

智能建造

本报记者 赵鹏

自2016年至今,一幅千年大计的宏伟画卷已在长安街东端徐徐展开。城市副中心作为北京新两翼中的一翼,坚持世界眼光、国际标准、中国特色、高点定位,正着力打造国际一流的和谐宜居之都示范区、新型城镇化示范区和京津冀区域协同发展示范区。在各大项目施工现场,创新科技的广泛应用成为副中心智能建造的核心驱动力。

人民大学通州校区:

保质提速“钢铁侠”一个顶仨

在中国人民大学通州校区,西区学部楼一期项目地上六层的钢结构建筑里,钢梁与管线盘根错节,然而即便是凛冬时节,一群“钢铁侠”与“蜘蛛侠”却手脚利索地爬上爬下各显其能。从机器人到3D打印,从三维点云激光扫描到工厂化预制与积木式拼装技术,9大项42小项建筑创新技术、工艺为其保驾护航,该项目也申报北京市新技术应用示范工程。

今年初,中国人民大学通州校区西区学部楼一期封顶,该项目也正式转入后期施工。“建成后的新闻学院楼地上建筑面积11331平方米,艺术学院楼地上建筑面积9550平方米,未来传播创新中心地上建筑面积则有3980平方米。”中国建筑三局该项目执行经理庄文介绍,施工的快速推进,各式机器人立下了汗马功劳。

该工程大量采用钢结构高效焊接机器人技术,主要应用于钢构件间的焊缝施工。这不仅克服手工焊接的劳动强度、焊接速度等因素制约,还实现了大电流、高速、低热输入的连续焊接,大幅提高了焊接效率。

数九寒天,一台台机器人在几十米高的钢梁上上下下翻飞、运动自如,毫不怯场,一片片电焊火花闪烁耀目。在行家们看来,机器人的活儿干得很“地道”。“冬天大风降温时,夏天酷暑与焊接高温叠加时,都会严重拖慢人工焊接速度,也可能对焊接质量产生一些影响。可这些对焊接机器人来说完全不是个事儿,更不会影响它们的施工进度。”焊工张师傅说。

随着技术进步,焊接机器人已相继解决行走轨道灵活性差、多轴机械臂移动困难、现场焊接可达性较差等问题,无需预设轨道、导向,将它磁吸在构件上行走即可实现90度垂直上下和横向爬行等高难度焊接,还能降低三成左右焊接成本,顶替三四名老练的焊工工人。对于由数万根钢构件搭建而成的建筑来说,这种保质提速的技术十分关键。

硬核科技不止于此,该项目还采用基于三维激光扫描的高精度钢结构质量检测及变形监测技术,通过三维激光扫描仪,获取安装后的钢结构空间,通过比较特征点、线、面的实测三维坐标与设计三维坐标的偏差值,比传统人工检测技术更能全面反映构件的空间状态和拼装质量。

时下最热的3D打印技术也落地于此。庄文介绍,该工程部分清水混凝土要求呈现木纹、石材等不同效果,3D打印装饰造型模板技术带来的仿真效果,实现了多种材料的真实质感。这既实现结构装饰一体化,为大型建筑省去二次装饰又缩短工期,实现了绿色环保施工。



焊接机器人

建筑减震垫

行政办公区二期:

AI与区块链升级智慧建造

位于城市副中心核心区的潞城镇,行政办公区二期工程160地块项目一片繁忙景象,大小货车与施工机器轰鸣不止,建设者每天奔忙于工地一线挥汗如雨。

这一项目总投资16.324亿元,其钢结构已实现全面封顶,建筑面积17.56万平方米。“该项目是副中心委办局办公楼的配套用房,包括办公用房、业务技术用房、职工之家、设备用房、人防工程等,预计将于今年底达到工程竣工验收条件。”中国建筑一局二公司相关负责人说。

现场人声鼎沸却井然有序,这背后是区块链在国内建筑业应用“零”的突破,BIM建筑信息模型、人工智能、物联网等技术也让智慧建造得以迭代升级。

行为跟踪难、信息共享难、资料检索难、数据验证难、质量提升难是各类项目施工中的老大难问题,为了从源头高效推进施工进度,基于区块链的精细化工程信息管理系统应运而生。

160项目利用区块链技术形成一个共享数据库,存储数据和信息,涵盖工程进度、会议纪要、质量诊断等3500余份信息内容。其中,利用PC端、微信小程序就可进行数据上传、检索、评价、分享、考核,同时具有不可篡改、全程留痕、可以追溯、集体维护、公开透明等特点。施工管理得以“诚实”与“透明”地运行,形成完整、可追溯、可共享、可查询的管理数据,真实、全面呈现工程建设的重要节点及管理信息,提高了企业对项目管理活动的甄别能力,实现国内建筑业基于区块链的精细化工程信息管理系统应用。

在中国建筑一局行政办公区二期160项目数据应用中心,软硬协同的智慧建造技术已贯穿于项目全流程,提高设计方案与施工工艺协调配合能力,达到降低成本、缩短工期、高质量的目标。

中国建筑一局二公司总工程师李金元领导的“信息化管理智慧建造”市级职工创新工作室在160项目挂牌成立,并研发了智能化施工信息管理平台,形成项目智慧建造管理驾驶舱。其中,依托BIM、物联网、AI智能计算、区块链等新技术,对生产、进度、质量、安全、办公、劳务等9大模块统筹管理,实现人、机、料、法、环等关键要素的“信息化、标准化、自动化”。AI模拟软件辅助设计数据分析,智能审图等科技手段,提高了设计图纸出图效率和准确度。同时,对建筑进行三维扫描实测,对隐蔽工程进行模型数据抓取确保模型和施工一致……这一切让建造更加智慧高效。

“创新科技让更多不可能变为可能。智能XR眼镜打破了传统管理中空间和距离的限制,实现了虚拟模型和实际现场的1:1定位,不仅能体验装修前后感受,还让隐蔽管线排布实现虚拟可视化,对后期装修改造提供沉浸式数据决策。”中国建筑一局160项目党支部书记、项目经理刘春峰说。

160项目BIM负责人弓一鸣介绍,160项目通过AI智能审图、审模,效率较人工提高近8倍,尤其是针对多专业复杂叠图,更避免了人工疏漏。施工的高速进行,得益于智能AI审模软件对设计模型的快速检查,人工2天才能完成的工作量,现在只需3小时即可,彻底突破了人工经验限制。



(资料图)

人民医院通州院区:

防震设计撑起一座“悬浮”医院

总建筑面积约12万平方米,可提供800余张床位,近日,由北京城建集团承建的北大人民医院通州院区全面启用,实现全学科发展和全疾病谱的覆盖。

该院区是城市副中心重要的医疗配套工程,也是京津冀区域协同发展的重要医疗服务设施,辐射河北廊坊的香河县、大厂县、三河市和天津市武清区,形成该区域最核心的综合医疗机构。

如此庞大的一处综合性医院,安全运行成为其最迫切的需求。“该院最大的亮点便是防震支座设计。这项技术此前只在大兴国际机场等工程应用,克服行业内无先例的难关,我们将原有技术方案与实际相结合,让该项目成为全市首个使用防震技术的医疗项目。”北京城建集团北大人民医院通州院区工程项目经理李少华说。

473个防震支座密布于建筑地下一层,将建筑一分为二,地上部分全部依靠这些支座连接,这让人民医院通州院区宛如一座悬浮的建筑。“防震支座的最大位移可达40厘米,一旦发生地震,支座如同弹簧一样的设计可在40厘米范围内形成左右拉拽的力量来平稳建筑,确保手术、检查等医疗行为的安全。”李少华表示。

除了抗震,防震支座还让整座建筑变得更环保。由于防震支座对抗震性能的帮助,地上建筑的自重可以更轻,相比没有防震支座的建筑,降低了10%的材料用量,建筑实现了绿色瘦身。

知易行难。对人民医院通州院区而言,建设难度远不如改造难度。

这里最初的规划是通州区中西医结合医院新院区,但随着城市副中心概念的提出,最后改为北大人民医院通州院区。由于医院属性和定位的调整,带来了诸多功能布局翻天覆地的变化。手术室从原2个增至12个,机电管线全部重构,在建筑防震技术、结构构件加固技术、混凝土裂缝控制技术、钢结构防腐防火技术、种植屋面防水施工技术、管线综合技术等10项新技术的加持下,国家级创伤医疗中心顺利落地人民医院通州院区,形成了服务副中心及北京东南地区,辐射河北、天津的区域医疗综合诊疗中心。



建筑减震垫

环球影城大酒店:

榫卯混搭现代技术“搭积木”

得益于中西合璧技术带来的巧妙体验,中国建筑一局参与建设的北京环球影城和环球影城大酒店不仅在设计上加入了中国传统文化元素,更在建设中大量启用国产设备,融入中国建设者的智慧巧思,向全世界展示了“中国制造”的技术和水平。

环球影城大酒店是全球最大、中国首个环球影城主题公园的配套酒店,也是全球首家以环球品牌命名的酒店。酒店整体设计为西班牙文艺复兴风格,穹顶位于酒店最高位置,也是整个环球影城的最高点,高度达67.3米。为满足建筑限高、防火及穹顶非金属结构支撑等要求,中国建筑一局项目团队在全国首次采用绿色高性能纤维增强复合材料结构+玻璃纤维增强混凝土面板装饰体系,打造了这一园区制高点。

穹顶像个倒扣的碗,施工前必须进行精密计算,否则沉重的穹顶会造成支撑墙体开裂。不能使用金属结构,中国建筑一局的工程师另辟蹊径采用“搭积木”的方式,利用传统榫卯结构与现代螺栓拼接,加固穹顶主体结构梁支撑沉重的顶部。

“项目团队运用BIM技术对纤维增强复合材料结构的复杂连接处进行1:1模拟分析,用无人机对结构进行三维扫描,通过3D打印对参数进行精确调整,确保整个‘积木结构’严丝合缝。”中国建筑一局北京环球影城大酒店项目经理王荣国表示,穹顶屋盖吊装一次性完成,这堪称一场精湛的“大型演出”,也是副中心智能建造新时代的一个剪影。



科创

北京城市副中心报

4

2022年3月30日
星期三

本版编辑 耿海燕 摄影 常鸣
校对 彭师德 杨莉 鲍丽洋 绘制