



国家科技创新的重要标志：无人机

有“空中机器人”之称的无人机，能在无人驾驶的条件下完成复杂的空中飞行任务和各种负载任务，其研发、制造、应用，是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。我国无人机系统的研究虽然起步较晚，却实现了“异军突起”。在民用无人机领域，“中国制造”正在成为闪亮的新名片：如今全球每卖出10架民用无人机，就有7架来自中国。凝聚着国人智慧的无人机产品，正在广袤的蓝天下翱翔逐梦。

“中国制造”逐梦蓝天

本报记者 熊丽

故事

创造消费：

此机无人胜有人

本报记者 潘笑天

“无人机可能成为今年圣诞节的热门礼品，甚至取代圣诞老人把礼物递送到千家万户，一个富有前景的大市场正在出现。”2015年圣诞前夕，一家英国媒体如此判断。

无人机时代已经到来，而在民用无人机领域，“中国制造”正在成为闪亮的新名片：如今全球每卖出10架民用无人机，就有7架来自中国。

中国无人机飞向世界

2015年11月，在第十七届高交会上首次设立的“无人系统展分会场”上，酷炫的无人机飞行表演，成为“吸睛”焦点。小小的无人机，正在重新定义“中国制造”的内涵。

有“空中机器人”之称的无人机，能在无人驾驶的条件下完成复杂的空中飞行任务和各种负载任务，其研发、制造、应用，是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。与西方发达国家相比，我国无人机系统的研究虽然起步较晚，却实现了“异军突起”。

目前，中国已成为世界主要的民用无人机研发和生产国。据不完全统计，我国有400多家单位从事无人机研发、生产和销售。我国的民用无人机，尤其是消费级无人机已走在世界前列。深圳大疆创新科技有限公司，更是被《华尔街日报》称为“首个在全球主要的消费产品领域成为先锋的中国企业”。

在大疆创始人、CEO汪滔看来，此前中国在世界制造业舞台上一直缺乏有说服力的产品，产品附加值较低。大疆不走“性价比路线”，而是要做“有品位的好东西”。

民用无人机看中国，中国无人机看深圳。作为中国的制造业中心，深圳具有独特和完整的无人机产业链配套条件，比如陀螺仪、芯片、电池以及科研人员、产业工人和港口等。“当航空技术、自动控制技术、微电子技术积累到一定程度，自然会产生爆发式的质变。”深圳智能无人机有限公司董事长金良说。

深圳海关的数据显示，2015年前8个月，深圳市出口无人机达15.7亿元人民币，比上年同期激增23.1倍。其中，中国香港地区、美国和欧盟是主要出口市场。深圳市在其发布的《深圳市航空航天产业发展规划(2013-2020年)》中，明确将无人机列为发展重点，提出“无人机腾飞工程”，重点支持建设无人机产业基地，鼓励企业积极拓展国内外市场。

创新促产业迅速发展

在无人机行业，中国正在逐渐成为世界级的创新者。创新、创新、再创新，是中国无人机产业发展的关键。

有人认为，大疆重新定义了航拍，就像苹果重新定义了智能手机。2012年大疆无人机“精灵”(Phantom)问世之前，大多数消费级无人机需要组装方面的技术，所以只能在专业级玩家中流行。“精灵”实现了高度技术集成，到手即飞，使普通人的航拍梦想不再遥不可及。凭借自主创新的完整技术链条，大疆引领了全球消费级无人机的热潮，成为增长最快的科技公司之一。

据了解，2015年大疆在国际合作方面收获颇丰：11月，与高品质专业相



广东深圳第十七届高交会上无人机正在技巧演示。本报记者李景摄

机厂商哈苏建立战略合作伙伴关系；12月，与全球热成像技术先驱美国菲力尔公司建立合作关系，共同研制为无人机行业应用服务的热成像技术，展现出“中国制造”的新形态与影响力。

此外，零度、极飞、一电、亿航、智航等一批企业也脱颖而出，一大批新产品、新技术不断涌现。例如，极飞的植保无人机在智能规划航线、智能喷洒系统等方面都实现了创新和突破。零度智控则在行业内独创了多冗余安全飞控“双子星”及安全伞、国内首个能搭载RED EPIC摄影机的无人机云台等。“这些产品和技术，都是我们基于对行业发展趋势的判断，通过研发实现的创新。”零度智控有关负责人告诉记者。

无人机技术是多学科技术的系统集成，依托产学研结合的优势，也是中国无人机产业发展的一大特点。比如智航与北航深圳研究院、深圳大学等联合开发的一系列无人机产品。金良告诉记者，近期，智航又开发出一款结合多旋翼和固定翼优势的倾斜旋翼垂直起降无人机，主要应用于快递物流行业，目前功能样机的测试已经完成，产品将在2016年一季度推出。

产业规模壮大的同时，无人机产业链也蓬勃发展，一些无人机配件开始作为单品推向市场。天津市瑞傲特科技

发展有限公司总经理陈宝琪告诉记者，目前其生产的无人机螺旋桨不仅在淘宝网上销售，还与四五家无人机公司达成了合作，为其提供产品。

“无人机+”改变生活

“无人机作为新兴行业，每天都在发生着令人惊喜的变化”。金良说。

无人机正在深刻地改变着我们的生活。无人机不仅可以用于航拍，还可以帮助人们寻找停车位、扔垃圾、运送快递。在农林植保、安全执法、环保科研、灾害应急救援、石油管道巡线、边防、海事巡逻等多个领域，无人机也已崭露头角。无人机还可以作为空中的数据端口，变成物联网中的关键一环。

无人机正在成为下一轮技术创新的国际竞争热点之一。谷歌、facebook、亚马逊等国际知名企业纷纷将目光投向无人机市场。

据研究机构EVTank发布的《2015年度民用无人机市场研究报告》显示，2014年全球民用无人机销量为37.8万架，占比高达96%。到2020年，全球无人机年销量有望达到433万架，市场规模将达到259亿美元。

“经过前几年的积累与发展，消费级市场目前比较成熟，而工业级无人机

还处于萌芽和摸索阶段。”金良认为，未来工业级无人机将实现快速发展。如何降低工业级无人机的成本和使用门槛，是推广的关键。比如智航于去年11月份发布的“幻影”四旋翼小空域应用级无人机，就是一款“微工业级”产品，既有续航时间长、高荷载的特点，又融入了智能避障、傻瓜化操作等消费级无人机的优点。相对于过去动辄上百万的价格，这款二三十万元的产品，可以让更多用户用得起来、用得更好。

随着大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术与无人机技术融合步伐的加快，无人机的市场前景变得更加广阔。灵鲸无人船科技有限公司副总经理高戎告诉记者，无人作业智能体未来在海上具有很大的需求。未来，公司的发展重点将从销售产品本身转向数据运营服务。“这是更大的商机”，高戎说。

目前，一批无人机行业的领先企业，正在致力于构建充满活力的产业“生态系统”。如大疆开放了其SDK(软件开发工具包)，开发者可以在这些平台上，针对自己的领域及场景开发自己的应用。零度智控也推出了SMART整体解决方案，希望帮助那些具有产品和应用优势的公司，迅速切入无人机领域。

围绕技术创新 形成产业集群

哈尔滨工业大学深圳研究生院教授、博士生导师 朱晓蕊

2010年左右，四旋翼飞机机体的出现打破了这种局面。2011年左右，航拍市场首先开始接受这种方式，后来又发展到普通消费者也可以玩航拍的阶段。这两年民用无人机行业在探索更多的应用，整个行业呈现开始爆发的状态。

我国在民用无人机产业方面起步较早，国内越来越多的产业资本和技术力量参与到民用无人机产业中，使得产业蛋糕越做越大。面对全球竞争者，如何保持我国的竞争优势？我认为，这需要我们不断地进行技术创新。这种技术创新不仅是对国内外现有技术的商业化，而且要在面向未来产业应用的基础技术问题上进行前瞻性研究。只有围绕

民用无人机产业进行有层次、有计划的技术创新，才有可能形成稳定的产业集群，为建设创新型国家贡献一份力量。

事实上，在民用无人机向更多行业应用拓展的道路上，存在着诸多可能性。如何从机载设备采集到的大量数据中提取有用信息，是影响其进一步应用的主要技术问题。以我的团队承担的一个由国家文物局主导的国家科技支撑计划项目为例，我们利用小型无人机的机载激光雷达系统对我国的明代长城遗址进行了三维建模技术的研究，颠覆了传统的大型场景文化遗产监测方法，从而帮助考古学家们对明长城的形态变化进行定量的保存和分析。这

项技术目前已经取得了突破性进展，成功地在陕西榆林等地长城沿线进行了示范应用。

随着越来越多的小型无人机在城市天空出现，其安全问题也变得越来越突出。此外，随着民用无人机应用场景的不断拓展，无人机的控制系统将接收到更多更复杂的任务，其软件系统的安全性和可靠性都面临着极大挑战。目前，民用无人机有限的负载能力，决定了机载处理器的容量不可能承载庞大的安全软件系统，所以需要研究如何利用具有安全性的最小飞行控制系统，来保证各个部分正确运行。这也是我的团队目前开创的一个国际前沿领域。

评说

无人机自诞生以来一直以军用为主。2000年左右，民用无人机在市场的推动下逐步规模化。初期以日本的农用、林用无人机为典型代表，基本以中等体形的旋翼或固定翼机体为主。

接下来的十年，越来越多的个人玩家对小型飞行器产生浓厚兴趣，并使之变成一种高端竞技活动，这为后来小型民用无人机的崛起打下了很好的用户基础。我国的小型民用无人机产业也是在这种背景下起步并繁荣起来的。

2007年左右，我国有少部分企业开始研发民用无人机。当时的民用无人机机体大多采取单旋翼直升机，操控者仍然需要接受大量训练才可以作业。



本版编辑 鲍晓倩 刘蓉