已有水泥道路运输砂石料,经大坝下游红水河大桥至左岸混凝土拌和系统,无需新建施工道路。

3.3.6.3 弃渣场及料场

本工程施工所需土料、石料利用主体工程施工开挖的土石料,不足部分外购,不能利用的弃渣运往弃渣场堆放。工程建设过程中设 3 处弃渣场,总容量为 186.16 万 m³,满足总弃渣量 142.97 万 m³ 的要求,其情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 本工程施工区渣场布置情况一览表

渣场名称	位置	渣场容量 (万 m ³)	弃渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)
1#弃渣场	布置在红水河左岸,上坝公路转盘上游凹洼地	95.0	72.96	7.82
2#弃渣场	布置在红水河左岸,上坝公路转盘下游低洼台地	8.80	6.76	2.52
3#弃渣场	布置在红水河左岸,上坝公路转盘附近和东风沟右岸的低洼台地	82.36	63.25	5.85
合计		186.16	142.97	16.19

3.3.6.4 砂石料加工及混凝土拌合系统

(1) 砂石料加工系统

在坝址右岸上游 2.5km 处有一处采石场,采石场权属大化县那马汉臣采石场及大化县韦华猛采石场,工程施工所需砂石毛料从该采石场采购。

砂石加工系统布置在该采石场的下游侧,即位于红水河右岸、坝轴线上游 2.3km 处,设置回车场、粗碎车间、半成品料仓、预筛中碎车间、筛分调节料仓、筛分车间、细碎调节料仓、细碎车间、制砂给料仓、制砂车间、成品料仓、污水沉淀池等,粗碎车间处理能力为 200t/h,中碎车间处理能力 192t/h,细碎车间处理能力为 54t/h,制砂车间处理能力为 46t/h。

(2) 混凝土拌和系统

混凝土拌合系统布置在红水河左岸、上坝公路转盘附近台地上,由骨料贮运系统、水泥粉煤灰贮运系统、外加剂车间和混凝土搅拌楼等设施组成,布置 2 座拌和楼,生产能力为 2×75m³/h。

3.3.6.5 施工导流

本工程为扩建工程，通过一期工程厂房发电及溢流坝进行导流，施工导流程序如下：

引水渠进口处为一期工程副坝，已能满足 100 年一遇洪水挡水要求；而在距坝轴线上游约 330m 低洼入口处小水闸的挡水标准无法满足要求，需对此处进行培厚加高。因此，第一年枯水期先在小水闸处修建上游围堰，上游围堰导流标准为 100 年一遇洪水，同时在进水渠内进行厂房基坑及尾水渠开挖，形成厂房下游预留土（岩）坎围堰，导流标准为 10 年一遇洪水，在围堰内进行厂房、进水渠、尾水渠施工。在尾水闸门下闸后进行尾水渠右侧边坡开挖及护坡施工。在第二年枯水期修建尾水渠出口围堰，并拆除预留岩坎，在围堰内继续进行厂房、进水渠、尾水渠施工，施工结束后拆除下游尾水渠出口围堰。

3.4 工程运行调度方式

大化水电站在保证下游最小通航流量的条件下，电站根据电力系统的需求，以及与上下游梯级调度运行之间的关系，在电网中承担一定的调峰调频任务，水库水位在 155m~153m 之间变化。水库运行方式如下：

①发电允许水库日调节最低水位为死水位 153m，电站进行日调节运行，为满足大化船闸下游最低通航水位 126m 要求，发电流量不少于 $608\text{m}^3/\text{s}$ ；当下游百龙滩水电站不能满足船闸下游最低通航水位 113.84m 时，大化电站发电流量不少于 $1130\text{m}^3/\text{s}$ 。

②当入库流量小于或等于机组最大过流量 $3092\text{m}^3/\text{s}$ 时，水库水位在 153m~155m 之间运行，闸门关闭，入库流量全部通过水轮机发电下泄。

③当入库流量大于 $3092\text{m}^3/\text{s}$ 时，且小于或等于停机流量 $9360\text{m}^3/\text{s}$ （一期+扩建同时运行）时，水库水位维持在正常蓄水位 155m 运行，入库流量除从水轮机发量下泄外，多余流量通过泄水闸控制下泄。

④当入库流量大于 $9360\text{m}^3/\text{s}$ ，且小于正常蓄水位所对应的最大下泄流量时，电站停止发电，入库流量全部从泄水闸控制下泄，水库水位保持 155m。

⑤当入库流量大于等于正常蓄水位所对应的最大下泄流量时，13 孔泄水闸全部敞开泄洪。

3.5 工程建设过程调查

3.5.1 工程前期设计

2007 年 1 月，中国能建集团广西电力设计研究院有限公司编制完成了《大化水电站扩建工程可行性研究报告》。

2007 年 11 月，《红水河大化水电站扩建工程可行性研究报告》顺利通过水利部水规总院与广西壮族自治区发展和改革委员会的联合审查，见附件 1。

2007 年 8 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《大化水电站扩建工程环境影响报告书》。

2007 年 12 月 4 日，原国家环境保护总局以“环审〔2007〕538 号”文对本工程环境影响报告书进行了批复（见附件 3）。

3.5.2 工程建设过程

2007 年 12 月底，大化水电站扩建工程开工建设；

2008 年 12 月，开始进水渠、尾水渠施工；

2009 年 7 月，机组安装完毕，扩建工程并网发电。

3.2.2 工程参建单位

- （1）工程建设运营单位：广西桂冠电力股份有限公司
- （2）工程设计单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司
- （3）主体工程施工单位：广西水电工程局负责主体工程施工，广西大化秀河物业管理有限责任公司负责土石坝下游面护坡及尾水渠左岸部分护坡草皮种植
- （4）环保设计单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司
- （5）环评单位：广西泰能工程咨询有限公司
- （6）工程监理单位：广西桂能工程咨询集团有限公司
- （7）环境和水保监理单位：广西桂能工程咨询集团有限公司

3.6 工程设计变更与环境影响

大化水电站扩建工程的开发任务、水库正常蓄水位、死水位等重要工程特性及坝址、

坝型等均未发生变化，工程变更主要在石料场、弃渣场布置变化方面。

3.6.1 石料场变更的环境影响分析

环评阶段：规划 1 处石料场，位于红水河右岸、坝址上游 2.5km 处。

实际施工：未设置专门的石料场，工程施工所需土料、石料利用主体工程施工开挖的土石料，施工所需石料采取外购的方式。

与环评阶段相比，工程实际建设时对开挖土石方进行了充分的利用，减少了料场数量，有效避免了石料开挖造成的生态破坏和水土流失等不利环境影响。

3.6.2 弃渣场变更的环境影响分析

环评阶段：规划 4 处弃渣场，其中 3 处弃渣场布置在红水河左岸、上坝公路转盘附近；右岸弃渣场设在坝址上游 2.5km 砂石料加工系统附近。总占地面积 18.87hm²。

在实际施工过程中，主体施工开挖的土石料大部分综合利用，不足部分外购，不能利用的弃渣运往弃渣场堆放。施工阶段根据实际情况取消了右岸弃渣场；左岸仍布置 3 处弃渣场，渣场位置与环评阶段一致，总占地面积 16.19hm²。

与环评阶段相比，渣场面积大幅减小，比环评阶段减少了 2.68hm²，占用土地面积及植被面积均减小，弃渣场采取了渣土按稳定边坡堆填、渣体夯实整治、灌草绿化等措施，对环境的影响较小。

3.6.2 重大变动核查

工程根据实际勘察资料 and 实际施工需要等情况对石料场、弃渣场进行了优化调整，实际变更减少了占地和对周围植被的破坏，减少了生态环境影响，在环境上属于有利的变化。

工程的开发任务、水库正常蓄水位、死水位等重要工程特性及坝址、坝型等均未发生变化，根据环境保护部办公厅文件《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号），本工程变更内容不属于重大变动，详见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程变更与水电建设项目重大变动清单对照一览表

序号	水电建设项目重大变动清单		本工程相应内容	是否属于重大变动
1	性质	开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能。	本工程开发任务以发电为主,并承担一定的调峰、调频任务,未新增其它功能。	不属于
2	规模	单台机组装机容量不变,增加机组数量;或单台机组装机容量加大 20% 及以上(单独立项扩机项目除外)。	本工程机组数量、单台机组的装机容量均未发生变化。	不属于
		水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化;水库调节性能发生变化。	本工程利用一期工程水库弃水发电,不改变原水库规模,水库正常蓄水位、死水位、调节性能等均未发生变化。	不属于
3	地点	坝址重新选址,或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。	本工程坝址较环评阶段未发生变化,无新增重大生态保护目标。	不属于
4	生产工艺	枢纽坝型变化;堤坝式、引水式、混合式等开发方式变化。	本工程坝型为堤坝式,较环评阶段未发生变化。	不属于
		施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	施工方案不涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	不属于
5	环保措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	工程环评和设计上未布置生态流量下泄和过鱼设施,运行时工程利用上游来水发电后下泄到下游河道,保证了生态流量下泄;同时建设 1 座鱼类增殖放流保护站,进行人工鱼类增殖放流,以补偿工程建设对河段鱼类资源产生的不利影响。	不属于

3.7 工程投资

根据工程可行性研究报告,工程总投资约为 6.62 亿元。

根据本工程的结算资料,大化水电站扩建工程实际完成投资共 6.26 亿元,其中环境保护工程累计完成投资为 3277.53 万元,占总投资的 5.2%。

3.8 验收工况

大化水电站扩建工程已按设计规模和设计标准完成,水库正常水位为 155m,机组已经满负荷运行,电站主要环境保护设施均已投运,因此,工程已具备竣工环保验收调查的条件。

4 环境影响报告书与环保措施设计

4.1 环评报告书编制

2007 年 8 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《大化水电站扩建工程环境影响报告书》。

2007 年 12 月 4 日，原国家环境保护总局以“环审〔2007〕538 号”《关于大化水电站扩建工程环境影响报告书的批复》对其进行了批复。

4.2 环境影响报告书回顾

4.2.1 环境质量现状评价结论

4.2.1.1 一期工程库区环境现状

（1）生态环境质量现状

①水生生态

评价范围内浮游植物共 7 门 65 属种，浮游动物共 4 类 54（属）种；水生维管束植物资源很少，仅 8 科 9 种，多为静水种类；底栖动物 3 门 10 种；鱼类共有 6 目 16 科 72 种，其中以鲤科和鳅科鱼类占优势。红水河大化河段原有鱼类产卵场已消失。渔获物中的优势种类为尼罗罗非鱼，其次为长体异华鲮、鲮等种类。

②陆生植被

大化水电站库周区有维管束植物 137 科 382 属 595 种。其中蕨类植物 15 科 20 属 31 种，裸子植物 7 科 8 属 9 种，被子植物 115 科 354 属 555 种，以灌草植物为主，乔木种类较少。资源植物共有 880 种，其中种数最多的是药用植物，有 274 种，其次是材用植物和花卉植物。大化水电站库周区植物资源以灌草种类多，乔木种类少的现象相当明显。城市绿化植物种类较多，国家重点保护野生植物极其有限。

大化水电站库周区人为活动频繁，现存的各种植被类型均属次生类型，包括自然植被、栽培植被。天然植被中，库周区内面积最大的植被类型是黄荆灌丛，占调查总面积的 26.27%；人工植被以玉米面积最大，占总面积的 19.31%。

调查表明，大化水电站库周区范围较小，处于同一生物气候带，处于同一水平基带，

植被未出现三向地带性分异。库周区的植被覆盖程度很高，但森林覆盖率低下。原生植被荡然无存，库周区植被全面退化，导致植被的结构单一，生态功能降低。

③陆生动物

评价范围内有陆栖脊椎动物 4 纲 10 目 29 科 48 种，占广西陆生脊椎动物种数的 5.28%。其中两栖类 6 种，爬行类 7 种，鸟类 29 种，兽类 6 种。鸟类种类最多，占广西鸟类的 5.51%。其中只有 2 种国家二级重点保护动物，即褐翅鸦鹃和虎纹蛙。

（2）水环境质量现状

在大化水电站库区布设江南古龙、古河、贡川和大化电站坝下四个水质现状监测断面，监测结果表明，各监测断面除了总磷、总氮、古河断面粪大肠菌群污染物超出《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准外，其它水质参数均未超标，说明库区及坝下河段水质总体上尚属良好，水库处于低富营养化状态。

4.2.1.2 扩建工程区域环境现状

（1）生态环境

①由于扩建工程区域——大化水电站坝区与大化县城相接，大坝左右两侧皆是城市民居，人类活动频繁；扩建工程所在的坝区左岸及向上游方向沿岸地段，有些零星池塘，大体上属于农区环境；山坡上原生植被已被彻底破坏，现只有些疏残的人工植被。总的说来，施工影响区生境异质性低，生境质量差，因而野生动物贫乏，物种较少。

②扩建工程区域植被已严重退化，山坡上原生植被已被彻底破坏，大都已开垦为农耕地，植被类型主要是玉米、类卢草丛、杉树、龙眼树等，工区无珍稀植物或国家重点保护野生植物。

（2）空气环境质量现状

本扩建工程空气环境共设置 2 个环境空气监测点，分别为坡了村（右岸）和双排村（左岸）。监测结果表明，两个监测点的 SO₂、NO₂、TSP 的日均浓度值和 SO₂、NO₂ 小时浓度值均小于《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准的浓度限值，区域空气环境质量良好。

（3）声环境质量现状

声环境现状监测点布点位置与空气环境现状监测点一致。现状监测结果表明，施工场地附近居民区的声环境质量良好，均达到《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2

类标准。

4.2.2 环境影响评价结论

4.2.2.1 主要有利影响

(1) 大化水电站扩建工程具有较好的经济效益。电站总装机 110MW，多年平均年发电量 5.6319 亿 kW h，对满足广西经济和社会发展对电力的需求，避免广西“十二五”期间新一轮缺电高峰的电力供求矛盾发挥重要作用，有利于促进地方经济的发展。

(2) 有利于与上游岩滩水电站联合协调运行，提高电站的调峰调频能力，从而有利于电网安全稳定运行。

(3) 大化水电站扩建工程具有较好的环境效益，节约煤炭资源、避免兴建火电厂运行过程中的“三废”污染问题，特别是酸性废气排放问题。

(4) 大化水电站扩建工程具有较好的社会效益。电站兴建期间，施工人员大量进驻，将促进当地肉类、蔬菜等副食品的生产和销售，将带动当地三产企业的发展，增加地方财政收入。

4.2.2.2 主要不利影响

(1) 施工期环境影响

本扩建工程建设不利影响主要来源于施工期，包括以下几个方面：

①生态环境

施工期间，采石料、弃渣占地、施工企业和施工人员居住区占地等扰动地表、损坏植被、改变了土地的利用方式，产生水土流失，破坏景观。其中，石料开采虽然对大化红水河——七百弄风景名胜区景观影响很小，但对周围其它一般景观产生一定的不良影响。同时还直接影响栖息于施工区河段的水生生物和陆上的野生动物等，对施工影响范围内的生态环境造成一定影响。

对河流水生生态的影响主要在坝下河段，可能使水生生物的种类组成和优势种的数量在一段时间内受到影响，坝下局部河段鱼类密度将有所降低，但影响不是很大，施工对水生生物的不利影响是暂时的。

由于本扩建工程不改变原电站的水库规模，因此不存在水库蓄水对植被的再直接淹没影响问题。但扩建工程各种施工活动对施工区内的植被和植物资源将产生直接的

影响。由于扩建工程所涉及的区域植被已严重退化，大都已开垦为农耕地，植被类型主要是玉米、龙眼树、竹林和类卢草丛、小飞蓬草丛等，无珍稀植物或国家重点保护野生植物，因而对施工区的物种多样性不会造成大的影响。

受施工干扰影响，施工影响区鸟类的种类和数量将会减少。由于鸟类种群数量较大且适应能力强，其所受到的影响是暂时的，其种类和数量是可以恢复的。

②水环境

施工期间对砂石料加工系统废水进行沉淀、澄清处理后回用，不外排；拌和系统清洗废水采用沉淀法处理，澄清水回用，无废水排放；本扩建工程拟设置含油废水处理系统一套，含油废水经处理后可用作洗车用水、道路喷洒，不外排；对基坑废水采用静置一段时间，投加絮凝剂加快悬浮物沉淀，加酸性药剂中和等方法处理后达标排放；施工区生活污水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入红水河。本扩建工程施工期废污水对红水河水环境影响较小。

③空气环境

扩建工程对空气环境的影响仅限于施工期，影响范围主要在工地和运输道路两侧 200m 以内。根据类比工程——乐滩水电站监测结果分析，预计本扩建工程施工区 SO_2 浓度、 NO_2 浓度仍可达到环境空气质量二级标准；预计双排村 TSP 日平均浓度可达到环境空气质量二级标准，坡了村、施工生活福利区及大化镇居民区大部分时间可达到环境空气质量二级标准，偶有超标现象。因此，需重视这些敏感点的空气环境质量保护，采取切实可行的防尘、降尘措施。

④声环境

扩建工程施工产生的固定连续噪声源主要有砂石骨料加工系统及施工机械设备噪声，参照施工机械设备噪声实测值，噪声值均大于 90dB(A)。砂石料系统的加工噪声昼间在 100m 以外可以达到《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）要求，夜间 500m 以外才能达标。由于坡了村距离砂石料场最近的车间（筛分车间）约 150m，所以砂石料系统的加工噪声昼间对其影响较小，夜间影响较大。

左岸施工区主要施工机械为搅拌机、挖掘机、推土机等，经预测，施工生活福利 A、B 区和双排村等敏感点昼间受施工机械噪声一定影响，夜间施工机械噪声影响较大。

本扩建工程在采石、围堰拆除等过程需进行爆破作业，爆破噪声将会对周围环境产

生影响。据监测资料，在距爆炸中心 100m~450m 的范围内噪声声级平均为 120dB(A)，因此爆破声对坡了村、双排村及施工生活福利 A、B 区的影响也较大。

⑤固体废物

规划在左岸和右岸分别布置弃渣场进行定点堆放，弃渣场容量满足工程弃渣的要求。施工弃渣为自然土石方，不含有害物质，但存在占压土地及地表植被，且处置不当时将产生水土流失和影响景观等环境问题。在采取拦挡防护，堆渣完毕后进行复耕或植被恢复措施的情况下，这些不利影响可得以减小或消除。

施工期间施工人员产生的生活垃圾若随意堆放，对施工区的环境卫生、景观、人群健康及周围水体水质产生不利影响。拟在施工生活福利区放置塑料桶收集垃圾，并配置垃圾运输车，定时将收集的垃圾运送至大化县城南面城郊开发区附近垃圾场处理。采取这些处理措施后，施工期生活垃圾对周围环境的影响很小。

⑥人群健康

本扩建工程施工高峰人数 600 人，由于大批人员进驻，流动人员增加，且居住较集中，受生活垃圾及生活污水、传染病传染源及其传播途径和易感人群增多等方面因素影响，对施工区及大化县城人群健康产生一定不利影响。

⑦对一期工程枢纽建筑物的影响：基本无影响。

⑧水土保持

本扩建工程建设对原地形地貌和地表植被的扰动和破坏，将不可避免的引起新的水土流失。据统计和预测，扩建工程共扰动原地貌、损坏土地和植被面积为 50.34hm²，损坏水土保持设施 16.21hm²，扩建工程造成的水土流失总量为 35239.54t，新增水土流失量为 34203.85t，将直接危害项目周边土地生产力和生态环境。

(2) 运行期环境影响

①水环境

A. 对水文情势的影响

上游梯级岩滩水电站扩建后机组总的过流能力为 3445m³/s，而大化水电站一期机组的最大过流能力仅为 2424m³/s，比上游岩滩水电站扩建后最大过流能力小 1021m³/s，上下游流量匹配较差，如果大化水电站不扩建，大化水库须反调节运行，将影响大化水电站的调峰运行。

大化水电站扩建 110MW 后，机组的最大过流能力将从 $2424\text{m}^3/\text{s}$ 增加至 $3088\text{m}^3/\text{s}$ ，大化水电站与岩滩水电站的水量协调比率较扩建前的 70% 提高至 90%，上、下游电站发电流量匹配较合适，有利于联合协调运行。

大化水电站扩建工程不改变原电站的水库规模，水库水位仍维持电站一期的正常蓄水位、死水位不改变，即正常蓄水位 155m，死水位 153m。大化船闸本身运行要求的流量为 $608\text{m}^3/\text{s}$ ，而下游百龙滩水库基本无调节能力，需由大化水电站下泄水量来实施下游百龙滩航运补水调度，百龙滩水电站船闸运行要求的流量为 $1130\text{m}^3/\text{s}$ 。大化水电站扩建运行后，年下泄流量变化幅度将基本在 $1130\sim 3088\text{m}^3/\text{s}$ 之间，相应的坝下游（450m）水位日变化幅度在 1.12~2.88m 之间，变幅相对较小，因此对下游的水文情势及航运影响不大，可满足下游的航运要求。

B. 废污水影响

电站运行不会改变发电用水的物理、化学性质，也不消耗水量，电站内电器设施、辅助机械等维修洗涤过程产生的少量废水经隔油、沉淀处理后回用，不外排；由于扩建工程员工大部分在二期工程的办公楼内办公，扩建厂房处仅少数值班人员，生活污水量很少，经三级化粪池处理后用于周边绿地浇灌，不外排，因此对红水河水质影响很小。

②水生生态

扩建工程利用二期工程弃水发电，不改变原水库正常蓄水位、死水位等水库主要特征值，但下泄流量由 $2424\text{m}^3/\text{s}$ 增加至 $3088\text{m}^3/\text{s}$ ，一方面，由于坝下游（450m）水位由 133.3m 提高到 135.0m 左右，增高 1.7m，可增大坝下局部河段的水域面积，从而为一些鱼类和水生生物扩大了生存空间；另一方面，由于下泄水流增加，对坝下河段生境的冲刷作用也增大，把其中的小鱼、鱼卵和重要的食物资源（如微型甲壳纲动物和藻类等）冲走，从而对坝下河段的鱼类资源产生不利影响。

③固体废物影响

目前，大化电厂拥有职工 686 人，扩建工程定员 50 人。生活垃圾按人均 $1.0\text{kg}/\text{d}$ 计，电厂每天将产生垃圾 736kg。通过在厂区内适当位置放置垃圾桶，统一收集，定期运送至大化县城南面城郊开发区附近的垃圾场集中处置等措施后，电厂生活垃圾对周围环境影响较小。

4.2.3 环境保护对策措施

4.2.3.1 扩建工程环境保护对策措施

(1) 施工期

①生态环境保护措施

A. 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物；加强管理，防止爆破噪声对野生动物的惊扰；

B. 施工期间加强弃渣场防护，渣场弃渣填筑完毕，随即进行坡面处理和顶面平整、植被恢复；

C. 临建设施拆除撤离后，按水土保持方案对场地进行土地整治复耕或恢复植被。

D. 加强施工人员的各类卫生管理（如粪便和生活污水），保证生活污水达标排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

E. 建议本扩建工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作，围堰的拆除应避开水生生物繁殖季节。施工期应进行生态影响的监理、监测或调查。

②水环境保护措施

A. 砂石料加工系统废水、混凝土拌和楼冲洗废水等含悬浮物较多的废水一般经沉淀、絮凝处理后，出水回收利用，所产生的泥渣经人工清理外运至指定弃渣场处理；基坑废水经絮凝沉淀、中和后达标排放；含油废水经隔油处理后可作为洗车用水；

B. 施工区生活污水经地埋式一体化污水处理系统处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

③空气环境保护措施

A. 对开挖、爆破高度集中的施工区、施工道路进行洒水降尘，可抑制扬尘产生；采用湿式作业，最大限度地减少粉尘的产生量；

B. 施工运输车辆应选用符合国家有关标准的车辆，保证尾气达标排放；施工人员加强个人防护，佩戴防尘口罩等个人防护用品。

④声环境保护措施

A. 控制好石料场的爆破时间，保护坡了村的声环境；

B. 选用低噪声设备，尽量避免夜间施工；加强各种机械设备的维修和保养，使设

备性能处于良好状态；车辆在通过大化县城和施工生活区时应适当减速行驶，尽量控制车速在 30km/h 以下，并禁鸣高音喇叭；

C. 施工人员配备劳动保护防声用具。

⑤固体废物处理措施

A. 施工弃渣运至指定的弃渣场堆放，弃渣场采取浆砌石挡渣墙护脚、挡墙内设排水管、坡面采用浆砌石防护、在渣场周边设置截水沟等水土保持措施；

B. 施工生活垃圾集中堆放，定期送至大化县城南面城郊开发区附近的垃圾场处理。

⑥人群健康保护措施

施工承包商应制定施工人员的预防免疫计划；对施工营地进行卫生清理；按照相关标准设立厕所，并定期清理和安全处理垃圾。

⑦水土保持措施：

主要采取施工临时防护措施和植物措施。

A. 施工临时防护措施包括：做好施工组织设计，合理安排施工顺序；开挖前进行放线，按稳定边坡进行开挖；弃渣及时运到指定的弃渣场中；开挖临时排水沟、截水沟；对于容易流失的建筑材料（如水泥等）应及时入库等措施。

B. 植物措施主要包括对引水渠和尾水渠顶部植树绿化；对场地填筑边坡铺种草皮进行绿化；在石料开采面的坡脚种植爬山虎，沿开采面顶面边缘栽植小叶黄杨；对弃渣场堆渣坡面播撒草籽或种草皮防护，渣场顶面绿化采取乔灌草结合的方式等。

（2）运行期

①少量设备洗涤废水经隔油、沉淀后回用，不外排。扩建厂房处生活污水经三级化粪池处理后，用于周围绿地浇灌。

②生活垃圾集中堆放，与一期工程生活垃圾一起定期运送至大化县城南面城郊开发区附近的垃圾场集中处理。

③明渠和厂房建成后，永久边坡或浇筑混凝土，或砌筑浆砌石和干砌石护坡，保护了边坡的稳定，避免了坍塌的发生。

4.2.3.2 一期工程遗留问题处理对策

（1）生态环境

在大化电站工程征地范围内建立鱼类增殖保护站，拟进行人工增殖、放流保护的鱼

种为受工程影响的红水河特有鱼种、经济鱼种等，重点为：鳊、鲢鱼、光倒刺鲃、长臀鮠、三角鲤、斑鳊、乌原鲤等 7 种鱼类及四大家鱼。放流的鱼种为大规格鱼种，每年放流 30 万尾，建议四大家鱼放流比例控制在 40% 以下。

建议大化水电站联合当地各相关部门共同采取措施加强库区的环境保护和生态建设，加强对库区群众和施工人员的宣传教育，让爱护野生动物、不捕捉野生动物、不惊扰其栖息地的做法深入到每一个人的心里，并做到从我做起，自觉自愿。建议农民朋友少使用农药，保护野生动物的生存环境。

(2) 水环境

改善库周区生态环境，控制面源污染；控制水库养鱼规模，并优选养殖品种；建议今后库区周围各乡镇制定经济发展规划时，应重点选择无污染或轻污染、高效益产业，不宜选择重污染行业，同时要求建设污水处理设施，废水必须达标排放。

由于一期工程运行产生的生活污水经化粪池处理后未达标排放，根据“以新带老”原则，拟新建两套地埋式一体化污水处理设施加强电厂办公生活区、大坝生产区生活污水处理效果，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后排放。

(3) 移民安置

地方政府应利用好库区维护专项基金，做好移民生产生活安置工作，同时注意环境保护。在移民生产安置中，强调水土保持，防止水土流失；在移民居住区周边作好绿化，于居住区兴建配套的道路、排水设施等，做好移民迁建区的环境保护工作。

4.2.4 环境监测计划

大化水电站扩建工程环境影响报告提出的环境监测包括施工期、运行期环境监测。施工期间环境监测包括水质、大气和噪声监测等内容。运行期环境监测主要为河流水质、水生生态监测等。监测计划设计见表 4.2-1。

表 4.2-1 大化水电站扩建工程环境监测计划设计一览表

监测对象	监测时期	序号	断面或监测点位置	监测项目	监测频率/监测周期
水环境	施工期	1	县城生活饮用水取水口上游 200m	pH 值、SS、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂和粪大肠菌群	每年的丰、平、枯水期各监测 1 期，每期采样 2 天，每天采样 1 次
		2	大坝下游 1000m		

监测对象	监测时期	序号	断面或监测点位置	监测项目	监测频率/监测周期
		3	砂石料加工场清水池废水出口	SS	每季度采样一次，每次采样 1 天，每天分上午和下午各采样 1 次
		4	生活区的污水排放口	pH 值、COD、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮、挥发酚、石油类、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	每季度采样一次，每次采样 1 天，每天分上午和下午各采样 1 次
	运行期	1	县城生活饮用水取水口上游 200m	pH 值、SS、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂和粪大肠菌群	连续监测 2 年，每年的丰、平、枯水期各监测 1 期，每期采样 2 天，每天采样 1 次
		2	大坝下游 1000m		
空气环境	施工期	1	施工区临时生活区	TSP	每季监测 1 次，每次连续监测 5 天
		2	双排村		
		3	坡了村		
声环境	施工期	1	双排村	等效连续 A 声级	每季监测 1 次，每次测 2 天
		2	坡了村		
水土保持	施工期	1	主体工程建设区最大挖方区	降雨量、土壤侵蚀模数、水土流失量	监测 2 年，降雨量每年监测 6~8 次，土壤侵蚀模数和水土流失量每次 $\geq 50\text{mm}$ 降雨后观测一次
		2	施工辅助企业及施工生活区最大填方区		监测 3.5 年，降雨量每年监测 6~8 次，土壤侵蚀模数和水土流失量每次 $\geq 50\text{mm}$ 降雨后观测一次
		3	左岸弃渣场排水沟末端	降雨量、水土流失量	降雨量监测 3.5 年，每年监测 6~8 次；水土流失量监测 2 年，每次 $\geq 50\text{mm}$ 降雨后观测一次
		4	各施工区	巡查水土流失危害	现场巡查，监测 3.5 年，每年 2 次
				调查水土保持设施完好率	现场巡查，监测 3.5 年，每月 1 次
				调查植被成活率、覆盖率	标准地调查，监测 1 年，每年 2 次
水生生态监测	运行期	1	坝上	水生生态监测：水化学；浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量与水温及流态等的变化关系 鱼类种群动态监测：鱼类的种	监测年限为 3 年，化学要素、浮游动、植物，底栖动物、水生维管束植物在每年 4 月、10 月各监测一次；鱼类种群动态监测在 3~6 月、
		2	坝下		
		3	灵歧河支流		
		4	清坡河支流		
		5	王秀河支流		

监测对象	监测时期	序号	断面或监测点位置	监测项目	监测频率/监测周期
				类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测目前在种群动态及鱼类群落构成的变化趋势	10~11 月进行，每月 20 天左右

4.2.5 综合评价结论

大化水电站扩建工程利用上游龙滩水库运行后的调节作用产生的一期工程弃水发电，有利于与上游岩滩水电站联合协调运行和电网安全稳定运行，符合国家能源发展政策，促进地区经济发展，可带动当地三产企业的发展，增加地方财政收入，可避免建火电厂运行过程中的“三废”污染问题，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。扩建工程的建设虽然对工程建设区域的环境产生一定的不利影响，但通过实施相应的环境保护措施后，可得以减免，从环境角度分析，不存在制约扩建工程开发的环境问题，本扩建工程建设是可行的。

4.3 环境影响报告书批复意见

根据原国家环境保护总局《关于大化水电站扩建工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕538 号）（见附件 3），批复要求如下：

一、项目建设与运行管理应重点做好的工作

（一）进一步提高废水处理工艺水平，处理规模须满足施工高峰生产、生活废水产生量。砂石料加工系统沉淀池和事故排放水池选址应远离库岸，并增加容积，废水处理达标后回用于砂石料加工和绿化。工程建设中须采用水胶炸药或乳化炸药等环保炸药，避免含 TNT 炸药的爆破残留物对水质的影响。针对施工废水对大化县供水水源影响制定风险应急预案，加强对砂石料及加工系统的监控工作，避免对大化县供水产生影响。

（二）优化施工场地布置，将 2#弃渣场上的施工生活 A 区和仓库系统与 3#弃渣场上的混凝土拌和系统及其他施工企业互换。噪声超标地区采取设置临时防噪挡板（墙）措施，禁止在噪声敏感目标附近的高噪声工程夜间施工。

（三）建设单位依法承担因电站建设和运行造成鱼类影响的责任，采取补救措施，落实相关费用。在枢纽业主用地内建设鱼类增殖放流保护站，开展鱼类人工繁殖技术研

究工作，每年人工增殖放流大规格巴马似原吸鳅、乌原鲤、合细鳊、长臀鲢、光倒刺鲃、鲮鱼、三角鲤、斑鳊等鱼类 40 万尾。开展鱼类补救措施效果系统监测，做好放流标记。

（四）进一步细化石料场的景观设计，对弃渣场、料场、施工区、以及施工道路等采取工程和生物防治措施，达到水土保持方案确定的水土流失治理标准和要求。施工结束后及时恢复植被，防治责任范围内的植被恢复系数达到 98% 以上。

（五）尽快开展红水河大化电站一期工程及扩容改造环境影响后评价工作，重点评价枢纽和水库淹没与移民安置区的环境影响。

二、工程建设必须执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。落实业主内部的环境管理部门、人员和管理制度，进一步明确有关方面环境保护施工的责任。根据批复的环保措施重新核实环保投资概算。落实环保设计合同，同步进行环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计。开展环保招标，将环保措施纳入施工承包合同中，落实工程环境监理。工程竣工后，建设单位必须按规定程序申请环保设施竣工验收。验收合格后，项目方能投入正式使用。

4.4 环境保护设计

4.4.1 可研阶段环保设计

《大化水电站扩建工程环境影响报告书》于 2007 年 8 月完成，是与《红水河大化水电站扩建工程可行性研究报告》同阶段进行编制。按照水电工程的编制规范，其深度已等同于水利工程等的初步设计阶段。《红水河大化水电站扩建工程可行性研究报告》于 2007 年 11 月通过了水利部水规总院与广西壮族自治区发改委的联合审查。

4.4.2 环境保护补充设计

2012 年 06 月，广西泰能工程咨询有限公司在扩建工程可行性研究报告的基础上编写了《大化水电站扩建工程环境保护补充设计》。该设计根据大化电厂办公生活区和大坝生产区的实际地形，将《大化水电站扩建工程环境影响报告书》中生活污水新建 2 套地埋式一体化污水处理设施变更为分四个区，即：北区、南 1 区、南 2 区和大坝办公区（见图 5.1-9），分别进行集中处理后再行排放，设计采用 4 套一体化设备处理，处理工艺为生物接触氧化法，处理达标后通过排水管引到王秀河与红水河交汇处，排入红水河。

4 套设施的处理能力分别为：北区 160m³/d、南 1 区 102m³/d、南 2 区 130m³/d，大坝办公区 5m³/d。

4.5 红水河中游岩滩、大化等水电站鱼类增殖放流措施的变更

为提高红水河干流中游河段梯级开发鱼类增殖放流工作的成效，加强水电梯级开发鱼类增殖放流设施建设的科学性及建成后的综合利用水平，最大限度发挥保护资金的生态效益，提高鱼类保护工作实施效果，广西桂冠电力股份有限公司于 2010 年委托广西泰能工程咨询有限公司开展红水河干流中游河段梯级（岩滩、大化、百龙滩、乐滩）水电站鱼类增殖放流设施建设总体规划，从区域水电梯级开发的角度，统筹规划和布局红水河干流中游河段的鱼类增殖放流设施建设。广西泰能工程咨询有限公司于 2016 年 3 月编制完成《红水河中游水电梯级（岩滩~乐滩）鱼类增殖放流设施建设总体规划》，提出在大化水电站左岸坝头处集中建设一个鱼类增殖放流中心站。该中心站的增殖放流规模共为 132 万尾，实施增殖放流的鱼类种类共 11 种：近期（2016~2020 年）放流稀有白甲鱼、三角鲤、长臀鲃、卷口鱼和乌原鲤等 5 种；中远期（2020~）增加放流繁殖技术尚处于试验阶段或尚未成功和未有人工繁殖试验开展的鱼类，即：大眼卷口鱼、小口白甲鱼、叶结鱼、单纹似鲃、瓣结鱼和鳊共 6 种。

2016 年 7 月 29 日原环境保护部环境影响评价司以《关于红水河中游岩滩、大化等水电站鱼类增殖放流措施变更的复函》（环评函〔2016〕89 号）批复同意（见附件 6）。主要内容如下：

一、同意对红水河中游岩滩、大化、百龙和乐滩等四个水电站鱼类增殖放流设施进行变更，在大化水电站枢纽范围内集中建设一个鱼类增殖放流中心站（以下简称中心站）。

二、应高度重视中心站的运营维护工作，承担中心站管理职责，配备必要的机构和人员，形成运行管理能力和技术能，进行野生亲本捕捞、运输、驯养。放流对象为稀有白甲鱼、三角鲤等 11 种（近期 5 种，中远期 6 种），年放流 132 万尾。对各梯级电站所在河段的鱼类资源状况和生境进行调查，根据调查结果科学确定不同梯级的放流规模和种类，加强科研攻关和技术储备，尽快实现中远期放流目标，确保该措施取得成效。开展跟踪监测和评估，根据长期监测结果调整增殖放流对象及规模。

三、应当坚持生态优先、绿色发展，针对电站建设和运行对鱼类的影响，依法承担生态环境保护责任。下一步应当根据我部《关于红水河综合利用规划环境影响回顾性评价研究报告有关意见的函》（环办函〔2014〕192号）和广西壮族自治区人民政府《研究红水河综合利用规划环境保护实施方案任务分解落实工作的纪要》（桂政阅〔2014〕3号）的要求，抓紧落实各项环境保护措施，并将相关情况及时报送我部。

5 环境保护措施落实情况调查

5.1 环境保护措施落实情况

5.1.1 生态环境保护措施

5.1.1.1 陆生生态保护措施

(1) 陆生植物保护措施

大化水电站扩建工程环评报告书和环评批复要求，施工期间要加强弃渣场防护，渣场弃渣填筑完毕，随即进行坡面处理和顶面平整、植被恢复；临建设施拆除撤离后，按水土保持方案对场地进行土地整治复耕或恢复植被。

大化水电站扩建工程在实际施工阶段，考虑到地质情况和施工条件，取消了原设计的石料场，主体施工开挖的土石料大部分综合利用，工程施工所需土料和石料利用厂房、尾水渠、接头土坝、刺墙坝等主体工程施工开挖的土石料，砂石料不足部分采用外购的形式，减少了需要堆存的弃渣量，减少了弃渣占地造成的植被破坏。施工阶段根据实际情况取消了原设计的右岸弃渣场，并加强了左岸 3 处弃渣场的防护，1#弃渣场南面坡面堆砌石坝，西部铺设排水涵管进行排水处理，在弃渣结束后进行了夯实、整治，并恢复了植被，目前 1#弃渣场电站围墙内部分用地用于建设大化鱼类增殖放流保护站，电站围墙外用地已交给当地村民建房。2#、3#弃渣场弃渣至设计高程后用于布置混凝土拌和站、钢筋加工厂、金结及机电安装场、施工生活区等施工生产企业，施工结束后拆除了施工临建设施，并对施工场地进行了清理平整，种植草皮、灌草绿化。另外，3#弃渣场已于 2016 年交给大化县人民政府利用（见附件 4），目前恢复为桃花谷城市公园和公共停车场。

根据施工单位广西水电工程局与大化县大化镇坡了村村委会签署的合同，右岸砂石料加工系统场地的清理及恢复耕作工作由大化镇坡了村村委会负责。施工结束后施工单位拆除了生产设备和临时房屋，对场地进行了清理平整，并交由当地村民耕作、建房，目前植物生长良好。

工程发电厂房、引水渠、尾水渠边坡人工种植草皮护坡，道路两旁栽种灌草进行绿化，植被恢复良好。



1#弃渣场现状(围墙内建设鱼类增殖放流中心站)



1#弃渣场现状(围墙外用地已交给当地村民建房)



2#弃渣场植被现状



3#弃渣场植被现状(部分恢复成城市公园)



3#弃渣场现状(部分恢复成公共停车场)



右岸砂石料加工系统植被现状



图 5.1-1 工程周边植被现状照片

(2) 陆生动物保护措施

由于本工程建设对野生动物资源潜在的威胁主要是来自人为因素造成的间接影响，因此本次验收调查主要针对生态和环境管理措施落实情况方面进行。

大化水电站扩建工程开工前，建设单位已通过开会动员的方式加强施工人员宣传教育和管理，发放环保宣传手册，规范施工纪律，严禁捕猎任何野生动物。运营期间，建设单位多次开展宣传教育工作，通过张贴宣传海报、宣传标语的形式向电站职工宣传保护野生动物的意识。施工过程中，施工单位合理安排了施工作业时间，特别加强了高噪声设备及爆破施工时间的控制，避免了对区域动物栖息和觅食造成影响。

5.1.1.2 水生生态保护措施

(1) 施工期水生生态保护措施

根据环评报告书和环评批复要求，施工单位要加强施工人员的卫生管理，保证生活

污水达标排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

大化水电站扩建工程实际施工过程中，为避免施工废水和生活污水排放对河流造成污染，工程施工期间对所有施工废水均采取了处理措施，砂石料加工系统冲洗废水经三级沉淀池沉淀处理后回用，混凝土拌和冲洗废水经沉淀池沉淀处理后排放进入大坝下游红水河河段；生活污水经三级化粪池处理后出水汇入双排村居民生活污水管道，最终排入大坝下游红水河干流中；弃渣回用于工程建设，无法利用的按规定堆放于弃渣场，明令禁止施工人员将其抛入河道之中。同时，建设单位还出台了施工期管理规定，禁止施工人员将施工废料、沉淀池淤泥等往河道丢弃，禁止在工程河段内炸鱼、电鱼、毒鱼，以避免施工人员人为非法活动对工程河段鱼类资源造成的破坏。

（2）营运期水生生态保护措施

①鱼类增殖放流站建设

根据原国家环境保护总局《关于大化水电站扩建工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕538号）要求：“建设单位依法承担因电站建设和运行造成鱼类影响的责任，采取补救措施，落实相关费用。在枢纽业主用地内建设鱼类增殖放流保护站，开展鱼类人工繁殖技术研究工作，每年人工增殖放流大规格巴马似原吸鳅、乌原鲤、合细鳊、长臀鲃、光倒刺鲃、鲮鱼、三角鲤、斑鳊等鱼类 40 万尾。开展鱼类补救措施效果系统监测，做好放流标记。”

为提高红水河干流中游河段梯级开发鱼类增殖放流工作的成效，加强水电梯级开发鱼类增殖放流设施建设的科学性及建成后的综合利用水平，最大限度发挥保护资金的生态效益，提高鱼类保护工作实施效果，广西桂冠电力股份有限公司于 2010 年委托广西泰能工程咨询有限公司开展红水河干流中游河段梯级（岩滩、大化、百龙滩、乐滩）水电站鱼类增殖放流设施建设总体规划，以便从区域水电梯级开发的角度，统筹规划和布局红水河干流中游河段的鱼类增殖放流设施建设工作。广西泰能工程咨询有限公司于 2012 年 3 月编制完成《红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）鱼类增殖放流设施建设总体规划》。2016 年 7 月 29 日原环境保护部环境影响评价司以《关于红水河中游岩滩、大化等水电站鱼类增殖放流措施变更的复函》（环评函〔2016〕89 号）批复同意在大化水电站内集中建设一个鱼类增殖放流中心站，放流对象为稀有白甲鱼、三角鲤等 11 种（近期 5 种，中远期 6 种），年放流 132 万尾。

红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站位于大化水电站扩建工程引水渠左岸坝头，承担岩滩、大化、百龙滩和乐滩水电站的鱼类增殖放流任务，主要工作为：野生亲本的捕捞、运输、驯养、人工繁殖和苗种培育；对放流苗种进行标志（或标记），建立遗传档案，实施放流；对中远期放流种类尚未突破全人工繁育技术的，开展繁育技术攻关；鱼类增殖放流效果评估；展示红水河流域鱼类资源状况，宣传环保科普知识。中心站设计增殖放流规模为 132 万尾/年，实施放流鱼类种类共 11 种，即：近期（2016~2020 年）放流稀有白甲鱼、三角鲤、长臀鮠、卷口鱼和乌原鲤等 5 种；中远期（2020~）增加放流繁殖技术尚处于试验阶段或尚未成功和未有人工繁殖试验开展的鱼类，即：大眼卷口鱼、小口白甲鱼、叶结鱼、单纹似鲃、瓣结鱼和鳍共 6 种。

《红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站设计报告》于 2017 年 12 月 28 日通过水电水利规划设计总院的审查。鱼类增殖放流中心站于 2019 年 7 月开工，由大唐岩滩水力发电有限责任公司负责建设，2021 年 6 月 29 日完建通过投产验收后投入试运行，由广西桂冠电力股份有限公司大化水力发电总厂负责运行与管理。

鱼类增殖放流中心站采用室内循环水与室外微流水相结合的养殖模式，主要构（建）筑物包括：催产孵化车间、亲鱼培育车间、鱼种培育车间、室外育种池、生态池、回水池、蓄水池、鱼塘、综合楼、配电房及配套设施设备等。





(1) 红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站全景图

图 5.1-2 红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站

②往年人工鱼类增殖放流

2009 年起，为保护岩滩和大化两大水电站库区的鱼类资源，大化县水产畜牧兽医局在每年 4~6 月红水河干流禁渔期内在大化上乔渡口和岩滩库尾进行鱼类增殖放流，两库每年放流总数约为 50 万尾，放流对象包括青、草、鲢、鳙、赤眼鳟和黄颡鱼。

2013 年 9 月，大化电厂在距电站坝址上游 30km 的贡川乡贡川村上屯码头河段放流鲢鱼、鳙鱼、草鱼、鲤鱼、黄尾鱼、赤眼鳟鱼、鲮鱼、黄颡鱼、鳊鱼、鲶鱼、光倒刺鲃鱼和青鱼等 12 个种类 45 万尾增殖鱼苗。

③鱼类增殖放流中心站放流

红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站 2021 年起开始实施鱼类增殖放流。为了确保中心站 2021 年度鱼类增殖放流工作有序开展，广西桂冠电力股份有限公司大化水力发电总厂根据《水生生物增殖放流管理规定》和《中华人民共和国水产行业标准水生生物增殖放流技术规程》（SC/T9401-2010）的有关规定和要求，结合《自治区农业农村厅关于同意红水河中游（岩滩—乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站调整 2021 年增殖放流品种的函》（见附件 7），于 2021 年 10 月 28 日组织了天峨、巴马、东兰、大化、都安和忻城等 6 个县农业农村局负责人召开了协调中心站增殖放流相关工作，确定 2021 年增殖放流目标为：乌原鲤 3 万尾，长臀鲩 5 万尾，三角鲤 124 万尾，共计 132 万尾；放流点主要分布于干流岩滩库尾、巴龙渡口（岩滩库中）、古龙

(大化库尾)、贡川(大化库中)、百龙滩库尾、乐滩库尾、乐滩坝下和支流盘阳河、刁江共 9 个放流点；并对放流鱼苗采用 T 型标挂牌标志法进行标记，标记鱼苗数量为总放流鱼苗的 1%。放流地点地理位置见图 5.1-4。

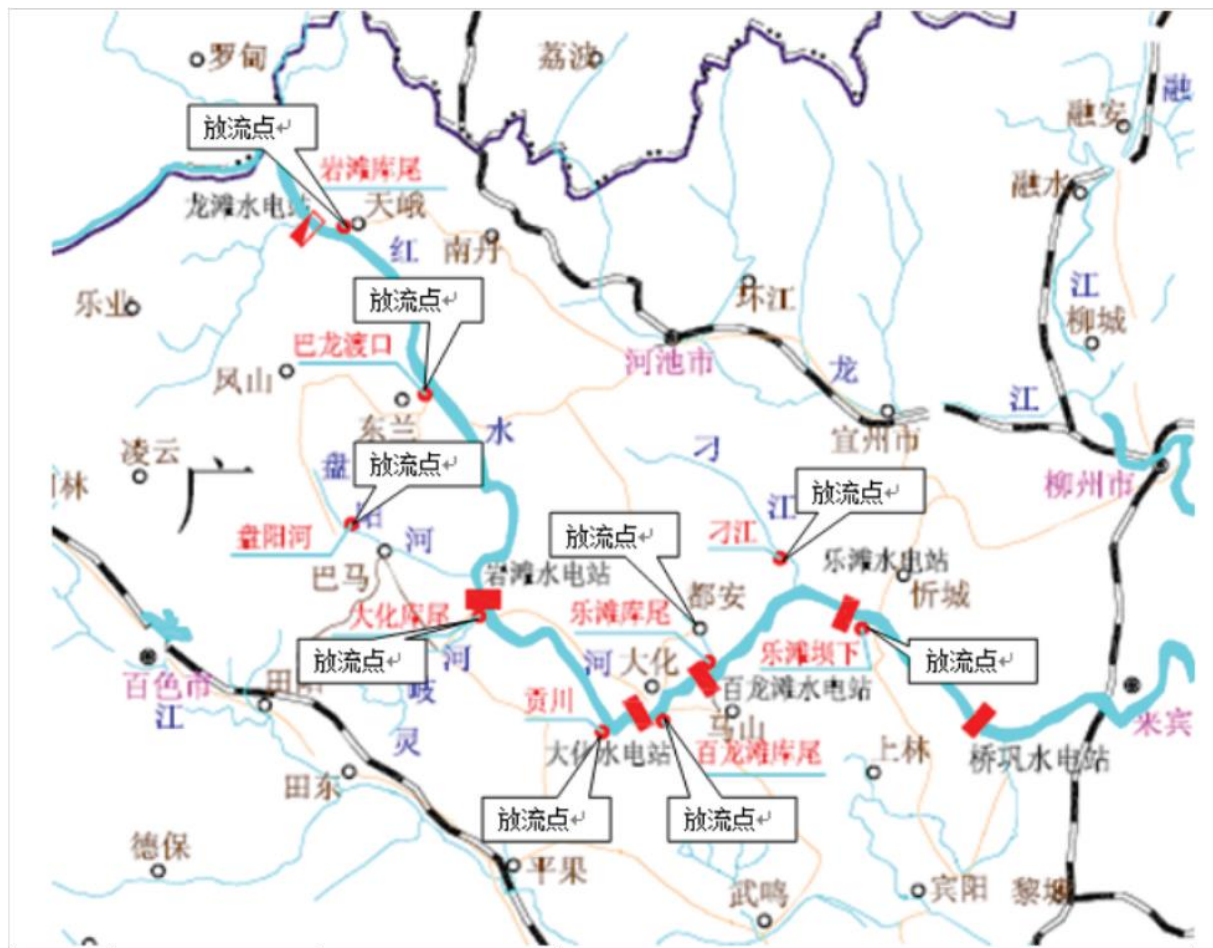


图 5.1-4 2021 年鱼类增殖放流中心站放流地点地理位置示意图

2021 年 11 月 5 日~11 日鱼类增殖放流中心站在岩滩、大化、百龙滩和乐滩四个梯级水电站河段的 9 个放流地点实施鱼类放流，共放流了 132 万尾。其中在大化水电站库区的贡川乡、库尾岩滩镇和大化坝下大化县县城三处共放流鱼苗 42 万尾，鱼种有乌原鲤、三角鲤和长臀鮠。各放流点放流种类及数量见表 5.1-1 (略)。大化库中(贡川乡)、库尾(岩滩镇)及大化坝下大化县县城(百龙滩库尾)河段放流现场见图 5.1-5。



图 5.1-5 红水河中游水电梯级鱼类增殖放流中心站放流活动现场照片

5.1.1.3 水土保持措施

大化水电站扩建工程施工所需土料、石料利用主体工程施工开挖的土石料，施工所需砂石料采用外购的形式，其水土保持由砂石料场经营者负责，因此本工程水土保持措施不涉及砂石料场区，主要包括主体工程建设区、施工企业及施工生活区、弃渣场区和砂石料加工系统区。

(1) 主体工程建设区

主体工程建设区主要涉及引水渠、河床式厂房、刺墙坝及接头土石坝、尾水渠等主体工程。工程从建筑物安全角度考虑，对引水渠、尾水渠边坡主要采用混凝土衬砌等措施进行防护；对接头土石坝上游坝坡、下游坝坡高程 145.0m 以下采用预制块护坡，对下游高程 145.0m 以上采用混凝土框格内植草护坡。衬砌面、砌体表面平整，坡面分级、设置横向截水沟，骨架完整，网格内种植的马尼拉草生长良好。

（2）施工辅助企业及施工生活区

施工企业及施工生活区布置在左岸下游，利用 2#、3#弃渣场弃渣至设计高程后进行布置，场地北部边坡外缘设置了横向排水沟，排水沟内侧设置挡土墙，墙后边坡植草防护；西部边坡采用浆砌石骨架网格内植草护坡，坡面分级、设置横向截水沟，骨架完整，草种为马尼拉草，长势良好。

（3）弃渣场区

本工程使用的弃渣场 3 处，均位于红水河左岸，1#弃渣场南面坡面堆砌石坝，西部铺设排水涵管进行排水处理，在弃渣结束后进行了夯实、整治，并恢复了植被，目前 1#弃渣场电站围墙内部分用地用于建设大化鱼类增殖放流保护站，电站围墙外用地已交给当地村民建房。2#、3#弃渣场弃渣至设计高程后用于布置混凝土拌和站、钢筋加工厂、金结及机电安装场、施工生活区等施工生产企业，施工结束后拆除了施工临建设施，并对施工场地进行了清理平整，种植草皮、灌草绿化。另外，3#弃渣场于 2016 年已交给大化县人民政府利用（见附件 4），目前恢复为桃花谷城市公园和公共停车场。

（4）砂石料加工系统

本工程砂石料加工系统布置在红水河右岸、坝址上游 2.3km 处，根据施工单位广西水电工程局与大化县大化镇坡了村村委会签署的合同，右岸砂石料加工系统场地的清理及恢复耕作工作由大化镇坡了村村委会负责。施工结束后施工单位拆除了生产设备和临时房屋，对场地进行了清理平整，并交由当地村民耕作、建房，目前植物生长良好。

5.1.2 水环境保护措施

5.1.2.1 施工期废水处理

大化水电站扩建工程施工期建设了砂石加工系统生产废水、混凝土拌和废水、基坑废水和生活污水的处理设施，实现了生产废水和生活污水的全部处理。

（1）生产废水处理

施工期生产废水主要为砂石料加工废水、混凝土拌和机冲洗废水和基坑废水，主要污染物为 SS。环评批复中要求砂石料加工系统排放的废水经沉淀处理后回用于砂石料加工和绿化；环评报告提出，混凝土拌和系统冲洗废水经沉淀处理后回用，基坑排水经充分静置沉淀后排入红水河。

本工程实际施工时，砂石料加工系统场地低洼处修建了三级沉淀池，砂石料加工系统产生的冲洗废水进入三级沉淀池进行沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘；在混凝土拌和场地低洼处修建了 1 座沉淀池，混凝土拌和系统冲洗废水经沉淀池沉淀处理后排放进入大坝下游红水河河段；基坑排水采取絮凝沉淀处理，沉降时间一般为 2h，之后将上层清水抽排入大坝下游红水河河段，人工定期用铁铲将沉淀池中泥砂挖出后运至弃渣场处置。目前，砂石料加工系统和混凝土拌和系统的沉淀池已填平，场地已进行了清理平整，并交由当地村民耕作、建房或种植草皮、灌草进行绿化，目前植物生长良好。

（2）生活污水处理

大化水电站扩建工程施工期间平均施工人数 600 人，生活污水排放量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物有 COD、BOD₅、NH₃-N 等。根据环评报告的要求，工程施工期间生活污水须经地埋式一体化污水处理系统处理后再排放。

实际施工时，施工人员多为当地村民，大多居住在各自家中，业主、监理单位和部分施工人员居住在施工生活区内。施工单位在施工生活区内修建了三级化粪池，施工人员生活污水经三级化粪池处理后出水汇入双排村居民生活污水管道，最终排入大坝下游红水河干流中。

5.1.2.2 营运期废水处理

扩建工程员工为一期工程统一安排派出，无新增人员，不新设办公、生活管理区。由于一期工程运行产生的生活污水采用三级化粪池处理后未达标排放，环评报告提出新建两套地埋式一体化污水处理设施加强电厂办公生活区、大坝生产区生活污水处理效果，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

依据环评报告要求，项目业主单位委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司进行了电厂管理区和职工生活区的生活污水处理设施设计工作。根据大化水电站办公生活区污水排放情况、场地地形及周边环境，设计将其分为四个区，分别进行集中处

理后再行排放，即：北区、南 1 区、南 2 区、大坝办公区；埋地式污水处理设施主要由初沉池、厌氧池、生物池、二沉池、消毒池等构成，采用一体化设计，采用的处理工艺为生物接触氧化法，依赖于设备中的 A²/O 生物处理工艺去除有机污染物及氨氮。在厌氧池，微生物处于缺氧状态，此时微生物为兼性微生物，主要为有机物部分去除功能，减轻有机物负荷。在好氧池中主要存在好氧微生物及自氧型细菌（硝化菌），其中好氧微生物将有机物分解成 CO₂ 和 H₂O，自养型细菌（硝化菌）利用有机物分解产生的无机碳或空气中的 CO₂ 作为营养源，去除污水中的 NH₃-N，好氧池的出水部分回流到厌氧池，为厌氧池提供电子接受体，通过反硝化作用最终消除氮污染。

根据设计方案，业主单位委托广西华广建设工程有限公司进行埋地式污水处理工程的土建施工，宜兴市兴凯露水处理设备有限公司进行污水处理设备的安装，处理能力分别为：北区 160m³/d、南 1 区 102m³/d、南 2 区 130m³/d，大坝办公区 5m³/d。各个办公生活区生活污水分别经化粪池和埋地式污水处理设施处理后，通过排水管引到王秀河与红水河交汇处，排入红水河。

大化水电站有职工及其家属 1500 人，生活污水产生总量约为 240m³/d，已建污水处理设备处理能力能满足工程需要。验收调查单位委托广西特立资源利用检测服务有限公司于 2021 年 7 月 13 日~7 月 14 日对各个办公生活区污水处理设施出水进行了监测（见附件 8），监测结果（见表 8.1-6）表明，各个办公生活区污水处理设施处理后的出水 COD、BOD₅、NH₃ 和 SS 均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

5.1.3 大气环境保护措施

大化水电站扩建工程施工期间落实了环境影响报告书提出的大部分大气环境保护措施，主要包括：选用符合标准的运输车辆和施工机械，粉质建材采取密闭方式运输，对施工区道路及各工作面采取洒水措施，施工人员发放防尘口罩并佩戴等，见表 5.1-2。

表 5.1-2 本工程施工期间废气处理与控制措施一览表

序号	污染源	污染治理和控制措施
1	开挖爆破	控制爆破参数，爆破前对岩石洒水湿润，爆破后进行洒水降尘
2	砂石加工、混凝土拌和、施工场地扬尘	混凝土拌和系统安装除尘装置；洒水降尘，干燥和大风天所增加了洒水频次
3	粉状物料堆存扬尘	洒水降尘，采用塑胶布遮盖

序号	污染源	污染治理和控制措施
4	交通扬尘	粉尘物料运输时采取袋装密闭运输方式；对施工道路及各作业面采取洒水措施
5	汽车燃油废气	机械和运输工具均采用符合国家标准的施工机械，并加强设备维护和保养

5.1.4 声环境保护措施

大化水电站扩建工程施工期间落实了环境影响报告提出的大部分声环境保护措施，主要包括：选用低噪声设备，对高噪声设备采取减震降噪措施，对操作人员进行保护，尽量缩短高噪声机械设备的使用时间，夜间尽量停止高噪声施工作业等措施，见表 5.1-3。

表 5.1-3 本工程施工期和营运期噪声防治措施一览表

序号	噪声源	防治措施
1	运输车辆噪声	采用符合国家标准的运输车辆，加强维护和保养；物料运输集中在昼间运输
2	开挖、钻孔爆破	施工机械符合国家标准；严格控制爆破振动速度和噪声；居民休息时间（中午 12:00~14:30，夜间 22:00~6:00）禁止进行爆破作业
3	砂石加工、混凝土拌和	施工机械符合国家标准；配备必要的消声器；配备耳塞；安装时，保证平衡精度，增加润滑，降低运动部件的震动；积极检修各机械结构，避免不必要的噪音
4	厂房设备运行噪声	厂房采用钢筋混凝土结构，水轮机、发电机、主变压器等高噪声设备在选型时选用符合国家标准的设备，且全部放置在厂房内

5.1.5 固体废弃物处置措施

5.1.5.1 施工期固体废弃物处置

（1）弃渣处置

在实际施工过程中，大化水电站扩建工程主体施工开挖的土石料尽量进行综合利用，不能利用的弃渣运往弃渣场堆放。施工阶段根据实际情况取消了右岸弃渣场，左岸布置 3 处弃渣场，渣土按稳定边坡堆填，弃渣结束后进行了夯实、整治和撒播草籽进行绿化恢复等措施。

（2）生活垃圾处置

大化水电站扩建工程施工期间平均施工人数 600 人，施工单位在施工生活区旁设置设置有垃圾桶收集施工人员生活垃圾，并委托大化县环卫部门清运处置。

5.1.5.2 营运期固体废弃物处置

（1）生活垃圾

扩建工程员工为一期工程统一安排派出，无新增人员，不新设办公、生活管理区。

大化水电站有职工及其家属 1500 人（含一期和扩建工程），生活垃圾量为 0.75t/d。项目业主单位在办公区和生活区内均设置有垃圾收集桶，生活垃圾委托大化县环卫部门定期清运处置。

（2）事故排油和废机油

大化水电站扩建工程配置 1 台主变压器，只有发生事故时会产生事故排油。主变压器油重为 40t，变压器油常温下密度约 0.895t/m³，发生事故时排油体积约 44.7m³/次。扩建工程在厂房内配置了 1 座事故油池，有效容积为 95m³，能满足主变压器事故排油贮存需要。站内主变运行至今未发生漏油事故。

大化水电站扩建工程透平油库布置在左岸发电厂房安装间下 162.1m 高程处，油库为独立隔离封闭空间，内部分别布置了 10m³、20m³ 和 40m³ 的油罐各 1 个。油库大门为防火门，门下留有挡油槛，可防止油罐发生事故时机油外泄，地面采取了混凝土进行防渗。发电厂房日常维护和检修时会产生少量废透平油，暂存在油库内的废油储油桶内，经过滤处理后的透平油循环使用，产生的废油渣量极少，全部回收到指定的储存桶内，废油渣累积到一定体积后，按照危险废物委托相关机构进行处置。油库大门为防火门，门下留有挡油槛。大化水电站扩建工程运行至今未发生过漏油事故。

（3）废旧蓄电池

电站内采用免维护铅酸蓄电池作为系统黑启动备用电源，蓄电池达到使用寿命后更换将产生废旧蓄电池，暂存在一期工程已建的危废暂存间内，再统一交由有危险废处置资质的单位回收、转运和处置。危废暂存间布置于一期工程右岸管理区，地面设置防渗处理，防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》，暂存间内四周设置防溢槽，同时对废旧蓄电池设置木架进行堆放，避免其与地面直接接触，也利于及时发现突发泄漏事故是否发生。



图 5.1-10 工程固体废弃物处置设施情况

5.1.6 环境地质保护措施

大化水电站扩建工程环评报告要求明渠和厂房建成后，永久边坡或浇筑混凝土，或砌筑浆砌石和干砌石护坡，保护边坡的稳定，避免坍塌的发生。

在实际建设过程中，对引水渠、尾水渠边坡采取了混凝土衬砌措施进行防护，对接头土石坝上游坝坡、下游坝坡高程 145.0m 以下采取了预制块护坡，对下游高程 145.0m 以上采取了混凝土框格内植草护坡，保护了边坡的稳定。



图 5.1-11 护坡工程现状情况

5.1.8 环保措施设计与落实情况总结

根据《中华人民共和国环境保护法》第四十一条规定：“建设项目中防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置”。经调查，大化水电站扩建工程前期（2007 年 12 月之前）、施工建设期（2007 年 12 月底～2009 年 7 月）及运行期（2009 年 7 月至今）均较好的执行了环境保护“三同时”制度。本工程各阶段环境保护工作具体执行情况见表 5.1-5。

表 5.1-5 大化水电站扩建工程分阶段环境保护工作执行情况一览表

时段	主体工程建设内容	环保工作执行情况	“三同时”情况
建设前期 （2007 年 12 月之前）	2007 年 1 月，中国能建集团广西电力设计研究院有限公司完成了《大化水电站扩建工程可行性研究报告》。	2007 年 8 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《大化水电站扩建工程环境影响报告书》，并于 2007 年 12 月 4 日获得了原国家环境保护总局对工程同意批复。	环 保 措 施 与 主 体 工 程 同 时 设 计
建设期 （2007 年 12 月底～2009 年 7 月）	<ul style="list-style-type: none">• 2007 年 12 月底，大化水电站扩建工程开工建设；• 2008 年 12 月，开始进水渠、尾水渠施工；• 2009 年 7 月，机组安装完毕。	<p>按照设计方案和环评报告书的要求采取施工期污染治理和生态保护措施，包括：</p> <ul style="list-style-type: none">• 2008 年 1 月，开始对施工区道路及各工作面采取洒水措施；施工生活区化粪池和卫生厕所建成并使用；砂石料加工系统和混凝土拌合系统生产废水处理设施投入使用。• 2009 年 7 月，开始对弃渣场、施工临建设施进行治理。	环 保 措 施 与 主 体 工 程 同 时 设 计、同时施 工

时段	主体工程建设内容	环保工作执行情况	“三同时”情况
运行期 (2009年7月至今)	• 2009年7月, 扩建工程并网发电。	<ul style="list-style-type: none"> 建设一体化污水处理设施; 建设红水河中游水电梯级(岩滩~乐滩)鱼类增殖放流中心站, 在增殖放流站建设期间, 每年4~6月红水河干流禁渔期内进行人工鱼类增殖放流。 	环保措施基本与主体工程同时投产使用。

5.1.8.1 环评批复意见执行情况

原国家环境保护总局以环审〔2007〕538号文对本工程环境影响报告书进行了批复, 本工程对于环评批复意见的执行情况见表5.1-6。

表 5.1-6 环评批复意见执行情况一览表

序号	主要批复意见	执行情况
1	<p>进一步提高废水处理工艺水平, 处理规模须满足施工高峰生产、生活废水产生量。砂石料加工系统沉淀池和事故排放水池选址应远离库岸, 并增加容积, 废水处理达标后回用于砂石料加工和绿化。工程建设中须采用水胶炸药或乳化炸药等环保炸药, 避免含 TNT 炸药的爆破残留物对水质的影响。针对施工废水对大化县供水水源影响制定风险应急预案, 加强对砂石料及加工系统的监控工作, 避免对大化县供水产生影响。</p>	<p>已落实。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 施工单位在施工期间进一步提高了施工废水处理水平和处理能力, 处理能力满足施工废水处理要求。砂石料加工系统冲洗废水经三级沉淀池处理后回用于生产和场地洒水降尘, 沉淀池等已尽量远离岸边布置; 混凝土拌和系统冲洗废水经沉淀池沉淀处理后排放进入大坝下游红水河河段; 基坑排水采取絮凝沉淀处理, 上层清水抽排入大坝下游红水河河段; 施工人员居住在左岸生活营地, 生活污水经三级化粪池处理后出水汇入双排村居民生活污水管道, 最终排入大坝下游红水河干流中。 • 工程建设时已采用环保炸药, 炸药中不含有毒成分, 爆破残留物对周边水体水质基本不存在影响。 • 施工单位制定了风险应急预案, 施工期间定期对砂石料加工系统沉淀池出水口以及大化县饮用水源取水口上游 100m 断面进行水质监测, 根据施工期水质监测结果和大化县饮用水水源常规水质监测结果, 大化水电站扩建工程施工期间大化县饮用水水质未出现污染情况。
2	<p>优化施工场地布置, 将 2#弃渣场上的施工生活 A 区和仓库系统与 3#弃渣场上的混凝土拌和系统及其他施工企业互换。噪声超标地区采取设置临时防噪挡板(墙)措施, 禁止在噪声敏感目标附近的高噪声工程夜间施工。</p>	<p>已落实。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 施工单位根据施工需要优化了施工场地布置, 将噪声较大的混凝土拌合系统布置在了 2#弃渣场、坝址下游区域, 尽量远离了双排村布置; 将施工生活区、钢材库等噪声较小的靠近双排村布置。 • 施工单位已尽量选用低噪声设备和施工工艺; 振动大的设备配备了减震垫, 施工场地靠近双排

序号	主要批复意见	执行情况
		村边界设置金属挡板作为临时声屏障。高噪声机械设备集中在同一时段施工，尽可能的缩短了高噪声机械设备的使用时间。除大坝混凝土灌浆需要连续作业等特殊情况外，扩建工程在夜间已尽量停止高噪声施工作业。
3	建设单位依法承担因电站建设和运行造成鱼类影响的责任，采取补救措施，落实相关费用。在枢纽业主用地内建设鱼类增殖放流保护站，开展鱼类人工繁殖技术研究工作，每年人工增殖放流大规格巴马似原吸鳅、乌原鲤、合细鲃、长臀鲃、光倒刺鲃、鲮鱼、三角鲤、斑鳢等鱼类 40 万尾。开展鱼类补救措施效果系统监测，做好放流标记。	已落实。 • 业主单位在大化水电站扩建工程引水渠左岸坝头的 1#弃渣场场地上建设红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）鱼类增殖放流中心站，于 2012 年 3 月编制完成相关总体规划报告，设计报告于 2017 年 12 月 28 日通过水电水利规划设计总院的审查，于 2019 年 7 月开工建设，2021 年 6 月竣工投入试运行，并于 2021 年 11 月 5~11 日在岩滩、大化、百龙滩和乐滩四个梯级水电站河段实施鱼类放流，共放流了 132 万尾。其中在大化水电站库区的贡川乡、坝下游和库尾岩滩镇三处共放流鱼苗 42 万尾，鱼种有乌原鲤、三角鲤和长臀鲃。
4	进一步细化石料场的景观设计，对弃渣场、料场、施工区、以及施工道路等采取工程和生物防治措施，达到水土保持方案确定的水土流失治理标准和要求。施工结束后及时恢复植被，防治责任范围内的植被恢复系数达到 98% 以上。	已落实。 • 工程施工所需砂石毛料从采石场采购，采石场权属大化县那马汉臣采石场及大化县韦华猛采石场，采石场景观恢复工作由石场权属人负责。 • 施工单位已按水土保持报告书的设计要求完成主体工程建设区、施工辅助企业及施工生活区、弃渣场等工程措施和生物防治措施，并完成施工迹地的相应绿化。大化水电站扩建工程水土保持设施已于 2012 年顺利通过水利部组织的竣工验收鉴定。
5	尽快开展红水河大化电站一期工程及扩容改造环境影响后评价工作，重点评价枢纽和水库淹没与移民安置区的环境影响。	<u>已整体落实。</u> • <u>建设单位已委托广西泰能工程咨询有限公司开展红水河大化水电站一期工程及扩容改造环境影响后评价工作。红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站于 2021 年 6 月 29 日建成并投入试运行，后续建设单位将继续推进后评价报告的编制工作和评审工作。</u>

5.1.8.2 环评报告书措施的执行情况

本项目环评报告书中提出的设计阶段、施工期、营运期各阶段环保措施及建议的执行情况见表 5.1-7。

表 5.1-7 环评报告书环保措施和建议执行情况一览表

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
生态环境	施工期水生生态保护措施	<p>①弃渣场应选择在洪水淹没线以上，弃渣场周围应设置挡渣墙、截水沟和排水沟，以避免弃渣流失造成水质污染和影响水生生物栖息环境。</p> <p>②加强施工人员的各类卫生管理（如粪便和生活污水），保证生活污水达标排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。</p> <p>③建议本扩建工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作，围堰的拆除应避开水生生物繁殖季节。</p> <p>④施工期应进行生态影响的监理、监测或调查，主要是对施工区域进行监测。</p>	<p>已整体落实。</p> <p>①工程施工时设 3 处弃渣场，均位于红水河左岸的上坝公路转盘附近，均在洪水淹没线以上，渣场周边根据地形修建了挡渣墙、截排水沟等。</p> <p>②工程施工期间对所有施工废水均采取了处理措施，砂石料加工系统冲洗废水经三级沉淀池处理后回用，混凝土拌和冲洗废水经沉淀池处理后排入大坝下游红水河河段；生活污水经三级化粪池处理后出水汇入双排村居民生活污水管道，最终排入大坝下游红水河干流中。</p> <p>③工程施工前进行了施工进度规划工作，围堰的建设和拆除安排在 11 月~1 月枯水期，避开了水生生物繁殖季节。</p> <p>④施工期间委托广西桂能工程咨询集团有限公司进行了工程环保和水保监理，并对施工区域的红水河水质、施工区噪声进行了定期监测。</p>
	施工期陆生生态保护措施	<p>①施工期间，应采取措施尽量减少施工噪声和空气中的扬尘，控制爆破噪声对野生动物的惊扰，力求避免在晨昏和正午开山施爆。</p> <p>②扩建工程施工完成后，应尽快恢复施工区植被，采取一些人工辅助的生态恢复措施，使石料场、弃渣场尽快恢复演替到高草+树灌丛的阶段，以有利于野生动物特别是鸟类栖息繁殖。</p> <p>③褐翅鸦鹃的巢营建在工区周围、河岸的灌丛和竹丛中，施工中如在丛灌中发现巢卵或者雏鸟，应及时给予救护。大坝建设施工期间，施工单位有责任做好环境及野生动物保护的</p>	<p>已落实。</p> <p>①施工单位采取了延时爆破等先进的爆破技术，并严格控制爆破时间，避开早晨、正午、傍晚和夜间进行爆破，爆破后洒水降尘。</p> <p>②扩建工程不设石料场，所需砂石毛料外购解决。施工结束后，弃渣场进行了夯实、整治，并恢复了植被；左岸施工场地拆除了施工临建设施，并对施工场地进行了清理平整，种植草皮、灌草绿化；右岸砂石料加工系统场地进行了清理平整，并交由当地村民耕作、建房，目前植物生长良好。</p> <p>③施工期间施工单位加强了施工人员教育和管理，制定施工纪律，明确</p>

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
生态环境		<p>宣传教育工作，防止施工人员捕猎或伤害褐翅鸦鹃和其它动物。</p> <p>④扩建工程完工施工设施、房建拆除撤离后，按水保方案对场地进行土地整治复耕，选择当地适生树种或优势经济树种进行绿化，恢复植被。</p>	<p>规定禁止捕猎任何野生动物。施工期间未在施工区域发现褐翅鸦鹃的巢卵或者雏鸟。</p> <p>④施工结束后，施工单位已按水土保持报告书的设计要求完成主体工程建设区、施工辅助企业及施工生活区、弃渣场等工程措施和生物防治措施，并完成施工迹地的相应绿化。大化水电站扩建工程水土保持设施已于 2012 年顺利通过水利部组织的竣工验收鉴定。</p>
	采石场景观恢复措施	<p>①在选定石山背向水库、且不易被游人看见的一面进行开采，并在砂石料加工场地靠近红水河一侧种植较密的“乔木+灌木”绿化隔离带。</p> <p>②在开采前做好施工规划，将剥离下来的山体表层土保存在弃渣场中，待石料开采完毕后及时对开采面底部进行覆土整治，在开采面的坡脚种植爬山虎，使裸露的山体逐渐得到覆盖。</p>	<p>工程实际施工期不设石料场，施工所需砂石毛料从地方采石场采购，采石场权属大化县那马汉臣采石场及大化县韦华猛采石场，采石场景观恢复工作由石场权属人负责。</p>
	水土保持措施	<p>①主体工程施工中要严格控制开挖面，按稳定边坡进行开挖，并开挖临时排水沟，施工结束后对引水渠和尾水渠顶部植树绿化。</p> <p>②施工辅助企业区及施工生活区建筑周围修筑排水沟，容易流失的建筑材料（如水泥等）应及时入库，施工结束后拆除临建设施，对施工场地进行整治绿化。</p> <p>③采石场开采完成后及时对开采面底部进行覆土整治，覆土完成后在底面混播狗牙根和节缕草，在开采面的坡脚种植爬山虎。沿开采面顶面边缘栽植小叶黄杨。</p> <p>④弃渣场按稳定边坡堆放渣料，在弃渣场坡脚设浆砌石挡墙，顶面设截水沟；待堆渣结束后对渣场坡面进行平整，播撒草籽或种草皮防护。</p>	<p>已落实。</p> <p>①主体工程开挖边坡采用稳定边坡，并修建了排水沟，对引水渠、尾水渠边坡采用混凝土衬砌等措施进行防护，对接头土石坝上游坝坡、下游坝坡高程 145.0m 以下采用预制块护坡，对下游高程 145.0m 以上采用混凝土框格内植草护坡。</p> <p>②施工辅助设施区周边修建了临时排水沟，对于水泥、砂石毛料等易流失的材料设置了仓库进行存放，施工结束后拆除了施工临建设施，并对施工场地进行了清理平整，种植草皮、灌草绿化。</p> <p>③工程不设石料场，施工所需砂石毛料从采石场采购。</p> <p>④弃渣场在弃渣之前按要求修建了相应的拦挡、截排水措施，弃渣分层堆放压实，施工结束后，弃渣场进行了夯实、整治，并恢复了植被。</p>

项目	措施		环评报告书要求	执行情况及效果
生态环境	对一期工程遗留问题处理措施	水生生态保护措施	<p>①在一期工程区域范围内新建一座鱼类增殖保护站，每年放流大规格鱼种 30 万尾，主要放流鳊、光倒刺鲃、鲮鱼、长臀鲃、三角鲤、斑鳊、乌原鲤等 7 种鱼类。</p> <p>②运行期应进行生态影响的监测或调查，主要是监测生境的变化，种类和数量变化以及生态系统整体性变化。</p>	<p>已落实。</p> <p>①·2016 年 7 月经原环保部批复同意在大化水电站内集中建设一个鱼类增殖放流中心站。鱼类增殖放流中心站在 1#弃渣场场地上建设，承担红水河中游岩滩、大化、百龙滩和乐滩四个水电梯级的鱼类增殖放流任务，于 2019 年 7 月开工建设，2021 年 6 月竣工投入试运行，设计放流规模为 132 万尾/年，主要放流白甲鱼、三角鲤、长臀鲃、卷口鱼、乌原鲤等 11 种鱼种；2021 年 11 月 5~11 日实施了鱼种放流。</p> <p>②运行期间分别在 2014 年、2021 年进行了生态影响调查工作。</p>
		陆生植物保护措施	<p>建议当地政府、水利和林业等相关部门共同采取措施加强库区的环境保护和生态建设：</p> <p>①封山育林，恢复森林植被。</p> <p>②调整农业产业结构，大力发展多种经营。</p> <p>③加强植被改造，提高植被的生态景观服务功能和效益。</p>	<p>已整体落实。</p> <p>①协助地方政府管理部门依据相关法律法规进行封山育林的管理；通过宣传栏等形式对当地群众和工作人员进行森林保护宣传教育工作，并协助地方政府管理部门依据相关法律法规进行库区森林植被的管理。</p> <p>②协助地方政府管理部门依据相关法律法规进行库周两岸坡地退耕还林的管理。</p> <p>③协助地方政府管理部门通过宣传栏等形式对当地群众进行林木种植、改造的宣传工作。</p>
		野生动物保护措施	<p>①加强对库区群众和施工人员的宣传教育。</p> <p>②建议农民朋友少使用农药，保护野生动物的生存环境。</p>	<p>已整体落实。</p> <p>①通过宣传栏等形式对当地群众和施工人员进行野生动物保护宣传教育工作，施工期建立了管理制度，严禁施工人员捕杀或购买野生动物。</p> <p>②通过宣传栏等形式对当地群众进行宣传教育，提高当地群众保护动物和保护动物生态环境的意识。</p>
水环境	施工期废污水处理		<p>①砂石料加工系统废水、混凝土拌和楼冲洗废水等含悬浮物较多的废水一般经沉淀、絮凝处理后，出水回收利用，所产生的泥渣经人工清理外运至指定弃渣场处理。</p> <p>②基坑废水经絮凝沉淀、中和后达标排入红水河，剩余污泥定期人工清除。</p> <p>③含油废水经隔油处理后可作为洗车、地板冲洗和道路洒水</p>	<p>已整体落实。</p> <p>①砂石料加工系统废水经三级沉淀池沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘；混凝土拌和系统冲洗废水经沉淀池沉淀处理后排放进入大坝下游红水河河段，人工定期用铁铲将沉淀池中泥砂挖出后运至弃渣场处置。</p> <p>②基坑废水采取絮凝经沉淀处理后将上层清水抽排入大坝下游红水河河段，人工定期用铁铲将沉淀池中泥砂挖出后运至弃渣场处置。</p>

项目	措施		环评报告书要求	执行情况及效果
			用水等。 ④施工区生活污水经地理式一体化污水处理系统处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。	③施工机械修理和保养依托大化县城的修理厂,施工区所设的保修站和修配厂主要用于一些小零件的更换等,产生的少量冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用于洗车和场地洒水降尘。 ④施工生活区生活污水经三级化粪池处理后出水汇入双排村居民生活污水管道,最终排入大坝下游红水河干流中。施工期间定期对大坝下游水质进行监测,根据施工期水质监测结果,工程施工未对红水河水质造成污染影响。
	营运期污水处理		①电站维修洗涤废水拟经过隔油、沉淀处理后回用,不外排。 ②扩建厂房处的生活污水拟采用三级化粪池处理后用于周围绿地浇灌。	已落实。 ①电站部分操作阀件在检修和清洗时产生少量清洗废水,通过排水沟排入厂房内的集水井,通过管道排入站内污水处理池进行处理。 ②扩建工程员工在一期工程的办公楼内办公,生活污水依托一期工程污水处理设施进行处理。
	对一期工程遗留问题处理措施	生活污水	新建两套地理式一体化污水处理设施加强电厂办公生活区、大坝生产区生活污水处理效果,达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。	已落实。 业主单位对大化水电站办公生活区、大坝办公区生活污水按照场地地形分别集中收集后,经过一体化污水处理设施进行处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后,通过排水管引到王秀河与红水河交汇处,排入红水河。
		库区水质保护措施	①改善库周区生态环境,控制面源污染。 ②广泛推广使用无磷或低磷合成洗衣粉和肥皂,减少含磷生活污水的排放。库周城镇应兴建生活污水处理设施。 ③控制水库养鱼的规模,优选养殖品种,进行生态养殖。 ④建议今后库区周围各乡镇制定经济发展规划时,应重点选择无污染或轻污染、高效益产业,不宜选择重污染行业,同时要求建设污水处理设施,废水必须达标排放。	已整体落实。 ① <u>协助地方政府管理部门进行库周生态环境保护的管理,配合当地政府</u> <u>对大化县城饮用水源一级保护区范围内的两侧库岸设置拦护网。</u> ②通过宣传栏等形式对当地群众和工作人员进行库区水质保护宣传教育工作,宣传推广使用无磷洗涤用品。 ③协助地方政府管理部门对库区养殖的管理。 ④大化县政府、水利和林业等相关部门近几年已逐步加强对库区水质的保护和两岸生态环境建设。
环境空气	施工期环境空气保护措施		①施工单位应使用符合国家有关环保标准的施工机械设备,并保持机械设备状态良好。	已落实。 ①施工单位已使用符合国家标准的施工机械,定期有专人对机械进行维

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
	施	<p>②砂石骨料加工优先采用湿法破碎的低尘工艺，混凝土拌和应采用成套封闭式拌和楼进行生产，水泥和粉煤灰运输采用封闭运输；对混凝土拌和楼和砂石料加工系统及其周围进行洒水降尘。</p> <p>③优化开挖爆破方法，采用湿式作业，以便减少爆破时产生的粉尘。</p> <p>④粉状原料和生产成品采用封闭式运输；施工区配备洒水车，经常对施工运输道路进行洒水降尘。</p> <p>⑤施工人员进入无法避免粉尘环境作业时，配戴防护装置，进行个人防护。</p>	<p>护保养，施工机械使用良好。</p> <p>②砂石料加工系统毛料破碎时已采用湿式破碎，混凝土拌和系统采用密闭拌和楼进行生产，水泥、粉煤灰等原料运输时已采用袋装或用帆布进行遮盖；混凝土拌和楼和砂石料加工系统配备有专用手推式洒水车，并加强了日常洒水频率。</p> <p>③施工单位爆破前对岩石洒水湿润，爆破后进行洒水降尘。</p> <p>④水泥、砂料等物料运输时采用袋装或用帆布进行遮盖，在施工现场设置了仓库进行存放；施工区配备有专用手推式洒水车，对施工道路进行洒水降尘。</p> <p>⑤施工单位给作业人员发放了口罩等防尘用品，并要求作业人员按规定配戴。</p>
声环境	施工期噪声防治措施	<p>①施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械，尽量选用低噪声设备和施工工艺。</p> <p>②尽量缩短高噪声机械设备的使用时间，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置，施工中加强各种机械设备的维修和保养。</p> <p>③对破碎机、筛分楼、拌和楼、空压机等高噪声设备尽量安装消声器或采用局部消声罩，修建隔声屏障或隔声间等。</p> <p>④严格控制爆破时间。爆破作业时间应避开夜间爆破，采用先进爆破技术，爆破前应鸣警笛，提示警戒，适当控制公路车辆、行人通行。</p> <p>⑤在经过坡了村路段和穿越大化镇时，车辆应适当减速行驶，并禁鸣高音喇叭；加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车辆行驶速度。</p> <p>⑥对受砂石料场爆破噪声影响较大的坡了村居民采取经济补偿措施；在施工过程中，当施工人员进入强噪声环境中作业</p>	<p>已落实。</p> <p>①施工单位已使用符合国家标准低噪声施工机械。</p> <p>②施工单位已尽量安排高噪声机械设备集中在同一时段施工，尽可能的缩短了高噪声机械设备的使用时间，振动大的设备配备了减震垫；定期有专人对机械进行维护保养。</p> <p>③施工单位根据施工需要优化了施工场地布置，将噪声较大的破碎机、筛分机、拌和楼等设备尽量远离了村庄布置，并在施工场地边界设置金属挡板作为临时声屏障。</p> <p>④施工期间施工单位已严格控制爆破时间，并采取延时爆破等先进的爆破技术，避开早晨、正午、傍晚和夜间进行爆破，爆破前鸣笛提醒车辆和行人。</p> <p>⑤施工单位加强了施工管理，要求运输驾驶员在经过坡了村和穿过大化县城时控制车速并禁止鸣笛；定期有专人对运输车辆进行维护保养。</p> <p>⑥工程不设石料场，施工所需砂石毛料从采石场采购，无砂石料场爆破噪声，故未给予坡了村噪声影响补助。施工单位给作业人员发放了耳塞、</p>

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
		时应配戴耳塞、耳罩、耳棉等个人防护用具。	耳罩等防护用品，并要求作业人员按规定配戴。
固体废物	施工期固废处置	<p>①扩建工程弃渣将运往施工布置指定的弃渣场。各渣场采取浆砌石挡渣墙护脚、挡墙内设排水管以排除渣体内积水、坡面采用浆砌石防护、在渣场周边设置截水沟、渣场顶面绿化等措施。</p> <p>②施工期间拟在施工生活福利区放置塑料桶收集垃圾，并配置垃圾运输车，定时将收集的垃圾运送至大化县城南面城郊开发区附近的垃圾场处置。</p>	<p>已落实。</p> <p>①工程弃渣按要求清运至弃渣场处置；弃渣场在弃渣之前按要求修建了相应的拦挡、截排水措施，弃渣分层堆放压实，施工结束后，弃渣场进行了夯实、整治，并恢复了植被。</p> <p>②施工生活区旁设置有垃圾桶收集，并委托大化县环卫部门清运处置。</p>
	营运期固废处置	电厂职工的生活垃圾应在厂区内适当位置放置垃圾桶，与一期工程的生活垃圾一并收集，定期运送至大化县城南面城郊开发区附近的垃圾场集中处置。	<p>已落实。</p> <p>扩建工程员工为一期工程统一安排派出，无新增人员，不新设办公、生活管理区。业主单位在办公区和生活区内均设置有垃圾收集桶生活垃圾，并委托大化县环卫部门定期清运处置。</p>
社会环境	人群健康	<p>①建立健全的卫生防疫制度，认真执行环境卫生和饮食卫生管理条例，预防为主，及时治疗，防止传染病的发生。</p> <p>②加强宣传教育工作，教育大家加强自我保护意识，提高施工人员自身免疫力。</p> <p>③管理好水源，饮用水源必须经过过滤和消毒才饮用。</p> <p>④加强流动人口管理，严格执行《流动人口管理暂行办法》，对外来施工人员及流动人口尤其从疟区来的人员登记造册检疫，及时发现疟疾病源，及时跟踪治疗，预防疟疾病的流行。</p> <p>⑤加强对施工区环境卫生管理和生活垃圾管理，做好灭蚊、灭蝇、灭鼠工作，消除蚊、蝇、鼠孳生地。</p>	<p>已落实。</p> <p>①施工单位建立了卫生防疫制度，施工人员进场前均进行了卫生检疫，并委派专人定期对施工区的各类饮食行业进行食品卫生检查和监督。</p> <p>②施工期间加强施工人员的卫生教育宣传工作，施工期间定期对施工人员进行健康检查。</p> <p>③施工期间加强施工人员生活饮用水的管理，饮用水经过滤消毒处理后饮用。</p> <p>④施工单位已加强对工地流动人口特别是外来施工人员的管理，施工人员进场前需进行卫生检疫；对施工人员采取了预防性服药、乙肝疫苗和钩体疫苗接种等预防措施。</p> <p>⑤施工营地生活污水、生活垃圾集中收集处理，对施工生活区的环境卫生进行经常性检查和监督，施工期间定期在施工区内开展灭蚊、灭蝇和</p>

项目	措施		环评报告书要求	执行情况及效果
				灭鼠活动。
	环境地质保护措施		明渠和厂房建成后，永久边坡或浇筑混凝土，或砌筑浆砌石和干砌石护坡，保护边坡的稳定，避免坍塌的发生。	已落实。 工程实际建设对引水渠、尾水渠边坡采取了混凝土衬砌措施进行防护，对接头土石坝上游坝坡、下游坝坡高程 145.0m 以下采取了预制块护坡，对下游高程 145.0m 以上采取了混凝土框格内植草护坡，保护了边坡的稳定。
	对一期工程遗留问题处理措施	移民安置环保措施	①地方政府应利用好库区维护专项基金，做好移民生产生活安置工作，做好移民生产开发方针，扶持移民发展多种产业，同时注意环境保护。 ②在移民生产安置中，强调水土保持，防止水土流失。 ③在移民居住区周边作好绿化，于居住区兴建配套的道路、排水设施等，做好移民迁建区的环境保护工作。	已整体落实。 ①大化水电站 3 次从水电站发电成本及实际上网销售电量中提取资金作为库区维护基金、库区建设基金和库区后期扶持基金，用于库区维护、解决移民安置遗留问题、扶持移民发展生产等。地方政府及各部门也对电站移民问题极为重视，加大了对库区投入的力度。 ②移民安置时在库区两岸修建排涝工程，引导移民使用液化气、沼气，减少对山林植被的砍伐，并通过加强后期扶持，减少垦荒造地，减少对生态环境的破坏和水土流失。 ③大化县政府近年来都加强对库区和移民安置区基础设施建设项目的扶持，移民居住区植树绿化，统一引接供水管及生活用电，修建和改造农村道路，铺设排水管涵，修建垃圾池等，改善了民安置点的环境和移民的生活条件。

5.2 环保投资完成情况

根据本次调查结果，建设单位根据工程环境影响报告书及其批复意见的有关要求，基本落实了各项环保措施。

目前，工程各项环保措施基本得到落实，环保设施工程质量良好，运行正常，实施效果达到设计要求，符合国家有关规定。本工程完成环保投资共计 3277.53 万元，占工程总投资的 5.2%。

6 生态环境影响调查

6.1 陆生生态影响调查

6.1.1 陆生植物影响调查

6.1.1.1 植物资源现状调查

本工程验收调查范围内共分布有维管束植物 138 科 385 属 601 种，其中有蕨类植物 15 科 20 属 32 种；裸子植物 7 科 8 属 9 种；被子植物 116 科 357 属 560 种。

6.1.1.2 植被资源现状调查

6.1.1.2.1 植被类型

调查区属于湿润半湿润森林带，亚热带东部常绿阔叶林区域，南热带常绿阔叶林地带，桂西石灰岩丘陵山地青冈、麻轧木林区。根据《中国植被》，调查区域的植被可分为自然植被和栽培植被，其中，自然植被划分出针叶林、阔叶林、竹林、灌丛和灌草丛、沼泽及水生植被五个植被型组，栽培植被划分出经济果木林和农作物两个植被型。调查区植被按照群落的优势种进行命名，共划分为 30 个群系，详见表 6.1-2。

表 6.1-2 调查范围内主要植被类型及其分布一览表

	植被 型组	植被型	群系	拉丁文	分布
自然 植被	针叶 林	I、暖性 针叶林	1. 马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>	库区两岸均有分布
			2. 杉木林	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	调查区近居民点处均有分布
	阔叶 林	II、落叶 阔叶林	3. 台湾相思林	Form. <i>Acacia confusa</i>	调查区低山、平地处均有分布
			4. 枫香林	Form. <i>Liquidambar formosana</i>	调查区低山、中山地区均有分布
自然 植被	阔叶 林	II、落叶 阔叶林	5. 桉木林	Form. <i>Alnus cremastogyne</i>	主要分布在居民点附近山地
		III、常绿 阔叶林	6. 青冈林	Form. <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	调查区中山地区均有分布
			7. 红荷木林	Form. <i>Schima wallichii</i>	调查区中山地区均有分布
	竹林	IV、暖性 竹林	8. 刺竹林	Form. <i>Phyllostachys nigra</i> var. <i>henonis</i>	主要分布在库边、支流河岸等地
	灌丛 和灌 草丛	V、灌丛	9. 桃金娘灌丛	Form. <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	调查区林下、林缘分布较多
			10. 灰毛浆果楝灌丛	Form. <i>Cipadessa cinerascens</i>	调查区林缘、坡地上分布较多

	植被 型组	植被型	群系	拉丁文	分布
			11. 番石榴灌丛	Form. <i>Psidium guajava</i>	调查区路边、农田边缘、林缘分布较多
			12. 黄荆灌丛	Form. <i>Vitex negundo</i>	调查区内广泛分布
			13. 余甘子灌丛	Form. <i>Phyllanthus emblica</i>	调查区路边、林缘分布较多
			14. 水柳灌丛	Form. <i>Homonoia riparia</i>	调查区库区消落带、各支流河岸带均有分布
		VI、灌草丛	15. 硬杆子草灌丛	Form. <i>Capillipedium assimile</i>	调查区内广泛分布
			16. 蒿灌丛	Form. <i>Artemisia</i> spp.	调查区内广泛分布
			17. 丛枝蓼灌丛	Form. <i>Polygonum posumbu</i>	调查区消落带、河岸带、农田、荒地上均有分布
			18. 紫茎泽兰灌丛	Form. <i>Ageratina adenophora</i>	调查区内广泛分布
			19. 五节芒灌丛	Form. <i>Miscanthus floridulus</i>	调查区内广泛分布
			20. 问荆灌丛	Form. <i>Equisetum arvense</i>	调查区内广泛分布
	沼泽及水生植被	VII、沼泽植被	21. 香蒲沼泽	Form. <i>Typha orientalis</i>	调查区支流浅水区域均有分布
		VIII、水生植被	22. 狐尾藻群落	Form. <i>Myriophyllum verticillatum</i>	主要分布在支流河口、浅水区域
			23. 苦草群落	Form. <i>Vallisneria natans</i>	主要分布在支流河口、浅水区域
			24. 菹草群落	Form. <i>Potamogeton crispus</i>	主要分布在支流河口、浅水区域
栽培植被	IX、经济林		25. 板栗林	Form. <i>Castanea mollissima</i>	主要分布在居民点附近
			26. 桉树林	Form. <i>Eucalyptus robusta</i>	主要分布在居民点附近
			27. 茶林	Form. <i>Camellia sinensis</i>	主要分布在居民点附近
			28. 任木林	Form. <i>Zenia insignis</i>	主要分布在居民点附近
	X、农作物		29. 粮食作物	水稻、玉米、豆类、马铃薯等	主要分布在调查区内农田区域
			30. 经济作物	木薯、棉花、芝麻、花生、向日葵、苧麻、甘蔗、茶叶、烟叶等	

6.1.1.2.3 植被生物量

本工程运行后调查范围内植被类型的生物量及分布见表 6.1-3（略）。

从表 6.1-3 可以看出，调查区植被的总生物量为 2039897.97t，平均生物量为 44.72t/hm²。从植被类型来看，以阔叶林的生物量最高，其生物量占调查区总生物量的

74.41%；其次是针叶林、灌丛和灌草丛，其生物量占调查区总生物量的 17.72%、5.19%；这三类植被类型的生物量已占评价区总生物量的 97.32%，可见它们是调查区生物量贡献最大的植被类型。

6.1.1.2.4 国家重点保护野生植物及古树名木

根据现场调查，库周区、坝址周边区域的珍稀濒危植物较少，调查发现国家Ⅱ级保护野生植物 3 种——樟树、喜树、任木，共 98 株。其中：樟树有 51 株，主要分布在大化县城至贡川乡、都阳镇至江南乡一带；喜树有 7 株，主要分布在大化县城至贡川乡一带；任木有 40 株，主要分布在贡川乡、都阳镇至江南乡一带。本次调查发现的樟树、喜树、任木分布在大化水电站库周区域，均不在本工程影响范围内。

6.1.1.3 工程建设前后陆生植物变化情况

（1）植物种类变化情况

根据《大化水电站扩建工程环境影响报告书》，建设前大化水电站库周区有维管束植物 137 科 382 属 565 种，其中蕨类植物 15 科 20 属 31 种，裸子植物 7 科 8 属 9 种，被子植物 115 科 354 属 555 种。根据本次验收生态现状调查和资料统计可知，工程调查区有维管束植物 138 科 385 属 601 种，其中蕨类植物 15 科 20 属 32 种，裸子植物 7 科 8 属 9 种，被子植物 116 科 357 属 560 种。

根据以上对比分析，工程建设过程中虽然破坏了部分植被，但并没有使这些植物种类消失，随着当地加强环境保护，库周区的生态环境得到一定的改善，植物种类出现增长的趋势，本次调查还发现了一些种的新分布。调查结果显示，调查区内植物区系与建库前相比未发生太大变化。

（2）植被类型和植被面积变化情况

根据《大化水电站扩建工程环境影响报告书》，建设前大化水电站库周区共分布有马尾松林、红荷木林、枫香林、桉木林、黄荆灌丛、硬杆子草灌草丛等 15 个群系；人工植被有粮食蔬菜作物以及桉树林、台湾相思林、任木林。本次验收调查将调查区内的自然植被类型划分为针叶林、阔叶林、竹林、灌丛和灌草丛、沼泽及水生植被等 24 个群系。

通过现场调查及历史资料的搜集核对，同时对比大化水电站扩建工程环评阶段（2007 年）生态调查记录的植被类型，库周区竹林、灌丛和灌草丛的面积较环评阶段减

少,但本工程建成运行后主要植被类型并未发生变化,项目建设前评价区内分布的植被类型在本次调查中均有发现,并增加了青冈林、水柳灌丛、蒿灌草丛、紫茎泽兰灌草丛、五节芒灌草丛、问荆灌草丛、香蒲沼泽、苦草群落等。可见本工程建成和运行后并未致使某一种植被类型消失。而且水库常年蓄水,云雾增多,湿度增大,红水河两岸出现了问荆灌草丛、香蒲沼泽、狐尾藻群落等湿生或者水生植物群落。

(3) 植被生物量变化情况

根据表 6.1-6(略)统计结果可知,本工程建设后调查区植被总生物量有所减少,减少比例为 3.46%。其中阔叶林、的生物量减少量较大,分别减少了 7.53%、99.20%;而针叶林的生物量增加量较大,增加了 21.10%,沼泽和水生植被、农业植被的生物量均有一定增加。

6.1.1.4 陆生植物影响调查

(1) 对植物资源的影响

工程建设后,库周区的各种植被类型面积有增有减,但总体上变化不大,植被类型(群系)及群落的数量有所增加。随着植物群落的向上演替,一些群落类型发生了变化,如含红荷木的灌丛已转变为红荷木幼林。同时,随着地方政府对生态环境建设的进一步关注,加大了封山育林的力度,以及当地群众种植新种类的人工林,增加了库周区的植被类型,如青冈林、水柳灌丛、蒿灌草丛、紫茎泽兰灌草丛、问荆灌草丛、香蒲沼泽等、人工造林有板栗林、茶林。从总体上看,工程建成后,库周区的针叶林、阔叶林等森林植被的面积变化不大,工程建设对当地植物资源的影响不大。

(2) 水库淹没对区域植被的影响

根据工程设计方案和实际运行情况,本工程利用一期工程水库弃水发电,不改变原水库规模,水库正常蓄水位无变化,因此无新增的水库淹没区,对库周边植被未造成新增淹没,不会对库周区的物种多样性造成影响。

在此次调查过程中发现,项目建设前评价区内分布的植被类型在本次调查中均有发现,主要植被类型并未发生变化,本工程建成和运行后并未致使某一种植被类型消失。而且水库常年蓄水,空气湿度、土壤含水量的增加会逐渐变得潮湿,湿生植物种类和数量的增加也将使区域植物多样性提高,本次调查发现红水河两岸出现了问荆灌草丛、香蒲沼泽、狐尾藻群落等湿生或者水生植物群落。

(3) 施工占地对区域植被的影响

本工程左岸施工区利用一期工程已征土地，主要包括主体工程、施工道路、弃渣场和施工设施等占地；新征临时占地主要为右岸砂石料加工系统占地，以荒草地为主。工程施工时新征占地使占地范围内的植被受到破坏，主要为黄荆、铁芒箕、类芦等。由于受影响的植被类型在调查区域内分布广泛且恢复能力较强，在较短时间内就能恢复到原先水平。而且工程实际建设时，施工所需土料、石料利用主体工程施工开挖的土石料，施工所需砂石料采取外购的方式，取消了原设计的料场，对植被的影响较小。同时，施工期间根据实际情况取消了右岸弃渣场，占用土地面积及植被面积均减小，施工中的渣场在施工结束后进行了清理。

根据现场调查的情况，目前 1#弃渣场电站围墙内部分用地用于建设大化鱼类增殖放流保护站，电站围墙外用地已交给当地村民建房。2#、3#弃渣场已种植草皮、灌草绿化。另外，3#弃渣场已于 2016 年交给大化县人民政府利用，目前恢复为桃花谷城市公园和公共停车场。右岸砂石料加工系统场地在施工结束后拆除了生产设备和临时房屋，对场地进行了清理平整，并交由当地村民耕作、建房，目前植物生长良好，以黄荆、余甘子、硬杆子草、五节芒等灌草丛植被为主。

因此，从总体上看，本工程施工占地对植被的影响较小，施工区及其周边植被恢复状况良好。

(4) 对重点保护野生植物的影响

根据本工程环境影响报告书所列的保护植物分布情况，以及本次验收现场调查，环评阶段发现的樟树、喜树、任木共 3 种国家 II 级保护野生植物，目前植物长势均良好，其中库周区发现樟树有 51 株，主要分布在大化县城至贡川乡、都阳镇至江南乡一带；喜树有 7 株，主要分布在大化县城至贡川乡一带；任木有 40 株，主要分布在贡川乡、都阳镇至江南乡一带。根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版），樟树、喜树、任木均不属于国家 II 级保护野生植物。调查发现的樟树、喜树、任木等植物分布在大化水电站库周区域，均不在本工程影响范围内，均未受本工程施工占地影响，工程建设对其无影响。

6.1.2 陆生动物影响调查

6.1.2.1 动物资源现状调查

6.1.2.1.1 动物种类

本次调查采取查阅历史资料、现场踏勘及访问当地民众的方式进行陆生动物资源调查。根据调查可知，工程区陆生生态环境调查范围内共计有的陆生脊椎动物 189 种，隶属于 4 纲 23 目 69 科，其中两栖类 9 种、爬行类 30 种、鸟类 121 种、哺乳类 29 种。陆生动物种类组成情况见表 6.1-7。该区域陆生脊椎动物区系以东洋种、古北种为主，少量为广布种。

6.1.2.1.2 动物生态分布特点

(1) 两栖动物

①种类、数量及分布

调查区内两栖动物有 1 目 4 科 9 种，其中蛙科种类最多，共有 5 种，占两栖类种数的 55.56%。调查区爬行动物中，优势种为黑眶蟾蜍和泽陆蛙，调查区河流、溪沟、坑塘、水田等水域及周边灌丛、草地等陆域生境均有分布。

②生活类型

调查区内的 9 种两栖动物可分为以下 4 种生态类型：

流溪型：有棘腹蛙和花臭蛙 2 种，主要栖息于调查区内的山涧溪流中。

静水型：有虎纹蛙和沼水蛙 2 种，主要活动于调查区水流较缓的水域，如水田、水洼、自然坑塘等生境，种群数量较少。

陆栖型：有中华大蟾蜍、黑眶蟾蜍、泽陆蛙和饰纹姬蛙 4 种，主要是在调查区内离水源不远处或较潮湿的陆地上活动。

树栖型：有斑腿树蛙 1 种，主要在调查区水塘树上或庄稼叶片上活动。

(2) 爬行动物

①种类、数量及分布

调查区内爬行动物有 2 目 9 科 30 种，其中游蛇科种类最多，共有 14 种，占爬行动物总种数的 46.67%。调查区爬行动物中，优势种为中国石龙子、铜蜓蜥、赤链蛇、黑眉锦蛇和红脖颈槽蛇，其分布范围较广，调查区林地、灌丛灌草丛、农田等生境均有其

分布。

②生活类型

调查区的 30 种爬行动物分为以下 5 种生态类型：

水栖型：仅乌龟 1 种。主要分布在调查区红水河干流，种群数量较少。

住宅型：有原尾蜥虎、大壁虎和蹼趾壁虎 3 种。主要在调查区的居民点活动、亦可偶在草堆及石缝等处发现。

洞穴型：仅钩盲蛇 1 种。在调查区分布范围较广，农田、林地、林下灌丛等腐殖质、土壤肥沃的生境均有分布。

灌丛石隙型：有丽棘蜥、变色树蜥、中国石龙子、铜蜓蜥和南草蜥共 5 种。主要在调查区的灌丛、支沟溪流乱石隙等生境中活动。

林栖傍水型：游蛇科、眼镜蛇科和蝰科所有蛇类均为该生活型，共 20 种。主要在红水河及其支沟、山体溪流等水体周边的林地和灌丛灌草丛生境活动，农田亦常见。

（3）鸟类

①种类、数量及分布

调查区内鸟类有 14 目 41 科 121 种，其中雀形目鸟类种类最多，共有 70 种，占鸟类总种数的 57.85%。调查区鸟类中，优势种包括环颈雉、山斑鸠、斑姬啄木鸟、家燕、树鹦红耳鹎、黄臀鹎、褐柳莺、纯色山鹧鸪、大山雀、麻雀等。

②生态类型

调查区的 121 种鸟类分为以下 6 种生态类型：

游禽：有小鸕鹳、针尾鸭、花脸鸭、绿头鸭、罗纹鸭、绿翅鸭、斑嘴鸭、赤颈鸭、白眉鸭、琵嘴鸭和灰雁共 11 种。主要分布于调查区红水河干流，除小鸕鹳外，主要为迁徙过境种群。

涉禽：有苍鹭、白鹭、池鹭、牛背鹭、栗苇鹀、红脚苦恶鸟、白胸苦恶鸟、白骨顶、灰头麦鸡、矶鹬、青脚鹬和白腰草鹬，共 12 种。主要分布于调查区红水河干流两侧河滩以及周边农田等生境。

陆禽：有中华鹧鸪、灰胸竹鸡、白鹇、红腹锦鸡、环颈雉、山斑鸠和珠颈斑鸠，共 7 种。前 5 种主要活动于调查区生境较好的灌丛灌草丛、林地等区域；后 2 种分布较广，调查区各生境几乎均有分布。

猛禽：有苍鹰、赤腹鹰、雀鹰、松雀鹰、普通鵟蛇雕、红隼、斑头鸺鹠和领角鸮，共 9 种。其主要栖息地为调查区林地或灌丛，但前 7 种常盘旋于调查区各生境上空，后 2 种主要在林地及灌丛灌草丛生境捕食。

攀禽：此类群包括鹃形目、雨燕目、佛法僧目及鸢形目所有种类，如大杜鹃、褐翅鸦鹃、白腰雨燕、普通翠鸟、戴胜、灰头绿啄木等，共 13 种。此类群主要生境各有不同：鹃形目鸟类主要分布于调查区林地及灌丛生境，生境广泛；雨燕目鸟类生境相对狭窄，筑巢于调查区岩壁，活动范围也相对局限于岩壁周边；佛法僧目鸟类主要活动于调查区红水河及支沟溪流等水域及周边灌丛；鸢形目鸟类主要分布于植被较为丰富的林地及灌丛。

鸣禽：包括雀形目所有鸟类，共 70 种，它们在调查区广泛分布，主要生境为林地、灌丛或农田，部分种类如麻雀、家燕、鹊鸂、白鹡鸰、白头鹎等常进入人为活动较为密集的区域。

③居留型

依据《中国鸟类分类与分布名录（第二版）》，调查区分布的 121 种鸟类中，以留鸟为主，共 70 种，占调查区鸟类总种数的 57.85%；冬候鸟 31 种，占调查区鸟类总种数的 25.62%；夏候鸟 15 种，占调查区鸟类总种数的 12.40%；旅鸟 5 种，占调查区鸟类总种数的 4.13%。

（4）哺乳类

①种类、数量及分布

调查区内哺乳类有 6 目 15 科 29 种，其中食肉目种类最多，为 11 种，啮齿目次之，为 10 种。调查区哺乳类中，优势种为普通伏翼、华南兔、小家鼠、褐家鼠、黄鼬和鼬獾。

②生态类型

调查区 29 种哺乳类分为以下 7 种生态类型：

岩洞栖息型（主要栖息于岩洞或居民屋檐缝隙等生境）：有鞘尾蝠、东方蝙蝠、普通伏翼和鲁氏菊头蝠，共 4 种。主要栖息于调查区红水河沿岸两侧山体岩洞或村落居民房屋屋檐下，夜出觅食。

地下生活型：有银星竹鼠 1 种。主要分布在调查区树林、竹林，选择干燥地段掘洞

营巢。

半地下生活型：有臭鼩、华南兔、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、巢鼠、板齿鼠、针毛鼠、豪猪、黄鼬、猪獾、狗獾和鼬獾，共 13 种。主要分布在调查区山林、村落周边林地、灌丛、农田中。

地面生活型：有食蟹獾、赤狐、豹猫、野猪、赤鹿，共 5 种。主要分布于调查区植被较丰富的林地及林缘灌丛灌草丛。

水栖型：有水獭 1 种，主要分布在调查区红水河干流沿岸。

树栖型：有赤腹松鼠和隐纹花松鼠 2 种。主要分布于调查区植被较丰富的林地及林缘灌丛灌草丛，村落亦可见。

半树栖型：有花面狸、斑林狸和小灵猫 3 种。主要活动于调查区的植被相对较好林地区域。

6.1.2.1.3 国家和地方重点保护野生动物

调查区范围内陆生脊椎动物中，无国家 I 级重点保护野生动物分布；国家 II 级重点保护野生动物 17 种，有广西壮族自治区重点保护动物 65 种，其分布情况详见附图 12。

(1) 两栖类

调查区两栖动物有国家 II 级重点保护野生动物 1 种，为虎纹蛙；广西区重点保护野生动物 6 种，分别为沼水蛙、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、棘腹蛙、斑腿树蛙和饰纹姬蛙。

(2) 爬行类

调查区爬行动物有国家 II 级重点保护野生动物 1 种，为大壁虎；广西区重点保护野生动物 11 种，分别为乌龟、变色树蜥、钩盲蛇、百花锦蛇、三索锦蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、金环蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇和眼镜王蛇。

(3) 鸟类

调查区鸟类有国家 II 级重点保护野生动物 13 种，分别为苍鹰、赤腹鹰、雀鹰、松雀鹰、普通鵟、蛇雕、红隼、白鹇、红腹锦鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸫鹛和领角鸮；广西区重点保护野生动物 37 种，分别为苍鹭、池鹭、灰胸竹鸡、四声杜鹃、白喉红臀鹇、大山雀、凤头鹑等。

(4) 哺乳类

调查区哺乳类有国家 II 级重点保护野生动物 2 种，为小灵猫和斑林狸；广西区重点

保护野生动物 11 种，分别为华南兔、赤腹松鼠、豪猪、赤狐、黄鼬、猪獾、鼬獾、花面狸、食蟹獾、豹猫和赤鹿。

6.1.2.2 工程建设前后调查区动物资源对比

(1) 动物物种组成对比

根据《大化水电站扩建工程环境影响报告书》，建设前大化水电站库周区有陆生脊椎动物 4 纲 10 目 30 科 48 种，其中两栖类 6 种，爬行类 7 种，鸟类 29 种，哺乳类 6 种。本次验收调查区有陆生脊椎动物 4 纲 23 目 69 科 189 种，其中两栖类 9 种、爬行类 30 种、鸟类 121 种、哺乳类 29 种。

从上表对比结果可见，两栖动物在工程建设前后种类组成变化不大，其余 3 个纲的动物种类均有增加，其中鸟类种类增加较多，主要是因为环评阶段调查主要侧重于工程建设区周边调查；本次调查除了对工程建设区周边进行调查以外，也深入库区和支流两岸进行调查。

总体上看，工程环评阶段描述的动物种类在此次验收调查范围内均有发现，工程建设对陆生动物资源未造成明显改变。

(2) 国家重点保护野生动物对比

根据《大化水电站扩建工程环境影响报告书》，建设前大化水电站库周区无国家 I 级重点保护野生动物分布；有国家 II 级重点保护野生动物 2 种，其中两栖类 1 种（虎纹蛙），鸟类 1 种（褐翅鸦鹃）。

根据本次验收生态现状调查和资料统计可知，工程调查区无国家 I 级重点保护野生动物分布；有国家 II 级重点保护野生动物 17 种，其中两栖类有虎纹蛙 1 种，爬行类有大壁虎 1 种，鸟类有苍鹰、赤腹鹰、雀鹰、松雀鹰、普通鵟、蛇雕、红隼、白鹇、红腹锦鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸫鹛和领角鸮等 13 种，哺乳类有小灵猫和斑林狸 2 种。

本次调查除了对工程建设区周边进行调查以外，也深入库区和支流两岸进行调查，所以调查到的保护动物种类较环评阶段增加。环评阶段描述的国家重点保护动物种类在此次验收调查范围内均有发现，工程建设未导致这些保护物种消失。

6.1.2.3 陆生动物的影响调查

本工程建设对陆生动物的影响主要表现：土石方开挖及弃渣堆放等活动造成对野生脊椎动物生境产生一定影响，如生境的切割、占用和破坏；施工人员及施工机械排放的

尾气和噪声会对陆生脊椎动物取食、繁衍等造成影响；施工期间河流水质的变化将对水生生物产生影响。施工结束后，随着临时占地区植被的恢复，野生动物在此区域内的原有生境在一定程度上可逐渐恢复。

（1）对两栖类的影响调查

施工期间工程产生的生产废水、生活污水等改变了河道水体的混浊度及理化性质，但是随着施工的结束，水质因水体的自净能力已经得到恢复。因此，施工期间造成的水体环境的改变对生活于河道中的两栖类所产生的影响已经消失。

根据工程设计方案和实际运行情况，本工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，水库正常蓄水位无变化，因此无新增的水库淹没区，不会造成库周区两栖类生境范围的减少，不会导致调查区内两栖动物的种类及组成发生明显的变化。

（2）对爬行类的影响调查

施工期间，工程产生的生产废水、生活污水等改变了河道水体的混浊度及理化性质，施工噪声的惊扰和栖息生境的破坏，造成工程区爬行类动物数量的减少，它们会向非工程区转移，将在一定程度上影响爬行类种群数量的变动和分布格局的变化；但是施工结束后，水质恢复，原有栖息和觅食生境的逐渐恢复，它们也能回到原来的栖息地生活。

本工程建成后，利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，水库正常蓄水位无变化，因此无新增的淹没区，不会造成原生活在水库和支流两岸浅滩地带的爬行类动物的生境受到破坏，不会导致调查区内爬行类动物的种类及组成发生明显的变化。工程建设对其影响不大。

（3）对鸟类的影响调查

工程建设需要占用少量灌草丛，将造成在此区域内生存的鸟类生境减少，且施工所产生的废水、废气、扬尘也对其生境产生影响；作为鸟类主要食物来源的两栖爬行类在施工区数量的减少也对鸟类的捕食产生影响；施工造成的工程河段水质变化对涉禽和傍水型鸟类的生境造成影响。但是鸟类的迁移能力很强，工程周边类似的生境分布广泛，食物来源也具有多样化，因此本工程建设对鸟类的影响不大。

本工程建成后，利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，水库正常蓄水位无变化，因此无新增的淹没区，不会造成原生活在水库和支流两岸漫滩和浅水区的游禽、涉禽等鸟类的生境受到破坏，而且鸟类的迁移能力强，活动范围及食物来源广，受工程

修建的影响不大。

(4) 对哺乳类的影响调查

工程建设对哺乳类的主要影响因素来自施工干扰、建设工程的占地和蓄水淹没。施工期间的机械、噪声以及人为活动等各方面对环境的扰动，都对哺乳类产生了一定的影响，随着工程的结束这些影响也已经消失。

本工程建成后，利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，水库正常蓄水位无变化，因此无新增的淹没区，不会导致库周边哺乳类的生境受到破坏而被迫迁移，不会导致调查区内哺乳类动物的种类及组成发生明显的变化。工程建设对其影响不大。

6.2 水生生物影响调查

6.2.1 水生生物现状调查

本次调查根据大化水电站扩建工程涉及流域的水文特点和水生生物生态习性，按照代表性、整体性和可操作性原则，在红水河干流和支流共布设 7 个采样点对调查河段水生生物现状进行调查，见表 6.2-1。

表 6.2-1 水生生物调查采样点一览表

序号	断面名称	断面代表性说明
1	大化水电站坝前河段	终点断面
2	大化水电站坝下河段	控制断面
3	大化水电站库中（古河河段）	对照断面
4	大化水电站库尾（古龙河段）	起点断面
5	灵岐河	红水河支流
6	平治河	红水河支流
7	青波河	红水河支流

6.2.1.1 浮游植物

(1) 物种组成

本次调查共检出浮游植物 6 门 68 属种。从调查结果看，调查区河段的浮游植物以硅藻门、绿藻门和蓝藻门占优势，分别占浮游植物总数的 33.8%、29.4%和 20.6%。各调查断面中，浮游植物的种类由多至少依次为：大化水电站坝下>大化水电站坝前=古龙断面=古河断面>青波河>平治河>灵岐河。流水环境中（灵岐河、平治河、青波河和

大化水电站坝下)以硅藻门种类占优;静水或接近静水(大化水电站坝前、古河断面和古龙断面)环境中还是以绿藻门和硅藻门种类占优。

(2) 密度和生物量

调查河段浮游植物的平均密度为 $37.73 \times 10^4 \text{ ind/L}$, 平均生物量为 0.307 mg/L , 其中大化水电站坝前断面的浮游植物密度和生物量最高。采样点的平均密度和生物量由高到低依次为大化水电站坝前>灵岐河>古河断面>大化水电站坝下>古龙断面>平治河>青波河, 总体来看, 各断面密度和生物量相差不大。

6.2.1.2 浮游动物

(1) 物种组成

本次调查共计检到浮游动物 4 类 48 (属) 种, 其中原生动物 16 (属) 种, 占浮游动物种类的 33.3%; 轮虫 11 (属) 种, 占 22.9%; 枝角类 12 (属) 种, 占 25.0%; 桡足类 9 (属) 种, 占 18.8%。调查河段浮游动物原生动物种类和数量最多, 为优势类群, 桡足类的种类数比较少。出现频率高的类群有表壳虫、沙壳虫。调查河段中各断面优势种类基本相似。

(2) 密度

调查区浮游动物平均密度为 122 ind./L , 其中平治河断面密度最大, 古河断面密度最小。

6.2.1.3 底栖动物

(1) 物种组成

调查区域底栖动物共有 3 门 10 种, 其中, 环节门动物 2 种, 占总数的 20%; 软体门动物 5 种, 占总数的 50%; 节肢门动物 3 种, 占总数的 30%。

(2) 密度和生物量

调查红水河河段(大化水电站坝前、坝下、古河、古龙断面)河床地质多为砾石、卵石, 且水位较深, 浅水区河岸多数被硬化, 现状环境不适宜底栖动物生存, 多数为淡水壳菜。现场调查时, 红水河沿岸定性调查采集到的种类和数量稀少。

红水河支流河段(灵岐河、平治河、青波河断面)河床地质多为泥沙、砾石, 水位为 10m 左右, 河岸多为砾石。现场调查时, 采用皮得森采泥器定量采集样品和沿岸定性调查采集。经镜检分析, 检出底栖动物主要为环节门动物霍甫水丝蚓。

总体来看，本次调查河段底栖动物中主要以淡水壳菜和霍甫水丝蚓等种类占优势种类。

6.2.1.4 水生维管束植物

本次现场调查共采集到水生维管束植物 8 科 9 种，多为静水种类，主要种类为荇科、黑藻、苦草、菹草等。

调查红水河河段（大化水电站坝前、坝下、古河、古龙断面）河床地质多为砾石、卵石，且水位较深，浅水区河岸多数被硬化，水生维管植物多为荇科和水鳖科。红水河支流河段（灵岐河、平治河、青波河断面）河床地质多为泥沙、砾石，水位为 3~5m 左右，河岸多为砾石，水生维管植物多为荇科和眼子菜科。总体来看，本次调查河段水生维管植物中主要以荇科、水鳖科和眼子菜科占优势种类。

6.2.1.5 鱼类资源

（1）种类组成

本次调查采用收集渔民渔获物并访问当地渔民的方式进行鱼类资源调查，得出调查区鱼类共有 4 目 6 科 9 属，其中鲤形目鱼类种类最多，有 6 种。以渔获物尾数计算第 1 位的为尼罗罗非鱼 34 尾，第 2 位为草鱼 26 尾，第 3 位为鲤、长体异化鲮，各 19 尾。

（2）区系组成及特点

红水河河段鱼类区系组成既有下游西江鱼类区系成分，又含有云贵高原东部鱼类区系成分，是鱼类动物地理分布的东洋区南亚亚区和南东亚亚区的交替地带。本次调查期间，捕获物经统计可知，红水河段鱼类主要以尼罗罗非鱼、草鱼为主。经咨询当地渔民，近年来当地主要经济鱼类组成无明显变化。

（3）主要经济鱼类生态习性

调查江段中常见的鱼类有草鱼、餐、鲤、鲫、鲇、尼罗罗非鱼、斑鲮、长体异化鲮、壮体沙鳅等，为当地的主要捕捞对象。调查江段主要经济鱼类生态习性见表 6.2-9。

表 6.2-9 调查江段主要经济鱼类生态习性

序号	主要经济鱼类	生 态 习 性		
		生态位	产卵	食性
1	草鱼	中、下层鱼类	漂浮性卵	草食性
2	鱼餐	上层鱼类	黏性卵	杂食性

序号	主要经济鱼类	生态习性		
		生态位	产卵	食性
3	鲤	底层鱼类	黏性卵	杂食性
4	鲫	底层鱼类	黏性卵	杂食性
5	鲇	底层鱼类	黏性卵	肉食性
6	罗非鱼	中下层鱼类	沉性卵	杂食性
7	斑鳢	底层鱼类	黏性卵	肉食性
8	鲮	中、下层鱼类	漂浮性	底栖动物及有机碎屑
9	沙鳅	底层鱼类	黏性卵	杂食性

(4) 地方保护及珍稀、濒危鱼类

调查范围内发现国家二级保护动物 1 种——斑鳢，主要分布在大化水电站库区区域。

(5) 鱼类产卵场、索饵场、越冬场

经查阅相关资料，咨询渔业行政部门以及走访当地渔民，调查结果分析得知：由于大化水电站建设，库区河段环境逐渐由流水相变为静水相，水文情势发生了很大的改变；同时坝址上游河段过去几年常有挖沙船的作业，底质环境也受到了一定程度的干扰。红水河大化段已丧失了鱼类产卵场的适宜环境，原有鱼类产卵场已消失。

6.2.2 工程建设前后调查区水生生物资源对比

6.2.2.1 浮游植物变化

本工程环评报告中描述调查区浮游植物有 6 门 65 属，分别为硅藻门、绿藻门、裸藻门、蓝藻门、甲藻门和金藻门，以硅藻门和绿藻门种类居多。各调查断面浮游植物的种类由多至少依次为古河>坝址下游>岩滩电站>大化坝址。流水环境中（岩滩电站下游和大化电站坝址下游）以硅藻门种类占优势；而静水或接近静水（大化电站库区）环境中则以绿藻门种类占优势。

本次调查共检出浮游植物 6 门 68 属，以硅藻门、绿藻门和蓝藻门占优势，占有藻类种类的 83.6%。各调查断面浮游植物的种类由多至少依次为大化水电站坝下>大化水电站坝前=古龙（即大化电站库尾）断面=古河断面>青波河>平治河>灵岐河。流水环境中（灵岐河、平治河、青波河和大化水电站坝下）以硅藻门种类占优；静水或接近静水（大化水电站坝前、古河断面和古龙断面）环境中还是以绿藻门和硅藻门种类占优。

对比工程建设前后调查结果可知，浮游植物种类数、密度和生物量比环评阶段有所

增加，浮游植物种类组成以硅藻门和绿藻门种类为主，种类组成和优势种无明显变化。

6.2.2.2 浮游动物

本工程环评报告中描述调查区浮游动物共 4 类 54（属）种，其中原生动物 20 种，轮虫 12 种，枝角类 14 种，桡足类 9 种。调查水域浮游动物种类组成以原生动物为主，常见种类有表壳虫、砂壳虫。

本次调查共检出浮游动物 4 类 48（属）种，其中原生动物 16 种，轮虫 11 种，枝角类 12 种，桡足类 9 种。调查河段浮游动物原生动物种类和数量最多，为优势类群，出现频率高的类群有表壳虫、沙壳虫。

对比工程建设前后调查结果可知，浮游动物种类数量略少于环评阶段，密度和生物量有所减少，调查浮游动物个体数量以原生动物种类为主，种类组成和优势种无明显变化。

6.2.2.3 底栖动物

本工程环评报告中提及调查区内底栖动物有 3 门 10 种，其中，环节门动物 2 种，软体门动物 5 种，节肢门动物 3 种。底栖动物中主要以淡水壳菜、霍甫水丝蚓、摇蚊幼虫、蜉蝣幼虫等种类占优势地位，其他种类数量均比较少。

本次调查共检出底栖动物 3 门 10 种，其中，环节门动物 2 种，软体门动物 5 种，节肢门动物 3 种。底栖动物中主要以淡水壳菜和霍甫水丝蚓等种类占优势种类。

对比工程建设前后调查结果可知，底栖动物种类与环评阶段相同，均以淡水壳菜、霍甫水丝蚓为优势种，种类组成和优势种无明显变化。

6.2.2.4 水生维管束植物

本工程环评报告中提及调查区内水生维管束植物有 8 科 9 种，多为静水种类，主要种类有苦草、黑藻、菹草等。

本次调查共采集到水生维管束植物 8 科 9 种，多为静水种类，主要种类为茛科、黑藻、苦草、菹草等。

根据工程建设前后调查结果可知，水生维管植物种类与环评阶段相同，水生维管植物种类组成以茛科、水鳖科和眼子菜科占优势种类，种类组成和优势种无明显变化。

6.2.2.5 鱼类

本工程环评报告书描述环评阶段现场调查时库区断面采集到 13 种渔获物，优势鱼

类为尼罗罗非鱼，其次为长体异华鲮等。

本次调查采用收集渔民渔获物并访问当地渔民的方式进行鱼类资源调查，共有鱼类 9 种，优势鱼类为尼罗罗非鱼、草鱼、鲤、长体异化鲮等。

根据工程建设前后调查结果可知，本次调查获得鱼类种类比环评阶段略有减少，可能与调查季节不同、调查时间长短有关。调查鱼类种类组成以尼罗罗非鱼为主，为当地主要捕捞对象，优势种与环评阶段相比无明显变化。

6.2.3 水生生物的影响调查

大化水电站一期工程于 1985 年竣工投产运行，并且在其上、下游已建多处梯级电站，水生生物资源早已受到生境片断化的影响。本期工程利用一期工程水库弃水发电，维持库区水位不变，不改变原水库规模，也不改变库区的静水形态和坝下流水形态，对水生生态环境的影响很小，区域浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等已适应原水生环境多年，在区系结构上，区域浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等区系组成未发生较大变化，种类组成和优势种无明显变化。

虽然本次调查获得鱼类种类比环评阶段略有减少，可能与调查季节不同、调查时间长短有关。大化水电站已蓄水运行多年，鱼类种类组成结构逐渐趋于稳定，而且库区开展水产养殖兴起和人工增殖放流之后，库区的鱼类种类逐步以养殖和增殖放流的物种（如尼罗罗非鱼、草鱼、鲤、长体异化鲮等）为优势种。

6.3 农业生态系统的影响调查

本工程涉及的大化县人口较稠密，经济开发程度较高，库区农作物以水稻为主，其他粮食作物有玉米、豆类、马铃薯等，经济作物主要有木薯、棉花、芝麻、花生、向日葵、苧麻、甘蔗、茶叶、烟叶等，经济果木主要有板栗、桉树、茶林、任木林等。

大化水电站扩建工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，水库正常蓄水位无变化，因此无新增的水库淹没区征地，对库区周边农作物和经济作物生长影响不大。扩建工程的主体工程、左岸施工区、弃渣场等占地均利用一期工程已征土地；新征临时用地 11.83hm²，为右岸砂石料加工系统占地，以荒草地和裸地为主，部分为旱地。工程占用耕地面积较小，新征用地已按规定给予了补偿，在一定程度上减少了当地村庄

农业损失，对农业生产影响很小。工程完工后，施工单位拆除了生产设备和临时房屋，对场地进行了清理平整，并交由当地利用，最大限度地减少了工程建设对农业生态的影响。

6.4 水土流失影响调查

根据建设单位提供的相关资料，本工程的水土保持方案编制单位为广西泰能工程咨询有限公司，水土保持监测单位为广西壮族自治区水土保持监测总站，水土保持设施验收报告编制单位为中水珠江规划勘测设计有限公司，本工程水土保持设施已于 2012 年 10 月通过了验收。本次水土流失影响调查根据本工程水土保持验收调查报告及现场调查情况进行相应分析。

6.4.1 土地扰动及整治情况

本工程施工期间实际建设开挖和占压总计扰动土地面积 31.61hm^2 ；扰动土地整治面积为 31.00hm^2 ，其中水土保持工程措施面积为 3.22hm^2 、植物措施面积为 12.27hm^2 、复耕面积 1.97hm^2 、硬化等面积为 13.54hm^2 。项目区扰动土地整治率为 98.1%，达到方案目标值 97%。水土流失面积 16.10hm^2 ，水土流失治理面积 15.49hm^2 ，水土流失总治理度为 96.2%，达到方案目标值 93%。

6.4.2 土壤流失控制情况调查

建设单位对扰动地表按水土流失防治分区进行监测，监测结果显示，工程建设没有对周边的公路、农田等造成损坏，没有造成直接经济损失。工程完建治理后，工程区平均土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，项目区土壤流失控制比为 1.0，达到了水土保持方案制定的目标防治指标。

6.4.3 弃渣影响调查

根据水土保持监测结果，本工程总开挖量 191.09 万 m^3 ，填方 48.12 万 m^3 ，全部利用开挖方；产生弃渣 142.97 万 m^3 ，堆放在左岸 3 处弃渣场（1#、2#、3#）中，并通过采取浆砌石拦挡、排水沟等一系列水土保持措施，有效地防治了土壤流失。工程拦渣率 98.0%。达到了水土保持方案制定的防治目标要求。

6.4.4 林草恢复情况调查

根据水土保持监测结果,项目建设区扰动地表面积为 31.61hm^2 ,可恢复植被面积为 12.88hm^2 ,已绿化面积为 12.27hm^2 ,本工程林草植被恢复率为 95.3%,达到方案目标值 95%;实际林草覆盖率为 44.4%,达到方案目标值 35%。

6.4.5 水土保持措施完成情况调查

本工程施工过程中采取的水土保持措施主要为挡土墙、浆砌石护坡、截(排)水沟、绿化覆土工程等。工程完成的水土保持设施工程量主要包括:

工程措施:挡土墙浆砌石(砼) 1186m^3 、尾水渠冲沟拦沙坝 1 项、堆砌石坝 41769m^3 ,护坡干砌石(预制块) 1708m^3 、护坡浆砌石(框格骨架) 1830m^3 、护面混凝土 2098m^3 ,人工挖排水沟 225m^3 、截/排水沟浆砌石(砼) 682m^3 、排水涵管 851m。

植物措施:完成植物措施面积 12.27hm^2 ,其中:种植乔木 25 株,种植灌木 70 株,种植成片花卉 940m^2 ,铺种草皮 11690m^2 ,撒播草籽 109655m^2 。

本工程水土流失防治基本按照水土保持方案的防治体系开展水土流失防治工作,完成的工程量满足工程水土流失防治的需要。根据现场调查,弃渣场等临时场地均已进行了植被恢复或被当地利用,防护措施到位,工程建设未造成明显的水土流失影响。

6.5 对广西大化红水河—七百弄风景名胜区的的影响调查

6.5.1 本工程与广西大化红水河—七百弄风景名胜区的位置关系

根据《广西大化红水河—七百弄风景名胜区总体规划(2021~2035 年)》,大化红水河—七百弄风景名胜区分为两个片区,其中北片区面积为 40416.98hm^2 ,具体范围为:北至板兰乡板兰村、东至大化县县界、西至乙圩乡乙圩村、南至岩滩大坝;南片区面积 13460.06hm^2 ,具体范围为:红水河两侧的完整峰丛和第一重山脊,北至岩滩镇吉发村,东至六也乡华善村,西至贡川乡红柳村,南至贡川乡清坡村。

大化红水河—七百弄风景名胜区划分为一级保护区、二级保护区、三级保护区共三个保护等级,一级保护区包括红水河片区、岩滩片区、七百弄片区 3 个片区,其中岩滩片区、七百弄片区位于岩滩水电站库区,红水河片区位于大化水电站库区的百马乡科优村雅棉屯至百马乡百马村长谷屯红水河区域,面积 472.81hm^2 。

大化水电站扩建工程坝址、弃渣场、砂石料加工系统、施工附属企业等临建设施用地范围均在大化红水河一七百弄风景名胜区规划范围以外，坝址上游大部分库区位于风景名胜区范围内，坝址距上游风景名胜区边界约 11.1km，距红水河片区边界约 27.2km。

6.5.2 主要环境影响调查

本工程位于大化红水河一七百弄风景名胜区下游，工程坝址、弃渣场、砂石料加工系统、施工附属企业等临建设施用地范围均不在大化红水河一七百弄风景名胜区规划范围内，不在风景名胜区内进行施工建设。根据工程施工期间在 2008 年 10 月~2009 年 10 月对位于电站库区的大化县城饮用水源取水口水质的监测结果，大化县城饮用水源取水口水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求，说明项目施工阶段库区红水河段水质状况良好，项目施工建设对未风景名胜区水质造成不良影响。

营运期，本工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，水库正常蓄水位无变化，无新增的水库淹没区，工程运行人员生活污水经电站办公生活区内埋地式污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，通过排水管引到大坝下游的王秀河与红水河交汇处，排入红水河，不在红水河一七百弄风景名胜区范围内排水，对风景名胜区无影响。

6.6 生态保护措施有效性分析

6.6.1 陆生生态保护措施有效性分析

通过工程建设前后的生态环境整体调查可知，环境影响报告书阶段针对调查范围内提出的各项保护措施基本得以落实，且总体实施效果良好，未造成明显生态问题。

据本次验收现场调查，施工企业及施工生活区、弃渣场等临时占地区已种植草皮进行绿化或被当地利用，砂石料加工系统场地在施工结束后进行了清理平整，并交由当地村民耕作、建房，目前植物生长良好。

根据本次验收现场调查，环评阶段发现的樟树、喜树、任木共 3 种国家 II 级保护野生植物，目前植物长势均良好。根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版），樟树、喜树、任木均不属于国家 II 级保护野生植物。调查发现的樟树、喜树、任木等植物均不在本工程影响范围内，均未受工程施工占地影响，工程建设对其无影响。

6.6.2 水生生态保护措施有效性分析

本工程环评批复中提出，建设单位依法承担因电站建设和运行造成鱼类影响的责任，采取补救措施，落实相关费用，在枢纽业主用地内建设鱼类增殖放流保护站，开展鱼类人工繁殖技术研究工作。

业主单位在大化水电站扩建工程引水渠左岸坝头的 1#弃渣场场地上建设红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）鱼类增殖放流中心站，承担岩滩、大化、百龙滩和乐滩水电站的鱼类增殖放流任务，对中远期放流种类尚未突破全人工繁育技术的，开展繁育技术攻关。该鱼类增殖放流中心站于 2012 年 3 月编制完成相关总体规划报告，设计报告于 2017 年 12 月 28 日通过了水电水利规划设计总院的审查，于 2019 年 7 月开工建设，2021 年 6 月竣工投入试运行，并于 2021 年 11 月 5 日～11 日进行了鱼类增殖放流工作，共放流了 132 万尾，其中在大化水电站库区的贡川乡、库尾岩滩镇和大化坝下大化县县城三处共放流鱼苗 42 万尾，鱼种有乌原鲤、三角鲤和长臀鲩，对保护红水河鱼类资源，防止鱼类资源衰退方面起到了一定的积极作用。

6.7 建议

（1）加强电站管理人员和周边村民的生态保护宣传力度，禁止电鱼、毒鱼等非法捕捞行为，加强该地区渔政管理。

（2）加强红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站的运行管理，加大对中远期放流鱼种繁殖技术的科研力度，按照批复的全部种类要求尽快实施增殖放流，适时对工程影响河段进行鱼类放流效果调查。

7 水文情势影响调查

7.1 水文及泥沙概况

7.1.1 水文概况

7.1.1.1 径流

红水河流域径流主要由降雨形成，流域降雨一般自每年 4 月开始渐多，河流 5 月开始进入汛期，一般至 10 月底止；11 月至次年 4 月为枯水期，水量年内分配很不均匀。坝址多年平均流量 $2000\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 $632.6 \times 10^8\text{m}^3$ 。

7.1.1.2 洪水

红水河洪水主要由降雨汇流而成，洪水受流域暴雨和地形特性所控制，暴雨区主要在中下游，常见的二个暴雨中心在赐福、都安及马山一带，其洪量模数中下游沿程递增较快。

红水河流域具有特殊的流域特性及暴雨特性，由多次连续降雨形成的洪水过程相互叠加才能形成较大的洪水，故红水河洪水过程以多峰型、双峰型为主。红水河流域以 6~8 月为多雨季节，每年最大洪水也多发生于 6~8 月，其中尤以 7 月份居多。

7.1.2 泥沙

红水河是广西泥沙最多的河流，多年平均输沙量高达 5465 万 t。红水河的泥沙主要来自上游南、北盘江和天峨以上的支流，天峨以下主要为石灰岩地区，地表覆盖层好，产沙量较少。泥沙主要由暴雨形成的地表冲蚀而来。流域内的暴雨集中在每年的汛期（5 月~10 月），故红水河的来水来沙年内分配极不均匀，汛期来沙量约占全年的 90%。

1980 年以后，红水河上陆续建成了大化、百龙滩、岩滩、天生桥（一）、（二）级电站，这使红水河输沙条件发生了很大变化，尤其大化坝址上游岩滩、龙滩电站建成发电后，基本上拦截了天峨以上的来沙量。

7.2 施工期对水文情势的影响调查

本工程为扩建工程，引水渠进口处为一期工程副坝，已能满足 100 年一遇洪水挡水

要求；而在距坝轴线上游约 330m 低洼入口处小水闸的挡水标准无法满足要求，施工时在小水闸处修建上游围堰进行临时挡水，然后在进水池内进行厂房基坑及尾水池施工，同时通过一期工程厂房及溢流坝进行导流，不改变上下游水位及流量等水文情势，对红水河总体水文情势影响很小。

7.3 运行期水文情势影响调查

7.3.1 对水库区水位的影响

大化水电站建成运行后，在坝址以上的红水河河段形成一个河道型水库，水库正常蓄水位为 155m，死水位为 153m，总库容 8.74 亿 m^3 、调节库容 0.43 亿 m^3 ，为日调节水库。扩建工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，不改变水库正常蓄水位和死水位。

在枯水期，当流量小于 $3092\text{m}^3/\text{s}$ 时，水位的变化根据水库调度要求在 153m~155m 之间变动，调节库容 0.43 亿 m^3 ，水库可进行日调节。进入汛期后，当流量大于 $3092\text{m}^3/\text{s}$ 时，水库维持在正常蓄水位 155m 运行，当流量大于 $9360\text{m}^3/\text{s}$ 时，电站停止发电，入库流量全部从泄水闸控制下泄；当入库流量大于等于正常蓄水位所对应的最大下泄流量时，13 孔泄水闸全部敞开泄洪，水库水位基本恢复天然状态。

根据大化水电站 2000 年~2021 年库区水位变化图可以看出，2000 年~2009 年 7 月大化水电站扩建工程建设前，非汛期水库水位在 153m~155m 之间调节；扩建工程建成投运后（2009 年 7 月至今），水库水位仍在 153m~155m 之间变化，扩建工程对水库水位无影响。

7.3.2 对河流径流的影响

7.3.2.1 水库运行原则

大化水电站在保证下游最小通航流量的条件下，水库水位在 155m~153m 之间变化。水库运行方式如下：

（1）发电允许水库日调节最低水位为死水位 153m，电站进行日调节运行，为满足大化船闸下游最低通航水位 126m 要求，发电流量不少于 $608\text{m}^3/\text{s}$ ；当下游百龙滩水电站不能满足船闸下游最低通航水位 113.84m 时，大化电站发电流量不少于 $1130\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 当入库流量小于或等于机组最大过流量 $3092\text{m}^3/\text{s}$ 时, 水库水位在 $153\text{m}\sim 155\text{m}$ 之间运行, 闸门关闭, 入库流量全部通过水轮机发电下泄。

(3) 当入库流量大于 $3092\text{m}^3/\text{s}$ 时, 且小于或等于停机流量 $9360\text{m}^3/\text{s}$ (一期+扩建同时运行) 时, 水库水位维持在正常蓄水位 155m 运行, 入库流量除从水轮机发量下泄外, 多余流量通过泄水闸控制下泄。

(4) 当入库流量大于 $9360\text{m}^3/\text{s}$, 且小于正常蓄水位所对应的最大下泄流量时, 电站停止发电, 入库流量全部从泄水闸控制下泄, 水库水位保持 155m 。

(5) 当入库流量大于等于正常蓄水位所对应的最大下泄流量时, 13 孔泄水闸全部敞开泄洪。

7.3.2.2 对河流径流的影响

在实际调试中, 大化水电站基本上按照水库调度原则进行。根据大化水电站 2018 年~2021 年 8 月入库流量与出库流量变化对比图及统计数据来看, 平水期与枯水期水库入库及出库水量基本相当, 表明大化水电站水库调蓄作用有限, 各月流量在年内的变化趋于平缓。

大化水电站扩建工程利用一期工程水库弃水发电。扩建工程建设前, 一期工程水库多余弃水通过泄水闸下泄; 扩建工程建成后, 水库多余弃水改为通过左岸机组发电下泄, 坝址总的下泄流量不发生改变, 对坝下河段的水文情势无影响。而且, 从大化水电站运行发电运行流量分配表可以看出, 扩建工程发电流量约占总发电流量的 $0\sim 22.7\%$, 所占的份额较少, 基本不改变红水河径流情况。

7.5 泥沙影响调查

红水河是广西泥沙较多河流, 泥沙主要来源于红水河干流天峨以上, 天峨以下主要为石灰岩地区, 地表覆盖层好, 产沙量较少。1992 年大化坝址上游岩滩水电站建成发电后, 拦截了其坝址上游将近 60% 的泥沙。2007 年岩滩坝址上游龙滩电站建成发电, 基本上拦截了天峨以上的来沙量, 只有部分粒径为 0.01mm 及其以下冲泻质过坝。由于岩滩~大化区间无较大支流, 区间植被较好, 故区间来沙量较小, 大化水电站入库推移质泥沙量较小。

大化水电站扩建工程利用一期工程水库弃水发电, 不改变原水库规模, 不改变水库

正常蓄水位和死水位，不会造成水库泥沙淤积量增加，不会影响水库的正常运行。根据对大化水电站扩建工程坝下河道的现场调查，未见有明显河床冲刷变形和河岸不稳定的现象。

7.6 水文情势影响保护措施有效性分析

大化水电站扩建工程建设期间科学设计施工导流方式，水库运行方式充分考虑了对库区和下游的影响与需要，扩建工程建设对原水库和坝下河流的水文情势基本无影响，坝下河道也未见有明显河床冲刷变形和河岸不稳定现象。

8 污染影响调查

8.1 水环境影响调查

8.1.1 水环境保护目标调查

(1) 水功能区划

大化水电站扩建工程坝址及库区均位于红水河上,根据《广西壮族自治区水功能区划》,工程河段处于“红水河东兰、大化保留区”和“红水河大化开发利用区”,所处水环境功能区及水质目标见表 8.1-1。

表 8.1-1 本工程所在河道水功能区划及水质目标情况一览表

水功能区名称	河段	起始断面	终止断面	长度(km)	水质目标
红水河东兰、大化保留区	红水河	东兰县长乐镇	大化县贡川乡	131.7	III
红水河大化开发利用区	红水河	大化县贡川乡	大化县城二桥下游 3km(大化、马山县界大厚村支流汇合口)	21	II~III

(2) 沿线敏感点饮用水情况

根据资料和现场调查,大化水电站库区范围内分布有 4 处集中式饮用水源取水口,包括 1 处县城取水口,2 处乡镇取水口和 1 处农村取水口;坝址下游 5km 河段水域无集中式取水口,各取水口基本情况见表 2.8-1。

8.1.2 污染源调查

大化水电站所在地大化县地处广西中部偏西,属广西欠发达地区,库区两岸基本无大中型工矿企业分布,无大型工业污染源,无大、中型工业排污口。库区周边分布有岩滩镇、都阳镇、古河乡、百马乡、贡川乡等较大规模的乡镇,另外,库区周边分布有少量农田,乡镇居民生活排放的生活污水及农业面源为区域主要污染源。

8.1.3 施工期水环境影响调查

8.1.3.1 施工期水环境监测

为了解工程施工对红水河水质的影响情况,建设单位施工期间委托河池市环境保护监测站对大坝上、下游河段水质进行了水质监测。

（1）监测断面

施工期地表水环境监测断面见表 8.1-2。

表 8.1-2 施工期地表水环境监测断面一览表

序号	监测断面位置	备注
1#	红水河大化县城生活饮用水取水口上游 200m 处	大化县饮用水源地一级保护区
2#	大坝下游 1000 米处断面	

（2）监测项目

pH 值、高锰酸盐指数、生化需氧量、悬浮物、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等 7 项。

（3）监测时间及频次

施工期间在 2008 年 10 月、2009 年 3 月、7 月和 10 月各监测 1 次，每次监测 1 天，每个断面分左、中、右各采样一次。

（4）监测结果及分析

施工期地表水环境现状监测结果见表 8.1-3（略）。

根据表 8.1-3 监测结果可知，1#断面各项监测因子的监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求，2#断面各项监测因子的监测值均满足 III 类标准要求，项目施工阶段周边水体的水质状况基本良好，项目施工建设未对大化县城饮用水源地水质产生不良影响。

8.1.3.2 施工期生产废水、生活污水影响调查

（1）施工期生产废水影响调查

本工程施工期生产废水主要包括砂石料加工系统废水和混凝土拌合系统冲洗废水。

①砂石料加工系统废水影响调查

本工程实际施工时在砂石料加工系统场地低洼处修建了三级沉淀池，砂石料加工系统产生的冲洗废水进入三级沉淀池进行沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘。建设单位施工期间委托河池市环境保护监测站对砂石料系统沉淀池出水进行了监测，监测结果见表 8.1-4（略）。

根据表 8.1-4 可知，施工期间，砂石料加工系统沉淀池出水除 2009 年 5 月的监测结果超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值 0.09 倍以外，其余时段的

监测结果均满足一级标准要求。2009 年 5 月监测结果超标主要是因为沉淀池未能及时进行清淤，冲洗废水未能经过充分的沉淀处理所致。

工程施工期间砂石料加工系统产生的冲洗废水进入三级沉淀池进行沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘。根据 2008 年 10 月~2009 年 10 月对砂石料加工系统下游 800m 的红水河大化县城生活饮用水取水口水质监测结果，红水河大化县城生活饮用水取水口水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求，砂石料加工系统冲洗废水经沉淀处理后回用，未排入周边地表水体，对红水河和大化县城饮用水取水口水质无影响。

②混凝土拌合系统冲洗废水

本工程施工时在混凝土拌和场地低洼处修建了 1 座沉淀池，混凝土拌和系统冲洗废水经沉淀池沉淀处理后排放进入大坝下游红水河河段。根据 2008 年 10 月~2009 年 10 月对大坝下游 1000 米处水质监测结果，大坝下游 1000 米处水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，混凝土拌合系统冲洗废水经沉淀处理后排入红水河，对红水河水质影响不大。

（2）施工期生活污水影响调查

工程实际施工时，施工人员多为当地村民，大多居住在各自家中，业主、监理单位和部分施工人员居住在施工生活区内。施工单位在施工生活区内修建了三级化粪池，施工人员生活污水经三级化粪池处理后出水汇入双排村居民生活污水管道，最终排入大坝下游红水河干流中。根据 2008 年 10 月~2009 年 10 月对大坝下游 1000 米处水质监测结果，大坝下游 1000 米处水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，施工人员生活污水经化粪池处理后排入红水河，对红水河水质影响不大。

8.1.4 运行期水环境影响调查

8.1.4.1 区域水环境质量达标情况

根据河池市生态环境发布的 2018 年~2020 年河池市环境质量状况公报，红水河大化断面年均水质均能满足或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，水质达标率为 100%。

8.1.4.2 竣工验收现状监测调查

(1) 生活污水监测

①监测点位及监测因子

本次验收对大化水电站办公生活区的地埋式一体化污水处理设施的出口水质进行监测，监测点位及监测因子见表 8.1-5 和附图 7。

表 8.1-5 大化水电站办公生活区生活污水监测点位及监测因子一览表

测点序号	监测点位置	监测因子
FW1#	1 号办公区污水处理设施排放口	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、阴离子表面活性剂、动植物油、石油类
FW2#	2 号生活区污水处理设施排放口	
FW3#	3 号生活区污水处理设施排放口	
FW4#	4 号生活区污水处理设施排放口	

②监测时间与频次

本次验收调查委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2021 年 7 月 13 日～7 月 14 日，连续监测 2 天，每天上午、下午各采样 1 次。

③监测结果及评价

大化水电站办公生活区生活污水监测结果见表 8.1-6（略）。

监测结果表明：大化水电站办公生活区生活污水所有监测因子均达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

(2) 地表水环境质量监测

为了解大化水电站扩建工程运行至今，库区和坝址下游的红水河水质现状，本次验收调查委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2021 年 1 月、7 月和 10 月分别对红水河水质进行监测。

①监测断面布设

本次验收调查共布设了 3 个水质监测断面，每个监测断面按左、中、右设三条垂线进行采样，详见表 8.1-7。

表 8.1-7 地表水环境现状监测断面一览表

监测断面	监测断面位置	涉及地表水体	备注
W1#	大化县城饮用水源取水口上游 3000m 处	红水河	大化县饮用水源二级保护区
W2#	大化电站坝址下游 200m 处	红水河	/

监测断面	监测断面位置	涉及地表水体	备注
W3#	岩滩水电站坝下（即大化水电站库尾）	红水河	/

②监测项目

水温、pH 值、SS、DO、高锰酸盐指数、BOD₅、NH₃-N、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群和叶绿素-a 等 13 项。

③监测时间及频次

监测时间：2021。

监测频次：枯水期（1 月）、丰水期（7 月）、平水期（10 月）分别进行监测，每期连续采样 3 天，每天采样 1 次。

④监测结果及分析

各监测断面水质监测结果见表 8.1-8（略）。

由表 8.1-8 的监测结果可知，运行期间，各监测断面的各项监测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

8.1.4.3 运行期水环境影响调查

本工程运行期间基本无生产废水产生，扩建工程员工为一期工程统一安排派出，无新增人员，不新设办公、生活管理区。根据现场调查和监测结果，大化水电站办公生活区污水经化粪池和地埋式污水处理设施进行处理，出水可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，通过排水管引到王秀河与红水河交汇处，排入红水河，对工程河段的水环境影响较小。

8.1.6 水环境保护措施有效性分析

大化水电站扩建工程施工期间对生产废水进行了处理，砂石加工系统废水经沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘；混凝土拌合系统冲洗废水经沉淀处理后排放进入大坝下游红水河河段；施工人员生活污水经施工生活区内三级化粪池处理后出水汇入双排村居民生活污水管道，最终排入大坝下游红水河干流中。根据施工期监测结果，大坝下游 1000 米处水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，混凝土拌合系统冲洗废水和施工人员生活污水经处理后排入红水河，对红水河水质影响不大。

运行期，电站办公生活区内建设了四套地埋式一体化污水处理设施，电站职工生活

污水统一收集、经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8979-1996)一级标准后排入坝址下游的红水河中,对工程河段的水环境影响较小。

综上,本工程已按环评批复要求采取了生产废水和生活污水处置措施,各项措施达到相应处置效果要求,有效防止了污水对水环境污染影响。

8.2 环境空气影响调查

8.2.1 施工期环境空气影响

8.2.1.1 施工期空气污染源调查

本工程施工期的环境空气污染源主要为:交通运输扬尘;砂石料加工系统、混凝土拌和系统生产过程中产生的扬尘;施工区场地平整、开挖作业、堆料弃渣、开挖爆破等施工活动产生的扬尘;燃油机械、运输车辆产生的尾气等。上述空气污染源产生的主要污染物为: NO_2 、CO 和 TSP 等。本工程施工期环境空气污染源基本情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 本工程施工期空气污染源

序号	污染源	污染源位置	排放特征	主要污染物
1	交通运输扬尘	施工区、施工道路	连续	TSP
2	砂石料加工系统和混凝土系统	砂石料加工系统和混凝土系统布置场	连续	TSP
3	场地平整、开挖作业	施工区	连续	TSP
4	爆破	施工区	间断性	TSP
5	堆料弃渣	弃渣场区	间断性	TSP
6	燃油机械、运输车辆废气	施工区、施工道路	间断性	NO_2 、CO

8.2.1.2 施工期环境空气影响调查

(1) 施工期环境空气监测

为了解工程施工对周边环境的影响情况,建设单位施工期间委托河池市环境保护监测站对施工区附近的村庄进行了环境空气质量监测。

①监测点位

施工期环境空气监测点位见表 8.2-2。

表 8.2-2 施工期环境空气监测点位一览表

序号	监测点位置	备注
1	施工区临时生活区	左岸大坝施工区附近

序号	监测点位置	备注
2	双排村	左岸 1 号渣场附近
3	坡了村	右岸砂石料加工系统附近

②监测项目

TSP

③监测时间及频次

施工期间在 2008 年 11 月、2009 年 3 月、7 月和 10 月各监测 1 次，每次监测 5 天。

④监测结果

施工期环境空气现状监测结果见表 8.2-3（略）。

（2）施工期环境空气影响调查

根据上表监测结果可知，2008 年 11 月监测期间，1#施工区临时生活区和 2#双排村 TSP 监测浓度均满足验收标准《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准和校核标准《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，3#坡了村监测点 TSP 浓度超过二级标准，最大超标 0.82 倍，主要是因为坡了村周边有多个企业的采石场和石料加工场（也包括大化水电站扩建工程砂石料加工场），各企业洒水不及时导致坡了村 TSP 浓度超标。随后各企业加强了生产环境保护管理措施，通过采取加强淋水、洒水等措施降低了粉尘影响。2009 年 3 月、7 月、11 月三期监测，各监测点 TSP 监测浓度均满足验收标准《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准和校核标准《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据现场对当地群众的走访，在本工程施工高峰期，施工单位对施工区均采取了洒水措施，土石方开挖和爆破前对岩石洒水湿润，场内交通定时洒水抑尘，并加大了对砂石料加工系统、混凝土拌和系统和弃渣场的洒水频次，当地村民表示该影响在其可接受的范围之内。随着工程的完工，施工期的环境空气影响也随之消失。

8.2.2 运行期环境空气影响调查

水力发电生产过程无空气污染物排放，为清洁能源项目。根据现场调查，电站办公生活区冬季采用电取暖，食堂餐饮主要用电和天然气，厨房油烟经家庭式抽油烟机收集净化后排放，本工程运行期对环境空气质量影响较小。

8.2.3 环境空气保护措施有效性分析

按照大化水电站扩建工程环评报告及批复、环境保护设计等文件的要求，本工程施工期基本落实了对开挖爆破、混凝土生产、燃油机械设备尾气、道路运输扬尘的大气污染防治措施，建设单位加强对施工区的洒水降尘，以减少施工扬尘对附近居民点环境空气的影响。根据对民众调查走访结果，工程建设的扬尘影响在其可接受的范围内。

8.3 声环境影响调查

8.3.1 施工期声环境影响调查

8.3.1.1 施工期噪声污染源调查

本工程施工期的噪声污染源主要为：汽车噪声、砂石料加工系统、混凝土拌和系统、大坝施工、开挖、钻孔、爆破等。施工期噪声污染源基本情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 施工期噪声污染源统计一览表

序号	污染源	分布位置	排放特征	备注
1	汽车噪声	施工区、施工道路	连续	
2	砂石料加工和混凝土拌和系统	砂石料加工系统和混凝土系统布置场	连续	
3	主体工程施工	主体工程施工区	连续	
4	开挖、钻孔、爆破	主体工程施工区	间断性	错开居民休息时间

8.3.1.2 施工期噪声影响调查

(1) 施工期噪声监测

为了解工程施工对周边声环境的影响情况，建设单位施工期间委托河池市环境保护监测站对施工区附近的村庄进行了噪声监测。

①监测点位

施工期噪声监测点位见表 8.3-2。

表 8.3-2 施工期噪声监测点位一览表

序号	监测点位置	备注
1	施工区临时生活区	左岸大坝施工区附近
2	双排村	左岸 1 号渣场附近
3	坡了村	右岸砂石料加工系统附近

②监测项目

等效连续 A 声级

③监测时间及频次

施工期间在 2008 年 11 月、2009 年 3 月、5 月、7 月和 10 月各监测 1 次，每次监测 2 天，分别在 10 时、16 时、22 时进行监测。

④监测结果

施工期噪声现状监测结果见表 8.3-3（略）。

（2）施工期噪声影响调查

施工期间，施工单位通过采取了合理调度、运输车辆经过居民点时低速行驶，爆破作业避开居民休息时间，除工程必须外，尽量在夜间 22:00 以后不再进行混凝土拌和和砂石料加工的作业活动。根据施工期噪声监测结果，施工区临时生活区、双排村、坡了村昼、夜间噪声监测值均满足验收标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，对环境影响不大。由于工程施工是暂时的，随着工程的完工，施工期的噪声影响也随之消失。

8.3.2 运行期声环境影响调查

8.3.2.1 运行期噪声污染源调查

本工程运行期的噪声污染源主要为发电厂房内的发电机组运行噪声。机组发电噪声的影响仅局限在发电厂房厂界周边。

8.3.2.2 运行期噪声影响调查

（1）运行期噪声监测

根据现场调查，噪声源强较大的水轮机放置在地下厂房内，设备在选型时选用了符合国家标准设备，且安装时使用降噪材料。建设单位从噪声源控制、噪声传播途径控制等方面采取了相应的噪声治理和控制措施，以降低工程生产噪声对周围环境的影响。

为了解本工程试运行期声环境质量现状，本次调查委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2021 年 1 月 13 日～1 月 14 日对扩建工程厂界（双排村）附近进行了监测，监测结果见表 8.3-4（略）。

（2）运行期噪声影响调查

由表 8.3-4 运行期噪声监测结果可知，大化水电站扩建工程厂界（双排村附近）监测点的昼、夜间噪声监测值均低于验收标准《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II类标准，也满足校核标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，对周边声环境影响很小。

8.3.3 声环境保护措施有效性分析

按照环境影响报告书及批复、环境保护设计等文件的要求，大化水电站扩建工程施工期基本落实了合理安排爆破作业时间，施工运输车辆在经过沿线敏感点限速并禁止鸣笛，并尽量避免砂石料加工系统和混凝土拌和系统在夜间进行生产作业等措施，尽量降低了施工活动导致的噪声影响对周边声环境敏感点的影响。

运行期，大化水电站扩建工程厂界外昼、夜间噪声监测值均低于验收标准《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II类标准，也满足校核标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，本工程厂房设备运行噪声对区域声环境影响很小。

8.4 固体废物影响调查

本工程固体废物包括工程弃渣、生活垃圾和发电厂房主变压器事故排油。工程弃渣主要由施工期土石弃渣、建筑垃圾等组成；生活垃圾则为施工人员和电站管理人员产生的日常生活垃圾。

8.4.1 施工期固体废弃物影响调查

8.4.1.1 弃渣影响调查

施工期间，主体工程施工开挖产生的土石料尽量进行了综合利用，减少了永久弃渣量，剩余无法利用的弃渣运往弃渣场堆存；对于砂石料加工系统和混凝土拌和系统生产废水处理系统沉砂（淀）池沉淀下来的淤泥，由施工单位定期清运至弃渣场进行堆存，在弃渣结束后进行了夯实、整治，并恢复了植被。

目前 1#弃渣场电站围墙内部分用地用于建设大化鱼类增殖放流保护站，电站围墙外用地已交给当地村民建房。2#、3#弃渣场弃渣至设计高程后用于布置混凝土拌和站、钢筋加工厂、金结及机电安装场、施工生活区等施工生产企业，施工结束后对施工场地进

行了清理平整，种植草皮、灌草绿化。另外，3#弃渣场已于 2016 年交给大化县人民政府利用，目前恢复为桃花谷城市公园和公共停车场。

8.4.1.2 生活垃圾影响调查

施工人员多为本地村民，大多居住在各自家中，业主、监理单位和部分施工人员居住在施工生活区内，生活垃圾产生量约 0.3t/d，年产生活垃圾 1109.5t。施工单位在施工生活区内设置有垃圾桶收集生活垃圾，并委托大化县环卫部门清运处置。

8.4.2 运行期固体废物影响调查

本工程运行期固体废物主要为电站生产人员产生的生活垃圾，坝前漂浮物以及发电厂房内透平油库发生事故时产生的事故排油和机组检修产生的少量废机油。

（1）生活垃圾

扩建工程员工为一期工程统一安排派出，无新增人员，不新设办公、生活管理区。项目业主单位在办公区和生活区内均设置有垃圾收集桶，生活垃圾委托大化县环卫部门定期清运处置。

（2）坝前漂浮物

运行期间，工程库区沿岸村民、船舶的生活垃圾若不慎进入库区河段，随水流向下游漂移，最终在本工程拦河坝前被阻挡下来而形成坝前漂浮物。建设单位安排电站工作人员定期清理坝前漂浮物，并委托大化县环卫部门清运处置。

（3）事故排油及废机油

本工程正常运行期间基本无工业固废产生，营运期工业固废主要为扩建厂房 1 台主变压器发生事故时会产生事故含油废水，透平油库发生事故时产生的事故排油，以及机组检修时会产生少量废机油。

①主变事故排油

运行期间，主变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，只有发生事故时才会排油，主变发生事故时排油体积约 $44.7\text{m}^3/\text{次}$ 。主变事故排放的含油废水通过排油管道排入事故油池，经油水分离后的油大部分可回收利用，剩余的少量废油渣全部回收至指定的储存桶内，与检修产生的废油渣统一交由有危险废处置资质的单位处置。扩建工程在厂房内配置了 1 座事故油池，有效容积为 95m^3 ，能满足主变压器事故

排油贮存需要。工程投运至今主变尚未更换过绝缘油，也未发生过主变事故排油的情况。

②废机油

水电站透平油系统为电站油压装置和机组各轴承提供用油，由透平油库、油处理室和管道系统组成。大化水电站扩建工程透平油库布置在左岸发电厂房安装间下 162.1m 高程处，油库为独立隔离封闭空间，内部分别布置了 10m³、20m³ 和 40m³ 的油罐各 1 个，油库门下及四周均设置有挡油槛可防止油罐发生事故时机油外泄，地面采取了混凝土进行防渗。

发电厂房日常维护和检修时会产生少量废透平油，暂存在油库内的废油储油桶内，根据向电站调查了解，扩建工程机组每年对检修时产生的透平油进行过滤处理，过滤后的透平油循环使用，产生的废油渣量极少，全部回收至指定的储存桶内，与一期工程产生的废油渣统一暂存在一期工程已建的危废暂存间内，再统一交由有危险废处置资质的单位回收、转运和处置。

根据大化电站记录资料，大化水电站共产生废油渣 1.02t。由于大化水电站废油渣量较少，与百龙滩电厂废油渣一同委托柳州市百川石油产品有限公司柳江分公司于 2020 年 12 月 23 日进行了回收、转运和处置，并在广西固废企业申报管理系统完成了相关信息填报；2021 年运行期间尚未有废油渣产生。

（4）废旧蓄电池

电站内采用免维护铅酸蓄电池作为系统黑启动备用电源，蓄电池达到使用寿命后更换将产生废旧蓄电池，暂存在一期工程已建的危废暂存间内，再统一交由有危险废处置资质的单位回收、转运和处置。

根据大化电站记录资料，大化水电站自 2007 年以来共产生废旧蓄电池 207 个，已于 2020 年 12 月 24 日委托广西鑫之宝再生资源有限公司进行了回收、转运和处置，并在广西固废企业申报管理系统完成了相关信息填报。2021 年运行期间产生废旧蓄电池 26 个，暂存在危废暂存间内，待累积到一定数量后再交由有危险废处置资质的单位进行处置。

8.4.3 固体废物处理措施有效性分析

大化水电站扩建工程施工开挖的土石料尽量进行了综合利用，剩余弃渣运往弃渣场

堆存，施工生活区垃圾及时进行清运和处理，保证了施工区的环境卫生。工程投入运行以来，电站办公生活区的生活垃圾和坝前漂浮物委托大化县环卫部门定期清运处置，未造成地方环境卫生污染问题。

机组运行与检修过程中产生的废油渣回收至油桶储存，废旧蓄电池暂存在危废暂存间内，并交由有危险废处置资质的单位回收、转运和处置，工程运行至今未造成废油、废旧蓄电池污染问题。

8.4.4 固体废物处理措施建议

建议业主与库区沿岸地方政府沟通，加强对库区沿岸生活垃圾的管理，减少河段生活垃圾排放。

8.5 地质影响调查

大化水电站库区出露的地层为泥盆系、石炭系、二迭系，岩石以灰岩为主（约占全区 70% 以上），间夹泥岩、白云质灰岩。岸坡以石质岩体为主。大化水电站蓄水后，河水基本不出河槽。通过查阅资料和现场调查了解到，大化水电站蓄水后，库区沿岸未出现大的滑坡体，未有库岸边坡坍塌发生。扩建工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库正常蓄水位和死水位，不会对库区岸坡稳定造成不良影响。

8.6 社会环境影响调查

8.6.1 社会经济影响调查

大化水电站扩建工程总投资约 6.26 亿元，巨大的工程投资在当地投入，无疑对拉动地方经济的发展有着一定的促进作用。

根据调查，大化水电站扩建工程建设使用大量钢材、水泥和大批其它建设物资，工程建设所用材料、设备大部分从周边地区的相关企业采购和运输，极大地促进了这些地区社会经济的发展。

在大化水电站扩建工程建设期间，各施工单位、监理单位、质检单位、运输单位等的建设人员、管理人员、服务人员约 600 人在大化县城居住，直接带动了地方第二、三产业的发展，增强了地方经济和社会发展的财力。

随着大化县国民经济出现快速的增长，其社会用电量也相应地有较大的增长。大化水电站扩建工程装机容量为 110MW，除了发电以外还承担了广西电力系统一定的调峰、调频任务，工程的建设对于提高电站水量利用系数，提高电站的调峰、调频能力和补充大化电网电力不足具有十分重要的意义。同时，水电为清洁的再生能源，工程投入运行以来提供了大量的清洁能源，对防治污染、保护区域环境质量具有积极的影响。

8.6.2 红水河通航影响调查

本工程为扩建工程，引水渠进口处为一期工程副坝，已能满足 100 年一遇洪水挡水要求；而在距坝轴线上游约 330m 低洼入口处小水闸的挡水标准无法满足要求，施工时在小水闸处修建上游围堰进行临时挡水，并通过一期工程厂房及溢流坝进行导流，不影响右岸船闸通航，对红水河通航无影响。

8.6.3 对库区和下游河段工农业用水影响调查

大化水电站库区无大型工业企业分布，库区分布有 4 处集中式取水口，分别为大化县城水厂取水口、都阳镇水厂取水口、贡川乡水厂取水口、大化镇坡了村人饮工程取水口。除在用的集中式取水口外，库周村庄居民多使用山泉水或自打井水作为饮用水源。库区周边分布有水田、旱地，农业灌溉除靠区域自然降雨以外，大部分使用红水河及其支流进行灌溉。本工程为扩建工程，利用一期工程水库弃水发电，在扩建工程施工和运行期间都不影响水库的正常蓄水位，对库区河段用水和大坝下游工农业生产、居民生活的正常取水基本无影响。

8.6.4 建设征地及移民安置影响调查

8.6.4.1 建设征地影响调查

大化水电站扩建工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库规模，水库正常蓄水位无变化，因此无新增的水库淹没区征地。

大化水电站扩建工程施工建设区占地 31.61hm²，其中左岸施工区利用一期工程已征土地 29.08hm²，主要包括主体工程占地 12.37hm²，施工道路、弃渣场和施工设施等占地 16.71hm²；新征临时用地 2.53hm²，为砂石料加工系统占地。新征临时用地已与大化镇坡了村村委签订了土地租赁协议，并已将补偿费用一次性支付给坡了村村委。

8.6.4.2 移民安置情况调查

(1) 扩建工程移民安置情况调查

大化水电站扩建工程利用一期工程水库弃水发电,不改变原水库规模,水库正常蓄水位无变化,因此无新增的水库淹没区征地,无新增移民安置人口。

大化水电站扩建工程左岸施工区利用一期工程已征土地,全部为建设用地,但由于当地农民及电站职工家属已在二期征地范围内耕种及建房,因此扩建工程施工区用地范围内共搬迁 11 户 55 人,采取一次性货币补偿的方式,由搬迁户迁出电厂用地范围自行复建。

根据施工单位广西水电工程局与大化县大化镇坡了村村委会签署的合同,大化水电站扩建工程新征临时用地的清理及恢复耕作工作由大化镇坡了村村委会负责。施工结束后施工单位拆除了生产设备和临时房屋,对场地进行了清理平整,并交由当地村民耕作、建房,因此本扩建工程无生产安置人口。

(2) 一期工程移民安置遗留情况调查

大化水电站一期工程建设期间库区搬迁安置移民 2120 人,因受限于当时条件下仅采取简单的后靠安置,移民安置区的基础设施建设相对滞后。随着国家移民政策的不断修改完善,根据中央有关通知精神,大化水电站分别于 1981 年、1986 年、2006 年从水电站发电成本中及实际上网销售电量中每度电先后提取 1 厘、5 厘及两个 8 厘的资金作为库区维护基金、库区建设基金和库区后期扶持基金,由中央和自治区财政统筹安排,用于库区维护、解决移民安置遗留问题、扶持移民发展生产、支持库区防护工程、支持库区及移民安置区基础设施建设和经济发展项目,以及用于支付移民每年的补助。

地方政府及各部门也对电站移民问题极为重视,加大了对库区投入的力度,用于库区基础设施建设、扶持库区移民生产开发项目、建设移民安置新村、后期扶持直补资金等。

通过后期扶持,引导移民使用液化气、沼气,减少了对山林植被的砍伐,减少了垦荒造地,减少了对生态环境的破坏和水土流失,并不断加强对库区和移民安置区基础设施建设项目的扶持,移民居住区植树绿化,统一引接供水管及生活用电,修建和改造农村道路,铺设排水管涵,修建垃圾池等,改善了民安置点的环境和移民的生活条件。

8.6.5 人群健康影响调查

大化水电站扩建工程建设期间,按照国家有关规定,为防止施工区域发生传染病疫情,采取了针对性措施,具体如下:

(1) 施工区公共卫生设施的卫生清理、生活垃圾的清运、化粪池清理等工作都由施工队伍专人承担。

(2) 按期对宿舍、办公室、营地、厨房进行打药消毒、灭蚊、灭蝇、灭鼠、灭蟑螂等,减少传染病的传染媒介。

(3) 定期发放个人劳动防护用品,如防尘防毒口罩、防护眼镜、电焊面罩、电焊眼镜、电焊手套、安全帽等。

(4) 施工进场前对施工人员进行卫生检疫,了解施工人员的健康和带菌情况,如发现带菌者及时控制,防止在施工人群中造成相互传染和流行。

(5) 定期对施工人员的健康状况进行调查,对施工区人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗和钩体疫苗接种等预防措施。

(6) 施工区医疗急救中心和各施工医疗单位储备足够的破伤风免疫制剂和狂犬病疫苗,以便及时救治施工过程中意外受伤和被狗咬伤的施工人员。

(7) 对施工区的各类饮食行业不定期进行食品卫生检查和监督。

根据调查及走访相关部门,大化水电站扩建工程在其工程建设过程中,施工区域均未发生过传染病爆发疫情。

8.6.6 社会环境保护措施有效性分析

大化水电站扩建工程的建设拉动了大化县国民经济和地方建设的发展,为当地社会经济的发展作出了重要贡献。本工程各施工区均按相关要求、规定采取了除四害活动,未发生传染病疫情。根据调查可知,由于大化水电站扩建工程在建设采取了有效的社会环境不利影响减缓和保护措施,工程建设未产生不利于工程区域社会环境稳定、和谐的影响。

9 环境风险事故防范及应急措施调查

9.1 环境风险因素调查

9.1.1 施工期风险因素调查

大化水电站扩建工程施工期间，主要存在的环境风险因素包括：油料、炸药的运输和存放，森林火灾风险等。

9.1.2 运行期风险因素调查

根据大化水电站扩建工程的特点和调查分析，本工程采用密封铅酸蓄电池，正常时不会发生酸气泄露现象，只有在破损时才能发生。废旧蓄电池更换下来后，主要由有危险废物处置资质的单位回收处理，不在现场进行拆解处理，因此不会对周边环境造成影响。本工程运营期存在的环境风险因素主要为主变发生事故时产生的事故含油废水，以及电站透平油泄露造成的水污染风险问题。

9.2 环境风险事故及影响调查

根据施工监理及调查收集的资料可知，大化水电站扩建工程在施工期间未发生油料和炸药爆炸、火灾、水污染等其它环境风险事故，且扩建工程从 2009 年 7 月机组投产以来，尚无重大的环境污染及风险事故发生。

9.3 环境风险防范措施调查

本工程环评报告书及其批复文件均未对环境风险以及风险防范提出具体要求，根据工程施工期监理资料以及试运行期情况，本工程采取的环境风险防范措施主要包括：

9.3.1 施工期环境风险防范措施

施工过程中，施工单位采用专用运输油车运输施工用油，在施工场地设置油库进行专项管理，施工期间设置专人对施工用油进行管理。建设单位联合大化县公安局对施工炸药等爆破物进行统一管理，对炸药运输、存放、使用进行严格管理，而且严格执行野外用火和爆破的相关管理制度，严禁施工人员私自野外用火，爆破时采取有效隔离措施。

施工单位还制定了一系列管理办法，制定了风险应急预案，有效的防止了事故的发生，提高了对突发事件的处理能力。

9.3.2 运行期环境风险防范措施

(1) 本工程在左岸厂房内设置有一座事故油池，主变事故排放的含油废水通过排油管道连接事故油池，事故油池有效容积为 95m^3 ，能满足主变压器事故排油（ $44.7\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{台}$ ）需要。主变绝缘油事故排放时含油废水通过排油管道排入事故油池，经油水分离后的油大部分可回收利用，剩余的少量废油渣全部回收到指定的储存桶内，与检修产生的废油渣统一交由有危险废处置资质的单位回收、转运和处置。根据本次验收调查了解，本工程投运至今主变尚未更换过绝缘油，也未发生过主变事故排油的情况。

(2) 为防止透平油库内暂存的透平油泄露污染外部环境，油库的地面采取混凝土进行防渗，门下和四周均设置有挡油槛可防止油罐发生事故时机油外泄。扩建工程机组每年对检修时产生的透平油进行过滤处理，过滤后的透平油循环使用，产生的极少量废油渣全部回收到指定的储存桶内，与一期工程产生的废油渣统一暂存在一期工程已建的危废暂存间内，再统一交由有危险废处置资质的单位回收、转运和处置。

根据大化电站记录资料，大化水电站废油渣量较少，与百龙滩电厂废油渣一同委托柳州市百川石油产品有限公司柳江分公司于 2020 年 12 月 23 日进行了回收、转运和处置，并在广西固废企业申报管理系统完成了相关信息填报；2021 年运行期间尚未有废油渣产生。

(3) 扩建工程产生的废旧蓄电池与一期工程产生的废旧蓄电池统一暂存在一期工程已建的危废暂存间内，再统一交由有危险废处置资质的单位回收、转运和处置。根据大化电站记录资料，大化水电站已于 2020 年 12 月 24 日将废旧蓄电池委托广西鑫之宝再生资源有限公司进行了回收、转运和处置，并在广西固废企业申报管理系统完成了相关信息填报；2021 年运行期间产生废旧蓄电池 26 个，暂存在危废暂存间内，待累积到一定数量后再交由有危险废处置资质的单位处置。

在采取上述油泄露风险预防措施和废油处置措施后，大化水电站扩建工程运行期发生油污染风险较低。为进一步降低运行期的环境风险，本工程投运行以来，定期查找各种影响安全生产的人、机、环、管理方面的安全隐患，并就各类安全隐患进行了整改，

并制定了相关的管理办法和环境风险应急预案。

9.4 环境风险应急预案

大化水力发电总厂下辖大化水电厂和百龙滩水电站两个水电梯级，大化水电厂制定了其突发环境事件应急预案，并向所在地大化县生态环境局进行了备案。

9.4.1 应急组织机构、人员

建设单位在工程部设立了应急机构，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；应急机构的专职人员进行专业培训，并且进行有规划的应急演练。

9.4.2 应急通讯联络方式

大化水电站扩建工程由广西桂冠电力股份有限公司大化水力发电总厂统一运行管理，电厂内通讯系统完善，应急处理小组成员 24 小时开机待命，平时与环保、水利、消防、疾控中心、医疗机构等建立了良好的通讯联系，一旦发生风险事故，应急机构负责人（或值班人员）可以第一时间向本工程应急机构及行政主管部门汇报。

9.4.3 应急防护措施和器材

电厂内应急处理办公室储备了必要的机械设备、消防设施、常见疾病药品等，同时，根据重大环境污染突发事故应急处理的需要，应急处理领导机构有权紧急调集非领导小组或办公室的人员、储备的物资、交通工具以及相关设施、设备。

9.4.4 应急预案

大化水力发电总厂根据水电站实际运行情况，制定了《大化总厂综合应急预案》、《大化总厂环境污染事故专项应急预案》、《大化总厂电力设备事故专项应急预案》、《大化总厂火灾事故专项应急预案》、《大化总厂交通事故专项应急预案》、《大化总厂大坝垮坝事故专项应急预案》、《大化总厂防地质灾害专项应急预案》等 15 个应急预案和管理规定，并进行了全面的演练，不断查找演练中的不足，持续改进，不断提高对突发事件的处理能力。

9.5 环境风险防范及应急措施有效性分析

建设单位对本工程的环境风险事故防范工作十分重视，主动落实了其环境风险防范及应急措施，采取的管理措施均取得了应有的效果，环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度，没有因管理失误造成对环境的不利影响。

9.6 建议

（1）建议建设单位按照《大化总厂环境污染事故专项应急预案》的相关要求，定期开展应急演练，根据演练中发现的问题及时完善应急预案。

（2）加强废油处置的日常管理，设置危险废物贮存标示牌，定期回收的废油需做好台账。

10 环境管理状况及监测计划落实情况调查

10.1 环境管理状况调查

10.1.1 执行环境管理制度情况

(1) 环境管理阶段

2007 年 1 月，中国能建集团广西电力设计研究院有限公司编制完成了《大化水电站扩建工程可行性研究报告》。

2007 年 8 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《大化水电站扩建工程环境影响报告书》。

2007 年 11 月，《红水河大化水电站扩建工程可行性研究报告》顺利通过水利部水规总院与广西壮族自治区发改委的联合审查。

2007 年 12 月 4 日，原国家环境保护总局以“环审〔2007〕538 号”文对本工程环境影响报告书进行了批复。

2007 年 12 月底，大化水电站扩建工程开工建设。在工程施工期间，建设单位委托广西桂能工程咨询有限公司承担大化水电站扩建工程环保水保监理工作。

(2) “三同时”制度

大化水电站扩建工程可研及环保设计单位由中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司承担，工程及环保措施由广西水电工程局、广西大化秀河物业管理有限责任公司实施。

经调查，本工程于 2007 年 8 月按照《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定开展环境影响评价，于 2007 年 12 月取得环评批复，根据环评报告书及其批复提出的污染防治措施和水土保持措施进行了相应的污染防治和生态保护补救措施，并保证污染防治措施资金的投入，工程施工期和运行期基本执行了环境保护“三同时”制度。

10.1.2 环境保护档案资料管理

大化水电站扩建工程和一期工程均由广西桂冠电力股份有限公司大化水力发电总厂统一管理，电厂内建有档案室，负责全厂档案资料的管理。一方面保管工程的环境影

响报告书、环境影响评价审批文件、初步设计报告书等重要资料，另一方面保管每年的各种巡查记录、运行和维护记录等相关记录。

10.1.3 环境保护组织机构及规章制度

本工程为非工业类建设项目，没有规模以上的污染排放源，扩建工程与一期工程一起由广西桂冠电力股份有限公司大化水力发电总厂统一管理。在公司经理统一领导下，相关兼职环保人员配合环境保护制度的制定和执行，宣传和贯彻国家和地方环境保护政策、规定、标准，进行环境方面的日常和事故管理，记录存档、查找等工作，及时与上级环境管理部门报告情况等。

10.2 环境监测计划落实情况调查

《大化水电站扩建工程环境影响报告书》中提出了施工期和运营期的环境监测计划。根据建设单位提供的资料，施工期间委托河池市环境保护监测站进行了施工期的环境空气、水环境和噪声监测。从试运行开始至今，项目业主于 2019 年和 2020 年委托广西科特环境监测有限公司进行了运行初期河流水质监测和水生生态调查；本次竣工环境保护验收调查委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司进行了地表水、生活污水和声环境监测，以及生态调查。

工程环境监测计划落实情况见表 7.3-1。

10.3 环境管理及环境监测计划改进建议

- (1) 在管理方面需要进一步完善各项环保规章制度，做好各项环保档案的管理。
- (2) 加强环保设施的运行维护检查，做好维护保养记录；做好环保人员的上岗培训培训工作。

表 7.3-1 工程环境监测计划落实情况一览表

监测对象	环评阶段所列监测计划			实际监测情况			是否落实
	监测点位	监测因子	监测频率	监测点位	监测因子	监测频率	
一、	施工期						
地表水	县城生活饮用水取水口上游 200m、大坝下游 1000m	悬浮物、pH 值、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂和粪大肠菌群	每年的 3、7、10 月进行监测	红水河大化县城生活饮用水取水口上游 200m 处、大坝下游 1000 米处	pH 值、高锰酸盐指数、生化需氧量、悬浮物、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	在 2008 年 10 月、2009 年 3 月、7 月和 10 月进行监测	是
生产废水	砂石料加工场清水池废水出口	悬浮物	每季度采样一次，每次采样 1 天	砂石料加工系统沉淀池出水口	悬浮物	在 2008 年 11 月、2009 年 3 月、5 月和 7 月进行监测	是
环境空气	施工区临时生活区、双排村、坡了村	TSP	每季监测 1 次，每次连续监测 5 天	施工区临时生活区、双排村、坡了村	TSP	在 2008 年 11 月、2009 年 3 月、7 月和 10 月各监测 1 次，每次监测 5 天	是
噪声	双排村、坡了村	等效连续 A 声级	施工期每季监测 1 次，每次测 2 天	施工区临时生活区、双排村、坡了村	等效连续 A 声级	在 2008 年 11 月、2009 年 3 月、5 月、7 月和 10 月各监测 1 次，每次监测 2 天	是
二、	运行期						
生活污水	/	/	/	每处生活污水一体化处置设施出口	pH 值、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、阴离子表面活性剂、动植物油、石油类	连续监测 2 天，每天上午、下午各采样 1 次	是
地表水	县城生活饮用水取水口上游 200m、大坝下游 1000m	悬浮物、pH 值、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂和粪大肠菌群	每年的 1、7、10 月进行监测，每期采样 2 天	县城生活饮用水取水口上游 200m、大坝下游 1000m	水温、pH 值、SS、DO、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群和叶绿素-a	1 月、7 月和 10 月连续监测 3 天，每天采样 1 次	是

监测对象	环评阶段所列监测计划			实际监测情况			是否落实
	监测点位	监测因子	监测频率	监测点位	监测因子	监测频率	
噪声	/	/	/	大化水电站扩建工程西面厂界	等效连续 A 声级	连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次	是

11 公众意见调查

11.1 调查目的

为了解公众对工程建设的认识程度，以及工程施工期及试运行期受影响区域居民的意见，评价工程建设前后环境状况的变化和影响以及环保措施的实施效果，进一步改进和完善工程的环境保护工作，以期把工程建设对环境的负面影响减少到最小程度。

11.2 调查内容、形式及调查对象

2021年9月26日~27日，建设单位调查人员到大化水电站扩建工程建设涉及的大化镇进行调查，通过发放调查问卷、现场走访等方式对公众意见进行调查；调查内容包括：对工程的了解程度、工程对环境的影响、工程采取环保措施的情况、对工程最关心的环境问题以及意见和建议等。调查对象主要是扩建区、砂石料加工系统附近受影响的居民。

11.3 调查结果统计分析

本次公众参与调查共发放个人调查表30份，收回有效调查表28份。参与此次调查的公众年龄从23~79岁不等，文化程度从小学到大学，被调查对象基本情况统计见表11.3-1，调查结果统计见表11.3-2。

表11.3-1 公众参与调查对象基本情况统计一览表

项目	性别		民族	
	男	女	汉族	其它
人数（人）	22	6	28	/
百分率（%）	78.6	21.4	100	/
项目	职务			
	农民	工人	企事业职工	其它
人数（人）	13	8	3	4
百分率（%）	46.4	28.6	10.7	14.3
项目	文化程度			
	小学	初中	高中	大专及以上

人数（人）	2	16	6	4
百分率（%）	7.1	57.1	21.4	14.3

表 11.4-2 公众意见调查结果统计情况一览表

序号	问题	回答	人数	百分比（%）
1	您是否知道本工程的建设	知道	22	78.6
		听说过	6	21.4
		不知道	0	0
2	您居住的地点与本工程的相对关系	工程区附近	20	71.4
		周边地区	8	28.6
		其它地区	0	0
3	本工程建设是否提高了本地供电能力,有利于本地区的经济发展?	有利	18	64.3
		不利	0	0
		变化不大	10	35.7
4	工程施工期间是否有下列情况发生(可多选)?	施工废水直接排入农田	0	0
		夜间施工	5	17.9
		施工垃圾乱堆乱放	0	0
		乱砍伐树木	0	0
		施工弃渣倒入河流、沟渠	0	0
		不清楚	10	35.7
		无	13	46.4
5	本工程施工过程中对您的生活环境是否产生影响?	没有影响	10	35.7
		影响一般	18	64.3
		影响较大	0	0
	如果有影响,主要是哪方面的影响?	施工扬尘	7	25.0
		施工噪声	12	42.9
		施工弃渣	0	0
		施工废水	0	0
		土地占用	0	0
		植被破坏	4	14.3
6	您认为工程施工对农业生产影响如何?	影响较大	0	0
		影响较小	12	42.9
		无影响	16	57.1
7	您认为工程施工对河流水质影响如何?	影响较大	0	0
		影响较小	17	60.7
		无影响	11	39.3

序号	问题	回答	人数	百分比 (%)
8	您对工程弃渣场、临时施工场地生态恢复措施是否满意?	满意	18	64.3
		基本满意	8	28.6
		不满意	0	0
		不清楚	2	7.1
9	您认为工程建成后对居民生活及工农业生产用水的影响如何?	影响较大	0	0
		影响较小	5	17.9
		无影响	23	82.1
10	您认为本工程对水生生物及鱼类资源的影响如何?	影响较大	0	0
		影响较小	19	67.9
		无影响	9	32.1
11	您对本工程建设和运行期的环境保护工作是否满意?	满意	18	64.3
		基本满意	10	35.7
		不满意	0	0

调查结果分析:

(1) 受调查公众知情度

本次受调查公众均知晓或者了解本工程的建设。

(2) 受调查公众代表性

本次受调查公众 71.4% 来自工程区附近, 28.6% 来自周边的村屯。

(3) 工程建设对地方经济和供电的影响

64.3% 受调查公众认为本工程建设有利于地区经济发展, 提高了地区供电能力; 35.7% 受调查公众认为变化不大。

(4) 工程施工期环境影响

施工期对附近居民带来影响较大的是施工噪声和施工扬尘, 所占比例分别是 42.9%、25.0%。

42.9% 受调查公众认为施工对农业生产影响较小, 57.1% 认为无影响; 60.7% 受调查公众认为施工对河流水质影响较小, 39.3% 认为无影响; 64.3% 受调查公众对弃渣场和临时施工场地生态恢复满意, 28.6% 表示基本满意。

(5) 工程运行期环境影响

82.1% 受调查公众认为工程建成后不会影响居民及工农业用水, 17.9% 认为影响较

小；32.1%受调查公众认为工程建成后不会影响水生生物及鱼类资源，67.9%认为影响较小。

（6）公众满意度

受调查的公众对本工程所采取的环保措施表示了肯定，认为这些环保措施较为有效的减轻了工程建设期间的环境影响，对工程的环保工作表示满意。

11.4 公众参与调查结论

通过对当地群众的走访及问卷调查可知：

（1）本工程的建设得到了公众的赞同，肯定了工程建设在地方经济建设和供电能力提高方面的贡献。

（2）被调查公众对本工程所采取的环境保护措施表示了肯定和满意，但通过本次调查发现工程投运后公众比较关注环境风险和鱼类资源影响问题，建议业主单位根据突发环境事件应急预案，定期开展应急演练；并对库区鱼类资源采取有效的保护措施，开展鱼类增殖放流，以进一步减轻工程建设对区域环境造成的影响。

12 调查结论与建议

12.1 调查结论

12.1.1 工程调查

12.1.1.1 工程建设内容调查

大化水电站工程是红水河流域综合利用规划的十个梯级开发方案中的第六梯级，坝址位于河池市大化县城西部，一期工程于 1975 年 10 月开工建设，1985 年 6 月竣工。大化水电站扩建工程位于一期工程大坝左岸，主要开发任务是发电，承担广西电力系统一定的调峰、调频任务。扩建工程建筑物主要由刺墙坝、接头土坝、河床式厂房、引水渠、尾水渠等组成，安装 1 台 110MW 轴流转浆式水轮发电机组。扩建工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库的正常蓄水位，无新增的淹没区征地，左岸用地在一期征地范围内，无生产安置移民问题。

2007 年底，大化水电站扩建工程开工建设；2009 年 7 月，扩建工程完工，开始试运行。工程总投资 6.26 亿元，其中环境保护工程累计完成投资为 3277.53 万元，占总投资的 5.2%。

12.1.1.2 工程变更情况调查

工程根据实际勘察资料 and 实际施工需要等情况对石料场、弃渣场等进行了优化调整，实际变更减少了占地和对周围植被的破坏，减少了生态环境影响，在环境上属于有利的变化。根据环办〔2015〕52 号文件，本工程变更内容不属于重大变动。

12.1.2 环保措施落实情况调查结论

大化水电站扩建工程于 2007 年 8 月按照《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定开展环境影响评价，于 2007 年 12 月初取得环评批复，根据环评报告书及其批复提出的污染防治措施和水土保持措施进行了相应的污染防治和生态保护措施，并保证污染防治措施资金的投入，施工期和运行期基本执行了环境保护“三同时”制度。

目前大化水电站扩建工程各项环境保护措施已基本落实，相应的环保投资均已落实到位。

12.1.3 生态环境影响调查结论

12.1.3.1 陆生生态

大化水电站扩建工程建设所需土料和石料尽可能综合利用了厂房、尾水渠、接头土坝、刺墙坝等主体工程施工开挖的土石料，砂石料不足部分采用外购的形式，减少了永久弃渣量和弃渣场占地。

在施工区植被恢复方面，砂石料加工系统、施工临建区、弃渣场等进行了植被恢复，部分场地已交还给当地政府利用或当地村民建房。通过工程建设前后的调查可知，施工区周边的陆生生态环境整体上保护得较好，因此项目建设对该区域陆生野生动物的没有造成明显影响。

另外，在本次调查中，环评阶段发现的樟树、喜树、任木共 3 种国家 II 级保护野生植物，目前植物长势均良好，其中有樟树 51 株、喜树 7 株、任木 40 株，均分布在大化水电站库周区域，均不在本工程影响范围内，未受施工占地影响，工程建设对其无影响。

扩建工程位于大化红水河一七百弄风景名胜区下游，工程坝址、施工临建设施用地均不在大化红水河一七百弄风景名胜区规划范围内，不在风景名胜区内进行施工建设。项目施工建设对未风景名胜区水质造成不良影响。工程运行人员生活污水经电站办公生活区内地埋式污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后，通过排水管引到大坝下游的王秀河与红水河交汇处，排入红水河，不在红水河一七百弄风景名胜区范围内排水，对风景名胜区无影响。

12.1.3.2 水生生态

大化水电站扩建工程利用一期工程水库弃水发电，维持库区水位不变，不改变原水库规模，也不改变库区的静水形态和坝下流水形态，对水生生态环境的影响很小，区域浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等已适应原水生环境多年，在区系结构上未发生较大变化，种类组成和优势种无明显变化。

根据原环境保护部环境影响评价司《关于红水河中游岩滩、大化等水电站鱼类增殖放流措施变更的复函》(环评函〔2016〕89 号)的批复同意，在大化水电站扩建工程引水渠左岸坝头的 1#弃渣场场地上建设红水河中游水电梯级(岩滩~乐滩)珍稀特有鱼类增殖放流中心站，承担岩滩、大化、百龙滩和乐滩水电站的鱼类增殖放流任务，于 2019

年7月开工建设，2021年6月完建并通过投产验收。2021年11月5日~11日开始实施鱼类放流，其中在大化水电站库区贡川和库尾岩滩镇、坝下游三处共放流鱼苗42万尾。根据调查，大化水电站扩建工程环境影响报告书提出的各项水生生态措施基本均得到了落实，从工程建设前后的水生生态调查结果看，工程未造成明显的水生生态影响。

12.1.4 水文影响调查结论

大化水电站水库为河道型水库，调节库容仅0.43亿 m^3 ，为日调节水库。扩建工程利用一期工程水库弃水发电，其发电流量占总发电流量的份额较少，不改变原水库规模，不改变水库正常蓄水位和死水位，坝址总的下泄流量不发生改变，对原水库和坝下河段的水文情势无影响。扩建工程运行不会造成水库泥沙淤积量增加，不会影响水库的正常运行。根据现场调查，未见坝下河道有明显河床冲刷变形和河岸不稳定现象。

12.1.5 污染影响调查结论

12.1.5.1 水环境影响

按照环境影响评价文件及批复、环境保护设计等的要求，大化水电站扩建工程施工期间对生产废水和生活污水进行了处理，根据施工期监测结果，大坝下游水质满足相应标准要求，对红水河水质影响不大。

运行期，电站办公生活区内建设了四套地埋式一体化污水处理设施，电站职工生活污水统一收集、经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准后排入坝址下游的红水河中，对工程河段的水环境影响较小。

12.1.5.2 环境空气影响

本工程施工期基本落实了对开挖爆破、粉状物料运输、燃油机械设备尾气、道路运输扬尘的空气污染防治措施，减少了施工活动导致的空气污染影响。根据对民众调查走访结果，工程建设的扬尘影响在其可接受的范围内。

水力发电属于非污染生产，生产过程无污染物排放，为清洁能源项目，运行期对环境空气质量无影响。

12.1.5.3 声环境影响

工程施工期基本落实了对主体工程施工区和及交通运输等的噪声防治措施，并尽量

避免砂石料加工系统和混凝土拌和系统在夜间进行生产作业等管理措施，尽量降低了施工活动导致的噪声影响对周边声环境敏感点的影响。

运行期，大化水电站扩建工程厂界外昼、夜间噪声监测值均低于验收标准《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II类标准，也满足校核标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，本工程厂房设备运行噪声对区域声环境影响很小。

12.1.5.4 固体废物影响

大化水电站扩建工程施工开挖的土石料尽量进行了综合利用，剩余弃渣运往弃渣场堆存，施工生活区垃圾及时进行清运和处理，保证了施工区的环境卫生。工程投入运行以来，电站办公生活区生活垃圾和坝前漂浮物委托大化县环卫部门定期清运处置，未造成地方环境卫生污染问题。机组运行与检修过程中产生的废机油回收至油桶储存，废旧蓄电池暂存在危废暂存间内，并交由有危险废处置资质的单位回收、转运和处置，工程运行至今未造成废油、废旧蓄电池污染问题。

12.1.6 地质影响调查结论

通过查阅资料和现场调查了解到，大化水电站蓄水后，库区沿岸未出现大的滑坡体，未有库岸边坡坍塌发生。扩建工程利用一期工程水库弃水发电，不改变原水库正常蓄水位和死水位，不会对库区岸坡稳定造成不良影响。

12.1.7 社会环境影响调查结论

大化水电站扩建工程的建设提高了电站水量利用系数，提高了电站的调峰、调频能力和补充大化电网电力不足，为当地社会经济的发展作出了重要贡献。工程各施工区均按相关要求、规定采取了除四害活动，未发生传染病疫情和。大化水电站扩建工程在建设中采取了有效的社会环境减缓和保护措施，未影响工程所在地稳定、和谐的社会环境。

12.1.8 环境风险事故防范及应急措施调查结论

本工程制定了环境风险防范及应急措施，采取的管理措施均取得了应有的效果，环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度，未出现因管理失误造成对环境的不利影响。

12.1.9 环境管理及监测措施调查结论

建设单位在大化水电站扩建工程施工与运行期间建立有工程环境保护管理机构，设专职人员具体组织开展环境保护工作，督促落实工程各项环境保护措施，并保证污染防治措施资金的投入，施工期和运行期基本执行了环境保护“三同时”制度。

大化水电站扩建工程施工期间委托河池市环境保护监测站进行了施工期的环境空气、水环境和噪声监测；从运行期开始至今，本次竣工环境保护验收调查中进行了地表水和声环境监测以及生态调查。

12.1.10 公众意见调查结论

通过对当地群众的走访及问卷调查可知，本工程的建设得到了公众的赞同，认为工程建设在地方经济建设和供电能力提高方面的贡献。

被调查公众对本工程所采取的环境保护措施表示了肯定和满意，并建议业主单位根据突发环境事件应急预案，定期开展应急演练；并对库区鱼类资源采取有效的保护措施，开展鱼类增殖放流，以进一步减轻工程建设对区域环境造成的影响。

12.1.11 竣工验收调查综合结论

大化水电站扩建工程建设单位在工程建设期间，按照项目环评报告书及其批复的要求，落实到位工程所需的环境保护投资，修建了包括生产废水生活污水处理、固体废弃物处置等环保设施，基本落实了各项环境保护措施，在防治和减缓工程建设环境不利影响方面取得了较好的效果。

根据本次验收调查的结果，大化水电站扩建工程运行期间各项环保措施的效果基本达到环评及其批复的要求。大化水电站扩建工程不存在重大的环境影响问题，环境保护工作达到了建设项目竣工环境保护验收要求，建议通过本工程竣工环境保护验收。

12.2 调查建议

随着国家对水电工程环保工作的重视程度日益加强，建设单位仍需继续保持并进一步加强工程后期的环境保护工作，科学、客观地总结大化水电站扩建工程环保工作的经验和教训。

(1) 加强红水河中游水电梯级（岩滩～乐滩）珍稀特有鱼类增殖放流中心站的运行管理，加大对中远期放流鱼种繁殖技术的科研力度，按照批复的全部种类要求尽快实施增殖放流，适时对工程影响河段进行鱼类放流效果调查。

(2) 在今后工程运行过程中建设单位应积极与有关部门配合，定期开展应急演练，以期将大化水电站扩建工程对区域环境产生的不利影响减缓到更小的程度。