

广东湾区交通建设投资有限公司陈炳耀工程师 获第二届对话青年桥梁人“五四”特别活动提名

陈炳耀工程师与桥梁的故事：陈炳耀 2016 年毕业于同济大学桥梁工程系，毕业后即加入了深中通道管理中心，参与桥梁工程建设管理工作，全过程参与深中通道伶仃洋大桥（主跨 1666m 世界最大跨径全离岸悬索桥）的主体工程建设管理工作。2023 年 5 月，陈炳耀调入广东湾区交通建设投资有限公司，目前负责狮子洋通道狮子洋大桥（主跨 2180m 世界最大跨径双层钢桁梁悬索桥）建设管理工作。

一、深中通道伶仃洋大桥

伶仃洋大桥建设于珠江口开阔水域、属强台风频发区，抗风需求超过已有同类型桥梁；同时，伶仃洋大桥跨径大、刚度小、阻尼低，如何充分提升伶仃洋大桥的抗风性能以匹配该区域的抗风能力需求，是伶仃洋大桥设计成立与否的关键前置条件。为此，陈炳耀主动牵头组织 4 家国内知名桥梁抗风研究高校及伶仃洋大桥的设计、咨询团队形成合力，系统性比选、吸纳了西堠门大桥、南沙大桥等国内外的同类型悬索桥的建设与设计经验，从加劲梁设计断面优化的源头着手，将诸多抗风措施组合应用至伶仃洋大桥中并开展了大量的风洞试验，最终成功研发了“整体钢箱梁+水平导流板+上稳定板+高透风率栏杆”的组合新型气动控制技术，首度将大型悬索桥的颤振临界风速提高至 88m/s 以上，有效满足珠江口建特大桥的抗风需求。

2018年1月初，深中通道桥梁工程完成施工单位招标工作，项目桥梁工程正式转入施工建设阶段，陈炳耀担任伶仃洋大桥标段工程师一职。施工单位进场之初，伶仃洋大桥桥址尚且是一片汪洋，为克服仅能通过交通船舶前往施工现场、开展施工的难题，陈炳耀联同参建团队，积极吸收同类跨海通道的建设经验，提出了“海域施工陆域化”的建设理念，大规模搭建海中生活、施工平台与长栈桥，以求实现在海中如同陆地施工一样便利的目标。同时，陈炳耀主动前置管理的环节，进驻到海上生活平台中，与施工单位、劳务队伍等同仁同住、同吃、同穿，每天伴着钻机、船舶、设备工作的轰鸣声入睡，只为力求渗透进大桥建设的每一个环节、每一道工序中，全程伴随了大桥大临工程、桩基、塔柱、锚碇等每一个关键节点的顺利完成。

2022年2月15日，伶仃洋大桥完成了先导索过江，大桥跑步进入了上部结构施工的快车道，工序衔接、转换较之前下构施工时明显提速，工作节奏、强度、难度均显著提高。为有效应对上部结构施工的特点，陈炳耀提前系统性自学了同类型悬索桥上部结构施工的相关资料，同时充分发挥、挖掘项目参建团队的经验与资源，立足施工现场实际，放低姿态多发问、多思考、多总结，力求以最短的时间熟练并理顺伶仃洋大桥上部结构施工工作。2022年5-9月，时值珠江口夏季酷暑，陈炳耀为摸清、管好大桥核心构件主缆的架设工作，主动克服不良气候条件影响，联同参建团队晚上全程跟随调索工作、在猫道上等待调索窗口期以优质完成调索工作，最终顺利于9月下旬完成199根主缆索股的架设工作。



图 1 陈炳耀首次走进贯通后的伶仃洋大桥猫道

2023年1月12日，伶仃洋大桥正式开展钢箱梁吊装工作，转入主体工程最后一道工序。伶仃洋大桥主跨一跨跨越珠江口最为繁忙的伶仃航道，必然会对伶仃航道的通航造成一定影响，航道内吊梁涉及海事、港口等多方管理部门的协调、沟通工作难度较大。为此，陈炳耀组织施工单位系统性编排了大桥的吊梁计划，以总计划为基础，以周计划为单位及时发布，结合天气预报3天动态刷新、预告，力求将伶仃洋大桥吊梁对珠江口的航运影响降到最低，安全、优质、高效完成大桥213片钢箱梁吊装合龙工作，日均吊梁数量超过2片/天。

回顾伶仃洋大桥的整个建设过程，陈炳耀亲眼见证了伶仃洋大桥从图纸逐步成为现实的过程，更是其专业知识储备获得了长进的过程，陈炳耀与伶仃洋大桥是一对共同成长起来的好兄弟。



图 2 陈炳耀联同参建单位完成伶仃洋大桥放样工作

二、转战狮子洋大桥，攻关悬索桥里程碑工程

完成伶仃洋大桥钢箱梁吊装合龙后，陈炳耀调入广东湾区交通建设投资有限公司，主要负责狮子洋大桥的建设管理工作。

狮子洋通道概算规模超 500 亿，是继港珠澳大桥、南沙大桥、深中通道、黄茅海通道后又一超体量工程，建设规模宏大。其中，通道关键控制性工程狮子洋大桥采用地锚式悬索桥结构，跨径布置为 672+2180+710m，主跨一跨跨越珠江口，采用双层 16（上层 8+下层 8）车道高速公路技术标准建造。主塔采用 C80 钢壳混凝土组合门式索塔结构，塔高约 342m，共设置 6 道横梁；锚碇为直径 130m 深埋式圆形重力锚，基础深 36 米，开挖土方量约 50 万方；主缆缆

径 1.5m。狮子洋大桥超大跨径、超宽双层桥面钢桁梁、超大直径主缆、超大规模锚碇，国内外没有先例，技术难度空前，将创造双层悬索桥“主跨跨径、主塔塔高、锚碇基础、主缆规模、车道数量”等五项世界第一，无疑是世界悬索桥建设历程中的里程碑工程。

超大体量的狮子洋大桥意味着将遭遇空前的建设难度。为有效面对、克服大桥在设计、建设中遭遇的难题，陈炳耀积极聚合设计、施工、监控、科研等多方建设团队的智慧与资源，发挥团队成员优势，有的放矢、力求逐项技术难题在过程中击破。

对于塔柱施工，成功研发了高强度、高弹性、高稳健、低收缩的 C80 钢壳塔柱专用混凝土及配套智能浇筑设备，保证组合索塔满足结构使用的受力要求、高性能混凝土浇筑施工顺利；对于锚碇施工，优化地连墙及内衬混凝土配比、提高抗渗性能，因地制宜调整锚固系统材质及填芯抗渗混凝土设计方案，从源头出发力求打造无水锚碇基坑，充分提高锚碇建设的耐久性；对于上部结构施工，系统性更新传统悬索桥的上部结构工艺，重新拆解、聚合悬索桥的紧缆工序组合，提出“紧缆缠丝一体化”施工的理念并开发相应三大机设备，从设计、工艺及设备出发实现大直径主缆及缆索系统的高质量施工。

深中通道、狮子洋通道是粤港澳大湾区建设过程中的两座核心过江通道，同时反映了近 10 年间悬索桥乃至桥梁工程行业中的发展与巨变。陈炳耀先后参与两座世界级悬索桥的建设管理工作，将在过程中倾尽全力，争取为粤港澳大湾区建设、桥梁工程行业的发展贡献个人更多的微薄力量。