

# BIM技术在装配式混凝土结构施工中的应用

余 堃

中电建华东勘测设计院(深圳)有限公司 广东 深圳 518100

**摘要:**近年来, BIM技术作为一种新兴的信息技术, 已经在建筑行业中得到了广泛的应用。该技术能够提供全生命周期的项目管理, 涵盖设计、施工和运营管理等各个阶段。在装配式混凝土结构施工中, BIM技术起到了关键作用。因此, 对BIM技术在装配式混凝土结构施工中的特点及具体应用进行阐述, 并推动BIM技术装配式建筑的应用效益具有重要意义。

**关键词:** BIM技术; 装配式混凝土; 结构施工; 应用

引言: BIM技术以其独特的优势, 在装配式混凝土结构工程中发挥着重要的作用。装配式建筑作为一种新型的建筑方式, 具有提高施工效率、降低成本、节能环保等优点。为了更好地应用BIM技术, 我们需要加强技术研发和创新, 提高技术人员的技术水平, 推广BIM技术在装配式建筑中的应用, 同时加强与各相关部门的合作。只有这样, 我们才能真正发挥BIM的技术优势, 推动装配式建筑的发展, 为我国建筑业的可持续发展做出贡献。

## 1 BIM 技术简介

BIM技术是一种基于三维数字技术的建筑信息模型, 它通过对建筑物的物理和功能特性进行数字化描述, 为建设项目提供协同工作的平台。BIM技术可以应用于建筑设计的全过程, 包括方案设计、施工图设计、施工管理和运营维护等方面。首先, BIM技术可以建立数字化的建筑模型, 该模型包含了建筑的各种信息, 如几何形状、材料属性、施工工艺等。这些信息可以用于设计阶段的方案优化、施工阶段的施工图设计和施工管理、运营维护阶段的维护和管理。其次, BIM技术可以提供协同工作的平台, 让设计团队、施工单位和运营维护团队可以在一个平台上进行协作。通过BIM模型, 各个团队可以及时获取所需的信息, 避免信息传递的延迟和错误, 提高工作效率和质量。最后, BIM技术可以提高建筑业的生产效率和质量。通过BIM模型的数字化设计和施工管理, 可以减少设计变更和施工错误, 避免返工和浪费。同时, BIM模型的可视化和模拟功能可以用于方案优化和施工方案模拟, 提高决策的准确性和科学性。

## 2 BIM 技术装配式混凝土结构施工的特点

### 2.1 可视化

BIM技术的可视化功能可以将建筑数据、其他相关信息以更加直观的方式展示出来, 为相关人员深入分析建筑信息、制定合理建筑方案、提升施工效率和质量提

供支持。通过BIM技术, 可以创建出三维模型, 将建筑物的各个部分进行详细的展示, 包括结构、材料、设备等。同时, 还可以对建筑物进行碰撞检测、模拟施工过程等操作, 从而更好地优化设计方案和提高施工效率。此外, BIM技术还可以将建筑物与周围环境进行整合, 实现对建筑物全生命周期的管理和监控。

### 2.2 协调性

BIM技术的协调性是指其能够通过通过对建筑项目中所有参数进行协调, 实现与数据之间的智能化互动。在BIM模型中, 每个构件都有其对应的属性信息, 如材料、尺寸、重量等。当一个构件的属性信息发生变化时, 其他与之相关的构件也会随之发生变化, 以保证整个模型的准确性和一致性。例如, 当某个构件的尺寸发生变化时, 与其相连的其他构件的尺寸也会自动调整, 以确保它们之间的连接关系不变。此外, BIM技术还可以对建筑物进行碰撞检测、模拟施工过程等操作, 从而更好地优化设计方案和提高施工效率。

### 2.3 互用性

BIM技术的互用性是指其能够在不同的软件和平台之间进行信息的交换和共享。在BIM模型中, 所有的信息都是以数字化的形式存储的, 包括建筑结构、材料、设备等各个方面的信息。这些信息可以通过标准的交换格式进行传输或转换, 从而使得不同的软件和平台可以共享这些信息。例如, 设计师可以使用一款软件来创建BIM模型, 而施工方则可以使用另一款软件来读取这个模型并进行施工计划的制定。在这个过程中, 由于所有的信息都是以数字化的形式存储的, 因此可以保证信息的准确性和一致性。

### 2.4 精度高

基于BIM的CSI设计能够提高住宅产业化的精度和效率。传统的住宅设计图纸控制较为宽泛, 无法满足现场

施工的需要,导致施工过程中出现误差和问题。而基于BIM的CSI设计则能够对建筑结构、材料、设备等各个方面进行详细的建模和分析,从而更好地指导现场施工。此外,基于BIM的CSI设计还能够实现构件加工的自动化和标准化,从而提高生产效率和降低成本。同时,基于BIM的CSI设计还能够实现建筑物与周围环境的整合,实现对建筑物全生命周期的管理和监控。

### 2.5 实施标准明确

握BIM技术的实施标准是其在装配式混凝土结构工程中应用的前提。在实施BIM技术时,需要制定一系列的标准和规范,以确保信息的准确性和一致性。这些标准和规范应该以自身的实施标准为主,同时也要参考国家和行业的相关标准。例如,在建筑设计阶段,需要制定BIM模型的建模标准和命名规则;在施工阶段,需要制定BIM模型的更新和维护标准;在项目管理阶段,需要制定BIM模型的信息交换和共享标准等。只有掌握了这些实施标准,才能让BIM技术发挥出其真正的作用,加强工程建设的有效性和可靠性。此外,还需要加强对BIM技术的培训和管理,提高相关人员的技能水平和工作效率。总之,掌握BIM技术的实施标准是其在装配式混凝土结构工程中的关键,也是保证工程建设质量和效率的重要保障。

## 3 BIM技术在装配式混凝土结构施工中的具体应用

### 3.1 施工图深化设计

施工图深化设计是BIM技术在装配式混凝土结构施工中的一项重要应用。通过BIM技术,可以将施工图纸进行深化设计,通过三维建模,对各种材料及其规格进行信息管理和处理。这有助于确保组件匹配正确,并消除潜在问题。在传统的施工图纸设计中,设计师通常会使用二维绘图软件进行设计,然后通过图纸来指导施工。这种做法容易导致一些问题,如材料使用不当、尺寸不匹配、安装错误等。首先,BIM技术可以通过三维建模,将各种材料及其规格进行信息管理和处理。设计师可以在模型中准确地反映出各种材料的规格、尺寸、颜色、材质等参数,从而确保材料使用的正确性。同时,BIM技术还可以对模型进行碰撞检测,避免不同部分之间的干涉,有助于确保构件的正确匹配并消除潜在问题。其次,BIM技术可以进行施工图深化设计,即对施工图纸进行进一步细化和优化。设计师可以在模型中反映出各种细节和特殊要求,如预埋件、预留孔洞、特殊节点等。这些细节和特殊要求可以在模型中进行精确的标注和说明,从而确保施工的准确性和质量。

### 3.2 碰撞检测

通过BIM技术进行碰撞检测是装配式混凝土结构施工中

的一项关键应用。碰撞检测是一种检测不同部分之间是否存在干涉或冲突的技术,它有助于确保构件的正确匹配并消除潜在问题。在传统的施工方法中,碰撞检测通常需要依靠人工检测或者简单的计算机辅助设计软件进行。这种方法不仅效率低下,而且容易出现漏检或误检的情况。而利用BIM技术进行碰撞检测,可以更加准确、快速地检测到不同部分之间的干涉,从而避免潜在问题的产生。首先,BIM技术可以建立三维模型,将各个构件的形状、尺寸、位置等信息准确地反映出来。设计师可以通过模型进行虚拟施工,模拟整个施工过程,从而更加全面地检测不同部分之间的干涉情况。这种方法可以帮助设计师在施工前发现问题,并提前采取措施进行解决,避免了在施工过程中出现返工或浪费的情况。其次,BIM技术可以进行自动碰撞检测。通过使用碰撞检测软件,设计师可以设定检测规则和阈值,对模型进行自动检测。这种方法可以快速地检测出不同部分之间的干涉情况,并生成检测报告。

### 3.3 构件制造与加工

BIM(建筑信息模型)技术在装配式混凝土结构施工中的构件制造与加工阶段,发挥了重要作用。通过BIM技术,可以提供构件生产图纸,并传递数据到机器设备上实现自动化生产。首先,BIM技术可以通过三维建模,将装配式混凝土结构的各个构件进行准确的建模和模拟。设计师可以在模型中准确地反映出各个构件的形状、尺寸、材料、颜色等参数,以及它们之间的连接方式和相互关系。这些信息可以被生产设备直接读取和识别,用于生产相应的构件。其次,BIM技术可以提供构件生产图纸。传统的生产方式需要将设计图纸转化为生产图纸,这个过程需要人工操作,不仅效率低下,而且容易出现误差。而利用BIM技术,可以将设计图纸直接转化为生产图纸,避免了繁琐的人工操作,提高了生产效率和质量。同时,BIM技术还可以根据需求调整每一个构件的尺寸、角度和位置等参数。设计师可以在模型中对各个构件进行参数化调整,以满足不同的需求和条件。例如,可以通过调整构件的尺寸参数来改变其大小,或者通过调整角度参数来改变其方向等。这些参数可以被实时更新并传递到生产设备上,实现自动化生产。

### 3.4 施工计划制定

BIM技术在装配式混凝土结构施工中,施工计划制定是一项重要的应用。通过BIM技术,可以模拟施工过程,确定最佳的施工顺序、时间表和资源分配,同时还能帮助检查现场物流运作并优化安全措施等方面。首先,BIM技术可以模拟施工过程。通过将BIM模型与时间维度结合,

可以模拟整个施工过程,包括各个阶段的施工顺序、时间节点和资源需求等。设计师可以根据模拟结果制定更加科学合理的施工计划,避免实际施工过程中可能出现的问题和延误。其次,BIM技术可以确定最佳的施工顺序和 timetable。通过模拟施工过程,设计师可以分析各个施工环节之间的相互影响和依赖关系,从而确定最佳的施工顺序和 timetable。这有助于合理安排施工进度,提高施工效率和质量。同时,BIM技术还可以进行资源分配和优化。设计师可以通过模拟施工过程,分析各个阶段所需的资源和人力,并制定相应的资源分配计划。这有助于确保资源的合理利用和优化配置,降低施工成本。此外,BIM技术还能帮助检查现场物流运作并优化安全措施。

### 3.5 后期维护管理

利用BIM(建筑信息模型)技术进行装配式建筑结构的后期维护与管理,可以实现及时收集、更新和处理数据,并识别出哪些部分需要更换或修理。在装配式建筑结构中,各个构件都有其特定的信息,如材质、尺寸、生产日期等。通过BIM技术,可以将这些信息进行整合和关联,形成完整的建筑信息模型。随着时间的推移,这些信息可能会发生变化,如构件出现损坏或老化。通过BIM技术,可以及时收集和更新这些数据,掌握建筑结构的实时状态。同时,BIM技术还可以对数据进行处理和分析。通过数据挖掘和分析,可以识别出哪些构件需要更换或修理。在后期维护管理中,BIM技术还可以提供虚拟仿真和优化方案。通过虚拟仿真,可以模拟各种维护和管理方案的实际效果,从而选择最优的方案。这有助于减少实际操作中的风险和成本。此外,BIM技术还可以实现数据共享和协同管理。设计师可以通过BIM模型与其他专业人员进行交流和协作,如维护管理人员、安全评估人员等。这些专业人员可以在同一个模型中进行管理和评估,从而避免不同专业之间的协调问题,提高管理效率和质量。

### 3.6 工程量统计和造价计算

BIM技术在工程量统计和造价计算方面的应用包括,

(1) 自动生成工程量清单: BIM模型中的每一个构件都包含了详细的信息,如材料、规格、数量等。通过BIM软件,可以自动提取这些信息,生成精确的工程量清单。这不仅大大减少了人工统计的工作量,也避免了因人为错误导致的工程量偏差。(2) 提高造价计算的准确性: BIM模型中的构件信息不仅包括数量,还包括价格。通过BIM软件,可以自动计算出每个构件的造价,从而得到整个项目的总造价。这种方式比传统的造价计算方法更准确,因为它考虑了更多的因素,如构件的材料、规格、数量等。(3) 提高造价计算的效率: 传统的造价计算方法需要人工进行大量的计算和核对工作,效率较低。而BIM技术可以自动完成这些工作,大大提高了造价计算的效率。此外,BIM技术还可以实时更新工程量和造价信息,使工程造价管理更加及时和准确。(4) 优化资源配置: BIM技术可以根据工程量清单和造价表,对项目的资源需求进行精确预测。这有助于项目经理更好地配置资源,避免资源的浪费和短缺。

结语: BIM技术在装配混凝土结构施工中的应用具有显著的优势和效益。它提高了施工精度和效率,降低了施工成本和浪费,促进了绿色建筑和可持续发展,提高了项目管理和协调水平。未来,随着BIM技术的不断发展和完善,它将在装配混凝土结构施工中发挥更大的作用。同时,也需要进一步加强BIM技术的研发和应用,以适应建筑业的快速发展和变化。

### 参考文献

- [1] 刘志强, 李建平. 基于BIM技术的装配式混凝土结构施工管理研究[J]. 工程管理学报, 2019,33(05): 78-84.
- [2] 陈宇, 张鹏程. BIM技术在装配式混凝土结构施工中的应用[J]. 建设科技, 2018,44(16): 120-122.
- [3] 王洪亮, 赵丽娟. 基于BIM技术的装配式混凝土结构施工流程优化研究[J]. 建筑经济, 2017,38(09): 115-117.
- [4] 杨晓东, 李春燕. BIM技术在装配式混凝土结构施工中的应用与挑战[J]. 建筑技术开发, 2016,43(08): 12-14.