

产业观察

国内二手飞机拆解产业迎来战略发展机遇期

从单一拆解向全生命周期价值管理升级

□ 都军锡

国内二手飞机拆解市场正进入高速增长期,未来将加速从单一拆解向“全生命周期价值管理”升级。尽管当前仍面临技术壁垒、合规成本、国际竞争等挑战,但在政策引导、市场需求与产业协同的多重驱动下,国内二手飞机拆解市场有望成长为兼具规模效应与高附加值的细分赛道,不仅为航空业降本增效提供关键支撑,更将在全球航空循环经济体系中占据重要地位。

制约国内飞机拆解的六大因素

随着全球航空业的快速发展,飞机拆解市场近年来呈现出显著的增长趋势。国外飞机退役、拆解再循环产业链成熟,飞机拆解产业模式多元化,包括政府主导型、制造商主导型、第三方专业型等。在技术革新与材料循环方面,欧美企业已应用AI视觉检测、工业机器人提升效率;复合材料回收技术突破显著,有数据显示,碳纤维复合材料回收率达85%、高端金属回收工艺(如钛合金脱油压饼技术)使材料价值提升300%、碳排放减少80%等。而国内发展相对缓慢,行业差距显著。

一是缺乏配套的产业政策支持。由于缺乏配套政策支持,我国境内保税运营飞机退役后难以在国内实现有效的循环再利用,导致大部分飞机需流转至国外进行拆解和循环利用。

二是退役可拆解机源有限。由于我国民航发展时间相对较短,运输航空客机普遍较新,每年达到退役标准的飞机数量不多。此外,近年来国内货运航空发展迅速,多数退役客机被改装为货机继续使用,因此每年能直接达到拆解条件的机源非常有限。

三是二手航材的接受程度不高。尽管国内二手航材市场规模在增长,2018年达到150亿元,并预计到2025年将突破250亿元,但目前该行业仍面临挑战,包括缺乏对二手航材的标准和规范



成都空客飞机全生命周期服务中心内,首架用于拆解回收业务的飞机。

性文件,以及尚未形成完善的二手航材评估、定价和检测机制。而国内规模较大的航空公司出于安全考虑,大多倾向于储备全新航材,对二手航材的接受程度普遍较低,这直接导致飞机拆解行业在中国缺乏完整的市场应用场景和闭环生态链。

四是监管政策法规不完善。中国民航局自2019年起陆续出台了航空器拆解的管理政策,如《航空器拆解》咨询通告,以规范拆解单位的资质和拆解件的适航管理。但从全产业链视角来看,现有政策仍存在覆盖范围有限、细则落地性不足等问题。此外,行业信息透明度不高的问题较为突出,相关配套政策也有待进一步细化完善。其中,税收征管、海关进出口关税等税收相关政策,商务部飞机引进批文的审批流程,

二手航材检验检疫的具体标准,以及飞机拆解与航材回收环节的环保影响评价体系等,当前仍存在优化空间。

五是专业人才短缺。国内二手飞机拆解市场专业人才短缺已成为行业发展的核心瓶颈,全链条关键环节均面临人才断层。前期资产残值评估需精准测算机型价值,资产引进及关税对接需熟悉政策与贸易规则,此类复合型人才几乎依赖海外;中期拆解管理需专业团队把控安全与环保标准,由于目前国内从事飞机拆解的多为转岗人员,缺乏对高价值部件结构特性、检测标准的深度认知,难以精准制定拆解方案,容易在操作中造成部件损耗,影响二次复用价值,导致高价值部件的回收效率与利用率偏低;后期航材销售缺乏熟悉国际适航认证的人才,

导致零件难以进入全球市场。

六是环境评估的影响。我国尚未建立飞机拆解环保回收对环境影响的量化评价和标准体系,引发多重行业难题。拆解中废油、复合材料等处理无统一规范,易释放二恶英等污染物,且资源回收率不足15%,严重制约产业绿色规模化发展。

支撑国产大飞机供应链闭环建设

国内二手飞机拆解产业正迎来战略发展机遇期。根据预测,未来10年我国每年将有超过100架飞机退役,2030年后将进入大规模退役周期。目前,我国90%以上的退役飞机需送至欧美进行拆解、封存或再制造,本土处理

率不足10%。随着国内飞机拆解能力的提升,预计可逐步拿回原本流向海外的业务,形成一个年均200亿元的潜在替代市场,市场扩容潜力巨大。

对于国内二手飞机拆解产业来说,技术升级是推动价值跃升的核心引擎。国际领先企业凭借成熟的技术体系,已形成了完整的高附加值产业链。国内市场虽然在政策扶持、资金倾斜与市场引导的多重助力下,正加速向标准化、绿色化转型,但存在技术差距。可从以下智能化拆解技术、无损检测与评估技术、材料分选与回收技术三大路径实现技术突破。

当前,飞机拆解市场面临机源有限、需求有待深入挖掘的现状,且存在粗放拆解导致的资源浪费、环境污染等问题,对二手飞机拆解行业的研究刻不容缓。

从市场准入主体角度看,我国应优化相关政策,提高企业合规门槛,鼓励具备技术实力与环保理念的企业参与飞机拆解市场竞争。在产业升级方面,开展精益化、规范标准化、绿色环保拆解等研究,不仅能有效提升资源利用率,减少环境污染,还能提高拆解效率与航材质量。产业链整合是二手飞机拆解产业发展的关键路径,以飞机拆解为核心,一方面形成航材储备保障,满足航空公司航材的紧急需求,增强航空运营稳定性;另一方面,通过与上下游企业深度合作,构建完整的航空循环经济产业链,提升航空产业抗风险能力与国际竞争力。

二手飞机拆解产业兼具经济价值、战略价值与可持续发展价值。作为航空产业链的关键环节,其发展将支撑国产大飞机供应链闭环建设,降低航材进口依赖。未来,我国可凭借技术国产化、认证国际化、商业模式创新三大路径,抢占全球循环航空经济发展先机,实现拆解产业从“成本中心”向“价值枢纽”的转型。

据《空运商务》

作者单位:中国航空器材集团有限公司



AEP100液氢燃料航空发动机整机性能达标

本报讯 3月25日,由中国航发研研所自主研发的AEP100液氢燃料涡轮发动机完成了基于地面试验环境的点火与性能调试试验,在全状态下运行稳定,实现了国内首次兆瓦级液氢燃料航空发动机整机性能达标。

液氢以其极高的能量密度和零碳排放特性,被认为是实现航空业深度脱碳的理想路径。此次试验验证了液氢航空发动机的技术

可行性,为液氢涡轮动力从试验阶段转向工程应用阶段奠定了坚实基础。

液氢航空发动机技术有望在无人空中物流、支线航空等场景早期应用,后期逐步向干线航空延伸,激活从绿氢制备、氢气液化、低温储运到加注基础设施的万亿级产业链,带动高端装备制造与新材料产业的协同创新。

资讯

西安交大成立大飞机研究院

本报讯 3月29日,西安交通大学大飞机研究院正式揭牌成立。

据了解,西安交大成立大飞机研究院将聚焦大飞机增材制造、总体结构、测试诊断等领域,不断深化产学研协同,联合行业领军企业,牵引机械、能电、电气、材料、仪器、航空宇航等应用学科发展,并带动相应基础学科方向不断进步,持续培养大飞机领域的卓越工程师和拔尖创新人才。

沈阳民机产业联盟成立

本报讯 3月30日,由航空工业沈阳民机等7家单位联合发起的沈阳民机产业联盟正式成立。

据悉,7家发起单位涵盖民机研发制造、复合材料、零部件加工、航空科技服务等多个关键环节,有行业龙头,也有专精特新企业。据联盟发起单位沈阳昌兴复合材料航空科技有限责任公司介绍,联盟将搭建产业协作、对外交流、科技创新三大平台,聚焦智能化、绿色化、融合化方向,推动成员单位在技术攻关、市场拓展、标准共建上形成合力。

新舟60型灭火机在浙入列

本报讯 3月28日,一架新舟60型灭火机正式在浙江入列。

据悉,该型飞机最大载水量6吨,可在距离火场50至100米的低空,2至4秒内完成精准投水。该架飞机隶属于国家应急管理部。此次进驻浙江,是浙江省首次配备大中型固定翼救援飞机,进一步完善了立体防护网。

7吨级固定翼运投无人机实现首飞

本报讯 3月31日,我国首款7吨级固定翼运投无人机长鹰-8在郑州上街机场成功首飞。

长鹰-8运投无人机是国内首款通过实机验证的7吨级无人运投平台。该款运投无人机可应用于远程物流运输、应急救援投送、边境物资补给、复杂地域作业等场景,最大航程超过3000公里。

从蓝图到落地的商业智慧

用“盖房子”拆解系统工程管理(下)

□ 梁德刚

根据国际系统工程委员会(INCOSE)发布的“系统工程知识体系(SEBoK)”定义,系统工程管理主要包括“项目规划”“评估与控制”“风险管理”“决策管理”“需求管理”“构型管理”“信息管理”以及“质量管理”等活动。这些专业术语看似晦涩,但我们可以用“盖房子”为例,逐一揭开这些活动的秘密面纱,看看它们如何让复杂项目变得清晰可控。

上一期,笔者分别解读了系统工程管理中的项目规划、评估与控制、测量、风险管理与决策管理,本期就系统工程管理其余内容继续进行解读。

【需求管理】

锚定项目的“核心目标”

通常在动工前,建筑公司会依据业主对房子未来的期望,明确具体施工需求。比如,是否需要独立办公区、儿童游乐区或大容量储物间?对隔音效果、采光条件、节能环保(如太阳能板安装、雨水回收系统)是否有特殊要求?甚至细化到厨房台面的高度、卫生间的干湿分离设计、插座的数量与位置等细节。同时,还

要对需求进行优先级排序,协助业主权衡取舍,最终让房子精准匹配居住者的实际使用需求,避免出现“盖好的房子不符合生活习惯”的遗憾。

民机研制过程涉及利益攸关方众多,成千上万的需求条目并非一成不变,通过管理手段来确保需求的捕获、定义、假设、确认、验证和监控等各环节畅通无阻至关重要。

【构型管理】

给项目建立“配件档案”

施工图纸绘制好之后,每一扇门窗、每一根水管、每一个开关,都有自己的型号、规格、生产厂家和安装位置。正规的建筑公司会帮业主记录维护好这些信息,建立一份详细的“配件档案”。万一以后门窗坏了,就能精准找到同款配件更换;万一水管漏水,就能快速定位管道的走向和连接位置,方便维修。这份档案,让房子的“状态”始终清晰可查。

构型管理始于项目研制初期,终于产品退役报废。在这一漫长的过程中,首先要明确构型管控的对象,确保构型信息变更的过程得到相关方评估并准确记录在案,最终还要审核交付产品是否符合预期要求。

【信息管理】
搭建项目的“沟通中枢”

盖房子是一个多方协作的过程,涉及设计师、施工队、建材商、监理、业主等多个角色。设计师的图纸变更需要及时同步到施工队,建材商的材料到货信息需要及时通知业主验收,施工队遇到的技术问题需要及时反馈给设计师,监理的巡检意见需要及时传达各方。如果信息传递不及时、不准确,就可能出现施工错误、工期延误等问题。比如,设计师修改了卫生间的布局,但施工队没收到通知,仍按原图纸施工,最终只能返工。

信息由数据演化而成,其管理活动覆盖产品全生命周期的同时,也贯穿了信息的“全生命周期”,即信息的生成、验证、转换、存储、检索、分发及合规处置。信息管理过程核心目标是要保障项目相关信息能够及时、完整、准确、安全地进行“投送”。

【质量管理】

设定项目的“质量验收标准”

盖房子的最终目标,是交付一栋安全、舒适、耐用的房子。从地基浇筑到墙面刷漆,每一

道工序都有明确的验收标准——地基要达到指定的承重能力,墙面要平整无裂缝,水电布线要符合安全规范,防水工程要经过闭水试验……只有每一道工序都达标,才能保证房子的整体质量,让业主住得放心。

质量管理中通常采用“质量控制”与“质量保证”的方法来防范缺陷,其中质量保证源自航空航天领域的可靠性工程,通过满足客户需求与符合既定流程,确保“做正确的事”,质量控制则是通过实际的缺陷率与根因分析来实现对质量保证的闭环反馈,确保“正确地做事”。

可以看到,盖一栋房子,不仅需要蓝图(项目规划)指引方向,还需要监理(评估与控制)把控过程、防灾预案(风险管理)应对意外、关键决策(决策管理)拍案定夺、核心目标(需求管理)符合期望、配件档案(构型管理)方便维护、沟通中枢(信息管理)促进协作以及质量标准(质量管理)保障品质。

回过头看民机项目研制,除了以上这些系统工程管理活动以外,还会根据实际情况进行适当的调整,如增加“过程保证”来进一步符合ARP4754的相关要求等。

总的来说,系统工程管理是有效实现产品正向设计的重要保障,也是民机制造商项目综合管理水平的重要体现。