

南京水利科学研究院  
获奖成果介绍

## 南京水科院为港珠澳大桥建设提供重要科技支撑

2018 年 10 月 23 日,被媒体称为“现代世界七大奇迹之一”的港珠澳大桥正式开通,24 日正式通车运营。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平于 23 日上午出席开通仪式,宣布大桥正式开通并游览大桥,代表党中央向参与大桥设计、建设、管理的广大人员表示衷心的感谢、致以诚挚的问候。

港珠澳大桥跨越珠江口伶仃洋河口湾,上游有广州港和深圳港以及虎门港、中山港等珠三角重要港口,桥区有广州港出海航道、深圳西部港区铜鼓出海航道等大型深水航道以及青州水道、九洲港航道等重要航道穿越,是我国沿海航线最密集、船舶密度最大的通航水域之一。伶仃洋河口湾“四口入海”和“三滩两槽”的动力地貌格局,使其水沙运动环境极其复杂。大桥建设面临桥位选址、主通航区设置、人工岛平面优化、桥孔合理跨距等一系列问题,对伶仃洋水沙环境和港口航道影响的研究尤为关键。

南京水科院充分发挥技术优势,早在 2004—2007 年港珠澳大桥工程可行性研究阶段,开展了拟建桥区设计水文要素分析计算和海床演变分析研究,提出了桥区设计波浪、设计流速和设计水位等要素,论述了伶仃洋的自然环境特点、总体动力架构、水沙运动特征及其相互作用关系,系统归纳总结了桥区海床冲淤演变规律,从满足通航条件和保持滩槽稳定的角度提出了大桥选址意见,并成为该工程初步设计招标的基础依据。在此期间,南京水科院还完成了桥位选址方案的水沙数值模拟计算等专题研究,对大桥通航区桥、隧、人工岛的位置、形状等工程尺度提供了多方案的比选意见,在确定北线桥位北移的基础上,通过研究提出了“三地三检”人工岛的合理布置形式和东、西桥隧人工岛采用宽口门布置的方案。

2008—2010 年大桥工程可行性深化研究与初步设计阶段,南京水科院科研团队进行了大量模型试验,对人工岛平面和结构进行了优化,人工岛由原来的长条形优化为鹅卵型,其迎水面宽度从最初的 1000 m 缩短为 625 m。研究成果为港珠澳大桥工程可行性研究报告获得国家批准、大桥主体工程初步设计方案通过交通运输部审查提供了关键技术支撑。

从 2010 年岛隧工程开工以来,南京水科院主要开展了大桥主体工程人工岛越浪控制措施、岛隧工程施工期水文分析及水动力仿真模型、香港口岸人工岛物理模型试验、东人工岛岛隧结合部沉放区掩护方案数模试验、隧道 E15—E33 管节基槽局部突淤分析、极端天气条件下西人工岛波浪要素计算及岛桥结合部局部整体模型试验等专题研究,其成果为人工岛结构安全、沉管安放、钢圆筒施工、岛头掩护体设计施工等提供了重要技术支撑。

南京水科院参与了港珠澳大桥人工岛地基加固关键技术研究。通过室内土工试验、离心模型试验、数值仿真,开展了人工岛地基土长期变形规律研究、人工岛地基典型断面受力、变形及稳定性研究、施工过程中的渗流与渗透稳定性分析、地基加固区与周边连接段协调变形分析等,揭示了各种地基处理方案下人工岛在施工期、运行期的变形与稳定特性,提出了控制和改善人工岛地基工后沉降的措施,为港珠澳大桥人工岛地基加固设计与施工提供了相关理论与技术依据。

南京水科院参与编制《港珠澳大桥耐久性评估及耐久性混凝土试验研究》技术建议书,并提供南京水科院在广东湛江港、海南八所港等港口码头的海洋腐蚀环境下混凝土长期暴露试验资料,为港珠澳大桥混凝土耐久性设计提供参考。

岛隧工程项目总经理部为感谢南京水科院在技术、人才方面的支持,于 2015 年、2017 年两次发来感谢信,2015 年港珠澳大桥桥岛隧工程 E15 沉管回淤专题攻关组获集体特等功。主持完成的研究成果“港珠澳大桥对伶仃洋水沙环境和港口航道影响研究”获 2016 年度中国水运建设科学技术奖一等奖;“港珠澳大桥沉管隧道基槽开挖工艺及回淤观测试验研究”及“港珠澳大桥沉管隧道基床回淤监测及预警预报系统研发与应用”分别获 2011 年度中国水运建设行业协会科学技术一等奖及 2017 年度中国航海学会科学技术一等奖。

