

做适航标准的制定者



峰飞航空 V2000CG 获颁适航三证

□ 苗励刚

适航标准既是保障航空安全的技术法规基石,又暗藏市场壁垒。通用航空新能源飞行器 and 低空经济新赛道的出现,为中国突破困境、从规则跟随者转变为制定者,进而迈向世界带来机遇。

标准的两重性

适航标准本质上是技术标准,与技术本身存在区别。其重要性丝毫不亚于设计、制造、材料、试验等核心航空工业技术对整个行业的支撑作用,尤其在民用航空领域。

《科技日报》曾将适航标准列为制约中国工业发展的 35 项关键技术之一。以“技术”的普遍定义衡量,适航标准是 35 项当中唯一一项严格意义上并非纯粹“技术”的挑战。

适航标准以规章形式,对航空器及其零部件在全生命周期内必须满足的要求和标准作出规定。如同技术标准与技术发展相互依存,适航标准同样植根于航空科技的实践经验和研究成果,用于规范技术在航空领域的应用与发展,确保飞行器的安全性和可靠性。同时,航空科技的进步与运行实践的反馈,又不断推动适航标准的更新与完善,以适应日新月异的技术环境和运行需求。因此,适航标准虽非技术本身,却与技术紧密交织,在保障飞行器安全可靠运行方面发挥着不可

或缺的关键作用。

一流的企业做标准。能制定标准的企业,必然是掌握核心技术、占据可观市场份额的行业领军者。这些企业在成为龙头的过程中,往往也演化为行业规则和标准制定的主导者。由于行业参与者必须遵从既定标准与规则,这些标准制定者凭借其优势地位与影响力,可通过提升标准等多种方式抬高准入门槛,限制后发企业进入与赶超。

以汽车产业为例,日、德、美等传统汽车强国,依托工业革命的历史先机,在燃油车领域长期保持着稳固的竞争优势。中国若欲在此领域实现赶超,不仅要逐一突破技术壁垒,更需在“基于规则”的现有秩序下,跨越大量非技术壁垒的重重阻碍。在传统赛道上,后来者很可能长期被压制在追赶者角色和产业链低端位置。而新能源汽车领域的赛道转换,重塑了全球汽车产业格局,为中国汽车产业提供了全新契机。

高门槛下的追赶困境

航空业关乎公共安全,对安全性的要求近乎苛刻。适航标准历经长期实践积累、汲取航空事故教训、融合科技进步成果,并通过严格的制定发布程序,已形成一套复杂完善的国家标准体系,成为保障航空安全的法规基石。然而,不断提升的标准无形中抬高了行业准入门槛。这道高门槛固然将实力不足

国内部分 eVTOL 取证进展

公司	型号	TC 受理时间	TC 取证时间	PC 受理时间	PC 取证时间	AC 取证时间	OC 取证时间
亿航智能	EH216-S	2020 年 12 月	2023 年 10 月	-	2024 年 4 月	2023 年 12 月	2025 年 3 月
峰飞航空	V2000CG	2022 年 9 月	2024 年 3 月	-	2024 年 12 月	2025 年 7 月	-
	V2000EM	2024 年 4 月	-	-	-	-	-
沃飞长空	AE200	2022 年 11 月	-	-	-	-	-
沃兰特	VE25-100	2023 年 9 月	-	-	-	-	-
时的科技	E20	2023 年 10 月	-	-	-	-	-
御风未来	M1-B	2024 年 1 月	-	-	-	-	-
小鹏汇天	X3-F	2024 年 3 月	-	2025 年 5 月	-	-	-
零重力	ZG-ONE	2024 年 9 月	-	-	-	-	-
航天时代	FP-981C-BE	2024 年 4 月	-	-	-	-	-
牧羽天航空	AT1300	2025 年 4 月	-	-	-	-	-

备注:

TC(型号合格证):航空器设计认证 PC(生产许可证):量产资质认证

AC(单机适航证):单架次飞行许可 OC(运行许可证):商业运营资质

者拒之门外,却也显著增加了后来者的赶超难度与成本。

例如,印度尼西亚航空工业曾有过不俗发展,但 1997 年亚洲金融危机重创印尼经济。为渡过危机,印尼政府向国际货币基金组织(IMF)寻求援助,而 IMF 提供贷款的前提条件之一,便是要求印尼政府停止对航空工业的投资,理由是该行业“太费钱”——背后正是高准入门槛带来的高昂成本。

与在新能源汽车领域的深度国际参与相比,中国在适航标准和法规方面仍主要扮演追随者角色。要在该领域实现跨越式发展,并在巨大的全球民机市场占据一席之地,其难度堪比在传统燃油车领域赶超日、德、美,前路依然漫长。

然而,通用航空领域的新能源飞行器,特别是电动垂直起降航空器 eVTOL,正是中国航空工业跻身世界先进行列的新赛道。

走向世界的机遇

民航主管部门深刻认识到适航审定对中国民用航空工业发展的战略作用。时任民航局局长冯正霖曾指出:民航适航审定系统要努力建设世界一流水平的适航审定体系、审定能力和审定队伍;要在国际适航审定领域发出“中国声音”,为国产航空产品走向国际奠定基础;要逐步实现角色转变,从发达国家适航审定规章体系的“跟随者”转变为国际规则标准的“制定者”,逐步具

备向国际民航界输出中国民航适航规章和标准的能力。

就在不久前,民航局将原有的通用航空工作领导小组、民用无人驾驶航空器管理领导小组和民航局促进低空经济发展工作领导小组进一步优化调整,成立了通用航空和低空经济工作领导小组,实现了空域管理、产业规划、安全监管三位一体统筹。

去年底,国家发展改革委增设了低空经济发展司,充分体现了国家层面对低空经济发展的高度重视与战略期待。

2023 年 10 月 13 日,民航局向亿航智能颁发 EH216-S 型无人驾驶航空器系统型号合格证(TC),这也是全球首张无人驾驶载人 eVTOL 的型号合格证。

如同新能源汽车,在 eVTOL 及新能源飞机这一全新赛道上,中国企业与国际同行基本处于同一起跑线。许多新技术和审定标准,无论对企业还是监管机构,均属首次探索,缺乏先例可循。这对适航审定部门与工业方而言,既是严峻挑战,也是实现从跟随者转变为制定者,并具备输出中国民航适航规章和标准能力的契机。

当前,民航局在推动 eVTOL 适航审定与标准建设方面的前瞻性探索与实践,对于促进中国航空产业在新赛道上的崛起具有积极意义。相信在各方的共同努力下,中国的适航标准必将与中国民机产品一同,阔步走向世界舞台。

产业速递

空客或终止 A319neo 项目

本报讯 据外媒报道,由于难以满足当前航司对高运力与运营经济性的双重追求,空客正考虑停止 A319neo 项目。

A319neo 是空客 A320neo 系列中体型最小的机型,自 2010 年推出以来,累计订单仅 57 架,远低于同系列的 A320neo 和 A321neo。

虽该机型适用于高海拔机场,在我国西部等地区有一定市场,但整体吸引力持续减弱,难以满足航司对高运力和更优运营经济性的需求。

目前,A319neo 的运营和采购集中在少数航司,如国航、西藏航空。但其单位座位收益有限,单客运营成本较高,在竞争激烈的干线和区域市场中被逐渐边缘化。

2023 年,美国精神航空取消了全部 31 架 A319neo 订单,转而采购更大的 A321neo,这一标志性事件让 A319neo 的商业订单量几乎腰斩。

空客方面,A320 系列首席工程师马克·吉诺(Marc Guinot)已公开表示,如果未来 A320neo 具备足以替代 A319neo 在高海拔机场的性能表现,该机型可能被终止。

这一表态进一步印证了空客正在重新评估产

品线配置,以适应全球航企对座位数、航程覆盖与单位经济性的综合平衡需求。

从枢纽机场运营数据看,在北京首都、成都天府等高密度机场,航司普遍倾向用 A320neo 和 A321neo 投放主力运力,以提升航段效益、降低单位成本,同时满足多舱布局、商务出行等多样化需求。

在此背景下,A319neo 虽适用于高原和小型机场,但全球航空运输重心转向高效率、高容量运营,其“利基市场”优势难以支撑足够订单维持量产。

随着航司运营模式转型和全球市场变化,中短程干线客运对高级别、高效率、低成本机型的需求愈发明确。尤其在航权紧张、起降资源有限的机场,A321neo 等高密度单通道机型已成全球航司首选。

对空客而言,是否停产 A319neo 不仅关乎单一产品的生命周期,更关乎如何通过精简产品生产线、聚焦主力型号提升资源配置效率,巩固在单通道飞机市场的领先地位。

长期来看,停产 A319neo 或将释放更多研发与产线资源,让空客把更多资源投入到 A321XLR、A220 等更具增长潜力的机型项目中。 (雪瑶)



资讯

中国 eVTOL 企业收获多笔海外订单

本报讯 7 月 23 日,上海沃兰特航空收获来自一家泰国客户的 500 架 VE25-100“天行”eVTOL(电动垂直起降飞行器)订单,总金额达 17.5 亿美元,这是中国高等级客运 eVTOL 获得的最大单笔国际订单。

此前的 7 月 16 日,阿联酋企业 Auto-craft 也与上海时的科技签署了 350 架 E20 eVTOL 的采购协议,订单金额 10 亿美元。

波音开始生产首个 777-8 货机机翼

本报讯 近日,波音埃弗雷特复材机翼中心已经开始生产 777-8 货机的首个复材机翼。据悉,日本供应商正在为 777-8 货机组装主要组件,其中三菱重工负责机身壁板(包括后部主货舱舱门部段),川崎重工负责龙骨梁组件,斯巴鲁负责机翼中央翼盒。

NASA X-59 超声速验证机启动滑行测试

本报讯 近日,美国国家航空航天局(NASA)与洛克希德·马丁公司已启动 X-59“静音超声速任务”(Quesst)研究验证机的初步滑行测试。据该项目首席飞行测试工程师透露,未来数周内将逐步开展中速及高速滑行测试。

赛峰完成对柯林斯飞控业务收购

本报讯 7 月 21 日,赛峰集团(Safran)宣布,已完成对柯林斯航空航天公司(Collins Aerospace)飞行控制与作动系统业务的收购。通过此次交易,赛峰集团或将成为飞行控制与作动系统领域的全球领军企业。

此次收购业务涉及分布在欧洲(英国、意大

利、法国)和亚洲的 8 家主要工厂,约 4000 名员工,以及在波兰、美国和印度的相关业务。柯林斯宇航的飞行控制与作动系统业务 2024 年营收约 15.5 亿美元,将从今年 8 月 1 日起并入赛峰电子与防务公司。

赛峰集团首席执行官奥利维尔·安德里斯(Olivier Andrieu)表示,此次收购使其能为

下一代飞机做好充分准备。为应对航空业实现脱碳的宏伟目标,下一代单通道飞机将采用突破性架构设计并加速电气化进程,这需要在飞行控制和作动系统方面取得突破。柯林斯宇航和赛峰在液压和机电作动方面拥有互补性专长,将增强赛峰集团为下一代飞机提供支持的能力。

此次收购业务价值达 18 亿美元。预计到 2028 年,该交易将带来约 5000 万美元的年化税前成本协同效应。

为满足监管要求,赛峰集团同时完成了其北美机电作动业务向伍德沃德公司的出售,该业务在 2024 年的销售额约为 6500 万美元。