

编者按：日前，航天三院胡万军凭借绝技“微电子手工焊接”入围由人力资源和社会保障部举办的“全国最受欢迎的十大绝技”展演活动决赛。守正创新，精业笃行，让我们近距离了解这个为航天产品打造慧眼的技艺大师。

# 航天三院胡万军：主刀一次次困难“手术” 突破一次次制造瓶颈 一颗有绝活的“螺丝钉”焊在了航天一线

本报讯（通讯员 吕峰 王若影 董文杰）凭借对祖国的满腔热爱，胡万军扎根航天16年，以一双“主刀医生”巧手，展现航天手工焊接人的匠心。

## 通过破解各种难题精进技术

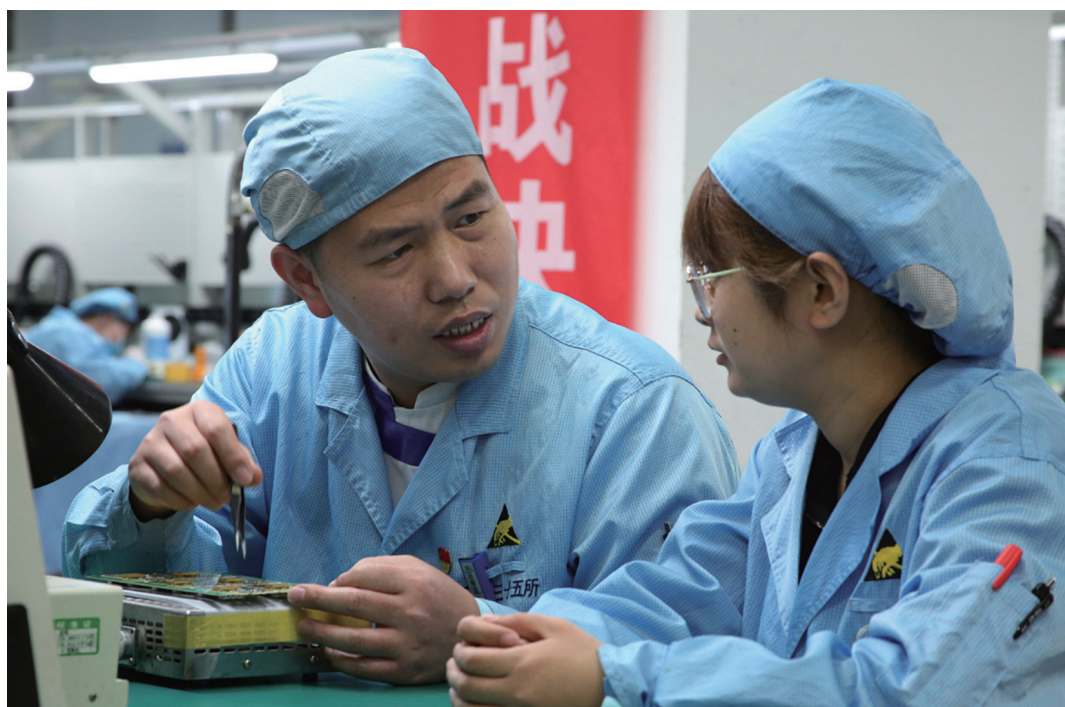
“胡师傅，还在琢磨呀？”一个伏案埋头的身影，缓缓抬起了头。这位埋头苦干的胡师傅，就是航天三院35所的胡万军。日复一日的锤炼打磨，年复一年的潜心钻研，使他练就了一身绝活技艺，出色地完成各项科研生产任务，一次交验合格率达到99%以上，先后荣获“北京市高级技术能手”“航天技术能手”“集团中青年接班人”“三院技能大奖”“三院青年岗位技术能手”等荣誉称号。

日前，胡万军作为集团公司代表参加了“全国最受欢迎的十大绝技”展演活动，他展现的微电子手工焊接绝技获得评委的高度赞誉，作为北京市仅有的2个代表之一入围决赛。当被问到“绝技是如何练成的”时，胡万军笑着说：“我们像是印制板焊接的专科医生，遇到疑难杂症在所难免。技术的精进正是通过破解各种难题达到的。”

## 毫厘无差的印制板“脑手术”

印制板如同电子产品的“大脑”，而元器件恰如脑细胞。如今，印制板“大脑”越来越聪明，元器件也向集成化和小型化发展。“超迷你”尺寸的元器件大概只有一粒小米的一半大小。麻雀虽小，五脏俱全，细微的元器件上面还有更小的引脚，而引脚恰似元器件的“小腿”，起到支持、供电和信号连接的作用。在焊接过程中，要想让元器件发挥出脑细胞的功效，一方面要保障“小腿”的站位准确，确保每一个小引脚连接在正确的焊盘上；另一方面还要保障“小腿”的站立准确，在焊接的润湿角度、引脚的弯曲程度上都有严格标准要求。如此细微的元器件，单是肉眼观看就到了难以分辨的程度，想要人工完成精准焊接，其难度可想而知。

但对于胡万军来说，多年一线基本功的锤炼让他练就了一双比尺子更精准的眼、一双比机器更灵巧的手。“不仅手要稳、眼睛要准，更要沉得住气。一开始练习的时候手会抖，影响偏移量和准确度。同时，如果拿取元器件的力度过大，



胡万军通过师带徒、大师课堂等方式，将他的绝技绝活分享传承。

就容易夹断。”胡万军说道。为了练习手感，有时候他一坐就是五六个甚至十几个小时，盯着比小米更小的东西，直到眼泪直流，也要完成“手术”。

通过持之以恒的练习，胡万军的手早已对这项“手术”形成肌肉记忆，做到焊接点毫无偏移。只见他手持镊子稳稳夹持元器件，精准地贴在两个焊盘中间，持拿电烙铁蘸取焊料，举重若轻地在元器件两侧分别点焊，行云流水一样地完成操作。随后，将焊接好的元器件放在60倍镜观察，元器件毫发无损，焊点毫厘不差，外观质量甚至优于自动焊接设备。

## 节省时间的电路“整形手术”

在航天产品的研发阶段，由于设计变动调整，需要修改电路布局。如果重新投产印制板，就可能因为工期延后而耽搁工作进度，如果想要节省时间，就必须想方设法改装印制线。这对操作有了更高的要求，不仅要精准，还要灵巧。

如果说元器件是电路板的“脑细胞”，那电路设计布局就如同印制板的“脸”，要对它

改装就如同对线路动刀调整达到整形效果。但是，电路设计布局中满是密尔级超细间距印制线，其宽度相当于一根头发丝的直径，要对其改装就像整形手术直接做在毛细血管上一样，难度之大可想而知。

为了突破痛点，胡万军对照电路原理图和印制板布局在脑海中反复模拟演练这场“手术”的每一个动作、每一条路径。经过一段时间的揣摩研究，一张精妙绝伦的改装路径图在他的脑海中跃然浮现。经过仔细对比分析，他明确了一条最佳路径，确定了“整形手术”的最佳方案。手术过程中，比刮眉刀还要小巧的裁刀成为了他的“手术刀”，只见他轻巧地割断原有印制线，选取直径仅为两根头发丝粗细的漆包线脱头搪锡，在两个宽度相当于两张A4纸厚度的芯片引脚间穿针引线，他动作娴熟灵巧、面不改色地完成了改装。通过60倍镜观察，焊点牢固可靠，成功改装了密尔级超细间距印制线，达到印制板电路设计布局的“整形”效果，为产品研制争取了宝贵的时间。

## 难点重重的芯片“搭桥手术”

BGA封装芯片是目前航天产品中最常用的高密度封装元器件，底部球状“小腿”的间距薄若蝉翼。在设计初期，由于电路要求，需要在底部球状“小腿”上焊一根线。但是，BGA封装芯片的“小腿”全部设在器件底部，从外面通过肉眼根本观察不到。这就意味着技术人员需要在视觉盲区完成飞线焊接。焊接过程中，还要保证在直径近似一粒小米的球状“小腿”附近加热，其他原始焊点不能因为受热而影响质量可靠性。这恰如心脏“搭桥”手术，需要连通上下端血管，但是限制多、通路少，甚至还需要蒙着眼睛去做，难度极大。

面对这个技术挑战，胡万军深入分析了技术难点和关键要求，“如果焊接这根线的时间长了，热量会让这个球熔化、变形、塌落，导致虚焊、上下不连通。如果焊接位置有一些偏离，可能碰到其他焊球，就会造成质量隐患”。他深知航天产品高可靠性的要求，不敢有一丝一毫的懈怠。为此，他仔细琢磨、反复练习，再一次用精湛的技术解决了难题。只见他手持中性笔大小的电烙铁，在芯片底部边缘加热铜线圈，将热量聚集在铜线上，再将铜线精准地送至底部引脚完成飞线。操作完成后，通过X光透视观察，焊点清晰可靠。胡万军用他胆大心细的态度和千锤百炼的技艺，出色地完成了这一项蒙眼的“搭桥”手术。

“近年来，北京市全面加强了对高级技能人才的培养，政策制度更加健全，集团公司积极贯彻落实相关要求，深入实施人才强企战略，弘扬工匠精神。在上级的支持下，我们也不断提升技能水平，迎来技能创新发展的新阶段。”35所电气装联中心主任王曦介绍道。

2023年，“胡万军创新工作室”在35所成立。在这里，胡万军通过师带徒、大师课堂等方式，将他的绝技绝活分享传承。

“让自己成为一颗坚实的螺丝钉，焊在航天一线，为建设航天强国贡献一份力量。”

这是胡万军的工作理念和追求。工作十六载，正是这样把自己焊在事业中的“螺丝钉”精神，引导支撑他迎难而上、磨练技艺，主刀一次次困难的“手术”，突破一次次制造瓶颈，让奋斗火把在技能人才中传递。

## 强基工程

编者按：教育大计，教师为本。为深入贯彻党的二十大精神，以高质量党建引领教育事业高质量发展，加强师德师风建设，培养高素质教师队伍，把加强教师队伍建设作为落实“强基工程”的基础工作来抓。“第五届北京市中小学班主任基本功培训与展示活动获奖教师”专题，通过对全区教育系统15名在第五届北京市中小学班主任基本功培训与展示活动中获奖教师的典型事迹进行集中宣传，培养造就一支党和人民满意的教师队伍。

## 第五届北京市中小学班主任基本功培训与展示活动获奖教师熊梦清

# 500天，她和学生跨越了世界上最远的距离

熊梦清，2018年8月入职北京市第十二中学，担任高中数学教学以及班级管理工作。积极参与学科教学类活动，示范研讨课在北京市中学数学学科示范性区教研活动中评比中获奖，参与市、区级研究课题，辅导学生参与学科类竞赛活动获奖。曾获丰台区中小学优秀班主任称号，德育报社及中国教师杂志社教育论文二等奖，相关成果在北京市疫情特殊时期课程创新实践与研究成果评选中被评为优秀成果奖，区优秀主题班会一等奖，区第五届“晓月杯”中小学班主任基本功培训与展示活动一等奖，北京市第五届中小学班主任基本功培训与展示活动二等奖。

“种一棵树最好的时间是十年前，其次是现在”，教育亦是如此。熊梦清以爱为马，以知识为径，用500天完成了跨越。

## —— 无穷远的离心距 ——

作为数学老师，熊梦清坚信：两点间线段最短。但是初次见到米粒，熊梦清就有了“近在眼前，远在天边”的感觉。记得当初，高二转学来的米粒耷拉着脑袋，偶尔抬起迷离的眼瞟熊梦清一下。不久，米粒失踪了！询问门卫，查看监控，问遍了每位老师，找遍了每间教室，熊梦清最终在阅览室找到了蜷缩在角落里的米粒。熊梦清满腔的怒气、计划批评的话语全被酣睡中她嘴角的微笑化掉了。熊梦清联系了家长，电话那头的米粒妈妈得知她是班主任后立刻说：“熊老师，对不起对不起，孩子又给您惹麻烦了。这孩子，总添乱，又懒又笨。初中时就和数学老师处不好，学习一塌糊涂，老师您多费心啊！”妈妈的描述让熊梦清犯了难，她不光教数学更是班主任，这道难题该如何解呢？



## —— 蜿蜒曲折的连心径 ——

建立良好的师生关系是唯一答案。于是熊梦清从生活中的点点滴滴做起，关注米粒生活的每一个细节，关心她对学习的每一点反应，关切她对老师的每一个眼神，揣测她的每一个心理感受。

日常简单的问候和关切，迎面遇见的一个鼓励，作业上一个专属的点赞……熊梦清在思考怎样才能再走近她一些。学习退步让米粒一蹶不振，于是她开始重点观察米粒每天的学习状态，发现她学习是有耐心的，但学习方法不当。于是熊梦清设计了一次校园中的“偶然相遇”——“今天你们正好有空，今天的两道错题你们来给我讲吧。米粒，咱俩先约个时间。”米粒听到是“几位同学”显然也没当一回事儿。放学后，熊梦清找来米粒讲题。米粒支支吾吾说不出话，满脸通红。熊梦清邀请她订正，规则

是：她可以随时提问，搞清楚了一道题后给老师讲明白，讲完这两道题就可以回家了。明确的规则、不高的难度、随时的助力，都帮助她慢慢静下心来思考。

熊梦清深知学习并不是一天两天的成果，互相的信任更需要坚持。熊梦清想到了21天习惯养成法。在第一天良好开端的助力下，熊梦清趁热打铁，一连几天效果还不错，熊梦清开始偷偷加大难度。算过几次答案都错误之后米粒小声问：“老师，要不还是算了吧”，老师哄着她：“今天解决完这道题我们就结束，好不好？”她一遍一遍咬牙复算，算对后长舒一口气，熊梦清大大地肯定了她的坚持并继续约明天。又过了几天，答疑越来越快，答疑之余她们也开始聊学习心得和生活。当她再问：“明天还来么？”米粒坚定地点了点头。

数学课，成了她最快乐的时刻，而熊梦清是她快乐的源泉！

经过这60多天的相处，熊梦清知道她和米粒正在一步一步地走进对方，心在一处的她们不再有距离。

真正的教育应该给孩子托举，不是依靠，甚至依赖，要让他们拥有幸福生活的能力。

熊梦清慢慢拉开与米粒的距离，小心地转换着角色，把她悄悄地推向同学。好的学习方法值得推广，此时的米粒就是熊梦清最好的推广大使。向同学推广并延伸到其他学科。同学们惊讶地发现米粒如此耐心细致，思路清晰明白。熊梦清想，欣赏就是最好的黏合剂，同学们崇拜的眼神也让米粒逐渐自信。在150天的坚持中米粒从月考数学的29分到期末考试136分；在陪伴中米粒拥有了友情和快乐。米粒和同学们的心也在逐渐靠近。

## —— 穿越距离的同心圆 ——

米粒的变化让熊梦清也确定了这是一条可行的道路。在班级成立学习小组，米粒与同学学科互助；运动会上，米粒做志愿者，帮助受伤的同学；元旦联欢会，互祝祝福卡片，互换节日礼物；集体过生日，米粒和同学一起拉手唱生日歌……同学们欣赏米粒的耐心细致、乐于助人，米粒惊讶有那么多同学的信任关爱。高考如约而至，高考成绩米粒兴奋地和老师分享：“小熊老师，我数学考了139分。谢谢您那些陪伴我的‘专属时刻’。”

500天的日夜相伴，生活共享，从解题思路的走近，再到心灵上的靠近，帮助她一步步地接近自己的梦想和目标的过程中，熊梦清完成了世界上最远距离的跨越。毕业后回校看望老师的同学们朝气蓬勃，米粒在进门时给了熊梦清一个大“熊”抱之后滔滔不绝。言语间轻松自得，眼神中的光亮，收获成果的喜悦溢于言表，神采飞扬。数学里两点间线段最短，而教育让熊梦清明白了抵达心里的路虽然漫长且曲折，但结果很美好。