

## 产业观察

## 星链搅动下的机上 Wi-Fi 市场

□ 记者 郑小芳

## 超 2100 万旅客已享受星链服务

当前,马斯克正大力推动星链在航空领域的商业化落地,而凭借其低地球轨道(LEO)卫星带来的技术优势,星链正在获得越来越多航空公司的青睐。

与传统的地球静止轨道(GEO)卫星相比,星链的低轨卫星群能显著降低信号延迟,实现近乎实时的网页浏览、高质量视频通话和无卡顿流媒体播放。据星链母公司太空探索技术公司(SpaceX)披露,星链航空终端可支持每架飞机同时连接数百名旅客,目前全球高峰时段网速已提高50%以上,平均下行速度超过200Mbps。不久前,在北欧航空SK6261航班上,一群特邀电竞选手在机上与地面实时连线,进行了一场电竞对战。这架空客A320neo飞机搭载的正是星链系统。北欧航空公司首席执行官安科·范德韦夫在一次采访中表示:“我认为,当下的星链就是行业内的黄金标准。”

去年迪拜航展上,阿联酋航空和卡塔尔航空就相继宣布其星链卫星互联网服务部署计划及进展,其中卡塔尔航空已提前完成逾100架宽体客机的星链安装,而阿联酋航空则启动全机队星链部署计划,计划两年内在旗下所有232架现役宽体飞机上搭载星链系统,并向所有旅客免费开放使用。

目前,全球已有包括夏威夷航空、捷蓝航空、法荷航集团、汉莎航空等数十家航空公司签约

埃隆·马斯克是懂营销的。当他在社交媒体上与瑞安航空首席执行官迈克尔·奥里里争论关于安装星链的成本问题时,不知不觉为星链的航空业务做了场免费广告,也意外地为瑞安航空带来了一波流量红利,使其航班预订量增加了2%至3%。而与奥里里的隔空交锋,也将低成本航空是否需要Wi-Fi这个航空业关注的问题抛给了公众讨论。

部署星链。据SpaceX发布的《2025年度星链进展报告》披露,2025年星链在航空与海事应用场景数量猛增,约1400架商用飞机、800架公务机、2100万旅客已享受星链服务。

## 成本与需求的考量

与这些航司的热情不同,低成本航空公司和短途市场对部署星链显得更为审慎。以欧洲最大低成本航司瑞安航空为例,其CEO奥里里明确指出,加装星链的天线会增加飞机重量与飞行阻力,从而直接推高燃油成本。更为关键

的是旅客付费意愿这一环。根据瑞安航空评估,即便只收取1至2欧元,愿意为短途航班机上Wi-Fi买单的旅客比例极少。而为其超过600架飞机的机队部署星链服务,年成本可能高达2亿到2.5亿美元。在奥里里看来,这笔巨额投入无法获得相应的回报。

也正是这番考量,引发了奥里里与马斯克之间的争论。

事实上,这是两种完全不同的商业逻辑。奥里里正是靠着压缩每一笔非必要成本,才将瑞安航空打造成为欧洲最大的航空公司之一。对于低成本航司而言,任何可能影响其微薄利

润结构的投入,都必须经受严苛的审视。

有咨询公司分析师表示:“如果航空公司的核心定位就是以最低成本提供稳定的点对点运输服务,那么机上Wi-Fi就不一定是必需品。没人会指望在瑞安航空的航班上,享受到和长途航班一样的旅客体验。”

而对于长途航企而言,这笔投入可以很好地融入其“免费增值”商业模式,高端旅客可免费使用,其他旅客则会被引导加入会员计划以获取使用权限。法荷航集团首席执行官本·史密斯表示:“尤其是在跨大西洋航线以及美国市场,机上高速Wi-Fi已经成了一项经营必需成

本,而非可选项。若想吸引美国客源,高速Wi-Fi服务是别无选择的必选项,没有任何商量余地。这就和酒店提供Wi-Fi是一个道理。”

## 颠覆传统IFC市场

根据SpaceX《2025年度星链进展报告》,2025年星链航空业务完成了从试运营到全面铺开的跨越,全年收入预计为6亿美元。与之对比的是,传统机上互联网(IFC)服务商的市场份额持续萎缩,2025年全球占比降至45%。根据英国一家咨询公司预测,星链低轨道卫星通信服务将在2034年连接超过一万余架飞机,占据约39%的市场份额。

透过马斯克与奥里里的这场争论,可以看到,2025年IFC行业已经迎来了里程碑式重构。星链的低轨架构带来的是革命性的性能提升,依托星链提供的服务,如今在机上观看4K视频、参加高清视频会议甚至是空中电竞已经成为现实,这种技术代差,从根本上重塑了用户体验,也成为了星链颠覆传统IFC市场的核心底气。

高空上的互联网服务是航空业关注已久的话题。机上互联网的普及之路,注定是一场在技术、成本与需求之间寻求动态平衡的长期过程。无论是积极拥抱星链的先行者,还是对运营成本精打细算的观望者,无论是跨洋长途旅行还是短途出行,机上互联网的需求始终客观存在。这也督促所有航司思考这样一个问题:在3万米的高空之上,除了将旅客从出发地运送到目的地,还能给旅客提供什么样的价值和体验?

## 观点

## 低空热潮下的冷思考

## 构建体系,而不仅是设计飞机

□ 李昊

在eVTOL如火如荼的发展背景下,媒体和公众似乎更关注成功的项目飞行演示。实际上,那些把eVTOL飞行器转变为商业运营网络的关键要素,如旅客、时刻表、运营体系等,总是被遗漏。有外媒认为,这样的发展模式已成为先进空中运输(AAM)的定义悖论。该行业积累了大量的飞行小时数和投资资金,但从不完善支撑其运营的基础条件。“对于一个接近关键资本耗尽时间点的行业来说,这种奇观和本质之间的脱节带来了严重的生存危机。”

## 作为航空运输的“身份”危机

在AAM行业预期的未来中,民众对短途运输、低空作业飞行存在旺盛需求,这将使低空空域变得非常繁忙和拥挤。但与之形成鲜明对照的是,世界各国当前的空域管理系统均无法支撑其预期的飞行任务密度。引入数十条eVTOL日经航线需要自动化空中交通管理、对间隔标准的修订和飞行数据共享框架,这些在大多数国家基本仍停留在概念阶段。并且其预期的旺盛需求是否能够出现也存疑:如需求最明确的机场到城市的商务接驳服务,尽管空运能够显著缩短行程时间、规避地面交通拥堵,但目前大多数eVTOL设计方案为运载4名旅客和有限的行李,“拼机”出行几乎是唯一能够使其在价格上更有竞争力的方式,但其导致的不确定性与能够稳定出行的地面运输相比不具优势,因此其商业价值也有待商榷。

AAM面临着根本性的结构不匹配,它被归类为航空运输,但必须与地面运输方式竞争。对于传统的民用航空来说,其任务场景集中在城际间运输上,因此其适航认证的关注重点放在适航性、可靠性和安全标准上;而AAM定位在城市内运行,除上述要求外,还需要对噪声、动态路线或短程交通密度等方面加以限制。同时,其商业价值取决于地面运输的经济性,如旅客吞吐量、服务频率、多式联运一体化以及乘车共享服务的价格竞争力。

这种双重身份在整个价值链中形成了运营矛盾。服务于AAM的垂直起降站点开发商设计的航站楼通常采用机场风格,提供休息室和安检站,但其行程时间通常少于10分钟。平台制造商开发的产品航程通常不超过40千米。城市政府则主要根据其城市规划而不是出发地一目的地的需求数据来规划飞行线路。目前不同平台制造商和基础设施运营商之间的排他性也进一步限制了运输网络所需的运营灵活性。

建立有活力的市场需要尊重其商业逻辑

辑,并达到航空级安全标准。对于AAM来说,这意味着需要简化航站楼以匹配行程时间,优先考虑高频短程飞行的需求,减少飞机等待时间以最大化发挥平台经济价值,定价时充分考虑相对于地面出行方案的竞争力,而不是将AAM定位为更奢华的上位替代。将民航领域的机场运营模式应用于功能上属于陆运和多式联运服务的AAM领域是无法获得成功的。

## 回归理性是当务之急

尽管存在结构性限制,但资本仍持续流入AAM行业。城市在增长,道路日趋拥挤,可持续性发展目标要求创新——这一叙事仍有很强的煽动性。然而,这种势头掩盖了令人不安的运作模式存在的隐患,很多营销噱头也被当成行业的积极进展。在获得实际交通流量前就开始建造基础设施,在获得取证前就开始预售飞机,但基础系统的集成严重滞后。

许多制造商承载着投资者对快速获得取证并盈利的乐观期望,制定了2到3年的发展规划,并按计划快速耗尽了资金,但这样的时间计划严重脱离现实。传统民用航空业从产品交付运营到5年形成规模的规律,在AAM这样的新兴领域并不适用。对于AAM来说,从航空器认证、空域整合、基础设施建设 and 监管框架发展等各方面情况

来看,趋向于2035年或更晚才能形成初始规模,接近盈亏平衡。

该行业现在需要的是回归理性:适航监管的安全性验证不受项目截止期限压力,资方根据得到验证的业绩表现而不是预测或计划的里程碑节点来制定投资计划,更为合理的规划以保证基础设施开发与平台取证进度相一致。这需要全行业的协作。

迪拜或洛杉矶等城市的诸如跨海湾飞行航线可能在较短时间内建立并投入运营。此类案例能够提供有价值的运营数据并优化完善民航监管制度,但这与建立成熟、普适的盈利模式仍相距甚远。行业相关企业和公共机构应安排至少15-20年的持续投资,并清醒地认识到早期运营工作主要服务于战略学习目标,而非获取财务回报。

一个设计是否简单可行,和其是否能够形成商业规模有着本质区别。前者只涉及航空制造业,后者则要求低空经济、民航监管、基础设施和产业政策协调一致。运营体系将成为决定市场领导地位的关键,而不是飞行平台本身。当前行业面临的挑战不是试飞更多验证机,而是要更好地、更系统地规划行业发展,以现实主义取代乐观主义,并将其作为AAM行业的组织原则。如果行业没有这种向高组织度、紧密协作的方向转变,AAM就有可能成为另一种“有前途”的技术,在演示验证中飞得非常漂亮,但永远不会成为一种交通方式。



## 资讯

## CFM全年交付LEAP发动机1802台

本报讯 近日,GE航空航天在公布2025年财务业绩时透露,GE航空航天公司在2025年大幅提升产能,全年共交付商用航空发动机2386台,较上年增长25%。此外,由通用电气与赛峰飞机发动机公司合资的CFM国际去年共交付LEAP发动机1802台,较2024年的1407台增长28%。

GE航空航天2025年的财务数据同时反映了交付量激增与售后服务需求上升的双重动力。该公司去年实现利润87亿美元,同比增长32%;营收达到459亿美元,年度增幅为18%。其中,商用发动机业务营收为333亿美元,同比增长24%。该业务板块内,发动机及相关设备销售收入达122亿美元,增长18%;服务收入为301亿美元,增长21%。

GE航空航天预计这一积极趋势将得以延续,预测2026年调整后营收将实现低于两位数的同比增长,全年营业利润预计在98.5亿至102.5亿美元之间,较2025年提升8%至13%。

## 波音计划提升737产能上限

本报讯 波音在近日召开的2025年第四季度财报电话会议上宣布,今年飞机交付计划数较去年预计增长10%。

目前,波音在其美国华盛顿州伦顿工厂每月生产42架737飞机,同时在南卡罗来纳州北查尔斯顿工厂每月生产8架787飞机。波音计划在年底前将737的月产量提升至47架,但还需获得美国联邦航空管理局的逐级批准。波音的长期目标是将737月产量进一步提升至52架,但这有赖于其在埃弗雷特规划的新737总装线投入运营。

波音首席执行官凯利·奥特伯格对供应链支持增产的能力表示乐观。他说:“在从月产42架提升至47架的过程中,供应链预计不会构成重大挑战。”他解释称,此前数年实际产量低于预期,使得波音及其供应商积累了相当的零部件库存。

## 国产T1000级碳纤维实现稳定量产

本报讯 近日,山西大同华阳碳材宣布,国产T1000级碳纤维实现稳定量产。

该材料具备高强度、轻量化和优异环境适应性,可显著提升eVTOL、重载无人机等低空装备的续航与载荷能力。实验室测试显示,该T1000级碳纤维单丝直径为发丝十分之一,抗拉强度超6600兆帕,1米长纤维可承受约200千克力。业内认为,该突破将增强高端航空材料自主可控能力,为低空经济与先进航空装备发展提供重要支撑。