

大型超高层项目 BIM 技术应用的 POPi 数字化集成框架研究

——以苏州中南中心为例

应宇垦^{1,2} 丁 鲲³ 靳 金³ 王鹏飞^{2,4} 沈 亮²

(1. 同济大学 土木工程学院, 上海 200092; 2. 上海慧之建建设顾问有限公司, 上海 200092;
3. 苏州中南中心投资建设有限公司, 苏州 215000; 4. 同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

【摘要】 本论文基于 VDC/BIM 的产品—组织—流程研究模型, 增加软硬件的基础设施这一核心要素提出了 POPi 数字化集成框架。并针对大型超高层项目 BIM 应用及软件多样性和跨组织任务互依性的实践特征论述了 POPi 框架的要素模型和相应关系。论文结合苏州中南中心项目从实践的角度分析了 POPi 框架的四个核心要素模型, 并基于要素模型分析了项目设计和施工前期阶段的典型应用。

【关键词】 大型超高层; VDC/BIM; 基础设施; POPi

【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

建设工程项目的生产过程, 其本质是基于实体和信息的协作过程, 需要信息的可靠性和跨组织协作和沟通。近期工程项目领域的研究和实践表明, 建筑信息模型 (Building Information Modeling, BIM) 技术的应用, 被认为是解决工程项目尤其是功能复杂的大型项目信息割裂问题, 促进各参与方协同, 提升工程项目管理效率的革命性技术。行业普遍认为 BIM 技术的应用可以降低项目成本、缩短交付时间和提高产品质量, 并提升劳动生产率和企业竞争力^[1]。BIM 技术已经由最初简单的建筑三维数字化设计, 发展为以可视化、参数化和自动化为特征的集成技术。现今 BIM 技术的应用进一步扩展到对建设项目全过程产品、组织、流程等各类信息进行集成化的表达和管理, 应用领域覆盖项目全生命周期的设计、施工和运维等阶段。BIM 技术的集

成化理念在斯坦福大学的集成设施交付中心 (CIFE) 提出的虚拟设计与施工 (Virtual Design and Construction, VDC) 理论中体现较明显, VDC 聚焦于工程项目建设过程中多方协作和系统集成^[2]。

BIM 技术和 VDC 理念的应用最初是从技术角度利用信息模型支持项目集成化建设活动, 这些创新性技术为集成化建设生产活动提供了基础设施条件, 但还不足以解决传统建设管理模式下“生产割裂”的结构性问题。尤其是复杂的大型超高层项目, 具有投资规模大、建设周期长、参与方多、功能实现难度大等总体特征; 另外还具有全寿命周期信息量大, 设计技术控制复杂和施工重要节点实现难度大等管理难点, 传统的生产管理模式和信息沟通方式已捉襟见肘。大型超高层项目建设管理需要从整体上改变当前的组织协作方式、沟通机制以及信息的共享和交互方式, 需要基于 VDC/BIM 建立一个可操作的数字化集成框架, 以实现技术工具创新和组织模式、管理流程的变革。

【作者简介】 应宇垦 (1973 -), 男, 高级工程师, 主要研究方向: 土木工程信息化、BIM 技术应用与研究; 丁鲲 (1982 -), 男, 高级工程师, 主要研究方向: 超高层设计及项目管理、创新技术应用; 通讯作者: 靳金 (1985 -), 男, 工程师, 上海市杨浦区 BIM 专家, 主要研究方向: 项目管理、BIM 技术应用与创新。

1 工程项目 VDC/BIM 的基本内涵

1.1 BIM 的涵义

以 Eastman 为代表的学者将 BIM 明确表述为一种技术或方法,认为 BIM 是一系列建筑模型软件的集成应用,旨在通过功能软件对建筑参数化模型数据创建、三维可视化展示、智能化的计算分析等^[3]。以 Succar 为代表的学者将 BIM 表述为基于参数化模型的各参与方协同和集成的管理系统,是集成了技术、流程和政策的用以管理建筑全生命周期数据信息的体系^[4]。Martin 等^[5]在工程项目管理情景下进一步拓展了 BIM 的涵义,认为 BIM 在实现虚拟设计与施工过程中除了产品的物理模型外,还有组织模型和流程模型,统称为项目模型。

1.2 BIM 的应用特征

BIM 技术的应用过程受到工程项目生产过程固有特征的影响,具有了其明显的实践性特征。归纳起来有以下两个方面:

(1) BIM 技术的应用和软件多样性

国内外不同研究表明 BIM 应用过程涉及到项目全生命周期的不同阶段,也涉及到不同参与方的工作内容、应用领域和应用点。上海市的 BIM 应用在全国范围内比较领先,2017 年更新编制了《上海市建筑信息模型应用技术指南》,指南列出了工程项目全生命期内 BIM 技术应用的 9 个大方面共 39 项基本应用点^[6]。要实现这些功能应用需要不同的 BIM 软件,广义的 BIM 软件除了基础的建模、分析和模拟等软件外,还包括项目协同管理平台、运维系统以及工程量计算等软件。这些 BIM 软件与相匹配的硬件组成了 BIM 技术应用的基础设施。

(2) BIM 技术的应用具有跨组织的任务互依性

工程项目 BIM 技术应用是一个复杂的信息交互过程,需要各参与方的相互配合与支持,即任务互依性,这是一种跨组织关系的协作。基于 BIM 的信息交互与共享在项目层的跨组织协调形成多点网状沟通,任务互依性很强。BIM 技术的单个功能如模型创建和碰撞检查是可以由个体完成,但是涉及到设计协调、模型整合以及基于 BIM 的协同管理则需要多方参与进行跨组织协同工作。Dossick 等研究发现^[7],BIM 应用有别于传统的管理模式和信息割裂的情况,需要工程项目各个参与方协调配合,这种跨组织配合的偏差将会影响到工程项目

BIM 应用效果。

1.3 VDC/BIM 的内涵

斯坦福大学的 CIFE 最先提出了虚拟设计与施工,即 VDC 理念^[2-8],VDC 是在工程项目建设过程中应用跨专业、多学科和集成性的 BIM 模型准确表示和管控工程项目的过程,以达到更好地实现项目管理目标。VDC 和 BIM 几乎是同时提出的对项目信息模型化应用的不同视角,BIM 更像是 VDC 集成化应用的数字基座。何关培^[9]描述 BIM 和 VDC 的关系为,BIM 是 VDC 的一个子集,BIM 模型相当于 VDC 的产品模型。同济大学王广斌等^[10]通过对 VDC 的深入研究,提出 VDC/BIM 理论和方法将是未来建筑业信息化的发展方向。国内工程项目实践,通过 VDC 的集成模型获得了项目建设的完整数据和信息,辅助可视化设计过程,极大地提高了设计效率^[11]。

2 基于 BIM 的 POPi 数字化集成框架

2.1 集成的项目 POP 模型

VDC 是在 BIM 模型的基础上结合了集成化管理思想在工程建设领域的创造性理念。经过长期的研究和应用,VDC 的内涵进一步拓展和丰富,斯坦福的 Martin 等^[5]在归纳总结 VDC/BIM 理论的基础上,提出了用 POP 模型来概括工程项目过程中集成了产品(Product)、组织(Organization)和流程(Process)的项目模型,我们把它称为产品组织流程模型,即 POP 模型。

2.2 BIM 的软硬件基础设施

如本文 1.2 所述,基于 BIM 应用和软件的多样性,软硬件工具这些基础设施配置会影响到工程项目 BIM 应用效果,在工程项目 VDC/BIM 应用中起到了非常重要的作用。在此把这些软硬件基础设施配置统称为基础设施(infrastructure)。

2.3 POPi 数字化集成框架

CIFE 将物理属性的 BIM 模型,拓展到包含组织和流程的项目集成模型。随着信息技术的飞速发展,VDC/BIM 的软硬件技术和工具也得到了很大的提升,逐渐形成了复杂的、相互耦合和数据互联的数字生态环境。行业应用发现,不同软硬件的选择和配置对产品的数据属性有影响,诸如全过程的 BIM 协同平台对项目 BIM 应用的组织、流程会产生影响。随着 5G 网络、大数据、机器人和人工智能等

先进技术的出现和发展,建设工程领域逐步进入工业互联网时代,BIM 应用过程中的基础设施和产品、组织、流程的关联影响也越来越大。

VDC/BIM 是应用于工程项目建设过程中的一种创新信息技术方法,将通过集成产品、组织、流程和基础设施这四个核心要素,并结合多学科绩效模型用于工程项目的全生命周期过程。尽管潜在收益巨大,但 VDC/BIM 的应用仍然存在诸多障碍。究其原因,除了缺乏有效的沟通机制、缺乏协作、互不信任、缺乏互操作性等因素外,重要的是缺乏一个可操作的实施框架^[12]。本文在 VDC/BIM 的四个核心要素模型基础上建立了 POPi 数字化集成框架,如图 1 所示。POPi 数字化集成框架是一种描述数字化应用的项目模型,可以从中解构任何一个数字化应用任务的内在互动的细微过程。具体的 POPi 集成框架可以用来描述以 BIM 为基础的数字化技术如何执行具体的项目任务。项目模型将实际项目的数字技术应用点进行结构化表达,比如完成该数字技术应用点时需要哪些角色(O)参与,遵循什么样的工作流程(P),需要哪些软硬件基础设施(i)的支持,创造符合标准要求的数字化产品(P)。此外,整个工程项目的数字化技术应用也可用这个方式来表达。

将项目模型作用于项目全生命周期,就能更好地利用数字化技术达成项目目标。在工程项目建设初期,业主方在项目策划阶段对项目确定一个

BIM 技术应用的整体目标,而执行者在项目建设过程中进行层层分解,不断细化,每一阶段的每一个任务都将产生子目标,并通过一定的绩效考核方法对其进行考核判定。子目标可以更具体将项目模型分解为 POPi 的要素模型,即产品模型、组织模型、流程模型和基础设施模型。

产品模型(P)中包括 BIM 产品、BIM 内容和 BIM 质量。BIM 产品指的是在该任务实施过程中产生的模型,其中包括 3D、4D ~ nD 模型。BIM 内容则详细记录了在任务完成过程中或 BIM 模型建设过程中的详细信息。BIM 质量则记录在任务或模型过程中 BIM 工程师或工程需要遵循的规范、要求等。产品模型既可以指中间过程中形成的模型,例如碰撞检查过程中产生的过程整合模型,也可以是项目竣工完成验收的设施。

组织模型(O)中包括在该任务阶段所涉及的参与方人员以及组织流程图。在组织模型中可以准确反应各不同单位组织人员之间的协调关系,组织人员架构关系,帮助项目管理者在管理项目过程中做到人员的合理配置。组织模型涉及到整个项目所有参与的团队或个人,在 POPi 数字化集成框架下形成数字化的管理体系,作为整个项目的组织支撑。

流程模型(P)中包括集成并行工程会议和工作流程图。通过不断的集成并行工程会议,利益相关方不断对项目目标、可能遇到问题、解决措施、结果预测等进行讨论,通过项目利益相关方在会议中解

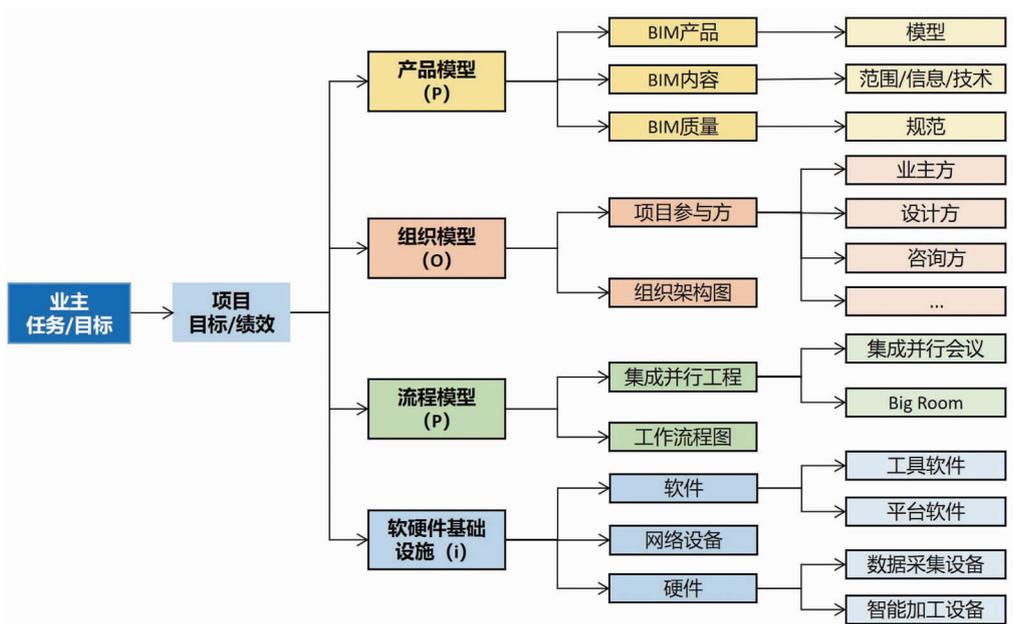


图 1 POPi 数字化集成框架

决问题。通过工作流程图可以反映出该任务需要执行什么流程,帮助执行者统筹整个项目的实施。流程模型反应项目在实施过程中对项目工作流程的总结和记录。

基础设施模型(i)指的是项目在实施过程中组织为完成产品或实现目标而采用的软硬件或网络设施。现阶段在工程项目中 BIM 应用的软硬件种类较多,跨组织使用不同的软件会造成成果交互的问题。POPi 数字化集成框架采用一个独特的功能分析方法对项目全周期的基础设施进行整合。

综上所述,POPi 框架包括以下主要组成要素:

- 1) 业主和任务目标的明确说明;
- 2) 项目的可衡量绩效;
- 3) 项目模型(包括产品、组织、流程和基础设施模型);
- 4) 项目任务目标的明确说明(每日、每周和里程碑范围)。

参考 Martin 等^[5]在相关领域研究,POPi 框架的这些要素之间存在信息流和循环关系,如图 2 所示。图中可以看出,POPi 框架中的每个要素都向其相关要素提供数据以告知任务的过程和结果。随着项目的推进,数据会及时向前流动形成最终一致性的项目绩效评估指标。并且这些评估指标将反馈循环使执行团队有可能更新 P - O - P - i 的项目模型。

即对四个要素模型每个子项中的内容都采用功能 F (Function)、形式 F(Form) 和行为 B(Behavior) 这三个方面进行表达和分析,简称为 FFB 分析法。

3 POPi 框架在中南中心项目的实践

3.1 中南中心项目的应用背景

苏州中南中心项目位于苏州金鸡湖湖西 CBD 核心区,北邻世纪广场,东邻星洲街双层立体交通,东南面临高层住宅项目,为大型超高层综合体。项目总建筑面积 513 375m²,其中地上 364 606m²,地下 148 769m²,地下 6 层,地上 103 层,主体建筑高度(檐口)499m。项目以打造绿色、生态、智慧、高效、多功能复合的超高层综合体为理念,建成集观光、八星级酒店、顶级公寓、国际 5A 级写字楼、世界顶级商业一体化的现代化大型综合体(见图 3)。项目业态复杂,专业分包众多,净高控制严格,地下逆作法施工复杂,而且作为中南集团首个大型超高层项目,对工程质量和进度要求非常高。因此,POPi 数字化集成框架下的 BIM 技术应用对深化设计,优化施工方案及方案比选,提高项目协同能力,实现建设工程集约化、精细化管理都有重要作用。



图 3 中南中心项目整体效果图

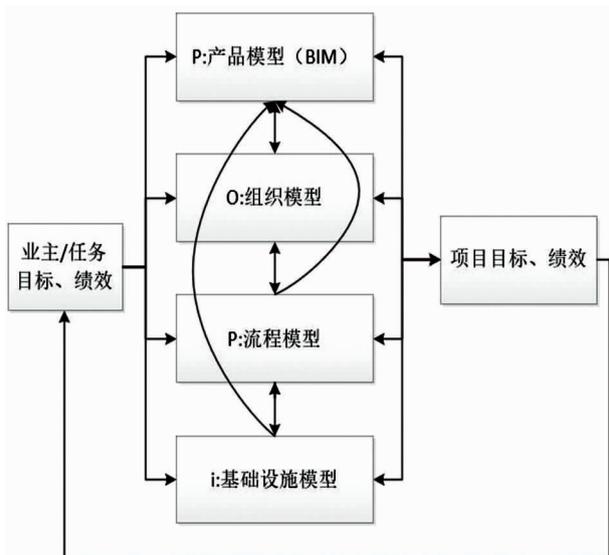


图 2 POPi 数字化集成框架要素关系

另外,斯坦福的 Martin 等^[5-13]的研究还为 POPi 框架提供了一个进一步解构框架要素的分析方法,

BIM 技术的有效实施是中南中心项目实现精细化管理、降低成本、缩短工期的关键。项目搭建了协同管理平台,建立工作流程,保证全过程多专业实时协同。首先,为保证 BIM 信息能在项目要素中有效流动,依据 BIM 技术设计和施工应用标准,结合项目特点,规划制定了项目的《BIM 实施导则》。导则中对 POPi 框架下的各个要素的任务和目标都做了明确的说明,并对项目推进过程中的组织架构、工作流程以及配备的基础设施都做了详细规划,为项目 BIM 技术应用提供了遵循的依据。

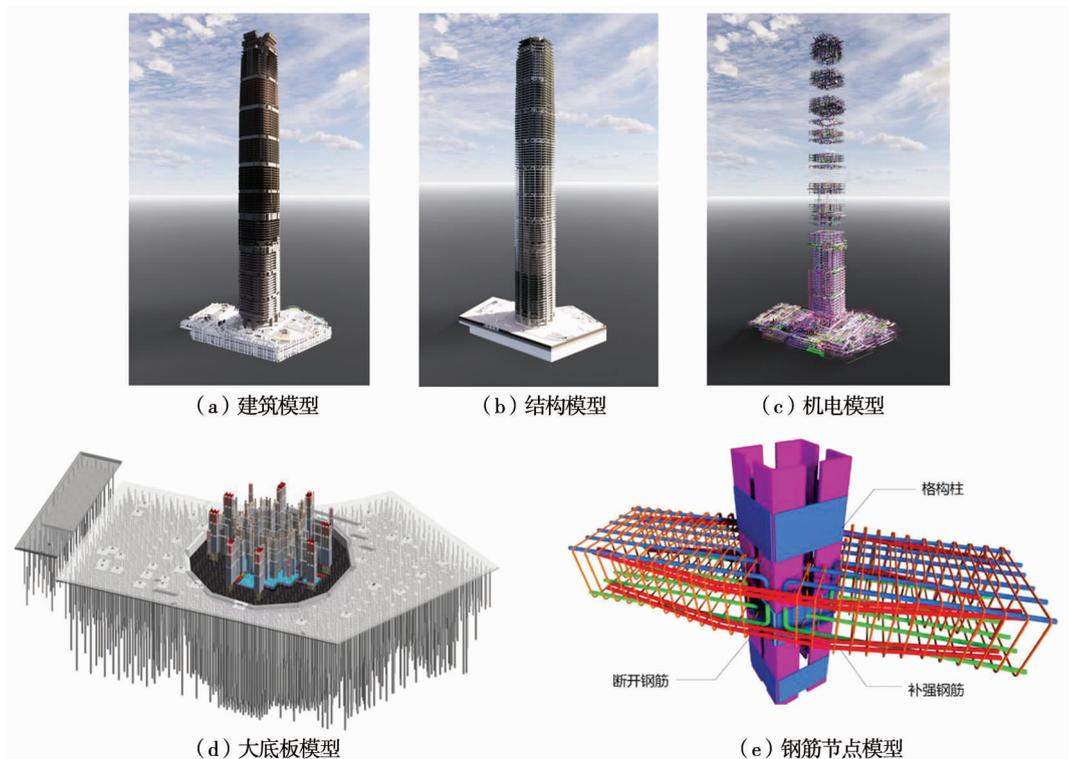


图 4 各专业产品模型

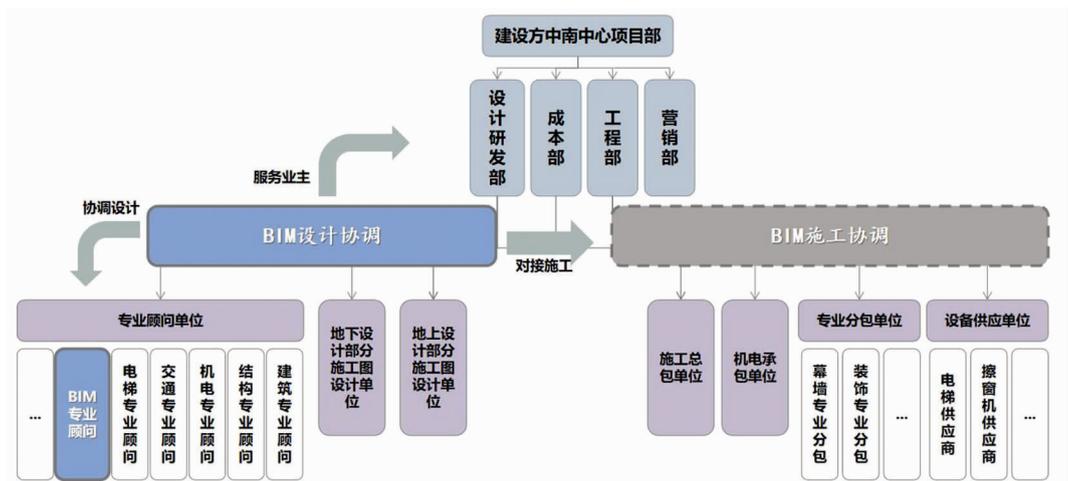


图 5 项目组织架构

3.2 POPi 框架下的项目模型

(1) 产品模型

苏州中南中心项目的 BIM 实施团队运用可视化软件(如 Revit、Navisworks 等)根据建筑、结构、机电、幕墙、钢结构各专业图纸以及建模标准构建三维产品模型,如图 4 所示。

(2) 组织模型

中南中心项目由业主方主导,聘请 BIM 顾问作

为项目的总协调方,并要求设计单位、总承包单位、专业分包单位和供应商根据要求组建自身 BIM 团队形成 BIM 应用能力。由 BIM 顾问制定项目标准与管控措施,统筹和管理整个 BIM 实施团队。详见图 5。

(3) 流程模型

中南中心项目的针对各阶段的制定了工作流程,如图 6 所示。业主方委托 BIM 团队负责 BIM 成

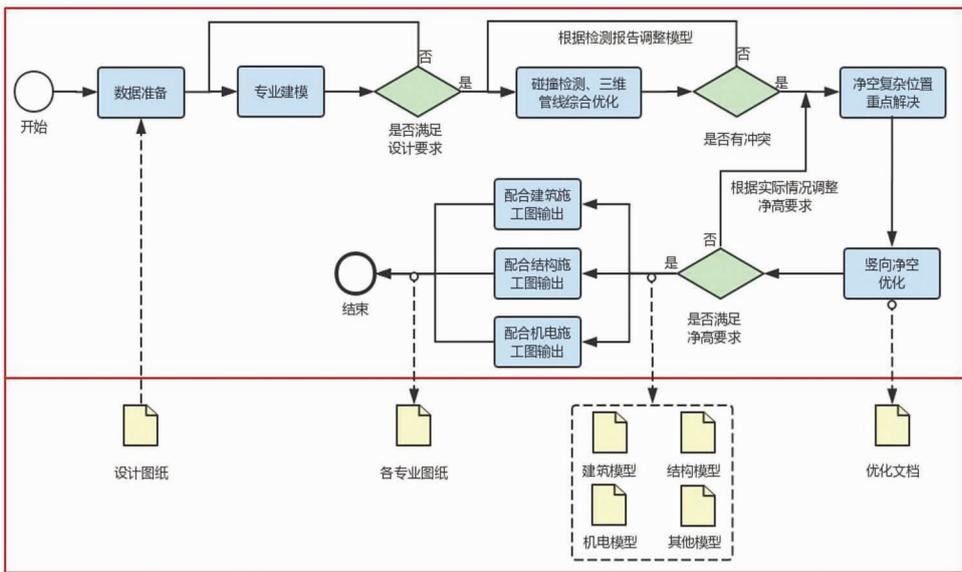


图 6 工作流程(设计阶段)

软件名称	厂商	用途
Revit 2020	Autodesk	三维模型建立以及各专业模型的审核
Tekla	Tekla	钢结构三维模型创建 钢结构深化设计, 清单表生成等
Rhino	McNeel	幕墙建模
Navisworks 2020	Autodesk	模型整合、碰撞检测、施工模拟
3ds Max 2020	Autodesk	辅助三维动画生成
FuzorVDC 2020	Fuzor	模拟建造、渲染、实时VR体验
Lumion 8.0	Act-3D	渲染、视频动画制作
项目管理平台	-	模型整合、文档管理、协同办公

硬件名称	配置	数量	功能
服务器	CPU	Intel Xeon E5 1620V3	1 作为FTP服务器、域控服务器、桌面交付控制器
	内存	DDR4 2400 64G	
	硬盘	Raid 2 (2*2T 7.2K RPM SATA 3.5')	
	显卡	Nvidia Quadro K4000	
台式工作站	CPU	Intel Core (TM) i7-6700	2 日常建模终端
	内存	DDR4 2400 16G	
	硬盘	128G SSD+1T 7.2K RPM SATA 3.5'	
	显卡	Nvidia Quadro K2200	
移动工作站	CPU	Intel Xeon E3 1505M 2.8G-3.7G	2 脱离云网络建模、应急补充、移动办公
	内存	DDR4 2133 16G	
	硬盘	1TB SSD PCIe	
	显卡	Nvidia Quadro M2000M 4G	
移动端 —华为M3	64G A8X M8运动协处理器, 10.1寸屏幕WLAN+Cellular	2	现场巡查实时检查 管线安装及预留洞口检查 实时复核

图 7 项目基础设施

果应用; BIM 顾问团队负责整个 BIM 的质量、进度和数据安全的管理; 各参与方 BIM 团队依据图纸和建模标准构建相应的 BIM 产品模型。

(4) 基础设施模型

中南中心项目在 BIM 规划中针对项目的不同实施阶段和各参与方的 BIM 实施任务需求, 确定了详细的软硬件基础设施计划。同时考虑不同专业应用需求、软件优缺点及不同软件间接口标准统一等因素, 包含核心建模类、分析模拟类、项目平台管理类系统的软件配置以及与之相匹配的硬件配置, 组成了 BIM 技术应用的软硬件基础设施, 详见如图 7 所示。

3.3 POPI 框架下的项目 BIM 技术应用

中南中心项目的 POPI 框架的四个核心要素模型搭建完成后, 由于项目尚处在设计完成到施工前

期阶段, 以下是在此阶段的 BIM 技术实际应用, 诸如碰撞检查、管线综合、净高优化、交通组织等的应用分析, 将为 POPI 框架的阶段性实施以及最终的项目应用目标和绩效评估做充分准备。

(1) 地下室管线综合及碰撞检查

中南中心项目地下六层, 机电管线空间有限, 通过建立地下室各专业模型, 系统整合所有专业进行碰撞检查, 同时优化机电管线排布, 协同各专业设计进行方案优化, 应用效果如图 8 所示。

(2) 净高优化

在保证空间布局满足的情况下, 结合管线维修条件, 合理布局管线空间位置, 净高优化成果如图 9 所示, 虽然有些部位做净高优化时还不是最终设计, 但管线综合后的模型还是为设计的及时、快速调整提供了帮助, 这样减少过程设计的错、漏、缺,

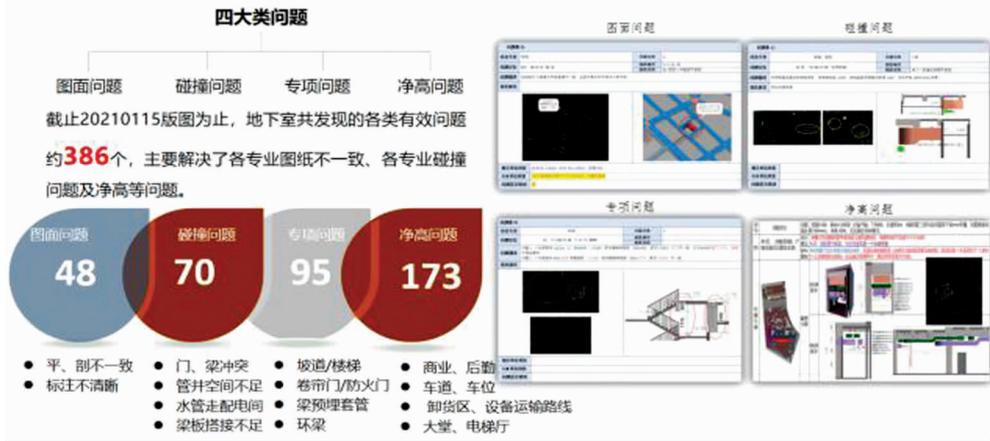


图 8 地下室管线综合及碰撞检查

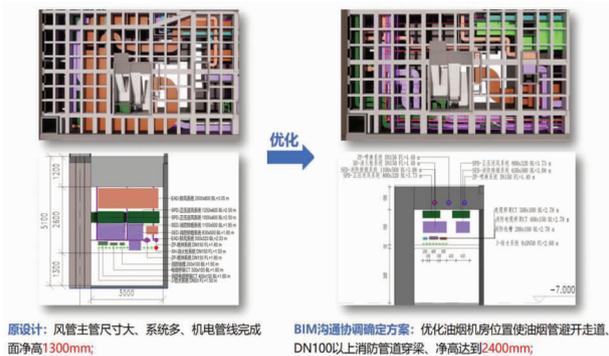


图 9 净高优化

提升了设计效率。

(3) 交通组织分析

项目地下室六层其中有五层是停车库，三个汽车坡道进行楼层的转换。有不同种进出形式，对汽车行车流线设计要求极高。通过三维可视化模拟场地汽车坡道入口、进入各层地库停车的流线、各层地库的重要停车区域包括地库内行车流线、人员进入大堂电梯厅的流线等，帮助设计团队优化行车

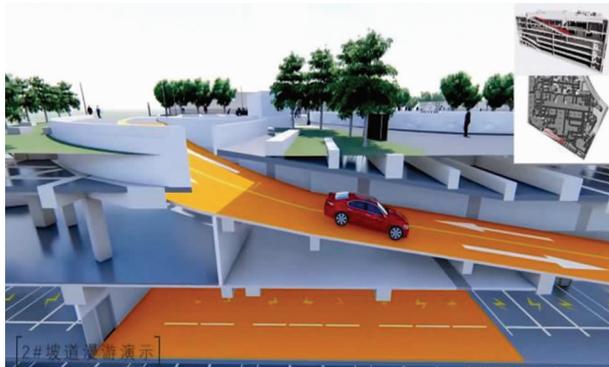


图 10 交通组织分析

流线、优化贵宾车位的行车流线等，BIM 交通组织分析内容如图 10 所示。

(4) 大环梁拆除分析

项目地下室采用逆作法施工，核心筒区设置六根大环梁，建立大环梁模型，系统整合地下室管综模型，协同大环梁与机电管线碰撞问题并进行方案优化，如图 11 所示。

(5) 质量样板

地下室钢节点复杂，采取样板先行制度，创建质量样板模型，方便施工人员直观了解施工，减少施工错误率，提高施工效率。实施内容如图 12 所示。

(6) 基坑监测

通过智慧可视化平台，采用三维模型与现场施工即时数据互通的方式，对现场基坑复杂情况进行动态监测，让监测数据驱动模型进行监测结论的可视化展示，直观准确地抓住基坑工程变形风险点，让各参与方基于风险管理方案线上处置、线下巡查，从而节省大量分析报表的时间。做到及时监测



提早预防,与安全文明施工紧密结合。项目基坑设置沉降监测点 440 个,轴力监测点 400 个,降水监测点 300 个,位移监测点 31 个,测斜监测点 55 个,板应力监测点 408 个,各类型监测点共计 1 634 个。项目基坑监测实施如图 13 所示。

3.3 小结

综上所述,随着项目的推进,BIM 技术应用的过程其实是一个信息数据的流动过程,如图 2.2 中所示,这些应用过程的信息数据将由业主方的任务目标流向要素模型,并最终形成项目的绩效评估,这些评估结果又反馈循环到其他各个相关要素模型,使过程中的执行者有可能对要素模型进一步优化调整。这些评估和优化的过程可以是阶段性的或最终性的。阶段性的评定结果,更能有效帮助业主方及执行者准确地判断出工程项目 BIM 实施过程中在什么时间点在什么组织或流程上产生了问题,帮助他们及时发现问题并调整 POPi 框架的项目模型。

4 结论与展望

VDC/BIM 技术在工程项目建设过程中能全面整合应用情景下的技术和管理问题,VDC 的 POP 模型也很好地区涵盖了管理的组织和流程问题。但是随着信息技术的飞速发展,项目任务目标和参与方的需求不断增加,越来越多的 BIM 相关的新技术工具被采纳和应用。工程项目尤其是功能复杂的大型项目需要一个可以指导实施的集成框架。

本文创新地将基础设施这一重要因素纳入研究框架,建立了 BIM 技术应用的 POPi 数字化集成框架,并基于大型超高层项目的 BIM 技术应用情景——具有 BIM 应用及软件多样性和跨组织任务互依性的实践特征,论述了 POPi 框架的要素模型及其关系。在此基础上本文进一步结合苏州中南中心项目从实践的角度分析了 POPi 框架的四个核心要素模型,并基于要素模型在项目设计阶段的典型应用,为 POPi 框架的项目实践提供了一个清晰的范式,也为项目的 POPi 框架后续实施和评估优化的循环奠定了基础。

考虑到实践案例——中南中心项目还处在设计完成和施工前期阶段,项目的主要参与方需要进一步熟悉和磨合,BIM 技术应用的深度和全面性还不够,还没完成阶段性的任务目标评估和优化反馈

循环。随着项目的推进,后续将延伸跟进完成全面系统的解构分析,进一步分析评估各个要素模型的实施效果。

参考文献

- [1] Juan Y K, Lai W Y, Shih S G. Building information modeling acceptance and readiness assessment in Taiwanese architectural firms [J]. Journal of Civil Engineering and Management, 2017, 23(3): 356-367.
- [2] John Kunz, Martin Fischer, John Haymaker, et al. Integrated and Automated Project Processes in Civil Engineering: Experiences of the CIFE at Stanford University. Stanford: CIFE, 2002.
- [3] Eastman C, Teicholz P, et al. BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors [M]. John Wiley & Sons, 2011.
- [4] Succar B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders [J]. Automation in Construction, 2009, 18(3): 357-375.
- [5] Fischer M. Virtual Design and Construction [J]. Construction Management and Economics, 2020, 38(4): 355-363.
- [6] 上海市住房和城乡建设管理委员会. 上海建筑信息模型应用技术指南[A]. 2017.
- [7] Dossick C S, Neff G. Organizational Divisions in BIM-Enabled Commercial Construction [J]. Journal of Construction Engineering & Management, 2009, 136(4): 459-467.
- [8] Atul Khanzode, Martin Fischer, Dean Reed, et al. A Guide to Applying the Principles of Virtual Design and Construction (VDC) to the Lean Project Delivery Process. Stanford: Center for Integrated Facility Engineering, 2006.
- [9] 何关培. BIM 和 BIM 相关软件 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2010, 12(4): 110-117.
- [10] 王广斌, 张洋, 杨学英, 等. 工程项目建设信息化发展方向——虚拟设计与施工 [J]. 武汉大学学报: 工学版, 2008(02): 90-93.
- [11] 李岩松, 石亚杰, 郑威. 虚拟设计与施工 (VDC) 技术的应用研究 [J]. 项目管理技术, 2016, 14(7): 46-51.
- [12] Ju Gao, Martin Fischer. Framework and Case Studies Comparing Implementations and Impacts of 3D/4D Modeling Across Projects. Stanford: Center for Integrated Facility Engineering, 2008.

[13] Mughees Aslam, Zhili Gao, Gary Smith. Integrated Implementation of Virtual Design and Construction (VDC)

and Lean Project Delivery System (LPDS) [J]. Journal of Building Engineering, 2021:102252.

Research on POPi Digital Integration Framework for BIM Implementation in High-Rise Megaprojects

Ying Yuken^{1,2}, Ding Kun³, Jin Jin³, Wang Pengfei^{2,4}, Shen Liang²

(1. College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. Shanghai SmartBIM Consulting Co., Ltd., Shanghai 200092, China;

3. Suzhou Zhongnan Center Investment & Development Co., Ltd., Suzhou 215000, China;

4. School of Economics & Management, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: Based on the Product-Organization-Process research model of VDC/BIM, this paper puts forward the POPi digital integration framework, in which the core element is increasing hardware and software infrastructure. It also discusses the factor model and dependent relationship of the POPi framework given the practical characteristics of BIM implementation and software diversity, and inter-organizational task interdependence in large-scale super high-rise projects. This paper analyzes the four core element models of the POPi framework from a practical point of view and the typical implementation based on element models in the design and pre-construction phase of Suzhou Zhongnan Center project.

Key Words: Large Super High-Rise Building; VDC/BIM; Infrastructure; POPi