

# 深耕飞机“经脉”系统 泰科电子的中国航空之路



2017年5月5日，中国首款具有自主知识产权的大型客机C919首飞成功。现代民航制造业作为全球公认的工业“王冠”已经实现了产业链的深度全球化。作为后起之秀，C919也同样集中了全球多个国家和地区航空产业链的优势力量。

如果说机身的7大部件是C919的“骨骼”，那么深植于机载系统的连接系统就可以被称之为飞机的“经脉”——连接系统包括电线电缆、线缆接头（包括保护材料）以及连接器等电子电气产品，通过精准、安全传输电流电压或光信号，在不同电路之间架起沟通桥梁。飞机的燃料系统、发动机、起落架、驾驶舱、机舱等各系统间之所

以能够协同作业，离不开连接系统的“劳苦功高”。

为了保证型号研发生产更快更好、安全适航，C919与全球主流民航飞机一样，选择了与深耕连接系统产业链80余年的泰科电子（TE Connectivity）为其连接系统解决方案进行合作。

## 多年深耕全球航空连接系统

自从全球进入工业化时代，连接系统就不断发展，广泛应用于能源、交通等各工程行业。但航空领域所需要的连接系统，又因其严苛的作业条件、严格的适航条款等特有的产品性质而尤为特殊。

对此，泰科电子航空航天、防务与船舶事业部中国区总经理程锦胜这样形容航空器上的连接器解决方案：“航空领域并不是连接产品需求量最大的市场，但却是全球公认的最需要高端连接产品的市场。”

以电线电缆为例，随着民用飞机客舱设施水平的提高，更高速的高速数据总线需求量越来越大；而在机上

火警探测系统中，则需要使用带有特殊绝缘材料的耐火线。

在连接器领域，飞机的燃料系统需要能够应对极端压力以及高海拔的连接系统；起落架则需要能够耐受严苛环境、坚固耐用的连接器。

“最难也最关键的，是保障在长时间的飞行过程中，产品依然保持长久稳定的性能。”

深耕一个细分领域并没有那么简单。泰科电子的产品线囊括了连接系统所需的所有产品，从各型导线、线缆，到各种连接器，再到继电器、接触器与传感器。每一类产品，都有非常多的细分种类和规格，有数万个物料件号可供各个行业的客户来选择。

具体到每款型号，程锦胜向记者揭示了泰科电子实现飞机连接方案定制化的“秘籍”：

首先，从新机研发阶段就深入介入。为此，泰科电子特别推出了TE小型模块化机架原理MiniMRP，专门用于航空电子设备系统的设计和模块化元件解决方案。

其次，为了应对航空领域对稳定、

减重、经济的高要求，TE也持续升级机上互连相关的零部件产品。譬如将传统的铜线缆升级为光纤构成的传递组件，有效消除互连中的电磁干扰（EMI）问题，兼具高数据速率、长传输距离的特征，且在经济效益上更有优势。

## 与中国飞机同行创未来

自从1988年进入中国大陆市场，泰科电子从一个小小的销售办公室开始，至今已在中国布局了逾15家生产基地、两家工程研发中心，员工数量超过两万名；其连接系统产品也广泛应用于中国的能源、交通、工业等各领域。

航空制造也是泰科电子一直密切关注的领域。中国大飞机项目启动伊始，程锦胜就敏锐地意识到，这是中国航空制造业深度整合、拉动全行业发展的重要机会，也是泰科电子与中国同行的新赛道。

在C919项目中，泰科电子不仅沿用了此前参与其他飞机项目的经验，还派出了驻场工作组，与中国商飞的设计团队联合工作，为大飞机的研制

提供了创新的连接解决方案。

例如，在C919发动机吊舱部位，泰科电子为中国商飞定制了专属C919的D-Easy系列穿舱连接器。D-Easy产品选用航空复合材料，具有卓越的耐高温、高振动、体积小、高密度和密封性等特点，得到了C919设计团队的认可。此外，泰科电子的德驰EN2997系列航空高温连接器也在C919使用的LEAP发动机上获得选用和组装。

泰科电子还提供了创新的连接解决方案。例如，德驰EN2997系列高温连接器产品将作为发动机束关键连接器件，服务于未来C919飞机的新一代商用发动机系统。

## 未来天空更绿色，更“电气”

经过百余年发展，航空制造业，尤其是商用飞机制造已经摘取“工业制造王冠”。新的绿色潮流正在奔涌而来——减重、减碳已经成为全球航空制造业公认的未来自来方向。从全球市场来看，在传统载人航空器之外，混合动力甚至全电动力的航空器如eVTOL，

正在如雨后春笋般不断冒出。

对此，程锦胜表示：“全电力航空器要求电气系统要能承受高电压和高功率的峰值输出。在包括电池、机上娱乐系统、以及整个电力推进系统中，所有连接系统的零部件以及系统都需要能承受高电压和高功率的输出。这个时候对配电器件的选择就变得非常关键。另外，还有EMI的辐射和传导都会对飞机上的关键电子设备带来干扰，这时候元器件要有很好的屏蔽层包括屏蔽电缆。”

在技术分析之外，程锦胜提到泰科电子正在密切关注全电力航空器的市场和监管动向，随时准备着为未来的飞机提供更轻巧、稳定、耐用、严苛的连接系统解决方案。

具体到中国市场，飞机电气化程度的提升也是必由之路：2020年9月，中国明确提出“碳达峰”与“碳中和”目标，减碳就意味着电气化程度的进一步提升。而对深耕连接和传感领域多年的泰科电子来说，双碳目标将成为其与中国飞机新机会共赢的新舞台。（武晨）

# 马来西亚航空扩大与Amadeus合作 将采用NDC和下一代技术

本报讯（通讯员 许伟）马来西亚航空公司近日扩大了其与Amadeus全球旅游分销公司的合作关系，以在未来几年改善其客户体验，包括企业和旅游零售商。根据这项多年期协议，马来西亚航空公司将采用Alt é a NDC（一款全面的供应和订单管理解决方案，基于端到端NDC购物、预订和服务流）、Reference Experience、Dynamic Intelligence Hub（动态智能中枢），并续签Amadeus Alt é a 客服系统合同。

此外，该航空公司还更新扩大了其与Amadeus间的多年期分销伙伴关系。通过Alt é a NDC与Amadeus旅游平台的无缝集成，旅游零售商可以很快访问马来西亚航空公司的全系列新分销能力（NDC）内容。

新分销能力（NDC）是一个由国际航空运输协会（IATA）支持的旅游行业项目，旨在实现机票产品零售给旅行社、企业和旅客方式的现代化。

马来西亚航空首席执行官伊扎姆·伊斯梅尔表示：“马来西亚航空公司在采用NDC方面迈出了正确的一步，因为机票产品零售的现代化对整个商务旅行社区至关重要。我们很高兴能与Amadeus进一步合作，支持我们的转型目标，这是我们长期商业计划的重要组成部分。我们相信，凭借Amadeus的全新技术解决方案，我们可以为客户提供相关的、更丰富的购物体验，让他们的旅行达到前所未有的个性化水平，最终实现我们成为亚洲领先的旅游和航空服务集团的愿望。”

Amadeus大中华区及东南亚高级副总裁格伦·奥利弗表示：“我们很高兴马来西亚航空公司能够使用Amadeus的技术来支持其数字化转型。基于开源平台的云资源管理系统和下一代零售能力将成为推动复苏的引擎，而我们在这些技术方面处于旅游业的最前沿。我们非常高兴能与马

来西亚航空公司合作，凭借创新技术为客户创造更顺畅的旅行旅程。”

Amadeus Alt é a NDC可提供现代化的零售功能和更方便、直接的机票预订方式，包括个性化动态定价、更丰富的访问内容以及付费选座等其他功能，这些都将是逐步实现。

Amadeus Alt é a Suite 乘客服务系统（PSS）是该合作伙伴关系的关键组成部分，包括乘客服务解决方案、网络预订、merchandising（新零售）和数据管理。使用Alt é a PSS的好处也延伸到Amadeus的旅游卖家。其优势在于旅游卖家与航空公司使用相同的技术平台，能够访问实时数据，并更好地为客户提供服务。

此外，马来西亚航空公司将利



# 欧洲机场员工严重短缺 今夏空中交通面临中断风险

本报讯（通讯员 许伟）据法国《费加罗报》日前报道，今年春季，欧洲的空中出现自新冠肺炎疫情暴发以来前所未有的反弹，客流量已经恢复到疫情前的三分之二。这对机场来说是个好消息，只要它们能够应对客流。但事实上，欧洲一些主要机场人手不足，正处于拥堵的边缘。今年夏季客流量预计将达到两年来的最高水平，届时一些空中交通可能会中断。

5月1日的荷兰阿姆斯特丹斯希普霍尔机场，现场乘客大排长龙，荷兰皇家航空公司取消了近70趟航班。复活节期间，英国的几个机场也出现同样的情况。最近一周，法国巴黎戴高乐机场也陷入这种局面。巴黎奥利机场的容量尚未饱和，但已经“紧张”。奥利机场负责人桑德拉·利奈斯对形势“保持警惕”，她承认，“尽管复苏是预料之中的，但这非常强劲。”

欧洲机场当前的主要困难是缺乏工作人员，包括接待、安检或行李搬运等员工。欧洲机场理事会（ACIEurope）董事奥利维耶·扬科维奇在一份声明中称，新冠肺炎疫情导致机场和地勤人力资源大幅减少。

新冠肺炎疫情期间，由于商业航班停飞，机场及其分包商削减了

大量人手。法国航空专家泽维尔·泰特曼介绍说，在荷兰和英国等国家，裁员甚至比法国更多，因为这些国家不存在“非全时失业”援助机制，或者对员工就业保护水平较低，现在受机场人手不足的影响最严重，“他们的一些员工已经永久离开了航空业。”

欧洲机场正在紧急进行招聘，巴黎机场集团（ADP）首席执行官奥古斯汀·德罗马内表示，巴黎机场集团及其服务商在巴黎将提供约4000个岗位。在巴黎机场，安检人员和接待人员是最热门的岗位。英国伦敦希思罗机场也计划为应对夏天旺季大规模招聘。但截至目前，许多岗位仍然空缺。

泽维尔·泰特曼预计，今年夏季，空中交通将达到峰值，客流量将恢复到疫情暴发前的80%-90%。他对机场能否找到足够的人力来应对暑期客流表示怀疑，“大多数工作都需要进行至少一个月的培训，即使是那些最不需要专业技能的工作。从现在到夏天，机场还有一点时间进行招聘，现在一切都取决于招聘情况。否则在极端情况下，乘客可能会经历复杂的旅行体验，面临等待时间延长、航班延误甚至航班取消。”

# 普惠透露氢蒸汽喷射发动机概念方案细节



据航空周刊网4月19日报道，普惠公司在今年2月获得美国能源部高级研究计划局（ARPA-E）“氢蒸汽喷射间冷涡轮发动机”（HySIITE）项目提供的380万美元资金支持，为商业航空开发新型、高效的氢燃料推进技术，前两年的研究将侧重于综合系统评估、概念部件设计和部件可行性测试。

普惠公司表示，HySIITE概念将解决几个氢动力应用所面临的潜在问题，包括将-253℃的低温液态氢集成到发动机燃料系统

中、燃料喷射前进行预热以及氢在更高温度下产生的过量氮氧化物。但在同等推力下，燃烧氢产生的水蒸气是传统喷气燃料的2.6倍，所以有可能导致尾迹云的形成。

HySIITE将燃氢发动机与蒸汽注入-回收系统集成到一起，氢燃烧产生的水蒸气被收集起来，并通过热交换器形成冷凝水，一部分冷凝水蒸发，对进入燃烧室之前的氢燃料进行预热，剩下的液态水进入蒸发器。蒸发后的水蒸气分为两部分，一部分进入燃

烧室，另一部分进入低压压气机和高压压气机之间的间冷器。

在燃气涡轮发动机中，减少氮氧化物排放的举措之一是在燃烧室上游某处注水，通过冷凝发动机尾部的的水蒸气来对燃料进行预热，以实现焓平衡。在该项目中，普惠将重点关注几个关键的使能技术，并研究与氢燃烧和蒸汽注入相关的复杂气体动力学和燃烧稳定性问题，同时重点关注蒸发器、冷凝器等部件的设计与集成。（辛文）

# ATR公司提升客货机转换业务

据飞行国际网4月22日报道，ATR公司在其业务目录中增加了两个新的货机改装选项，进一步增加双发涡桨飞机运营商的灵活性。

其中，最显著的结构变化是在机身前部增加了一个大型货舱门，以便装载LD3集装箱或其他更大的物品。新的转换选项显示，该改装适用于ATR42和72的所有型号，售价为165万美元，安装时间约为4~5个月。还可以使用IPR对飞机内部进行客货机转换，将涡桨飞机变成E级货机。具有用于散装货物的可调节垂直网，允许灵活地装载和定位网，加上升级的烟雾探测系统和加固的货物地板。

ATR表示，新选项还包括拆除整个乘客座椅，以实现最佳的减量和运营收益。ATR42的有效载荷为5610~6470千克，而较大的ATR72为8420~8720千克。改装起价为29.5万美元，工程大约需要6周时间才能完成。在其他地方，ATR公司还提供了包括驾驶舱和客舱的卫星通信连接、空对地客舱连接、未铺砌跑道和杂物碎片机身保护的改装选项。（肖兮）

# 赛斯纳408“空中快车”全动模拟机获FAA认证

TRU Simulation 和 Training 公司近日宣布其赛斯纳408空中快车全动模拟机FFS已成功获得美国联邦航空管理局（FAA）的D级鉴定，可以开展飞行员培训项目。今年4月，德事隆航空获得了FAA对408“空中快车”的型号认证。

TRU Simulation 和 Training 是德事隆集团旗下公司，为民航客户提供行业领先的培训设备和项目支持。

“赛斯纳408‘空中快车’模拟机项目的成功是德事隆航空飞行测试和生产团队、飞安国际的课程设计和教练团队以及TRU员工合作的结果。”TRU Simulation 和 Training 副总兼兼总经理 Jerry Messaris 表示，“我们紧密合作，一起进行模拟机的设计、生产、测试和验收，以确保最高质量的培训服务，我们期待着未来长久地使用它进行飞行员培训。”

赛斯纳408“空中快车”是一款新型双发、大型多用途涡桨飞机。这款飞机的生产正在紧锣密鼓的进程中，首架飞机将很快投入市场。

408“空中快车”全动模拟机放置于飞安威奇托的东部学习中心，该设备驾驶舱以真机部件为主，配备了最新的佳明G1000 NXi 航空电子套件，以确保能精



确模拟飞机的表现。TRU设计融合了业界领先的第三代操纵载荷系统，可模拟高度逼真的操控飞行体验。模拟机的全飞行运动集成了TRU的REALCue系统，该系统使用了作动筒最大行程约为107厘米的纯电动运动平台。该视景系统配置了飞安VITAL 1150图像发生器，高清投影仪和大量高清机场模型，能够创造沉浸式训练环境。该模拟机使用了最新的TRU框架设计，支持座椅调节和IOS配置管理，以及快速、方便地进入模拟机内部空间维修设备。

飞安国际与TRU Simulation 和 Training 于2019年组建了飞安德事隆航空培训。该合资公司为德事隆航空旗下丰富的商业和通用航空飞机产品线提供培训服务。（辛文）

# 空客计划提高A320产量 推迟交付A321XLR

据路透社报道，空客计划到2023年年中将A320系列飞机的每月产量提高到65架，2025年进一步提高月产量至75架，目前每月产量约为50架。

空客表示，一季度营收120亿欧元，预估119.9亿欧元；第一季度调整后EBIT12.6亿欧元，预估7.089亿欧元；第一季度调整后自由现金流2.13亿欧元，同比下降82%；空客仍然预测全年交付量大约720架。

与此同时，空客也证实其最新机型A321XLR的交付将由原计划的2021年下半年推迟到2024年初。这是因为欧洲航空安全局（EASA）正在研究重大规则变更，这将迫使空客重新设计机腹整流罩。路透社称，重新设计机腹整流罩可能需时6



个月至1年。

近日空客首架超远程型A321XLR完成喷漆，精彩亮相。未来，将有3架A321XLR测试飞机共同完成试飞和取证。A321XLR最大起飞重量提升至101吨，航程可达8700千米。（肖兮）

# 日本宇宙航空研究开发机构将与川崎重工联合开发氢动力技术

据航空周刊网5月2日报道，日本宇宙航空研究开发机构（JAXA）将与川崎重工（KHI）合作开发氢动力商用飞机的核心技术，项目为期10年，由日本新能研和工业发展组织（NEDO）的绿色创新基金资助。该基金由日本经济、贸易和工业部于2020年底设立，作为该国到2050年实现碳中和计划的一部分。KHI主导的项目包括涡轮发动

机氢燃烧技术、液氢储罐开发、氢动力飞机机身结构检查等三个部分。JAXA将开发向燃烧室测试平台输送氢燃料的设备，以支持KHI的测试，还将支持KHI开发低温燃料供应测试设备。同时，JAXA将支持KHI和其他供应商开发和测试用于从储罐中传输液态氢和用于向发动机供应高压气态氢的增压泵。（肖兮）