

海底105米深处，啃下“硬骨头”

世界最长海底公路隧道胶州湾第二隧道盾构掘进全部完成

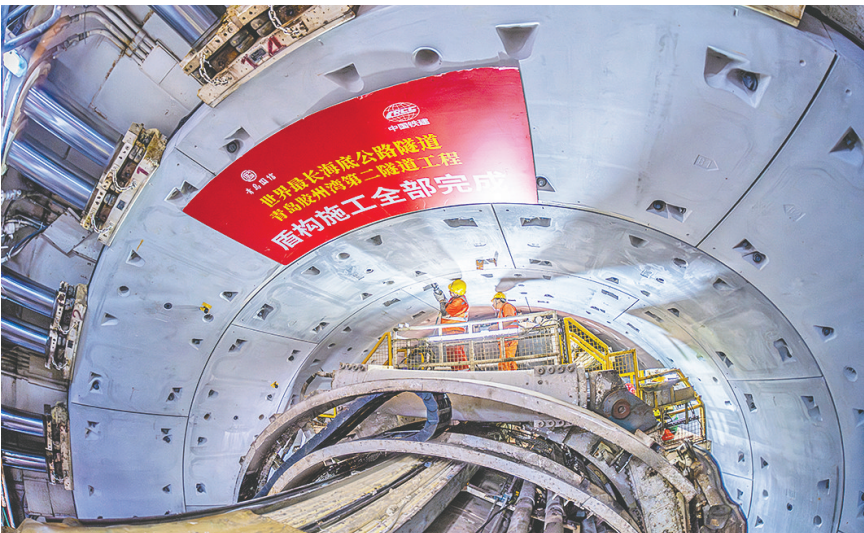
早报 10月7日讯 10月2日,在胶州湾海平面下105米深处,随着“国信号”盾构机刀盘抵达分界里程,由青岛国信集团投资建设、中铁十四局参建的青岛胶州湾第二隧道服务隧道完成盾构掘进任务,标志着世界最长海底公路隧道盾构掘进全部完成。工程建成后,将与既有胶州湾隧道、胶州湾大桥、环湾高速共同构建多层次跨湾综合交通网络,推动青岛正式迈入“双隧时代”。

第二隧道全长17.48公里

青岛胶州湾第二隧道工程全长17.48公里,隧道主体长14.37公里,按“双主线隧道+中间服务隧道”布局,双向六车道,设计时速80公里。根据胶州湾海域地质条件不同,工程采用“钻爆+盾构”组合施工工法,分别从胶州湾东、西两岸向胶州湾掘进,并在海中对接。其中盾构段采用两台直径15.63米的超大直径盾构机及一台直径8.18米的盾构机掘进施工。中铁十四局负责3255米南线主线隧道、5855米中间服务隧道盾构掘进任务,分别采用“海天号”“国信号”盾构机施工。

施工过程中,隧道长距离穿越高强度全断面硬岩及断层破碎带,主线隧道岩石地层占比超八成,服务隧道岩石地层占比超九成,最高强度达224兆帕,相当于普通混凝土强度的7倍,刀具磨损速率高,平均每掘进20米就要进行刀具检查更换。同时,主线隧道盾构段最大海底埋深达95米,服务隧道盾构段最大海底埋深达105米,超高海底水压对盾构密封和防水要求极高。此外,硬岩掘进产生强烈震动,易造成设备损伤、渣土滞排堵仓等行业难题,海底施工管控难度极大。

据中铁十四局青岛胶州湾第二隧道项目技术负责人王君平介绍,项目团队对两台盾构机进行了针对性设计优化,通过缩小刀间距,让刀盘尽可能多布设刀具,增强盾构机破岩能力。还在国内首次采用“螺旋机+碎石箱+碎石机”的出渣系统设计,提高出渣效率,减少渣土滞排风险,创新盾构机盾体稳定抗震技术,提高盾构机在硬岩地层中的抗震能力,避免刀具和主轴承异常损坏。面对狭小洞内空间下箱涵拼装作业,在小盾构上全球首次采用箱涵同步拼装,实现隧道内无轨物料运输,掘进与内部预制箱涵拼装同步作业。



10月2日,“国信号”盾构机刀盘抵达分界里程,青岛胶州湾第二隧道盾构掘进全部完成。



通勤车辆行驶在服务隧道成型隧道。参建单位供图

创新技术护航“双隧时代”

此次完成服务隧道掘进任务的“国信号”盾构机,作为“探路先锋”,提前探明海底地质,为“海天号”主线掘进提供一手地质数据、风险预警与施工参考。服务隧道后期还将承担通风、运维检修、紧急救援通道功能,每隔约1000米设置横通道,连通主线隧道。据中铁十四局青岛胶州湾第二隧道项目盾构经理陈宗凯介绍,依托数字孪生技术,项目团队将服务隧道收集到的前方数据,及时反馈给主线隧道的盾构机,让掘进施工的参

数更精确、控制更协调。并积极总结硬岩掘进中刀具磨损的规律,降低大盾构边缘滚刀的换刀频次,大幅提高大盾构掘进距离。

面对管片埋深深、承受水压高、抗渗等级高等挑战,中铁十四局自主研发设计第五代超大直径盾构管片绿色智能生产线,投用抹面机器人、喷涂机器人、清模机器人、重载AGV等智能设备,实现管片全生命周期的智慧管理,为胶州湾第二隧道构筑起一道坚固的“金钟罩”。据中铁十四局胶东分公司经理兼党支部书记才玉亭介绍,项目在

国内钢纤维混凝土管片施工领域首次研发应用钢纤维自动上料装置,集成双重计量、精确感应、数据自动采集传输及一键式自动化投料等功能,有效解决了钢纤维出料不均、投料耗时久、计量精度低等行业难题,实现精准投料与高效作业,为管片顺利生产提供坚实保障。

聚焦超大直径盾构长距离穿越海底硬岩及破碎带地层的工程难题,中铁十四局联合山东大学、北京工业大学、北京交通大学、中南大学等高校协同攻关,承担国家重点课题、揭榜挂帅课题3项,重点解决刀具异常磨损、掘进效率低、主驱动失效风险、盾尾击穿风险等难题。目前,已形成实用新型和发明专利17项,完成论文20篇、工法2项。

据中铁十四局青岛胶州湾第二隧道项目现场负责人陈爽介绍,南线主线隧道的“海天号”盾构机已于今年3月率先完成掘进任务,正按计划推进拆解工作,整体拆解累计完成50%。服务隧道“国信号”盾构掘进完成后,即将启动盾构机拆解与吊运施工,后续将推进内部结构施工。这个国庆假期项目团队100多名建设者全员坚守一线,确保现场施工有序推进。

胶州湾第二隧道是新时代交通强国标杆工程,被世界隧道大会认定为“全球隧道与地下工程领域50项标志性工程”。项目建成后,将极大缓解青岛主城区与西海岸新区(黄岛)之间的跨海交通压力,显著缩短时空距离,有力促进“青黄同城”和环胶州湾一体化发展。

/ 新闻延伸 / 工程大事记

1.2022年8月,中铁十四局中标,计划工期52个月,项目团队跑步进场。

2.2023年5月20日,服务于服务隧道的“国信号”泥水平衡盾构机在广州南沙胜利下线,首台盾构机完成工厂验收。

3.2023年6月30日,“探路先锋”——“国信号”泥水平衡盾构机始发,服务隧道正式开启海底掘进。

4.2023年8月20日,服务于南线主线隧道的“海天号”泥水平衡盾构机下线,完成工厂验收。

5.2023年12月30日,“海天号”正式始发,开启南线主线隧道穿海掘进。

6.2026年3月26日,南线主线隧道“海天号”盾构机率先完成盾构掘进施工。

7.2026年10月2日,服务隧道“国信号”盾构机抵达分界点,隧道盾构掘进全部完成。(文/吴冰冰)

“毫米级”误差，双梁合龙！

潍宿高铁至青岛连接线连续梁完工超九成

早报 10月7日讯 在刚刚过去的国庆假期,潍宿高铁至青岛连接线千余名建设者奋战一线。10月6日,工程建设迎来新进展——青岛西风河特大桥左右单线连续梁顺利合龙,至此全线连续梁建设完成超九成,为后续施工奠定了坚实基础。

此次合龙的青岛西风河特大桥连续梁左单线长64米、右单线长80米,施工需上跨G341国道、G15沈海高速公路铁路山立交G匝道,毗邻青盐铁路既有线,施工风险大,难度系数高,属于全线关键控制性工程。为保障施工安全,施工方将浇筑工艺由挂篮悬浇调整为支架现浇,有效减少对方国道路车辆通行和既有线运营影响,并采用非接触式毫米波雷达技术、全自动智能张拉与压浆系统等先



潍宿高铁至青岛连接线连续梁完工超九成。参建单位供图

进手段,借助北斗卫星信号源与无人机现场值守,实现对桥梁施工的数字化实时健康监测,最终将各处连续梁合龙误差控制在毫米级,实现梁体线形平顺、质量优良。

此外,在全线40余处连续梁施工过程中,面临跨高速、跨营业线、跨河道及深水区等多种复杂工况,参建单位因地制宜选用梁柱式支架现浇、桥面全包防护等差异化施工工艺,确保施工平稳可控、进展顺利。

据了解,潍宿高铁至青岛连接线位于山东半岛南部,全长108.78公里,是国家“八纵八横”高铁网京沪高铁辅助通道和沿海通道的重要连接线,建成后将对胶东半岛北上京津冀、南下长三角及更远地区的旅客往来和经济交流起到重大推动作用。(文/吴冰冰)