

产经观察

攻克多项世界级技术难题,创造多项世界纪录

细看深中通道“全球之最”

本报记者 韩鑫



深圳至中山跨江通道6月30日建成开通。习近平总书记发来贺信,表示热烈祝贺,并向参与规划建设的全體同志致以诚挚问候。

习近平总书记在贺信中指出:“深中通道是继港珠澳大桥后粤港澳大湾区建成的又一超大型交通工程,攻克了多项世界级技术难题,创造了多项世界纪录。全体参与者辛勤付出、坚强毅力,高质量完成了工程任务。”

作为连接珠江两岸城市群的重要通道,主体全长约24公里的深中通道在珠江河口“A”字形交通主骨架上挺起关键一“横”,成为全球首个集“桥、岛、隧、水下互通”为一体的跨海集群工程。

全球最高通航净空海中大桥、全球最大海中悬索桥锚碇、全球最长双向八车道海底沉管隧道……历时7年建成开通,深中通道创下10项“全球之最”。超级工程背后,有哪些硬核科技?记者进行了采访。

刷新全球快速成岛纪录

从空中俯瞰,相当于19个标准足球场面积的西人工岛如同鲲鹏,振翅于伶仃洋面。驾车穿行深中通道,将在这里完成桥隧转换。深中通道全线“第一子”何以变成伶仃洋上“新地标”?将时间拨回到2017年2月1日。夜色深沉,中交一航局深中通道项目会议室里,灯火通明,讨论热烈,大家讨论的课题是“如何在外海快速成岛”。

原来,西人工岛施工海域水深深厚,传统的“围堤吹填”工艺无法满足工期要求。在借鉴港珠澳大桥建设经验上,团队提出全新的大型深插式钢圆筒围岛方案。

海底地形勘探后,新的施工难题浮现。西人工岛处于采砂区内,地质条件比港珠澳大桥更复杂,施工水域海床遍布着硬质夹层,就像是一盘散沙里错落着各类石子,振沉精度极难掌控。

针对这一工况,中交一航局团队研发了钢圆筒基础预处理核心技术:通过将深层水下搅拌船的钻杆插入硬质土层,注入泥浆,将其软化,从而使钢圆筒顺利穿透,满足作业条件。

“相比港珠澳大桥,深中通道钢圆筒直径更大、分量更重,振沉作业所需的动力也更强。”中交一航局深中通道项目部工程技术人员刘帅介绍,团队为此自主研发出全球最大十二锤联动液压振动锤组,不仅“力气大”,还有“智慧芯”,能精准调控作业位置,创下“一日打设四筒”的纪录。

技术护航,施工提速。2017年5月1日,西人工岛首个钢圆筒振沉成功,同年9月18日,最后一个钢圆筒振沉完成。项目人员在茫茫外海建成一座巨大的人工岛,较计划工期提前一年半,创造了快速成岛的世界纪录。“钢圆筒围岛工艺的使用,不仅能降低对海洋生态的影响,还能增强岛屿稳定性。”刘帅告诉记者,成岛后几次强台风过境,团队对每个钢圆筒进行监测,都经受住了考验。

全球最高桥面海中大桥

站在西人工岛向西望去,深中大桥仿佛卧波长虹,在深蓝海面上划出优美弧线,成为伶仃洋面一道亮丽的风景线。

桥上,两根悬空缆索从主塔上方一跃而过;桥下,巨轮往来穿梭,蔚为壮观。作为深中通道关键控制性工程之一,深中大桥全长2826米、主跨达1666米,是世界最大跨径全离岸海中钢箱梁悬索桥,也是世界最高桥面海中大桥,桥面距离海面91米。“主缆是悬索桥的‘生命线’。”中交二航局深中通道项目常务副总工程师曾炜说,深中大桥桥面高、跨度大,用钢量相当于两座国家体育场外部结构的用钢量。大桥处在珠江口开阔水域,还要长期面对高温、高盐、高湿的海洋环境,这就需要拉力更大、耐腐蚀性更强的主缆。

这座创下世界之最大桥缆索长啥样?“这是由我们自主研发的2060兆帕缆索钢丝专用盘条控制而成,单丝承载力可吊起3辆小轿车。”中信泰富特钢旗下兴澄特钢总经理白云告诉记者,通过提高缆索强度、减少缆索直径,不仅实现了低风险,保障了桥梁安全性,还有效降低了主缆用钢量,综合性能达到国际领先水平。

造得出,还得用得好。将每根主缆搬至270米的高空无异于“风中穿针”。为减小大风影响,项目通过主缆V形保持器和索股抑位装置,降低了大风天气引起索股摆动而无法调索的影响,为后续主缆架设争取了时间,同时还提升了索股架设的精度。为消减温差作用,团队采取“白天牵引、夜间调索”的双向施工模式,确保主缆架设“稳准快”。为实现安全作业,团队采用超长索股无人跟随架缆技术,对索股远程监控,实时掌握施工数据,最终顺利完成主缆索股架设。

“如今,上百根索股牢牢‘拧成一股绳’,在将整个桥梁紧紧拉住、稳稳立于海面之上的同时,也为大桥上游航运繁忙的广州港留足了通航空间。”曾炜说。

全球首艘沉管运装一体船

车辆驶出西人工岛,透过宽阔的洞口一路向东,便随深中隧道一起“遁入”几十米以下的海底。

航空限高和水运通航需求,决定了深中通道东侧只能采用隧道方案,也造就了世界首例双向八车道钢壳混凝土沉管隧道。驱车驶入深中隧道,灯光璀璨、路面平缓。很难想象,这是一段由几十个重达近8万吨的钢壳沉管首尾相接而成的浩大工程。

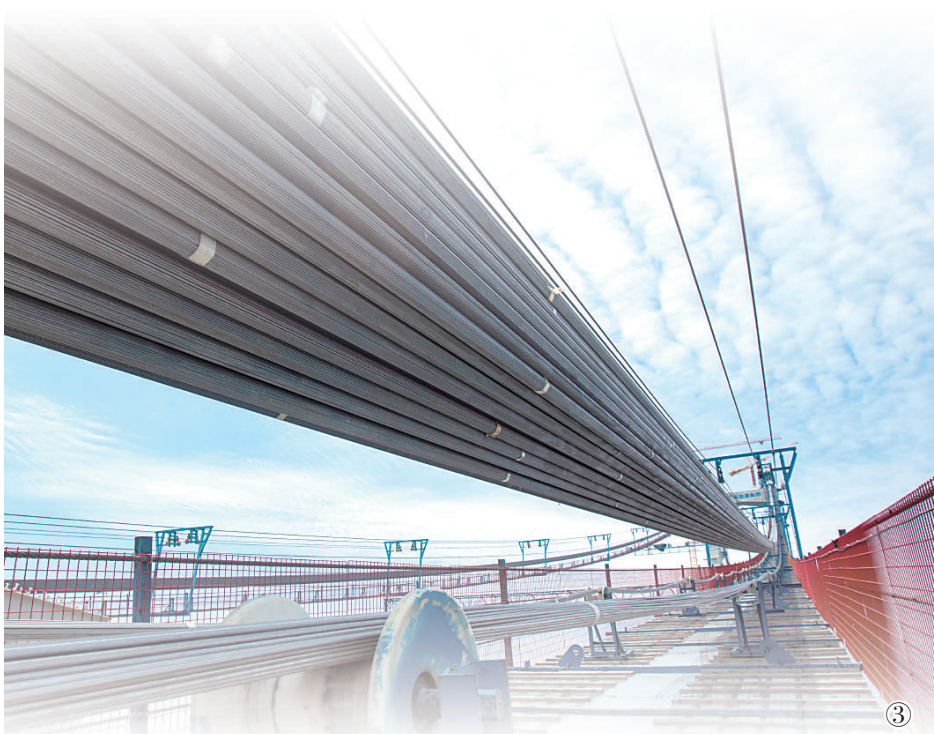
巨大沉管怎么造?2018年6月,珠海桂山岛上,曾承接港珠澳大桥隧道沉管建造任务的中交四航局沉管预制工厂,经过全面升级后再度启用。智能浇筑机、智慧搅拌站、智能合车等设备在智能中枢指挥下,实现了沉管的快速预制和高效移运。

从预制厂到对接区,相隔近50公里。将造好的沉管浮运到位,是整个项目的重中之重。工欲善其事,必先利其器。“与港珠澳大桥相比,深中隧道沉管隧道结构新、尺寸宽、运距长,原有装备无法满足施工要求,必须制造一艘功能更强大的沉管施工专用船。”中交一航局深中通道项目常务副总工程师宁进进说。

2016年,在一次专家讨论会上,中交一航局研发团队提出让安装船自带动力的设想。经过一年多的细化、建造、调试,世界首艘沉管浮运安装一体船“一航津安1”逐渐成形。这是一艘自重达2万吨的超大型船舶,不仅拥有自航能力,可减少随行辅助船舶、保证航道通畅,还具有航迹纠偏功能,即使运载8万吨级沉管,也能实现沉管水下50

米的精准沉放。2020年6月投入首节沉管浮运安装,到2023年6月最后一节沉管安装成功,3年间,一体船一次次从桂山岛出发,穿过港珠澳大桥,进入伶仃洋航道,经过多次航道转换,克服重重挑战,将一节节沉管稳稳安放在海底。“最终接头对接施工前,我们通过基于北斗测量的控制系统,实现了毫米级平面安装精度。”深中通道管理中心主任、总工程师宋神友说。

放眼望去,浩瀚的伶仃洋上,海天一色,开阔壮观。“通车后的深中通道,与已建成的港珠澳大桥、南沙大桥、虎门大桥等跨海跨江通道一起,为沿线城市发展打开了新空间。”宋神友感慨道,深中通道培育了一批素质过硬的跨海交通集群工程建设人才和创新团队,将更好支撑中国建造迈向高质量发展,为世界跨海通道工程贡献“中国智慧”。



图①:伶仃洋上壮观的深中通道。  
图②:从广东中山市马鞍岛远眺通车后的深中通道。  
图③:深中大桥主缆索股架设。

亲历者说

当好重大工程“千里眼”

锁旭宏

光阴似箭。港珠澳大桥鏖战6年,转投深中通道建设6年,我这名沉管隧道测量工程师已在伶仃洋上奋斗十二载。测量是工程的眼睛。还记得,港珠澳大桥建设时期,面对国外技术封锁,我和测量团队扎根茫茫外海,不断优化测控系统,最终自主研发出“外海超长沉管隧道安装免精调定位控制技术”,支撑了几十节沉管高精度对接。成绩背后,有喜悦又有艰辛。港珠澳大桥沉管隧道安装关键期,曾多次因GPS信号受限被迫暂停作业。在水下,8万吨沉管丢失定位信号,风险不堪设想。一边捕捉信号,一边稳住沉管,最终顺利完成安装工作。充分借鉴港珠澳大桥的经验,深中通道开工之初,团队便提出引进北斗定位系统。夜以继日、由陆及海,两个月试验准备、上百次优化迭代,我们在全球首次将

北斗卫星定位系统引入自主研发的测量系统,相当于有了一双“千里眼”,能实时计算海底沉管三维动态,指导沉管高精度对接,由此创下连续7节沉管毫米级精度对接的世界纪录。这10多年,上万名建设者攻坚克难,港珠澳大桥和深中通道两项重大工程从无到有、让天堑变通途,也锻造出一支高质量、高精度、高效率的一流建设队伍和一系列新技术、新工艺、新设备,为中国基础设施建设积累下又一笔宝贵的财富。凡是过往,皆为序章。以深中通道通车为新起点,我将重整行装再出发,跟同事们一道,把先进工艺、核心技术和高端装备等“中国智慧”融入一个个工程,为加快建设交通强国贡献力量。(作者为中交一航局深中通道项目部测管中心主任,本报记者韩鑫采访整理)

观象台

“好房子”关键要绿色、低碳、智能、安全,让人民群众住得健康、用得便捷。加快推动“好房子”建设是一项系统工程,需要从完善标准、政策、技术和产业体系等多方面努力

加快建设“好房子”

丁怡婷

采用可移动隔墙和饰面一体化可移动线路,户型可根据不同需求灵活变化;静音门锁配套热膨胀阻烟密闭条,既能降低开门的碰撞声,也能为火灾逃生争取时间;全屋智能家居系统,可根据不同场景自动调节灯光、家电、窗帘等启动状态……近日举办的中国国际住宅产业暨建筑工业化产品与设备博览会聚焦“好房子”建设,展示了不少科技创新成果。当前,人民群众对住房品质有了更高要求,希望住上更好的房子、获得更好的服务。“好房子”好在哪里?要绿色、低碳、智能、安全,让人民群众住得健康、用得便捷。加快推动“好房子”建设是一项系统工程,既包括设计、建造、使用、服务等各环节,也涉及绿色建材、智能家居、装配式施工等产业,需要从完善标准、政策、技术和产业体系等多方面努力,充分调动“好房子”开发建设的积极性。

以“好设计”引领“好房子”。住宅设计关系到业主的居住体验,需要满足安全耐久、功能适用、健康舒适、灵活可变、绿色低碳等要求,让每一平方米的设计都物尽其用、物有所值。例如,小区环境上,可通过架空层、下沉庭院、风雨连廊等设计,打造共享邻里中心、健身场所等,构建多元包容的全龄友好社区。又如,户型设计上,可动静分区、南北通透,采用有利于空间灵活分隔的结构体系和墙体,满足不同群体的需求。

以“新科技”支撑“好房子”。一方面,推行智能化、装配式等新型建造方式,让房子建得好、建得快。例如中建科技广州迺下村新型农村住宅项目,可以像“造汽车”一样完成农宅模块的结构、围护及机电管线预留预埋,模块运输到施工现场后,只需灌浆锚固组装,就可建成一栋模块化新型农宅,工期节省40%,建筑垃圾减少70%。另一方面,加快新材料和新设备研发生产。厚度薄重量轻、具有低导热性、高阻燃性的高性能保温材料,满足了绿色建筑节能与安全性的要求;屋内安装智能冰箱,能够自动识别食材存储状况并推荐相应食谱;安装人工智能呼叫器,可识别老人摔倒后的呼救声或敲击地板、墙壁的声音,及时向家属发送警示信息……引入这些新材料新设备,有利于让房子更安全更智能。

以“优服务”赋能“好房子”。“好房子”需要有完善的配套服务设施和物业服务。在上海,9621211热线特约维修服务覆盖1万多个住宅小区,多家应急中心加入特约维修服务平台,提供下水道疏通、水电维修、家电清洗、门窗维修等服务,各项服务统一标准、统一收费。下一步,各地还应积极补齐社区基础设施和公共服务设施短板,让居民住得更安心更惬意。

应当注意,“好房子”建设不能和高端住宅建设画等号,而是要面向不同人群,惠及广大群众。推动老旧小区改造从环境、楼道、外立面改造向室内改造和品质提升延伸,更多“老房子”会变成“好房子”。做好户型设计、配套设施建设、公共服务供给,保障性住房照样可以树立“好房子”样板。

“好房子”事关人民群众的获得感、幸福感、安全感。住房城乡建设部日前表示,今年将围绕满足人民群众住上好房子的需求,从建筑层高、电梯、隔音、绿色、智能、无障碍等方面入手,发布住宅项目规范,提高住宅建设标准,加快住房发展从“有没有”向“好不好”转变。坚持创新引领,下大力气建设绿色、低碳、智能、安全的“好房子”,将让城乡生活更加宜居、更具韧性、更有智慧,更多人民群众能够享受高品质生活空间。

资讯速递

铁路运费贷在全国推广实施

本报电 日前,国铁集团和中国建设银行在全国铁路推广实施“铁路运费贷”物流金融产品,助力降低社会物流成本。各地客户可通过铁路货运95306平台物流金融板块办理,授权平台向银行在线提交历史运输数据后,可申请增信额度和优惠利率,用于向铁路物流企业定向支付物流费,铁路发货运量越大、缴纳运费越多,可申请的增信额度越大、利率越低。今年2月21日起,国铁集团与中国建设银行合作,在武汉、南宁、成都、昆明等铁路局集团公司管内开展铁路物流金融产品服务试点,依托铁路货运95306平台,推出“铁路运费贷”等铁路物流金融产品。试点以来,铁路物流金融服务成效初显,已使用上述铁路物流金融产品的客户超200家,银行授信融资总额超过110亿元。(李心萍)

助力中小企业“揭榜”攻关

本报电 近日,工业和信息化部办公厅组织开展2024年度大企业“发榜”中小企业“揭榜”工作,聚焦制造强国、网络强国重点领域,通过龙头企业发布产业技术创新和配套需求,中小企业“揭榜”攻关,实现创新需求由市场提出、创新主体由市场选择、创新成果由市场验证,攻克一批产业技术难题,形成一批融通创新成果。工业和信息化部有关负责人介绍,“发榜”大企业将根据“揭榜”中小企业的团队水平、研发能力、攻关方案、与需求匹配度等组织遴选,每项需求选择1至2家“揭榜”企业,由大企业自主安排验收,确定“揭榜”中小企业是否进入供应商目录或继续深化合作关系,协同推进技术攻关和创新。(刘温馨)