

本报记者 任政

10年前，某电动飞机公司高管驾驶一架电动飞机扶摇直上时发生故障，但此后他仍豪言壮语道“电动航空将极大地提升空中旅行的便捷程度，且必然是未来交通运输的发展趋势。”10年后，这位高管站立人群中央，高谈阔论电动飞机设计，而这家公司经过多年的发展已成为全球著名的轻型飞机生产商——蝙蝠飞机公司，此人也成为该公司垂直起降解决方案技术总监。前几日，这位总监与来自欧洲、美国和中国的电动飞机整机、电动和混动动力系统的龙头企业的代表、运营商一同就目前世界范围内电动航空产业和技术发展的现状和趋势进行了深入交流。

这场精英集结的在新能源时代具有前瞻性，寓意“未来已经开始”的盛会——2017国际电动航空论坛（北京）在中关村举办，由德国ePlying Pages有限公司和中关村蓝创通用航空产业联盟联合主办。该论坛也吸引了中国民航局、中国航空工业、中国航发、中国商飞、通用航空企业、航空科研院所及院校、投资金融机构的积极参与。参会嘉宾针对电动飞机动力技术、基础设计与建设、运营与服务、适航审定管理、投资机遇与风险等议题展开讨论，言谈中不乏各领军企业的最新电动航空技术展望及发展，旨在协助中方投资者和企业与相关欧美企业建立合作关系，实现我国通航产业的弯道超车。

高校要做电动航空技术探索者

目前通用航空人才的培养还集中在传统业务领域，不能满足通用航空发展多样化的要求，而培养人才是通航产业发展的关键，一些国内外高校更是看准了电动航空领域，顺应了通航产业和绿色能源发展的趋势。

清华大学混合电推进研究中心在电动风扇推进、电池轻量化设计和高效涡轮复合发电技术等方面取得了一定进展。该校通用航空技术研究中心主任张扬军表示，电动航空非常具有发展前景，将是能源互联网的有机组成。电动化为发展电动汽车与电动飞机的共性关键技术，依托汽车电动化基础，可有效促进飞机电动化的发展。

北京航空航天大学教授、博士生导师黄俊呼吁，国家要像支持电动汽车一样支持电动航空的发展。他认为，我国电动飞机的发展将突破总体多学科设计、高空阻比空气动力学设计、低成本轻质高效复合材料结构设计与制造以及高效电推进系统设计等关键技术。该校科学与工程学院副教授王康文讲解了太阳能飞行器的发

展与技术。他指出，太阳能飞机的关键技术是轻质、高效、持久能源动力系统的综合技术，包括高效太阳能电池技术、储能电池技术、混合能源动力综合管理与控制技术、高效电推进技术等。

斯图加特大学ECO4电动飞机项目教授安德里斯·施特罗迈尔分享ECO4轻型电动飞机设计的内容。他介绍道，ECO4混动电动飞机的主要特点是：高效省油、最低排放、低噪

合作研发飞机，可以从一个屋顶飞到另一个屋顶。Zunum电动飞机公司首席顾问密歇尔·弗雷德，曾在波音工作20余年，积累了众多关于小型混合动力电动客机的未来构想。他提出了近期电池性能可否决定未来15年混合动力传动系统的解决方案的设想，并提出了一种合理地传达混合动力飞机性能的建议方法。

KASAERO飞机设计公司希望把电动航空的体系运用到无人机来。西

条陆上跑道（1800米的新跑道、800米的老跑道）和1条3000米水上跑道，获批A1级通用航空机场许可证，能满足世界最大的水陆两栖飞机AG600的试验试飞。如今，通航产业已成为荆门漳河新区的一张靓丽城市名片。会上，湖北省荆门市漳河新区管理委员会与中关村蓝创通用航空产业联盟进行了战略合作签约仪式。

另一可喜的消息来自近期首飞成功的我国续航能力最强的新能源电动

机场的构想，他预计2019年前捷克将建设14个机场充电桩和快充充电桩，用于其在全国范围内建设电力、天然气或氢燃料汽车的充电和燃料补给站，且不会影响正常市场秩序。

Reimers挪威电动航空项目简·奥托介绍了挪威的电动航空发展战略规划。他说：“在挪威，98%的电力来自可再生能源。水力发电是大多数生产的来源。挪威拥有46个机场，3个空中交通管制中心，每年有5100万名乘

之举。中国民用航空局东北地区管理局于2015年向辽宁通用航空研究院研发的锐翔RX1E颁发了型号设计批准证书和生产许可证，积累了较为丰富的经验。该局适航审定处监察员张仁浩表示，电动轻型运动飞机审查中的关注点应包括：动力电池的安全性；环境对动力电池、电动机及其控制器的影响，审查中要特别关注高强度辐射场防护的验证；复合材料结构方面；机载设备方面。

EASA驻华首席代表加南尔·韦克多，演讲主题为《欧洲航空安全局解析电动航空规章》。他提到，EASA非常注重安全，制定的管理规定既不能阻碍业界的发展，又要确保乘客使用的飞行器是安全的。

在谈及电动航空发展与挑战适航方面，AOPA中国通航事业部副主任袁朝晖表示，EASA在航空规章制定方面已经为电动航空预留了空间，中国AOPA也愿意为电动航空的发展出力。

GAMA通航制造商协会电动创新委员会负责人凯勒·马丁介绍了GAMA EPIC委员会的最新进展以及未来监管环境的展望，包括新的FAA Part-23 / EASA CS-23认证规则和相关的ASTM F44标准，以及电动和混合推进。通用航空制造商协会（GAMA）2年前成立了电力推进创新委员会（EPIC），现在已有60多名来自全球的飞机和设备制造商的成员，以及运营商和监管机构。EPIC委员会致力于实现经过认证的混合动力和电力推进，并提高通用航空在全球主要航空监管机构的设计、生产、维护和运营的自动化程度。

期待与中国的合作

Carplane公司CEO约翰·布朗表示，Carplane飞行汽车发动机经过车辆排放认证，是目前世界上所有飞行汽车中唯一满足车辆排放要求的型号。目前在中国已经得到IP产权。该项目此次将在中国寻求股权投资方。

Verdego电动飞机公司首席运营官埃里克·巴特希透露，目前已经得到一份合作意向书，2018年公司将着力扩大规模。Bartsch表示，原型机将在2018年面世。公司目前获得上百万美元种子投资，希望在中国也能得到投资。

中国的企业也表示出极大的信心。龙浩集团董事副总裁李强表示，想要做好一个产业，特别是新兴产业，仅靠市场是不够的，政府的参与、推进是市场培育的重要力量。龙浩计划在未

电动航空来势汹汹

——2017国际电动航空论坛（北京）侧记



与会嘉宾代表合影

声电动起降、优秀的人机功效、宽敞舒适的座舱等。慕尼黑技术大学飞机设计系/德国包豪斯航空研究所教授Mirko Hornum围绕通用电气飞机、混动化的选择、边界层的设计等方面分享了轻型电动飞机设计。

先进技术带动发展

近年来，涌现出全球种类繁多的电动飞机，但电动飞机仍停留在低速、轻型阶段；电池的储能密度和功率密度的提高仍任重道远。电动飞机新技术带来的改变将是利用飞机设计的改进弥补目前动力系统的不足。

德国宇航中心（DLR）HY4项目，其目标是进一步开发零排放氢燃料动力系统用于空中出租车以及远期用于19座的支线飞机。蝙蝠公司的发展愿景与前者不谋而合，也关注在未来19座电动支线客机及都市垂直起降飞行器。该公司还透露未来将可能跟Uber

门子公司透露了目前和空客合作研发的新产品，这也是首次对外公布的新产品——SP200D。德奥通航以“电动直升机模拟机：即刻可用的电动飞机”为题进行演讲，并指出电动飞机也会在中国形成新的革命。

我国通航发展 将带动电动航空取得突破

我国通用航空产品研制取得突破进展，配装国产WZ-16发动机的6吨级先进多用途中型直升机AC352、锐翔“增程电动双座飞机”成功首飞，“海鸥”300轻型水陆两栖飞机、农5B农林专用飞机等研制取得阶段性成果。

2014年，荆门市与航空工业携手，全国首个爱飞客航空小镇落户荆门漳河新区。经过近3年的发展，通用航空新城初具雏形。现已兴建了一批硬件设施，航管楼、航站楼、机库等机场核心区配套项目全部建成，拥有2

飞机——锐翔“增程电动飞机”，该机航行时长从45分钟提升到了2小时。据沈阳航空航天大学杨凤田院士透露，锐翔“增程电动飞机”预计于2019年投放市场，今年计划小批生产20架。辽宁通用航空研究院副院长邵海宁介绍了RX1E飞机的研制路线、总体概况和降落伞地面伞试验等情况。截至目前，该机已获得128架订单，成功飞行1950个起落，飞行时间总计1300小时。

欧洲已开始产业布局

捷克轻型飞机协会副主席让·弗雷德里希表示，每个航空系统都有四个基本支柱：初始适航（认证）、持续适航（维修）、许可证（培训）、运营（进入空域），只有平衡好所有的支柱，体系才能运作良好。捷克轻型航空成功的秘诀就在于把握好这种平衡。他还提出了装有快充充电桩的未来通航

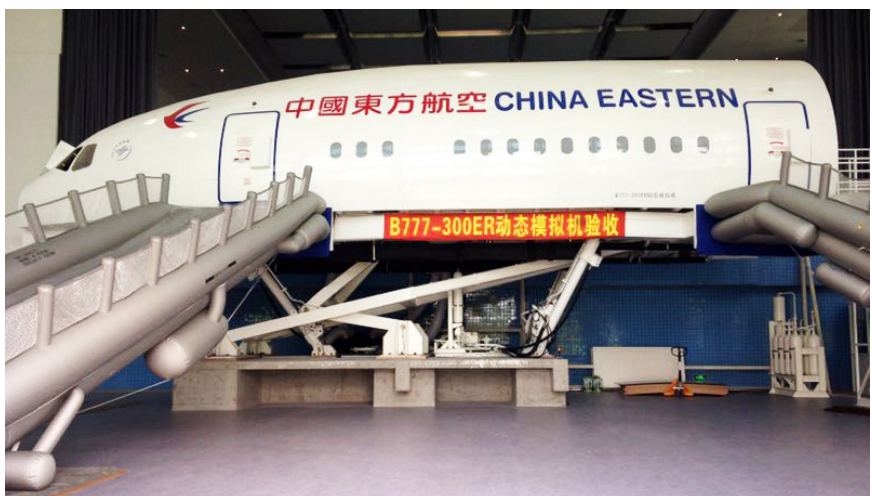
客。目前，挪威正在对电池充电的情况进行调查，并研究如何增加空中交通的效率，且有可能成立电动飞机的研究中心。

电动飞机审定适航

随着我国低空空域的逐渐开放，通用航空业发展较快，在通用航空制造业方面，各地区的通用飞机研发和制造项目陆续立项，如何快速通过审定适航成为各电动飞机运营商的关切

加强军民融合 提升乘务模拟训练

——航空工业一飞院飞豹科技公司乘务模拟训练产业发展纪实



本报通讯员 郭爱华 王莉芳

航空工业一飞院飞豹科技是我国乘务模拟训练设备产业的领头羊，市场占有率达到80%以上，已与国内10余家航空公司建立了稳定的合作关系，并成功拓展了海外市场。今年8月，航空工业一飞院飞豹科技公司承制的波音777-300ER动态模拟机训练器顺利交付东方航空公司。此次向东航交付的5套设备分别是波音777-300ER动态模拟机训练器、波音777-300ER头等舱客舱模拟器、公务舱客舱模拟器、经济舱客舱模拟器以及战术模拟客舱模拟器。

而当下这一令人欣喜的局面，主要得益于20多年前一飞院的一次军民融合的勇敢探索。作为集歼击轰炸机、轰炸机、民用飞机、运输机和特种飞机等设计研究于一体的大中型军民飞机设计研究机构，一飞院在长期的军民机研制历程中积淀了深厚的技术底蕴。飞豹科技作为一飞院科技成果转化平台，为配合型号研制，承担了多型军用飞行模拟器的设计和制造工作。

飞行模拟器的设计制造工作是一个庞大的系统工程，涉及面广、复杂度和精度要求极高。经过多型号的实践锤炼，飞豹科技在该领域获得了认同。而如何

将这些先进的军用产品技术转化到民用飞机领域，实现产业整合发展，是当时一飞院和飞豹科技思考的重点。在此之前，飞豹科技进行市场探索时主要考虑的是“市场要什么”；但在寻求军民融合发展的路时，则积极转变思路，不仅思考“市场要什么”，更注重思考“我们擅长什么”。根据一飞院对各大航空公司的走访调查，1996年，一飞院审慎思考自身飞机产业的背景优势，将飞豹科技的发展重点落到了与民航有关的乘务模拟训练市场上。现在看来，这个落脚点选择正与当下航空工业集团公司倡导的技术同源、产品同根、价值同向的“三同政策”不谋而合。

在此背景下，一飞院指导飞豹科技建立相关的市场、计划、项目管理、物资采购、供应商管理等制度并大力进行市场开拓。在市场开拓过程中，飞豹科技对一飞院品牌资源和客户资源进行了大力整合。同时，秉承军工企业文化特点，与客户进行坦诚交流，向客户“卖缺点”。所谓“卖缺点”就是承认自身开发产品的不足之处，甚至向客户展示，并对此提出积极的改进方法和措施。正是这种坦诚的态度，让客户看到了一个负责任的军工企业形象，增强了客户对飞豹科技的认同感和信任感。同时，根据行业特点，飞豹科技实行持续跟踪服

务大客户的策略，并及时调整售后服务时间与航空公司课程安排相适应，以优质的售后服务赢得了行业口碑。

技术是军民融合的最佳体现。乘务培训设备的技术关键点集中在舱门仿真方面，而在当时，舱门设计研制也恰是一飞院技术攻关的重点之一。以一飞院的技术和人才优势为依托，广泛借鉴国内外优秀的舱门技术，并结合客户的需求，飞豹科技的舱门仿真技术得到了迅速突破。因为乘务培训设备的特殊性，即以受训人员的感受为第一性，对舱内仿真环境的要求高，所以舱内内饰仿真是技术工作的又一重点。在这方面，飞豹科技高度重视人才队伍建设，通过多年的累积和发展，其内饰仿真技术已达到了反哺一飞院的水平，并多次向一飞院内饰设计专业输送人才。

在流程控制方面，飞豹科技积极将军品的研制流程在成本和进度合理简化之后引入民品管理并使其有效运行。公司找准自身在产业链中的定位，通过垂直整合产业链，并大力利用位于西安阎良的国家航空产业基地的专业优势，培育合格供应商，不断发展壮大乘务模拟训练产业。

经过不断努力，飞豹科技的产品逐渐打开了市场，在乘务模拟训练产业树立了品牌。经过10余年发展，飞豹科技目前已形成了以飞机陆地撤离训练模拟器、飞机水上撤离训练模拟器、飞机舱门训练模拟器、飞机客舱训练模拟器、飞机灭火训练模拟器为主的五大产品体系。随着进入市场的企业增多，这片领



域已经由“蓝海”变成了“红海”。面对日益白热化的竞争，飞豹科技转变策略，不断进行技术创新，将飞行模拟器中的动态模拟、视景模拟、声音模拟等技术运用到新产品开发中。2012年，飞豹科技的飞机动态撤离训练模拟器研发成功进入市场。

飞机动态撤离训练模拟器可以模拟飞机滑跑起飞、巡航、降落、俯仰、侧滚及飞机迫降的各种状态，是培训乘务员在飞机处于紧急状态下，帮助旅客正确使用机载紧急设备，并按规定的紧急撤离程序，正确熟练地紧急开启飞机各类逃离出口舱门、引导旅客迅速从座舱撤离等职业技能的动态地面训练设备。因其优越的仿真性能，该产品一经推出就受到了客户的广泛好评，现已成功向国内主要航空公司交付9台设备。

目前，飞豹科技已与包括厦门航空、四川航空、东方航空、海南航空等国内10余家顶级航空公司建立了稳定的合作关系。与此同时，积极开拓海外市场，2016年成功为印尼鹰航提供了波音777客舱服务训练器。

在谈到未来愿景时，飞豹科技总经理钟剑龙表示：“作为一飞院践行军民融合战略的试验田，公司将在持续提升乘务模拟训练产业的同时，进一步探索军民融合的有效途径，加强军品与民品科研生产资源的统筹、协调和共享，努力把飞豹科技做成军民融合的成功样本，争当集团公司排头兵。”

湖北将实施“无人机”实名登记

湖北省无人驾驶航空器专项整治联防联控工作实施方案，11月底之前，将全面普查全省无人机，并开展集中整治。

近年来，湖北省无人驾驶航空器威胁民航航班飞行安全的事件时有发生，严重影响空中交通秩序。此次集中整治，将突出数量分布集中地区和“黑飞”多发高发地域，突出武汉地区、机场周边、重要设施和敏感地区，加大对无人驾驶航空器违法违规问题的监控、处置及处罚力度，达到打击违规、清理乱象、规范秩序的目的。

根据方案，湖北省将成立无人驾驶航空器专项整治联防联控工作领导小组。将加强重点区域管控，研究提出全省民用运输机场划设净空保护区范围和军用机场净空保护区，并向社会公布，明确禁止无人驾驶航空器进入机场净空保护区。

天津首个航空运动露营地启用



11月11日，由天津市体育局主办，滨海新区教体委协办，天津市航空运动协会、天津拓航通用航空有限公司承办的航空运动露营地展示大会在滨海新区大港宴庄机场举行。滨海新区宴庄通用航空机场是

全省将加强空域统筹管理，明确无人驾驶航空器禁飞区域；落实重大活动、关键时节“低慢小”航空器防控措施；除重要目标、政府机关等重要区域以及机场、车站、港口等人员密集区域外，在一定高度内划定无人驾驶航空器可飞空域，引导航空爱好者在可飞空域合法飞行。明确无人驾驶航空器飞行计划申报办法，简化审批手续，及时批复管制空域申请。接受公众监督，军民航空管理部门向社会公布服务电话和监督电话，提高空域使用透明度。此外，还将制定民用无人驾驶航空器运行管理要求，将民用无人驾驶航空器列入实名制登记注册范围，指导企业和个人通过互联网进行免费注册。加强人员基础培训，将飞行安全知识列为重要培训内容，增加培训机构数量，增强无人驾驶航空器操控人员守法意识。（陈凌墨）

京津冀地区功能设备最具实力的飞行营地，拥有各种固定翼飞机、直升机30余架和标准的跑道、机库、塔台及配套设施，同时也是民航局航管中心和天津市航空运动协会的战略合作伙伴。天津首个航空运动露营地的启用，使天津在全国航空运动功能设施处于领先地位。活动当天，天津市广大青少年航空模型爱好者、部分学校青少年宫学生及京津冀航空飞行运动选手汇集现场观看了直升机、固定翼飞机、热气球和跳伞表演，并在航空运动知识科普小课堂中，聆听了飞行、模型教育讲解航空飞行和模型有关知识。此后，青少年们还参加了组装和试飞手工航空模型、参观交流各种航空模型和飞行经验等活动。（宗合）