

2019年，随着《粤港澳大湾区发展规划纲要》的发布，粤港澳大湾区建设的号角嘹亮吹响。作为世界500强中国中铁旗下的核心力量，中铁建工集团有限公司（以下简称中铁建工集团）以匠心传承与科创活力，深度融入粤港澳大湾区建设大潮。

依托覆盖投融资、设计咨询、工程建造、城市运营、工业制造等五大领域的全产业链优势，中铁建工集团经营规模近3000亿元，生产规模超1000亿元，注册资本超百亿元，累计承建500余座铁路站房，斩获国家级优质工程奖300余项，掌握专利授权2088项，并以“交通枢纽建设王牌军”“大型公共建筑专家”“城市综合开发最佳合作伙伴”享誉业界。这份深厚的技术积淀和强大的综合实力，为其在粤港澳大湾区建设中筑就精品奠定了坚实基础。

在波澜壮阔的湾区建设图景中，中铁建工集团以“智能建造”为利器，匠心雕琢时代地标：深港科创综合服务中心“云上蝴蝶”精密蝶变，广州白云机场“湾区之翼”超级枢纽数字化崛起，广州白云站“木棉花开”智能绽放，民生安置房项目“精益建造”幸福兑现……这支建设劲旅正深耕粤港澳大湾区，用一个个标杆工程诠释“匠心筑梦”的初心与担当。



深港科创综合服务中心

【深港科创综合服务中心】

“云上蝴蝶”蓄势腾飞

在河套深港科技创新合作区，一座形似蝴蝶的建筑——深港科创综合服务中心拔地而起。这是中铁建工集团精心打造的代表作，其飘逸的东西两翼，在云端勾勒出蓄势腾飞的姿态。

深港科创综合服务中心，总建筑面积达12.28万平方米，涵盖商业、文体两大地块。商业地块以199.65米超高层塔楼为核心，未来将提供高品质商业办公空间；相邻的文体地块则规划展览馆、图书馆、体育馆等公共空间，建成后将成为深港科创资源交汇的核心平台。

这座“蝴蝶”的诞生之路并非坦途，而是充满挑战与考验。

项目地处深圳河裁弯拉直后形成的河套片区，淤泥地质承重力差、易沉降，托起近200米的超高层，地基稳固成为首道难关。更棘手的是，24.5米的基坑与深圳地铁3号营业线距离不足10米，兼顾地基牢固与地铁安全成为必须跨越的坎。对此，项目团队优化加厚垫层厚度，加强大面4.6米，局部9.6米筏板施工质量，结合双轴旋喷桩固化土体，极大降低淤泥质黏土对施工的影响。地铁安全方面，引入智能建造技术，用自动化设备实时监测基坑支撑应力与地下水位变化情况，辅以地下水回灌技术，保障了地铁行轨区的结构稳定性。

大体积混凝土施工则是一场与时间的赛跑。面对温度应力裂缝的风险，项目团队提前规划试验配比、浇筑顺序与温控方案，在4天3夜内浇筑超10000立方米混凝土，通过实时监测大体积混凝土与大气温度，自动调节冷却水的启闭和流速，从根源上避免裂缝，圆满完成浇筑。

超高层塔楼的“蝴蝶”型布局，头尾设有14部室外观光电梯，南侧饱览深港海湾的山海景色，北侧将福田

商务核心面貌尽收眼底，独特造型背后藏着技术难关。电梯框架杆件属于小、薄、精细长型构件，项目采用多向销轴连接方式实现钢框架层层连接，在全国尚属首例且无相关规范标准。同时，主受力钢梁焊接部位易受热变形，安装高度达204.62米，需克服自重荷载、风压、温差、焊接热变形等因素影响，安装难度极大。

为攻克“蝴蝶”的结构难题，项目团队成立技术攻坚小组，确定大斜柱结构设计，将十字柱+上下封板节点优化为方形斜柱，解决了现场焊接及模板加固等难题，并采用装配式模块化安装方案，减少施工误差，让“云中蝴蝶”翩跹在深圳湾的红树林边。

值得一提的是，项目团队研发“超高层悬挑吊挂机械式多向销轴连接裸露钢结构安装技术”，通过全销轴精密连接工艺，实现了钢框架杆件的毫米级精准定位，成功突破高空复杂环境下的结构连接瓶颈，填补了国内技术空白。同时，采用搭载智能控制系统的组合爬架系统，实现“低搭高用”、自动爬升，为超高空作业构筑起立体化安全屏障。

此外，BIM技术成为贯穿全程的“数字引擎”。项目团队构建覆盖设计、生产、施工的全周期管理平台，以1:1三维模型，模拟20余种装配式构件施工，将构件生产精度误差控制在2毫米内，节点安装效率提升40%，并通过4D进度模拟优化工序，让主体结构施工周期缩短20天，为后续工程建设争取了宝贵时间。

风从深圳湾来，吹动“蝴蝶”羽翼。目前，深港科创综合服务中心项目已步入收尾阶段，这座凝聚深港智慧的建筑，正静待展翅时刻，为大湾区科创融合注入新动能。

匠心筑梦大湾区 精品赋能新发展

文/陈小珊 王鑫乐 官春颖 王天水 冯晓鹏

【广州白云机场三期扩建工程交通中心综合体】

“湾区之翼”擎动未来

如果说“云上蝴蝶”是科创融合的支点，那么由中铁建工集团承建的广州白云机场三期扩建工程交通中心综合体，则是粤港澳大湾区互联互通的关键引擎。

这座总建筑面积约37万平方米的“空铁轨路”四维立体交通枢纽，以“木棉花开+九天银河”为设计理念，将岭南文化韵味与现代交通功能无缝融合。作为国内首个集“两高铁、两城际”于一体的枢纽工程，它创造性地实现了高铁、城轨、地铁与航站楼的“零”距离换乘，将有力支撑白云机场年旅客吞吐能力、货邮吞吐能力分别突破1.2亿人次、380万吨。

面对复杂工程建设挑战，中铁建工集团以智能建造的深度实践，掀起了BIM技术革新，为中国民航工程树立起数字化转型的新标杆。

该项目在智能建造标准层面构建起“五位一体”，涵盖国际标准、国家标准、行业标准、企业标准、项目标准。项目团队以检验实体为抓手，将建筑构件转化为可追溯、可核验的数字化单元，形成“一模到底”的闭环管理，从资金计划、进度管控、施工生产，到资料填报、计量请款，全流程数据贯通，破解传统工程管理中数据割裂的痛点，实现多项行业首创：国内首个基于国标与民航工程量清单实现模型计量的机场项目；首个贯标民航BIM标准的项目，并构建起适用于民航全行业的构件编码体系；国内首创在建设阶段提前规划智能建造融合智慧运维。

针对行业普遍存在的“智能建造和施工脱节”“管理平台不协同”“模型工程量与国标清单不匹配”等问题，项目团队开展“三项攻坚”：以检验实体为核心的质量验评和计量，

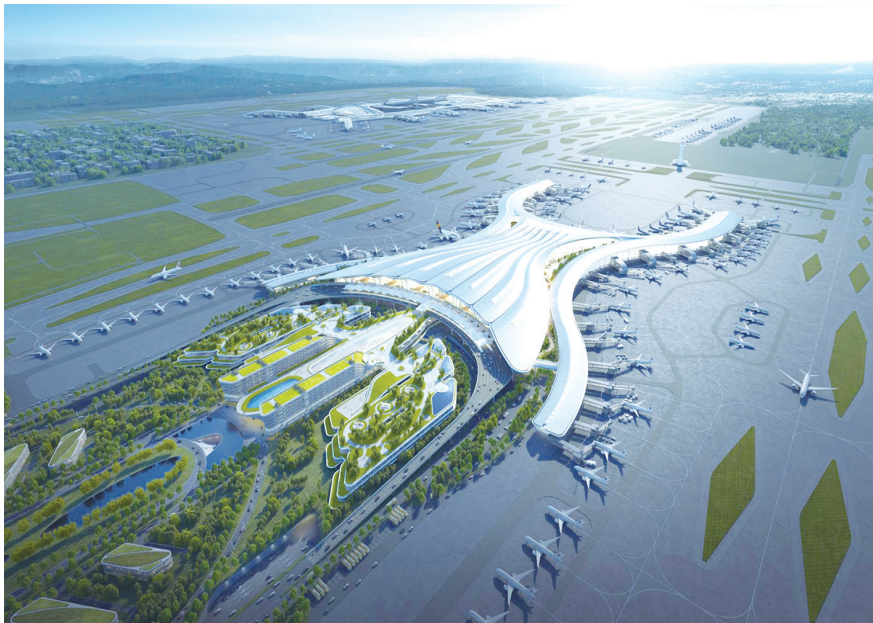
将智能建造和施工融合，解决“两张皮”问题；搭建智能建造协同管理平台，建立覆盖所有参建单位的通用数据环境，实现业务数据共享互用；开发数字化计量工程量提取插件，精准对接国标清单与民航工程清单的模型计量需求。

在智能建造协同管理平台上，动态更新的4D进度模型实时推演工程进展。这个融合空间信息与时空维度的数字孪生体，将每一处施工细节纳入管控，既让项目进度清晰可见，又通过BIM模型与计量信息的关联，使进度计划直接反映资金需求，助力项目团队实现对工程进度与资源的全面管控。

此外，项目团队还引入BIM+AR技术来检验项目实模一致性的问题，通过AR技术直观呈现实际建筑与BIM模型的差异，发现问题后立即推送整改单给相关负责人，确保问题可记录、责任可追溯。

值得关注的是，因项目属机场扩建工程，临空环境复杂且禁飞无人机，给施工管控带来挑战。对此，项目团队创新采用塔吊结合无人机的方式，运用倾斜摄影技术提供“上帝视角”——将群塔装置采集的实景模型与BIM技术构建的4D进度模型，在同一协同环境中叠合，通过可视化比对分析，不仅提升了项目管理的精度与效率，更形成全新计划管理模式，为机场改扩建工程提供了可复制的技术范式。

随着2025年建成投产日期临近，这座由智能建造赋能、创新技术驱动的超级交通枢纽正逐步落地。未来，广河高铁、广中珠澳高铁将在此汇聚，穗莞深城际铁路与地铁网络将在此交织，将有力促进粤港澳大湾区交通基础设施互联互通。



广州白云机场三期扩建工程交通中心综合体项目效果图