

俄罗斯航空工业展翅欲飞

——记第二十届莫斯科国际航空航天展

本报驻俄罗斯记者 张浩



俄制轰炸机



俄罗斯展示火箭家族



国际空间站返回舱

“尽管存在各种问题和危机，航空市场仍将增长。”俄罗斯总理梅德韦杰夫在本届莫斯科国际航空航天展开幕日的发言似乎一语成谶。由于连日阴雨，航展后两天的公众开放日飞行表演被大幅缩减。但以俄罗斯企业为首的各大航空制造巨头在航展上收获颇丰，据统计本届航展上签订的航空器材合同金额超过往届达到157亿美元。

俄罗斯企业是最大赢家

歼击机、舰载机、轰炸机、预警机、运输机、商用机、直升机……面对种类齐全、性能卓越的参展俄罗斯飞机，一位中国航空业内人士赞叹地说：“即使没有外国航空企业的参加，仅俄制飞机就完全足够办一次大规模、高标准的航空展了。”作为世界上唯一能与美制飞机抗衡的飞机制造体系，莫斯科航展无疑是俄制飞机最重要的展示舞台。本次航展上，俄罗斯企业不仅展示了苏霍伊、米格、图波列夫等各大设计局的基本机型、发动机及航空材料，同时也推出了T50战机、图-204SM改进型客机，以及苏霍伊超级喷气-100客机商务型等一批代表俄航空制造成就的最新产品。在第五代“明星”战机T50的展台前，尽管天气不佳但每天都有络绎不绝的航空“粉丝”前来膜拜。

据俄媒报道，本届航展签订的航空器材合同金额达到157亿美元，超过历届航展。其中，俄罗斯联合航空制造集团销售额高居榜首。仅俄罗斯联合航空制造集团下属的“苏霍伊民用飞机”公司就签订了52架超级喷气-100客机的大单。

俄罗斯力推航空工业发展

俄罗斯总理梅德韦杰夫8月27日在莫斯科国际航空航天展开幕当天对航空航天企业承诺，俄罗斯政府“将继续支持我们的制造企业”。梅德韦杰夫称，“为发展航空工业，近年来政府从联邦预算和联邦投资账户内拨付了大量的预算资金”，2012年的拨付资金就高达900亿卢布。梅德韦杰夫指出，最近10年（俄罗斯）飞机制造规模翻了两番，未来有望达到1万亿卢布，“根据各项预测显然可以看出，尽管存在各种问题和危机，航空市场仍将增长。”

根据俄世界武器贸易分析中心公布的数据，2009到2012年俄罗斯历史上首次成为世界出口新型多功能战斗机数量最多的国家。该报告显示，（2009到2016年）8年期间出口和计划出口的俄罗斯新战斗机为384架，价值约178亿美元（包括新型战斗机和正版软件出口），美国以329架（价值311亿美元）位居第二，中国187架（价值37亿美元）位居第三。从数据中不难发现，俄罗斯航空制造业已经走出了前苏联解体以来的颓势，正在迅速赶上美国等西方航空大国。其中一个重要标志就是，俄罗斯的第五代战机的研发大幕正在拉开。俄罗斯联合飞机制造集团公司总裁米哈伊尔·波戈相30日表示，俄罗斯正在第五代战斗机T-50基础上开发重量约20吨的无人驾驶攻击机。如果这一计划顺利推进，俄航空工业鼎盛蓝天的时代或将重现。

中国航空工业精彩亮相

从2009年开始，中国航空工业集团已经连续三次参加莫斯科航展。在鲜亮的红白两色展位上，中航工业以“开拓民用航空产品独立地区市场”为主题，精选了具有市场潜力的民用客机、民用直升机和通用飞机出口产品。穿行于展厅中，新舟-60和新舟-600涡浆支线飞机、AC312中型民用直升机、AC311轻型民用直升机、运-12E和运-12-F通用飞机，以及领航-150商务飞机等具有国际市场潜力的新一代中国机型引起了各国参观者的极大兴趣，不时有人前来问讯和交流。

特别值得一提的是，中国空军八一飞行表演队首次亮相莫斯科航展。八一飞行表演队此次驾驶了7架歼-10战机。这是我国第三代歼-10战机首次飞出国门与世界先进战机同台竞技，也是“中国蓝天仪仗队”组建51年来首次飞出国门走向国际飞行表演舞台。据中航工业的工作人员透露，作为歼-10战机的研制商，中航工业专门派出飞机维修保障小组为歼-10赴俄展示保驾护航，全力保障歼-10以最佳状态飞翔在莫斯科的天空。8月30日，八一飞行表演队展示现场掌声雷动。整齐划一的空中编队，激动人心的双机交叉，以及高难度的空中翻滚动作给各国参观者留下了深刻印象，同时也彰显了“中国制造”的力量。

（本报莫斯科9月2日电）

本报记者 张浩 摄



俄制预警机



中航工业展位



中航工业展示的新舟系列飞机

5个可3D打印制造的人体器官

本报记者 刘霞 综合外电

大观园

目前，3D打印如火如荼，人们用3D打印方法制造出的产品也千奇百怪，包罗万象，比如飞机零件、食物等。但3D打印似乎并不就此满足，现已将目光瞄准了人体器官。美国《大众科学》网站在近期的报道中，为我们梳理了5个可以通过3D打印制造完成的人体器官。

耳朵

研究团队：美国康奈尔大学
制造步骤：生物工程师们使用一副孩童耳朵的3D扫描图，在SolidWorks计算机辅助设计(CAD)程序的帮助下，设计出一个由7部分组成的模型，并分别打印出这些部分。随后，科学家们将一种高密度的凝胶灌入该模型内，这些凝胶由2.5亿个牛的软骨细胞和从鼠尾提取的胶原蛋白（作为支架使用）制成。15分钟后，研究人员将得到的耳朵移出并在细胞培养皿中培育。3个月的时间内，软骨就可以取代胶原蛋白。

好处：每1.25万名儿童中就有一儿童罹患先天性小耳畸形(Microtia)，患者由于外耳

发育不良或畸形会丧失听力。与合成植入物不同的是，由人体细胞培育而成的耳朵能更好地同人体相结合。

肾脏

研究团队：美国维克森林大学再生医学研究所

制造步骤：一台3D生物打印机放置多种类型的肾脏细胞（由活体组织提取出的细胞培育而成）并同时使用可生物降解的材料制造出一个支架。得到的产品接着被放在培养皿中进行培育。支架在被植入患者体内后会随着功能组织的逐渐生长而逐步降解。

好处：据调查，美国排队等候器官移植的病人中，有80%的病人等待的器官是肾脏。目前通过生物打印方法制造的肾脏仍然无法发挥作用，一旦它们开始发挥作用，医生们有望使用病人自己的细胞培育出能与身体其他部位完美匹配的器官。

血管

研究团队：美国宾夕法尼亚大学和麻省理工学院

制造步骤：研究人员使用一台开源的Re-

pRap打印机和定制软件，在一个模型内打印出一个糖丝网络，并用从玉米那提取出的化合物覆盖这些糖丝。接着，他们将含有组织细胞的凝胶放入模型内。随后，他们将准备妥当的结构在水中清洗。一旦入水，糖溶解在水中，只留下组织中中空的管道。

好处：研究人员已经证明，朝这一管道泵入营养物质能增加周围细胞的存活率。因为血管是组织的健康卫士，维持着组织的健康，了解如何对这一系统进行升级并打印出更大的、更柔韧的血管系统是最终打印出整个器官的关键。

皮肤移植片

研究单位：美国维克森林大学再生医学研究所

制造步骤：首先，一个定制的生物打印机对病人的伤口进行扫描并标示出需要进行皮肤移植的部位。随后，一个喷嘴喷出凝血酶；另一个喷嘴喷出细胞、胶原蛋白以及纤维蛋白原（凝血酶和纤维蛋白原会相互反应制造出凝结剂纤维）组成的混合物。然后，生物打印机打印出一层人体成纤维细胞，随后再打印出一层角质化细胞的皮肤细胞。

好处：在传统的皮肤移植手术中，医生们

会从身体的某个部位提取细胞并将其胶结在另一个部位。维克森林大学的研究人员希望能将新的皮肤直接打印在伤口部位。最终，他们计划制造出一台能在战场和灾区使用的便携式打印机。

骨头

研究团队：美国华盛顿州立大学

制造步骤：研究人员利用一种用来打印电动汽车零件的3D打印机，使用陶瓷粉末打印出一个支架。随后，一台喷墨打印机喷出一层塑料粘合剂覆盖这些陶瓷。接着，科学家们将这一结构在1250摄氏度的高温下烘烤120分钟后，再将其同人体骨头细胞一起放入培养皿中进行培育。一天后，支架就可以支持骨头细胞的生长。

好处：每年，有数百万人因为交通事故导致骨折和骨裂，传统方法很难让其修复。现在，医生们可以使用核磁共振成像作为参考，打印出特制的移植体，其能与碎裂的骨头完美地吻合在一起。

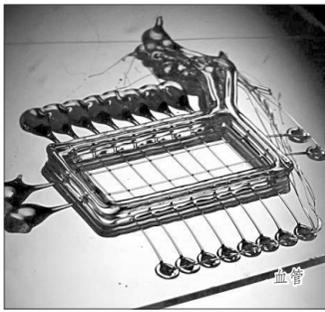
尽管3D打印机有望制造出更多的人体器官，但有科学家警告称，从人体细胞、组织乃至器官被“打印”出来，到真正应用于临床，还有相当长的一段路要走。



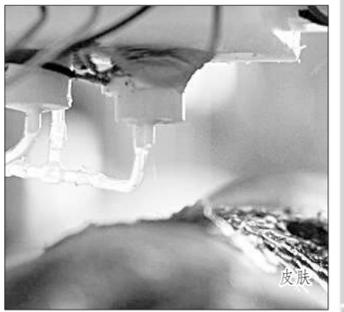
耳朵



肾脏



血管



皮肤