

喜迎二十大

横卧伶仃洋 一桥连三地

港珠澳大桥，中国桥梁界的珠穆朗玛峰



港珠澳大桥。杨峰 摄



港珠澳大桥总设计师孟凡超（前）



2018年7月11日无人机拍摄的港珠澳大桥东人工岛。



港珠澳大桥江海航道桥。港珠澳大桥管理局供图

东经113° 58′,北纬22° 21′,是珠澳口岸人工岛;东经113° 96′,北纬22° 31′,是香港大屿山公路。

两点之间直线距离超过40公里,曾经隔着茫茫大海,遥遥相望。2018年10月24日,港珠澳大桥正式通车,从此情况发生变化,从珠海或澳门驾车出发,不到1小时即可抵达对岸。

全长55公里的港珠澳大桥,是世界最长的钢结构跨海大桥,能抵御16级台风,设计使用寿命120年,被誉为桥梁界的“珠穆朗玛峰”。

为了架起这座连接三地的大桥,中国桥梁建设者们用了15年,创下了众多桥梁领域的世界之最。如今,港珠澳大桥已通车近4年,该桥总设计师孟凡超认为,大桥已成为全球桥梁的标杆。而在港珠澳大桥管理局党委副书记、行政总监韦东庆眼中,大桥的故事还在继续。

大桥总设计师孟凡超：
观测气象近六年
助力大桥扛住16级台风

“大桥是粤港澳大湾区一体化、同城化的重要保障条件,没它不行。”孟凡超是最早介入大桥设计的人员之一。2003年8月,国务院正式批准三地政府开展港珠澳大桥前期工作。2004年初,孟凡超便带队展开可行性研究,见证了大桥诞生的每一步。

在珠江的阻隔下,过去从珠海、澳门前往香港,走陆路需要绕一个大圈子,经虎门大桥到东莞、深圳,有三四个小时的车程。早在1983年,香港企业家胡应湘就提出了兴建连接香港、珠海、澳门大桥的构想,但未能实现。

港珠澳大桥是在“一国两制”框架下,三地首次共建共管的大型跨海工程。这也意味着大桥的可行性研究,是一项庞大的系统工程。作为设计师,他们要在前期综合考量大桥的路线、桥位、气象、环境、经济、法规等方方面面,整个团队最多时达六七百人。

每一个可能影响大桥的因素,都必须得到细致考量。港珠澳大桥所在的伶仃洋是台风高发区,台风多,风力大,能抗台风是大桥在海里站稳的必备条件之一。

“珠江口地区,平均每年会受到两到三个台风的直接或间接影响。”孟凡超说,为了应对频发的台风,建设前期,工程师们做了大量实地调查。他们在伶仃洋的一些岛屿上设置了气象观测站,用于收集桥位区的风参数,“做了大概有五六年 的观测。”广泛收集气象数据后,才能确定设计风速。港珠澳大桥的很多抗风性能研究工作,是在西南交通大学风工程试验研究中心完成的。

仅在建设期,港珠澳大桥就经历了30多次台风的考验。2018年9月16日,台风“天竹”登陆珠海,港珠澳大桥上测到的瞬时最大风速为55米/秒,风力接近16级。这是大桥开建以来经历的最强烈的台风之一,也是通车前的一次大考,最终大桥顺利通过了检验。“大桥上有一整套成体系的监测监控系统,台风来临时,能记录风速、大桥的振动等情况。”孟凡超补充说。

在孟凡超看来,中国桥梁建设在抗风、防腐等领域的技术已非常成熟,对他而言,最具挑战的还是如何设计出一座集结构、艺术、文化于一体的大桥。他表示,大桥设计建设达到了预期,“港珠澳大桥已成为粤港澳大湾区的标志、中国桥梁的标志、全球桥梁的标志。”

大桥岛隧项目总经理林鸣：
开世界先河 海底20多米淤泥里埋沉管隧道

集桥、岛、隧为一体,是港珠澳大桥独特的结构体系。在东西两座人工岛间,长达6.75公里的海底深埋隧道,由33节沉管和1个最终接头对接组成,塑造了港珠澳大桥独特的景观,也是大桥修建过程中最具难度的一环。

此前,港珠澳大桥岛隧项目总经理、总工程师林鸣曾表示,为了预留珠江口航道,考虑到香港国际机场航线限高和控制珠江阻水率等多方面需求,“沉管隧道成为港珠澳大桥的必然选择,并且必须‘深埋’在20多米的

海底淤泥下。”

“深埋”是工程难点所在。传统沉管隧道均为浅埋,适用刚性或柔性结构,但在港珠澳大桥建设中,若直接采用这两种方式,沉管的安全得不到保障。

这一问题困扰了林鸣和设计师们大半年,整个团队都非常困惑。直到一个凌晨,林鸣脑海中突然冒出了“半刚性”这一概念,接下来的一个多月里,团队加班加点提交了研究报告。

概念刚提出时,遭到了国外权威专家的反对。在质疑声中,团队顶着巨大压力,花费200多天,夜以

大桥管理局党委副书记韦东庆：
探索“数字化大桥”建设 正研发养护机器人

通车近4年,港珠澳大桥连通香港与珠三角西岸,成了许多人在三地间通行的首选。便利的背后,也有着大桥人的持续坚守。9月22日,韦东庆告诉华西都市报、封面新闻记者,现在他们的工作就是“用好、管好大桥”。

“通车近4年,港珠澳大桥运行非常平稳,非常顺畅。”韦东庆说,保障大桥安全、提供优质服务是他们现阶段的工作重心,“我们的监控、调度和应急救援,让大桥成为一座平安大桥。”

疫情发生后,港珠澳大桥成为除深圳湾口岸外,唯一正常开放的粤港间陆路通道,也是港澳间正常

开放的唯一陆路通道。

韦东庆介绍,近年来,他们正在围绕大桥推进智能化运维技术集成应用项目,探索“数字化大桥”建设。大桥设计使用年限为120年,人工智能等技术的引入,正是为了延长大桥的使用寿命。同时也正在研发用于养护大桥的无人船、无人机,“有了爬壁机器人以后,我们或将不用爬到桥塔上去作业了。”

“大桥是一本厚厚的百科全书,我们现在看到的只是其中精彩的几章。”韦东庆说,大桥建设期留下了近2.5万卷工程档案,完整记录了大桥从无到有诞生的全过程,利用好这些原始素材,继续挖掘大桥的故

事,让它完整展现在众人面前,也是现阶段的重要工作。

“我们要挖掘大桥的故事、提炼它们,用大众能理解的语言,对档案进行解读,让档案活起来。”韦东庆说,4月,中国科协发布2021-2025年第一批全国科普教育基地,港珠澳大桥位列其中,“这意味着我们要承担向青少年传播科学和工匠精神的责任和义务。”

韦东庆表示,大桥的方方面面都能激发孩子们的学习兴趣,“不只是工程,也涉及人文、地理、历史,伶仃洋本身就沉淀了很多中国人的情感。港珠澳大桥是一处文化地标,我们还要继续开拓。”

大国工程 我来建

港珠澳大桥管理局党委副书记、行政总监韦东庆：
大桥精神的核心是坚守

历时15年建设,港珠澳大桥创下了众多桥梁领域的世界之最,并体现了一个国家逢山开路、遇水架桥的奋斗精神。在接受华西都市报、封面新闻记者采访时,港珠澳大桥管理局党委副书记、行政总监韦东庆说:“大桥精神的核心是坚守。”

记者:港珠澳大桥通车近4年,你们的工作重心有什么变化?

韦东庆:通车后,大桥的故事还在继续。我们的重点是围绕“一体两翼”的发展战略展开工作。“一体”是保障大桥安全运维、提供优质服务。“两翼”包括科技研发和综合开发。

记者:大桥通车以来,你们取得了哪些成绩和亮点?

韦东庆:在科技研发方面,一个是“标准化”工作,让大桥建设中形成的工艺工法和专利成为行业标准,产生溢出效应;另一个是智能化运维。综合开发方面,我们首次提出了“工程文创”的概念,运营大桥品牌,包括旅游和科普研学等。

记者:为什么要围绕大桥展开科普工作,现在有哪些作品?

韦东庆:港珠澳大桥还有很多不为人知 的故事没有披露出来,我们想整理出来,展现一个完整的大桥。目前出版了一本科普读物《工程师爸爸写给孩子的信》,讲述大桥是怎样建成的。科普作品能给受众带来一



港珠澳大桥管理局党委副书记、行政总监韦东庆

些对工程、对科学的求知和渴望,特别是对中小 学生,希望港珠澳大桥能让他们产生一些愿望、梦想。

记者:你如何理解大桥精神?

韦东庆:可以从三个层面来说,第一个是理性客观,尤其关键时刻要冷静审视工程;第二个是敢于担当,不掉链子,出现问题不推诿;第三个是无私奉献,很多大桥建设者都是心无旁骛,做到了极致。大桥建设时间很长,十年磨一剑,在工地上,长年累月无私奉献的大桥人很多,都是我们可爱可亲的伙伴们。最后总结起来,我觉得大桥精神的核心就是坚守,这也是大国工匠的精神。

记者手记

中国大桥的故事还在继续

9月22日傍晚,我站在珠海公路口岸的观景平台眺望港珠澳大桥,远处,两座风帆桥塔矗立着,亮着紫色的灯光……这处观景平台才刚修建完,处处彰显着对港珠澳大桥的致敬:座椅设置成了大桥同款“中国结”桥塔造型,投射在地面的灯光是晃动的蓝色波浪,平台栏杆上是大桥的手绘风格示意图,标注了每一座桥塔和人工岛的名称,一处休息空间设计成了隧道造型,是“迷你版”的大桥海底隧道。

关于港珠澳大桥的传奇与故事多不胜数,在其建设过程中,有几百项专利随之诞生,大桥也成为了工程领域的标杆。通车近4年后,大桥建设期间形成的技术与经验,仍在全世界有很大的影响力。

今年4月,港珠澳大桥的钢结构工程再次斩获国际性大奖,成为国内继“鸟巢”后,第二个获得国际钢结构工程与焊接方向的高奖——国际焊接学会“Ugo Guarrera Prize”奖的工程项目。

在建造施工过程中,大桥首次将机器人焊接技术应用于国

内钢桥制造领域,建成了国内首条板单元自动化生产线。工程师们研发了自动行走、打磨、除尘、定位、压紧和定位焊的自动化设备,特别是采用机器人取代人工定位焊,为国内外首创。

大桥通车以后,很多建设者留在了珠海。港珠澳大桥管理局党委副书记、行政总监韦东庆告诉我,通车那天是他来广东的2993天,“很快这个数字还要再加4个365天,因为又过了4年。”

韦东庆是重庆人,2010年来到港珠澳大桥管理局工作,一直到现在,坚守是他对大桥精神的总结,他觉得能坚守在大桥上是一种幸运。现在,他们仍围绕着大桥展开许多开发项目。港珠澳大桥主题的数字藏品、交响乐……这些看似与大桥毫不相关的东西,如今却以文创形式与公众见面,走进普通人的生活。

大桥是一群人的杰作,还有很多我们不知道名字的建设者,正为交通强国事业作贡献。中国桥梁的故事未来还有很多可能性,正如韦东庆所说,大桥的故事还在继续。

本版采写:华西都市报·封面新闻记者 张奕丹 杨峰