

南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段环境 保护验收调查报告

委托单位：南宁蓄能发电有限公司

编制单位：广东天鉴检测技术服务股份有限公司

编制时间：二〇二五年九月

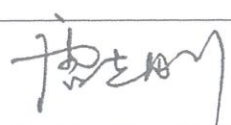
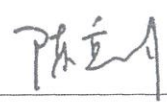
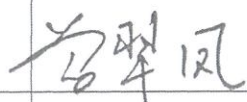
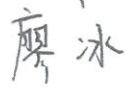


建设单位法人代表:  (签字)

编制单位法人代表:  (签字)

项目负责人: 

报告编写及审核人员:

项目	姓名	职称	签字
审定	唐志刚	高级工程师	
审核	陈亮明	工程师	
校核	曾翠凤	助理工程师	
编写	廖冰	助理工程师	
	刘淑芬	助理工程师	

建设单位:  南宁蓄能发电有限公司
电话:020-38128067
传真:/
邮编:530101

地址:广西壮族自治区南宁市武鸣区太平镇上江街 15 号

编制单位:  广东天鉴检测技术服务股份有限公司
电话:0755-33239933
传真:/
邮编:518100

地址:深圳市宝安区 67 区留仙一路甲岸科技园 1 号厂房 7 楼

目录

前言	1
1. 综述	4
1.1. 调查目的及原则	4
1.2. 编制依据	5
1.3. 调查方法、范围及内容	9
1.4. 验收调查评价标准	10
1.5. 环境保护目标	11
1.6. 验收调查重点	15
1.7. 调查工作程序	16
2. 区域环境概况	17
2.1. 地形地貌	17
2.2. 地质构造	17
2.3. 水文条件	21
2.4. 地下水	23
2.5. 气象条件	24
3. 工程调查	25
3.1. 流域概况	25
3.2. 工程概况调查	28
3.3. 工程建设过程调查	41
3.4. 工程建设变化情况	46
3.5. 工程和环保投资	49
3.6. 工程投资	49
3.7. 环保投资	50
4. 环境影响报告书及批复回顾	54
4.1. 环境保护工程措施	54
4.2. 环境保护投资概算	56
4.3. 环评阶段总体结论	59
4.4. 环境影响报告书的批复	60

5. 上水库环保施工设计专项方案	62
5.1. 环境质量保护目标	62
5.2. 施工环境保护措施	63
5.3. 生态环境保护措施	77
5.4. 人群健康保护	79
6. 环境保护措施落实情况调查	81
6.1. 环境保护措施设计	81
6.2. 水环境保护措施落实情况	84
6.3. 大气环境保护措施	92
6.4. 声环境保护措施	94
6.5. 固体废弃物处置措施	96
6.6. 生态环境保护措施	98
6.7. 水土保持措施落实情况	103
6.8. 社会环境及其他保护措施	104
6.9. 环保措施落实情况一览表	106
7. 环境影响调查	111
7.1. 水文情势影响调查	111
7.2. 水环境影响调查	112
7.3. 生态环境影响调查	123
7.4. 大气环境影响调查	124
7.5. 声环境影响调查	126
7.6. 固体废物影响调查	129
7.7. 社会环境影响调查	130
8. 突发环境事件风险防范调查与分析	142
9. 公众意见情况调查	142
9.1. 公众意见调查的意义和目的	142
9.2. 公众意见调查的主要内容	143
9.3. 公众意见调查的方法、范围和对象	143
9.4. 公众意见调查结果	143
9.5. 公众意见调查结论	143

10. 环境管理与监控计划核查	144
10.1. 环境保护“三同时”制度落实情况	144
10.2. 环境管理落实情况调查	145
10.3. 环境监控计划落实情况调查	149
10.4. 小结	150
11. 调查结论及建议	150
11.1. 工程调查结论	150
11.2. 环保措施落实情况调查结论	150
11.3. 上水库蓄水阶段环境影响调查结论	151
11.4. 蓄水阶段环境保护验收调查结论	153
11.5. 下阶段需完善内容的建议	153
12. 附件	155
附件 1 关于南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复	155
附件 2 南宁抽水蓄能电站蓄水阶段水库库底清理验收	157
附件 3 关于南宁抽水蓄能电站水土保持方案批复	163
附件 4 环水保监理季报（2025 年第二季度）	177
附件 5 施工期环境监测报告（2025 年）	215
附件 6 南宁抽水蓄能电站(上水库)蓄水阶段水土保持监测总结报告（2025 年 4 月）	230
附件 7 生活垃圾清运合同	299
附件 8 危废处置协议	305
附件 9 施工期监测 2024 年度总结报告	331
附件 10 突发环境事件应急预案备案	374
附件 11 公众意见调查表	376
附件 12 上水库生态保护专项措施	412
附件 13 广西南宁抽水蓄能电站保护植物迁地保护报告	461

前言

南宁抽水蓄能电站位于广西壮族自治区南宁市境内，装机容量 1200MW，根据电站装机规模，工程等级为一等大（1）型。安装 4 台单机容量为 300MW 的单级混流可逆式水泵水轮机组，年发电量 8.88 亿 kW·h，年抽水耗电量为 11.84 亿 kW·h。

南宁抽水蓄能电站枢纽建筑物由上水库、下水库、输水系统及发电厂房等组成。电站上水库位于武鸣区太平镇白凿山顶部，正常蓄水位 776.00m，死水位 740.00m，调节库容 598 万 m³；下水库位于上水库西南侧约 3km 的武鸣区太平镇均致村的坛均冲沟，正常蓄水位 305.00m，死水位 275.00m，调节库容 643 万 m³。输水发电系统布置于白凿山顶部与坛均冲沟之间的山体内，总体呈东北—西南走向，电站建成后，主要服务于广西电网，在电网中主要承担调峰、填谷和紧急事故备用任务，同时还具有调频、调相等功能。

2019 年 8 月，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司和中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司共同编制了《广西南宁抽水蓄能电站预可行性研究报告》，2019 年 12 月，水电水利规划设计总院对该抽水蓄能电站预可行性研究报告进行了审查，并形成了《广西南宁抽水蓄能电站预可行性研究报告审查意见》（水电规〔2019〕130 号）。

2021 年 5 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《南宁抽水蓄能电站环境影响报告书》，报送南宁市行政审批局审批。2021 年 9 月 7 日南宁市行政审批局以《关于南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复》（南审环建〔2021〕129 号）文予以批复。

南宁抽水蓄能电站于 2022 年 07 月 15 日开工建设，于 2024 年 11 月完成下水库建设工程，于 2024 年 12 月完成下水库蓄水阶段验收。

表 1 项目各项工程进度表

序号	里程碑事件	里程碑时间节点	备注
1	环评报告《南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书》	2021 年 5 月	
2	项目核准批复《关于南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复》（南审环建〔2021〕129 号）	2021 年 9 月 7 日	

序号	里程碑事件	里程碑时间节点	备注
3	主体工程开工，且下水库主体工程建设	2022 年 07 月 15 日	
4	上水库土建工程开工	2023 年 2 月	
5	坛叶渣场具备弃渣条件	2023 年 3 月 1 日	
6	上水库导流洞开始施工	2023 年 3 月 1 日	
7	上水库主坝坝基开挖	2023 年 3 月 1 日	
8	机电安装工程开始	2024 年 01 月 30 日	
9	上水库大坝填筑完成	2024 年 12 月 30 日	
10	下水库主体工程完成	2014 年 10 月	
11	《南宁抽水蓄能电站下水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》编制完成	2014 年 11 月	南宁抽水蓄能电站下水库蓄水阶段已验收
12	南宁抽水蓄能电站下水库蓄水阶段环境保护验收调查报告通过环境竣工验收评审	2014 年 12 月	
13	下水库蓄水	2025 年 01 月 24 日	
14	尾水水道充水完成	2025 年 06 月 30 日	
15	上水库主体工程完成	2025 年 7 月	
16	《南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》编制完成	2025 年 8 月	本次验收范围
17	上水库主坝面板浇筑完成	2025 年 9 月 15 日	
18	上水库完成蓄水验收，具备蓄水条件；导流洞封堵完成	2025 年 10 月 15 日	
19	首台机组投产	/	
20	末台机组投产	/	
21	南宁抽水蓄能电站整体环境保护验收	/	

上水库于 2023 年 2 月开始动工，上水库土建工程 2023 年 7 月 20 日坛叶渣场主体工程全部完成施工；2023 年 10 月 24 日导流洞全面贯通，2024 年 1 月 29 日导流洞衬砌浇筑施工完成；2023 年 11 月 22 日排水棱体填筑至 EL.660，填筑完成；2023 年 12 月 31 日坝后 I-1 期、I-2 期压坡体填筑完成，完成率约 100%；2023 年 12 月 18 日主堆石生产性实验完成；2024 年 9 月 25 日大坝 I-1 期坝基填筑至 EL.740m；2024 年 8 月 25 日西侧边坡 EL.795.5 以上护坡混凝土浇筑完成；2024 年 8 月 31 日东侧边坡条形带 EL.780.5 以上边坡开挖支护完成；2024 年 9 月 25 日北侧 EL.780 以上边坡开挖施工完成；2024 年 10 月 15 日闸门井开挖支

护完成；2024 年 11 月 14 日进/出水口拦污栅段、扩散段开挖支护完成，2024 年 11 月 16 日隧洞段上部贯通；上库管理中心宿舍楼 2023 年 10 月 27 日启动入住；上库管理中心办公楼 2024 年 2 月 18 日启动入住。

为及时检验和确认南宁抽水蓄能电站建设质量，进一步提升南宁抽水蓄能电站整体竣工验收效率，加快推进南宁抽水蓄能电站整体落地速度，建设单位对南宁抽水蓄能电站采取分阶段方式开展竣工环境保护验收。下水库工程于 2024 年 12 月通过竣工环境保护验收。

现状上水库工程已完成枢纽主体工程建设，根据《国家能源局关于印发水电工程验收管理办法的通知》（国能新能〔2011〕263 号）中第三条，水电工程蓄水阶段需开展竣工验收工作。为此，建设单位南方电网调峰调频发电有限公司工程建设管理分公司委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司（以下简称“我司”）开展南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段环境保护验收调查工作。接受委托后，我司立即组织相关技术人员，对项目环境现状进行了详细调查，收集了工程设计、环境影响评价和环境保护设计、水土保持、环境监理及施工期环境监测报告等有关资料，于 2025 年 4 月编制完成了《南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》。

本次竣工环境保护验收调查范围为南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段工程建设内容，主要包括上水库枢纽主体工程、建设征地移民安置工程、配套公用工程及配套环保工程。

1. 综述

1.1. 调查目的及原则

1.1.1. 调查目的

根据《建设项目环境保护管理条例》《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4号）及《建设项目竣工环境保护验收调查技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）等规定的要求，针对项目特点确定本次蓄水阶段环境保护验收调查目的如下：

（1）调查南宁抽水蓄能电站环境影响报告书、环境影响评价审批文件及工程设计与上水库主体工程及蓄水阶段相关环境保护措施与专项环境保护措施的落实情况；

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

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

（4）调查分析上水库工程建设内容变更情况，上水库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，对已实施但尚不完善的措施提出改进意见；

（5）总结上水库工程环保经验与教训，为后续施工及工程运行期间环境保护及环境管理工作提出意见和建议；

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

1.1.2. 调查原则

本次环境保护验收调查认真贯彻国家及广西壮族自治区有关环境保护法律

法规及有关规定，具体遵循原则如下：

- (1) 坚持污染防治与生态保护并重的原则。
- (2) 坚持客观、公正、科学、实用的评价原则。

1.2. 编制依据

1.2.1. 环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 5 日）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 23 日）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017 年 1 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日）；
- (13) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日）；
- (14) 《中华人民共和国传染病防治法》（2013 年 6 月 29 日）；
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修订）；
- (16) 《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）；
- (17) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国务院第 666 号令，2016 年 1 月 13 日）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院第 687 号令，2017 年 10 月 7 日）；
- (19) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国务院令第 666

号，2016 年 1 月 13 日）；

（20）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日）。

1.2.2. 部门规章及规范性文件

（1）《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）；

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

（3）《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）；

（4）《关于加强水电建设环境保护工作的通知》（环发〔2005〕13 号）；

（5）《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

（6）《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发〔2004〕24 号文）；

（7）《国家重点野生动物名录的调整种类公布》（国家林业局令第 7 号）；

（8）《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）〉的函》（环评函〔2006〕4 号）；

（9）《关于印发水利水电建设项目水土保持与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11 号）；

（10）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

（11）《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号，2011 年 6 月 8 日）。

1.2.3. 地方性环境保护行政法规和法规性文件

（1）《广西壮族自治区环境保护条例》（2016 年 5 月 25 日第二次修订）；

（2）《广西壮族自治区农业环境保护条例》（2004 年 6 月 3 日）；

（3）《广西壮族自治区水利工程管理条例》（2011 年 11 月 24 日）；

（4）《广西壮族自治区河道管理规定》（2001 年 1 月 1 日）；

（5）《广西壮族自治区文物保护条例》（2014 年 1 月 1 日）；

- (6) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012 年 3 月 23 日第四次修正）；
- (7) 《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）；
- (8) 《广西壮族自治区文物保护条例》（2014 年 1 月 1 日）；
- (9) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2022 年 7 月 1 日）
- (10) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2010 年 10 月 26 日）；
- (11) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国防洪法〉办法》（2004 年 11 月 28 日）；
- (12) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1994 年广西壮族自治区人大常委会公告第 14 号令）（2004 年修改）；
- (13) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2001 年 9 月 1 日）；
- (14) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》（2010 年 5 月 1 日）；
- (15) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国水法〉办法》（2004 年 7 月 1 日）；
- (16) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国防洪法〉办法》（2005 年 1 月 1 日）；
- (17) 《南宁市环境噪声污染防治条例》（2021 年修正版）；
- (18) 《南宁市大气污染防治规划（2014-2025）》；
- (19) 《南宁市饮用水水源保护条例》（2014 年 5 月 30 日）。

1.2.4. 验收技术规范和标准

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收调查技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ 464-2009）；
- (3) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (10) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T 88-2003)；
- (11) 《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》(HJ 710.8-2014)；
- (12) 《外来物种环境风险评估技术导则》(HJ 624-2011)；
- (13) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (14) 《区域生物多样性评价标准》(HJ 623-2011)；
- (15) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6-2014)；
- (16) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ 710.1-2014)；
- (17) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ 710.3-2014)；
- (18) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ 710.5-2014)；
- (19) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ 710.4-2014)；
- (20) 《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)。

1.2.5. 相关资料及批复文件

- (1) 《南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书》；
- (2) 《关于南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复》(南审环建〔2021〕129 号)；
- (3) 《广西南宁抽水蓄能电站可行性研究报告》；
- (4) 《关于印送<广西南宁抽水蓄能电站预可行性研究报告审查意见>的函》(水电规规〔2019〕130 号)；
- (5) 《关于印送<广西南宁抽水蓄能电站可行性研究阶段正常蓄水位选择专题报告审查意见>的函》(水电规规〔2020〕56 号)；
- (6) 《南宁抽水蓄能电站地质灾害危险性评估报告》专家审查意见；
- (7) 《自治区水利厅关于南方电网调峰调频发电有限公司南宁抽水蓄能电站取水许可的批复》(桂水审批〔2021〕23 号)；

- (8) 《广西南宁抽水蓄能电站施工期环境监测报告》(2024—2025 年度)；
- (9) 《南宁抽蓄电站主体工程环水保监理季报》(2025 年一季度和二季度)；
- (10) 《广西南宁抽水蓄能电站保护植物迁地保护报告》(广西壮族自治区林业科学研究院, 2024 年 11 月)；
- (11) 《南宁抽水蓄能电站蓄水阶段(上水库)水土保持水土保持监测总结报告》(2025 年 4 月)；
- (12) 《南宁抽水蓄能电站水资源论证报告书》(中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司, 2020 年)；
- (13) 建设单位提供的本项目施工图设计相关材料与图件。

1.3. 调查方法、范围及内容

1.3.1. 调查方法及内容

参照《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)和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009)中规定的方法, 主要调查方法有: 资料收集、现场调查、问卷调查和现场监测。

(1) 资料收集与整理: 工程设计资料及相关审批意见、环境影响报告书及环保行政主管部门的批复意见、移民安置相关资料及安置区环保设计资料, 环保工程有关协议、合同、设计报告、环保设施合同、环境监测季度和年度评估报告、环境监理季度和年度报告, 水土保持监测年度报告等。

(2) 现场调查: 依据资料收集与整理的成果, 了解项目建设区域现状, 核实施工影响的范围和程度, 对工程采取的永久环保措施开展详细调查, 核实工程采取环保措施现状, 评价环保措施实施效果。

(3) 问卷调查: 走访施工影响区、水库淹没区和淹没影响区居民, 采用问卷调查的形式了解公众对本工程建设引起的环境保护、移民搬迁安置等问题的意见和建议。

(4) 环境监测: 根据建设项目具体情况, 结合建设项目环境影响报告书、环保行政主管部门的批复意见、工程施工设计等相关资料, 充分利用原有施工期监测数据, 针对建设项目区域水环境、大气环境、声环境等开展施工期相关调查

工作。同时对施工过程中砂石加工系统和混凝土生产废水及洞室开挖、基坑废水等施工生产废水、生活污水、可能影响河段水环境、敏感点空气环境和声环境质量等开展环境监测相关工作。

1.3.2. 调查范围

本次竣工环境保护验收调查范围为南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段建设内容，主要为上水库枢纽主体工程、建设征地移民安置工程、配套公用工程及配套环保工程。具体详见表 1.3-1。

表 1.3-1 南宁抽水蓄能电站上水库调查范围一览表

序号	环境要素	调查范围
1	地表水环境	电站上水库水域，西云江及西云江水库，本项目进场道路跨越沙江桥位上游 100 米至自流排水洞下游 3000 米的沙江河段。
2	地下水环境	工程区域水文地质单元约 8.3k m ² 区域范围。
3	生态环境	(1) 陆生生态评价范围为上水库所在沟道区域； (2) 水生生态调查范围为南宁抽水蓄能电站工程建设所涉及的西云江及上水库工程区域。
4	大气环境	本工程大气环境调查范围为施工区及周边 200m 影响区域范围。
5	声环境	本工程声环境调查范围为施工区以外 200m 及道路两侧 200m 的范围。

1.4. 验收调查评价标准

根据相关规定及技术规范要求，本次验收原则上采用《南宁抽水蓄能电站环境影响报告书》及其批复文件中确定的标准进行验收，对已修订的或新颁布的环境质量标准采用新标准进行校核。

1.5. 环境保护目标

1.5.1. 环境质量标准

1.5.1.1. 地表水环境

南宁抽水蓄能电站枢纽工程位于西云江上游源头，地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类；自流排水洞出口以及对外衔接道路位于兴宁区沙江上游，地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。具体详见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水环境质量标准限值（单位：mg/L，pH 与粪大肠菌群除外）

序号	项目	II类标准值	III类标准值
1	pH 值	6~9	6~9
2	溶解氧	≥6	≥5
3	高锰酸盐指数（CODMn）	≤4	≤6
4	化学需氧量（COD）	≤15	≤20
5	五日生化需氧量（BOD5）	≤3	≤4
6	氨氮（NH ₃ -N）	≤0.5	≤1.0
7	总磷（以 P 计）	≤0.1（湖、库 0.025）	≤0.2（湖、库 0.05）
8	总氮（湖、库以 N 计）	≤0.5	≤1.0
9	铜	≤1.0	≤1.0
10	锌	≤1.0	≤1.0
11	氟化物（以 F-计）	≤1.0	≤1.0
12	硒	≤0.01	≤0.01
13	砷	≤0.05	≤0.05
14	汞	≤0.00005	≤0.0001
15	镉	≤0.005	≤0.005
16	铬（六价）	≤0.05	≤0.05
17	铅	≤0.01	≤0.05
18	氰化物	≤0.05	≤0.2

序号	项目	II类标准值	III类标准值
19	挥发酚	≤0.002	≤0.005
20	石油类	≤0.05	≤0.05
21	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2
22	硫化物	≤0.1	≤0.2
23	粪大肠菌群（个/L）	≤2000	≤10000
24	硫酸盐	≤250	≤250
25	氯化物	≤250	≤250
26	硝酸盐	≤10	≤10
27	铁	≤0.3	≤0.3
28	锰	≤0.1	≤0.1
29	悬浮物（SS）	≤25	≤30

*注：悬浮物参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）

1.5.1.2. 环境空气

大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及其修改单要求。环境空气质量相关标准值具体详见表 1.5-2。

表 1.5-2 环境空气评价质量标准限值（单位：μg/m³）

序号	污染物名称	平均时间	浓度标准限值
			二级
1	SO ₂	年平均	60
		24 小时平均	150
		1 小时平均	500
2	NO ₂	年平均	40
		24 小时平均	80
		1 小时平均	200
3	CO	日最大 8 小时平均	4
		小时平均	10
4	臭氧	日最大 8 小时平均	160

序号	污染物名称	平均时间	浓度标准限值
			二级
		小时平均	200
5	TSP	年平均	200
		24 小时平均	300
6	PM10	年平均	70
		24 小时平均	150
7	PM2.5	年平均	35
		24 小时平均	75

1.5.1.3. 声环境

本项目现状声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，具体限值见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境质量标准（单位：dB（A））

序号	声功能区类别	声功能区限值	
		昼间	夜间
1	1 类	55	45

1.5.2. 污染物排放标准

本项目上水库蓄水阶段污水排放标准、大气污染物排放标准、噪声环境标准等与南宁抽水蓄能电站整体工程污水排放标准保持一致。

1.5.2.1. 污水排放标准

根据工程所在区水环境功能区划，本项目主体枢纽工程位于西云江上游源头，水质目标为Ⅱ类，自流排水洞出口以及对外衔接道路位于兴宁区沙江上游，地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

南宁抽水蓄能电站在施工期间，为保护主体枢纽工程下游西云江水库水质，主体枢纽工程施工期间生产废水经处理后回用，不得外排。根据《水电工程施工

组织设计规范》(DLT5397-2007)要求,砂石料系统冲洗废水经处理后回用于系统本身,砂石料废水处理回用标准为 $SS \leq 100 \text{mg/L}$;混凝土系统冲洗废水经处理后回用于系统本身,处理回用标准取 $SS \leq 100 \text{mg/L}$;隧洞施工废水经处理后回用于隧洞开挖用水,处理回用标准取 $SS \leq 100 \text{mg/L}$ 。含油废水与洗车废水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)车辆冲洗标准,回用于汽车冲洗;各施工营地生活污水经处理达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)相应标准后用于周边农田及林地浇灌。

表 1.5-4 污废水处理标准及回用/排放规划一览表

序号	污废水种类	回用去向	排放去向	处理标准
1	砂石料系统冲洗废水	砂石料系统冲洗	——	《水电工程施工组织设计规范》(DLT5397-2007),
	混凝土系统冲洗废水	混凝土系统冲洗	——	$SS \leq 100 \text{mg/L}$
	隧洞施工废水	隧洞施工	——	
	含油废水	汽车冲洗	——	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)车辆冲洗标准
	各施工营地生活污水	——	周边农田及林地浇灌	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)相应标准

表 1.5-5 农田灌溉水质标准限值(单位: mg/L, pH 除外)

序号	类型	耕地种植类型		
		水作	旱作	蔬菜
1	pH 值	5.5-8.5		
2	悬浮物	≤ 80	≤ 100	$\leq 60^a$ 、 15^b
3	CODCr	≤ 150	≤ 200	$\leq 100^a$ 、 60^b
4	石油类	≤ 5.0	≤ 10	≤ 1.0
5	BOD5	≤ 60	≤ 100	$\leq 40^a$ 、 15^b
6	阴离子表面活性剂	≤ 5	≤ 8	≤ 8

注: a.加工、烹饪及去皮蔬菜; b. 生食类蔬菜、瓜类和草本水果。

1.5.2.2. 大气污染物排放标准

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

中的二级标准，具体详见表 1.5-7。

表 1.5-7 大气污染物排放限值

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度 限值 (mg/m ³)
			排气筒高度 (m)	二级	
1	颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点 1.0
			20	5.9	
			30	23	
2	氮氧化物	240	15	0.77	周界外浓度最高点 0.12
			20	1.3	
			30	4.4	

1.5.2.3. 噪声环境标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体详见表 1.5-9。

表 1.5-9 建筑施工场界环境噪声排放标准限值（单位：dB(A)）

序号	时段	昼间	夜间
1	标准限值	70	55

1.6. 验收调查重点

本次蓄水阶段环保验收调查重点在上水库工程正式动工至蓄水阶段的施工期时段的建设内容基础上界定，主要包括：

- （1）核查上水库实际工程内容及方案设计变更情况；
- （2）上水库库底清理环境保护方案等水污染防治措施落实情况；
- （3）上水库蓄水阶段下泄生态流量方案、水库调度方案等水生生态环境保护措施的落实情况；
- （4）上水库工程占地和淹没的古树名木、移栽措施落实情况；
- （5）移民安置区建设情况及其环保措施的“三同时”落实情况；
- （6）上水库施工期各项环境保护措施落实情况；

- (7) 上水库施工期工程环境监理、环境监测的落实情况；
(8) 公众参与落实情况。

1.7. 调查工作程序

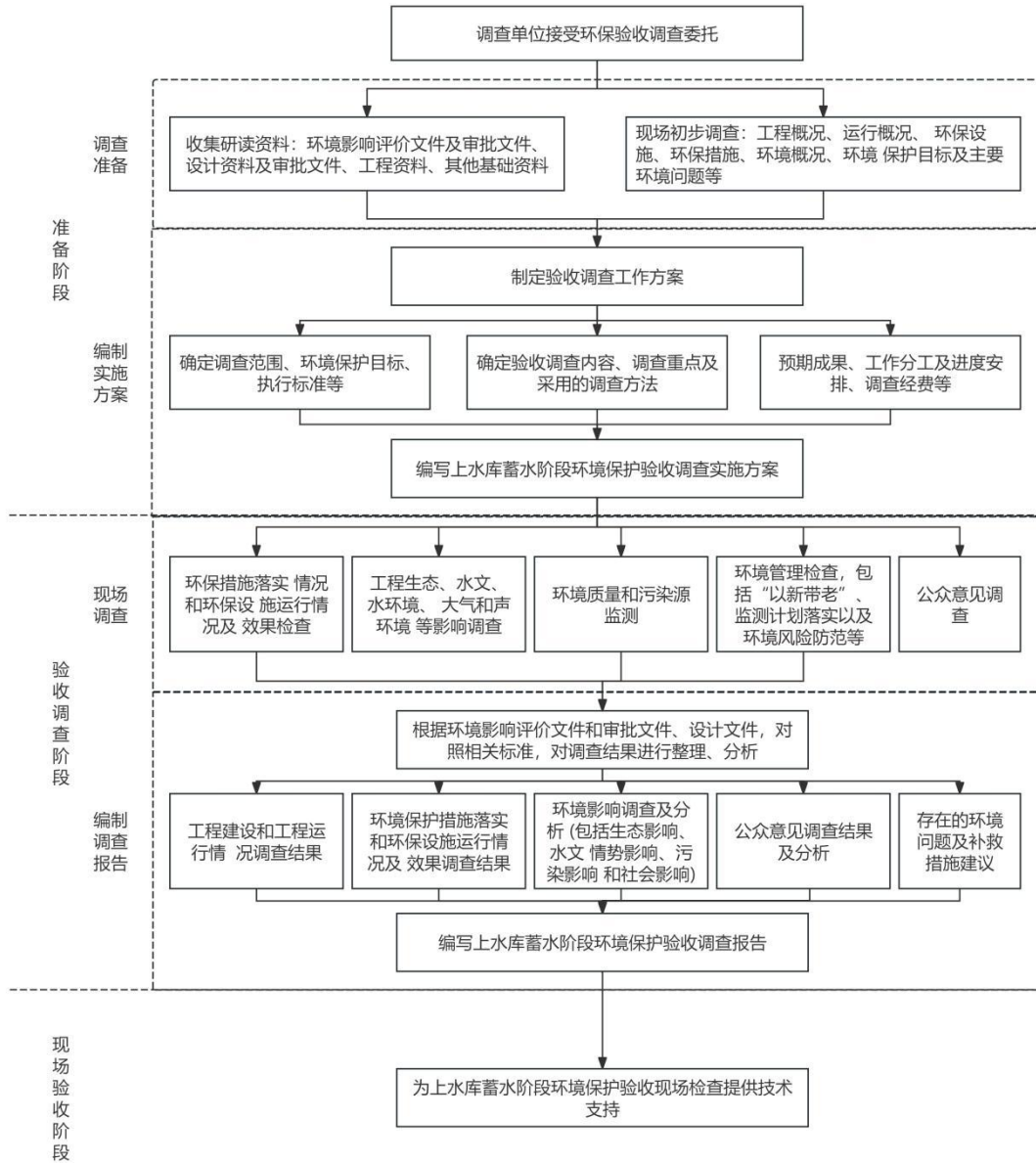


图 1.7-1 建设项目上水库蓄水阶段环境保护验收调查工作程序

2. 区域环境概况

2.1. 地形地貌

工程区位于大明山山脉南部白凿山区段,大明山山脉自北向南延伸至白凿山区域而分为东西两条支脉,往东延至甘棠圩,向西至高峰隘一带,山顶高程一般为800m~1000m,主峰龙头山海拔1750.4m,位于山体的中部、武鸣和上林两县的交界处附近的上林境内,是广西壮族自治区中部的最高点。大明山山脉为红水河和邕江两大水系分水岭,南北两侧红水河和邕江河床及其阶地高程一般70m~100m。

工程区中部最高山梁呈近东西向展布,为白凿山~仙女山山梁,地面高程617m~1000m,北侧、南侧地形逐步降低,一般坡度25°~40°,切割深度达200m~400m。最高峰为白凿山地面高程1006.50m,工程区附近的地面高程一般为160m~1000m,总体地势中部高四周低,属低山丘陵地貌。

2.2. 地质构造

区域出露地层除元古界、中上奥陶统、志留系、侏罗系未出露外,其余均有出露。其中以寒武系、第三系分布较广,泥盆系、石炭系及白垩系次之。三叠系、二叠系、石炭系及泥盆系上统岩性主要为灰岩、硅质岩等;泥盆系中下统和奥陶系、寒武系岩性为砂岩、泥质粉砂岩等。

区域岩浆岩主要有分布于东北部的燕山期昆仑关花岗岩及其补充侵入体,分布有北缘骆财—定羊村一带的基性喷出岩和宾阳陈岭附近的中性喷出岩。岩浆岩的分布与区域构造关系极为密切,昆仑关花岗岩分布于广西山字型构造的前弧西侧,呈近等轴状北西向展布,为岩基产出,出露面积341km²,为中细粒花岗岩。由于花岗岩的侵入,形成了一系列与之有关的矿产。中—基性喷出岩分布于中生代的断陷盆地内,均呈层状产出,与地层产状一致。

(1) 地质构造

1) 区域地质构造背景

本区大地构造单元处于南华准台地之右江再生地槽。区域经历了漫长的地质历史时期，它的演化和发展具多旋回构造运动特征，形成了复杂的构造形迹。断裂、褶皱发育。

2) 区域主要断裂特征及活动性

区域内的区域性断裂是在新近纪以前形成的继承性断裂，在第四纪重新活动。本区断裂按其走向有北东向、北西向、近东西向和近南北向四组。具体详见表 2.1-1 与图 2.1-1。

3) 近场区域地质构造

近场区发育有北西向、北东向、近东西和北北西向 4 组断裂，其中北西向断裂长度长，对地貌有控制作用，主要分布在近场区的东北部。天马—芦村断裂是巴马—博白断裂带马山—横县段的主干断裂，巷贤断裂、武陵断裂、那堤断裂、板音断裂是该段的组成断裂，具体详见表 2.1-2 与图 2.1-2

工程区附近的区域性大断裂主要有：天马～芦村区域性大断层（F6）、伏林正断层（F16）及心圩～韦村断裂带（F26）；小断层有白凿山断裂（F9）及坛均断裂（F23）。

① 天马～芦村区域性大断层（F6）：为巴马—博白断裂带（4）之中段，倾向南西，倾角 $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，南西侧逆冲北东侧之上，为逆冲断层，断层特征见前述，工程区处于该断层上盘。该断裂带位于站址东北约 6km。

② 伏林正断层（F16）：该断层是桂林～南宁断裂带（24）之中部，断层特征见前述，工程区处于该断层下盘。该断裂带位于站址北西约 11km。

③ 心圩—韦村断裂（F26），该断裂带位于站址南约 13km，工程区处于该断层下盘。该断裂走向北东—东西北东东，沿南宁盆地北缘向西经团腾道班、那远、苏村、峙村、往西南隐伏至老口圩一带，全长约 65km。断裂在加里东运动后形成，切割了寒武系、泥盆系、古近系和第四纪砾石层，是南宁盆地的边界断裂，控制了盆地沉积。根据断裂的走向和出露状态，将断裂分成三段：峙村至老口圩：该段断裂长度约 25km 左右。在峙村一带，断裂成一条出现，大部分隐伏在第四系望高组（Q3w）砂黏土层之下。总体呈东北走向。

④ 白凿山断裂（F9）：该断裂长约 1km，发育在花岗岩中，走向北西，倾向北东，倾角 78° 左右，左旋走滑性质，位于上水库区坝址南侧约 200m（斜切上水库下坝址）。在联桂村北东 1km 见该断裂出露，破碎带影响宽度约 1m，碎裂岩

不发育，断面陡立，上有近水平擦痕发育，指示左旋走滑性质，向北西及南东观察沿山坡上凹地发育，对地貌有一定控制作用。综上所述，该断裂为早中更新世断裂。

⑤ 坛均断裂 (F23)：该断裂长约 3km，最近距下水库坝址约 340m，走向北西西—近东西，倾向南-南南西，倾角 $35^{\circ}\sim 86^{\circ}$ ，早期表现为逆断性质，晚期有左旋走滑表现。在联桂村南西 500m 见该断裂出露，破碎带宽约 5m，内部次级断面、节理发育，岩层碎裂化，局部硅化，晚期活动断面上有近水平阶步发育，指示左旋走滑，负地形不发育，为前第四纪断裂。

(2) 新构造运动及特征

区域新构造运动比较活跃，表现多样。主要表现有新生代褶皱、断裂活动、层状地貌发育及变形、地热（温泉）活动和火山活动等。区域新构造运动概括起来有如下特征：间歇性升降运动是新构造运动的主要形式；断块差异运动是新构造运动的重要形式；掀斜运动是本区新构造运动又一显著特征；新构造运动强度在时间上具有不平衡性；区域新构造运动有明显的分区性。区域可以分为 11 新构造分区。见图 2.1-3。

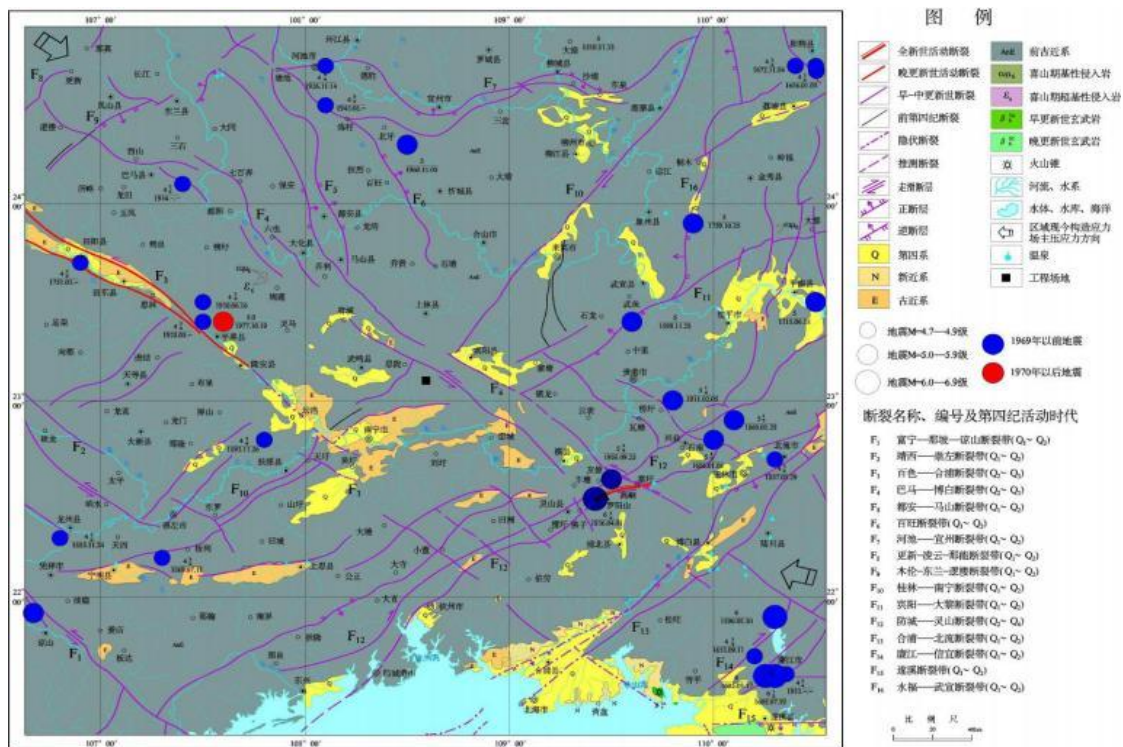


图 2.1-1 区域地震构造纲要图

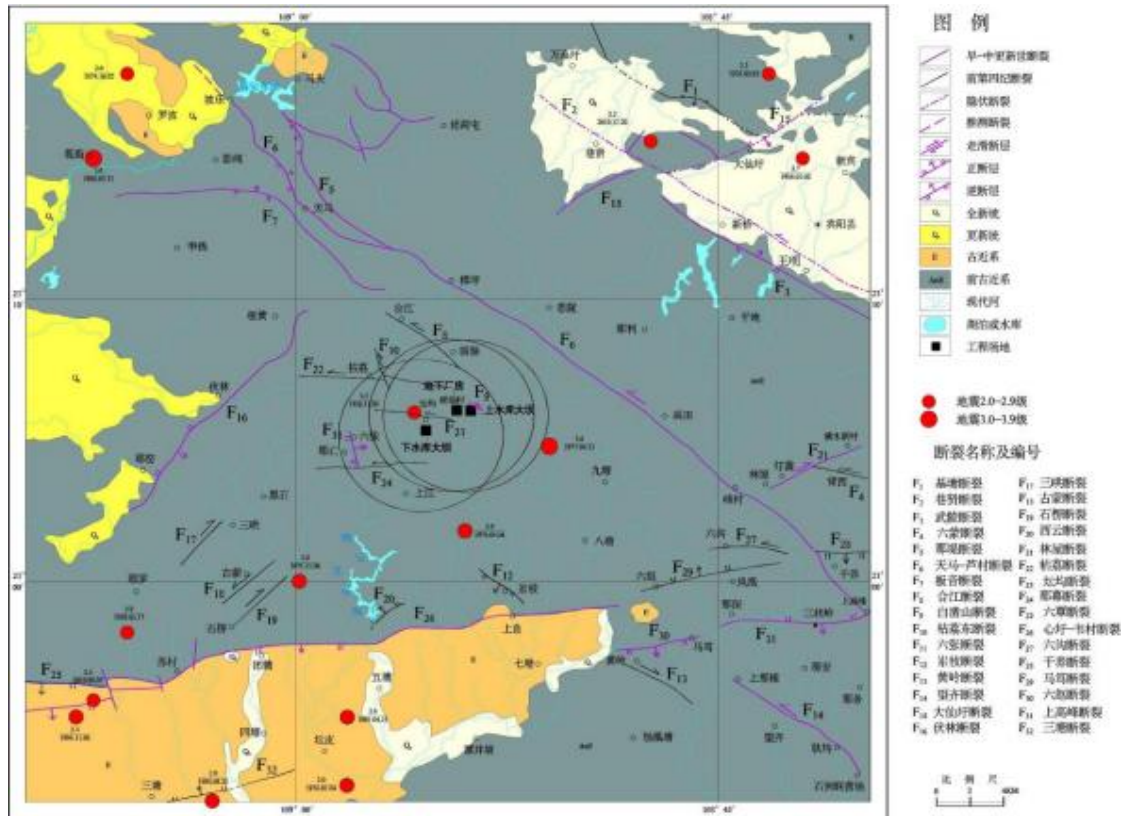


图 2.1-2 近场区新构造分区图

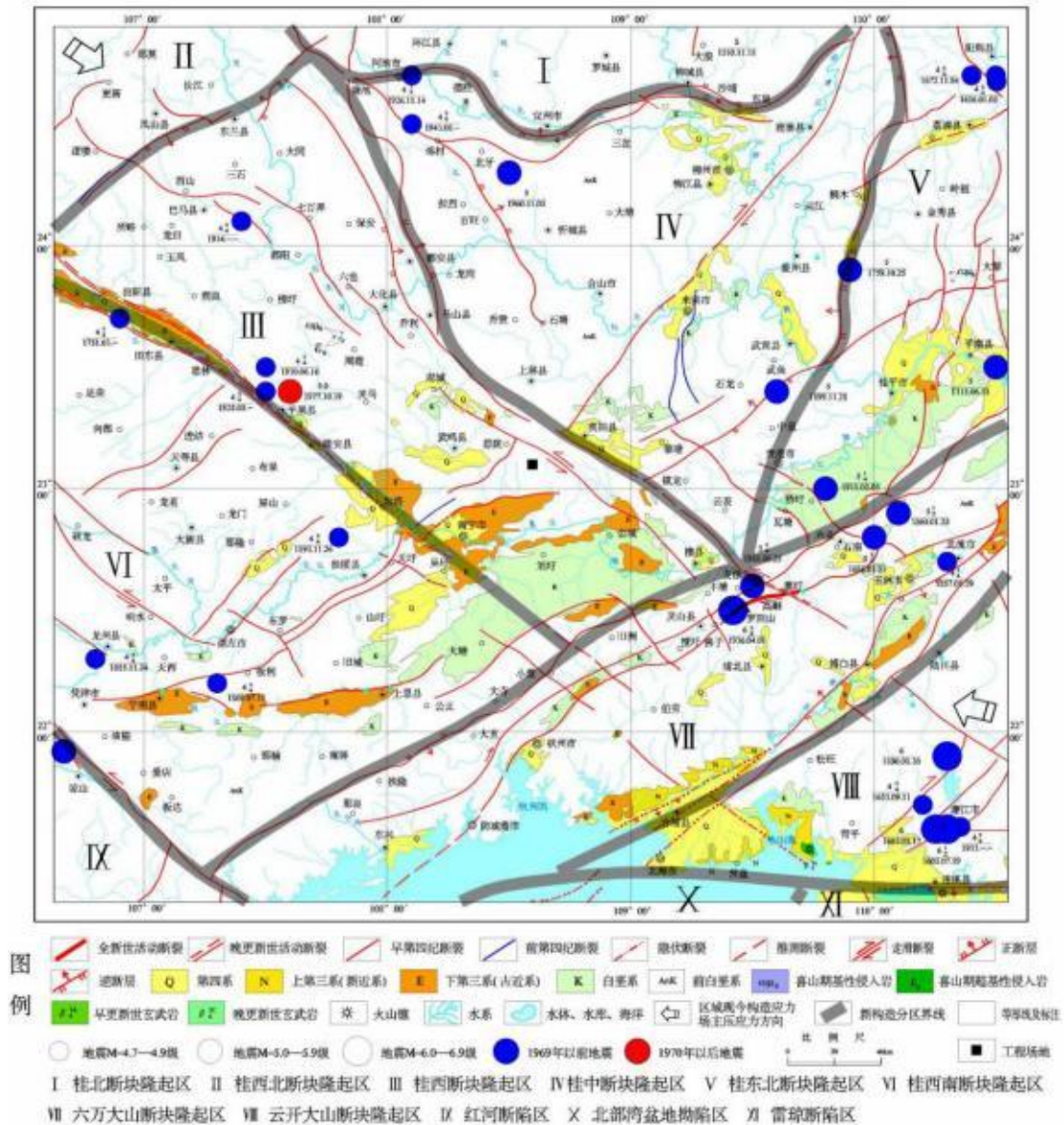


图 2.1-3 区域新构造单元划分图

2.3. 水文条件

南宁抽水蓄能电站上水库位于郁江二级支流西云江东源源头白凿山顶部。

郁江是珠江流域西江水系的最大支流，流域面积为 90800km²，地理位置在东经 104°40′~110°12′，北纬 21°30′~24°38′之间。流域东接六万大山，南接十万大山，西邻杨梅山及六韶山，北以金钟山、青龙山及大明山与红水河分水。流域形状上宽下窄，整个流域的地势西北高、东南低。干流上游右江百色以上属山区，百色以下为丘陵及广阔的盆地相间地区。支流左江大部分为岩溶侵蚀平原，南宁以下为丘陵平原区。郁江主要支流有左江、武鸣河、百东河、龙须河、澄碧河、乐里

河、西洋江等。汇入南宁以下河段的有八尺江、沙江、镇龙江、武思江等。

沙江又称八塘水，郁江左岸一级支流，发源于邕宁县昆仑镇那周村古桐屯西北方 1.5km 处，向西南流，经黄宣村八塘圩、五塘镇、七塘圩、两山、沙平、合江村、长塘乡新村江吨，汇入郁江，干流长 59km，平均坡降 2.53‰，流域平均宽度 12.9km。沿河两岸丘陵分立，略有农田，七塘圩附近有一颇大平原。沙江河支很多，河网密度较大，流域面积 762km²，有两山河、西云江、奇罗河、四塘河等 4 条支流，干、支流总长 211.4km，河网密度 0.277km/km²，年降水量 1200mm～1300mm，年径流深 400mm～600mm。

西云江是沙江最大的支流，其三源皆位于武鸣县，东源起于白凿山，中源起于孔东岭，西源起于金银岭，三源至甲江坡汇流后称西云江，河长约 30km，后蓄入西云江水库，再经五塘镇，于合江附近流入沙江。

(1) 洪水

本工程所在的西云江流域洪水主要由暴雨形成，形成暴雨的天气系统多为锋面、西南低涡与热带气旋。郁江洪水的季节性非常明显，春末夏初时，由于受北方冷空气南下的影响，多出现锋面雨，洪水由锋面雨造成；夏末秋初时，由于受南海及太平洋热带气旋的影响，多出现台风雨，洪水多由台风雨造成。

本项目所在的西云江上游支流洪水主要由暴雨产生，汛期强降雨主要集中在每年 4～9 月。由于地处山区，山坡陡，流域呈扇形，集雨面积虽然不大，但其汇流时间短，洪峰模数较大，其洪水多为单峰型暴涨暴落。

表 2.1-4 本工程和周边水利工程设计洪水成果表

项目	流域面积 (km ²)	0.02%		0.10%		0.20%		1%		2%	
		洪峰流量 (m ³ /s)	洪峰模数	洪峰流量 (m ³ /s)	洪峰模数	洪峰流量 (m ³ /s)	洪峰模数	洪峰流量 (m ³ /s)	洪峰模数	洪峰流量 (m ³ /s)	洪峰模数
上水库	0.7376	63.6	77.9	53.2	65.2	49	60	38.7	47.4	33.6	41.1

(2) 泥沙

根据现场踏勘，目前本工程所在流域内植被较好，水土流失较轻。本阶段收集到《广西水文图集》(1975 年出版)及邻近流域的邹圩(二)水文站泥沙资料。

邹圩(二)水文站位于南宁市宾阳县邹圩镇的清水河，设立于 1954 年 5 月，

集水面积 1779km²，多年平均降雨量 1437.7mm，距离本工程直线距离约 47km。邹圩站年均含沙量在 0.027—0.096kg/m³ 之间，年均输沙率在 1.20~6.67kg/s 之间。多年平均输沙量 95652t，多年平均输沙模数为 53.8t/km²。

根据资料条件，经分析，本阶段采用查《广西水文图集》推算本工程输沙量。根据《广西水文图集》，查得本工程所在地多年平均悬移质输沙模数为 50t/km²，分别计算各坝址悬移质输沙量和含沙量；经综合分析，本阶段推悬比按 0.2；本工程泥沙计算结果见表 2.1-5。

表 2.1-5 南宁抽水蓄能电站上水库泥沙计算成果表

位置	集雨面积 (km ²)	输沙模数 (t/km ²)	悬移质输 沙量 (t)	悬移质含沙量 (kg/m ³)	推移质输 沙量 (t)	总输沙 量 (t)
上水库上坝址 下坝线	0.7376	50	36.9	0.081	7.4	44.3

综上所述，邹圩（二）水文站多年平均输沙模数（53.8t/km²）与《广西水文图集》所查到的数值接近，泥沙成果合理。

2.4. 地下水

大气降雨是本区地下水的主要补给来源，降雨多以面状入渗形式补给地下水，地下水的补给量的大小与降雨量及降雨入渗补给密切相关。由于本区降雨量的季节性变化明显，受降雨补给形成的地下水也具有与降雨基本一致的季节性变化特征。

地下水沿浅部风化裂隙以分散渗流的形式由高往低向自然地形较低的沟谷排泄，其中上水库由北向南流出区外。

工程区地下水类型主要有两种，即基岩裂隙水和第四系孔隙水。其中基岩裂隙水赋存于工程区各岩层中，地下水位总体上随地势的升高而抬高。第四系孔隙水主要分布于上水库库盆、冲沟及下水库沟底，主要接受大气降水和基岩裂隙水的补给。

据上、下水库钻孔地下水位长期观测资料，工程区山脊部位地下水位埋藏较深，一般 20m~98.3m；沟谷及近岸坡脚地下水位埋藏浅，一般在地表以下 5m~15m。工程区有多处泉水出露，其中上水库内各冲沟旱季的泉水点出露高程均高

于正常蓄水位。

2.5. 气象条件

本项目地处西云江流域上游，西云江是郁江二级支流，属亚热带季风气候，光热充足，雨量充沛，霜少无雪，气候温和，春夏季受西南季风和东南季风影响，气候十分暖湿，秋冬季受东北季风控制，气候略显干冷。

根据南宁气象站的实测资料统计，多年平均降雨量 1301.2mm，最大年降雨量达 1970.6mm(1923 年)，最小年降雨量为 830.1mm(1989 年)，年最大日降雨量 312mm(1934 年)，每年降雨量主要集中在 5~9 月份，约占全年降雨量的 71.2%，在此期间常出现暴雨天气，其主要成因是台风与热带低压所致；多年平均气温为 21.6℃，极端最高气温 40.4℃(1958 年)，极端最低温度 2.1℃(1955 年)，多年月平均最高气温 28.3℃(7 月)，多年月平均最低气温 12.8℃(1 月)；多年平均相对湿度为 79%，最小相对湿度为 2%(1973 年)；多年平均风速为 1.8m/s，最大风速为 16.9m/s，风向 NW，极大风速 31.5m/s，风向 ENE。

南宁站气象要素多年月平均值见表 2.1-6。

南宁气象站海拔 73.1m，本工程上水库海拔约 700m，存在一定的海拔差。根据《电力工程气象勘测技术规程》(DL/T5158-2012)，对于无资料的山区，海拔每升高 100m，气温下降 0.6℃，估算本工程上水库平均气温相较南宁气象站气温分别低 3.8℃。

表 2.1-6 南宁气象站各要素多年月平均值

月份	平均气温	平均气压	相对湿度	降水量	平均风速	最大风速	相应风向
	(℃)	(mb)	(%)	(mm)	(m/s)	(m/s)	
1 月	12.7	1012.1	77	40	1.7	9.6	NE
2 月	13.8	1010.4	81	45.6	1.9	12	WSW
3 月	17.6	1006.9	82	55.4	2	13.4	ESE
4 月	22.1	1003.3	82	91.5	2.1	12.3	W
5 月	26	999.3	80	196.9	2.1	13.9	SW
6 月	27.6	996.5	82	219.1	2.1	11.8	WSW

月份	平均气温	平均气压	相对湿度	降水量	平均风速	最大风速	相应风向
	(°C)	(mb)	(%)	(mm)	(m/s)	(m/s)	
7 月	28.4	995.4	81	187	2.2	16.9	SSW
8 月	28	996.5	82	202.2	1.8	12.4	ENE
9 月	26.8	1001.1	79	121.6	1.6	15.7	ESE
10 月	23.4	1006.7	77	69.6	1.5	16	NW
11 月	18.6	1010.8	76	47.8	1.4	8.3	NNE
12 月	14.6	1012.2	75	24.5	1.5	7.8	NNW
全年	21.6	1004.3	79	1301.2	1.8	16.9	SSW

3. 工程调查

根据项目可行性研究报告、施工总结报告、施工组织设计文件等材料以及现场调查，核查工程的实际建设情况和工程环境影响评价阶段、设计阶段和实施阶段的变化情况。

3.1. 流域概况

本工程位于广西南宁市武鸣县境内，上水库位于邕江二级支流沙江支流西云江东源源头白凿山顶部，集水面积 0.83km²，河道长 0.924km，河道平均坡降 235.5‰。

郁江是西江水系的最大一条支流，也是南宁市境内最大河流，发源于云南省，流经百色市、南宁市辖区、至贵港市桂平汇流入西江，河长 1182km，集水面积 89667km²，其中南宁水文站断面集水面积 72656km²。右江为郁江主源，河长 755km，集水面积 40204km²，流经南宁市的隆安县及市辖区，于南宁市郊宋村与左江汇合后始称郁江，在南宁市境内的集水面积为 6635km²。左江是郁江最大一级支流，发源于越南谅山省与广西宁明县交界的桔隆山西侧，流经越南、广西崇左市，于南宁市辖区与右江汇合，河长 591km，集水面积 32379km²，其中在南宁市境内的集水面积为 446km²。

沙江为郁江左岸一级支流，发源于兴宁区昆仑镇那周村古桐屯西北方 1.5km

处，向西南流，经黄宣村、八塘圩、五塘镇、七塘圩、两山、沙平、合江村，最后在青秀区长塘镇新村江口屯汇入郁江。沙江干流长 59km，平均坡降 2.53‰，流域平均宽度 12.9km。沿河两岸丘陵分立，略有农田，七塘圩附近有一颇大平原。沙江河支流很多，河网密度较大，流域面积 762km²，有两山河、西云江、奇罗河、四塘河等 4 条支流，干、支流总长 211.4km，河网密度 0.277km/km²，年降水量 1200mm~1300mm，年径流深 400mm~600mm。沙江流域已建有西云江中型水库 1 座，小（一）型水库 2 座，小（二）型水库 8 座，无已建或规划建设的其他水电设施。

西云江是沙江最大的支流，其三源皆位于武鸣区，东源起于白凿山，中源起于孔东岭，西源起于金银岭，三源至甲江坡汇流后称西云江，河长约 30km，后注入西云江水库，再经五塘镇，于合江附近流入沙江。

项目所在的西云江流域目前建有西云江水库，位于兴宁区五塘镇，距离本工程下库坝址约 13km。西云江水库为中型水库，建于 1963 年，坝址以上集雨面积 130.7km²，年平均径流量 8689 万立方，正常蓄水位 163.50m，死水位 147.00m，总库容为 6359 万立方，有效库容为 3431 万立方，死库容 519 万立方，原设计灌溉面积为 7.3 万亩，历史最大实灌面积为 7.41 万亩，年灌溉水量为 2600 万立方，近十年平均实灌面积为 2.685 万亩。水库设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水标准为 1000 年一遇，溢洪道消能防冲标准为 30 年一遇。

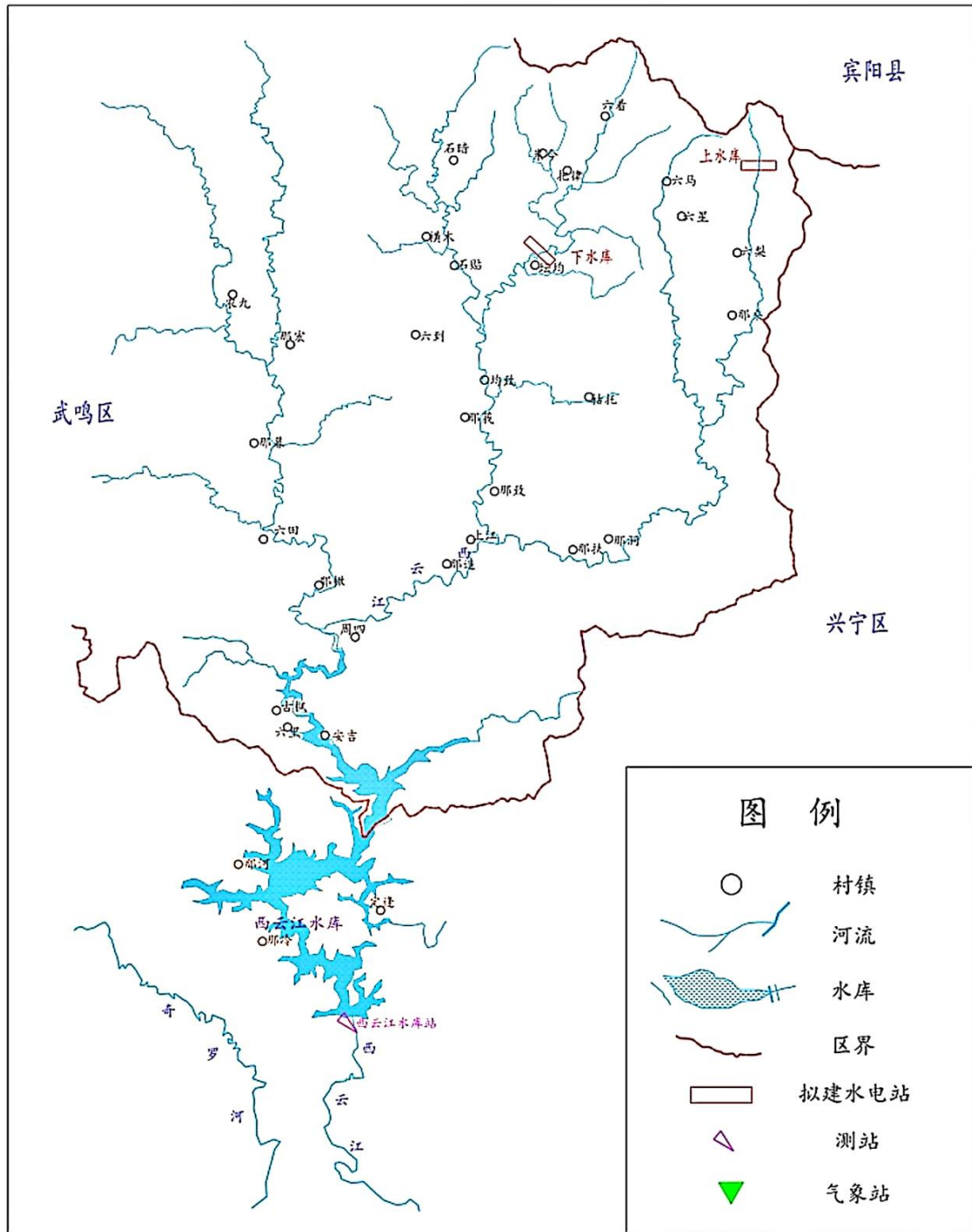


图 3.1-1 南宁抽水蓄能电站水系图

3.2. 工程概况调查

3.2.1. 工程基本情况

3.2.1.1. 地理位置

南宁抽水蓄能电站位于广西壮族自治区南宁市境内，电站距离武鸣区直线距离约 33km，距离南宁市直线距离约 40km。电站上水库位于武鸣区太平镇白凿山顶部。根据现场踏勘，上水库建设红线与环评阶段相比无变动。

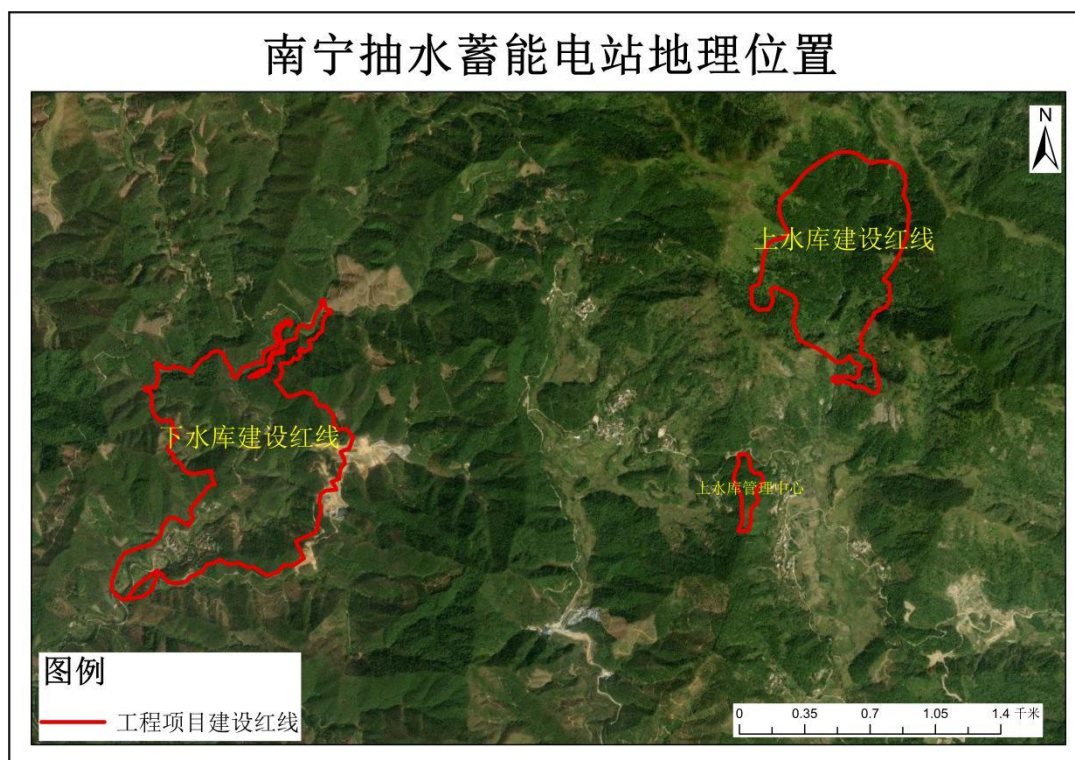


图 3.2-1 南宁抽水蓄能电站地理位置

3.2.1.2. 工程内容

南宁抽水蓄能电站装机 4 台，单机容量 300MW，总装机容量 1200MW，电站额定水头 460.0m。电站上水库集雨面积 0.74km²，正常蓄水位 776.00m，正常蓄水位以下库容 636.8 万立方，死水位 740.00m，死库容 39.3 万立方。根据建设单位提供资料，上水库实际建设库容与环评阶段无变动。

3.2.1.3. 开发任务

根据抽水蓄能电站的功能与作用,南宁抽水蓄能电站的工程开发任务主要取决于广西电力系统的电源结构和电网需求。抽水蓄能电站除具有优越的调峰、填谷功能外,还具有运行灵活、启停快速的特点,是电网最佳的紧急事故备用和快速负荷跟踪电源,也是目前最成熟大规模储能电源以及电网出色的频率调节和电压稳定电源。在电网正常运行时,有助于提高电网的动态和暂态稳定水平。抽水蓄能电站具备优越的静态和动态作用,是智能电网建设的有机组成部分。

根据广西电力系统的需求特点和南宁抽水蓄能电站的功能特性,确定本工程的发展任务主要是承担广西电力系统的调峰、填谷、调频、调相、储能和紧急事故备用等任务。

3.2.1.4. 工程规模

南宁抽水蓄能电站为一等大(1)型工程。主要建筑物按1级建筑物设计,次要建筑物按3级建筑物设计,临时建筑物按4级建筑物设计。

3.2.2. 工程项目组成

电站上水库位于武鸣区太平镇白凿山顶部,工程项目组成主要包括一座大坝和扩库开挖等,大坝为混凝土面板堆石(渣)坝,最大坝高为92.50m,具体详见表2.2-1。

表 3.2-1 南宁抽水蓄能电站上水库工程项目实际组成一览表

序号	工程项目		项目组成
1	枢纽主体工程	上水库工程	上水库工程枢纽主要建筑物由混凝土面板堆石(渣)坝、上库进/出水口、库岸防渗、扩库开挖、库岸防护设施、环库公路等组成。
		移民安置	至规划水平年生产安置人口484人,全部采用自行安置的安置方式;搬迁安置人口264人(全部为均致村六组)至太平镇安置点进行集中安置。
		专项设施改(迁)建	本工程建设征地涉及专业项目设施的处理遵循原规模、原标准或者恢复原功能的原则进行复(改)建,考虑采用货币补偿方式,由地方相关部门组织实施。
3	配套工程	施工供水系统	根据工程枢纽布置、施工总布置规划以及支沟径流量小的特点,本工程分别设上水库供水系统。

序号	工程项目		项目组成
		施工供风系统	根据施工总体布置规划和施工总进度安排，本工程设置上水库供风系统。
		施工用电	本工程施工高峰负荷 8.4MW，经过现场调查，施工用电从标营 110kV 变电站接线拉一回 35kV 线路至施工区，标营 110kV 变电站到本工程施工变电站的线路长约 35km。
4	辅助工程	施工道路	场内交通线路根据工程区枢纽布置、弃渣场布置、施工生产生活区布置等。
		施工企业	主体工程施工企业：砂石料加工系统 1 个，混凝土拌和系统 2 套，变电站 1 座，机械修配系统（机械修配站和汽车保养站）2 座，综合加工厂（钢筋加工厂、木材加工厂、混凝土预制件厂）4 个，施工机械设备停放场 4 处，金属结构及机电设备拼装场 2 处等。
		生活区	业主营地：施工期作为建设单位（业主）和设代监理办公生活用地，后期作为电站运行前方营地。工作人员 300 人，建筑面积 25200m ² ，占地面积约 50000m ² 。施工营地：主体工程施工营地结合施工分标规划为上水库工程标、地下系统土建及钢管安装工程标。
		弃渣场	本工程永久弃渣约 72.98 万 m ³ 。主均已运至坛叶弃渣场堆置。
		土（石）料场	本工程利用库盆内扩库开挖料，输水系统及地下厂房开挖料的岩石的质量和储量满足堆石料和人工骨料的料源要求，无需另设取土（石）料场。
5	环保工程	生态保护设施	下泄生态流量；移栽桫欏 9 处 140 株、金毛狗 4 株；移栽 35kV 变电站占地范围内马尾松古树；对施工区附近的其他桫欏和古树名木进行圈禁保护；加强管理，禁止施工人员跨线施工。
		水污染防治设施	砂石料加工系统设 1 套 DH 高效（旋流）污水净化器处理；混凝土拌和系统设 2 套沉淀池处理冲洗废水；含油废水设 2 套隔油池处理；施工生活区设地埋式一体化生活污水处理设备处理，共 2 套
		固体废弃物	施工期生活区设置 2 个垃圾池。
		水土保持工程	工程措施（边坡防护，排水沟等）、植物措施（裸地绿化等）、施工临时防护措施（临时拦挡，排水等）

3.2.3. 工程布置及主要工程量

3.2.3.1. 枢纽布置

根据建设单位提供资料，上水库枢纽主体工程布置与环评阶段保持一致，主要如下：

上水库位于武鸣区太平镇大明山山脉南侧白凿山区段，枢纽主要建筑物由混凝土面板堆石坝、上水库进/出水口、库岸防渗、扩库开挖、库岸防护设施、环

库公路等组成。上水库总库容 62.3 万 m^3 ，发电调节库容 597.5 万 m^3 。水库正常蓄水位 776.00m，死水位 40.00m，200 年一遇设计洪水位 777.03m，1000 年一遇校核洪水位 777.31m。根据工程水文条件，上水库坝址集雨面积 7376 km^2 ，年平均流量 0.0144 m^3/s ，设计洪水洪峰流量 42.8 m^3/s ，校核洪水洪峰流 53.2 m^3/s 。

上水库大坝为混凝土面板堆石坝，坝体断面由常规面板堆石坝加坝后全强风化料压坡体组成。坝顶高程 780.50m，坝顶长度 499.50m，坝顶宽度 10.00m，最大坝高 92.50m。面板堆石坝上游坝坡坡比为 1:1.4。下游坝坡高程 760.00m 以上坡比为 1:1.5，设干砌石护坡；下游高程 760.00m 以下堆石区与全强风化料压坡体分界面坡比为 1:1.3。全强风化料压坡体顶部平台高程 760.00m，平台宽度 25.00m，考虑施工需要布置 8m 宽“之”字型上坝公路，公路间下游坝坡坡比均为 1:2.7，压坡体下游坝坡综合坡比 1:3.0。压坡体下游面采用框格梁植草护坡。坝顶上下游设通透式防撞栏杆，坝顶路面采用沥青混凝土路面，两岸坝肩各设置一个回车场，坝顶公路与环库公路相接。

3.2.4. 工程施工组织

3.2.4.1. 施工生产生活区

根据现场踏勘、人员了以及上水库设计方案，上水库施工生产生活区、规划布置如下：

(1) 上水库混凝土系统

上水库混凝土系统位于上水库右坝顶已开挖平台上，布置高程为 780.50m，占地面积 0.21 hm^2 ，现场交通方便，未修建临时便道。

(2) 上水库金属结构拼装场

上水库金属结构拼装场位于上水库右坝肩下游 100m 处的山地上，占地面积 0.60 hm^2 ，场地东侧紧靠 13 号道路，现场交通方便，未修建临时便道。场地标高 780.50m，场地北侧、南侧、西侧形成挖方边坡，东侧与 13 号道路顺接。施工结束后，施工场地交由主体工程，建设为上水库检修设备库永久使用。

(3) 上水库综合加工厂、引水隧洞混凝土系统及上水库机修汽修厂

上水库综合加工厂、引水隧洞混凝土系统及上水库机修汽修厂位于上水库右

岸下游 900m 处的坡地上，占地面积 2.67hm²（含临时便道占地面积），场地西侧有 1 号道路经过，目前已修建临时便道约 200m。

（4）上水库综合物资库、4#办公生活区及上水库机械设备停放场

上水库综合物资库、4#办公生活区及上水库机械设备停放场布置在 1 号道路与 12 号道路交叉路口右侧，占地面积 3.26hm²，场地西侧紧靠 1 号道路，现场交通方便，未修建临时便道。

（5）上水库砂石料加工系统

上水库砂石料加工系统（包括上水库毛料堆放场）位于 1 号道路六梨隧道出口西侧 500m 处，占地面积 7.18hm²（含临时便道占地面积），场地东侧有 1 号道路经过，已修建临时便道约 320m。

（6）机电安装标机修汽修厂及机修设备停放场

机电安装标机修汽修厂及机修设备停放场位于对外连接道路与 1 号道路交叉路口右侧，占地面积 1.96hm²，场地东侧紧靠 1 号道路，现场交通方便，未修建临时便道。

以上建设均与环评内容无变动，本工程施工生产生活区特性详见表 3.2-3。

表 3.2-3 上水库工程施工生产生活区特性表

序号	项目	位置	永久	临时	后期恢复方向	备注
1	上水库施工生产生活区	上水库混凝土系统	上水库右坝肩处	0.21		景观绿化
		上水库金属结构拼装场	上水库右坝肩下游 100m 处	0.6		后期建设为上水库检修设备库永久使用，场区空地及边坡景观绿化。
		上水库综合加工厂、引水隧洞混凝土系统及上水库机修汽修厂	上水库右岸下游 900m 处		2.67	植被恢复或复耕。
		上水库综合物资库、4#办公生活区及上水库机械设备停放场	1 号道路与 12 号道路交叉路口右侧	3.26		后期建设为上水库管理中心永久使用，场区空地及边坡景观绿化。
		上水库砂石料加工系统	1 号道路六梨隧道出口西侧 500m 处		7.18	植被恢复或复耕。

序号	项目	位置	永久	临时	后期恢复方向	备注
	机电安装标机修汽修厂及机修设备停放场	对外连接道路与1号道路交叉路口右侧		1.96	植被恢复或复耕。	
合计			4.07	11.81		

3.2.4.2. 施工供风、供水及供电系统

根据现场踏勘，上水库工程设上水库供风系统，施工供风系统用地纳入枢纽工程区。上水库供水系统共设1号与2号取水点，分别位于上库坝址下游约3.0km处河沟、3号办公生活区下游约0.9km处河沟，经四级加压供水至各用水分区。

上水库工程施工用电从标营110kV变电站接线一回35kV线路至施工区35kV变电站。场外供电线路建设由当地供电部门负责实施，并承担相应的水土流失防治责任。场内供电由35kV变电站出线5回10kV供往各个施工电源点，为保证供电稳定，各施工区配备柴油发电机组作为备用电源。

现场施工供风、供水及供电系统与环评内设计内容无变动。

3.2.4.3. 取土（石、砂）场

本项目上水库、输水系统、发电系统、下水库等区域的土、石料质量和储量满足项目用料要求，未设置取土（石、砂）场。

3.2.4.4. 弃土（石、渣）场

根据现场踏勘核实，经土石方平衡调配后，上水库工程产生的永久弃渣约72.98万m³。上水库工程产生的弃渣运至坛叶弃渣场，位置无变动，总容量410万m³，满足工程弃渣要求。

表 3.2-4 弃渣场特性表

序号	名称	中心点坐标		占地 (hm^2)	占地类型	弃渣 容量 (万 m^3)	起堆 高程 (m)	渣顶 高程 (m)	最大 堆高 (m)	渣场 类型	汇水 面积 (km^2)
		经度	纬度								
1	坛叶弃渣场	E108°35'54.61"	N23°3'55.58"	26.29	林地、草地、水域及水利设施用地	410	242	316	74	沟道型	1.3

3.2.4.5. 中转堆放场

上水库中转堆料场实际位于上库砂石加工系统右侧冲沟内，为沟道型中转场，占地面积 1.71hm^2 ，占地类型为旱地、林地、草地，中转量 15.00 万 m^3 （松方），中转场容量 15.75 万 m^3 ，最大堆高 31m ，采取自下而上的方式堆置，每 10m 设分级马道，马道宽度 2m ，分级边坡坡比 $1:1.5$ ，场地东侧紧靠 1 号道路，交通方便，无需修建临时便道。上水库中转堆料场位置及占地面积、中转量等均与环评阶段一致。

3.2.4.6. 表土堆放场规划

工程区域内基本为水田、旱地、园地、林地和草地，表层土质满足绿化覆土的要求，上水库工程总剥离面积为 309.05hm^2 ，剥离厚度 10cm — 30cm ，共剥离表土 39.89 万 m^3 。

上水库项目实际设置 2 个表土堆放场，与环评内一致。施工生产生活区和坛叶弃渣场剥离的表土堆放于场地内，其余各区剥离的表土堆放于表土堆放场，总占地面积 2.06hm^2 。表土堆放场特性见表 3.2-5。

表 3.2-5 表土堆放场特性表

序号	名称	位置	占地面积 (hm^2)	表土堆放量 (自然方) (万 m^3)	表土堆放量 (松方) (万 m^3)	地类	平均堆 高 (m)
1	上水库表土堆放场	上水库砂石料加工系统东北侧 350m 处	1.1	11.01	14.65	旱地、林地、草地	15
2	坛叶弃渣场表土堆放场	坛叶弃渣场场地内	0.96	3.61	4.8		

3.2.4.7. 土石方平衡

南宁抽水蓄电站工程总挖方量为 1423.15 万 m^3 （表土剥离 32.59 万 m^3 ），填方量为 1024.76 万 m^3 （表土回覆 32.59 万 m^3 ），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 398.39 万 m^3 ，具体见表 3.2-6，土石方流向平衡框图详见表 3.2-2。

表 3.2-6 工程土石方平衡计算表（万 m^3 ）

序号	项目名称	挖（拆）方			填方			内部调配				弃方	
		表土剥离	其他开挖	小计	表土回覆	其他回填	小计	调出	去向	调入	来源	数量	去向
1	枢纽工程区	14.15	1107.26	1121.41	14.15	874.07	888.22	816.72		816.72		233.19	
1.1	上水库	7.29	621.15	628.44	7.48	589.13	596.61	507.33		544.91		69.41	
1.1.1	上水库大坝	4.76	94.49	99.25	7.48	584.05	591.53	5.08	上水库围堰	539.83	上水库扩库开挖、上水库进、出水口及输水系统	42.47	坛叶弃渣场
1.1.2	上水库扩库开挖	2.53	515.17	517.7				502.25	上水库大坝			15.45	坛叶弃渣场
1.1.3	上水库围堰		5.08	5.08		5.08	5.08			5.08	上水库大坝	5.08	坛叶弃渣场
1.1.4	上水库导流		6.41	6.41								6.41	坛叶弃渣场
1.2	输水系统	0.89	124.12	125.01				101.84				23.17	
1.2.1	上水库进、出水口	0.19	32.17	32.36				28.79	上水库大坝			3.57	坛叶弃渣场
1.2.2	输水隧道		68.15	68.15				57.4	上水库大坝：8.79；下水库大坝：48.61			10.75	坛叶弃渣场
1.2.3	下水库进、出水口	0.7	23.8	24.5				15.65	下水库大坝			8.85	坛叶弃渣场
1.3	发电厂房系统	0.75	89.13	89.88	0.75	0.8	1.55	53.78				34.55	
1.3.1	地下厂房		68.04	68.04				53.78	下水库大坝			14.26	坛叶弃渣场：5.86、自流排水洞弃渣场：8.40
1.3.2	开关站	0.75	21.09	21.84	0.75	0.8	1.55					20.29	坛叶弃渣场
1.4	下水库	4.15	228.07	232.22	4.85	280.31	285.16	153.77		271.81		65.1	

南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段环境保护验收调查报告

序号	项目名称	挖(拆)方			填方			内部调配				弃方	
		表土剥离	其他开挖	小计	表土回覆	其他回填	小计	调出	去向	调入	来源	数量	去向
1.4.1	下水库大坝	1.91	27.8	29.71	2.61	280.04	282.65	0.27	下水库围堰	271.54	输水隧道、下水库进、出水口、地下厂房、泄洪建筑物及下水库扩库开挖	18.33	坛叶弃渣场
1.4.2	泄洪建筑物		3.14	3.14				2.15	下水库大坝			0.99	坛叶弃渣场
1.4.3	下水库扩库开挖	2.24	187.08	189.32	2.24		2.24	151.35	下水库大坝			35.73	坛叶弃渣场
1.4.4	下水库围堰		0.27	0.27		0.27	0.27			0.27	下水库大坝	0.27	坛叶弃渣场
1.4.5	下水库导流		9.78	9.78								9.78	坛叶弃渣场
1.5	业主营地	1.07	44.79	45.86	1.07	3.83	4.9					40.96	下水库弃渣场
2	施工生产生活区	5.7	187.01	192.71	5.7	87.8	93.5					99.21	
2.1	上水库施工生产生活区	2.23	50.29	52.52	2.23	21.26	23.49					29.03	坛叶弃渣场
2.2	下水库施工生产生活区	2.83	133.25	136.08	2.83	63.07	65.9					70.18	坛叶弃渣场: 27.84、下水库弃渣场: 42.34
2.3	自流排水洞施工生产生活区	0.17	1.21	1.38	0.17	1.21	1.38						
2.4	对外连接道路施工生产生活区	0.47	2.26	2.73	0.47	2.26	2.73						
3	道路工程区	12.74	96.29	109.03	12.74	30.3	43.04					65.99	对外连接道路1-1#弃渣场: 8.66、1-2#弃渣场: 2.99、1-3#弃渣场: 3.90、2#弃渣场: 13.67、3#弃渣场: 16.10、坛叶弃渣场: 20.67
合计		32.59	1390.56	1423.15	32.59	992.17	1024.76	816.72		816.72		398.39	

注: 1、弃方=挖方-填方+调入方-调出方; 2、土石方均为自然方; 3、下水库上游土石围堰结合坝体布置, 作为坝体的一部分, 后期不进行拆除, 因此其填筑量作为下水库坝体一部分, 不重复计列。

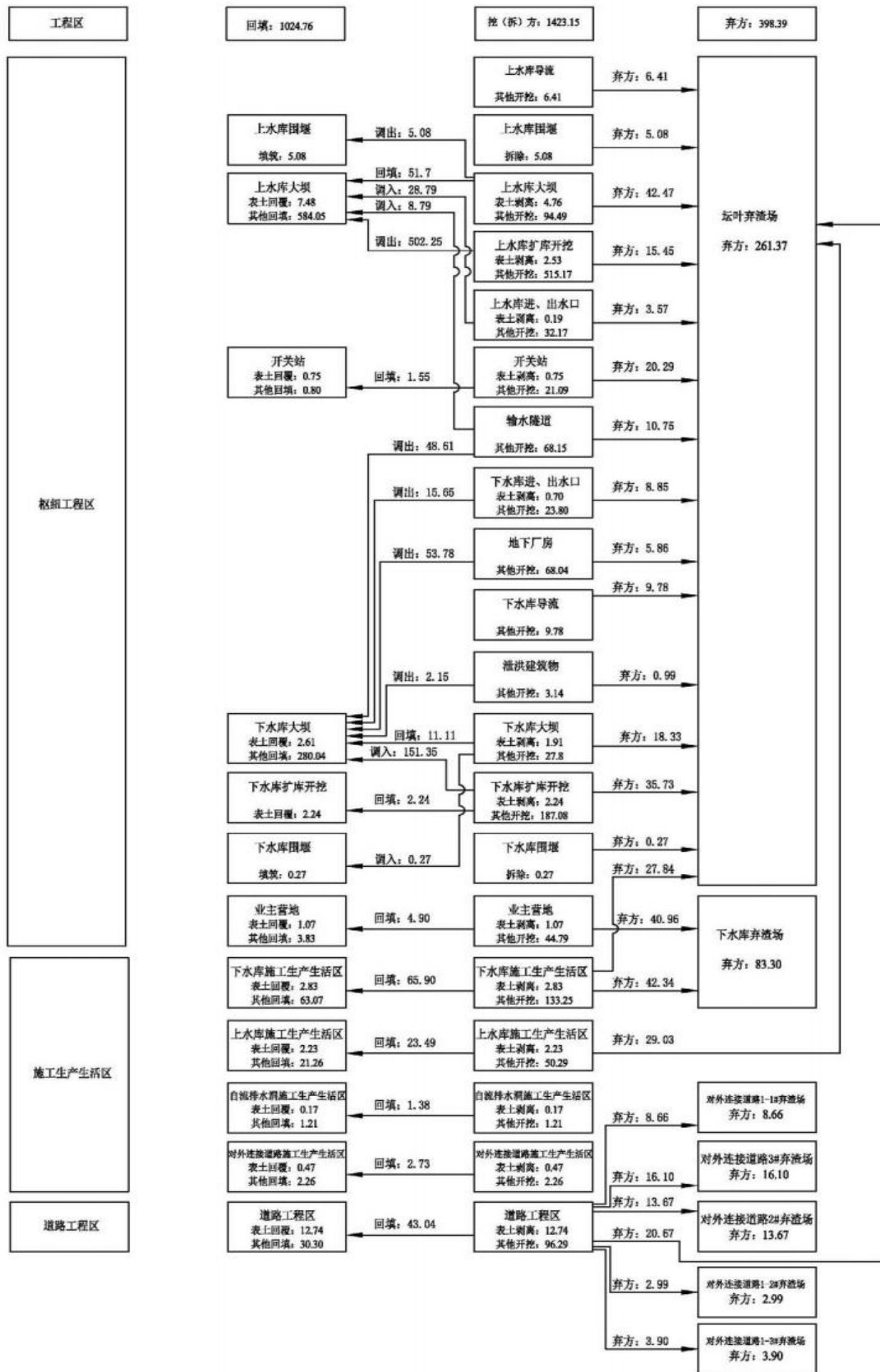


图 3.2-2 土石方流向平衡框图 (单位: 万 m³)

3.2.4.8. 枢纽工程施工方法

(1) 上水库开挖

上水库土石方开挖分坝基、库盆开挖和上水库进/出水口开挖，其中上水库进/出水口部位位于库盆开挖区域内。现场为降低工程造价，满足上水库库盆开挖料直接上坝，减少二次倒运，坝基坝肩开挖、库盆开挖和上水库进/出水口开挖施工分区进行，坝体填筑、库盆和上水库进/出水口石方开挖尽量同步进行。

坝基土方开挖采用 3m³ 挖掘机直接挖装，局部推土机配合，20t 自卸汽车运输，弃渣运至上水库弃渣场出渣；石方开挖采用自上而下的顺序进行钻孔爆破施工，手风钻配合 YQ-100 型潜孔钻钻孔。沿设计边坡线采用预裂（或光面）爆破，石渣用 3m³ 挖掘机挖装，20t 自卸汽车运输有用料运至坝后中转堆放或直接上坝填筑、弃渣运至上水库弃渣场出渣。

库盆、上/下水库进/出水口开挖料为上水库大坝的主要料源，土石方开挖方法与坝基开挖类似，梯段高度采用 10m，以满足料源供应需求。出渣采用 3m³ 挖掘机配 20t 自卸汽车运输，有用料部分直接运输上坝，其余弃渣运至弃渣场。

(2) 坝体填筑

水库面板堆石坝填筑料全部利用水库开挖料。

垫层区和过渡区：采用 3m³ 挖掘机配 20t 自卸汽车运输上坝，垫层料及反滤料由砂石加工系统运输上坝，过渡料由库盆开挖料分选后直接运输上坝，按后退法卸料，层厚 0.4m，132kW 推土机铺料，垫层用 2m³ 反铲辅助铺料，10t 自行式振动碾按进退错距法碾压，加水量及碾压遍数由试验确定。

堆石区：铺料厚度为 0.8m~1.0m，均采用 3m³ 挖掘机配 20t 自卸汽车运输上坝，利用上水库工程开挖料直接运输上坝或二次转运上坝。采用进占与后退相结合的混合法卸料，25t 拖式振动碾按进退错距法碾压，加水量及碾压遍数由试验确定。对大型振动碾难以碾压的边缘地带或与岸坡结合处，均采用 1t 手扶式振动碾和夯板压实，坡面可用平板振动器或人工压实。

全、强风化料区：采用 3m³ 挖掘机配 20t 自卸汽车运输上坝，利用水库工程开挖料直接运输上坝。采用后退法卸料，132kW 推土机平料，14t 振动碾碾压，加水量及碾压厚度、碾压遍数由试验确定。

(3) 钢筋混凝土面板施工

为确保面板施工质量，安排在低温季节施工，且要求面板施工时，相应部位的坝体填筑沉降变形基本稳定。将制作好的钢筋运至坝顶，用坝顶专用的卷扬机牵引坡面台车运至工作面进行人工绑扎。混凝土采用 15t 自卸汽车运输，从河床向两岸跳“仓”浇筑，采用溜槽入仓浇筑，人工平仓，插入式振捣器振捣，由轨道牵引台车牵引滑模，以侧模为导轨一次性滑升至坝顶。

（4）主厂房

主厂房最大开挖高度约 54.75m，参照国内外地下厂房施工经验和施工机械的设备性能，考虑开挖、混凝土浇筑、岩锚梁施工的特性以及施工通道、施工进度等因素，厂房分为 7 层进行开挖，开挖可利用料运至砂石加工毛料堆存场，弃渣料运至下水库弃渣场弃渣。

厂房喷混凝土部位主要是顶拱、侧墙，喷射混凝土施工采用湿喷法，混凝土喷射三联机施工，砂浆泵压送砂浆，由机械手泵出并用压缩空气送到喷嘴，速凝剂由喷嘴渗入，机械手操作喷射枪施喷。

厂房混凝土部位主要是岩锚吊车梁混凝土、机坑一期及二期混凝土、肘管混凝土等，采用钢木组合模板施工。岩锚吊车梁混凝土采用 3m³ 搅拌车经厂顶通风兼安全洞运输，BH30 泵送入仓，并采取温控措施。对于机坑一期、二期混凝土及肘管混凝土，通过母线洞布置布料皮带机，大部分混凝土用 3m³ 混凝土搅拌车运混凝土至主变洞卸入集料斗内，经布料皮带机输送入仓，实现混凝土快速、高质量施工；少量补充采用泵送（30m³/h）或吊运方式实现混凝土入仓。

（5）引水系统

引水主洞石方洞挖采用三臂台车钻孔，引水支洞采用人工手风钻钻孔，全断面开挖，周边光面爆破，用 3m³ 侧卸式装载机配 15t 自卸汽车出渣。上平洞开挖渣料经①施工支洞出渣；下平洞开挖渣料经②施工支洞、进厂交通洞出渣。

引水平洞混凝土衬砌厚度 0.60m~0.80m，混凝土衬砌段用钢模台车立模，钢衬段利用钢衬做模板。混凝土均采用 3m³ 混凝土搅拌车运至工作面，转至集料斗，然后用混凝土泵泵送入仓。

压力钢管采用 40t 平板车水平分节运至岔洞口后由卷扬机通过预埋在洞顶的锚环卸至特制平板车上，并由卷扬机牵引至安装位置。

（6）自流排水洞

覆盖层开挖采用 132kW 推土机推集，石方明挖采用手风钻钻孔、梯段爆破、

梯段高度 5m，2m³装载机配 10t 自卸汽车运输至弃渣场。洞内采用手风钻钻孔，光面爆破，每次循环进尺控制在 1.00m~1.50m，爆破通风散烟后，用 LZT120 立爪式装载机（扒碴机）配 8.0m³梭式矿车（电瓶车牵引）出渣，石渣运至洞外后，再用 2m³装载机配 10t 自卸汽车运输至弃渣场或转料场。

混凝土衬砌采用钢木模板立模，小型机动车运混凝土至工作面附近，转至集料斗，然后用混凝土泵（30m³/h）泵送入仓。

（7）通风兼安全洞、主变排风洞、进厂交通洞、主变运输洞、排水洞、排风竖井及施工支洞等

平洞开挖采用三臂台车或手风钻钻架平台钻孔，周边光面爆破，石渣用 3m³侧卸式装载机配 15t 自卸汽车出渣。竖井采用反井钻机自下而上开挖直径 2.0m 的导井，然后自上而下采用潜孔钻钻孔，分层扩挖（分层高度 4m~6m），石渣溜至下部平洞段，3m³侧卸式装载机装 15t 自卸汽车运输。衬砌混凝土采用 3m³混凝土搅拌车运输，卸入集料斗内，然后用泵送（30m³/h）混凝土入仓，钢模台车施工。底板混凝土采用 3m³混凝土搅拌车，直接入仓。

（8）开关站

土石方开挖采用手风钻钻孔，浅孔爆破，132kW 推土机推集，3m³挖掘机配 20t 自卸汽车运输。混凝土浇筑采用 10t 自卸汽车运输，10t 履带吊吊 2m³卧罐入仓浇筑。

上水库工程的枢纽工程施工方法与环评报告内施工方案无变动。

3.2.4.9. 施工导流规划方案

上水库位于武鸣区太平镇白凿山顶山间冲沟，采用开挖和大坝围填而成，集水面积约 0.738km²，库盆内有多条冲沟水流，呈树杈状，冲沟水流大体由北向南流，地表分水岭高程呈现西北高东南低。坝址处河床狭窄，流量较小，河道平均坡降 17%。上水库大坝为混凝土面板堆石坝，坝顶高程 780.50m，长 499.5m，坝体断面由常规面板堆石坝加坝后全强风化料堆渣体组成。上水库进/出水口布置在大坝右岸西面扩库开挖的中部，进/出水口建筑物主要包括拦污栅段、扩散段、进口隧洞段、闸门井段和闸门后渐变段，总长 114.4m。

（1）导流方式

上水库堆石坝施工采用围堰一次拦断河流、基坑全年施工、隧洞导流的导流方式。

（2）导流标准

上水库工程等别为一等，挡水建筑物混凝土面板堆石坝、发电厂房及进/出水口永久性水工主要建筑物级别为 1 级，次要建筑物级别为 3 级；临时性水工建筑物级别为 4 级。

（3）导流方案（隧洞+陡槽导流方案）

导流洞布置在主坝左岸，进口距坝轴线约 200m，出口布置在坝下游坡脚左岸山体西侧的冲沟上方，接陡槽后连至冲沟内。导流洞采用 1 条断面尺寸为 3m×3.5m（宽×高）的隧洞，城门洞型，顶拱中心角 120°，进口高程 730.00m，出口高程 652.00m，洞长 847.58m，洞底坡度 9.53%。进、出口开挖边坡采用喷混凝土+锚杆支护，设置排水孔，坡顶及马道设截、排水沟。

上游围堰采用土石填筑，堰顶高程 740.00m，顶宽 6.0m，堰体及堰基全风化层采用高压喷射灌浆防渗，上游围堰右端头与进/出水口开挖预留坎围堰相接共同形成挡水线。坝址处冲沟纵坡较陡，经抽排及截水沟引流流入坝后冲沟的水流回水不会产生影响坝体施工，无须设置下游围堰。

（4）导流程序

2023 年 3 月 1 日开始进行导流隧洞施工，至 2025 年 10 月 15 日导流洞封堵完成。期间主要进行上水库导流隧洞施工及大坝坝基岸坡部位开挖，施工期雨水通过河沟自然排出。

3.3. 工程建设过程调查

3.3.1. 工程可研过程调查

2012 年 5 月，南方电网公司调峰调频发电公司委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司（以下简称广西院）承担广西抽水蓄能电站选点规划勘察和设计工作，广西院于 2012 年 11 月编制完成了《广西抽水蓄能电站选点规划报告》。

2014 年 11 月，水电水利规划设计总院以水电规规〔2014〕54 号文委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司（以下简称中南院）开展广西壮族自治区等

省（市、区）水电（含抽水蓄能电站）发展“十三五”规划编制及相关工作，中南院对广西抽水蓄能资源进行了全面普查以及现场查勘工作，编制了《广西壮族自治区抽水蓄能电站选点规划报告》。

2016 年 4 月，根据国家能源局的统一部署以及水电水利规划设计总院的安排，中南院与广西院联合组成项目组，根据广西电力系统电力需求特性、电网网架结构、电源组成及发展规划要求，在认真分析以往规划成果的基础上，对广西全境范围内纯抽水蓄能电站资源点再次进行全面的普查复核工作，另外还补充了广西区内海水抽水蓄能电站与混合式抽水蓄能电站资源普查工作。

2017 年 7 月，水电水利规划设计总院会同广西壮族自治区发展改革委、能源局、南方电网公司共同对《广西壮族自治区抽水蓄能电站选点规划报告》进行了评审。

2018 年 8 月，国家能源局以国能函新能〔2018〕98 号文批复了广西抽水蓄能电站选点规划有关事项，根据文件精神，同意广西壮族自治区抽水蓄能电站选点规划报告及审查意见，同意在初选南宁、武鸣、钦州、来宾、桂林、灌阳作为比选站点的基础上，确定南宁（拟装机 120 万千瓦）站点为广西电网 2025 年新建抽水蓄能电站推荐站点。

2019 年 7 月，由中南院与广西院共同编制完成《广西南宁抽水蓄能电站预可行性研究报告》（以下简称《预可研报告》），同年 8 月，《预可研报告》通过了水电水利规划设计总院和广西壮族自治区发展改革委、能源局联合组织的审查。预可报告审查通过后，中南院和广西院全面开展广西南宁抽水蓄能电站可行性研究阶段勘测设计工作。可研阶段需要专项审查的外部专题报告已陆续通过有关主管部门的审查；2021 年 4 月，完成了可行性研究阶段的勘测设计科研工作，提出了《广西南宁抽水蓄能电站可行性研究报告》；2021 年 7 月，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司与中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司编制完成《南宁抽水蓄能电站可行性研究报告》。根据《南宁抽水蓄能电站可行性研究报告》，提出并设计南宁抽水蓄能电站工程环境保护相应措施。2024 年 12 月通过《南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》环境保护验收。

3.3.2. 环评制度执行过程

2021 年 5 月，南方电网调峰调频发电有限公司委托广西泰能工程咨询有限公司编制完成《南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书》。

2021 年 9 月，南宁市行政审批局公开发布《关于南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复》。

3.3.3. 工程建设过程及参建单位

环评编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

工程设计单位：中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

中国电建集团广西勘测设计研究院有限公司

环境设计单位：广西泰能工程咨询有限公司

工程监理单位：中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司

环境监理单位：中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司

环境监测单位：广西特立资源综合利用检测服务有限公司

水保监测单位：中水珠江规划勘测设计有限公司

工程施工单位：中国水利水电第七工程局有限公司、中国水利水电第八工程局有限公司、中国水利水电第十四工程局有限公司、中国水利水电第十六工程局有限公司、中国安能集团第一工程局有限公司、中国能源建设集团广西水电工程局有限公司。

3.3.4. 工程进度及计划

南宁蓄水电站工程建设全过程划分为四个阶段，即工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期，其中工程筹建期不计入工程施工总工期，工程建设总工期包含工程准备期、主体工程施工期和工程完建期工期。

南宁抽水蓄能电站上水库于 2023 年 2 月开工，2023 年 3 月 1 日坛叶渣场具备弃渣条件；2023 年 3 月 1 日上水库导流洞开始施工；2023 年 3 月 1 日上水库主坝坝基开挖；2024 年 12 月 30 日上水库大坝填筑完成；2025 年 9 月 15 日上水库主坝面板浇筑完成；2025 年 10 月 15 日上水库完成蓄水验收，具备蓄水条件；2025

年 10 月 15 日导流洞封堵完成。具体的工程进度见下表：

表 3.3-1 项目各项工程进度表

序号	里程碑事件	里程碑时间节点	备注
1	环评报告《南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书》	2021 年 5 月	
2	项目核准批复《关于南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复》（南审环建〔2021〕129 号）	2021 年 9 月 7 日	
3	主体工程开工，且下水库主体工程建设	2022 年 07 月 15 日	
4	上水库土建工程开工	2023 年 2 月	
5	坛叶渣场具备弃渣条件	2023 年 3 月 1 日	
6	上水库导流洞开始施工	2023 年 3 月 1 日	
7	上水库主坝坝基开挖	2023 年 3 月 1 日	
8	机电安装工程开始	2024 年 01 月 30 日	
9	上水库大坝填筑完成	2024 年 12 月 30 日	
10	下水库主体工程完成	2014 年 10 月	
11	《南宁抽水蓄能电站下水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》编制完成	2014 年 11 月	南宁抽水蓄能电站下水库蓄水阶段已验收
12	南宁抽水蓄能电站下水库蓄水阶段环境保护验收调查报告通过环境竣工验收评审	2014 年 12 月	
13	下水库蓄水	2025 年 01 月 24 日	
14	尾水水道充水完成	2025 年 06 月 30 日	
15	上水库主体工程完成	2025 年 7 月	
16	《南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》编制完成	2025 年 8 月	本次验收范围
17	上水库主坝面板浇筑完成	2025 年 9 月 15 日	
18	上水库完成蓄水验收，具备蓄水条件；导流洞封堵完成	2025 年 10 月 15 日	
19	首台机组投产	/	
20	末台机组投产	/	
21	南宁抽水蓄能电站整体环境保护验收	/	

表 A.0.3 合同工程开工令

(C1 标-[2023]-合开-01 号)

工程名称：广西南宁抽水蓄能电站上水库土建工程
合同编号：02950020220103130200007

致：中国水利水电第八工程局有限公司广西南宁抽水蓄能电站上水库土建工程项目部

经审查，本工程已具备工程承包合同约定的开工条件，现同意你方开始施工，开工日期为：2023 年 2 月 1 日。

附件：合同工程开工报审表（编号：ZSBJ/GYY/C1 标/2023（合）002）。



监理人（盖章）：

加盖执业印章：

日

期：



注：本表一式三份，主送承包人一份，抄报发包人各一份，监理人留存一份。

图 3.3-1 南宁抽水蓄能电站上水库

3.4. 工程建设变化情况

3.4.1. 主体工程变化情况

上水库工程位于武鸣区太平镇白凿山顶部，2023 年 2 月开始动工，该工程开发任务及坝址均未发生变更。

上水库工程装机容量 1200MW，按电站装机规模，工程等级为一等大（1）型。安装 4 台单机容量为 300MW 的单级混流可逆式水泵水轮机组，年发电量 8.88 亿 kW·h，年抽水耗电量为 11.84 亿 kW·h。电站上水库位于武鸣区太平镇白凿山顶部，正常蓄水位 776.00m，死水位 740.00m，调节库容 598 万 m³。工程装机容量、水库正常蓄水位、死水位、校核洪水位、设计洪水位、水库调节特性等及抽水蓄能开发方式均未发生变更。

上水库工程依据环评报告内容，设两套生活污水一体化处理系统处理后用于周边农田或林地浇灌。环评内生活污水处理工艺为：

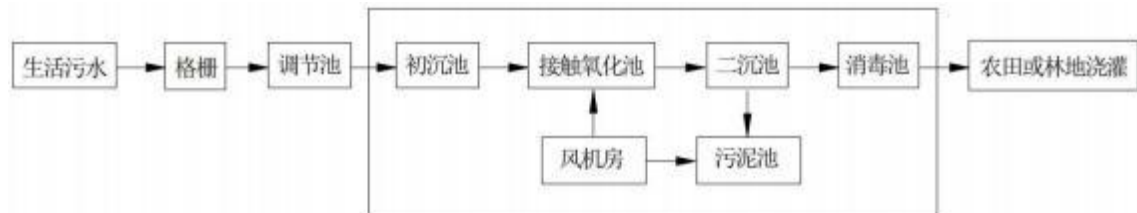


图 3.4-1 生活污水处理工艺流程图（框线内为地埋式一体化设备）

根据现场踏勘及人员了解，上水库工程共设两套一体化处理设施，一套位于上水库施工营地旁边，另外一套位于 4#办公生活区。4#办公生活区生活污水处理设施工艺与环评报告内处理工艺一致，上水库施工营地生活污水处理设施工艺与环评报告内处理工艺有差别，实际的处理工艺如下：

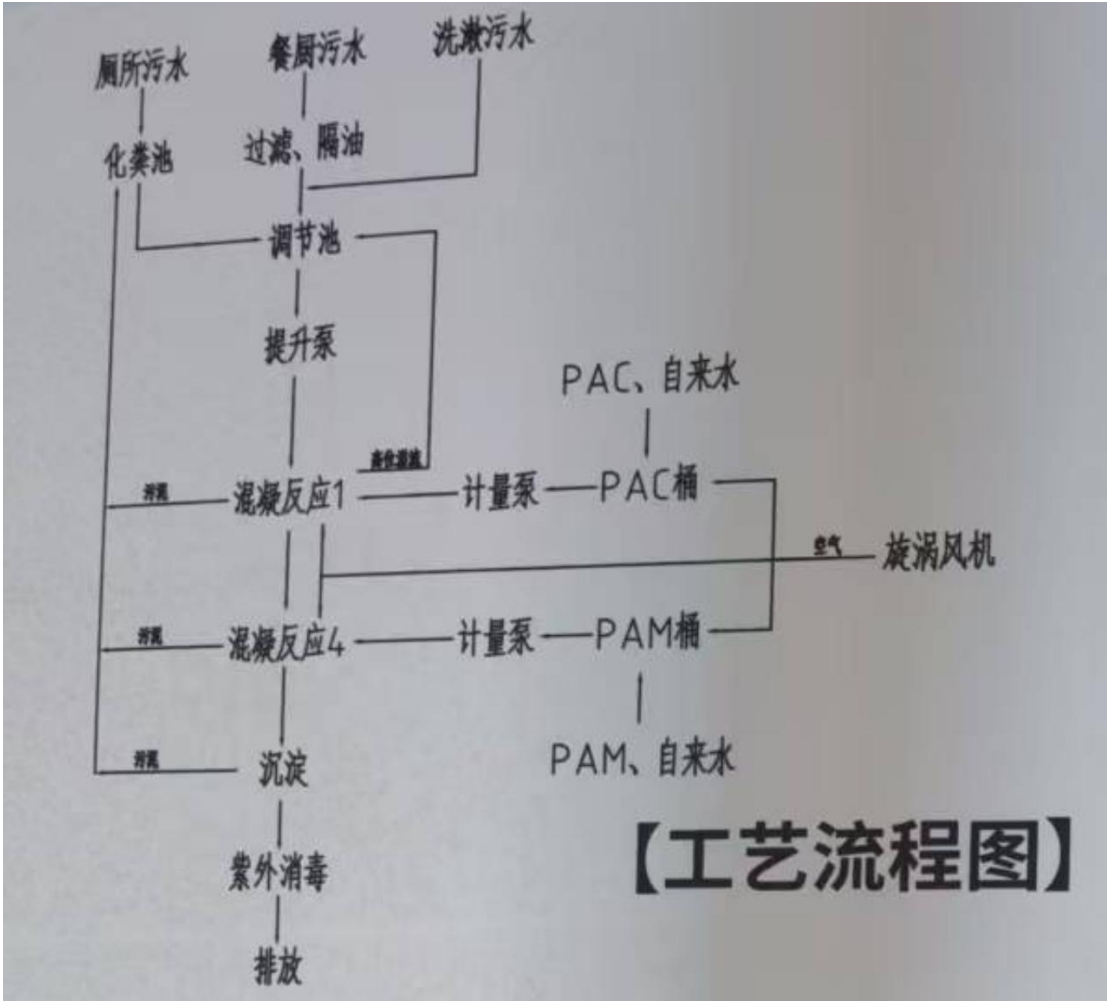


图 3.4-2 上水库施工营地生活污水处理设施工艺流程图

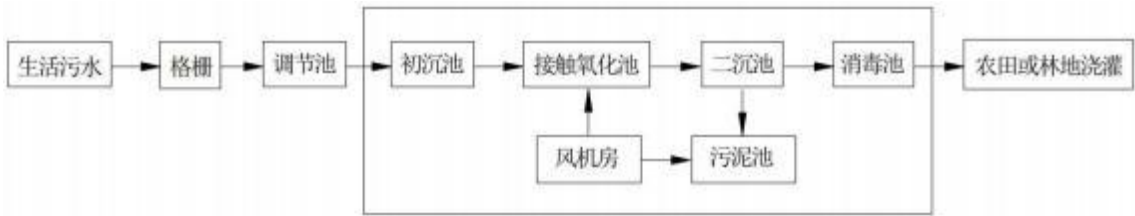


图 3.4-3 4#办公生活区生活污水处理设施工艺流程图

根据两套处理设施比对情况，上水库工程施工营地生活污水处理设施工艺虽发生变动，但提升生活污水的处理效率，优化了生活污水处理设施，不属于重大变动。

表 3.4-1 两套生活污水处理设施比对表

功能	4#办公生活区处理设施	上水库施工营地处理设施
特殊污染物的针对性处理	未设置专门的隔油处理环节，当处理含有较多油脂的厨房污水时，油脂可能会附着在微生物表面，阻碍微生物与污水中污染物的接触，降低生物处理效率。	针对厨房污水中含量较高的油脂，设置了“过滤、隔油”环节。通过隔油可以有效去除污水中的油脂，避免油脂进入后续处理单元，防止对微生物活性产生

功能	4#办公生活区处理设施	上水库施工营地处理设施
		抑制，影响生物处理效果，还能减少对设备的堵塞和腐蚀，保证后续处理流程的稳定运行。
处理工艺的精细程度	仅通过初沉池进行沉淀处理，沉淀效果相对有限，对于一些难以沉淀的细小悬浮物和胶体物质，去除能力不足，可能导致处理后的水质达不到理想的效果。	有较为精细的混凝反应过程，设置了多个混凝反应阶段，并分别投加 PAC（聚合氯化铝）和 PAM（聚丙烯酰胺）。PAC 可以使污水中的胶体颗粒脱稳，PAM 能通过吸附架桥作用使脱稳的胶体颗粒形成大的絮体，有利于后续沉淀过程中杂质的去除，对污水中悬浮物、胶体等污染物的去除效果更好，能有效降低污水的浊度。
消毒环节	虽然有消毒池，但没有明确消毒方式，相比之下，对微生物的杀灭效果可能不够确切。	采用紫外线消毒，能够有效杀灭污水中的细菌、病毒等病原微生物，确保处理后的污水达到较为严格的卫生标准，可用于一些对水质要求较高的回用场景，或者满足更严格的排放要求。
适用范围和灵活性	主要适用于较为常规的生活污水处理，对于成分复杂的污水，尤其是含有较多油脂的厨房污水，处理效果可能会受到较大影响，灵活性相对较差。	由于对特殊污染物有针对性处理，且处理环节较为精细，不仅适用于生活污水的处理，在面对成分稍微复杂或污染物浓度波动较大的生活污水时，也能通过调整药剂投加量等方式，保持相对稳定的处理效果。

3.4.2. 重大变动判定

根据环境保护部办公厅 2015 年 6 月 4 日印发《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），按照《水电建设项目重大变动清单（试行）》相关要求开展南宁抽水蓄能电站—上水库建设项目调查工作。依据南宁抽水蓄能电站—上水库建设项目调查的成果，南宁抽水蓄能电站—上水库建设项目重大变动清单详见表 3.4-1。

表 3.4-1 南宁抽水蓄能电站—上水库建设项目重大变动清单

序号	类型	重大变动判定标准	施工设计及环境影响评价	实施阶段	是否涉及重大变动
1	项目性质	开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能	承担广西电力系统的调峰、填谷、调频、调相、储能和紧急事故备用等任务	无变化	否
2	项目规模	单台机组装机容量不变，增加机组数量；或单台	南宁抽水蓄能电站年发电量 8.88 亿 kW·h，年抽水耗电	无变化	否

序号	类型	重大变动判定标准	施工设计及环境影响评价	实施阶段	是否涉及重大变动
		机组装机容量加大20%及以上(单独立项扩机项目除外)	量为11.84亿kW·h, 装机4台, 单机容量300MW, 总装机容量1200MW。	无变化	否
		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	上水库集雨面积0.74km ² , 正常蓄水位776.00m, 正常蓄水位以下库容636.8万立方, 死水位740.00m, 死库容39.3万立方		
3	项目地点	坝址重新选址, 或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标	南宁抽水蓄能电站位于广西壮族自治区南宁市境内, 电站上水库位于武鸣区太平镇白凿山顶, 部,	无变化	否
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	上水库坝型混凝土面板堆石(渣)坝	无变化	否
		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	/	/	否
5	环境保护措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施	在导流洞内埋设生态流量管以向下游下泄生态流量	无变化	否

3.5. 工程和环保投资

3.6. 工程投资

南宁抽水蓄能电站工程静态投资 65.7 亿元, 动态投资 79.3 亿元。

3.7. 环保投资

3.7.1. 工程环保投资概算

根据《南宁抽水蓄能电站可行性研究报告》，南宁抽水蓄能电站工程环境保护投资为 5973.51 万元，占项目总投资的 0.73%。具体详见表 3.7-1，水环境监测费用详见表 3.7-2。

表 3.7-1 南宁抽水蓄能电站工程环境保护投资

序号	项目名称	费用（万元）	备注
一	主体工程环境保护	4315.6	
1	水环境保护	3010	
1.1	砂石加工系统废水处理	1400	
1.2	混凝土拌和系统废水处理	60	
1.3	含油废水处理	120	
1.4	洞室废水处理	1000	
1.5	1#施工营地生活污水处理系统	90	
1.6	2#施工营地生活污水处理系统	90	
1.7	3#施工营地生活污水处理系统	70	
1.8	4#施工营地生活污水处理系统	90	
1.9	业主营地生活污水处理系统	90	
2	环境空气保护费用	445	
2.1	砂石加工系统除尘	120	
2.2	混凝土拌和系统除尘	80	
2.3	洒水除尘	195	
2.4	燃油机械废气治理	50	
3	声环境保护费用	85	
3.1	机械隔振、减振设施	60	
3.2	临时声屏障、隔音设施	20	
3.3	限速禁鸣标志	5	

序号	项目名称	费用（万元）	备注
4	固废处置费用	230	
4.1	生活垃圾收集设施	20	
4.2	垃圾处理费	120	
4.3	透平油库收集措施	40	
4.4	主变事故油池	30	
4.5	危废暂存间	20	
5	生态环境保护费用	155	
5.1	宣传教育费用	15	
5.2	保护植物移栽	60	
5.3	古树移栽	50	
5.4	古树挡护	10	
5.5	陆生动物保护费	20	
5.6	库区景观恢复费用	0	计列在电站生态及景观费用中
5.7	生态放流管及流量监测设施	0	计列在主体工程投资中
6	环境监测费用	390.6	
6.1	水环境监测	177.6	
6.2	环境空气监测	30	
6.3	噪声监测	18	
6.4	生态环境调查	160	
6.5	电磁环境监测	5	
二	移民安置环境保护	——	
1	移民安置区水环境保护		
2	移民安置区大气环境保护工程		
3	移民安置区声环境保护工程	——	计列在移民安置投资中
4	移民安置区生活垃圾处理		
5	移民安置区生态恢复		
6	移民安置区环境监测		
三	独立费用	1319.79	
3.1	项目建设管理费	172.62	172.624

序号	项目名称	费用（万元）	备注
3.2	环境监理费	350	
3.3	咨询服务费	70	
3.4	科研勘察设计费	334.46	
3.5	工程环境影响评价费	150	
3.6	工程竣工环保验收费	180	
3.7	工程建设质量监督费	62.71	
四	基本预备费	338.12	338.1234
	环境保护总投资	5973.51	

表 3.7-2 水环境监测费用

阶段	序号	监测点位	监测项目	单次费用（元）	次数	费用（元）
施工期	F1	业主营地		2500	48	120000
	F2	1#施工营地	pH 、SS、NH ₃ -N、动植	2500	48	120000
	F3	2#施工营地	物油、COD _{cr} 、BOD ₅ 、	2500	48	120000
	F4	3#施工营地	TP 、TN、废水流量	2500	48	120000
	F5	上水库砂石料加工系统	pH 、SS、废水流量	1000	48	48000
	F6	下水库砂石料加工系统		1000	48	48000
	D1	1#施工营地下游		3000	48	144000
	D2	3#施工营地下游		3000	48	144000
	D3	自流排水洞下游	pH 、SS、溶解氧、NH ₃ -N、石油类、COD _{cr} 、CODMn 、BOD ₅ 、TP 、TN 等	3000	48	144000
	D4	上水库库区		3000	48	144000
	D5	下水库库区		3000	48	144000
	Y1	施工区饮用水取水口	按《生活饮用水水源水质标准》中基本项目分析	10000	24	240000

3.7.2. 工程实际环保投资金额

根据《南宁抽蓄抽水蓄能电站蓄水阶段环境监理总结报告》（2025 年 3 月），

截至 2025 年 3 月,南宁市抽水蓄能电站主体工程环境保护累计投资金额为 1460.18 万元,具体详见表 3.7-3

表 3.7-3 南宁抽蓄抽水蓄能电站环境保护累计投资金额一览表

序号	项目名称	累计 2025 年 3 月
		费用 (万元)
一、	主体工程环境保护	1460.18
1	水环境保护	759.34
1.1	砂石加工系统废水处理	158.48
1.2	混凝土拌和系统废水处理	78.83
1.3	含油废水处理	84.42
1.4	洞室废水处理	261.82
1.5	基坑废水处理	0.44
1.6	施工营地生活污水处理系统	179.78
1.7	业主营地生活污水处理系统	25.58
2	环境空气保护费用	436.09
2.1	砂石加工系统除尘	135.72
2.2	混凝土拌和系统除尘	71.16
2.3	洒水除尘	169.43
2.4	燃油机械废气治理	55.4
3	声环境保护费用	22.64
3.1	机械隔振、减振设施	0.9
3.2	临时声屏障、隔音设施	4.26
3.3	限速禁鸣标志	17.48
4	固废处置费用	142.46
4.1	生活垃圾收集设施	19.53
4.2	垃圾处理费	76.34
4.3	危废暂存间	46.58
5	生态环境保护费用	95.3
5.1	宣传教育费用	35.97

序号	项目名称	累计 2025 年 3 月
		费用（万元）
5.2	保护植物移栽	54.93
5.3	古树移栽	0
5.4	古树挡护	0.05
5.5	陆生动物保护费	2.25
5.6	松线虫病害治理	1.5
5.7	库区景观恢复费用	0.6
5.8	生态放流管及流量监测设施	0

4. 环境影响报告书及批复回顾

4.1. 环境保护工程措施

表 4.1-12 南宁抽水蓄能电站环境保护工程措施汇总一览表

序号	阶段	措施	设施位置	主要措施情况
1	施工期	水污染防治措施	砂石料加工系统	采用 DH 高效（旋流）污水净化法处理砂石料系统冲洗废水，单套设施设计处理能力 120m³/h，在上库的砂石料系统设置两套冲洗废水处理设施，下库的砂石料系统设置四套冲洗废水处理设施，互为备用，确保沉淀效果。处理后的清水经水泵加压回用于砂石料系统冲洗用水，定期清淤的污泥运往渣场。
			混凝土系统	采用间歇式自然沉淀的方式去除废水中的悬浮物，各个系统均设置沉淀池和回用水池一座，设计停留时间 6h，到下一台班末上清液回用，沉渣定期清运至弃渣场。
			机械停放场和汽车保养站	各设置含油废水处理系统 1 套，主要设备为小型隔油沉淀池。含油废水经处理后上清液可作为洗车、地板冲洗和道路洒水用水等。

序号	阶段	措施	设施位置	主要措施情况
			各隧洞洞口	采用絮凝沉淀+过滤进行处理，各个系统均设置沉淀池和回用水池一座，设计停留时间 6h。隧洞施工废水沉淀去除 SS 后，再回用于隧洞开挖生产用水或大坝碾压用水。
			业主营地以及施工营地	业主营地以及施工营地的生活污水经地埋式一体化处理设施处理达到《农田灌溉 水质标准》（GB5084-2005）旱作标准后，用于周边林地或农田浇灌，根据产污量分别选用处理能力 5m ³ /h 和 10m ³ /h 的设备。
		声环境保护措施	砂石料加工系统	设置隔声罩和吸声材料的处理措施；在加工设备的底部加设隔振、减振装置；合理安排施工时间，夜间（22：00~6:00）应禁止生产，禁止高噪声施工活动在夜间进行。
			混凝土系统	选用全封闭式的拌合楼，内部应用多孔性吸声材料。非施工高峰期间，尽量避免夜间进行生产。
			弃渣场等临时施工场地	在靠近居民点一侧设置临时隔声护围，合理安排施工时间，非施工高峰期间，夜间禁止施工作业。
			施工运输道路沿线	施工运输道路沿线的联桂村、六田屯、联光村居民区等设立限速标志，施工运输车辆经过时要减速，不得高于 30km/h，禁止高音鸣号，减少夜间车辆行驶。
		环境空气保护措施	大坝、库盆、弃渣场等临时施工场地	在大坝、库盆、隧洞口、采石场、土料场和临时堆料场等多粉尘作业面、场地配备人员及设备进行定期洒水。
			隧洞施工区	地下系统洞群开挖采用湿钻工艺；开挖钻机选用带除尘袋的型号；地下工程采取增设通风设施，加强通风，在各工作面喷水 and 装捕尘器等，在出风口设置除尘袋。
			施工运输道路沿线	施工车辆途经联桂村、六田屯、联光村等敏感点附近的地方设置限速标志；对汽车行驶路面勤洒水，配备洒水车 1 辆，在无雨日 1 天洒水 3~4 次，在干燥大风天气情况下洒水频率加密；车辆定期保养，做好运输车辆的密封和车辆保洁。

序号	阶段	措施	设施位置	主要措施情况
		固体废弃物	弃渣场	本工程产生的永久弃渣均运至项目新建的弃渣场处置，其中枢纽工程区共布置 3 处场地堆放永久工程弃渣，对外交通衔接道路共设置 5 处弃渣场，本工程所选弃渣场的容量可满足堆渣要求。
			施工营地	生活垃圾集中堆放于垃圾池，定期清理运至南宁市垃圾卫生填埋场填埋处置。
		生态环境保护措施	陆生生态	保存占地区熟化土，用于植被恢复，对施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存，用于后期绿化；施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各施工迹地实施植被修复；本工程评价区分布有桫欏和古树名木，为避免桫欏和古树资源损失，应对占地范围内的桫欏和古树采取迁地保护；对于施工区附近的其他桫欏以及名木古树在施工前采用浆砌石加钢丝围栏进行圈禁，并挂宣传牌和警示标志，禁止施工人员跨线施工；在施工期开展生态影响的监测或调查，对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员的环境意识。
			水生生态	妥善处置施工期间产生的各类废水及固体废弃物，减少对水生生境和水生生物的影响；施工期间，加强管理，禁止炸鱼或电鱼。

4.2. 环境保护投资概算

南宁抽水蓄能电站工程环境保护总投资为 6050.68 万元，总投资中直接费用部分为 4385.6 万元，独立费用 1322.59 万元，基本预备费 342.49 万元，具体详见表 4.2-1。

表 4.2-1 南宁抽水蓄能电站工程环境保护总投资

序号	项目名称	费用（万元）	备注
一	主体工程环境保护	4385.6	
1	水环境保护	3020	

序号	项目名称	费用（万元）	备注
1.1	砂石加工系统废水处理	1400	
1.2	混凝土拌合系统废水处理	60	
1.3	含油废水处理	120	
1.4	洞室废水处理	1000	
1.5	基坑废水处理	10	
1.6	1#施工营地生活污水处理系统	90	
1.7	2#施工营地生活污水处理系统	90	
1.8	3#施工营地生活污水处理系统	70	
1.9	4#施工营地生活污水处理系统	90	
1.1	业主营地生活污水处理系统	90	
2	环境空气保护费用	445	
2.1	砂石加工系统除尘	120	
2.2	混凝土拌合系统除尘	80	
2.3	洒水除尘	195	
2.4	燃油机械废气治理	50	
3	声环境保护费用	85	
3.1	机械隔振、减振设施	60	
3.2	临时声屏障、隔音设施	20	
3.3	限速禁鸣标志	5	
4	固废处置费用	230	
4.1	生活垃圾收集设施	20	
4.2	垃圾处理费	120	
4.3	透平油库收集措施	40	
4.4	主变事故油池	30	
4.5	危废暂存间	20	
5	生态环境保护费用	215	
5.1	宣传教育费用	15	
5.2	保护植物移栽	60	
5.3	古树移栽	50	

序号	项目名称	费用（万元）	备注
5.4	古树挡护	10	
5.5	陆生动物保护费	20	
5.6	松线虫病害治理	60	
5.7	库区景观恢复费用	0	计列在电站生态及景观费用中
5.8	生态放流管及流量监测设施	0	计列在主体工程投资中
6	环境监测费用	390.6	
6.1	水环境监测	177.6	
6.2	环境空气监测	30	
6.3	噪声监测	18	
6.4	生态环境调查	160	
6.5	电磁环境监测	5	
二	移民安置环境保护	——	
1	移民安置区水环境保护	——	计列在移民安置投资中
2	移民安置区大气环境保护工程	——	
3	移民安置区声环境保护工程	——	
4	移民安置区生活垃圾处理	——	
5	移民安置区生态恢复	——	
6	移民安置区环境监测		
三	独立费用	1322.594	
3.1	项目建设管理费	175.42	
3.2	环境监理费	350	
3.3	咨询服务费	70	
3.4	科研勘察设计费	334.46	
3.5	工程环境影响评价费	150	
3.6	工程竣工环保验收费	180	
3.7	工程建设质量监督费	62.71	
四	基本预备费	342.49	
	环境保护总投资	6050.68	

4.3. 环评阶段总体结论

南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段工程建设符合相关法律法规及规划要求，符合国家产业政策和清洁生产要求。工程建设对环境的不利影响主要表现在对工程区保护动植物及水土流失的影响、水环境影响等方面。在落实报告书所提各项环保措施后，可以最大程度地减免不利环境影响。因此，从环境保护角度看，工程无较大制约性因素，该工程建设是可行的。

4.4. 环境影响报告书的批复

南宁市行政审批局

南审环建〔2021〕129号

关于南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复

南方电网调峰调频发电有限公司：

你处报来的《南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书》（以下简称《报告书》）及有关材料收悉，根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条第一、第三款的规定，经对相关材料进行审查，现批复如下：

一、项目位于南宁市武鸣区、兴宁区（详见报告书附图1）（项目代码：2019-450122-44-02-007773）。南宁抽水蓄能电站装机容量1200MW，装设4台单机容量为300MW的水泵水轮发电机组，额定水头为460.00m，为日调节纯抽水蓄能电站。上水库正常蓄水位776.00m，死水位740.00m，调节库容598万 m^3 ；下水库正常蓄水位305.00m，死水位275.00m，调节库容643万 m^3 。电站年发峰荷电量为8.88亿 $kW\cdot h$ ，年发电利用小时数为740h，年抽水耗用低谷电量为11.84 $kW\cdot h$ ，年抽水利用小时数为987h。（建设内容及规模详见报告书）。项目总投资为819433.25万元，环保投资6050.68万元。

- 1 -

二、按《报告书》要求执行相应环境标准，落实好各项污染防治措施，确保环境安全。

三、项目产生实际污染物排放之前，应按照国家排污许可有关管理规定要求申请排污许可证（纳入排污许可管理的项目）。建设项目环境保护设施竣工后，须按规定程序实施竣工环境保护验收。

四、项目须按申报的工程内容进行建设，如建设规模、地址、工艺等发生重大变化须重新申请办理环境影响审批手续。本项目环境影响报告书自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，项目的环境影响报告书须报我局重新审核。

南宁市行政审批局

2021 年 9 月 7 日

公开方式：主动公开

抄 送：南宁市生态环境局、南宁市生态环境综合执法支队、南宁市武鸣生态环境局、南宁市兴宁生态环境局、广西壮族自治区环境保护科学研究院、广西泰能工程咨询有限公司。

南宁市行政审批局建设项目科

2021 年 9 月 7 日印发

5. 上水库环保施工设计专项方案

根据《南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书》环境保护相关措施要求，2022年9月，中国水利水电第八工程局有限公司编制完成《广西南宁抽水蓄能电站上水库土建工程 生态环境保护专项措施》。

5.1. 环境质量保护目标

5.1.1. 生活污水、废水处理

处理出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准后用于周边农田及林地浇灌，污泥进行无害化处理；项目所在区域地表水水质目标为Ⅱ类，生活污水处理后不得排放进入地表水环境；处理后的废水水质符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，不得将未处理的生活污水直接或间接排入河流水体中，或造成生活供水系统的污染。

5.1.2. 生产废水处理目标

基坑经常性排水，尽量控制水体 pH 值接近中性时排放；混凝土系统冲洗废水处理满足《水电工程施工组织设计规范》NB/T10491 的回用标准后回用于混凝土系统；隧洞施工废水经处理满足《水电工程施工组织设计规范》NB/T10491 的回用标准后回用于隧洞开挖用水；机修及汽修系统废水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）车辆冲洗标准，回用于汽车冲洗；下游西云江水库为已批复的南宁市饮用水源地，项目所在区域地表水水质目标为Ⅱ类，各生产系统生产废水和施工场地废污水严禁排放进入地表水环境。

5.1.3. 陆生生态与景观保护目标

维护工程建设区生态系统的完整性和稳定性，受影响的国家保护动物不致因工程建设而消失，本标段影响范围内发现国家Ⅱ级重点保护野生植物桫欏 11 处，共 18 株，采取措施，进行妥善保护。通过合理布置施工场地、控制施工占地、加

强施工管理，减轻工程对施工区动植物的不利影响；保护库区周围的原有的植被状态和景观资源。

5.1.4. 水生生态保护目标

加强管理、减少污染；利用生态放水管保障下泄生态基流。

5.1.5. 粉尘和空气污染控制

施工场界满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准，即厂界外浓度最高点，颗粒物浓度 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，敏感受体附近满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，即总悬浮颗粒物（TSP）的浓度限值控制在日平均 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.1.6. 噪声控制

符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。

5.1.7. 固废处置

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染 控制标准》（GB18559-2001）及修改单中的有关要求；废透平油、废变压器油等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013 年） 中有关要求。

5.2. 施工环境保护措施

5.2.1. 生活污水、废水处理措施

5.2.1.1. 处理规模

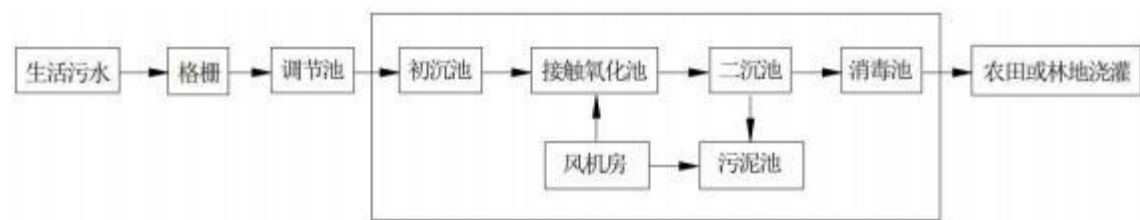
本工程设置两处施工生活营地，施工高峰期生活营地生活污水排放量分别为

90m³/d、216m³/d。一般生活污水与城市生活污水性质相近，可生化降解，其主要污染物有 BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N 等，浓度可分别达 150mg/L、250mg/L、25mg/L。为保护主体枢纽工程下游西云江水库水质，各施工营地生活污水经处理达到《农田 灌溉水质标准》（GB5084-2005）标准后，用于周边林地或农田浇灌。施工高峰人数约为 3500 人，施工平均高峰人数约为 3000 人。

根据上水库最高峰时间段劳动人员 400 人核算，每人用水定额为 140L/人·d，施工期生活用水量 2.044 万 m³。上水库工程用水来源主要是山体山泉及外购桶装水。

5.2.1.2. 处理方案

本标生活污水主要来源于施工期施工人员在营地内产生的冲厕污水、盥洗污水、厨房污水、洗衣污水等。上水库工程食堂含油废水、冲厕废水进行预处理后，再和其他生活污水一起处理。采用一体化生活污水处理设备处理后用于周边农田或林地浇灌。处理流程见下图。



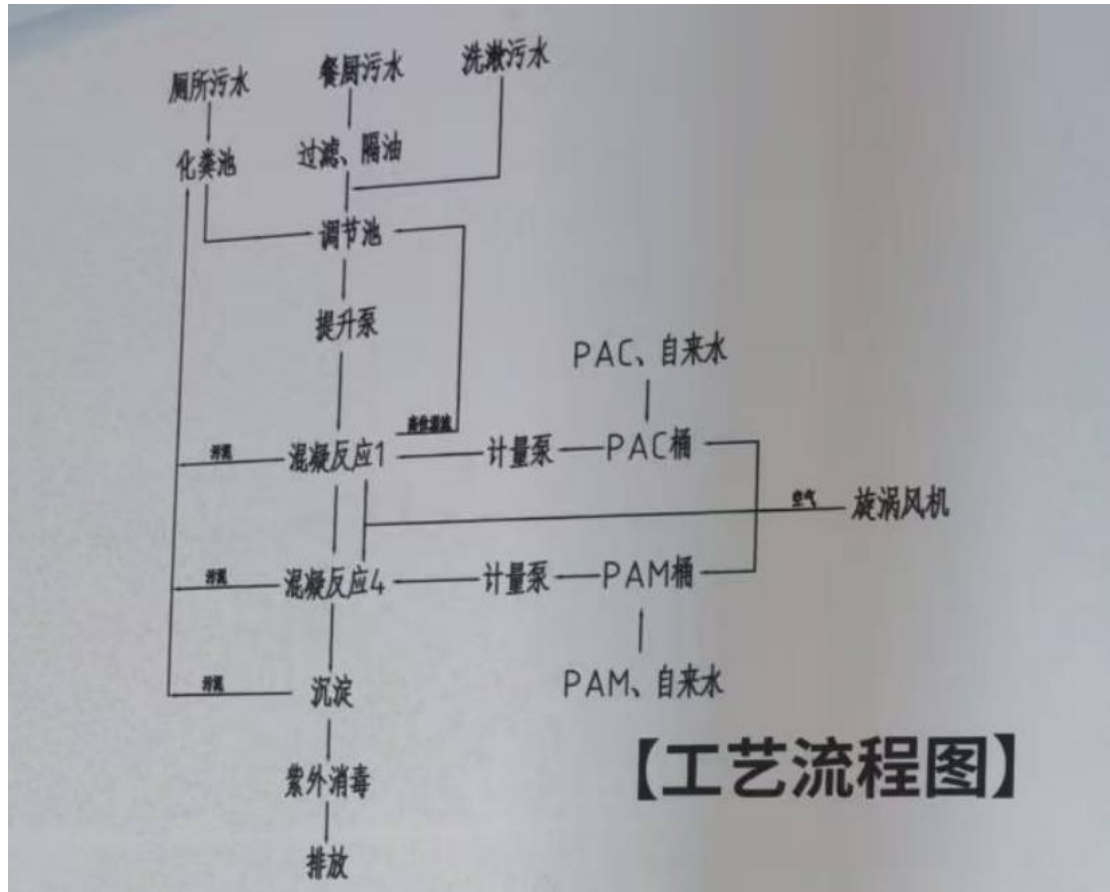


图 5.2-1 生活污水处理工艺流程图（框线内为地埋式一体化设备）

5.2.1.3. 生活污水处理工艺

格栅：主要用以除去废水中较大的悬浮物、漂浮物、纤维物质和固体颗粒物质，从而保证后续处理构筑物的正常运行，减轻后续处理构筑物的处理负荷。

调节池：由于废水量及排入废水中杂质的不均匀性，使废水的流量或浓度在昼间有剧烈的变化，为使处理构筑物正常工作，不受废水高峰流量或浓度变化的影响，设调节池以调节水量和浓度；调节池有少量污泥产生，可定期采用吸泥车清运。

初沉池：主要去除悬浮固体中的可沉固体物质、悬浮物质中不可沉淀漂浮物质。由于初沉池的停留时间一般为 1.5~2.0h，所以初沉池还有均和水质、水解（酸化）作用。沉淀产生的污泥用水泵吸出。处理能力小于 5m³/h 的处理设备不设初沉池。

接触氧化池：初沉后水自流至接触池进行生化处理，接触池一般为 2~3 级，总停留时间为 1 小时以上。填料一般为蜂窝、半软性组合填料，易结膜，不堵塞

结球，接触池气水比在 12:1 左右。

二沉池：污水经接触氧化池后流到二沉池，其作用是使污泥从混合液中分离出来。排泥采用空气提升至污泥池，处理能力小于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 的污泥自流到污泥池中。

消毒池：通过在水中投加消毒剂，使水中致病性微生物死亡或灭活。

污泥池：污泥池的污泥主要来源于初沉池和二沉池，采用好氧消化（处理能力小于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 时采用厌氧消化）。消化后剩余污泥很少，一般 1~2 年清理一次。清理方法可采用吸粪车从污泥池的检查孔伸入污泥底部，进行抽吸外运即可。

风机房：风机房设在消毒池的上方，进口采用双层隔音，进风口有消声器、风机过滤器，因此运行时无噪声。

除生活营地外，在施工人员集中的作业区设置足够的移动厕所。移动厕所每周清淘一次。移动厕所废弃物处置方案必须经监理人审批。

两处施工营地的生活污水处理设备处理能力分别选用 $5\text{m}^3/\text{h}$ 和 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，其主要参数见下表。

表 5.2-1 生活污水一体化处理设备参数表

序号	项目	施工营地	施工营地
1	设备型号	WSZ-F-5	WSZ-F-10
2	处理能力 (m^3/h)	5	10
3	初沉池 (m^3)	9	18
4	接触氧化池 (m^3)	20	40
5	二沉池表面负荷 ($\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$)	1.2	1.2
6	消毒池 (m^3)	3	6
7	占地面积 (m^2)	30	45
8	设备总重	10	15

5.2.2. 生产废水处理措施

5.2.2.1. 基坑废水处理措施

(1) 处理目标

基坑废水主要污染物是 pH 和悬浮物，根据已建工程监测资料，由混凝土浇

筑和养护等形成的碱性水，使基坑废水 pH 值达 11~12，悬浮物浓度达 2000mg/L。基坑的经常性排水，在基坑排水末端设沉淀池，排水量视沉淀池水的浑浊程度而定，做到蓄浑排清。尽量控制水体 pH 值接近中性时排放。

(2) 处理规模

基坑排水主要包括 2 部分，即初期排水和经常性排水。本工程不存在初期排水问题，根据基坑排水计算，上水库基坑内经常性最大排水强度为 90m³/h。

(3) 处理方案

基坑废水大部分都汇集在基坑内，与围堰渗水、自然降水混合后，污染物浓度一般较低，可采用直接向基坑废水内投加混凝剂、助凝剂的处理方法。对基坑废水水质进行监测，pH>8.5 时，混凝剂采用硫酸亚铁，助凝剂采用聚丙烯酰胺；pH≤8.5 时，混凝剂采用硫酸铝，助凝剂采用聚丙烯酰胺。投加混凝剂、助凝剂后静置沉淀 2h，处理后用泵抽出用于林灌，剩余污泥用自卸汽车运至弃渣场。处理工艺见下图。

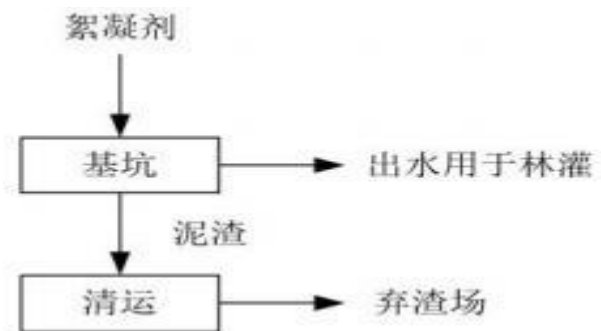


图 5.2-2 基坑废水处理工艺流程图

上水库基坑内经常性最大排水强度为 90m³/h，每个基坑采用 2 台（一用一备）80BJ19 型水泵进行抽排。

河床基坑的排水，应将排放口位置尽可能设置在靠近河流中的流速较大处，以尽量满足水质保护要求。

5.2.2.2. 混凝土拌和系统冲洗废水处理措施

(1) 处理目标

混凝土系统生产废水主要来自混凝土系统拌和楼的冲洗，废水处理满足《水电工程施工组织设计规范》NB/T10491 的回用标准，其主要污染物是 SS 和 pH，混凝土系统生产废水经处理后的水质 SS≤70mg/L、pH: 6~9，回用于混凝土系统。

(2) 处理规模

本工程设置混凝土生产系统，冲洗废水产生量约为 $3\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土系统生产废水主要为冲洗所产生的废水，仅在交接班时对混凝土拌和楼进行清洗时产生。

(3) 处理方案

每个混凝土系统设置 2 个沉淀池（一用一备），混凝土系统的冲洗废水在每班换班时排放入一个沉淀池，添入絮凝剂静置沉淀一段时间后外排至清水池回收利用。在沉淀池污泥沉淀到一定程度后换用备用池。池内污泥沉淀干化至一定程度后运至渣场填埋处理。处理流程见下图。

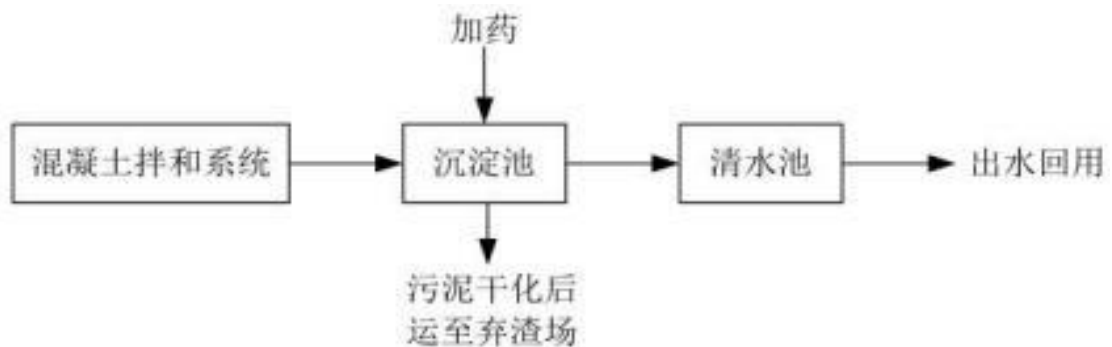


图 5.2-2 混凝土拌和系统冲洗废水处理流程图

(4) 主要构筑物及设备

混凝土拌和系统处理规模较小，工艺简单，在混凝土拌和系统场地角落布置。废水处理系统主要构筑物及设备见下表。

表 5.2-2 混凝土冲洗废水处理主要构筑物及设备表

序号	施工场地	主要构筑物或设备	数量	尺寸/型号	备注
1		沉淀池	2 座	$2\text{m}\times 2\text{m}\times 1.5\text{m}$	钢混，一用一备
2		加药间	1 座	$4\text{m}\times 3\text{m}$	砖混
3		加药装置	1 套	100L	
4	混凝土拌和站	清水池	2 座	$2\text{m}\times 2\text{m}\times 1.5\text{m}$	钢混，一用一备
5		清水泵	2 台	IS80-65-125	一用一备
6		管道混合器	2 个	GW-100	一用一备

5.2.2.3. 隧洞施工废水处理措施

(1) 处理目标

隧洞开挖废水中悬浮物浓度较高，类比已建同类工程洞室废水浓度确定的洞室废水水质设计值为：石油类 10mg/L，SS1700mg/L。处理后的水质石油类≤5mg/L、SS≤70mg/L，pH 值：6~9。经处理满足《水电工程施工组织设计规范》NB/T10491 的回用标准后回用于隧洞开挖用水。严禁排放进入地表天然水体。

(2) 处理规模

根据工程分析，隧洞废水的高峰产生量见下表。

表 5.2-3 隧洞排水强度一览

序号	隧洞名称	废水产生量	备注
1	引水隧洞	20m³/d	
2	上水库导流洞	50m³/d	

(3) 处理方案

洞室废水处理前期采用“絮凝沉淀+过滤”并且通过投加混凝剂使悬浮物、石油类等处理达标，后期主要污染物为悬浮物和 pH，可采用混凝沉淀工艺，处理流程见下图。

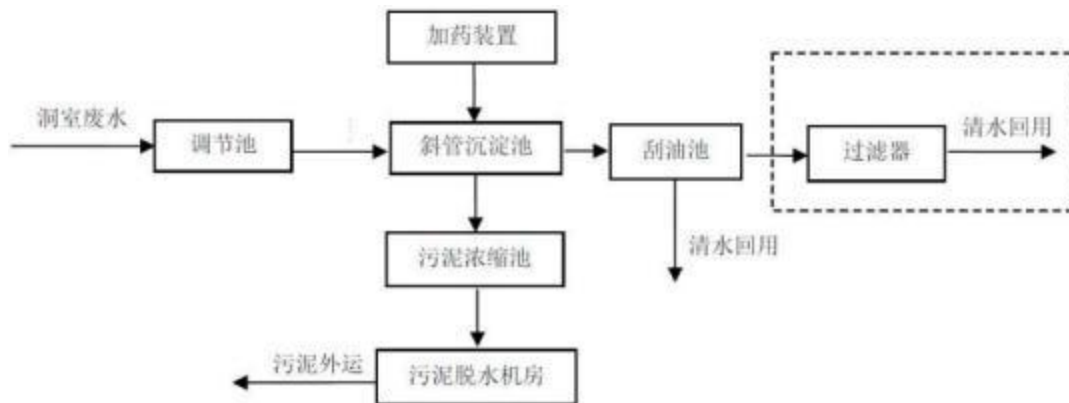


图 5.2-3 隧洞废水处理工艺流程图

废水经调节池对原水水量及水质进行调节，减轻水力和污染物负荷对后续处理工序的冲击，以保证后续工序在稳定的条件下进行。废水在调节池中停留 4h 后经泵提升至斜管沉淀池，在斜管沉淀池中投加碱式氯化铝。由于废水呈中性，投加碱式氯化铝后溶液呈酸性，使用石灰调节混凝反应的 pH 值，并充当助凝剂。在沉淀池中投加聚丙烯酰胺以加快絮体的沉降速度，提高出水澄清度和减少沉淀池内的污泥体积。洞室废水前期由于含有石油类污染物，废水经沉淀池后进入刮

油池，刮油池内设置吸油装置收集废水表层油污，废水经除油过滤器过滤后回用；后期洞室废水石油类含量减少，当沉淀池出水石油类浓度达标时，可停用除油过滤装置。废水经刮油池后回用。刮油池、集油井均做防渗处理。

(4) 主要构筑物及设备

隧洞废水处理系统依据洞口周边地形布置在场内道路旁，隧洞废水从洞口排出后沿场内道路通过管道自流进入调节池。工程隧洞废水处理系统主要构筑物尺寸见下表。

表 5.2-4 隧洞废水处理主要构筑物尺寸表 (m)

序号	项目	引水主洞	上水库导流洞	备注
1	调节池	4×2×2.5	4×2×2.5	
2	斜管沉淀池	4×2×2.5	4×2×2.5	
3	刮油池	4×2×2.5	4×2×2.5	
4	污泥浓缩池	Φ1×2.5	Φ1×2.5	
5	污泥脱水机房	4×3	4×3	
6	加药间	3×3	3×3	
7	集油井	1×1×1.5	1×1×1.5	

5.2.2.4. 机修及汽修系统废水处理措施

(1) 处理目标

设置机修及汽修系统的废水收集处理系统，不得任意设置未经处理的废水排污口。对含油较高的机修废水选用成套油水分离设备进行油水分离。经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 车辆冲洗标准，回用于汽车冲洗。

(2) 处理规模

根据施工规划布置，在施工区共布置 2 处机械停放场和汽车保养站，每处机械停放场和汽车保养站预计废水排放量约为 5m³/d。各设置含油废水处理系统 1 套。

(3) 处理方案

实行雨污分流，建立专用的废水收集管道，设置机修及汽修系统的废水收集

处理系统，本处理系统主要设备为小型隔油沉淀池，基建量小，连接好管道即可运行，运行时利用高差，设备进水、出水、放油均为自动完成，且设备基本不需要人员管理，一般只需一人兼管即可，含油废水经处理后上清液可作为洗车、地板冲洗和道路洒水用水等。油水分离处理过程中会产生少量的废油渣，根据国家环保总局、国家经贸委、外经贸部、公安部颁布的环发〔1998〕89号《国家危险废物名录》，机械、动力、运输等设备的更换油及清洗油（泥）属危险废物。为避免清洗油（泥）污染环境，分离出来的少量的废油渣应由资格的危险废物处理机构进行最终处理，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

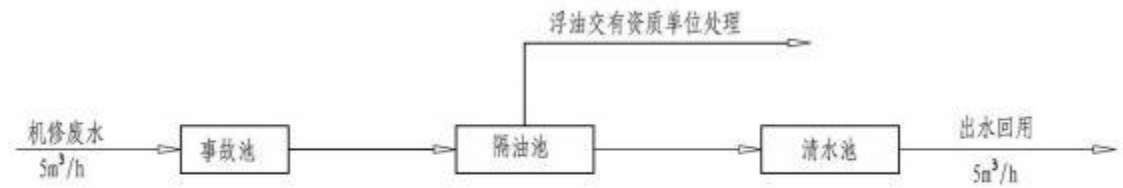


图 5.2-4 机修废水处理工艺流程图

（4）主要构筑物及设备

隔油沉淀池型号选用 GC—201，尺寸（长×宽×高）为 3.6m×1.8m×3.0m，有效容积约 15m³，设计停留时间 10min，污水流速 0.06m/s，污泥清除周期 7d，采用无覆土型，钢混结构。隔油沉淀池的平剖面图详见《国家建筑标准设计小型排水构筑物图集（01S519）》

5.2.2.5. 其他废水处理措施

混凝土浇筑面的冲洗、冲毛废水，以及灌浆工作面冲洗岩粉的污水和废弃浆液由专设的沟道集中排放，严禁污水漫流。

5.2.3. 施工区粉尘和空气污染控制

（1）工程开工前，根据施工设备类型和施工方法制定除尘实施细则，提交监理人批准。

（2）施工过程中，会同监理人根据批准的除尘实施细则，随时进行除尘措施的检查 and 检测。检查和检测记录提交监理人。

（3）施工期间，根据工程所在区域环境空气功能区划要求，保证施工场界满

足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准，即厂界外浓度最高点，颗粒物浓度 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；敏感受体附近满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，即总悬浮颗粒物（TSP）的浓度限值控制在日平均 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（4）开挖、爆破粉尘控制

1）优化开挖爆破方法，采用预裂爆破，开挖分层厚度控制在10m左右，降低单次爆破开挖量。

2）选用低尘工艺，钻孔设备安装除尘装置。

3）钻孔过程中必须妥善处理钻渣，禁止采用钻渣作为炮孔的堵塞炮泥，以防止钻渣被扬起。

4）在干燥天气施工，对产尘开挖料使用雾炮机适当加湿，防止开挖和转运过程起尘。

（5）混凝土拌和系统粉尘控制

1）混凝土系统配置除尘装置，定期检查除尘装置的运行情况，及时修理或更换无法运行的除尘设备，使除尘设备始终处于良好的工作状态，确保除尘装置与生产设备能同时正常使用，维持除尘器的效率。

2）在拌和楼生产过程中，除尘设备与生产设备同时运行，并保持良好运行状态。

（6）道路运输系统粉尘及扬尘控制

1）经常清扫施工场地和道路，保持场地和所有道路的清洁，并向多尘工地和路面充分洒水，避免施工场地及机动车在运行过程中产生扬尘。

2）散装水泥、粉煤灰、磷矿渣粉由封闭系统从罐车卸载到水泥储存罐，所有出口配有袋式过滤器。

3）用以运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车，其车厢两侧及尾部均配备挡板，可能产生粉尘物料的堆放高度不得高于挡板，并用干净的雨布加以遮盖。

（7）机械燃油废气及附属加工厂产生的废气控制

1）施工现场所有机械设备及车辆均使用国家标准燃油。

2）排气量大的车辆及燃油机械设备需配置尾气净化装置。

3）加强施工机械和车辆管理，执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。

4) 对施工机械和运输车辆进行定期检查、维修, 确保施工机械和车辆尾气排放符合环保标准, 使用优质燃油。

5) 运输车辆按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求进行监督管理, 定期和不定期对运输车辆排放的尾气进行监测。

(8) 隧洞施工粉尘控制

1) 导流隧道施工时, 选用符合施工通风要求的通风设施, 并设专人进行管理, 保证隧洞施工作业人员所需的新鲜空气量。

2) 经常对隧洞内的空气质量进行检测, 并进行记录。

3) 钻孔施工时采取湿式钻爆作业, 支护采取湿喷混凝土以减少粉尘浓度。

(9) 避免将易产生粉尘的物料储存或堆放在敏感受体附近。

(10) 不任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具等, 以及使用易产生烟尘或其他空气污染物的燃料。

(11) 施工期间, 各施工作业点空气污染物排放遵守 GB16297-1996 的规定。

(12) 为保证施工场界和敏感受体附近的 NO₂、SO₂、铅化物浓度能达到控制标准, 确保下列措施的实施:

1) 排气量大的车辆及燃油机械设备配置尾气净化装置;

2) 做好本合同场内使用道路的洒水降尘工作;

3) 执行汽车报废标准, 推行强制更新报废制度。

(13) 为产生粉尘作业的施工区域相关作业人员配置必要的防尘用品。

5.2.4. 施工区噪声污染控制措施

(1) 降低噪声措施报告

工程开工前, 针对其用于工程的施工和运输的机械设备类型以及施工工艺和方法, 编制降低噪声措施报告, 提交监理人审批。

(2) 噪声的检查和监测

在施工过程中, 监理人可随时对施工运行场地进行噪声检查和监测。

(3) 噪声限值

施工期间, 按《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011) 等相关规程规范要求执行, 对施工场界的噪声进行控制, 其控制标准为: 昼间 70dB(A)、夜间

55dB（A）。

（4）限制高强噪声

施工期间，限制高强噪声的操作。加强施工设备的维护和保养，做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从源头上控制噪声污染。

（5）保护敏感受体

在制定施工方法及降噪措施时，充分考虑噪声对周边环境敏感点的影响。发包人可委派环保专职人员监督实施，使施工场界和敏感受体的噪声水平能达到国家规定的噪声控制标准，受施工噪声影响的居民区的声环境控制标准为：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A），并且确保下列措施的实施：

1）施工期间，在施工场地与其敏感受体以及在周边地区之间安装声障设施，如在拌和楼、空压机、制冷压缩机等固定噪声源，采用多孔性吸声材料建立隔声屏障，以有效阻隔噪声传播。

2）加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声，各种动力机械设备暂时不用时关机。

3）空压机设置消声器，振动大的机械设备使用减振机座降低噪声。

4）严禁在施工场地内使用气喇叭，尽量减少鸣笛次数，在生活区设施限速和禁鸣标识。

5）采取预防措施保障职工的听力健康。合理作息，噪声影响较重的工种定期轮换，缩短每个台班的工作时间，减少连续工作时间，增强身体对环境污染的抵抗力。加强对施工人员的操作培训，减少突发噪声的发生。为高噪声区作业人员配置耳塞、耳罩等个人防护用品。

（6）噪声设备的选取

选用符合国家有关环保标准的施工机械，运输车辆噪声应符合 GB16170-1996《汽车定置噪声限值》和 GB1495-79《机动车辆允许噪声》，其他施工机械符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。

（7）控制噪声施工时间

合理安排施工时间，尽量避免高噪声施工活动在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）进行，尤其是夜间交通运输和爆破等施工行为。

5.2.5. 固体废弃物处理

(1) 生活垃圾

1) 按监理人批准的施工组织设计场地规划,负责施工场地范围内的生产和生活垃圾的清理,设置必要的生活卫生设施(垃圾箱、桶等),施工场地内设置环保厕所,及时清扫生活垃圾,统一运至发包人或监理人指定的垃圾收集点。

2) 在生活区公共厕所附近设置 1 座地面式生活垃圾转运收集站,采用浆砌石结构,垃圾收集站尺寸为 6.0m×2.5m×1.2m。在宿舍、办公区等处设置分类收集式垃圾桶(100L 以上)若干,施工现场设置环保型移动厕所若干。

3) 由专人每天负责生活、办公区的卫生清扫及垃圾的分类收集工作,不能回收利用的送至垃圾收集站,集中运送至监理人指定的垃圾收集点,定期交由当地环卫部门清运处置。

(2) 建筑垃圾

1) 合理选购材料和构件,以减少建筑垃圾的产生。

2) 对已产生的建筑垃圾,能回收的尽量回收利用处理。

3) 在施工现场需对建筑垃圾分类存放,施工辅助设施区应设置垃圾桶,对废弃的塑料、油料、钢材、碎金属等物品进行分类收集,委派专人负责回收和清运。

4) 对于不易回用处理的建筑垃圾如竹木材、废弃的装饰材料以及各种包装材料等与生活垃圾一起运至监理人指定的垃圾收集点。

(3) 生产废渣

1) 本标段按照指定的弃渣场弃渣,弃渣场采取碾压、挡护或绿化等措施进行处理。

2) 工程出渣严格按要求堆放,不沿途随意倾倒;运渣过程中散落在路面的渣土及时清理,保证运输道路清洁。

5.2.6. 危险化学品废弃物管理措施

本工程危险化学品物品主要是油漆、有机溶剂、油料、沥青、日光灯、水银温度计等,产生的废物主要是油漆渣和桶、废有机溶剂、废油、废沥青、废日光灯、废温度计等。

5.2.6.1. 贮存、运输与处置管理措施

贮存、处置危险化学品废弃物将经当地环保局和其他有关部门验收合格后，再投入使用。安全环保部负责把本工程产生危险化学品废弃物的产生量、贮存、流向、处置等有关资料上报当地环保局。各部门、车间的危险化学品，必须指定专人负责，统一处置，不得随意抛弃。剧毒品用完之后，留下的包装物必须严加管理，使用部门应登记造册，指定专人交物资回收部门，由专人负责管理。

禁止在危险化学品贮存区域内堆积可燃危险废弃物。

贮存、运输、处置危险化学品废弃物，必须按照危险化学品废弃物特性分类进行。禁止混合贮存、运输、处置性质不兼容而未经安全性处置的危险化学品废弃物。

运输危险化学品废弃物，必须采取防止污染环境的措施。

对危险化学品废弃物容器、包装物，贮存、运输、处置危险化学品废弃物的场所、设施，必须设置危险废弃物识别标志。

危险化学品废弃物的包装应采用易回收利用、易处置或者在环境中易消纳的包装物。

贮存、运输、处置危险化学品废弃物的场所、设施、设备、容器、包装物及其它物品转作他用时，必须经过消除污染及消毒处理，方可使用。

转移危险化学品废弃物，由安全环保部按国家有关规定填写、办理废弃物转移 联单，并向危险物移出地和接受地的环保局报告。

5.2.6.2. 应急管理措施

(1) 制订在贮存、运输、处置危险化学品废弃物时发生的意外事故的应急措施。

(2) 因发生事故，造成危险化学品废弃物严重污染环境时，安全环保部将立即采取措施消除或减轻对环境的污染危害，及时通报可能受到污染危害的单位和居民，并向上级和有关部门报告。

5.3. 生态环境保护措施

制定科学合理的施工组织方案，把施工对区域生态环境的影响降至最低，确保区域生态系统的多样性和完整性。

5.3.1. 陆生生态环境保护

本合同陆生生态环境保护工程范围为本标施工区及生活区。

(1) 在施工外围区设立野生动物保护警示牌，加强对施工人员进行生态保护的宣传教育，设置生态环境保护警示牌，增强施工人员的环保意识，严禁施工人员非法猎杀野生动物。

(2) 防治爆破噪声对野生动物的惊扰，根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式。

(3) 因工程施工需要在施工场地范围内进行砍树、清除表土和草皮时，严格按照环保部门批准的环境规划和施工总布置设计执行。严禁在施工区以外砍伐树木，在工程施工中对该区域植被群系的影响减少到最小。

(4) 本标段影响范围内发现国家Ⅱ级重点保护野生植物桫欏 11 处，共 140 株，施工前对施工区域内的保护植物进行就地圈禁挂牌保护或妥善进行移栽，防止场地平整及基础设施建设过程中对其造成破坏。对施工区附近红线范围外的国家重点保护野生植物进行圈禁挂牌保护，严禁对野生保护植物的偷采。施工过程中发现珍稀动植物，及时向监理和建设单位汇报，并加以保护。

(5) 施工中遇到的动物的卵（蛋）交林业部门和保护所的专业人员妥善处置，严禁捕猎野生动物。

(6) 在施工中注意避让兽类、鸟类、两栖类以及爬行类动物。

(7) 对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后及时恢复绿化。

(8) 施工期严格管理可能引起林火的施工作业，在施工区、周围山林处设立林区防火警示牌，对施工人员加强管理，禁止在林区野外用火。

(9) 加强外来入侵物种的防治工作。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传，严禁私自带入未经严格检测、评估的外来物种。

5.3.2. 水生生态环境保护

(1) 避免工程弃渣对水环境和水生生物的影响，弃渣场周围设置较为完善的挡渣墙、截水沟和排水沟，避免弃渣流失造成上水库河段和西云江干流的水质污染。

(2) 对施工区的生产废水进行污水收集处理，各种废水经过处理后作为循环用水或绿化灌溉用水，尽量不外排，确保河道水体达到水环境功能所要求的水质标准，避免施工废水对水生生物的生境产生影响。

(3) 避免人为活动干扰生态环境，加强施工人员各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

(4) 加强宣传，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识。

(5) 施工期间，制定文明施工规定，禁止炸鱼和电鱼，并对围堰内的鱼类及时进行捕捞、暂养或放归。

(6) 施工前采取围堰措施，施工期间进行土石方开挖和边坡防护工作时，施工产生的泥沙妥善处置，禁止排入下游水体，减少对区域内水生生物的影响程度，将工程施工对水库的影响降到最低，减少施工期对水生生物造成的损失。

(7) 建立各种管理和报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员的环境意识。

5.3.3. 景观与视觉保护

(1) 每天专人负责维护生产场地及生活区周围的环境整洁，积极配合生态恢复的工作。

(2) 各种临时停放的机械车辆停放整齐有序。

(3) 做好生活营地周围的绿化和美化工作，保护生态，改善生活环境。修建的各项临时设施尽可能与周围环境协调。

5.4. 人群健康保护

5.4.1. 控制目标

(1) 保证各类疾病尤其是传染病发病种类和水平不因工程建设发生异常变化，发病率在现状水平以下。

(2) 防止因施工人员交叉感染或生活卫生条件引发传染病流行。

5.4.2. 保护措施

5.4.2.1. 检疫免疫措施

(1) 施工人员进场前的卫生检疫和健康检查

对准备进入施工区的施工人员进行 1 次全面卫生检疫以及常规体检，以了解将要进入施工区的施工人员的健康和带菌情况，及时发现和控制带菌者及其进入施工区的新病种，防止在施工人群中造成相互传染和流行，对施工人员进行健康调查和疫情建档。

检查项目为痢疾、肝炎、肺结核等，以及高血压、心脏病等职业禁忌症；外来施工人员视其来源地的疾病构成确定相应的检疫项目。

(2) 施工人员定期健康检查

在施工期间对施工人群进行每年 1 次观察和体格检查，有利于掌握不同施工期劳动力的健康状况，及时预防和控制疾病的发生和蔓延，保证工程正常进行。

(3) 施工人员预防免疫计划

提高施工人群在施工期对疾病的抵抗能力，防止危害较大且易感染的疾病在施工区暴发流行，危害施工人群健康。每年对工作人员进行体检，注射预防传染病的疫苗。预防免疫针对全体人员。

(4) 疫情监控

项目设疫情监控点，落实责任人，按当地政府疫情管理及报送制度进行管理。一旦发现疫情，及时采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群提出预防措施。一旦发生传染病流行，按疫情上报制度及时上报并采取治疗、抢救、隔离措施，对易感人群采取预防措施，患者用具应进行高温消毒，排泄物用 20%漂白粉液消

毒。传染病流行季节做好预防接种以提高免疫力。

5.4.2.2. 施工现场临时卫生措施

(1) 在各施工场地内设置足够的垃圾桶、厕所等临时卫生设施，对生活污水处理后达标排放。厕所按照卫生要求设计，配备自来水、照明等设施，并具有良好的通风、采光条件。安排专人做好清洁、清运和消毒工作，达到无蛆无蝇。

(2) 生产垃圾分类投放，配备专职环卫人员，制定环卫制度，定时清扫、清运垃圾，并运至监理人指定的垃圾填埋场处置。严禁在生产、生活营地周围环境中随地倾倒垃圾。

(3) 在施工区设置多个移动式环保厕所，并安排专人收集粪便，归入生活区内的化粪池处理后，运至指定地点排放。

(4) 工地进出口设置体温检测点等。

5.4.3. 环境与食品卫生的监管

(1) 在工程施工人员进入生活区和作业面以前，配合当地防疫人员进行综合卫生清理，消灭传染源，包括填平积水坑、铲除周边杂草、喷洒消毒、杀虫药水，灭鼠等卫生防疫措施。在施工区范围开展灭鼠工作（每季度进行一次），灭蚊、灭蝇、灭蟑螂工作（每年两次）。

(2) 对施工进驻人员，做好短期疫情监测，并采取有效措施预防传染病流行，减少感染者。

(3) 食堂严格执行《中华人民共和国食品卫生法》相应条款，对食堂服务人员和供水工作人员实行“健康证制度”，每年定期进行健康检查，有传染病带菌者及时撤离岗位。

(4) 定期对员工食堂进行卫生清理和卫生检查，除日常清理外每月集中清理不少于 2 次，生活废弃物妥善处理。灭鼠工作每季度进行一次，根据气候变化及时进行对蟑螂、蚊、蝇等虫媒动物的灭杀工作。

(5) 加强食堂食品采购及管理，严防食物中毒事故发生。

6. 环境保护措施落实情况调查

6.1. 环境保护措施设计

2019 年 8 月，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司和中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司共同编制提交了《广西南宁抽水蓄能电站预可行性研究报告》，2019 年 12 月，水电水利规划设计总院对该抽水蓄能电站预可行性研究报告进行了审查，形成了《广西南宁抽水蓄能电站预可行性研究报告审查意见》（水电规规〔2019〕130 号）。

可研报中专设了第 11 章为《环境保护设计》篇章，总计 69 页，分别提出了环境保护措施设计、环境监测规划、环境管理规划、环境保护措施实施组织计划以及环境保护专项投资。

环境保护措施设计中进行了水环境保护措施、生态环境保护措施、生活垃圾处理、大气环境保护、声环境保护、人群健康措施等的设计。对照可研报告中的环境保护措施设计和项目环境影响报告书及其批复提出的环境保护措施要求，初步设计落实了项目环评阶段提出的环境保护措施计。各项环境保护措施设计落实情况见下表。

表 6.1-1 环评提出的环境保护措施初步设计落实要点

一、施工期环境保护设计	
1、水环境保护	
1.1 砂石料加工生产系统生产废水处理	使用 DH 高效（旋流）污水净化法，利用直流混凝、微絮凝聚造粒、离心分离、动态把关过滤和压缩沉淀的原理，将污水净化中的混凝反应、离心分离、重力沉降、动态过滤、污泥浓缩等处理技术有机组合集成在一起，在同一罐体内短时间完成污水的多级净化。
1.2 混凝土拌合系统冲洗废水处理	采用矩形处理池沉淀法，利用换班时间将冲洗废水排入池内，静置至下期换班放出。
1.3 修配系统废水处理	设置含油废水处理系统 4 套，主要设备为小型隔油沉淀池，含油废水经处理后上清液可作为洗车、地板冲洗和道路洒水用水等。
1.4 隧洞施工排水	洞室废水处理前期采用“絮凝沉淀+过滤”并且通过投加混凝剂使悬浮物、石油类等处理达标，后期主要污染物为悬浮物和 pH，采用混凝沉淀工艺。
1.5 基坑废水处理	采用直接向基坑废水内投加混凝剂、助凝剂的处理方法，pH>8.5 时，混凝剂采用硫酸亚铁，助凝剂采用聚丙烯酰胺；

	pH≤8.5 时，混凝剂采用硫酸铝，助凝剂采用聚丙烯酰胺。
1.6 施工营地生活污水	分散布置了 5 处生活营地，采用成套生活污水处理设备。污水设备由六部分组成：初沉池、接触氧化池、二沉池、消毒池和消毒装置、污泥池、风机房和风机。
2 、大气环境保护	
2.1 施工粉尘	定期洒水；砂石料加工和混凝土搅拌系统安装除尘设施；地下系统洞群开挖采用湿钻工艺。开挖钻机选用带除尘袋的型号；地下工程采取增设通风设施，加强通风，在各工作面喷水和装捕尘器等，在出风口设置除尘袋。
2.2 机械燃油废气及附属工厂产生的废气	施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油；执行《在用 汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新；机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行。
2.3 爆破废气和粉尘	工程爆破优先选择凿裂爆破、预裂爆破、关面爆破和缓冲爆破等技术，凿裂、钻孔、爆破提倡湿法作业，减少粉尘产生量；地下系统洞群开挖爆破时需注意洞内通风，保持空气流畅；同时施工人员根据需要需佩戴防尘口罩或防毒面具；爆破钻孔设备要选用带除尘器的钻机，爆破时应尽量采用草袋覆盖爆破面，减少粉尘的排放量。
2.4 道路扬尘	施工车辆途经联桂村、六田屯、联光村等敏感点附近的地方设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，影响居民健康和正常生活；施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，每天 3~4 次，则可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。因此配备洒水车 1 辆，在无雨日 1 天洒水 3~4 次，在干燥大风天气情况下洒水频率加密。重点洒水路段为进场公路路段；做好运输车辆的密封和车辆保洁，减少因弃渣、砂、土的外泄造成的扬尘污染。
3、声环境保护	
3.1 噪声源控制	对砂石料加工设备设置隔声罩和吸声材料的处理措施；在粗碎车间、中碎车间、超细碎车间及筛分车间等加工设备的底部加设隔振、减振装置；混凝土拌合系统选用全封闭式的拌和楼，内部用多孔性吸声材料。
3.2 传声途径控制	钢管加工场在靠近居民点一侧设置临时隔声护围，合理安排施工时间；施工运输道路沿线的联桂村、六田屯、联光村居民区等设立限速标志，施工运输车辆经过时要减速。
4、固体废弃物处置	
4.1 生活垃圾	施工期建垃圾池集中堆放生活垃圾，定期清理运至南宁市垃圾卫生填埋场填埋处置。
4.2 建筑垃圾	枢纽工程区共布置 4 处场地堆放永久工程弃渣。
5、人群健康保护	
人群健康保护	施工承包商应对进入施工区的施工人员进行卫生检疫；施工承包商应制定施工人员的预防免疫计划和建立防疫机构；各类临时用地在开挖、平整、建筑等施工前，选用石炭酸药物用机动喷雾器进行消毒，对废弃物进行清理后利用。
6、生态环境保护	

6.1 植物保护	采取避让、减缓、恢复和补偿、生态管理等措施
6.2 陆生动物保护	采取避让和消减、恢复和补偿、生态管理等措施
7、水土保持设计	
二、移民安置区环境保护措施	
1、水环境保护	移民安置点设置 4 个玻璃钢化粪池收集生活污水后排入镇区市政污水管道，经污水管道收集至太平镇污水处理厂进行集中处理；
2、大气、声环境保护措施	合理布置施工场地、合理安排施工时间、选用低噪声设备等措施；非雨日不定期对施工区进行洒水抑尘，水泥运输采用封闭运输，粉状建筑材料堆放场和拌和站宜选在距离居民点下风向一定距离以外，并采取必要的防风防雨措施，遇恶劣天气加盖毡布。
3、生活垃圾处理	移民安置点布置垃圾收集点，垃圾收集后由环卫工人运至太平镇垃圾中转站，然后运至武鸣区生活垃圾无害化处理厂进行卫生填埋
4、生态保护措施	对道路及居民房屋前后进行绿化
三、风险防范措施	
1、透平油罐事故泄漏事故风险防范	设置透平油库及油处理室的事故油池，油库、油处理室设置单独排风系统兼事故排烟，加强设备管理和运行检查等
2、变压器油风险防范	变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣由危险废物部门回收。
3、油品和危险废物运输风险防范	运输由专业危险品运输单位负责，要灌装适量，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位；在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》等法规的相应规定等措施
4、SF ₆ 气体泄漏风险防范	在 SF ₆ 配电装置室装设强力通风装置和 SF ₆ 气体泄漏报警仪，当 SF ₆ 气体压力发生变化时会及时发出警报。根据国内目前已运行 550kV 变电站的运行情况，GIS 装置发生 SF ₆ 气体泄漏的概率极小，尚未发生影响环境的事件。

环境监测设计落实情况

项目可研提出了施工期的水质监测、空气质量监测、声环境质量监测以及运行期的水质监测、下泄流量观测设计，基本落实了项目环评的环境监测的设计要求。

(3) 投资概算落实情况

项目可研编制了项目环境保护及水土保持专项工程的投资概算，环境保护和水水土保持专项工程投资为 7982.40 万元。

主体工程环境保护投资为 4315.6 万元，环境保护投资概算中，水环境保护投资为 3010 万元、大气环境保护投资为 445 万元、声环境保护投资为 85 万元、固体废物处置投资为 230 万元、生态环境保护费为 155 万元、环境监测费为 390.6

万元。根据《南宁抽蓄抽水蓄能电站蓄水阶段环境监理总结报告》（2025 年 3 月），截至 2025 年 3 月，南宁市抽水蓄能电站主体工程环境保护累计投资金额为 1460.18 万元，其中水环境保护措施投资金额为 759.34 万元；空气环境保护措施投资金额为 436.09 万元；声环境保护措施投资金额为 22.64 万元；固体废弃物处置投资金额为 142.46 万元；生态环境保护措施投资金额为 95.3 万元。

根据环境影响报告书中提出环境保护相关措施，项目现场环境保护相关措施落实情况，南宁抽水蓄能电站—上水库蓄水阶段基本达到环境影响报告书中提出环境保护相关措施相关要求。

6.2. 水环境保护措施落实情况

6.2.1. 施工期水环境保护措施

6.2.1.1. 砂石料系统冲洗废水处理

6.2.1.1.1. 环评要求

处理目标：砂石加工系统所产生的废水的主要污染物为 SS，不含其他的有毒或者有害物质。砂石料加工废水处理后可回用于本系统，根据《水电工程砂石加工系统设计规范》（DL/T5098-2010），SS<100mg/L 即可满足砂石加工用水水质标准。

规模及推荐处理方案：施工生产废水主要以砂石料加工生产系统产生的废水为主，其主要污染物是悬浮物，本工程设置两套砂石料加工生产系统，其中高峰期上库砂石加工系统每小时产生冲洗废水约 120m³，下库砂石加工系统每小时产生冲洗废水约 240m³。

环评阶段推荐使用 DH 高效（旋流）污水净化法，流程见图。DH 系列高效（旋流）污水净化器利用直流混凝、微絮凝造粒、离心分离、动态把关过滤和压缩沉淀的原理，将污水净化中的混凝反应、离心分离、重力沉降、动态过滤、污泥浓缩等处理技术有机组合集成在一起，在同一罐体内短时间完成污水的多级净化。

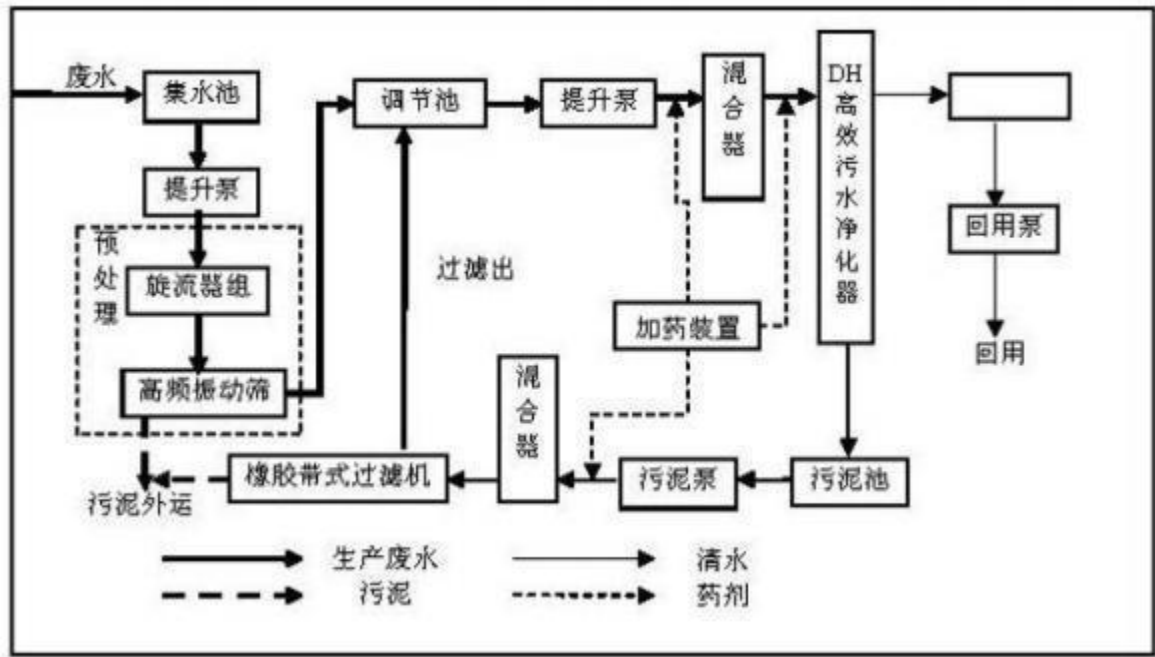


图 6.2-1 DH 高效（旋流）污水净化法处理流程图

6.2.1.1.2. 上水库落实情况

根据砂石加工系统污水高悬浮物浓度的特点，砂石系统生产废水处理采用“刮泥机+斜板式泥浆池+斜板式预沉池+调节池+DH 高效废水净化器+清水池”的处理工艺，该废水工艺主要依靠 PAC PAM 的快速沉淀作用，再通过刮泥机和 DH 高效净化器实现泥水分离，生产废水经处理达标后入清水池循环利用，实现“零排放”。

根据 2025 年 4 月现场初步调查的结果，上水库砂石加工系统采用“螺旋分级机+DH 高效（旋流）污水净化器+板框式压滤机”进行逐级处理，实现废水全部达标回收，对外零排放。

	
砂石堆料间	砂石传送带
	
砂石系统破碎机	污泥堆存处
	
清水池	沉淀池

6.2.1.2. 混凝土生产废水处理措施

6.2.1.2.1. 环评要求

处理目标：混凝土系统生产废水主要来自混凝土系统拌合楼的冲洗，其主要污染物是 SS 和 pH，混凝土系统生产废水经处理后的水质 $SS \leq 70\text{mg/L}$ 、pH: 6~9，出水回用于生产场地洒水降尘。

规模及推荐处理方案：本工程设置 2 套混凝土生产系统，分别为上水库坝区混凝土生产系统、上水库引水洞混凝土拌和站，冲洗废水产生量分别为 $6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $3\text{m}^3/\text{d}$ 。由于混凝土冲洗废水污染物成分简单，废水量少。因此，采用矩形处理池利用换班时间将冲洗废水排入池内，静置至下期换班放出。

处理工艺：混凝土拌合系统废水的处理工艺流程为：废水在沉淀池中加入药剂进行沉淀，由于混凝药剂的添加，使得直径小于 0.035mm 的悬浮物得以快速去除。经沉淀后的上清液进入清水池备用，再利用抽水泵抽出回用。



图 6.2-2 工艺流程图

6.2.1.2.2. 现阶段落实情况

根据混凝土冲洗废水污染物成分复杂、废水量少的特点，各拌合系统均设置了三级废水沉淀池，生产废水经沉淀池絮凝沉淀处理后部分回用于生产、部分回用于道路洒水降尘。根据现场初步调查结果，本项目混凝土拌合系统废水处理系统正常运行，废水经处理后全部回用于混凝土拌合系统冲洗和地面洒水降尘，没有排放。

	
上库拌合系统净水器电控系统	上库拌合系统净水器

6.2.1.3. 隧洞施工废水处理措施

6.2.1.3.1. 环评要求

处理目标：隧洞开挖废水中悬浮物浓度较高，类比已建同类工程，类比已建同类工程洞室废水浓度确定的洞室废水水质设计值为：石油类 10mg/L ，SS1700mg/L。处理后的水质石油类 $\leq 5\text{mg/L}$ 、SS $\leq 70\text{mg/L}$ ，pH 值：6~9。

6.2.1.3.2. 现阶段落实情况

根据《广西南宁抽水蓄能电站上水库土建工程生态环境保护专项方案》，洞室废水处理前期采用“絮凝沉淀+过滤”并且通过投加混凝剂使悬浮物、石油类等处理达标，后期主要污染物为悬浮物和 pH，可采用混凝沉淀工艺，处理流程见下图。

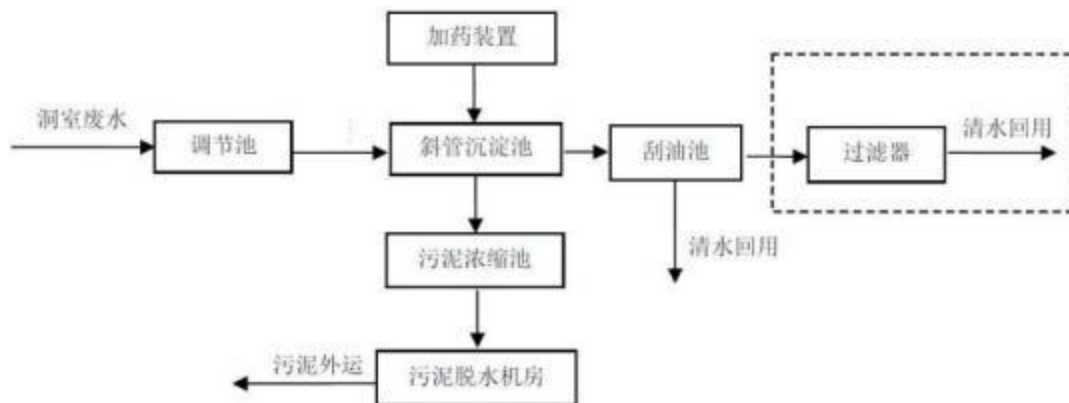


图 6.2-3 隧洞废水处理工艺流程图

目前现场交通洞、通风洞、自流排水洞均已设置三级沉淀池，洞室废水引至沉淀池处理，再根据沉淀情况辅助添加絮凝剂等药品进行沉淀处理综合利用。

各标段洞室废水处理正常，采用沉淀池+洞室废水处理一体化设备（斜板沉淀池）+回用水池+回用措施，处理后尾水效果较好，回用措施正常运行。

	
回用水池	沉淀池

6.2.1.4. 生活污水处理措施

6.2.1.4.1. 环评要求

环评报告书提出的处理目标：本工程设置一处业主营地以及七处施工营地，施工高峰期业主营地及各施工营地的生活污水排放量分别在约 $63\text{m}^3/\text{d}$ ~ $216\text{m}^3/\text{d}$ 之间。一般生活污水与城市生活污水性质相近，可生化降解，其主要污染物有 BOD_5 、 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，浓度可分别达 150mg/L 、 250mg/L 、 25mg/L 。

规模及推荐处理方案：推荐采用地埋式一体化处理设施处理生活污水，后用于周边农田或林地浇灌。

6.2.1.4.2. 现阶段落实情况

生活污水主要来源于施工期施工人员在营地内产生的冲厕污水、盥洗污水、厨房污水、洗衣污水等。上水库工程共设两套一体化处理设施，一套位于上水库施工营地旁边，另外一套位于 4#办公生活区。现场各单位生活污水集中收集、雨污分流，生活污水各自经处理后，尾水用于周边林地灌溉和当地农户农田灌溉。

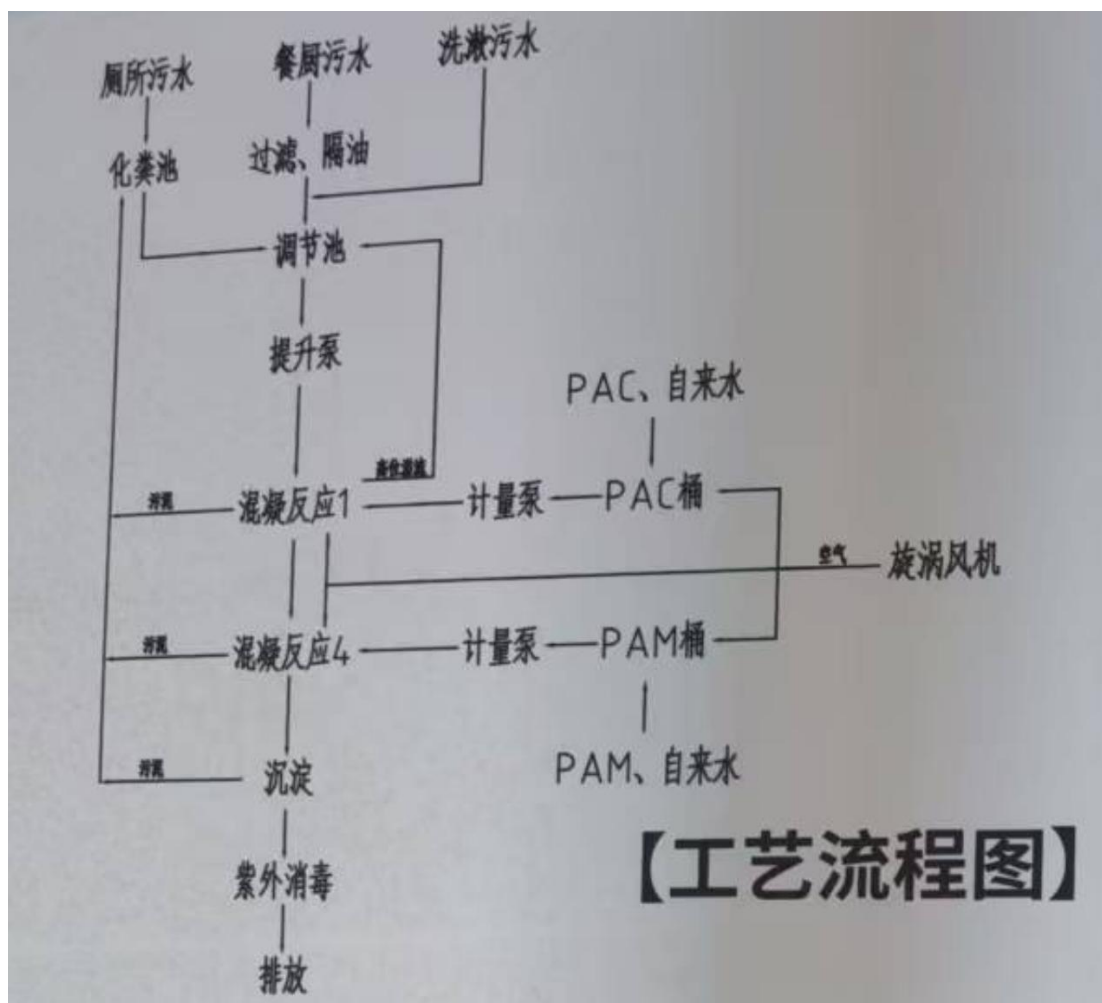


图 6.2-4 上水库施工营地生活污水处理设施工艺流程图

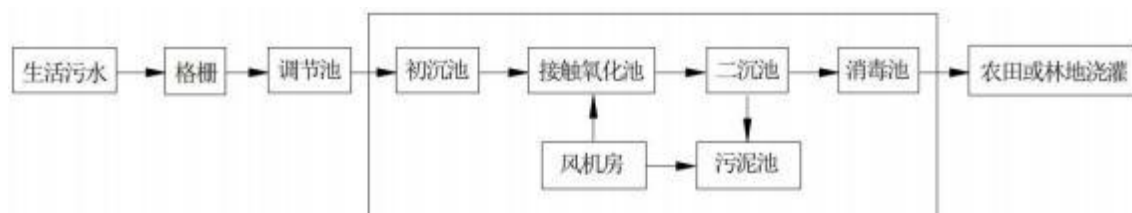


图 6.2-5 4#办公生活区生活污水处理设施工艺流程图





6.2.1.5. 基坑废水处理措施

6.2.1.5.1. 处理目标

基坑废水主要污染物是 pH 和悬浮物，根据已建工程监测资料，由混凝土浇筑和养护等形成的碱性水，使基坑废水 pH 值达 11~12，悬浮物浓度达 2000mg/L。基坑的经常性排水，在基坑排水末端设沉淀池，排水量视沉淀池水的浑浊程度而定，做到蓄浑排清。尽量控制水体 pH 值接近中性时排放。

6.2.1.5.2. 现阶段落实情况

基坑废水大部分都汇集在基坑内，与围堰渗水、自然降水混合后，污染物浓度一般较低，可采用直接向基坑废水内投加混凝剂、助凝剂的处理方法。对基坑废水水质进行监测，pH>8.5 时，混凝剂采用硫酸亚铁，助凝剂采用聚丙烯酰胺；pH≤8.5 时，混凝剂采用硫酸铝，助凝剂采用聚丙烯酰胺。投加混凝剂、助凝剂后静置沉淀 2h，处理后用泵抽出用于林灌，剩余污泥用自卸汽车运至弃渣场。

上水库基坑内经常性最大排水强度为 90m³/h，每个基坑采用 2 台（一用一备）80BJ19 型水泵进行抽排。河床基坑的排水，应将排放口位置尽可能设置在靠近河流中的流速较大处，以尽量满足水质保护要求。处理工艺见下图。



图 6.2-5 基坑废水处理工艺流程图

根据项目现场初步调查的结果，基坑废水设施运行稳定。



6.3. 大气环境保护措施

6.3.1. 施工粉尘治理

6.3.1.1. 环评要求

在大坝、库盆、隧洞口、采石场、土料场和临时堆料场等多粉尘作业面、场地配备人员及设备进行定期洒水；砂石料加工和混凝土搅拌系统安装除尘设施；地下系统洞群开挖采用湿钻工艺。开挖钻机选用带除尘袋的型号；地下工程采取增设通风设施，加强通风，在各工作面喷水和装捕尘器等，在出风口设置除尘袋。

6.3.1.2. 现阶段落实情况

场内设置各拌合站所使用的散装水泥、粉煤灰等均采用封闭设备进行输送，

以避免水泥、粉煤灰输送和拌合楼运行过程中的扬尘，并且已在灰罐上设置有除尘器等相关除尘设施。砂石加工系统扬尘控制室在端部设置喷淋系统。砂石加工系统，主要生产工艺为“半干法生产”，除尘器采用一组 SZMC-6/5/15 除尘器，振动筛所产生粉尘由下料口处经除尘器下方离心风机抽风所产生负压风力收集进入收尘分支管道，各收尘分支管道由收尘主管集中收集后进入除尘器清灰室。

	
上库砂石加工端部喷淋系统	洒水车降尘

6.3.2. 爆破废气和粉尘治理

6.3.2.1. 环评要求

依据爆破减震要求，工程爆破优先选择凿裂爆破、预裂爆破、关面爆破和缓冲爆破等技术，凿裂、钻孔、爆破提倡湿法作业，减少粉尘产生量；地下系统洞群开挖爆破时需注意洞内通风，保持空气流畅；同时施工人员根据需要需佩戴防尘口罩或防毒面具；爆破钻孔设备要选用带除尘器的钻机，爆破时应尽量采用草袋覆盖爆破面，减少粉尘的排放量。

6.3.2.2. 现阶段落实情况

现场未涉及明挖爆破作业，洞挖爆破作业是在洞内进行，对洞外生态影响小，施工人员配备防尘口罩，减少粉尘对人体的损害。

6.3.3. 道路扬尘治理

6.3.3.1. 环评要求

施工车辆途经联桂村、六田屯、联光村等敏感点附近的地方设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，影响居民健康和正常生活；施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，每天 3~4 次，则可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。因此，配备洒水车 1 辆，在无雨日 1 天洒水 3~4 次，在干燥大风天气情况下洒水频率加密。重点洒水路段为进场公路路段；做好运输车辆的密封和车辆保洁，减少因弃渣、砂、土的外泄造成的扬尘污染。

6.3.3.2. 现阶段落实情况

根据项目现场初步调查的结果，南宁抽水蓄能电站-上水库施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，每天 3~4 次，施工道路设有相应的减速标志，有效地降低了扬尘，减少扬尘对污染环境。

	
减速标志	道路洒水降尘

6.4. 声环境保护措施

6.4.1. 环评要求

(1) 隔声罩

根据噪声防治首先控制声源的原则，对砂石料加工设备设置隔声罩和吸声材

料的处理措施。隔声罩是用来阻隔机器向外辐射噪声的罩子，设置成完全密闭的，安装必要的工作窗和工作门，并做好连接部分的密闭。

彩钢板可广泛应用于建筑领域，常用的有各种临时用房，也可作为固定建筑使用，也被经常用作隔声间、隔声罩的材料，内装隔声材料，使用寿命长，且安装简便，可反复拆装，重复使用率高，拆装损耗率很低，拆装不产生建筑垃圾。

上水库砂石料加工系统隔声罩采用彩钢板制作，内装隔声材料，隔声罩为钢框架结构，可随砂石料加工设备一同运输。其内外墙与顶部均为彩钢夹芯板，两面厚度各为 0.5mm 左右，其芯材为聚苯乙烯泡沫塑料，隔声罩内壁加装穿孔板、吸音棉等吸声材料进行吸声。门、窗、出入料口可设置在任意位置，内部隔断可以设置在任意横向轴线位置，隔声窗安装完毕后也可以加装隔断。钢框架构件均进行防腐喷涂处理。胶带输送系统可采取塑料板围护密闭措施，内部采用吸声材料进行吸声。

(2) 隔振、减振装置

粗碎车间、中碎车间、超细碎车间及筛分车间等加工噪声较大，可在加工设备的底部加设隔振、减振装置，如 ZTA 型阻尼弹簧隔振器、DH 型吊架减振器等。

ZTA 型阻尼弹簧隔振器是以螺旋弹簧为主体，配以阻尼材料及上、下壳体，橡胶摩擦垫片等组成。本工程砂石料加工系统的破碎机、振动筛、粗碎车间的棒条式振动给料机可选用该隔振器，以减少加工振动噪声。

DH 型吊架减振器以金属弹簧、阻尼橡胶垫为主构件，用于各种动力设备的减振降噪，最大静载为 50000N，固有频率在 2.0~4.2Hz 之间。本工程砂石料加工系统中碎车间的惯性振动给料机可选用该隔振器

(3) 控制施工时间

砂石料加工系统合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）应禁止生产，禁止高噪声施工活动在夜间进行，以保证砂石料系统北侧联桂村居民夜间不受噪声影响。

6.4.2. 现阶段落实情况

(1) 施工噪声声源控制

一方面在施工机械设备选型方面选择满足国家有关规定的机械设备，并且采

取噪声防治措施，如在两洞标砂石加工系统中各级破损车间、各级筛分车间中采用橡胶筛网、橡胶弹簧、加隔振机座等尽可能减少噪音的产生；另一方面控制施工时间，禁止夜间施工，进一步减少对生活办公区域的影响。

现场在施工噪音控制方面情况正常，未发生因施工噪音问题引发扰民事件。

(2) 交通噪声控制

目前在各施工营地及业主生活办公营地等路段均有设置减速带、安全警示标牌等设施，督促驾驶员适当减速行驶，并禁鸣高音喇叭，尽量减少对施工道路沿线生产办公生活营地的影响；

在现场交通噪音控制方面情况良好。

(3) 施工人员防护

各施工单位现场在进行钻孔、开挖等施工作业过程中为施工作业人员配发耳塞等个人防护用品，尽量减少施工噪声对施工作业人员的影响。

南宁抽蓄电站各施工区域、生活办公区域降噪措施落实情况基本正常，未发生因噪声引发的扰民事件。

6.5. 固体废弃物处置措施

6.5.1. 生活垃圾处置

6.5.1.1. 环评要求

生活垃圾收集：由生活区放置垃圾桶收集后，委派专人每天清理，将垃圾收集至昆仑镇垃圾中转站，由中转站将垃圾运往南宁市垃圾卫生填埋场处理。

现阶段落实情况

根据项目现场调查，建设单位要求各施工单位对生产、生活垃圾进行统一管理，在生活、办公区设置若干活动垃圾箱，派专人管理和清理。

	
施工营地垃圾回收点	4#办公生活区
环境卫生维护协议书 甲方:南宁市兴宁区昆仑镇联光村村民委员会 乙方:中国水利水电第十四工程有限公司调峰调频抽水蓄能电站工程TBM施工项目经理部 乙方负责施工的南宁抽水蓄能电站自流排水洞项目坐落在甲方行政管理区域内。为了在施工期间内保持甲方村容村貌整洁,维护环境卫生清洁,促进乡村振兴建设,经甲乙双方协商达成一致签订如下协议: 一、甲乙双方各负其责,保持各自责任生产、生活、办公区域环境卫生,共同维护公共卫生处于适宜生活状态。 二、乙方负责的环境卫生区域为:甲方管辖行政管理区域内的全部施工场所、办公场所和生活场所。 三、甲方应在乙方的生产、生活区域附近设置垃圾桶或垃圾箱,乙方应把生活、办公垃圾投入指定的垃圾池或垃圾桶。 四、甲方负责乙方所有驻地产生的日常生活垃圾的处理及清运,甲方收集、转运垃圾应及时,减少垃圾产生的有毒气体、液体污染环境。 五、甲方是环境卫生的维护的实施者和监督者,在发现乙方在安全生产环境保护、卫生清洁等方面存在工作不到位的情况下,有权要求乙方限期按要求改正。 六、乙方按每月2400元向甲方支付垃圾收集、转运及处理费用,该费用由乙方在本工程的所有生产、生活、办公区域的垃圾(包括雨水)收集、转运及处理费用,除此费用之外,乙方不需再向甲方支付任何费用。 七、计费时间自2022年7月起至乙方工程竣工为止,每半年支付一次。 八、发票开具要求:甲方应每阶段结算后,向乙方开具备案资料账单。 乙方的有关信息如下: 名称:中国水利水电第十四工程有限公司 税号:9153 0100 2165 7907 4C 九、付款方式:乙方按转账方式支付垃圾收集、转运及处理费用给甲方,甲方开户行如下: 开户行:广西农村信用 转账户名:南宁市兴宁区昆仑镇联光村村民委员会 账号:1855 1201 0104 8360 62 十、本协议自双方签字之日起生效,本协议一式二份,甲乙双方各执一份,具有同等法律效力。 甲方:南宁市兴宁区昆仑镇联光村村民委员会 乙方:中国水利水电第十四工程有限公司调峰调频抽水蓄能电站工程TBM施工项目经理部 法人代表(签字): [Signature] 2022年6月25日 法人代表(签字): [Signature] 2022年6月	付一次。 八、发票开具要求:甲方应每阶段结算后,向乙方开具备案资料账单。 乙方的有关信息如下: 名称:中国水利水电第十四工程有限公司 税号:9153 0100 2165 7907 4C 九、付款方式:乙方按转账方式支付垃圾收集、转运及处理费用给甲方,甲方开户行如下: 开户行:广西农村信用 转账户名:南宁市兴宁区昆仑镇联光村村民委员会 账号:1855 1201 0104 8360 62 十、本协议自双方签字之日起生效,本协议一式二份,甲乙双方各执一份,具有同等法律效力。 甲方:南宁市兴宁区昆仑镇联光村村民委员会 乙方:中国水利水电第十四工程有限公司调峰调频抽水蓄能电站工程TBM施工项目经理部 法人代表(签字): [Signature] 2022年6月25日 法人代表(签字): [Signature] 2022年6月

6.5.2. 其他固体垃圾处置

6.5.2.1. 环评要求

加强厂房内含油废纸、废布的处置,在厂房内应有固定场所堆置,由专业单位回收处理。在永久设备仓库内需设置一座危废暂存间,用于临时存放废透平油、废变压器油等危险废弃物,危废暂存间需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中危废暂存间的防雨、防渗、防腐等相关要求。

6.5.2.2. 现阶段落实情况

根据项目现场初步调查的结果，南宁抽水蓄能电站-上水库设置一间危废暂存间用于临时存放废变压器油、废透平油等危险废弃物，后交由有资质单位处置。



上库危废暂存间

6.6. 生态环境保护措施

6.6.1. 陆生生态环境保护措施

6.6.1.1. 对陆生植物的保护措施

6.6.1.1.1. 环评要求

(1) 避让措施：优化工程选址，上水库选址尽量避开灌丛植被带，具体工程

选址应尽量利用荒地、裸地等区域；35kV 变电站尽量远离古树分布区；临时施工占地尽量采取“永临结合”的方式，尽量利用水库淹没土地，减少占地对植物的影响；优化工程设计，优化水库蓄水位，尽量减少淹没的影响；生产生活区、道路区等尽量集中布置，减轻施工活动等的的影响；优化施工方式，最大限度地做到挖填平衡之后，减少土石方远距离纵向调运数量，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失；优化施工时序，避开雨季，减轻水土流失，缓解其对植物的影响；同时，尽量选择秋冬季节施工，避免植物生长及繁殖期。

（2）减缓措施：减轻地质灾害的影响。做好输水系统区超前地质预报工作，注意岩体破碎带或采空区，施工时结合超前地质预报采取超前帷幕注浆或周边注浆的措施，如遇涌水应采取“排堵结合，保证安全”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的施工理念，减轻地质灾害的影响；保存占地区熟化土，用于植被恢复。为防止施工占地区表层土的损耗，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存，待施工结束后用于施工场地平整、回填，以恢复土壤理化性质，用于后期绿化；划定施工活动范围，严禁越界施工。施工前，在各主要施工生产生活区及植被发育良好的区域设置生态保护警示牌，标明工程征地范围，禁止越界施工或破坏周边植被，尽量减少人为干扰的影响；规范施工活动，严禁污染物乱排乱倒。施工期，加强宣传教育，加强施工监理工作，施工产生的弃渣、废水等应严格排放到指定地点，对于造成的污染应及时进行治理，防止弃渣、废水等污染物对植物及其生境的影响；预防森林火灾。施工期间，应加强防护，在生产生活区及周边竖立防火警示牌，划出可生火范围，同时，通过巡回检查、做好消防队伍及设施的建设工作，以预防和杜绝森林火灾发生。

（3）恢复和补偿措施：施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各施工迹地实施植被修复措施。

（4）生态影响的管理措施：加强宣传教育活动；加强施工监理工作，强化对现有植被的管理、控制外来入侵种的扩散等。

6.6.1.1.2. 现阶段落实情况

按照环评要求，工程建设严格按照“避让措施”和“减缓措施”落实，主要从下

面几个方面落实。

1) 优化工程选址，具体工程选址应尽量利用荒地、裸地等区域；35kV 变电站尽量远离古树分布区；临时施工占地尽量采取“永临结合”的方式，尽量利用水库淹没土地，减少占地对植物的影响。

2) 减轻地质灾害的影响。做好输水系统区超前地质预报工作，注意岩体破碎带或采空区，施工时结合超前地质预报采取超前帷幕注浆或周边注浆的措施，如遇涌水应采取“排堵结合，保证安全”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的施工理念，减轻地质灾害的影响。

3) 保存占地区熟化土，用于植被恢复。为防止施工地区表层土的损耗，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存，待施工结束后用于施工场地平整、回填，以恢复土壤理化性质，用于后期绿化。

4) 划定施工活动范围，严禁越界施工。施工前，在各主要施工生产生活区及植被发育良好的区域设置生态保护警示牌，标明工程征地范围，禁止越界施工或破坏周边植被，尽量减少人为干扰的影响。

5) 规范施工活动，严禁污染物乱排乱倒。施工期，加强宣传教育，加强施工监理工作，施工产生的弃渣、废水等应严格排放到指定地点，对于造成的污染应及时进行治理，防止弃渣、废水等污染物对植物及其生境的影响。

根据《广西南宁抽水蓄能电站保护植物迁地保护报告》（2024 年 11 月）南宁蓄能发电有限公司委托广西壮族自治区林业科学研究院对征地范围内的保护植物开展迁地保护工作，迁移地点为广西南宁市兴宁区广西林科院那垌苗圃。自项目合同签订后，广西壮族自治区林业科学研究院陆续开展了保护植物数量及位置核实、合法采集相关手续办理、资料编制、植株移栽、挂牌建档、移栽后养护等工作，截至 2024 年 11 月 30 日，对国家二级重点保护植物桫欏 140 株、金毛狗 4 株完成迁地保护，经迁移的桫欏成活率达到 96%，金毛狗成活率达到 100%，且成活植株均生长良好。项目实施成效满足电站环境保护专题验收要求，达到合同任务要求。



6.6.1.2. 对陆生动物的保护措施

6.6.1.2.1. 环评要求

(1) 生态影响的避让和消减措施：提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》。施工前对施工人员进行宣传教育，严禁捕杀野生动物，特别是国家级和广西壮族自治区重点保护野生动物，施工过程中如遇到要优先保护；大型作业及爆破活动等要避开动物活动的高峰期，如晨昏等。两栖动物中的蛙类、鸟类和兽类中的夜行型物种对灯光较为敏感，施工尽量安排在白天进行，夜间不施工。禁止高噪声设备在晨昏和夜间运行，减少噪声对动物的干扰；工程应严格控制在征地范围内，减少对动物生境的破坏；上水库临近水域及涉水施工时，要严格控制废水的排放，减少对下游水质的污染，保护好在水域及其附近栖息活动的动物生境工程的弃渣场、表土堆存场等应做好防护，设置浆砌石阶、排洪（水）沟，防止雨水冲刷，避免水土流失对周边生境的破坏等。

(2) 生态影响的恢复和补偿措施：在有国家或地方重点保护野生动物出没路段，应设置预告、禁止鸣笛等，并根据需要为动物横向过路设置通道。评价区有国家Ⅱ级保护动物9种（鸟类7种，两栖类1种，兽类1种）和43种自治区级重点保护动物（两栖类4种、爬行类4种，鸟类30种，哺乳类5种）。工程结束后，对临时占地区要及时进行植被恢复，对永久占地区进行绿化，尽快恢复占地区的植被，以有利于野生动物栖息繁殖。

(3) 生态管理措施：加强施工监控和管理；电站建成后，电站管理人员应加强与南宁武鸣区林业局、农牧局等的沟通合作，在保护水库安全正常运行的基础上，结合林业部门、农牧部门加强对水库周边森林、草原的保护，以实现库区的生态安全；要加强对水库的管理，减少污染，保护动物生境；开展施工期及运行期生态监测等。

6.6.1.2.2. 现阶段落实情况

(1) 严格控制征地范围，禁止越界施工；晨昏及正午避免高噪音活动；禁止施工人员捕杀；

(2) 严格控制征地范围，施工废水及生活污水处理达标后回用，用于区域洒水抑尘；

(3) 工程施工、蓄水前对征地区及淹没区的动物进行驱赶，避免对冬眠期间的蛇类产生直接伤害。

6.7. 水土保持措施落实情况

6.7.1. 环评要求

按照项目《南宁抽水蓄能电站水土保持方案报告书（报批稿）》实施。

6.7.2. 现阶段落实情况

根据调查，建设单位委托了中水珠江规划勘测设计有限公司对本项目实施施工期水土保持监测，于 2022 年第一季度开始开展，每个季度监测 1 次。

根据《南宁抽水蓄能电站(上水库)蓄水阶段水土保持监测总结报告（2025 年 4 月）》，工程上水库蓄水阶段纳入验收的水土流失防治责任范围面积为 34.42hm²，现阶段上水库已实施水土保持措施包括表土剥离 3.95 万 m³、覆土 3.95 万 m³；C20 混凝土框格梁护坡 2272m³、混凝土截（排）水沟 1134m；框格梁草皮护坡 7.13hm²；密目网苫盖 403500m²。

水土保持监测总体结论：建设单位较为重视水土保持工作，在工程建设过程中基本按照批复水土保持方案落实各项防护措施，有效控制了施工过程中的水土流失，已建水土保持设施投入使用后总体运行情况较好，能有效发挥水土保持功能。水土保持监测“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。上水库蓄水阶段水土流失各项防治指标达到了方案确定的目标值，其中渣土防护率 99.88%、表土保护率 99.49%。

根据水土保持监测报告，截止至 2025 年 4 月，施工现场的水土保持总体情况如下表。

表 6.7-2 水土保持总体概况表

指标					设计总量	完成
扰动土地面积（hm ² ）	合计				/	34.42
弃土（渣）场数量（个）					1	1
弃土（渣）量（万 m ³ ）	合计				/	72.98
	渣土防护率（%）				/	99.88
水土保持措施	工程措施	枢纽工程区	表土剥离	万 m ³	3.97	3.95
			覆土	万 m ³	3.97	3.95
			C20 混凝土框格梁护坡	m ³	4319	2272
			混凝土截（排）水沟	m	5534	1134
	植物措施	枢纽工程区	框格梁植草护坡	hm ²	11.11	7.13
	临时措施	枢纽工程区	临时沉沙池	座	9	2
			密目网苫盖	m ²	62880	40350
水土流失影响因素	降雨量（mm）				1260.5	42.4
	最大 24h 降雨（mm）					4.8
水土流失量（m ³ ）			土壤流失量		8494.82	8494.82

项目至今过程中未发现因工程建设造成的严重水土流失危害事件, 采取的植物措施、工程措施和临时措施等落实得相对较好, 整体来说, 基本落实了环评报告书及水土保持方案中的相关要求。

6.8. 社会环境及其他保护措施

6.8.1. 社会经济

南宁抽水蓄能电站的开工建设, 带动了南宁市相关产业的发展, 给当地经济发展带来十分难得的机遇。如工程建设带来大量的建筑材料、大量农副产品、劳动力和服务市场需求。又为周边群众提供了从事第三产业以增加经济收入的良好机会。工程建设所需的水泥、土石料、钢材、木材等大量建筑材料从当地就近采

购，促进当地建筑业、建材行业 and 第三产业的发展，促进地方基础设施建设，活跃当地商品市场。工程建设需要大量的劳动力，为当地居民创造就业机会，增加群众经济收入，提高当地人民群众的生活质量。施工期大量的施工人员，还促进地方服务业、餐饮业的发展，将成为推动南宁市提供新的经济增长点。

工程建成运行后，将增加地方税收，促进社会经济的发展，还为发展当地经济提供了交通、能源等方面的必要条件，并将带动附近地区运输业、原材料加工等相关产业的发展；同时可利用电站上库景观，发展旅游业，随着旅游业的发展，当地农产品销售、商饮服务等行业也将得到发展，为此可带来较为可观的收入，带来新的就业机会和经济增长点。

6.8.2. 人群健康

在工程建设期间和移民搬迁安置过程中，按照国家有关规定，积极采取了针对性措施，保护施工队伍和安置区人群健康。施工期间，南方电网调峰调频发电有限公司工程建设管理分公司印发了《质量、环境与职业健康安全风险管理体系管理手册》，建立了预防职业健康的风险管理体系。

根据工程环境监理资料并结合现场调查，工程施工和蓄水初期并未发生传染病疫情爆发的情况，也未发生因工程施工人员引发的新冠疫情暴发情况。

6.9. 环保措施落实情况一览表

表 6.9-1 南宁抽水蓄能电站环保措施落实情况一览表

序号	项目名称		环评/批复要求	计划完成时间	现阶段完成情况 (如已运行, 填写运行情况)	对照环评批复要求	具体保障措施及完成时限
一	水环境保护措施						
1	生态流量泄放设施	导流洞、生态流量管	初期蓄水阶段: 采用“导流洞+生态流量管”保证下游生态需求。	蓄水	导流洞已贯通	已完成	持续保持开展相关工作
二	水生生态保护措施						
1	避让措施		优化施工工艺、对施工区的生产废水进行污水收集处理; 为避免人为活动干扰生态环境; 加强宣传; 定期对渠道及建筑物进行冲刷清理。	蓄水	施工区各生产废水均设置处理措施及回用措施, 场区设置喷淋系统; 生活污水设置生活污水一体化处理设备, 尾水回用于周边林地的灌溉; 定期或不定期开展环保教育, 持续提升各参建员工的环保意识。	正常推进	持续保持开展相关工作
2	消减措施		施工期, 上水库坝址围堰施工通过导流洞导流下游全部来水; 为避免施工水源 1~5#拦河坝下游出现断孔下放生态流量, 枯水期下放拦河坝所在溪流多年平均流量的 10%水量, 汛期则为 30%水量。流, 1~5#施工拦河坝需通过生态流量	蓄水	上库导流洞已贯通, 目前通过导流洞导流全部库区汇水	正常推进	持续保持开展相关工作
3	生态流量保障措施	生态流量保证	采取措施下放最小下泄流量并同步设置下泄流量监控设施, 确保 0.0149m ³ /s 的生态下泄流量, 保证河流不断流。上下库均设置生态	竣工前	下库生态流量管道设施于 2025 年 4 月 2 号完成、上库生态流量管道设施预计 2025 年 10 月 15 号完成	正常推进	持续保持开展相关工作

序号	项目名称		环评/批复要求	计划完成时间	现阶段完成情况 (如已运行, 填写运行情况)	对照环评批复要求	具体保障措施及完成时限
	施		流量管设施, 保证生态流量。				
三	陆生生态保护措施						
1	避让措施		优化工程选址、优化工程设计、优化施工方式、优化施工时序	已完成	根据国家能源局的统一部署, 中南院牵头, 联合广西院共同成立项目组, 根据广西电力系统电力需求特性、电网网架结构、电源组成及发展规划要求, 在认真分析以往规划成果的基础上, 对广西全境范围内纯抽水蓄能电站资源点再次进行全面的普查复核工作, 另外还补充了广西区内海水抽水蓄能电站与混合式抽水蓄能电站资源普查工作, 共同编制完成了《广西壮族自治区抽水蓄能电站选点规划报告》。	正常推进	持续保持开展相关工作
2	减缓措施		减轻地质灾害的影响、保存占地区熟化土, 用于植被恢复; 划定施工活动范围, 严禁越界施工; 规范施工活动, 预防森林火灾	竣工前	划定表土堆放区、严格控制施工在红线范围内, 严禁污染物乱排乱倒。	正常推进	持续保持开展相关工作
3	古树名木移栽	古树名木移栽保护	将受水库建设影响的古树名木迁地保护。	已完成	业主高度重视古树名木的保护, 优化工程设计, 充分考虑评价区内古树名木分布, 优化施工线路及生活区布置, 使其避让古树名木。	已完成	持续跟进古大树的生长情况
4	珍惜植被移栽	珍惜植被	由于本工程上水库坝址区附近分布有桫欏, 为避免该处桫欏资源损失, 应对其采取迁地保护。	已完成	委托广西林科院进行移栽至林科园圃, 目前生长良好	已完成	持续跟进珍稀植被的生长情况

序号	项目名称		环评/批复要求	计划完成时间	现阶段完成情况 (如已运行, 填写运行情况)	对照环评批复要求	具体保障措施及完成时限
5	水土保持措施	水土保持工程措施、植物恢复措施	落实水土保持工程和植物恢复措施, 重点对渣场、料场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区进行水土流失防治。	竣工前	与主体工程建设同步推进, 目前已完成蓄水阶段水保验收工作	正常推进	目前施工进度正常推进, 计划在竣工验收前完成。工程措施按照“先拦后弃”原则, 随主体施工进度同步实施, 临时措施随主体施工同步实施, 植物恢复措施待主体施工实施结束后同步实施。
四	社会环境保护						
1	人群健康保护		卫生清理、卫生检疫和健康检查、环境卫生及食品卫生管理与监督、环境卫生管理	蓄水、竣工	目前施工区定期开展营地消毒杀菌, 定期对员工进行体检。各参建单位完善了食堂餐饮制度以及购买了卫生相关用品。	正常推进	持续保持开展相关工作
五	施工期环保措施						
1	砂石废水处理	施工废水处理	DH 系列高效(旋流)污水净化器利用直流混凝、微絮凝造粒、离心分离、动态把关过滤和压缩沉淀的原理, 将污水净化中的混凝反应、离心分离、重力沉降、动态过滤、污泥浓缩等处理技术有机组合集成在一起, 在同一	已完成	上库砂石加工系统采用 DH 系列高效(旋流)污水净化器处理废水; 下库采用的是刮沙池+斜坡沉淀池+清水池处理, 已获得环评单位认可, 尾水全部回用	正常推进	持续保持开展相关工作

序号	项目名称		环评/批复要求	计划完成时间	现阶段完成情况 (如已运行, 填写运行情况)	对照环评批复要求	具体保障措施及完成时限
			罐体内短时间完成污水的多级净化。				
2	混凝土拌合废水处理	施工废水处理	施工废水经处理后循环利用或回用, 不得外排。	已完成	各施工标段已按要求全部建成拌合废水处理沉淀池, 采用“混凝+沉淀”处理工艺, 废水经处理后基本回用, 没有外排。	正常推进	持续保持开展相关工作
3	洞室废水处理		可采用“絮凝沉淀+过滤”并且通过投加混凝剂使悬浮物、石油类等处理达标。	已完成	洞室废水采用三级沉淀池处理后, 通过洞室废水一体化处理设备(斜板处理工艺), 经清水池回用于洞内施工、场区喷淋系统、洒水车加水洒水降尘、各施工车辆加水, 尾水未外排	正常推进	已按要求落实相应措施, 洞室废水处理效果较好。
4	基坑废水处理		大坝基坑废水采用静置沉淀法进行处理, 处理后水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后用于周边林地浇灌。	已完成	大坝基坑处于库内低点, 不扰动, 水体为山水、渗水和雨水, 经沉淀后流入原有沟道	正常推进	持续保持开展相关工作
5	生活污水处理		生活污水拟采用一体化生活污水处理设备处理后用于周边农田或林地浇灌。	竣工前	目前工区已落实 6 套生活污水一体化设备(C1 标两套、C2 标一套、C3 标一套、TBM 标一套、业主营地建设标一套), 业主营地正在建设中, 设备计划采购中	正常推进	持续保持开展相关工作
6	大气污染防治		落实扬尘污染防治措施, 做好施工区附近和施工道路沿线居民的废气和扬尘污染防治, 加强施工道路降尘工作	竣工前	各责任单位已按要求对砂石加工系统加装喷淋设施、覆盖防尘网、道路洒水降尘、场区布设扬尘喷淋系统等降尘措施。各施工单位在无雨天对各自作业面及施工道路	正常推进	持续保持开展相关工作
			作。				

序号	项目名称		环评/批复要求	计划完成时间	现阶段完成情况 (如已运行, 填写运行情况)	对照环评批复要求	具体保障措施及完成时限
					进行洒水降尘, 并特别对涉及沿线居民的路段进行重点洒水。		
7	噪声污染防治		做好施工区附近和施工道路沿线居民的噪声防治, 选用低噪声设备, 超标声环境敏感点应采取设置声屏障等措施。合理安排施工时间, 特别是工程爆破时间。	竣工前	各施工标段已按要求落实了合理安排施工时段(明令禁止夜间爆破)、设置交通限速与禁鸣笛标示、低噪工业设备选用、个人防护用品佩戴等噪声防治措施。	正常推进	持续保持开展相关工作
8	固体废物收集及处置	生活垃圾、生产固废、机修危废	生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门定期清运; 工程弃渣应运至规定的弃渣场做到先挡后弃。	竣工前	各施工标段已按要求设置垃圾桶, 分别和地方环卫部门签订协议对生活垃圾进行定期清运。工程弃渣一律严格要求规范运输至弃渣场, 弃渣场须先挡后弃。各主标单位已根据各自标段施工实际情况修建了危险废物暂存间, 与具有资质的危险废物处置单位签订协议代为转运处置, 并严格执行危险废物转移联单制度, 并建立管理台账。	正常推进	持续保持开展相关工作

7. 环境影响调查

7.1. 水文情势影响调查

7.1.1. 施工期水文情势影响调查

本工程施工期对水文情势影响主要为工程围堰施工及导流的影响。

根据工程环评及批复要求，初期蓄水期间严格保障下泄的生态流量（ $0.0149\text{m}^3/\text{s}$ ），采取措施下放最小下泄流量并同步设置下泄流量监控设施。

上水库坝址围堰施工通过导流洞导流下游全部来水；为避免施工水源 1~5#拦河坝下游出现断流，1~5#施工拦河坝需通过生态流量孔下放生态流量，枯水期下放拦河坝所在溪流多年平均流量的 10%水量，汛期则为 30%水量，均能确保 $0.0149\text{m}^3/\text{s}$ 的生态下泄流量，河流不断流。上库导流洞已贯通，目前通过导流洞导流全部库区汇水；导流洞按来流量泄流，因此不会对下游河道水文情势造成明显影响；即工程施工及导流对下库坝下河段水文情势影响较小。

综上，在满足下游生态用水的前提下，减缓西云江水库入库流量降低，在一定程度上缓解下游生活、农业及生态等用水影响，对区域水资源及第三者影响较小。

7.1.2. 工程蓄水对河段水文情势影响分析

本工程占地，约 3.358km^2 ，影响范围小于 20km^2 。但由于拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况，上水库工程的生态流量管进口段埋设于导流洞进水口闸墩内，生态流量管进口高程 740.0m；生态流量管在闸墩内下弯至导流洞底板高程后在闸门下游侧附近出闸墩并靠导流洞侧面与底板交角布置；然后沿着导流洞隧洞段，中间穿过堵头，最终至导流洞出口，生态流量管外侧用混凝土包裹固定。生态流量管出口设置工作阀对其进行流量控制，并设阀室对工作阀进行保护。生态流量管出口高程 649.10m，生态流量管总长度约 850m。

7.2. 水环境影响调查

7.2.1. 环境保护目标与污染源

根据《南宁抽水蓄能电站环境影响报告》，电站上水库工程区水环境保护目标为上水库位于郁江二级支流西云江东源源头白凿山顶部、上水库库下游西云江水库。

工程施工期水环境主要污染源为砂石料冲洗废水、混凝土系统拌合冲洗废水、隧洞废水、生活污水等。



图 7.2-1 水环境保护目标（西云江水库、西云江）与工程（上水库）相对位置图

7.2.2. 工程建设前河段水质状况

根据环评报告相关内容，于工程、上下水库及施工营地共设置四个监测断面。

丰水期各项水质因子监测值均可满足Ⅱ类水标准的要求。枯水期部分断面的COD、总磷出现超标，其余各项水质因子监测值均可满足Ⅱ类水标准。枯水期出现超标的断面和超标因子包括：1#断面总磷，超标率为100%，最大超标倍数为0.2；4#断面COD超标率为33.3%，最大超标倍数为0.07。

根据分析结果，COD等指标出现超标，与当地村民的生活污水仅经简易处理后直接进入水体有关；在氨氮指标未出现超标的情况下，总磷出现超标，主要因为附近农田使用含氮磷的农药和化肥物，通过农田灌溉和地表径流进入地表水体，导致氮和磷浓度较高。

7.2.3. 施工期水质影响调查

7.2.3.1. 地表水水质调查分析

为监测本工程施工阶段影响河段水质，建设单位委托广西水电科学研究院有限公司特立资源与环境检测分公司于2022年—2025年对施工期间不同时期西云江断面水环境质量进行监测。监测断面为：上水库施工生产生活区下游（六马河）、上水库施工导流隧洞下游（那桑河）。

监测项目为：pH、SS、DO、NH₃-N、石油类、COD_{Cr}、BOD₅、总磷、总氮。具体监测点位及监测项目见下表。

执行标准：《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准。

表 7.2-1 地表水监测方案

序号	监测断面位置	监测项目	监测时间与频次
1	上水库施工生产生活区下游（六马河）	pH、SS、DO、NH ₃ -N、石油类、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、总磷、总氮	施工期每年丰水期、枯水期各至少监测1次，每次连续监测3天，每天采样一次
2	上水库施工导流隧洞下游（那桑河）		

根据2022年至2025年南宁抽水蓄能环境检测报告，2022年度共抽检12个地表水点位，项目所在区域地表水监测氨氮不超标的情况下总磷超标，主要原因是周边农田使用含氮磷浓度较高的肥料和农药，通过桉树林地灌溉和地表径流携带入水体，导致水体中氮和磷浓度较高；2023年度共抽检12个地表水点位，施工生活区监测断面氨氮未超标，上水库施工导流隧洞下游断面4月份超标，施工

生活区监测断面与上水库施工导流隧洞下游断面总磷均有超标情况，并且总磷数据超标情况多集中在雨水丰盛的月份，故数据超标主要原因是周边农田林地使用含氮磷浓度较高的化肥，通过林地灌溉和地表径流携带入水体，导致水体中氮和磷浓度较高；化学需氧量超标的原因可能是有生活污水排入导致，上水库工程生活污水经两套一体化处理设施处理后用于灌溉及厂区洒水降尘，无直接排放，以上超标可排除是抽水蓄能电站施工造成的污染；2024 年共抽检 12 个地表水点位，上水库施工导流隧洞下游（那桑河）断面主要为总磷超标，可能周边农田施肥与生活污水造成；2025 年共抽检 1 个地表水点位，施工生活区监测断面氨氮均有超标，上水库施工导流隧洞下游断面悬浮物有超标情况，可能是农田的化肥通过林地灌溉和地表径流携带入水体。

上水库工程生活污水集中收集、雨污分流，生活污水经隔油池、三格化粪池处理后，尾水用于周边林地灌溉和当地农户农田灌溉；砂石系统生产废水处理采用“刮泥机出泥+斜板式泥浆池+斜板式预沉池+调节池+DH 高效废水净化器+清水池”处理后入清水池循环利用，实现“零排放”；混凝土冲洗废水经沉淀池絮凝沉淀处理后部分回用于生产、部分回用于道路洒水降尘；洞室废水处理采用沉淀池+洞室废水处理一体化设备（斜板沉淀池）+回用水池+回用措施。

根据环评阶段地表水监测结果（7.2.2.工程建设前河段水质状况），施工期地表水监测超标因子、超标倍数等情况相似，且根据《南宁抽水蓄能电站水资源论证报告书》中 3.2.2.2 水功能区水质变化情况提及，根据国家城市供水水质监测网历年的检测报告，大龙潭、那马泉从未出现水质不达标的情况，水质达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II~III类水标准。2014~2018 年武鸣区环境保护监测站对灵水水质进行检测，各水质指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。上水库工程水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，比武鸣区水质要求更严。

故，工程施工对周边区域地表水体水质未产生显著影响。

根据《南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书》，本项目施工期地表水监测断面与环评阶段地表水监测断面流域相同，点位分布见下图 7.2-2。

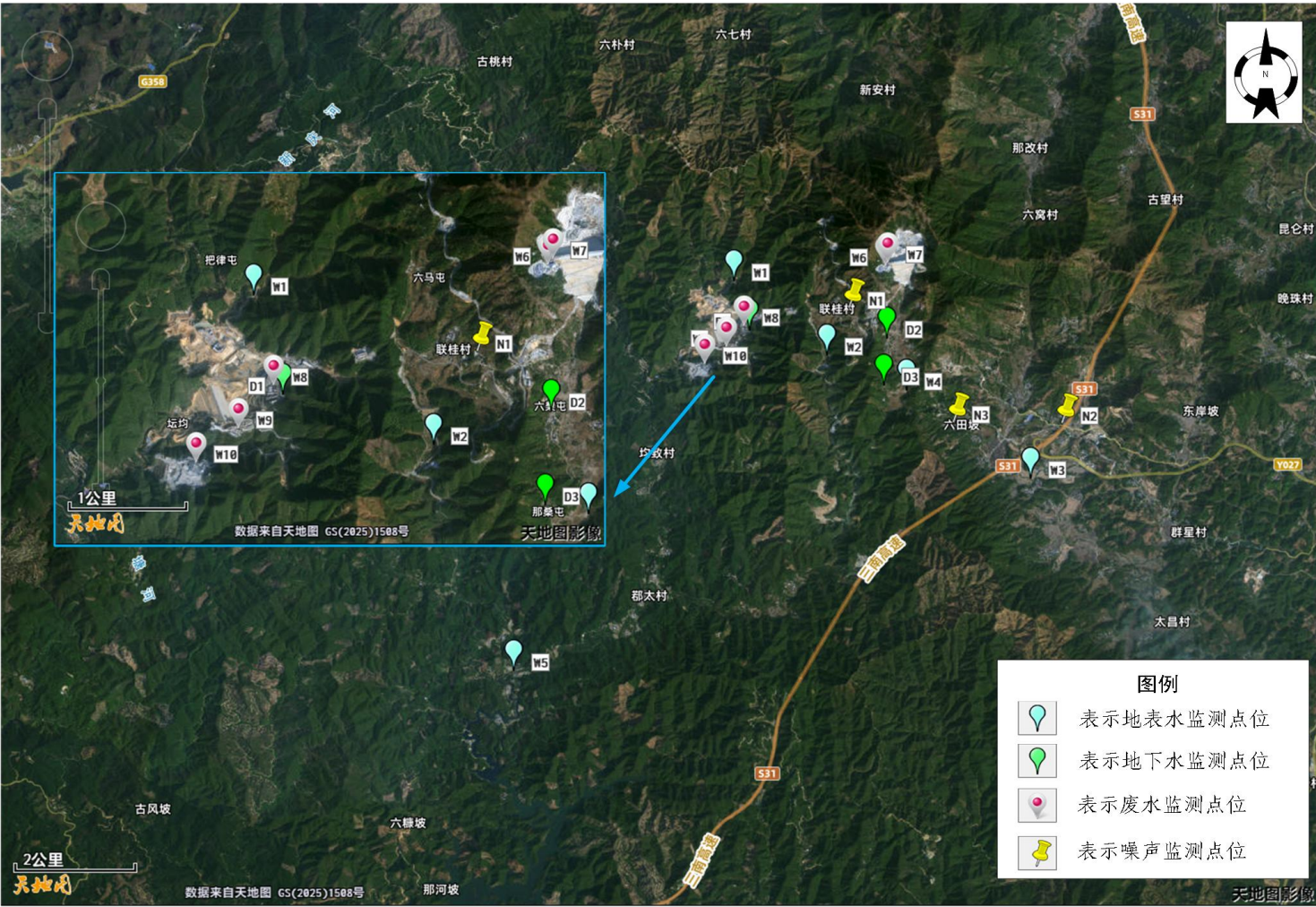


表 7.2-2 施工生活区监测断面 2022—2025 年水质监测结果（单位：mg/L ， pH 无量纲）

年份	日期	上水库施工生产生活区下游（六马河）监测项目（mg/L）																										
		pH 值(无量纲)			溶解氧			化学需氧量			五日生化需氧量			悬浮物			氨氮			总磷			总氮			石油类		
2022 年	1 月	8.0 3	7.9 4	8.0 6	8.4	8	8.5	5	4	5	2	2.5	2.4	16	22	25	0.05 5	0.08 6	0.06 1	0.1	0.1 1	0.0 9	1.44	1.7	1.98	ND	ND	0.0 1
	5 月	7.8 2	7.9 6	7.9	6.3	6.2	6.3	5	7	7	1.2	1.2	1.1	16	6	12	0.27 9	0.17 1	0.13 4	0.1 2	0.1 1	0.1 1	1.18	1.0 6	1.12	ND	ND	ND
	7 月	7.9 2	7.8 8	8.0 3	6.7	6.7	6.8	ND	ND	ND	1.1	1	0.9	11	9	15	0.06 8	0.07 9	0.04 8	0.0 9	0.0 8	0.1	0.76	0.8 4	0.7	0.0 1	ND	0.0 1
	8 月	6.7 3	6.9 5	6.8 4	7.2	7.8	7.1	14	10	11	1	1.2	1.1	17	19	16	0.10 3	0.11 1	0.08 9	0.1 3	0.1 3	0.1 1	1.33	1.2 3	1.13	ND	ND	ND
	10 月	6.6 4	6.8 1	6.6	8.7	8.6	8.5	5	6	6	1.6	1.6	1.7	6	20	10	ND	ND	ND	0.0 7	0.0 7	0.0 6	1.21	1.2 6	1.25	ND	ND	ND
	11 月	6.6	6.4	6.6	6.9	6.7	6.8	ND	ND	ND	1.5	1.5	1.4	29	32	23	0.11 9	0.06 7	0.10 5	0.1 1	0.1	0.0 9	1.44	1.3 5	1.27	ND	0.0 1	ND
2023 年	2 月	7.7	7.5	7.5	9.6	9.3	8.9	ND	4	5	1.5	1.6	1.5	6	9	7	0.04 4	0.10 6	0.10 2	0.1 1	0.1	0.0 9	1.35	1.2 4	1.28	ND	ND	ND
	4 月	7.2	7	7	6.9	7	7	ND	ND	ND	1.8	1.8	1.7	51	55	53	0.37 5	0.21	0.31 8	0.1 3	0.1 1	0.1 2	1.61	1.7 5	1.48	0.0 2	0.0 2	0.0 3
	6 月	7.5	7.5	6.9	6.8	6.9	6.6	5	5	5	1.1	1.4	1.2	7	8	7	0.14 7	0.15 6	0.16 5	0.2 5	0.2 4	0.2 7	1.58	1.6 7	1.5	0.0 3	0.0 3	0.0 3
	8 月	6.9	6.8	6.8	7.1	6.9	7	11	5	15	1.6	1.5	1.5	28	24	22	0.18 5	0.07 4	0.10 2	0.0 2	0.0 4	0.0 4	1.43	1.4 4	1.31	0.0 1	0.0 2	0.0 2
	10 月	6.8	7	7	6.6	6.5	6.3	ND	8	11	1.5	1.6	1.4	15	12	15	0.11 2	0.06 8	0.22 8	0.0 7	0.0 4	0.0 4	1.38	1.2 2	1.39	ND	ND	ND
	12 月	7.5	7.5	7.5	7.1	7	7.1	10	11	10	1	0.8	0.8	11	9	15	0.07 7	0.23 6	0.1	0.1 1	0.1	0.1	1.44	1.3 7	1.4	ND	0.0 1	ND
2024 年	1 月	6.9	7	7	11.9	12.2	11.4	8	8	7	0.8	0.8	0.9	ND	ND	5	0.10 4	0.11 5	0.11 5	0.05	0.0 7	0.0 5	1.58	1.6 5	1.62	ND	ND	ND
	3 月	7	7	7	8.4	8.4	8.1	ND	ND	ND	0.6	0.5	0.7	4	8	5	ND	0.02 7	ND	0.0 6	0.0 7	0.0 7	1.08	1.0 6	1.07	ND	ND	ND
	5 月	7.6	7.5	7.3	7.4	7.6	7.2	6	6	6	ND	ND	ND	ND	5	ND	0.10 8	0.11 2	0.10 6	0.0 8	0.0 6	0.0 7	2.38	2.4 4	2.43	0.0 2	0.0 1	0.0 1
	7 月	7.6	7.6	7.4	7	7.2	7.1	6	5	5	3	2.8	2.4	6	5	7	0.15 6	0.23	0.17 2	0.0 7	0.0 7	0.0 7	1.54	1.4 9	1.41	0.0 4	0.0 4	0.0 4
	8 月	7.2	7.4	7.4	7.6	7.5	7.8	5	7	5	1.8	1.7	1.8	40	42	23	0.20 7	0.19 6	0.20 1	0.0 6	0.0 6	0.0 6	1.97	1.9 8	1.96	0.0 1	0.0 2	0.0 1
	9 月	7.7	7.6	7.5	7.7	7.7	7.7	4	4	4	1.7	1.8	1.7	13	17	12	0.14 5	0.15 3	0.13 7	0.0 5	0.0 5	0.0 5	1.55	1.5	1.56	0.0 2	0.0 2	0.0 2

年份	日期	上水库施工生产生活区下游（六马河）监测项目（mg/L）																										
		pH 值(无量纲)			溶解氧			化学需氧量			五日生化需氧量			悬浮物			氨氮			总磷			总氮			石油类		
	10月	7.8	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	5	6	6	1.9	1.7	1.8	12	16	10	0.123	0.129	0.112	0.07	0.08	0.08	1.4	1.31	1.55	ND	ND	ND
	11月	7.6	7.8	7.6	6.3	6.1	6.4	ND	ND	4	1.7	1.6	1.6	42	39	44	1.15	1	1.14	0.07	0.08	0.06	0.204	0.29	0.198	ND	ND	ND
2025年	3月	7	7.3	7.2	6.7	6.6	6.7	ND	ND	ND	1.7	1.6	1.6	79	77	80	0.701	0.698	0.698	0.09	0.1	0.1	1.94	1.97	1.92	0.01	0.01	0.01

表 7.2-3 上水库施工导流隧洞下游(那桑河)断面 2022~2025 年水质监测结果 (单位: mg/L , pH 无量纲)

年份	日期	上水库施工导流隧洞下游(那桑河)监测项目																										
		pH 值(无量纲)			溶解氧			化学需氧量			五日生化需氧量			悬浮物			氨氮			总磷			总氮			石油类		
2022 年	1月	7.5 3	7.5 4	7.4 9	9.2	9.3	8.9	N D	N D	N D	2.7	2.2	2.6	5	10	15	0.06 9	0.16 6	0.13 1	0.0 4	0.0 4	0.0 6	1.26	1.03	0.83	ND	ND	ND
	5月	7.4 1	7.4 8	7.4 1	6.4	6.5	6.3	13	14	13	1.7	1.6	1.6	7	8	6	0.25 3	0.18 5	0.19 6	0.0 7	0.0 6	0.0 6	1.04	0.95	0.98	ND	ND	ND
	7月	7.8 2	7.8 6	7.7 3	6.5	6.3	6.3	N D	N D	N D	1.1	1.2	1.1	12	8	13	0.06 8	0.07 2	0.05 6	0.0 5	0.0 4	0.0 4	0.81	0.98	0.77	ND	ND	ND
	8月	6.5	6.9 7	6.6 9	6.7	6.8	6.8	6	13	12	1.2	1.3	1.2	8	10	11	0.02 9	0.03	ND	0.0 7	0.0 8	0.0 9	0.53	0.47	0.41	ND	ND	ND
	10月	6.9 1	7.0 1	6.8 8	8.4	8	8.2	6	4	5	2	1.8	1.8	5	10	8	ND	ND	ND	0.0 4	0.0 3	0.0 4	1.05	1.04	1.02	ND	ND	ND
	11月	6.8	6.9	7	5.6	5.8	5.9	4	4	4	1.3	1.2	1.2	9	7	7	ND	ND	ND	0.0 9	0.0 8	0.0 9	1.34	1.29	1.34	ND	0.0 1	0.0 1
2023 年	2月	7	6.8	7.1	9.5	9.2	9.1	N D	4	5	1.6	1.5	1.6	10	8	8	0.04 4	0.16 5	0.09 6	0.1	0.0 8	0.0 9	0.88	0.9	0.91	ND	ND	ND
	4月	6.9	7	6.9	6.9	6.8	6.9	8	7	7	1.9	1.8	1.8	90	99	95	0.72 9	0.82 6	0.75 6	0.1 7	0.1 6	0.1 5	1.46	1.61	1.4	0.0 2	0.0 1	0.0 2
	6月	7.1	7.1	6.8	7	7.1	6.8	8	7	7	1.6	1.3	1.5	31	31	30	0.24 9	0.28 2	0.28 8	0.4 9	0.4 9	0.4 7	1.6	1.69	1.47	0.0 5	0.0 4	0.0 4
	8月	7.2	7.1	7.1	6.8	6.6	6.7	19	15	13	1.5	1.4	1.4	37	31	32	0.43 4	0.66 5	0.60 2	0.2	0.1 8	0.2	1.82	1.62	1.26	0.0 3	0.0 3	0.0 3
	10月	7.2	7.1	7.3	6.6	6.7	6.8	9	7	10	1.3	1.3	1.4	11	9	8	0.48	0.42 5	0.43 1	0.1 5	0.1 2	0.1 1	0.48	0.55	0.62	0.0 5	0.0 4	0.0 5
	12月	7.6	7.6	7.6	8.3	8.2	8.2	6	6	7	0.6	0.7	0.8	8	9	9	0.19 3	0.17	0.18 7	0.0 4	0.0 6	0.0 8	0.85	0.88	0.84	0.0 1	0.0 1	0.0 1
2024 年	1月	7.1	7.2	7.2	12	12.2	11.8	7	8	6	1.6	1.6	1.5	N D	N D	N D	0.45 7	0.46 1	0.45 2	0.0 9	0.0 8	0.0 9	1.6	1.53	1.45	0.0 4	0.0 3	0.0 4
	3月	7.8	8.6	7.9	6.3	7	7	N D	N D	N D	0.8	0.7	0.8	5	5	7	0.08 7	0.07 7	0.07 3	0.0 9	0.0 8	0.1	2.24	2	2.2	ND	ND	ND
	5月	8	8.8	8.2	7.3	7.8	7.5	6	9	6	N D	N D	N D	N D	N D	N D	0.33 9	0.35 6	0.35 1	0.0 7	0.0 7	0.0 7	4.04	4.15	4.03	0.0 2	0.0 2	0.0 2
	7月	7.5	7.6	7.4	7	7	7.1	6	6	6	2.5	2.8	2.9	N D	8	8	0.38 8	0.31 7	0.35 9	0.0 9	0.0 9	0.0 8	2.76	2.68	2.63	ND	ND	ND
	8月	7.8	7.7	7.6	7.5	7.7	7.3	8	5	7	2	1.9	2.1	67	31	35	0.11 3	0.11 5	0.11 8	0.1 1	0.1 1	0.1 1	3.17	3.21	3.21	0.0 2	0.0 2	0.0 2
	9月	7.5	7.4	7.4	7.7	7.7	7.7	4	4	4	1.3	2	1.8	14	8	12	0.18 5	0.17 9	0.18 7	0.0 9	0.0 9	0.1	2.58	2.76	2.68	0.0 2	0.0 2	0.0 2

年份	日期	上水库施工导流隧 洞下游(那桑河)监测项目																										
		pH 值(无量纲)			溶解氧			化学需氧量			五日生化需氧 量			悬浮物			氨氮			总磷			总氮			石油类		
	10月	7.5	7.5	7.5	7.6	7.7	7.6	ND	8	ND	1.8	1.9	2.1	20	21	21	0.08	0.146	0.107	0.02	0.03	0.02	2.56	2.38	2.72	ND	ND	ND
	11月	8.1	7.9	7.9	6.1	6	6.2	ND	ND	ND	2	2	1.9	48	42	46	3.65	3.48	3.65	0.05	0.06	0.08	0.185	0.174	0.176	ND	ND	ND
2025年	3月	8.2	8.1	8.1	6.2	6.5	6.7	11	10	10	1.7	1.8	1.7	57	56	55	0.387	0.398	0.39	0.04	0.04	0.05	2.89	3.2	2.94	0.03	0.03	0.02

表 7.2-4 西云江水库入库断面（西云江）2025 年水质监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲）

年份	日期	西云江水库入库断面（西云江）监测项目																										
		pH 值(无量纲)			溶解氧			化学需氧量			五日生化需氧量			悬浮物			氨氮			总磷			总氮			石油类		
2025年	3月	7.6	7.4	7.4	7	6.9	7.1	5	5	5	1.6	1.6	1.5	36	37	38	0.112	0.114	0.111	0.03	0.02	0.03	0.9	0.96	0.92	0.02	0.02	0.02
	5月	7.5	7.7	7.6	7.2	6.8	6.8	5	5	6	0.9	0.8	1	8	7	8	0.099	0.129	0.096	0.04	0.03	0.04	0.71	0.71	0.7	0.01	0.01	0.01
	7月	7.9	7.9	7.8	5.3	5.7	5.8	21	23	21	0.075	0.07	0.073	2.3	2.1	2.3	ND	ND	ND	0.02	0.03	0.03	1.19	1.27	1.09	0.02	0.02	0.01
	8月	8.1	7.7	7.9	6.7	6.9	7	ND	ND	ND	1.1	1.3	1.3	24	25	28	0.099	0.099	0.102	0.03	0.04	0.04	1.39	1.07	1.07	0.01	0.01	0.01
	Ⅲ类标准	6~9			≥5			≤20			≤4			/			≤1.0			≤0.2			≤1.0			≤0.05		

7.2.3.2. 施工期生产废水监测达标情况分析

本次阶段性验收，根据施工期（2022 年—2024 年）对砂石料冲洗废水、混凝土系统拌合冲洗废水、隧洞废水出口水质进行抽样监测。

施工期生产废水（砂石料冲洗废水、混凝土系统拌合冲洗废水、隧洞废水出口水质）各处理设施出水水质监测结果见下表。根据监测结果，施工废水出口处满足《水电工程 施工组织设计规范》（DL/T5397-2007）中对砂石加工废水的标准。

表 7.2-4 施工生产废水监测统计（mg/L，pH 无量纲）

水质出口位置	监测时间	监测项目	
		pH	悬浮物
交通洞	2022.1.19	8.01	21
	2022.1.20	7.69	25
	2023.8.14	7.2	6
	2023.8.15	7.1	4
	2024.1.23	8.9	ND
	2024.1.24	8.7	ND
通风洞	2022.1.19	8.6	33
	2022.1.20	8.58	36
	2023.8.14	7.3	5
	2023.8.15	7.6	ND
	2024.1.23	8.6	ND
	2024.1.24	8.4	ND
	2024.7.16	8	9
	2024.7.17	8	10
	2024.10.9	8.8	11
	2024.10.10	8.8	8
坛均隧道	2022.1.19	9.04	8
	2022.1.20	8.98	12

水质出口位置	监测时间	监测项目	
		pH	悬浮物
六田隧道	2022.1.19	8.75	80
	2022.1.20	8.76	75
自流排水洞	2023.2.15	7.7	ND
	2023.2.16	7.9	ND
	2023.8.14	7.4	ND
	2023.8.15	7.5	ND
	2024.1.23	8.2	11
	2024.1.24	8	8
	2024.7.16	8.2	9
	2024.7.17	8.2	10
安能拌和站	2023.2.15	8.5	7
	2023.2.16	8.7	6
	2023.8.14	9.1	ND
	2023.8.15	8.9	4
	2024.7.16	8	10
	2024.7.17	8	12
联桂隧道拌和站	2023.2.15	9.1	ND
	2023.2.16	8.8	4
	2023.8.14	9	4
	2023.8.15	9	4
12#拌和站	2023.2.15	10.1	4
	2023.2.16	9.6	6
对外连接道路拌和站	2023.2.15	8.3	32
	2023.2.16	8.2	29
	2024.7.16	11.6	14
	2024.7.17	11.6	13
八局拌和站	2023.8.14	9.4	5
	2023.8.15	9.2	5

水质出口位置	监测时间	监测项目	
		pH	悬浮物
	2024.1.23	8.7	8
	2024.1.24	8.6	5
	2024.7.16	8.6	15
	2024.7.17	8.6	12
七局拌和站	2023.8.14	9.6	45
	2023.8.15	9.8	39
	2024.1.23	12	ND
	2024.1.24	11.8	ND
上库砂石加工系统	2024.10.9	9.1	ND
	2024.10.10	9.2	ND
2#污水处理站	2024.7.16	8.2	19
	2024.7.17	8.2	21
上库拌合系统	2024.10.9	11.8	ND
	2024.10.10	11.7	ND
下库砂石加工系统	2024.10.9	9.3	8
	2024.10.10	9.3	5
《水电工程施工组织设计规范》		/	100
(DLT5397-2007)			

经上表监测统计结果可知：

2022 年—2024 年，施工期各类生产废水出口水质均能达到《水电工程施工组织设计 规范》（DLT5397-2007）相关限值要求，未出现超标情况；部分出口水质 pH 呈现碱性环境，施工期定期投放柠檬酸、苹果酸等药品降低生产废水 pH。

综上，本工程施工期基本落实了环评及批复要求水环境保护措施，施工各类生产废污水在采取了相关废水处理设施后处理达标后回用于相应的生产系统，不外排；施工期对周边地表水环境的影响较小。

7.2.3.3. 地下水影响调查

根据环评调查，工程影响范围无地下水集中供水水源、热水、矿泉水、温泉

等地下水环境敏感区，无地下水环境保护目标。根据调查，工程施工阶段开挖，均处于地下水位以上，对工程区地下水水位、水质无明显影响。

7.3. 生态环境影响调查

7.3.1. 工程建设水生生态影响

施工期按照环评要求，工程建设严格按照“避让措施”和“减缓措施”落实：

1、弃渣场周围应该设置较为完善的挡渣墙、截水沟和排水沟，避免弃渣流失造成上水库河段和西云江干流的水质污染。

2、施工区的生产废水进行污水收集处理，各类废水经过处理后作为循环使用或回用作为绿化灌溉用水，不外排，避免施工废水对水生生物的生境产生影响。

3、加强施工人员各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

4、设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识。

5、采取措施上水库下放下泄生态流量，并同步设置下泄流量监控设施，确保下游生态用水。

7.3.2. 生态环境保护措施有效性分析

本工程施工期严格控制临时用地面积，同时加强施工管理，降低了工程建设对生态环境的影响；通过施工期各项生态保护措施，降低本工程的建设对区域陆生生态系统及区域水生生态系统的影响。工程占地和水库淹没区内的国家二级保护植物桫欏等需移栽的植物已于 2022 年 12 月移栽至广西林科院将园圃，并进行了多次检查，生长良好。

目前，上下库施工区、生活区、上下库公路两侧边坡、3# 弃渣场、下库渣场等完工工程区已进行生态修复，上库中转料场正在进行排水沟建设、绿化等生态修复措施。

选用低噪音施工机械，从源头上控制施工机械产生的噪声对野生动物的影响。在施工路段设置了限速及保护动物等警示牌，提示路过车辆注意保护野生动物等措施。对施工人员加强了生态保护的宣传和教育，禁止破坏施工区以外的植被及

动物等；要求施工期间重点关注平胸龟等保护动物的活动，如发现其踪迹应及时上报，严禁捕杀。截至目前，施工中未发现沼蛙、棘胸蛙和平胸龟等保护动物。

综上，工程在施工建设过程中采取了大量的生态环境保护与恢复措施，降低了工程建设对自然生态系统的结构完整性影响，有效地控制了工程建设产生的水土流失，缓解了工程建设对区域陆生生态和水生生态的影响。

7.3.3. 下阶段生态环境保护建议

根据广西南宁抽水蓄能电站工程环评及其批复的要求，对照本次蓄水阶段生态环境影响调查成果与已实施的生态保护措施效果，本次调查认为基本满足工程蓄水阶段环保验收的相关要求。后续施工阶段继续加强生态保护宣传教育及人员管理工作，做好林地及耕地表土收集外运及存储工作，完工后做好施工临时占地的生态恢复工作，同时做好对移栽的保护物种的管护工作。

7.4. 大气环境影响调查

7.4.1. 环境空气保护目标及污染源

环评中环境空气保护目标为施工期各施工作业影响区、上下库连接道路、施工道路以及对外衔接道路两侧 200m 范围的村屯，包括联桂村、联光村、六田屯。

工程建设对大气环境的影响仅限于施工期，施工期大气污染物主要来自炸药爆破、碎石加工、施工开挖、混凝土拌合过程中产生的扬尘、汽车运输扬尘，以及燃油机械和车辆排放的尾气，以面源污染为主，主要污染物为 TSP 等。

7.4.2. 施工前环境空气质量现状

根据环评报告相关内容，南宁抽水蓄能电站枢纽工程均布置于南宁市武鸣区，配套建设的对外交通道路涉及南宁市武鸣区和兴宁区，根据南宁市生态环境局网站公布的《2019 年南宁市生态环境状况公报》，项目所在南宁市属于环境空气质量达标区域。

总体来说，工程区环境空气质量状况良好。

7.4.3. 环境空气影响调查

为监测本工程施工阶段对周边大气环境的影响，建设单位委托广西水电科学研究院有限公司特立资源与环境检测分公司于 2022 年—2024 年对施工期噪声进行监测。

监测频次为：施工期正常工况每年冬季监测一期，共进行 3 期监测。

环境空气监测所用标准为《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）及修改单，评价标准为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准。具体监测方案见下表。

表 7.4-1 大气环境监测方案

监测点	监测项目	监测时段	监测频次
联桂村、下水库砂石料加工系统、地下厂房	SO ₂ 、NO _x 、TSP	施工期正常工况每年冬季监测一期	每期连续监测 7 天，每天连续采样至少 20h

根据监测结果分析，本工程施工期间联桂村、下水库砂石料加工系统各监测因子（SO₂、NO_x、TSP）均能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准；地下厂房 SO₂ 达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准，NO_x、TSP 出现不同程度的超标，造成污染主要原因是洞内施工，密闭环境通风不佳造成污染物聚集。施工过程中工人戴防尘口罩进行施工，并加大通风，使空气流通。

表 7.4-2 监测结果统计（单位：mg/m³）

年份	监测点位	TSP	SO ₂	NO _x
2022 年	联桂村	0.011~0.070	/	/
2023 年	联桂村	0.022~0.079	/	/
	下水库砂石料加工系统	0.144~1.470	ND~0.009	0.026~0.037
2024 年	联桂村	0.028~0.047	/	/
	下水库砂石料加工系统	0.058~0.119	0.005~0.102	0.012~0.035
标准		0.3	0.15	0.1

7.5. 声环境影响调查

7.5.1. 声环境保护目标及污染源

环评中声环境保护目标为场内道路以及对外衔接道路 200m 范围的村屯,包括联桂村、联光村、六田屯。

施工期间的噪声污染源来源于施工开挖、钻孔、短时和定时爆破,砂石粉碎,交通噪声等。根据施工总体布置,较大的噪声源主要分布在砂石加工系统、混凝土生产系统、坝基、施工主干道等区域。

7.5.2. 工程建设前声环境质量现状

根据环评报告相关内容,于联桂村、均致村和联光村共设置 3 个监测点位,进行声环境质量现状监测。

监测结果表明,工程区域附近,除联光村夜间监测值超标外,其余监测点位的声环境质量可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准限值要求。柳南二线高速公路跨越联光村,目前正在进行施工中,受施工噪声影响,联光村昼夜监测值均较大,造成夜间监测值超标。

总体来说,工程区声环境质量良好。

7.5.3. 施工期声环境影响调查

为监测本工程施工阶段对周边声环境保护目标程度,建设单位委托广西水电科学研究院有限公司特立资源与环境检测分公司于 2022 年—2024 年对施工期噪声进行监测。

监测频次为:每季度 1 次,共进行 11 期监测;监测点位为:声环境保护目标;监测项目为:等效连续 A 声级。

噪声监测所用标准为《声环境质量标准》(GB 3096-2008),声环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1 类标准。

表 7.5-1 噪声监测方案

监测对象	监测点	监测项目	监测时段	监测频次
声环境保护目标	联桂村、联光村、六田屯	等效连续 A 声级	施工期	每季度 1 次，每次 2 天，昼、夜各 1 次

根据监测分析结果，监测点位昼间噪声值 36.6-56.9dB（A）之间，夜间噪声值在 34.3-44.6dB（A）之间；仅上水库周边联光村、六田屯 2023 年昼间各出现 1 次超标情况，超标原因靠近周边运输道路和高速公路，偶有交通噪声造成点位昼间超标。其余点位和时期监测加过均可达到《声环境质量标准》（3096-2008）中 1 类标准，表明施工期的声环境保护措施和设施的降噪效果较好。

综上，本工程施工在落实了相关措施后，项目施工噪声对周边环境影响较小

表 7.5-2 监测结果统计（单位：dB（A））

年份	监测点位	时段	第一季度		第二季度		第三季度		第四季度		标准
2022 年	联桂村	昼间	36.6	40.4	51	48.1	46.4	45.2	49.7	48.9	55
		夜间	36	36.6	41.1	39.4	41.6	41	44.4	43.9	45
	联光村	昼间	53.4	54.7	53.1	52.2	51.4	51.3	54.3	54	55
		夜间	44.1	44.2	40.8	38.3	42.2	41.9	43.3	43.5	45
	六田屯	昼间	39.9	36.6	51.2	46.6	44.7	45	53.3	52.7	55
		夜间	34.3	35.2	39.9	38.3	41.1	40.7	44.1	44.1	45
2023 年	联桂村	昼间	52.9	52	50.5	51.5	46.5	45.3	48.6	47.5	55
		夜间	41.2	41	41.3	40.8	37.9	37.4	40.9	41.8	45
	联光村	昼间	54.2	53.7	54.6	53.6	56.9	52.8	52.8	50.5	55
		夜间	42.7	42.4	42.3	42	43	42.6	42.6	42.2	45
	六田屯	昼间	56	54.8	52.4	52	52.2	50	54.7	54	55
		夜间	43.8	43.3	42.1	41.4	39.7	39.4	44.6	44.2	45
2024 年	联桂村	昼间	48.4	53.3	51.5	48.7	52	52.6	/	/	55
		夜间	42	43.6	39.6	40.5	43	42.1	/	/	45
	联光村	昼间	53.2	52.4	50.9	53.5	53.7	52.5	/	/	55
		夜间	41.8	42	43.2	43.1	43.6	43.6	/	/	45
	六田屯	昼间	49.8	54.3	49.4	47.4	51.7	51.2	/	/	55
		夜间	41.3	41.6	40.6	39.8	44.1	43.1	/	/	45

7.6. 固体废物影响调查

7.6.1. 施工期固体废弃物调查

施工期固体废物主要包括生活垃圾、建筑垃圾、工程泥渣、危险废物。工程泥渣已在水土分析章节中进行分析，仅对生活垃圾、危险废物产生的影响进行分析。

(1) 生活垃圾

生活垃圾主要来自各营地及生活区，工程施工高峰人数约为 2800 人，以每人每天产生垃圾 1.0kg 计，高峰日均垃圾产生量为 2.8t/d。

施工方与当地环卫队签订垃圾清运协议，定期进行清运处置；生活垃圾收集后派专人管理和清理，环卫队清运至昆仑镇垃圾中转站，由中转站将垃圾运往南宁市垃圾卫生填埋场处理。

根据现场调查和监理资料，施工区生活垃圾收集、暂存和清运环境均较为规范，未发现生活垃圾乱丢乱弃现象，生活垃圾收运体系运行正常。

综上，生活垃圾未对周边土壤环境、水环境以及环境卫生造成不利影响。

(2) 建筑垃圾

各施工加工区均有设置垃圾桶或明确垃圾集中存放点，部分废弃混凝土材料用作回填等用途，废弃木材、各类包装材料与生活垃圾一并由当地环卫队进行清运、处置。

(3) 危险废物

施工阶段危险废物主要为废铅蓄电池、废矿物油、废机油、废液压油、废灯管、废墨盒等，分类收集后暂存于危废间，定期清运处理；施工方已与广西烨材环保科技有限公司、广东富鹏环境科技有限公司、南宁市华瑞波再生资源回收有限公司等签订危废委托处置协议，收集后由其定期清运处理。

根据调查，根据工程施工期产生的固体废物的种类、性质、主要来源及排放量和处置方式见下表。

表 7.6-1 固体废物产生及去向一览表

种类	性质	产生量	处置方式
----	----	-----	------

种类	性质	产生量	处置方式
生活垃圾	/	2.8t/d	由当地环卫队进行清运、处置
废弃混凝土材料	一般固废	/	回填
废弃木材、 各类包装材料	一般固废	/	与生活垃圾一并由当地环卫队进行清运处置
工程弃渣	一般固废	398.39 万 m ³	永久弃渣，运送至相应弃渣场
废铅蓄电池	危险废物 (900-052-31)	3 万 t/a	广西源之路环保科技有限公司
废矿物油	危险废物 (900-214-08)	0.2t/a	广西源之路环保科技有限公司
废机油、废液压油	危险废物 (900-214-08)	1t/a	广西烨材环保科技有限公司、 广东富鹏环境科技有限公司、 南宁市华瑞波再生资源回收有限公司
废灯管	危险废物 (900-023-29)	0.5t/a	广东富鹏环境科技有限公司
废墨盒	危险废物 (900-299-12)	0.5t/a	广东富鹏环境科技有限公司

7.6.2. 环境影响及措施有效性分析

施工期固体废弃物处置措施满足环评提出的要求，施工区生活垃圾收集、暂存和清运环境均较为规范；建筑垃圾分类收集，废弃混凝土材料进行回填，其他材料由当地环卫队进行清运处理；危险废物委托有相应资质的单位进行处理。

综上，工程施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾、危险废物均得到妥善处理，对环境的影响基本控制在可接受范围内。

7.7. 社会环境影响调查

7.7.1. 文物古迹调查

工程建设征地范围内未涉及文物古迹，施工阶段也未发现文物古迹。

7.7.2. 人群健康

本工程在施工生活区内定期进行灭鼠、灭蟑螂、灭蚊和灭蝇等卫生保障工作；施工区食堂建立了食堂卫生管理和监督制度，并定期对饮用水源进行监测；工程

建设期间，对施工人员和管理人员进行卫生检疫和定期健康检查；截至目前，工程施工期间未发现季节性传染病及疑似病例等。

1 、卫生清理

1) 各类临时用地在开挖、平整、建筑等施工前，选用生石灰等进行消毒，对废弃物进行清理后利用。

2) 施工生活区内定期进行灭鼠、灭蟑螂、灭蚊和灭蝇工作。

3) 各公共厕所定期进行清理以及采取消毒等防范措施。

2 、卫生检疫和健康检查

1) 进入施工区的施工人员和管理人员，需进行卫生检疫，合格者发放“健康许可证”，否则不允许进入工区。检疫项目包括新冠肺炎、疟疾、血吸虫病、传染性肝炎、肺结核和流行性腮腺炎，外来施工人员还应视其来源地的疾病构成确定相应的检疫项目。

2) 定期对施工人群进行观察和体格检查。

3) 施工区施工人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗和钩体疫苗接种的预防免疫措施。

4) 疫情期间，各施工营地设疫情监控点，落实责任人，按当地政府制定的疫情管理及报送制度进行管理。

3 、环境卫生及食品卫生的管理与监督

1) 施工人员饮用水源均为外购桶装水，水质符合相关限值要求。

2) 定期进行周边饮用水取水口水质进行监测，随时掌握其变化动态。

3) 定期对公共餐饮场所进行卫生清理和卫生检查。

4) 食堂服务人员和供水工作人员每年定期健康检查，食堂人员需持证上岗，传染病菌携带者要及时撤离岗位。

5) 食堂餐具定期进行清洁、消毒，确保职工的食品卫生、用餐卫生。

4 、饮用水安全调查

为监测本工程施工期间饮用水安全，建设单位委托广西水电科学研究院有限公司特立资源与环境检测分公司于2022年—2024年对施工期间不同饮用水水质进行监测。监测点位分布为：施工区饮用水取水口（D1）、联桂村六梨屯（D2）、那桑屯饮用水水源取水口（D3）。

监测项目为：pH值、色度、浊度、臭和味、肉眼可见物、溶解性总固体、

总硬度、高锰酸盐指数（以 O₂ 计）、阴离子表面活性剂、挥发酚、总大肠菌群、粪大肠菌群、大肠埃希氏菌、细菌总数、六价铬、氰化物、氟化物、硝酸盐、甲醛、氯化物、硫酸盐、氯酸盐、亚氯酸盐、溴酸盐、铝、铁、锰、铜、锌、砷、镉、铅、硒、汞、三氯甲烷、四氯化碳、总 α 放射性、总 β 放射性。

具体监测点位及监测项目见下表。

表 7.7-1 生活饮用水监测方案

序号	监测点位		监测项目	监测时间与频次
1	施工区取水口 (D1)	108°35' 5.00"E, 23°5' 32.46"N	pH 值、色度、浊度、臭和味、肉眼可见物、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）、阴离子表面活性剂、挥发酚、总大肠菌群、粪大肠菌群、大肠埃希氏菌、细菌总数、六价铬、氰化物、氟化物、硝酸盐、甲醛、氯化物、硫酸盐、氯酸盐、亚氯酸盐、溴酸盐、铝、铁、锰、铜、锌、砷、镉、铅、硒、汞、三氯甲烷、四氯化碳、总 α 放射性、总 β 放射性	施工期每季度监测一次，每次监测 1 天，每天采样 1 次
2	联桂村六梨屯 (D2)	108°36'27.58 E 23°5' 27.98"N		
3	那桑屯饮用水水源取水口 (D3)	108°36'25.81 " E 23°5' 1.25 "N		

经上表地表水监测统计结果可知：

施工阶段，各生活饮用水监测点位总大肠菌群、大肠埃希氏菌、细菌总数（CFU/mL）、部分重金属（砷、铁、锰、铝等）等因子均有不同程度的超标情况。根据调查，D1 点位水源为废旧矿洞中流出的水，含砷、铁矿物风化溶解，可能造成的砷、铁超标；D3 点位取水口自来水管为铝合金材质，管道残留导致出水中铝超标。

综上，未直接使用该区域的饮用水，如需饮用，需经过专业处理。

经监理公司核实，现场施工人员饮用水为符合相关水质要求的桶装饮用水，对施工人员健康起到一定的保障作用。

表 -2022 年生活饮用水监测结果一览表

监测时间	2022.1.20			2022.5.7			2022.7.13			2022.12.1			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
pH值（无量纲）	8.35	8.4	8.23	8.14	8.03	8.1	8.02	8.25	7.97	7.9	8.1	7.8	6.5~ 8.5
总硬度（以CaCO ₃ 计）	50	16	17	64	6	13	162	5.98	13.3	115	14	18	≤450
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	0.72	0.93	1.48	1.58	1.7	1.83	1.28	0.85	1.29	0.64	0.19	0.21	≤3
溶解性总固体	186	106	132	87	47	77	194	86	100	91	50	75	≤100 0
色度（度）	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	≤15
浊度（NTU）	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	≤1
臭和味（无量纲）	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物（无量纲）	无	无	无	有	无	无	无	可见 白色 沉淀 物	可见 白色 沉淀 物和 少量 褐色 物质	无	少量	少量	无
硫酸盐	30	10	9	36	10	9	157	8	ND	57	ND	ND	≤250
氯化物	3.5	7.1	17	3.8	3.7	2.7	10.6	4.3	5.1	7.4	8.4	8.4	≤250
硝酸盐氮	0.13	0.46	0.51	1	0.71	0.93	0.18	0.51	0.53	0.81	1.6	1.52	≤20
挥发酚	ND	ND	0.0003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.00 2

监测时间	2022.1.20			2022.5.7			2022.7.13			2022.12.1			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
六价铬	ND	0.005	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.008	0.008	≤0.05
阴离子合成洗涤剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
甲醛	ND	ND	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.9
总大肠菌群 (MPN/L)	6.2×10^2	9.6×10^3	3.4×10^3	2.4×10^4	2.4×10^4	2.4×10^4	20	1.4×10^4	2.4×10^4	41	4.9×10^2	4.3×10^2	不得检出
大肠埃希氏菌 (MPN/L)	10	1.6×10^2	5×10^2	1.7×10^4	3.4×10^3	1×10^3	10	2.3×10^2	85	2.2×10^2	1.7×10^2	1.2×10^2	不得检出
细菌总数 (CFU/mL)	10	40	2.7×10^2	2×10^4	2.5×10^3	4.2×10^2	7.6×10^2	2.6×10^3	4.2×10^3	6×10^3	5.8×10^3	3×10^3	≤100
粪大肠菌群 (MPN/100mL)	13	79	2.4×10^2	2.4×10^2	22	17	10	10	10	9	39	21	/
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	ND	ND	2.6	ND	ND	≤10
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	1.8	ND	26.7	ND	ND	4.3	ND	ND	≤5
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1
砷 (μg/L)	12.9	2.4	2.3	7.6	ND	0.8	17.5	ND	1.5	54.3	0.6	1.4	≤10
硒 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤10
铁 (μg/L)	400	ND	ND	220	ND	ND	270	200	160	170	ND	60	≤300
锰 (μg/L)	200	ND	ND	60	ND	ND	3510	290	ND	790	10	ND	≤100
铜 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤100 0
锌 (μg/L)	180	50	ND	80	ND	ND	1420	860	230	ND	ND	ND	≤100 0
铝 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	330	130	180	180	70	90	≤200

监测时间	2022.1.20			2022.5.7			2022.7.13			2022.12.1			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
氰化物	ND	ND	ND	0.003	0.001	0.001	ND	ND	0.001	ND	0.001	ND	≤0.05
氟化物	0.5	0.35	0.21	0.52	0.41	0.4	0.294	0.0852	0.0599	ND	0.042	ND	≤1.0
三氯甲烷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤60
四氯化碳 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤2
溴酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
亚氯酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.7
氯酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.7
总α放射性 (Bq/L)	ND	ND	0.016	0.025	ND	ND	0.099	0.112	0.098	0.02	0.039	0.021	≤0.5
总β放射性 (Bq/L)	0.044	ND	0.045	0.09	ND	ND	0.187	0.145	0.147	0.104	0.065	0.07	≤1.0
注：ND表示未检出。													

表 7.7-3 2023 年生活饮用水监测结果一览表

监测时间	2023.2.17			2023.6.15			2023.8.16			2023.10.18			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
pH值（无量纲）	7.7	7.9	7.9	7.3	7.2	7	7.2	7.4	7.1	7.4	7.2	7.1	6.5~ 8.5
总硬度（以CaCO ₃ 计）	160	29	28	84	22	18	106	15	18	82	13	ND	≤450
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	0.5	1.28	1.08	0.85	1.33	0.92	1.62	0.98	1.47	2.48	0.41	0.98	≤1
溶解性总固体	224	127	155	82	4	49	268	87	104	191	117	72	≤100 0

监测时间	2023.2.17			2023.6.15			2023.8.16			2023.10.18			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
色度（度）	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	≤15
浊度（NTU）	1	1	1	2	1	1	2.5	ND	ND	0.8	ND	0.5	≤3
臭和味（无量纲）	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物（无量纲）	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
硫酸盐	15.1	3.28	3.16	16.2	2.62	3.53	38	2.08	3.62	36.4	1.18	1.14	≤250
氯化物	1.84	2.27	2.24	1.38	2.75	2	11.2	2.68	2.04	9.48	3.99	4	≤250
硝酸盐氮	0.201	2.44	3.29	0.079	6.49	2.78	11.5	1.5	0.71	6.3	2.66	2.74	≤20
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.0004	0.0004	0.0006	0.0003	0.0006	≤0.00 2
六价铬	ND	0.008	0.012	0.004	0.004	0.004	0.011	0.005	0.005	ND	ND	ND	≤0.05
阴离子合成洗涤剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	0.06	0.08	≤0.9
总大肠菌群（MPN/L）	20	2×10 ³	2.7×10 ³	3.7×10 ²	2.4×10 ⁴	4.9×10 ³	2.3×10 ³	2.1×10 ³	1.1×10 ³	2.1×10 ³	5.8×10 ²	1.8×10 ³	不得 检出
大肠埃希氏菌（MPN/L）	ND	1.6×10 ²	1.6×10 ²	ND	1.7×10 ²	ND	4.2×10 ³	4×10 ²	1×10 ²	1.2×10 ³	3.7×10 ²	1.2×10 ³	不得 检出
粪大肠菌群（MPN/L）	ND	9×10 ²	1.7×10 ³	ND	4.1×10 ²	1.1×10 ²	1.9×10 ³	3.6×10 ²	1.2×10 ²	7.6×10 ²	2×10 ²	7.8×10 ²	/
细菌总数（CFU/mL）	1.6×10 ³	6.6×10 ³	2.3×10 ³	1.4×10 ³	5.2×10 ³	1.9×10 ³	9.4×10 ³	5.5×10 ³	1.7×10 ³	7.8×10 ³	4.4×10 ³	2.8×10 ³	≤100
铅（μg/L）	1.2	1.12	1.09	3.29	2.46	2.3	0.81	5.31	3.72	0.31	0.27	0.38	≤10
镉（μg/L）	0.35	0.05	ND	0.26	ND	ND	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	≤5

监测时间	2023.2.17			2023.6.15			2023.8.16			2023.10.18			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1
砷 (μg/L)	422	0.55	2.16	9.83	0.99	2.68	184	0.41	2.33	228	0.77	2.36	≤10
硒 (μg/L)	ND	ND	1.26	ND	ND	ND	0.67	ND	ND	0.61	ND	0.46	≤10
铁 (μg/L)	127	60.4	106	9.12	0.58	0.66	50	30	ND	41	157	523	≤300
锰 (μg/L)	78.3	6	9.88	33	21.1	10.4	ND	ND	ND	0.66	0.004	5.72	≤100
铜 (μg/L)	22.1	17	21.2	6.65	110	37	ND	ND	ND	4.22	8.85	2.1	≤100 0
锌 (μg/L)	128	112	124	1.03	0.1	ND	ND	ND	ND	11.1	52.3	47	≤100 0
铝 (μg/L)	9.17	84.2	258	0.26	ND	ND	70.6	36.2	24.4	35.2	15.4	47.8	≤200
氟化物	0.113	0.05	0.082	0.17	0.084	0.102	0.152	0.085	0.081	0.15	0.122	0.123	≤1.0
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
三氯甲烷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤60
四氯化碳 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤2
溴酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
亚氯酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.7
氯酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.7
总α放射性 (Bq/L)	0.017	0.007	0.087	0.069	0.017	0.012	ND	0.011	ND	0.007	0.002	0.022	≤0.5
总β放射性 (Bq/L)	0.073	0.021	0.084	0.109	0.025	0.029	0.166	0.036	0.044	0.124	0.049	0.047	≤1.0
注：ND表示未检出。													

表 7.7-42024 年生活饮用水监测结果一览表

监测时间	2024.10.10			2024.1.24			2024.5.24			2024.7.17			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
pH值（无量纲）	7.5	7.7	7.3	7.3	6.9	7.3	6.6	6.8	7	7.5	7.4	7.2	6.5~ 8.5
色度（度）	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	≤15
浊度（NTU）	0.5	1.4	9.4	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1
臭和味（无量纲）	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物（无量纲）	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
溶解性总固体	230	96	99	366	249	198	102	224	108	74	76	69	≤100 0
阴离子合成洗涤剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
总硬度（以CaCO ₃ 计）	109	25	16	94	39	25	62	61	33	52	57	65	≤450
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	0.39	1.2	0.67	1.49	0.36	1.43	0.18	0.14	0.22	1.08	1.48	1.04	≤3
六价铬	ND	0.004	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	≤0.05
甲醛	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	ND	≤0.9
氰化物	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	0.001	0.001	≤0.05
挥发酚	0.0008	0.0006	0.0007	0.0014	0.0015	0.0012	0.0006	0.0004	0.0004	ND	ND	ND	≤0.00 2
总大肠菌群（MPN/L）	2.2×10 ₄	2.0×10 ₄	5.2×10 ₂	1.0×10 ₃	6.0×10 ₂	6.8×10 ₂	6.5×10 ₃	3.4×10 ₃	1.7×10 ₄	3.1×10 ₄	7.4×10 ₄	1.1×10 ₅	不得 检出
大肠埃希氏菌（MPN/L）	ND	95	168	9.1×10 ₂	10	10	1.7×10 ₂	3.6×10 ₂	40	4.2×10 ₂	3.3×10 ₂	9.1×10 ₂	不得 检出

监测时间	2024.10.10			2024.1.24			2024.5.24			2024.7.17			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
细菌总数 (CFU/mL)	2.0×10^3	1.9×10^3	9.7×10^2	9.7×10^3	2.4×10^3	2.5×10^3	2.0×10^2	20	4.4×10^2	7.1×10^3	5.4×10^2	$6. \times 10^3$	≤100
粪大肠菌群 (MPN/L)	ND	84	1.7×10^2	75	ND	41	1.0×10^3	1.4×10^3	9.2×10^2	2.6×10^3	9.8×10^2	2.1×10^2	/
铁 (μg/L)	44.7	31.6	55.6	16.8	ND	ND	4.52	6.87	24.5	72.4	47	47.7	≤300
锰 (μg/L)	232	3.76	2.16	13.3	0.22	0.24	2.2	39.4	6.76	212	4.05	3.24	≤100
铜 (μg/L)	ND	0.27	ND	2.1	ND	ND	ND	0.32	0.33	ND	1.72	ND	≤100 0
锌 (μg/L)	356	428	101	ND	ND	ND	54.4	93.8	121	118	84.9	45.3	≤100 0
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.42	0.38	0.12	≤10
镉 (μg/L)	0.44	0.08	ND	ND	ND	ND	0.16	0.12	ND	0.28	ND	ND	≤5
砷 (μg/L)	322	0.39	2.46	375	0.94	1.94	ND	ND	ND	197	0.47	2.52	≤10
硒 (μg/L)	ND	ND	ND	0.7	ND	ND	ND	0.41	ND	0.43	0.58	0.59	≤10
铝 (μg/L)	2.94	49	102	34	ND	16.2	ND	ND	ND	16.6	62.5	35.7	≤200
氟化物	0.158	0.058	0.076	0.136	0.139	0.074	0.066	0.134	0.138	0.11	0.088	0.109	≤1.0
硫酸盐	36.4	3.28	3.8	35.2	1.38	3.66	1.54	7.96	2.44	38.4	2.41	4.82	≤250
氯化物	1.29	1.85	2.33	8.81	3.84	2.59	0.72	6.43	2.2	1.5	1.87	2.33	≤250
硝酸盐氮	0.106	1.39	1.52	4.27	2.29	1.11	0.343	4.12	1.66	0.356	0.81	0.765	≤20
溴酸盐	ND	ND	ND	0.016	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	≤0.01
亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	/	/	/	ND	0.027	0.027	≤0.7

监测时间	2024.10.10			2024.1.24			2024.5.24			2024.7.17			标准 限值
监测项目	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	
氯酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	≤0.7
三氯甲烷（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	≤60
四氯化碳（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	ND	ND	ND	≤2
总α放射性（Bq/L）	0.074	0.026	0.013	ND	ND	ND	/	/	/	0.023	0.011	ND	≤0.5
总β放射性（Bq/L）	0.103	0.042	0.045	0.094	0.041	0.057	/	/	/	0.042	0.026	0.023	≤1.0
注：ND表示未检出。													

8. 突发环境事件风险防范调查与分析

根据环境影响报告书，本报告环境风险评价的对象为非自然因素引起的、可能影响环境质量和生态环境的环境风险。项目环境风险主要为透平油罐事故泄漏、变压器油事故排放泄漏以及油品运输带来的环境风险等。

建设单位于 2023 年 7 月完成《广西南宁抽水蓄能电站项目突发环境事件应急预案》编制并签署发布。于 2024 年 11 月报送至

根据走访当地周边村民及访问当地生态环境主管部门，以及调查环境监理报告等系列文件，截至当前为止，施工期间暂未出现环境风险事故。

截止至水库蓄水阶段，南宁抽水蓄能电站未发生环境风险事故，按环评要求落实了施工期环境风险防范措施，建立了完善的环境风险事件应急预案机制，形成了适宜的环境风险管理机构。建设单位按规范编制了《广西南宁抽水蓄能电站施工期突发环境事件应急预案》，预案包含了环境风险事故的预防预警机制、应急响应与处置要求等内容，可有效应对本工程可能发生的各种突发环境事件。

综上所述，南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段较好地落实了环境风险事故防范及应急措施。

9. 公众意见情况调查

9.1. 公众意见调查的意义和目的

南宁抽水蓄能电站属高水头、大容量纯抽水蓄能电站，电站的建设是为了满足电力系统电力发展的需求，工程的建设不可避免地会对工程影响区域自然环境和社会环境产生一定的影响。通过开展公众意见调查，了解公众对项目施工期环境保护工作的意见，以及工程建设对影响范围内居民工作和生活的环境影响情况。同时，明确和分析本项目上水库蓄水后工程周边公众关心的热点问题，为弥补本项目在设计、建设过程中的不足，进一步改进和完善本项目的环境保护工作提出改善措施提供依据。

9.2. 公众意见调查的主要内容

本次蓄水阶段环境保护验收公众调查的内容主要有以下几点：

- (1) 对项目建设的有关意见和基本态度；
- (2) 项目建设施工过程中存在的主要环境问题；
- (3) 上水库蓄水后可能存在的环境影响；
- (4) 项目施工期采取的有关环保措施及公众意见；
- (5) 公众最关注的环境影响问题及希望采取的有关措施；
- (6) 公众对项目建设过程中所采取环保措施的满意度。

9.3. 公众意见调查的方法、范围和对象

本次蓄水阶段环境保护验收的调查方法主要是通过实地走访，向被调查单位及相关个人走访，了解公众意见并进行项目公示和公众意见调查。公众调查范围主要是南宁抽水蓄能电站施工及上水库蓄水影响涉及的区域，调查公示主要是在项目影响范围区域内显眼的公告栏处张贴公告。

9.4. 公众意见调查结果

“南宁抽水蓄能电站蓄水阶段环境保护”的公众调查活动得到了影响区域内各民众的积极响应和配合，2025年4月到现场踏勘，且在太平镇都太村、均致村、六黎屯等地点发放调查表35份，村民根据实际情况填写调查问卷，后期收到35份，均无意见。

9.5. 公众意见调查结论

由上述公众调查分析结果可知，受访公众对本项目环境保护工作总体评价较高，对工程建设中采取的环保措施给予了极大的肯定，受访群众和单位对本项目环保工作满意度皆达到100%。同时，受访公众皆认为本工程的建设会有利于当地的发展，工程蓄水后将有利于提高当地的环境质量，不会对生产生活造成影响。综上所述，受访公众皆对本项目的建设持积极肯定的态度，认为本项目的建

设有利于带动当地经济发展，和提高当地的环境质量。另外，本项目 2022 年 7 月在太平镇村委及都太村进行公示告知，从开工至今未收到环境污染投诉事件，未有环保工作相关投诉记录。公众意见参与通知公示期间，也未收到公众的投诉电话或邮件等。

总的来说，本项目进入蓄水阶段，得到了项目周边大多数人的赞同，南宁抽水蓄能电站的建设不仅有利于当地的经济发展，而且为所在地区的生产和生活提供了稳定和充足的电力输送。同时，受访公众无提到需要解决的环境问题，对本项目的环保工作是支持并满意的。

10.环境管理与监控计划核查

10.1. 环境保护“三同时”制度落实情况

（1）设计阶段

2019 年 8 月，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司和中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司共同编制提交了《广西南宁抽水蓄能电站预可行性研究报告》，2019 年 12 月，水电水利规划设计总院对该抽水蓄能电站预可行性研究报告进行了审查，形成了《广西南宁抽水蓄能电站预可行性研究报告审查意见》（水电规〔2019〕130 号）。

2021 年 5 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《南宁抽水蓄能电站环境影响报告书》，报送原南宁市行政审批局审批。2021 年 9 月 7 日原南宁市行政审批局以《关于 南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复》（南审环建〔2021〕129 号）文予以批准。

（2）施工阶段

根据本项目工程监理及环境监理记录，工程涉及的污水处理等环保措施及临时防护、修建挡渣墙等水土保持、生态保护措施在施工过程中基本遵循了与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。

（3）投产使用阶段

工程设计阶段开展了污水处理设施、生态修复等专项设计，编制了环境保

护及水土保持工作管理办法,施工期各项污染防治设施与施工辅助设施基本同步建设并投产使用,按相关要求对弃渣场、料场等落实了水土保持。工程建设期间基本落实了环境保护“三同时”制度,基本做到了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

综上所述,建设单位在电站建设期间环保措施较好地执行了建设项目环境保护“三同时”制度。

10.2. 环境管理落实情况调查

10.2.1. 环保风险长效防控体制机制情况

本项目水保环保管理分为两部分,分别是以国家及地方环保单位为主的外部管理和建设单位负责,监理、设计、监测单位参与,施工单位为主的内部管理。南宁抽水蓄能电站高度重视环保水保工作,严格落实国家及地方有关法律法规要求和南宁抽水蓄能电站水土保持方案、环境保护报告书及其批复意见的要求,在工程建设过程中严格执行水保环保措施工程与其他工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度,开工至今未发生一般及以上的水土流失事件、未发生一般及以上的环境污染事件。

(1) 建设单位情况

项目部高度重视工程现场水土保持和环境保护工作,在主体工程开工前,成立了由设计、监理、监测、施工单位的主要负责人组成的南宁抽水蓄能电站工程建设水保环保管理领导小组,主要负责贯彻落实有关法律法规、规程规范和上级公司的制度,审议和批准环保水保管理制度,研究决定环保水保重大事项,审议和批准环保水保重要技术方案和措施,指导和协调解决水保环保工作出现的问题;下设水保环保办公室,具体负责开展水保环保方案审查、计划制定、措施实施、监督检查、资料归档和配合当地环保水保部门工作等具体工作。招投标阶段,建设单位于招标文件中明确写明环境保护措施内容,要求施工单位编制施工区的环境保护措施计划、设置环境保护管理机构、制定严格的作业制度和环卫制度,明确了环保措施验收的流程和环境保护的主要内容和相应的责任,并将环境保护内容和要求纳入合同中。施工阶段,项目部督促各施工单位严格执行环境保护

措施计划，并严格要求监理单位、监测单位、设计单位履行相应的管理职责。

（2）监理单位情况

根据工程规模和施工规划，项目部通过公开招标，委托中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司为项目监理单位，负责环境保护监理工作，设安环部具体负责环保水保工作，定期对施工区环境保护工作进行动态管理。

监理负责监督施工单位落实水土保持和环境保护报告中的具体措施，协调水保环保事宜，审查水保环保相关方案，协助业主管理环境监测和水土保持监测单位，审核环境和水土保持监测报告，编写环境保护监理月报，针对监测报告及现场巡查发现的问题，监理以公文、通知单等方式督促施工单位落实并整改闭环，最大限度地减少了工程建设过程中的水土流失和环境污染。

（3）设计单位情况

通过公开招标，电站委托广西泰能工程咨询有限公司负责本项目施工期间环境保护和水土保持设计。设计单位根据相关规范要求，根据工程建设实际情况，在招标文件技术条款中设置环保水保章节，详细规定了环保水保工作目标、工作标准、工作内容及工作量，签订合同时把环保水土保持措施项目列入相应工程量清单中；工程开工前审批施工单位施工组织设计方案时详细审查水土保持工程项目施工措施和施工计划的合理性和可行性。

（4）监测单位情况

委托中水珠江规划勘测设计有限公司开展本工程水土保持监测工作，水土保持监测频率为1个季度1次。委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司开展本工程环境监测工作，监测时段为南宁抽水蓄能电站施工期和运营期。

（5）施工单位情况

通过公开招标，电站委托了中国水利水电第八工程局有限公司（通风兼安全洞、进厂交通洞工程，简称两洞标）、中国水利水电第十四工程局有限公司（隧洞TBM施工）、中国水利水电第七工程局有限公司（发电系统土建工程C3标）、中国水利水电第八工程局有限公司（上库C1标）、中国安能集团第一工程局有限公司（下库C2标）、中国水利水电第十六工程局有限公司（下库砂石加工系统标）、中国水利水电第七工程局有限公司（EM2标）承担本项目的土建工程。

10.2.2. 项目前期环保风险防控工作开展情况

2021 年 5 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《南宁抽水蓄能电站环境影响报告书》，报送原南宁市行政审批局审批。2021 年 9 月 7 日原南宁市行政审批局以《关于 南宁抽水蓄能电站工程环境影响报告书的批复》（南审环建〔2021〕129 号）文予以批准。

10.2.3. 施工过程环保风险防控工作开展情况

10.2.3.1. 环保风险因素及相应防控措施

南宁抽水蓄能电站在建设过程中存在可能对周边环境造成影响的风险因素主要有生产污水、生活污水、噪声、粉尘以及水土流失；针对存在的环境影响风险，根据“水保方案报告书”、“环境影响报告书”相关要求，在工程建设前已制定相应的防控措施，并在实施过程中对其进行动态跟踪、监测；主要防控措施如下：

（1）生产废水主要防控措施：按照设计要求建设符合要求的三级沉淀池，生产废水经沉投加 PAC、PAM 沉淀后回用于施工和路面洒水降尘，并且经常清理沉淀池，确保生产废水经处理后能达到回用或排放标准。

（2）生活垃圾、生活污水主要防控措施：

①各营地按要求设置化粪池和根据实际情况设置一体化污水处理设备。严防生产生活废水及其他有害有毒废弃物排入河道，并做好生产生活区排水管路和厕所化粪池的防渗，保证水源免受污染。

②施工生活区设垃圾桶对生活垃圾进行收集集中，集中后的垃圾定期清运、处理，严禁施工、生活区随意堆弃垃圾。

（3）生产噪音、粉尘主要防控措施：

①各参建单位制定职业健康管理制度，明确相应管理流程、管理要求；

②施工作业前做好交底，日常加强培训，提高施工人员的自我防护意识；

③易产生粉尘的施工作业（如喷砼、砂石骨料加工）通过改进施工工艺（采用湿式作业）、设置除尘装置等措施降低粉尘对作业人员及周边环境的影响；

④通过降噪装置的设置，做好施工作业过程中的噪声控制，减少对作业人员

及周边居民的影响。

(4) 水土流失主要防控措施:

①所有项目的场平施工活动,表层土单独剥离并依照监理人的指示集中堆放和防护,以便后期绿化和植被恢复使用。

②将本标段弃渣料及时清运,并运至指定渣场堆放,不随意倾倒、下坡、下河。

③在进行清理和掘除时,不超出规定的范围,禁止滥伐林木和破坏草本植物、灌木丛。

④在施工设施拆除并撤离现场后,对现场进行彻底清理,平整场地,完成排水系统。

⑤按合同规定采取有效措施对施工开挖的边坡进行支护,采取防护措施(如排水工程、临时遮盖工程,弃渣场拦挡工程、排水工程、绿化措施等),避免由于施工造成的水土流失;

⑥开挖土石尽量回填,或就近用于施工场地平整,剩余土石运往指定渣场堆放,尽量做到“挖填平衡”,确保达到水土保持要求。

10.2.3.2. 突发环境事件应急预案制定情况

建设单位按规范编制了《广西南宁抽水蓄能电站施工期突发环境事件应急预案》,预案包含了环境风险事故的预防预警机制、应急响应与处置要求等内容,可有效应对本工程可能发生的各种突发环境事件。

10.2.3.3. 档案资料管理制度

建设单位制定了档案资料管理制度,与工程有关的环境保护资料、档案均由档案室统一收存、管理,并制定了相关的档案保管与库房管理制度、保密制度、节约制度、更改制度及鉴定销毁制度。

(1) 环保档案管理内容包括:

(2) 工程前期资料及批复材料,包括可行性研究报告及其批复环评报告及环评批复、水土保持编制方案报告及水保批复;

(3) 工程初步设计资料及批复,工程开工备案证明等;

- (4) 本工程征地合同、补偿协议、移民安置等记录；
- (5) 施工单位报送的施工月报等资料；
- (6) 监理单位报送的主体监理月报、环境监理实施方案、环境监理月报、环境监理总结报告等；
- (7) 环境监测单位报送的施工期环境监测报告；
- (8) 设计单位报送的各类环保措施的设计图、各单项验收环保相关资料等。

10.3. 环境监控计划落实情况调查

10.3.1. 环境监测情况调查

(1) 施工期环境监测

根据调查，建设单位按照环评要求委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司开展施工期环境监测工作，具体施工期监测内容及频次如下表所示。根据项目施工期环境监测报告，项目施工过程中注意文明施工，切实做到了尽可能减少施工期间对周边居民的影响，注意避免对工程周边水质、农田、生态环境等造成破坏，对于环评报告书中提出的环境管理措施做到了有效的执行和良好的管理，对环境产生影响较小，环境质量保持良好。

(2) 运行期环境监测计划

项目目前处于施工期，建议项目在运行期进一步完善环境管理制度，委托有资质的单位进行定期开展环境监测。

10.3.2. 施工期环境监理情况调查

建设单位委托贵阳勘测设计研究院有限公司承担本工程的主体监理及环境监理工作。贵阳勘测设计研究院有限公司根据招标文件及合同要求派驻足够的专业技术人员驻场，并成立电站监理项目部，对工程建设过程中的环境保护工作进行全过程、全方位监督管理。环境监理主要负责对施工区涉及生态保护、水环境、声环境、大气环境、固体废弃物处理、人群健康等方面的措施落实情况进行检查、督促和管理。

监理工作方式包括日常现场巡视检查、旁站监督、召开环保会议、下发文件

指令、环保专项工程验收等内容。监理单位定期对工程区环保工作执行情况进行现场检查，对存在的问题和不足，书面下发问题通知单告知承包商及时纠正、处理。

10.4. 小结

根据调查，建设单位在建设期间十分重视环保工作，环保机构健全，执行了建设项目环境保护“三同时”制度和符合环境管理工作相关要求，并开展了施工期环境监测和环境监理工作，施工至今未出现一般及以上环境污染事件，未收到环境污染相关的投诉。

11. 调查结论及建议

11.1. 工程调查结论

工程名称：南宁抽水蓄能电站上水库蓄水阶段

建设单位：南方电网调峰调频发电有限公司

工程地址：位于广西壮族自治区南宁市境内，电站上水库位于武鸣区太平镇白凿山顶部。电站距离武鸣区直线距离约 33km，距离南宁市直线距离约 40km。

工程规模：南宁抽水蓄能电站装机容量 1200MW，装机 4 台，单机容量 300MW。电站上水库集雨面积 0.74km²，推荐正常蓄水位 776.00m，正常蓄水位以下库容 636.82 万 m³，死水位 740.00m，死库容 39.3 万 m³。电站额定水头 456.2m。

工程重大变动判定：对照环境保护部环办〔2015〕52 号文《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（水电建设项目）》，本工程无重大变动情况。

11.2. 环保措施落实情况调查结论

根据调查，本项目已落实了环评及批复提出的上水库蓄水阶段水环境、大气环境、声环境、生态环境及社会环境的各项环保措施要求，尽可能减轻工程施

工对周边环境产生的影响。具体措施分别为：

(1) 采取措施下放下泄生态流量，并同步设置下泄流量监控设施，确保生态用水。

(2) 砂石系统生产废水处理采用“刮泥机出泥+斜板式泥浆池+斜板式预沉池+调节池+DH 高效废水净化器+清水池”的处理工艺，该废水工艺主要依靠 PAC、PAM 的快速沉淀作用，再通过刮泥机和 DH 高效净化器实现泥水分离，生产废水经处理达标后入清水池循环利用，实现“零排放”。

(3) 各混凝土各拌合系统均设置了三级废水沉淀池，生产废水经沉淀池絮凝沉淀处理后部分回用于生产、部分回用于道路洒水降尘。

(4) 在现场交通洞、通风洞、自流排水洞均已设置有三级沉淀池，洞室废水引至沉淀池处理，再根据沉淀情况辅助添加絮凝剂等药品进行沉淀处理，综合利用。

(5) 现场各单位生活污水集中收集、雨污分流，生活污水经两种一体化处理设施处理后，尾水用于周边林地灌溉和当地农户农田灌溉。

(6) 严格管理可能引起林火的施工作业，对施工人员加强教育和管理，严格按照征地红线进行施工；对工程建设过程中形成的次生裸地利用剥离的表土覆盖并恢复植被

(7) 配合当地政府落实了移民安置区的各项环境保护措施。

11.3. 上水库蓄水阶段环境影响调查结论

11.3.1. 生态环境影响

扰动区总体水土保持状况良好，施工过程中严格控制施工范围，未发现重点保护野生动物，也未出现人员捕杀重点保护野生动物的情况。工程建设过程中落实了对珍稀保护植物的保护要求，对施工阶段核实发现的有可能受施工影响的保护植物进行了科学的移栽保护措施，工程建设对珍稀保护植物影响较小。

11.3.2. 水文情势影响调查

在电站运行时，会因上下水库的水位变幅大，导致多余的水量无法及时排往

库外。当电站处于抽水工况运行时，下水库水位从正常蓄水位消落至死水位，水量逐渐转移至上水库，下水库坝下西云江会出现减水情况，只能通过泄放洞下泄生态流量。泄放洞出口布置锥形阀，运行期抽水工况下，控制均匀泄放生态流量，下水库下游西云江水库出现减水影响，但可以保证生态流量。

11.3.3. 声环境影响调查

本工程基本落实了环评及其批复要求的噪声防护措施，随着主体工程的完工，施工噪声、交通运输噪声得到一定程度的缓解。

11.3.4. 水环境影响调查

(1) 全年度共抽检了 5 个地表水点位，根据图表可知，在 8 月份的监测中 W4 那桑河监测断面的总磷监测结果略高于标准限值，可能超标原因是附近村民在春夏季时对周边的农田以及林地施用了含氮磷较高的化肥，在丰水期，受到雨水的冲刷流入水体，导致监测结果偏高。根据图表可知，在 8 月份的监测结果中 W3 沙江断面石油类监测结果高于标准限值，据现场监测人员反馈，采样时水面能明显看到油性漂浮，其中可能的原因是水体上游有油类污染物排入水体导致浓度偏高。

(2) 本项目混凝土拌和站废水设置了沉淀池进行处理，处理后污水回用，无外排；砂石料加工系统的施工废水采用“螺旋分级机+DH 高效（旋流）处理器+板框压滤机”的处理工艺串联逐级处理，处理后污水基本实现回用。

(3) 根据现场调查，项目已按照环评要求采取了相应的水环境保护措施，并按环评批复要求将砂石加工系统、混凝土生产废水及洞室开挖、基坑废水等施工生产废水及生活污水处理后回用，并未在西云江等 II 类水体设置排污口。

11.3.5. 环境空气影响调查

全年共抽检 3 个环境空气点位，根据监测数据统计结果可知，联桂村点位与下水库砂石料加工系统点位各项监测数据均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准的要求。

11.3.6. 固体废物影响调查

根据现场调查，当前各营地及生活区产生的生活垃圾通过垃圾桶收集后，派专人管理和清理。生活区垃圾统一处理，签订垃圾清运协议，由其定期对各生活营地所产生的生活垃圾进行清运、处置。调查未发现生活垃圾随意抛弃、运输过程洒落的情况。

工程施工期间弃渣均运至指定弃渣场堆置，施工期间各渣场根据相关要求及时采取了工程、植物等防护措施。工程出渣严格按照要求堆放，未有沿途、沿河随意倾倒现象；

运渣过程中散落在路面的渣土均派专人及时清理，保证了运输道路清洁。

根据调查及以上分析可知，工程施工期产生的生活垃圾及建筑垃圾均得到妥善处理，对环境的影响基本控制在可接受范围内。

11.4. 蓄水阶段环境保护验收调查结论

从本次环境保护验收调查结果看，南宁抽水蓄能电站（上水库蓄水阶段）工程环境保护手续齐全，根据实际情况落实了环评及其批复所提出的环保措施，有关环保设施符合设计、施工和使用要求，并已建成投入正常使用。项目执行了环境保护“三同时”制度，工程的建设对各项环境要素的影响较小，未涉及重大变更，同时建设单位将严格按环境监测计划做好跟踪监测工作，及时掌握环境状况，对出现的环境污染问题采取进一步的治理措施。

综上所述，本环境保护验收调查报告结论认为南宁抽水蓄能电站符合工程蓄水阶段环境保护验收条件。

11.5. 下阶段需完善内容的建议

（1）增加工程区域内森林防火、禁止乱砍滥伐的标识牌，保护好现有的森林资源，加强针对施工人员的生态环境保护教育宣传，避免越界施工。

（2）随着道路的修筑、绿化造林，山、水、林、鸟构成新的景观，人类的活动增加，若再加上旅游开发，会给环境污染带来新的隐患。必须加强管理，减少污染，配备相应的垃圾处理设施；保护水禽，防止破坏新的景观。

(3) 做好工程完工后水生生态环境的恢复工作，开展定期监测，尽量减少对周边水质和水生生物产生的不利影响。

(4) 项目涉及的西云江目标水质为《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准，随着管理精细化，建设单位应继续加强对生产废水、生活污水的管理力度，确保工程施工不会对下游水质造成影响。

(5) 建议结合区域声环境质量和施工场界噪声状况，加强施工管理、完善噪声治理措施，维护敏感目标声环境质量。

(6) 下阶段蓄水后，库区河段流速减缓，应注意保护库周植被，涵养水源，控制水土流失，保证库区水质，防止库水富营养化。

(7) 重视生态流量的下放，在设计各个阶段以及建设阶段，按照规定，落实拦河坝生态流量的下放措施，并接受当地自然生态、水行政主管部门等部门的监督检查。