

# 挺直创新脊梁 让中国拱桥跨山越河

## 广西大学郑皆连团队不断突破创新“无人区”，为中国拱桥创下多项“世界第一”

● 周仕敏 刘娜利



中国工程院院士、广西大学土木建筑工程学院教授郑皆连（左一）在桥梁建设现场指导工作。

不久前，由中国工程院院士、广西大学土木建筑工程学院教授郑皆连担任总设计师并主持建设的世界首座跨径超600米的拱桥——天峨龙滩特大桥建成通车。中国拱桥再次以“世界之最”的雄姿飞跨云山，引领世界拱桥发展实现新跨越。

近年来，广西大学郑皆连团队突破一个个创新“无人区”，为中国拱桥建设创下多项“世界第一”。郑皆连带领团队在山水间架起一条条坦途，致力打造中国拱桥自主品牌。多年来，团队不断突破拱桥建造新工艺、新材料、新技术，创造多个“第一”，实现拱桥从“中国制造”到“中国创造”的飞跃，为我国大跨拱桥建造关键技术领跑世界作出了重大贡献。

### ● 首创

#### 开辟拱桥时代发展新路径

中国是桥梁的故乡，自古就有“桥梁的国度”之称。桥梁结构基本分为四大类型，拱桥、斜拉桥、梁桥、悬索桥。其中，广西的拱桥数量和质量均居全国前列，被称为“拱桥之乡”。广西的地形以山地为主，石灰岩地质广布，岩石抗力强，为拱桥的建设提供了得天独厚的条件。同时，考虑到广西的经济状况，如何在有限的资金下实现最大的交通改善，成为交通部门面临的重大挑战。

“材料选择灵活、造价低廉、耐久且美观，是广西大力发展拱桥的重要原因。”郑皆连介绍。

在这片孕育奇迹的土地上，“桥梁人”郑皆连凭借非凡的智慧和勇气，成为拱桥建设的开拓者。1965年，刚从重庆交通学院毕业的他，被分配到广西百色公路

一段工作。当时广西交通落后的状况，尤其是一到汛期木桥频繁被冲垮造成交通中断的问题，令他深感改善交通的迫切性，于是他立志将临时性的木桥替换成永久性的桥梁。

1968年，年仅27岁的郑皆连和团队在广西灵山三里江大桥规划建设中提出了“双曲拱桥无支架施工”的方案，并与其他技术人员一起开展了攻关试验。他担任大桥的设计师并在现场组织指挥施工，吃住在工地。

“为确保成功，我们精心设计了拱桥吊装的每一步工序，并准备了详尽的应急方案。”郑皆连回忆，他和同事们边实践、边总结，最终摸索出了拱肋扣挂、松索合拢的无支架施工新工艺，在不到10个月的时间内，仅以7万元的成本就成功建成了跨径46米的灵山三里江大桥。

“当时，这一新工艺在我国属于首创。”郑皆连谈起当时的情况仍满脸自豪。

灵山三里江大桥是我国第一座无支架施工双曲拱桥，结束了千百年来修拱桥必须搭支架的历史。大桥建成后，全国多个省份的桥梁专家前来参观，相关创新技术在全国迅速推广，仅广西用这种方法修建的双曲拱桥就达上万延米。

### ● 突破

#### 攻克多项世界级技术难题

创新没有止境，最好的创新只能是“下一个”。多年来，郑皆连带领团队持续攻克双曲拱桥存在的整体性差、接缝多且易开裂等难题，创造了拱桥建设的多个奇迹。1976年，郑皆连团队建成了广西第一座无支架施工钢筋混凝土箱型拱桥——来宾红水河大桥。

该桥的跨径组合为“90米+105米+90米”，荣获国家优质工程银质奖。这一成就让钢筋混凝土箱型拱桥的工艺逐渐走向标准化，在之后的十几年里，广西建设的同类桥梁占当时广西公路大桥总数的70%。

2013年，72岁的郑皆连指导建成主跨径530米的世界第一座跨径逾500米的钢管混凝土中承式拱桥——四川合江长江一桥（又名波司登大桥）。这座桥采用缆索吊运、斜拉扣挂悬拼、合拢后松索工法安装，开发了真空辅助压力多级连续灌注管内混凝土的新工艺及设备，拱桥的施工技术和跨径将世界桥梁发展向前推进了一大步。

在合江长江一桥的建设过程中，郑皆连始终践行“科研走在先”的理念，带领团队攻克了诸多技术难题，并取得了多项科研成果。其中，针对当时已经建成的400多座钢管混凝土拱桥中普遍存在的钢管内混凝土灌注不密实这一技术难题，他们进行了深入的科技攻关。

通过一年多的努力，郑皆连带领团队研发出了“大型钢管混凝土结构管内混凝土真空辅助灌注方法及灌注系统”，这一突破性技术为合江长江一桥的顺利建成和该类型拱桥的建设提供了坚实的技术保障，并因此荣获了中国专利优秀奖。该桥还相继获得第三十六届国际桥梁大会最高奖乔治·理查德森奖、中国土木工程詹天佑奖以及中国建设工程鲁班奖等奖项。

善于钻研、勇于创新是郑皆连及团队一贯的风格。2016年，已年逾古稀的郑皆连被推举为建设专家组组长，指导建成了跨径416米的世界最大跨径客货共线铁路混凝土拱桥——云桂高铁南盘江特大桥。他带领团队提出了“分环、多工作面、斜拉索调载浇注劲性骨架外包混凝土”工法并成功应用于该桥，不仅节省了

约3000万元的建设成本，还荣获了中国土木工程詹天佑奖。

郑皆连还用此工法指导建成了世界最大跨径的混凝土拱桥——沪昆高铁北盘江特大桥，再次展现了他在拱桥建设领域的卓越才华。2017年，他又挑起了指导建设雅鲁藏布江上主跨径430米的川藏铁路藏木特大桥的重任，并成功攻克了高原高寒日温差大条件下世界上最大管径、单管超千方混凝土顶升灌注的难题，为藏木特大桥的建设作出了重大贡献。

### ● 担当

#### 引领桥梁“中国方案”问鼎全球

2020年，79岁的郑皆连再次肩负重担，主持建成了跨径575米的平南三桥正式建成通车，再次刷新了世界拱桥跨径纪录，使该桥成为中国拱桥闪耀世界的新名片。

“如果不是郑院士的坚定执着、勇于担当和科学论断，这一次的世界纪录极有可能与我们失之交臂。”该校科研院院长陈正介绍，2017年，根据广西交通发展规划，要在荔浦至玉林高速公路平南北互通连接线上横跨浔江修建平南三桥。初步设计时，设计院推荐悬索桥方案，而专业审查单位推荐斜拉桥方案，一时难以定夺。

为减少投资、提升结构刚度、降低运营期维护费用和风险，郑皆连提出了建设跨径575米的钢管混凝土拱桥方案，但评审时该方案被否定了。有专家质疑其风阻过高，特别是在一岸为结实基岩、另一岸为卵石层的地质条件下，难以满足传统拱桥的建造要求。

面对质疑，郑皆连没有退缩，而是立即开展论证，并起草了提纲，前往交通运输部进行汇报。彼时已76岁高龄的他，还主动请战出任平南三桥建设专家组组长，与参建各方共担风险，最终促成平南三桥采用钢管混凝土拱桥方案。

2020年底，历时28个月，工期提前8个月，平南三桥建成。他带领团队突破了卵石地基不能建设特大跨径拱桥的限制，在国内首次成功地将“圆形地连墙+卵石层注浆加固”方案应用于拱桥建设。同时，团队还运用北斗卫星定位系统、智能张拉等技术，实现了以主动控制代替刚度被动控制，将200米高的塔架顶部偏差精确控制在20毫米以内。

平南三桥不仅具有完全的中国自主知识产权，还获得了9项国家发明专利的授权。其中，“一种拱桥施工缆索吊塔架位移控制系统及使用方法”更是荣获了中国专利优秀奖。该桥造价比悬索桥和斜拉桥分别节省了8000多万元和3000多万元，同时每年还能节省100多万元的养护费用。其刚度更是比悬索桥大10倍以上，比斜拉桥大8倍多。

近年来，中国在钢管混凝土拱桥与混凝土拱桥的跨径和建造技术方面均位居世界前列，大大增强了中国桥梁技术在海外工程建设市场的竞争力。目前，共建“一带一路”国家的交通基础设施建设如火如荼，随着中国桥梁施工企业不断在世界各国建造大型拱桥，中国也将搭建起中外文明交流互鉴的文化“桥梁”。(本文原载于中国教育报2024年10月8日)

## 广西祖孙三代接力科研：好家风育出三名物理学家

“在我们家，相互支持和鼓励是一种传统。当我遇到困难时，家人总是给我最大的理解和支持。”《传承——郑建宣、郑志鹏父子物理学家传》新书发布会日前在广西南宁举行。谈及科研道路上不断前行的动力，84岁的郑志鹏如是说。

回忆起自己的科研之路，郑志鹏感慨万千。“家风，是我们家最宝贵的财富。父亲对科学的严谨态度和不懈追求，深深影响了我。”

郑志鹏父亲郑建宣是著名物理学家和教育家，也是中国合金相图研究工作的奠基人之一。在郑志鹏的记忆中，父亲总是在实验室里忙碌，为了一个数据的准确性反复实验。“小时候，我并不明白父亲在做什么，但他专注的神情让我知道，那一定是非常重要的事情。”在这样的耳濡目染下，郑志鹏从小就对科学产生了浓厚的兴趣。



图为郑建宣(左)和郑志鹏(右)。(资料图)广西科学技术出版社 供图

现年84岁的郑志鹏是中国粒子实验物理学家。1986年，郑志鹏负责北京正负电子对撞机上关键设备北京谱仪工程。后主持了Tau轻子质量测量工作，被国际高



图为郑志鹏。(资料图)广西科学技术出版社 供图

父对我的教育，不仅仅是知识的传授，更是一种精神的传承。他总是鼓励我要敢于质疑，勇于创新，不要被传统的观念束缚。”这种教育理念，让郑志鹏在后来的科研道路上，始终保持着独立思考和探索的精神。

1986年，郑志鹏负责北京正负电子对撞机上关键设备北京谱仪工程。这是一项极具挑战性的任务，但他凭借着扎实的专业知识和顽强的毅力，成功完成了任务。“那个时候，压力很大，但每当我想起父亲的教诲，想起他在困难面前从不退缩的精神，我就告诉自己，一定要坚持下去。”

郑志鹏儿子郑阳恒是中国科学院大学物理科学学院教授。“我的儿子郑阳恒也走上了物理研究的道路，这让我感到无比自豪。”

郑阳恒在北京谱仪上的突出成果，让郑志鹏看到了家族科研精神的延续。“我没有刻意要求他一定要从事物理研究，但家庭的氛围和榜样的力量，让他自然而然地选择了这条路。”

对于家族三代人都投身物理学研究，郑志鹏认为这不仅仅是个人的选择，更是一种责任和使命。“我们生活在一个伟大的时代，国家的发展需要科技的支撑。作为科研工作者，我们有责任为国家的科技进步贡献自己的力量。”郑志鹏深情地说。

当被问及如何看待科研中的困难和挫折时，郑志鹏称：“科研从来都不是一帆风顺的，失败更是家常便饭。但重要的是，要有从失败中站起来的勇气和决心。”

郑志鹏还特别强调了团队合作的重要性。“物理学研究不是一个人的战斗，需要众多科学家的共同努力。在我的科研生涯中，我有幸与许多优秀的同事合作，大家为了一个共同的目标而努力，这种感觉非常美妙。”

郑志鹏寄语年轻科研工作者保持对科学的热爱和好奇心，要有吃苦耐劳的精神，不怕困难，勇于创新。同时，要注重团队合作，在交流中碰撞出思想的火花。

(本文原载于中国新闻网2024年10月14日)

## 奋青春之光，筑逐风追电之梦 ——记广西大学电气工程学院教授黎静华

黎静华，广西大学研究生院副院长、电气工程学院教授、博士生导师。兼任IEEE PES中国区新能源电力系统运行、规划与经济技术委员会常务理事，中国电工技术学会人工智能与电气应用专业委员会副秘书长。从教18年来，她始终以饱满的热情投入到学科发展和教育教学中，先后在IEEE Trans等顶级期刊发表高水平论文近百篇，被授予IET Fellow最高学术荣誉。入选国家级重大人才工程项目，先后荣获宝钢优秀教师奖、广西勤廉先进个人、广西青年五四奖章、广西三八红旗手、广西青年科技杰出贡献奖等荣誉称号。

### 聚焦教学改革，立德树人育英才

参加工作以来，黎静华始终牢记“教书育人”的初心和使命。坚持将思想政治教育贯穿到教育工作中，将立德树人融入教育教学的全过程，努力做“政治强、情怀深、思维新、视野广、自律严、人格正”的学生成长成才引路人。她聚焦电力工程专业跨学科性强、实践性要求高等特点，创新研究“学科前沿+专业基础+课外实践”三者融合的教学模式，利用学科前沿激发学生的求知欲和探索欲，课堂上重点围绕教材内容进行授课，夯实学生专业知识基础，课外开设“第二课堂”促使学生在实践中获得真知。同时，依托校内外资源优势，按照“立足本校和地方需求、借助校外平台和名师、联合多家高校企业、搭建沟通交流桥梁”人才培养要求，为学生创新创业提供多元化的条件，成功补齐了学生在“平台、视

野、项目、名师”等方面短板。她的教学成果《立德树人—提升教师思政教学能力培养培训体系构建与实践》荣获广西高等教育自治区教学成果一等奖。2012年以来，黎静华指导学生参加大学生创新创业大赛、全国高校电气电子工程创新大赛等各类全国性大赛获国家级奖励3项；团队累计培养近60名电力系统优化运行与控制方向的研究生，80%的学生毕业后到国家电网、南方电网等电力企业工作，参与了“西电东送”建设、西部陆海新通道供电保障、乌东德电站送电广东广西特高压多端直流示范等重大工程建设，为服务国家重大战略工程贡献广西力量。

### 潜心科研攻关，勇攀科学高峰

在全面落实“双碳”行动、建设美丽中国的背景下，黎静华围绕国家能源安全的重大战略需求，紧密结合广西新能源发展目标，组织团队在新能源的高效转换及稳定并网消纳方面发力，创新研制四维全景预测技术，突破了随机变化新能源的高精度跟踪预测瓶颈，成功攻克源荷随机平衡难题，构建新能源高效并网消纳理论及技术体系，实现了对新能源随机特性从“基本不认识”到“可以提前感知”的跨越。根据成果研制的大阶跃扰动下系统稳定控制装备广泛应用于国家电网公司、南方电网公司等近60家单位，实现了在大阶跃扰动下系统频率跌落程度减轻近10%，生物质能源发电并网消纳容量至少提升40%效率，显著提升了大规模

新能源并网消纳能效。该技术同时应用于糖厂发电系统，解决了广西糖厂内负荷大阶跃扰动下电力不稳定难点，实现了制糖循环经济综合利用产业链安全可控，目前已在广西、海南、贵州、云南等多地糖厂推广使用。

### 发挥引领示范，助力青年教师成长

黎静华直面西部边疆青年教师发展条件不足、成长面较窄的困境，积极探索面向西部地方高校高层次拔尖创新人才培养模式，通过邀请海内外知名专家到校讲学并指导教师发展，筹办大型国际国内学术会议，想方设法为青年教师搭建科研和成长交流平台，提升青年教师职业能力素养和学术视野。她组建“电力系统智能调度与控制”研究团队，申请获批国家、自治区等各级专项研究基金10余项，项目重点向团队倾斜，以传帮带提高团队成员专业技术素养，以项目研究强化成员实践操作技能。在黎静华的指导下，团队成员自身能力的成长在一个个项目的结题报告中不断具象化，多位成员在入职3年内，成功晋升高级职称教师。

“科技创新的星辰大海令人心潮澎湃”，作为一名从事电气工程的青年科技工作者，黎静华始终在逐风追电中实践她的座右铭；作为一名大学教师，她热爱这门“仁而爱人”的事业，扎根西部教育的讲台。(本文原载于自治区教育厅微信公众号2024年10月22日)