

汇聚全球智慧 共商民机发展

——第三届民用飞机机电系统国际论坛侧记

冰技术等话题备受大家关注。
民机产业发展迅速 中国市场前景巨大

机电系统是飞机实现飞行和完成任务的重要功能系统。它常被称为飞机的“血液”与“肌肉”，主要包括液压系统、燃油系统、环境控制系统、电力系统、救生系统、飞行控制系统等部分。根据《世界航空指南》的产品分类统计和估算，目前全球范围内的飞机机体、发动机及其结构部件制造商共有500家，航空机电设备供应商共有1270家，航空机电产业在民用飞机产业中的产值比重达到了20%~30%，是民用航空产业的重要组成部分。

中国航空工业发展研究中心数据预测，未来20年，中国将新增飞机6650架，新增的商用飞机价值超过1万亿美元，其中航空机电产业超过3000亿美元。政策上，工信部发布的《民用航空工业中长期发展规划》中也为我国民机的发展指明方向。“到2020年，国产干线飞机国内新增占率有5%以上，支线飞机和通用飞机国内市场占有率大幅提高，民用飞机产业年营业

收入超过1000亿元人民币。”中国民航局航空器适航审定司司长徐超群分析表示，近年来，随着我国“一干两支”等重点飞机型号纷纷立项、通用航空和无人机产业的快速发展，我国民用航空工业的发展迎来了新趋势。中国商飞副总经理吴光辉介绍了当前全球民机产业的总体格局，对未来民机发展的大方向、大环境和驱动力提出了新要求。

与国际接轨 让中国航空机电走向世界

航空产业巨大的市场容量和经济规模、航空业相关的国家利好政策为我国航空机电产业的发展描绘出巨大的市场前景。然而，“新舟”700总设计师董建鸿指出，我国民机机电系统的现状与国际上一些知名企业相比仍存在明显差距，主要表现在符合民机研制要求的产品线不完整、配套程度低、技术储备相对薄弱；产品的技术水平及可靠性水平不高；系统集成综合研制能力不足，无法为民机主要功能系统提供系统的研制方案等方面。对此，航空工业机电总经理孟军

表示，虽然我国的航空机电产业起步较晚，但这也恰恰是机电产业未来发展的空间所在。经过几十年的发展与建设，我国飞机机电系统制造商目前已经建立了运输类飞机机载机电系统的技术体系和产业配套基础，向“新舟”60、“新舟”600涡桨支线飞机，运8、运9系列中型运输机，运12系列小型运输机提供了大量的机电产品和配套系统，部分配套设备已取得TSO证，并获得国际知名制造商的订单。

作为我国航空机电产业发展的主力军，航空工业机电拥有27家成员单位，为C919、“新舟”60、“新舟”700、AG600、ARJ21、运12、AC313、“小鹰”500、“海鸥”300等民用飞机提供产品。目前，航空工业机电在民机上的专业共有电力系统、燃油系统、液压系统、辅助动力系统、空气管理系统等11个系统，拥有包括设计研发、生产制造、服务保障在内的民机机电产品配套能力。2013~2016年之间，机电产业的收入年均增长率超过20%。

当前，航空工业机电的产品业务主要分布在系统产品、民机座椅、应急与安全这三大方面。目前机电的系



航空工业机电总经理孟军发言。

迎难而上 积极应对挑战

尽管我国航空机电产业发展势头良好，但与国际上一些知名企业相比确实存在着差距，这是无法回避的一大问题。孟军指出，航空工业机电的核心能力需要进一步提升，主要表现在系统集成能力、试验验证能力、生产制造能力和适航取证能力四个方面。此外，在市场开发上，航空工业机电也面临着市场占有率低、适航取证挑战大、客户支持能力弱等问题。

面对挑战和压力，航空工业机电提出了新的应对思路：以专业化整合为基础、产业链优化伴随整个过程、以系统化发展为最终结果。具体而言，航空工业机电将以南京机电、航宇、电源、庆安这四大民机基地作为龙头，统领目前已有的和潜在的民机业务，对其进行专业化整合。同时，南京机电、航宇、电源、庆安等系统级单位要做好研发、集成和验证，要借助飞机项目平台进行牵引，为民机项目的研制建立系统化验证平台，帮助主机从系统级验证工作中解脱出来。通过这样的专业化整合，形成事业部和系统牵头单位，把航空工业机电打造成世界级的航空机电系统供应商。另外，航空工业机电要在系统/子系统供应商、部件/产品供应商、元器件/零件这三个层面形成自身的产业链和供应链，要通过系统化发展成为支撑系统发展的产业集群，并通过广泛的国际合作培养全球供应链管理。

统产品已经分别应用于C919、“新舟”700、AG600等国产飞机项目上；经过20多年持续不断努力，民机座椅也获得了比较完整的设计研发和适航取证能力，进入了波音、空客和庞巴迪供应商目录，实现了线装并交付航空公司客户，获得了较好的市场认可；在应急安全设备上，防火系统的相关产品正在进行CTSO取证工作、飞机安全带和烟雾报警器已经取得CTSOA的证书、应急滑梯也获得了多家潜在用户的征询。

“航空工业机电十分重视民用飞机业务，接下来，航空工业机电要接轨国际，参与到全球化体制中去，我们已在民机座椅上做了非常有益的探索和尝试，并取得了较好的效果。”孟军介绍说，航空工业机电多年来一直非常注重国际合作，通过开展项目合资合作，在了解国外先进技术的同时提升了自己的设计能力和研发体系。以C919项目为例，航空工业机电承担了该机型液压系统、燃油系统、空气管理系统、电力系统、高升力系统等系统研制任务。其中，燃油、液压系统由机电与派克宇航组建的合资公司提供，电力系统由机电与UTAS公司组建的公司提供，高升力系统由机电与MOOG公司通过项目合作提供。在C919项目的货运系统以及座椅系统方面，机电则依靠自主研发的方式进行供给。



中国航空工业集团公司总经济师李平致辞。

本报记者 欧洋

10月23~24日，第三届民用飞机机电系统国际论坛在湖北襄阳成功举办，来自国内外60余家航空企业、高等院校、科研院所的200余名专家学者齐聚一堂，共同探讨民用飞机机电系统领域的关键技术问题、分析民用飞机机电系统的现状并展望民用飞机机电系统的发展及未来。

随着民用航空的不断发展，作为飞机最复杂和庞大系统之一的民用航空机电产业迎来了发展良机。论坛新闻发言人、航空工业机电副总经理李开省表示，“航空机电产业需要加快成长来适应当今民用航空工业快速发展的需求，这是我们举办民用飞机机电系统国际论坛的初衷，旨在借助这一平台，增进国际与国内合作，为民机机电产业的发展构建一座技术交流和商业合作的桥梁，为今后民用航空机电产业的发展奠定基础。”

本届论坛以“高效机电、共赢未来”为主题，共有21家国内外知名航空企业代表作主题报告，来自空客、霍尼韦尔、赛峰、派克宇航、利勃海尔、FED等国际知名企业代表发表了主题演讲。论坛分别从政策法规、科学技术、项目应用等角度探讨了民用飞机机电系统的发展历程、未来趋势及新技术的应用情况。其中，民用航空工业发展新趋势、国产机电系统存在的问题及应对措施、客舱座椅的创新、中国BFE设备的发展、宽体客机机翼防除

中国民机发展展望



中国商飞副总经理、C919总设计师吴光辉

中国商飞副总经理、C919总设计师吴光辉在题为《中国民机发展的展望》的报告中结合中国航空市场的需求，对未来中国民机发展的机遇与挑战、新技术对民机的改变和影响、未来民机产品畅想等方面做了详细报告。吴光辉认为，市场需求、政策法规的引领以及航空技术的发展是推动中国民机产业未来发展的三大关键因素。2017年波音最新预测报告显示，未来20年中国将需要7240架新飞机，

总价值达1.1万亿美元，与2016年的预测相比，新飞机需求量调高了6.3%。另一项报告指出，2016年，中国航空运输市场运输旅客4.88亿人次，同比增长11.9%；中国人均乘机次数达到0.35次，十年增长192%。到2036年，以中国为代表的新兴经济体国家航空需求的增长将高于全球平均水平。

吴光辉指出，商用飞机的未来发展目标是安全性、经济性、舒适性和环保性。其中，绿色环保的航空已经成为整个航空业的共识和未来努力方向。为应对新的航空发展趋势，各高校、机构甚至各国已经开始了未来气动布局、新型动力驱动、新型动力装置、液氢燃料零排放等方面的崭新考虑和尝试。

最后，吴光辉介绍了商飞在未来民机产品设计的一些构想，比如翼身融合布局飞机、桁架支撑翼混合动力飞机、高超声速越洋客机等。

创造有利条件 促进产业发展



中国民用航空局航空器适航审定司司长徐超群

中国民用航空局航空器适航审定司司长徐超群在题为《创造有利条件，促进产业发展》的报告中详细介绍了中国民航适航审定改革的一些新举措，并对适航审定未来的趋势、面临的挑战做了详细分析。

徐超群表示，近年来，随着我国“一干两支”等重点飞机型

号纷纷立项、通用航空和无人机产业的快速发展，我国民用航空工业呈现出新的发展趋势。相信随着我国航空工业自主能力的提高，适航部门未来在管理模式上也会做一些改革和创新。

他表示，过去的适航审定能力和经验是基于民航业的发展，工业如果没有提高，民航审定也不会提高。现在，适航审定的目标是保障飞行安全、维护公众利益、促进行业发展。其中，促进行业发展永远是适航当局工作的重要方面。注重能力的体系建设，体系和产品并重，最后形成自己的一套标准体系，完成自身规章建设，开发出属于中华民族的航空产品，是适航审定的最终目标。

国产机电系统的现状 发展 未来



“新舟”700总设计师董建鸿

“新舟”700总设计师董建鸿在题为《国产机电系统的现状、发展及未来》的报告中详细分析了我国民机机电系统的现状以及与国际相比存在的主要差距，并给出了相应的发展建议。

董建鸿表示，经过几十年的发展与建设，我国飞机机电系统制造商目前已经建立了运输类飞机机载机电系统的技术体系和产业配套基础，但与国际上一些知名企业相比，我国

机电系统仍存在明显差距。对此，董建鸿提出了一些建议：要开展预先研究，提高技术成熟度；要加快建立基于需求的系统和设备设计体系，国内供应商应当按照ARP4754A的要求，建立和优化研制体系和流程，为研制符合民用飞机要求的产品提供保障；要在现有产品的基础上，根据民用飞机系统的特点和发展需求，对产品进行优化改进，特别是在可靠性方面逐步建立通用化和系列化的产品谱系，具备系统供应商的基本条件；要逐步建立民用飞机主要系统一级供应商的能力，不仅参与中国民机的研制，同时也要逐步进入国际竞争；要根据民用飞机空气管理、环境防护、救生防护以及生活设施等系统的功能和配置需求，针对缺失的产品开展预研并进行验证工作，为更深入广泛地参与民用飞机研制提供基础等等。

客舱内饰市场的发展趋势



空客中国客舱项目负责人Christoph Schrempp

空客中国客舱项目负责人Christoph Schrempp介绍了客舱内饰市场的发展趋势。他表示，随着互联网、信息化以及航空出行的普遍化，公众对于客舱空间以及座椅舒适度要求越来越高，客舱内饰的中国市场潜力巨大。空客不仅是一架飞机制造商，同时也是时刻关注民航的发展趋势，特别是客舱的发展趋势。他指出，客舱发展的第一个趋势是

收入空间的最大化，机上能够安装座椅，能够提供带来收入的地板空间。最后，Christoph Schrempp强调了空客的品牌意识，并介绍了A350以及A330neo一系列客舱改进技术。他表示，空客将结合市场需求，以提升乘客的客舱舒适度体验、提高航空公司的性能和绩效为出发点进行客舱的科技创新。

中国BFE设备发展之路



航空工业航宇嘉泰副总工程师张宁

航空工业航宇嘉泰副总工程师张宁在题为《中国BFE设备发展之路》的报告中详细介绍了典型客舱座椅的开发流程和特点，并对航宇嘉泰座椅的FAA、EASA取证探索之路、航宇嘉泰座椅项目的交付情况和下一步发展方向做出说明。张宁表示，客舱座椅不仅是乘客乘坐的工具，它最大限度地保护了乘客安全。他表示，座椅安全性是民航运营的第一要求，座椅需要满足静强度要求、动强

度要求、可燃性要求以及乘员防护要求等方面。近十年来航空座椅发生了很大的变化，它在保护乘客安全的同时既要满足乘客的舒适度体验，也要保证航空公司能够取得更多的收益。张宁指出，一般情况下，座椅与主机同步开发、取证，通常需要10~27个月。随着主机生产速率的提高，对座椅准时交付也更加苛刻。他强调，航宇嘉泰在波音项目交付中的准时交付率达到100%，全部项目首架机交付适航检

查零瑕疵。他指出，航宇嘉泰接下来将构建和完善产品谱系，融入航空座椅核心圈，参与到法规标准的制定中去，以进一步加大国际化市场开拓的步伐。