

阳光保险金融中心工程 BIM 技术应用

孙彦军 刘富亚 张明宇 韩冰 于彬

(北京城建集团有限责任公司,北京 100083)

【摘要】阳光保险金融中心工程塔楼采用钢管混凝土柱框架—钢筋混凝土核心筒混合结构体系,裙房采用钢筋混凝土框架结构的超高层建筑,建筑形态逐层收缩,工程机电系统繁多,装修造型复杂,管控标高苛刻,为提高施工效率,提高施工质量,本工程应用 BIM 技术指导工程施工。在 BIM 应用过程中,进行全专业建模、参数校核、碰撞检查、深化设计、优化二次结构施工、施工方案优化、BIM 综合技术以及云计算、三维扫描+摄影测量、3D 打印技术、VR 等 BIM+技术,提高了施工质量和效率,同时也为超高层 BIM 技术指导现场施工的发展和应用积累经验。

【关键词】超高层; BIM 综合技术; BIM+技术

【中图分类号】YU17 **【文献标识码】**A

【版权声明】本文被《土木工程信息技术》、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 工程简介

阳光保险金融中心是由北京阳光融和置业有限公司投资兴建的超高层金融写字楼,总承包单位为北京城建集团有限责任公司。地处 CBD 核心区 Z2a 地块,建筑总高度 220m,地下 5 层,地上 44 层,裙楼地上 6 层;总占地面积 8 264m²,总建筑面积 132 471m²,其中地上 90 000m²,地下 42 471m²,建成后将是一集甲级办公楼、会议、商业和餐饮以及多种配套服务功能于一体的综合性超高层金融写字楼。工程效果图如图 1 所示,BIM 模型如图 2 所示,工程现状如图 3 所示。



图 1 工程效果图

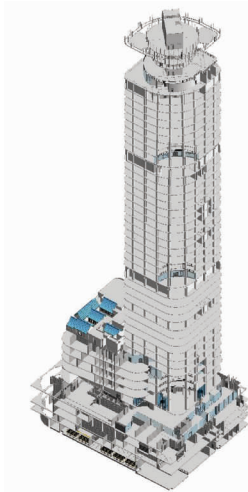


图 2 BIM 模型图



图 3 工程现状图

2 工程难点

本工程在建筑专业、结构专业、机电专业、钢结构专业、幕墙专业等均存在较多难点。

建筑专业:复杂造型与其他专业的协调问题,定位问题等;

结构专业:异形结构构件的定位,多构件相交部位的钢筋施工,与钢结构、机电专业的协调问题等;

【作者简介】 孙彦军(1972-),男,高级工程师,主要从事房屋建筑施工及信息化应用。

机电专业:管线综合优化,净空净高优化,管线穿墙问题等;

钢结构专业:钢筋穿钢柱钢梁等节点,钢结构预埋,钢结构吊装问题等;

幕墙专业:各幕墙构件吊装、定位问题等。

本项目为大型超高层建筑,建筑外观、结构选型、设备工艺等均较为复杂,为了更高质量地完成项目,在各专业重难点工作开展之前,通过 BIM 的深化应用,将所有重难点部位做施工模拟,可视化交底。

3 BIM 组织与应用环境

3.1 BIM 应用目标

依据国家 BIM 相关标准,结合本项目的实际情况,随着项目的开展,不断总结项目经验,完善 BIM 模型。基于 BIM 模型基础上进行各专业方案 BIM 模拟、总平面协调管理、进度管理、成本管理、质量管理、BIM 的竣工图成果管理等。通过 BIM 的应用为项目的全生命周期提供重要支撑,实现可交付的工程数字化资产^[1]。

3.2 实施方案

本项目在实施前,各专业编制项目 BIM 策划书和模型标准、出图标准以及图纸报审标准,然后各专业根据图纸进行深化建模,包括建筑、结构、钢结构、幕墙及其他专业 BIM 模型复核、深化。各专业模型建成后,进行各专业模型整合及展示。基于 BIM 模型全专业的碰撞检查,出具碰撞检查报告及优化建议,同时进行各专业方案交底 BIM 模拟,模拟内容包括:高大支模及脚手架方案、砌体排布方案,钢结构吊装、幕墙安装、机电及其它各专业方案模拟等^[2]。项目经营部根据 BIM 模型进行工程量清单计算及提取。在施工过程中,依据 BIM 与现场施工结合进行进度、质量、物资、云端管理。

3.3 团队组织

本工程 BIM 实施,由项目总工牵头,按照专业组建 BIM 应用工作组,各专业 BIM 工程师要求具有专业的施工管理工作经验及丰富的 BIM 应用经验。每个专业 BIM 工程师的数量根据现场需要进行调整。项目总工对整个项目的 BIM 应用工作负责,对项目全方向及全过程进行组织、监督和协调,即对人员配置、工作安排和进度把控等具有决定权,并负责与甲方及相关方的工作沟通和协调^[4-5]。各专

业 BIM 组负责本专业深化设计 BIM 模型的建立及复核,负责本专业的施工方案 BIM 模拟,负责本专业的进度、质量、安全文明绿色施工管理过程中 BIM 应用。项目部 BIM 中心负责专业模型整合,负责全专业 BIM 模型碰撞检查,负责深化设计 BIM 成果、施工过程 BIM 成果、竣工图 BIM 成果的汇总整理。

3.4 软硬件环境

本工程在模型创建阶段最主要的是使用 Autodesk Revit。Autodesk Revit 软件是世界领先的设计软件和数字内容创建的 Autodesk 公司专为建筑信息模型而构建。并结合其他诸如 Rhino、Catia、Tekla、Sketchup、Bentley STAAD Pro 等软件,进行各专业建模。在模拟浏览阶段所使用的软件为 Navisworks、Lumion 3D、3D Studio Max、Fuzor 等商用软件^[6]。

在硬件方面,本项目所有 BIM 工程师均配备戴尔(DEL)M7710 图形工作站,中央处理器为 Inter i7 ~ 7700MQ CPU 处理器(6M 缓存,最高至 3.9 GHz);显卡配置为 NVIDIA Quadro P5100 8G 独显;内存 32GB + 256SSD + 2TB;操作系统 WIN7 专业版 64 位。

4 BIM 技术综合应用

4.1 创建全专业模型

本项目的施工图在设计上仍然采用传统的出图模式,通过创建全专业的 BIM 模型,辅助进行深化设计图纸审核工作,根据顾问公司审批的图纸作为指导施工的图纸。各专业 BIM 模型包括场土建、钢结构、装修、幕墙机电专业等,如图 4。本工程 BIM 中心合理组织和规划各专业的模型建立,确保能被各方不断应用和深化。

各专业 BIM 模型均包含必要的施工数据,如机电设备,需包括名称、规格尺寸、供应商、设备编号、其他施工参数信息,有利于指导施工,方便施工;深度达到可做管线综合、施工模拟、复杂节点施工深化、基本运维要求等应用要求^[3]。交付模型深度达到 LOD500 精度要求,BIM 模型与现场完成情况及竣工图一致,交付成果几何信息与非几何信息可有效传递。

4.2 BIM 应用情况

(1) 利用 BIM 审图

总承包方协同各专业分包利用 BIM 技术协助

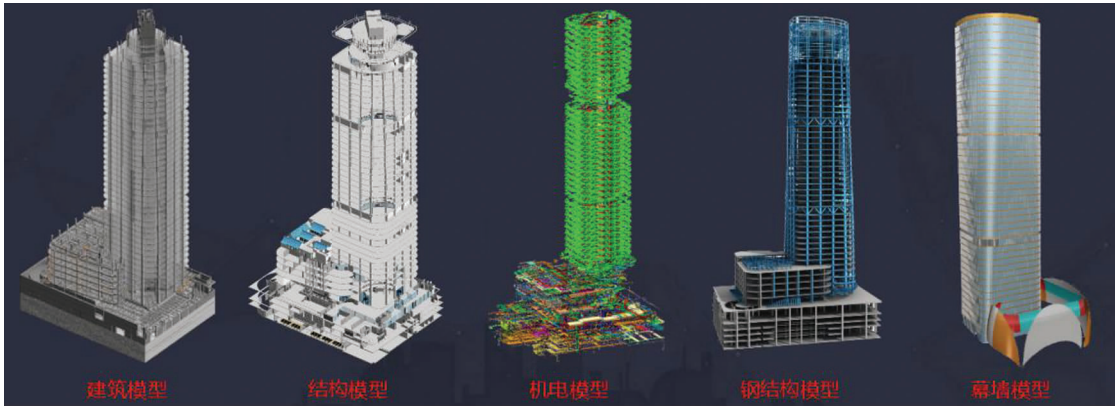


图4 各专业 BIM 模型

深化设计工作,各方提出图纸优化意见。通过每周二的深化设计协调会议展开讨论,截至目前,各专业提出图纸意见 1 455 条,如图 5、图 6,图纸修改及优化意见百分百得以解决。

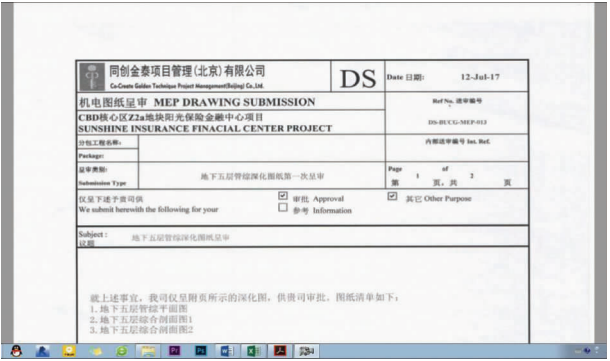


图5 图纸报审面单



图6 图纸意见台账

(2) 参数校核

本项目机电系统尤为复杂,项目实施前,深化设计团队对项目变压器容量、电缆填充率、水泵扬程、管道流量等进行参数校核,通过参数校核,充分理解设计思路、设计理念,保障机电系统顺利运行^[7]。

电气负荷计算表											
项目名称		CBD核心区Z2a地块阳光保险金融中心项目						项目编号		2011188	
变配电所29-T1变压器											
序号	回路编号	用电设备组名称	设备容量(kW)	需要系数k _x	计 算 负 荷						备注
					cos φ	tg φ	P _i (kW)	Q _i (kvar)	S _i (kVA)	I _i (A)	
1	WPM101	照明1	550	0.70	0.85	0.62	385.0	238.6	452.9	688.2	
2	WPM102	弱电设备总箱	55	1.00	0.85	0.62	55.0	34.1	64.7	98.3	
3	WPM103	走廊照明总箱	107	0.00	0.85	0.62	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	WPM104	安防弱电设备总箱	65	0.00	0.85	0.62	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	WPM105	电梯总箱1	180	0.90	0.70	1.02	162.0	165.3	231.4	351.6	
6	WPM109	会所照明2	175	0.85	0.85	0.62	148.8	92.2	175.0	265.9	
7	WPM110	电梯总箱2	120	0.80	0.70	1.02	96.0	97.9	137.1	208.4	
8	WPM114	泛光照明2	70	0.00	0.85	0.62	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	WPM115	电梯总箱3	185	0.00	0.70	1.02	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	WPM116	电梯总箱4	180	0.00	0.70	1.02	0.0	0.0	0.0	0.0	
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
合计			1687	0.43	0.80		846.75	628.087	1054.3		
k _Σ =0.85							719.7				
k _T =0.85								533.9			
无功补偿容量								-280.0			
变压器低电压					0.94		719.7	253.9	763.2	1159.6	
变压器有功损耗							7.6				
变压器无功损耗								38.2			
变压器高压侧							727.4	292.0	783.8		
所选变压器容量(kVA)			1000								
变压器负载率			76.3%								

图7 变压器容量计算书

电缆桥架计算表 (CT-2)											
电缆敷设长度 (mm)											
序号	回路编号	电缆名称	3*25		3*16		4*10		5*6		备注
			长度	根数	长度	根数	长度	根数	长度	根数	
1		照明回路	15.4	14.5	14.5	11.4	16.0	0.0	0	WPM001	照明(A)-T1 4*10=1450
2		弱电设备总箱	14.6	13.6	15.9	12.7	17.0	0.0	0	WPM001	弱电(A)-T1 4*10=1450
3		走廊照明总箱	17.3	18.4	18.9	14.8	21.0	0.0	0	WPM002	照明(A)-T1 4*10=1415
4		安防弱电设备总箱	18.2	21.4	21.9	17.3	24.0	0.0	0	WPM001	弱电(A)-T1 4*10=1405
5		电梯总箱1	23.8	25.8	26.2	1.20.1	27.0	336.9	26.2	WPM001	2*WPM001 2*WPM00

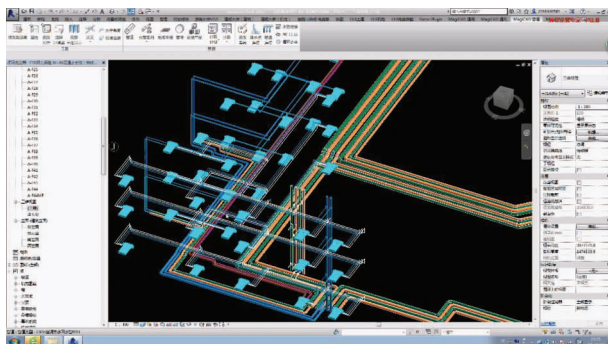


图9 管道流量校核计算

序号	名称	管径	流量	流速	管径	流量	流速
1	高层消防水池	400/L/s	57.33/L/s	140m	139.9m/113.50m		
2	消防水池	400/L/s	87.33/L/s	210m	201.30m		
3	高层消防水池	400/L/s	56.33/L/s	80m	77.62m/70.47m		
4	高层消防水池	171.2L/s	171.2L/s	25m	20.71m		
5	高层消防水池	400/L/s	302/L/s	110m	114.70m		
6	高层消防水池	171.2L/s	11/L/s	30m	31.70m		
7	高层消防水池	25m ² /h	30.42m ² /h	240m	234.70m		
8	高层消防水池	110m ² /h	110m ² /h	100m	44.85m		
9	高层消防水池	25m ² /h	18.04m ² /h	50m	44.85m		
10	高层消防水池	15m ² /h	9.85m ² /h	240m	234.70m		
11	高层消防水池	15m ² /h	11.25m ² /h	120m	98.230m		
12	高层消防水池	6m ² /h	5.64m ² /h	40m	42.40m		
13	高层消防水池	40m ² /h	36m ² /h	40m	38.80m		
14	高层消防水池	40m ² /h	36m ² /h	40m	38.80m		
15	高层消防水池	40m ² /h	36m ² /h	40m	38.80m		
16	高层消防水池	25m ² /h	25m ² /h	35m	33.54m		
17	高层消防水池	25m ² /h	25m ² /h	35m	33.54m		
18	高层消防水池	40m ² /h	30.85m ² /h	30m	30.45m		
19	高层消防水池	25m ² /h	25m ² /h	30m	30.45m		
20	高层消防水池	25m ² /h	25m ² /h	35m	35.50m		
21	高层消防水池	25m ² /h	25m ² /h	35m	35.50m		
22	高层消防水池	25m ² /h	25m ² /h	35m	35.50m		
23	高层消防水池	20m ² /h	12.50m ² /h	35m	39.15m		
24	高层消防水池	20m ² /h	5.44m ² /h	35m	38.54m		
25	高层消防水池	20m ² /h	12.50m ² /h	35m	39.15m		
26	高层消防水池	20m ² /h	21.02m ² /h	35m	38.54m		
27	高层消防水池	20m ² /h	12.50m ² /h	35m	39.15m		
28	高层消防水池	15m ² /h	2.196m ² /h	10m	11.00m		
29	高层消防水池	66m ² /h	64.79m ² /h	20m	15.00m		
30	高层消防水池	66m ² /h	31.18m ² /h	20m	30.50m		
31	高层消防水池	15m ² /h	8.59m ² /h	15m	13.90m		
32	雨水收集池	25m ² /h					
33	200热水循环泵(能泵子210°200°)	0.5m ² /h	0.58m ² /h	10m	0.0125m		
34	热水循环泵(能泵子210°200°)	1.0m ² /h	1.020m ² /h	10m	1.692m		
35	热水循环泵(能泵子210°200°)	1.70m ² /h	1.430m ² /h	10m	1.692m		
36	热水循环泵	90m ² /h		30m			
37	热水循环泵	160m ² /h		35m			
38	热水循环泵	160m ² /h		35m			
39	热水循环泵	90m ² /h		60m			

图10 水泵扬程、流量计算书

合,导入软件中进行碰撞检查。通过软件模拟,提前发现施工过程中的碰撞点,得出碰撞检查报告,本项目仅地下部分碰撞点解决 800 余处,大大加快现场施工的进度^[8]。

(4)深化设计

机电专业根据充分协调的 BIM 模型,导出“平立剖图纸”,同时,绘制综合图、专业图、剖面图、详图等,现场只需严格按照深化图纸施工即可,节约大量施工协调时间^[9]。

本项目幕墙模型完成后,用 Catia 软件对模型进行切分,按照划分情况将模型分解成部件,然后对组成模型的各部件分别进行深化设计,以此来验证原设计的合理性与可行性。

(5)优化二次结构施工

本工程机电管线安装晚于二次结构墙体施工,二次结构深化图完成后,利用 magicad 软件预留洞功能,在模型中自动创建墙体预留洞,极大地提高

了洞口预留的准确性,避免了人工标注错误的发生,与以往相比,深化时间节约 50% 以上,预留洞口准确率提高 20% 以上,完全解决了因施工顺序冲突导致的管线与构造柱打架、后期乱开洞等增加成本之类的问题。

(6)支吊架优化

为保证 BIM 模型准确指导施工,项目部在模型必要位置采用综合支架并提供相应的尺寸以供预制安装。

BIM 团队利用 magicad 支吊架功能,在 BIM 机电模型中进行支吊架布置,通过软件的校核功能对综合支架进行受力计算,并可快速出具支吊架计算书。

对于复杂的承重支吊架,依据《简明管道支架计算及构造手册》,对支吊架各受力点分别进行受力计算,得出承重支架校核计算书,并由设计院及顾问公司审核^[10]。

通过计算选择合理的支吊架,不仅节约了施工空间,达到更加美观的效果,而且节约支吊架的材料成本和施工成本。此项技术应用,初步估算节约支吊架成本超过 10%。

(7)施工方案优化

1)伸臂桁架层施工工艺优化

本工程核心筒 15、30 层为伸臂桁架层,桁架层层高 6.5m,钢筋混凝土的核心筒墙体含双层钢板墙,依照传统工艺,墙体箍筋无法依照传统工艺与墙体的竖向钢筋绑扎。按原设计要求,墙体箍筋需采用接驳器与钢结构现场焊接,共需焊接 16 000 余个套筒,如图 11,评估工期需 60 天以上,施工难度极大,并且工期及质量均无法满足要求。为解决此问题,项目部运用 BIM 技术进行方案比选和施工模拟,创新性地采用了钢结构预焊接钢板带,取代现场焊接箍筋的做法,如图 12,钢板带在钢结构加工厂焊接完成,钢筋工人只需在现场连接竖向钢筋即可,减少了常规施工中,大量钢筋焊接、绑扎所需的施工时间和材料损耗,共节省工期 22 天,节约成本约 55 万元,而且完全满足结构可靠性的要求,取得了设计方的认可,认为可以推广使用。

2)塔吊附着锚固优化

本工程塔吊公司提供的塔吊附着锚固形式为长臂桁架拉杆,固定在核心筒墙体上,如图 14、图 15,这种附着型式的优点在于核心筒的施工速度可以不受其他专业的制约,塔吊伴随着核心筒一步步

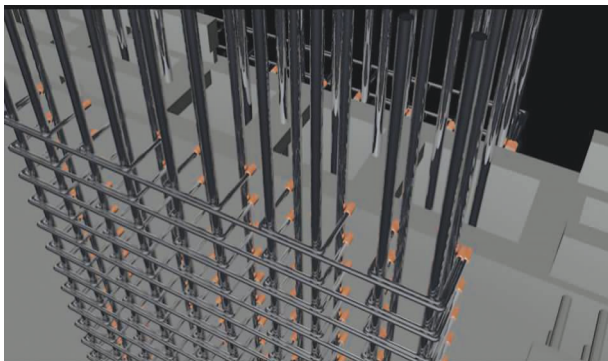


图 11 优化前设计原方案模型

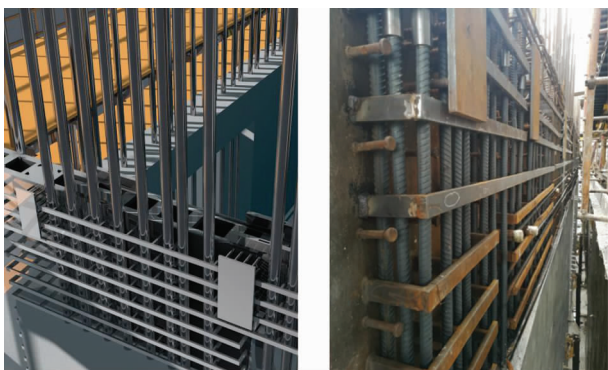


图 12 优化后方案钢板带模型 图 13 钢板带现场照片

增高,但是该锚固形式经评估施工难度大,最长的桁架拉杆长度接近 23m,每一道桁架拉杆重量都非常大,并且与幕墙单元板块边框位置冲突,给幕墙的安装造成了很大的困难^[11]。

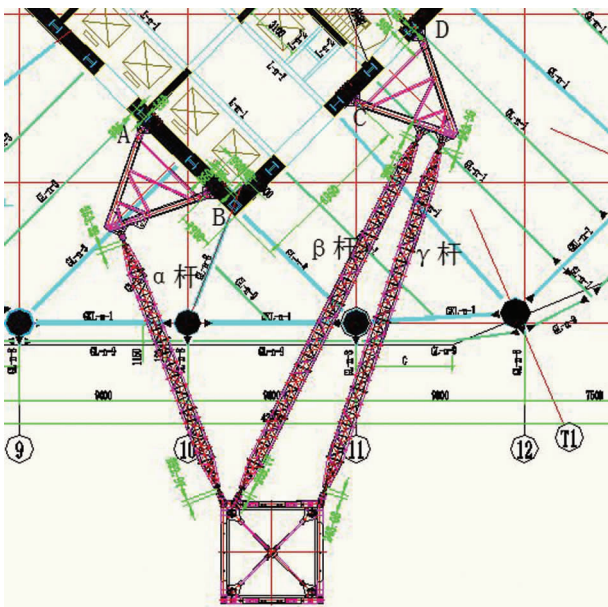


图 14 塔吊附着方案原设计平面图

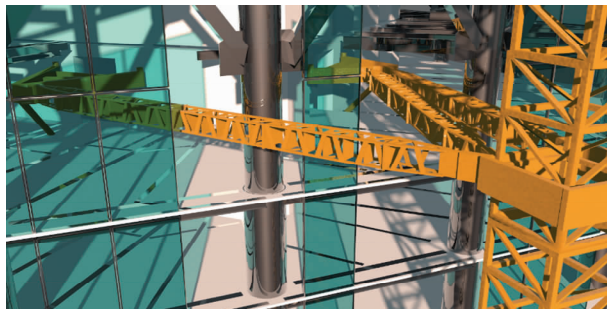


图 15 调整前塔吊附着方案三维效果图

项目部综合评估了原塔吊附着方案的利弊,决定优化塔吊公司提供的附着方案,利用 BIM 技术的可视化,创建模型,重新布置塔吊附着,最终确定将塔吊附着锚固点由核心筒转换至外框钢管柱,如图 16、图 17,通过对塔吊附着形式进行转换,塔吊的附着距离由原来的 23m 缩短至 9m,并且拉杆型式由原来笨重的长臂桁架式改为相对较轻巧的普通钢拉杆,重量大大减轻,塔吊附着施工难度大大降低,并且可以使塔吊锚固避开幕墙边框,使幕墙工期不受影响,此项改进预计共节省工期 40 天,节约成本约 30 万元。

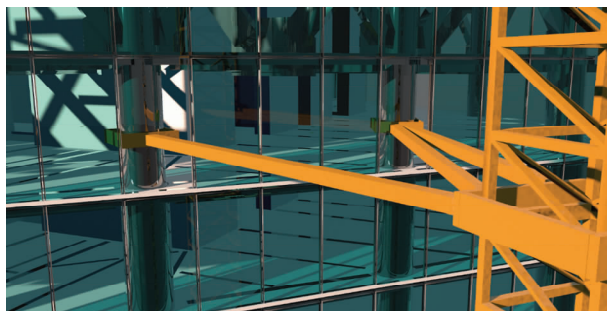


图 16 调整后塔吊附着方案三维效果图

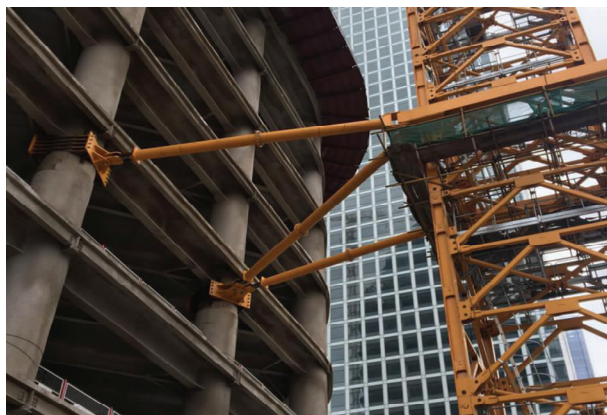


图 17 调整后塔吊附着现场照片

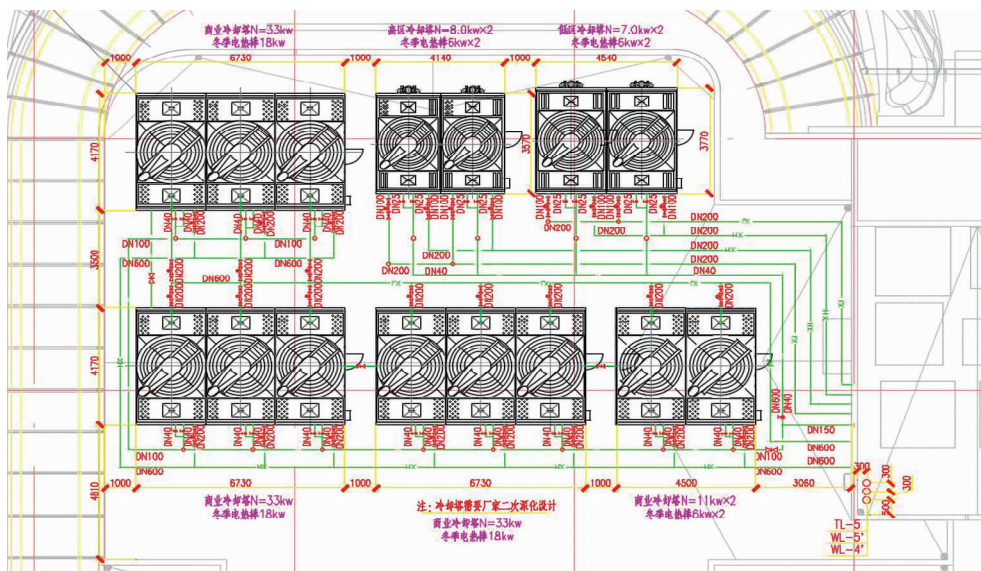


图 18 设备优化前

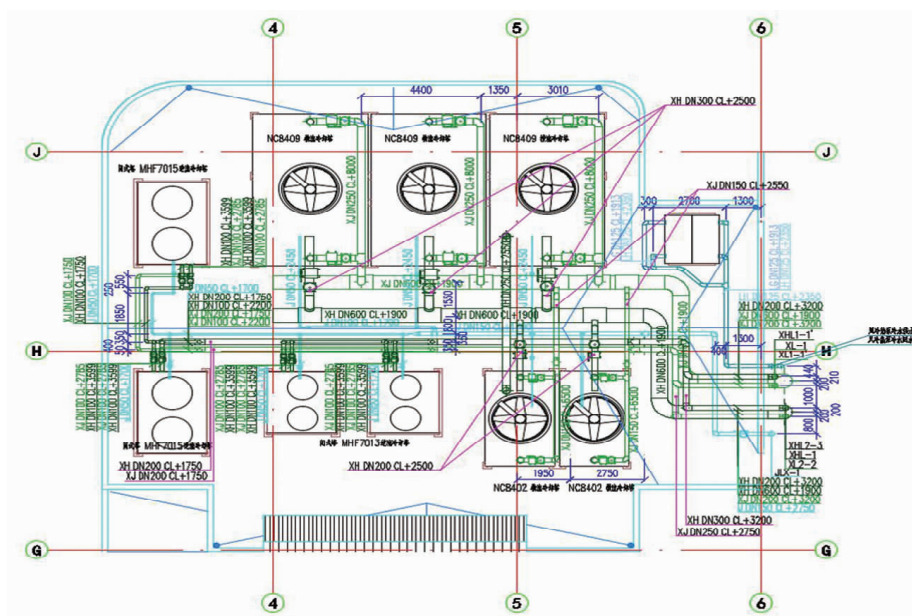


图 19 设备优化后

3) 设备优化

本工程冷却塔在模型搭建完成后,发现冷却塔排布及管线路由有进一步优化空间,BIM 团队结合商务部选定的品牌型号进行优化调整,替换原设计院设备基础图,确保土建屋面基础图纸准确性,另外据统计,对原设计进行优化后,屋面冷却塔工程可减少阀门及软接头共计 60 个,管道节省 107m,设备吊装及运输费用减少 50%,共计节省成本约 19.71 万元^[12]。

4) 楼层净高优化

本工程管控标高是在业主提供的净空要求上进一步优化,优化完成后能够让业主清晰地了解每个功能区域所能达到的净空高度,通过净高分析,本项目地下室部分的标高比原方案整体提高 20 cm,为后序精装修施工提供了极大便利。

(8) 方案模拟 指导现场施工

1) 爬模施工技术模拟

本工程核心筒施工中采用铝合金模板配合液压爬架施工工艺,项目利用 BIM 技术制作三维可视化爬模施工方案代替原始纸质版方案交底,更直

观、精确地反映整个爬模施工方案的施工工序和施工流程^[13]。

2) 幕墙施工方案模拟

本工程利用 BIM 技术,将幕墙进度计划与施工方案整合在模型中,更直观、精确地反应各个部位的施工工序流程,对进度计划进行动态管理,保证工程进展顺利。

3) 冷却塔吊装方案模拟

项目通过 BIM 技术对大型设备运输吊装进行模拟,确定大型设备最优路线及最优吊装方案,同时,针对设备尺寸和吊装线路校核,保证大型设备的顺利搬运和安装就位。

(9) 数字化加工

运用 BIM 技术,根据 BIM 模型和构件产品库数据进行工厂数字化加工。在 BIM 模型中确定构件分段,利用 BIM 模型数据指导加工,提高工作效率,提升建筑质量^[14]。

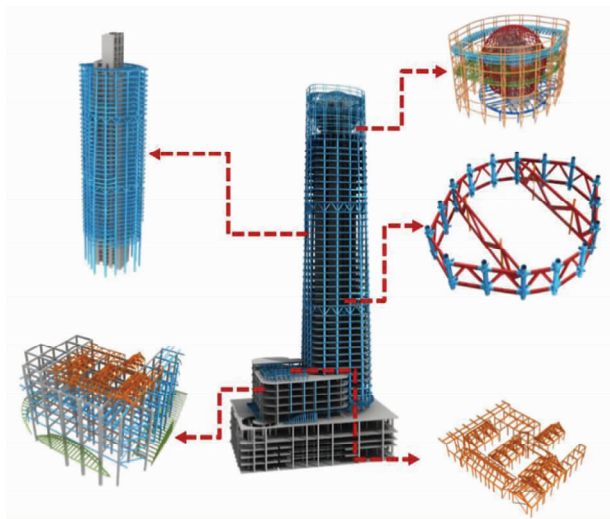


图 20 钢结构三维模型

(10) BIM 机电样板引路

项目通过 BIM 技术对机电施工样板进行施工工序模拟,利用模型虚拟施工,做到技术先行,提前发现并预防施工过程中存在的各种问题,杜绝因设计考虑不周到而引起的返工现象,节约施工成本,提高施工效率。

(11) 提高质量安全管理水平

本工程在施工阶段,利用广联达 BIM 5D 平台与广联云的进度质量问题追踪功能,管理人员发现质量安全问题立即拍照上传,责任人实时收到问题整改通知,第一时间安排人员整改^[15]。



图 21 钢结构构件加工



图 22 现场机电样板间

图 23 机电样板间三维模型

移动端问题录入后,在 PC 端自动形成图表,对安全、质量问题类型统计整理,输出分析图表,为项目管理人员提供数据支持。

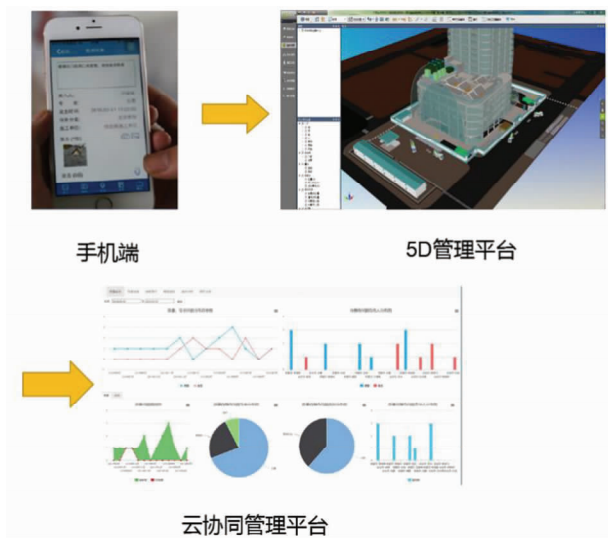


图 24 广联达 BIM 5D 平台与广联云的进度质量问题追踪

5 BIM 拓展应用

5.1 BIM + 三维扫描 + 云计算

本项目利用三维激光扫描仪对已完成的结构进行点云预处理,根据点云拟合出来的模型与原 BIM 模型进行偏差分析,并更新与实际施工相符合的模型^[16],模型更新后即可利用现场模型进行幕墙节点深化及下料工作,避免了因误差导致的成本增加的问题。

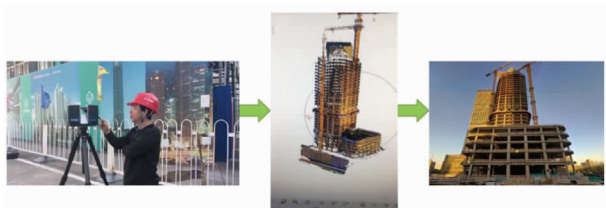


图 25 三维扫描

5.2 BIM + 三维扫描 + 摄影测量

本项目为了保证钢构件的加工质量,采用精度为 0.085mm 的工业级光学三维扫描仪及摄影测量系统,对加工完成的构件逆向成形,通过实际的扫描模型和理论模型进行比较,偏差部位和偏差多少,其结果一目了然,这道步骤可以保证加工完成,运到现场的钢构件百分之百的合格率。

5.3 BIM + 3D 打印技术

对于工程上须重点把控的位置和施工难度较大的部位,除了创建三维立体模型,在施工前将模型信息导入到 3D 打印机内打印出实体模型^[17],利用 3D 打印技术的可视化与无障碍沟通的特点,项目各参与方均可针对实体模型讨论方案的可行性,节省大量的沟通讨论时间。



图 26 3D 打印技术

5.4 BIM + VR

各参建方在三维模型里沟通样板段排布方案,确定后用于现场施工,并通过 VR 全景技术,制作二维码,各参建方可以通过扫码,在任何地点任何时间都能够观察样板段。与传统样板段实施相比,避

免了样板讨论阶段的反复拆改,节约时间成本和经济成本。在施工阶段,也可以利用 VR 全景技术^[18],在重点区段张贴二维码,作业人员可以随时查看该区域的三维模型,正确理解图纸,间接提高施工质量。

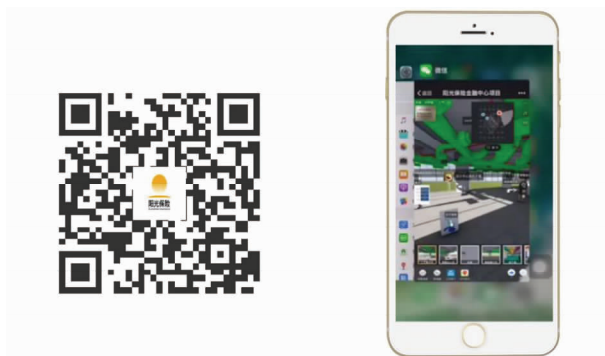


图 27 F6 样板段二维码

图 28 扫描二维码进入样板段效果图

6 总结

通过 BIM 技术在阳光保险金融中心工程施工过程中的实践与应用,并结合本工程的施工特点,对各专业的施工工序和图纸加以改良,解决了超高层施工工期慢及施工复杂的问题,并最终形成一套完整的超高层 BIM 应用与拓展,为今后类似工程提供参考和指导。通过采用 BIM 技术,质量管理提升 33%,安全管理提升 22%,施工进度提升 11%,为项目节约成本 9%,得到业主和监理单位的一致认可。在今后各类项目中,我们会继续推广 BIM 在施工过程中的应用,不断完善,改进不足,为 BIM 的普及提供参考和思路。

参考文献

- [1] 马继超. BIM 技术在施工中的应用[J]. 低碳世界, 2013(04): 118-119.
- [2] 洪雪峰, 陈然. 项目管理中 BIM 技术的应用与推广[J]. 科学与财富, 2013, (11): 237.
- [3] 吴获. 论 BIM 技术及其在工程成本控制中的应用[J]. 现代装饰(理论), 2012(5): 175.
- [4] 何关培. 《中国工程建设 BIM 应用研究报告 2011》解析[J]. 土木建筑工程信息技术, 2012(1): 15-21.
- [5] 左小英, 李智, 董玮, 等. 施工企业 BIM 团队建设模式探讨[J]. 土木建筑工程信息技术, 2013, 5(2): 113-118.
- [6] 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]. 土木工程信息技术, 2017, 9(1): 69-75.
- [7] 徐威, 王美哉, 蒯志刚. 苏阿皮蒂水电站设计 BIM 技术研究与应用[J]. 土木工程信息技术, 2018, 10(4): 1-6.
- [8] 王瑞, 何春隽, 刘智荣, 等. 超高层项目机电安装 BIM + 应用[J]. 土木工程信息技术, 2016, 8(3): 6-13.
- [9] 肖奎, 陈家勇, 赖亚平, 等. 合川渠江景观大桥 BIM 技术应用[J]. 土木工程信息技术, 2018, 10(4): 48-55.
- [10] 刘占省, 赵雪峰. BIM 技术与施工项目管理[M]. 中国电力出版社, 2014.
- [11] 刘广文, 牟培超, 黄铭丰. BIM 应用基础[M]. 同济大学出版社, 2013.
- [12] 郑承红, 徐汉涛, 唐新原. 武汉绿地 BIM 技术 + 网络互联应用[J]. 土木工程信息技术, 2017, 9(1): 56-59.
- [13] 杨震卿, 张莉莉, 张晓玲. BIM 技术在超高层建筑工程深化设计中的应用[J]. 建筑技术, 2014, 45(2): 115-118.
- [14] 聂文华. 大数据及互联网 + 在工程领域应用探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2016, (11): 2769.
- [15] 王婷, 肖莉萍. 基于 BIM 的施工资料管理系统平台架构研究[J]. 工程管理学报, 2015, (3): 50-54.
- [16] 陈远, 李洪欣. 基于移动计算的 BIM 协同工作平台理论框架研究[J]. 施工技术, 2015, (18): 40-43.
- [17] 叶浩文, 邹俊, 孙晖. 基于 BIM 的施工总承包管理系统研发与应用[J]. 施工技术, 2016, 45(12): 29-33.
- [18] 黄锰钢, 王鹏翊. BIM 在施工总承包项目管理中的应用价值探索[J]. 土木工程信息技术, 2013, 5(5): 88-91.

Application of BIM Technology in Sunshine Insurance Financial Center Project

Sun Yanjun, Liu Fuya, Zhang Mingyu, Han Bing, Yu Bin

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

Abstract: The sunshine insurance financial center project is a high-rise building adopting hybrid structural system of concrete filled steel tubular column frame-reinforced concrete core tube for the main building tower, and reinforced concrete frame structure for the skirt building. The architectural appearance of the building shrinks layer by layer, and the mechanical and electrical engineering system is detailed and complicated. The interior decoration of the building is also complex, with strict elevation control demand. In order to improve the construction efficiency and quality, BIM technology is applied to guide the engineering construction. The BIM applications in the project include whole professional modeling, parameter test, collision check, design development, optimization of secondary structure construction, construction scheme optimization, integrated BIM technology and cloud computing, 3D scanning + photogrammetry, 3D printing technology, VR, and other BIM + technologies, which improves the quality and efficiency of construction, and accumulates experience for the development and application of BIM technology in super-high-rise construction site.

Key Words: Super High-Rise; BIM Integrated Technology; BIM + Technology