

BIM 数字化交付平台在工程可行性研究阶段的应用

邹 帅

(上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司,上海 200125)

【摘要】针对项目工程可行性研究阶段特点,搭建基于 IFC 标准的数字化交付平台,在项目前期阶段引入 BIM 技术,建立符合工程可行性研究阶段应用需求的 BIM 模型,录入项目前期评审所需的各项技术经济指标,可协助审查人员直观的了解项目总体方案,并对项目的合理性、合规性等情况迅速作出判断,从而推进项目前期审批进度,提高项目实施效率。

【关键词】建筑信息模型;数字化交付平台;工程可行性研究阶段

【中图分类号】TU17 **【文献标识码】**A

【版权声明】文集数据被中国知网重要会议论文全文数据库(CPCD)收录,被本刊录用并在中国知网网络首发正式出版,严禁侵权转载。

引言

近年来,各行各业都注重于将本行业的发展与信息化技术相结合,建筑信息模型(BIM)技术在建设工程领域的运用也开展的如火如荼^[1]。BIM 技术的核心价值在于,采用三维模型承载建筑所有阶段的各类信息,信息与模型直接关联,通过对模型以及信息进行整合,可满足项目不同阶段的应用需求。因此,针对不同的使用需求,研发相关的应用平台,是实现 BIM 数据价值的必由之路^[2]。

目前,许多工程建设参与方在实际项目建设过程中,都积极探索搭建基于 BIM 的设计平台、施工平台、运维管理平台甚至是项目全生命期管理平台^[3]。协同平台的应用在项目实施过程中也取得了一定的成效,但目前大多数平台所采用的数据格式往往都是基于某一软件平台、或是平台开发商自己提供的数据格式,并非采用统一的通用标准格式,复杂繁多的数据格式并不利于信息的流转传递与统一管理^[4]。因此,基于国际公认的通用 BIM 数据标准 IFC 的数字化交付平台优势明显。

当前,有总结基于 BIM 开展审批报建的难点问题研究,并给出实施阶段的应对建议^[5];也有关于

优化现有工程审批平台,从模型中提取数据,辅助建设项目审批的技术研究^[6]。但是针对项目可行性研究阶段审批的 BIM 交付平台研发工作还相对较少。对于很多政府投资项目,可行性研究阶段是项目的前期阶段,政府委办部门需对项目的各项指标严格把控,通过专家评审等评估过程确定项目的技术经济指标,目前的评审手段仍局限于传统的纸质报告以及二维图纸。因此本文探索研究基于 BIM 通用数据格式(IFC 标准)的三维数字化交付平台,应用于项目工程可行性研究阶段。

1 项目前期阶段的特点

在项目可行性研究阶段,有关部门的审查工作着重于控制项目的选址、规模、主要技术标准、专业设计方案以及项目成本等内容,传统的审查方式以编制纸质的可行性研究报告,并附上项目的方案图纸以及必备的审批文件。传统审批过程主要有以下几个特点:

(1)审批文件种类繁多。基于项目的特点建设单位需提供各类政府审批文件,项目必备的部分审批文件较为一致,但由于项目的功能特点不同,以及建设过程中出现环境影响、方案需要、客观条件

【作者简介】 邹帅(1990-),男,工程师,BIM 工程设计,主要研究方向:BIM 在工程设计各阶段的应用。

制约等,引起的与相关规范标准或控规等不符的情况,也需提供有关部门出具各类审批文件,因此需要做好项目的审批文件管理,确保项目的建设依据充分且合理。

(2)关注的控制指标多。可行性研究阶段,项目方案主要侧重于总平面布局、建筑功能划分、以及各专业初步方案等设计内容,此类设计内容主要关系到项目的建设规模,与控制性详细规划符合程度,建筑外观是否满足业主需求,功能布局以及各专业的总体方案是否满足相关规范标准的要求,在满足控制指标的前提下获得项目的投资估算。因此对项目的各项控制指标的审查是工程可行性研究阶段的核心工作。

(3)评审参与方多。参与项目评审的主要部门包括政府委办部门、建设单位、设计单位、编制单位、评审单位等,其中参与项目审批、设计以及审查的专业人员也较多。因此,参与人员众多拉高了各方沟通协调的成本,延缓了项目审批的进度。因此项目各参与方之间的协同工作可以加快项目审批进度。

(4)评审方式较为传统。评审方式以编制单位提供工程可行性研究文本、方案二维 CAD 图纸以及必备审批文件等纸质文档;评估单位邀请行业专家对相关文档进行审查并出具整改意见;编制单位按照审查意见调整优化方案形成最终方案,评审单位出具评估报告。综上审查过程缺乏数字化手段运

用,过程较为传统。

基于以上特点,传统的工程可行性阶段项目审查主要依靠经验丰富的专业审查人员从二维 CAD 图纸等设计文件获取设计信息,辅以计算、推理等,对照审查规范进行合规性审查。这一审查过程的工作量较大、门槛要求高,同时由于自动化程度低、以评审人员的主观判断为主,导致易产生漏审、错审和效率低等问题,而数字化交付是数字化审查的基础,通过数字化交付平台进行审批文件管理、控制指标核查、项目方案展示、人员协同管理可以显著提高项目审批的效率。

2 基于 IFC 的工程可行性研究阶段的数字化交付平台

2.1 平台的组织及功能

本项目研发的数字化交付平台是基于开源开源 XBIM 工具集的 WeBIM 平台,平台支持对 IFC 标准数据文件的解析,平台通过读取工程可行性研究阶段交付的 IFC 数据模型,进行工程可行性研究阶段项目审批应用。平台的组织包括:角色与功能划分、项目审阅流程管理以及各类评审功能模块。

(1)平台根据审批参与方的职责与文件管理流程制定的主要架构如图 1;

(2)依据工程可行性研究阶段项目的评审流程,组织平台的审批流程如图 2;

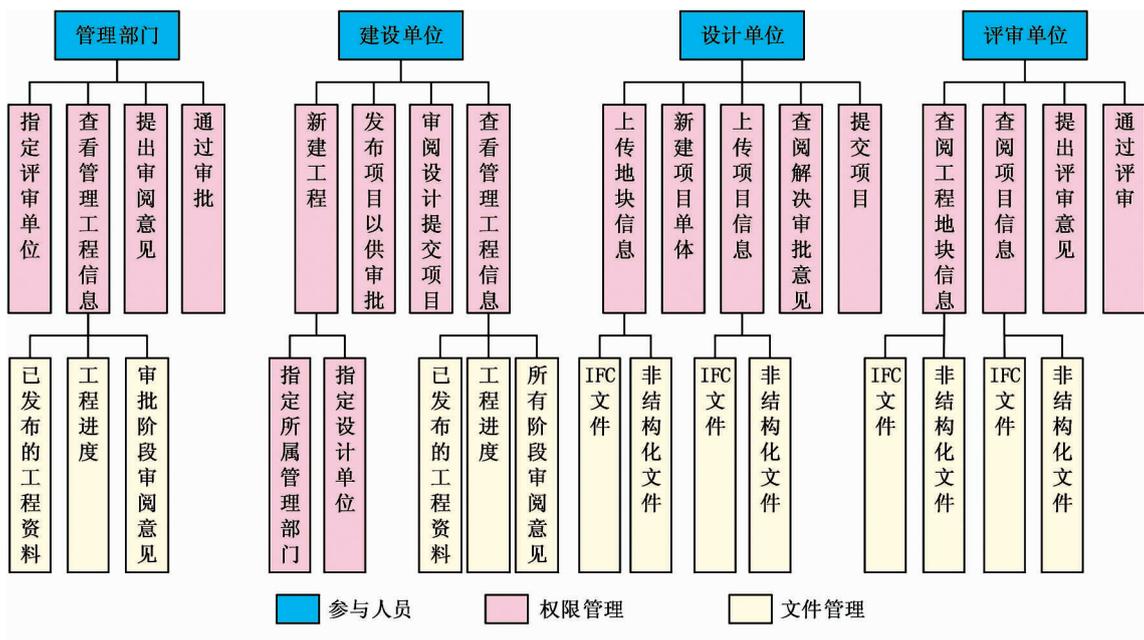


图 1 平台角色与功能划分

3) 专项分析信息

平台进行专项分析时,所用的数据根据来源可分为三部分:储存在模型中的指标、内置在平台中的相关规范限值、其他需要使用者手动输入的相关数据。

对于项目建筑密度、容积率等指标合规性分析,可直接读取模型所储存的经济技术指标数据或经进一步计算获得,并与平台内置的规范限值相比较,进行分析;对于建筑功能用房分析,可读取模型中的房间信息,通过对各类功能用房进行分类并给予指定的房间功能编码,便于后续在平台上进行房间的面积统计及功能面积占比等分析;对于能耗、造价、停车位等分析功能,根据项目的特点,各类指标存在较大的差异性,因此这类指标信息可以通过手动的方式输入,并结合模型中读取的部分信息开展分析。

4) 其他构件信息

具体的构件信息包括尺寸、材料等其他构件级别的信息,可以按照项目的需求在建模过程中添加到构件对象上,并在平台中按需提取使用。

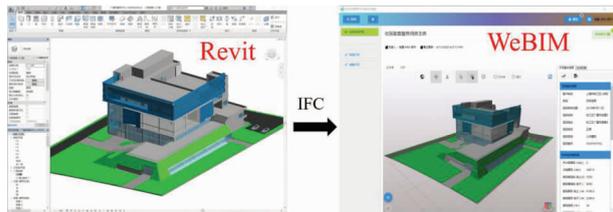


图4 方案模型

3 项目案例

广富林街道东片社区配套服务用房新建工程,位于松江新城主城B单元B14-06地块,属于政府投资项目。本项目建立了适用于项目工程可行性研究评审深度的BIM模型,采用了数字化交付平台辅助项目评审工作的开展,项目在可行性研究评审过程利用平台开展了以下方面的应用。

3.1 工程可行性研究阶段方案模型

在Autodesk Revit软件中按照指定的建模规则,建立项目的地块及主体方案模型,并在Revit中对IFC输出模块做相应设置,确保属性信息输出完整,将导出的IFC文件加载到平台中,可以在平台上实现模型的浏览与应用。模型的查看方式包括室外浏览、室内漫游、剖切盒剖切、按楼层查看建筑平面等(如图4)。

3.2 权限管理

平台按照参与方的职责及任务不同,将主要参与方划分为:建设单位、设计单位、评审单位、管理单位等。针对不同的单位,平台开放了新建地块、上传与修改模型、添加与回复审阅意见等不同的权限(如图5)。



图5 权限管理

3.3 模型的规划指标审查

登录平台后,在信息列表界面,通过对比地块模型中录入的地块控制性详细规划信息,以及方案中的建筑面积、建筑密度等指标,并结合平台内置的相关规范限值,分析项目的建设指标合规性(如图6)。

地块控制指标—一览表	技术经济指标表	合规性判例																																								
<table border="1"> <tr><td>地块编号</td><td>B14-06</td></tr> <tr><td>备注</td><td>规划社区设施/带场</td></tr> <tr><td>容积率</td><td>1</td></tr> <tr><td>建筑高度(m)</td><td>24</td></tr> <tr><td>用地性质代码</td><td>Rc1Rc2</td></tr> <tr><td>用地面积(m²)</td><td>6187</td></tr> <tr><td>规划动态</td><td>规划</td></tr> </table>	地块编号	B14-06	备注	规划社区设施/带场	容积率	1	建筑高度(m)	24	用地性质代码	Rc1Rc2	用地面积(m ²)	6187	规划动态	规划	<table border="1"> <tr><td>不计容积率(m²)</td><td>0</td></tr> <tr><td>占地面积(m²)</td><td>2487.6</td></tr> <tr><td>建安费指标-地上(元)</td><td>5500</td></tr> <tr><td>建安费指标-地下(元)</td><td>8000</td></tr> <tr><td>建筑面积-地上(m²)</td><td>6186.9</td></tr> <tr><td>建筑面积-地下(m²)</td><td>2248.4</td></tr> <tr><td>建筑高度(m)</td><td>24</td></tr> </table>	不计容积率(m ²)	0	占地面积(m ²)	2487.6	建安费指标-地上(元)	5500	建安费指标-地下(元)	8000	建筑面积-地上(m ²)	6186.9	建筑面积-地下(m ²)	2248.4	建筑高度(m)	24	<table border="1"> <tr><td>容积率</td><td>1.2</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>建筑密度(%)</td><td>40</td><td></td></tr> <tr><td>建筑高度(m)</td><td>24</td><td>24</td></tr> <tr><td>绿化率(%)</td><td>35</td><td>36.5</td></tr> </table> <p>满足控制详细规划各项要求。</p>	容积率	1.2	0.99	建筑密度(%)	40		建筑高度(m)	24	24	绿化率(%)	35	36.5
地块编号	B14-06																																									
备注	规划社区设施/带场																																									
容积率	1																																									
建筑高度(m)	24																																									
用地性质代码	Rc1Rc2																																									
用地面积(m ²)	6187																																									
规划动态	规划																																									
不计容积率(m ²)	0																																									
占地面积(m ²)	2487.6																																									
建安费指标-地上(元)	5500																																									
建安费指标-地下(元)	8000																																									
建筑面积-地上(m ²)	6186.9																																									
建筑面积-地下(m ²)	2248.4																																									
建筑高度(m)	24																																									
容积率	1.2	0.99																																								
建筑密度(%)	40																																									
建筑高度(m)	24	24																																								
绿化率(%)	35	36.5																																								

地块控制指标

技术经济指标

合规性判例

图6 指标审查

3.4 功能用房面积分析

政府投资项目对办公用房的面积控制指标比较严格,项目评估阶段办公用房的建设规模需严格

按照党政机关办公用房标准执行。针对不同的项目功能如社区活动中心,对活动用房比例有相关控制指标,社区卫生服务中心对医疗用房面积占比有控制指标等。

平台整合了多类项目的建设标准及规定,将功能面积的控制比例整合到平台当中,通过读取模型设定好的房间信息开展房间设置的合理性分析,辅助项目评审。



图 7 办公用房分析窗口



图 8 停车位分析窗口

3.5 能耗分析

依据项目的建设规模,包括建筑面积面积、设备数量、使用人数等,自动读取或手动填入对应的能耗指标,估算项目的电力、燃气、水等耗能介质的使用量,统计项目能耗,折合相应的指标对项目能耗进行评估。

3.6 造价分析

结合项目各项技术经济指标及工程量,灵活配置开项清单,通过自动读取或手动输入项目的计价信息获得项目的投资估算。

3.7 三维评审

评审单位及评审专家可直接在平台上提出专

业的审阅意见,并保存对应的问题视点。设计单位可按照审阅意见修改回复,加快项目评审进程。



图 9 能耗分析窗口



图 10 投资估算窗口

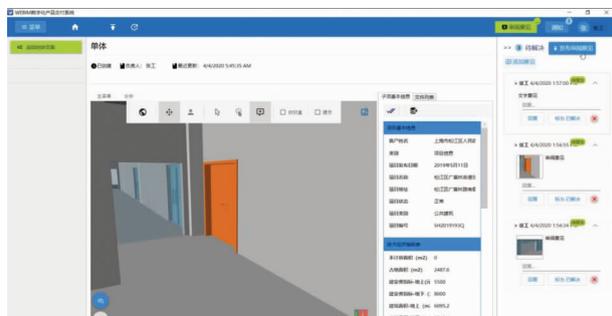


图 11 审阅意见窗口

4 小结

本文就项目在工程可行性研究阶段的特点进行了论述,并探索 BIM 技术在项目可行性研究评审阶段的应用思路。通过搭建数字化交付平台,建立深度适用于工程可行性研究阶段的 BIM 模型,并在模型中录入工程可行性研究评审需要的信息,通过 IFC 数据格式将模型导入到交付平台上,可以直观的了解项目方案,再通过分析功能协助项目合规性

审查,三维审阅快速推送项目整改意见,可加快推进项目审批进度。

为确保平台在项目可行性研究阶段发挥更大的作用,后期可继续推进平台对模型信息的识别与提取,结合更多类型的项目评审工作,扩展平台适用的项目类型、增加分析功能以及提高功能分析的准确性,不断推进平台的迭代升级。

参考文献

[1] 王凤起. BIM 技术应用发展研究报告[J]. 建筑技术, 2017, (11):1124-1126.

- [2] 孙悦. 基于 BIM 的建设项目全生命周期信息管理研究[D]. 哈尔滨工业大学, 2011.
- [3] 曹成, 钟建国, 严达, 等. BIM 云协同平台在工程项目的五大应用[J]. 工程质量, 2016(4):81-85.
- [4] 赖华辉, 邓雪原, 刘西拉. 基于 IFC 标准的 BIM 数据共享与交换[J]. 土木工程学报, 2018(4):121-128.
- [5] 王翌飞. 基于 BIM 开展工程建设项目报建审批的实践探索[J]. 住宅与房地产, 2019, (26):44-47.
- [6] 闫文凯, 周星. 基于 BIM 技术的工程建设项目辅助审批技术研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2020(1):100-104.

The Application of BIM Digital Delivery Platform During the Project Feasibility Stage

Zou Shuai

Shanghai Urban Construction Design & Research Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200125, China

Abstract: An IFC-based digital project delivery platform is developed regarding features of project feasibility stage. BIM technology is adapted in pre-construction stage, a BIM model is implemented for project feasibility stage application. It can record various technico-economical index needed during pre-construction stage and assist reviewers understand overall project plan intuitively. Reviewers make their judgement to project validity and compliance very quickly, therefore, pre-construction approval process can be advanced and efficiency of project implementation can be promoted.

Key Words: BIM; Digital Project Delivery Platform; Project Feasibility Stage