

中铁第四勘察设计院集团有限公司副总工程师严爱国——

山水之间架飞虹

本报记者 柳洁 董庆森

严爱国在他主持设计的汉十铁路汉江崔家营特大桥旁。
(资料图片)严爱国主持设计的张吉怀高铁西水大桥。
(资料图片)

桥梁设计者不仅是筑桥人，更是能让桥“说话”的人。中铁第四勘察设计院集团有限公司副总工程师、桥梁院总工程师严爱国就是一位这样的人。他不仅是筑桥人，更是艺术家。钢筋混凝土经过他的设计，皆成为城市的符号、大地的语言，每一座桥都在诉说着自己独特的故事。

在中国4.8万公里高铁运营里程中，高铁桥梁总长度超过2.2万公里，其中8000余公里的桥梁是由铁四院桥梁团队设计完成的。严爱国便是这支队伍的“领头雁”。

铁路桥梁显身手

从西南交通大学毕业后，严爱国便来到铁四院工作。同大多数年轻人一样，他从最基本的桥梁勘测和常规设计做起。初来乍到，他每天都如饥似渴地汲取着桥梁知识，笔记本里总结着各个项目所遇到的问题和经验。

凭着在学校里打下的坚实基础以及刻苦钻研的精神，严爱国很快就接触到一些特殊桥梁结构项目。在前辈的指引下，他用心揣摩每个结构的特点，进行共性分析。几年下来，他的专业技能有了较大进步，在各项重大工程中崭露头角。

如今，每次经过自己设计的桥梁时，严爱国总会注重体验列车驶过是否平稳。每次沿着宜万铁路驶过宜昌长江大桥时，他还会格外关注列车是否安静——因为此时，长江活化石、珍稀动物中华鲟正在桥下的中华鲟自然保护区内繁衍生息。

宜万铁路是我国“八纵八横”铁路网的主骨架之一，被称作中国最难修的铁路。“宜昌长江大桥这么大的跨度，用钢梁是常规操作，但噪声太大。我们的桥修好之后，列车的车次很密，噪声会打扰桥下的中华鲟。”在设计宜昌长江大桥时，严爱国为了将噪声和震动降至最低点，果断舍弃了跨越能力大、噪声大的钢梁结构，采用噪声和震动低、跨越能力较小的混凝土主梁。

让混凝土梁大跨度跨越保护水域并非易事，严爱国创新提出混凝土刚构桥拱以拱加劲的结构形式，实现了铁路混凝土梁桥跨度由150米提升至275米的目标。严爱国还颇具巧思，研发设置了减隔震支座，实现对中华鲟最有效的保护。

在严爱国看来，中国交通的现代化发展，不能以影响生态环境为代价。

绿水青山间风景虽美，但地质、气候条件多样，建桥难度大。他总是说：“山水这么美，尽量不要破坏本来的山体，要想办法让桥梁与大自然浑然天成。”

严爱国的微信头像是一座精致的、不对称的拱桥——湘西芙蓉镇境内的张吉怀高铁西水大桥。地处云贵东缘武陵腹地的湘西，峰连九霄，山里的人走出去难，山外的旅客走进来也难。2021年12月6日，张吉怀高铁通车，高铁穿行在重峦叠嶂之间，湘西迎来高质量发展新阶段。

这条246.9公里的线路，桥梁和隧道多达280座。西水大桥位于芙蓉镇境内，跨越西水河，河道两岸山高坡陡，植被茂密。桥址刚好位于一个V形河谷，一侧坡度较陡，另外一侧坡度较缓。对此，严爱国创新提出非对称拱桥结构方案，巧妙地将上承式拱桥的两侧拱脚设置在既有道路旁，避开陡峭的山体。“这既减小了桥梁规模，又充分利用既有道路，减少了山体开挖及植被的破坏，最大程度保护了山区生态环境。”他说。

技术创新破瓶颈

中国高铁又快又稳，是国人的骄傲。但随着桥梁跨度增大，结构刚度就会变柔，在2019年以前，时速350公里的高铁遇到大跨度的桥梁时，就必须降速。这一直是严爱国的心病，也是我国高铁桥梁建设亟待解决的技术难题。

为此，严爱国对300米级大跨度桥梁铺设无砟轨道技术进行了探索。

最初国外高速铁路无砟桥梁最大跨度仅100米。为了跨越100米到300米的技术鸿沟，严爱国带领团队开展了包括主梁结构形式、变形控制标准、线性控制技术在内的多项创新研究，最终在昌赣高铁赣州赣江特大桥上，实现了300米跨径斜拉桥条件满足列车时速350公里运营要求。后续在采用钢箱桁架组合结构的裕溪河特大桥项目上，又将

无砟轨道桥梁跨度提升至324米，列车联调联试跑出385公里时速。项目的成功实施，标志着我国高铁无砟轨道桥梁技术取得重大突破。

2019年，为破解高速铁路选线难题，严爱国提出研发铁路桥梁弹性约束装置，形成对称伸缩变形的弹性约束新技术方案，突破了常规桥梁单固定墩约束限制。

历经3年时间，严爱国团队完成了新型弹性约束装置研发，实现了联长400米以内大跨度梁桥取消梁端钢轨伸缩调节器的目标，成功破解了大跨度梁桥只能布设在直线、小纵坡线路的技术限制，实现了“高铁选线自由”。

攻坚克难谋跨海

随着我国高速铁路网络向着高原宽谷、大江海洋等更广阔、更复杂地域延伸，严爱国还想让国人坐着高铁跨越山海，感受美丽的诗和远方。

我国首条设计时速350公里的跨海高铁——福厦高铁，面临近海强风、强腐蚀、大潮差、地震带等挑战，严爱国带领团队设计了其中泉州湾、安海湾、涠洲湾三座跨海大桥。

与普通桥梁相比，跨海大桥设计难度更大。泉州湾位于沿海大风速带，全年6级及以上风力天数达91天。

在大风天气下，如何既保证桥梁稳固，又能让列车保持高速运行？严爱国带领团队创新研发了一种流线箱形钢—混结合梁结构，附加导流板、减震栏杆、拉索电涡流阻尼器等有效气动措施。大桥不设风屏障，可实现8级大风下高速列车不限速、11级暴风下

不封闭交通的目标，2023年经受住15级台风“杜苏芮”正面登陆的考验。大桥位于台湾海峡西岸地震高烈度区，面对抗震难题，严爱国又带领团队研发了高铁无支座整体式刚构桥梁结构，既实现了结构轻量化，又提高了结构的抗震性能。

扛住了台风和地震，如何耐住高盐高湿的海洋腐蚀大气环境？严爱国大胆创新，带领团队研制出高镍系耐海洋大气腐蚀钢，实现了“免涂装、绿色耐久”全寿命设计，成为全球首座采用免涂装耐候钢的大型跨海大桥。

“历经10年技术攻关和工程实践，福厦项目跨海大桥设计时速由200公里提升至350公里。”严爱国自豪地说。

为使桥梁形态与独特的海湾环境交汇融合，严爱国还提出贝壳形曲线桥塔造型——朝阳之下挺着贝壳形曲线的桥塔巍然屹立，宛如巨龙盘踞湾内，蔚为壮观。这一项目在追求结构合理的同时，更展现了桥梁人对建筑美学的不懈追求。

凭着这份热情与果敢，严爱国30年如一日，先后带领团队完成20余项国家重大工程建设，多次攻克行业技术难题，主持设计的铁路桥梁里程超1000公里。他也获得全国五一劳动奖章、詹天佑铁道科学技术专项奖等荣誉称号，以严爱国命名的创新工作室荣获“湖北省示范性职工创新工作室”。

严爱国非常注重桥梁的安全、耐久、实用和经济性。他说：“我们设计的每一座桥梁都要矗立百年之久。我有幸见证了从中国高铁从无到有、从弱到强的历程，成长在这样一个时代，我是幸运的。唯有建设更多高品质桥梁，让中国桥梁走向世界，方能不负时代。”

分选揉捻，飘香的茶叶成为村民的增收产业；精雕细琢，精美的木雕成为乡村的文化标识；编织缝补，手工的织物成为爆款商品……在广袤的乡村大地上，活跃着一位位能工巧匠，他们扎根乡土，传承技艺，引领乡村产业蓬勃发展。

栖身一片乡土，耕耘一方沃野。所谓乡村工匠，主要是指县域内从事传统工艺和乡村手工业，能够扎根农村，传承发展传统技艺、转化应用传统技艺，促进乡村产业发展和农民就业，推动乡村振兴发展的技能人才。据不完全统计，全国目前有乡村工匠13万余人，直接培训230余万人，带动460余万农民就业增收，在乡村振兴的舞台上扮演着越来越重要的角色。然而，乡村工匠也面临年龄结构偏大、人才断层、专业度不够、市场化程度不高等问题，给乡村产业发展带来挑战。

随着乡村振兴战略持续推进，乡村建设更加如火如荼，这为乡村工匠提供了施展才能、大展身手的舞台。如何让他们进一步发挥优势，更好带动乡村特色产业发

展？要发挥技艺特长，守护传统文化。木雕、竹编、刺绣、陶瓷、剪纸……这些世代相传的手工艺，是乡村文化的瑰宝，彰显着乡村的独特魅力。乡村工匠要不断精进传统技艺，传承优秀传统文化、传承工匠精神，并通过开设工作室、培训班等形式，传授技艺和经验，培育传统工艺专业人才，推动传统技能技艺创造性转化、创新性发展。

要提升创新能力，激发乡村经济活力。服务农民、服务乡村、服务社会，是乡村工匠的重要责任。当前，乡村工匠凭借精湛技艺，开发出不少具有地域特色的产品和服务，满足市场多元化、个性化产品的需求。他们还通过发展农家乐、文旅产业等方式，推动乡村特色产业发展，带动群众稳定增收，为乡村振兴提供有力支撑。乡村工匠的创新，激发了乡村经济的活力，为乡村带来了可观的经济效益。

此外，要优化乡村工匠培育机制和激励措施，为他们提供良好的发展环境，不断激发其创造力。比如，健全乡村工匠培育机制，引导各地开展职业技能提升培训，多举措建设人才培养基地，健全乡村工匠评价体系等。社会各界也应加强对乡村工匠的宣传和推广，提高他们的社会认知度、美誉度和影响力。

匠心之道，兴农之路。期待更多身怀一技之长、具有创新精神的乡村工匠争相涌现，主动担当作为，交织汇聚成乡村振兴的磅礴力量。

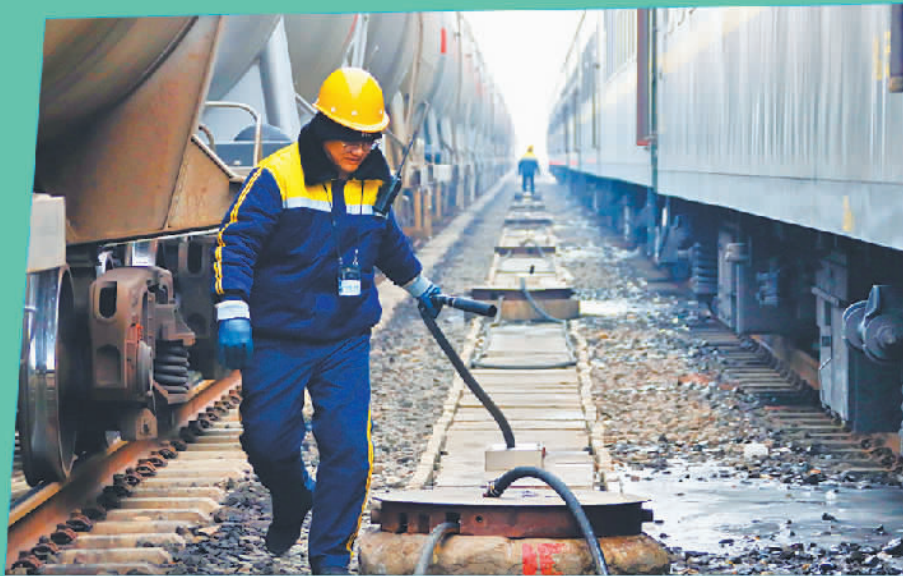
激

李丹丹



一杯热水 一份温暖

本报记者 齐慧

陈浩正在进行列车上水作业。
(资料图片)

本版编辑 王琳 张苇杭 美编 夏祎

“值班员，7558整列车上水作业完毕，上水管已收回。”春运期间，国铁集团乌鲁木齐铁路局阿克苏车务段阿克苏站客车给水员陈浩，在结束一趟列车的上水作业后，快步走向间休室，匆匆投入为下一趟列车上水的准备工作中。

立岗接车、检查上水设备、连接上水管……陈浩和工友们每天都要将这些流程重复上百次，每一次精准无误的操作，都是对旅客舒适出行最有力的保障。

给水员是铁路众多工种之一。陈浩告诉记者，所谓给水，就是在列车停靠时间内为列车加水。一方面供给餐车上的用水，解决旅客的饮食问题；另一方面供应每节车厢里的水箱用水，以满足旅客洗漱、卫生间的冲洗等需求。

“以前设备落后，上水管重有几十斤重，上水井和车厢注水口有时候距离远，都是拖着水管上水，并不轻松。”陈浩说，现在，上水井设备经过改造升级，水管变轻了，并且可以自动回卷，花费的体力少了许多。

临近春节，车站里人头攒动，客流量是平时的好几倍。满载旅客的列车刚一停稳，给水员们就迅速行动，往返在车体与水井之间。冲管、连接管头、打开上水阀门……每一个作业步骤都紧张有

序地进行。“我们的工作室在站台一侧，是距离轨道最近的地方，方便列车一停下，就立刻以最快的速度给水。”陈浩介绍。

冬日的股道间异常寒冷，给水员们的手早已冻得麻木，但他们依然全神贯注投入作业中，确保每节车厢都能注满水。在冬季上水作业时，水常常会溅到衣服上，很快就冻成一个硬邦邦的冰壳，这不仅加重身体负担，也让陈浩和工友们的行动变得迟缓而笨拙。

陈浩感慨：“晚上视野差，再加上低温，每一步都得小心翼翼。”冬日深夜的地面本就坚硬，上水过程中洒落的积水让地面变得更加湿滑难行。

“为了防止滑倒，我们会在冰面上撒盐，但这也只能解一时之急。”陈浩说，“在密集列车到发间隙，新的积水很快就又覆盖上来，加之极低的夜间温度，即便是撒了盐，冰层也难以快速消融。”

“现在室外气温太低，如果水满外溢，注水口结冰，会对列车旅客用水产生影响。”陈浩说。

为了保证水满不外溢，给水员必须先确认好水箱缺水程度，在做完所负责车厢的插管动作后，立即返回原点，再逐节车厢确认上水进度，确保加满水后，才能关闭阀门。

与时间赛跑，保证按时完成任务，是他们面临的巨大挑战。在列车密集到发时段，短短3个小时，陈浩和他的工友们要完成8趟列车、100余节车厢的上水作业。每一趟列车停靠的时间有限，每一节车厢都急需注满水，这意味着他们必须分秒必争。给水员要疾步往返于车厢之间，不停地重复着弯腰、插管、注水等工序。

在一次上水作业过程中，极端天气导致上水管头与车体注水口冻结在一起，任凭陈浩怎么用力，都无法将其拔下来。为了不耽误列车的正常运行，陈浩没有片刻犹豫，迅速采取行动，用热水一点点解冻。经过一番努力，上水管头终于被成功拔下，而陈浩的双手早已冻得通红，他顾不上这些，立刻转战下一节车厢继续作业。

一个班下来，给水员要在室外工作6个小时，行走10多公里。他们冒着严寒，穿梭于铁路线之间，每天重复几百次上水动作，只为列车上的旅客能喝上一杯热水，在寒冬里温暖出行。

待目送列车出站，回到间休室，陈浩和工友们才来得及喝上一口水。“车要进站了，准备干活……”对讲机里再次响起列车即将进站的提示，陈浩放下手中杯子，又投入下一次的上水工作中。