

中国工程院院士、广西大学土木建筑工程学院教授郑皆连——

# 50年潜心研究修建拱桥

本报记者 张云河

## 讲述·一辈子一件事

雨后的广西壮族自治区河池市天峨县，山波黛，水浮蓝。在天峨龙滩特大桥建设现场，活跃着一位82岁的老人：他身量不高，庞眉白发，精神矍铄。老人名叫郑皆连，是大桥建设的主持者。

“桥梁建设，必须安全可靠。这是一条铁律！”郑皆连反复叮咛，一口浓重的四川话，浑厚而沧桑。

勘察、指导，眼看日头高挂，郑皆连还要去下老岸平台检查缆索，记者忙劝他歇歇。他不干：“不行。一点不能懈怠，我只想追赶时间。”好个执拗的老人！就跟他的微信名一样，是个“倔老头”。

可就是这位倔老头，修桥修了50多年，为我国拱桥事业发展作出了积极贡献。走近郑皆连的人生，才发现，他倔得可爱，倔得可敬。

## “如果有机会，更长的桥我们都能修”

1965年，郑皆连大学毕业后，被分配到广西工作。次年，他参与建成广西第一座双曲拱桥——柳沙桥。当时，很多人觉得，技术水平受限，双曲拱桥顶多建到30米。郑皆连却说：“如果有机会，更长的桥我们都能修！”

周围的人不看好郑皆连，他却不在意：“水阻架桥，山挡辟路，没有冲劲、闯劲，何谈涉险滩、解难题？”

很快，这个浑身干劲使不完的小伙，令大家刮目相看……

很长一段时间，拱桥施工，必搭支架。有一年发大水，百色地区的拱桥支架被冲垮，顺着右江直漂进南宁。郑皆连深受触动：能不能不立支架建拱桥？

“除了怕洪水，传统的支架法还有很多制约：水深流急之地，支架搭建难度大；跨铁路的支架，阻碍火车运行；支架本身还要毁林伐木，成本很高。”郑皆连分析。

支架的作用是托住拱肋。那么，无支架施工怎么搞？郑皆连反其道而行：“用钢丝绳把拱肋吊起来。”时任广西公路局局长王秀堂非常支持郑皆连的想法，鼓励他大胆攻关。

无先例可循，便蹚出一条新路。简陋的工棚里，郑皆连席地而坐，画图设计——斜拉扣挂松索合龙架设拱肋的方法由此问世。1968年10月24日，我国第一座无支架施工双曲拱桥——灵山三里江大桥建成，跨径46米，那一年，郑皆连刚满27岁。

拱桥建成，20多个考察团蜂拥而至。双曲拱桥无支架施工技术迅速在全国推广。仅在广西，采用新技术的拱桥达上万延米，节省超过1万立方米木料。“从学别人到自己做，只要不断努力，就会有新收获。”寥寥之年的郑皆连再提此事，白眉跳动，笑容铺展，仿佛仍是当年那个意气风发的小伙。

**（上接第一版）**  
——普惠金融提速，为企业“输血养”。油烟机拆洗、电冰箱杀菌……河南省郑州市小伙儿韩书博通过“UU跑腿”APP接单，做起了家政服务员。他说：“活多的时候，一个月能挣1万多元。”  
“UU跑腿”公司公共事务部总监陈璐说，得益于郑州银行推出的普惠科技贷，公司“轻资产、无抵押”的融资难题迎刃而解，顺利开展家政业务，目前已帮助许多人实现灵活就业。

各地拿出真招实招解决中小微企业融资难题。湖北设立规模5亿元的省级中小微企业应急转贷纾困基金，以财政资金“撬动”银行对中小微企业的信贷支持；广西推动“桂惠贷”满足经营主体个性化、差异化融资需求，促进中小微企业融资持续增量、扩面、降价……

中国人民银行宣布，2023年继续支持包括延期贷款在内的普惠小微贷款稳步增长，同时要求各银行业金融机构推广随借随还贷款模式和线上续贷产品，满足小微企业灵活用款需求。金融“活水”畅流，滋养经营主体，浇灌千家万户的希望。

## 加大投入兜牢民生底线

习近平总书记指出：“要坚持以人民为中心的发展思想，扎实做好保障和改善民生工作，实实在在帮助群众解决实际困难，兜住民生底线。”

财政部门不断加大财力下沉力度，与各地区各部门一道，坚决兜牢民生底线。各项工作扎实开展，护佑民生安稳。

——节约裕民，千方百计保证“三保”支出。  
扎根山区小学5年多，安徽省安庆市太湖县天华镇平岭小学教师徐学平心里很踏实：“这份职业，给了我梦想和责任，也让我的生活有保障。”目前，他和在县城任教的妻



### 人物小传

郑皆连：1941年生，四川内江人，桥梁工程专家，中国工程院院士、广西大学土木建筑工程学院教授。自1965年起，他长期从事拱桥科研和工程技术创新工作，曾获3项国家科技进步奖、茅以升科学技术奖——桥梁大奖、李国豪原创桥梁技术奖；所主持的大桥项目相继荣获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、中国建设工程鲁班奖等。



▲郑皆连(左三)在桥梁施工现场。

▶郑皆连在会议上发言。

以上图片均为受访者提供



## “我不是天才，是实践造就了我”

中国拱桥历史源远流长，1400多年前建成的赵州桥至今仍屹立在河北省赵县汶河上。事实上，除了石拱桥，中国在混凝土拱桥、钢拱桥方面还有很大的进步空间。

郑皆连曾语重心长地勉励青年桥梁工程师：“科技进步永无止境，科技变革一日千里。要善于发现需求，瞄准解决重大工程科学问题而不懈努力。”这又何尝不是其恪守一生的信念与追求？

上世纪七八十年代，郑皆连已参与修筑大桥40余座，长度达2万多延米。当时广西七成公路大桥都采用了他的技术。可他常说，要善于从传统技术中汲取创新的力量。“如果你对别人坚信不疑，那就不可能超越他。”

1992年，这一次，郑皆连要超越自我。上马的邕宁邕江大桥(后改名为蒲庙大桥)使用了钢管劲性骨架，相关设计单位最初想用的安装方法，是三里江大桥的斜拉扣挂松索合龙工艺。但是郑皆连不同意：“这个工艺存在比较大的局限性，无法实现大跨径拱桥的多段拱肋安装。”

原来，拱肋分成5段以内，斜拉扣挂松索合龙工艺是合适的。一旦跨径变长，拱肋分段增多，则风险变大、精度变差且难以控制。

——扩围提标，织密困难群众保障网。  
福建省漳州市市民杨幼忠发现低保金账户多了90元。“发的是临时价格补贴。我没有劳动能力，一家三口都是低保对象，每个月能领1470元低保金。”他告诉记者，去年夏天，儿子考上了大学，一家人正为学费发愁时，5000元的区级临时救助款一解燃眉之急，“现在，我们一家人有温饱、更多了盼头。”

——失业保障政策扩围，大病救助标准提高，《促进残疾人就业三年行动方案(2022—2024年)》颁布……对困难群众等特殊群体的救助保障制度体系不断完善。

山西省将困难残疾人生活补贴范围扩展至低保边缘家庭中的残疾人，重度残疾人护理补贴范围扩展至三、四级智力残疾人；山东临沂对特困人员、低保对象、返贫致贫人口，取消大病保险年度最高支付限额；广东中山加快推进“市+镇(街)+村(居)”三级网格化建设，为特殊困难老人“一站式”提供托管、助餐、保健康复等服务……民生“底线”加紧筑牢，政策温暖直抵人心。

——接续有力，坚决守住不发生规模性返贫底线。  
河南省桐柏县安棚镇李湾村村民李修钦在自家茶园忙活：“国家政策好，不愁没钱挣。”李修钦前些年家境窘迫，被认定为建档立卡贫困户。在李湾村双山茶业专业合作社带动下，他承包了一大片荒山，种植9亩茶叶，去年收入4万多元，今年准备再扩种10亩茶叶。

桐柏县委和县政府确立了“中原茶乡”发展思路，到去年底，全县茶叶种植面积已达15.5万亩，各类茶企、专业合作社100余家，2300余户脱贫户、被监测户依靠茶产业户均年增收5000元以上。从脱贫路上富裕路，政策接续发力。桐柏县今年将统筹整合各类资金，再投入3300多万元用于茶产业发展……

2022年10月，中央财政提前下达衔接推进乡村振兴补助资金1485亿元，支持巩固拓展脱贫攻坚成果、衔接全面推进乡村振兴。围绕“更多依靠发展来巩固拓展脱贫攻坚成果”，优先支持联农带农富农产业发展，2023年用于产业发展的衔接资金占比力争达到60%。

“超过100米，用旧法子就够呛了。更何况邕宁邕江大桥跨径长达312米，拱肋分了9段。”郑皆连敢于直面自己旧技术的不足……

新现象带来新挑战。摆在郑皆连面前的，又是一个大难题，但他毫不胆怯，反而迎难而上、迎难而上！作为大桥专家组组长，郑皆连对原有工艺进行升级，将之前的先松索后合龙的办法改为了先合龙后松索。貌似只是术语顺序变化，但里面涉及大量研究和试验。“新方法将合龙过程由动态转变成静态，其中在千斤顶施力、悬拼技术、扣挂系统等各方面都取得技术进步。”郑皆连解释。

1996年，邕宁邕江大桥建成。当时业界认为，大桥设计与施工技术研究成果总体上居同类成果国际先进水平。两年后，这一

## 激励后人续写建桥传奇

春日的广西大学里，郑皆连在给本科生上开学第一课，如此说道：“你们成长在这个时代是幸福的。希望你们充分把握时代潮流，将人生目标和国家发展结合起来，在你们手里完成时代所追求的理想。”

郑皆连用他的人生经历为“匠心”二字作了诠释：因罹患疾病，他的鉴定里写着“和疾病作过顽强斗争”；在火车站因考顶梁程序的一个难点入迷，睁着眼睛被人偷走行李包；他一辈子在工地的时间远大于在办

研究成果被评为国家科学技术进步奖二等奖。1999年底，58岁的郑皆连当选中国工程院院士。他坦言：“我不是天才，是实践造就了我。”

## “没有最好的桥型，只有最合理的”

天堑变通途，平南三桥如弯月临于浔江。但是，这座跨径575米的拱桥，诞生过程充满着艰难……

2017年，专家咨询会上相关设计单位推荐悬索桥，郑皆连提出的钢管混凝土拱桥方案被投反对票。理由是：浔江北岸的地质条件，不符合传统拱桥建造要求。“我仔细研究后，发现地质难题是可以技术克服的。”郑皆连坚定地说道。

经过充分论证，拱桥被作为推荐方案。可报到上级部门，因风险问题再次被投反对票。不唯书、不唯上、只唯实，郑皆连决定一“倔”到底——他把钢管混凝土拱桥的工程风险和造价风险可控的缘由一一列出。并打起“铁算盘”：拱桥方案比原方案节省预算近9000万，后期维护费每年还可省100万。“维护费主要由平南县出，那时县里还分着近80个贫困村。”76岁的郑皆连主动申请出任平南三桥建设专家组组长，与参建各方共担风险。

拱桥方案终于被批准。“没有最好的桥型，只有最合理的。”郑皆连后来感慨，“有些人怪我过于严苛，可我满脑子想的，唯有以‘担当’之桥，心怀家国，砥砺前行。”

把论文写在拱桥上。针对平南三桥的地质问题，郑皆连带领团队发明了“地下连续墙+注水泥浆加固的卵石层”复合基础技术；运用北斗卫星定位系统等，研发了拱桥主动控制系统智能纠偏技术；建设中坚持科研先行，获授权9项国家发明专利。2020年，平南三桥建成，一举打破拱桥只能在坚硬基岩上的传统认识，并且平南三桥具有我国完全知识产权。

杭州的复兴大桥、广州的新光大桥、庐州的合江长江一桥……郑皆连的修桥足迹，遍布祖国大江南北。“近40年来，中国拱桥技术已挺进世界前列。”一次次刷新拱桥世界纪录的郑皆连，认真地说，“负责的工程师不应追求世界纪录，但也不怕超越世界纪录。”

## 记者手记

办公室……潜心研究修建拱桥。彼之年少，木桥飘摇时，郑皆连不懈跟跑；及至壮年，钢桥耸立时，他奋力奔跑；今已白头，盛世造桥时，领跑的他已在桥上观世界。相信他的经历与精神，将激励更多青年桥梁工作者奋勇攀登、风雨兼程，打造更多桥梁经典，继续书写建桥传奇。

## 记者手记

只有几平方米的驾驶室里，船舱前放着一把近1米高的木凳，这是父亲当年为吴爱图定制的。开船时，吴爱图需要挺直背坐在高凳上，时间久了很不舒服。“这样反而可以振作精神，防止打瞌睡。”吴爱图说。

可开船的艰辛却远不止于此。渡船上没有卫生间，吴爱图特意很少喝水。虽然她的家就在镇上，距离码头步行只要5分钟，但吴爱图总是不好意思让乘客等着。从早上6点到晚上6点，12个小时里，只有45分钟的午饭时间，可以短暂喘口气。收班之后，她还要下到船舱逐项检查轮机工作是否正常。

因为没有换班的渡工，而且很长一段时间里，渡船采用“以渡养渡”和承包经营的模式，多年来吴爱图唯一一次离开宁波还是送女儿去温州读大学。

如今的渡船，从客舱到驾驶室，设施条件比之前有了不小的改观。“以前的老船总是透风，冬天手上全是冻疮，机舱里的油舱也会顺风飘进来，很呛人。”吴爱图说，有一次涨潮，一排船的缆绳断了，那排船在湍急的潮水下直接压向渡船，幸好处置得当，才避免了一场事故。

这些年，岛上的居民看在眼里，记在心里。村民时常将自己家种的瓜果带给吴爱图；外出的渔民捕鱼回来，也会给她捎点新鲜海货。每当想起这些，吴爱图说：“再苦再累，也要坚持下去！毕竟乘客们还在等着我。”

“渡船就是我的家”  
“我不干了，村民们怎么办？”吴爱图也曾想过要离开……

父亲退休后，吴爱图曾和丈夫一同运营这艘渡船。但2016年12月的一个晚上，丈夫为救一位意外落水的乘客不幸牺牲。突遇变故的吴爱图晚上辗转难眠，一度想要放弃渡船工作……

渡船是岛上居民与外界联通的唯一交通工具。船停了，岛上的村民与外界联通的难度就增加了。“爱图开船稳当，情况也熟悉，眼下没有比她更适合开渡船的人了。”老渔民林永法说。与此同时，岛上的居民都纷纷前来看望她，和她拉家常，帮助她走出阴霾……

“岛上的人很善良，他们在我最难的时候给了我很多帮助。”最终，吴爱图还是回到了驾驶室；没有副手的她，硬是靠自己撑起了这艘渡船。

近些年，岛上的年轻人纷纷外出工作，留在岛上的只剩下六七十人，大多数是老年人。但吴爱图始终坚守在这条小小的渡船上，每天往返于两岸之间，让这条唯一的出岛通道保持畅通。2018年，象山对农村渡运实行了改革，开始定船只、定航线、定航班的“公交化运营”。吴爱图也从之前的“个体户”变成了“企业职工”，没有了后顾之忧。同事吴永峰的加入，让渡船工作有了轮换，吴爱图也有了更多休息时间。

“渡船就是我的家，我愿意为大家继续开下去。”如今，本已退休的吴爱图主动要求返聘。轮休时，她常常一个人跑到码头，静静地望着渡船，觉得心里很踏实……

## 守望



浙江宁波市象山县石浦镇延昌码头，早上5点多，不少村民已在岸边等候。一旁的“象农渡98”渡船里，52岁的吴爱图(见上图，象山县委宣传部供图)正在船上做着最后的准备工作。6点，她驾驶的渡船将准时开航……

作为象山铜钱礁岛往来对岸石浦镇的唯一交通工具，这条航线吴爱图已工作了35年。从早上出发，到晚上收班，吴爱图一天要来回30多趟，累计运送乘客500余万人次。35年来，渡船换了2艘，随船的副手变了又变，吴爱图却成为岛上不变的女船长。

## “1元钱的船票，十几年没有涨过价”

吴爱图是宁波市渡船领域为数不多的女船长。

“虽然辛苦，但也就这么干下来了。”手握船舵，按响汽笛，她对操作早已驾轻就熟。

吴爱图是土生土长的铜钱礁岛人。最初，这艘船是父亲吴福亮承包下来的。母亲因病去世后，父亲的船上急需帮手。作为家中的大姐，吴爱图初中毕业后选择了上船……

“船是岛上到石浦镇唯一的交通工具，不能停摆。”得了空，吴福亮会手把手教女儿开船。从铜钱礁岛到对岸这段600米的航程，并不好开。由于船只密集，渡船又要横穿航道，有时还会遇上大潮大风，十分考验掌舵能力。岸边常常停放了许多渔船，更要船长学会“见缝插针”，才能把船顺利停靠岸边。

“开得多了，自然就能处理各种情况。”倒船、转弯、停靠……吴爱图不辞辛苦，反复钻研，终于掌握了一手过硬的驾驶本领。她凭借精湛的技术，多年来从未发生过一次事故。

自从17岁上船之后，渡船就几乎成了吴爱图生活的全部。父亲吴福亮年纪大了以后，便全权交给了吴爱图这位女船长。

“1元钱的船票，十几年没有涨过价，不能让村民为出行犯愁。”接了父亲班的吴爱图，将当初的承诺刻在了心里……

## “再苦再累，也要坚持下去”

只有几平方米的驾驶室里，船舱前放着一把近1米高的木凳，这是父亲当年为吴爱图定制的。开船时，吴爱图需要挺直背坐在高凳上，时间久了很不舒服。“这样反而可以振作精神，防止打瞌睡。”吴爱图说。

可开船的艰辛却远不止于此。渡船上没有卫生间，吴爱图特意很少喝水。虽然她的家就在镇上，距离码头步行只要5分钟，但吴爱图总是不好意思让乘客等着。从早上6点到晚上6点，12个小时里，只有45分钟的午饭时间，可以短暂喘口气。收班之后，她还要下到船舱逐项检查轮机工作是否正常。

因为没有换班的渡工，而且很长一段时间里，渡船采用“以渡养渡”和承包经营的模式，多年来吴爱图唯一一次离开宁波还是送女儿去温州读大学。

如今的渡船，从客舱到驾驶室，设施条件比之前有了不小的改观。“以前的老船总是透风，冬天手上全是冻疮，机舱里的油舱也会顺风飘进来，很呛人。”吴爱图说，有一次涨潮，一排船的缆绳断了，那排船在湍急的潮水下直接压向渡船，幸好处置得当，才避免了一场事故。

这些年，岛上的居民看在眼里，记在心里。村民时常将自己家种的瓜果带给吴爱图；外出的渔民捕鱼回来，也会给她捎点新鲜海货。每当想起这些，吴爱图说：“再苦再累，也要坚持下去！毕竟乘客们还在等着我。”

## “渡船就是我的家”

“我不干了，村民们怎么办？”吴爱图也曾想过要离开……

父亲退休后，吴爱图曾和丈夫一同运营这艘渡船。但2016年12月的一个晚上，丈夫为救一位意外落水的乘客不幸牺牲。突遇变故的吴爱图晚上辗转难眠，一度想要放弃渡船工作……

渡船是岛上居民与外界联通的唯一交通工具。船停了，岛上的村民与外界联通的难度就增加了。“爱图开船稳当，情况也熟悉，眼下没有比她更适合开渡船的人了。”老渔民林永法说。与此同时，岛上的居民都纷纷前来看望她，和她拉家常，帮助她走出阴霾……

“岛上的人很善良，他们在我最难的时候给了我很多帮助。”最终，吴爱图还是回到了驾驶室；没有副手的她，硬是靠自己撑起了这艘渡船。

近些年，岛上的年轻人纷纷外出工作，留在岛上的只剩下六七十人，大多数是老年人。但吴爱图始终坚守在这条小小的渡船上，每天往返于两岸之间，让这条唯一的出岛通道保持畅通。2018年，象山对农村渡运实行了改革，开始定船只、定航线、定航班的“公交化运营”。吴爱图也从之前的“个体户”变成了“企业职工”，没有了后顾之忧。同事吴永峰的加入，让渡船工作有了轮换，吴爱图也有了更多休息时间。

“渡船就是我的家，我愿意为大家继续开下去。”如今，本已退休的吴爱图主动要求返聘。轮休时，她常常一个人跑到码头，静静地望着渡船，觉得心里很踏实……

2020年，吴爱图驾驶的渡船被授予“爱图号”的船名；20多年前，父亲吴福亮曾把旧渡船取名为“安渡号”，希望每天能够航行顺利。“干我们这一行，唯一的愿望就是把每位乘客平安送达目的地。”吴爱图说。

本版责编：董建勳 刘涓溪 吴凯

# 把每位乘客平安送达目的地

本报记者 窦皓

吴爱图三十五年驾驶渡船运送五百余万人次——