

# 切磋技艺 交流经验 展示成果 集团举办第二届BIM技术应用大赛

本报讯(记者孟令儒)12月9日,集团第二届BIM技术应用大赛决赛在建工大厦6层报告厅成功举办,历时两个月的大赛上演终极“PK”战。集团公司总工程师冯跃、北京市住建委科技与村镇建设处、中建协工程技术与BIM应用分会等相关单位负责人出席。集团公司副总工程师曲大为主持。

为进一步提高BIM技术在集团内的推广应用水平,完成集团B级BIM示范工程验收评审,加强各单位BIM技术应用工作经验的交流,搭建BIM技术专业切磋和展示的舞台,集团举办了第二届BIM技术应用大赛。本次大赛共有京内、京外、境外共49个项目参赛,涵盖了住房工程和公共建筑工程及各地、市重点工程项目,覆盖了集团20家BIM分中心、集团A、B级BIM示范工程和集团产业链内所有骨干企业。大赛第一阶段由集团科学技术管理部和BIM中心组织相关专家进行评审,评选出基本奖项和进入决赛阶段的项目。共评出技术类比赛奖项20个,包括优秀BIM应用项目奖15个、BIM深度应用奖2个、BIM创新应用奖3个;共设管理类奖项5个,包括最佳BIM应用企业奖2个、优秀BIM团队奖3个。第二阶段为现场PK及展示环节。其中,5个项目从应用内容数量、使用的软硬件、团队情况、所在单位的BIM发展情况对参赛项目的支持情况、应用创新点、BIM创效等进行了综合论述,并进行了现场加赛。经过激烈角逐,城市副中心B3项目、海口塔项目摘得优秀BIM应用项目一等奖。



孟令儒/摄

## 分享交流

### 创新引领建工集团BIM发展应用 六建集团 于大海

2012年6月在集团发展BIM技术的号召下六建公司成立了BIM课题组,2014年以课题组为基础成立了六建研究院。目前有人员40余名,主要包括BIM技术、软件开发、系统集成等方面人才,平均年龄26.5岁。截至目前,我们服务过的集团内与社会BIM项目超过100项。我们主要做了以下几方面的工作:

一是管理体制创新。在集团范围内最早建立企业BIM标准,完成了建委备案;推动了六建内部建立BIM示范工程,2016年六建以党政文形式率先提出BIM应用在项目部的全覆盖。下一步我们还打算出台项目BIM应用的考评体系,为六建项目管理提质增效做贡献。

二是人才机制创新。首先,建立六建薪酬绩效管理“特区”,实现员工绩效电子化管理、待遇季度调整、部门阿米巴管理。其次,开创BIM领域的人才培养方式,通过自己编写BIM教材,小师傅带徒弟、学习+分享+上岗考试的团队学习模式实现对各种类型的人成为BIM人才。第三是创新校企合作模式,实现学校向企业购买技术服务,双方共同培养人才模式。

三是科研模式创新,提升“造血能力”。2012年以来六建累计投入超过1500万元;其中2015、2016年工作室通过科技创效创效新签合同额超过2000万元,回补工作室发展经费超过1000万元;2017年我们将继续探索收支分离,科研优先、孵化成果的新模式可行性。

### 发展优秀级BIM团队 国建集团 金大腾

国建集团BIM中心成立于2014年5月,采用依托于实体项目的创新模式,以BIM在实例工程上的具体应用与创效成果的转化为工作重点,经过近几年的发展形成了集复杂工程

BIM建模、大型复杂管线综合、综合支吊系统应用等应用的BIM团队。

国建集团BIM中心团队现有成员19名,全部为中国人寿项目员工。项目核心为模块式服务器机房,分为20多个不同系统,设计要求达到美国Uptime T4认证标准,机电管线排布达6层之多。BIM中心团队在BIM技术3D技术延伸到4D技术甚至5D技术方面进行探索。由于传统的进度计划横道图不足以反映出机房协同施工的关联性,我们通过BIM技术实现机房所有专业的施工模拟,各专业明确施工进度,初步实现4D模拟施工。通过将模型导出到Lumion中实现渲染不同金属、塑料、玻璃等仿真材质,并能够在完全渲染的基础上进行仿真漫游,实现复杂大型机电系统的可视化展示。

国建集团BIM中心面对新型超大型数据中心专业多、系统复杂、节能需求迫切等挑战,采用相关BIM技术,解决了各种施工难点,全面细致的排布深化,合理解决碰撞;通过施工模拟,促使施工快、准、稳;提高机房空调的利用率,大幅的节能降耗,BIM技术的应用为数据机房类的机电复杂大型工程提供了BIM创新、创效管理的经验和方法。

### 突出实用性 追求效益点 三建公司 陈硕晖

三建公司BIM团队主要由建筑学、结构工程和机电工程各专业人员构成,其中硕士生以上总人数的60%以上,零距离服务工程、专业配套齐全是三建公司BIM团队的基本特征,并擅长解决工程技术中的“疑难杂症”。

在BIM发展思路上,三建公司在广泛地开展BIM市场调研和充分的技术研究之后,并以此为基础确定了BIM发展要:立足工程,不做无根的“纯”BIM;技术创新,追求工程的“新”效益;务实推广能够落地的BIM应用点,进行针对性地开发。

在BIM发展方向上,公司从项目的实用性出发来引进、开发和推广BIM技术,在工程应用过程中弱化BIM概念,强

调BIM的工程实用性;从技术发展上,以技术引进和自主研发相结合,强调综合效益;在应用过程中,推广企业BIM标准化建模,使BIM建模普遍化和标准化,偏重项目BIM应用;公司BIM中心负责有偿地为项目提供技术支持,项目部和BIM中心同时接受公司相关职能部门的监督管理,做好BIM推广工作;结合项目实施的实际需求,以自主研发为主体进行技术创新,以实用和落地为准则,由点到面地积累新型BIM技术,扎实推进公司BIM体系建设;新技术创新和普及推广相结合,即要把新型实用的技术向项目普及,为项目带来福利,也要持续不断地引进和开发新应用技术。

### 四方向应用 提高投标水平 投标中心 李秩

集团市场营销部投标中心成立于2014年5月,共13人,平均年龄33岁。成立两年来,先后中标10项标志性工程。我们在投标工作中利用BIM技术的可视性、模拟性、可出图性这三个特点,确定了方案论证、施工进度模拟、施工组织模拟、可视化展现四个应用方向。

投标演示文件直面业主高层领导等非技术人员。对工程能否中标有着至关重要的影响。而BIM技术太专业,易读不易懂。为了使业主产生回味无穷、念念不忘的效果,投标中心以BIM技术为根,在可视的基础上,辅以背景音乐、语音解说、动漫特效等手段,增加演示文件的视觉冲击力和易懂性。

利用BIM技术,进行结构模型分解,直观明了的展现工程主要信息。我们将施工进度模拟及施工组织模拟结合影视制作专业技术形成视频文件。通过可视化的方式,将施工进度计划、施工分区、施工方法、平面布置、机械布置、安全设施等,全方位、多角度的呈现在业主面前。

正是由于BIM技术在投标工作中的大量创新应用,我们从激烈的市场竞争中斩获了北京银行、上海sk大厦、行政副中心、国瑞西安、北京新机场等标志性工程。为集团BIM技术的应用和推广提供了广阔的平台。

## 成果展示

### 城市副中心B3项目 BIM+智慧建造保进度

城市副中心工程作为北京市001号工程,工期紧且质量要求高,为了保证工程按期交付,项目部确定了以进度管控为主线的BIM+智慧建造模式,形成以BIM为核心的互联网、物联网相结合的核心管控,包括4D时序模拟、三维交底、模型算量等,截至目前,项目部已实施BIM应用项累计已达40余项。

首先,项目人员将建好的模型加入时间因素形成4d施工模拟,对项目实行全方位管控。通过查看前后任务的关联关系,绘制成流程图,继而从多方面,多角度展开优化工作。每天根据现场实际的进展情况与进度计划进行对比,推测出未来的关键时间节点与进度计划中要求的时间点之间的前后关系,是否存在滞后或超前的情况。然后,根据现有进度计划细化到每天每项工作所需要的劳动力人数,绘制成劳动力柱状图,结合波动情况针对不合理的工序排布进行优化,避免了不必要的窝工,保证了项目的整体进度。项目还引入了工程助手app,通过采集现场基础数据,实时掌握现场动态,从而验证劳动力优化是否达到预期效果、现场施工情况是否与施工方案相一致,然后将优化后的进度计划形成书面调整报告,为项目部日常施工组织提供决策依据。

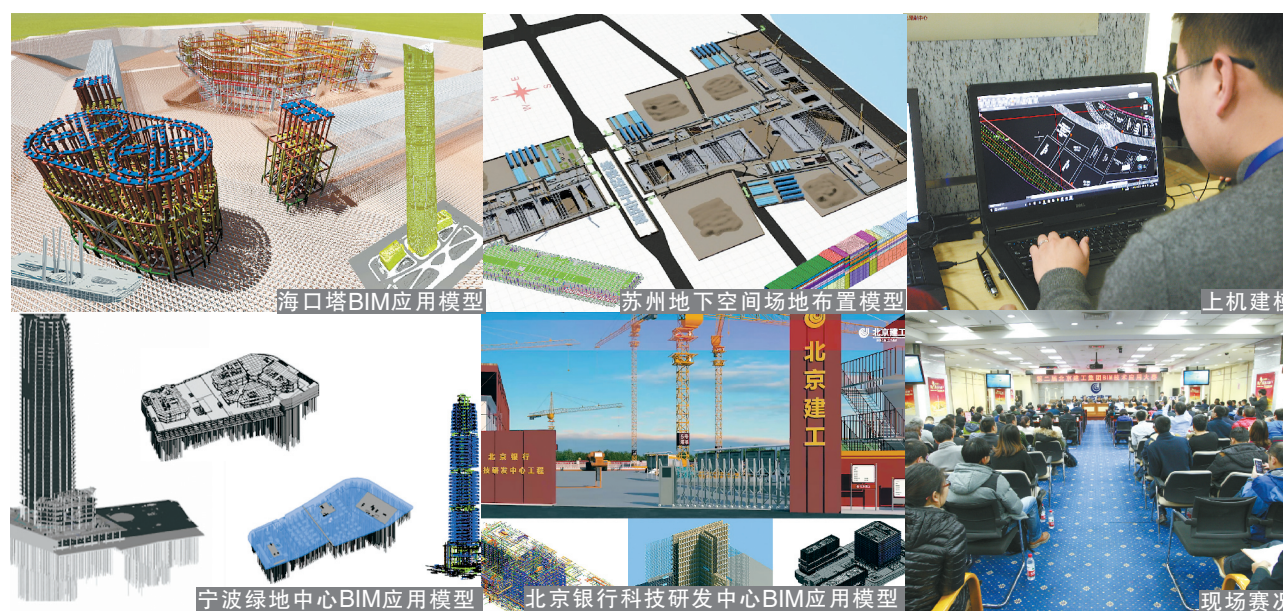
此外,项目部还使用了智慧工地平台系统,目前已经应用劳务实名制、一卡通系统、喷雾降尘、4D分析等十几个模块。通过平台的视频监控模块。现场安装的摄像头通过网络回传至平台,实现现场的全覆盖。在塔吊监测与防碰撞上,塔吊上安装的黑匣子可实时监测塔吊运行情况,并对塔吊运行轨迹重合时进行预警。劳务实名制及一卡通系统可以为项目部管理人员调配劳动力提供数据支持,使项目管理更加高效,确保了工程能够按节点完成。BIM+智慧建造为B3项目成为副中心区域内第一个完成主楼封顶的项目奠定坚实基础。

### 海口塔项目 精细管理保施工

海口塔项目位于海口市大英山新城市中心区国兴大道南侧,总建筑面积38.8万平方米,建筑高度428米,是目前集团承接的最高地标性超高层建筑,由于抗震烈度为8度,且属于多台风地带,致使施工难度也十分巨大。项目部组建BIM技术团队,辅助提升工程管理,同时为后期实现智能建造进行技术储备。

项目人员结合工程实况,通过三维模型和施工进度计划相结合,不使用Navisworks而使用Synchro4D对施工过程进行4D模拟,不仅表现力更强,节省了软件后期的处理时间,还能直观便捷的展示项目进度与时间计划之间的关系,从而对进度计划进行可视化验证,辅助现场进度管理。

为了更精细的管理工作,探索GIS与BIM的结合应用,项目部创新使用无人机航测参与现场监控管理。通过无人机进行高空飞行的地毯式扫描,就能得到一个与施工现场100%吻合的实景三维模型。利用此航测技术,显著提升了项目部对



施工进度、工作面周边环境管理能力。

在航测模型中还可以便捷的输出GIS数据,如距离、高程、面积、体积等数据。在项目实际应用中,项目人员还进行了项目周边环境调查、生活区设计、场布规划、土方量测算、灾后调查以及施工阶段跟踪及汇报形象进度,竣工阶段形成项目的实景模型等功能,实现了工程全景式样的精细管理。

### 苏州地下空间项目 创新模式添效益

苏州地下空间工程是目前全国规模最大、理念最新、结构最复杂的独立式地下空间。工程位于苏州市吴中区太湖湖畔。工程总建筑面积30万平方米,总造价30亿。

在开工初期,项目部就确定了以商务管理为中心,成本控制为主线的BIM方向,确保实现对项目成本指标的全过程管控。

项目BIM团队以Grand算量软件为平台,通过BIM5D技术,以模型为载体,关联施工过程中的进度和成本,实现了施工全过程的成本精细化管理。在工程量计量方面,项目部BIM团队三人采用BIM技术进行精确算量,完成了原来14人才能完成的13万吨钢材,60万方混凝土、42万平米的模板量统计。借助BIM软件交互式操作,实现了较之手工算量5倍速度的快速算量,同时实现商务报表的快速生成。通过对106个复杂节点进行处理,同时考虑相邻构件的扣减关系,实现了在集水坑、复杂梁柱节点位置复杂点位置的钢筋量的精确算量。在变更洽商时,项目部创新利用BIM技术将变更前后的工程量进行对比,组价后快速上报变更签证,为及时办理工程变更索赔提供了有力保障。截至目前,项目部利用

BIM技术已辅助完成签证31项,增加造价共计1522万元。

此外,项目部还利用BIM技术对建筑、结构、机电各专业进行碰撞检查分析后,发现3685个碰撞点,利用BIM技术高效查找、优化调整,逐个解决,其中,给排水、暖通、电气、消防等专业共计出具变更施工图270幅。

### 宁波绿地中心项目 破解难题提效率

宁波绿地中心项目位于浙江省宁波市桃渡路1号、2号、3号、4号地块,地上建筑面积约为27万平方米,地下建筑面积约为12万平方米,建筑高度为240米,是集酒店服务、商业综合、行政办公为一体的综合性地标建筑。项目部决定从技术层面、管理层面、企业战略层面三个方面入手发展BIM技术。

在技术层面上,由于该项目工程体量大,层数多,结构形式复杂,深化设计困难。作为超高层建筑,其施工工艺较复杂,工程质量要求极高,技术处理难度大且涉及到塔吊转移、大体积混凝土浇筑等技术,技术方案复杂。项目部通过BIM进行深化和仿真模拟。在本项目的钢结构节点深化主要是针对地下室顶板管柱与梁连接节点、劲性钢骨混凝土柱与钢梁连接节点、剪力墙内钢柱与型钢混凝土梁节点(含钢筋)等十类节点进行了细化补充。在机电深化方面,主要是对支吊架及管道预留洞洞进行深化,而后对管线模型进行综合碰撞检查,并对碰撞冲突处进行调整优化,基于调整后的BIM模型出具机电深化设计图纸,并直接用于施工安装指导。

在管理层面上,项目专业分包多、作业交叉面广、工序穿插困难、施工过程设计变更更多、总承包管理难度大,项目人员通过采用BIM技术提升总承包管理能力,加强项目信

大赛检验了各单位落实集团BIM技术工作要求情况,也是推出BIM技术应用先进企业与优秀团队的契机,成为全集团BIM技术应用成果的一次盛大检阅。

集团BIM中心的建立以企业级BIM的发展实践为研究基础,着眼于企业级BIM定位、工程实践、总体规划与管理研究,通过工程项目的实践,总结BIM技术发展经验,完善团队建设,推广与建立集团BIM标准,宏观规划,逐点推进,探索企业级BIM的规划与落地模式开展工作。经过几年的发展,集团公司BIM技术研发与应用成果显著。目前建立了两级“BIM中心”管理架构,分中心达20家,出台BIM示范工程管理规定,目前批准A、B级示范工程达39项,项目应用BIM技术的积极性大幅提升,基本覆盖第一主业,持续加强BIM中心体系建设,建立集团BIM中心网站,宣传发布集团BIM成果,目前网站百度搜索量已达100万条,并开发族库平台和知识库平台。通过开展二级单位与重点项目的BIM培训与指导工作,配合集团重大项目投标,持续推进BIM应用落地。下一步,集团BIM工作将继续以彩虹门、海口塔、通州文旅区等“BIM示范工程”为抓手,以关键人才队伍建设为支撑,全力研发适用于工程前期、工程后期、竣工后运营全过程的“BIM+”三大综合技术平台,统筹协调BIM技术基础实践与“BIM+”高端应用,推动集团BIM技术应用水平从“数字建造”向更高层次的“智能建造”目标迈进,巩固提升集团BIM技术的行业领先地位。



### 最佳BIM应用企业奖: 六建集团 三建公司

六建集团 三建公司

优秀BIM团队奖:  
六建集团北京城市副中心行政办公区B3项目  
国建集团中国人寿研发中心项目  
土木公司苏州地下空间项目

优秀项目一等奖:  
六建集团城市副中心B3项目  
四建公司、机械公司、六建集团海口塔项目

优秀项目二等奖:  
三建公司宁波绿地项目 土木公司苏州地下空间项目  
总承包部、一建公司、六建集团北京银行顺义科技研发中心项目  
四建公司海口中心项目 三建公司上海SK大厦项目

优秀项目三等奖:  
三建公司北京妫河建筑创意区综合管理用房项目  
六建集团融骏友谊广场项目  
装饰集团、六建集团东山公寓2、3#楼室内精装修工程  
二建公司1#住宅楼等13项(顺义前进新城)项目  
总承包部、六建集团北京城市副中心行政办公区A2项目  
四建公司国瑞·西安金融中心项目  
机械公司北京新机场旅客航站楼及综合换乘中心(指廊)项目

单项深度应用奖:  
安装集团怀柔APEC国际会展中心机电BIM应用  
集团公司市场营销部BIM技术在投标工作中的应用

单项创新应用奖:  
六建集团北京城市副中心B3项目  
建筑技术公司北京市海淀区北部文化中心项目  
四建公司、机械公司、六建集团海口塔项目

息化沟通,提升施工管理效率。传统技术交底主要是通过图表文字或者口头交代对技术方案进行交流沟通,而在本项目中通过BIM技术实现了高度可视化的三维技术交底,实现了交底的直观化、便捷化。

在企业战略层面上,作为集团BIM示范工程项目,致力于应用BIM技术探索新型总承包管理之路,开启三建公司BIM+总承包项目管理的新型模式。

此外,在砌体二次排砖深化上,项目人员在砌体施工之前基于BIM技术对其排砖方案进行模拟,以确定最优方案,并自动导出CAD排砖图及排砖种类和数量。在施工过程中根据排砖图及排砖表直接指导工人砌筑。在大体积混凝土浇筑模拟、预制加工管理上,项目部也充分结合了BIM技术,通过基于BIM技术的大体积混凝土浇筑模拟,主要包括场地布置模拟、进场模拟、浇筑过程模拟、出场模拟等四个部分内容,在浇筑过程中场地布置、浇筑点位置的选取、运输流线的规划四个方面保证了混凝土的浇筑质量,极大地提升了浇筑效率,保障了施工质量。

### 北京银行科技研发中心项目 整体模型利协同

北京银行科技研发中心东区工程,位于北京市顺义区马坡镇向阳村南。是集办公、信息机房及配套设施为一体的综合建筑群。结构形式为钢构-剪力墙框架结构。基础类型为CFG桩、梁板筏板基础,条形基础。建筑面积为21.6万平方米,其中地上10万平方米,地下11.6万平方米,最高单体15层,局部出屋面1层、夹层,地下三层局部夹层。檐口高度为79.6米。机电专业系统繁多,且设置非常复杂,与土建工程的协调难度很大,给各分包单位带来了相当大的困难。综合分析以上因素,项目部决定引入BIM技术。

项目部利用协同平台办公对施工现场图纸、会议纪要等施工资料进行管理,通过手机App采集施工现场信息,对施工过程中施工进度、隐蔽验收部位、安全隐患部位、质量问题等进行记录,图纸问题进行标记,上传至平台使信息流通、共享,用信息化手段来管理项目。由于该工程体量大,一次性投入的人力、物力、机械较多,各种工种穿插进行。为了保证场内交通顺畅和工程安全、文明施工,减少现场材料、机具二次搬运以及避免环境污染,项目部通过BIM虚拟场地对现场平面进行科学、合理的布置。充分结合施工现场平面布置图,布置将各类标示使其达到应有的效果,合理地布置施工机械,有效利用现场场地,保证了施工现场的井然有序。

此外,项目部还利用BIM模型进行了三维可视化管理和机电深化,保证了施工全过程的直观准确,协同联动了各分包单位,实现了在工程施工过程中将BIM技术与传统施工技术相结合,利用三维模型直观、准确的特点,帮助施工单位解决了各类技术难题,使传统施工技术有了提升,节省了大量人力物力的验证和计算,将数据信息的沟通及调整在同一模型中进行有效整合,快速高效地完成多方协同与深化设计过程,全面提高了施工管理水平和效益。

本版素材提供/集团BIM中心 李洪福 科技部 谢靖