

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.11.042

# 基于 BIM 技术的区域级工程审查管理体系研究

## ——以苏州工业园区苏相合作区为例

马圣昊<sup>1</sup>, 张琪峰<sup>2</sup>

(1.苏州工业园区苏相合作区建设管理局,江苏 苏州 215123; 2.悉地(苏州)勘察设计顾问有限公司,江苏 苏州 215123)

**摘要:**以苏州工业园区苏相合作区为例,从目标定位、审查管理和标准编制三个维度构建区域级 BIM 技术推广与审查管理体系;以三阶段 BIM 审查为抓手,推进 BIM 全过程技术应用和数据集成,为 CIM 平台构建提供基础数据;构建统一的 BIM 技术标准,确保 BIM 数据交付和传递的一致性。经实际项目运转验证,所构建的区域级 BIM 交付与审查管理体系得到各方认可,具备可操作性,可为其他同类区域的 BIM 技术实施推广提供参考借鉴。

**关键词:**区域级;BIM 技术;BIM 审查;BIM 标准

**中图分类号:** TP319:TU99

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-7716(2023)11-0172-04

### 1 区域概况

苏州工业园区苏相合作区位于相城区西北部,总面积 50.58 km<sup>2</sup>,是苏州市改革探索“经济区、行政区适度分离,建立互利共赢的税收分享机制,以市内飞地形式促进市域一体化发展”的先行示范区(见图 1)。



图 1 苏相合作区区域概况

苏相合作区通过“数字苏相”顶层设计,要打造一个产业繁荣、幸福宜居的高质量发展空间。在数字苏相整体规划中,数字城市是基础,而基于 BIM<sup>[1]</sup>的数字孪生技术是数字城市的重要支撑。苏相合作区通过 BIM 技术应用的推广,提升工程设计、施工和运营管理水平,构建区域 BIM 数据中心,致力于打造数字孪生城市,以助力苏相合作区实现高质量发展。

### 2 区域级 BIM 管理关键问题研究

#### 2.1 BIM 实施目标定位

区域级 BIM 技术推广和管理的总体框架研究<sup>[2]</sup>,应着眼于工作目标。工作目标的确立是基于对

BIM 价值的客观定位和 BIM 数据后期应用场景的挖掘,决定了后续一系列工作的方向。本文认为,BIM 管理体系的工作目标主要有两项:一是推进 BIM 技术在项目全过程的正向应用;二是推进 BIM 数据集成,为 CIM 平台提供基础数据。

当前背景下,BIM 技术最优先的发展方向是推动 BIM 正向应用,即深挖 BIM 技术在设计、施工和运维阶段的价值应用,让 BIM 价值实实在在落地<sup>[3]</sup>。同时,应当寻求全生命周期数据的传递,跨行业间的分工协作,在同一个协同环境下完成各自的工作,并不断积累 BIM 数据,最终形成完整的项目级 BIM 数据资产。在推进 BIM 正向应用的同时,可以兼顾 BIM 为 CIM 平台提供基础数据<sup>[4]</sup>,根据对 CIM 场景的需求分析,明确 BIM 模型的精细度等级和信息深度,并将相关要求和内容体现在区域 BIM 标准中。

#### 2.2 BIM 审查方案研究

目前,一些城市已开展施工图 BIM 审查、竣工归档 BIM 审查等工作,但还没有找到很好的审查方式<sup>[5]</sup>,一是增加工作量,二是当面临需要组建专家团队的时候,需要协调和统筹很多资源,具有一定难度。

行业监管手段是催化剂,能加速、助推行业发展。通过制定规划方案 BIM 审查、施工图 BIM 审查、竣工档案 BIM 归档的政策,对试点项目强制要求进行设计和施工 BIM 实施。探索建立基于 BIM 的示范区建设的区域管理体系,加速推动 BIM 至 CIM 的数据集成与应用。本文研究认为,目前施工图 BIM 智能审查技术不成熟<sup>[6]</sup>,无法有效推进 BIM 技术正向应用,

收稿日期: 2022-11-11

作者简介: 马圣昊(1990—),男,硕士,工程师,从事建筑工程科研与信息化管理工作。

因此建议采用专家人工审查。

### 2.3 BIM 标准编制研究

BIM 标准编制是为某种目的服务的<sup>[7]</sup>。比如,对于设计 BIM 模型来说,如果目标是通过 BIM 模型来审查规范强条,那 BIM 标准的要求会侧重于模型信息的录入;如果目标是为了让施工单位能直接采用设计 BIM 模型进行深化,那 BIM 标准会侧重于图模一致性、模型分类、构件拆分和命名、模型精细程度等内容。然而,目标定位和标准制定不能脱离实际,如果绝大部分单位做不到,那这样的标准也不具可操作性。一项脱离了实际应用的标准,只会成为摆设。

只有明确统一标准,BIM 模型的制作和审查才有据可依<sup>[8]</sup>。否则,数据无法传递、集成。BIM 标准应包括技术标准、应用标准、交付标准和数据标准。且项目全生命周期,设计交付、施工交付、竣工交付应当遵循同一套 BIM 基础理论。在编制过程中,应当结合 BIM 软件实现度,提出适当可行的交付要求。BIM 标准编制以推动 BIM 正向应用为目标。

## 3 苏相合作区 BIM 管理体系

### 3.1 BIM 目标定位

根据工程项目建设流程,建立 BIM 实施管理框架,涵盖了 BIM 全生命周期数据集成,以及将 BIM 作为 CIM 数字底座的重要数据来源,如图 2 所示。

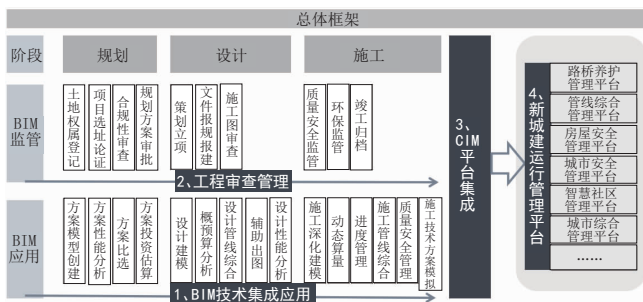


图 2 苏相合作区 BIM 实施管理框架

首先,在 BIM 体系中,分成阶段线、监管线和应用线<sup>[9]</sup>。在阶段线中,将项目分为规划、设计和施工三个阶段。在监管线中,政府相关部门制定相应的政策法规,在对应阶段进行 BIM 审查和数据收集。应用线是指工程相关企业(建设单位、勘察、设计、施工、监理等)根据项目特点,应用 BIM 技术增强项目的设计、施工水平,提升项目品质。

其次,从 BIM 为 CIM 平台提供基础数据的角度,各类项目的 BIM 数据汇聚进入 CIM 平台,构成 CIM 平台的数字底座。

最后,基于 CIM 平台的数字底座,面向特定的应

用场景,如路桥养护、管线管理、城市安全管理、城市综合管理、房屋安全管理等开发相应的“新城建”应用平台。

苏相合作区进行 BIM 管理的目标有以下几点:

一是推广 BIM 技术在项目规划、设计和施工阶段的全过程集成应用<sup>[10]</sup>。

二是推进工程审批管理制度变更,逐步开展基于 BIM 的工程审批制度和研究方法,对合规性、设计合理性采用更高效、科学的审查手段<sup>[11]</sup>。

三是通过 BIM 数据的汇聚,逐步积累,构建 CIM 数字底板,归集规划、设计和施工 BIM 模型,为 CIM 平台和运维场景提供基础数据<sup>[12]</sup>。

### 3.2 审查管理制度

审查管理制度是实施区域级 BIM 管理的核心。2021 年 9 月 30 日,苏相合作区管委会发布了《全面推行建筑信息模型(BIM)应用的实施意见》(以下简称《意见》),明确 BIM 应用的范围为合作区内所有新建及改扩建项目。

在《意见》基础上,苏相合作区于 2022 年 5 月发布了《苏相合作区建筑信息模型(BIM)技术审查管理细则(试行)》,审查细则中明确了各阶段审查的提交节点及提交流程,规定了 BIM 审查合格意见书作为各阶段行政审批的前置条件<sup>[13]</sup>,并且针对不同类型项目报批报建的特点进行差异化的调整。具体审查工作,采用专家人工审查的方式,明确实行规划方案 BIM 审查、施工图设计 BIM 审查和施工深化应用 BIM 审查。

规划方案 BIM 审查管理流程如图 3 所示。根据项目类型分为 4 类,针对不同类型的项目对提交节点的要求不同,最后统一把 BIM 审查意见书作为办理建设工程规划许可证的要件。

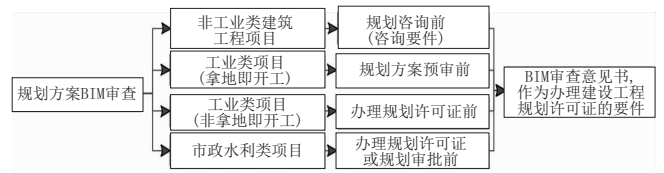


图 3 规划方案 BIM 审查流程

施工图设计 BIM 审查管理流程如图 4 所示。施工图设计 BIM 审查与施工图图审是并联审查,最终以 BIM 审查意见书作为办理施工许可证的要件。

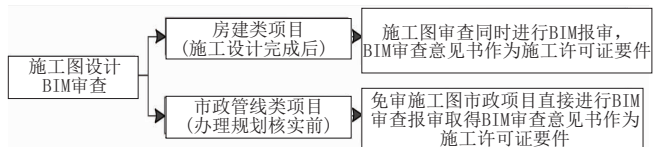


图 4 施工图设计 BIM 审查流程

施工深化应用 BIM 审查管理流程如图 5 所示。建设管理局设立专门人员会同第三方技术服务单位在日常施工过程中审查 BIM 深化应用情况。

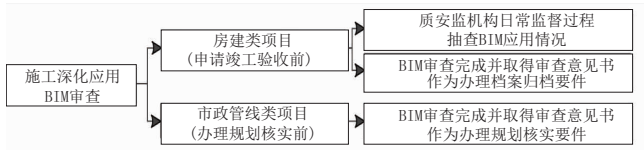


图 5 施工深化应用 BIM 审查流程

最后在竣工验收阶段,提交 3 个阶段完成审查的成果和文件。

### 3.3 标准编制

苏相合作区结合 BIM 工作目标定位和现阶段 BIM 技术应用现状,编制了《苏州工业园区苏相合作区 BIM 技术应用指南(试行)》(以下简称《BIM 指南》),作为全区 BIM 技术应用和审查的指导文件。

《BIM 指南》分为建筑篇和市政篇(见图 6),对模型标准、交付标准、应用标准、数据标准做了统一要求。《BIM 指南》在技术层面主要有以下几方面的创新特点:



图 6 《苏州工业园区苏相合作区 BIM 技术应用指南》

(1)本指南总体遵循“技术可行、适度超前”的编制原则,基于当前的 BIM 行业应用水平和工作方式,结合未来的新发展需求,进行统一化、标准化规定,以达到数据集成的目标。

(2)建立 BIM3、BIM4、BIM5 模型分级体系,分别对应规划 BIM、施工图设计 BIM 和竣工 BIM,其模型精度和信息深度与相应阶段匹配(见表 1)。不同阶段、不同等级的 BIM 模型,都是工程的表征模型,都可作为 CIM 平台的基础模型,并适用于不同的应用场景。

(3)完善 BIM 交付表达,在国标《建筑信息模型设计交付标准》基础上,按照几何表达精度 G1-G4、信息深度 N1-N4 的总体定义,细化规定不同模型单元的 G 和 N 具体要求。

(4)模型与图纸关联交付,将各阶段 BIM 的模型、

表 1 模型分级体系

阶段	信息模型	模型深度等级
规划阶段	BIM0 现状空间信息模型	LOD2.0
	BIM1 总体规划信息模型	LOD1.0
	BIM2 详细规划信息模型	LOD1.0
设计阶段	BIM3 设计方案信息模型	LOD2.0
	BIM3.5 初步设计信息模型	LOD3.0
	BIM4 施工图设计信息模型	LOD3.0
施工深化阶段	BIM4.5 施工深化信息模型	LOD4.0
竣工验收、交付阶段	BIM5 竣工信息模型	LOD3.0、LOD4.0

工程图纸和模型使用说明作为强制提交内容(见表 2)。其中部分 dwg 图纸须与模型视图命名一致,且通过外部链接或参考等方式与模型视图关联。

表 2 交付内容规定

代码	交付物的类别	交付要求
D1	建筑信息模型	必选
D2	属性信息表	可选
D3	工程图纸	必选
D4	项目需求书	可选
D5	建筑信息模型执行计划	可选
D6	项目指标表	可选
D7	模型工程量清单	可选
D8	模型说明文件	必选

(5)明确 BIM 模型从设计向施工传递的工作方向,细化两阶段 BIM 模型的工作边界,在设计 BIM 模型中提前考虑施工的需求,同时在建模方式上预留可深化的可能性。

### 3.4 审查内容

在 BIM 审查执行过程中,须不断细化审查内容和规则。目前,主要从六大各方面进行审查,即文件完整性、图模一致性、模型规范性、设计合规性、模型可用性和设计合理性(见图 7)。其中,前三项为主要审查内容,后三项为辅助审查内容。今后随着技术的发展与进步,逐步开展智能审查等工作。

## 4 项目验证

### 4.1 项目开展情况

截至 2022 年 10 月 31 日,苏相合作区共有 21 个房建类项目和 11 个市政项目开展了不同阶段的 BIM 应用(部分模型见图 8、图 9)。房建类项目的建筑面积已达 70 万 m<sup>2</sup>,市政类项目的建安费已接近 9 亿元。

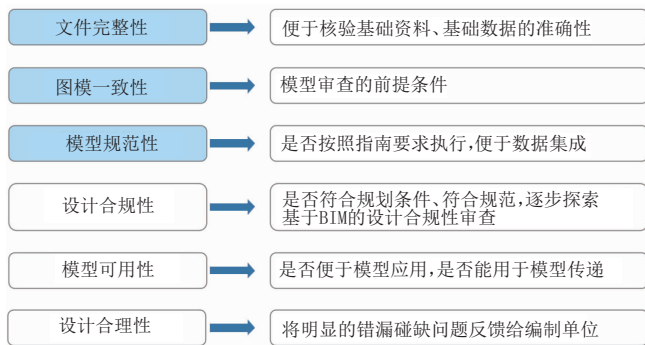


图7 BIM模型审查主要内容

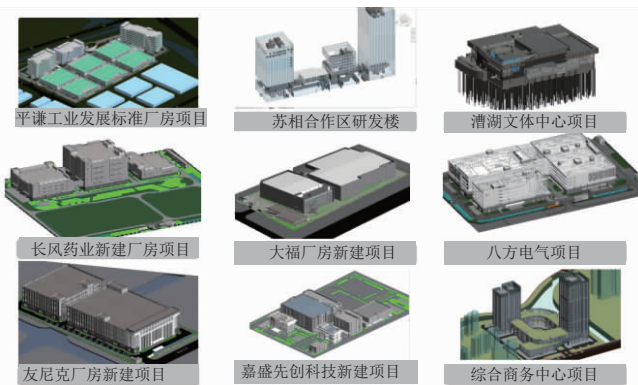


图8 部分房建项目 BIM 报审模型



图9 部分市政项目 BIM 报审模型

## 4.2 运行效果评价

经过一段时间 BIM 技术实施和审查工作,得到如下积极反馈:

(1)审查效率较高,只要提前安排 BIM 成果交付,做好 BIM 和设计的协同工作,BIM 的相关审批不会影响工程各项手续的审批。

(2)《BIM 指南》的技术规定,与当前 BIM 技术应用的内容和工作方向一致,BIM 编制人员在做 BIM 项目的同时,无需增加很多工作量,只要按照《BIM 指南》的相关构件分类、命名、材质、信息等要求进行规范化,即能顺利通过 BIM 审查。

(3)通过对设计 BIM 模型的严格审查,其图模一致性、模型规范性按照《BIM 指南》执行,可作为施工阶段深化的基础模型,避免重复建模。

总体来说,苏相合作区的 BIM 技术推广和审查工作,进展较为顺利。

## 5 结论与建议

通过本文的研究与实践探索,得到如下结论与建议:

(1)以苏州工业园区苏相合作区为例,从目标定位、审查管理和标准编制 3 个维度构建区域级 BIM 实施管理体系,对于推进 BIM 技术应用、构筑 CIM 基础数据具有重要意义。

(2)以三阶段 BIM 审查为抓手,将 BIM 交付作为工程审批的必要条件。细化审批流程与审查细则,保障 BIM 审查工作得到落实和执行。

(3)构建统一的 BIM 技术标准、应用标准、交付标准和数据标准,确保 BIM 数据交付和传递的一致性,也为 CIM 数据集成打下基础。

(4)经实际项目验证,本文所构建的区域级 BIM 实施管理体系得到各方认可,具备可操作性,对促进 BIM 技术在设计、施工阶段的正向应用起到积极引导作用,可为其他同类区域的 BIM 实施推广提供参考借鉴。

### 参考文献:

- [1] 于静,杨滔.城市动态运行骨架——城市信息模型(CIM)平台[J].中国建设信息化,2022(6):8-13.
- [2] 何关培.实现 BIM 价值的三大支柱-IFC/IDM/IFD[J].土木工程信息技术,2011,03(1):108-116.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.城市信息模型(CIM)基础平台技术导则(修订版)[Z].北京:中华人民共和国住房和城乡建设部,2021.
- [4] 焦柯,陈少伟,许志坚,等.BIM 正向设计实践中若干关键技术研究[J].土木工程信息技术.2019(5):19-27.
- [5] 李晶,杨滔.浅述 BIM+ CIM 技术在工程项目审批中的应用:以雄安实践为例[J].中国管理信息化.2021(5):172-176.
- [6] 陈达非,谢明泉,马云飞,等.BIM 竣工模型交付应用研究[J].建筑技术,2019,50(4):458-460.
- [7] 张芙蓉,杨雅钧,齐明珠,等.结合 BIM 与 GIS 的城市工程项目智慧管理研究[J].土木工程信息技术.2019(6):42-49.
- [8] 陈兴海,丁烈云.基于物联网和 BIM 的城市生命线运维管理研究[J].中国工程科学.2014,16(10):89-93.
- [9] 白玉坤.济南数字市政数据集成与监管平台的设计与实现[D].济南:山东大学,2013.
- [10] 林友强,曾明根,马天乐,等.桥梁工程设计 BIM 技术应用探索[J].结构工程师,2016,32(4):7-12.
- [11] 孙玥,张永刚,钟泽鹏.新型城市基础设施建设标准体系研究初探[J].智能建筑与智慧城市,2021(10):6-9.
- [12] 陈旺,戴建国.基于程序开发的桥梁工程 BIM 正向设计研究[J].土木工程信息技术.2020(6):6-11.
- [13] 程佳.浅谈 BIM 在市政道路设计中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2018(5):65-67.