

地铁电子维修技术的“破冰者”

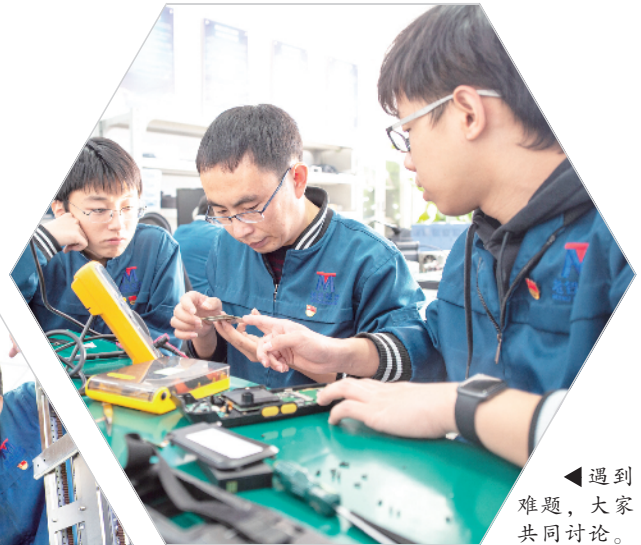
——记北京地铁科技发展有限公司任振余创新工作室

□本报记者 周美玉/文 彭程/摄



◀ 用仪表测量每一个器件，排查故障。

▼ 打开发售模块，寻找故障所在。



◀ 遇到难题，大家共同讨论。



技术改变生活 智慧缔造



▶ 工作之余，任振余为工作室成员讲解技术难题。

每当乘坐地铁，闸机开启会发出“喇喇”的声音，这就是北京地铁科技发展有限公司支援保障部主管工程师任振余团队负责维修的“作品”。“我是个很幸运的人，一直做着我喜欢的事情。”他说。作为任振余创新工作室领军人，四年来，他带领团队共计完成了138项地铁闸机电子板卡的创修任务，将279个芯片的程序数据问题一一解决，形成一整套维修的标准、技术、工艺、测试等规范，获得了两项国家技术专利，节约维修成本400余万元，使公司完全脱离了对原厂家的技术依赖。

摆脱技术束缚 实现电子板卡自主维修

自2004年大学毕业，任振余便一直从事电子相关的工作，2011年开始涉足地铁AFC设备电子板卡的设计和技改工作。凭着年轻人的干劲儿和过硬的技术，任振余不辞奔波辛苦，共完成了全国7个主要城市地铁AFC设备的技术改造232项，总计2万余件。

2016年7月，任振余带着宝贵的经验应调入北京地铁科技公司，任支援保障部创修主管工程师一职，着手解决电子板卡的自主维修和各种疑难问题。按照公司提出的自主维修理念，要改变故障设备整件更换、修不好找厂家的被动局面，支援保障部成立了以任振余命名的“职工创新工作室”，配备了7名专业技术人才。

AFC专业闸机扇门控制板的自主维修是工作室成功解决的第一个难题。“选择这块板卡，是因为它覆盖了地铁公司所辖线路中的11条，使用面积广，故障率也高，每年要外委维修500块左右。而每块板卡的外委维修费用要1300多元，一年下来就高达65万元。”他告诉记者。

确定项目后，说干就干！时间不等人，早一天研究出板卡修复技术，公司就能早一天节省维修资金。在无技术资料、无测试设备等重重困难下，工作室开启了技术攻关、维修创新的艰难旅程。

一块板卡的正常设计流程是先设计出原理图，再根据原理图设计出印刷电路板图（PCB图），然后根据印刷电路板图制成最终的板卡。而现在做的则正好相反，是拿着最终的板卡，跨过印刷电路板图，直接返回画出原理

图。由于没有印刷电路板图，任振余不得不拿着万用表，在板子上几千个点中一个个地测量。徒弟看到这种情况，就问：“师傅，上千个点啊，这样测量，啥时候能测量完啊？”

有时画图画得头昏眼花，实在坚持不下去了，真想就这么放弃，可是作为电子板卡创修工程师、创新工作室的负责人，不把原理图攻克下来，何谈修复呢？功夫不负有心人，经过20多个日夜不懈的努力，任振余终于把完整的电路图画出来了，整整8页A4纸。为了让维修人员都能看懂线路图，任振余带领团队成员利用电路图分析各个端口功能，分别为每个端口都制作了“小工装”，用于模拟相关端口功能。维修时，利用“小工装”对每个功能逐个测试，故障点一目了然，这样就可以把板卡的故障点缩到一个小范围内，从而快速确定是哪个器件出了问题，大大提高了维修效率。

“当看着闸机扇门在修好的板卡控制下正常开启、关闭，大家感觉这些日子付出的努力都是值得的。”他说。两年间，仅此一项创新技术的推广应用，就实现了千余块板卡的自主维修，节省维修费用200余万元，成功地迈出了北京地铁闸机自主维修的关键一步，达到了节能增效的目标。

勇攀技术高峰 从单一设备扩展到综合维修

随着电子设备的快速更新换代，很多地铁设备早已停产甚至早已找不到供应商。因此，电子设备的自主深度维修以及备件替代品的研发工作，是提高设备故障件周转速度的有效途径。

2018年8月，地铁科技公司承接机场线设备综合维修业务，正式接管机场线供电、机电、通

号、线路四大专业，成为设备综合维修服务商。新的起点也让任振余创新工作室团队迎来了新的挑战，机场线新专业设备的自主维修工作成为了工作室研究的新课题。

2019年4月，工作室接到一项新的研修任务——机场线安全门控制装置的自主维修。目前机场线的安全门已经过了保修期，厂家不再生产，项目部也没有了备件，如果外委维修，其它维修厂家的修复率最多也只能达到20%，而且价格高、周期长，远远不能满足一线运营需求。

“虽然这项任务对我们来说算是‘跨界’，但是由于有了之前多次板卡维修的成功经验，大家都感到信心满满。”任振余说。安全门控制装置由三块独立的电路板构成，外壳用的是型材，线都是直接焊上去的，不易拆装，为了熟悉板卡结构，团队成员们只能把每条线逐一焊下来，拿出电路板。过程中还要做好标记和线序，严防弄错线序，导致板卡短路或功能不正常。大家把每块电路板都做了物料清单，物料到齐后，立即开始研究。历时一个月，经过一系列的测试、维修，终于把检测出来的故障一一修复。全面测试时，当看到安全门能够正常打开和关闭后，大家心中充满了激动和喜悦。任振余更是兴奋地举起右手，向控制安全门的同事使劲做了个“OK”的手势……

通过综合维修模式以及创新创修的有益尝试和探索，工作室的创新能力提升得到进一步提升。截至目前，工作室共解决了包括机电FAS主机电源、信号AP电源、供电10KV保护装置等10多种设备、60余块板卡的自主维修难题。其中车辆PPU板卡修复了20

套，极大地缓解了备品库存量，为列车正常运行提供了保障，也为公司节省了50余万元的维修经费。

“这不仅是创新工作室技术创新的成果体现，更是工作室年轻人凝心聚力、勇于担当、攀登创新高峰的结果。从AFC设备维修到综合维修，已为公司节约维修成本400余万，对此，我们也深感自豪并将继续努力。”任振余说。同时，作为地铁科技公司的技术“破冰者”，任振余先后荣获了北京地铁劳动奖章、首都劳动奖章等荣誉。

师徒带重传承 培育大批专业性人才

工作中，创新工作室团队得到了实践历练，几个年轻人也逐渐成长为项目部的骨干。作为支援保障部技术培训讲师，任振余积极带头培训创新工作室成员及生产一线职工，制定培训材料、维修作业指导书等，提高他们的维修水平和维修能力，培养出了一批岗位能手、创新能手和专业性人才。

任振余现在负责带两个徒弟，并为他们的快速成长制定了计划：理论学习、现场指导、独立锻炼、定期总结。他们做的是维修工作，平时任振余会对一些维修常识、专业知识等理论进行

讲解。工作时针对特定问题随时告诉他们如何正确、快速地诊断故障源，如何使用正确的方法进行维修，必要时亲自演示，让徒弟在旁边观摩，并在适当的时机让徒弟单独作业，培养他们的单兵作战能力。每解决一个技术问题，及时总结经验教训，使他们能够快速成长。

在这样的锻炼下，仅仅两年时间，徒弟们从刚实习的学员到现在可以独立自主维修40余种板卡，并且每年创修10余种板卡，成为了支援保障部电子维修方面的中坚力量。也正因此，工作室真正成为了公司职工提高技能、创新技术的平台。

工作室简介：

北京地铁科技发展有限公司于2017年成立任振余创新工作室，以首都劳动奖章获得者任振余为领军人，大力开展技术创新活动。现有成员9名，围绕降低成本、技术改造、技术革新、安全生产等，发挥公司专业齐全的优势，激励技术、技能人才和优秀职工开展技术攻关、管理创新、科学研究等活动，推广普及先进的维修理念、技术和方法，为公司解决维修技术瓶颈，提升了设备的自主修复率，并带动职工学习先进技术。