

工会周刊



责任编辑：王维砚
E-mail: ghxwghzk@126.com

G 追梦·一线职工风采录

一个创新成果获24项专利



本报记者 刘旭 本报通讯员 李旭东

一项创新成果获发明专利8项、实用新型专利16项，同时获得辽宁省科技进步三等奖、国家电网公司科技进步二等奖、全国能源化学地质系统优秀职工技术创新成果一等奖等荣誉，这项名为“35-110千伏线路地电位断接引线方法及工器具”的创新成果，让辽宁省五一劳动奖章获得者、国网辽阳供电公司输电工区带电作业主检修工张森在公司再一次“出圈”。

张森今年51岁，1990年入职辽阳供电公司成为检修工，1994年开始从事带电作业。工作中，张森是个有心人，每次处理故障、解决技术难题后，他都会把方法认真记录下来，光工作笔记他就记了十几本。工作上的用心，让他很快成长为辽阳供电公司的技术尖子，2009年10月，他成为输电工区带电班班长。

2012年，辽阳供电公司带电断接引线作业任务大幅增加，当时，35-110KV线路带电断接引流线均采用等电位作业法，但一些结构紧凑的杆塔，组合间隙小、安全距离不足，技术人员带电作业操作不便，还极易触碰到带电部分。

为了实现在不进电场就能完成操作，2013年，张森开始研究35-110千伏线路地电位断接引线方法及工器具。当时，国内外电力行业均缺少相关经验，张森只能从零开始摸索。

通过对4种塔型的输电线路耐张杆塔进行排查，张森掌握了不同塔型的引流线特征数据。在公司的机械加工室里，他在钻床、磨床、电焊机等设备前“炼”成了多面手，也利用这些设备制作出了一个又一个“神器”。

“绝缘吊线装置”是张森研究出的第一个“神器”。该装置选用机械强度高又轻便的绝缘材料，既能实现在不进电场，又能保证大风天气绝缘吊线装置不颤动。此后，张森又研制出“绝缘扭力扳头杆”，有效解决了连板螺栓因锈蚀无法打开及连板螺栓紧固不到位的问题，实现了地电位断接两侧连板引流线。

绝缘操作平台、水平对接滑车、垂直安装导流卡具……更多的新发明从加工室里“走”出。两年半时间里，张森数次前往辽阳首山实验基地、沈阳国网辽宁电科院高压试验场进行可行性实验。经过几十次仿真模拟实验，技术难题终于被他一一攻克。

2016年以来，“35-110千伏线路地电位断接引线方法及工器具”项目研发的带电断接引流线系列工具累计使用2000余次，已在辽宁、吉林、黑龙江、广东、北京等地区推广应用。

平凡之路 碾出光芒

本报记者 叶小钟 本报通讯员 林博文 梁准

“坚持做好事，哪怕是微不足道的小事，平凡的人生也会因此变得不凡。”这是广东省广州市南高铁通信车间韶关通信工区汽车司机邓艳华的座右铭。在近日广东省韶关市年度“韶关好人”的评选活动中，他的善举再次受到关注。

邓艳华的日常工作是工区班车驾驶员，每天负责接送同事往返于沿线的作业点，驾驶时长在6小时左右，其中有约50公里都是盘山公路。

就是这条平凡的路，邓艳华却碾出了光芒。一天清晨，工区检修作业完毕，邓艳华驾车载着同事行驶在从大瑶山隧道返回工区的路上，突然，后方一辆卡车急匆匆地超过他们疾驰而去，邓艳华余光瞥到，卡车尾绑扎货物的绳索已经松脱，车斗内整齐码好的一箱箱黄金奈李随时有“垮塌”危险。

邓艳华在保持安全速度的前提下，追上了前方的卡车，不断变换远光灯、近光灯提示对方，但卡车司机误以为老邓是想超车，反而加快了车速。凭借对道路的熟悉和娴熟的驾驶技术，邓艳华再次追上了卡车，闪烁的车灯和鸣笛声终于让卡车司机意识到后车是在警示自己。

停下车后，卡车司机连声道谢，并搬下一箱奈李要送给邓艳华。老邓笑着摆手婉拒，启动车子继续赶路。在邓艳华居住的小区里，他也是居民的“及时雨”。街坊邻居家里的电器出现小故障，都会找业余电工邓艳华帮忙修理。

多年前，邓艳华出门遇到了一位老人，她走路踉踉跄跄，准备去医院。邓艳华见状赶紧上前搀扶老人，并带老人去附近的医院排队挂号。老人连自己的名字都不会写，邓艳华耐心与她沟通，办好了所有相关手续才放心离开。

“帮助他人的同时，自己也很有成就感。”一次次助人的经历，让邓艳华体会到了赠人玫瑰手留余香的快乐。平时，遇到需要伸出援手的人，他都会给予力所能及的帮助。邓艳华的人生之路，也因此拥有了更多意义。

维修工程师丁金亮20年为飞机“看诊”，守护乘客平安——

停机坪上的“全科医生”

本报记者 陈曦

“我们最近在改装黑匣子，增加录音记录时间和读取的便捷性。”丁金亮一身“天空蓝”工装，黑框眼镜，言辞内敛，只有谈起工作，他才打开话匣子。相较于飞行员和空乘，飞机维修工程师或许让人感觉颇为神秘，他们极少出现在公众视野里，默默躲在幕后精雕细琢、分秒必争。厦门航空公司飞机维修工程部福州维修基地技术处经理丁金亮就是这群“飞机医生”中的一员。

20年来，机身的数万个零部件，驾驶室内的精密仪器仪表，丁金亮早已烂熟于胸。在他看来，停机坪就像是一间急诊室，他的工作就是为飞机“问诊把脉”，守护乘客平安。

零差错守护

每天过站60多架航班，日均检出3~4个故障，维修工程师必须在1小时内拿出精准解决方案……刚上岗，丁金亮就意识到了这份工作的特殊性：如果速度跟不上，上百名乘客就会滞留在候机楼；如果业务水平不过关，飞机飞行就会存在安全隐患。

“每一次操作都要反复确认，类似加润滑油时没拧紧盖子这样的小疏忽，就有可能酿成发动机停车的大问题。”效率和安全的双重极致考验，让丁金亮倍感压力，同时也激发了他的斗志。

在北京航空航天大学读书时，丁金亮主修通信工程专业。工作后，他很快发现，仅仅钻研本专业的知识远远不够，要想迅速、准确做出检修判断，必须成为“全科医生”，“飞机出故障就如同人生病，同一症状指向的病因可能不同，症状背后的病因也可能不止一个”。

为了离成为“全科医生”的职业理想更进一步，当公司调整业务分工时，丁金亮主动请缨从事电气维修。几年后，电气与机械维修业务合并，他再次要求进入机械领域学习。

不知道有多少个夜晚，他一头扎进资料室里就不出来，“厂家的技术资料堆满了房间，每一本都像辞典那么厚，光是找到一个条目都要费一番力气”。就这样，他的知识结构更加结实。

“干我们这行，首先要有高度的责任心，其次要修炼技术的深度和广度。”人行20年，丁金亮始终保持着“零差错”的工作纪录。

在他和维修部门同事的努力下，厦门航空波音737和787机队的可靠性位居前列，机械原因延误率控制在千分之三以内。

给油箱“打吊瓶”

跟真正的医生相比，丁金亮的“病人”更加棘手。

“飞机无法开口描述症状，地面检修跟实际飞行环境也存在差异，这更增加了‘确诊’难度。”丁金亮还记得，波音787刚刚引入时，机组反映，常在驾驶舱内听到“呜呜”的声音。后来，他要来录音反复琢磨、排查，才发现“病灶”——雷达罩的橡胶封严被风吹破，在空中受高速气流震动引发响声。

更让丁金亮头疼的是线路故障。飞机在空中受外力作用，有的导线会随之产生拉伸变形，但回到地面后又随即恢复正常，一点蛛丝马迹也不留。为了找到这些“疑难杂症”的根源，丁金亮常年“泡”在机库里，在巨大的轰鸣声中，度过了一天又一天。

在2018年之前，处理燃油泄漏一直是厦航维修人员面临的“老大难”。飞机巨大的中央油箱可以装下70多吨燃油，内部结构复杂如迷宫。维修手册推荐使用“吹气法”寻找内漏点，但即便从外部初步锁定漏点，人钻进去又是三四个隔板挡在眼前，要想找到针眼大的漏点难如登天。

大家只能凭着感觉反复尝试。油箱内燃油浓度极高，每次进入内部作业都需要彻底通风，至少花费一天半时间。如果一次不能找到位置，则又要重复通风的程序。

“宽体飞机每架成本都在10亿元以上，停飞意味着巨大的经济损失。”丁金亮决定



丁金亮在驾驶舱进行操作检查。
受访者供图

啃下这块“硬骨头”。

“既然燃油可以漏出来，说明一定存在一个微小的通道，那能不能让它原路淌回去呢？”

有了灵感后，丁金亮带领工程师们几经实验，最终找到了破题之道，在燃油里添加染色剂，像“打吊瓶”一样使其从外漏点注入油箱，只要“吊瓶”的悬挂高度达到两米，就可以在内部观测到油的行进通路，从而定位内漏点，整个过程最长不超过两天。

目前，这个方法在厦门航空推广，成为检修此类问题的标准程序。

治“未病之疾”

“及时发现并处理好每一个‘小蚁穴’，就不用天天堵大堤了。”工作会上，丁金亮总爱跟大家强调“治未病”的道理。

在他看来，不管是人还是飞机，生病前总会有征兆，维修工程师要有“死磕”的精神，不能放过任何细微之处。正如会议室墙上贴着的大字标语：抓小、抓早、抓苗头、抓趋势。

一架波音757飞机，每次过站检修，总能在发动机部位找到润滑油的污渍，而当车间接按照操作要求，将发动机调试到既定功率

测试时，却没有发现泄漏。

多次接到报告后，丁金亮觉得其中必有蹊跷。经过充分评估，他让大家撤出危险距离，提高发动机的试车功率进行观察。高转速带来了强压力，润滑油果然开始滴滴答答往下漏。原来，发电机底座的位置已经出现了轻微裂痕，如果放任不管，时间长了，底座的断裂很可能造成空中停车。

随着机型的更新和机龄的老化，丁金亮发现了越来越多的“致病风险”。

波音787的机身材料和龙骨梁防腐剂不相容，水平安定面封严接头容易出现疲劳裂纹……很多问题尚未体现在维修大纲中，却逃不过他的眼睛。近些年，他和团队一起收集数据、比对分析，完善故障预案，推动维修大纲的修订。“我们的标准一定要高于厂家，才能确保飞行绝对安全。”

最近，厦航空客A321飞机顺利引进，丁金亮舒了一口气。此前，他和团队足足忙了大半年：梳理高频故障，培训维修人员、配备检修设备……

“飞机入列时，你必须已经是一个胸有成竹的医生，不能在病人身上做实验。”丁金亮笃定地笑了。

图片故事

年轻的他们，让敦煌不再遥远

4月25日，敦煌研究院文物数字化保护团队图像处理人员李海丽从莫高窟照片墙前走过。

在莫高窟，一群年轻人用数字化方式“复活”千年艺术，以青春芳华守护石窟瑰宝。

这些数字化保护技术工作者通过高精度还原石窟和壁画艺术原貌，将莫高窟“画”进数字世界。为了不对文物造成破坏，科研人员要提前制定周密的采集方案；在洞窟内，图像采集人员要反复调试相机，选择最佳角度和技术参数，定格壁画原貌；图像处理人员在电脑上“拼图”，凭借“火眼金睛”，用“绣花”功夫耐心矫正图像，一幅完整的壁画由数千张图片拼接而成，通常需要数月时间；数字化采集制作完成后，创意营销人员还努力设计实用与美学兼具的文创产品……敦煌研究院的年轻人扎根大漠，传承“莫高精神”，通过数字化保护，让敦煌不再遥远。

新华社记者 方欣摄



顾春燕在指甲盖大小的基板上“穿针引线”为大国重器“点睛”——

一双巧手点亮雷达之眼



本报记者 黄洪涛

一克黄金，可以拉出10微米直径、661米长的金线，约为一根头发丝粗细的1/8，用这样的金线来“串连”雷达收发组件，技术都要靠自己摸索。

“雷达天线阵面就像眼睛的视网膜，视网膜上分布的一个个细小又精密的‘细胞’，就是我们的雷达组件。”顾春燕告诉记者，自己的工作就是在高倍显微镜下利用细金线，将“细胞”内条块分隔，连通激活高低不平的各类芯片。

顾春燕的操作空间在指甲盖大小的近30层基板上，她需要完成近百个芯片的贴装以及上千根金线的“穿针引线”。

笔笔“点睛”的操作，难于螺蛳壳里做道场。

“整个‘焊接’过程不用焊枪，没有火星，全靠右手精准控制设备手柄，右手运动轨迹直接决定了金丝成型的弧度。”顾春燕说，为锤炼技艺，“我会用尺子反复测量手腕抬起的高度，以保证键合时与金线拱起

为大国重器“点睛”

2007年，顾春燕技校毕业后进入中国电科十四所工作。那时，所里刚开始接触微组装，技术都要靠自己摸索。

“雷达天线阵面就像眼睛的视网膜，视网膜上分布的一个个细小又精密的‘细胞’，就是我们的雷达组件。”顾春燕告诉记者，自己的工作就是在高倍显微镜下利用细金线，将“细胞”内条块分隔，连通激活高低不平的各类芯片。

顾春燕的操作空间在指甲盖大小的近30层基板上，她需要完成近百个芯片的贴装以及上千根金线的“穿针引线”。

笔笔“点睛”的操作，难于螺蛳壳里做道场。

“整个‘焊接’过程不用焊枪，没有火星，全靠右手精准控制设备手柄，右手运动轨迹直接决定了金丝成型的弧度。”顾春燕说，为锤炼技艺，“我会用尺子反复测量手腕抬起的高度，以保证键合时与金线拱起

的弧度一致。”

工作时，顾春燕数小时始终保持同一个姿势。十几年的坚持不懈，让她练就了键合时金线和手腕拱起弧度一致的“肌肉记忆”。

给芯片做“心脏搭桥手术”

新型号、新规格、新工艺、新产品层出不穷。对顾春燕和同事们来说，每一天都需要迎接新的挑战。

在一款产品研制过程中，团队遇到了一个全新的键合难题。面对困难，顾春燕主动和设计师、工艺师深入交流沟通，尝试了十多种刀具，反复试验了上百次，最后大胆采用直径只有15微米的微型刀具，割开了芯片上10微米带钝化层的线条并将其键合到相邻位置，实现了芯片内1微米互连不短路，顺利地薄如蝉翼的芯片上完成了“心脏搭桥手术”。

“割开的那一瞬间，心都吊在嗓子眼里。”顾春燕回忆说。

“没有等出来的成就，只有干出来的精彩”

近年来，顾春燕多次参加国家级、省级微组装技能竞赛，均以绝对优势夺冠。

“没有等出来的成就，只有干出来的精彩。”在她看来，精益求精是每一位工人的信仰，不断进取，是成为技术能手的诀窍。

不断突破自己的技能峰值，掌握一手绝活，成了顾春燕的职业追求。

“一份匠心，重在传承。”顾春燕把微组装职业生涯中积累的技能技巧、工匠精神，像师傅当年教她一样，毫无保留地传授给每一位新员工。2019年成立的“顾春燕大国工匠创新工作室”和微组装工匠学院，已向全行业开设微组装精品课程，目前已培养了数十名全国技术能手、全国青年岗位能手、江苏省技术能手和江苏省五一创新能手。

“作为十四所微组装首席技能专家，我深感责任重大，使命光荣。”顾春燕说，她会不断“上新”技能，在强国强军事业新征程中，顶起“半边天”，闯出一条路。