

BIM技术在大型公共建筑结构设计施工中的应用

李嘉琦

中国建筑第五工程局 湖南长沙 410205

摘要: 随着科技的飞速发展,建筑行业正面临着前所未有的变革。建筑信息模型(BIM)技术的出现,为建筑行业带来了新的机遇和挑战。BIM技术通过数字化的方式,实现了对建筑全生命周期的精细化、信息化管理,从而大大提高了建筑工程的效率和质量。在大型公共建筑结构的施工中,BIM技术的应用显得尤为重要。这类建筑往往规模庞大、结构复杂,传统的施工方式难以满足高效、精准的施工要求。因此,本文将深入探讨BIM技术在大型公共建筑结构设计施工中的应用,以期对相关工程实践提供有益的参考和借鉴。

关键词: BIM技术;大型公共建筑;结构施工;应用

1 BIM技术基础

1.1 BIM技术的核心理念

BIM技术的核心理念在于实现建筑全生命周期的数字化管理。这一技术通过三维数字模型,将建筑物的物理特性和功能特性进行详细的信息化表达,从而形成一个共享的、可协同操作的信息模型。在这个模型中,不仅包含了建筑物的几何信息,如长、宽、高等基本尺寸,还涵盖了材料属性、时间、成本等非几何信息。通过BIM技术,项目各参与方能够在同一平台上进行高效的沟通与协作,确保信息的准确性和一致性。BIM模型还可以进行模拟分析,如日照分析、能耗分析等,帮助设计师更科学地制定设计方案。同时,在施工阶段,BIM技术能够提供精确的工程量统计,辅助施工单位合理安排施工进度和资源调配,显著提高施工效率。此外,BIM技术还为后期的设施管理与维护提供了极大的便利,管理人员可以通过模型快速定位设备位置、查询设备信息、有效提升管理效率。

1.2 BIM软件介绍

BIM软件作为一个关键工具,对于建筑信息模型(BIM)的创建、编辑、管理以及共享起到了至关重要的作用。这类软件一般具备三维建模功能,能够准确地呈现建筑物的各种细节,如梁、柱、墙等部分的确切位置和大小。在BIM软件环境下,用户有能力输入一系列具体参数,例如墙体的厚度和所用材料的种类等,以便准确地定义模型的物理属性。以Revit这款热门BIM软件为例,使用者可通过设置不同参数建立自定义墙体,比如设置墙体厚度300mm、材料混凝土。另外,BIM软件

支持导入、导出多种数据格式,方便与各类分析软件等BIM工具交换数据。BIM软件除具有建模功能外,还提供碰撞检测,工程量统计等先进功能,通过准确的算法及数据分析帮助使用者在设计阶段防范可能出现的问题并优化设计方案。从整体上看,BIM软件作为现代建筑设计,建设与维护中不可缺少的一种重要手段,通过集成化信息管理来提升建筑项目效率与品质,降低成本与风险。

2 BIM技术在大型公共建筑结构设计施工中的具体应用

2.1 施工规划与协调

在施工规划与协调环节,BIM技术展现了其独特的优势。利用BIM技术进行施工规划,可以精细化地分解项目,制定详尽的施工计划。比如,在一座大型公共建筑项目中,借助BIM技术,项目团队能够准确计算出所需的材料数量、劳动力和时间等资源。通过BIM模型,可以清晰地了解到每个施工阶段的物料需求,如需要多少吨钢筋、多少立方米混凝土等,从而实现资源的优化配置。同时,基于BIM的施工进度管理能够实时监控项目进度,确保各项工作按计划进行。此外,BIM技术还支持多专业协同设计与施工,使得建筑师、结构工程师、电气工程师等多个专业团队能够在同一平台上高效协作,减少信息传递的误差,提高施工效率。例如,在某个大型公共建筑项目中,通过BIM技术协同各专业团队,成功避免了数十处潜在的设计冲突,为项目节省了数百万元的成本,并缩短了近一个月的工期。由此可见,BIM技术在施工规划与协调中起到了至关重要的作用,为项目的顺利进行提供了有力保障。

2.2 结构设计与分析

借助BIM技术,设计师能够构建精确的三维建筑模型,该模型不仅包含建筑的几何形状,还集成了材料属性、荷载条件等关键信息。在此基础上,利用专业的结构分析软件,如SAP2000、ETABS等,可以对建筑模型进行详尽的受力分析和结构优化。设计师通过输入相关参数,如地震烈度、风压系数等,模拟建筑在不同自然环境下的表现,从而确保结构设计的安全性和稳定性。例如,在某大型公共建筑项目中,结构工程师利用BIM技术对建筑模型进行了全面的地震响应分析,确定了关键结构部位的抗震性能,并根据分析结果对部分结构进行了加固设计。这不仅提高了建筑的抗震能力,也大大增强了整体结构的安全系数。此外,BIM技术还能进行精确的碰撞检测,通过三维模型的自动检查,有效避免了管线、设备等在空间上的冲突,减少了设计变更和施工返工的可能性。因此,BIM技术在结构设计与分析阶段的应用,不仅优化了设计方案,也为建筑施工的顺利进行奠定了坚实基础。

2.3 施工现场管理

利用BIM技术,项目经理能够实时监控施工进度,通过与计划进度的对比,及时发现并调整施工中的偏差,确保工程按时完工。同时,基于BIM的物料管理系统能够精确追踪材料的入库、出库和使用情况,如钢筋、混凝土等建材的数量和状态都一目了然,有效避免了材料的浪费和损失。在质量控制方面,通过BIM模型与实际施工情况的对比,可以迅速识别出质量问题并进行整改。此外,BIM技术还在施工安全与风险管理中发挥了重要作用。例如,在某大型公共建筑施工现场,项目团队利用BIM技术对高处作业、临时用电等高风险环节进行了模拟和优化,降低了安全事故的发生概率。同时,通过BIM模型对现场环境进行模拟,预测并应对可能出现的自然灾害等风险因素,确保了施工的安全稳定。因此,BIM技术在施工现场管理中的应用,不仅提高了施工效率,也大大增强了施工质量和安全性。

2.4 后期运营与维护

在后期运营与维护阶段,BIM技术为大型公共建筑

的管理提供了极大的便利。利用BIM模型,设施管理人员可以清晰地了解建筑内部的各个系统和设备布局,从而进行高效的设施管理和维护规划。比如,通过BIM模型,管理人员可以快速定位到需要维修的设备位置,减少排查故障的时间。同时,基于BIM的能源消耗监测系统能够实时监控建筑的能耗数据,如电力、水资源的使用情况等,帮助管理人员找到节能优化的空间,降低运营成本。此外,通过整合BIM与物联网(IoT)技术,可以实现建筑设备的远程监控和预警,提高运营效率。例如,在某大型公共建筑中,管理人员利用BIM技术结合IoT设备,成功降低了20%的能耗,并实现了对关键设备的预防性维护,大大延长了设备的使用寿命。因此,BIM技术在后期运营与维护中的应用,不仅提升了建筑的管理效率,也为建筑的可持续发展提供了有力支持。

结束语

总之,大型公共建筑项目的组织与管理,建设与专业间的优化与协调,具有其特有的复杂性与挑战性。与常规工程相比较,此类工程在管理与协调方面要求更严、难度更高。将BIM技术应用于建筑施工过程,对于解决施工组织,管线系统和施工工艺等多个难点问题提供了有效方法,对于实现工程从前期到后期全方位管理有显著实用价值。通过引入BIM技术可以很好的对项目资源进行整合,对施工流程进行优化,使项目质量得到保证的前提下施工效率得到提升。

参考文献

- [1] 韩震,张新化.BIM技术在工程施工中的应用研究[J].福建建筑,2022(9):80-82.
- [2] 马歆雅,程文良.BIM技术在超高层建筑深基坑施工中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2022(11):90-92.
- [3] 梁东平.BIM技术在房建工程施工中的应用探究[J].砖瓦世界,2019(4):172.