

打造“深圳质量”，构建“深圳标准”，树立“深圳品牌”。2021年深圳建设系统开展的一系列有声有色的“质量月”活动，展示出了深圳工程建设领域从“深圳速度”向“深圳质量”的深刻变革，展示出了深圳在高质量发展、高质量发展方面的创新与探索。

深圳城建大厦项目，是深圳建设系统“质量月”活动的重点观摩项目，也是高质量超高层建设工程的标杆项目。深圳城建大厦在工程建设过程中创造的以“高效建造”“精益建造”“智慧建造”为核心的“三大建造”体系，为行业提供了可供借鉴、学习的新经验、新做法，成为引领行业创新发展的新样板。深圳城建大厦的成功经验也被赞誉为“城建大厦建设模式”。

NO.01 城建大厦——深圳罗湖“新地标”

城建大厦是深圳市城市建设投资发展有限公司投资、中建二局承建的超高层建筑。该项目位于深圳市中心罗湖区红岭南路与金华街交汇处，建筑面积逾19万平方米，由一栋72层高333米的塔楼和裙房组成，四周被主干道和民用建筑环绕，地铁9号线自西侧基坑下部由南北方向穿过。该项目施工环境复杂，施工难度大，技术要求高，社会影响力强，项目建成后不仅成为罗湖区的地标性建筑，而且成为“深圳国企第一高楼”。

作为备受关注的“国企第一高楼”，城建大厦开工两年多来累计接受观摩和迎检近百次，已通过了深圳市及广东省的优质工程奖初验，并以小组第一的成

NO.02 高效建造 为工程质量把控争取时间

良好的施工节奏和充裕的工序时间是项目质量保证的重要条件。由于城建大厦项目下穿卧地铁9号线，同时项目西侧地铁11号线紧邻施工，项目原本紧张的场地还需在部分阶段划拔出来一部分保证地铁的顺利施工，可能导致施工阶段衔接相应延后，增加了施工中后期工期压力，对施工质量带来不利影响。因此，城建大厦项目部以工期管理为主线，应用全过程施工模拟优化施工部署，以先进技术提升建造效率，创新应用了基于BIM的施工阶段部署优化和动态资源整合技术、核心筒先行的错层不等高流水施工技术，以及超层绑扎爬模优化综合技术等综合施工技术，通过技术和管理手段，提高了施工效率，节约了项目工期，为质量把控争取了充裕的时间。

针对狭小场地的施工平面布置难题，项目部在公司专家组指导下，在策划阶段及时发现工期和场平使用的关键问题，全专业、全周期地应用BIM技术，对施工全过程各阶段的场地平面过渡以及场地被占用平面不足的情况进行了详细模拟，制定了包括地下基坑分区段施工、天桥板扩展场地面积、核心筒超层绑扎、地下空间永临结合等适合狭小场地超高层建设的施工方法，解决了场地不足影响施工按计划展开的难题。

施工工序流水作业组织方面，为了保证施工流水穿插作业的不间断展开，保障工序养护时间，项目部首先从施工管理入手。针对该项目混凝土核心筒和钢结构外框结构形式，大量调阅公司资源库中诸如地王大厦、腾讯滨海大厦、金茂大厦等一系列二局承建的超高层项目，结合该项目形式特点，最终确定了采用核心筒先行的错层不等高流水施工策略：核心筒领先外框钢柱4层，外框钢柱领先外框钢梁2层，外框钢梁领先

外框混凝土结构2个作业层，在立面上各作业层形成不等高同步施工流水。同时，为加快整体施工进度，避免工人在核心筒和外框垂直运输和等待时间的损失，核心筒和外框分段形成各自的流水施工节奏。

然而新的问题又出现了，由于城建大厦核心筒为近似正方形，同时考虑核心筒一次浇筑的整体性，常规的划分两个流水段先后爬升的传统技术并非最佳选择。但为保证施工质量，核心筒采用单一流水段划分，就存在核心筒剪力墙合模阶段钢筋工作面不足，钢筋工流水中断窝工的情况。

为解决该问题，项目部集思广益，在公司专家组的指导下，提出了一种基于爬模优化的超高层核心筒超层绑扎施工技术。该技术在原爬模体系基础上增加一层架体高度，保证架体同时覆盖三层作业面，并为钢筋工增加站立作业平台，使得合模阶段钢筋工可以进行上一层墙柱钢筋绑扎，保证了不间断流水施工。同时，核心筒施工还应用了核心筒爬件的免碰撞爬升技术和一体爬升布料机技术，并考虑了自爬式动臂塔吊与爬模联合设计，应用有限元分析对爬模安全和稳定性进行了分析，形成一整套适用于超高层的基于爬模优化的超层绑扎技术，保证了核心筒的流水施工工作

效率，提高了施工效率。该技术已申请了多项国家专利，可在类似的超高层项目中进行应用和推广。

除了BIM施工部署综合技术和爬模优化超层绑扎技术的创新应用外，项目还采用了例如核心筒爬模铝模一体技术，以及桁架梁承板、钢筋预埋槽、悬臂梁连接板等一系列新型材料和技术，通过工厂预制，减少了现场的人工施工时间，这些技术的联合应用，在提高施工效率的同时，也有助于提升工程完成品质。

中建二局深圳城建大厦项目开工近两年已接受观摩和迎检近百次

“三大建造”构筑起高质量建设新典范

文/誉建业 祖公博 余星星



城建大厦效果图



建成后将成为深圳“国企第一高楼”



超高结构柱一次浇筑成型



社会各界观摩考察近百次

NO.03 精益建造 以精细管理促质量全面升级

“向管理要质量”，这是项目部质量管理的口号。在项目策划阶段，以工程行业质量最高荣誉鲁班奖为目标，城建大厦确定了以精细管理为主线，以创新技术为驱动，通过“四新”技术转化应用、设计施工优化和BIM技术的综合应用，实现优化工序、降低损耗、绿色环保和提升工程品质的目标。

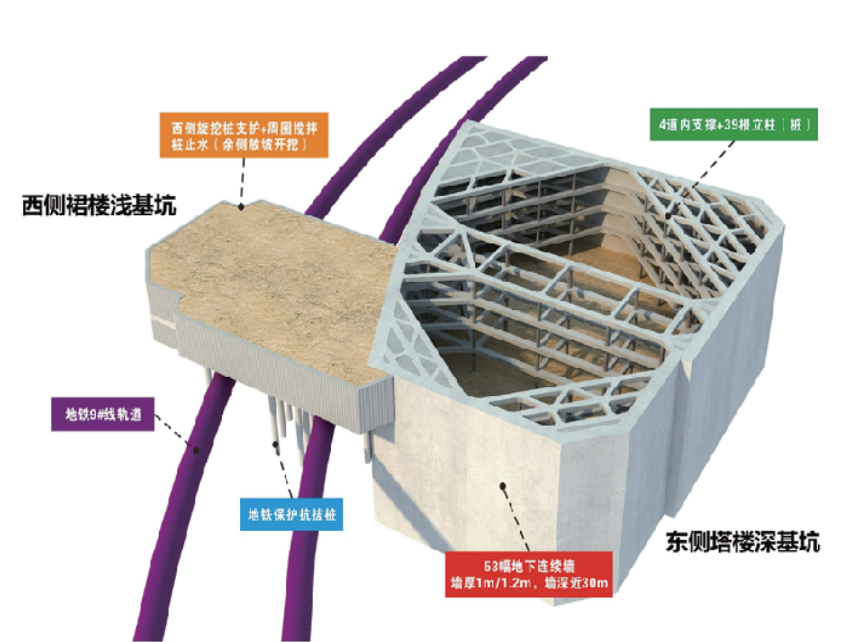
为了提高精细管理水平，项目部建立了以一次成优为目标的全过程施工质量管理体系。首先，在策划阶段，通过分析项目重难点，建立“重大工序点清单”。在施工准备阶段，对典型和重要分项工程和关键施工节点建立了样板引路制度；实施过程中，通过质量过程监管计划和旁站照片上传制度确保工序完整、到位的实施；验收中，成立实测

工工序和过程安装质量的管控都是决定本项目工程质量的重要问题。

项目部与公司BIM团队密切配合，对全楼层的施工过程进行了详细的5D模拟。针对伸臂桁架段进行了LOD400的建模，对伸臂桁架进行合理化分段和安装过程有限元受力模拟，最终确定了首先安装核心筒柱与桁架下弦杆，校正固定后安装钢斜撑，并用内筒自爬升架体协助进行调节，钢柱与钢斜撑对结点形成三点支撑，保证了钢结构大型结点多点支撑的安全性；采用有限元分析软件对安装各阶段的构件内力、吊装工况结构稳定性、位移、下挠值等进行理论计算，并确定理论控制值，最终保证了关键楼层的高质量施工。

根据样板引路原则，在施工前对最复杂的核心筒剪力墙与伸臂桁架交叉段节点进行了预制拼装，发现该位置竖向空间狭小、交叉构件多，将导致混凝土无法充分振捣，因此和设计单位共同向建设单位建议将常规混凝土替换为自密实混凝土，最终保证了关键区段施工质量，混凝土回弹质量高于设计值，确保了关键部位的高质量施工。

“创新是发展的第一动力”，城建大厦为了提高施工效率，保证施工质量，以中建二局成果转化应用手册为指导，在中建二局多年来在超高层建设中积累的丰富技术成果的基础上，创新应用了保证地下式内支撑换撑质量的型钢换撑带及混凝土预封闭技术，提高核心筒施工质量和效率的快拆式核心筒专用铝模技术，适用于超高框架柱的混凝土高质量一次成型技术、控制损耗的基于BIM的异形定制下单技术、以及下穿地铁保护综合技术等在内的“四新”技术，共八大项、24小项，以创新的力量助力施工质量升级。



项目下卧地铁9号线，超浅埋地铁保护施工。

NO.04 智慧建造 运用新技术让项目质量更优

城建大厦作为超高层建筑，具有竖向空间尺寸大，建筑专业功能多，施工穿插协同要求高等特点。因此，对信息的及时传递、管理的全面覆盖、资料的动态管理提出了更高的要求。

为了应对超高层的管理需求，城建大厦在进场之初就引进了另一个“大脑”——智慧工地指挥中心。基于BIM的智慧工地平台管理系统，综合运用BIM、物联网、云计算、大数据、移动通讯等技术手段，通过在施工现场布置各种传感器设备和无线传感网络，将各类数据集成至智慧工地云平台中，由云端服务器对数据进行智能处理、同时与反馈控制机制联动，实现对施工现场人、机、料、法、环的全面监控与分析，项目业务流程的全面管控。通过对施工过程中质量和安全人员的检查信息的及时上传、整改进度的线上追踪，力保质量检查“检到位”“无遗漏”。通过物联网网养室、智能回弹仪、智慧巡检、智慧门禁等智慧技术的集成应用，彻底解放人力，将科技与生产无缝结合。

项目采用“检到位”智慧巡检系统。该系统利用物联网+云服务+标准化+大数据措施，在进行大型设备检查时检查人员必须到指定点位方可识别打卡，各点位检查完毕后根据检查结果各点位会显示不同颜色，直至全部整改合格方可显示为合格色，系统后台能清晰描绘作业者作业轨迹和内容，使各方能直观掌握大型设备安全状态。

标养室物联网及混凝土强度智能回弹系统是项目质量技术智慧管理的重要代表。该系统通过温度、湿度等养护数据和养护影响的即时传输，在项目层级监控以外，公司提供平台统一监控，双保险保障混凝土施工质量，只能回弹仪则是通过智能设备与公司OA系统（电脑端、手机端）联动，实现项目数据实时存储上传，分公司、公司实时监测，方便各层级日常监督管控，提高管理效率。

项目还利用前沿成熟的VR与BIM结合技术，以纯三维动态的形式逼真模拟出施工应用场景，通过沉浸式交底体验，提升管理人员和作业人员对节点的认识。利用VR技术，结合项目建筑模拟体验使用数据平台上的建筑BIM模型，直接体验建筑BIM漫游，细致观察节点做法、管线走向、管线排布顺序等。

NO.05 打造高质量、超高层标杆项目

城建大厦项目通过“三大建造”技术与质量管理体系的密切结合，在建筑工程高质量发展实践中探索出了一条引领行业进步与发展的新路径，并取得明显成效。据介绍，城建大厦项目在主体结构尚未过半之时，已经通过深圳市优质结构工程奖与广东省优质结构工程奖第一次检查验收，并获得包括广东省工程建设优秀质量管理小组一类成果等在内的一系列质量奖项，创新技术已形成相关专利5项。

“‘品质保障，价值创造’。开工一

广东结建式人防工程竣工验收实行备案制

加强质量监督 确保建设质量

广东建设报讯 记者刘洁、通讯员岳建轩报道：近日，广东省住房和城乡建设厅、广东省人民防空办公室日前联合印发《结建式人防工程质量监督工作指引》（以下简称《指引》），进一步加强我省结建式人防工程质量监督工作，确保结建式人防工程建设质量。《指引》强调指出，结建式人防工程竣工验收实行备案制。结建式人防工程竣工验收由建设单位组织，结建式人防工程质量监督机构对人防工程竣工验收履行监督责任。结建式人防工程未经验收，不得交付使用。

据介绍，结建式人防工程质量监督是指各级人民政府确定的结建式人防工程质量监督主管部门（以下简称“结建质量监督主管部门”）或者结建质量监督主管部门委托的工程质量监督机构，根据国家有关法律、法规和结建式人防工程建设强制性标准、经施工图设计审查合格的设计文件，依照职责分工，对结建式人防工程责任主体履行质量责任的行为、工程实体质量进行监督检查的行政执法行为。

根据《指引》，省住房城乡建设厅指导本省行政区域内结建式人防工程质量监督工作。省人防办履行人防主管部门职责，监督人防工程防护设施设备生产单位资质标准的执行。各地结建质量监督主管部门按照当地人民政府明确的职责分工负责辖区结建式人防工程质量监督工作。

《指引》提出，参与结建式人防工程项目的建设、勘察、设计、监理、施工单位（含人防工程防护设备安装企业）和工程质量检测机构，必须遵守人防工程建设管理有关规定，依法承担人防工程建设质量责任，依法接受质量监督检查。

《指引》明确了结建式人防工程质量监督的主要工作内容，包括贯彻国家有关结建式人防工程质量监督管理的法律、法规和政策规定，制定本地区结建式人防工程质量监督工作实施细则；监督抽查参建结建式人防工程的勘察、设计、监理、施工单位和防护设备安装企业以及防护设备质量检测机构履行质量责任的行为；监督抽查受监结建式人防工程实体质量、防护设备安装质量和工程资料；参与本地区结建式人防工程质量事故的调查和处理；掌握结建式人防工程质量状况，受委托的工程由工程质量监督机构向结建质量监督主管部门报告有关情况；承担上级结建质量监督主管部门赋予的其他任务。

【名词解释】结建式人防工程又称附建式人防工程，是指附着于地面建筑、室内地面低于室外地面且高差超过房间净高一半、有预定防护功能的人防工程。



根据规定，未经验收的结建式人防工程，不得交付使用。