

历经12年 “世界级超级工程”

汕头海湾隧道迎来历史性突破(中)

于超大直径；“高”是指地处高地地震烈度区，达到8度；“硬”是指岸上段孤石和海中基岩段，岩石强度高达216MPa；“浅”是指盾构机上方覆盖层厚度薄，在始发地段隧道上覆土体仅为8.2米；“险”是指海湾隧道处于高度软硬不均地层，海底软土稳定性极差，施工难度大，安全风险高，特别是盾构机需要穿越的三段长达182米基岩凸出段。

“汕头海湾隧道的难，不仅难在已探知的五项挑战，更体现在层出不穷的未知挑战，无类似工程借鉴。”中信城市开发运营有限公司董事长聂学群对工程难度有着清醒的认识。

多次到现场调研的中国工程院院士钱七虎、孙钧、周福霖等了解到相关情况，都称汕头海湾隧道为“世界级挑战性工程”。

围绕汕头海湾隧道建设的种种争论贯穿了工程始终：建桥，还是建海底隧道？是盾构隧道，还是沉管隧道？是进口盾构还是国产盾构？面对海底孤石、基岩，是直接掘进，还是进行预处理……

特别是在盾构机选择上，无论是广东



汕头海湾隧道西线隧道掘进使用的中国国产“巨无霸”盾构机

省交通厅、汕头市政府，还是建设单位中信集团，设计单位湖南省交通规划勘察设计院，施工单位中铁隧道局等，都承担了巨大的压力和风险。

盾构机诞生于国外，以德国海瑞克公司为代表的当今国际著名盾构机制造商，具有丰富的制造业绩。我国虽然在21世纪初开启了盾构国产化进程，承担国家863项目的中铁隧道局也于2008年成功自主研发出我国首台复合式盾构，但此时的国产盾构应用范围有限，而国内制造15米级的超大直径盾构尚无先例。

一边是技术成熟的进口盾构，一边是正在成长需要在实践

中汲取营养的国产盾构，面对汕头海湾隧道这样的“世界级挑战性工程”，选择进口盾构无疑能降低风险，这种方案在专家技术人员里面也占据了主流。

作为国家863重大科技项目——“超大直径泥水盾构关键技术研究和应用”的带头人洪开荣的心中始终有一个振兴民族工业的梦想：“盾构机作为一种高端复杂设备，是‘大国重器’代表之一，是一个国家科研水平、工业制造水平和综合国力的重要体现，国产盾构经过几十年的追赶，取得了飞跃的发展。但国产盾构仍有许多空白需要填补，其中一个重要原因就

是，许多人都倾向于选择成熟的进口盾构，而不愿承担国产盾构应用过程中所带来的风险，以至于国产盾构错失了很多成长机会。”

最终在洪开荣技术团队的坚持下，“一中一外”两台盾构同场竞技的方案被确认，国产盾构第一次迈进15米级超大直径领域。

作为这台国产盾构制造商，中铁装备的副总经理王杜娟的心里别有一番感受：“国产盾构用几十年走过了发达国家近两百年的历程，汕头海湾隧道是时代赐予我们的舞台，我们要做的就是无愧于这个舞台、无愧于这个时代。”

2018年4月，进口盾构从汕头海湾隧道南岸始发，历时736天，穿越苏埃海湾，于2020年5月成功抵达北岸。

2018年10月，国产盾构亦从汕头海湾隧道南岸启航，历时660天，穿越苏埃海湾，于2020年8月成功抵达北岸。

国产盾构和进口盾构先后始发、同向掘进、同台竞技，在苏埃海湾20余米的水下，共同演奏了惊艳世界的壮美音符。

创新成就海底隧道建设名片

盾构机是建设隧道的利器，前方刀盘上分布了几十、上百把刀具，相当于人的牙齿，通过刀盘的旋转，刀具切削磨碎前方的障碍物，实现不停地向前推进。而刀盘刀具结泥饼是制约盾构机在粘性地层高效掘进施工的难题。

遇到软土粘性地层，刀盘刀具容易结泥，在遭遇极硬的岩层时，又易出现刀具异常磨损破坏等情况。海底隧道通常都会遭遇软硬不均地层，两种情况同时存在、此起彼伏。

为更有效应对超强硬岩，中铁隧道局进行了一系列创新，如采用重型滚刀并