

陕西省交通运输厅

陕交函〔2019〕259号

陕西省交通运输厅 关于转发《交通运输部 国务院国资委 中华 全国总工会关于开展向港珠澳大桥建设者 学习的决定》的通知

各设区市、韩城市、杨凌示范区、西咸新区交通运输局，厅直各单位：

现将交通运输部、国务院国资委、中华全国总工会《关于开展向港珠澳大桥建设者学习的决定》转发给你们，请结合实际，认真组织开展向港珠澳大桥建设者学习的活动。各单位各部门要切实提高政治站位，统一思想认识，把深入贯彻落实习近平总书记会见港珠澳建设者代表时的重要指示精神与学习习近平新时代中国特色社会主义思想结合起来，与庆祝中华人民共和国成立70周年结合起来，创新学习载体，丰富学习形式，深入学习宣传港珠澳大桥建设者逢山开路、遇水架桥的奋斗精神，激励广大交通干部职工立足本职、胸怀全局，开拓进取、

勇于创新，攻坚克难、敢于担当，为加快“三个交通”建设、
助推“三个经济”发展作出更大贡献。



陕西省交通运输厅

2019年3月6日

交通运输部 国务院国资委文件 中华全国总工会

交政研发〔2019〕22号

交通运输部 国务院国资委 中华全国总工会关于开展向港珠澳大桥 建设者学习的决定

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团及计划单列市、经济特区
交通运输厅(局、委)、总工会,各中央企业,交通运输部部管各社
团、部属各单位、部内各司局:

2018年10月23日,中共中央总书记、国家主席、中央军委主
席习近平出席港珠澳大桥开通仪式,会见港珠澳大桥管理和施工
等方面的代表,充分肯定港珠澳大桥建设,并对建好用好管好大桥

等作出重要指示,充分体现了以习近平同志为核心的党中央对交通运输工作的关心重视,对广大建设者、劳动者的关怀信任,为推动高质量发展指明了方向。

港珠澳大桥是“一国两制”下粤港澳三地首次合作共建的超级跨海工程,全长 55 公里,2009 年 12 月 15 日开工建设,2018 年 10 月 23 日正式开通。港珠澳大桥是世界上最长的跨海大桥,建设规模宏大,所处区域地理条件复杂,海上大跨度桥梁、海底隧道、人工岛等建设任务艰巨。面对困难和挑战,港珠澳大桥建设者们逢山开路、遇水架桥,发挥聪明才智,集成了世界上最先进的管理技术和经验,在设计理念、建造技术、施工组织、管理模式等方面进行了一系列创新,创下多项世界之最,标志着我国隧岛桥设计施工管理水平走在了世界前列。

港珠澳大桥建设者是坚持中国道路、弘扬中国精神、凝聚中国力量的杰出代表,他们以高度的主人翁责任感、卓越的劳动创造、忘我的拼搏奉献,为广大建设者、劳动者树立了学习的榜样。学习宣传港珠澳大桥建设者逢山开路、遇水架桥的奋斗精神,对深入学习领会习近平总书记重要指示精神,推动高质量发展、建设现代化经济体系具有重要意义。为此,决定在全国开展向港珠澳大桥建设者学习的活动。

一是学习他们忠诚担当、坚守梦想的奋斗精神。从难以置信的梦想,到充满期待的愿景,再到今日飞架粤港澳的超级工程,港珠澳大桥是一部历经跋涉的逐梦担当之作,是一群人对梦想不忘

初心的执着坚守。为了实现跨越伶仃洋的梦想,建设者不计得失,很多人放弃了高职高薪、稳定工作,毅然加入港珠澳大桥前期工作,协调解决了桥隧工程方案、口岸查验模式、环境影响评价等关键性问题,让梦想照进现实。向他们学习,必须深入学习贯彻落实习近平总书记重要指示精神,坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,增强“四个意识”,坚定“四个自信”,坚决做到“两个维护”,开拓进取、真抓实干,以永不懈怠的精神状态和一往无前的奋斗姿态,加快推进交通强国建设,为决胜全面建成小康社会、全面建设社会主义现代化国家当好先行。

二是学习他们开放融合、勇于创新的奋斗精神。港珠澳大桥建设者学习借鉴国内外先进技术,消化吸收再创造,力求集世界之大成。面对技术空白,自主研发出大直径深插钢圆筒快速成岛技术、“半刚性”沉管新结构、复合地基处理、深水深槽沉管安装施工等多项核心技术,克服了隧道处理与沉降控制、隧道管节沉放对接等多项世界级难题。向他们学习,必须坚持以供给侧结构性改革为主线,坚持深化市场化改革、扩大高水平开放,坚定自主创新的信心和骨气,加快增强自主创新能力和实力,在关键领域、核心技术上大胆创新、大胆突破,不断发挥聪明才智,克服技术难题,推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革,显著增强我国经济质量优势。

三是学习他们攻坚克难、勇创一流的奋斗精神。港珠澳大桥建设者打破了海上桥梁工程极限,打破了国内通常的“百年惯例”,

制定了120年的设计标准。为达到当今世界最高的建设标准,他们在新技术、新工艺、新材料、新设备等方面积极开展科技攻关,确定了国际一流的工程混凝土耐久性设计指标、建设了全球第一条智能化钢箱梁板单元生产线、研制了“GMA浇筑式沥青”技术、打造了集成创新的交通工程系统……一系列探索创新使我国路桥建设技术和能力达到世界领先水平。向他们学习,必须弘扬勇创世界一流的民族志气,敢想敢干、敢为人先、敢于碰硬,瞄准科技前沿、产业前沿,不断破解发展难题、闯出发展新路。通过补短板、挖潜力、增优势,促进要素高效流动和资源优化配置,推动产业链再造和价值链提升,勇于攻坚克难、追求卓越、赢得胜利,抢占科技竞争和未来发展制高点。

四是学习他们敬业专注、精益求精的奋斗精神。“世纪工程”凝聚着全体建设者的劳动、创造和奉献,包括百易其稿、反复打磨设计方案的设计者,克服无数技术难题的工程师,达到误差不超过1毫米高精度水平的管钳工,不允许出现一丝瑕疵的混凝土工……在大桥建设的每一天,一个个平凡的人,认真坚定地完成一项项平凡的工作,成就了不平凡的伟大工程。他们勤于学习、善于钻研,不断积累、不断超越,用精益求精、追求极致的精神创造了一个个看似不可能的奇迹,交出了一份份完美的答卷。向他们学习,必须弘扬大国工匠精神,勤于学习、善于钻研,不断积累、不断超越,练就一身真本领,掌握一手好技术,在千帆竞发、百舸争流的时代洪流中展现风采,在建设现代化经济体系、服务人民群众的精彩

人生中有所作为。

五是学习他们坚韧不拔、团结奉献的奋斗精神。从协调到规划,从设计到科研,从施工到管理,港珠澳大桥建设者肩扛为国建桥的责任与担当,用团结一心的奉献精神汇聚成战胜一切困难和挑战的磅礴力量。港珠澳大桥建设者遥望繁华、坚守寂寞,作出了很多牺牲,他们日夜与钢筋、混凝土为伴,朝夕与海风、浪涌为伍,默默承受着各种生理和心理的极限挑战。他们忘我投入、无私奉献,一路栉风沐雨,一路砥砺前行,用智慧和汗水展示了中国奋斗者的坚定和执着。向他们学习,必须进一步增强新时代工人阶级的自豪感和使命感,爱岗敬业、拼搏奉献,立足本职、胸怀全局,自觉把人生理想、家庭幸福融入国家富强、民族复兴的伟业之中,把个人梦想与中国梦紧密联系在一起,始终以国家主人翁姿态为坚持和发展中国特色社会主义作出贡献。

习近平总书记在会见港珠澳大桥建设者时指出,要重整行装再出发,继续攀登新的高峰。这既是对广大交通人的殷殷重托,也是加快交通强国建设的动员令。各部门各单位要提高政治站位,统一思想认识,把深入贯彻落实习近平总书记会见港珠澳大桥建设者代表时的重要指示精神与学习习近平新时代中国特色社会主义思想结合起来,与庆祝中华人民共和国成立70周年结合起来,切实将向港珠澳大桥建设者的学习活动引向深入、取得实效。交通运输广大干部职工要切实领会精神实质,不惧艰难险阻,勇于担当作为,勇做新时代的奋斗者,为实现中华民族伟大复兴再立

新功。

附件：打造“超级工程”的新时代奋斗者——港珠澳大桥建设
者先进事迹



2019年1月31日

(此件公开发布)

附件

打造“超级工程”的新时代奋斗者

——港珠澳大桥建设者先进事迹

2018年10月23日上午,世界最长跨海大桥港珠澳大桥开通仪式在珠海举行,中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平出席仪式,宣布大桥正式开通。

碧波之上,一桥飞架香港、澳门、珠海三地,以气贯长虹的“中国跨度”,飞越沧海百年的历史风云,展现当代中国的雄健风采。伶仃洋上“作画”,大海深处“穿针”,历时6年筹备、9年建设,全长55公里,集桥、岛、隧于一体的港珠澳大桥横空出世。汇众智,聚众力,数以万计建设者百折不挠、不懈奋斗,用心血和汗水浇筑成了横跨三地的“海上长城”。

为实现梦想,15年间,他们“逢山开路、遇水架桥”,用忠诚担当、开放创新、勇创一流、精益求精、团结奉献的奋斗精神,成功打造出一座彰显综合国力、民族志气的圆梦桥、同心桥、自信桥、复兴桥,成为新时代奋斗者的典范。

不忘初心的坚守

从难以置信的梦想,到充满期待的愿景,再到今日飞架粤港澳的超级工程,港珠澳大桥是一部历经跋涉的逐梦担当之作,是一群人不忘初心、追梦圆梦的执着坚守。

上世纪80年代,改革开放的大潮刚刚起步,香港的制造业开

始向内地转移。虎门大桥、广深高速、沙头角电厂等基础设施建设蓬勃发展,但是烟波浩渺的珠江口却羁绊了两岸的交往,阻隔了车辆的通行,延宕经济的交融,铁路到了东岸是“断头路”,公路到了西岸成了“肠梗阻”。能否有一座桥,从香港屯门最西部建到内伶仃岛,再到珠海的淇澳岛,香港实业家胡应湘最早提出了兴建伶仃洋大桥的设想。

改革开放以波澜壮阔之势,给中国带来了沧桑巨变。随着国家综合实力提升和工程技术进步,梦想终成现实。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3月,“港珠澳大桥前期工作协调小组办公室”(以下简称前期办)正式成立,大桥建设前期工作全面启动。

前期办刚成立时,人员需以“借调”的方式加入,由于当时港珠澳大桥何时能够开建仍未有定数,加入前期办对很多人来说需要下很大的决心。朱永灵在事业蒸蒸日上之时,舍弃了广东省高速公路有限公司董事长职位;余烈舍弃了广东省交通厅的“铁饭碗”;苏毅舍弃了南方证券的高薪收入……

在三地建桥,三地政府都要审批、签字,所有大小事情一旦涉及三地,因为制度不同,经济、法律、文化甚至办事风格、行为习惯的不一样,导致协调工作多、难度大,朱永灵把自己当作“受气包”,笑称“自己的气度都是被撑大的”。

办公室主任职位是一年一聘的,三地聘用文件的合同也是一年一签的,如果不是公正无私地去处理问题,不是激情澎湃地去对

待事业,他可能早就被炒了“鱿鱼”。“要对历史负责,对人民负责,对自己负责。”这是前期办所有同仁的初心,在最困难的时期,支撑着他们坚持到底。

由于口岸模式、投融资模式等问题无法确定,推进曾一度陷入僵局。那是前期办最困难的一段时期,连续半个月,办公室电子邮箱里面连一封邮件都没有。本是文件往来不断的办公系统,连续20多天无待办文件记录。13名“元老”中的江晓霞设计师,有一天把手机落车上了,24小时都没发觉,因为没有人找她……

在这样的情况下,他们没有任何动摇,甚至约定自掏腰包,定期轮流组织培训沙龙等活动,广泛调研收集国内外相关资料,“走出去”又“请进来”,与国内外各种研究机构和专家交流探讨。6年前期工作间,完成了51项专题研究报告,为协调解决大桥登陆点、桥位方案、桥隧工程方案比较、口岸查验模式论证、投融资方案、通航标准及锚地影响、环境影响评价、中华白海豚保护等关键问题提供了有力支撑。

2009年10月28日,国务院召开常务会议,正式批准了港珠澳大桥工程可行性研究报告,大桥的顺利落地再一次让梦想照进现实。

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央对港珠澳大桥建设给予更高要求与期待。习近平总书记亲自关心大桥建设,香港回归20周年之际,他专程来到大桥香港段建设工地了解情况。习近平总书记指出,建设港珠澳大桥是中央支持香港、澳门和

珠三角区域更好发展的一项重大举措,是“一国两制”下粤港澳密切合作的重大成果。

推进粤港澳大湾区建设,是习近平总书记亲自谋划、亲自部署、亲自推动的重大国家战略。作为粤港澳大湾区建设的代表性工程,港珠澳大桥的建成通车,将使香港、珠海、澳门更加紧密地联系在一起,成为推动中国整体经济发展的强大驱动力,让世界看到中华民族正以崭新姿态屹立于世界的东方。

开放创新的步伐

世界最长的跨海大桥、世界最大规模的钢结构梁桥、世界最长的海底沉管隧道……当这些“世界之最”同时集中在一座大桥上,它意味着必须集成创新、挑战极限。

“这是个世纪工程,也是个国际工程”,建设者们从一开始就将目光对准全球,寻找国际化参照系,力求打磨集成创新之作。走访了英国、美国、荷兰等所有发达国家,考察了东海大桥、苏通大桥、杭州湾大桥等国内代表工程,借鉴了石油化工行业的 HSE(健康、安全与环境)管理体系、核电站构建方式、汽车零件流水线作业方式、食品加工生产线等方面的先进经验,不断地吸收、引进、消化国内外先进技术。

中交公路规划设计院有限公司孟凡超带领设计团队经过反复的踏勘、实验、论证,将不可思议的设想逐渐变成确实可行的方案。但国外权威专家却依然坚持他们最初的判断:中国不可能造出如此超前的桥梁,特别是这样一条超长、超大、超深的外海沉管隧道。

确实,从1910年美国底特律建成世界第一条沉管隧道以来,100多年时间里,全世界只建成不到200条,主要原因在于过高的技术难度和建设风险,并且只有国外几家顶级公司掌握了相关技术,我国在外海安装沉管的技术积累几乎是空白。

没有资料,中国交通建设股份有限公司总工程师林鸣带领的岛隧项目团队来到釜山—巨济跨海通道,提出考察沉管基础施工专用设备的意向时,对方却只让在三四百米以外的海上驻足眺望。

当建设团队与欧洲一家顶级的工程咨询公司商谈沉管安装技术合作时,这家公司开出了1.5亿欧元的咨询费,并将核心技术在中国申请了专利保护,形成了技术壁垒。天价咨询费买不回核心技术。只有走自主研发之路,才能掌握核心技术,攻克这一世界级难题。

自人类建成沉管隧道以来,所有的沉管都离不开刚性和柔性两种体系。如果把沉管结构比喻为积木,那么刚性结构好比是一整块长条型的积木,而柔性则是将许多细小的积木条连接起来,形成一个整体。但这两种体系都适用于浅埋隧道,沉管埋于海床下仅有2—3米;而港珠澳大桥隧道是世界上唯一的深埋沉管隧道,最深沉放在水下44.5米,有20多米的覆盖层,这是一个从未有人涉足的世界级难题。

“即使我们的起步是0,往前走一步就会变成1。”中交集团从各单位抽调200余人组成攻关团队,依靠仅有的30页参考资料,在一张白纸上开始挑战这项世界级难题。

单节沉管 8 万吨,相当于一艘重型航母,在洋流中很难驾驭;珠江口夏季受台风、强对流影响,冬季受季风影响,突发性恶劣天气和海况难以预测;基础水深达到了 40 米以上,平整度和回淤情况无法感知;沉管对接要在海底完成,过程很难控制。

他们将自己日夜关在珠海施工总营地的几间临时工房里,一年多时间召开了 300 多次会议,开展了数十项数模、物模试验,配合海流流速、流向测量和精细化勘察,一项一项新技术的攻克,一个一个子系统的集成,方案从 0 到 1,从无到有;图纸从薄到厚,又从厚到薄。

2012 年 11 月 17 日凌晨,中交岛隧项目总设计师刘晓东收到一条短信:“尝试研究一下半刚性。”短信是林鸣发来的。半刚性的设想就是在用小积木搭设积木条时,每两节小积木之间用松紧带连接起来,既分离又相互联系,这样节段之间既能增加水密性,又能提升抗剪能力。手持《半刚性沉管结构方案设计与研究报告》,所有专家毫不掩饰地表达了他们的反对:“没有经验,你们有什么资格来创造一个新的结构?”

与其说服他们,不如来个技术大论证,从 2012 年底到 2013 年 8 月,项目部邀请了国内外 6 家专业研究机构进行“背对背”的分析计算,从模型试验及原理上论证“半刚性”的结构。200 多个日夜煎熬着林鸣和他的团队,开展 33 项试验研究,开发了 14 套系统和装备,最终形成了具有自主知识产权的《港珠澳大桥外海沉管安装成套技术》。2 年的坚持,国内外专家的结论接近趋同,中国人

的方法是一个科学的方法,世界百年沉管结构的工具箱除了“刚性”“柔性”以外,又增加了一种技术手段。这套技术还利用智能建造提升感知能力、预测能力、控制能力和作业能力,让工程环境做到可知、可控,海底施工做到可视、可测,变力所不能及为力所能及,一举实现了我国外海沉管安装技术从零到领先的跨越。

在港珠澳大桥的建设过程中,交通运输部汇聚了国内外相关领域的著名专家,成立大桥技术专家组为大桥设计施工方案论证和重大工程问题处理提供全方位的咨询和技术支持。来自14个国家和地区的100多位外籍专家提供了设计、咨询、质量管理顾问等服务。东西方智慧在这个历时15年的超级工程中,互相碰撞。9年的建设过程,仅在岛隧项目中,创新的比重占到总工程技术15%,填补了世界范围内多项技术空白,其中技术创新65项,发明专利100多项。建设者们探索出了“中国主导、企业主体、全球化资源、产学研一体”的创新模式,将核心技术牢牢掌握在自己手中。

在这场群星璀璨的科技盛会中,中国建设者“如积薪尔,后来居上”,点燃了世界建桥业界的科技圣火。他们包容开放、求真务实,接过追求真理的火炬,继续寻找推动人类工业文明进化的下一个支点。

勇创一流的志气

开路架桥,从来都是百年大计。港珠澳大桥建设者不仅继承了百年大计的优良传统,更有着新时代造桥人“勇创一流”的民族

志气,面对中国交通建设史上技术最复杂、施工难度最大、工程规模最庞大的桥梁,首次采用设计使用年限 120 年的建设标准。

港珠澳大桥地处中国南海,这里风高浪急,每年要刮多场台风。还有阳光的暴晒、海浪的侵蚀……在如此恶劣腐蚀环境下,要采用什么样的混凝土结构才能达到 120 年使用寿命?

面对前所未有的挑战,中交四航局技术研究院总工程师王胜年带领建设者团队,充分利用先期积累的 20 余年耐久性数据,按照可靠性设计方法对上万组数据一一分析。面对每天十几小时高强度工作,没有人抱怨,更没有人后悔。“我们就是跟各种数据杠上了,为满足 120 年的设计标准要求。”7 年的刻苦攻关,他们终于确定了工程混凝土的耐久性设计指标,达到国际领先水平。

60 座埃菲尔铁塔的重量是多重? 答案是港珠澳大桥主体工程的钢箱梁的用钢量,这是在全球范围内第一次如此大规模地使用钢箱梁的工程,一次全新的挑战。

“在工厂中像生产汽车零件一样生产钢箱梁板单元行不行?”港珠澳大桥管理局工程总监张劲文带领技术团队经过长期艰苦的设备开发及产品调试,建立起全球第一条智能化钢箱梁板单元生产线。从工厂流水线上使用机器人焊接生产出来的板单元质量优、成本低,达到国际领先水平。与此同时,桥墩、海底隧道使用的巨型沉管也实现了“流水线生产”。将港珠澳大桥这个“世纪工程”的主要构件搬进工厂,搬上流水线生产,体现了当今桥梁建设领域工业化的领先水平。

为了港珠澳大桥设计寿命 120 年的目标,大桥建设者们在所有环节都得开动脑筋,精益求精——港珠澳大桥有 50 万平方米钢桥面,是目前世界最大规模的钢桥面铺装工程。“桥面直接受车辆碾压,一般是最先坏的,因此,桥面铺装所运用的沥青混凝土必须足够‘长寿’。”建设者们在新技术、新工艺、新材料、新设备等方面积极开展科技攻关,借鉴了德国 GA 体系和英国 MA 体系经验,最终首创出一种“GMA 浇筑式沥青”技术。

光有技术不够,还要生产出来。在珠澳口岸人工岛的试验室内,广东省长大公路工程有限公司副总工程师杨东来率领团队在短短两年时间内,用掉了上百吨沥青,500 多吨混和料,对 33 种不同材料的组合进行了日复一日的试验,不仅生产出最适合港珠澳大桥环境的沥青混凝土,还在世界上首次提出了新的评价标准和评价方法,让国内首创的“GMA 浇筑式沥青”技术在港珠澳大桥上得以成功运用。

如果将大桥比作一个人,那么钢筋是骨架,混凝土是血肉,交通工程则是神经系统,是包含了通信、监控、供配电、照明等十二个子系统的“巨型系统”。

要做就要做到最好。中国铁建电气化局蔡俊福带领团队研究出将管道架到桥梁底部的“肚子”上的独特工艺。“这样可以防止水管被日晒雨淋,且避免过车时的震动,从而延长使用寿命,又能达到让大桥外型美观的要求。”此外,还成立了七个科研课题研发组,首次采用了兼容粤港澳三地两种制式的收费系统,研发申报专

利数十项,填补了国内多项空白。

作为前所未有的超级工程,建设者们首创了深插钢圆筒快速成岛技术,用7个月就完成了两个外海人工岛的成岛,开创了“当年动工、当年成岛”的世界外海筑岛工程奇迹;创新了“组合基床+复合地基”的沉管隧道基础方案,开发了外海深水基础施工成套技术和装备,取得了33节沉管实测沉降在6厘米左右的重大突破;首创曲线沉管工厂法预制技术,预制了33节全世界最大的混凝土沉管;创新提出可折叠主动止水的结构理念,发明了整体式主动止水接头,最终对接精度达到了毫米级……

“多年前,我们是发达国家交通工程的跟随者、模仿者,但今天我们已经成为了技术的领跑者,无论是技术基础、人才素质、建设规模,都已是‘首屈一指’了。”中国桥梁建设者攻坚克难的背后,代表着中国路桥建设事业的巨大飞跃。

精益求精的匠心

完成世界最长的海底深埋沉管隧道施工,是一个人类未曾跨越的禁区,偏偏让中国的建设者们遇上了。在长达9年的大桥建设生涯中,建设者们刻在心底有一个顽强的匠心执念:目标绝不仅仅是完成建设,而是要不断奋进,精益求精,在建成的基础上,攀登最高的山峰,跨越最险的天堑,完成一个个看似不能的奇迹。

奇迹,没有标准,只能探索,向更精细、更美好、更强大的目标冲刺。

2017年5月2日22时30分,在100多位记者的见证下,林鸣

带领团队完成了港珠澳大桥沉管隧道最终接头的吊装沉放,几十家媒体发出“最终接头安装成功”的消息,依据的是现场卫星、声纳测量数据。

而林鸣则是在冷静地等待着采用光学测量方法进行贯通测量所得的数据。5月3日6时,还未接到贯通测量数据的林鸣开始感到不安,他拿起电话问现场。得到的回答是“沉管结构不受影响,滴水不漏。但是偏差比较大”。由于偏差超出了设计最终接头横向偏差允许值在7厘米的要求,林鸣急切叫醒了他的核心团队,重返海上作业船舶。很多人认为这个偏差是一个瑕疵,但是瑕不掩瑜。7个小时的会议中林鸣一言未发,最后他说:“这是120年设计使用寿命的超级工程,我们不能给工程、给自己、给历史留下遗憾!这个数据会让港珠澳大桥建设的光辉变得暗淡,我们曾经承诺过,我们自己这一关就应该是最高标准的,所以我决定重新对接!”

工程师用27个多小时逆向操作——重新吊起最终接头并准备进行第二次沉放。整个团队与风险抗争的每个环节可谓步步惊心,终于使风险化为无形。他们将最终接头再次沉放。经过3个小时上百次精调,奇迹发生了:南北横向偏差只有2.5毫米,是最终接头偏差验收标准(7厘米)的1/28。

“海底之吻”从34次增加到35次,林鸣和大桥建设者认为他们兑现了当初许下的诺言:大桥的每一次都是第一次,不达完美,必须重来!

是什么给了港珠澳大桥这样的底气和气魄？追寻源头，是对每一道工序的极致追求。林鸣感慨：“这是一场上万人一齐‘走钢丝’的持久战，所以我们必须拿着显微镜去走，严之又严，细无止境。”

其实，最终接头的二次安装不是没有风险，当时一个3厘米见方的钢泵坏了，注水时闭合腔内立刻出现喷水，但建设方有信心将风险扼杀在摇篮之中。岛隧项目部派出5人的应急小分队，到28米的水下进行抢修。沉管二次舾装钳工班长管延安就是其中一位。回忆起当时的情况，他说：“所有的预案和演练都已经做过无数次，我并不担心。”这不担心的背后，是无数次的头脑风暴、材料研究、科学尝试、反复论证，以及岛上数千名工匠不断奋斗，追求卓越的结果。

管延安只是一名普普通通的钳工，20多年来，螺丝拧了拆，拆了拧，他并不觉得枯燥。拧过最大的扳手要用吊车吊，两个人都抬不动；拧过最小的螺丝不到2毫米，跟芝麻粒一样。

刚来大桥，他并没有意识到这个工程的独特性，“就是拧几颗螺丝的事情”，半个小时就把沉管中重要部位的蝶阀安装好了。但在调试的过程中，他安装的部分竟然漏水了，这一次细小的失误让上百个工友好几天的努力付诸东流。蝶阀事件让管延安来了一个翻天覆地的改变，他此后安装每一套蝶阀，每一个螺丝都要反复拧上3—4次。其余人半小时干完的活，在他手里要花上5个小时。

管延安负责的设备中有一种叫截止阀，作用是控制沉管对接

时的入水量,调节下沉速度,从而让两节隧道在深海中精准对接。“如果要在地面完成,只要拧紧螺丝就够了。但要在深海中完成两节隧道的精准对接,设备不渗漏,安装接缝处的间隙必须小于1毫米,就只能靠手感来操作了。”管延安说。

1毫米的间隙无法用肉眼判断,他通过一次次的拆卸和练习,凭着“手感”,实现了对接“零缝隙”。为了达到这种最好的状态,他拧螺丝几乎不戴手套,“隔着一层布,手感就没了”。经过上万次的重复工作,管延安练就了左右手拧螺丝均能实现误差不超过1毫米的高精准水平。就这样,5年间,他为港珠澳大桥沉管隧道拧了62万多颗螺丝。

这样从简单到极致的事例在港珠澳大桥数不胜数。在大桥,如果平常用2张图纸可以表达的小型设计项目,建设者们都会细化出30张以上图纸进行表达。一枚纽扣大小螺栓的增加或取消,都会经过反复比选、充分计算加以论证。沉管隧道中的管廊下隔墙的混凝土浇筑工作,国内最严格的规范允许的轴线偏差是8毫米,但是大桥建设者要求将这个误差控制在了3毫米之内。

实际上,精益求精的追求从施工的关键部位渗透到了大桥的方方面面。在大桥隧道两端的人工岛上,集群的清水混凝土建筑如同玉砌一般,如果你走近观看,你会发现它的接口严丝合缝,表面光洁如脂。

东人工岛将是未来的旅游观光岛,岛隧工程II工区常务副经理刘海清带领团队参与了东人工岛的房建及岛面施工任务,他感

慨：“清水混凝土有着混凝土中最高级的品质，国内没有成熟的技术规范，项目不少建设者之前还没见过清水混凝土成品，我们是摸着石头过河。”为了不留遗憾，他经常带领现场人员紧盯着廊柱等建筑物认真检查任何一丝可能出现的瑕疵。只要出现一点不被视线忽视的纹路，也会“立即砸掉重新浇筑！”

在人工岛，这样的例子还有很多。为了保证混凝土构件的质量，来自甘肃的木工班长李永红一年用坏了8把卷尺，每次下锯前反复测三遍，真正做到混凝土模板切割误差在1毫米；为了保证混凝土的表面平整，减小对模板的影响，工人甚至在施工过程中穿上鞋套，把工地当自家卧室，小心翼翼、呵护关怀。

2017年以来，港珠澳大桥先后经历过三次强台风考验，在极端天气面前展现了“钢筋铁骨”。2018年9月16日，台风“山竹”正面直击珠三角。港珠澳大桥上，实测风速最高超过每秒55米。强台风过后，港珠澳大桥安然无恙：大桥主体结构、岛上房建及收费站结构、交通工程附属设施均未受损。台风如同一次次“超大规模的全尺模型风洞试验”，充分验证了中国桥梁建设的高超技艺和雄厚实力。

每一位技术员、每一位钢筋工、每一位混凝土工、每一位测量员、每一位试验员、每一位船员、每一位管理员，都是港珠澳大桥建设的主人公。他们每个人都一直在奋斗、在追寻、在求索。他们追寻的不是90%的优秀，而是从99%到99.99%精益求精的匠心。

执着无悔的奉献

“风浪炎暑练铁骨，港珠澳下铭美名”，在大桥服役的浮吊船“振浮8号”宣传栏上一首小诗刻画出大桥建设者的群像。

6年筹备，9年建设，建设者们将自己最青春、最激昂、最富创造力的职业生涯留在了这里。

建设的9年，“零事故、零污染、零伤害”，创造了中国水上安全监管的多个首次，这是广东海事局为大桥建设献上的一份完美答卷。

整个大桥施工水域涉及7个城市的港口航道，关联珠三角300多家港航部门和企业，高峰期有近250艘船舶施工、近万名施工人员共同作业。海事员将每一次护航都看成“初恋”一样，这八年，每一年，每一月，每一日，每一小时的工作都要奋犁波涛，向前突进。

常年漂泊在伶仃洋上，要直面沉管浮运、伶仃洋航道转换等重难点挑战，夏天趸船甲板五六十度的高温，胶鞋底踩上去都会被黏住；冬天整艘钢制船舶冰冷得如同地窖，冷空气带着盐分和水分钻进衣袖，冻彻心扉……然而，不管是15级的热带风暴，还是千钧一发的海事救援，永远在现场、在海上，24小时为大桥航道进行“贴身守护”，坚守10分钟到现场的工作目标，保障了841航次大型构件运输的安全，30万艘次施工船舶的安全监管，累计清道护航75000海里，相当于绕地球赤道跑了整整3.5圈。

广州海事局港珠澳大桥海事处处长钟锡泉说，也许是习惯了春季的浓雾、夏季的雷雨、秋季的台风、冬季的寒潮，他们选择默默

坚守在这里，在与大地割裂的海洋上，只希望默默地在岗位上，保卫着港珠澳大桥这片蔚蓝的海域平静而通畅。

做事情、干事业是人的本分，这似乎成了每一位建设者执着坚守的初心。

“非常辛苦，但再苦再累，也要干好！”这是常挂在岛隧工程项目Ⅲ工区工人邱云华嘴边的一句话。工程交工的前两个月，54岁的他每天来回穿梭在约18米长、1米宽、不足70厘米高的封闭沟槽内清理垃圾和积水，空气不畅、一片漆黑，别说转个身子，连腰都直不起来。每次拎着桶进去，都要佝偻着身子，一点一点地往里挪，有时还要匍匐前行。拾捡垃圾不易，一勺一勺将积水盛进桶里更不易，把装满垃圾的桶反运出沟槽就更是困难，挪一步身子、推一下桶，再挪一步身子、再推一下桶，一个来回全身泥泞，一天下来更是直不起腰来。虽然清理环境比煤矿恶劣，但老邱总是乐呵呵的，一刻都不多休息。当别人说起“反正没人看，何必费功夫”时，他总反驳：“做事情不光是给别人看的，每个地方都清清爽爽不是更好嘛！”。

当项目部得知这一情况后，在现场为他颁发了立功证书。林鸣每次去隧道下面，都会紧紧握一握他的手，也许是邱云华和他有着太多相似的特质。2013年，在港珠澳大桥筹备第8节沉管安装的关键时刻，林鸣因劳累过度鼻腔大出血，情况十分危险。在四天内实施两次全麻手术之后，他醒来的第一件事不是谨遵医嘱好好休息，而是详细了解沉管安装准备工作进展情况，未等身体恢复，

便回到工作岗位。第8节沉管昼夜连续施工全过程中,他始终在沉管安装船上指挥、决策。这次安装与之前之后的安装均有不同,因为安装船上多了一位穿白大褂的医生,这是医院无奈派遣的“随船医生”,随时为林鸣这位“不听话”的重症病人提供医疗保障。10年来,几乎每到关键和危险的时刻,林鸣都会像“钉子”一样“钉”在工地。但海底隧道建设中的辛苦,这位“不听话”的病人谈得很少,只有外在的体型暴露了一切:岁月从他身上偷走了整整40斤。

沉管安装耗时最长的一次安装,前后156天,历经三次浮运、两次回拖,是工程建设以来最大的一次挑战。为查明基床异常回淤原因,数十年逐海踏浪、跟船取样、研究泥沙的天津水运工程科学研究院杨树森带领团队开展技术攻坚。尽管已确诊为肝癌晚期,他还是牵挂着港珠澳大桥沉管的安装进度,住院后仍每天和一线团队成员和施工单位技术负责人通电话研究问题、给予技术指导,直至第15节沉管第三次安装成功。

在岗位上坚守、奉献,这群建设者就像游牧人,从一个工地到下一个工地,明明有家,却不能常回。

负责测绘工作的郭振焕已经很久没有“过年”的概念了,2015年,孩子刚刚一岁多,等着他回家过年,他却只能为了攻关隧道基槽回淤而坚守现场。

2016年春节,孩子两岁了,因为大桥建设最后冲刺,工期紧张,他又一次留了下来,只是这一次,他无论如何也无法开口,告诉家人自己不能回家的消息。

他说,作为父亲错过了太多女儿成长的过程,走之前孩子还不会说话,回来时,女儿已经会叫爸爸;走之前孩子还不会走路,回来后孩子能满屋子飞奔……在人工岛刚刚起步的时候,岛上没有网络信号。除夕那天,他依靠网上的电信基站,买来上网卡蹭热点,却因为网络不畅,让自己视频通话拜年的愿望泡了汤……

他说,虽然要忍受遭遇风浪晕船不支的痛苦,虽然要忍受没有家人陪伴,独自出海测绘的孤独,但看到港珠澳大桥日渐成型的模样,这一切都值得。

伟大的时代造就伟大的工程,伟大的工程呼唤伟大的英雄。但在港珠澳大桥,你看到的是一颗颗在平凡岗位上发光发热,无私奉献的“螺丝钉”和他们挚爱的家人。

就是这样一群朴实而又可爱的人儿,他们不惧洋阔海深,一路栉风沐雨,砥砺前行,用智慧和汗水向我们精彩展示了中国工程、中国速度、中国标准以及中国精神,用彪炳史册的奋斗成果,挥毫书写了新时代的新篇章!

抄送:中央文明办,国家铁路局、中国民用航空局、国家邮政局。

交通运输部办公厅

2019年2月11日印发

