全球

联合技术接近达成收购罗克韦尔柯林斯的交易

据英《金融时报》报道，联合技术公司接近达成收购航电系统及机舱设备制造商罗克韦尔柯林斯公司的交易，包含债务在内，交易金额近 300 亿美元。

据消息人士透露，收购的具体条款尚未确定，但双方正在进行紧张的谈判，目的是希望尽快敲定交易。一名消息人士表示，这笔交易可能最终会使罗克韦尔柯林斯股票的估值达到每股 140 美元左右。此项收购将使联合技术成为更为重要的飞机部件供应商，同时也使其可以选择将航空航天业务与公司其他业务分开。

欧洲无人机事故频发 法国推新无人机监测系统

巴黎机场运营商 GroupeADP 与法国民航总局（DGAC）下设的法国民航空管研究所（DSNA）正联手为机场及其他敏感区域开发一个无人机监测系统。

这一系统被称为 Hologarde，是为了应对目前无人机特别是用于娱乐活动的无人机交通量呈指数上升的趋势。据欧洲航空安全局（EASA）的数据显示，无人机在 2016 年引发了 1400 逾起事故，而 2011~2015 年期间这一数值仅为 606 起。该系统将三种技术（雷达、射频和高清视频）融合到一个控制中心，并能探测到 5 千米内的无人机。在巴黎国际航空展期间，这一系统被安装在巴黎勒布尔热机场进行测试。全息雷达是一个创新的 3D 雷达，可以探测和追踪距离 5 千米远的小型无人机（0.01 平方米）。雷达的软件系统可以分析目标的运动轨迹，从而将其与其他目标区分开来，比如飞机、直升机、无人机，甚至是鸟类。

上海波音为厦航首架波音 787 完成定检

8 月 30 日，上海波音航空改装维修工程有限公司（上海波音）为厦门航空首架 787 飞机定检完工，工作内容包括 C 检和机载无线网络系统改装。

上海波音与厦门航空的合作，巩固了其在全球 787 定检和网络连接改装市场上的地位，同时也标志着上海波音进入中国 787 维修改装市场。上海波音航空改装维修工程有限公司是由波音公司、上海机场（集团）有限公司和中国东方航空公司共同出资组建的合资企业。作为新一代 737 波音改装货机和 787 定检及改装的中心，上海波音提供包括工程技术支持、飞机维修和改装，以及零部件维修和航材管理在内的飞机维修服务。

德国宇航院与空客公司开展低噪声旋翼试验

德国航宇研究中心——德国宇航院（DLR）和空客直升机公司德国分部开发的低噪声旋翼在风洞试验中达到降噪 30% 的目标，该旋翼为 5 桨叶旋翼，采用了主动旋翼控制技术。该旋翼桨叶使用单片桨叶控制（IBC），这次测试在德国资助的 SKAT（技术风险规避及尺寸可扩展性）研究计划框架下进行，使用了全尺寸旋翼。试验使用了位于荷兰 Marknesse 的 DNW 风洞的大型低速风洞中。

试验表明，IBC 技术能够使近地飞行时的旋翼噪声降低最多 3 分贝或大约 30%。在高速飞行状态（270 千米 / 时）下，旋翼需用功率降低大约 5%。使用自适应控制时，旋翼引起的振动水平降低超过 80%。试验中进行了大量测量，除旋翼功率和旋翼头振动外，还对噪声发射进行了测量，测量使用了超过 150 个麦克风组成的传感器矩阵，能够精确定位噪声源。试验中还使用了高速摄像机追踪桨叶上的标示器，以检测桨叶的运动轨迹和变形。（高飞 编辑整理）

雷神公司布局机载电力系统核心领域

在波音 787 飞机迈出跨越创新的一步之后，关于多电飞机（MEA）时代到来的呼声也愈发高涨。787 飞机产品线打破了传统架构束缚，更多地采用了电能而非传统气压能和液压能，减少了从发动机的引气量。但这一大胆探索在飞机首批交付后的定期服务阶段遇到了一些问题，加之早期积压的大量订单，这些问题亟需尽快解决，至少应完成临时性修复工作。

航空航天领域每一次重大革新都伴随着层出不穷的问题。随着新的设计理念出现，电力系统（EPS）占比呈现出逐渐增加的趋势。电力系统在提高系统整体性能和可靠性的同时，能够有效减轻产品重量，使客户对机载能源的认知发生了重大改变。雷神英国公司目前正在进行航空航天计划的核心就是显著提升机载电力系统的性能。雷神公司投入大量资金用于开发各种可在工业界应用的新型电力系统，特别是产品在严酷环境下运行所需的新标准。跟传统产品相比，电力系统系列产品呈现出小型化、轻量化和高效等特征，主要产品包括主电源、二次电源转换装置、固态功率控制器、起动装置和电机驱动装置等。

雷神集成电源解决方案航空航天电力系统负责人史蒂夫·克莱金表示："行业所有从业者都敏锐地意识到，我们在市场中正在与新兴供应商争夺份额，航空服务业的飞速增长引发对采购成本、运营盈利能力和立法环境边界的关注。"

雷神公司正在通过软件算法开发推动基础材料研究应用于控制作动子系统、网络与智能解决方案、大数据开发和其他项目。公司力求通过应用碳化硅（SiC）材料，引领全新一代综合电力系统发展。

在过去的十年中，处理器的运算能力大幅提升，各企业专业技术水平不断提高。随着材料的应用范围不断拓展，雷神公司正在与领先的航空航天客户、学术研究机构开展合作。公司目前已经掌握了先进的 SiC 制造技术——高温 SiC（HiSiC），研发了可以在 250℃以上环境工作的互补金属氧化物半导体（CMOS）集成电路。该技术可以用于开发传感器、仪表电路和栅极驱动器，应用在现有硅基半导体无法正常工作的极端恶劣环境中。

为了应对多电飞机带来的技术挑战，雷神公司展示了技术成熟度达到 5 级的可扩展主电源转换器。功率等级达到 90kW 的双向非隔离电源可将发电机提供的 115V 交流电转换为 540V 直流电，以满足多电飞机大部分电网要求。转换器可以使用新型高频 SiC 功率半导体逆变器将直流转换为发动机起动所需的三相交流电。雷神公司的理念是超越传统单向配电，采用多功能智能化电力架构，利用电力作为共同的能源载体。以减轻重量为关键目标，采用高效和高功率密度的转换技术。

演示验证项目由航空航天技术研究院（Aerospace Technology Institute）和政府支持的创新英国（InnovateU.K.）负责开展一系列研发工作，主要项目包括罗罗公司 Siloet 2 项目和空客综合能源和推进架构项目。此外，项目还邀请英国航空电力系统领域的合作专家参与，旨在为航空航天工程师提供优化未来飞机电力架构和系统所需的数据，在提高效率的同时减少排放和运行成本。

作为空客创新（Airbus Innovations）与罗罗公司合作的一部分，空中客车的 E-Thrust 概念方案是分布式混合 / 电推进系统的长期愿景。雷神公司致力于为未来电力系统架构提供建模解决方案。由于传统硅基栅极驱动器电路无法在高温环境中运行，因此新型 HiTSiC 模块的成功研制是雷神公司在行业内实现技术突破的标志。最终产品是满足未来需求、可靠和高密度的电源转换器；其他产品将为下一代多电飞机的电力设备确定产品配置和规格。

克莱金表示："多电飞机的终极目标是低排放和环保，这需要进一步减轻重量、增加燃油效率。尽管针对未来技术的投资已经开始推动技术边界不断推进，但实际上多电解决方案的发展还相对较为缓慢，仍有老问题以不同方式影响到我们今天的客户。"

航空行业需要权衡这样一个问题：许多目前正在使用的民用飞机将在未来 20~30 年内继续运营。因此，有必要通过低风险技术介入现有飞机平台的方式减轻系统重量。

克莱金表示："电力设备厂商不断改进电力电子、机上娱乐、行李运输、全球互联和新型客舱照明等系统，这些升级需求为我们创造了新的业务领域。这些系统并非全部为安全关键系统，但其装备和使用导致对机载电力能源的需求不断增加。大部分现有飞机并非采用分布式电力系统架构，因此需要一个提高电功率供给等级且不增加重量的电力系统解决方案。另外，支线飞机的升级也是一个重要市场，这里需要风险较低的实际解决方案，雷神公司持续关注的固态功率控制器可以满足这一市场需求。"

雷神公司正在与研发团队进行直接合作，通过提供资助计划开展多种电力系统结构研究，确保工程师能够更好地了解未来客户的需求。

克莱金表示："目前进行的研究瞄准 2020 年阶段的需求。其中一部分研究是具有革新性质的，可以用来引导客户发掘新的需求。所以尽管目前市场上有一定程度的惯性，但重量更轻、成本更低的解决方案将是雷神公司着力进行技术探索的领域。"

HiTSiC 优势体现在功率密度高、系统重量轻，同时进一步降低了热应力、冷却系统和部件的需求。功率密度是质量、可靠性和效率三个重要参数的函数。在满足安全关键要求的前提下，采用 HiTSiC 的产品功率密度可以达到 6~10kW/kg，并且系统结构更加复杂。主要应用包括起动系统、电滑行系统等，并在波音 737 和空客 A320 都已经增加了电力选项。

电力系统将由多任务系统进行控制和支持，在提供大功率电能的同时减小了体积。更加重要的是，这将简化系统故障定位。数据集成也能够实现飞机与地面的通信，完成计划和非计划的维护。民用飞机为应对网络扩展和开放带来的威胁，正在通过系统层面研究开发新的工具。

多电飞机的基础技术正在进行广泛、全面的测试。这种情况下，在飞机平台发展之前，应当首先通过解决系统层面的问题来降低风险，这也是未来民用航空领域改变游戏进程的重要方面之一。（李丰羽）

全球动力

俄罗斯民机产业的新动力

——PD-14发动机项目进展与分析（二）

PD-14 在伊尔 -76 上进行飞行测试。

2015 年 12 月，首台用于空中飞行测试的原型机（NO.100-07）安装在伊尔 -76 改装的平台上开始进行第一阶段的空中测试，这比原定计划推迟了将近 6 个月。第一阶段的空中测试到 2016 年 6 月全部结束，主要验证发动机及其配套系统的整体运行性能，包括功率、燃油效率、高空性能；第二阶段的空中测试于 2016 年底正式开始，主要测试发动机在整个飞行包线中的适用性，以及运行的稳定性，共有 NO.100-07、NO.100-08、NO.100-09 三台发动机用于测试。今年 5 月，第二阶段的空中测试也全部结束，接下来就是安装在 MS-21 飞机上进行整合测试，以及进行飞行取证工作。在整个测试阶段，彼尔姆公司将总计制造 22 台原型机用于各种测试，而要完成取证工作，总的测试时间不会少于 6000 小时。

第一阶段空中测试结束后，UEC 曾对外表示 PD-14 将于 2017 年完成国内的取证工作。但是在今年的莫斯科航展上，该公司的工作人员曾对媒体表示，PD-14 将在今年下半年安装在 MS-21 上进行飞行测试，2018 年完成国内的取证工作。

系列化发展让更多机型受益

对于俄罗斯来说，研制 PD-14 不单单是为了获得一个发动机型号，更是俄罗斯赶超欧美航空发动机工业的一次契机。目前，彼尔姆公司已经做好了 PD-14 的量产准备工作，新建的生产工厂已经投入使用，PD-14 的后续测试也将在今年下半年转到新工厂进行。更重要的是，新工厂将使 PD-14 的产量提高 1 倍，预计达到 180 台 / 年。尽管 PD-14 的研制进度较原定计划落后了近 2 年，但是该发动机已经开始逐渐被客户所接受，在今年的莫斯科航展上，俄罗斯国内 3 家航空公司在采购 MS-21 客机时，都表示其中一半的订单会选装国产发动机。

按照计划，PD-14 在研制成功之后，不但要用于 MS-21 系列机型，还可以用于图 -204 客机的升级改进，也可以用于伊尔 -214 运输机。伊尔 -214 是一种新型多任务运输机，2003 年俄罗斯和印度宣布组建合资企业在该机的基础上研制新型多任务运输机（MTA），但是此事进展一直不太顺利，导致该机的研制工作一直没有实质性进展。2015 年，俄罗斯和印度关于 MTA 的合作宣告决裂，而导致双方决裂的原因就是关于发动机的选择，俄罗斯希望为该机配备自己研制的 PD-14 改进型，而印度则希望在国际市场上选择更为先进的发动机。

PD-14 进行地面测试。

从立项之初，PD-14 就不是一个单一的型号，而是包括诸多衍生型号的完整系列。为了满足环保方面的要求，使客户有更多的选择，进而推动俄罗斯民机产品更好地走向市场，彼尔姆公司还计划使用 PD-14 的核心机，并为其研制一套全新的风扇驱动齿轮系统，发展出自己的齿轮传动涡扇发动机，名为 PD-18R，整体性能与 PW1400G 相当。PD-18R 的推力为 180~200 千牛，未来主要用于诸如伊尔 -96 级别的双通道大型宽体客机上，也可以用作重型战略运输机的发动机。

在 PD-14 的衍生型号中，还有一款涡轴发动机，名为 PD-12V，将来主要用于米 -26 重型直升机。除此之外，彼尔姆公司还将基于 PD-14 的核心机研制一款中等推力的涡扇发动机，并命名为 PD-7，推力 78 千牛。（袁新立）

PD-14 发动机在莫斯科航展上展出。

PD-14 系列性能简表

型号	PD-14A	PD-14	PD-14M	PD-10
设计推力	125 千牛	140 千牛	156 千牛	109 千牛
自重	2870 千克		2970 千克	2350 千克
风扇直径	1.9 米			1.677 米
压缩机	3LP+8HP		4LP+8HP	1LP+8HP
涡轮	2HP+6LP			2HP+5LP
涵道比	8.6	8.5	7.2	
压缩比	38	41	46	
配套机型	MS-21-200	MS-21-300	MS-21-400	SSJ-130

飞机电推进及高能武器机载化的曙光

——通用电气在兆瓦级发电和电动机方面取得重大突破

8 月 25 日，英国《飞行国际》网站报道称：美国通用电气航空集团透露其在电推进研究中，自 2015 年以来在两次实验中取得重大进展，并确认该公司正在与潜在的主机厂商商谈新技术的应用。此前，美国霍尼韦尔国际公司和英国罗罗公司更多地展示了其混合电推进技术，两家公司已合作发展了 1 兆瓦级混合电推进系统，用于美国极光飞行科学公司的 XV-24 验证机。通用电气航空集团则一直在开展基础技术研究，发展类似的 1 兆瓦级推进装置，并在 2015 年开始的两次实验活动中演示了混合电推进系统的两项关键技术的进步：发电技术和电机技术。

在发电技术方面，该集团改装了 F110 涡扇发动机（用于 F-15E、F-16 等战机动力），可产生 1 兆瓦的电力，并在业内首次实现了双轴功率提取技术——从高压涡轮提取 250 千瓦，从低压涡轮提取 750 千瓦。由于 1 兆瓦电力相当于 1341 马力，F110 发动机仍然具有足够的推力来推动军机飞行。这一模式在机载激光武器等军用项目上具有广阔前景。该集团还设计了一种 1 兆瓦的电机（驱动集团子公司道蒂公司设计的螺旋桨）并进行了演示验证，该机与燃气涡轮发电机联接，可以产生相当于 PT6A 涡轴发动机推力。电机本身达到了电力高效转化为动力的最先进水平，达到了 98%，而大多数航空电机的效率只有 90%。通用电气航空集团称："通过两年来的这两大试验，我们的工程师们为航空行业树立了新标杆。现在，可以从现代喷气发动机提取兆瓦级功率，而不会对发动机推力产生大的影响；同时可以从电动机提取兆瓦级动力来驱动螺旋桨。"该集团还表示，目前与多家有前景的公司合作开展混合电动飞机概念研究。此外，该集团早在 2013 年就已投资 5100 万美元，在代顿市建成了"电力综合系统中心"，该设施可以进行 500 千瓦至 2.5 兆瓦的电力系统试验。（孙友师）

本报地址：北京市交道口南大街 67 号（100712） 社长：刘弘毅 总编：魏轶群 总编室主任：刘文波 84024254 广告 / 发行部：64074020 传真：84040644 投稿邮箱：news@cannews.com.cn 每周二、四、六出版 全年定价 268 元 广告经营许可证：京东工商广字第 0113 号 中国青年报印刷厂印刷