

503 地下战备电厂文物防护工程技术

安红州, 周雪琴

(四川省能投攀枝花水电开发有限公司, 四川 攀枝花 617068)

摘要:503 地下战备电厂是在特定历史时期建造的、具有战备意义的现代化工业建筑,同时也是见证攀枝花市历史发展的工业遗迹,是祖国大三线建设的历史缩影,具有重要的文物保护价值。金沙水电站工程建设实施期间对文物进行了合理、科学的保护,虽然增加了投资,但体现了企业尊重历史和传承的良好社会责任。重点对文物防护工程技术进行了阐述,可供类似工程借鉴参考。

关键词:503 地下战备电厂;金沙江金沙水电站;文物;防护;挡水墙;帷幕灌浆;防渗墙

中图分类号:TV52;TV512;TK08

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)02-0031-02

1 工程概述

503 电厂是一座地下战备电厂,其周边山峦高出洞室 755 m,非常隐蔽,具备良好的战备要求。该电厂于 20 世纪 60 年代末动工兴建,历时 6 a,1975 年 4 月 26 日第一台 5 万 kW 发电机组开始试运行,总装机容量为 10 万 kW。按照国家节能减排规定,2007 年 3 月 15 日电厂最后一台机组停止运行,结束了其历史使命。503 地下战备电厂(以下简称“503 电厂”)是在特定历史时期建造的、具有战备意义的现代化工业建筑,同时也是见证攀枝花市历史发展的工业遗迹,是祖国大三线建设的历史缩影,具有重要的文物保护价值。2008 年 5 月 28 日,攀枝花市西区人民政府发文将 503 地下战备电厂列为区级文物保护单位。

503 电厂位于攀枝花市西区新庄小尖山南麓金沙江北岸山腹内,地下洞室洞向由南朝北,深 220 m。洞内有三个岔道,由东向西依次为 1 号、2 号、3 号导洞,由南朝北依次为化学洞、电气洞、汽机洞、锅炉洞,洞内为平面“用”字形布局。各大小洞室总长度达 3 700 m,总建筑面积达 22 400 m²,属于庞大的人工开挖洞室,洞内最大跨度为 24 m,采用当时的最新工艺——喷锚浇筑工艺施工。

在建金沙水电站位于金沙江干流中游末端的攀枝花河段,为河床式电站,电站装机容量为 560 MW,多年平均发电量为 21.77 亿 kW·h,正常蓄水位高程 1 022 m,水库总库容为 1.08 亿 m³。金

沙水电站混凝土重力坝坝顶高程为 1 027 m,最大坝高 66 m,坝轴线长度为 392.5 m,从左至右共布置 15 个坝段,施工导流采用三期导流方式。

2 金沙水电站对 503 电厂文物影响因素分析

2.1 金沙水电站库区蓄水对 503 电厂文物的影响

503 电厂位于金沙水电站库区内、距坝址(上游)1 km 处,电站正常蓄水位高程 1 022 m,校核洪水位高程 1 025.3 m,文物区 1 号~3 号洞出露洞口实测高程为 1 017.5~1 020 m。库区与文物洞口之间的物质为碎石夹粉土、碎石弃渣及阶地堆积卵石,厚 10~30 m,其下为厚度较大的卵石或无明显变形迹象的基岩,地层具有透水性。现场踏勘文物 3 个洞身均呈降坡趋势并延伸入山体内。根据 503 电厂与金沙水电站位置及电站水位关系,电站发电后库区蓄水将通过地层渗透进入文物区域内,渗水汇聚后将淹没文物,故需在库区与文物之间进行防渗处理。

2.2 电站附属设施对 503 电厂文物的影响

根据金沙水电站总体布置规划得知,电站在文物与库区中间带布置了施工场地和交通道路,施工场地平均高程为 1 028 m,场内布设了 3#、9#公路。相关结构对文物本身无直接影响,但场地高程明显高于文物洞口,附属结构布置后文物区域将形成孤岛形式。结合后期文物开发需要,场地布置需预留足够的空间以满足后期文物开发功能的需求,施工道路设计要衔接进入文物通道,同时要考虑降水在边坡汇入文物区域的截流引排措

收稿日期:2018-02-10

施。

3 所实施的文物防护方案

3.1 防护目标及拟定原则

防护工程设计的主要目标:金沙水电站水库蓄水后,在防护工程的正常使用年限内,应确保正常蓄水位、防洪水位和暴雨条件下库水和地表水不直接流入或大量渗入 503 电厂的地下洞室。

防护工程设计原则:(1)防护工程结构安全可靠原则;(2)防护工程结构的技术可行原则;(3)防护工程的经济合理原则;(4)防护工程的施工方便原则。

3.2 总体防护思路

结合影响因素分析,该防护工程要求实现地下防渗、地面挡水、坡面截流的总体设想。防护工程的主要目的是保护文物外露的 3 个洞室洞口不在金沙水电站水库蓄水后被淹没,据此确定防护的范围是:顺江方向从 1 号洞口以东约 30 m 起,向西延伸到 3 号洞口以西约 10 m,总长度约 200 m;横江方向为 3#公路靠山侧路基坡脚以内至斜坡上 1 032 m 高程以下区域。

(1)在文物与电站场地间适当距离布设 3#公路,形成分隔区域同时解决通行问题。

(2)在 3 个导洞口与 3#公路路基间适当位置(咨询地方文物局确保预留面积满足后期需要)设置地下防渗墙,以阻止库水通过强透水性的卵石层大量渗透进入防护区;在防渗墙顶面修建地面挡水墙,阻止库水直接流入防护区。

(3)在 3 个导洞洞口顶以上的自然斜坡上的适当位置设置截水沟,截排降雨产生的地表径流,防止其进入防护区。

(4)在 3 号导洞口附近设一集水坑,汇集降雨时防护区内接受的大气降水量,并设自动抽排系统。

(5)在防护区下游端设一进出坡道,并与 3#公路连接,形成人行参观和消防通道。

(6)对防护区内破损废弃的建构筑物予以清理拆除,平整场地,设防渗混凝土地面,阻止地下水垂直向上渗入防护区。

3.3 防护结构的设计

根据防护思路及实际地形条件,防护段长度为 k0 + 0 ~ k0 + 231,由挡水墙、防渗墙、防渗帷幕自上而下布置,防洪标准取 50 a 一遇,相应设防

水位高程为 1 023 m,取安全加高 0.5 m,则防护结构顶部高程不小于 1 023.5 m。结合电站场平及 3#、9#公路规划布置,将防护结构顺江方向由东向西分三段进行设计防护。k0 + 0 ~ k0 + 92 防护高程 1 023 m 采用挡水墙、防渗墙结合布置;k0 + 92 ~ k0 + 204 防护高程 1 028 m 采用挡水墙、防渗墙、防渗帷幕结合布置,k0 + 204 ~ k0 + 231 防护高程顺延连结原始边坡采用无盖重防渗帷幕防护。

挡水墙:结构形式为重力式,墙顶高程为 1 023.5 ~ 1 028 m,墙底高程统一布置为 1 020 m,墙高 3.5 ~ 8 m,顶宽 0.6 m,坡比 1:0.25,采用强度等级 C30、防水等级 P8 混凝土浇筑。施工分段为 15 m,结构缝及施工缝均安装橡胶止水,布置在距内侧混凝土面 5 cm 处。墙顶安装不锈钢栏杆。

防渗墙:采用等厚直立墙体,厚度为 1 m,深入基岩及挡水墙各 0.5 m。混凝土采用强度等级 C30、防水等级 P8 混凝土连续浇筑。为提升施工期防渗墙的稳定性,在基岩处沿防渗墙轴线布设 M25 砂浆锚杆两排,间排距 1.5 m × 0.6 m,梅花形布置,锚杆直径 20 mm,入岩 1.5 m,外露长度 1 m。

防渗帷幕:布设于非基岩段防渗墙底部及覆盖层无盖重处,孔距 1.5 m,排距 0.6 m,梅花形布置,深入基岩 0.5 m。防渗墙下部帷幕灌浆在混凝土浇筑完成后利用墙内预埋的钢管造孔,灌浆压力采用 0.1 ~ 0.3 MPa 范围分段实施;质量标准:透水率小于 10 Lu。

防渗混凝土地面:在挡水墙和文物洞口内场平清理拆除已破坏和无保留价值(咨询文物局)的建筑物;分层回填石渣料、15 cm 厚级配碎石料压实,压实度不低于 95%;浇筑 30 cm 厚 C30 防水混凝土面层,防水等级为 P8,纵向分段长度为 20 m,分缝形式为假缝,段间纵向布设间距 40 cm、直径 25 mm 连接钢筋。

截排水系统:在文物洞口顶部外山坡布署截水沟,根据地形分别采用 C20 混凝土、M10 浆砌石结构,设置线路按照山坡走势将边坡降雨汇集流入 3#、9#公路排水沟后排入金沙江。在文物 3#洞口靠挡水墙侧采用混凝土浇筑 3 m × 4 m × 2 m(长、宽、高)集水井并设置混凝土盖板,井内安装 2 台 150QW(WQ)145 - 10 - 7.5 潜水泵,文物

(下转第 35 页)

过的工作要及时将资料归档,以免日后为了应对检查而突击补资料。文件盒要有整齐划一的标识,还要有卷目录,以便查阅。现场检查是对平时工作的检验,只有日常监督管理到位,各项工作都落到了实处,才能做到心中有数,坦然接受检查。针对检查中发现的问题,要及时采取措施整改完善,并虚心听取专家、上级部门及同行的宝贵经验。

4 安全管理工作的体会与建议

4.1 各级领导要高度重视安全工作

无论是业主方、监理方还是施工方,各级领导一定要高度重视安全工作。若要完成对整个工程的安全监督检查,必须依靠各单位、各部门安全管理人员的大力配合。如果领导不重视安全,一些有利于提高安全管理质量的合理化建议就得不到采纳和实施,尤其是得不到合理的资金支持,就会打击安全管理人员的积极性和创造性,使安全管理局面处于被动;如果领导不重视安全,一些安全检查和考核就会流于形式,安全管理就会失控,就会步入恶性循环;如果领导不重视安全,一些安全管理人员就会忙于领导安排的其他工作,就会以各种理由拒绝、拖延完成计划下达的各项工作和任务,造成执行力下降,孤军作战,进而影响整个工程的安全管理。

4.2 贯彻“管工程必须管安全”的原则

对在建工程而言,安全与工程建设之间有着密切的联系,并具有共同管理的基础,安全对工程进度及质量起到促进与保证作用。管工程的同时管安全,是对各级领导安全管理责任的明确,同时也明确了所有与工程建设有关的机构、人员的安全管理责任。因此,所有与工程建设有关的机构、人员,都必须参与安全管理并在管理中承担责任。

(上接第 32 页)

区域内场平施工按照 0.3% 全面降坡至集水井汇水口处。

4 结 语

水电工程建设对文物的影响和共存是不可回避的问题,金沙水电站在建设中采取了一系列积极主动的文物防护保护措施,对 503 地下战备电厂进行了有效保护,虽然增加了投资,但体现了企业尊重历史和传承的良好社会责任感,503 地下

只要是安全保证体系中的一员,上到总经理,下到专责安管人员,都要牢固树立管工程必须管安全

的思想,要从“人、机、物、料、环”几个方面主动抓安全,真正发挥安全保证体系的作用。

4.3 安全管理工作要以人为本,注重和谐

任何时候都要把人的安全放在第一位,因为人是安全的主要载体。施工人员中有很多是农民工,他们的安全意识很差,自我保护意识缺乏,这就需要安全管理人员从各个方面去督教、去帮助他们提高安全意识。业主和监理方要监督施工单位给施工人员配发合格的劳动保护用品,要关心施工人员的生活起居,帮助他们解决生活中的困难和思想包袱,使他们能全身心地投入到现场工作中,从而保证施工安全。总之,要以确保人身安全为重点,把安全工作做细。

5 结 语

安全管理工作没有终点,任何时候、任何人都不能说安全工作做好了。安全管理工作只有更好、没有最好。一个人的安全不算安全,只有所有人员都安全了才叫安全,这就需要共同努力、共同坚持,全员反违章,只有全员提高,才能保证“安全”这块基石稳固不倒。在建电站的安全管理工作目前还存在很多困难,同行业安全管理人员应该多学习、多交流,不断总结先进经验,创新管理方法并加以推广应用,以便更好地控制和消除现场危险因素,将施工现场的事故率降低到零。

作者简介:
单俊(1971-),男,四川渠县人,工程师,从事水电工程建设安全管理工作;
何开朝(1981-),男,四川剑阁人,工程师,注册造价工程师,监理工程师,招标师,从事水电工程建设技术与管理工作。
(责任编辑:李燕辉)

战备电厂也必将在历史的长河中留下自己浓墨重彩的一笔。该文物防护工程采用的技术措施可供类似工程借鉴参考。

作者简介:
安红州(1982-),男,四川剑阁人,工程师,一级建造师,从事水利水电工程建设技术与管理工作;
周雪琴(1989-),女,四川大竹人,工程师,二级建造师,从事水利水电工程建设技术与管理工作。
(责任编辑:李燕辉)