

热点评论

抓住机遇迎接碳纤维复合材料发展的新时期

唐见茂



唐见茂 教授

唐见茂 教授, 中国材料研究学会咨询部专家。从事 CFRP 成型及性能表征评价 30 多年, 有美国斯坦福大学和香港科技大学 10 年工作经验。曾参与国家发改委新材料产业化“十五”专项实施总结评估、“十一五”重点发展领域研究和专项实施方案编制及“十二五”

新材料重点发展领域规划预研, 主编由国家发改委与中国材料研究学会联合编写的《中国新材料产业发展年度报告》(2007, 2008, 2009)。

复合化是当前新材料的重要发展趋势之一。就高性能结构材料而言, 碳纤维增强树脂基复合材料(CFRP)仍代表当前复合材料发展主流。

CFRP 最大优点是轻质高强, 用做承载结构材料, 特别是航空航天结构材料, 有着巨大的性能优势和经济效益。在化石资源日益短缺、油价不断上涨的今天, 结构轻巧、维修费用低廉的复合结构材料冲击着铝合金承力结构材料一统天下的局面, 用 CFRP 替代铝合金, 结构减重效果可达到 20%~40%。因此, 自 20 世纪 60 年代该复合材料问世以来, 在材料的研究、制造、应用等各方面发展非常迅速。

统计结果表明, 2007 年通用飞机上复合材料的用量, 占材料总用量的 57%。预计未来 10 年这一数字将上升到 69%, 这是一个重要的发展趋势。

最近推出的波音 787 梦想飞机, CFRP 的用量达到全机结构质量的 50%, 成为 CFRP 发展的一个新的里程碑。另一家航空巨头则提出, 在计划推出的 A 350 飞机上将 CFRP 的用量提高到 65%。

业内专家预言, 在今后的 20~30 年将是 CFRP 发展的新时期, 飞机上大规模采用 CFRP 将带来航空制造产业链革命性的变革。例如, 创新的设计概念, 将促使设计人员组成和知识结构的改变; 而材料与结构件成形的同时完成, 可以从生产纤维、树脂的原材料供应商或二级供应商直接向飞机制造商供货; CFRP 的独特性能无疑会对飞机维修业提出新的、未预见到的挑战。

我国的 CFRP 自 20 世纪 60 年代末起步, 几十年来在结构设计、树脂基体研发、制造成形工艺及应用等方面都取得了很大成就, 已形成了独立自主的 CFRP 产业, 但与国际先进水平相比, 在应用水平与规模、材料基础与配套、制造工艺与设备、设计方法与理念等方面, 都存在相当大的差距, 甚至有越来越大的趋势。其中应用的落后是根本的落后, 我们应该清醒地认识到这一严峻的现实。其原因主要是: 首先是思想认识和理念上远落后于世界前进的步伐, 没有看到世界上现已出现的飞机结构材料复合化的大趋势; 其次是国内缺乏战略总体规划与研究, 规划落后, 缺乏长远发展与竞争的意识, 研究力量分散, 基础研究薄弱, 预研不踏实, 导致许多基础理论和工程实践的关键问题未获或未很好解决, 项目低水平重复, 设计与制造分离, 投资严重不足; 再就是机制与体制上的问题, 缺乏相对统一的组织与领导、合作与协调, 存在多方领导, 多方投入的问题。

作为一种技术密集型的高技术产业, CFRP 的发展水平体现了一个国家的工业技术水平和实力, 加速发展我国的 CFRP 至关重要, 为此特提出以下几点建议。

(1) 围绕大型商用飞机项目, 促进产业结构的优化重组, 集中建设和发展几个大型骨干企业, 集原材料(基体与增强体)研发、成形制造、质量保证和应用于一体, 带动相关产业的发展;

(2) 积极开展国际合作, 通过与国外著名大型企业共建联合研发体、合并、收购或共建合资公司等, 引进和消化吸收关键核心技术和先进的管理经验;

(3) 加大高强高温高韧树脂体系的研发力度, 除环氧、双马外, 研发新的品种, 提高性能, 扩大产能, 以满足不同领域的 CFRP 产品应用需求;

(4) 国家应出台切实可行的政策和措施, 包括建立国产碳纤维的高端应用产业化示范工程、专门立项、给予税收优惠等, 大力促进国产碳纤维的高端应用, 在应用中改进和提高;

(5) 加快发展 CFRP 结构整体化及低成本成形技术, 引进必要的关键设备, 加强计算机模拟及质量认证评估体系的能力建设;

(6) 重视高端人才的培养, 以此推动产学研一体化的机制建设。