

“抗蚀斗士”李兆恒的人生算法： 一切加减乘除 都为解好“材料遇水”难题

小到一颗钉子、一根钢筋，大到一座跨海大桥、一项引调水工程，但凡土木工程材料碰到了水，如何应对腐蚀、锈蚀便成为一道绕不开的难题。这也是材料学博士后李兆恒一生将为之斗争抗衡的难题。

读博期间，他的研究课题与水利的“偶遇”，彻底扭转了人生方向。从毕业后的职业、单位，再到工作后的角色、挑战，他在材料与水利这两大领域的交叉处越走越远，亦越钻越深。如今，他试图在人生的加减乘除中找寻科研与生产的平衡点，在工程一线探析“抗蚀”领域的新动向，并且保持科研人的初心。

■新快报记者 沈逸云



李兆恒

广东省水利水电科学研究院高级工程师、广州大学硕士生导师、广东省土木建筑学会建筑材料专业委员会委员

声音

“‘青托工程’为科研‘小人物’提供实现‘大梦想’的舞台”

今年1月，李兆恒入选了广州市科协的“青年人才托举工程”（下称“青托工程”）。半年后，他与全国331名青年科技人才一同，成功入选了中国科协的“青托工程”，成为广东省水利系统入选中国科协“青托工程”的第一人。

“入选广州市科协‘青托工程’，给我的科研之路增加了不少信心，也进一步托举我入选中科院‘青托工程’。”李兆恒说，科协的“青托工程”为我们这些科研“小人物”提供了一个实现科研“大梦想”的舞台。

材料×水利 一个课题的交叉点 使人生转向“抗蚀”之路

2006年，来自山东济宁的农村小伙李兆恒，圆了母亲的“大学梦”，考上了广西大学无机非金属材料工程专业。这个读起来有些拗口的专业，在他看来，既神秘又厉害。

“入学之后才了解到，这个专业主要学习建筑材料方面的知识，就是传统的水泥、玻璃、陶瓷。”这对于李兆恒来说并不陌生，小时候村里盖房子，总免不了拌砂浆、混凝土。

大学四年他排名专业第一，原本可以直接保送本校研究生，但为了更好的科研平台，他考取了华南理工大学材料学专业。5年的硕博连读，试验室里的这帮年轻人总是一手拿滴管，一手拿铁铲，反复捣腾着水泥混凝土，致力于将其中的专业性能不断提升。

原本，李兆恒毕业后会像师兄师姐一般，要么进高校成为教师，要么进建筑领域的科研院所成为科研人员。然而，读博期间开展的一项新型氧化镁基胶凝材料课题研究中，一个偶然的交叉点彻底改变了他的人生方向。

在水利设施建设中，常常遇到大体积混凝土。在浇筑大体积混凝土时，水泥水化放热会有一个升温-降温的过程，“热胀冷缩”，混凝土结构避免不了温降收缩开裂，产生裂缝。在水利工程中氧化镁常常作为膨胀剂补偿大体积混凝土温降收缩，博士期间关于氧化镁课题的研究为他打下了良好的科研基础，也因此，他的人生与水利有了交叉点。

恰巧广东省水利水电科学研究院（下称“广东水科院”）较早开展了氧化镁在水利工程中的应用研究，在国内算是“第一个吃螃蟹”的，向他抛来了“橄榄枝”。正处于对科研产生阶段性疲态的他，欣然接受。

“读博期间发现科研项目应该与实际应用相结合才更有价值，所以想去接触生产项目，去工程一线。”尽管对水利这一领域倍感陌生，但李兆恒选择了“试一试”。

转变÷时间 短短两年内 既获批7个纵向科研项目又当了爹

在一定时间内，生活工作的转变越多，人生的密度与质量即越大。2016年至2018年，李兆恒进入广东水科院博士后工作站工作，开启了他高密度的两年时光。

2016年1月，在博士后进站不久后，李兆恒接到了一个“紧急”任务——申请中国博士后科学基金。“3月份截止申请，我前后花了一个月的时间，写了科研项目的申请书，没想到就中了。”这一有关高体积稳定性新型镁质胶凝材料的项目，获得了中国博士后科学基金一等的资助。

这次的一击即中，给李兆恒注入一剂强心针，一扫此前的科研疲态。“自信心一下子就建立起来了，觉得自己在科研方面还是可以的。”自此，他逐步找回做科研的状态节奏，在“氧化镁”与“抗蚀”两个领域持续发力，成为了7个纵向科研项目的负责人。

“最多的时候，有5个科研项目同时开展。”那段时间，李兆恒过着单调、规律却高强度的日子——早上6点半起床，到单位食堂吃早餐后，便一头扎进工作中，或在试验室带着学生做试验，或在办公室苦苦钻研写文章，一直到晚上10点多。



■广东省水利水电科学研究院高级工程师李兆恒在试验室。 新快报记者 毕志毅/摄

生活上李兆恒也迎来了崭新的阶段。2016年11月，儿子出生了，恰巧赶上了水利工程最忙的时候。“水利工程下半年最忙，那时候汛期过了，正是水利工程赶工期抓进度的时候。”工作上都恨不得长出三头六臂的李兆恒，还得分出时间与精力来陪伴妻儿。“我连陪产假都没请，为此老婆一直‘记恨’着。”他笑说，晚上回到家，哄睡的任务就落到他头上，“有时候我抱着抱着，靠墙坐着就睡着了。”

高强度的节奏，加之休息不好，那段时间李兆恒的身体亮起了红灯。“脊柱那边出了点问题，前半夜还好，往往睡到后半夜就会突然剧痛痛醒。”

身心皆疲的那段时间，也是李兆恒收获最大的一个阶段。经历过读博那几年的积累与打底，他的科研角色也从参与者向主导者转变，能更自主地开展科研项目。“博士后的两年，是我人生到现在出科研成果最多的一个阶段，80%的成果是那时候出来的。”

科研工作+工地一线 成为超级引调水工程的质量检测“把关人”

近年来，随着城镇化进程加快，各地项目建设如火如荼，广东逐渐重视土木工程的相关技术研发。作为一个滨海省份，广东不少建设工程的开展实施均绕不开“涉水”这一环节，这意味着材料与水利交叉结合的机会更多，亦更紧密。这决定了像李兆恒这样的青年科研人才的“主战场”不仅是在试验室，更是在工程现场。

“广东有很多滨海建筑，都面临着钢筋锈蚀和混凝土腐蚀的问题，一旦被腐蚀、锈蚀，钢筋混凝土结构就存在安全风险。”针对这一情况，李兆恒在博士后期间开展了玄武岩纤维筋（BFRP）和高抗蚀胶凝材料的研究。与传统钢筋混凝土相比，这些材料具有优异的高抗蚀性，进而能延长工程、建筑物的服役寿命，保障人民生命、财产安全。

这些科研成果，也已于前几年在广州南沙区万顷沙联围200年一遇海堤加固达标工程、揭阳西港海堤建设中成功应用。2018年南沙工程开展时，李兆恒在工地待了一个多月。8月的广州，正是炙烤的时候，与各参建单位沟通，监测工程数据，检测完工效果，一轮下来，他整个人黑瘦了不少。

“从今年国庆起，我应该基本上要常驻现场了。”李兆恒所说的“现场”，就是被写入《粤港澳大湾区发展规划纲要》中的珠江三角洲水资源配置工程，这是继港珠澳大桥之后的又一超级工程。

广东水科院承担了该工程全线建设所用原材料、中间产品、工程实体的质量对比检测及业主委托的专项检测工作，建成了珠江三角洲水资源配置工程质量对比检测项目部试验室。李兆恒所面临的新挑战，即开展工程质量检测试验的同时负责该试验室的运营和管理。

“引调水工程与地铁盾构等市政工程有很大区别，它的管道是用来输水的，而输水则意味着处于一个‘有压’的状态。”李兆恒解释，不同于地铁盾构等只考虑受外压的因素，输水工程还有来自于内部受压的因素，更容易产生结构上的问题，潜在的风险点也更多。除此之外，作为一项百年工程，对防腐、抗蚀的要求非常高，混凝土、管片、钢管均需做防腐。针对工程的质量和安全，李兆恒未来几年将承担起“把关人”的重担。

繁忙÷浮躁 在工程一线中找寻科研人的初心与方向

根据规划，珠江三角洲水资源配置工程的工期长达60个月。换言之，在未来四五年中，李兆恒都需要“冲”在工程现场的第一线。从科研到工程，从试验室到工地，他转变的不仅是工作内容，还有工作心态。

“我的‘青托工程’责任导师杨光华老师有这样一句话，‘科研源于工程，高于工程，但最终还要应用于工程’。”在被工程现场“挤占”做科研时间的同时，为了不让科研“掉队”，李兆恒在接受新任务后，迅速调整状态，在这项工程中寻找与自己学术研究方向的结合点——开展大型地下输水工程的研究，探究优化高水压力、富水生物作用下输水钢管的腐蚀防护措施。

在他看来，近年来地域性缺水的问题越来越突出，我国引调水工程亦越来越多，未来其科研方向更偏向于水资源调配中的高抗蚀问题。“抗腐蚀、抗锈蚀在海工建设领域发展比较成熟完善，但在水利特别是引调工程中，还有不少挑战。”他表示，水利领域的高抗蚀材料应用，对环境生态安全保护的要求更高，“材料所接触到的水都接近民生饮用水，从技术层面上更要无毒、环境友好，要考虑人体健康这一重要因素。”

“读书期间还能去运动一下，压力就会释放出来，现在更多的时候是一个人安静地待一待，想一想，通过独处的环境来自我修复。”李兆恒坦言，如今他最喜欢的便是晚上与周末的时间，可以做点自己想做的事，“那些时间我可以回单位加班，做做科研，写写文章，让心沉下来。”