



新闻热线 87777777

今天 雨雪止转阴天 2°C~6°C
明天 晴到多云 -1°C~6°C

宁波晚报

宁波日报报业集团主管主办
国内统一连续出版物号 CN 33-00872026年2月7日 星期六
乙巳年十二月二十

第11184期 今日 8 版

“深海空间站”效果图。

●住在“深海空间站”
●去工作地得乘“太空电梯”
●75米深，连续作业22天

“甬舟号”盾构机完成“深海换刀”



2月6日上午9时14分，中铁十四局承建的甬舟铁路金塘海底隧道宁波侧施工现场，随着最后一名作业人员顺利出仓，金塘海底隧道“甬舟号”盾构机完成首次75米深“海底换刀”。

同时，这也是这台国产首台盾构饱和带压进仓设备“深海空间站”的“首秀”，标志着我国自主研发的盾构饱和带压进仓技术成功应用，填补了国内这一领域的技术空白，为未来深埋跨海隧道建设、深层地下空间开发积累了关键技术储备。



2月6日，饱和潜水作业人员顺利出舱。
通讯员供图

世界最长海底高铁隧道——金塘海底隧道是甬舟铁路全线重点控制性工程之一，全长16.18公里，海底盾构段长达11.21公里，最大深埋78米，采用2台超大直径盾构机从宁波、舟山两侧对进开掘，穿越28次软硬地层变化后，最终会在海底实现精准对接。

其中，承担宁波侧施工任务的“甬舟号”，区间内需要挑战24次软、硬地层交替变换，硬岩和软硬不均地层占比近七成，最高强度达191兆帕。

“盾构机在海底不断掘进，需要经常更换磨损刀具，但在海底几十米深处，不像在陆地上，作业人员会承受巨大的水土压力。”中铁十四局甬舟铁路项目现场负责人胡浩告诉记者。

据介绍，“甬舟号”盾构机在整个掘进过程中需要穿越6巴以上高水压地段长达2000米，最高水土压力更是高达8.5巴，这相当于一个指甲盖大小的面积上，要承受近9公斤的重量。

对此，一套“深海空间站”应运而生：该技术由中铁十四局、交通运输部上海打捞局历时3年联合研发，其核心设备由宁海（生活）舱、探海（穿梭）舱、镇海（控制）舱等多个功能模块组成，能够精准模拟海底高压环境，最大饱和作业深度可达100米，支持作业人员在海底高压环境下实现长期驻留与持续性轮班作业。

胡浩告诉记者，作业人员进入与外部隔绝的“深海空间站”后，居住在与海底同等压力的宁海舱里，相当于在海底“安家”，每天像“太空出舱”一样，乘坐“太空电梯”探海舱到达海底的盾构机上，直接进入高压

作业面进行设备维护和刀具更换。

“深海空间站”运用饱和潜水技术，使作业人员体内气体状态与外部高压环境平衡，在一次加压后可连续多日作业，无需每次经历漫长的减压过程。作业人员完成当班任务后，直接返回宁海舱进行生活休息，待所有任务结束后集中减压出舱，安全返回常压环境。

中铁十四局大盾构技术专家吴玉礼介绍，此次“海底换刀”作业安排9名作业人员，分成3个班组轮流工作，每组每天工作8小时，实现24小时循环作业，连续作业22天。

记者了解到，在传统作业方式下，作业人员每人每天最长只能工作40分钟，单次减压却要花上4小时以上，有效作业时间短，需要经历频繁的加压、减压过程，作业人员面临的氮麻醉、氧中毒等风险急剧升高，还易患上减压病。这一作业模式既消除了频繁加减压对身体健康的影响，又大幅提升作业效率，实现安全与效能的协同突破。

更值得一提的是，“深海空间站”的压力控制、气体管理和应急保障等核心子系统均实现了完全自主设计，填补了国内在“极端复杂深埋隧道带压作业”领域的技术空白。至此，我国海底隧道建设能力的上限，不再受制于地质条件的复杂程度，为未来挑战更艰巨的跨海通道提供了坚实的技术底气。

目前，“甬舟号”盾构机已顺利掘进3114米，完成掘进任务超六成，预计今年年底实现海底精准对接。

记者 范洪 沈莉
通讯员 李桂香 赵荣发