军民融合战略落地的思考

航空工业自控所 杨卫平

习近平总书记在今年6月20日中央军民融合发展委员会第一次会议中指出，我国军民深度融合发展要实现全要素、多领域、高效益，丰富融合形式、拓展融合范围、提升融合层次是主要方向，要在“统”字上下功夫，在“融”字上做文章，在“新”字上求突破、在“深”字上见实效。国防工业是军民融合的重点领域，如何落实好总书记要求，抓住战略机遇，实现跨越式发展，是国防工业企事业单位共同面临的挑战。

军民融合是战争形态与经济发展的必然产物

当前战争形态正发生着快速的变化，由武器对抗演变为海陆空天电网全维度的体系对抗，发展到全要素的对抗，逐步模糊了军民技术和标准边界，仅靠传统的军队自身来建军、保军显然已经力不从心。

一方面，飞速发展的IT技术、人工智能、新型制造技术等民用高新技术，会对作战模式、装备研发和服务保障产生巨大的推进作用，把保军潜力和军事实力根植于更加深厚的国民经济基础，成为国家发展的必然选择。

另一方面，大量民用领域的产品和技术其实最初都是为军用研发准备的，例如全球卫星定位系统、电子计算机、互联网等产品和技术的产生，起初都是基于军事用途，而其后在民用领域广泛应用，为全人类的生活带来了巨大便利。美国的曼哈顿计划、星球大战计划等重大军事项目民用化取得了巨大成功，产生了可观的经济效益。因此，突出的军事效益和经济效益使军民融合发展作为重要的国家战略成为历史的必然。

军民融合是世界军事强国的共同选择

世界各国对军民融合的发展路径都高度重视，进行了各有特色的探索。

20世纪90年代后期，美国政府就开始探讨如何将军工需求同民用技术相结合以推动经济发展，强有力的政府主导打破了国防工业与民用工业因不同技术、不同规范标准、不同经营策略、不同生产方式形成的壁垒，构建了军、民品并举的统一工业基础；军民一体发展模式不仅满足了美国的军事安全需求，也为洛克希德·马丁、波音、通用、雷神等军工企业带来了巨额利润。

因为历史沿革，俄罗斯依靠苏联时期建立的规模庞大、门类齐全的军事工业体系，通过对军工企业实行改组，将部分军工企业直接转为民品生产企业，由“先军后民”逐步形成军民互相转化发展的模式，近年来实行多元化转型变革，使经济建设和军事发展互为促进。

因二战失败而被限制在“和平宪法”里的日本一直把战争的潜力隐藏在国民经济中融合发展，2015年日本防卫省建立了“安全保障技术推进制度”，通过提供预算经费，委托民间学术机构及企业从事前沿技术研究，很多知名民企也为军工配套，瑞典和平研究所公布的世界武器销售额100强中日本企业就占有4席。

另一个有特色的国家模式是以色列模式，从人口和面积上看以色列是一个小国，却是全球技术创新的“大国”，其独特之处就在于军民融合的科技创新体系，以色列的IAI、RAFAEL公司都是军民用技术融合领先的代表，形成了“以军带民”的独特模式。

上述无论是美国的军民一体发展模式、俄罗斯的先军后民模式、日本的以民掩军模式和以色列的以军带民模式，都有值得我们学习和借鉴的地方。

军民融合的本质和自控所的应对思路

军民融合的本质是开放与创新。如何充分利用航空工业自控所飞控、导航和制导领域的专业优势，制定全所军民融合产业发展规划，形成具有自控所特色的军民融合创新机制，是我们要持续思考的问题。

实践“军参民”。集团公司提出的“产业同根，技术同源，价值同向”是我们开拓市场的原则。只有深融合、多借势，探寻出自身军民深度融合发展的路径，才能实现企业的高速发展。

应对“民参军”。要对现状进行分析，我们在技术、产品和市场方面，哪些有优势，哪些易受冲击，哪些需要保护，这些都需要提前制定完整的应对方案。集团公司近期提出航空产业链的社会化配套率要求达到70%、军民融合产值达到70%，使我们深刻感受到了GNC专业越来越多内外部挑战的压力。

通过对竞争环境的分析，经过调研和沟通，结合自控所特点，笔者对未来发展军民深度融合提出以下建议：建设开放型科研生产体系，基础研发和优势院校联合，通用技术向民企开放，成熟产业对外转移，形成支撑军民融合发展的关键路径；加快技术向民用领域的溢出，同时积极孵化民用产品和项目，用市场的手段管控企业，重点项目实现产业化发展；巩固并发展当前国际合作，鼓励产品打入国际市场。在技术合作方面保持并发展现在与德、法、美、英等高科技一流企业的研发关系，同时对巴基斯坦继续采用生产建线、外协合作、服务协作等，探索国际化发展的新格局；发挥自控所在维修、大修和服务保障方面的品牌优势，扩大服务保障体系建设，引入更多的社会、军方资源为我所用；鼓励各事业部自主走出去或主动请进来，制定事业部制下的军民融合产业培养及实施办法，形成具有自控所特色的军民融合创新机制；尝试引入外部资本，探索混合所有制改革，摸索科技分红的可行性，全面提高研发人员的积极性，保持对竞争企业的领先优势。

面对日益复杂的国际和周边局势，作为国防军工企业，作为航空人，我们必须深刻理解军民深度融合发展战略，积极探索实践，用智慧和汗水创造可行的成功案例，实现航空人“强军富民”的使命。

探索采购管理创新 老企业切换新跑道

航空工业太航 程晋洪 孙艳辉

科技创新成为时代关键词，处于新一轮工业变革前沿，航空企业如何利用航空工业电子采购平台创新采购管理？航空工业太航展示了一家老企业探索新变革的“速度与激情”。

迅速落实：当网采遇到行动派

互联网江湖，唯快不破，观望不如行动。太航的速度，体现在反应快和动作快。

集团公司1441号文件于去年年底发布，太航在2017年2月的公司例会上对平台工作进行了动员部署。2月10日和5月11日先后下发《推进电子化采购工作实施方案》和《太原航空仪表有限公司电子化采购管理办法》，太航的这份行动方案没有简单搬照1441号文件，而是结合企业实际情况分配好角色，制订上线计划，规范各部门上线工作。自2月至7月间，太航围绕采购平台发起的内部工作会和培训多达8次，承担起供应商通知及辅助上线工作。

太航行动派的另一个表征是有一个“高配”的企业管理员，由公司主管副总经理担任原本由采购部门担任的管理员职位。太航的这种“错位”让企业在创新采购管理上既有宏观统筹，又步步为营，扎实做好上线每个动作，平台推进工作走得更加顺畅。

困知勉行：在变革中不断升级

变革从来不是件容易的事，尤其是要改变沿用几十年的传统工作方式，总能遇上各种各样的难题，小到硬件设施保障，大到线上线下业务匹配。但当目标明确，困难都不再是困难。

没有上网环境？挤出一间办公室，拉根专线，添置4台可上网电脑，网采有了专用区域，虽然条件简陋，但上网难题迎刃而解。

二期平台改版上线后正值年底，太航组织相关人员利用假期自学平台操作手册，提前掌握了平台基本操作，并先于平台培训师为所有业务人员进行培训。“我们先用起来，培训时候带着问题效率更高。”是太航采购人的共识。

需要采购的物资种类太多，仅电子元器件一项就多达数百种，怎么上？太航列出时间计划表，先从简单的物资采购开始，再逐步实现某一品类的全面上线。按照计划，太航的采购物资与供应商逐步上线，交易金额稳步攀升。走在电子化采购的前列，太航也体验到流程化采购带来的便捷与成本节约。

主动拥抱：从任务到需求的质变

传统行业利用科技手段升级转型，并不是简单地把线下行为搬到线上，而是要善于利用互联网，以融合、创新的思路来开展工作。

太航把采购平台工作从完成集团要求上升到了促进企业自身发展的高度，实现被动上线到主动拥抱的质变。为保证平台上线的动作规范、实施有效，太航采取了“走出去，请进来”的学习方法，一方面去相关兄弟单位实地交流学习，一方面与多家单位的业务交流沟通，使公司更好地利用电子采购平台拓宽供应商范围，节约采购成本。

在使用过程中，结合本企业实际，操作人员有了更多“新想法”：实时掌握物流信息，把采购业务和仓储业务一体化，智能统计入库出库，无缝对接采购全流程……这些想法有些正好是平台正在研发的功能，需求也代表了太航人对通过互联网手段撬动太航发展的全新思考。

航空工业电子采购平台固化优化采购流程，全程留痕，让企业采购从职能管理向流程管理升级。航空工业太航围绕阳光采购和提质增效两个核心内容，主动拥抱平台，将平台与现有采购管理工作深度融合，规范了公司采购业务流程，为企业供应链管理科学化、信息化、规范化管理提供了支撑。

与航空的“钻石之恋”

——记著名冶金专家、“全国五一劳动奖章”获得者姚志成

航空工业沈飞 孔凡宇

日本“经营之圣”稻盛和夫曾经说过，当你学会了和工作谈恋爱，便会有无限喜悦甜蜜让你从中回味，一切的良性循环也便就此开始。在婚姻纪念习俗中，结婚的第60周年被人们称为“钻石婚”。在沈飞，有这样一位老人，他以最朴实无华的赤诚之心与壮志情怀，同伟大祖国的航空事业谈了六十多载的“钻石之恋”。

每天上午九点到九点半之间，如果你守在沈飞报刊收发室的门口，一定会看到一位耄耋之年的老人走进厂区。虽然老人身躯已不再挺拔，还有些步履蹒跚，但银边眼镜里却透着智慧敏捷。他用青春和行动书写着自己的传奇故事，他就是依然坚守在工作岗位上的国内著名冶金专家、享受国务院政府特殊津贴、“全国五一劳动奖章”获得者，87岁高龄的姚志成。

改变的是岁月，不变的是姚志成对祖国航空事业的热爱。

“只要头脑清楚，腿脚能走，就会来金相室，我姚志成离不开金相室啊！”

姚志成，1930年2月出生于江苏省川沙县。成长在战火硝烟的年代的少年姚志成渴望中华崛起，心中种下了报国的种子。周总理“为中华崛起而读书”是姚志成的座右铭，这也一直影响他的求学和职业生涯。1955年，姚志成从浙江大学机械系铸造专业毕业，同年9月进入国营112厂（今航空工业沈飞）理化测试中心冶金专业金相室。壮志青年迈进沈飞公司，一个甲子有余的执着历程在姚志成的脚下开启，在无数次夙兴夜寐的鏖战中，在几百份失效分析案例的中西文资料里，在风雨无阻从来节假周末无休的坚守中，祖国航空事业成为他生命的全部。

“时间有限，我们变换这个角度迅速考虑一下。”“时间有限，我通知XXX，这个问题需要我们一起协同配合。”……“时间有限”成了姚老的口头禅。六十二载如一日，关心他的人会劝他休息，可他总会这样说：“只要我头脑清楚，腿脚能走，我就会来单位的，只要给我一套沈飞的工装，我就愿意一直守在这里，因为这里有我的初心，我姚志成离不开金相室啊！”

“谁比我们先进、发达，我们就学谁，每个发达国家的崛起都有老师的！”

“金相分析是一项基于物理性质的检测工作，尤其要注重积累。”姚老经常叮嘱身边的年轻人，“积累是一个从无到有，由少变多的过程，最后归纳总结成自己的，你会发现收益无穷哩！”

姚老在入厂时，正值祖国“一五”建设时期，用一穷二白来形容百废待兴的共和国丝毫不过分，“一切几乎从零做起，我们得自己找老师，自己学啊！”每每提起这段历史，姚老总会幽默地说起，“谁比我们先进、发达，我们就学谁，苏联先进，我们就努力向苏联学，后来英美先进，我们就努力学英美！”为了借鉴国外成熟的对金属材料金相问题的论述及处理方法，不懂外语的青年姚志成在那个时候开始自学起俄文来。待俄文自修渐渐成熟，开始自行翻译俄文资料。1972年中美、中日建交，除政治领域，科技、文化等方面也有了空前的交流和发展。在新的历史背景下，一向秉承好学进取之心的姚志成又开始自学英文和日文，不惑之年的他虽少了青年时的朝气和机智，却多了更多的踏实和执着。迄今为止，他已翻译了七万余字有关金属材料及零件故障分析的外文资料。

故障分析工作者在业内被称为“材料医生”，尤其是那些翻译而来的理论资料和实践经验都是极其宝贵的工作佐证。“我们是给材料看病的，每一个故障分析的金属零部件都是一位‘患者’，它的背后是无数架飞机潜在的问题和隐患啊，绝不能头疼医头、脚疼医脚，要进行系统性的分析，综合辩证地去看已经遇到和可能遇到的‘症状’，尽可能多地了解所有失效分析的故障原因及有效解决办法，这是对‘材料医生’的基本要求，不然材料都出问题了，那怎么了得呢？”姚志成经常慈祥却又不无严肃地告诫身边的年轻同事，并身体力行去挑战那些国内专家都束手无策的顶尖技术难题——

1956年，苏联专家及科研资料已大批量撤回和销毁，姚志成与同事一同组建攻坚小组，与团队成员经过近百日的试验、分析、反证、比对，终于得到了有力的支撑数据，最终主持解决了铝锰铸造合金电性能不合格的棘手问题；1972年，面对歼6飞机主梁亮点、亮线材质出现的重大问题，姚志成大胆提出钢锭疏松缺陷的问题，进而找到了磷共晶的存在，经过抽丝剥茧，并对问题主梁的生产制造流程进行多次梳理和严谨分析，终于找到症结所在。这样的例子不胜枚举，一个个艰巨任务的考验，让姚志成从一个默默无闻的技术员，成长为全国知名的冶金专家。

“工作其实是一种修行啊，你以无限热情倾注其中，只要每天都弥补一点不足，把不可能变成可能有啥难的。”

沈飞航空博览园里展示着姚志成自工作以来的荣誉证书和奖章，在这闪光的成绩，体现着这位冶金专家对科学技术的不懈追求。在理化测试中心，几乎每一位金相专业的年轻员工都浏览并研读过姚志成主持编写的《失效分析案例汇编（第一分册）》，里面涵盖了16项难度较大，影响较大的案例及18项日常生产中常遇到的普遍性一般案例。年轻的技术人员遇到问题，通常第一时间去查阅它，从这本书中得到灵感和启发，由衷地称这本书为“金相圣经”！

“荣誉都是同志们给我的鼓励和鞭策。”谈到荣誉，姚志成总会笑笑，“工作其实是一种修行啊，你以无限热情倾注其中，只要每天都弥补一点不足，把不可能变成可能有啥难的。”在姚志成的熏陶和感召下，求实创新、执着坚守的种子在一代代年轻人的心底生根发芽。

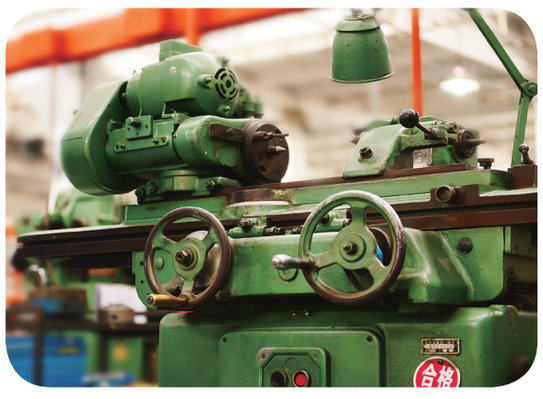
有一年姚志成腿部意外骨折，“弟子们”都很忧心，前去看望却发现他正卧于病榻之前，伏案翻译关于“氢脆”的外文经典论著。俄文的资料已整理大半，译稿上隽秀的小字配搭手绘的工程图表，工工整整地夹放在伸手可及的文件盒里，“‘氢脆’问题，是个国际性的大问题啊，这本书是俄国人译英国人的，我没有找到原版，找到的话，我就译原版啦。”大家听他说完，敬意盈满整个病房。

爱说笑者常调侃道，“姚老执着坚守于航空事业，就好似跟工作谈了一场六十二载的甜蜜恋爱啊，那可是“钻石恋”啊！”姚志成每每听后，总不免会心一笑地瞧向对方，带着几分怅然若失，认真地说：“要是可以的话啊，我真的还想再谈一辈子呢！”

以物读史

D30环刀磨床的百年诉说

航空工业庆安 朱峰松



大家好，我的名字叫“D30”，一百多岁了，大家光听我的名字可能不知道我是谁。其实啊，我可是穿过两大洲、不远万里来到中国的一台磨床设备，坚守在庆安车间里已有一个甲子的岁月，也见证了中国航空工业的起步与发展。我就是来自英国的琼斯希普曼D30环刀磨床。20世纪40年代，我被整齐地放在木箱子里，从欧洲工厂里带走。坐过火车、汽车，跑了很多路。我从寒冷的土地到达暑热的平原，一颗漂泊的心渴望能够找到一个稳定的归宿。

20世纪50年代，我有了一个属于自己的家——航空工业庆安。当时的庆安只有几栋厂房。可能是“老外”的身份原因吧，我的待遇算是比较好的，被安排在当时庆安的第一栋厂房里，即一号厂房，在异国他乡开始发挥我的技能。刚开始，我记得有一位老翻译和很多师傅们围着我，老翻译将我的加工能力参数通过中文向师傅们介绍，很快师傅们就了解了我的脾气和秉性。中国航空工业处在起步阶段，边试制、边生产的零件很多，我的周围摆满了一堆堆的零件，每天的工作很辛苦、很劳累，这些航空人和我一起努力地工作着。

改革开放后，中国经济各个方面均发生了翻天覆地的变化。在工程机械领域，正逐步由早期的一穷二白向世界工程机械行业强国迈进。航空工业也在不断发展壮大，园里厂房越来越多，相继又来了好多兄弟——越来越先进的设备，我们一起并肩共事。60多年来，我与庆安人拥有过一段不平凡的历史，也一起见证着20世纪50年代，度过的激情燃烧的岁月。

生产出无数的产品后，我身上操作扶手等部位的绿漆慢慢被磨掉，已不像年轻时那般崭新油亮；炎热的夏季，师傅们的汗水有时会滴在我的身上；那些材料碎屑会散落在操作台上、缝隙中，但师傅们总是会定期对我擦拭、维修，让我的动力还一直强劲如初，现在有些部件的加工还需要我再出一把力解决呢。

一波又一波的庆安人陪伴着我，从青年到壮年再到光荣退休，我们一起用辛勤的劳动制造出了飞翔蓝天的战机，完成他们的航空梦想。如今，一台台像我们这样的老设备是那个艰苦岁月最好的诠释，也见证着中国航空制造业的变化。“工欲善其事，必先利其器”，产业转型升级，从“制造”走向“智造”，离不开设备的变化。从老式车、铣、刨、磨到数字化，制造业的发展使得机床设备也发生了一次次的变革。在60多年的时间里，航空产品不断创新，设备也在不断进行着更新换代。近年来，我们这些老设备状态普遍精度下降，生产效率低，而且备件难买，修理成本高，于是我们慢慢退出了历史的舞台，渐渐结束了任务生产加工的使命。

在“转型升级”的大环境之下，随着航空工业庆安的发展，新一代高科技柔性制造320厂房在庆安园里经过几年的建设，于2016年初正式投入生产运行，听说在那一万多平方米的大厂房里，有好多的全新现代化数控设备。我们的心情怎么说呢，既失落也喜悦。失落的是和我相似年龄的大部分设备，因为生产工艺改进而停用，只能透过1号厂房的窗户感受着外面的变化；喜悦的是一些来参观的人看到我们这些老设备，惊讶于我们曾经做出那么多的贡献。当听完我和航空人的故事后，有人会过来摸摸我，发出敬佩的感叹。

我是庆安历史的见证者，不仅仅见证了一个时代，更见证了航空人勇往直前，努力开拓的精神。我想对曾经陪伴过我的航空人说，咱们当年的付出和辛劳都是值得的。