

加大自主创新 推进复合材料的产业化发展

——访中国复合材料学会秘书长张博明

Strengthen Independent Innovation to Promote Industrialization of Composites

本刊记者 夏 宛



张博明

2009年到北航材料学院工作,任北航先进复合材料研究中心副主任,上海飞机制造公司-北航民用飞机复合材料结构制造技术联合工程中心副主任,2010年任北航高分子与复合材料系主任。中国复合材料学会秘书长;结构性碳纤维复合材料国家工程实验室技术委员会成员;中国航空工业集团复合材料专业组成员;中国航天科工集团复合材料工艺研究分中心专家委员会委员;中国复合材料工业协会碳纤维复合材料专业委员会副主任委员。

复合材料凭借其优异的可设计性、复合效应、多功能兼容、材料与构件同步制造等性能,除了在航空航天

[编者按] 作为国务院《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》中重点发展的三大新材料之一,复合材料的产业化备受瞩目。复合材料在经历2012年之后,它的现状和发展情况是怎样的?复合材料行业下一步应该关注哪些方面?面对当前的形势,又应该如何应对?带着这些问题,本刊记者对中国复合材料学会秘书长张博明教授进行了专访。

领域继续发挥作用外,与能源、环境、医学、生物、信息等众多领域交叉融合,目前得到了广泛的应用,但是与国外相比,我国的复合材料在应用与产业化方面至少落后其他国家10年以上。

2012年复合材料行业应用情况及存在问题

1 碳纤维依然引领复合材料的发展

2012年,碳纤维的发展依旧是比较明显的热点。从生产能力、投资、性能指标、技术水平等方面,碳纤维都取得了一些突破,特别是高端的碳

纤维在稳步前进。如果说复合材料产品有高端和低端的区别,一个很明显的特征就是碳纤维的应用。2012年碳纤维增强复合材料的应用并没有非常显著的突破,主要是在产业和工业领域上。虽然企业、研究单位都很重视这一块,但它目前仅处于大的爆发增长的前期。

2 国内航空领域复合材料应用情况

与发达国家相比,复合材料在我国航空航天与军事领域的使用量并不高。据悉,发达国家复合材料在部分军机上的用量早已超过50%;在民用方面,美国大型客机波音787上

的复合材料用量也超过了 50%。

我国的军机近几年发展速度较快。在军机方面,复合材料的应用规模已经逐渐接近发达国家的先进水平。但在应用水平方面还是有一些差距,还需要进一步提高。

在民机方面,随着国产大飞机 C919 项目的研制进展,我们在原来基础薄弱的前提下也取得了非常不错的成绩。研制队伍建设得非常好,队伍是革命的本钱,有这些队伍,我们的大飞机复合材料的应用就会越走越好。

3 风电产业给复合材料行业带来新一轮影响

2012 年,对于复合材料行业来说,注定是不平凡的一年。风电产业举步维艰,受此影响,复合材料整个行业的发展不是很好,遇到一些困难,进入了瓶颈期。这也是意料之中的事情。

回望风电这一年,喜忧参半。一边传来骄人成绩:截至 2012 年 6 月,我国并网风电达到 5258 万 kW,首次超越美国,成为世界第一;另一边则是“弃风”的严峻现实,“消纳不畅”的难题仍未破解。风电企业业绩不佳,无论是上游设备制造商,还是风电厂,都不同程度地存在着经营困难的问题。究其真正原因,风电产业从一开始就发展太快,各方面的技术积累不够,以整机引进居多,而国内的自主研发能力比较薄弱。在这种背景下,市场一有波动,风电产业受到的影响就会比较大。不过,风电放缓脚步进行调整和洗牌未必是坏事,转型升级为下一轮机遇的到来积蓄力量。

除了风电产业,其他领域的复合材料仍然保持着一个比较好的发展态势。从国家政策层面,战略性新兴产业针对新材料领域明确提出了 3 类材料:高性能结构材料、新型功能材料和复合材料,这表明复合材料受到的重视越来越大。

高性能复合材料下一步的发展重点

高性能复合材料是由 2 种或 2 种以上异质、异型、异性材料(一种作为基体,其他作为增强体)复合而成的具有特殊功能和结构的新型材料。从学术和学科层面来讲,复合材料的内涵比较广阔,我们目前大家常说的复合材料往往是比较狭义的内涵。一般来讲,特殊的都是连续纤维增强、应用于航空航天领域的复合材料。其实这个领域远远不止这些,目前国家在产业政策上支持的新能源技术,覆盖很多传统行业,如石油、市政、建筑,有很多新材料被应用。这些新材料很大部分属于复合材料,比如现在非常热门的太阳能薄膜电池、锂电池、电极等,实质上都是复合材料。但是往往现在这些研究都归于原来的一些领域,如高分子领域、新能源领域、石油领域等。

张博明秘书长谈到:“希望在我们学会领导和专家共同努力下,能够不断拓展复合材料学科的内涵,能

够包容更多的新材料、新技术,能够促进整个复合材料领域的繁荣。这是我现在特别希望能做的一件事情。一方面这些本来是从原来学科发展而来的,有历史的原因,另外一方面,我们复合材料行业本身,应该有更加开放的一种心态,将更多的学科包含进来,这样对整个领域都是非常有帮助的。

《新材料产业“十二五”发展规划》中详细介绍了高性能复合材料下一步的发展重点,其中,高性能增强纤维的发展重点见表 1,高性能复合材料的的关键技术和装备见表 2。

1 树脂基复合材料

以低成本、高比强、高比模和高稳定性为目标,攻克树脂基复合材料的原料制备、工业化生产及配套装备等共性关键问题。加快发展碳纤维等高性能增强纤维,提高树脂性能,开发新型超大规格、特殊结构材料的一体化制备工艺,发展风电叶片、建筑工程、高压容器、复合导线及杆塔等专用材料,加快在航空航天、新能源、高速列车、海洋工程、节能与新能

表1 高性能增强纤维发展重点

种类	发展重点
碳纤维	加强高强、高强中模、高模和高强高模系列品种攻关,实现千吨级装置稳定运转,提高产业化水平,扩大产品应用范围
芳纶	扩大间位芳纶(1313)生产规模,突破对位芳纶(1414)产业化瓶颈,拓展在蜂巢结构、绝缘纸等领域的应用
超高分子量聚乙烯纤维	积极发展高性能聚乙烯纤维(UHMWPE)干法纺丝技术及产品,突破纺丝级专用树脂生产技术,降低生产成本
新型无机非金属纤维	积极发展高强、低介电、高硅氧、耐碱等高性能玻璃纤维及制品,大力发展连续玄武岩、氮化硼和岩棉等新型无机非金属纤维品种
其他高性能纤维材料	积极发展聚苯硫醚、聚[2,5-二羟基-1,4-苯撑吡啶并二咪唑]、芳酰胺、聚酰亚胺、对苯基双噁唑纤维等新品种

表2 高性能复合材料关键技术和装备

核心技术	重点突破聚合、纺丝、预氧化、碳化等高性能聚丙烯基碳纤维产业化关键技术,芳纶纤维聚合、纺丝及溶剂回收技术等,开发陶瓷基复合材料烧结、渗透等制备加工技术,碳/碳复合材料液相浸渍、渗碳及快速制备工艺,开发纤维增强型树脂基复合材料缠绕、铺放、热融预浸、真空辅助树脂转移成型(VARTM)技术
关键装备	重点突破碳纤维用大容量聚合釜、饱和蒸汽拉伸、宽口径高温碳化、恒张力收丝装置,芳纶用耐强腐蚀高精度双螺杆聚合装置,复合材料用多轴缠绕机、热融预浸机、纤维铺放机、超高温热压成型设备

源汽车和防灾减灾等领域的应用。

2 碳/碳复合材料

以耐高温、耐烧蚀、耐磨损及结构功能一体化为重点,加强材料预成型、浸渍渗碳及快速制备工艺研究。积极开发各类高温处理炉、气氛炉所需要的保温筒、发热体和坩埚等材料,推广碳/碳复合材料刹车片、高温紧固件等在运输装备、高温装备中的应用。

3 陶瓷基复合材料

进一步提高特种陶瓷基体和碳化硅、氮化硅、氧化铝等增强纤维,以及新型颗粒、晶须增强材料及陶瓷先驱体制备技术水平,加快在切削工具、耐磨器件和航空航天等领域的应用。

4 金属基复合材料

发展纤维增强铝基、钛基、镁基复合材料和金属层状复合材料,进一步实现材料轻量化、智能化、高性能化和多功能化,加快应用研究。

行业发展对策

1 加强基础研究,提高自主研发能力

基础研究不足、关键技术未能实现突破,是复合材料产业发展停滞不前的根本原因。应该多重视基础研究和预先研究,从根本上解决产业发展的技术难题。从工程实际反映出来的问题也是这样。很多问题的认识不够深入,不够系统。一旦遇到挑战只能选择保守的方案,这样就越来越保守,发展就会受到限制。基础研究固有的投入高、风险高、研究周期长的特点,是造成我国复合材料基础研究薄弱、缺乏原创性技术的根本原因。国家应该布局复合材料产业的发展,用政策来推动基础研究。国家对行业的规划是制约复合材料产业化的重要因素,只有坚持科研、生产和应用的结合不断线,才能促进复合材料行业及其产业化发展。

谈到复合材料与国外的差距,张博明秘书长介绍说:“与国外的差距,

最主要的原因不是复合材料行业的问题,是工业领域对复合材料的需求相对低端一些,对高性能的东西追求得相对较少,这样复合材料行业就很难获得成长,不能进入良性循环,也就影响了它的发展。”

国产碳纤维是国家经济发展的重要组成部分之一。目前无论在军用还是民用,中国对碳纤维的需求量日益增加,国外对中国碳纤维供应限制已经成为制约我国新材料领域发展的瓶颈,因此,我国必须开发研制和生产国产碳纤维。

2 国家应重视中小型高科技企业的发展

工业部门有很多提升复合材料设计制造技术水平的措施,包括引进国外的大型自动化设备、采用国外先进材料来做国内的结构,这些是通过对外合作,提升我国的复合材料的整体应用水平和技术水平。这些措施是必须得有的,而且往往也是很快能见到效果的。张博明秘书长也说道:“从长远来讲,我一直强调这样一个观点,复合材料是一个门类非常广的,特别讲究学科交叉的一项技术领域。在这个领域中如果想自己有一种自主创新的東西的话,从整个机制上来讲,应该特别鼓励中小型具有高科技含量的企业的发展,让它们充分发挥出重要作用,它们可以在一些领域把很多技术做得非常精、非常专。这样就能够促成更多有创新、更加有市场竞争力的成果拿出来。随着这类企业的不断增多,整个行业的水平也会随之得到提升,自主能力也会提升。这种中小型高科技企业的发展,在很多方面都有优势,比如和国外企业展开密切的对接、联系,消化高学历的毕业生等。国外很多复合材料界的企业都是从很小的企业一点点做起,只有这样发展,这个行业才能欣欣向荣。另外,企业发展也要选好定位,充分选好自己的营业模式。最近我了解到有几个复合材料的企业

都是在运行模式上去进行创新。很多企业的想法脱离了原来的‘一条生产线,批量生产’的想法,走到了更高的层次,希望能开发出一些新的技术,不断把技术转化成新的产品,或者把技术打包转给别人。我认为这样相当于对行业的认识更高一些,也能够促进整个行业的发展。”

积极发挥协会、学会作用 促进产学研结合

2012年5月,中国复合材料学会与成都市政府合作,成立了成都新材料产业研究院;2012年,江苏凯特汽车部件有限公司委托中国复合材料学会开展技术咨询,并申请创立江苏省院士工作站;2012年7月,中国复合材料学会与马鞍山市人民政府签订《合作框架协议》;2012年9月,中国复合材料学会理事长带领学会理事会学术骨干考察了枣强恒润集团、三阳盛业公司、河北省多基复合材料工程技术中心、河北众业空调工程公司,并就枣强县玻璃钢复合材料产业发展及河北省复合材料技术研究院建设事宜进行了座谈交流。

中国复合材料学会将于2013年9月初在北京举办第一届中国国际复合材料科技大会,这也是中国复合材料学会该届理事会换届之后第一年举办的大型活动,希望能把它做成全国规模最大的、影响力最大的交流盛会。定位在科技大会,是因为这个会议不仅有学术交流,也有产业界的密切交流。预计届时将有700名代表参加大会,争取达到最大的规模。同时中国复合材料学会将和复合材料工业协会合作,科技大会将与第19届中国国际复合材料工业技术展览会在同期同地举行,这样就方便互相之间的交流。协会、学会希望通过把学术界和产业界进行密切结合,来共同促进复合材料产业化发展,促进领域的不断成长。

(责编 良辰)