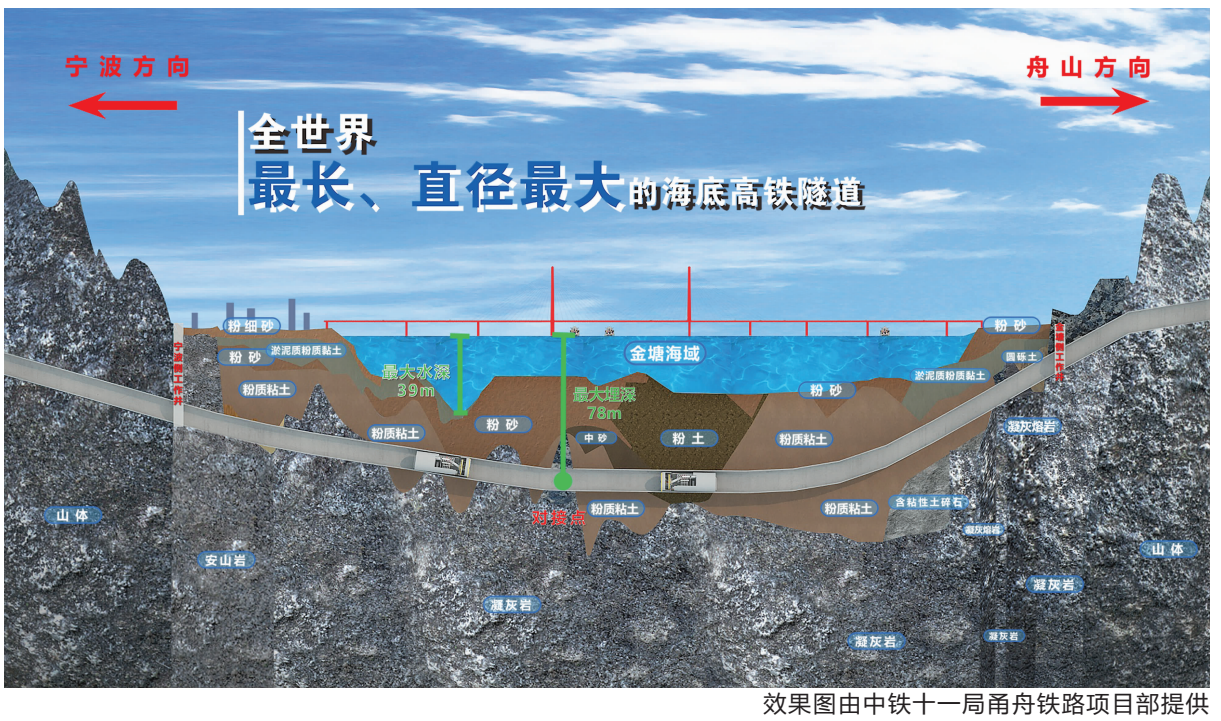
盾驰山海 构启通途

——甬舟铁路金塘海底隧道“定海号”盾构机始发侧记

□记者 石艳虹 通讯员 周俊/文 通讯员 姚峰/摄

“收到，开始掘进！”始发的指令下达后，位于“定海号”盾构机的操作室内，操控手王权郑重按下操作面板上绿色的刀盘启动键，盾构机最前端的刀盘缓缓转动，轰鸣声起。

昨天的甬舟铁路金塘海底隧道舟山侧作业点，彩旗招展，一派奋进景象。竖井下20多米深的井底，总长135米、总重量4350吨的“定海号”盾构机，正式上岗开工。



效果图由中铁十一局甬舟铁路项目部提供

可连续半个月“不眠不休” 盾构机是超级“工作狂”

沿着斜井一路向前200米左右，即可“钻入”盾构机“腹内”。“定海号”盾构机内部，灯火通明，各类器械规整排放，拱形框架下，一条宽敞平整的通道上，施工人员来往不断。

而在斜井上方的路面上，是一处工人生活区，建有工人宿舍，道路整洁，绿意盎然。全然没有施工场地“气质”。

“最大的功臣，就是我们的‘超级施工狂人’盾构机。”中铁十一局甬舟铁路项目部相关负责人笑言。

“定海号”盾构机始发后，将变身“超级工作狂”：除约每半个月一次的计划性维护保养，可24小时不间断作业。开挖隧道的同时，还会自动化安装隧道管片。通过创新的泥水平衡技术，连掘进产生的渣土，都可以通过专有管道自动封闭运输至泥水处理点，无须卡车穿梭外运。

刀盘转动由慢而快，但最初这段时间，“定海号”的工作效率可能并不出彩。它面临的是世界级难题。

金塘海底隧道最大埋深78米，最大水深39米，管片外径14米，盾构开挖直径达14.57米，隧道最大水压约0.85兆帕，所处海域地质条件复杂，具有长距离硬岩、粘土、粉砂等多种地层，隧道上方海运繁忙，海浪高且急，施工难度极大。

掘进期间，强度极高的破岩好比“钻石层”，粘粉粒含量高的地层好比“年糕团”，软硬不均的地层一方面快速磨损盾构机的刀具，另一方面又结成泥饼贴在刀盘上，大大增加了大直径、长距离、高水压更换刀具的风险和施工难度。

“刚始发的这段，就有1公里多的硬岩。”中铁十一局甬舟铁路3工区大盾构一队队长周法庭介绍，该段掘进会较缓慢，约每分钟前行1至2毫米。待硬岩阶段通过后，施工效率会进一步提高，每天可向前掘进8至10米。

不过，面对超级困难，“定海号”自然有“超级解题法”。“定海号”拥有超前地质预报系统、刀具实时监测系统、管片浮动监测系统、同步注浆密实度检测装置等十二项尖端科技创新，手握重器。

人均经验10年以上 50多人组成技术保障团队

“今天我又高兴又激动，就像孩子长大，终于成年工作了一样。”当天，盾构机机长陈志强是一名95后小伙，来自河南，是项目部最早接触“定海号”的技术人员之一。

去年6月前后，他前往位于湖南长沙的工厂驻厂监造，催进度把质量。“定海号”盾构机零部件高达10万个，他看着这些零件一个一个组装完成，对盾构机的结构特别熟悉。

“定海号”开工，陈志强的身份也转变为技术保障人员。“就像这个盾构机的‘保姆’，如果施工中出现故障，我要第一时间确认位置，进行维护。”

盾构机的“保姆”不仅陈志强一人。项目部200多位现场施工人员，单技术保障团队，就有50多人。

液压、电器、机械……围绕盾构机方方面面，全天候全方位，这支经验丰富的团队都可以搞定。

“定海号”盾构机始发当天，高旺就一直在井下忙碌。他是这支团队的带头人，已有15年的盾构机技术保障经验，“各种型号的盾构机都接触过”。

面对这台超大直径盾构机和世界长度最长、直径最大、地质最复杂、施工难度最大的海底高铁隧道，中铁十一局从全国范围内抽调技术人员，技术保障团队人员人均经验在10年以上。

扫一扫 看视频

“这活有挑战，但‘定海号’能干，我们也能干，遇到困难多想办法，一定要干好！”高旺告诉记者，这一次保障盾构机经历与以往相比，难度大，技术保障有压力，但也不怕。

确保误差在20毫米以内 期待不远的“相会”

操作室内，王权紧盯着上方的显示屏，右手熟练地操作着面前的按钮，左手持对讲机，不断与各方沟通。“定海号”开工后，王权要和同事轮班倒，确保操作台24小时值守，随时调控掘进机状态。

按照预定计划，“定海号”将与宁波侧的“甬舟号”双向掘进，在78米深的海底，以不超过20毫米的误差精准对接。所以，盾构机沿着既定路线精准向前掘进尤为重要。这其中，除了盾构机自带的精准导向系统，也需要操作手的精准发力。

操作台上方的一块显示屏上显示着掘进平面，两条轴线交叉处就是掘进的中心。

“现在显示盾构机前段与设计线路轴线偏左2毫米位置，正沿着我们既定路线掘进。”王权告诉记者，如果出现小额度的偏差，会通过操控面板上的推进油缸压力调节，推动刀盘各个方位不同发力，轻微调整方向。

采访中，25岁的王权语气轻松，对工作胸有成竹。

在项目部的监控室，盾构技术室主任赵东红也随时盯着监控画面，并不时与王权沟通。“不仅要确保精准对接，还要确保掘进途中按照既定路线顺畅前行，走出一条优美的隧道弧线。”

盾驰山海，构启通途。始发仪式现场，洋溢着期待。大家都在期盼着三年后，“定海号”与“甬舟号”相会，舟山通过新通道与大陆相会。

“预计在2028年10月份实现高铁全线贯通，让舟山人在家门口坐上火车。”市铁路建设中心主任、市甬舟铁路建设指挥部副总指挥罗士瑾言语间掩饰不住激动，他透露：“甬舟高速复线海底隧道也将于2025年的9月开工，目前已全面启动盾构机设备选型和施工设计方案工作。”

在罗士瑾看来，甬舟铁路盾构机“先行先试”，也将为舟山将来的隧道施工乃至全国的隧道施工提供经验。

甬舟铁路建成后，长三角唯一不通高铁的地级市舟山将接入全国铁路网，补齐浙江“省域1小时高铁交通圈”和“市市通高铁”的最后一块短板，实现宁波舟山同城化发展，加快两地融入“一带一路”和长江经济带，促进长三角一体化发展等。

“再过几年，就可以坐着高铁来舟山了。”参加当天始发仪式的浙江省发展规划研究院副院长殷志军曾在舟山任职。他对舟山的未来充满期待，“铁路的建成，对地方的物流、企业、经济的发展，都会有非常大的促进作用，相信这也是舟山老百姓的所期所盼。”