

长征数字科技艺术馆项目设计与实践研究

王屹 李晶

中国中元国际工程有限公司

DOI:10.32629/pe.v4i1.19003

[摘要] 长征数字科技艺术馆作为全国首个以长征为主题的沉浸式、互动式、体验式观演建筑,其建设与运营对红色文化传播、数字技术与文旅融合具有重要示范意义。本文基于项目核心资料,从项目概况、给排水及消防系统设计、项目建设特点与难点、项目运营成效与价值四个维度展开系统分析,全面呈现项目的设计逻辑、实施重点及综合效益,为同类红色主题数字文旅项目的建设提供参考。

[关键词] 长征数字科技艺术馆; 红色文旅; 给排水系统; 消防设计; 项目难点

中图分类号: J0 文献标识码: A

Design and Practice Research of the Long March Digital Science and Technology Art Museum Project

Yi Wang Jing Li

China IPPR International Engineering Co., LTD.

[Abstract] As the first immersive, interactive, and experiential performance venue in China dedicated to the Long March theme, the Long March Digital Technology Art Museum holds significant exemplary value for the dissemination of red culture and the integration of digital technology with cultural tourism. Based on core project documentation, this study conducts a systematic analysis from four dimensions: project overview, water supply, drainage, and fire protection system design, construction characteristics and challenges, and operational achievements and value. It comprehensively presents the project's design logic, implementation priorities, and overall benefits, providing a reference for the development of similar digital cultural tourism projects themed around red culture.

[Key words] Long March Digital Technology Art Museum; Red Cultural Tourism; Water Supply and Drainage System; Fire Protection Design; Project challenges

1 项目概况

长征数字科技艺术馆坐落于贵州省贵阳市龙洞堡片区,地处见龙洞路以东、机场路以南区域,建设用地面积达94162.8 m²。项目建筑规模宏大,涵盖地上一层(含局部夹层)与地下二层,总建筑面积55226.4 m²,其中地上建筑面积35296.8 m²,地下建筑面积19929.5 m²,建筑高度23.5m,外檐装饰构架高度33.2m。

从功能定位来看,项目地上部分为创新定制观演建筑,创新性地将现代科学技术与多种数字表演形式有机融合,打造了量身定制的长征红色主题观演空间;地下部分则主要承担车库与设备机房的功能,为项目运营提供基础保障。作为全国首个长征主题的沉浸式互动体验观演建筑,项目核心功能区由多个特色场馆构成,包括“无名英雄”全息演出序厅、“血火洗礼”行进式体验馆等四个主题行进式观演空间,以及“伟大转折”机械互动剧场、“胜利丰碑”沉浸剧场、“新时代最美贵州”飞行影院等特色场馆。通过行进式观演、剧场式观演、沉浸式体验等多元形态的组合,构建了完整的长征历史叙事体系,实现了红

色文化的创新传播。

2 项目系统设计分析

结合项目建筑特征与功能需求,本次设计针对性构建了给排水系统与消防系统,确保项目运营的安全性、稳定性与环保性,各系统核心设计内容如下:

2.1 给排水系统设计

项目给排水系统涵盖给水、中水、热水、排水及雨水五大子系统,各系统根据服务对象与场地条件采用差异化设计方案,具体设计要点如下表所示:

此外,项目同步开展海绵专项设计,对建筑红线范围内的雨水采用绿地入渗、铺装透水地面、雨水回用等综合利用措施,多余雨水经有组织排放至周边市政雨水管网。其中,室外地埋式雨水回用设施调蓄池有效容积600m³,日处理量120m³,雨水经初期弃流、沉淀、过滤、消毒等工艺处理后,水质达到《城市污水再生利用景观环境用水水质》标准,实现水资源循环利用。

系统类型	核心设计内容	关键技术要点
给水系统	竖向采用一个供水分区,服务于建筑内部各生活用水点、机房补水等核心用水需求	充分利用市政供水管网压力实现直接供水,提升供水效率的同时降低能耗
中水系统	竖向一个供水分区,供水对象为景观补水、绿化灌溉及道路浇洒等非饮用水需求	无市政中水供应,采用双水源设计:一是经化粪池处理后的生活污水(由室外埋地式中水处理站处理),二是雨水(由室外埋地式雨水回用设施处理),采用加压供水方式保障供水稳定性
热水系统	服务于卫生间与餐饮区域的热水需求,设置局部热水系统	采用容积式电热水器供水,水源取自同区给水系统,所有电热水器均配备安全保障装置,确保使用安全
排水系统	采用污水合流排放模式,机房排水单独设置排放通道;地上部分采用重力流排放至室外污水管网,地下部分经加压提升后排放	结合展演空间复杂特性统筹布置排水设施与管道;针对场地竖向高差大的特点,重点控制管道敷设深度,确保雨水排水方向与地势变化方向一致
雨水系统	采用雨污分流排放模式,屋面、下沉庭院、汽车坡道等区域均设置专属雨水排水系统;屋面设计重现期P=10年,下沉庭院及汽车坡道设计重现期P=50年	针对屋面造型复杂的特点精准划分汇水分区;屋面面积大且部分坡度大,需附加雨量系数并在最低处加密布置雨水斗;做好与屋面幕墙的衔接设计,避免局部雨水排放遗漏

2.2 消防系统设计

结合项目空间复杂、高大空间多、展演设施密集的特点,构建了多维度消防系统,涵盖室外消火栓、室内消火栓、自动喷水灭火、自动扫描射水高空水炮、气体灭火及灭火器配置六大子系统,全面保障建筑消防安全,具体设计如下:

室外消火栓系统:采用临时高压制,由消火栓加压泵与消防水池联合供水,与室内消火栓系统合用水泵,提升系统集成度
室内消火栓系统:全楼全域设置,采用临时高压制,依托消火栓加压泵与消防水池供水,与室外系统协同保障灭火覆盖范围
自动喷水灭火系统:除变配电室、电梯机房等电气类不可用水扑救区域外,其余区域均设置该系统;针对吊顶内无可燃物的特点,吊顶内不布设喷头,优化系统设计的同时保障灭火效率
自动扫描射水高空水炮灭火系统:针对净空高度大于18m的高大空间专项设置,解决高大空间常规灭火设施覆盖不足的问题
气体灭火系统:在变电所、开闭站、通信网络机房、展演及TSE设备机房等关键区域设置七氟丙烷气体灭火系统,根据各防护分区规模差异,合理选用管网式或预制式系统,确保灭火针对性
灭火器配置:全楼布设手提式灭火器,根据不同区域火灾类别与危险级别精准布置,提升初期火灾处置能力。

3 项目建设特点与设计难点

3.1 核心建设特点

项目最核心的特点是实现了红色文化与数字技术的深度融合,打造了全国首个长征主题沉浸式、互动式、体验式观演建筑。

通过多元场馆组合与多形态观演模式的创新融合,构建了完整的长征历史叙事体系,突破了传统红色展览的时空限制,以互动艺术提升了红色文化传播的吸引力与参与度。同时,项目践行绿色低碳理念,通过中水回用、雨水资源化利用等设计,实现水资源循环利用,契合新时代绿色建筑发展要求。此外,项目作为“打开多彩贵州之旅第一站”,实现了文化价值与旅游价值的协同,成为贵州文旅新标杆。

3.2 主要设计难点及应对措施

项目建设过程中面临空间特性复杂、场地条件特殊、系统设计与展演需求协同难度大等多重挑战,针对各难点的具体应对措施如下:

3.2.1 屋面雨水排水设计难点

项目屋面造型复杂,存在高度多变、坡向多样、铺装与构造差异化等问题,导致汇水分区划分难度大;同时屋面面积大且部分坡度不小于10%,雨水量大,雨水排放组织难度高。应对措施:一是根据屋面高度与走向划分六大汇水分区,精准匹配排水需求;二是针对大坡度区域附加雨量系数,在最低处加密布置雨水斗并适当放大雨水管管径,提升排水能力;三是结合建筑造型设置主雨水暗沟、次雨水明沟及线性排水沟,沿屋面坡度逐级排水至园区雨水管网,接入前设置消能井;四是针对不同坡度展厅厅采用差异化排水方式,如1%坡度展厅厅利用屋面分水线设置雨水天沟采用外排水,钢格栅下屋面利用分水线汇集雨水至外侧天沟采用内排水;五是强化与屋面幕墙的衔接设计,针对幕墙与建筑本体的缝隙设置雨水斗,将雨水排至周边雨水排水沟,避免排水遗漏。

3.2.2 展演空间消防设计难点

展演空间根据节目需求采用复杂造型设计,如吊挂布景、碎片化吊板、凹凸不平顶墙体等,导致消火栓、喷淋头等消防设施布置难度大,易出现遮挡问题。应对措施:一是针对“血火洗礼”展厅的“爆炸树”布景与凹凸墙面,将消火栓与墙面结合设计,采用墙敷地埋结合的管道敷设方式,既满足任意一点两股水柱灭火要求,又融入整体战争氛围;二是针对复杂吊顶形式,经消防论证后采用喷射型自动射流灭火系统,与造型融合避免喷淋头遮挡;三是针对“伟大转折”展厅的大型卷曲屏幕、移动式机械幕布及马道布置,缩短消火栓间距至10~15m保障中间区域扑救距离,在马道下方吊挂水炮解决喷淋遮挡问题,同时在马道上方布置快速响应喷头保护机械设备;四是针对飞行影院的可移动吊挂设备导致的横向空间局促问题,调整管道布置为放射性径向连接,减小管径,主管敷设在人行通道上方,支管利用钢结构与结构梁间的300mm空隙敷设,兼顾设备安装空间与灭火规范要求。

3.2.3 室外管线布置难点

项目场地竖向高差大,最高点与最低点高差超10m;地质构造复杂,建筑占地大且外形轮廓不规则,周边管线布置空间局促,尤其是北侧、西北侧及东北侧通道区域;部分管线需穿越建筑结构基础与幕墙基础,且市政管线接口均位于用地西侧道路下,

易出现管线碰撞问题。应对措施：一是优化雨污水排水方向，尽量与地势高低变化方向一致，管道埋深在满足规范要求的前提下尽量浅埋，降低施工成本与难度；二是针对地下一层汽车库占用室外空间、覆土浅无法敷设管线的问题，将室外雨污水重力流管线从“门洞”造型室外空间绕开地下车库敷设；三是管线综合设计阶段组织各专业统筹协调，避免进出线碰撞；四是针对管线穿越幕墙基础的需求，与结构专业协同设置门框形状保护装置，保障管道顺利通过。

4 项目运营成效与价值

4.1 运营传播成效

项目自2023年10月22日启动试运营以来，获得了传统媒体与新兴媒体的广泛关注，热度持续攀升。其中，央视新闻联播、焦点访谈、新闻直播间等多个央媒节目对项目进行多次报道，小红书、Bilibili、微信公众号等新媒体平台也形成了极高的关注度。同时，项目得到各级政府与相关单位的高度重视，贵州省委领导、各地文旅部门及省内外相关单位多次莅临参观调研，进一步提升了项目的影响力与示范效应。

4.2 综合价值体现

在文化价值方面，项目通过数字化手段生动再现长征历史，有效增强了公众尤其是青少年对革命精神的认同感，强化了爱国主义教育成效；填补了数字艺术与红色文化融合的行业空白，成为公共文化设施的新标杆，丰富了群众精神文化生活。在经济与旅游价值方面，截至目前，项目累计演出超8300场，接待入园游客100万人次、观演游客近80万人次，通过票房与文创二次消费实现了可观的经济效益；同时，作为贵州文旅的核心节点，项目显著提升了贵阳市乃至贵州省的文化旅游形象，为区域文旅产业发展注入了强劲动力。

5 结论

长征数字科技艺术馆作为红色文化与数字技术融合的标杆

项目，其在项目定位、系统设计、难点应对等方面的实践经验具有重要借鉴意义。项目通过精准的功能定位与多元的观演模式创新，实现了红色文化的有效传播；通过科学的给排水与消防系统设计，兼顾了运营的安全性、环保性与稳定性；通过针对性的难点应对措施，有效解决了复杂空间与特殊场地条件下的建设难题。项目的成功运营不仅实现了显著的文化、经济与社会价值，也为同类红色主题数字文旅项目的建设与发展提供了宝贵经验。未来，可进一步深化数字技术在红色文化传播中的应用，持续提升项目的影响力与示范效应。

【参考文献】

[1]中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑给水排水设计标准(GB50015-2019)[S].北京:中国计划出版社,2019.

[2]中华人民共和国住房和城乡建设部.海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)[Z].建城函(2014)275号,2014.

[3]人民日报.科技赋能红色文化传承[N].2025-02-18.

[4]中华人民共和国文化和旅游部.贵州:科技赋能文旅沉浸体验点亮双节[N].2025-10-13.

[5]王志鸥.数字技术驱动红色文化沉浸式传播的实践与探索——以贵州长征文化数字艺术馆为例[J].文化产业研究,2025(01):45-56.

[6]住房和城乡建设部城镇水务管理办公室.海绵城市建设工程实践指南[M].北京:中国建筑工业出版社,2020.

作者简介:

王屹(1988-),男,汉族,北京市朝阳区人,学士,高级工程师,从事建筑给排水设计研究。

李晶(1992-),女,汉族,河北省邢台人,学士,工程师,从事建筑给排水设计研究。