

BIM 在建筑施工中的深度应用

——2019 年中国北京世界园艺博览会

生活体验馆工程

张 灿 李万章 韩小鹏 金大春 韩 冰 李忠泽

(北京城建十六建筑工程有限责任公司,北京城建集团有限责任公司,北京 100083)

【摘 要】世国会生活体验馆项目力图在施工阶段应用 BIM,实现施工全过程精益化管理,以 Revit、Tekla 建模软件和 BIM 5D 平台软件为依托,实现技术、质量、安全、进度、项目资料的工作协同。建筑施工作为与上下游连接最为紧密的环节,本项目也有意进一步探索 BIM 连接施工上下游的可能性。

【关键词】BIM;施工全过程精益化管理;BIM 施工信息

【中图分类号】TU17 **【文献标识码】**A

【版权声明】本文被《土木建筑工程信息技术》、中国知网重要会议论文全文数据库(CPCD)收录上网,未经授权严禁登载。

1 工程概况

1.1 项目介绍

2019 年中国北京世界园艺博览会位于北京市延庆区南辛堡村,毗邻妫水河,占地 960 公顷。下设中国馆、国际馆、生活体验馆、植物馆等多个场馆,其中生活体验馆位于园区东北角。

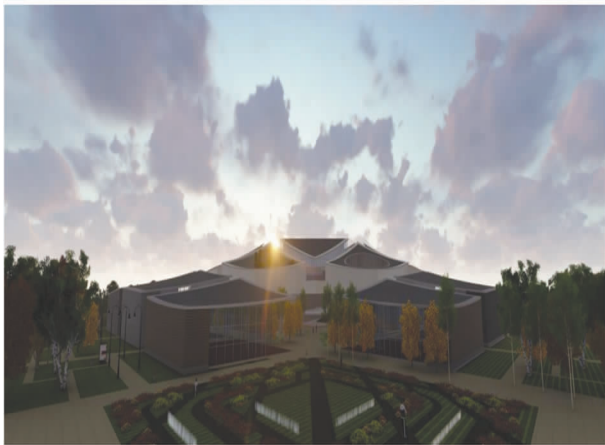


图1 2019 年中国北京世界园艺博览会生活体验馆
BIM 效果图

生活体验馆总占地面积 3.6 公顷,建筑面积 2.1 万 m^2 。共由 7 个展馆组成,1#展馆为主展馆,地上两层,地下一层,2#-7#展馆均为一层。主体结构地下部分为混凝土结构,地上部分为钢结构。生活体验馆“绿色田园、城市山水”的设计理念迎合世园会“绿色生活、美丽家园”的办会主题。建筑使用双曲面弧形屋面,呈现出屋廓高低起伏的视觉效果,配合六种不同的建筑外装饰墙共同构成一副山水田园画卷(图 1)。

1.2 工程特点与难点

本工程作为北京市重点工程,以北京市建筑结构长城杯金奖、北京市建筑长城杯金奖为目标。对于项目的技术含量、建设质量和建设周期都提出了相当严格的标准及要求。结合项目特点,世国会生活体验馆项目工程难点体现在以下几个方面:

(1)难协调。园区内划分有多个标段,均由不同设计单位与施工单位的不同项目团队同时建设,致使施工影响因素众多,园区整体协调工作难度加大。

(2)难管理。作为生活体验馆项目总包,下管多家分包单位,管理难度较大。

【作者简介】张灿(1989-),女,助理工程师,BIM 工程师,主要从事建设工程相关项目 BIM 策划与管理、企业 BIM 应用相关政策与标准编制以及建筑全过程信息化(BIM)研究等工作。

(3)施工难。生活馆项目由分散式建筑群组成,场地面积虽大,但能够提供施工作业面积却非常有限,并且场地内保留了若干棵旱柳树,需要在此条件下进行施工作业,因此施工组织及场地布置设计尤为重要。

(4)品质高。生活体验馆设计复杂多变,采用多种新材料、新工艺,为呈现出最佳的效果,同时完成多项北京市及全国创杯工作,保证施工的品质对项目团队而言极具挑战性。

(5)工期紧。延庆夏秋多雨,冬季寒冷,雨施和冬施时间长;并且根据场地景观绿化的设计要求安排种植时间,以保证定期成活。在此条件下,却只有470天的工期,时间异常紧张。

2 BIM 应用准备工作

2.1 BIM 工作目标

本项目力图使用 BIM 技术辅助施工全过程精益化管理,实现建筑在施工阶段的进度、成本、质量、安全等的统筹管理^[1]。在解决项目施工五大难点的基础之上,探索利用 BIM 进行建筑工程上下游对接的可能性——对上,实现设计与施工的高效对接;对下,实现施工与运维的接口通畅^[2]。

2.2 “1 + BIM +”团队构成

本工程采用“1 + BIM +”的模式进行。“1”代表一个 BIM 专员,负责 BIM 技术路线制定,团队人员整合,BIM 工作计划的制定、推进和协调,BIM 技术支持等工作^[3-5]。在目前还无法完全实现人人 BIM 的阶段,“1”对于项目 BIM 应用程度和项目人员工作的 BIM 化程度起到了至关重要的作用。“BIM +”代表项目各部门人员工作的 BIM 化,也是 BIM 工作落地的重要因素,未来会由此逐步实现 BIM 工作模式。本工程的“BIM +”团队由项目部技术、质监、生产、经营、安全人员和钢结构、机电、幕墙、屋面四大分包人员共同组成,主要是利用 BIM 来完成本职工作内容。

2.3 软硬件选择

软件选择主要考虑项目施工应用的适宜性、信息传输的完整性以及上下游对接的可操作性。本工程为公共建筑,规模不大但局部结构形式、建筑装修和景观模型包含的必要信息庞杂,根据以上软件选择的三个原则,选定从设计到施工阶段应用优势较为突出的 Revit 作为主要建模软件,深化设计

优势较为突出的 Tekla、Rhino、3Dmax 作为专业建模软件,采用 ifc 格式进行信息模型传递。项目协同工作选用广联达 BIM 5D 平台,平台留有 IFC 标准格式的数据传输接口,可保留整合全专业 BIM 模型,进行后续生产进度、质量安全、物资材料和项目资料的全过程管理^[6-8]。

硬件选择主要根据不同人员的工作职责对电脑需求的不同进行配备。在“1 + BIM +”模式中,BIM 专员需进行大部分的 BIM 数据应用与操作工作,配备配置较高的台式电脑。其他“BIM +”人员根据工作需要配备能够满足部分 BIM 建模要求的台式电脑、智能手机和其他 BIM 延伸应用设备(本工程使用无人机)即可^[9-11]。

2.4 BIM 实施标准

BIM 实施标准是保证 BIM 顺利有效应用的基础,本工程将《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 作为策划、实施、交付的主要依据,编制了《2019 年中国北京世园会生活体验馆 BIM 应用策划书》、《北京世园会生活体验馆 BIM 工作计划》、《北京世园会生活体验馆钢结构 BIM 实施计划》、《北京世园会生活体验馆机电设计安装 BIM 实施计划》和《北京世园会生活体验馆幕墙设计安装 BIM 实施计划》,对项目 BIM 实施目的与目标、工作内容、工作流程及方式、BIM 技术应用点与深度、模型质量控制、信息交换与交付等进行明确的规定,保证 BIM 技术实际落地^[1]。

3 BIM 建模

BIM 模型是 BIM 应用的基础,也是技术实施的载体。建模工作的价值不仅在于建筑工程施工阶段的应用,还在于上下游的工作对接。主要体现在设计施工图校核和施工管理应用两方面。设计施工图校核工作是通过建立施工图模型发现问题,并与设计沟通解决,避免设计问题对后续现场施工造成影响或损失;施工管理应用是模型建立完成后的应用,它对 BIM 模型品质提出了具体的要求,进一步影响建模的方式和精细度。

本工程 BIM 模型以《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 中 BIM 模型深度要求为主要标准依据,项目招标文件与设计施工图为基础,控制深化设计模型、施工过程模型和竣工验收模型的质量,施工不同阶段模型应达到相应的建模深度(表1)。

项目根据《2019 年中国北京世界园艺博览会生

表 1 施工模型及上游施工图设计模型细度等级代号

名称	代号	形成阶段
施工图设计模型	LOD300	施工图设计阶段
深化设计模型	LOD350	深化设计阶段
施工过程模型	LOD400	施工实施阶段
竣工验收模型	LOD500	竣工验收阶段

来源:《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017

活体验馆施工 BIM 应用策划》中 BIM 实施计划流程建立全专业 BIM 模型(图 2),工作各阶段所产生的建筑信息按照各阶段模型细度等级要求在建模或更新模型的过程中载入。

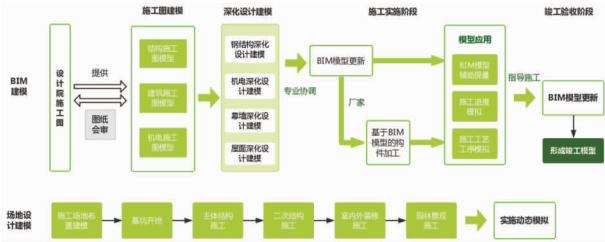


图 2 世园会生活体验馆 BIM 建模与模型应用工作流程

4 模型应用

4.1 BIM 综合应用

BIM 模型的施工应用解决施工与设计、施工各专业间的工作协调问题;复杂与疑难技术的交底问题;质量控制问题、生产进度管控以及资料收集、整理与共享的问题^[12-13]。

(1) 基于 BIM 模型的设计对接

项目通过建立 BIM 施工图模型来审查设计提供的施工图,将施工图中的疑点、难点及表达不清晰的节点以可视化虚拟建造的方式呈现,并与设计沟通予以解决(表 2)。以此为依据形成图纸会审书面文件,辅助图纸会审工作。

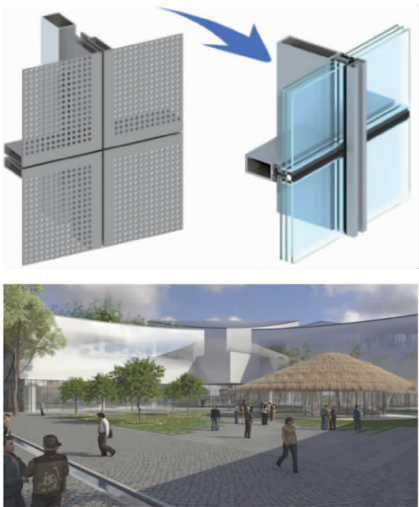
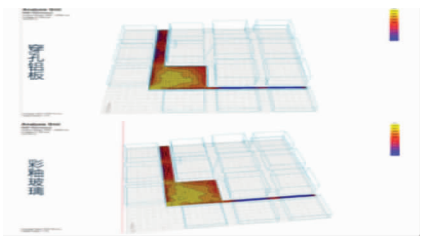
(2) 利用 BIM 施工模拟实现可视化交底

为解决项目施工场地狭小和建筑造型结构繁琐的问题,利用 BIM 可视化的特点制作施工组织、施工工序模拟视频和虚拟样板,辅助提升施工组织合理性和施工技术质量。

表 2 BIM 施工图模型审查重要问题汇总

类型	问题	BIM 审查结果	解决方案
表达问题	1#展馆景观坡道结构复杂,设计施工图表达不清晰。		利用 BIM 建模,通过多次与设计进行沟通,最终形成了设计认可的 BIM 施工模型,进行可视化交底。
	利用 BIM 全专业模型整合审查,发现工作流程与施工产生时间差,导致施工组织计划调整,并造成额外的资金投入。		外装饰墙基础设计增加外墙承重结构,并调整施工计划,将回填土的工作放置于后面,待所有 6 个小展馆完成后进行统一回填。
协同问题	1#展馆地下一层走道管线排布密集,导致净空高度过低,并且不便于机电各专业顺序安装。		基于 BIM 进行优化排布,调整机电各专业的上下排布顺序和排布方式,实现净空高度提高和便于管线安装的目的。

(续表)

类型	问题	BIM 审查结果	解决方案
设计问题	根据设计施工图完成幕墙 BIM 模型后,制作漫游模拟过程中发现使用穿孔铝板作为二层的装饰幕墙,使早柳路景观道的光环境感受并不是很好,因此,设计方希望将其换为印花彩釉玻璃。		基于模型使用 ecotect 对两种材质进行光环境模拟分析。分析结果:穿孔铝板的平均照度为 8 106.43lux,彩釉玻璃的平均照度为 9 337.28lux。彩釉玻璃的光环境明显优于穿孔铝板,最终选用印花彩釉玻璃幕墙。 

在钢结构吊装工程中,施工场地有限,土质松软无支撑点,通过现场踩点后选择了塔吊停放位置并进行施工模拟(图3),模拟吊车进出场与起重安装方式,确定了将钢梁改为地上焊接后整体吊装方案,并且对钢结构的安装工艺(图4)以及复杂节点的

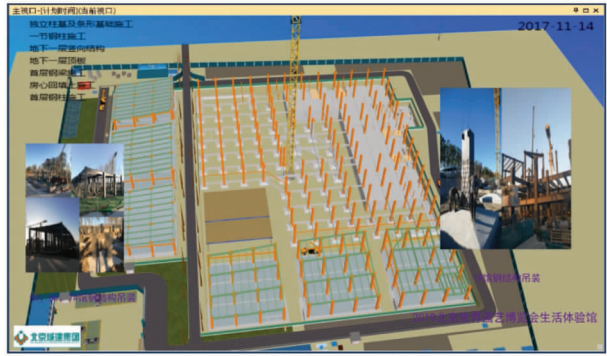


图3 钢结构吊装进出场及汽车吊位置模拟

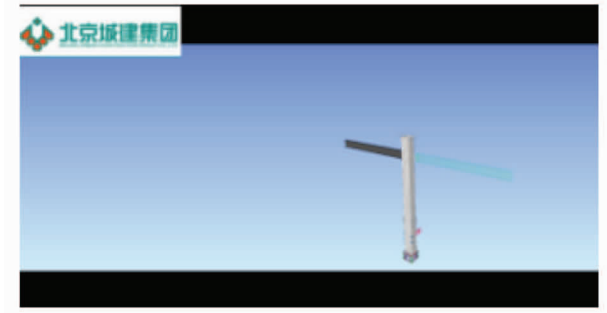


图4 钢结构安装工艺模拟

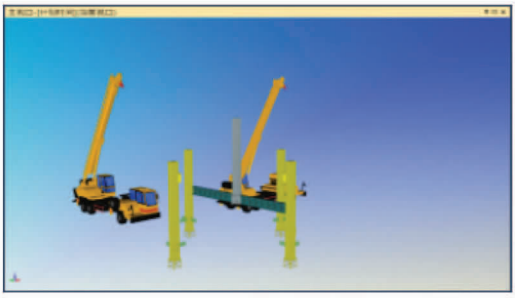


图5 钢结构复杂节点安装工序

在机电安装工程中,1#展馆地下一层管线排布密集,经过设计优化后对管线安装顺序进行相应调整。基于现场施工模型、施工计划、机电安装相关规范和安装工艺资料制作安装工序模拟,实现可视化交底(图6)。

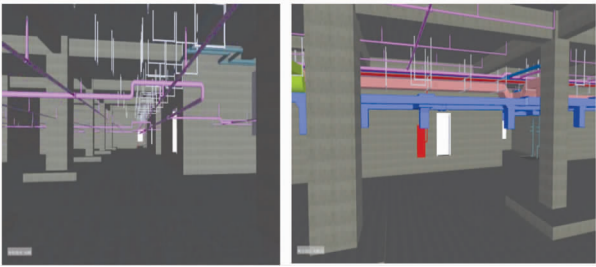


图6 机电安装工艺模拟

(3)利用施工管理平台实现多部门协同工作
作为总包,项目部负责从基础到装饰装修、园林景观施工的项目管理工作,并涉及钢结构、机电、消

防、幕墙、装饰装修、园林等多家分包单位,因此导致信息交换延迟、遗漏和多专业施工交叉协调组织难等问题。选择适用的 BIM 管理平台软件为依托实现项目协同管理,提升协同管理工作的效率^[14]。

根据项目对信息交换、整合、施工组织协调和竣

工交付的需求,本工程选用广联达 BIM5D 平台,利用模型整合、质量管理、安全管理、生产进度、构建跟踪、资料云等功能实现项目进度管理、质量安全管理

和项目资料与信息管理的(表 3)^[15]。

表 3 BIM5D 协同管理平台工作

协同目标	部门与人员	工作方式	说明
质量管理	技术部门 质检员、 技术员		
安全管理	安全部门 安全员		相关人员对现场发现的问题利用平台手机端记录并发给相关负责人整改,整改后反馈,验收,最终完成,使工作形成闭环。
项目进度管理	生产部门 工厂		将模型集成于 5D 平台中,基于 BIM 模型现场人员进行施工进度拍照、生产进度记录的操作,由 BIM 专员在后台进行数据汇总,模拟演示,对比分析生产完成情况。
项目资料与信息 管理	技术部门 资料员		将项目工程信息、人员资料、图纸资料、经营相关资料、物资资料等集成于 5D 云数据平台中,并与 BIM 模型关联,制作二维码张贴于现场。

(4) 基于 BIM 的资料管理

项目信息与资料的管理是项目文件管理的核心,也是项目 BIM 管理能否实现的最重要的步骤。基于 BIM 将《建筑工程资料管理规程》DB11/T695-2017 中规定的资料内容多维化,以模型为主体载入项目信息,通过分享、应用,使项目施工过程、技术、问题以直观、完整和便利的方式储存和共享。使用 BIM5D 平台进行资料管理时,将业主方、设计方、施工方等参建方所产生或提供的资料进行统一管理,按照资料出处、资料类型和应用部门来编制资料存储结构,通过云端管理,实现各部门资料有效共享、精准查看。同时,设置资料权限,保证项目资料的安全性以及工程项目交付资料的完整性^[16]。

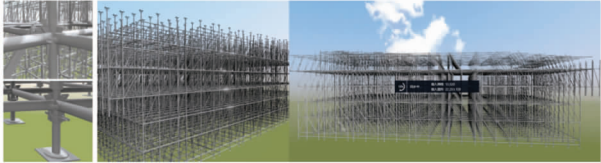
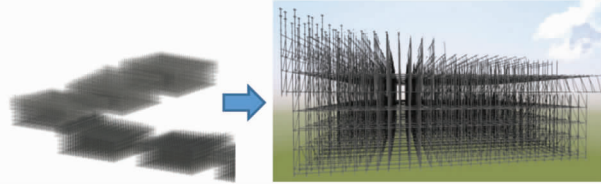
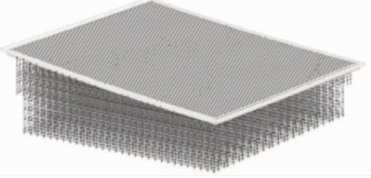
4.2 BIM 辅助双曲面弧形屋面系统施工方案选择与管控

生活体验馆建筑屋面为双曲面弧形屋面造型。

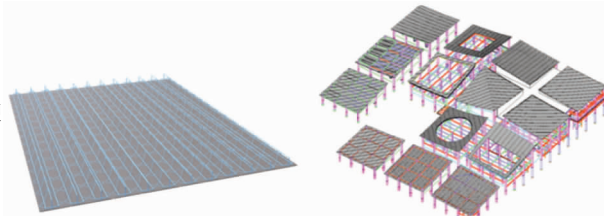
屋面原设计结构形式为基于木模板盘扣架体系的现浇混凝土屋面。由于施工计划在冬季且 2017 年底结构必须封顶,冬季施工的混凝土质量很难控制,并且冬施投入较大。为保证施工质量、安全和工期,通过与设计沟通,将原结构方案改为基于钢筋桁架楼承板体系的现浇混凝土屋面,并利用 BIM 对两方案的经济性进行对比,辅助确定屋面结构方案(表 4)。

首先利用 BIM 辅助完成木模板盘扣架体系的经营测算。使用 Revit 建立木模板体系方案模型后,通过品茗软件验证其可行性,方案调整完成后提取工程量,计算出木模板盘扣架体系需投入 527.06 万元。之后,以同样的方式对钢筋桁架楼承板体系进行经营测算。使用 Revit 建立楼承板模型,模型方案确定并调整后统计用量,计算出钢筋桁架楼承板体系需投入 319.93 万元,较原方案节省 207.13 万元,因此选定钢筋桁架楼承板屋面作为最终的屋面结构方案。

表 4 基于 BIM 的屋面结构方案经济性对比

模板体系	计算模型	BIM 实施	资金对比
模板方案			
可行性验证			
木模板体系	方案调整		木模板 + 盘扣架 + 冬施措施费 = 527.06 万元
	方案模型		
材料用量统计			

(续表)

模板体系	计算模型	BIM 实施	资金对比																																
钢筋桁架板体系	钢筋桁架板模型		钢筋桁架板 + 冬施措施费 = 319.93 万元																																
材料用量统计	 <table><tr><th colspan="2">楼梯板面积 (m2)</th></tr><tr><td>1#</td><td>3604.6</td></tr><tr><td>2#</td><td>725</td></tr><tr><td>3#</td><td>717.5</td></tr><tr><td>4#</td><td>706</td></tr><tr><td>5#</td><td>706</td></tr><tr><td>6#</td><td>717.5</td></tr><tr><td>7#</td><td>717.6</td></tr><tr><td>总计</td><td>7894.2</td></tr></table> <table><tr><th colspan="3">冬施材料及人力增量</th></tr><tr><th>项目</th><th>数量</th><th>计量单位</th></tr><tr><td>阻燃岩棉被 (单层)</td><td>3000</td><td>m2</td></tr><tr><td>杂工</td><td>30</td><td>工日</td></tr><tr><td>钢结构施工人员</td><td>70</td><td>工日</td></tr></table>	楼梯板面积 (m2)		1#	3604.6	2#	725	3#	717.5	4#	706	5#	706	6#	717.5	7#	717.6	总计	7894.2	冬施材料及人力增量			项目	数量	计量单位	阻燃岩棉被 (单层)	3000	m2	杂工	30	工日	钢结构施工人员	70	工日	
楼梯板面积 (m2)																																			
1#	3604.6																																		
2#	725																																		
3#	717.5																																		
4#	706																																		
5#	706																																		
6#	717.5																																		
7#	717.6																																		
总计	7894.2																																		
冬施材料及人力增量																																			
项目	数量	计量单位																																	
阻燃岩棉被 (单层)	3000	m2																																	
杂工	30	工日																																	
钢结构施工人员	70	工日																																	

为有效控制双曲面弧形屋面的弧度和屋面瓦铺设美观性,团队将屋面分为钢筋桁架楼承板、混凝土板、屋面瓦三部分进行控制。

(1) 钢筋桁架楼承板深化

由于双曲面弧形屋面局部弧度较大,而桁架板自身又具有一定刚度,无法大幅度弯折,因此,利用 BIM 建模的方式,分析钢筋桁架楼承板铺设的关键控制点,并在桁架板排版时优化单板的规格(图 7)。

(2) 混凝土板质量控制

建筑由 14 个弧度不同的屋面组成,在设计施工图中,双曲面弧形屋面控制点较少,并且控制点未考虑屋面弧度条件,不利于双曲面弧形屋面进行混凝土浇筑的质量控制。因此,利用 BIM 建模的方

式,重新确定屋面施工的控制点。通过 Revit 建立屋面模型后,精确排出间隔为 1m 的标高控制点,再根据不同弧度,选择最优控制点,生成屋顶施工定位图(图 8)。并在现场施工时,根据定位图预留定位插筋对标高进行控制,保证曲面效果。

(3) 屋面瓦深化设计

屋顶装饰面选用灰色陶土瓦铺设,由于双曲面弧形屋面造型使屋面瓦的铺设方式需要反复的研究和尝试。为便于操作,将 Revit 模型导入 Sketch up 进行排布实验。根据不同的屋面弧度,确定角起排布和边起排布两种方案(图 9、图 10),并进行跳色铺设排版(图 11)。

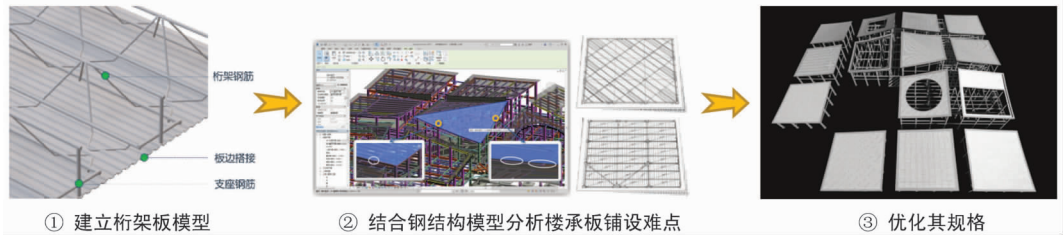


图 7 钢筋桁架楼承板深化

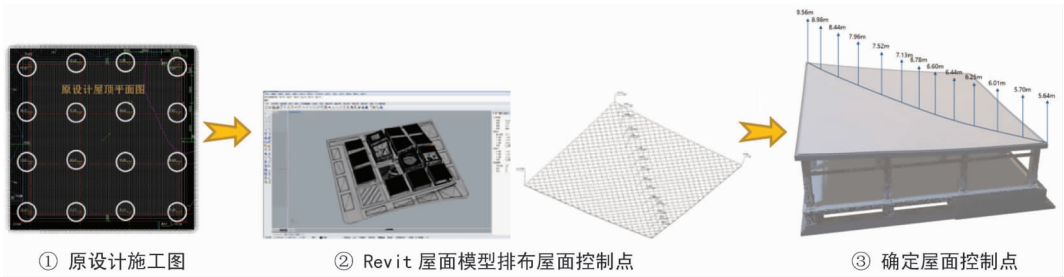


图 8 利用 BIM 建模选定混凝土板弧形控制点

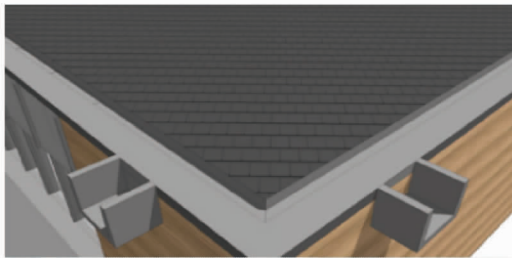


图 9 屋面瓦角起铺设方案

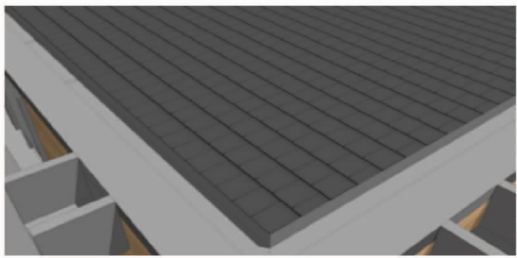


图 10 屋面瓦边起铺设方案

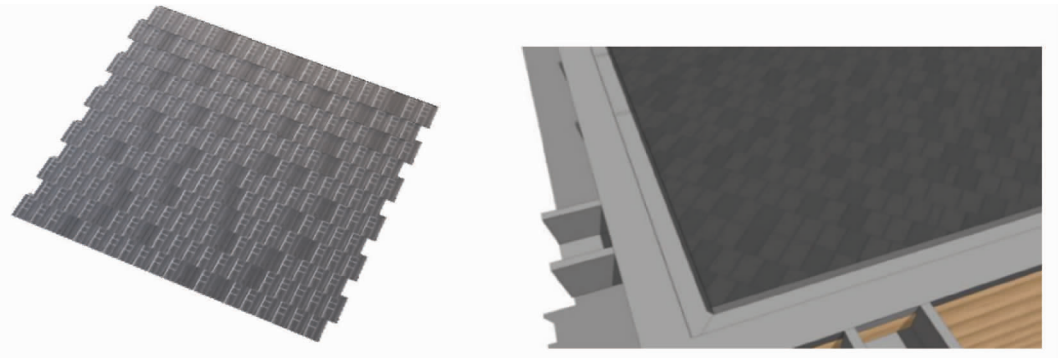


图 11 屋面瓦边起铺设方案

利用模型导出排布图纸和屋面瓦规格、颜色及用量统计表(表 5)。

表 5 屋面瓦材料用量统计

楼号	屋面面积	顺水条工程量	挂瓦条工程量	屋面瓦工程量	屋面瓦规格
1#	3 832 m ²	11 881m	13 797m	42 157 片	品种:灰色陶土瓦 尺寸:430 * 320 重量:3.8kg
2#	801 m ²	2 483m	2 884m	8 811 片	
3#	760 m ²	2 357m	2 737m	8 364 片	
4#	760 m ²	2 357m	2 737m	8 364 片	
5#	760 m ²	2 357m	2 737m	8 364 片	
6#	760 m ²	2 357m	2 737m	8 364 片	
7#	765 m ²	2 370m	2 752m	8 410 片	
合计	8 439 m ²	26 162m	30 382m	92 834 片	

5 BIM 应用成果总结与分析

BIM 是一个系统,它将建筑数字化,以模型的形式表现出来,经过提取有效数据,辅助建筑各个阶段的工作应用,提升管理效率,形成可储存交付的项目成果。

5.1 从 BIM 模型到信息数据

本工程就实现建筑工程上下游对接和项目施工全过程精益化管理的 BIM 应用目标,确定在施工中主要应用的 BIM 模型细度需达到 LOD350 的标准,随着施工进度推进,逐渐形成分部工程质量验收模型,使竣工验收的必要模型细度达到 LOD500 的标准。

模型从设计阶段进入施工阶段并不是所有模型数据都有价值。根据项目施工应用目标——进度、成本、质量、安全统筹管理,提取适用的模型数据(表 6),来完成施工模拟、可视化交底、生产过程管理工作。

5.2 信息数据下的 BIM 应用效益分析

每个建筑工程施工的目标都是在保证工程质量安全的前提下追求效益最大化。生活体验馆项目以提高人员工作效率、节省时间、减少窝工返工为主要思路,利用 BIM 施工信息化管理,通过优化深化设计方案、优化施工技术方案、可视化交底、协同工作等方式提高沟通效率和时间利用率、避免返工造成人员物资的浪费,进而减少资金的投入(表 7)。

表 6 生活体验馆项目施工阶段 BIM 模型有效数据

应用目标	模型数据	应用方式	信息化成果
技术质量控制	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 中建筑及结构模型、给排水模型、建筑电气模型、暖通空调模型 LOD350 细度的模型元素和元素信息要求的数据;质量管理模型 LOD400 细度的模型元素和元素信息要求的数据	模型碰撞 施工工艺与工序模拟 可视化交底 协同工作与记录	① BIM 模型—LOD350、LOD400 ② 虚拟建造视频及图片 ③ 技术方案交底 ④ 质量检查记录
施工进度管理	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 中施工模拟模型、进度管理模型 LOD400 细度的模型元素和元素信息要求的数据	施工模拟 生产数据统计	① 施工模拟视频 ② 施工总计划 ③ 生产周报、月报
施工安全管理	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 中施工措施模型 LOD350-LOD400 细度的模型元素和元素信息要求的数据;安全管理模型 LOD400 细度的模型元素和元素信息要求的数据	可视化交底 协同工作与记录	① 施工安全技术交底 ② 安全检查记录
成本管理	具体工作内容所需材料、人工、机械的用量	配合技术与生产部门 具体工作内容计算和 调整资金计划	具体施工内容资金核算表
资料管理	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 中所有模型 LOD400 细度的模型元素和元素信息要求的数据	数据建模载入 非几何信息录入 施工过程数据存留	BIM 模型—LOD400
竣工交付	合同 BIM 交付要求数据;《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 中分部工程质量验收标准数据;《建筑工程资料管理规程》JGJ/T185 中工程资料数据	更新模型 完善模型信息 将工程资料与模型 挂接	① 分部工程质量验收模型 ② 挂接有《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑工程资料管理规程》JGJ/T185 和相关地标要求资料的工程模型 ③ 合同 BIM 交付中要求的所有相关资料文件

表 7 生活体验馆项目 BIM 应用效益

BIM 应用点	节省项	节约量	合计
BIM 建模施工图审查	减少二次返工,节约工期	约 20 天	约 65 天
BIM 辅助施工方案调整	交叉作业方案,提高人机料利用率,节约工期	约 45 天	
场布方案优化	节省 25T、50T 以及 240T 吊车的台班费	17.95 万元	61.85 万元
	节省现场材料二次搬运而所需零工工日费		
混凝土结构方案优化	减少返工天数 21 天	61.85 万元	454.47 万元
	减少混凝土损耗 850m ³		
管线综合方案优化	通风 镀锌钢通风管道(80 个碰撞点)	167.54 万元	207.13 万元
	给水 复合水管(106 个碰撞点)		
屋面板结构方案调整	设计变更 12 个		207.13 万元
	混凝土屋面板(木模板+盘扣架体系)+冬施措施费		
	钢筋桁架楼承板(钢筋、混凝土、桁架板及剪力钉等附属)+冬施措施费		
	节约人工约 50 人		

6 总结

BIM 常作为技术被提及应用,但 BIM 更贴切的定位应该是系统。BIM 系统运转的基础是数据,在储存大量数据的 BIM 主干上,施工应用作为其中一

束旁支,通过分析施工需求提取有效数据,而应用于具体项目施工过程的具体工作内容又构成了下一级分支,形成施工过程信息,将信息再以数据的形式存储、共享和交付。

世园会生活体验馆项目通过深挖 BIM 本质,将

BIM 应用系统化,施工内容数据化,施工成果信息化。在项目的技术应用、经营把控和管理工作中融入系统化思维,从系统的角度,分析施工问题,拆分任务,并将 BIM 应用转为一种工作模式,通过数据提炼和信息整合,将施工技术可视化、工作流转协同化、管理工作精益化,进而提升施工管理效率,降低上下游之间的沟通成本。然而项目实际的 BIM 落地仍存在一些难以解决的问题,而造成这些问题的原因主要是缺少 BIM 施工应用人才、BIM 模式对接与传输方式研究、BIM 数据库不完善和软件适用性差等方面。该如何解决?这是各领域 BIMer 的共同议题,也是科研单位、建筑企业、软件厂商以及其他 BIM 从业者未来深入探索的方向。

参考文献

- [1] 李云贵,何关培,邱奎宁. 建筑工程施工 BIM 应用指南(第2版)[M]. 中国建筑工业出版社,2017.
- [2] 丁烈云,龚剑,陈建国. BIM 应用·施工[M]. 同济大学出版社,2015.
- [3] 金凤诚. 基于 BIM 的施工企业物资管理系统的研发[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 10(1): 78-82.
- [4] 周永明,寇广辉,苏浩. 广州琶洲眼项目 BIM 综合应用技术总结[J]. 土木建筑工程信息技术, 2016, 8(2): 23-31.
- [5] 周永明,寇广辉,苏浩. 保利国际金融城 BIM 技术应用总结[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017, 9(3): 25-30.
- [6] 王琳,邱奎宁. IFC 技术标准系列文章之三:IFC 结构及数据实例分析[J]. 土木建筑工程信息技术, 2010, 2(4): 79-88.
- [7] 王美华,高路,侯羽中,等. 国内主流 BIM 软件特性的应用与比较分析[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017, 9(1): 69-75.
- [8] 蒋中行,徐旻洋,胡琨,等. 基于 IFC 认证的 BIM 建模软件选择方案研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 2(1): 1-8.
- [9] 陈少伟,陈剑佳,焦柯. 基于 Revit 的 BIM 正向设计软硬件配置建议[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 10(5): 99-103.
- [10] 陈长流,张昆,叶帅华. 基于互联网数据中心的 BIM 专属云桌面研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017, 9(6): 94-98.
- [11] 杨国华,刘春艳. 设计企业 BIM 协同设计云平台建设案例研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017, 9(1): 97-101.
- [12] 李久林,王勇. 大型施工总承包工程的 BIM 应用探索[J]. 土木建筑工程信息技术, 2014, 6(5): 61-65.
- [13] 刘明,王学福,陈曦,等. BIM 技术在郑州博物馆新馆项目的应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 10(4): 27-31.
- [14] 周勃,任亚萍. 基于 BIM 的工程项目施工过程协同管理模型及其应用[J]. 施工技术, 2017(12): 143-150.
- [15] 曹乐,肖婧,张涛,等. 2013 年 12 月刊封面解说——BIM 技术在云南科技馆新馆项目中的应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2013, 5(6): 73-80.
- [16] 蔡孟睿,金仁汉. BIM 完整循环数据量化的概念性议案[J]. 土木建筑工程信息技术, 2015, 7(6): 87-90.

In-Depth BIM Application in Construction of the Life Experience Pavilion Project for World Horticultural Expo 2019 in Beijing, China

Zhang Can, Li Wanzhang, Han Xiaopeng, Jin Dachun, Han Bing, Li Zhongze

(Beijing Chengjian Shiliu Construction Co., Ltd., Beijing Urban Construction Group, Beijing 100083, China)

Abstract: The project of Life Experience Museum project for the World Expo seeks to apply BIM in the construction stage to realize lean management throughout the whole construction process. Based on the modeling software of Revit and Tekla, as well as the BIM 5D platform software, this project achieves the collaboration of technology, quality, safety, schedule and project data. Considering that the construction stage is the most closely connected link of its upstream and downstream, this project also intends to further explore the possibility of upstream and downstream BIM connection construction.

Key Words: BIM; Lean Management in Whole Process of Construction; BIM Construction Information