

你给沉管安家 我给你安家

文/张纯纯

去年深秋，你从智利项目部归国，快马加鞭来到大连湾海底隧道项目报到，信誓旦旦地对我说你要干超级工程，给沉管安家。

一直以来你主攻桥梁码头专业，初来乍到就被委以沉管出场方案编制的重任，你跟我说迎难而上吧，不能辜负领导和同事的期望。

今年初春，我们的儿子出生，你还没来得及享受初为人父的喜悦，甚至没有好好陪儿子一天，迎接的是一个接一个的视频会议，一张又一张的测绘图纸，你说忙完这阵就好好陪我们。

在一起的时光总是短暂的，你又忙着踏上复工复产的道路，我们就成了只能依靠微信视频来

缓解思念的“网友”，记得每次视频结束，你都会对儿子说“爸爸很快就回去了”。

今年深秋，大连湾海底隧道工程浮运演练大战在即，你跟我说你很紧张，我知道你为了这场“战役”，前前后后准备了两个月，夜以继日，我只能笑着安慰你，默默地为你加油打气。

记得大连湾首节沉管出场，你详细地跟我讲述了“大家伙”是如何出场，侃侃道来，第一次发现原来你也这么健谈。

12月9日，一清早就收到了你的喜讯，那是凌晨4点，你用沙哑的声音骄傲地跟我说庆祝，记者手里的讲解图是你绘制的，让我千万记得要看新闻，那

时的我方才感受到作为家属自豪感油然而生。

喜悦总是短暂的，当一切归于平静，那句“我很快就回去了”显得格外空洞，这次我没有追问，因为我知道你还有很多工作要做，那都是你热爱的工作。

以前每次视频你都会跟我道歉，说没能陪我和儿子，没能担起作为丈夫的担当。其实我应该感谢你，感谢你践行不忘初心的约定，感谢你为儿子树立榜样，感谢你让我感受到作为一航人的骄傲和自豪。

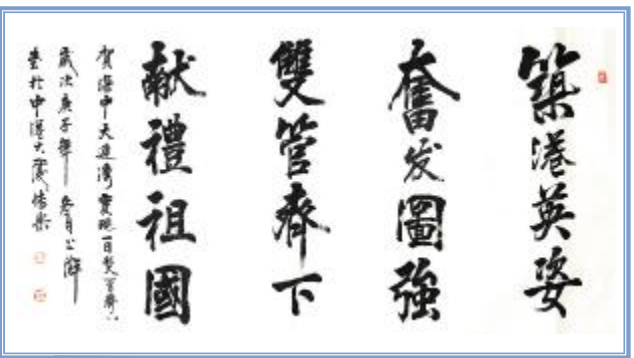
“你给沉管安家，我给你安家。”亲爱的吕先生，你在前线奋战，我在后方等你，等待那个意气风发的少年回家。

符合规范，要求工人返工重做。钢筋笼在岸上绑扎好后将安装到桩基内部作为骨架，在浇筑混凝土后起到稳定支撑作用，“钢筋笼不是主要的受力结构，微小的钢筋间距不会影响效果，拆了重做没必要。”工人试图以自己的多年经验说服孙鑫。

“不行，必须按照要求做！”孙鑫强硬说道，“必须杜绝每一个小错误，才能让整座桥稳固。”在他的坚持下，工人认识到了严重性并且保证今后一定按照要求施工。

在现场忙碌的施工后，孙鑫还常常一整晚都泡在办公室研究提升BIM技术。中山东路项目的施工中深度应用了BIM技术，能清晰直观地模拟展现出施工全过程画面，指导实际施工。他进入项目后刻苦学习建模工艺，两个月前与同事一起代表项目参加青岛市行业性职工技能竞赛——2020年“匠心杯”BIM技能大赛，比赛中他负责现场建模的实操考试内容，成功夺得建模第一名以及总成绩第一名的好成绩。

如今，中砂大桥9号、10号主墩钢塔柱顺利封顶，如两只“中华白海豚”矗立在外砂河入海口，后续主桥合龙及桥面系施工已经紧张开展，孙鑫的磨炼仍在进行。



▲ 书法 付乐

以奋斗者的姿态迎接每一个黎明
不辜负每一个黄昏
炎炎烈日下坚守
披星戴月中行进
在粤东这片充满活力的土地上
每一名参与者
都是努力奔跑的追梦人
我们用心血和汗水
书写着建设者不变的初心

有一种初心叫坚守
咬定目标不畏道路艰辛
有一种初心叫担当
使命必达扛起重工重任

有一种初心叫忠诚
有诺必践永葆奋斗精神
有一种初心叫永恒
追梦路上背负日月星辰

我赞美蓝天白云下
每一个奋斗的身影
就连那机器的轰鸣
也让我怦然心动
在这里
有建设者勇敢的逆行
有青年男女美丽的爱情
有夺取胜利的喜悦
有攻坚克难的曲折
任务越艰巨
越能考验建设者的决心
道路越泥泞
越能留下清晰的脚印
每个人都是新时代的奋斗者
征程漫漫牢记为什么出发
努力奋斗不忘建设者的初心
步履坚定一往无前
劈波斩浪奏响奋斗者的最强音

追梦的脚步永不停歇
我们是自信自强的一航人
越过万水千山
继续跋山涉水
朝着既定目标奋勇前进

奋斗者之歌

文 李 泽

港注明天

中国驰名商标

2020年12月24日

第524期

1989年5月5日创刊

中交一航局第二工程有限公司主办

E-mail: zhugangren@163.com

公司网址: http://www.cccqcd.com

青岛市内部资料准印证 047号

筑港人

ZHU GANG REN

思想坐标 舆论高地
交流平台 文化家园

一南一北 双“管”齐下 我国跨海通道施工再创世界纪录

本 报 讯 12月9日，我国跨海沉管隧道建设史上迎来前所未有的历史性时刻，我国北方首条跨海沉管隧道大连湾海底隧道完成首节沉管安装，实现寒冷地区沉管隧道施工零的突破；深中通道完成E6管节安装，世界最长最宽的钢壳沉管隧道逼近千米大关，再创长度纪录。

一南一北两大超级工程同日完成关键节点，创造了我国乃至世界跨海通道建设领域的新纪录，彰显了我国在跨海通道建设中强大的综合协调、资源统筹及科技研发实力，有效推进东北老工业基地和粤港澳大湾区交通发展。

我国北方首条跨海沉管隧道大连湾海底隧道工程首节沉管成功安装

12月9日，历经17小时的连续作业，公司负责施工的我国北方首条大型跨海沉管隧道集群工程——大连湾海底隧道首节沉管成功沉放海底，与北岸暗埋段实现精准对接，标志着我国寒冷地区首条海底沉管隧道建设实现零的突破。

大连市城市管理局副局长李广波，一航局领导由广君、陈平、潘伟，总技术顾问李一勇，总经理助理、大连湾海底隧道项目部总经理孟凡利，大连湾海底隧道有限公司总经理王际好等出席动员会并全程指挥，公司领导程志磊、张庆文、刘德进，安全总监匡磊参加。

一航局总经理由广君指出，大连湾海底隧道首节沉管安装责任重大、使命光荣希望大家秉持“每一次都是第一次”理念，按部就班稳步推进，将首节沉管平安顺利地安装到位。大连湾首节沉管与深中通道E6管节同时浮运安装，一天安装两个管节、南北通道遥相呼应，彰显了一航局的实力和底气，相信在各方共同努力下，沉管安装定能取得圆满成功，为实现交通强国目标贡献中交智慧和一航力量。

李广波表示，作为超级工程，大连湾海底隧道建成后 will 较大改善大连市南北交通压力，对大连经济和民生的意义重大。项目开工以来，中交建设者发扬吃苦耐劳、拼搏向上的企业精神，克服了大连市两轮疫情的影响，提前完成多个节点，成果来之不易，相信在建设者努力下，大连城市建设必将取得更大辉煌。

8日10:30，在6艘拖轮组成的拖轮编队拖带下，我国首个沉管浮运安装专用施工船组“津安2”和“津安3”拖带E1沉管准时起航。经过2次航道转向，13:29顺利抵达系泊区并开始管节系泊作业；21:20，沉管沉放各项准备工作就绪。9日凌晨3:45，首节沉管与北岸暗埋段完成精准对接。

大连湾海底隧道是继港珠澳大桥、深中通道之后，又一项技术条件复杂、环保要求高的跨海交通集群工程，也是我国首个采用PPP模式投资建设的跨海沉管隧道。隧道全长5.1千米，共由18节沉管组成，此次安装的E1沉管为非标准管节，长135米，宽33.4米，高9.7米，重约4.1万吨。

E1管节施工海域为岩石基础地质状况较差，无法采用全抬升式常规整平船插桩作业，研发团队在国内首创整平船全漂浮式整平工艺，填补了我国跨海通道领域碎石基床整平工艺空白。



大连湾海底隧道首节沉管正在对接。 宋兆鹏 摄



深中通道E6管节对接安装正有序进行。 卢志华 摄

与大连湾海底隧道施工同步，9日凌晨，2000余公里外的伶仃洋上，同样由公司团队负责施工的深中通道顺利完成E6管节对接，建成隧道长度达948.5米，世界最长最宽的钢壳沉管隧道再次刷新长度纪录。深中通道管理中心总工程师宋神发，一航局副总经理吴凤亮，总经理助理、深中通道项目部总经理宿发强出席动员会并全程指挥。

E6为标准管节，长165米，宽46米，高10.6米，重约8万吨，沉放水深超过30米，是由西人工岛斜坡段转为中间段施工的首个管节。

施工中，项目团队依托世界首制沉管运安一体船“一航津安1”，世界最先进碎石铺设整平船“一航津平2”等核心装备，克服多项重大挑战：施工位置距社会航道最近处仅90米，过往船舶闯入施工区域发生碰撞风险增加，船行波对沉管沉放干扰增大，现场东北风达到6级，顶风、顶流顶浪，船机负荷明显加大。E6安装完成后，深中通道建设“保五争六”目标顺利完成，核心装备的强大性能再次得到验证。

深中通道全长约24公里，采用设计时速100公里的双向8车道高速公路技术标准，预计2024年建成通车，中山直达深圳宝安机场将由2小时缩减为30分钟，成为粤港澳大湾区的核心交通枢纽。

（田晋江 宋兆鹏 陈振强）

本期导读

跨海通道专版

详见2、3版



徐毅 摄



徐冰 摄

本报地址：青岛市福州路16号中港大厦

邮编：266071

电话：(0532)58705052

总编辑：刘畅



南北双管一航力量

“报告指挥中心,沉管拉合,水力压接已完成,测量塔及潜水探摸数据均满足设计要求,深中通道第六节沉管与西人工岛完成精准对接。”经过25个小时不停歇地作业,12月19日凌晨3点,一航局深中通道项目副总经理宁进进响亮的汇报声划破苍穹,喜悦的欢呼声击起伶仃洋上的浪花。船舱内一双双浑油疲惫的眼睛霎时恢复了神采。

深中通道是集“隧、岛、桥、水下互通”四位一体的世界级跨海通道集群工程,全长约24公里。其中,海底沉管隧道全长5035米,由32节重约8万吨的巨型沉管组成,是目前世界上建设规模最大的沉管隧道。工程建成后,从中山直达深圳,通行时间由原来的2小时缩短为30分钟,有效推进两岸产业互联互通以及粤港澳大湾区城市群深度融合发展。

“深中通道沉管的顺利对接,体现了中交建设者高质量、高标准的施工能力,也彰显了中国桥、中国隧的建设走上了‘智’造之路。”深中通道管理中心主任王啟铜表示。首节沉管隧道顺利安装,是对中交“大兵团”作战的一次成功检阅,也为深中通道全面推进施工建设打下了坚实基础。

沉管的“蛟龙”进阶路

“一二,一二,起!”在三名起重工的协力下,重约800斤的巨型拉索缓缓抬起。世界最宽的海底隧道沉管正在进行舾装作业,不久它将与西人工岛岛头相接,完成“深海初吻”。

“一次舾装是通过压载水箱,端封门把沉管升级为滴水不漏的‘蛟龙’,二次舾装就是通过安装测量塔、监测设备等,给‘蛟龙’安装一双看清海底水况的‘眼睛’,对沉管浮运的稳定性及安装的精度控制起着重要作用。”宁进进介绍,一次舾装的快速施工得益于水箱结构的“巧”。由于沉管采用钢壳结构,四壁本身具备

良好的防水性,只需在两侧增加木板挡墙就能围成一个水箱,极大减少了施工用料。“这项工艺是我们独创的,业内首次使用,目前正在申请专利。”

9层楼高的测量塔冲出甲板高耸入云,测量主管锁旭宏正透过全站仪,确保每一次安装精准无误。“塔内装有GPS和国产北斗等定位系统及姿态设备,可以通过实时测量数据计算沉管三维动态,指导毫米级对接。”为了确保测量塔和沉管的精准契合,主管测量员锁旭宏设计了两套“三角板”,一套用于底座定位,另一套用于测量塔制造,顺利解决了测控问题。

在密闭的沉管内部,施工人员赤手运输重达40斤的驱动头,驱动头是沉管与外海联通的唯一途径,通过控制阀门实现压载水箱灌水、排水,起到控制沉管上下浮动的目的。除了管内监测,船管拉索受力监测也是保证整个浮运安装安全性的重中之重。

“由于浮运距离远,一体船体型庞大,且船体机械设备集中在船尾‘头轻脚重’,仅靠四个吊钩无法保证沉管稳固。”工程部副部长朱岭介绍,通过专家研究论证,团队在6个支墩处各增加4个巨型拉索,达到船管深度合体的效果。同时,每个拉索上焊有应力计,并发明动态信号采集信息系统,将拉索在内的100多个监测点信息,进行可视化分析,且在沉管内装有静态监测系统,在对接后继续监测管内状况,全生命周期保驾护航。

敲开伶仃洋的“大门”

首节沉管在桂山岛预制场进行舾装作业后,与世界首制自航式沉管浮运安装一体船“一航津安1”合体,蓄势待发。这是世界最长、最宽钢壳混凝土沉管隧道和世界首制沉管浮运安装一体船的首次作业。

浮运是沉管安装的一大挑战。从桂山岛到西人工岛,要途经1.5公里的预制场支航道、5.5公里的榕树头航道以及19.2公里的伶仃航道,经过7次航道转换后,才能抵达目的地。“航行充满变数,一旦出现意外,后果是不可逆的。”面对每月只有两次、每次只有三天的安装窗口期,宁进进不敢掉以轻心。

外海作业,瞬息万变。随着河道变窄,茫茫碧波被黄沙翻涌取代,所有人不由地紧张起来。

“接最新通知,中滩航道出现树桩等漂浮物,请尽快处理。”

“收到,已派清障船搜寻。”

浮运过程中,首节沉管相对较短,受连接位置影响,是唯一对接端在船头的管节,虽然覆盖有保护罩,但逆流水速快,一旦撞上漂浮物,所有努力都将白费。“有时候漂浮物会沉到水中,再加上水浑看不见,这给搜寻工作带来很多麻烦,我们只能谨慎再谨慎。”船长王学峰说。

编者按

12月9日,我国北方首条跨海沉管隧道——大连湾海底隧道,完成首节沉管安装,实现寒冷地区沉管隧道施工的突破,同日,国家“十三五”重点工程——深中通道,顺利完成E6管节安装,世界最长最宽的钢壳沉管隧道逼近千米大关,再创长度新纪录。一航人依托自主研发的系列精良装备和成套核心技术,助力南北两条海底沉管隧道实现同日精准对接,创造了我国乃至世界跨海通道建设领域的新纪录。

除了自然因素,小渔船也时常来“凑热闹”。虽然已经发布了封航信息,但是仍有不明情况的渔船误入航道。“前方出现多艘渔船,降低航速!”为避免相撞,王学峰立即下达指令。一体船体型庞大,在航行中惯性大,突然减速相当于急刹车,低速下船舵的效力也会降低,不到万不得已,轻易不走这一步。

就在等待渔船驶离航道的同时,横流突然增大。此时,一体船与航线的倾斜角度持续扩大,极易跨出航道搁浅。好在船机总指挥林祥标凭借多年经验,指挥船机加大侧推力度,总算稳住了船只。

一路有惊无险,终于进入新建浮运航道和中滩之间的转向区,预示航行进入尾声,但同样也进入了最危险的区域。此处的转向角度为56度,且处于深水区,水流速度变化概率较大。一体船刚刚驶入转向区,突如其来的骤增流速给船体转向带来极大阻碍,船体必须实时根据浪涌做出应急响应,才能保证沉管平稳。

面对复杂的水况、加速的水流,林祥标果断决定将定向方式由DP模式切换为手动操作,成功突破转向区的“考验”。傍晚,一体船顺利到达西人工岛附近,与西人工岛静静对视。

安稳入海进“婚房”

6月16日下午6点,一体船进入系泊阶段。一体船熄灭发动机,依靠绞车作用缓慢绞移。由于体量大,导流堤内空间狭窄,绞移时长达6.5小时。22时30分,一体船抵达既定位置,首节沉管顺利移动到西人工岛对接端10米处。海下就是为首节沉管打造的“婚房”,“海底初吻”更近一步。

17日上午6时,E1管节正式沉放,此时距离一体船出坞已有30余个小时。黎明朦胧中,指挥人员发出清晰的指令,潜水人员再次就沉管与隧道连接的端口是否就绪,上下轮流观察沉管的对接距离。他们已“身经百战”,即使面对不规则的E1管节,仍然胸有成竹:“我们对每一步流程熟练得就像换螺丝钉一样。”一名技术人员笑着说。一个小时、两个小时过去了……指挥室里,所有人都绷紧了神经,轮岗休息的人员也回到甲板上,谁都不想错过见证历史的时刻。

17日上午11点45分,历经34个小时的出坞、浮运、系泊、安装,深中通道沉管隧道首节沉管与西人工岛暗埋段顺利实现对接,完成了“海底初吻”。E1沉管安装宣告岛隧连接的“转折点”正式建立起来,为后续沉管安装奠定了基

础。检测结果显示,E1管节各项对接数据均符合设计要求,深中通道沉管隧道啃下了一节“硬骨头”。“事实证明我们的技术方案是成功的,我们的装备群是可靠的,实现了一体船的设计要求,所有的动作都是按照我们的规定来的,效果很好。”宁进进感慨道。

陈振强 徐竹枫

跨海通道专版

将海底隧道施工引入智造时代



E6管节出运安装 卢志华 摄



▲大连湾海底隧道首节沉管出运安装,“津安3”上的工作人员专注地控制管节沉放。 梁兆鹏 摄



▲深中通道沉管浮运期间,一体船船员在甲板上观察航道情况。 陈振强 摄

在北国打破冰封纪录

“报告总指挥,大连湾海底隧道首节沉管安装工作已全部完成,经测控系统数据显示,各项指标均满足设计要求。”历经17小时的连续作业,12月9日凌晨3:45,大连湾海底隧道项目第四工区经理王殿文的汇报声铿锵有力。一

日凌晨3:45,大连湾海底隧道项目第四工区经理王殿文的汇报声铿锵有力。一

日凌晨3:45,大连湾海底隧道项目第四工区经理王殿文的汇报声铿锵有力。一

“报告总指挥,大连湾海底隧道首节沉管安装工作已全部完成,经测控系统数据显示,各项指标均满足设计要求。”历经17小时的连续作业,12月9日凌晨3:45,大连湾海底隧道项目第四工区经理王殿文的汇报声铿锵有力。一

日凌晨3:45,大连湾海底隧道项目第四工区经理王殿文的汇报声铿锵有力。一

日凌晨3:45,大连湾海底隧道项目第四工区经理王殿文的汇报声铿锵有力。一

自主创新填补行业空白

拉合磁致位移传感器内置外用位移双通道双保障系统,两船四角吃水集成可视化专用监视软件、沉管水箱液位传感器冗余双架构回路可视化软件,沉管安装船“津安3”控制室大屏上显示的一个个专业软件,让时隔三年后再次登船的专家领导惊喜万分。

“这些技术都是在港珠澳大桥建设经验的基础上设计升级的,也结合了大连湾海底隧道实际情况,目的就是全力做好18节沉管的安装工作。”四工区总工程师尚乾坤介绍。为了研究这些技术,局内专家和项目部技术人员组成的研发团队可没少吃苦头,工区测量队长徐良、设备部副部长王富敬、技术主管吕护生等人组成的攻关小组几乎常驻在了安装船上,根据计划安排逐项梳理,自主开发的工程施工作业化软件解决了一系列技术难题。“在港珠澳的时候,大多数工作都要靠人在对讲机里喊。一个沉管安下来,好多人的嗓子都哑了。有了这些软件,能够实时查看安装船位置变化。创新让施工变得科学高效还能保护嗓子。”王殿文笑着说。

为确保沉管的顺利对接,研发团队历时六年多时间攻关,科研立项25个,完成专项施工方案140项,首节沉管尤为特殊,克服了对接端水域狭窄、带缆方式繁琐、沉管纵坡大、安装精度要求高等诸多技术难题。正式安装前,施工团队对安装船舶及操作系统进行了适应性升级改造,并组织了1次浮运空载演练、5次沉放重载演练、8次系泊演练,确保首节沉管运输安装万无一失。

“我过去看看。”王富敬再次请缨。但此时沉管已下沉3米多,两船之间布设的缆绳交集,锚艇无法进入,主副船之间30米的距离仿佛天堑横亘在人们心中。“潜水那边有浮排,划过去吧!”就在大家一筹莫展之际,吕护生提议。“现在外边风平浪静,完全没有问题。”工区副经理赫亚锋响应道。

经过向总指挥孟凡利请示,王富敬重新“披挂上阵”,两名经验丰富的船员与他一起乘浮排过去。经过细致排查,发现L4绞车电机控制逻辑中的闭环断开,绞车电机实际转速与速度给定偏差过大,为避免进一步损伤电机,此时驱动单元进入自我保护机制,变频器板卡报错,导致绞车停止工作。在船员协助下,故障终于顺利解决,沉管安装工作恢复正常。

9日凌晨3:45,历时17个小时15分钟的沉管浮运、系泊、安装,大连湾海底隧道首节沉管与北岸暗埋段完成精准对接,首战告捷!

包裹,绞车液压站移至机舱,甲板设备定制了防寒篷布,行走通道铺设防滑垫等措施,确保船舶在冬季施工不受影响。

12月8日,即便晴空万里,风平浪静,却寒气逼人,涌浪打上管顶很快结冰。安全员吕良鹏丝毫不敢懈怠,围着管顶转圈巡逻,生怕出一点问题。另外一个匆忙的身影,是在管顶来回穿梭的“全国劳模”管延安。在沉管安装前3天,他带领舾装班,起重班对E1管节的管内和管顶舾装件进行多轮细致的检查。他将“每一次都是第一次”的理念,延续到了大连湾海底隧道建设中,“一会将拉合系统启动试一下,晚上太冷了别冻住。”

果不其然,在调试过程中就发现了拉合单元的液压泵站无法启动,将联轴器打开后里面已经结了将近5厘米厚的冰,把联轴器死死的卡住了,经验老道的管延安仅仅用一壶热水和一个螺丝刀,就将问题轻松解决。

“在超级工程面前,所有的小问题都必须当成大问题来考虑。”管延安不时提醒着大家。

有惊无险成功安装

““津安2”M6绞车出现故障,请紧急察看!”上午10点30分,浮运编队出征不久,突然出现的故障让人有点始料不及。“收到,马上过来。”不到两分钟,王富敬便到达“津安2”绞车变频间,他通过运用绞车控制专用监视软件在线诊断发现,通讯总线掉站,变频器控制板损坏。在更换了变频通讯控制板后,绞车终于恢复正常,从问题出现到解决仅仅过去了十分钟。

好事多磨。23点30分,沉管沉放已经进行了2个多小时,还有1米左右就要着床之际,操作手发现沉管调坡过程中,主船“津安3”无法正常控制副船“津安2”上面的L4绞车。十分钟、二十分钟,半个小时……等待总能把时间拉长,从开始浮运到现在,已经过去了将近14个小时,“津安2”的工作人员却始终没有找出故障原因,控制室中的气氛变得愈发凝重。王殿文深知,再这么耗下去,对大家体力和心理的考验将再上升一个级别。

“我过去看看。”王富敬再次请缨。但此时沉管已下沉3米多,两船之间布设的缆绳交集,锚艇无法进入,主副船之间30米的距离仿佛天堑横亘在人们心中。“潜水那边有浮排,划过去吧!”就在大家一筹莫展之际,吕护生提议。“现在外边风平浪静,完全没有问题。”工区副经理赫亚锋响应道。

经过向总指挥孟凡利请示,王富敬重新“披挂上阵”,两名经验丰富的船员与他一起乘浮排过去。经过细致排查,发现L4绞车电机控制逻辑中的闭环断开,绞车电机实际转速与速度给定偏差过大,为避免进一步损伤电机,此时驱动单元进入自我保护机制,变频器板卡报错,导致绞车停止工作。在船员协助下,故障终于顺利解决,沉管安装工作恢复正常。

9日凌晨3:45,历时17个小时15分钟的沉管浮运、系泊、安装,大连湾海底隧道首节沉管与北岸暗埋段完成精准对接,首战告捷!

田普江 梁兆鹏