

# 高镇同：不知疲倦的“结构疲劳”专家

高镇同被誉为“永远不知疲劳”的“结构疲劳”专家，是我国结构寿命与可靠性研究领域的开拓者和奠基人。他创造性地建立了航空结构寿命可靠性理论，提出了我国的飞机结构寿命预测理论，为我国歼击机、轰炸机和客机等20余个型号数千架飞机进行定寿和延寿，也为保障部队的战斗能力和飞行安全作出了历史性重大贡献。

## “航空报国”的宏伟志愿

高镇同原籍是江西省九江市都昌县多宝乡西高村。1928年11月15日，他在北京西单小沙胡同一个四合院里出生。上学时，高镇同目睹了中国被日本帝国主义侵略，人民陷于水深火热之中，深受丧权辱国之苦。从那时起，他幼小的心灵激发起了朴素的爱国主义思想。“落后就要挨打”“知识就是力量”，少年的他天真地认为，中国要是自己能够生产飞机和大炮，外敌就不敢随意侵犯了！高镇同从此暗下决心，长大后要学好航空，自己造出飞机！

高镇同报考清华大学，意向是航空系和物理系，却因总分不够，要被调剂到清华大学土木工程系。有志之人立长志。立志学航空的他拒绝调剂专业，转而选择了不用交学费的国立北洋大学（现为天津大学），终于圆了学航空的梦想。

对于当时的旧中国来讲，学航空的人基本没有出路，毕业就等于失业，所以当时学航空的人很少，即使高镇同那些学习航空的同班同学，后来也纷纷改为机械专业，因为他们觉得学机械相对来说比较容易找到工作。但高镇同一直坚持了下来，等到毕业的时候，北洋大学航空专业毕业生只剩下4名学生了。因为求学时成绩优异，他亮眼的成绩单如今陈列在天津大学校史馆，纸张虽然陈旧发黄，却显得格外厚重，蕴含了很多珍贵的过去。这张成绩单也吸引了众多学子的目光，激励着后来者追赶世界科技前沿。

## 北航“元老”立下汗马功劳

1950年9月，高镇同从北洋大学毕业，留校担任助教。1951年5月，在国家实行院系调整之后，北洋大学航空系划归到清华大学航空系，高镇同也随之调入清华大学航空系，担任助教。1952年10月，全国迎来大规模院系调整，清华大学、北洋大学、西北工学院和厦门大学四所大学航空系组成的清华大学航空工程学院，云南大学、四川大学两个航空系合并成的四川大学航空系，中央工专航空科和华北大学航空系组成的北京工业学院航空工程系再次合并，几路人马汇聚首都，北京航空学院诞生。这是中国历史上第一所培养航空科技人才的高等院校，高镇同随清华航空系调入北京航空



高镇同（左）指导学生傅惠民进行科学实验 ■ 资料图

学院。那一年，他24岁。

北京航空学院创办之初，不论是工作条件还是生活条件，都十分艰苦，但高镇同一心只想怎样努力工作，尽快做出成绩，期望着和大家一样，为祖国的独立富强奉献有意义的人生。

北京航空学院建校初期，各方面人才也很缺乏。高镇同由于数学基础扎实，被选上主讲“材料力学”“塑性力学”等课程，并担任材料力学实验室主任，负责材料力学实验室的建设工作。1952年10月，在没有房子和任何设备的情况下，高镇同白手起家，开始筹建材料力学实验室的工作。当时，北京航空学院的材料力学实验室有一个苏联专家叫“Rosing”，给高镇同提供了莫斯科航空学院的《材料力学》教科书，高镇同就把这本教科书编译成了中文讲义。那位苏联专家还提供了莫斯科航空学院的《材料力学实验室指导书》。高镇同借助苏联专家的图书，把材料力学实验室规划好后，就开始准备添加实验设备。

最终，高镇同在上海采购到疲劳试验机、拉压试验机等设备。高镇同买的这批试验机不仅质量好，而且价格便宜，可以说把实验室建成了当时全国最好的材料力学实验室。

这些20世纪50年代订购的试验机，使用了半个多世纪。这些试验机给北京航空学院立下了汗马功劳，每个在北京航空学院上过材料力学的学生，都使用过这些试验机。

## 在疲劳领域大显身手

20世纪60年代前后，高镇同除了主讲材料力学、塑性力学等课程以外，开始涉及结构疲劳领域。这里所说的“疲劳”，指的是没有生命的物体也会由于多次重复受力而致“死”。19世纪五六十年代，高镇同随清华航空系调入北京航空

代，疲劳问题开始引起科学家的注意。研究发现，结构多次重复受力后会在某些薄弱部位产生裂纹，随着时间的增长，裂纹不断扩大，达到一定期限，最终会完全断裂，科学家将该使用期限称为“寿命”。

其实，结构的疲劳现象在现实生活巾屡见不鲜，它可以在没有任何先兆的情况下，使飞机在空中断裂解体，造成机毁人亡的重大事故。据统计，飞机因强度问题造成事故中，80%是由疲劳引起的，疲劳已经成为飞机的“天敌”。高镇同跟教研室的领导说，要做结构疲劳方面的实验研究工作。教研室的领导很支持，在向学校汇报以后，学校也很支持。于是在北京航空学院材料力学实验室，由高镇同负责，徐文渊、李凤德等几位老师设计飞机压力舱模拟件，在水槽内首次开展机身疲劳试验研究，探索如何确定疲劳寿命，从而达到预防飞行事故的目标。

多年来，高镇同潜心疲劳研究，率先提出了适合我国国情的飞机结构寿命可靠性定寿、延寿理论，将飞机结构寿命划分为两个阶段，在出现某一“宏观裂纹”以前的寿命称为“裂纹形成寿命”，从宏观裂纹扩展至断裂的寿命称为“裂纹扩展寿命”，飞机的全寿命为二者之和，从而将疲劳和断裂这两个学科融合于可靠性工程之中。1982年8月，第一届全国疲劳学术会议在黄山召开。高镇同应邀在大会上做《飞机疲劳寿命分散系数》主题报告，引起了航空界的专家和学者的高度关注。

此外，高镇同还出版了《疲劳性能测试》和《疲劳应用统计学》等学术专著，形成了一个完整的疲劳统计学学科，至今仍然是我国疲劳可靠性领域的重要参考资料。高镇同提出的“经济寿命耐久性模型”，经过一个机型飞机定寿试点后，在其他机型飞机的定寿中获得了广泛应用；“系列飞机定寿法”成为解决我国数

千架17个机型飞机定寿的指导方法。

空军航空技术装备可靠性办公室在为高镇同出具的“应用证明”上说：“高镇同院士致力于飞机结构寿命可靠性理论研究，建立了一整套适用于中国国情的飞机结构寿命可靠性评定理论体系。创造性地提出了全寿命分散系数定寿法，预定寿命主动可靠性设计原理等一系列原创性研究成果，为中国实现飞机结构长寿命，高可靠性和低成本目标开辟了新的技术途径，具有重大科学意义和工程应用价值，军事和社会效益巨大。”

## 教书育人，立德树人

1975年5月，高镇同担任材料力学教研室主任。他觉得，一个人能力再大总是有限的，所以一定要重视培养青年人才。这时，高镇同就把培养教研室的中青年教师的任务提到了重要议事日程上。他认为，材料力学教研室的教学水平和科研水平要上去，光靠他们几个年长的教师是不够的，需要后继有人，这就要求带出一支既能搞好教学又能搞好科研的中青年教师队伍。高镇同以身作则，注重对青年教师的“传帮带”。

高镇同认为，学生是他最大的财富。他曾经写过一篇《努力使学生超过自己》的文章，详细阐述了他“为师之道”“治学之道”的教育理念。他在文章的一开始就明确提出：“培养研究生是教师的使命，我的奋斗目标是：努力使学生超过自己。”

“我们与高镇同院士合作多年，他的博学多才、谦虚谨慎、诲人不倦的作风广受科研工作者的称赞，他亲自培养的一大批学生是我们科研的主要骨干，在合作期间又继续为我们培养出一批又一批的技术力量，使得科研队伍后继有人。”在回顾与高镇同几十年的密切合作时，原621所疲劳研究室主任张朝纲深情地表示，“他总是以广阔的视野，从航空安全、可靠性上深入研究，紧紧抓住疲劳断裂的研究，他的这种思维已经在航空系统中明显地显示出来了。高院士在我们航空材料研究中贡献是很大的，我们也希望这种有益的合作能继续下去，把航空工业推向新的时代。如果要回答我们合作多年得到了什么？除了丰富的科研成果外，还学到了他那敬业而执着追求的科学研究精神和诲人不倦的独特风韵。他是我们学习的榜样，必将激励更多科研工作者奋发有为，开拓创新，像高先生那样为现代航空的发展作出贡献。”

呕心沥血，倾其毕生只为报国图强；匍匐在地，洒下航天航空满园桃李。高镇同是一位治学严谨、学风端正的严肃学者，具有严格苛刻的学术底线与良知。在他的身上，生动诠释了“爱国、创新、求实、奉献、协同、育人”的中国科学家精神。

王狄娜 王洪鹏

在深江铁路的施工现场，时常能见到一位头戴白色安全帽、身着橙色工装的身影，穿梭于钢筋水泥之间。她便是宋艳双，中铁六局的高级职业项目经理，近日荣获全国铁路总工会授予的“火车头奖章”。作为全国铁路巾帼标兵、北京市党代表，她已在铁路建设一线坚守了整整26年。

“工程在哪里，责任就在哪里。”这句话是宋艳双的口头禅。2019年，她接手南沙港铁路项目，面对被称作“亚洲第一跨”的洪奇沥水道特大桥，她毫不畏惧，迎难而上。“压力大得常常让我难以入眠，但一想到身后的整个团队，我必须保持镇定。”她带领团队优化方案、攻克难关，最终连续达成15个重大节点目标，解决了23项施工难题。铁路通车时，她站在桥头，心潮起伏：“每一米钢轨，都是我们拼搏出来的。”

转战深江铁路后，她依旧以高标准推进工程建设。“我们不仅要建设得快，更要建设得好。”在她的带领下，项目屡次获得表彰。“看到图纸变为现实，所有的辛苦都值了。”在建设单位年度表彰大会上，她手捧奖牌，欣慰地望着团队成员。

“技术是工程的灵魂。”作为创新工作室的带头人，宋艳双格外重视技术创新。在南沙港铁路项目中，共申报专利59项，其中包括1项国际PCT、2项外观专利；获得授权实用新型专利30项、工法20项、QC成果2项；发表论文23篇，并两次在全国BIM大赛中荣获重要奖项。她喜欢与年轻人一同钻研：“他们的奇思妙想常常让我眼前一亮。创新并非口号，而是实实在在的行动。”

“团队的成长，是我最大的欣慰。”在人才培养方面，她投入了大量的精力，搭建平台、开展岗位练兵，至今已培养出10余名技术骨干。她同样关注女职工的发展，推动建设女职工创新工作室、“妈咪小屋”和职工书屋，组织丰富多彩的活动。“我希望项目不只是有钢筋水泥，更要有温度和归属感。”在她的鼓励下，3名女职工成功考取了一级建造师。

尽管与丈夫分居两地，宋艳双始终坚信“没有国哪有家”。她将家庭梦想融入国家梦想，在繁忙的工作之余，通过视频与上大学的儿子交流谈心，相互鼓励。在项目部，她也积极推动家风建设，组织观看《周恩来家风家规》等活动，营造团队的“精气神”。

“能参与中国铁路建设，是我一生的荣耀。”从青涩的算量员成长为独当一面的高级项目经理，宋艳双用26年的风雨兼程，诠释了“巾帼不让须眉”的深刻含义，在钢铁动脉上留下了坚实的足迹。



宋艳双 ■ 资料图

## 践行“四力” 立足基层 ——寻访最美科技工作者

# 王尧：守护电网安全的“数字哨兵”

■ 科学导报记者 刘娜 文/图

在看不见硝烟的网络空间战场，电力系统的安全稳定运行关乎万家灯火，更关乎国家战略安全。在国网山西省电力公司电力科学研究院有一位年轻的“忠诚卫士”，他以键盘为矛、以技术为盾，日夜守护着山西电网的“神经中枢”，他就是王尧。

从一名普通的技工，到荣获“全国青年岗位能手”“三晋工匠”“山西省‘五一劳动奖章’”等一系列重磅荣誉的省内知名网络安全专家。当被《科学导报》记者问及成功的秘诀，王尧笑了笑：“就是把每个漏洞都当成真正的威胁来处理。”

王尧的成长轨迹，是一条清晰而坚定的技术攀登之路。2015年硕士毕业后，他扎根基层，投身于当时尚属新兴领域的电力网络安全。2018年，他初露锋芒，斩获山西省电力系统比赛第五名；2021年，他卷土重来，以三年磨一剑的沉淀与积累，一举夺魁，拿下山西省职工职业技能大赛网络与信息安全管理赛项第一名。

荣耀的背后是常人难以想象的付出。备战2021年全国大赛期间，面对涵盖政策法规、应急响应、物联网安全、工控安全等全方



王尧在电脑前专注工作

位的考察项目，王尧开启了“魔鬼训练”模式。他起早贪黑，带动队友们互相切磋，只为弥补一个又一个技术短板。在决赛现场，面对来自全国的高手，他沉着应战，“时间还剩最后5分钟！”裁判的提醒声中，快速完成了最后一道防线部署，最终取得了个人第四名、团体第三名的佳绩。

如果说赛场是“演兵”，那么日常工作就是“实战”。王尧深知，电力网络安全无小事，

任何一个微小的漏洞，都可能被无限放大，造成不可估量的损失。

王尧每年需完成百余套信息系统的安全评估，累计发现并协助消除的隐患已达千余例。他的足迹遍布山西省各地市公司、发电企业，并且多次驰援北京、重庆等地，用高超的技术为电力关键信息基础设施筑起坚固防线。从全国两会到冬奥会，多项国家重大活动的背后，都有他默默守护电力网络安全的身影。

在电力网络安全攻防演练的最前线，王尧更是一名“尖兵”，能像“黑客”一样思考，找到系统最脆弱的环节，并精于防守，是溯源反制的专家。能从海量的攻击流量中抽丝剥茧，锁定攻击者的真实身份，无论是在演练中成功“捕获”参演对手，还是对境外恶意攻击者进行有效溯源，都展现了他深厚的技术功底。

在一次对某重要信息系统的深度挖掘中，王尧发现，该系统虽已历经多轮安全加固，看似固若金汤，但在常规设备难以检测处仍有漏洞。经过反复测试，他最终在繁杂的数据流中发现了10余处可能导致核心商业机密泄露的重大安全隐患，及时为企业避免了可能发生的巨额损失。同事不禁感叹他是当之无愧的“隐患吹哨人”。

真正的工匠，不仅善于使用工具，更善于创造工具。“电力网络安全不能总是被动防御，我们要主动创新。”王尧对团队成员说。面对繁琐耗时的人工基线核查，他自主研发了自动化基线核查工具，将工作效率提升了数个量级，让安全专家能聚焦于更具挑战性的渗透测试。针对工作中频繁出现的密码学难题，他开发的密码学解密工具箱，整合了多种加、解密方式，极大地缩短了操作流程。

王尧的视野不仅聚焦当下，更投向未来。他参与了基于人工智能的漏洞自主挖掘系统研发，探索用智能化手段主动发现漏洞。为解决变电站电能量采集终端的网络监测难题，他创新研发的实时监测装置获得了实用新型发明专利。此外，他潜心研究，发现了10例被国家信息安全漏洞共享平台(CNVD)认定的原创漏洞，为整个行业的安全敲响了警钟。

除了技术创新，王尧更注重技术传承，“这门技术不能只掌握在个别手里。”对他来说，几年来，他编制题库、录制课程、搭建平台，将自己总结的经验、工具毫无保留地传授给同事和后辈。多次站上山西省总工会的讲台，为全省电力网络安全从业人员授课，致力于提升整个行业的安全水位。

从三晋大地走向全国赛场，从技术新锐成长为行业专家，王尧的每一步都走得坚实而有力。他用自己的行动证明，在建设现代化产业体系、补齐安全发展短板的时代征程中，平凡的岗位同样能书写出不平凡的篇章。

如今，这位电力网络的“忠诚卫士”依然活跃在网络安全第一线。在王尧的带领下，越来越多的年轻技术员正在成长起来，共同构筑着山西电网数字化转型的安全长城。