

心语

# 从“芯片”看中国制造的自主创新

子铎

4月16日，美国商务部发布声明称，将对中兴通讯执行为期7年的出口禁令。我国通讯芯片80%以上依赖进口，这也是中兴最大的“软肋”。中兴的尴尬局面再一次证明，核心技术掌握在别人手中是多么被动。

早在两年前，习近平总书记就说过：“核心技术受制于人是我们最大的隐患。”中国的发展进入“新时代”，由高速发展转到高质量发展，核心技术自主创新是我国高质量发展的重要内容。而我国制造业的自主创新能力还很薄弱。前不久中国工程院发布的《2017中国制造强国发展指数报告》指出，我国制造业核心技术的对外依存度较高，产业发展需要的高端设备、关键零部件和元器件、关键材料等大多依赖进口。这就好比“在别人的地基上盖房子，楼越高风险越大。”一旦出现什么风吹草动，中国企业就会被“卡脖子”，不仅企业会遭受惨重的经济损失，而且还有可能会威胁到产业发展和国家的经济安全。

掌握核心技术只能靠自主创新。对此，航空工业有深切体会。航空军工核心技术和关键技术，长期受到国外封锁，靠钱要不来，靠花钱买不来。只有自主创新的“华山一条路”。多年来，航空工业筚路蓝缕，走过了一条从跟跑到并跑、从测绘仿制到自主创新的道路，实现了重大的历史跨越。但是，我们

也要清醒地看到，相对于国家的需求、国际产业竞争的需求，我们自主创新的能力还相对滞后，创新的紧迫感不强，创新的资源投入、激励机制、人才储备、科技成果转化等都不存在不足。在很多关键技术和核心技术方面，我们的差距还很大。还是应该时刻告诫自己要有危机感和紧迫感。进入新时代，航空工业既迎来弯道超车的难得契机，也面临慢进则退的风险考验，而抓住机会，加强自主创新，是唯一正确的选择。

核心技术的比拼，是产业体系高下的比拼。一枝独秀不是春，万紫千红春满园。某一技术领域的突破固然重要，但只有实现产业体系的整体突破，才能走得更远。航空工业有完整的产业体系，这是实现自主创新整体突破的先天优势。2017年集团公司工作会提出要提升战略谋划能力，强化战略研判，并从构建体系、完善机制、培养人才、加快成果转化等方面做了全面部署。

中兴事件为我国制造业的自主创新敲响了警钟，也势必成为我国新一轮自主创新的强大动力。航空工业具有创新的本质特征，只要我们下定决心、保持恒心、找准重心，势必能够在建设创新型国家中承担更加重要的责任，发挥更加重要的作用。

# 上海市发布航空制造产业链建设三年行动计划

本报讯 上海市经信委于日前发布《上海市航空制造产业链建设三年行动计划（2018~2020）》（以下简称《行动计划》）。根据《行动计划》，上海将实施“主制造商—供应商”联动发展模式，以大型客机项目和民用航空发动机项目为中心，加快建设集设计、研发、制造、认证、维修、运营、服务在内的航空制造完整产业链体系，逐步形成主制造商引领、优势供应商集聚、核心配套企业支撑、专业化平台服务的航空制造产业体系，将航空产业打造成上海巩固提升实体经济能级的新增长点。

从目标上看，到2020年，上

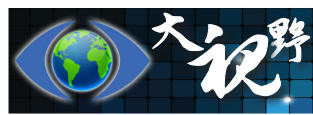
海航空制造产业链建设取得实质性进展，主制造商自身能力不断增强，力争实现航空制造业总产值500亿元，为2035年实现航空制造业总产值3000亿元，并在上海打造具有全球影响力的航空制造产业集群奠定坚实基础。具体来说，ARJ21实现产业化、规模化、系列化发展，形成30架的年产能，交付60架以上；C919取得型号合格证，开展批生产工作；CRJ929取得订单。同时，培育10家左右具有全球竞争力的关键配套企业，CRJ929结构件和关键零部件本地化配套能力达40%左右，机载系统本地化配套能力达30%左右，

并带动飞机和零部件制造装备的研发和制造快速发展。

同时，上海将进一步优化航空制造产业链“2+X”空间布局。一是提升浦东地区辐射带动效应。紧密结合C919取证和CRJ929研制，提升张江民用飞机设计研发能力，推进祝桥民用飞机总装制造、零部件生产制造和飞机维修加快布局，在临港地区围绕航空发动机总装试车形成飞机和发动机零部件、加工设备研制等产业的集聚区。二是强化闵行紫竹集聚功能。推动闵行紫竹园区以航电系统研制和集成验证为重点，打造民航航电产业园，完善产业配套体系。

此外，推进航空特色园区建设。推动青浦区建设以航空维修为主、航空服务与航材物流协同发展的民航产业园区，推动嘉定等地区发展航空零部件生产及配套产业，推动临港、奉贤等地区发展通用航空及其配套产业。

在政策保障上，《行动计划》特别提出，要借助中国（上海）自由贸易试验区改革创新平台，构建具有国际竞争力的航空产业发展监管模式，建设航空保税物流仓库，提高航空维修中转换率。对符合条件的企业，简化高技术航空产品或技术进口以及国产民机产品出口的审批、清关等流程。（欣闻）



## 风挡玻璃 飞行员的生命护盾

5月14日，川航3U8633航班风挡玻璃高空破裂，英雄机长与“奇迹迫降”刷屏了微博与朋友圈，其惊险程度堪比好莱坞动作大片，关于飞机风挡玻璃，我们来听听航空材料方面的专业人士怎么说。

### “非一般”的飞机风挡玻璃

客机的风挡玻璃不仅要为飞行员提供清晰的视野，具备良好的光学性能，还要具备除冰、除雾、泄静电、防雨水等多种功能。同时，在万米高空、在各种飞行状态下，风挡玻璃还要能承受高速撞击和机舱反增压压力，必须满足高透光率和高强度。

按照空客飞机手册，本次事故的空客A319飞机的前风挡玻璃有6层，从外到内分别是：外层、加温涂层、夹层、中间层、夹层、内层。

其中，外层有加温，主要是起保护作用。飞机空中飞行时外界温度会低至零下60多度，加温的风挡可以有效保持一定的强度

和韧性。中间层和内层称为结构层，无论中间层或者内层，任何一层都具有承担两倍于飞机最大压差的能力，所以只要有中间或者内层任何一层玻璃在，飞机都是安全的。

夹层结构透明件主体结构材料多选用无机玻璃，而为了实现整体减重，又避免无机玻璃抗裂扩展能力差、安全性不足的问题，人们逐渐探索将无机玻璃与透明高分子材料结合使用的方法。

如波音787应用的复合结构风挡透明件最外层采用化学钢化玻璃以提高强度与耐磨性，内层选用定向有机玻璃，这样结合了二者的优点，既降低了整体重量又保证了足够的结构安全性能。

川航的“英雄机长”是“军民转民”的飞行员，那对于战斗机飞行员，飞行中没有舱盖的操作会是怎样的呢？英国BAE公司就曾在事先做好安全措施的情况下，让飞行员尝试在各种速度下的无舱盖操作。没有舱盖的保护

会让飞行员出现各种不适，但是相比民用客机和运输机，对飞行员的限制和危害就要小一些。

战斗机的风挡玻璃多采用单层结构，至今应用最为广泛的是航空有机玻璃，有机玻璃又可以分为浇注有机玻璃、定向拉伸有机玻璃以及微交联有机玻璃。定向有机玻璃是目前战斗机上使用的最重要的透明塑料，如美国的F-14、F-15、法国的幻影、阵风等。

除微交联有机玻璃和定向有机玻璃外，聚碳酸酯（PC）具有很好的光学性能（2mm厚板材的透光率可达90%以上），在航空座舱透明件中也得到了初步应用，其冲击强度是有机玻璃的5倍以上，冲击韧性是所有透明材料中最高的，且其热变形温度可达138℃以上。美国的F-22使用的就是聚碳酸酯材料。

### 护盾是怎样“炼成”的

冷弯、自由吹塑与真空辅助成型。此技术是将透明材料板材

（如有机玻璃）加热至玻璃化转变温度附近，经靠模、真空吸塑或高压气体吹塑成型出所需形状的过程。冷弯、自由吹塑与真空辅助成型技术被广泛用于国内外先进战机座舱透明件的制造。

注射压缩成型。相对于传统成型技术，注射压缩成型技术有很多优点，如成型周期短、制品内应力小表面质量高，能够得到复杂外形制件，是一种高效率、低成本、高精度透明件制造技术，已经被广泛用于汽车风挡、车灯以及光学显示屏等领域，但是目前在航空结构透明件领域应用较少，仅有F-22、T-38等。

热压复合成型。复合结构透明件多采用热压复合工艺实现，其原理是将制件加热至聚合物胶片的粘流温度附近，利用加压的方法使其与结构材料进行粘接。该工艺过程容易控制，制件缺陷较少，成品率高，因此得到了广泛使用。（中国航发航材院 张晓雯）

## 张希赴航空工业起落架调研

本报讯（通讯员 祁美赢 刘国卫）5月15-16日，航空工业党组成员、纪检组组长张希到党建联系点航空工业起落架进行调研，参观了生产现场，了解了生产经营管理和党建工作情况，与公司党政主要领导、相关分管领导个别交流，并主持召开基层一线党员代表座谈会。

张希对起落架公司所做出的工作表示肯定，要求起落架公司一要认真学习贯彻十九大精神，按照集团公司年度工作会的部署要求，承接战略，找准定位，统一思想，形成合力，

加强班子和队伍建设，推动公司更好更快发展。二要进一步深入推进全面从严治党工作，落实集团公司“1122”党建工作体系，强化“两个责任”落实，查找短板、补齐短板，在抓细、抓深、抓实上下功夫，做好党建与业务工作的融合，确保工作实效。三要落实好中央八项规定及实施细则精神、国家《监察法》等法规制度的学习宣贯，推进廉洁教育全覆盖，对承担的扶贫工作任务要高度重视、加强管理，切实做到精准扶贫。



# 不忘初心 矢志强军 为祖国铸造钢铁长空

## ——中国航空工业大中型军民用飞机研制生产基地创建60周年之型号研制之路

60年前，在苍凉的渭北平原上，人民世代面朝黄土背朝天，繁世的忙碌使得人们早已忘却这片古老的土地乃是商鞅变法之所，是变革与创新的滥觞之地。1958年，一片片厂房拔地而起，如同春雷一般唤醒了这片土地的勃勃生机。60年来，一代又一代的航空人怀着“航空报国，强军富民”的信念在这片苍茫大地上抒写下光荣与梦想。低矮的平房变成了现代化的智慧厂房，简陋的设备变成了高精尖的数控加工中心，原始的纸质办公室实现了电子化、信息化……不忘初心，矢志强军，一代代航空人为祖国铸造钢铁长空！

60年的发展，航空工业西飞始终忠诚不渝，忠诚担当航空报国使命，履行保军强军首责，不断推进航空装备体系化、飞机型号系列化发展。60年的茁壮成长，企业已经发展成为中国航空工业大中型军民用飞机研制生产基地。作为航空工业大中型军民用飞机研制生产基地，航空工业西飞始终坚持“生产一代、研制一代、预研一代、探索一代”的发展思路，先后自主研制生产了30多种型号的军民用飞机。特别是在轰炸机、运输机、特种飞机研发方面具有突出的技术特点和优势，先后多次获得国家科技进步奖。在庆祝建军90周年阅兵式上，由航空工业西飞生产交付的运20、空警2000、轰6系列等13架飞机接受检阅，扬军威、壮国威。

作为我国运输类、轰炸类飞机研制生产基地，传承红色基因的航空工业西飞从1958年至今，抒写了新中国大中型飞机产业从无到有、从弱到强的创业史。一步一个坚实的脚步，一个又一个



全新的型号，令国人自豪，世界惊叹。1968年12月24日，轰6首飞成功，填补了我国中远程轰炸机的空白。1970年12月25日，首架运7运输机试飞成功，填补了我国涡轮螺旋桨中短程运输机的空白。2013年1月26日，大型运输机运20首飞成功。一代代航空人百折不挠、勇往直前。钢铁长空，多么简单的四个字，却因为饱含了国家和民族的期望而变得沉甸甸的。

轰6飞机首飞成功，使我国成为当时世界上有能力生产战略轰炸机的4个国家之一。如今轰6系列已发展出多种机型，成为空、海军轰炸机部队的主要作战力量。本世纪初，空军开始提出“空天一体，攻防兼备”的战略目标，航空人也从需求牵引做起，着手研制一款能够满足现代战争需求、满足空军装备体

系需要的中远程重型轰炸机——轰6K。围绕飞得远、挂得多、打得准的新需求，西飞梳理多项关键技术，攻坚飞机作战性能、人机界面、自主保障能力的优化等多项技术难关。有着“战神”美誉的中远程轰炸机轰6K，2015年3月30日首次前出第一岛链，成为空军强军历程中的标志性事件。3年来，轰6K从飞越巴士海峡，到飞越宫古海峡、对马海峡，书写了强国强军的新答卷。

1988年12月14日，航空工业西飞生产的“飞豹”首飞成功。它是我国自主研发的双座双发超音速全天候歼击轰炸机，荣获国家科技进步特等奖，是我国目前最先进的战斗机之一。在“飞豹”的研制进程中，西飞一方面加快以提高航空制造核心能力为重点的技术改造，引进高精尖的加工设备，建立了关键重要零件制造、部装总装等多条专业化的生产线；另一方面全面应用并行工



程、项目管理、精益制造和数字化设计与制造技术等新方法、新技术。在无数期待中，“飞豹”如期首飞，并取得圆满成功。

跨入21世纪，中国大飞机成为无数国人无限向往、几代航空人魂牵梦萦的国之重器。2007年6月20日，中央军委正式批准大飞机运20研制立项。经过半个多世纪发展蓄力的中国航空工业，终于向着灵魂与之大飞机梦想迈出了坚实的第一步。

大飞机的“大”，昭示着要实现项目的成功，既需要大胸怀、大视野、大气魄、大作为和大智慧，更离不开衣带渐宽、青春为炬的无私奉献和群策群力、汗透重衣的忘我拼搏。按照“举全国之力”进行研制的总体思路，大飞机项目研制采用全国范围内的大联合、大协作布局。同时，一种全新的项目管理模式和组织运作体系破茧而出——“一个模式六个统一”。“一个模式”指行政管理与合同管理相结合的制造组织模式，它完美解决了联合制造模式下，如何协调统一各方面参研力量的问题；“六个统一”指统一项目组织与管理、统一标准规范体系与异地协同平台、统一技术状态管理和质量控制、统一研制计划协调

与进度控制、统一材料采购管理、统一成本控制方法。

2008年至2013年，采用“一个模式、六个统一”进行大兵团联合研制作战的国产大飞机项目，在制造系统阶段守住了所有重大节点。

百转千回，终于一役。2013年1月26日，连续几日阴霾被彻夜的朔风驱走，旷野上的机场终于迎来了难得的晴朗天气。航站楼、跑道旁，多少人如冰塑般痴痴守望。钢铁般的意志战胜了寒冷。每一个人都伸长了脖子，急切地望向跑道尽头那团模糊而庞大的身影。巨影逐渐加快滑行速度，在人们的视线中清晰起来……

大飞机项目从获得国家立项到研制首飞，仅仅用了5年的时间。这是属于中国人的奇迹，这是属于共和国航空人的骄傲，是属于那些平凡英雄们的史诗。运20的首飞是中国工业化和军事现代化的重要里程碑。2016年7月6日，运20正式列装，使中国成功跻身于世界上少数几个能自主研制200吨级大型飞机的国家之列。

60年来，航空工业西飞以新时代强军思想和强军目标为指引，牢固树立正确的战略观、业绩观、客户观和质量观，深入对接军队装备体系建设需求，按照体系对抗、联合作战的方向，全力推动航空武器装备创新发展，构建产军一体、维保一体服务保障新模式，更好满足部队作战任务需求。本着“谋划长远，立足当下”的管理思路，西飞在充分分析内外部环境的基础上，结合现状，以问题为导向，以目标为指引，规划型号发

展路径和实施举措，不断强化公司核心竞争力和可持续发展能力，不断增强强军兴军能力。

从市场营销、研发、生产制造、订单交付到客户服务，主价值链上的每一环都很重要。目前西飞在大运系列、轰6系列、歼轰7系列等型号研制过程中，不断取长补短，归纳总结了一系列型号研制、项目管理方面的经验，构建了项目管理体系。

项目管理是公司运营管理体系中实现产品主价值链绩效提升的重要手段，是覆盖公司军机、民机、转包、维修等业务领域全生命周期的项目运营体系，是项目运行管控的核心。项目运营管理体系以“价值创造”为指导思想，以航空工业“集团抓总、主机牵头、体系保障”为工作方针，以质量、成本、进度、风险等要素管理为重要抓手，通过信息的采集、统计、分析，不断迭代形成项目管理的“大数据”，最终实现项目智能管控。先进的项目管理方法为型号的顺利研制奠定了坚实的基础，贯穿于主价值链全流程的项目管理为强军首责提供了有力的保障。

60年风风雨雨，航空人矢志不移；60载不懈奋斗，强军梦初心不改。60年，对于一个企业，正是积累出足够文化底蕴和发展经验、逐渐走向成熟、实现由大到强的黄金时期。实现强军、实现装备制造“2025”目标的历史责任将西飞推到了转型和升级的风口浪尖，“飞起来”将是这一代航空人的人生使命——我们一定能实现，也一定会实现！（航空工业西飞供稿）