

# 基于BIM技术的某建筑现代工业园区项目 综合应用研究

□ 梁承龙 彭来 刘芳

**[摘要]** 以某建筑现代工业园区为项目背景，采用BIM技术对装配式构件生产基地项目的决策、规划、建设乃至后期运营生产进行全局谋划和信息管理。以“园区信息决策、构件智能生产、建筑健康追踪”作为BIM实施重点，应用结果表明：BIM技术的实施有利于场地分析、总平优化、成本管控、方便业主决策；标准化、参数化BIM构件族库借助二次开发可减少大量重复工作，实现智能生产，提高生产效率。以BIM模型数据库为基础，依托某集团公司大数据中心，打造建筑健康大数据平台，深度挖掘建筑健康影响因素，分析其耐久性和可靠性，最终实现研用一体化机制，以期在项目BIM综合应用为深化BIM技术与装配式建筑的融合提供项目借鉴。

**[关键词]** BIM技术；装配式建筑；信息决策；智能生产；健康追踪

## 1 引言

随着社会的发展，科技的进步，现代工业技术的日益革新促进装配式建筑如火如荼的发展，建造房屋如同制造产品一样，在工厂里生产房屋构件，然后运到施工现场进行装配，减少传统大量的湿作业，大大缩短建造工期，机械化作业可释放重复、繁重的劳动力，并且绿色环保，促进可持续发展，受到行业各界人士特别关注。2016年国务院颁布《关于大力发展装配式建筑的指导意见》，提出要因地制宜发展装配式混凝土结构、钢结构和现代木结构等装配式建筑，力争用10年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%。装配式建筑的发展已上升到国家战略层面<sup>[1-2]</sup>。某集团公司积极贯彻并落实新发展理念，推进科技创新，主动肩负装配式建筑产业发展使命，致力于建筑工业化产业园投资建设、装配式建筑及配套建材的设计、生产、研发、销售，力争成为一流的建筑工业化开拓先锋。

BIM技术 (Building Information Modeling 建筑信息模型，简称“BIM技术”) 通过多种计算机三维软件模拟建筑物所具有的真实信息，并实现信息数据流的传递和各种性能的模拟与优化，得到众多工程师和学者的青睐<sup>[3-6]</sup>。BIM技术是建筑产业信息化新的产业革命，是区别于传统二维CAD时代下的应用模式，其核心内容也

不仅仅只限于三维可视化的表达，更为关键的是赋予其有效建筑信息是BIM技术发展的核心动力和生命源泉，而信息化与工业化的融合是建筑业发展的必然趋势<sup>[7]</sup>。BIM技术应用于装配式建筑可实现优化设计、提升效率、提高施工质量、减少施工工期，最终实现资源的有效配置和建造成本的管控和降低<sup>[8-9]</sup>。

由于某集团公司既是该装配式园区项目的建设单位，又是装配式建筑构件的生产供应单位，因此某集团公司积极组建BIM技术团队、编制《园区项目BIM实施标准》，综合运用Revit、Infraworks、Civil3D等一系列BIM软件，使建筑信息数据在项目建设、设计、生产、管理过程中得到充分应用，提升工作效率，促进各方沟通协调沟通，为装配式建筑发展和BIM技术应用实施提供项目借鉴。

## 2 项目概况

### 2.1 工程项目概况

园区项目初步规划地址位于南宁市某经济开发区，占地面积约20hm<sup>2</sup>，由生产区、生活区、办公区三部分组成，其中主要建筑物有2栋单层绿色建材生产线；1栋单层装配式建筑构件智能生产车间，包括1栋绿色建材实验室、1栋院士工作站在内的相关辅助用房；2栋宿舍楼，食堂及其他辅助用房，具体如效果图1所示。

**[基金项目]** 广西壮族自治区教育厅2020年度广西高校中青年教师基础能力提升项目“基于‘BIM+F-AHP’的工程施工安全评价体系应用研究” (项目编号2020KY34025)。

**[作者简介]** 梁承龙，广西交通职业技术学院土木建筑工程学院，讲师、工程师。  
彭来，广西交通职业技术学院土木建筑工程学院，讲师、工程师，硕士。  
刘芳，广西交通职业技术学院土木建筑工程学院，教授，工程师。



图1 某建筑现代工业园区项目效果图

## 2.2 应用流程图

项目实施过程中，某集团公司率先在公司遴选一批年轻骨干职工，组建BIM应用团队，采取项目经理责任制，任命集团旗下信息分公司总经理牵头负责统筹项目的BIM技术实施，并安排BIM团队参加为期15天的技能培训，夯实基础，提升信息化水平，为后续把握BIM应用实施方向提供人才支撑。团队建立后立即编制《园区项目BIM实施标准》，并根据装配式建筑构件（如墙、板、楼梯）标准图集，通过Revit软件创建标准参数族库，数量累计达1288个，并联合研发部门基于Revit软件开发装配式建筑构件管理插件，提升建模效率，为后期健康追踪管理提供软件支持。

项目围绕传统工作存在的信息不通、协调效率低下等痛点，以“园区信息决策、构件智能生产、建筑健康追踪”作为BIM应用实施重点，创建模型之后开展场地分析、总平优化、深化设计、CAM（计算机辅助制造）、构件追踪和数字运维等多种应用，有效提升工作效率，促进各方协调沟通，具体应用流程如图2所示。



图2 应用流程图

## 3 实施过程

### 3.1 园区信息决策

#### 3.1.1 场地分析

应用Civil 3D作为场地平整技术BIM解决方案，快速创建原始地形地貌，结合无人机正射影像，导入Autodesk同源平台方案设计软件Infraworks，形象直观地掌握项目及周边道路、电线、河流等基础信息；采用三角网体积曲面计算原始地形与设计地形之间土方挖填方量、分析数据，优化土方调配方案，通过不同颜色显示挖填深度，便于业主决策、成本控制和现场施工作业。

#### 3.1.2 总平分析

根据规划设计条件，综合考虑地形及市政路网、管网数据，创建园区BIM模型，开展数字化特征分析，实时评估与合理修正，划分生产、生活、动力、研发四大功能分区，合理布局生产车间和堆场，数字化模拟生产工艺流程，配备能源设施；模拟产业园人流、车流，合理确定线路，避免交通相互干扰；选择合理转弯半径，满足货运要求；利用Ecotect风向模拟，将研发楼、办公楼、宿舍楼合理布局在上风向，减少扬尘影响。

### 3.2 构建智能生产

#### 3.2.1 深化设计

依据装配式建筑“通用化、模数化、标准化、少规格、多组合”的原则，建立构件BIM模型。采用LOD400标准，结合规范图集，创建参数化构件库，涵盖墙、柱、梁、板、楼梯、预埋件及模具等通用标准族库，实现构件的系列化、多样化。同时，基于Revit平台二次开发构件库管理插件，便于管理和查询。

在进行装配式项目深化设计时，充分利用参数化构件库，减少重复工作，高效生成本项目的构件信息；进行模型预处理、预留孔洞设计、构件拆分、构件编号、装配单元参数化配置、复杂节点钢筋碰撞检查、精细化模具设计、BIM出图。

#### 3.2.2 CAM（计算机辅助制造）

根据BIM构件模型自动生成“钢筋下料单”和“材料用量清单”，无缝对接PC生产管理系统，避免数据二次录入，实现自动化钢筋分类、翻样、机械加工、管线开孔、画线定位、构件边模摆放、布筋、植入RFID芯片、混凝土智能化浇筑。实现管理规范化，设计生产一体化、标准化，降低生产成本，优化库存，提高产品质量和生产效率。

### 3.3 建筑健康追踪

#### 3.3.1 构件追踪

依托某集团公司大数据中心，打造基于BIM和RFID的“建筑健康大数据平台”，以BIM模型数据库为基础，RFID收集到的信息传递到数据库中，并通过位置和进度属性与模型相匹配。根据RFID反馈的信息，精准预测构件是否能按计划进场，做出实际进度与计划进度对比分析，避免出现窝工或预制构件的堆积，以及场地和资金占用等情况。

#### 3.3.2 数字运维

添加构件安装部位、吊装方式、连接形式、施工工艺等信息到“建筑健康大数据平台”，指导装配式建筑施工和质量控制，并自动采集构件及建筑物的运营维护大数据，深度挖掘建筑健康影响因素，分析其耐久性和可靠性，实现研用一体化。

## 4 应用价值分析

项目通过BIM技术的实施，对建筑现代化工业园区项目的决策、规划、建设乃至后期的运营生产进行全局的谋划和全过程信息管理，也进一步提升某集团公司技术和管理水平。培养技术骨干，促进和加强公司成本管控，节省时间，具有一定的社会效益，具体表现如下：

- 经过项目BIM综合应用，培养了一支优秀的BIM团队，为集团公司BIM发展奠定人才基础。
- BIM团队建立1288个装配式标准构件族，形成企业通用族库，实现构件的系列化、多样化，参数化。
- 建立以BIM模型为中心的项目管理平台，充分应用BIM和技术进行设计、生产，提高各部门沟通效率、保障工业园区投资建设与运营。
- 以BIM技术为首的信息化工具进一步提升某集团公司管理水平，促进材料损耗低于行业标准值25%，并有效缩短建设和生产时间；BIM技术应用于园区项目，开拓BIM应用领域，提升BIM应用价值，为深化BIM技术与装配式建筑的融合提供范例。

## 5 实施意见与项目展望

在BIM实施过程中，应做到以下几点。一是组建团

队，健全组织架构，完善责任分工，团队成员不仅要有建筑专业出身的技术骨干，也要吸纳以计算机技术应用与开发的程序设计精英加盟，共同打造建筑信息化团队，开展BIM技术应用；二是装配式建筑构件的标准化和参数化尤为重要，围绕相关标准和图集，打造公司标准库是BIM实施的第一步；三是BIM实施的核心工作是要把握信息的流通，围绕传统作业痛点和各方实际需求，有效传递BIM信息，最终实现BIM应用价值。

基于BIM技术的建筑现代工业园区项目综合应用是有别于传统应用模式的一次有效尝试，其应用阶段包含前期的立项、规划到建设，并延伸到后期的运营生产阶段全过程，初步探索建立“EPC+BIM”装配式建筑管理模式，以“百年建筑”为目标，通过BIM技术为首的信息化工具和某集团公司建筑大数据平台为技术支持，进一步探究装配式建筑构件健康追踪，最终实现装配式建筑全生命周期一体化管理。

## 参考文献

- [1]戴旭拓.装配式混凝土建筑常见质量问题及控制措施研究[J].广西城镇建设,2021(1):69-71.
- [2]何文玉,文新鹏,黄新开,等.装配式建筑与BIM集成研究的学术热点及演进趋势——基于CiteSpace与Ucinet的文献计量可视化分析[J].土木工程信息技术,2021,13(1):38-45.
- [3]辛蕾.BIM技术在装配式建筑中的应用[J].中华建设,2021(2):134-135.
- [4]刘聆,鹿毅.浅谈BIM与CAD在建筑工程制图中的联系与区别[J].广西城镇建设,2021(2):56-57+68.
- [5]Azhar S, Behringer A. BIM for facilitating construction safety planning and management at jobsites[J].Association of Researchers in Construction Management,2013(3):82-92.
- [6]赵笑男.BIM技术在建设项目中的应用[J].项目管理技术,2019,17(6):75-79.
- [7]刘绍武.浅谈信息化与工业化的融合现状及发展趋势[J].科技资讯,2014,12(15):246.
- [8]张国栋.谈BIM在施工阶段工程管理的应用价值[J].砖瓦,2021(3):114-115.
- [9]王辉,高晓靖.BIM技术在项目施工管理中的应用研究[J].建材与装饰,2019(23):190-191.