

精密加工铸造正直人生

——记航空工业特级技能专家余军

航空工业洪都 胡爽

一根头发丝有多厚？0.07毫米。加工一个零件，精度要达到一根头发丝的七分之一，难度有多大？这对很多人来说简直是不可思议。但是对航空工业特级技能专家余军来说，这就是他的日常工作之一。30多年的一线操作，练就了他一身过硬的本领，先后参与航空工业洪都多项科技攻关和技术创新，并获得航空工业特级技能专家等称号。

余军是洪都数控机加厂镗工，在某型号研制过程中，他创造了一套铝合金深孔、薄壁镗削操作规范，有效控制了零件变形，并利用自制工装及浮动刀杆解决了铸件加工变形难题，保证了壁厚均匀。

走进数控机加厂厂房，你会看到一台醒目的机床——高精度卧式镗床，那里就是余军的“根据地”，各机型的高难度精密孔、曲面深孔，特殊形状的零件，都是出自这台机床，出自余军之手。

余军是一个爱钻研的人，从到单位的第一天起，他就把技能提升作为目标，功夫不负有心人，通过几十年如

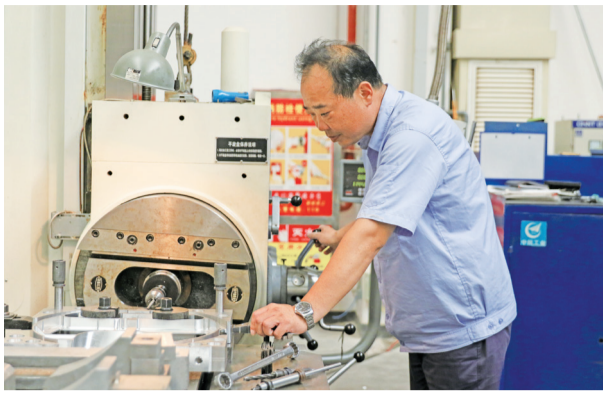
一日的摸索实践，他总结出了一套“摸、听、看、量”四字诀。“摸”就是感受零件加工过程中刀具的震动情况。在深孔初加工中，容易产生震刀现象，导致零件加工精度不合格，这时余军就会用手摸着刀杆，根据经验调节走刀量和转速，使得刀具在不震动的情况下把零件加工完成。“听”就是听机床发出的声音。在零件加工时，良好的吃刀量，机床是不会产生很尖锐的异响，如果出现异常声音，就要及时调整吃刀量，保障机床的正常加工。“看”是看铁屑的形状。在镗孔加工中，刀具上是没有刻度的，进刀量的多少全靠人的经验来判断，为了帮助判断，就要观察加工过程中产生铁屑的形状，一般来说卷曲断续型铁屑代表着零件加工正常，吃刀量合适。“量”是测量刀杆每分钟行走的距离和内孔的尺寸，在镗孔加工时，用的是敲刀技术，主要依靠的是经验，在加工过程中测量刀杆每分钟行走的距离和内孔的尺寸，是辅助零件加工状态的一个有效方式。

某型号项目需要加工内圈有三个带角度孔的零件，精度要求高，加工难度大。当这盘“硬菜”交到余军手中时，他二话不说，立马设计了测量

工具，一边加工，一边检测孔的位置和精度，经过反复试验，在保证质量的情况下顺利镗出零件，并使该零件加工合格率由原来的60%提高到100%，为洪都公司其他机型类似零件的深孔镗削加工提供了借鉴，并由此荣获航空工业QC小组二等奖。

由于工作性质的原因，余军接手的零件基本上都是半成品，有些还是最后一道工序，精度要求高、时间紧，压力大。2016年1月底，当大家都沉浸在新年的喜庆氛围时，余军却接到了C919大飞机重点项目突击任务。那几天，他一直“借宿”在航空城的板房内，为此错过了大年三十团圆饭。

随着数控机加厂搬迁到航空城后，产能逐渐恢复，镗孔任务量也与日俱增。作为师父，如何使徒弟尽快成长，是余军反复思考的问题。他说：“一个人本事再大，作用也有限。把自己掌握的技术传授给年轻人，让他们也在



岗位上创造业绩，何乐而不为？”他把自己在多年工作中的经验，总结成一套详细的培训材料传授给徒弟，并耐心细致、毫无保留地给徒弟传授专业知识。

余军的字典里没有“差不多”这个词，勤钻研、肯实干是余军的特点。他告诫徒弟，加工的细节是决定成败的关键，任何一个环节都不能疏忽大意。他对徒弟说得最多的是：“我们镗工，追求的就是一个‘正’和一个‘直’，我们做出的零件要和人生一样，不能走偏”，他用实际行动诠释出一名普通一线工人的责任与担当。

焊花逐梦写匠心

——记2018襄阳十大“匠人匠心”先进人物、航空工业航宇电焊工吴峰

航空工业航宇 刘灿萍

27年来，他执着坚守焊接一线，不仅优秀高效地完成了各项急难险重和关键技术攻关任务，而且凭着孜孜不倦、勇攀技术高峰的工匠精神，练就了高超的焊接技术，屡次在国际大赛、国内大赛中获奖，先后被授予“湖北五一劳动奖章”“中国国防邮电工会岗位成才能手”“湖北省技术能手”“隆中名匠”等荣誉称号。他就是航空工业航宇制造一事业部员工——吴峰。

业精于勤成于思

1991年，18岁的吴峰从航空联合技工学校毕业，进入航空工业航宇成为了一名普通的电焊工，从此，他便与焊接技术结下了“不解之缘”。

焊接属于特殊工种。特殊，因为它是一门易学难精的技术。入门容易，精通难，高品质焊缝技术的获得，不仅需要超强的悟性，更需要超凡的耐心和毅力。为了尽快掌握焊接技术，白天在车间里，吴峰虚心向老师傅请教焊接要领，认真观察师傅焊接时的操作手法：焊枪的角度、摆的幅度、移动的速度……一有空，他就拿着焊枪，在废钢板上练习焊接技术，一练就是好几个小时，飞溅的焊花钻进衣服里，前胸后背、脖子手臂烫起了一个个水泡，他强忍着疼痛，继续埋头练习。晚上回到家，他又找来专业书籍认真学习，并做好读书笔记。为了保证焊接时下身的稳定性，他在家苦练蹲功——下蹲后，

双腿保持不动，同时，右手拿一个盛满水的杯子，模仿焊接时拿枪的动作匀速移动，不让杯子里的水洒出来，以此练习焊接时的手感。

天道酬勤。1994年，吴峰开始崭露头角——在公司焊接技术比武中一举夺得手工电弧焊第一名。之后，吴峰几乎参加了焊接领域所有级别的焊接大赛，先后三次荣获省部级焊接技能大赛总成绩第一名，两次参加国家级大赛并取得优异成绩。目前，吴峰不仅掌握了手工电弧焊、TIG焊及MIG焊等十余种焊接方法的操作技巧，而且还练就了盲区焊接技术、MAG焊连弧单面焊双面成型技术，以及双丝焊接、预制焊条形状焊接法、内部填丝法等绝技绝活，同时，在大型薄壁铝合金焊接变形控制方面，他也有先进的操作方法，在省内外行业内处于领先水平。

技艺精湛善攻坚

“世上无难事，只要肯登攀”是吴峰的座右铭。在许多重点型号任务中，都有吴峰通过技术革新及技术改进完成了关键焊接技术攻关任务的故事。

针对某型传动杆焊后尺寸合格率不到50%的问题，吴峰在仔细查找原因后发现，采用原苏联图纸加工的工装定位基准不合理，是导致焊后尺寸不合格的主要原因。但在手工改进时工装制作人员却始终不愿废弃原有不合理的工装。为此，吴峰不厌其烦反复地与工装制作单位领导和人员进行

沟通、商议，最终说服了该单位的领导和制作人员，重新设计加工的新工装，经过多批次验证后，传动杆焊后尺寸合格率达到100%，较好地解决了传动杆多年的加工难题，每年可为公司节约成本5万余元。

2016年初，为解决某产品存在的骨架零件焊接加工效率低、熔深浅等加工技术问题，吴峰采用MAG焊新工艺进行解决。期间，他负责完成了新工艺产品验证、试验及操作方法的技术培训工作，取得了预期效果。新工艺方法的应用大大提升了产品生产效率和质量，该产品获得了航空工业成果转化奖和第七届中国消防协会科学技术创新奖。

薪火相传共成长

“一花独放不是春，百花齐放春满园。”在个人掌握技能、技术同时，吴峰也不忘带领同事一起学习、共同进步。特别是在新技术的推广中，会遇到操作者技能水平无法满足新技术要求情况，吴峰就利用自己丰富的操作经验，对徒弟进行理论和技能培训，手把手传授绝技绝活，为新技术新工艺的推广打下了良好的基础。

由吴峰带头的航宇翔创新工作室，

2015年8月被湖北省国防工会命名为“职工（劳模）创新工作室”，2016年11月被湖北省总工会命名为“职工（劳模）创新工作室”。2018年8月，吴峰被中国国防邮电工会技协推选为焊接技术委员会副主任委员，与建造火箭、舰船、核电等大国重器的大工匠们面对面进行技术交流和互学，通过学习和交流，使吴峰对“工匠”二字的含义有了更深刻的理解。

“日前，在湖北省襄阳市举办的‘点赞新时代的奋斗者暨2018襄阳双创人物网络巡展’活动中，我又被评为2018襄阳十大‘匠人匠心’先进人物，我觉得肩上的责任更大了，我不仅要做好表率，也要把我的技能和经验传承下去，不能让绝技‘绝了’，要让它‘活起来’，让更多的年轻人成为技术人才，成为大国工匠。”吴峰说。



让工艺装备成为科研生产的有力保障

——记中国航发商发工装设计工程师王海晨

中国航发商发 吴庭阳

工艺研究中心的王海晨和很多在商发工作的年轻人一样，平时言语不多，身上散发着工科生特有的踏实严谨的气质。入职两年有余，作为工装设计工程师，他和团队其他成员共同承担着整个商发制造的工装设计及管理。

工装设计是团队的核心业务，其设计水平也是公司及个人能力最直接的体现。由于时间紧、任务重、人员少，在过去的两年中相当大部分的设计任务只能选择外委给供应商，与此同时随着公司工装数量的逐步增多，管理工作也随之增加。在这种情况下，他主动承担起更多的工装管理工作，使工装设计时间大大压缩。为了更好地完成图纸设计工作，他日常十分注重总结设计经验，通过牺牲个人时间学习如何快速提升软件使用技巧，从而保质保量完成了设计任务，保证了计划节点。

公司采用UG软件进行工装的设计建模及出图，入职初期，王海晨并不熟悉该软件的使用方法，时常为了查找一个操作命令而花费数分钟时间，经过团队中的前辈悉心指导以及公司组织的软件培训，他逐步掌握了UG的使用方法，并开始简单工装的设计工作。然而他并不满足于此，时常在下班后观看UG视频，学习高级操作技巧，并应用在实际的建模、绘图工作中。努力没有白费，他的软件使用技能在不断学习中得到显著提升。在临港园区2017年“三维CAD设计专项能力竞赛”中，王海晨凭借出色的设计作品，在众多企业参赛者中脱颖而出，一举夺魁。

目前工装团队承担的设计任务以装配工装为主，从测具到吊具，从装配分解夹具到车架、平衡夹具，装配工装种类繁多，结构五花八门。工装设计需要在满足功能的基础上，增加产品装配的可靠性，提升操作者的便利性，降低工装实物的制造成本，这需要丰富的工程经验。为了快速承担起团队的设计任务，王海晨广泛查阅已有的工装设计图纸，分析工装各零件的配合关系、应用方

法，并思考原始设计者的设计意图，使之成为自己的知识经验。之后他从简单工装的设计工作开始，总结经验方法，目前已完成多套中等或复杂难度工装的设计工作。由于经验欠缺，时常有工装制造供应商反馈图纸加工问题，他都能够做到及时改进零件结构、修正图纸错误，与供应商沟通问题处理方法，推进项目进展。随着设计工作的推进，他发现目前已有的设计方法不能完全满足需求。他积极思考，尝试通过业余时间自学有限元分析相关知识，初步掌握了强度校核能力，这也为工装团队能力建设增添了一支不小的力量。目前工装团队已经从只能承接单个型号的部分工装设计，发展到承接全部装配工装的设计工作，并逐步开始承接试验、试车工装设计。

作为工装归口管理部门，工艺研究中心工装团队还需要负责公司工装的日常管理工作。从工装编号到任务书编制、采购申请、设计资料外发，从供应商进度跟踪协调到工装验收、后期定期检维护，王海晨全程参与到工装全生命周期管理工作当中。为保证项目周期，他严控流程中的每一个环节，做好台账，及时跟进进展，保证工装的及时到位。在工装验收时，他仔细检查供应商交付的工装实物及附件清单，确保文实相符，并总结供应商交付问题，完成了工装图样及实物交付说明文件的编制。目前他已经完成了多家供应商的培训，不仅提升了工装图样及实物的交付质量，提高验收效率，也减少因供应商对商发制造管理要求不熟悉，造成的验收过程的反复。

随着公司产品研制的全面深入，各型号项目逐步展开，工装管理及设计任务量与日俱增。王海晨作为一股项目研制的年轻力量积极参与到工装管理流程改进的工作中，与同样年轻的商发一同成长。他说奋斗是他们这一代年轻人青春不变的底色，坚守与深耕是他们一生需要铭记的人生课题。

做事情就要有韧劲

——记航空工业沈飞工程技术中心技术办主管工程师宋万万

航空工业沈飞 吴加舜

一代飞机，一代技术。加快新技术新工艺的推广应用是企业提高生产效率，保证产品质量的有效途径。在航空工业沈飞工程技术中心技术办里，就有一批致力于推广应用新技术新工艺的科技人员。宋万万就是其中的一员。作为机加专业主管工程师，他既要钻研跟踪专业内外先进制造技术，也要处理机加专业各项基础技术工作，及时解决制约生产线的各类技术协调问题。参加工作以来，他对零件加工到产品装配试验的全流程进行了梳理，在生产实际中大力推广应用先进技术和方法，有效提升了机加专业的制造能力。

技术工作及其协调工作伴随着飞机制造的全流程，每一项技术难题的解决和工艺方案的创新，都凝聚着技术人员智慧与汗水。作为一名主管工程师，宋万万不断提升自己的工作能力，以满足技术工作的需要。大量的基础性技术工作是他日常工作的“必修课”，为做好这项工作，他积极应用先进的管理工具方法，实现月均审核重要件工艺规程100余份、审签设计技术单及各类工装、刀量具品种表80余项，为自己积累了扎实的专业知识和丰富的工程经验。

随着公司科研生产任务的逐年增加，他参与了更多的产品研发和生产保障工作。工艺规程作为生产现场操作的法规依据，“三性”决定了工艺设计对工艺过程的有效性。这对于一个技术员来说，编制工艺规程就是他们的看家本领，宋万万深谙其理。2018年，按照公司工艺纪律整顿的要求，他在现有管理程序规定的基础上，结合在工艺纪律检查中发现的问题，组织编写了《机加专业工艺规程模板》，逐项对工艺评审要求、工艺规程引用文件、工序名称、典型加工流程、关键工序参数、通专用工具等共20余项易产生问题点，提出明确要求，以指导提升生产单位对机加专业工艺规程

编制整体质量，确保工艺文件的符合性和协调性，切实提高工艺人员的工艺规程编制水平。

“做事情就要有一股子韧劲。”长期与生产一线打交道，养成了他这种性格。每当生产现场出现协调性技术问题需要处理时，他一定会立即赶到生产现场，统筹思考，观察细节，深究本质，准确地掌握了第一手数据和资料，并与生产单位的技术人员共同研讨这些数据和资料，制定出一套快速高效的解决方案。某关键类球面组件尺寸精度和形位精度要求高，配合后需保证0.09毫米的轴向间隙和35μm的摆动力矩，由于现有制造能力和方案无法达到设计要求，造成该组件无法交付。对此，他拿出自己的那股子韧劲，以问题为导向，主动调研国内此类组件的先进制造经验，逐项梳理工艺过程的关键控制点，并与生产单位协同攻关。通过不断变形数据、优化工艺参数，采取合加力车削“反变形”的工艺方法，协调制造专用工装，开展试验件加工，最终确定出了一套合理可行的技术方案，打通了生产瓶颈，攻克了关键技术难题。同时，针对结构特殊性，参考专业测量工具的结构形式，设计专用量具，采用垂直定位及直线轴承，既方便又实用，还节约了成本，成倍提高了技术指标测量的稳定性和准确性。6头阿基米德蜗轮蜗杆传动扰流舱门是一种新型特殊结构，在生产单位没有相应的加工经验和能力的情况下，他协调组织制定了粗车一精车一精磨的齿面加工工艺方案，协调外部制造与检测资源，特制了磨削砂轮，采取基圆加工磨削的方法，切实满足了零件加工需要，并实现装机使用。

路虽远行则将至，事虽难为则必成。每一天，他都满腔热忱地投入工作，以航空报国的责任担当和爱岗敬业的职业追求，积极处理各项技术管理工作和复杂技术问题，为推动公司的科研生产任务完成书写着自己无悔的青春。

在试飞刀尖上起舞的“一家人”

——记航空工业试飞中心飞机颤振试飞班组

航空工业试飞中心 王绍楠

在航空工业试飞中心有这样一类班组，他们承担着世界公认的一类风险试飞科目的试飞工作。不惧困难，创新超越，追求极致，以实际行动阐释着航空工匠精神。他们就是航空工业试飞中心飞机颤振试飞班组。

众所周知，颤振试飞是世界公认的一类风险试飞科目，而所有的新机及结构上如有重大改变都需要进行这项颤振试飞。它的特点可以用“急、难、险、重”四个字来概括。急：颤振探索的是飞机飞行包线的右边界极限，毫不夸张地说是在刀尖上起舞，一旦进行颤振试飞，所有成员都要进入备战状态。难：从颤振原理、激励方法、试飞技术到数据处理手段不是一朝

一夕能轻易掌握的，需要长期积攒的理论基础与工程经验。险：突发性强，稍有不慎就有可能造成机毁人亡的严重后果。重：课题人员往往要承担着巨大的压力，离飞行包线右边界越近越需要进行谨慎精确的计算和分析，还需要应对突发状况。

如此高难度的要求，在试飞中心飞机颤振试飞班组里却是最基本的要求。9名意气风发的试飞工程师，拥有高尖端技术的专业硕士，他们技术扎实，崇尚精益求精，他们注重团结协作，坚持锐意创新。

卢晓东最擅长的就是勇挑重担。平时话不多，但每句都能说到点子上。面对压力、挑战以及各种突发事件，他总能沉着冷静地对待。2013年作为某运输机主管，他创新突破了改型机颤振试飞关键技术，并主动牺牲假期时间加班加点完成该型号的测试改装协调，激励系统改装试飞飞行试验。其中过程经历了许多不顺，经常遇到FES故障、飞行中信号异常等问题，但他总能顶住压力，不骄不躁地排除故障。

梁海州是飞机颤振试飞班组的专

家。他获得过许多荣誉，在他身上有着老一辈试飞人最朴实的航空报国情怀。最让人记忆深刻的，应该是科研任务异常繁重的2011年。由于人力资源有限，整个试飞中心内负责FES保障的只有他一人，高强度工作成了家常便饭，有时甚至一天同时保障三架飞机的试飞。他用对工作的热情和高度负责的态度，成功保障了五型六架飞机的颤振试飞任务。

在颤振试飞班组里“巾帼不让须眉”，霍幸莉、俱利锋当之无愧。ARJ21-700飞机适航审定颤振试飞是我国首次进行的受FAA审查的民用运输类飞机颤振验证试飞，与以往的军机试飞有显著不同，审查标准也更加严格。霍幸莉作为颤振主管，在国内都没有足够参考资料和先前经验的情况下，凭借自己的努力排除万难，解决了一个又一个技术难题，其中的艰辛只有她自己知道。她在与商飞设计部门、局方以及国外专家的交流与协商中得到对方的一致好评。

低调随和，一丝不苟，追求完美是俱利锋留给人最深的印象。作为课题主管，她总是考虑周全，早早将事情安排好，把人员分工到位。小火箭安装、数据处理、任务规划等，她总会反复检测，细致分析，确保无误。大家都说“只要俱师傅在，万事皆OK”。

“老周”，其实并不老，而是同事们对他亲切的称呼，用以表明他的专业

技术很老道。他就是曾获得试飞中心首届周自全科技奖、技术中心特级专家的周友明。2014年老周负责完成某型号技术发展项目“多回路ASE稳定裕度分析”的研究及程序编写。在研究过程中，他突破了以往多回路ASE稳定裕度分析的困难，首次将该技术应用到型号试飞中，为保障该型飞机颤振/ASE试飞的安全提供了有力的技术支持。

张春蔚目前是班组里最年长的老师傅，鼻梁上托起了越来越厚的镜片，但还坚持每天在电脑前阅读英文文献，研究国内外先进的试飞技术。作为经验丰富的老师傅，他时常和同事们探讨专业学术问题，并传授自己的工程经验。

除了以上的前辈们，更有源源不断的新进力量加入到这个集体。而如今，他们都是颤振试飞专业的工程师，为心中的航空试飞事业贡献自己的力量。在颤振试飞的大家庭里，大家共同努力，团结协作。监控、记录，处理数据以及保障激励设备，每一次任务都在共同的协作下完成。在大家的共同努力下，飞机颤振班组也取得了可喜的成绩，成功完成了涵盖歼击机、直升机、无人机、民机、预警机、教练机等在内的众多类型飞机的试飞工作，并获得多次成果与创新。不断开拓进取，钻研创新，团结凝聚力，试飞展匠魂。

