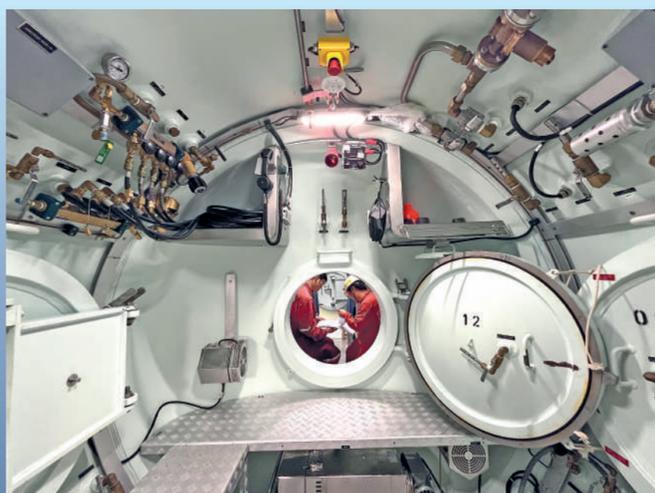




“海洋石油 285”船在乐东现场进行饱和潜水作业。(潜钟已入水)



设备工程师检查表维生活舱内设备。



中国海油首套饱和潜水系统作业顺利完成，饱和作业潜水员出舱。

# 深潜入水 28天后笑出舱

文字 / 黄叶舟  
摄影 / 骆承树



请您扫码  
了解更多



▲ 潜钟与生活舱分离后移动潜钟至下放位置。

▲ 潜钟通过月池下放入水，甲板支持人员准备绑扎脐带缆。

8月5日，朝阳一如既往洒向海面，饱和作业潜水员黄庭虎时隔28天再次感受到了阳光的刺眼。之前的28天里，他与同组另外两名潜水员待在直径2.5米、长6米的圆柱形空间里，经历了加压、减压，入水、出水，进舱、出舱等一系列操作后，顺利完成了乐东22-1项目管缆回接等水下操作任务。

今年4月，中国海油首套饱和潜水系统被顺利安装在“海洋石油285”船的甲板上，占地面积约200平方米。6月，海油工程饱和潜水系统完成首次300米海试。“母凭子贵”，母船“海洋石油285”也成功获得DNV饱和潜水支持船船级符号(DSV-SAT)，至此，中国海油拥有了首艘饱和潜水支持船。

饱和潜水不是人类在海底作业的唯一选择，但与空气潜水相比，饱和潜水作业水深范围广、有效潜水时间长、减压次数少。即使在ROV(水下机器人)广泛使用的今天，饱和潜水员操作的精细程度、灵活程度、可作业内容都远超机器，其地位仍然不可撼动。

饱和潜水员被誉为世界上最孤独的职业，他们每次作业都要在任何电子设备都不允许使用的舱内生活28天，在自然光无法照射到的漆黑深海进行复杂的水下作业，种种挑战无不成为从业者们打上了“孤勇者”的追光。

数亿年的进化，人类早已习惯承受一个大气压，但潜入水下300多米，就需要承担30多个大气压。若无任何措施，人类的身体在这里会被巨大的水压压扁，饱和潜水技术也因此成为目前唯一的选择。这种技术可使潜水员体液中溶解的惰性气体达到完全饱和的程度，保证体内外压强一致，从

而在海底完成作业。

7月9日，黄庭虎进入狭长而简朴的生活舱，加压开始。他带了书来打发时间，随着书一页页翻过，经过加压的惰性气体也慢慢充盈进他的身体。加压会使潜水员嗓音、味觉等发生较大的变化，例如说话声音变成尖锐的氮语音、对温度变化非常敏感、嗅觉和味觉变得迟钝等等。3小时后，潜水员们完成加压，获得“抗压”技能，黄庭虎和队友从生活舱进入潜水钟，穿好潜水服后逐一测试通讯、灯光等设备。与此同时，舱外的人们也在忙碌，陆地支持人员逐一检查钟外设备、阀门、DP信号灯……保证不出现一丝遗漏。

每次潜水作业都是一场舱内外的“联合作战”，饱和潜水支持人员、船舶驾驶员、吊机手、ROV领航员各司其职，助力饱和潜水员安全高效完成水下操作。

设备工程师杨志明已在控制台多时，打开潜钟卡箱、下放潜钟配重、解脱提升钩……动作行云流水。另一名设备工程师巫朝来紧盯环控单元参数。数据关乎潜水员生命安全，能够防止潜水员水下失温。潜钟到达指定位置，潜水员黄庭虎作为小组长再次检查关键设备，这一钟他是“钟人”。下水8小时作业期间，“钟人”要时刻守在钟内，担当起照顾队友的责任，守护队友的脐带。脐带与潜钟相连，潜水员呼吸的气体、头灯、摄像头、话筒、热水都需要

通过它来传递，也是潜水员的“生命线”。

一切准备就绪，钟门打开，脚下不远处圆洞出现了，一号潜水员焦凡孔戴上重达15公斤的头盔，从圆形舱门穿过，黑暗瞬间将他包裹，他要依靠灯光才能看清周围的一切。深水的寒冷迅速侵袭着他的体温，幸好不停循环的热水源不断带来温暖。“干活！”焦凡孔很兴奋，根据岸上潜水监督的指挥，他很快找到水下设施，麻利地拿出工具进行精细的操作。宅在生活舱里难免枯燥、憋闷，潜水员们最盼望的就是“下水”，最怕听到的就是“待机”。有次天气不佳，他心急也只能“干瞪眼”，在舱里待了十天，“那感受真是度日如年”。

不一会儿，二号潜水员刘振鹏完成出潜，游到焦凡孔周围。战友在身边，干活更有劲儿了。8小时作业，他们已养成不吃不喝的习惯，分秒必争维保水下设施。与他们三人同时加压的还有另外六名潜水员，3人一组、一组8小时交替下水，“我们这组干快点，后面的兄弟也省心”，这是大家心照不宣的默契。

看着水下设施被一点点完善和送进生活舱里换着花样的菜肴，他们知道，在这看似无限循环的状态里，总有人在时刻照顾着他们。



钟内潜水员由潜钟返回生活舱。



潜水员清理跨接管法兰面。

## 科普

### 饱和潜水

“饱和潜水”的概念始于19世纪50年代，潜水员在高气压环境下长时间暴露，待机体组织内的惰性气体达到完全饱和后，只要环境压力不再改变，潜水员可在特定深度长时间停留。

国内饱和潜水技术发展始于19世纪80年代，经过多年发展，2014年国内完成首次300米氮氧饱和潜水海试，2021年国内完成首次500米水深氮氧饱和潜水模拟试验。

骆承树 整理