

港珠澳大桥工程总工程师苏权科： 把平凡的工作做到极致

5月29日,在第十个全国科技工作者日前夕,中央宣传部、中国科协向全社会发布“最美科技工作者”。于宗仁、孔海南、苏权科、宋仁德、陈蕾、金海族、赵洋、桂海潮、徐洪杰(已逝)、黄桂云等10位同志光荣入选。他们自觉胸怀“国之大事”,面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康,积极投身高水平科技自立自强。他们爱党爱国、自强不息,敬业乐群、执着朴实,生动展现了新时代科技工作者的良好风貌。

其中,香港科技大学(广州)教授、港珠澳大桥管理局技术委员会原主任、港珠澳大桥工程总工程师苏权科,秉持“把平凡的工作做到极致”的信念,深耕跨海工程技术一线。他带领团队攻克海洋环境下桥岛隧工程长寿命建造等多项关键技术,构建基于可靠度的耐久性设计理论,其成果奠定了海洋工程长寿命建造与安全运维基础,以精益求精的工匠精神诠释了新时代科技工作者的使命与担当。



苏权科(左二)在指导工程



建一座世界一流的大桥

2003年,苏权科被推荐担任港珠澳大桥前期工作协调小组办公室的技术负责人。在港珠澳大桥工程开始之初,苏权科和团队就立下了一个远大的目标:建一座世界一流的大桥。“只要瞄准这个目标,再累也不感觉辛苦。”苏权科说。

要达到世界一流的目标,首先要有长寿命、高品质。从规划设计之日起,苏权科和团队就将工程质量视为生命。但凭借当时中国的造桥技术和装备,建设这样规模和难度的大桥极其不易。对于中国建造这样一座世界级桥隧工程,外国同行也不看好,认为以中国当时的造桥能力,根本无法完成这一项目。外界的眼光、标准的缺失、装备的匮乏,并没有让中国工程师退缩,反而激发了他们改变中国桥梁工业落后于人的斗志。

团队为大桥定下的设计使用寿命是120年。为了达成这个目标,苏权科和团队前后摸索了七八年。苏权科踏遍十几个国家跨海工程现场,反复论证修改几百本设计研究方案,扎根一线研究复杂恶劣的海洋条件,带领团队攻克一个个世界桥隧建造史上的难题。“我自己经手的每一座桥,每个关键的地方我都会爬上去,盯得仔仔细细的,甚至这个东西在哪里加工的,我都要跑到厂里去看,建成的每一座桥,我心里都是有底的。”苏权科说。

科说。

苏权科主持研究攻克了海洋环境桥岛隧工程长寿命建造与安全运营关键技术。他主导从结构质量与寿命关系这一重大科学问题入手,历时二十年,探明了使用年限与设计指标间的关系,构建了基于可靠度的耐久性设计理论,实现海洋腐蚀环境下混凝土结构耐久性定量设计突破;创建了“腐蚀风险、防护效果、全寿命成本”的附加防腐措施综合设计方法,降低了建养成本;构建了跨海桥隧结构耐久性“监(检)测、评估、再设计”一体化全寿命维护技术体系。

苏权科带领团队研发跨海长桥减隔震试验技术和国产大吨位减隔震装置,建成世界上采用墩台一体化预制装配施工的最长跨海大桥,解决了传统抗震设计桥墩水下塑性铰及其耐久性难题;建立了超长海底沉管隧道抗震设计方法和振动台试验模拟技术,揭示了管节及接头力学性能和隧道结构地震灾变规律,构建了超长深埋沉管隧道抗震性能指标体系与评估技术。

此外,苏权科和团队成员一起研制沉管隧道防灾减灾综合试验平台,首次开展多工况真实火灾场景及人员疏散逃生试验,揭示了沉管隧道火灾发生、发展规律和火灾作用下结构损伤范围及承载力,确定了耐火保护构造与消防逃

生措施,建立了安全风险等级体系及防灾设施配置标准,形成超长跨海通道防灾安全核心技术。

以上研究成果奠定了海洋工程120年长寿命建造和安全运营的科学技术基础,被推广应用至深中通道及多个境外工程,纳入多项规范;国内外同行称之为“港珠澳模型”。

工业化建造的技术也至关重要。过去土木工程往往是粗放的施工,质量波动大,想在海上做出精品,就不能走“老路子”。苏权科带领团队,决心要搞一场“建造革命”——工业化建造。团队大胆采用先进的装配化施工,将原来土木工程粗放的施工改成精细的制造及精准的海上安装。先在工厂里把钢管桩、桥墩等生产出来,等到窗口条件具备时,再通过大型装备运输到海上,像“搭积木”一样“组装”起来。这样的工业化建造方式为中国的桥梁隧道建造产业带来了一次升级换代。

经过多年艰苦探索和实践,2018年,港珠澳大桥正式开通。作为世界上最长的跨海大桥,港珠澳大桥也被外媒评为“现代世界七大奇迹之一”。

筹备7年,建造8年;从40多岁到50多岁,苏权科人生中这十五年时光,跟港珠澳大桥“长”在了一起。

机会留给有准备的人

作为一个西北人,儿时的苏权科目睹了黄土高原的沟壑纵横、交通不便,“天堑变通途”的梦想就此在苏权科心中种下。从西安公路学院桥梁与隧道专业研究生毕业后,苏权科来到了广东省交通科学研究所,开始进行桥梁结构的设计、检测及科学研究,正式开启自己的桥梁工程事业。

得知要在伶仃洋上建大桥的规划后,苏权科就一直在找机会参与大桥建设。为了给建设港珠澳大桥做准备,凡是有跨海大桥项目,苏权科都主动请缨,积极参加。苏权科从最基础的活儿干起——打桩、挖土、扶标尺……一天下来,他成了

“泥人”。直到两年后,渴望造桥的苏权科才第一次见到大海:“第一次见到大海可兴奋了!在深圳蛇口看到海,我就问伶仃洋在哪里,他们说蛇口外面的海就是伶仃洋。”

1991年,汕头海湾大桥上马,29岁的苏权科任驻地监理工程师,这是我国第一座自主设计、建造的现代悬索桥;1996年,苏权科担任广东台山镇海湾大桥总监代表;1997年,苏权科参与建造厦门海沧大桥,任总监副代表,率先推行监理工作标准化、规范化运作……一座桥一座桥地修下去,苏权科有了丰富的跨海大桥建造经验。

攻克工程难题,成为中国制造“金名片”

“大桥主体工程创下多项世界之最,工程质量等级和综合评价等级均为优良,打造了一座‘精品工程、样板工程、平安工程、廉洁工程’,为超大型跨海通道工程建设积累了宝贵经验。”2023年4月,港珠澳大桥主体工程竣工验收委员会给出了这样的评价。

“四个工程”成为对港珠澳大桥所有参建人员努力和付出的极高肯定,也成为无数中国桥梁人梦想的结晶。在苏权科看来,“四个工程”

的背后,是通过港珠澳大桥的成功建设,推动和倒逼一批参建企业实现了技术、管理、发展思路的升级和转换。

苏权科和团队成员一起攻克了一系列难题,形成数百项发明专利和一系列科技成果,构建了跨海集群工程建设关键技术体系;编写了63本建设运维技术手册和规范,贡献了首批粤港澳大湾区标准;众多港珠澳大桥参建人员成为国内外各大路桥隧建设项目

技术骨干……这是港珠澳大桥建设留下的宝贵财富,也使其成为一张含金量极高的“中国名片”。

对于如何管好用好港珠澳大桥,苏权科也有自己的深入思考:“以前,港珠澳大桥是世界一流的物理大桥。未来,我们要把港珠澳大桥建设成世界一流的数字化大桥。”他说,要通过当前数字化、智能化的运维管理,实现大桥使用寿命达到150年甚至更长的目标。