

长虹横贯安海湾

——中国铁建大桥局福厦高铁建设纪实

□ 李澍彤/文 张伟/摄

前言

春季的安海湾，海风拂面，白鹭齐飞，海天相连。福厦高铁安海湾特大桥横跨海湾，形似扇贝的两座桥塔高高耸立，船只不时地从桥塔之间穿行而过。大桥，凝聚着科技，承载着时代速度，寄托了“海丝文化”，正以完美的雄姿，似一道长虹横贯于蓝色海湾。

建省内第一条设计时速350公里的高速铁路，也是全国第一条跨海高铁。中国铁建大桥局承建第7标段，全长32.21公里。主要包括路基、桥梁、隧道、无砟轨道、箱梁预制架设等施工任务。其中安海湾特大桥、蔡营隧道为全线控制性工程。在这一片蔚蓝海湾，工程建设者勇毅攻坚，穿山越海，奏出新时代高铁建设的高亢交响。

福厦高铁安海湾特大桥最后一节钢箱梁吊装完成



一分部项目经理邢天明接受央视等多家媒体采访

攻坚克难扫除“拦路虎”

2017年9月项目进场。中国铁建大桥局成立指挥部，自此建设者在没有硝烟的鏖战中逐个扫除障碍。

征地拆迁不啻于一项工程。标段内征拆量大，征地难度极大。局指和分部上下联动，成立专项征拆工作小组，主动出击，划分轻重缓急，并通过开展党建共建、军民共建活动，合力促征拆。一分部党支部书记施海涛介绍，安海湾大桥就有两个“钉子户”，一个是引桥桥墩处的6层居民楼，还有一个是海西石材城的填海造地区域，处于5个墩台以及海上施工唯一的进场通道。一分部及早介入，通过数月不断努力沟通，终于为大桥施工开辟了顺畅通道。

蔡营隧道全长3250米，是厦门指挥部管段内最长隧道。隧道所处区域属于剥蚀低山区，地质条件复杂，部分区域穿越破碎带，是一项难啃的“硬骨头”

工程。局指挥部副指挥孟万隆介绍，施工到隧道中间区域时，下穿一段山坳，距离隧道洞顶最近不到10米，有135米长的浅埋段，而且围岩破碎，施工风险非常大。在施工中，他们变更了原设计采用长管棚预支护的施工方，采用地表注浆对地层进行加固，既保证了安全，工期也由原计划6个月缩短到2个月。

泉州南站西面有一座长113.15米的框架中桥，上方斜交并下穿高速公路，还有一座市政大桥横跨最上方，三层交错，施工极其复杂。施工时为了最大限度降低对高速公路车辆通行的影响，进行半幅封闭施工，深基坑开挖采用分节施工，控制性爆破，同时将市政老桥拆除重建。建设单位要求必须在2021年春运前恢复高速正常通行。时间紧迫，项目加大人力投入，200多名施工人员昼夜施工，历时7个月实现通车目标，也为架梁打开了通道。



安海湾特大桥176号主墩钢箱梁成功下放

技术创新打造“金刚钻”

俗话说“没有金刚钻别揽瓷器活”，桥梁专业技术是集团的“金刚钻”，安海湾特大桥就是一项精雕细刻的“瓷器活”。

大桥全长9.46公里，其中跨海段长1.56公里，主桥为650米双塔双索面钢-混结合梁半漂浮体系斜拉桥，主跨300米，主塔高126.9米。

大桥跨越主航道，引桥跨越多条省道及高速公路，跨海海域起伏大，施工区周边有多个水产养殖区。所处区域季风风力大、台风影响大。局指挥部成立劳模创新工作室，组织技术交流培训，集团专家帮扶，技术攻关小组不断攻克技术壁垒，优化施工方案，创新施工方法，解锁一道道施工

难题。在大桥两个主墩施工中，没有采用常规的钢箱梁施工方法，而是创新采用了无封底混凝土-混组合箱梁施工，经原位拼装后进行整体下放。所制吊箱长35米、宽24米、高7.7米、重约1400吨。这个庞然大物历时两个月才拼装完成。拼装后，实施整体下放。整个吊箱在海风、波浪、浮力等多种自然因素影响下，准确无误地穿过20根直径为3.1米的钢管筒，犹如在碧波荡漾的海上“穿针引线”。

大桥主塔钢-混结合梁施工是“重头戏”，主跨梁施工采用架梁吊机同时吊装钢梁及混凝土桥面

板，而边跨梁施工方案却困扰着技术人员。一分部经理邢天明介绍，因边跨所处浅滩养殖区域，潮涨潮落，大型浮吊及运输船无法进入。原设计方案双悬臂拼装施工无法实现。一分部总工白昌杰介绍，经研究比选，采取两种施工方法。两侧各19节钢梁采取不带导梁顶推施工；混凝土桥面板通过自行研制一套吊设备进行吊装铺设。

大桥施工攻克了潮汐区围堰、大直径深水桩基、主塔钢梁定位、浅滩区钢混结合梁吊装等施工难题，丰富了跨海桥施工经验，已取得专利11项，形成工法5项，取得软件著作权1项，科研立项3项，获得五小成果10多项。



福厦高铁安海湾特大桥合龙

打造精品确保“时速350”

国铁集团将福厦高铁定为“智能铁路”试验线，东南公司提出“精品工程，智能福厦”的建设理念和“八高九建”的建设要求，打造高铁新典范。

项目上场就编制了标段的“精品工程，智能福厦”实施细化方案。根据业主提出的“以工法定工装，以工装保工艺，以工艺保质量”原则，项目采取“试验先行、首件许可、样板引路”措施，进行质量管控，在标段内应用82项新工艺、新工装，创建“标准工地”“样板工程”“示范工点”，全力打造精品工程。

局指挥部安全总监兼安质部部长房刚介绍：“福厦高铁全线要创精品工程，业主检查考核多，我们一般都提前进行自检，将通病和隐患在整改中消除。在无砟轨道施工中，先进行线外试验段施工，

达到标准后，再进行线路施工。”安海湾特大桥是首次在跨海桥施工中采用无砟轨道，施工质量要求更高。项目部召开多次技术评审会、施工专项会，进行详细部署，精准施工，确保列车时速350公里跨海过桥不减速。

安海湾特大桥处于重度海洋腐蚀环境，为避免大桥受到腐蚀，国内首次采用高镍系耐海洋大气腐蚀环境的耐候钢，钢梁外表采用石墨烯纳米防腐涂层，确保大桥耐久超长寿命；采用BIM技术，优化主体及临时结构设计；采用泥沙分离器、混凝土超灌提醒仪、智能温控系统等，大大提升了桩基及大体积混凝土施工质量；在箱梁预制过程中，结合预埋件定位、橡胶棒安拆、自动喷淋养护、智能张拉压浆，实现智能化、标准化预制箱梁施工；在隧道开挖

中应用“三维激光影像扫描仪”，全方位监控，超前预报，避免超欠挖。

安海湾特大桥成桥线型控制难度大，施工精度要求高，在钢梁制造精度、拼装精度、索力控制精度以及测量精度上，以高标准进行控制。大桥主塔为H形曲线造型，施工中需要进行不断细致调整。重达14吨的钢锚梁定位安装精度控制达到3毫米以内。为确保大桥线型精准，他们进行实时监控，并选择在晚上测量。

质量过硬，标准可鉴。业主在标段内举办过5次现场观摩交流会，安海湾特大桥墩、草洪塘特大桥墩、晋江制梁场、70号路基成为吸睛的样板亮点工程。项目多次获得绿牌奖励，信用评价多次取得A级。



福厦铁路南靖隧道正在进行洞内无砟轨道施工

熠熠闪亮的“灯塔”

同台竞技，勇者胜。福厦高铁建设标准高，全线共10个标段，每个标段都各怀绝技，不可小觑。项目单价低标准高，面对多重压力，人称“工作狂”的局指挥部指挥崔淑斌说道：“要有一种不惧的精神，看到的就是机遇，如果没有这种精神，那看到的则是困难。”

局指挥部和分部上下同心，整个项目团队就像一家人，两级管理层协同管控，崔淑斌和书记郭崇强，事无巨细，率先垂范，对施工现场了如指掌，如同“定海神针”，亦如闪亮的“灯塔”，带领团队迎难而上，永不言弃，愈挫愈勇，不断取得突破。几度春秋，风雨无阻，终见彩虹。

福厦高铁7标项目在4年多的施工过程中，创誉颇丰。项目部获得业主“标准化项目部”“先进集体”“劳动竞赛优胜单位”等荣誉；获中国铁建“标准化工地”“2020年度重点工程项目劳动竞赛综合优胜单位”称号；一分部荣获中国铁建“2021年度重点工程项目劳动竞赛综合优胜单位”称号。



福厦高铁安海湾特大桥合龙全景