

落实各项措施。执行过程中办理停电、挂牌、安全确认手续，严格执行检修工艺标准和操作规程，并使用合适的工具保证检修质量。与此同时，在检修的过程中，需要做好检修过程记录，形成了详细的档案。检修完成以后进行自检、互检和专检。同时还需要进行空载和负载试车，确认设备运行状态和工艺参数达标。



图2 轧钢机

4.3 加强信息化管理系统的建设应用

应用信息化管理系统，可以提高轧钢机械设备的检修管理效率。一，在设备资产与技术档案管理方面，可按照层级化的方式组织所有设备，记录每台设备的编号、名称、型号、规格等所有的静态信息，同时为设备设定关键等级，以此为依据，制定不同的维护策略^[5]。二，工单管理系统方面，支持工单创建、生命周期管理等多项内容，可进行申请、批准、计划执行、到完成关闭的全流程跟踪。工单内容包括故障描述、安全措施、所需备件等诸多内容。同时根据设备关键性和故障影响，设定工单优先级，优化资源调度。三，在预防性维护计划管理方面，系统自动按设定周期生成预防性维护工单。同时与设备计数器联动，达到预设值后自动触发工单。四，状态监测集成接口是实现预测性维护的关键。系统具备与振动分析系统、油液分析系统、红外热像仪等状态监测工具的接口，当状态监测数据超过阈值时，会自动生成

预警或工单。五，数据支撑体系的建设。数据采集覆盖设备检修、备件生产全场景。数据来源十分广泛，避免信息孤岛，能够真实反映设备的状态和管理需求。通过物联网传感器实时采集关键设备的运行参数，实时预警设备异常情况。记录检修与故障数据，分析故障原因，找出高频故障点，做好管控工作。数据处理与存储环节，进行标准化的数据管理工作，并设置数据访问权限，提高数据的安全性。完善数据库建设，将其应用于故障原因分析、备件优化分析、设备健康预测和检修效果验证等不同工作中。

4.4 建立检修效果反馈机制

检修结束后开展跟踪工作，定期检查设备的运行参数，确认故障彻底解除，如果发现有复发的情况，及时分析原因，调整检修方案，做好处理。每季度组织检修团队和生产班组开展复盘会，总结检修效率、成本控制和安全事故等一系列情况，优化后续管理流程。基于此，定期进行效果评估，积累更多的经验，有效应对轧钢设备出现的故障问题，提高检修管理的效率。

5 结语

综上所述，做好轧钢机械设备的检修管理工作尤为重要，可以保障生产安全性，提高产品质量，并降低运营成本。在具体检修工作中，企业需要认识到常见的一些故障，针对故障采用适当的检修方法。在检修管理工作中，制定分级检修计划，加强过程管控工作，并开展信息化管理，有效应对各种情况，提高检修效率。开展检修效果评估与优化工作，可以实现检修管理的有效闭环，保障轧钢机械设备的使用效果和寿命，提高生产效率，促进钢铁工业产品品质的不断提升。

参考文献

- [1] 杨振荣. 分析轧钢机械设备的生产保产管理和维护检修[J]. 中国金属通报,2024(8):161-163.
- [2] 李健康. 轧钢机械设备轴瓦检修与维护技巧[J]. 数码精品世界,2021(7):426.
- [3] 齐亚洲,崔英杰,曹朔. 轧钢机械设备检修流程分析研究[J]. 卷宗,2021,11(21):385,387.
- [4] 邓曙涛. 轧钢机械振动的原因与故障处理分析[J]. 建筑工程技术与设计,2020(35):789.
- [5] 李群. 浅析轧钢机械设备轴瓦的检修方法[J]. 全体育, 2022(12):241-242.

Application of BIM Technology in Construction Management of Prefabricated Building

Yao Jiang

China Water Resources and Hydropower Seventh Engineering Bureau Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 611130, China

Abstract

With the accelerated integration of design pre-fabrication, factory-manufactured components, and on-site rapid assembly, traditional 2D design and linear management approaches struggle to support real-time coordination in prefabricated construction, particularly regarding component positioning accuracy, crane path planning, and construction rhythm control. Therefore, embedding BIM (Building Information Modeling) as a core digital construction tool throughout the entire prefabricated construction management process can provide systematic support across multiple dimensions. This includes multi-source component data integration, production organization collaboration, process rhythm consistency control, and on-site information verification. Such integration establishes a more traceable and refined operational framework for the organizational logic and quality control system of prefabricated construction.

Keywords

BIM technology; prefabricated building; construction management; application; key points

BIM 技术在装配式建筑施工管理中的应用

江尧

中国水利水电第七工程局有限公司, 中国 · 四川 成都 611130

摘 要

随着设计前置化、构件工厂化制造和现场快速装配一体化进程的加速,传统二维设计与线性管理手段难以支撑装配式工程在构件定位精度、吊装路径规划、施工节拍控制等方面的实时协调。因此,将BIM技术(建筑信息模型)作为数字化建造核心工具嵌入装配式建筑施工管理全过程,能够在多源构件数据融合、生产组织协同、工序节奏一致性控制以及现场信息核验等层面形成系统化支撑,为装配式施工的组织逻辑与质量控制体系提供更加可追溯和精细化的运行框架。

关键词

BIM技术; 装配式建筑; 施工管理; 应用; 要点

1 引言

装配式建筑作为一种新型建造模式,通过工厂化生产与现场装配,展现了缩短工期、减少资源浪费及降低环境影响的显著优势。建筑信息模型(BIM)技术因其三维建模、信息集成和多专业协作的优势,成为推动装配式建筑施工精细化管理的关键工具。有鉴于此,下文将基于研究与实践围绕于BIM技术在装配式建筑施工管理中的应用展开探讨,以供参考。

2 BIM 技术概述

在建筑工程领域,BIM技术通常被界定为以参数化关联机制为核心的三维信息表达体系,通过构建包含构件几何信息、工艺属性、材料特性、施工关联逻辑以及运营数据的

多维集成模型,实现建筑工程从设计、生产到施工全过程数据贯通。与传统CAD系统相比,BIM模型在几何表达基础上引入构件级逻辑关系,使其能够在构件尺寸校核、节点连接验证以及材料定量计算等方面形成动态联动机制,显著提升工程信息表达的精确性。在建筑工业化体系中,BIM通常作为统一的数据枢纽,与装配式建筑构件生产管理系统、运输调度系统以及现场施工管理平台形成接口耦合,实现构件编码、深化设计、加工排产、装车路径与吊装顺序的全过程关联。随着国内多地推广“EPC+装配式+数字化建造”模式,BIM逐渐从辅助设计工具向工程施工组织、构件制造闭环管理以及质量与安全控制核心平台转变,并与激光扫描、物联网采集设备以及现场定位系统联动,用于支撑多维度施工数据的实时回写与可视化管理。

【作者简介】江尧(1993-),男,中国湖北天门人,本科,工程师,从事建筑工程现场施工管理研究。

3 BIM 技术在装配式建筑施工管理中的应用要点

3.1 基于参数化深化的构件装配校核

基于参数化深化的构件装配校核体系应以族库信息化为先导,构建含几何参数、节点构造、连接件规格、预留孔槽及加工公差等属性的参数化族模板,并在族模板中嵌入加工工艺、焊接接头类型与装配公差规则,形成可驱动下料清单与数控加工程序的属性链,以确保族级尺寸变更可在模型内完成关联回调。其次,节点装配校核需借助规则化约束引擎对节点连接进行定量诊断,通过在节点定义中写入套筒灌浆段长度、插筋埋置深度、端部保护层厚度、螺栓孔位偏差容许值与连接焊缝面内外偏移等校核项,自动生成节点一致性评分、误差矢量场与偏差分布可视化图,并将异常项以 BIM 变更单形式下发加工厂与装配班组以便闭环整改。再次,装配前的三维碰撞与装配工序模拟应按构件类型、连接部位及附属件进行分组分析,采用细化至螺栓孔与钢筋端头的微观检测规则进行多层碰撞过滤,输出加工端调整项、装配顺序重排与临时支撑布置建议,并将碰撞快照与加工确认单同步至现场移动端以支撑加工、运输与就位检验。最后,在吊装准备阶段将构件质量、吊点坐标与重心位置回写模型,联合吊装稳定性计算模块对吊索长度、吊装角度、动态风荷载影响与受力路径进行验算,形成含允许吊索倾角、最小安全系数与多机协同编组方案的吊装方案文件,并将校核结论以带签认的技术交底单形式固化到施工管理信息平台,从而实现加工、运输与吊装三段的一体化一致性控制与可追溯管理^[1]。

3.2 基于 BIM- 深化协同的预制构件节点工艺复核

在深化协同阶段,应以节点母件、连接件与预埋件三级参数化族为组织单元,将锚固长度、套筒中心坐标、螺栓孔群矩阵、灌浆孔域、焊缝位置与连接板包边距等工艺属性嵌入族参数并设定尺寸、配筋与公差约束,族间通过参数映射与规则表实现互参互控以支持自动化构造单元生成。建模完成后实施规则化批量校验,校验规则涵盖几何干涉检测、可装配性净空验证、预留孔对接精度与节点位移阈值,异常按风险等级可视化并在 BIM 协同平台中自动下发问题单,变更单记录责任人、版本与时间戳并驱动设计—生产闭环。工厂生产阶段由模型导出 IFC、DXF 与数控下料文件并生成加工详图,套筒定位筋、加密区钢筋与预埋件坐标按模型坐标下发生产线并与下料与焊接履历核对以避免加工偏差。构件在产线以唯一编码管理与物联网传感终端关联,实现加工参数与位置实时回传,二次开发校验脚本通过 BIM 平台 API 对接生产履历以自动比对公差合格率并形成质量报表。施工前后形成基于模型的装配模拟与现场复核闭环,施工前采用装配顺序仿真验证作业空间与灌浆口可达性,施工后将全站仪、RTK 或激光扫描点云经坐标转换后导入模型,自动比对平面偏心量、竖向偏差与套筒插入深度并将核验结

果写回节点属性字段,灌浆饱满度、探针或超声检测值作为扩展指标纳入构件质量档案,施工及生产的结构化数据通过 BIM 平台导出并与工程质量管理系统对接以支持追溯、统计与合规性检查。

3.3 基于施工模拟的吊装路径与堆场布置优化

在 BIM 平台中建立含塔吊与汽车吊的工况基准模型,明确回转半径、起重力矩曲线、吊钩行程极限、稳定系数与设备盲区后,将其参数化进入模型以支持运动学仿真和刚体碰撞判别,仿真过程中采用逐帧碰撞检测与最短距离场算法匹配构件几何与已装构件,生成碰撞点坐标、冲突时间窗与避让轨迹,并以三维标注与 CSV 格式输出用于设备选型与吊臂路线重规划,必要时在 Navisworks 或 Revit 环境中进行多源模型叠加验证以确认工况一致性。其次,将预制构件的几何尺寸、单件质量、吊点位置及施工序列编码为属性集并与堆场网格绑定,按吊装优先级实施分区编号与就位半径约束,基于路径成本函数最小化倒运里程并将机械转向半径、道路承载能力与临时通行带纳入约束条件,堆场仿真产出热力图用于评价占地密度与周转频次,并自动生成分段装载单与物料进出表以便现场机械编组。最后,融合 4D 进度模型与多机协同节拍,建立时间窗分配机制并开展交叉作业冲突分析,基于最早到期优先与启发式调度算法提出节拍调整方案,系统自动输出可执行的吊装作业包——含吊装单、就位坐标、机具配置、作业节拍与安全间隔——并将优化后的堆场平面反写回 BIM 以完成动态迭代与数字交底,同时联动现场物联网传感器实现数字孪生校验、导出 KPI 接口用于追踪搬运次数、平均吊装时长与设备利用率,在受限城市场地中结合地理约束评估道路回转冗余与应急通道布局以确保可执行性。所有导出数据以标准表格与 BIM 属性同步,便于施工组织设计更新^[2]。

3.4 基于构件状态追踪的现场装配过程数字化控制

在基于构件状态追踪的现场装配过程数字化控制中,首先在构件进场与出场环节建立唯一标识与信息写入机制。采用条码或 RFID 将构件 ID 与生产批次、加工参数、运输批次、装配序号及质检记录写入 BIM 构件属性,并通过坐标化堆场网格在模型中以分级颜色映射实时呈现构件分布与可用堆位,现场扫码或 NFC 感知即完成状态变更、位置锚定与时间戳记录,从而支持堆场容量优化与吊装路径联动。其次在安装准备与资源校验阶段,将临时支撑类型、灌浆配比、锚栓规格与连接件数量作为参数同步至移动端,借助规则引擎与工艺校核模板对比装配清单并自动生成缺项提示与领料单,安装前由 BIM 驱动的几何融合与装配公差校核模块完成节点复核并将校核结论写入构件状态历史。再次在安装执行与偏差闭环阶段,作业人员通过移动终端依次录入吊装、临时固定、节点确认与灌浆完成等操作状态,现场测量的标高、锚台及端面间隙等数值实时导入模型,系统按设定容许偏差阈值自动判别偏差类型、计算调整量并记