

中车青岛四方机车车辆股份有限公司“电焊工”刘建树： 不让动车“腿”上留一丝缝儿

在高速铁路上，动车风一般的速度吸引着人们的关注。少有人知的是，在动车炫酷的外形下，决定它是否能跑出高速的是一个叫“转向架”的核心部件，这个转向架承载着列车的重量，也要承载动车导向、减振、牵引、制动等功能。

中国近一半的动车出自中车青岛四方机车车辆股份有限公司，在转向架分厂，一个叫刘建树的电焊工十几年来默默地做着转向架焊接的工作。对厂里的决策者来说，即使要买一套最先进的机器人焊接手臂，也得听听这位电焊工的意见。



鲁班传人·齐鲁工匠

主办:山东省总工会
 协办:齐鲁晚报

人物第一眼

新机器人系统 得由他来验证

4月11日，在中车四方股份公司的动车组转向架焊接车间里，哧哧响的电焊声伴随着一个个机器人电焊手臂的摆动传来。车间里，30多台机器人是生产的主角，刘建树穿梭在2号线一台台机械手臂之间，查看着一个个动车转向架横梁或侧梁的焊接生产。指挥这些机器人运作的程序都出自这名电焊工之手。从1999年参加工作就在电焊车间，刘建树如今已是中车集团的技能专家。

2号线在春节前刚组装好，外国专家还在进行部分调试。由于刘建树的存在，所有机器人的生产编程都已经完成了，“对这些机器人，我了解得不比外国专家差。”虽然刘建树是一个焊接工人，但在中车四方股份公司动车转向架焊接车间，每引进一代机器人，前前后后的验证中总少不了他。

“在2号线引进前，需要先验证这些设备能不能实现产品升级的工艺要求。”于是，从前年夏天开始，刘建树便担当起了前期试验的操刀手，从模拟件到实际工件，经过两个月的试验，他制作的工件最终通过检测，这条生产线才开始放心地引进。

在厂里，自从2004年开始生产动车，所有机器人的引进都得先由他这个电焊工来操刀前期试验，刘建树也习惯了这个身份，“我认真完成每一个试验，就不会让引进的设备成为摆设。”

随着新生产线的安装完毕，刘建树带着自己的两个徒弟用自己创新的方法很快就完成了编程。“过程远没有结果看上去这么简单。”刘建树总结着他在编程过程中研究出来的新绝招“机器人样板焊缝标准化编程方法”，“车间里已经有四代机器人，各代之间并不兼容，按以往的方式，每个程序要编三到五天，总共得编几十个程序。用新方法编写的程序基本上都可以通用，并且无论在每一台设备上，焊接的效果都能完全一致。”



刘建树用多层多道错层一次性堆焊技术焊好一道焊缝。 本报记者 尹明亮 摄

一个绝招 开启电焊机器人时代

在焊接车间，电焊工人刘蒙正在焊接动车转向架横梁。在横梁上，几乎每一个部件间大接缝的焊接都在使用一种叫做“多层多道错层一次性堆焊”的技术，这也是刘建树的发明。

“钢板厚，坡口也大，一道焊接无法将坡口填满，需要很多道。虽有机器人手臂，但包括国外，都是一道一道人工焊接的。”刘建树介绍，自从动车开始生产，因部件之间需要的焊接填充量大，多层多道焊就是用得最多的电焊方法之一。仅在刘蒙正在焊接着的横梁上，就有24处接缝需要用到多层多道焊。“转向架就像动车的腿，需要承载着动车高速行驶，一旦焊缝中间有瑕疵就会形成安全隐患。”刘建树说，作为电焊工，他们的工作就是让所有经过焊接的焊缝完美无瑕。

刘蒙操作着手中的示教器，一条需要焊接十几层的焊缝一次性焊完了，焊接处非常均匀。“事实上，在2004年国内准备试制动车时，焊接工艺一直是个瓶颈。”在刘建树的记忆里，最初试制的10辆动车，转向架都来自外国。那时外国的焊接工艺也是一道一道焊接的，无法实现一次性焊接。“当时厂里有三台机器人焊接手臂，但能熟练操作的人不多，效率和质量还比不上人工。”

于是，在生产动车的同时，刘建树放下焊接的活儿，专心搞起了技术攻坚，试验了一个月，终于编出了一个程序，焊接一次成型，外表看起来比人工的好很多。“但一经

检测，四个试验件，三个里边有杂质。”经过再三试验，刘建树首创的“多层多道错层一次性堆焊”编程终于试验成功。

“一根横梁的焊接时间以前需要工人焊接30个小时，但实现自动化焊接只需6个小时，并且工艺水平，焊接品质远远超过人工。”刘建树回忆，焊接难题一经解决，过了年领导就决定再购置五台机器人焊机手臂，动车转向架的生产也完全自动化了。

国外专家俩月未解难题 他八天完成

从今年开始，刘建树的安全头盔贴上了“技术”的标志。被称为“igm机器人编程第一人”，他有些不好意思。在他看来，自己依然是个电焊工，但说起机械臂编程，却有一肚子经验，“这些年做过的试验已经记不得有多少，积累了一肚子的数据，所有的创新都源于这些年的苦苦摸索。”

在中车四方股份公司，关于刘建树的传说有不少。作为企业最早的机械手臂操手，这些年也有几件事情让刘建树感受着在电焊工这个岗位上的荣耀。2009年，在使用了几年机械手臂后，厂里决定引进国内第一条动车组自动焊接柔性生产线，告别以前机械手臂单打独斗的日子。只是在设备组装好，开始开发程序时，却遇到了难题。奥地利厂家把国内外的编程专家调来编了两个月的程序，生产出的产品依然无法达到动车组的技术要求。

“技术总监都来了，但用他们所编的程序焊出的产品还不如人工焊。两个月的等待

中，焊的6根侧梁直接报废，还有5根横梁在经过人工焊修打磨后才能符合标准。”回忆起那段经历，刘建树说，他算是临危受命，旧的设备已经拆除，新的设备不能用，正常的生产将受到影响，他的任务就是重新编程，使这一套耗资不菲的先进设备真正为我所用。

刘建树几乎完全一个人，加班加点，依靠自己积累的经验一个程序一个程序地重新编写。一个个在专家们看来难度极高的程序，都在刘建树的手里以一种意想不到的方式被解决。在狭小空间里机器人焊接快速变换角度的程序解决了，用别人几乎不用的“单点寻找”编程方式，解决了侧梁弹簧筒环焊缝程序难以准确定位的难题……在短短的8天时间里，刘建树将所有程序重新编完，所有焊件一次性通过综合鉴定。

中专毕业 翻着词典学技能

在动车组转向架焊接车间里，因为电焊的烟雾和嘈杂，即便是装备了机械手臂，工作环境依然相对艰苦一些，工人工作多要戴着防尘面具。在这样的环境里工作了已近20年，刘建树却从来没有离开这个车间的想法。“我已经40岁了，从学校毕业就在这里，亲历甚至主导了公司转向架自动化焊接的发展。这里有我工作近20年的心血和成果，已经不仅仅是一份工作，而是一种职责理想和目标，已经离不开了。”

在机器人编程方面名声在外，也曾有企业高薪挖他，但在刘建树看来，他的成长离

不开火车制造这项事业。“首先是公司给了我发展的平台，同时在机器人编程开发应用方面给予了我极大的信任和支持。”刘建树说，生产动车之前，在电焊自动化方面，几乎没有任何经验可以借鉴，曾经的障碍也曾让他步履维艰。

1999年，刘建树中专毕业参加工作，车间里虽有三台机器人手臂，但几乎没人会使用，使用机械手臂焊接产品还不如人工效率高。工作伊始，刘建树就开始摸索着使用机械手臂，“但摸索了两个月，根本摸不着头绪，还是不会用，不得已就放弃了。”刘建树说，虽然只是一个普通的电焊工，但当时的他却铆起了一股劲儿，“不能把机械手臂用起来总是有些不甘心。”

于是，在公司请来外国专家对机械手臂进行维修时，刘建树总时不时地凑近乎，向外国专家请教，直到有一天外国专家送给他一本外文的机械手册。“英文夹杂着德文，根本看不懂。”于是刘建树一边看，一边查词典，“单词记不住，不会读，就只看长啥样，看得多了，就记着啥意思了。”刘建树终于慢慢地学会了使用机械手臂，学会了编程。

如今，刘建树通过自学取得了本科学历。自从开始生产动车以来，他在动车转向架生产中独创了6项编程绝技，解决了百余项技术难题，在国家级刊物上发表的专业论文也已经有六篇。“即便被人叫做专家，这也是源自这些年做电焊工的经验。离开了一线，没有了经验的积累，也就很难有什么创新了。”刘建树说。

本版撰文 本报记者 尹明亮



扫码看工匠精神