

大坝改造景观设计与实践

张兰婷¹, 位敏², 高大水²

(1. 江西省水利科学研究院, 江西 南昌 330029; 2. 长江勘测规划设计研究有限责任公司, 湖北 武汉 430014)

摘要: 本文结合大坝除险加固中溢流坝顶启闭房的结构特点, 提出了坝顶改造与水景观结合设计理念, 研究和应用了加高建筑与原启闭机房形成整体结构的加高改造技术, 有效解决因加高建筑后旧启闭机房结构承载力不够的问题, 通过实际工程应用效果较好, 为推动大坝建筑景观美学文化发展有很好的促进作用。

关键词: 大坝改造景观文化; 加高改造技术; 仿古改造

中图分类号: TV698.2 **文献标识码:** C **文章编号:** 1004-4701(2017)05-0370-05

0 引言

过去兴建水库大坝主要考虑建筑功能和经济效益, 随着社会经济的发展, 人们对精神文化也越来越重视, 许多地区将水库作为重点旅游资源开发, 自然景观和人文建筑的美化必不可少。在病险水库大坝加固的过程中, 对于大坝特别是溢流坝段顶部结构的改造技术与效果要求也越来越高^[1]。一方面, 大坝改造要保障原有建筑物的功能和结构安全, 同时, 要增设景观平台或构筑物, 将大坝坝顶设计成为富有特色的水利人文景观载体, 使水库大坝与两岸俊俏秀美的自然山峰相映。本文成功的工程实践, 对于推广水库大坝改造景观文化技术、保护和利用水利风景资源、推动当地旅游资源开发具有重要意义。

1 工程概况

大垵水库位于江西省铜鼓县大垵镇太坪村, 距铜鼓县城约 32 km, 大坝坐落于修水支流武宁水上游, 坝址控制流域面积 610.45 km², 是一座具有防洪、灌溉、供水、发电等综合利用的大(2)型水利枢纽工程。枢纽工程由主坝、副坝、溢洪道、引水隧洞、放空底孔和坝后式电站等建筑物组成。主坝为浆砌石重力坝, 坝顶高程 215.20 m, 最大坝高 43.40 m, 坝顶长 357.00 m; 溢流坝

段位于大坝中部, 堰顶高程 204.00 m, 设 5 孔, 单孔净宽 12.00 m, 弧形钢闸门控制。大坝于 1987 年 9 月动工兴建, 1990 年 11 月下闸蓄水, 1992 年 11 月基本完工, 1997 年 8 月竣工验收。除险加固工程于 2011 年 11 月正式开工, 2013 年 12 月基本完工, 2016 年 1 月下闸蓄水验收。

水库内有巨岩名为天柱峰, 属丹霞地貌, 以其为中心在库区建立天柱峰国家森林公园, 总面积 1.05 万 hm², 森林覆盖率 95%。水库作为其中之九龙湖景区。

2 大坝改造景观美学

2.1 改造景观设计

大坝以其大体量、大跨度的视觉震撼, 其所在的得天独厚特殊地理位置极易成为自然环境中的地标, 人类对水的各种复杂感情和思想也赋予大坝景观更多的文化内涵。水库作为一个独特的景观元素, 已形成一个独立的水文化体系, 它是人与自然相互关系在大地上的烙印。随着水利风景区的大力建设和旅游业的逐渐兴盛, 水库大坝的壮丽景观越来越受到人们的青睐。

大坝建筑景观设计必须首先符合大坝功能、技术和经济要求, 并以此为原则对景观构成元素进行美学调整。在大坝发展过程中, 大坝景观设计伴随着对功能、构造技术、形态美学、材料机理的研究探索, 随着结构设计和施工技术水平的提高及社会经济的发展, 大坝的形

体从最初的垒石坝、土石坝和草土坝发展到重力坝、双曲拱坝、连拱坝和支墩坝等,大坝形态的这些变化也带给人以美的感受和文化的传承^[2]。

大堰水库主坝溢流坝段坝顶老旧,启闭机房经过几十年运行已破旧不堪,甚至存在安全隐患,且方正呆板的启闭机房也会破坏景观,与景区环境十分不协调。因此,溢流坝段坝顶启闭机房改造是坝顶景观改造的重点,需要结合和适应原启闭机房结构,采取有效措施保障加高建筑与原启闭机房结构的可靠结合,使加高建筑与原启闭机房形成整体结构;同时还应解决因加高建筑后旧启闭机房结构承载力不够的问题。

大坝加固改造景观设计是对原大坝本体进行景观重构,因此,应结合大坝本体的结构体型和构造特点,充分融入景观文化理念,创造富有水利特色和文化内涵的大坝建筑新形象,提升水库大坝整体景观效果^[3],大堰水库主坝溢流坝段大坝景观设计从以下几方面考虑:

(1)精心比选布置。景观改造主要集中在溢流坝顶,而启闭机房改造是坝顶改造的重点,各种各样的房顶设计是造景的上佳素材。经比选,本工程采用中式仿古建筑风格进行外形设计,并在造型上采用了古典的飞檐斗拱形式。应用时应切忌繁杂,尽量利用或形成启闭机房高矮不一、胖瘦不同的特点,使坝顶建筑显得错落有致,富有节奏感又不失均衡感。对坝顶道路两侧防浪墙和栏杆改造时,注重材料质感并融入文化元素。

(2)重视色彩设计。建筑艺术离不开色彩,色彩的变化能刺激人的感官,并留下深刻印象。以往的大坝只有混凝土的灰色调,与蓝天碧水极不相应。为改变大坝建筑物单调沉闷的感觉,根据各单体建筑的功能和所处的位置合理使用色调,配合仿古外形设计,选择红白两种反差较大的颜色为主色调,配以其它辅助色调,丰富了大坝建筑景观视觉效果。

(3)合理增设夜景效果。大坝建筑是水库枢纽工程景观轴线上的重要景点或视觉控制点,考虑大坝位于天柱峰景区及周边环境,为采用突出建筑夜景的整体效果,夜景进行了专门性设计,形成富有变化的大坝建筑夜景,使大坝建筑摆脱沉重感,增加立体性和灵动性。

2.2 改造结构技术

坝顶启闭机房改造通常采用3种方式,一种是将老旧启闭机房全部拆除重建,一种是将启闭机平台以上全部拆除重建,一种是仅对老旧启闭机房结构加固装修。因老旧启闭机房拆除重建,需拆除启闭机房主体结构、结构内部安装的启闭机、闸门及全部机电设备,此拆除重建方式成本较高,一般不考虑采用此方式;将启闭机

平台以上部分拆除重建方式虽可保留启闭机平台及相应启闭设备,但需对启闭机平台以上的启闭机房拆除重建,在施工期同时拆除启闭机房内安装的机电设备,将影响启闭机正常运行,甚至导致在施工期间无法运行;仅对老旧启闭机房加固装修方式,虽可解决结构安全问题、对结构影响小,但达不到建筑景观改造预期效果。

为更好的提升坝顶启闭机房建筑景观效果,本工程坝顶启闭机房改造采用加高方法,保留旧启闭机房主体结构,在原启闭机房顶部增设建筑,对旧启闭机房进行翻修改造,这将增加原启闭机房结构荷载作用,需解决原启闭机房与顶部增设仿古建筑连接问题和原启闭机房结构承载力不够的问题,使原启闭机房与加高建筑形成整体,确保启闭机房整体结构安全。

为确保改造后坝顶启闭机房的结构安全,拆除原启闭机房屋檐,将原启闭机房屋檐内钢筋作为仿古楼阁与原启闭机房连接钢筋,浇筑形成整体结构;对原启闭机房屋面板采用粘贴碳纤维片加固提高承载力或按承载力要求重新浇筑仿古楼阁楼板;原启闭机房顶部增设仿古楼阁后结构自重大大增加,需对原启闭机房底柱扩大截面加固,形成扩大底柱,在扩大底柱底部与坝顶连接部位增设锚固墩,以提高原启闭机房的承载能力,实现对原启闭机房进行仿古改造的目的,如图1所示为大堰水库坝顶启闭机房加高改造增设景观仿古楼阁示意图。

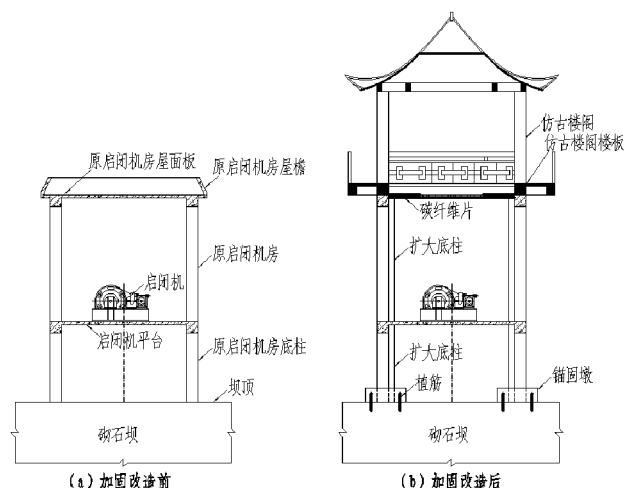


图1 启闭机房加高改造仿古建筑结构图

2.3 改造加固技术

大堰溢流坝顶建筑主要为启闭机房,其内布设有闸门启闭设备。水库正常运用中,需要满足使用要求和设备的维修处理。除险加固设计将原为平屋顶的启闭机房加高一层,对应原结构体系亦需加固加强。施工过程中

中,启闭机房梁、柱采取外包钢加固,用 $L75 \times 5$ 的角钢与 -60×4 的扁钢焊接成钢筋网,将原混凝土柱包裹,并用结构胶粘贴在混凝土面层。对于强度不够的楼面结构,则采用粘贴碳纤维布的方式加固^[4]。

粘钢加固亦称粘贴钢板加固,是将钢板或型钢采用高性能的环氧类粘接剂粘结于混凝土构件的表面,使钢材与混凝土形成统一的整体,利用钢材良好的抗拉强度达到增强构件承载能力及刚度的目的。粘钢加高施工简便、快捷、基本不增加被加固构件断面尺寸和重量。建筑结构胶将钢板(型钢)与混凝土紧密粘接,将加固件与被加固体合为一体,结构胶固化时间短,完全固化后即可正常受力工作。粘钢加固过程中所用的主要材料有钢板、胶粘剂,辅助的材料有(膨胀)螺栓等。

碳纤维布加固技术的原理与粘钢加固基本相同,是利用专用结构胶将高强材料贴在混凝土表面,形成复合结构,通过与混凝土之间协同工作,对构件或结构起到加固及改善受力性能的作用。碳纤维布沿受力方向搭接时,搭接长度应不小于100 mm。当采用多条或多层碳纤维布加固时,各层纤维之间的搭接位置应相互错开。

在加固的特殊位置(如粘结部位的始、末端),为保证纤维复合材料与混凝土共同工作,必要时应采取附加铆栓、螺栓或钢板等措施。

3 工程应用及效果

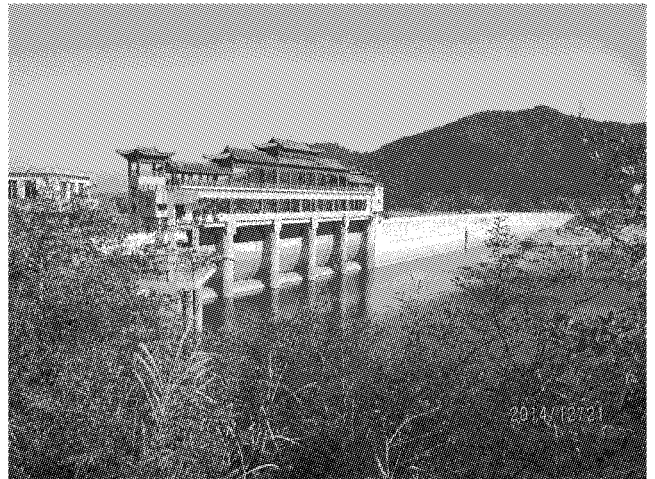
大垵水库溢流坝顶改造前启闭机房为单层平屋顶建筑,经过除险加固仿古改造后,整个建筑显得古朴典雅、宏伟大气,屋顶转角处,四角翘伸,形如飞鸟展翅,轻盈活泼(见照片1~4)。



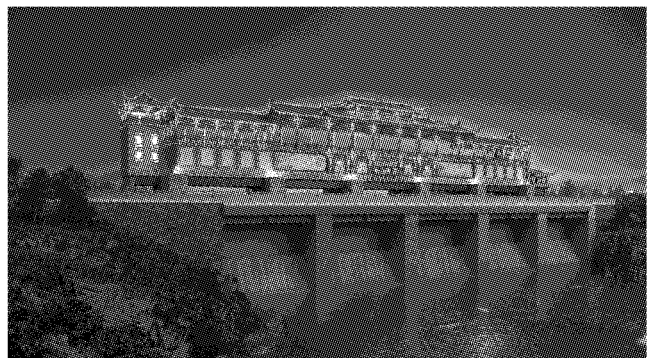
照片1 大改造前坝顶



照片2 改造后坝顶



照片3 改造后整体效果



照片4 改造后夜景效果

通过檐部上的这种特殊处理和创造,不但扩大了采光面、有利于排泄雨水,而且增添了建筑物向上的动感,建筑中层层叠叠的飞檐更是营造出壮观的气势和中国古建筑特有的飞动轻快的韵味。

水库大坝现已成为当地天柱山风景区的一个热门

景点。

4 结 论

结合大墩水库大坝除险加固工程,顺应国家和行业对水利景区开发和保护的新要求,提出了水利风景区大坝改造景观文化结合理念,对大坝建筑美学文化、坝顶改造景观文化及启闭机房景观改造技术进行了总结和研 究,并在大墩水库砌石坝坝顶改造中成功应用,显著提升了坝顶建筑景观效果,改善水库大坝人文景观环境,促进了铜鼓县天柱峰景区旅游经济开发。

山水含灵,相辉相映,使大坝既具有温婉灵动的江南之美,又不乏奇崛峭拔的峥嵘之气。水库湖体气势壮阔,湖面碧波荡漾,湖水质地清澈,风光秀丽旖旎,与周边起伏山峦遥相映衬,美轮美奂的四季变幻,仿佛天地

间升腾起的九龙精灵,舞练于青翠的大地。伴随水利风景区建设和水利工程标准管理工作的推进,水库大坝不仅较好地带动了当地经济及相关产业的发展,而且,其特有的保护开发利用水源、独特的健康生态环境、特殊的水工景观文化等功能作用越来越明显,越来越为社会所认可。

参考文献:

- [1] 杨启贵,高大水.我国病险水库加固技术现状及展望[J].人民长江,2011,42(12):6~11.
- [2] 康明宇.水工建筑物景观的设计[J].陕西水利,2007(1):22~24.
- [3] 农加兴.水利建筑美化设计探讨[J].广东科技,2014(6):75~76.
- [4] 位敏,高大水,叶俊荣,等.大墩水库浆砌石重力坝除险加固技术[J].大坝与安全,2011(5):68~72.

编辑:张绍付

Landscape design and practice of reconstruction of dam

ZHANG Lanting¹, WEI Min², GAO Dashui²

(1. Jiangxi Institute of Water Sciences, Nanchang 330029, China;

2. Yangtze River Surveying and Planning Design Research co. LTD, Wuhan430014, China)

Abstract: Based on the structural characteristics of the opening and closing of the dam in the reinforcement of the dam, this paper puts forward the design concept of the reconstruction of the crest and the water landscape, and studies and applies the heightening of the whole structure of the building and the original opening and closing room technology, which effectively solve the problem that the bearing capacity of the old engine room is not enough after the construction of the building is high. It has a good reference effect by promoting the construction of the landscape architecture of the dam. Through the application of good practical engineering effect, to provides a good reference for promoting the cultural development of dam landscape.

Key words: Dam reform landscape culture; Upgrading technology; Archaize modification

翻译:郭庆冰