

# 研究贵州省夹岩水利枢纽及黔西北供水工程 环保建设要求与实施策略

陈建何 张健

贵州省水利投资(集团)有限责任公司

**摘要:**贵州省夹岩水利枢纽及黔西北供水工程是贵州省实施的重大民生工程,也是我国目前在建的最大水利水电工程,该项目的建设对于保障贵州省生态环境安全、促进贵州经济社会发展具有重要意义。但项目建设过程中会对生态环境造成一定的影响,如何有效实施环保措施,减少影响,保障建设目标的顺利实现,是摆在建设单位面前的重大问题。基于此,本文结合本次工程项目建设案例,对本次工程环保建设工作要求以及具体的实施工作策略进行探索,旨在为该工程后续的环保建设工作提供指导和参考。

**关键词:**水利枢纽;供水工程;环保建设;环境保护

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.17.052

水利枢纽工程建设是我国水利基础设施建设的重要内容,其主要任务是在枯水期为满足城乡生活、生产用水和生态用水需要,通过修建水库、调节库容等水利设施,实现水资源优化配置。近年来,在水利水电工程建设中,将库区形成的洪水通过水库调节后引向下游,利用大坝、引水隧洞等引水渠道或渠道将水送到下游各工业和生活用水地。水利枢纽工程具有多目标性、灵活性和综合性的特点,同时还具有防洪、发电、供水、灌溉等多方面的功能。随着水利水电工程建设的不断发展,其对生态环境的影响也日益受到人们的关注。水利枢纽工程作为一种特殊的建设项目,在规划、设计、施工和运营过程中都不可避免地会对周围生态环境造成一定影响,而其中的生态环境影响又是一种复杂的环境问题,不仅包括自然生态系统本身受到的影响,也包括人类活动对自然生态系统产生的影响。

## 一、工程概况

夹岩水库与黔西北引水工程,是以引水、灌溉为主要内容,同时也是以发电为主要内容,同时也是为了促进当地经济发展,促进当地经济发展,改善当地的生态环境。夹岩水利枢纽与黔西北供水工程,位于乌江二级支流六冲河潘家岩的潘家岩上,由水源工程、毕大供水工程和灌区骨干引水工程等构成,其正常蓄水位1323m,死水位1305m,经校核洪水水位1326.01m,设计洪水位1324.07m。该水库的库容为13.23亿 $m^3$ ,电站的总装机为90兆瓦,年均发电量为2.2亿度。夹岩水利枢纽以及黔西北地区的水供应工程,涉及生态环境保护的环保和水保功能,共投入了12.64亿元,占到了目前工程静态总投资181.65亿元的6.96%。在这些项目

中,包括了环保功能的工程和新增的环保项目,大约有8.85亿元,占了目前工程总投资的4.87%。如果将主要项目(3、4标)的环保项目(3、4标)计算在内,则需要增加4.79亿元,从而增加了4.06亿元。在初期阶段,环保总投资为26460.49万元(不包括升鱼机械工程的9897.03万元),其中包括升鱼机械的36357.52万元,较环境影响评估阶段降低了4242.48万元。

## 二、供水工程环保建设要求

自该工程开工以来,始终坚持“预防为主,生态优先,建设与保护并举”的根本方针,贯彻“与青山为伴,让青山更美丽”的生态环境工作方针,围绕“绿色夹岩、创新夹岩、精品夹岩”,严格落实生态工程与主要工程“同设计、同施工、同投产”“三同时”,认真做好工程的生态环境保护工作,努力推动青山工程与生态环境的协调发展。

### (一) 环保设计要

按照环境保护“三同时”的要求,即环境保护项目必须和主要项目同步进行,省水投集团于2014年12月结束了该项目的环境保护设计服务,并严格按照《环境影响评价报告》和《批复》中的环保要求进行了环境保护设计。在初始阶段、专题阶段、招标阶段、施工图阶段的环保设计要符合环境影响评价报告和批复中对环保措施的要求。截至2020年12月底,该工程已经完成了对生活用水和生活污水的处理,对工地的生产废水(包括砂石加工、混凝土生产、机械加工等)的处理,对施工区的烟尘、废气进行处理,对施工区的噪声进行了控制,对施工过程中产生的各种固体废物进行了处理,对施工过程中的人群进行了防护,并对施工过程中的环境进行了保护。在工程结束之后对场地进行清理,并对其他需要采取的污染防治措施进行了设计,目前已经完成了升鱼机,鱼类增殖站,分层取水,升鱼机运行操作,水温在线监测系统,古树木移栽,拦鱼栅,饮用水水源保护区划分方案,水库清理环境保护方案,鱼类栖息地保护专题方案,水质在线监测方案,导流洞生态洞下闸封堵及初期生态流量下放专项方案,程蓄水和运行调度(调整)方案。

### (二) 环保工程实施要求

按照环境保护“三同时”的要求,将环境保护项目和主要项目同步进行,截至2020年12月底,水源区“三通一平”第一期标,水源一号至四号标,毕大一号至二号标,总干一号至二号标,北干一号至九号标,南干

渠标, 金遵一号至二号标, 黔西分干渠标, 金沙分干渠标, 一号至六号支渠, 金结三号(包括拦鱼设施), 植物标、鱼类增殖站标、升鱼机标、饮用水源保护区划分标、水温在线监测系统标、水情监测标(包含生态流量监测)等, 金结3标(包含拦鱼设施)、植物标、鱼类增殖站标、升鱼机标、饮用水源保护区划分标、水温在线监测系统标、水情监测标(包含生态流量监测)标为环保工程专项措施标, 其余主体工程标段施工现场生活用水和生活污水处理措施、施工场地生产废水(如砂石料加工系统废水、混凝土生产系统废水、机修废水等)处理措施、施工区粉尘、废气的处理和防治措施、施工区噪声控制措施、工程弃渣、生活垃圾等固体废弃物处理处置措施、人群健康保护措施、施工期和运行期生态环境保护措施、完工后场地清理措施以及其他必要的污染防治措施随着主体工程建设同步实施。

### 三、供水工程环保建设具体实施策略

#### (一) 施工期污水处理措施

第一, 基坑废水处理措施: 根据环评的要求, 对基坑废水不采用另外的处理设施, 仅在基坑内投加絮凝剂(可采用聚合氯化铝或者聚丙烯酰胺), 排水静置2h后抽取排放, 剩余污泥定时人工清理就可以。排出的水将会被优先用于降尘洒水、砂石料冲洗等用水或者混凝土搅拌用水, 多余的水可被排放到附近的山林地、山沟中。到现在为止, 水坝的建设已经基本结束, 基坑没有产生任何的污水, 在基坑中有大量的上游河流的渗水和雨水, 在没有回填之前, 基坑的污水通过沉淀池进行沉淀, 然后再使用到施工现场。

第二, 砂石料加工系统废水处理措施: 根据环境保护的要求, 对其进行了沉淀处理, 并将其应用于砂石的冲刷过程中。污水排放量大的用混凝沉淀, 排放量小的用天然沉淀。到现在为止夹岩工程中, 只有水源1标、毕大1标砂石料采用半干法作业, 有砂石废水产生, 其他标段砂石加工采用干法作业, 没有产生砂石废水。毕大1标砂生产装置规模不大, 其生产污水采用“混凝+沉淀”工艺, 不向外排放, 直接回用, 水源1标的砂石处理系统已经被拆掉, 在水位以下没有单独的处理。

第三, 混凝土拌和系统废水处理措施: 根据环保要求, 由于污水中的悬浮物浓度较高, 在经过处理之后还需要进行回收利用, 因此在混凝土拌和系统中, 使用添加絮凝剂沉淀的方法, 使混凝土拌和系统中的污水达到标准后, 再将其返回到混凝土拌和系统中进行冲洗。它的产水量很少, 可以通过外加化学试剂的自然沉降, 然后再用来搅拌混凝土。在夹岩工程的各个施工标段, 使用的是“混凝+沉淀”的处理工艺, 在对污水进行处理之后, 基本上可以被用来进行喷洒、降尘和现场冲洗, 不会有任何的排泄。

第四, 生活污水处理措施: 推荐使用WSZ-A0系列废水, 废水经处理后经次氯酸钠消毒后, 可达标准再用于

施工营地、施工场地、道路等的除尘或绿化, 其余的废水可排入附近的山地, 截至到现在为止, 各大营区都已经按照规定进行了生活污水的治理。

第五, 隧洞施工涌水处理措施: 按照环保的要求, 通过管道混合器将它们进行均匀的混合然后进入沉淀池, 出水再经过二次投药沉淀, 经过处理后的出水可以直接排放到附近的山林地、山沟中。根据施工隧洞所处的环境情况, 建议在涌水量超过5000m<sup>3</sup>/d, 使用混凝土构造的沉降池, 其他的则使用混凝沉淀工艺的钢结构成套设备来进行处理。

第六, 含油废水处理措施: 根据环评要求, 为了降低施工过程中对水环境造成的影响, 需要将含油废水采用成套油水分离器来处理, 在处理达标后, 将其回用于汽车冲洗用水及道路降尘洒水。到现在为止, 除了2020年新进场的支渠标段(支渠7标)还没有完成危废处置协议的签订之外, 其他的施工单位都在不断地完善着危险废物暂存间的建设, 与具备资质的危险废物处置单位签署了代为转运处置的协议, 并对危险废物转移联单制度进行了严格的落实。

#### (二) 地下水环境保护措施

##### 1. 施工期地下水环境保护措施

第一, 水源工程区地下水环境防护措施: 1) 夹岩水库在蓄水过程中可能出现的松散堆积体被淹没的情况下, 采取的防渗处理措施主要有三种方式, 即: 竖立防渗墙, 排水降压措施, 回填复垦, 夹岩水库在蓄水过程中会出现松散堆积体被淹没的情况下, 在库岸斜坡上, 应采取挡墙护岸+完全回填到蓄水水位高度; 2) 夹岩水库在尾伏流段, 在尾伏流段分别用两个大中天桥分洪隧洞、两个小天桥明槽分别放流, 不考虑现有的伏流排泄功能; 3) 对煤矿井下涌水的处理, 在矿井中增加排水管网, 并监测井下涌水的情况。

第二, 输水路线及灌区地下水环境防护措施:

(1) 保护隧道施工引起的地下水环境效应。到现在为止, 夹岩工程中所涉及的洞穴涌水、打漏水等作业段都已经采取了相应的封堵措施, 而洞穴污水的责任标段也已经按照规定落实了“预沉池+絮凝沉淀池+污泥池”的处理措施, 洞穴污水经过处理后达到了标准, 然后进行了排放。

第三, 地下水环境保护经济措施: 工程建设和生产企业不仅要强化环保的政治和思想教育, 还要运用经济手段, 实现节水有奖, 浪费水有罚, 任何一方对水源造成的破坏、污染, 都要对其进行治理, 并对造成的损失进行补偿。到现在为止, 该项目已经进行了有关的环境意识的教育, 并且建立了相应的环境污染的奖励和惩罚机制。

##### 2. 运行期地下水环境保护措施

第一, 水库下游脱水河段地下水环境影响问题防护处理措施: 环境影响评价要求监测与九洞天景区相关的

井泉等地表水体的水位和排水量。到现在为止,岩夹工程任属于施工阶段,在运营阶段同时进行。第二,灌区土壤次生沼泽化防护措施:在灌区运行期间,需要建立相应的灌溉、排水等配套设施,这一方面的工作需要当地政府进行相应的治理,因此这一方面工作并不在夹岩工程的环境保护范围之内。第三,提出了一种预防和控制灌区地下水中农药和化肥的方法,因此,这一方面的工作并不在夹岩工程的环境保护范围之内。第四,地下水环境保护管理措施:1)行政组织措施:建立健全评价机构,建立健全评价体系,制定综合防灾减灾规划,建立评价区地下水动态监测体系。这一方面的工作需要当地政府进行相应的治理,因此,这一方面的工作并不在夹岩工程的环境保护范围之内;2)风险识别及应急预案。在隧道顶面设置与居民生活和生活密切相关的井泉和水库水塘的水位和流量,并在此基础上进行监测。在监测的过程中如果出现了水源泄漏,从而对居民的正常生产和生活造成了不利的情况,则应该以区域水文地质和环境概况为基础,将已经制定好的应急预案付诸实施,采取另寻水源、修筑供水设施、汽车送水等补救和补偿措施,并预留建设替代水源的费用。截至到目前为止,该项目所涉的岩缝工程已经采取了取水替代的补救措施。

### (三) 陆生生态环境保护措施

#### 1. 施工期的避让措施

避让古树名木与珍稀动植物,除了3棵古树由于其分布位置位于水库水位线之下,需进行水下移栽以外,尽量避开其他古树名木和珍稀保护植物,在景区内避开森林公园;远离生态公益林和基本农田。施工期间的其他防护措施:编制施工环保手册、邀请相关专家对施工现场进行集中培训等,到目前为止在该项目中,1号古树已经移植到了业主营房,2号、3号古树已经在后方移植都已经成活。在进行支渠6标文家桥渠2+930.5~3+170.5的240 m的渠旁,种植了27种名贵的树种和幼苗,包括红豆杉、绿豆杉、沙棠树、榉树、紫薇、桂花树等,共239株。夹岩公司、环保监督、施工单位和金沙县施工指挥部实地考察,优化了施工计划,采取了防护措施。

#### 2. 运行期的陆生生态环境保护措施

第一,运营期的减免措施:输水工程影响区:在1公里以上的明渠断面上,建议设置动物过桥。截至到目前为止,夹岩工程灌区工程已经修建了一条明渠,这条明渠对野生动物的通行造成了一定的障碍,按照设计要求,将为超过1000 m的明渠建设一条野生动物的跨行通道,但是按照施工进度,这一工作还没有进行。

第二,运营期的补偿措施:(1)在评估区内,加强对已有森林植被的保护和森林生产力的提高。(2)在评估区内,积极推进退耕还林,提高林地的数量和质量。(3)对水源区的灌木、草地和荒漠化土地实施绿

化。到现在为止,岩夹工程任属于施工阶段,将在运营阶段同步进行。

第三,重建措施:1)古树移植:在蓄水之前,对3株老树进行了移栽。到目前为止,已经将1号古树移到了业主营房,2号、3号古树移到了后方,已经全部完成;2)迹地植被恢复措施:环境影响评价报告指出,要做好陆地生态系统的保护与景观规划,料场区、渣场区、公路、营区、营区。到现在为止,该项目仍属施工阶段,并且已经完成了植物措施标书的招标工作,正在同时进行植物措施标书;3)加强环境保护宣传教育:向当地人普及生态环保的重要性,让当地人也能参与环保行动。到现在为止,岩夹工程任属于施工阶段,在运营阶段同时进行;4)占用基本农田环境保护:根据环评文件的规定,需要对被占用的基本农田进行生态保护。

### 四、结语

综上所述,夹岩水利枢纽及黔西北供水工程是一项意义重大的民生工程,在该项目的建设过程中,应坚持以人为本,遵循生态发展理念,坚持可持续发展战略,在保证工程建设质量的前提下,严格执行环保建设工作要求,对工程施工过程中可能对周边环境造成的不利影响进行分析并提出相应的解决措施,保证施工过程中生态环境不受破坏,同时还应根据工程建设不同阶段的特点和环境保护要求,采取科学合理的环保措施,从施工准备阶段开始就加强对生态环境保护措施的落实情况进行跟踪检查,并通过加大投入、完善管理制度等手段来不断提升环保措施的实施效果。

### 参考文献

- [1] 易子明. 水利枢纽水土保持生态效应分析[J]. 陕西水利, 2022, 261(10): 93-95.
- [2] 王怀琦. 南沟门水利枢纽项目移民安置管理的实践与探索[J]. 陕西水利, 2022, 260(09): 175-176+178.
- [3] 李雷, 鲁艳春. 花桥水利枢纽工程建设中的生态环境保护分析[J]. 人民黄河, 2021, 43(S2): 242-243.
- [4] 何帅, 曹文洁. 高寒高海拔区域水利枢纽工程施工期生活污水处理[J]. 云南水力发电, 2020, 36(08): 57-60.
- [5] 赵志鹏. 节能环保技术在水利工程建设中的应用分析[J]. 节能, 2020, 39(03): 115-117.
- [6] 钟鸣辉, 范穗兴, 杨沂等. 生态设计理念在飞来峡水利枢纽社岗堤加固工程中的运用[J]. 广东水利水电, 2019, 279(05): 1-4+21.

作者简介: 陈建何, 1992年6月, 汉族, 贵州省毕节市, 本科, 现在职称: 助理工程师, 从事的工作方向: 环境保护、水土保持综合管理。