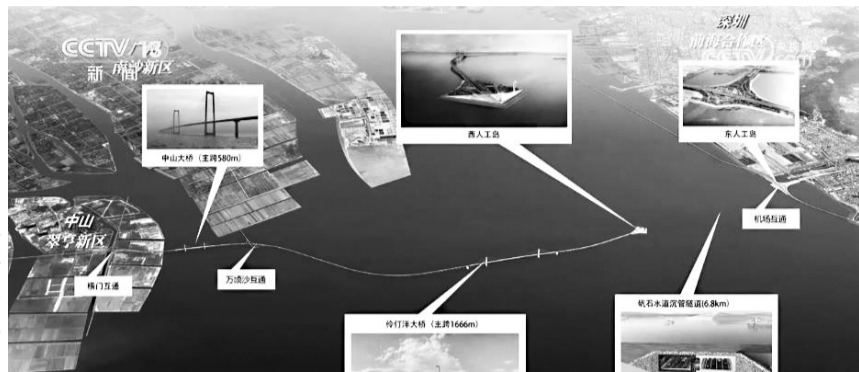




深中通道完成“海底穿针”

11日,国家重大工程深中通道海底沉管隧道正式合龙,深圳和中山在伶仃洋海底实现“牵手”



深中通道全线示意图

11日,国家重大工程深中通道海底沉管隧道的最终接头顺利完成,标志着世界最长最宽钢壳混凝土沉管隧道正式合龙。至此,分处珠江口东西岸的深圳和中山在伶仃洋海底实现“牵手”。

深中通道是粤港澳大湾区核心交通枢纽工程,全长24公里,集“桥、岛、隧、水下互通”于一体。其中,海底隧道长约6.8公里,包含沉管段约5公里,由32个管节及1个最终接头组成。深中通道预计2024年建成通车。通车后,从深圳至中山的时间将从目前的一个半小时缩短至半小时左右。

据了解,海底沉管隧道工程共分为三大关键技术:基础处理、管节浮运安装及接头处理。这一工程难度有多大呢?

海底绣花:打造基床

据介绍,海底沉管隧道工程基础处理的要求极高,海底20米至40米深处基槽开挖精度、碎石整平精度均要求达到亚米级,堪称“海底绣花”。

隧道基槽开挖是沉管管节安装的第一道工序。负责沉管隧道基槽开挖的中交广航局深中通道项目部常务副经理杨景鹏说,自2019年起至今,共完成了3500万立方米的疏浚作业,完成了约26.5万立方米的海底礁石破除。挖出来的

泥沙,可以装满14000个国际标准游泳池。

“一航津平2”是当前世界上先进的沉管隧道基槽碎石整平船,在完成基槽清淤、深层水泥搅拌桩、块石抛填后,基槽碎石整平船在其上方均匀铺设1米厚的碎石层。中交一航局深中通道项目部常务副总工程师宁进进说:“铺设完成后,碎石层的平整度可以控制在正负4厘米内,为沉管管节及最终接头铺上一层‘舒适’的床垫。”

钢铁长城:铸就身躯

深中通道海底隧道长约6.8公里,总用钢量约32万吨。其中钢壳混凝土沉管隧道长约5公里,分为32个管节(26个标准管节、6个非标管节)和1个最终接头。按照施工计划,必须要达到每月出厂一节钢壳的速度,才能满足项目建设需要。为此,深中通道项目部

门打造了大型钢结构“智能制造四线一系统”,提高焊接的质量和速度。

钢壳制造完成后,由中交四航局桂山岛沉管预制厂负责23个管节的预制,保利长大黄埔文冲龙穴岛沉管预制厂负责9个管节的预制,两处均采用智能浇筑系统进行自密实

沉管安装:毫米级标准

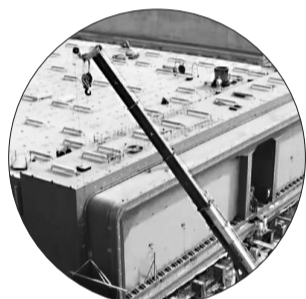
为了实现超长距离(50公里)的安全浮运,并进一步提升沉管安装的精度,深中通道研发了沉管浮运安装一体船“一航津安1”,它是沉管运输安装专用船舶,可满足8万吨级沉管50公里超长距离安全浮运安装作业,沉管浮运安装效率较传统工艺提升一倍以上。

深中通道海底沉管隧道全部管节的平面对接精度均控制在20毫米以内,其中有15个管节达到了10毫米以内的“毫米级”安装精度。为了实现这一高难度

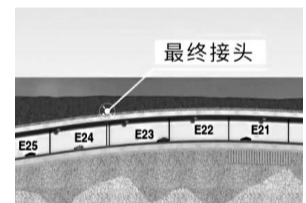
目标,建设者们历经2年技术论证、1年联合设计,在世界范围内首创了沉管整体预制水下推出式最终接头新工艺。

10日14时,最终接头顶推作业准备就绪,在世界范围内首创“千斤顶推出+水压推出”双系统作用下,以每分钟5至10毫米的速度缓慢推出。11日8时,最终接头实现与E24管节精准对接。

负责施工的中交一航局项目负责人介绍,最终接头推出过程中,项目团队创新使用了水下双目摄影定位



海底沉管



海底沉管接头示意图(央视供图)

混凝土的浇筑。据了解,深中通道钢壳沉管管节共浇筑了近90万立方米的自密实混凝土,检测表明,混凝土填充密实性达到国际领先水平。

此前,深中通道海底隧道3年间已由东西两侧往中间依次沉放对接了31个管节。

技术和水下拉线技术,通过两者相互复核、联合解算,为最终接头在海底安装对接提供了更高精度的定位数据。

“在此次最终接头对接施工前,我们通过基于北斗测量的控制系统,已经实现了15个管节的‘毫米级’平面安装精度。”深中通道管理中心总工程师宋神友说,为实现深中通道海底沉管隧道合龙所采取的一系列创新举措,丰富了世界跨海沉管隧道的“中国方案”和“中国标准”,扩大了我国在该领域的领先优势。



“一航津安1”号在沉放安装E23管节和最终接头,背后是建设中的深中通道伶仃洋大桥 (新华/图)

相关链接

建设逾6年 刷新多项纪录

深中通道自2016年12月28日开工建设以来,已历经6年半的时间,建设期间刷新多项纪录。

2015年12月21日,国家发展改革委正式出具关于广东省深圳至中山跨江通道可行性研究报告的批复,同意建设深圳至中山跨江通道。2016年3月,深中通道被列为国家“十三五”规划重大工程项目。

全长约24公里的深中通道横跨珠江口,集“桥、岛、隧、水下互通”于一体,关键控制性工程为伶仃洋大桥和海底沉管隧道,控制性工程包括中山大桥、东人工岛、西人工岛。

2016年12月28日,深中通道西人工岛先行工程开工,深中通道正式开建。

2017年9月18日,西人工岛第57个钢圆筒完成打设,正式成岛。2017年12月21日,深中通道东人工岛开工建设,建成后将是国内首个高速公路水下枢纽互通。

2018年9月6日,深中通道伶仃洋大桥、中山大桥主墩桩基同时开钻,桥梁工程建设进入全面实施阶段。2022年6月28日,中山大桥合龙,并于2023年3月12日完成钢桥面铺装,创下热拌环氧沥青钢桥面单日铺装的世界纪录。2023年4月28日,伶仃洋大桥正式合龙,标志着深中通道桥梁工程部分全部合龙。伶仃洋大桥是世界最大跨径海中钢箱梁悬索桥和世界最高的海中大桥,可以满足30万吨散

货轮和3万标箱集装箱船的通航需求,抗风能力达到世界领先水平。

2019年6月26日,深中通道海底隧道首节沉管钢壳运往世界最大沉管预制智慧工厂浇筑。深中通道打造了国内首条大型钢结构智能制造生产线,自主研发了钢壳混凝土智能浇筑设备及控制系统。

2020年6月17日,在世界首制的沉管浮运安装一体船的助力下,深中通道首节沉管E1管节完成沉放安装。2021年8月30日,隧道东端首节沉管E32管节完成沉放对接。E32管节为超宽、变宽管节,横断面最宽处为55.46米,突破了超宽、变宽沉管管节在浮运安装方面的世界纪录。

福州七中:“弘学养正”,育才有方

海都讯(主任记者陈则周) 一年一度的高考已结束,福州第七中学高三学生们平安顺利地完成了今年的高考,不少考生自信地说,“发挥得较理想”。

记者了解到,高考前十几天,学校组织了由高一、高二、初二段全体同学组成的助威团,为参加高考的学长学姐们“喊楼”助威。考生们说,这暖心的助力,激励他们以良好的状态参加高考。

福州七中位于晋安区浮仓山下、琴亭湖畔,依山傍建,风光旖旎,是一座花园式的校园。多年来,福州七中致力践行“弘学养正”的办学理念,善抓素质教育和教学质量,以传统武术教育、手球运动等为特色项目,推动办学多元

化、特色化发展,取得了显著成效,先后荣获“福建省文明校园”“福建省素质教育先进校”等称号。今年4月,该校晋升为“福建省一级达标高中”。多年来,该校学风纯正,教师甘当辛勤的园丁,育才有方,学生学习刻苦,众多学子考取了全国重点大学和省内名校。

“寒窗苦攻读,十年磨一剑”,今年高考前夕,众多励志横幅悬挂在教学楼中,福州七中高一、高二、初二段全体同学组成助威团,为即将参加高考的高三学长、学姐们“喊楼”助威。在催人奋发的鼓声中,高一、高二、初二各班学生有序地分列于教学的走廊、空地,为每个高三同学的梦想加油、呐喊、助威、祝福。高一、高二同学

们带来励志歌曲《少年》《最美的太阳》,传递美好期许和热切期盼。大家齐声高歌,动听的歌声在校园回荡。高三学子热情回应,呼声、喊声、掌声回荡在教学楼间,激励学子们满怀一腔热血迎接高考。

晋安区教育局副局长谢振国前几年曾在福州七中当校长,提出过办学要讲求素质教育和教学质量相结合等理念。近日,谈及该校近年来办学屡创佳绩,谢振国感到很欣慰。福州七中党委书记邱晓兴、校长石炜君表示,要不断挖掘潜力,再接再厉,忠诚于党的教育事业,推进教育高质量全面发展。七中教师在接受记者采访时表示,要始终爱岗敬业担当尽责,坚守三尺讲台,精诚育才教好书。