

装配式建筑对推进建筑智能化建设的研究

陈一鸣

(深圳市龙岗区建筑工务署)

【摘要】文章主要对装配式建筑项目建设前、建设过程中及项目完工后使用的智能化建设方式进行探讨，分析装配式施工技术与智能化结合应用的优势。希望能实现全行业、全过程、全方位的智能化发展目标，对未来的装配式建筑工程智能化建设起到借鉴作用。

【关键词】装配式建筑；智能化建设；项目全周期智能化建设

中图分类号：TU855；TU741

DOI：10.13655/j.cnki.ibci.2024.12.041

Research on the Application of Prefabricated Buildings in Promoting Building Intelligence Construction

CHEN Yi-ming

(Longgang District Construction and Engineering Bureau, Shenzhen)

【Abstract】This article mainly discusses the intelligent construction methods before, during, and the use period after the completion of prefabricated building projects, and analyzes the applicable advantages of combining prefabricated construction technology with intelligence. It is hoped that the goal of intelligent development of the whole industry, the whole process and the full range can be achieved, which can serve as a reference for future intelligent construction of prefabricated building projects.

【Keywords】prefabricated building; intelligent construction; full cycle intelligent construction of the project

1 装配式建筑的优势

1.1 优化施工周期

装配式建筑通过在工厂预制核心建筑元件，实现元件加工与场地基础建设的并行作业，显著缩短建设周期。此技术能直接将预制构件运输至现场进行安装，提高施工效率。

1.2 施工效率提升

利用装配式施工技术，建筑行业可实现高效、便捷的施工操作，可以同时安装多个建筑结构。在工厂内预制构件实现规模化生产，简化施工流程，在确保施工质量的同时，提升整体施工效率^[1]。

1.3 节约建筑资源

在建筑工程中，通过装配式建筑技术的应用和工厂化的预制构件批量生产方式，替代传统的现场单独生产，显著提升了工程生产及现场组装的效率。

2 装配式建筑理念下智能化机房建设技术

2.1 智能化机房建设技术

智能化机房建设的核心任务是利用智能制造技

术，实现建筑构件在预制件工厂中按图纸尺寸生产，完工后可准确地放置智能化设备及布线。在促进建筑智能化建设的过程中，首先是集成与设计软件协同的生产管理软件，该软件负责解析和转化设计数据。其次，在于实施智能化的生产管理ERP系统和设备管理MES系统。系统负责安排预制构件的生产计划，并管理生产过程中的人力、物料与设备。同时，依据工厂的实际生产能力和项目需求，科学地规划生产进度。为了实现预制构件的全程追踪与快速预警，可以将RFID芯片或二维码标签植入构件内部。结合移动设备、互联网以及数据库技术，实现信息的采集、传递和共享，确保信息流的透明化和即时性。最后，配备智能化的自动生产加工设备也是至关重要的。依据构件的生产加工数据，这些设备能够实现少人或无人的自动化生产，极大地提高生产效率和精确度，同时降低劳动强度和生产成本，为建筑智能化的应用奠定坚实基础。

2.2 装配式建筑结构施工技术的优点

2.2.1 革新传统建筑施工的管理方式

通过引入装配式建筑的施工技术，能够促进建筑施工的信息化与工业化进程，这一举措在技术创

新方面发挥了关键作用。装配式建筑技术不仅能够提升施工过程和施工技术的效率,而且能够增强施工人员的信息技术应用能力。这一系列改进有助于逐步革新建筑施工管理的模式,从而在提高建筑业的整体质量和效率方面扮演重要角色。

2.2.2 推动产业化进程

在推动建筑施工产业化的过程中,传统建筑施工方法普遍依赖于现场模板搭设与混凝土现浇,其中模板的安装精度对混凝土结构的建造质量具有决定性作用。微小的误差都可能导致结构尺寸的偏差,进而对后续装修工程造成不利影响。然而,采用装配式建筑结构的方法能够有效规避这些风险。在预制工厂中,所有构件在生产过程中都经过了严格的尺寸与规格检验,确保了其精确度。因此,装配式建筑的施工不仅提升了效率,而且实现了建筑施工的产业化发展。

2.2.3 提升施工效率

在装配式建筑结构施工技术的应用中,大量构件的预制工厂化生产使得施工过程更为灵活。根据工程实际需求,各个施工阶段可以同步展开或按时间错位进行,既提升了建筑工程的施工效率,又有效减少了不同项目间的相互影响和干扰。

2.3 装配式建筑标准化与建筑智能化机房建设施工技术结合

2.3.1 提升构件制造水平,保障整体建筑项目的连贯性

在装配式建筑领域,广泛应用各种构件,如阳台、楼梯、门窗等,其施工过程中,BIM技术的可视化和模拟功能被充分利用,以提升构件的精确度并保障工程的整体一致性。初步阶段,通过BIM技术对单个外墙构件的几何属性进行可视化分析,有助于优化预制外墙板的种类与数量,有效减少所需构件的类型及数目。在实施阶段,BIM技术的精确度允许施工人员准确掌握所需构件的尺寸,并在现有设计模型的基础上进行持续的优化,合理搭配各个构件,能够确保整个建筑工程的连贯性与一致性。

2.3.2 发展智能化,推广智能系统方案

装配式建筑智能化的表现主要集中在三个层面。首先,智能分析系统的应用可以辅助或指导管

理者进行决策制定。通常情况下,管理者的决策可能会受到个人经验和主观认知的限制,影响决策的科学性。尽管机器决策可能在灵活性上有所不足,但在关键时刻,管理者依然需要迅速做出判断。其次,在海量数据的收集、融合和分析过程中,建筑工程产生的数据成为宝贵资源。通过对这些数据的深入分析,管理者不仅能够全面把握施工进度,还能发现工作中的弱点,并据此采取改善策略。对于装配式建筑工程而言,确保数据的准确性至关重要,这可以通过建立BIM数据库、维护数据管理系统等手段实现。最后,在操作层面实现智能化。尽管装配式建筑在一定程度上减少了对人力的依赖,但施工过程仍然需要大量劳动力。因此,可以通过引入3D打印、机器人自动化等先进技术降低人工需求,提升施工效率。

2.3.3 推动BIM技术的应用,构筑数字化施工平台

设计初期,应充分利用BIM技术的仿真功能,如执行能耗仿真、紧急情况疏散仿真、自然光照仿真及热传递仿真等,科学评估,确保建筑方案的合理性。在建设过程中,BIM技术可提供施工现场的实时可视化,便于及时识别并处理施工中的问题,防止问题扩大。在运营阶段,BIM技术同样能够模拟应对紧急事件的响应,如地震逃生演练和消防疏散演练,以优化应急预案。

3 装配式建筑与建筑智能化机房建设技术的结合应用

3.1 工程案例概况

某装配式建筑项目初中部智慧校园的基础设施层是融合的业务网络,通过网络融合构建一张能够承载有线、无线、物联网的综合网络,以满足校园网络具备满足包括教学辅助设备、学习端点设备、行政办公计算机、视频监控系统以及门禁检测设备等各类传感器在内的多样化接入需求。网络架构需具备前瞻性,以便其性能、处理能力、高度的可靠性以及技术实施方面能够迎合接下来5至10年的发展。在服务扩展层面,网络应能实现动态的可伸缩性,整个网络框架应当能够根据服务覆盖面积、连接终端的数量和具体的业务需求进行相应的扩展,且这一过程中不需对现有架构做出任何调整。本项目采用华为微模块数据中心解决方案,整体采用模块化建设

模式,双排密封部署模块。微模块数据中心将机柜系统、供配电系统、冷却系统以及监控系统等多个功能模块进行一体化集成,整体设计集成度非常高,机房平面图如图1所示。

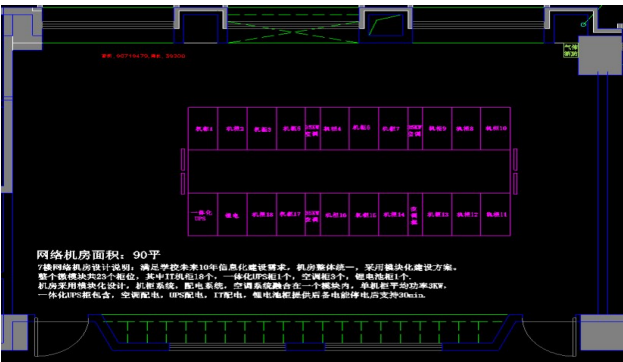


图1 智能化机房平面布置图

3.2 系统应用原则

- ①智能管理原则: 必须考虑建立一套全面、完善的数据中心智能管理系统, 从而实现先进的集中监控管理, 并可以进行远程管理和故障诊断。此方法能够快速精准地诊断故障, 优化运营效能与服务品质, 减轻机房管理员的维护负担, 为数据中心的安全与可靠运作提供了坚强的管理支撑。
- ②环保节能原则: 能量消耗与业务匹配, 运行系统能有效利用能源, 达到环保、节能的目的。
- ③经济效益原则: 数据中心的构建应着眼于性价比, 确保每一分投资都能产生最大的价值回报。同时, 尽可能满足较低的数据中心运维成本, 提高数据中心整体效能与效益。

3.3 系统技术结合的要点

3.3.1 供配电系统施工

智能供配电系统的架构主要分为一级和二级配电, 该系统采用实时电源监测模块, 能够监测电压、电流、功率等关键参数, 确保现场技术人员能够及时掌握供配电状况, 这些参数的实时分析有助于快速诊断系统潜在故障。万一系统故障, 智能化机制将迅速报警, 保障运营管理人员能够及时收到相关信息, 定位故障源并立即处理。

3.3.2 构建智能化的环境控制系统

在构建网络机房时, 智能化环境控制系统的核心任务是运用智能空调控制器维持室内温湿度及气流在最佳水平, 以营造理想的环境, 确保设备能够稳

定运作, 有效排除环境的不利影响。智能控制器的运用须以机房的实际情况为依据, 精准调节温度和湿度。通过手动设定执行通风和加热, 根据预设的计划进行空气置换^[4], 确保机房内空气质量良好。

此外, 对于机房内外的正压差进行精密控制也至关重要。这不仅能保持机房内部清洁, 减少灰尘积聚, 也有效降低了通风口堵塞的风险。通过引入先进的新风系统, 不仅能实时监控机房环境, 还能实现远程控制, 大幅降低运维人员的工作负担, 并提升工作环境的品质。在出现任何异常状况时, 新风系统的预警机制会及时报警, 并指出故障位置, 使运维团队能迅速定位问题并迅速进行修复。设计机房环境的时候, 务必保证这些关键要求得以有效实施。

3.3.3 消防系统设计和施工

在构建网络机房的过程中, 完备的消防系统设计是保障安全的关键环节。标准的机房消防系统智能管理涵盖供配电区、网络区、工作区以及服务器区这四个主要区域。这些关键区域都应装备有高灵敏度的智能烟雾和温度探测器。为了提高安全性, 自动灭火装置和紧急设备关闭系统也是必不可少的。一旦发生火情, 探测器能够迅速反应并启动报警, 机房管理系统将立刻切断设备电源, 并激活灭火系统, 既迅速扑灭火情, 也将潜在的损失降至最低。智能消防系统的优势在于能够实时向管理人员发送警报信息, 使他们能够及时响应并排除火灾隐患。

4 结语

综上, 装配式建筑项目建设前期方案阶段依靠智能化软件设计项目图纸, 建设过程中各方通过与装配式工厂和施工工地的智能化联动进行项目建设与管理, 项目完工后依靠建筑物内机房的智能化设备保障建筑物全生命周期的智能化使用。

参考文献

[1] 金峙. 装配式建筑智能化质量管理综述研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(29): 70-72.
[2] 谭小燕. 装配式建筑智能化工程管理方法研究[J]. 砖瓦, 2023(8): 105-107+111.
[3] 刘佳瑞, 邓宝瑜, 黄诚. 装配式建筑预制楼板设计智能化应用技术探索[J]. 住宅科技, 2023, 43(4): 61-65.
[4] 马博. 装配式建筑智能化技术在工程施工管理中的应用[J]. 佛山陶瓷, 2022, 32(12): 72-74.