

吴德馨：中国半导体重要开拓者

吴德馨与半导体渊源深厚。半导体所见证了地科研之路的肇始、矢志报国的赤诚,也承载了她二十五载初心不改的坚守、夜以继日的耕耘。1986 年她调离半导体所后,依旧关切研究所发展,倾力襄助国家半导体事业发展。她与半导体所王圩院士伉俪情深、同心报国,共同铸就了我国科技界一段夫妻院士携手奋进的传世佳话。

以身许国 与所同行

1936 年,吴德馨出生于河北乐亭。1961 年,她从清华大学无线电电子工程系毕业,被分配到半导体所工作,在此拓荒攻坚二十五载。

半导体所的创建历程、吴德馨的求学抉择与毕生追求,都与国家战略布局紧密相连:1956 年,我国十二年科学技术发展远景规划将半导体科学技术列入国家新技术“四大紧急措施”,并明确要加强半导体学科体系建设、系统培养专业人才。应国家发展之需,1960 年 9 月 6 日,半导体所正式成立。清华大学也响应国家号召,强化电子物理、半导体等基础学科方向建设。作为清华大学首批半导体专业的毕业生,她怀揣着助力国家半导体事业起步的初心投身半导体所发展。

吴德馨入所后与王守武、林兰英、王守觉等学界前辈共事,深受他们的悉心指导与提携。建所之初,半导体所成立有器件研究室,下设器件组等 7 个研究组,王守觉担任室主任兼器件组组长,吴德馨为组员。自此,她开启了与我国半导体事业同频共振、共生共长的奋斗历程。

初膺重任 成果斐然

从 1962~1964 年,在王守觉的指导下,吴德馨作为课题负责人,承担了十二年科学技术发展远景规划中“平面型高速开关晶体管的研究”,独立自主地解决了提高开关速度的关键问题,开关速度达到当时国际同类产品水平。该技术在中国科学院 109 厂和上海器件五厂进行了推广,打破了西方国家对我们的封锁,为“两弹一星”配套的“109 丙”计算机提供了核心器件,产生了重大的经济和社会效益,获全国新产品一等奖。

1965 年,吴德馨从一名组员成长为



吴德馨在会议现场发表致辞
■ 资料图

器件研究室 207 组组长。在前期技术积累基础上,20 世纪 60 年代末,她带领团队研制出介质隔离数字集成电路与高阻抗运算放大器模拟电路,为我国早期数字与模拟集成电路的自主研发奠定了基础。

在事业收获成就的同时,1966 年,吴德馨与同为半导体所科研人员的王圩结为伉俪。从此,两人相濡以沫、携手前进,始终把为祖国半导体事业的发展贡献力量作为奋斗目标。

1977 年,全国自然科学学科规划会议在北京召开,全国科研单位和高等院校的专家学者及管理干部共 1200 余人参会。会议结束时,中央领导人接见了参会代表。半导体所王守觉、吴德馨与魏策军等作为参会代表受到了接见。这次会议是“科学的春天”到来之前的重要序幕,会上邓小平同志针对我国集成电路产业发展的迫切需求提出,“你们一定要把大规模集成电路搞上去”。半导体所旋即掀起了攻克“4K 位 MOS 动态随机存储器”难关的高潮。

1978 年底,半导体所承担 N-MOS 4096 位动态随机存储器(DRAM)研制重任,前任所领导刘再生同志亲自挂帅,王

守武担任超净线总负责人,吴德馨具体负责协同工作。作为表面器件研究室 405 组组长,她在王守武的指导下,带领团队开展工艺和版图设计研究,研制成功 N-MOS 4096 位动态随机存储器(DRAM)。她还在国内首次将正性胶光刻、干法刻蚀等先进工艺用于大规模集成电路研制,独创“露点法”检测接触孔质量,大幅提升了大规模集成电路成品率。随后,她与团队接续攻克 16K、64K 位 DRAM 技术,推动了我国存储器技术迭代升级。

1980 年,“N 沟 MOS 4096 位动态随机存储器提高管芯成品率的研究”“16K 位 MOS 动态随机存储器”获得中国科学院科技成果一等奖。

身赴新程 心系所兴

1985 年 12 月,经国家科学技术委员会批准,半导体所研制大规模集成电路的 1 条超净线(吴德馨领导)、1 个研究室和其他 2 个研究组与 109 工厂合并,于 1986 年 1 月成立了中国科学院微电子中心。吴德馨调任副主任,成为我国微电子

科研机构建设与技术攻关的核心带头人。

吴德馨虽然调离半导体所,始终心系自己事业启航之地,感念研究所同仁昔日给予的关怀与指导。她视王守武为恩师,曾在《王守武院士科研活动论著选集》撰文,深情回忆了王守武对青年科技人员的指导和帮助,感佩王守武学识渊博、坚韧不拔、实事求是、严肃认真、言传身教、一丝不苟的优秀品质。她一如既往关心半导体所的建设与发展,通过项目评审、资源协调、学术合作、人才指导等多种方式给予大力支持。对于依托半导体所建设的国家光电子工艺中心,她凭借在集成电路工艺、超净线建设与大规模集成电路研发方面的深厚积累,为中心建设提供权威指导,在评审验收等关键节点发挥了重要作用。

吴德馨为祖国的半导体与微电子事业倾注了毕生心血,用一生诠释了爱国奉献、严谨求实的科学家精神。她的爱国情怀与崇高风范,将激励我们敢为人先、勇毅前行,为国家半导体科技事业作出积极贡献。

综合

推门走进内蒙古包头市北奔重汽秦虎成创新工作室,一台占据了半间屋子、历时半年组装而成的车辆演示平台立刻映入眼帘。它完整复刻了重卡的电路系统和气路系统,双通道阀、齿圈和传感器、ECAS 阀等部件一应俱全,令人赞叹之余,不禁对它的制作者秦虎成产生了浓厚兴趣。

“如果把汽车比作人的身体,气是它的血液,电就是它的神经。我的责任就是把重卡电器系统维护好,保障整车安全、可靠地运行。”北奔重汽总装公司调试车间工艺技术员秦虎成说。

这话看似简单,但背后却蕴含着秦虎成“安全为基、严谨为本、工匠为魂”的工作理念。

20 年和“电”打交道

2003 年 11 月,秦虎成在北奔重汽参加工作,先后从事过总装公司内饰车间工人、底盘车间调度、调试车间现场技术员、调试车间工艺技术员等岗位工作。从开始时学习整车电器故障分析和排除,到如今从源头参与新能源重卡的电器系统设计,他和“电”打交道 20 多年,排除了无数次或大或小的电气隐患,见证了企业的成长壮大。他坚持从自我做起,严格要求自己,以端正的工作态度和踏实肯干的工作作风赢得了众多工友和客户的赞赏。

秦虎成常说,安全和质量是企业生存的两大基石,他最不愿看到交付客户的车辆出现问题时,对方不分青红皂白发出“你们的产品就是这个质量”的质疑。为了这份坚守,在徒弟眼中他成为“不解决掉问题不下班”的倔强师傅,在客户眼中成为“为了小问题大费周章的‘钉子户’”。

看淡荣誉忘掉“危机”

20 多年的辛勤付出,让秦虎成积累了丰富的工作经历和经验,他成长为重卡行业电器专家,将“北奔工匠”、包头市五一劳动奖章、兵器集团公司优秀共产党员等荣誉揽入怀中。

2024 年,秦虎成带领团队征战“中国技协城市主产业职业技能(十堰)联赛”,经过激烈角逐,荣获团体三等奖。2025 年阅兵,他凭借出色的工作表现得到军方高度认可并荣立三等功。2026 年 1 月,他被认定为“包头工匠”。

有人问秦虎成:随着你获得的荣誉越来越多,徒弟也越来越多,你会不会因为“教会徒弟饿死师傅”的说法而产生危机感?“不会!”秦虎成很坚决地回答。

秦虎成觉得,和“电”打交道说简单也简单,无非一些线路和几个开关,摆弄清楚就算入门了;但说难也很难,徒弟们真正达到“连接可靠、符合工艺、精益求精、不忘初心”的要求,需要日积月累的辛勤钻研和努力付出。正是这份清醒和自信,让他带徒弟时倾囊相授、毫无保留,希望他们在正确的成长道路上持续发力,成为对家庭、公司和社会有用的人。

“工作上没有师傅解决不了的问题,他的工作态度、工作方法值得每个新职工认真学习、细心研究。”徒弟翟素军说。

从怎么干到怎么学

近年来,汽车电子行业高速发展、日新月异,北奔重卡车型不断升级换代,增加的电器元器件数量是几十年前传统重卡的数倍。随着电器件高度集中,电器故障检验工作往往令操作人员无从下手。

秦虎成主动担当北奔重卡电器故障检查工作负责人,结合自身岗位钻研电器原理,并在公司内第一个学习新的电路技术。在此过程中,他从一名一线操作者逐步成长为一名电器工艺技术能手,多次前往全国各地排除电器故障。目前,他能熟练排除电动车、新能源车、柴油车(国二、国三、国四、国五以及国六车型)等车型的故障,并在电器问题设计方面多次提出可供采纳的意见。

“新能源重卡从几根电线、几个开关进化到复杂的电器系统,对保障人员提出了更严苛的要求,过去侧重于怎么干,现在我和徒弟们都在转变思路,对‘怎么学’看得更重。”秦虎成说。

安全为基、严谨为本、工匠为魂,就像被秦虎成称为重卡“神经”和“血液”的电路气路系统一样,已深深镌刻在他心中。



工作中的秦虎成 ■ 资料图

秦虎成：让每一辆重卡更安全更可靠

郭健 武桐

践行“四力” 立足基层 ——寻访最美科技工作者

石文涛：铁轨上的青春逐梦者

■ 科学导报记者 隋萌

汽笛划破清晨的薄雾,钢铁车轮碾着锃亮的铁轨缓缓向前。在山西建龙纵横交错的铁路运输线上,年轻的石文涛正攥着对讲机,盯着机车仪表盘上跳动的数字,指尖在操作杆上稳稳落下。作为物流中心的青年技术骨干,他脚下的这条线路,是维系全公司生产运转的“钢铁动脉”,而他自己,早已把最炽热的青春,牢牢铆在了这一根根枕木之间。

自踏上岗位起,石文涛就把“学无止境、精益求精”奉为自己的行事信条。“刚接触机车操作的时候,看着密密麻麻的按钮和规程,就想着多学一点、练熟一分,才能对整条线路的安全负责。”这是他刚入职时就记在心里的想法。别人下班结伴休息,他抱着机车操作、技术管理与安全规章的资料蹲在机车上对照实物啃;业余时间全泡在实训场地跟着老师傅摸部件、练操作,把枯燥的理论化为肌肉记忆,把复杂的规程变成了条件反射。

沉心打磨多年,2024 年石文涛成功考取专用铁路内燃机车驾驶证,完成了从理论到实践的全面跨越,成长为能独当一面的技术尖兵。他积极参与党组织靠拢,于 2025 年成为入党积极分子,实现了技能与思想的双重进阶。自己练出了硬本事,石文涛最先想到的是把经验传给更多年轻人。他先后 30 余次参与作业区操作规程、风险管控清单的修订完善,把自己跑了几万公里总结出来的实操细节都写进了制度里;班组里新来的青年员工,他主动揽下“传帮带”的活儿,从最



石文涛机车作业确认行进信号 ■ 图片由受访者提供

基础的机车检查教起,一步步带着摸透线路上的每一个弯道、每一处信号,短短 1 年就带出了 5 名能独立上岗的技术骨干。他牵头的自主管理攻关项目连续两年拿到厂处级三等奖,让藏在铁轨旁的匠心,一茬茬传了下去。

“守着老办法走,永远走不出新路子,年轻人就得敢往堵点上碰。”这是石文涛常挂在嘴边的话。在旁人眼里按部就班的铁路运输岗位,在他看来全是可以挖掘的创新沃土。他积极参与对外对标,提出的“效益共享型”新能源机车应用方案成功落地,助力公司于 2023 年投用国内首台 700kW 纯蓄电池调车机车,年减排

二氧化碳近 340 吨;2024 年他又盯着六轴新能源电力机车的上线推进,从线路适配到人员操作培训全程盯守,投用后每年能省下 150 多万元的运行成本。2025 年,他又扎进了报废机车改造项目里,把闲置多年的老旧机车拆解重组,换上新的动力系统,让老旧的“铁疙瘩”焕发新生。

绿色转型的路上石文涛敢闯,智能化升级的硬骨头他也敢啃。为了破解传统调车作业人力消耗大、协同效率低的难题,他最先提出遥控机车改造的想法,拉着青年技术骨干组成攻关小组,对着机车电路一点点捋,终于啃下了信号传输

延迟、远程操作精准度不够等技术难题。改造完成后,优化了人力资源配置,让铁路运输向“无人化、智能化”迈出坚实一步。在降本一线他更是出了名的“细算盘”,针对机车调速不稳油耗偏高的问题,他主导完成无极调速改造,1 年就能省下 1.1 万元油费;过去铁罐车的车钩缓冲器坏了只能送出去修,他抱着部件查资料、反复安装调试,硬生生摸出了自主大修的技术,大幅降低了单台罐车的维修成本。

安全管理上,石文涛更是坚持原则,他紧盯熔融金属运输这一最高风险环节,对标行业先进经验推动完成铁水罐车双层值守间改造,大幅提升了高温熔融金属运输的安全防护等级,为铁路运输筑牢了坚实的安全防线。

轰鸣的机车声之外,石文涛的身影还常常出现在厂区之外。他是公司志愿者队伍里出勤率最高的人之一,水库清污、植树护绿、应急抢险的队伍里总能看到他;遇到极端天气线路告急,他永远是第一个报名的人,先后 4 次跟着抗洪抢险突击队奔赴侯马北车务段的一线堤坝,在齐膝的水里扛沙袋守线路;暴雪天里他带着团队连夜扫积雪,雨季里沿着几十公里线路清理侵限的树枝,大大小小的应急保障任务前前后后跑了 20 多次,从来没喊过一句苦。

从 20 出头的青年学徒,到如今能独当一面的技术骨干,石文涛把珍贵的青春完完整整铺在了脚下的铁轨上。没有惊天动地的壮举,只有一步一个脚印的前行,他用自己的方式,在延伸的铁轨上跑出了属于新时代钢铁青年的最美轨迹。