

工程塑料行业十年发展回顾与展望

杨伟才

(中国石油和化学工业协会,北京 100723)

摘要 分别从产业规模、科技水平、专业人才及管理水平等方面总结了我国工程塑料行业过去 10 年的发展状况,分析了存在的问题,并对今后我国几种工程塑料的发展进行了预测和展望,提出了今后采取的必要措施。

关键词 工程塑料 发展 预测 展望

与通用塑料相比,工程塑料具有更优异的力学性能、电性能和尺寸稳定性能,更好的耐化学药品性、耐热性、耐磨性及耐候性等优点。其特点是比金属材料轻、易成型且能耗小,适于用作结构材料,因此工程塑料是当今塑料工业发展中增长速度最快的品种。

“十一五”期间我国将致力于建设资源节约、环境友好型和谐社会,使我国经济建设走上全面、协调、可持续发展的轨道。生产和使用塑料,“以塑代钢”、“以塑代木”,特别是加强工程塑料的应用是节约能源和资源的重要举措。在国家中、长期科技发展纲要中将“复合材料、功能高分子材料、工程塑料及其低成本化、新型塑料合金生产”作为调整产业结构、发展高新技术的重点,迎来工程塑料发展的新阶段。

1 我国工程塑料行业发展的十年回顾

10 年前我国工程塑料行业还是一个十分幼稚的产业,国内生产能力与需求相比严重滞后。85% 以上的原料树脂需依靠进口,一半以上的改性塑料使用国外产品。我国自 1997 年开始成为世界最大的工程塑料进口国,每年进口数量占国际贸易总量的 30% 以上。

我国的工程塑料工业随着国民经济的快速发展实现了跨越式进步,已逐步形成了拥有树脂合成、塑料改性与合金、助剂生产、塑机模具制造、加工应用等相关配套能力的完整产业链。今天,工程塑料树脂均能国内生产,聚合能力已经达到 60 万 t 左右,改性塑料产量也有 200 多万 t。过去西方国家对我国禁运的特种工程塑料树脂现在国内都能生产,并且有少量出口。

1.1 产业规模不断扩大

连续 10 年工程塑料产值年均增长 20% 以上,企业已近千家,规模不断发展壮大,形成了像中蓝集团、云天化集团、神马集团、仪征化纤、德阳科技等一

批工程塑料的大型合成企业;过去以中小规模为主的改性塑料行业出现了像金发、道恩、锦湖日丽、俊尔、聚赛龙等一批中大型企业。一些跨国公司如拜耳、帝人、宝理、旭化成/杜邦、DSM 等也进入我国的合成树脂领域,并在改性、合金化等中高档产品领域形成一定的优势。

1.2 科技水平日益提高

“863”计划等一批高科技项目的实施,在特种工程塑料领域有了突破。例如,自主研发的聚醚醚酮(PEEK)、聚酰亚胺(PI)聚合技术、聚苯硫醚(PPS)合成与工业化技术、万吨级聚苯醚(PPO)装置、尼龙(PA)专用树脂和 PA1212,以及聚甲醛(POM)引进技术的消化吸收等都体现了我国工程塑料行业一定的技术发展水平,某些产品的工艺技术已经进入到国际先进行列。

在改性塑料与树脂合金方面,部分产品在技术、质量指标上也已接近国外先进水平。

在今年科技部产业支撑计划中,有非光气法聚碳酸酯(PC)等 7 个工程塑料项目被列入,这无疑对提高我国自主创新能力和技术水平给予了巨大的支持。经过科研院所与企业多年的共同努力,一批技术含量高、经济效益好、实用性强的项目已经在行业发展中发挥着重要作用,也造就了许多高新技术企业。

1.3 专业人才全面涌现

一个产业的发展离不开人才的使用与培养,由于我国工程塑料企业大部分起源于科研院所,多数领导都有一定的专业基础。通过 10 年来的发展,他们不但理论知识有所提高,而且积累了丰富的实践经验。在行业内现已形成了一支技术水平高、市场开拓能力强,又有改革开放意识、经济头脑的领导队伍。一些企业领导被地方政府评选为创新人才、科

技模范和杰出企业家,有的还当选为人大代表、政协委员和全国十大杰出青年。

1.4 管理水平明显提高

面对日益剧烈的行业竞争环境,工程塑料企业尤其是民营企业凭借其灵活的机制,抓好市场调研、新产品开发和售后服务等主要环节,加强企业管理,提高经济效益。云天化、蓝星新材、神马集团、金发科技等一批企业登陆沪深股市,向实现现代企业制度迈出了重要的一步。

1.5 存在的问题

目前存在的主要问题是:(1)树脂合成工艺比较落后,品种少,质量不够稳定;(2)改性塑料加工装置小而分散,经济效益较差;(3)科技开发进展缓慢,自主创新能力较弱,科技成果工程化、产业化仍制约着行业发展;(4)行业集中度低,有实力的骨干企业少,市场竞争力较差。

2 我国工程塑料产业展望

我国的工程塑料产业仍属幼稚产业。预测今后5~10年我国工程塑料将以年均15%~18%的速度发展,仍高于通用塑料及整个石油和化学工业的发展速度。尤其是航空航天、交通运输、电子电气、建筑建材、医疗器械、国防军工等行业的发展对结构与功能性材料的质量、加工性和环境适应性提出了更高要求,对工程塑料本土化生产的需求越来越迫切,这为工程塑料的发展提供了极好的机会。

可以预见10年后我国将成为工程塑料的生产和消费大国。

2.1 各种工程塑料预测

(1) 聚酰胺(PA)

据预测,到2010年我国对PA的需求量为50万t左右,年均增长15%~20%。PA的最大市场是汽车和交通运输行业,约占PA总需求量的40%。

神马集团、新会美达及石家庄炼油厂等将成为国内PA的主要供应商。在原料方面,主要解决好己二腈的开发与生产,扩大己内酰胺的产量。长碳链PA和耐高温PA将会在今后10年获得突破,尤其是我国自主研发的生物法PA1212在山东兖矿集团和郑州大学的共同努力下已实现工业化,并有可能取代PA11、PA12的进口,用于汽车零部件的生产。PA的改性工厂百余家,如果不尽快提高产品技术含量,进行差别化发展,就很难在行业内立足。

(2) 聚碳酸酯(PC)

预计到2010年我国对PC的需求量将达到150

万t,年均增长率超过15%。IT和家电产业、建筑、汽车、医疗器械等仍是拉动PC增长的主要市场。

中国化工集团在晨光院PC“863”成果的基础上将实现产业化,尤其是非光气法PC已走出中国自己工业化的路子。其原料双酚A、碳酸二苯酯的质量有待提高,以使PC的性能不逊色于国际同类产品。

PC/ABS合金具有良好的综合性能,是PC的主要改性品种,也是最重要的一类合金。今后,一批耐热、耐水解、耐刮伤、耐辐射、耐杀菌消毒等的新材料将问世,进一步拓宽PC的应用范围。

PC/聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)、PC/聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、PC/聚苯乙烯(PS)等合金也值得关注,应加强PC的改性研究。

(3) 聚甲醛(POM)

预计到2010年我国对POM的需求量将达到30万t左右。当前在建的项目有中国化工集团在上海的4万t/a生产装置,香梨股份公司在新疆的4万t/a生产装置,云天化在重庆的6万t/a生产装置,且这些装置即将投产。加上现有的生产装置,届时国内POM生产能力将达到25万~30万t/a,基本实现供需平衡,POM是第一个可以立足国内的工程塑料品种。

加强POM的改性研究、提高POM加工应用技术应是今后的努力方向。从国内POM的消费构成看,汽车工业只占15%,大大低于国外使用比例,与我国迅猛发展的汽车工业不相称。为了扩大POM在汽车零部件上的应用,必须加强改性研究,弥补POM本身存在的某些缺点,提高改性POM的比例,争取达到总量的30%左右。提高加工应用技术、提高加工设备的精度与质量同样有利于扩大使用范围,以满足用户的需要。在POM改性方面,跨国公司投入资金、技术、服务力度很大,其经验可以借鉴。

(4) 聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)

PBT是我国自主开发投产的品种。电子电气、汽车等产业的发展拉动了对PBT的需求,预计到2010年国内市场对PBT的需求量将达到25万t左右。由于国内1,4-丁二醇供应增加,PBT产能也快速增长,像蓝星、仪征化纤、长春化工、江阴和时利等企业的产能都在增长,今后几年将实现供需平衡。

PBT的发展方向仍然是对其改性。比如,玻纤增强无卤阻燃PBT在电器上应用能长期耐热,导热低、尺寸稳定性和耐化学药品性能均好。又如,高流

动性的PBT能在较低的注塑压力下加工,可制作更薄、更大、更复杂的汽车零部件。

(5) 改性聚苯醚(MPPO)

2007年我国MPPO的用量为6.2万t,全部依靠进口,主要是GE公司的产品。当年中国化工集团在山西芮城的福斯特工厂年产1万tPPO的生产装置开车成功,填补了PPO生产的空白。但是,与GE、旭化成、德国赛等国外主要生产商的产品相比仍有较大差距。因此今后主要应改进树脂合成工艺技术,保证产品质量,加强树脂改性的研究,加强加工应用的研究,开拓电子电气等相关市场。

(6) 特种工程塑料

2007年国内消费特种工程塑料5.4万t,比2006年增长17%,今后仍将以两位数增长。除液晶聚合物(LCP)外,PPS、PI、聚砜(PSU)和PEEK等国内均能生产。PPS纤维、PI薄膜及各种特种工程塑料基复合材料的市场需求迫切。但是,我国特种工程塑料产业化进程缓慢,加工应用工作薄弱,市场开拓能力较差,因此只能生产初级产品,高性能复合材料被跨国公司所垄断。

树脂生产是我们的优势,如德阳科技公司已经成为全球最大的PPS生产企业;吉林大学的PEEK被德国赛公司所看中。今后特种工程塑料除LCP要实现树脂合成外,重点应放在制备各种复合材料和加工应用上,做好为航空航天、电子通讯、汽车和国防军工的配套工作。

(7) (丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)

电子电气、汽车等的快速发展,使ABS树脂及PC/ABS、PA/ABS等合金得到了广泛应用。“十一五”以来,我国消费了世界一半的ABS树脂,2007年进口量达到220万t。预计到2010年我国对ABS的需求量将达到400万t以上,因此吉化公司、高桥石化、LG甬兴、镇江奇美等企业均有扩产计划,国内自给率将达到70%以上。今后要关注连续本体法ABS聚合工艺,在增加产量的同时,重点是增加品种,开发透明、高抗冲、抗静电、耐热、高流动性等专用品种,进行差别化发展。同时进行PC/ABS、PA/ABS等合金的研究和其它改性研究。

2.2 今后采取的必要措施

2.2.1 加强自主创新,重视成果转化

要实现科技、生产、使用“三结合”,加强自主创新,加快新技术的推广应用,重点解决好科技成果的

工程化、产业化问题,实现产品的升级换代,增强企业竞争能力,提高经济效益。要总结和推广特种工程塑料研制开发的成功经验。除攻克树脂的合成及共聚技术外,重视诸如助剂复配技术、无卤阻燃技术,纳米技术,共混、合金化改性技术,加工应用技术等关键技术,提高产品技术含量,扩大产品应用范围。

2.2.2 加快结构调整,壮大产业链

立足现有基础,在搞好树脂改性、合金化,扩大加工应用范围的同时,重点加强基础树脂合成和原材料配套供应;要加快配套助剂与专用设备的研制开发和国产化;使产品逐步从低端向中高档发展,充分发挥工程塑料上下游产业链的集聚效应和整体效益。

2.2.3 扩大产业规模,实现集约化生产

鼓励和引导企业间和上下游产业间的兼并重组,形成有实力的企业集团。通过市场融资和多元化投资使企业发展步入良性循环。

建议中石油、中石化公司等五大公司积极介入发展工程塑料,加大投资力度,建立一批控股的大型工程塑料树脂聚合工厂,发挥资金、技术、原料、品牌和销售网络方面的优势,参与国内外的市场竞争。积极支持和扶持民营高科技企业的成长,形成国有、民营、外资共同支撑的我国工程塑料产业发展的局面。

2.2.4 重视环境保护,搞好资源回收利用

在工程塑料行业中推行循环经济理念,节约资源、能源,重视环境保护,实现资源的综合利用。遵守塑料环保法律法规,治理“白色污染”,大力开发无卤阻燃等环保产品,重视废旧塑料的回收利用和无害化处理,推广“塑木”材料的生产和应用。

2.2.5 加强行业自律,限制无序发展

要限制行业低水平重复建设,提高企业准入门槛,搞好产品标准的制定,加强知识产权保护。

要加强行业自律,限制无序发展、恶性竞争,使工程塑料行业得到健康、可持续发展。

3 结语

我国国民经济的发展为工程塑料的成长、发展提供了良好的机遇。发展工程塑料产业要树立科学观念,创新模式,转变经济增长方式,走资源节约、环境友好型的道路,为机电、交通、建筑、国防等工业的发展做出更大贡献。

REVIEW AND OUTLOOK OF ENGINEERING PLASTICS INDUSTRY IN THE LAST DECADE

Yang Weicai

(China Petroleum and Chemical Industry Association, Beijing 100723, China)

ABSTRACT The development state of engineering plastics in China over the past decade was summarized from industrial scale, technology, professionals, management skill and other aspects, and the existing problems were analyzed. The development of engineering plastics industry in the future was forecasted and prospected, and the necessary measures was put forward.

KEYWORDS engineering plastics, development, forecast, outlook

塑料阻燃技术和新产品开发

当前在我国乃至全世界各种塑料的阻燃技术主要是以溴类阻燃剂为主,首当其冲的是十溴二苯醚(DBDPO)。这种阻燃剂含溴量高,有优异的热稳定性。由于其分解温度大于350℃,与各种高聚物的分解温度相匹配,因而能于最佳时刻在气相及凝聚相同时起到阻燃作用,不仅添加量小,且阻燃效果好。但近年来有人指出DBDPO在燃烧时会产生有毒致癌的多溴代苯并英(PBDD)和多溴代二苯并呋(PBDF),而使DBDPO遭到一些国家的抵制使用。虽然DBDPO生产商通过一些中产机构所作的燃烧测试表明,DBDPO在燃烧时不会产生PBDD和PBDF,并符合德国环保局的规定。在双方意见对立且相持不下的情况下,美国雅宝公司率先开发了与DBDPO在分子量、热稳定性和溴含量相当的十溴二苯乙烷(8010)。8010不属于多溴二苯醚,在燃烧中绝对不可能产生PBDD或PBDF,因而避开了引发争论的环保问题。

需要一提的是,由于雅宝公司对8010申请了生产和使用专利,一度使我国研究生产单位迟迟没有开展这方面的研究,但经查询发现,雅宝公司的专利范围是在中国之外的地区,因而可以在中国生产和使用8010,只是不能出口及申请专利。在了解了这方面情况后,我国对8010的研究开始全面展开,连云港化工研究所、北京理工大学相继对8010进行了小试研究,并获得了理想的小试产品;苏州晶华化工有限公司甚至已有了工业规模的产品,山西莱州盐场、江苏常熟阻燃工厂、连云港化工集团也都在进行中试,作为DBDPO的更新换代产品,8010将会登上阻燃行业的大舞台,成为溴系阻燃的主力军。

在溴系阻燃剂中,溴化环氧树脂作为一种新型阻燃剂已开始在国内外市场上日益受到重视。由于溴化环氧树脂具有优良的熔体流动速率、较高的阻燃效率、优异的热稳定性和光稳定性,又能使被阻燃材料具有良好的物理、力学性能,因而正在被广泛地应用于PBT、PET、ABS、PA66等的阻燃。目前国内虽有不少单位研究和生产溴化环氧树脂,但都是作为阻燃灌封材料应用于绝缘材料行业,而作为阻燃剂的溴化环氧树脂至今还未有国内企业工业化生产。美国陶氏化学公司在张家港已建立了4万t/a的溴化环氧树脂的生产厂,并于今年投产。产品全部远销美国本土,并用于阻燃剂的生产。

溴化环氧树脂按分子量分为低、中、高三大类,按端基结构又可分为EP型、EC型,可分别应用于不同的塑料材料中。

但目前国内市场上只有以色列的一个公司在经销阻燃用溴化环氧树脂。目前北京理工大学国家阻燃实验室与山东莱州莱玉化工有限公司合作,试生产各类溴化环氧树脂已取得可喜成果。与此同时,在阻燃行业的另一大领域——无机阻燃剂的应用中,以水镁石为原料制备氢氧化镁阻燃剂的发展十分迅速。生产氢氧化镁有卤水合成法及利用天然水镁石通过精选、粉碎、后处理的直接生产法两种。水镁石的结构与氢氧化镁相似,与卤水合成法相比成本低廉,但需要通过微粒化处理及表面处理才能作为阻燃剂应用于塑料中。经研究发现,硬脂酸、柠檬酸、硅烷、钛酸酯等均可作为其表面处理助剂,现在用水镁石制得的氢氧化镁的细度已达到约3.8 μm以上,已用于电线电缆用聚乙烯及尼龙、聚丙烯等,并向国外出口用于生产无机防火板、阻燃卷烟纸、阻燃壁纸等。

值得关注的是,目前世界上已探明的水镁石储量最大的矿藏在我国辽宁宽甸,已探明储量1000万t,这从原料供应上为国内发展水镁石直接法生产氢氧化镁确立了良好基础。总体上看,当前阻燃技术及市场发展更趋于多样化、功能化,今后必将还会有更多、更好、更有效、更环保的新型阻燃技术和产品问世,为我们的生产提供更安全的保障。(芳)

多壁碳纳米管甲醇催化剂活性高

厦门大学化学化工学院日前研发出一种可用于制备管径小而均匀的多壁碳纳米管的催化剂及相应碳纳米管制备新技术。专家认为,该技术属国内首创,达到国际先进水平,部分指标国际领先。

据介绍,碳纳米管在储氢、储能、催化、高分子复合材料、吸附与分离等领域有重要用途,在水中有机污染物净化处理方面也具有很大的应用潜力。该大学目前已完成千克级多壁碳纳米管制备技术扩试,所制得碳纳米管外径为15~45 nm,内径约为3 nm,非碳杂质残留量小于1%,纳米管状碳含量大于等于90%。同时,他们利用自制碳纳米管,还研发出一种碳纳米管高效合成甲醇铜基催化剂,获得了国家专利。该催化剂的活性是现行工业甲醇合成催化剂的1.4倍。现在,该大学已联合有关企业共同开发碳纳米管改性新型高分子复合材料、高性能碳纳米管电容/电池、碳纳米管催化剂材料等,建立了年产100 kg高纯度多壁碳纳米管的生产装置。应用该技术生产的纳米管已被新加坡国立大学、法国原子能研究中心、北京航空材料研究院、中科院大连化物所等国内外20多家高校和科研单位使用。(慧)