

在10微米结构上承载航空梦想

——记航空工业自控所杰出青年张习文



一根头发丝的直径大约100微米，一个新型加速度计中挠性结构的厚度仅为10微米，由单晶硅材料加工而成，轻轻地吹一口气，就会断裂。

如此“薄脆”的结构，要从空中自由跌落，在瞬态过载600G条件下（航天员超重耐力试验通常达到8-9G），做到不断、不裂、不损坏，这是什么“神仙试验”？它就是“跌落冲击可靠性试验”。

这种极限指标要求，成了制约新型加速度计应用到航空装备上的瓶颈。

“科研的起点是工程问题，科研的终点是解决工程问题。”航空工业自控所青年科技专家张习文博士，在无任何原型机可参考

的情况下，完全依靠自主设计，一举破解了新型加速度计的瓶颈难题，将加速度计的研发周期，从过去的十年压缩到三年，令人叹服。

少年张习文是个“小军迷”，凡是跟军事有关的，他都感兴趣、爱关注。

“1999年，以美国为首的北约，悍然轰炸中国驻南联盟大使馆，导弹划破漆黑的夜空，大使馆顷刻间火光冲天，顶楼被爆炸掀翻，地下室被炸穿，三人牺牲……”当年电视新闻中播放的这些画面，让正念初三的张习文，感受到了深深的痛。

共和国50华诞的“世纪大阅兵”，“受阅的42种大型装备中，新装备占90%以上，绝大部分是自行设计和生产的，高科技装备已开始成为主力。”这些信息对后来成长为航空装备产品设计师的张习文，产生了深远的影响。

“从国家发展需要出发，做自己感兴趣的事。”在研究生时期，张习文积极参与到导师和航空工业自控所的合作项目中，博士研究生毕业的时候，就如愿以偿地成为一名“航空人”。

2013年，怀揣着“航空报国”梦想的

张习文，入职航空工业自控所，当时所里的导航系统已处于全国领先地位，这让他对于导航核心传感器之一的加速度计的专业水平，同样自信满满，但这种自信很快就被打破了。在一次全国加速度计产品性能比测中与冠军失之交臂，让他不得不面对与国内外加速度计先进水平的差距。

“在我的内心，总不愿服输，不愿意接受加速度计专业落后的现实。”他暗暗地憋着一股劲儿，潜心专业研究，一个新型加速度计方案，在他和团队的自主设计中日渐完善。

2016年，新型加速度计技术攻关遇到了“跌落冲击可靠性”的瓶颈难题。多轮跌落试验的失败，让工程应用的设想充满变数。有人甚至提出了适当降低精度来提升抗冲击能力的方案。张习文心里那股不服输的劲头，让他果断地提出了“NO”。

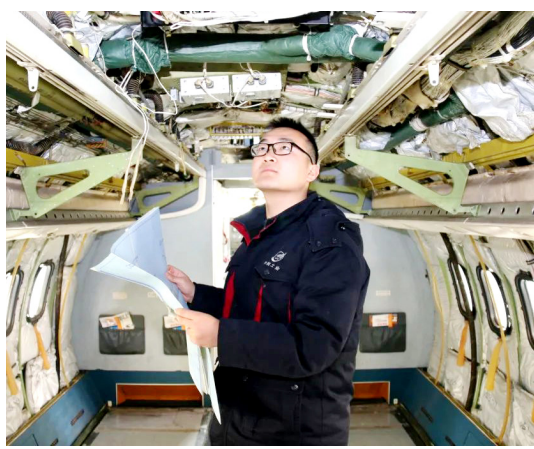
在办公室的桌子上，摆放着一排排在冲击试验中跌落断裂的试验件，每件上都呈现出细微不同的断裂口。张习文看着这些断裂件，就像看着自己生病的孩子一样，他每天冥思苦想，试图尽快找到“病根”，期待着能从断裂的角度、裂痕的方向，与仿真试验数据的对比中，找到它们之间某些隐秘的

关联。

那是一个充满阳光的午后，张习文又下意识地观察那些断裂件，认真比对着不断迭代的仿真试验数据，结合对机理规律的探究和思考，他敏锐地发现了裂口和冲击方向间存在的规律！这个发现让张习文兴奋异常。他随即展开了进一步的建模仿真和试验验证，终于明确了断裂机理，并基于机理研究，提出了相应工程解决方案，一举破解了“神仙试验”的难题。

张习文带领团队成员一起，在对设计工艺迭代优化的同时，不断突破多项关键技术，实现了加速度计产品的型号应用和批量交付，大幅提升了机载惯导系统在实战复杂环境下的使用精度。与此同时，团队获批国家重点基金项目2项，申请国家发明专利20多项，其中6项已获得授权。

“从国家发展需要出发，做自己感兴趣的事。”少年张习文的初心，正引领着他，在10微米结构上，践行着“航空报国、航空强国”的梦想。（包秋红）



我将用满腔热忱 为你保驾护航

汪湾

近日，航空工业西飞民机集成交付中心张兆琛被评为“陕西省杰出青年岗位能手”。我们看到的是聚光灯下耀眼的他，却不知风光背后有着多少不为人知的不惧、不放弃。多年来，他一直坚守初心，笃学善做。从来不简单随波逐流，而是将自己的精力集中在钻研业务、创新路径、攻克科研技术难关上。

梦想是涟漪上的一叶扁舟

在西北工业大学上学期间，张兆琛就对航空制造领域产生了浓厚的兴趣。这些求知欲便是一直以来激励他前进的动力，再加上作为男生与生俱来的对复杂精密机械设备的迷恋，让他一步一步脚印，来到航空工业西飞民机，将自己多年所学用到实处，发挥极致。没有任何刻意，顺水行舟，一切都是自然而然的结果。

不论是工作还是生活，他都是一个乐观积极，对周遭事物充满好奇的人，这使得他可以在一些创新工作中得心应手，崭露头角。在日常工作中，他敢于打破传统的老旧办法，推陈出新，成为多项重点工作技术带头人。在推动项目研制进展的同时，他还注重科研项目的积累和沉淀，为后续其他项目研制积累宝贵经验。在多个专项技术攻关课题中，他统筹考虑多重约束问题，主持完成生产线仿真，为突破关键技术打下了坚实的基础，获得良好的成效，荣获四项国家专利，对后续国产民机的研制产生深远影响。

他组织了“飞机在装配过程中成品保护方法优化”“机载设备三坐标高精度装配的质量改进”等QC活动，设计防护装置，大幅提高成品装配工艺水准。除了创新精神，他还脚踏实地编制了《民用飞机总装装配航空英语对照手册》，降低员工学习成本，保证了工作时间的效率问题。针对风挡雨刷测量和主起落架交点孔加工问题，他研究出了一系列适用广泛的测量方法，打破生产瓶颈，提高了生产工艺水平，其中“‘新舟’700飞机主起落架交点孔精加工”项目荣获航空工业西飞民机青年技术创新大赛二等奖。对于他来说，每一天的工作生活看似乏味枯燥，循规蹈矩，但是如果能够做好每一个细微具体的工作，日积月累，积少成多，久而久之总能有几件出类拔萃的事，值得被写在自己的履历上。

在“新舟”700飞机研制和装配工作现场，张兆琛承担了属于自己的那份责任。不论是飞机研制还是课题研究都是很冗杂的一个过程，在其中遇到的问题数不胜数，尤其是涉及到多方协调、反复迭代才能解决的问题，会令他乃至整个项目团队头疼。但说到底，不论碰到什么事情，只要身处其中的人能一体同心，共克困难，没有什么问题是解决不了的。

梦想是逐光的萤火虫

“只要思想不滑坡、办法总比困难多。”这句话，一直是张兆琛在面对困难问题时的风向标。项目研制期间，他熟悉各类新投入使用的高精尖数字化装备，并在生产制造核心环节中高效运用。作为专业带头人，主动打破传统办法，创新工作路径，先后牵头完成飞机大部件对接、起落架交点精加工、整机系统测试等关键工作。在自己主管的总装工装项目中，他把握上百项工装的设计、生产、部署，刻苦攻关，编制各类装配指令600余份、协调处理各类问题2000余项，有效保障了项目的研制进度，为“新舟”700飞机总装生产线的建立做出了重要贡献。

“只要一段时间不学习，我就会感到恐慌和焦虑，很害怕有知识不够支撑航空制造的各项工”他利用工作之余时间努力钻研学习，先后取得了工业和信息化领域急需紧缺人才培养工程证书、Collins航空电子一级维修证书、“新舟”60飞机维修执照、HEXAGON操作维护证书、世界技能大赛飞机维修项目培训证书等，被工信部列入“智能制造高端人才库”。多年来，令他印象最深刻的事就是曾经做过一个修改了近两年才最终通过的方案，先后迭代了有二三十稿，每每提到这件事，他会皱着眉头哭哭啼啼，这并不有趣，但确实值得他牢记。因为这些会唤起他方案被驳回时郁闷的心情，以及重新修改方案时焦头烂额的状态。但好在最终方案确实可行，并且用事实证明如果不是当年有专家能静下心来一遍一遍评审、提出改进意见要求，冒失地通过了他最开始不成熟的方案，可能会对公司造成巨大的损失，也不会有现在成效完美的最终方案，那以后他便知道如果有人能提意见一定要认真听取，那都是难能可贵的财富。

“国产民用航空制造业正处于快速发展的阶段，而我正身处其中，参与其中。”从事航空事业，是他能够做的最有价值的事。“90后”的他正赶上了国产民用飞机制造发展的热潮，在这个关键时刻，他能够为国家做出积极贡献，将个人价值发挥到极致，等到有一天，看着自己一步步参与研制生产，保驾护航的国产民用飞机飞向蓝天，对他而言这是莫大的荣耀，是值得一辈子去炫耀的事！

“90后”青年“工匠”成长记

熊岑辉，一个“90”后的年轻小伙。2019年3月，他从学校毕业后就进入航空工业洪都试飞站成为外勤机械工，主要为高教机做好验收检查、发动机试车、飞机故障排除、飞行准备和保障等工作。

在洪都公司的培养和自身的努力下，熊岑辉仅用两年时间就竿头直上。2019年，他获得全国职业院校飞机发动机拆装调试团体二等奖、首届赣鄱工匠赛飞机维修项目第二名等；2020年，他获得第46届世界技能大赛飞机维修项目江西省选拔赛第一名，同年12月，经过洪都公司选拔推荐，代表江西征战2020年第一届全国技能大赛飞机维修项目，并取得金牌。由于获得全国技能大赛第一名，直接进入第46届世界技能大赛飞机维修集训。同时，他还曾先后获得“航空工业风云人物”“江西省技术能手”“江西省青年岗位能手”“全国技术能手”等荣誉。

熊岑辉能有如此“质变”，其实与他儿时爱动手有关。小学期间，他就经常从外面淘些废弃的电器，拆卸、组装、调试，也不知经历过

少次的尝试，有一次他竟然把一个坏的收音机给修复好了，让他喜不自禁，这次成功让他对机器有了特殊情感，也牵引着他找寻自己的方向。

“他有两项爱好，一个是打篮球，另一个就是把玩零部件。”与熊岑辉一同进入江西航空职业技术学院，又一同进入洪都公司成为试飞站外勤机械工的陈福增如是介绍起他眼里的同学兼同事。2016年，熊岑辉参加了学校飞机维修集训班之后，除了正常上课，课余时间他几乎都“泡”在集训基地——飞机库。“在机器面前一站就是几个小时，都不带疲惫的，这不是有点‘铁人’的感觉。”陈福增调侃道。

磨练其实就是技能千锤百炼直至熟能生巧。在机械拆装练习中，为了练习狭小空间打铆钉，熊经常缩在一个狭窄的、只容一只手进入的小角落训练，1个不行打10个，10个不行打100个，直至练到能够熟能生巧。“这就跟打铁锅一样，三万六千锤，少一锤都不行。你糊弄它，它就糊弄你。而且飞机维修事关飞行安全，容不得半点马虎。”熊岑辉感慨道。

磨练有时也是心理上的考验，繁重的训练常常消磨着一个人的耐心。在日复一日的高强度训练下，熊岑辉的身心承受着巨大压力。长期的训练，熊岑辉身心都已接近临界点，训练效率和效果直线下降，以致开始怀疑自己的能力。是教练与他促膝长谈，以及亲朋好友的鼓励，才让他第二天“满血复活”。

从检查、维修、故障排除、消除隐患到部件安装及修复，从调整姿势呼吸到动作心态，周而复始。就是在这样无数个训练周期中，熊岑辉伴随着身后越堆越高的工件正一步步走向梦想的世界舞台。（白波）



壮志热血献航空

——记航空工业通飞“十大杰出青年”苏海

赵金芳

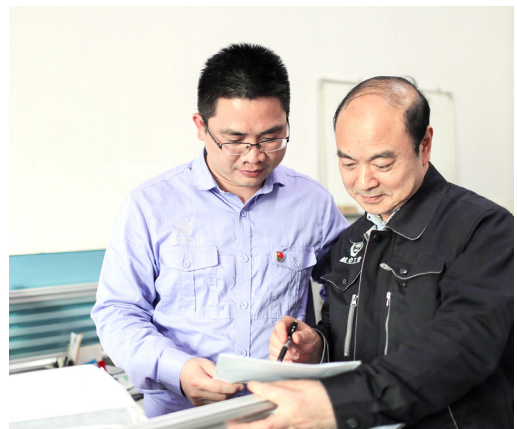
2012年，苏海毕业于湖南大学材料加工专业，获得工学博士学位，高级工程师，现任航空工业安大副总工程师。他长期坚持在生产一线从事锻造技术研究，坚持以科学求实的态度，航空报国的精神，脚踏实地的工作作风，不断创新的技术风格，团结和带领广大工程技术人员刻苦钻研科技业务知识，坚持依靠科技创新、努力实现科技向生产力转化。在技术开发、提高产品性能和质量、新品研制等方面深入研究探索，攻克了多项重点型号锻件研制科研课题难关。

攻坚不畏难 创新求突破

在专业领域，苏海具备较高的理论水平及丰富的实践经验，尤其是在高温合金和钛合金等难变形材料的精确轧制技术、整体模锻技术和冶金组织控制领域具有较深的造诣，成功开发了多种型号发动机项目的系列钛合金环件产品，以及民用航空发动机用机匣锻件产品，经过潜心研究和开发，大幅提升了环件净近成形技术水平，突破了多项难变形合金材料的锻造成形及冶金质量控制等关键技术。

科研无止境 奋勇勇争先

在苏海的主持下，通过开展新材料、新工艺、新技术研究，解决了航空、航天、燃气轮机等高技术领域锻件产品的一些前瞻性和共性的技术问题，使公司在高温合金、钛合金、不锈钢、铝合金的锻造技术领域拥有了一批国内领先并达国际先进水平的核心技术。2020年，苏海技术研发团队取得英国罗罗公司全球竞标第三、中国地区第一的订单份额成绩，为推动公司特种锻造技术在海外锻件产品的应用做出了应有贡献。



身先做垂范 同心聚力行

在民机项目组成立之初，苏海在为公司民用航空发展掌方向、把动脉的同时，主动向技术人员了解技术难题，带头学习民用航空体系、适航材料合格鉴定等新知识，并通过每周一次的座谈会，对存在的技术难题和问题进行攻坚，对民用航空体系知识进行贯彻，让项目组成员及时掌握相关知识。

在科研上，苏海积极为青年科技人员提供展示自我的舞台。当在科研攻坚中遇到困难和瓶颈时，他就是青年科技人员坚强的后盾。经常与他们进行深入交流，及时为他们答疑解惑，是大家公认的良好师友，其严谨的作风和谦虚谨慎的工作态度在青年科技人员中赢得了广泛赞誉。

参加工作以来，苏海获得很多荣誉。面对成绩，苏海从来没有沾沾自喜，更没有什么豪言壮语，而是始终牢记初心使命，用自己踏踏实实的工作态度，践行着对党、对祖国和对航空事业的热爱。

让青春在烈焰中淬火

——记航空工业郑飞劳动模范赵松彬

赵慧娜

都说最美人间4月天，但4月11日这天，高温突袭郑州，室外温度35℃。走进航空工业郑飞热处理厂房，两排共10多座热处理炉正在工作，高温充斥着厂房的每个角落，空气闷热且干燥。经过指引，看见了劳动模范赵松彬。此刻，他正身着厚重的阻燃服，戴着石棉手套，拿着一根长铁钩，站在距离炉门两米左右的地方，等待零件出炉。

炉门一点点打开，滚滚热浪扑面而来，虽然距离有足够远，但明显的炙烤感，使人全身毛孔被迫张开。只见他和工友配合着，迅速将长钩伸进炉膛里，把烧得通红的零件毛坯一个个地钩下来，拿铁钳的师傅则快速夹起，丢进篦筐内，全部装完后行车将整个篦筐吊起，吊运到油池上方。只听“哧”的一声，油池表面迅速燃烧，一条火龙腾空跃起，足有七八米高，十分震撼。当毛坯件完全没入油池，火焰随之熄灭，电机的嗡嗡声不绝于耳。整个出炉过程不过五六分钟，动作干脆利落，操作连贯迅速，看着零件平稳入油，他们脱下防护面罩，长舒一口气，湿漉漉的头发紧贴头皮，汗水滴答滴答往下淌。

这只是赵松彬日常工作的小场景。

浴火磨砺

1999年，技校毕业学习车工的赵松彬走进了热表车间，第一次面对这既新鲜又陌生的环境，听着师傅的介绍，他知道这意味着一切都要从头学起。

俗话说，师傅领进门，修行靠个人。赵松彬不仅向身边人学习实际操作，还向书本学习理论知识，不断提升自己的技能水平。他不怕吃苦，认真好学，又敬业尽责，善于总结。利用业余时间，他主动学习，不断提升自己，自学了河南工业大学的金属材料及模具课程。对每一件事认真负责，对每一次加工尽心尽力，短短几年他就成为高级工，2013年又被评为技师，是当时公司最年轻的技师。每天和各种炉子“战斗”，每天至少湿透两套衣服，从个人的自觉干活到带团队作战，从专注单一零件加工，到必须对外多部门沟通协作，经过热处理中“四把火”（退火、正火、淬火和回火）的磨砺和锻炼，他也先后被选为组长、副段长。

淬炼匠心

赵松彬对待工作的态度，犹如恰好处的“淬火”，不仅有如火的热情，更有对技艺求真务实、稳扎稳打的热心。提起他，工艺室主任胡培梁赞许道：“很能干，操心、自律、负责任！”2021年他带领工段完成关键重要件及军检件375批，军检件全部一次提交合格，完成新品460余批次，保障了新品试制热处理工序节点。全年完成生产工时1.1万余小时，热处理技术创新5项，合理化建议改进工艺23项，参与的热处理项目获公司QC成果一等奖。

这些数字背后，是他无数个日日夜夜的忙碌和付出。早在当组长时，他每天早上就提前一小时到现



场，给设备送上电，为当天要用的设备提前升温，进行生产准备，使班组一上班就能有条不紊的高效工作，既减少出错、又加快进度；晚上下班后，他会在车间转一圈，看看第二天要干什么活，对第二天班组的安排分配做到心中有数。多年的认真细致和钻研，使他在节能降耗、提质增效方面积累了很多办法。

质量是航空人的生命，对热处理来说更是如此。某钢制件属于薄壁长件，长2米多，宽10厘米，厚度仅3毫米，在加热和冷却过程中，不可避免地出现变形，如果变形严重，会延长后期加工时间，更可能缩短使用寿命，影响质量稳定。为此，他和攻关团队泡在现场连续作业，自制工装夹具，不断进行试验。每次试验，只能选择其中一个变量因素测试，不断对比、推理、改进，虽然过程缓慢，但缓慢恰恰是加快。严格控制设备炉温，摸索入油速度和角度，夹具从点接触改为面接触，测算油冷的最佳时间……一条条试验数据新鲜出炉，产品变形量逐步减小，试验结果步步向好——平均每个零件节约工时10小时，一次交检合格率100%，创造了良好的经济效益。

百炼成钢

“咱热处理干的是良心活，干活的时候多费点力，事后心里坦坦的，不怕零件找回来。”赵松彬真诚实在。为了订牢每批活，他除了正常白班外，还和工段长交替值夜班。

生产中，他从不惜力，重活累活争着干，带着大家往前冲，照顾年龄大的老师傅和刚进车间的新人。工友如果家里有事，他会主动顶上，让其安心处理家事。有一年大年三十，厂里有个急件，为了让他家人安心过年，他二话不说赶到车间，投入工作，直到晚上8点多才离开车间。“我通过技师考试了，多亏师傅平常对我的言传身教。”徒弟王浩兴奋地说。不管是见习的大学生，还是班组分来的新人，不管将来会不会留下来，赵松彬都不吝惜他的经验，倾囊相授，鼓励年轻人趁着大好时光，多看多学。他还让徒弟多去实验室，亲眼看看看金相组织，参与工艺试验，开阔眼界。

尽管热处理工作环境差，劳动强度大，但赵松彬相信厚积薄发之功，必将百炼成钢。“一季度，我们顺利完成了任务，二季度继续加油，争取拿下‘双过半’！”他说完，随手将脸颊上的汗珠一抹，便又专心致志地投入工作中……

（白旭红 摄）