

勇立潮头 凝智聚力

——航空工业复材专业化整合十年成“材”路

■本报记者 吴琼

2019年10月1日，在盛大的国庆70周年阅兵仪式上，中国向世界人民展示了一支不可战胜的威武之师、文明之师。放眼望去，一架架从天安门广场上空呼啸而过的空中战鹰，展示出航空工业为空中军事装备发展做出的贡献，同时也承载了航空工业复材为我国航空事业发展做出的积极贡献。

2020年7月26日，我国自主研发的大型灭火/水上救援水陆两栖飞机“鲲龙”AG600成功实现海上首飞，引起世人关注。按照新理念的设计思路，复材公司承担了该型飞机7类15个复合材料结构件的设计、材料验证、零部件制造与装配任务，完成了相关部件适航挂签，为AG600的成功首飞做出了卓越贡献。

与此同时，复材公司在“大飞机”复材结构研制上的脚步也不曾停歇。2018年年底，CR929项目复合材料前机身攻关全尺寸筒段顺利实现总装下线，标志着CR929项目复材结构研制向前迈出了重要一步，复材公司荣获“CR929宽体客机项目总经理嘉奖令”。

随着国家装备制造业迈向高端化，不断推进产业结构调整，各类方针政策的出台持续支持着我国高端材料的发展。航空工业高屋建瓴，瞄准主攻方向，培育增长新动能，在2010年组建复材公司，赋予了复材振兴航空材料发展的光荣使命，也让国家航空材料产业迎来了发展的春天。

复材公司这十年，也是材料科学大发展的十年，也是军民融合开展得最深入的十年，更是国际合作开展得最广泛的十年。

“一代材料，一代装备。”正是这句在航空界颇具共识的话，激励着复材人为了祖国航空事业的跨越式发展，迎着压力，一路狂奔。

着眼过去——十年磨一剑 背负“烙印”开疆拓土

在国家激励新材料产业发展、大力倡导自主创新、积极推进节能减排的今天，复合材料作为一种新材料被列入国家发展战略，成为国家重点战略产业。同时，航空航天乃至国民经济等其他领域对先进复合材料的产业化应用需求日趋强烈，军品对复合材料需求持续旺盛，民用航空未来需求强劲，作为新兴产业领域，复合材料市场潜力巨大，复材公司迎来了良好的发展机遇和发展环境。

2010年6月，站在国家“十二五”规划的起点上，为落实航空工业党组关于专业化整合的战略部署，乘着央企改革和航空工业专业协同发展的春风，复材公司应运而生。

十年时间，作为航空工业复合材料攻坚的唯一“国家队”，复材公司拼尽全力，从融合到发展，再到跻身一

流与国外企业比肩，一直奋力拼搏。

成立伊始，集团公司就对复材给予明确定位：一是开展复合材料探索性、创新性应用基础研究。应用研究和关键技术攻关是航空工业复合材料研发及工程化应用研究中心，是技术成果孵化和转移中心，并通过为主机厂所提供技术和产品，支撑型号发展。二是开展复合材料用原材料、预浸料、蜂窝、结构件产品的研发、销售，并生产复合材料。由此，复材公司确定了“成为世界级先进复合材料技术和产业先锋”的愿景和“创造轻快的世界”的使命。

“复合材料的材料与工艺没法分家是共识，可在这之前，航空材料领域的几个研究所和相关企业都在做着相似的研究。”复材公司董事长、党委书记曹正华说。带着“协同内部竞争，统一专业方向”的思路，中国航发航材院和航空工业制造院两家单位在复材材料方面，对资源进行了战略整合，形成了目前这所屹立在北京市顺义区航空产业园内、我国航空工业领域唯一一家专业从事复合材料研发工程化的单位。

“但方方面面的烙印肯定是存在的。”曹正华介绍说。成立伊始，两个单位拿出的都是材料界的优势资源，意味着“割肉放血”。这就是为什么在复材公司成立之初的两三年时间，“文化的融合”成为发展至关重要的过程。

新单位成立，员工的身份是否要从事业编制转企？打破旧格局会面临怎样的变化？两个单位的培育方向存在差异，怎么整合？这些问题异常棘手。于是，在2010年下半年的筹备阶段，复材公司在一片荒地上开启了边建设、边搬迁、边发展的航空复合材料专业化整合之路。

“绝对不能让人流失”“员工的利益是航空材料发展的保障”，复材管理团队在有了这样的认识后，立下了“员工待遇不变，核心身份不变”的“军令状”，开启了稳军心和促发展的“两手抓”工作思路。

而正是在“只有在这个平台才能做‘国家的事’”的认知中，很多专业技术人员拒绝了民营企业的高薪诱惑，毅然选择留在航空工业复材，使复材公司在整合创立之初实现了“无人员流失”的强势发展。

复材公司承袭了制造院、航材院的复材专业优势，多年来，牵头、参与了一大批复合材料专业的纵向、横向科研课题。本着“借”资源，先把事做好”的初衷，复材公司按照“两年打基础、三年上水平、五年大发展”的目标，在保障员工利益的同时，培育自身的“造血功能”，着力进行优势整合，逐渐打造出起点高、专业配置合理、工艺装备较为完善的先进复合材料研发平台。

磨刀不误砍柴工。2010年底，北京顺义区复合材料建设项目举办奠

基典礼，完成了顺义区航空产业园的购地工作，开展了科研楼与各厂房共计8个单体建筑的规划设计工作以及大型工艺设备的论证采购。复材公司形成了9个职能部门、4个基层生产单位的格局，并初步建立了涵盖45份管理制度、27份程序文件的规章制度体系，为全面开展工作奠定了坚实基础。

与此同时，复材公司始终坚持全面落实整合时提出的“保军、保科研原则”，一手抓科研和型号生产任务，一手抓经营和创新管理，申报了多个国家项目，通过了质量管理体系认证等多个资质取证，并持续获得军品资质，不断谋划优势经营策略。

2012年至2015年，仅用三年时间，复材公司总体运营实现了快速发展。2015年末，复材公司营收总额达到成立之初的10倍，承担的科研任务达100余项。民机领域，复材公司圆满完成了“十二五”民机机翼和机身项目，开辟了新的经济增长点。不仅如此，在民品业务上，复材公司面向新能源车、医疗设备、轨道交通等领域，拓宽了民品市场。

此时，复合材料技术在航空装备上的应用已经取得了长足进步，但与航空装备对复合材料的需求相比，与国外同行相比，还存在较大差距。复材公司以提高核心竞争力为目标，统筹未来发展，开展了系列卓有成效的工作。曹正华总结说：“复材前期站稳脚跟，取得这样的成绩，有赖于对行业和企业清醒的认识。”

2015年，“成功上市”拉开了复材公司快速发展的大幕。

早在2012年5月，复材公司就启动了上市筹备工作，较好地解决了资产独立性和人员独立性问题。上市的全过程，不仅使复材资本得以整合，也使“骨干员工的股权激励”成为现实，很大程度上为复材公司进入发展快车道打了一剂“强心针”。经过3年多的筹备，2015年底，企业整体注入南通科技，以股权置换的方式与北京、江苏南通等方面形成战略合作，加快了企业融入地方产业链的步伐。

“十三五”的五年，复材公司制定了按年均15%的发展速度递增、到“十三五”末销售收入达到35亿元的目标。复材公司以基础研究、应用研究为主，从跟踪仿制为主转变为自主创新跟踪仿制并重，从试错式研究为主转变为主动式设计研究为主，从注重结果研究为主转向注重方法、工具和结果的研究为主，着眼长远技术需求，开展研究工作。

面向未来——技术文化“双引擎” 打造“共生”业态

曾经，基于战略重组的正确决策，复材公司得以继承发扬我国航空先进复合材料坚实的技术基础和辉煌成就。经过十年来的积累和迭代，企业自主

研发的复合材料及其制造技术、结构功能一体化复合材料和制造技术、低成本液态成型技术等多项先进技术在多种型号上获得了成功应用，支撑了我国航空装备的发展。

时至今日，复材公司已具备先进的原材料批产能力，拥有航空装备发展所需的复合材料与成型工艺技术，具备大型复杂碳纤维增强树脂基复合材料件研制能力，成长为一个“能够多方位满足客户需求”的专业性企业。

站在历史的新起点回望，曹正华说：“企业在国内航空业复材领域享有较高的声誉是历史的结果，也是我们努力的必然。”

十年来，复材发展遭遇过许多艰难的时刻，但复材员工始终坚守初心，迎难而上，带着满腔的热忱投入科研工作。如今企业成长壮大，“我们在技术上没有掉链子，支撑起了航空装备的发展，很艰辛，但是很值得！”

受益于过去技术团队的优势延续，以及国家战略层面的持续关注，复材公司培养造就了一批行业知名专家及技术人才队伍，为引领行业技术发展奠定了坚实基础。这个生产与科研人员相加仅1500人的企业，目前拥有全国技术能手2名、航空工业首席技术、技能专家5名，特级技术、技能专家5名，拥有中高级职称人数已占全体专业技术人员的65%以上。

“航空是责无旁贷的主业。”提到企业一直以来的发展思路，曹正华说：“我们的业务95%都在航空领域，我们的专业思路要从军用技术逐渐延伸到民用。”十年来，复材公司承担各类国家项目百余项，国产T700级碳纤维复合材料实现航空装备上的规模化应用；国产T800级碳纤维复合材料完成了在航空主承力结构上的工程化验证；复合材料实现了从第二代向第三代的跨越发展，突破了大尺寸蜂窝自动化制造技术、柔性蜂窝、耐高温蜂窝、隔音降噪蜂窝等芯材技术，突破了双曲率复杂结构复合材料自动化制造技术、复合材料相控阵自动化检测等系列技术，推动国产碳纤维预浸料按照民用航空应用要求进行适航验证，进一步提升了产品质量控制能力。

在复合材料制造技术方面，企业承担了宽体客机前机身复合材料结构的研制工作，突破了一系列自动化制造技术，如蒙皮自动铺放技术、长桁/框的自动化制造技术等，首次完成了国内最大尺寸的复合材料壁板制造和装配工作，使复材结构实现从手工向自动化的跨越。提到材料技术维度的迭代与创新，曹正华说：“我们用不变应万变的思路面对行业竞争的‘围剿’，其实就是要做别人做不了的事情！”

“十三五”以来，复材获得自主知识产权百余项、国际专利2项，每年在国内外核心期刊发表论文30余篇，不仅突破了大尺寸蜂窝制造关

键技术，还填补了国内该项技术空白。为持续整合资源优势，企业建立了大尺寸蜂窝制造技术工艺体系及管理体系，顺利通过AS9100质量体系认证，并成为全球第四、亚洲唯一通过NADCAP认证的蜂窝芯材制造商。

面对复材材料产业化应用高峰的来临，复材公司抓住了军民两用技术的发展契机。为落实国家发展战略、积极推进民机发展，他们承担了宽体客机前机身复合材料件的研制工作，配合商飞完成了CR929全尺寸复合材料机身壁板的积木式验证，标志着我国复合材料制造水平迈上新台阶，为大型宽体客机复合材料机身的工业化制造积累了宝贵经验。在民机复合材料制造技术方面，突破了双曲率帽型长桁的成型技术、大型机身壁板蒙皮束束铺放技术等多项关键技术，形成了完整的机身复合材料壁板自动化制造技术体系。

同时，在非航空民品方面，复材公司按照“技术同源、产业同根、价值同向”的原则，坚持走技术和投资双轮驱动、轻资产发展模式，聚焦复合材料新能源客车车身、汽车零部件和轨道交通制件等重点方向，持续推动非航空产品的开发和应用。

在制造技术全球化趋势下，复材公司加强国际合作，拓展国际业务，全球影响力不断增强。复材公司保持了与英国、德国、法国、加拿大、俄罗斯等国家良好的技术交流与合作关系，与美国TWI、帝国理工、诺丁汉大学等签订了合作协议，形成了多项研究成果。特别是2016年以来，在制造院的大力支持下，复材公司成为国家级国际合作基地——先进复合材料国际联合研究中心，今年3月正式成为复合材料联盟成员，为进一步开展国际合作搭建了良好平台。2014年以来，复材公司先后通过了FACC、NORDAM等公司产品认证，成为合格的供应商，以ACCH芳纶纸蜂窝芯材为主导，正式拿到欧洲商用航空复合材料市场的“入场券”。2015年起，复材公司陆续开展了包括波音、空客、商飞等国内外知名厂商的产品认证工作。

国际视野的增强，用曹正华的话来说就是“学到了很多，也找到了自信”，企业在行业的话语权得到提高。2018年起，复材公司向FACC、NORDAM批量供货，国际订单量逐年增长，销售额、市场占有率稳居国内榜首，其外贸ACCH蜂窝芯材产品正式列装空客A320、A350等主流商用飞机型号。2019年复材公司成功举办SAMPE国际学术会议及展会，承办多个复合材料在航空领域应用会议以及2019年中国智能检测与评估大会，行业影响力不断扩大。

根据战略规划，复材公司将重点布局中国乃至全球民用航空和相关民用非航空产业集群区域，贴近客户构建民用航空和民用非航产品（包括民用

预浸料、芳纶纸蜂窝）生产基地，进行民机机身组装，开展商用航空发动机复合材料零部件研制，创新业务拓展渠道，提升客户服务能力。

曹正华自信地说：“我希望看到这个行业有越来越多的人，形成共生，与竞争对手一起成长！”复材公司多年来聚焦复合材料价值链高端领域，推进区域产业布局，不断提升核心竞争力与盈利能力。复材公司目前是复合材料研发生产供应及服务中心，首要任务是提供装备型号支撑保障，同时开展民用航空科研技术攻关及部件研制装配，在全国乃至全球各地陆续建立研究机构、生产基地。

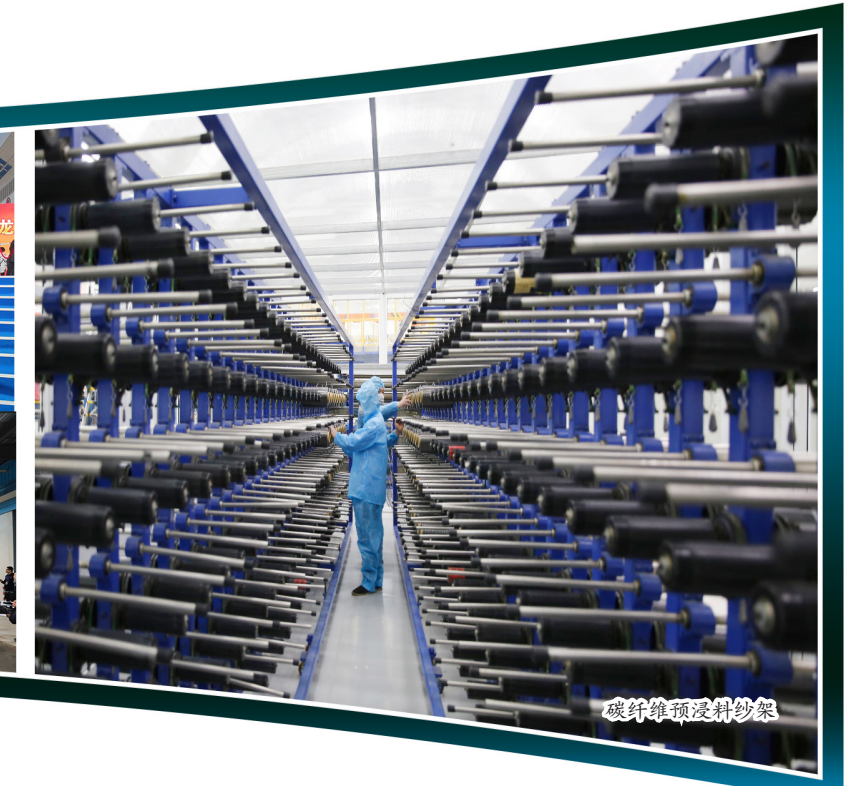
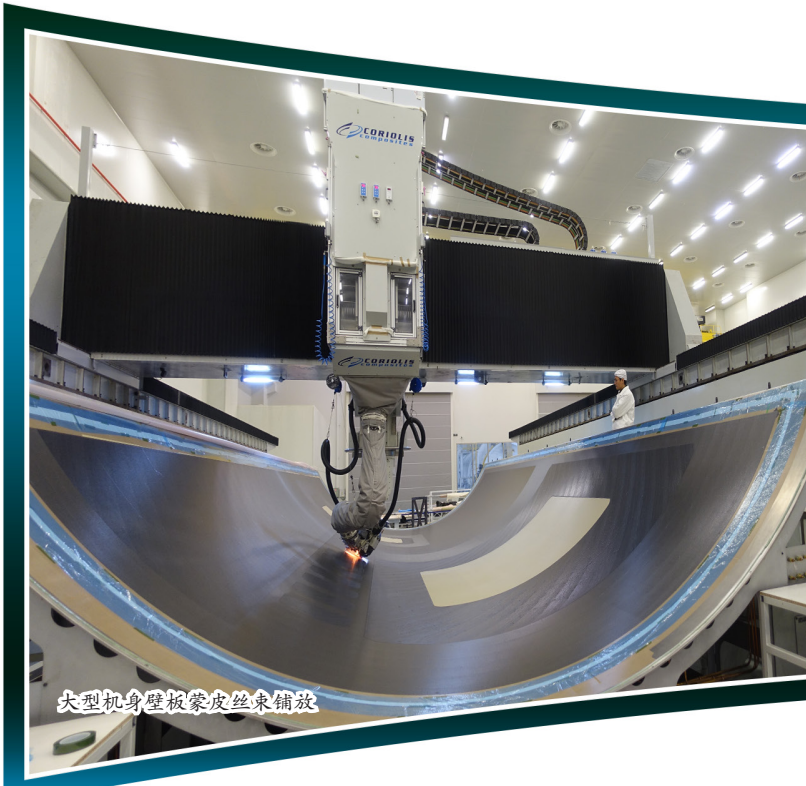
“我们强调的共生，前提必须是技术要走到别人前面！”复材公司的共生发展之路就在脚下——加强技术创新，系统梳理技术发展路径，突破适合自动化制造的系列新材料、新技术，突破一批面向自动化低成本制造需求的新工艺，以新材料、新工艺带动新结构的创新，以新结构的创新提升新装备的发展。建立复合材料自动化生产及自动化装配生产线，推进复合材料向自动化高效率低成本制造升级，支撑新一代航空、民用飞机等型号研制需求，支撑航空工业复合材料专业化发展需要。

曹正华介绍说，复材公司为整合北京及南通的优势资源，分别建设了两条具有国际先进水准的大尺寸蜂窝生产线，不断加强蜂窝市场上下游产业链合作关系。“十四五”期间，复材公司将在北京航空产业园搭建先进复合材料研发平台、民机新结构创新中心、高性能航空构件研发中心，补充关键材料自主能力建设，解决航空产业发展的“卡脖子”问题，实现航空先进复合材料研制技术的自主可控。

复材公司高度重视企业文化建设，不断加大文化建设的力度，在传承原有优秀文化基因的基础上，积极探索建设具有鲜明时代特征、丰富管理内涵和独具复材特色的企业文化体系，不断推进文化融合。随着企业的发展，他们进一步阐释和完善、确定了“1234”发展战略和“敢为人先、勇攀高峰”的先锋精神，为全体员工指明了奋斗路径，成为引领复材人前行的发动机和航向标，为复材营造和谐统一、合作共赢的发展局面提供了精神动力和文化支撑。

未来，复材公司将继续响应国家“走出去”的号召，向国际化市场进军，与世界知名品牌同台竞技。

复材公司将以国内市场为基础，充分利用自身优势，积极开展多种形式的国际化合作，多地区布局民用航空产业，逐步实现在民用航空复合材料技术领域的领军地位；以市场需求为导向，注重科技创新及人才队伍培养，打造ACCH国际知名航空蜂窝品牌，在国际上树立“ACC”的知名形象，成为世界级先进复合材料技术和产业先锋做出努力，积蓄力量。



大型机身壁板蒙皮束束铺放

参加2019年SAMRE国际展会

高通大尺寸蜂窝生产线产品下线暨发运仪式

碳纤维预浸料纱架