

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.12.001

新形势下的机遇与挑战——改性材料的应用前景与发展

郑 垲

(中国合成树脂供销协会,北京 100029)

摘要:介绍了化工新材料行业的基本状况,详细论述了化工新材料在汽车以及航空领域以及轨道交通上的应用情况,阐述了今后发展转型带来的影响。

关键词:化工新材料;工程塑料;改性;应用

中图分类号: TQ322.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-3539(2012)12-0004-03

Opportunities and Challenges in the New Situation——Application Prospects and Development of Modified Materials

Zheng Kai

(China Synthetic Resin Supply and Marketing Association, Beijing 100029)

Abstract : The basic situation of new chemical materials industry were introduced, and the applications of the new chemical materials on the automotive, aerospace and rail transit were discussed in detail. The effects of future development and transformation were described .

Keywords: new chemical material ; engineering plastics ; modify ; application

1 行业基本状况

化工新材料的概念始于 20 世纪 40 年代,主要包括新型功能聚合物(高性能工程塑料、工程塑料合金、特种合成橡胶、高性能纤维及功能高分子材料)、复合材料、高性能化的通用塑料、可降解塑料、超微细粉体、高性能无机材料、精密陶瓷、液晶、生物化工材料、特种涂料、精细化工、助剂与添加剂以及纳米材料等。

从全球看,化工新材料正在向高性能、低成本及绿色化方向发展。技术的突破多以材料的高性能化、多功能化、智能化为目标,降低生产成本延长使用寿命,从而提高化工新材料产品的附加值和市场竞争能力。在“十一五”期间,化工新材料已成为化学工业最强劲的经济增长点;在“十二五”期间又被列入了战略性新兴产业。预计在今后 10 年内的需求量将以 8%~12% 的速度增长,可应用于电子电气、通讯 IT、交通运输、建筑材料、航空航天、机械制造、国防军工等领域。

在发达国家高性能材料 50% 用在汽车行业;而我国工程塑料大多用于电子电气。2011 年我国汽车产销量已经突破 1 870 万辆;电子通信制造业平均增长 15.7%;计算机产业止跌回升,增长 19.3%;高铁、新能源建设和航空、航天等新兴产业的发展都为工程塑料拓宽了市场。

进入 21 世纪,世界工程塑料年消费量达到了一千万 t,并以平均每年 4.6% 的速度递增。我国 1998 年~2005 年消

费平均增长率为 26.6%,2008 年为 14.2%,2009 年为 9.2%;2011 年我国消费量为 273.7 万 t,同比增长 11.78%,是全球需求增长最快的国家。

对于塑料行业来说,2011 年是近十年来最困难的一年。2011 年第三季度以来,出现了一轮没有预料到的市场压力。2011 年年初家电市场平淡开局带来的不良后果在第二季度持续发酵,最后几个月内想要翻身却难越三道坎:一是产能过剩;二是城市家电饱和度提升,市场不旺;三是城市限购令将直接导致销量下滑。工程塑料、改性塑料既要面对成本的压力,又要应对需求萎缩;订单减少,利润率大幅下滑。今年塑料加工业整体下滑比较严重,前 7 个月产量同比下降 13%,产值下降 15%,利润下降 18%。工程塑料行业虽然产值没有明显下降,但利润下降明显。2012 年原材料价格较低,企业很难有利润。

困难毕竟是暂时的,对工程塑料行业今后的发展,始终保持着乐观的态度。因为随着我国经济的不断增长,高端塑料产品的需求正处于增长期;特别是电子电气、通讯 IT、交通运输、航空航天等产品的刚性需求将长期存在,未来市场发展潜力巨大。今后几年我国将逐步从制造大国向制造强国转变,工程塑料和改性塑料的使用量还会进一步增加。而且迫于成本压力,市场对材料本土化的要求也越来越高,这

联系人:郑垲

收稿日期:2012-09-19

将会给国内供应商带来极好的商机和广阔的应用前景。表 1 列出工程塑料市场预测。

年份	PA	PC	POM	PBT/ PET	MPPE	特种工 程塑料	合计
2010	41.5	121	32	30.3	8	10.5	243.3
2011	46.8	132	36.5	34	9.4	11.8	270.5
2013	67	150	45	43	12	14	331
2015	80	175	50	45	16	17	383
年均增 长率 %	18.6	9.1	11.3	9.7	19.2	12.4	11.5

2 应用情况

2.1 汽车领域

当今社会正朝着注重环保、安全、健康的方向发展。节能与环保成为了汽车工业的 2 大课题。安全舒适、轻量节能是汽车发展的未来趋势,这一趋势加速了汽车塑料化的进程。

塑料以其质轻、设计空间大、制造成本低、性能优异、功能广泛,最终能使汽车在轻量化、安全性和制造成本几方面获得更多的突破,从而成为了 21 世纪汽车工业最好的材料选择。

近期汽车制造业界预测,我国汽车将成为全球经济长期停滞背景下唯一保持增长的市场。2012 年我国乘用车销售是一大亮点。虽然整体经济形势疲软,汽车销售却持续繁荣。上半年乘用车销量同比增长 7.1%。这表明汽车行业增速高于发电(5.8%)、钢铁(2%)等其它重要行业。6 月份乘用车销量同比增长 15.8%,为 128 万辆;5 月同比增幅则为 22.6%。

我国汽车市场份额居首的通用汽车报告:6 月份销售量同比增长 10%。福特汽车 6 月份销量同比增幅为 18%。宝马 6 月份交货量则较 2011 年同期增长了 13%。预计下半年我国汽车市场还将保持强劲态势,年度累计增幅则达到 5%~8%。

2012 年以来,韩国现代起亚、日本丰田、美国 GM 及德国大众等世界著名汽车生产厂商纷纷扩大在我国汽车生产规模。其中,北京现代第三工厂马上投产,从而使汽车年产能提升至 100 万辆;起亚将在 2012 年底启动在我国第三工厂建设,计划将汽车生产能力提高至 73 万辆;丰田准备把在我国汽车年产能由目前的 92 万辆提升至 100 万辆;大众则计划到 2014 年将把在我国生产能力提高至 300 万辆,投资规模增至 106 亿欧元;GM 则计划到 2014 年再新建一个年产 30 万辆汽车的工厂。

朗盛公司在奥迪 A8 前端的技术性突破——塑料/金属复合技术,不仅减轻了车辆的质量,还兼顾提高了安全性和舒适性。与相应厚度的铝相比,质量减轻了 20%。不需要

防腐保护,节约成本,简化车身生产过程。还可以制作车身中需要加固及吸收大量碰撞能量的任何部分。特殊热稳定性的 AKV 325 可用于制造涡轮增压发动机增压空气管道。

从长远来看,我国汽车千人保有量与印度相近,远低于欧美。而我国经济前景整体看好,快速城镇化带来交通的刚性需求;而未来汽车市场发力的重点将是提高燃油效率,推进混合动力汽车,甚至是电动车的开发,塑料则会迎来新机会。

近年来,汽车轻量化成为减少汽车排放数量、提高燃烧效率的有效措施,也是汽车材料发展的主要方向,它也使塑料在汽车中的用量迅速增加。目前,发达国家已将汽车用塑料量的多少作为衡量汽车设计和制造水平的一个重要标志。因此,预计在未来的 10 年内,轿车自身的质量还将继续减轻 20%。我国的汽车用塑料市场应是一个具有广阔前景的市场。

2.2 航空领域

热塑性复合材料因其内在特性,在航空领域越来越受欢迎,尤其是在军用飞机上。军用飞机不断提高性能的需求有力地推动了热塑性树脂基复合材料的开发与研究。

继铝、钢、钛等材料后,在新一代民用大型客机中,复合材料成为 4 大航空材料之一。美国在热塑性树脂基复合材料方面具有强大的、全面的研究和生产基地,其发展速度远超其它国家。我国近年来在应用研究方面也取得了快速的发展。

A380 在复合材料的应用上取得多项重大技术突破。A380 中大约 25% 是由复合材料制造,其中减速板、垂直和水平稳定器(用作油箱)、方向舵、升降舵、副翼、襟翼扰流板、起落架舱门、整流罩、垂尾翼盒、方向舵、升降舵、上层客舱地板梁、后密封隔框、后压力舱、后机身、水平尾翼和副翼均采用碳纤维增强复合材料(CFRP)制造。在连接机翼与机身的非常重要的主体结构——中央翼盒采用了复合材料。由于采用了 CFRP 使翼盒比采用铝合金材料减轻了 1.5 t。下一代商用飞机 A350XWB 的复合材料用量将由最初的 37% 提高到 52%。

(1) 特殊功能

透波功能 作为透波材料聚醚醚酮(PEEK)、聚醚醚酮(PEKK)、聚醚酮(PEK)、聚醚砜(PESU)等树脂都具有比较好的雷达传输和介电透射特性,当雷达波透射到这些树脂基复合材料时,不容易形成爬行的电磁波。

吸波功能 热塑性复合材料还具有极好的吸波性能,能使频率为 0.1 MHz~50 GHz 的脉冲大幅度衰减。

PESU 对雷达射线透过率极佳,目前多数雷达天线罩已用 PESU 代替环氧树脂制件。美国空军研究发现,将 PEEK、

PEK 和聚苯硫醚(PPS)抽拉的单丝制成复丝分别与碳纤维、陶瓷纤维等按一定比例交替混杂成纱束,编织成织物后再与 PEEK 或 PPS 制成复合材料,该复合材料具有优良的吸收雷达波性能,又兼具有质轻、强度大、韧性好等特点。PEEK 是具有极佳耐化学性、出色力学性能和加工性的超高性能聚合物,是所有半结晶塑料中耐化学性最强的材料,而且在 300℃ 高温下其力学性能保持完好无损;PEEK 预浸料成为航空航天最具实用价值的先进热塑性复合材料。碳纤维增强 PEEK 在抗分层和缺陷数量方面都远优于碳纤维增强的改性双马来酞亚胺树脂。

(2) 飞机应用

我国的大飞机项目很重要的一项就是材料的应用研究与制造。目前承担材料研制、开发项目的有国内企业、合资企业也有外资企业。品种除了热固性复合材料以外,应该关注热塑性材料的以下几种材料:PEEK、PPS、聚酞亚胺(PI)、聚醚酞亚胺(PEI)、液晶聚合物(LCP)、聚苯醚(PPE)、聚碳酸酯(PC)、尼龙(PA)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)及一些弹性体和碳纤维、特种纤维、长玻璃纤维(LFT)增强材料。除飞机外部零部件应用 PPS 外,其内部零件包括座椅架、支架横梁和进气管也应用 PPS;ICI 公司利用 50% LFT 增强 PA66 制造飞机上的阀门,代替了原来使用的酚醛石棉复合材料,满足了与燃料长期接触能保持其性能和形状的要求。

2.3 轨道交通领域

随着轨道交通业的发展,人们对于列车高速化及节能、舒适、安全、轻质等各方面的要求越来越高,所有这一切的发展离不开性能卓越的材料。近年来,多功能高分子复合材料在轨道交通行业中的应用越来越广。

杜邦公司把航空高性能材料应用到列车内部。Nomex 蜂窝板具有强度高、刚性强、质轻,持久耐用,满足最严格的防火防烟及防毒标准,防腐蚀,且具有良好的隔热隔音性等特点,波音和空客 25% 的外部材料和 95% 的内饰材料都采用这种材料,它在列车上已成功应用了 20 多年。

朗盛 Levapren(EVM)材料制成的电缆燃烧时几乎不产生有毒气体且只有非常低的烟密度。拜耳采用 Durflex 聚氨酯微发泡弹性体做聚氨酯道床,可大幅度提高道床横向支撑性能并减少振动,降低噪音,提高乘坐的舒适性。

杜邦采用聚酯聚醚弹性体作为轨枕垫,也起到减震、降噪的作用。

轨道交通历来是改性 PA 的应用市场。从轴承保持架到轨端绝缘、挡板座、绝缘夹板、绝缘套管、垫片、轨下弹性垫层、绝缘轨距挡板等不少于几十种,用的都是改性 PA。

在内部装饰、减震缓冲材料、桥梁支架、密封材料、防水材料、钢筋绝缘、声音屏障架构材料、声屏障隔音材料、吸音

材料、座椅材料等都是由塑料做成。随着高速铁路的不断发展,高性能塑料的用量还会进一步增加。

3 发展转型带来的影响

过去 30 年我国基本理顺了生产关系,成功做大了经济总量,实现了国富优先的政府主导型经济增长。今后将重点强调改变经济结构和建设消费社会,使增长由投资主导向消费主导转变。即转向民富优先、民富国强,并实现合理的、均衡的可持续发展,这是大势所趋。

作为赶超型经济,以往我国采取的是增加劳动力投入、加快资本形成及数量扩张的模式将我国制造融入世界经济体系,依靠全球分工体系深化带动,创造了全球化红利。然而 2008 年以来,金融危机和主权债务危机导致由发达经济体主导的全球需求出现明显下降,表现为需求不足和供给过剩的结构性冲突。

今年前几个月的数据说明,目前我国已经进入偏低的增长期,在此期间会更多地显现出经营和扩大规模的压力。其实,我国经济增速逐渐下滑,将是一种自然趋势,甚至可以认为一个必然趋势。因为任何经济的增长都会有巅峰期,然后慢慢进入长期增速下行的趋势中。

未来我国经济面临最大的挑战是缺乏新增长动力的“中等收入陷阱”。而面临的最大问题是缺乏核心技术、自主知识产权和自主品牌。“陷阱”出现的主要原因是:在劳动力成本不断上升的同时,经济发展却没有本质性的突破,从而造成劳动生产率和盈利能力的下降。

政府现在当务之急是要减轻企业的负担,引导大家回归主业。加速产品结构调整、完成企业转型、鼓励创新,并且给“中国制造”重新定位。我国的企业也必须要想办法,从过去以数量取胜尽快转变到以质量取胜;并且实现从制造价格优势到制造价值优势的转变。

现代国际市场上的价格竞争,已经是建立在非价格竞争优势基础之上的。这种竞争是针对满足消费者在产品质量、品种、品牌、技术水平、售后服务、企业形象等差异化消费需求的基础上进行的价格竞争。这与我国市场上所进行的不计成本的价格战有着天壤之别。我们要逐步习惯国际市场文化,并善于学习发达国家企业的长处。

对于企业来说,想要成为一个成功者,首先要审时度势、因势利导、规避风险。二是企业要走正确的路、办正确的事;要有足够高的精神品位和价值追求;要成为一个可信的、被社会接受的企业。要积极引进和采用一流的技术、一流的理念、一流的管理,并且不断更新工艺与装备,确保投资最省、产品最新、效益最好;提高原始创新能力、集成创新能力和消化吸收的再创新能力;促进产品升级换代,满足发展需求。归纳起来总共六个字:势准、道正、术精。