博物馆与展览馆展厅装饰装修工程施工技术难点及解决方案研究

邱建容
广东省集美设计工程有限公司，广东 广州 510000
DOI:10.61369/UAID.2026040014

摘　　要： 博物馆和展览馆的展厅装饰装修项目，随着文化需求的提高，朝着高标准、专业化的方向发展，面临着多专业交叉协同、特殊材料运用以及复杂结构施工等难题。通过BIM技术、数字化测量把控精度，优化施工安排与材料工艺，健全安全质量体系，能够提高工程质量和效率，为公共文化空间功能及文化传播提供支撑。

关 键 词： 展厅装饰装修工程；BIM技术；多专业协同

Research on Technical Challenges and Solutions in Decoration and Renovation Construction of Museum and Exhibition Hall Spaces

Qiu Jianrong
Guangdong Jimei Design Engineering Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract: With the improvement of cultural needs, the decoration and decoration projects of exhibition halls of museums and exhibition halls are developing in the direction of high standards and specialization, facing the problems of multi-disciplinary cross-cooperation, application of special materials and construction of complex structures. Through BIM technology and digital measurement to control accuracy, optimize construction arrangement and material technology, and improve safety quality system, it can improve project quality and efficiency, and provide support for public cultural space function and cultural communication.

Keywords: exhibition hall decoration and renovation; BIM technology; multi-disciplinary collaboration

引言

随着文化展示需求的不断提高，博物馆和展览馆展厅的装饰装修项目逐步朝着高规格化、专业化以及多功能化的方向发展，该施工要兼顾空间美感、展品保护和观众感受等多个目标。不过在工程实际操作里会碰到多专业交叉协同、特殊材料运用以及复杂结建立造等技术难题，对工程质量和效率的提高形成阻碍。2020 年发布的《民用建筑工程室内环境污染控制标准》（GB50325-2020）进一步对展厅装修材料的环保特性提出严苛要求，促使行业在材料挑选与施工技术上进行优化。在这样的背景之下，全面研究展厅装饰装修项目的技术难题以及应对方案，不但能够为工程实际操作提供理论根据，还能够推动公共文化空间实现文化传播与功能加强的双重意义。

一、博物馆与展览馆展厅装饰装修工程概述

（一）研究背景与行业发展现状

随着文化展示需求的增长，博物馆和展览馆的展厅装饰装修项目正朝着标准化、专业化以及多功能化的方向演进。当代展陈空间不只是重视展品显示，更重点观众感受、文化传播和空间美感的融合，对材料、工艺以及系统集成提出更高的标准，促使施工技术不断完善。近段时间行业专注点由传统美观特性转变为功能与安全兼顾，特别是在文物保护和环境管控领域标准日益严格[1]。数字化技术的运用推动装饰和多媒体系统的深度结合，提高施工的复杂程度。虽然行业里已积攒一些经验，不过针对特殊展陈需求的技术方案仍存在欠缺，迫切需要开展系统性研究来提高工程质量和效率。

（二）工程特点与技术要求

博物馆和展览馆的展厅装饰装修项目具备空间结构繁杂、多专业协作程度高以及功能性突出的特性。展览厅通常运用大跨度、异型结构或者多层挑空的设计方式，要结合建筑构造与展示主题开展一体化的施工，这就要求装饰装潢与建筑、机电、展陈等专业进行深度的协作。在施工过程中，必须重点实现防火安全、环境控制、声光效果以及展品保护等方面的技术要求。其中防火材料要达到A级不燃的标准，环境控制要实现温湿度在±2℃、±5%RH范围内的精确调控，声光系统要满足照度均匀、色温合适以及低噪音的条件，以此来确保展品的保存和观展的体验。材料应具备低VOC、抗老化这类环保耐久特性，施工精度方

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

面要求严苛，例如墙面平整度误差要控制在≤2mm，地面缝隙需小于1mm。另外工程要兼顾文化特性与艺术特性，通过装饰元素传达展陈主题，在施工期间必须对工艺细节和艺术效果进行双重把控，保证装饰和展陈内容实现协调统一[2]。

二、施工过程中的主要技术难点分析

（一）多专业交叉施工协调难题

在博物馆和展览馆的展厅建造过程中，建筑结构搭建、机电设备安装、智能化系统建立以及展陈方案设计等多个专业的交叉施工情况较为常见。由于施工界面界定不够清晰，容易出现空间使用上的竞争以及施工工序间的矛盾。例如当进行管线铺设和展墙建造同时作业时，会因为空间存在重叠而造成工程返工。不同专业的设计标准存在明显差异，结构设计要满足荷载方面的要求，机电设计必须符合消防与节能相关规范，展陈设计重点于展示效果，标准的不统一加大协调工作的难度。施工进度不同步，结构施工周期长，智能化调试要在设备安装完毕后进行，工序衔接缺少统筹安排易导致窝工或等待情况出现。另外信息传达不及时使得设计变更出现滞后情况，例如展陈布局的调整未与机电专业同步，或许会造成管线预留存在偏差，进一步增加整改费用[3]。缺少统一的协调机制和沟通平台，各专业自行其是，难以凝聚施工合力，这进一步增加管理的难度，对质量和进度的控制形成挑战。

（二）特殊材料与复杂结构施工难点

展厅的装饰与装修常常会涉及石材、金属、玻璃以及复合材料等特殊材料，这些材料的物理力学性能有着明显差异：天然石材具有脆性，容易导致破损情况，金属会热胀冷缩，容易引发接缝出现变化，玻璃的易碎特性对运输和安装精度有着极高要求。展厅的空间通常会运用曲面墙体、异形吊顶以及不规则展柜等复杂的结构形式，这些非标准化的几何形态导致传统工艺难以实现精度方面的要求。在施工过程中，曲面模板要根据曲率进行定制，异形构件得依靠数字化来精准放样，高精度拼装对尺寸误差的控制要求达到毫米级别，不然容易出现安装偏差、接缝不均以及稳定性不足等状况。另外特殊材料和复杂结构搭配运用进一步提高难度，例如玻璃幕墙和金属框架相连要考虑荷载传导与抗震，复合材料拼接得解决粘结强度和相容性方面的问题[4]。

三、关键施工技术问题与应对措施研究

（一）展厅空间结构与施工精度控制

1.空间结构定位与放线控制技术

在展厅搭建施工时，空间方案的精确确定位置与放线乃是确保整体品质的基础。复杂的空间造型和异形的结构，会让传统人工测量容易受到环境以及操作误差的影响，很难满足高精度的要求，特别是在像博物馆这类需要精准显示展示效果的空间里，这种情况更为明显。运用全站仪、BIM 建模以及数字化测量手段，能够确实提高定位精准度，降低人为偏差。全站仪实现三维坐标高精准度采集，BIM模型提供可视化与参数化支撑，把设计想法转变为数字化放线信息，防止二维图纸的空间误差。数字化测量手段实现施工进程的实时反馈以及动态调节，保证构件安装位置和设计高度相符。此项技术组合于实际工程项目里，把放线误差把控在毫米级别，有效提高施工的质量与效率[5]。

2.施工误差累积与精度优化方法

施工误差的积累是影响展厅空间精准度的主要问题，其源自工序之间偏差的传递与叠加，容易造成展陈界面出现错位、设备安装存在偏差等情况[6]。应运用分段管控策略，把施工划分成基础定位、骨架安装、面层装饰等环节，各个环节设定单独的精度基准，通过全站仪、激光测距仪检测环节内的偏差，防止跨环节累积。流程校核覆盖整个过程，在主要环节（像钢结构和面板连接之处）采用三维扫描，建立点云模型并与 BIM 进行对比，及时识别偏差的源头。动态调节根据校核数据对后续工序的参数进行修正，例如出现骨架平面度偏差的情况，可通过微调连接件或者补偿垫片来进行纠偏。通过信息化管理系统，把偏差信息上传至云端建立误差数据仓库，为同类型工程提供参考，同时通过预警体系对超差节点迅速发出警报，保障施工精度处于可控范围，提高整体工程质量。

（二）机电系统与环境控制技术难点

1.空调与恒温恒湿系统施工控制

博物馆和展览馆对于温湿度稳定性的要求非常严格，恒温恒湿系统的施工质量直接影响着展品的保存状况。施工期间要严格把控管线铺设、设备安装以及调试步骤。管道线路布置运用 BIM 三维建模来优化走向，防止出现交叉干扰[7]；设备安装时要校准水平度并加以固定，避免振动对精度产生影响；调试阶段要先进行单机测试，之后联动各个子系统，模拟极端环境以验证温湿度控制能否达到±0.5℃、±3RH%的展品保存标准。除此之外在施工期间要重视与装饰装修工序的配合，预留好检修的空间，挑选绝热性能良好的风管材料来降低冷量损耗，保证系统能够长期稳定且高效地运转。

2.智能照明与弱电系统集成技术

展厅施工的主要在于智能照明与弱电系统的集成，要处理好设备适配性、信号干扰以及控制逻辑协同方面的问题。照明应根据展品和参观流线进行动态调整，弱电包含安防、广播、信息发布等子系统。在施工期间对线路进行科学规划，运用屏蔽线缆并实施分区布线的方式来降低电磁干扰，通过编程调试实现照明和弱电的联动效果，例如安防报警触发应急照明、信息发布同步调光[8]。针对常设展示区域、临时展示区域等设计不同的控制逻辑，通过分布式控制系统实现多节点的交互，保障响应的速度与稳定性。施工之前开展模拟测试以验证集成方案，防止后期出现冲突，最终实现照明精确调节以及多系统协同运作，提高展厅整体体验。

四、优化施工质量与工程管理的综合解决方案

（一）施工组织与进度管理优化

1.多专业协同施工组织模式优化

多专业联合施工是展厅装饰装修项目管理的主要难题。传统的分散式管理模式容易引发工序之间的冲突、造成资源的浪费以

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

及导致进度出现延误。通过建立统一的协调机制，引入总承包统筹管理模式，由总承包单位主导制定协同规划，清楚各专业的职责界限与接口技术规范，例如在吊顶作业时同步开展管线预埋与展陈点位预留的协调工作，防止出现返工情况[9]。此模式通过定期开展的跨专业协调会议以及 BIM 虚拟施工模拟，预先识别出交叉作业的风险之处，降低施工冲突的发生，提高资源配置的效率以及进度的可控程度，保障在复杂多专业的环境里实现质量与工期目标，实现信息共享和决策协同。

2.施工进度动态控制与调整机制

展览厅装饰装修项目工艺繁杂、交叉施工多，传统的静态进度管控难以处理现场的不确定性。要依靠 BIM 技术和物联网建立进度管理平台，实时收集并以可视化方式显示工序进度数据，通过对比计划和实际的偏差，精确识别延误节点[10]。当偏差超出阈值时，系统会自动发出预警，项目管理团队要结合展厅的特殊情况（例如隐蔽工程和面层的衔接、文物保护区域的限制等），迅速对资源配置进行调整，包括优化劳动力的分配、调整材料的供应或者重新安排工序的逻辑。比如在多媒体设备安装和装饰面层施工的交叉时期，要是设备进场出现延迟进一步造成进度滞后，能够通过增派专业技术人员或者调整相邻区域的施工次序，保证整体进度回到计划轨道，同时确保装饰效果和展陈功能不受影响。

（二）材料与工艺技术优化

1.新型环保材料应用与选择策略

展厅的装饰装修材料要同时考虑环保特性与展示用途。挑选时需优先考虑低 VOC 释放量、甲醛含量符合国家标准（如 GB 50325-2020）的材料，包括水性环保漆、无醛人造木板以及可循环金属复合板材等，从而减少环境污染并加强耐久性。同时要结合展示主题和空间功能开展评估，例如承载重型设备的区域选用抗压强度≥ 30MPa 的地面材料，敏感文物区域选用湿度调节性能良好的墙体材料来维持合适微环境。通过建立材料全生命周期评价体系，对采购、生产直至施工环节展开综合权衡，能够提高工程质量与使用年限，保证展厅符合绿色建筑标准，为文化展示提供安全稳固的载体。

2.精细化施工工艺与标准化流程

在优化施工质量和工程管理的综合解决办法里，材料和工艺技术优化所涉及的精细化施工工艺以及标准化流程，是提高博物馆和展览馆展厅装饰装修工程质量的主要途径。实施精细化施工工艺要根据展厅空间的文化展示要求和结构特点，拟定包含基层处理、面层安装、展陈界面连接等步骤的专项工艺规则，比如在展墙装修里确定龙骨间距误差≤ 3mm、饰面拼接缝宽度≤ 1mm 的参数规范，通过量化指标保障工艺精准度。标准化作业规程需建立从施工筹备到竣工验核的全流程准则，包括材料入场检验的三检制度、主要工序的样板先行机制，以及隐蔽工程的影像保存与联合验收规程。在像展柜安装、灯光系统调试这类主要工序里，加强工艺管控要符合展厅的声学、光学需求，运用激光定位手段保证展柜水平度误差≤ 2mm，通过光谱分析仪校准灯光色温偏差≤ 50K。引入第三方质量验收体系，对施工方面的缺陷执行零容忍的整改措施，从而降低因工艺偏差造成的观感缺陷，提高工程完成程度和展示效果的一致性，实现博物馆与展览馆对空间品质的专业标准。

（三）安全管理与质量控制体系

1.施工安全风险识别与防控机制

在博物馆和展览馆的展厅装饰装修项目里，施工安全风险的识别与防控机制要根据展厅的空间特征以及工艺的复杂程度，搭建起一套系统化的方案。对于高空作业部分，要根据展厅吊顶的高度、展墙安装的高度等参数，建立作业前的风险评估体系，运用荷载计算软件对脚手架、吊篮等设施开展承载力的验证，并且通过实时视频监控和定点巡检相结合的办法加强过程监督。在电气施工领域，因为展厅多媒体设备较为集中、线路敷设具有隐蔽性等特性，要进行专项风险辨识，重点审查线缆选型以及敷设路径的安全性，采用绝缘电阻测试、接地电阻检测等技术方法实现动态监测。在复杂结构的安装阶段，像大型展示柜、异形装饰部件等，要通过 BIM 技术对安装程序进行模拟，预估吊装、拼接期间的结构应力隐患，并且制定专门的应急处理预案，确定应急响应的流程以及物资储备的标准。经由上述多步骤的风险辨识与防控办法，建立包括施工全流程的安全管理闭环，从根源上降低安全事故出现的几率，确保施工人员与工程结构的安全，为展厅装饰装修工程的有序开展提供坚实保障。

2.全过程质量控制与验收体系建设

全程质量管控与验收体系搭建要包括展厅装饰装修项目从设计交底、材料入场、施工进程到竣工验收的整个阶段。在设计环节，需召集设计单位、施工单位以及监理单位进行技术交流，清晰界定展陈空间在声学、光学等特殊方面要求所对应的施工指标，例如隔音材料的安装偏差要控制在 ±2mm 以内。材料入场前要按照设计文档和国标 GB50325-2020 开展环保检验，对石材、涂料这类主要材料开展抽样送检，保证甲醛、TVOC 等有害物释放量满足展厅环境规范。在施工进程里运用三检制，也就是班组自行检验、项目部再次检验、监理专门检验，针对展墙龙骨安装的垂直度偏差（≤ 3mm/2m）、展柜玻璃拼接的缝隙宽度（≤ 0.5mm）等主要施工工序设定质量控制点，同时留存影像和文字方面的记录。分步骤验收阶段要与第三方检测单位的专业评定相结合，针对隐蔽工程像管线预埋、防火构造之类开展专项检测，验收通过之后才可进入下一道工序。竣工检验阶段要根据设计图纸和展陈功能要求，对空间平整状况、色彩统一程度等开展全面检查，保证工程质量符合博物馆与展览馆的使用功能以及耐久性标准。

五、总结

该文针对博物馆和展览馆展厅的装饰装修工程施工技术难题及解决办法开展分析，全面研究多专业交叉作业、特殊材料运用以及复杂空间结构搭建等核心问题，同时给出对应的技术优化和管理完善措施。研究显示多专业交叉施工的协作难题能够通过建立动态协调体系、界定清晰的施工界面和时间节点来解决，特殊材料的运用要结合材料特性拟定专项施工工艺，并且强化现场试

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

验与质量检验，而复杂空间结构的建造则需通过 BIM 技术开展三维建模与仿真，保障施工精度与安全。加强施工组织协调工作能够降低各专业之间的冲突和延误情况，提高精细化施工的水准可以确保装饰装修的工艺质量以及艺术效果，健全质量与安全管理体系能够减小施工风险，保证工程顺利开展。这些措施的综合运用，不但能够确实提高展厅装饰装修项目的总体质量和实施效能，还可为公共文化空间的功能实现与文化传播提供稳固的技术保障，促使博物馆和展览馆在文化传承及公众教育方面发挥更为重要的作用。

参考文献

[1] 攸宇航 .A 博物馆装饰装修项进度管理研究 [D]. 北京 : 北京化工大学，2022.

[2] 米娟 . 租赁房屋装饰装修纠纷问题研究 [D]. 甘肃：西北师范大学，2023.

[3] 范馨锐 . 装饰装修工程变更原因影响因素及控制策略研究 [D]. 江苏：东南大学，2022.

[4] 汤钰 . 成都博物馆民俗展厅陪同口译实践报告 [D]. 四川：西南科技大学，2023.

[5] 魏丽琼 .BIM 技术在深基坑工程施工中的应用研究 [D]. 北京：北京交通大学，2022.

[6] 王业祯 . 基于 BIM 技术的装饰装修工程施工过程管理研究 [J]. 建筑与装饰 ,2023(2):156-158.

[7] 曾维真 . 建筑装饰装修工程施工 BIM 技术的应用分析 [J]. 建筑与装饰 ,2023(3):163-165.

[8] 余蜜 . 建筑装修装饰工程施工管理 [J]. 砖瓦世界 ,2024(1):85-87.

[9] 董春娣 , 皮佳亮 , 邹恩泽 , 等 . 装饰装修工程施工中 BIM 技术的应用分析 [J]. 中国住宅设施 ,2022(10):139-141.

[10] 赵轩 , 宋毅 , 孟亮 . BIM 技术在装饰装修施工中的应用与实践 [J]. 砖瓦世界 ,2022(12):65-67.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.