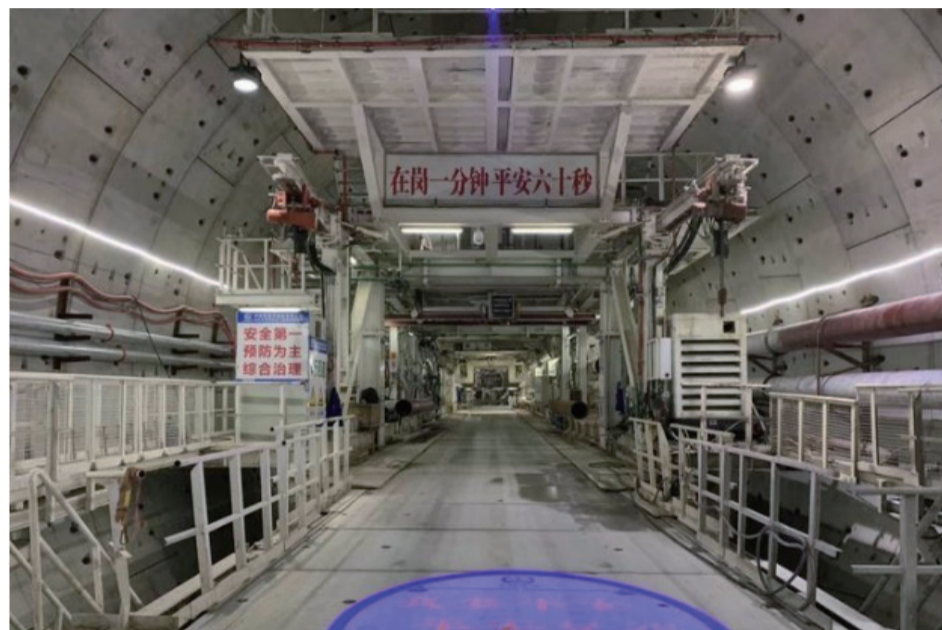


历经12年 “世界级超级工程” 汕头海湾隧道迎来历史性突破(下)



成型的汕头海湾隧道内部
(8月6日摄)。新华社发



汕头海湾隧道施工现场CBE隧道
模具制造出品管片效果

且加宽刀刃厚度、升级刀圈的梯度硬度设计、常压滚刀防后退监测装置、常压滚刀刀具安装优化创新、刀具螺栓强制防松等，并形成了刀具运行状态智能监测融合掘进参数评价的理论及关键技术，实现了刀具可感可知可换。据统计，汕头海湾隧道东线盾构海域182米基岩凸起段掘进共计换刀225次，平均每掘进1米需要更换刀具2.5次。

每一项技术革新，既离不开施工现场的技术攻关，也离不开后方科研团队的潜心研究。中铁隧道局汕头海湾隧道项目党工委书记陈广江回忆道：“我们依托国内唯一的盾构及掘进技术国家重点实验室，随时将现场采

集的地层标本送到郑州进行检测，每一块漂洋过海上千里的石头，最终都化成了盾构机向前掘进的针对性参数、刀具设计和防护措施。”

在汕头海湾隧道这个世界级挑战性工程的舞台上，多项前沿研究交叉汇聚：中铁隧道局与广州大学、西南交通大学共同进行高烈度地震区海底超大直径盾构隧道地震响应规律及抗震技术研究；与中铁装备共同开展盾构机设计制造专题研究；与中南大学共同研究海底单管特长隧道防火关键技术；与盾构及掘进技术国家重点实验室、同济大学进行土-岩-孤石混合地层超大直径盾构装备及施工关键技术研究……

汕头市苏埃通道建设投资有限公司总经理孔少波将工程的成功推进归结于创新与科技：“汕头海湾隧道既是一项超级工程，也是一座学校、一所实验室，各行业的大咖群星荟萃，多领域的前沿成果不断碰撞融合，为我国未来的长距离深埋海峡隧道奠定了技术基础。”

开启跨江越海时代的新篇章

汕头海湾隧道跨海隧道段处于海中主航道下方，有三段基岩凸起，长度约182米，凸起的基岩强度达到216Mpa，面对超高强度基岩，许多专家认为不能直接掘进，应进行预处理。

洪开荣带领的技术团队依托盾构及掘

进技术国家重点实验室进行了一系列破岩试验，坚持盾构直接掘进。

从2019年7月8日到2020年2月5日，在对刀具、刀筒等进行针对性的大胆革新后，历时156天，最终安全顺利通过基岩凸起段，开创了国内采用盾构机直接通过基岩的先例。

行业内不少人起初对盾构机直接通过的方案持怀疑观点，随着时间的推移，盾构机一米一米的向前，怀疑声逐渐被肯定和赞叹取代，并吸引了大量的调研观摩团队。看着成型的隧道摆在眼前，观摩团惊叹不已：“你们抢先拿到了建设海峡隧道的门票！”

面对眼前已经贯通的汕头海湾隧道，

对于以前的执着或者说固执，洪开荣才揭开了谜底：“三大海峡通道是无数国人的期盼，也是中国隧道界的‘珠峰’，其工程地质、水文地质及环境条件更为复杂，我们必须超前探索、进行技术储备。”

中国工程院院士周福霖评价道：“汕头海湾隧道海底段只有3047米，长度虽不算长，但这是一个里程碑式的工程，建设过程中形成的高烈度地区隧道建造体系，对未来中国隧道建设、世界隧道建设将起到一个示范作用，对我国未来开工建设的琼州海峡隧道、渤海海峡隧道、台湾海峡隧道等具有重要的指导意义。”

科技日报记者 陈瑜