



黄茅海跨海通道正式通车后，车辆行驶在黄茅海大桥上。



黄茅海跨海通道主塔被誉为海上“小蛮腰”（本版图片来源：新华社）

跨越黄茅海 通“珠”达“江”深融大湾区

——黄茅海跨海通道通车试运营

广东建设报记者 蒋雯菁

既有“颜值”又有“料”
海上“小蛮腰”纽通四海

从2020年6月6日打下首根钢管桩道，到2024年11月25日通过交工验收，历时一年半筹备、四年半建设的黄茅海跨海通道，远看如婀娜多姿的少女，蜿蜒起舞于黄茅海海域之上，为加深珠海和江门两地联结牵起友谊之手。有网友赞叹：这是国内少有的兼具艺术感的桥梁！

在设计方面，黄茅海跨海通道最令人瞩目的是形似著名地标性建筑“小蛮腰”广州塔。这些主塔设计线条灵动，塔的底部直径18米，中间最细位置8.5米，塔顶直径11米，整个设计风格以“圆”为主基调，凸出极简、优雅的建筑风格。据黄茅海跨海通道管理中心主任朱超介绍，创新采用“小蛮腰”独柱塔的风格设计，能够有效减小桥墩的阻水率，提高桥墩的防撞能力，同时该断面还能使风对结构的影响变得最小，兼顾了抗风、防洪、安全、美观等优点。

参与项目建设的保利长大工程有限公司（以下简称保利长大）也为海上“小蛮腰”的诞生贡献了智慧力量。保利长大黄茅海跨海通道T5标项目总工程师谭海雄向记者表示，他们组建了“曲面塔柱造型”“混凝土品质升级”“塔柱控裂攻坚”3个技术突击队，对独柱塔“变截曲面”智能建造、混凝土质量、塔柱裂缝病害等3个难题开展攻关，最

终首创曲线独柱智能液压爬模成套技术，将260多米的塔柱施工误差精确控制在2毫米以内，最大程度实现了塔柱精准“长高”，助力世界跨径最大的三塔公路斜拉桥建造。

除此之外，该项目还有另一技术新亮点，就是首次应用了全离岸海洋环境下TY型墩施工技术。TY型墩作为一种整幅式复合墩，将常规设计的两根墩柱合并成一个，因结构形成T和Y字母的复合字形而得名。黄茅海跨海通道项目中的黄茅海大桥和高栏港大桥的辅助墩、过渡墩以及中引桥墩均采用整幅式TY型桥墩，这种设计不仅减少了桩基和墩身数量，显著提升桥墩的防撞能力，还与海上“小蛮腰”主塔的设计风格保持一致，达到美观稳定的效果。

作为技术革新先锋，黄茅海跨海通道在国内首次创下了七项创新技术。除了上述两项“首创”外，该项目还首创了海中超大跨多塔斜拉桥高性能结构体系及减震耗能装置，首次提出了分体钢箱梁颤振涡振气动控制措施，首次构建了双曲面异形索塔设计—施工一体化技术体系，改进了超宽分体钢箱梁施工线形控制方法，建立了基于单北斗的跨海精密控制测量技术，实现了快速、优质建造。

AI技术赋能
为安全运行保驾护航

庄光阳是一名战斗在各大“超级工程”的测量老兵，先后服务于港珠澳大

桥、清云高速肇云大桥、黄茅海跨海通道等多个重点项目。鉴于黄茅海跨海通道项目海难引桥复杂的地质状况及区域条件，测量控制网的工作成为重中之重。

迎难而上、步步为营，庄光阳团队摸索新的测量方法及技术，确保项目测量控制网的可靠及高精度要求。基于测量机器人高精度性能及先进观测系统，经内业处理计算，该项目跨海高程传递各项指标满足二等规范要求，其中闭环合差只有0.4mm，比常用绣花针直径更细。对于黄茅海大桥三主塔导线测量控制网的布设，数据成果显示长约1.7公里的导线，角度闭合差只有3秒，相对精度高达二十分之一，远超公路二等规范精度要求。

用好智能机器人新技术，当好海上“绣花针”，庄光阳和他的团队，用手中的仪器测经纬、绘蓝图，为确保超级工程建设精度“把脉问诊”。

超级工程建成后如何保障运行安全？据项目机电工程施工承建单位广东新粤交通投资有限公司负责人介绍，黄茅海跨海通道主线桥梁植入了雷视融合和AI智能分析技术，采用智能融合感知设备，可实现对跨海大桥全要素实时数字孪生展示，能有效减少交通事故发生，提升运行效率。

此外，作为黄茅海跨海通道的委托营运单位，广东交通实业投资有限公司西部沿海分公司打造了一支专业化管理团队，收费、路政、养护、监控等部门人员24小时坚守岗位，构建多部门联动

的“多位一体”协同保障体系，全力保障全线运行安全畅通。同时，交通、海事、航道、应急等部门共同开展“水路联巡”，提升桥梁的安全管理能力。此外，路运一体化、路政电子巡查、雷达事件检测、桥梁防撞预警、交通监控等智慧系统集成平台，通过科技赋能，为广大司乘人员出行安全保驾护航。

串联港澳珠江多地
加速湾区融合步伐

听闻黄茅海跨海通道已经通车，长期在珠三角从事物流运输行业的港商廖先生赶紧打开地图查看。他惊讶地发现，在港珠澳大桥、西部沿海高速的“双重加持”下，“香港—珠海—江门—粤西”已经打通连成一条“路通财通”的黄金通道。

“江门台山既是我的老家，也是我生意往来的重要城市，现在1个小时就可以实现从香港到台山，大大缩短了物流时间，降低运输成本，这对我们来说是一个重大利好消息。”廖先生兴奋地说道。

长期以来，珠江口西岸城市的经济发展水平与东岸城市存在较大差距，因此也有不少关于江门属于“泛珠三角”的讨论。江门内部这种“温差”也十分明显。在东部，高速公路、轨道交通、快速路密集分布，交通设施较为完善，通往深圳等大湾区核心城市更加便捷。西部的台山、开平、恩平等地，高速公

路和轨道交通的密度较低，一定程度上影响了经济发展水平。

因此，江门定调要抢抓“大桥经济”的历史机遇，通过跨海、实现跨越，拥抱港澳、加速融合。如今，黄茅海跨海通道的建成，与深中通道同向发力，使江门进入跨越式发展的“双通道”新阶段。这将极大地改善江门西部地区的交通状况，提高与深圳、香港等大湾区其他城市的交通便捷性，促进区域间人员、货物、资金、技术、信息、数据等要素的畅通流动，深化区域合作。据悉，“大桥经济”的预期效应吸引了大量企业落户江门，促进了江门与香港、澳门、深圳、珠海、中山等城市的深度合作，不断扩大“朋友圈”。2023年，江门引进投资超亿元项目430个，计划投资总额超2100亿元，工业投资超1000亿元。

对于“中国第一侨乡”台山来说，黄茅海跨海通道的开通，为越来越多的港澳同胞回乡创业、就业、探亲、旅游提供了更便捷的新通道。

来自澳门、祖籍台山的刘女士在开通之日就迫不及待地和朋友踏上“翻山下”的跨海通道，打算来一场寻找故乡味道的回忆之旅。她旅途中一座古色古香的“侨乡碉楼”吸引了目光，这是位于江门台山市的黄茅海服务区。

仔细观察，黄茅海服务区建筑整体风格以“侨乡、碉楼”为基调，大幅运用罗马柱、拱形门窗等中西合璧设计风格，彰显江门碉楼特色。内装饰以复古

风格为主，将侨乡的传统建筑文化和自然环境特色与现代室内装饰艺术相结合，充分展现侨乡文化的自信、开放、包容。目前，这个具有五邑特色的黄茅海服务区成了黄茅海跨海通道一道亮丽的风景线，预计将成为来往游客的网红打卡点之一。

去年《狂飙》带火江门，全年接待游客近2280万人次，旅游收入超250亿元，新通道的开通对一路“狂飙”的江门文旅产生将带来积极影响。“接下来我们计划去赤坎古镇走走，领略一下真正的开平碉楼风采，尝尝台山的五味鹅和海鲜。”刘女士表示。

在中山居住、珠海工作的郑先生同样在谋划旅游大计。“以前周末只能去邻近的城市逛逛，现在可以实现一天走遍澳门、珠海、江门三座城市，十分适合像我这样只能挤出周末时间简便出行的‘打工仔’。”深中通道和黄茅海跨海通道接连开通，使得更多的旅游场景和路线变得触手可及。有专家预计，随着港车北上、澳车北上政策的深化，黄茅海跨海通道的开通将使得一批港澳游客往珠江西岸分流，把江门作为休闲旅游的第一站。

记者了解到，由于黄茅海跨海通道项目正处于通车试运营阶段，目前暂免道路通行费用。关于未来如何收费，广东省发展和改革委员会于12月30日就黄茅海跨海通道车辆通行费收费标准举行听证会，拟定车辆通行费收费标准为33元或34元/标准车次。

跑出加速度！ 黄茅海跨海通道大事记

2020年

- ★ 6月6日，开工建设；
- ★ 12月16日，土建主体工程开工建设；

2021年

- ★ 6月29日，主桥桩基全部完成；
- ★ 12月31日，主墩承台和塔座完成；

2022年

- ★ 8月8日，狮山隧道贯通；

2023年

- ★ 4月18日，五座主塔全部封顶；
- ★ 8月15日，象山隧道贯通；

2024年

- ★ 3月20日，高栏港大桥合龙；
- ★ 6月19日，黄茅海大桥合龙；
- ★ 10月29日，全线铺装完成；
- ★ 11月14日，黄茅海大桥完成动静载试验；
- ★ 11月25日，通过交工验收；
- ★ 12月11日，建成通车。

催生创新力！ 国内首创七大创新技术

01 首创双曲面独柱式钢筋混凝土索塔新结构；

02 首创海中超大跨多塔斜拉桥高性能结构体系及减震耗能装置；

03 首次提出分体钢箱梁颤振涡振气动控制措施；

04 首次构建双曲面异形索塔设计—施工一体化技术体系；

05 研发全离岸海洋环境下TY型墩施工技术；

06 改进超宽分体钢箱梁施工线形控制方法；

07 建立基于单北斗的跨海精密控制测量技术。