

基于 BIM 的工业建设工程管理全周期应用方法研究

刘安元

中国五洲工程设计集团有限公司, 北京 100053

DOI: 10.61369/SSSD.2025070005

摘 要 : 本文聚焦基于 BIM 的工业建设工程管理全周期应用方法进行分析, 从规划、设计、施工等各个阶段, 深入剖析其应用方法和价值, 以此为提升项目管理质量和效率, 为推动工业建设管理提供一些参考和借鉴。

关 键 词 : BIM 技术; 工业建设工程; 全周期管理

Research on the Whole-Cycle Application Method of Industrial Construction Engineering Management Based on BIM

Liu Anyuan

China Wuzhou Engineering Design Group Co., Ltd., Beijing 100053

Abstract : This paper focuses on the analysis of the whole-cycle application method of industrial construction engineering management based on BIM. From the planning, design, construction and other stages, it deeply explores its application methods and values, so as to provide some references for improving the quality and efficiency of project management and promoting industrial construction management.

Keywords : BIM technology; industrial construction engineering; whole-cycle management

引言

当前, 我国工业建设领域飞速发展, 对工程管理的要求也在不断提升^[1]。传统的管理模式存在诸多弊端, 如信息沟通不顺畅、协同效率较低、资源利用率不高等, 严重影响工程管理效率和质量的提升。而随着信息技术的飞速发展, BIM 技术应运而生, 凭借其强大的信息整合与协同能力, 被广泛地应用在工业建设领域之中, 并成为一项重要的工具。BIM 技术通过创建多维度信息的数字化模型, 贯穿工程项目全生命周期, 从而为各个参与方提供高效、便捷的信息共享和协作配合平台, 从而有效提升工业建设项目管理水平。

一、BIM 技术概述

BIM 技术 (建筑信息模型技术) 是一种以三维数字技术为基础, 融合建筑设计、施工、管理等各个阶段信息的数字化工具, 它不仅能够运用数字将建筑物的特征^[2]。功能特性表现出来, 同时还能够对相关数据的实时更新和动态管理, 确保工程项目各个阶段数据始终保持准确和一致。通过运用 BIM 技术, 建筑工程项目的参与方能够在同一平台上共同开展工作, 协同配合, 能够高效快速传递信息, 从而有效提升工作效率。除此之外, BIM 技术还具备强大的可视化能力, 能够将设计方案、施工计划等以直观、形象的方式呈现出来, 从而为管理决策提供科学依据, 进一步提升项目工程管理效率和质量^[3]。

二、BIM 在工业建设工程规划阶段的应用方法

(一) 场地分析与可行性研究

在工业建设工程规划阶段, BIM 技术结合地理信息系统, 能够对项目施工场地进行科学、全面分析, 从而为项目合理规划提供助力。将建筑物分布、交通流量以及地形地貌等数据导入 BIM 模型之中, 能够将场地的限制条件和潜在机会直观展现出来^[4]。例如, 在某大型工业厂房建设项目中, 可以将附近交通流量、建筑物等数据导入 BIM 模型之中, 并利用 BIM-GIS 集成技术, 分析出不同入口位置对物流运输工作的影响, 并以此为重要参考, 最终确定该工业厂房的最优入口方案, 从而有效避免未来物流效率低下问题的产生。同时, BIM 模型还能够模拟不同季节、不同时间的太阳光照射

情况和阴影情况，从而帮助工作人员做好规划工作，确定好建筑物的朝向和布局，满足节能、采光的要求。

（二）多方案必选与决策支持

BIM 技术还能够支持多个规划方案的比较。工作人员可以创建不同方案的 BIM 模型，通过这样的方式，能够更为直观、具体地观察各个方案的外观形象、功能布局以及建筑规模等情况，同时，可以根据各个模型中的数据信息，精确计算出每个方案的成本、工期等重要指标^[9]。例如，在某工业厂房建设规划中，工作人员共创建了四种不同布局的方案模型。为了做出科学规划决策，可以利用 BIM 技术，根据各个模型中的数据信息，详细计算出四个方案模型的重要指标，如成本、材料损耗、施工周期等，通过这样的方式，为确定最终建筑工程规划方案提供重要参考和依据。

三、BIM 在工业建设工程设计阶段的应用方法

（一）协同设计与数据共享

工业建设工程设计是一项繁杂的工程，往往会涉及多个专业设计师之间的相互协作和配合^[10]。在传统模式下，常常出现电气、给排水、建筑等专业设计师之间沟通阻塞问题，也因此而产生矛盾，从而影响设计效率的提升。而运用 BIM 技术则能够有效解决上述问题，能够为各个专业设计师提供一个协同设计平台，各个专业设计师之间的沟通交流更为顺畅，设计效率得到显著地提升。例如，在某工业厂房的设计中，结构工程师将承重柱的位置更改后，建筑设计师开展位置调整信息后，会及时调整室内空间的划分，电气工程师则会重新设计和规划线路走向。通过这样的方式，能够大大避免后期施工中的变更与返工，大幅提升设计效率和质量，为建筑工程的顺利完工奠定坚实基础^[7]。

（二）性能分析与优化设计

借助 BIM 模型还能够开展多种性能分析，从而为优化设计方案提供技术支撑^[8]。当前，节能理念已经深入工业建设领域，为了实现节能要求，可以将相关气象数据导入 BIM 模型之中，模拟该建筑全年能耗情况，并根据实际需求，调整建筑门窗大小、朝向等措施，实现降低能耗目的。例如，在某工业办公楼设计过程中，可以利用 BIM 技术，开展能源分析，并通过调整门窗大小、优化外墙保温材料等方式，降低建筑能耗^[9]。

（三）碰撞检测与问题提前解决

BIM 软件还具备碰撞检测功能，这也是设计阶段最为重要的应用之一^[10]。通过检测机电管线之间以及建筑结构的碰撞，能够提前发现设计缺陷，进行改正，从而有效避免返工问题的发生。例如，在某办公楼设计过程中，可以利用 BIM 碰撞检测功能进行碰撞检测，及时发现问题，调整管线设计，这样做能够减少约 80% 返工现象的发生。

四、BIM 在工业建设工程施工阶段的应用方法

（一）施工模拟与进度管理

BIM 模型还能够模拟施工进度，从而为施工管理提供一种全

新的方法^[11]。通过 BIM 模型进行施工模拟，工作人员可以清晰地了解各个阶段的工作内容和时间安排，从而优化资源配置，提升施工效率。同时，这一功能还能够帮助工作人员及时识别潜在的工期延误风险，并采取行之有效的措施进行处理，确保建筑项目能够按照约定的交付。除此之外，根据施工模拟结果，工作人员还能够对多个施工方案进行对比分析，选择最优的施工方案，从而有效提升整体工程项目的质量，减少经济成本支出。

（二）资源管理与成本控制

BIM 模型还能够对施工过程中的资源以及成本进行科学管理，从而有效减少资源浪费，提升资源利用率^[12]。通过 BIM 模型的动态革新功能，管理人员能够实时了解和掌握资源的使用情况，优化资源配置，从而减少资源浪费、短缺等情况的发生。同时，还可以结合 BIM 技术的成本控制模块，实现对工程项目预算的全程监控，分析工程项目的实际支出和预算，及时发现偏差，从而采取行之有效的方式进行纠正。除此之外，BIM 模型还能够定期生成成本报表，为工作人员开展财务管理工作提供数据支撑。

（三）质量管理与安全管控

在工业建设工程施工阶段，质量管理与安全管控是确保工程项目顺利推进的重要环节^[13]。而运用 BIM 技术，能够帮助工作人员实现对施工质量的精细化管理；例如，将工作规范、质量要求等导入 BIM 模型之中，系统能够对施工过程中的关键点进行自动检测，核实其是否符合质量要求，并自动生成质量检测报告。这样做能够有效减少人为因素的影响，极大地提升质量管理效率。同时，BIM 技术还能够运用在安全管控领域。通过 BIM 模型模拟施工现场的危险区域和高风险作业流程，能够提前识别安全隐患，减少安全事故的发生，从而为确保建筑项目顺利进行提供保障。例如，在大型设备吊装过程中，可以利用 BIM 模型进行可视化分析，帮助工作人员制定更为科学合理的安全防护措施，从而防止安全事故的发生。

五、BIM 在工业建设工程运维阶段的应用方法

（一）设施维护管理

工业建筑运营期间，还可以运用 BIM 模型提升设施管理工作质量^[14]。BIM 模型中包含建筑内的各种设备和详细信息，工作人员能够通过 BIM 模型快速定位故障设备，并且通过查看设备的相关信息，制定维修方案。例如，某公司厂房空调系统发生故障，可以利用 BIM 模型快速定位空调主机位置，并详细查看主机的相关信息，如运行参数、历史维护记录、生产企业等，从而制定行之有效的维修计划。同时，BIM 模型可实现预测性维护，根据设备运行数据提前预警问题，减少突发故障对运营的影响。

（二）空间管理与能源管理

BIM 模型精确反映建筑内部空间使用情况^[15]。对于工业建筑，可根据生产需求灵活调整空间布局，利用模型评估不同布局对建筑结构、机电系统的影响。例如，某工业车间根据生产流程变化，通过 BIM 模型调整设备摆放位置，优化空间利用。同时，

结合智能传感器数据，BIM 模型实时监测建筑能源消耗，分析不同区域、设备能耗情况，找出浪费环节，采取节能措施。如发现某区域照明能耗过高，调整照明布局或控制策略，降低能耗。

六、结束语

总之，BIM 技术在工业建设工程管理全周期的应用具有重

要的现实意义。从规划阶段的场地分析与可行性研究，到设计阶段的协同设计与性能分析，再到施工阶段的进度、质量和安全管理，以及运维阶段的设施与空间管理，BIM 技术都发挥着重要作用。通过减少设计变更、降低返工率、优化资源配置等，BIM 技术显著降低了项目成本，缩短了项目周期，提高了工程质量。

参考文献

[1] 刘恒, 徐蓓艺, 朱锐, 等. 关于基础工程国家一流课程建设的思考——以南京工业大学城市地下空间工程专业为例 [J]. 高教学刊, 2024, 10(33): 30-33. DOI: 10.19980/j.CN23-1593/G4.2024.33.008.

[2] 陈小琳. 基于社会网络分析的冶金工业建设工程造价全过程管理评价 [J]. 工程技术研究, 2024, 9(21): 147-149. DOI: 10.19537/j.cnki.2096-2789.2024.21.047.

[3] 沈鹏飞. 福建省化工建设项目工业安装工程质量监管现状分析与建议 [J]. 产品可靠性报告, 2024, (10): 155-157.

[4] 王海涛. 研究生课程案例教学及案例库建设探讨——以河北工业大学电器可靠性工程课程为例 [J]. 中国现代教育装备, 2024, (19): 131-133.

[5] 行业 [J]. 工程建设与设计, 2024, (19): 1-2.

[6] 付歆钊, 李春梅, 周斌. 大型工业生产装置采用工程总承包建设模式下的电气专业招标技术文件编制概要——设计篇 [J]. 中国设备工程, 2024, (17): 237-239.

[7] 吴小东, 符清恒, 赵晶英. 面向学生系统建模能力培养的系统工程课程群建设内容设计——以工业工程专业为例 [J]. 大学教育, 2024, (17): 38-43.

[8] 姚桂焕. 新工科背景下新能源科学与工程专业建设及人才培养初探——以南京工业大学为例 [J]. 化工高等教育, 2024, 41(04): 73-79.

[9] 胡连丽. 中国农批天津国际冻品交易市场项目（工业地块）三期工程智能化系统建设 [J]. 绿色建造与智能建筑, 2024, (08): 116-119.

[10] 罗勇, 林洁. 学习共同体：构建优良学风建设的新思路——以浙江工业大学机械工程学院为例 [J]. 绵阳师范学院学报, 2024, 43(07): 72-78.

[11] 谢艳华, 王延伟, 赵宾杰. 工程管理专业“建筑工程估价”课程思政建设探索——以桂林航天工业学院为例 [J]. 西部素质教育, 2024, 10(04): 1-5.

[12] 袁影辉. 建筑施工测量放线 [M]. 化学工业出版社: 202307: 285.

[13] 赵世英, 王朝华, 武淑琴, 等. 智能制造车间与调度 [M]. 化学工业出版社: 202305: 294.

[14] 张磊. 基于 BIM 技术的建设工程管理专业实践教学课程创新研究——以河北工业职业技术大学为例 [J]. 山西青年, 2022, (14): 29-31.

[15] 许宁, 胡伟光, 曹洪印. 环境管理 [M]. 化学工业出版社: 202009: 270.