新动脉

国家经典工程·西气东输之揭秘

“巨龙”海底潜行 中亚天然气将进香港

西气东输二线深港海管工程预计年底将投入使用；管道深埋海底数米至20米，安全穿越世界第二繁忙海域

从深圳福永码头出海，向南20公里，就可以看到中油海101铺管船庞大的身影。这艘船用8只锚稳定船舶，从前锚点到后锚点绵延2公里，工作人员戏称它“横行霸道”。它正在为西气东输二线深港海管工程做最后的冲刺。

截至10月18日，由中国石油管道建设项目经理部负责组织建设、中国石油海洋工程有限公司(简称中油海)承建的深港海管的建设已经进展到26.2公里，还剩2.8公里全线贯通。

如果顺利，深港海管工程将于10月底完成机械建设，年底将投入使用。这是中国管径最大的海底管道，最大管径达914毫米，全长29公里，设计年输气量60亿立方米。届时，来自中亚的天然气将通过这条海底管道，进入香港。

施工 深埋20米30年不坏

一般深海石油管道，管道焊接后即可沉入海中，但这次铺设的海管，却需要深埋在海底泥面以下7.5-8.2米，管道通过海上航道时，甚至要深埋入泥下16-20米。为此要提前在海底挖出深沟。

深港海管为何要深埋？项目施工方负责人陈元介绍说，深港海域非常繁忙，万吨巨轮穿梭其间，一旦船只遇到问题在海上抛锚，沉重的锚坠入海底，扎入泥中，如果海管不深埋，很容易被船锚“扎伤”。

但柔软的海底淤泥仍无法确保海管的“绝对安全”，被巨轮拖动的锚很可能深刺入泥中，触碰到管道。为此，在管道铺入沟底后，要先回填0.5米厚度的鸡蛋大小(3-5cm)的碎石，盖住管道；碎石之上再盖上2.5米厚的大石块，大石块比篮球还大上一圈(33-38cm)，但由于隔了碎石，不会碰伤管道。大石块填埋后，海底淤泥再自然回填数米。

有了石块构成的3米左右的坚硬保护层，海管在海底可以“安枕无忧”。但也正因为这道保护层，使得海管一旦出故障，维修起来十分艰难，一次维护的费用可能耗资5亿-10亿元，甚至无法修复。

因此，建设方提出了实体工程30年内不出现因质量问题而进行维护的最高质量要求。工程采用高精度设计，选择最优质材料，管道的焊接、检测、防腐都采用最高规格，挖沟、铺管、填埋的每个环节都必须在规范之内。

环保 黑匣子拍照杜绝污染

挖沟埋管，在陆地上简单，在海底并不容易，深港海域的海底淤泥十分柔软，很容易回淤。要使管沟深度达到泥面以下7.5米乃至20米，沟底宽5米并保持沟形稳定，就需要在泥面挖出开口宽度达到110米以上的倒梯形截面的管沟。使得整个工程挖泥量达1870万立方米。

如此多的淤泥挖出后，可不能随便倾倒。海洋部门要求，淤泥挖出后要装上运泥驳船，运到75公里外的指定海域倾倒，以防止污染。

参与抛泥施工的分包单位有30多家，涉及200多艘船只。为防止胡乱倾倒淤泥，在深圳海洋、海事部门的支持下，深港海管项目部要求每艘运泥驳船都装上了航迹仪和类似飞机“黑匣子”的海洋倾废记录仪，可以随时跟踪船舶的航行轨迹、开舱记录等。

此外还设置了两条船分别守在挖泥点和抛泥点，运泥驳船都必须到这两个监督点报到接受检查。

为防止船主边走边倾倒、化整为零。项目部想出一个妙招：当运泥驳船装满泥沙起航时，在出发点拍下船的“吃水线”，再将图片传至终点的检查船。运泥驳船接受检查时要先核对“吃水线”是否有变化。

交通 穿越世界第二忙海域

“跨龙鼓，到香港。” 连接深港的龙鼓航道所在水域是世界上第二繁忙的水域，附近的深圳港是世界第4大集装箱吞吐量的港口，每天有2000多艘船只通过。所谓千帆竞渡，一点都不夸张。

中油海101铺管船现场指挥张潇介绍，体型硕大的中油海101船，将2公里的布锚区域收缩到600米，还要保护船舶稳定，操锚定位难度极大，有些“伸展不开”。在半封航的航道铺管，最大的风险来自未封航一侧穿梭的船只，尤其是万吨巨轮。

万吨巨轮行驶过快会掀起海浪，令中油海101船颠簸，影响铺管精度；但如果减速缓行，动力不足、舵效不够，一旦偏离航线，又难以掉转方向，撞上作业船都有可能。

香港支线段施工负责人张志鹏想出了一个主意，他另外雇用了几艘小拖轮，拉上巨大的红色横幅“前方施工，注意避让”，围绕在施工区域外，隔开过往船只，以防不小心剐到中油海101船的锚链。

每当万吨巨轮通过时，两艘拖轮就会左右“贴身保护”，“夹着”万吨巨轮通过作业航段。即使万吨巨轮出现航线偏差，也有一定缓冲空间。

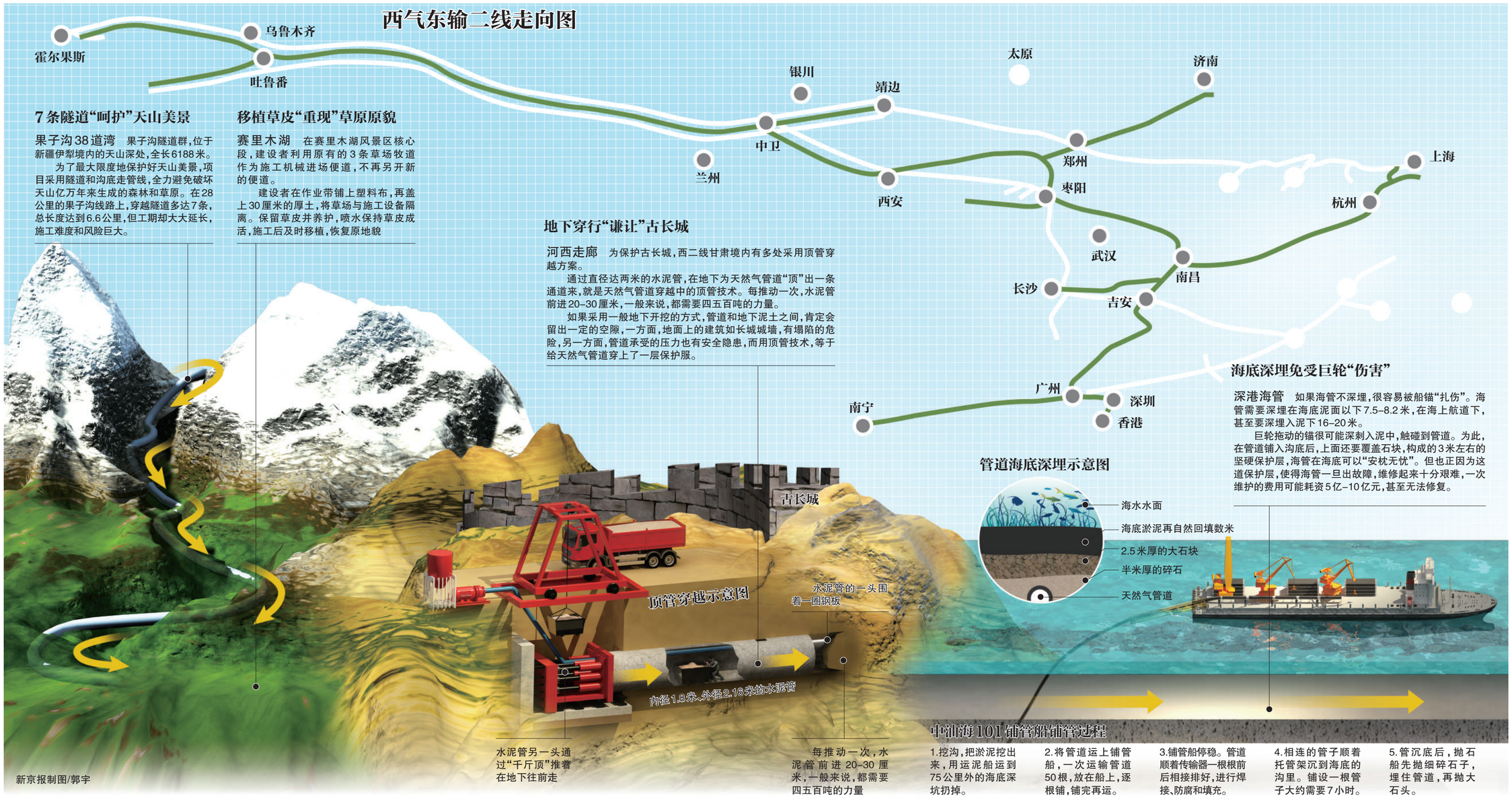
过龙鼓航道的7天7夜，全船的技术骨干几乎都没有合眼。老天也格外眷顾，那几天都没有台风来袭。中油海101铺管船创下了一天铺300米的纪录。

西气东输二线是当今世界最大的管道工程，深港海管工程又是工程最特殊的一段支线，在陆地上蔓延近5000公里的干线，到了深圳将“钻”入海底，“潜行”29公里后，在香港上岸。

管道穿行的海域是世界第二繁忙的黄金水域，为躲避万吨巨轮和船锚，管道必须在海底深埋。比起在陆地，在海底铺设管道要面临更多的挑战：管道埋多深才安全？挖出的淤泥运到哪里才不污染环境？台风来袭怎么避险？在这如此繁华的狭窄的黄金水域施工如何躲避每天数千艘来往船只？

这些难题被管道建设者们一一化解，他们不仅确保了工程建设的安全平稳推进，还在环保方面得到国家相关主管部门的高度赞扬。

□新京报记者 孔璞 深圳 报道



新京报制图/郭宇

责编 李立强 美编 俞丰俊 责校 李新荣