

论文集

'2000 中国工程塑料加工应用技术研讨会

· 北 京 ·

2000 年 9 月

主 办 中国工程塑料工业协会
加工应用专业委员会
编辑出版 《工程塑料应用》杂志社

序 言

为了推动我国工程塑料加工应用的技术进步,迎接中国加入 WTO 对工程塑料的发展带来的机遇与挑战,适应市场经济的需求,研究解决行业人士所关心的“热点”及共性问题,加快中国工程塑料工业的发展,中国工程塑料工业协会加工应用专业委员会组织、召开了‘2000 中国工程塑料加工应用技术研讨会。为配合这次会议,我们特编辑、出版了这本论文集。

本论文集共分两部分:第一部分是本次会议征集的优秀论文。它是从众多的应征论文中优选出来的,共 50 篇,其中包括本次会议的特邀报告和涉及工程塑料、改性塑料、复合材料、塑料加工、塑料应用、设备仪器方面的最新成果;第二部分是从近 3 年来中国工程塑料工业协会会刊——《工程塑料应用》发表的有关加工应用的论文中优选出来的,共 50 篇。其中包括工程塑料的加工及应用的最新技术,以及塑料成型加工讲座。这是应代表们的要求,为丰富论文集的内容而选编的。两部分共计论文 100 篇。

这百篇论文,集中反映了我国工程塑料加工应用蓬勃发展的现状,展现了我国工程塑料加工应用领域的高新技术成果,展望了工程塑料加工应用的美好前景。它以丰富的内容,详实的资料为从事工程塑料研究、生产和教学的同行们提供了一本不可多得的宝贵文集。它将为工程塑料行业加强交流、互通信息、了解动态、共同发展起到积极的作用,同时,也为描绘我国整个塑料工业的未来,重重地添上鲜亮的一笔。本专委会每年都将举办一次技术研讨会,希望广大会员单位积极参与,把协会活动开展得更好,请大家对专委会的工作提出宝贵的意见和建议。让我们携起手来,为创造我国塑料工业的灿烂明天而共同努力!

中国工程塑料工业协会加工应用专委会

2000 年 9 月

目次

第一部分: '2000 中国工程塑料加工应用技术研讨会应征论文

特邀报告

我国工程塑料工业发展现状及展望	中国工程塑料工业协会(1)
我国塑料工业现状及其近远期发展目标	廖正品(7)
关于塑料制品行业加入 WTO 的应对措施	廖正品(15)
我国塑料机械工业发展评述	许政仓(26)
世纪之交中国塑料产业化热点述评	王德禧 杨明锦(29)

工程塑料

日本的工程塑料工业	于健(34)
AAS 树脂的合成	梁滔 翟云芳 李晶(38)
最新的 ABS 树脂制备技术	翟云芳 梁滔 李晶(41)
国内外阻燃尼龙研究开发现状	蒋顶军 丁守万(43)
PA/AES 塑料合金的性能及其研制	辛敏琦 陈晓东(47)
高含量玻纤增强 PA6 材料的试制	王闰侠 别群梅 袁锦瑶(49)
MC 尼龙用长链活性剂	王新华 应特志 朱培,等(51)
高性能 PC/ABS 合金研究	赵文聘 徐丽芳 王丽媛,等(55)
ABS/BaSO ₄ 体系老化性能的研究	冯嘉春 陈鸣才 张秀菊(58)
不同纳米材料填充聚四氟乙烯力学性能分析	何春霞(61)
PPO/PA66/SMAH 工程塑料合金的性能研究	欧阳文斌 叶南飏 阮文红,等(63)
耐热树脂共混物的界面增容研究	赖明芳 杨宇明 刘景江(68)

改性塑料

通用塑料工程化的进展	苑会林(71)
注塑级聚丙烯专用料的开发与生产	徐文清 马进 张伟,等(75)
富康轿车保险杠 PP 改性专用料研究	赵文聘 黄平 徐丽芳,等(78)
低卤阻燃 HDPE 的力学性能研究	吴永刚 曾伟丽(82)
聚丙烯/硅-铝空心球增强材料的力学性能	詹茂盛 王瑛 田立云(86)
聚甲基丙烯酸甲酯抗冲改性研究	胡玉洁 王慧敏 沙欣涛,等(90)
高性能户外用聚丙烯家具料的研究	赵文聘 黄海清 黄平(92)
成核剂在改善聚丙烯冲击强度中的作用	马进 韩民哲 王钟平,等(95)
PP 管材专用料研制	王仲文 孙宗(97)

复合材料

- 高性能纳米/塑料复合材料的研制 汪 信 张金柱 涂忠亮,等(101)
- 低成本多功能超混杂复合材料及其应用 李学闵(104)
- 聚丙烯复合材料的界面改性研究进展 王成望 罗金华 李 颖(108)
- PVC/ Al_2O_3 复合材料对金属和陶瓷混合部件的磨损与腐蚀研究 詹茂盛 李建平 戴嘉义(110)
- 聚苯乙烯/蒙脱土熔融插层纳米复合材料的研究 唐万侠 林 蔚 李青山,等(115)
- 先进复合材料在装甲防护系统中的应用与发展 袁克俭(118)
- 聚甲基丙烯酸甲酯/膨润土纳米复合材料的研究 李青山 蔡传英 贾宏革,等(121)
- 玻纤增强改性酚醛/环氧复合材料的研制 李绪山 王国义 于春英,等(124)

塑料加工

- 振动力场下聚合物塑化挤出技术研究 瞿金平(127)
- 光亮润滑剂 TAF 在塑料加工中的应用 侯元春(131)
- 聚丙烯改性料的收缩率探讨 赵文聘 黄海清 杨 健,等(133)

塑料应用

- 加入 WTO 对我国汽车塑料件发展的影响 常胜利(136)
- 阻燃抗静电增强尼龙 6 风机叶片的开发与应用 陶 炜 高志秋 金文兰,等(138)
- PVC/SBS 共混改性波纹套线管的研制 甄 健(141)
- 芯层发泡、内壁螺旋 PVC-U 排水管材及配套管件的研制 窦玉玲 张明山 陈明学,等(144)
- 钢骨架塑料复合管研制与应用 王俊良 赵勤宽(147)
- 塑料土工格栅的用途及生产技术 赵桂旭 刘太功 安乐功(149)
- 工程塑料在弹药车上的应用 殷 伟(151)
- 无机纳米抗菌防霉粉体的应用开发 邵佳敏 陈雪花 高 伟,等(154)

设备仪器

- 塑料模具 CAE 技术概况及发展趋势 申长雨 李海梅(156)
- 追求产品至上品质 满足用户最高需求 王夕举(161)
- 塑料混合机结构设计中几个问题的探讨 胡新民 张 尉(163)
- 同向平行双螺杆挤出机的开发与研究 熊明宇(167)
- 塑料混合机混合质量初探 胡新民 张 尉(170)

第二部分:《工程塑料应用》加工应用论文优选

加 工

- 高聚合度聚氯乙烯材料的加工改性研究 陶国良 毛科人 汝海林(173)

橡塑水带管的研制	甄 健(176)
注塑件熔合缝缺陷分析	汪斌华 于 杰 罗 筑,等(180)
优化螺杆组合提高 CFRPA 性能的研究	李 丽 王海庆 庄光山,等(183)
如何快速生产注射塑料零件	魏礼和(186)
挤出成型微晶聚烯烃片材和管材	申开智 吴世见 向子上,等(189)
热固性塑料造粒新技术	银贵晨(193)
PET 吹塑瓶成型工艺的探讨	王备战(195)
导电聚苯胺与聚乙烯的熔融共混研究	张清华 金惠芬(197)
塑料件的高速自动化成型	班 旗 周煌煌(200)
“0”定位法在注射成型中的应用	唐顺军 陈玉忠(202)
高密度聚乙烯猎枪弹弹壳生产工艺	和海君 张剑裁 张彦峰(205)
挤出微发泡 R-PVC 发泡剂和泡孔调节剂的优选	阎业海 黄兆阁 周 琼,等(207)
气体辅助注塑在彩电外壳中的应用	王东燕 屈小中 梁瑞凤(211)
大型耐浓强碱玻璃钢储罐的设计与制作	雷 文(215)
MC 模塑大型盆状制品成型工艺探讨	王炳淑 李庆奎 马金华(217)
PVC 挤出行业的物料处理	宋树春(220)

应 用

塑料在农膜与网袋上的应用	贾润礼 梁丽华 刘晓春,等(223)
MC 尼龙管浇铸量计算公式及生产验证	曾余平 彭永元(229)
改性尼龙 66 开发现状及应用研究	张吉鲁 何 杰 李 学,等(232)
GFRP 门窗的综合应用性及经济性	王良纯 黄明哲(235)
SMC 和 DMC 模塑料成型加工及制品应用	孔 毅(237)
竹片仿形编织物增强不饱和聚酯船体研制	曾竟成 肖加余 王春齐,等(239)
碳纤维/环氧复合材料天线肋条的研制	靳武刚(242)
混杂纤维增强酚醛注射制备换向器	齐暑华 陈立新 曾昭智,等(244)
复合改性聚丙烯在全自动滚筒洗衣机上的应用	王 勇 庄国栋 许迎军,等(246)
石墨滑片的研制	王来应 王晓东(248)
塑料土工格栅的生产与应用	朱弟雄 宗大全 王明元(251)
高精度碳纤维/环氧复合材料天线的研制	李志君 李学成(253)
PVC - FRP 复合管的研制	王 青(256)
PA1010 泡沫塑料浮子的研制	周作成 冯建新 许晓秋(258)
抗菌塑料的研制及其在家电中的应用	李毕忠 季君晖 董晓旭,等(261)
海尔集团工程塑料研制应用状况	徐进礼 李毕忠 严 庆(264)
碳/环氧复合材料波纹壳制造技术	肖少伯 林大庆 刘德利(266)
GFRPPS 在车辆发动机冷却水泵上的应用研究	杨春兵 张吉鲁 屈盛官(269)

塑料成型加工讲座

主讲:申长雨 陈静波 刘春太 李 倩

第一讲 塑料成型加工概述	(272)
第二讲 塑料添加剂及成型物料配制	(276)
第三讲 成型加工过程中材料的性能	(280)
第四讲 塑料注射成型加工设备	(284)
第五讲 塑料注射成型加工工艺	(290)
第六讲 注塑成型制品的质量控制	(296)
第七讲 气体辅助注射成型技术	(301)
第八讲 反应注射成型技术	(305)
第九讲 塑料挤出成型加工设备	(309)
第十讲 塑料挤出成型工艺及质量控制	(315)
第十一讲 塑料热成型技术	(320)
第十二讲 吹塑成型技术	(325)
第十三讲 塑料成型新工艺	(329)
第十四讲 塑料成型加工的计算机模拟技术(I)	(333)
第十五讲 塑料成型加工过程的计算机模拟技术(II)	(336)

'2000 中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集

主 办: 中国工程塑料工业协会加工应用专委会

编辑出版: 《工程塑料应用》杂志社

专委会秘书处·《工程塑料应用》杂志社

地址:济南市 108 信箱

邮编:250031

电话:(0531)5816706,5818706

传真:(0531)5947355

电子信箱:master@engplastics.net

网址:engplastics.net

出版日期:2000 年 9 月

我国工程塑料工业发展现状及展望

中国工程塑料工业协会

摘要 综述了我国工程塑料工业的发展现状,对今后几年的市场需求进行了预测,提出发展我国工程塑料的基本思路、对策、措施与建议。

关键词 工程塑料 市场需求 发展 对策 建议

工程塑料是指具有较高耐热性和力学强度,可以代替某些金属作为结构材料使用的塑料材料。由于工程塑料具有密度小、比强度高、电绝缘、隔热、耐化学腐蚀性好、容易成型加工等金属材料无可比拟的特点,使它具有许多独特的用途,而不仅仅是金属材料的代用品。工程塑料已经成为现代国民经济,特别是高新技术产业必不可少的新材料之一。

工程塑料在发达国家早已形成一个规模庞大的高技术产业。我国工程塑料的发展虽然受到政府部门的高度重视与大力扶持,做了大量的研究开发工作并取得一些进展,但迄今仍未能形成一个产业,越来越严重地影响我国高新技术产业及其它国民经济领域的发展。我国已将“工程塑料生产技术及装备和通用塑料高性能化”作为今后高新技术发展的重点之一。

工程塑料通常按其耐温等级分为通用工程塑料(长期使用温度在 100~150℃)和特种工程塑料(长期使用温度大于 150℃)两大类。有些通用塑料经改性使之升级或工程化后,性能接近于通用于工程塑料,如改性聚丙烯(PP)、改性苯乙烯系聚合物(ABS, SAN 等)和超高分子量聚乙烯(UHMWPE)等有时也称为“工程塑料”。

1 国内外发展现状

1.1 国外发展现状

国外工程塑料发展起始于 20 世纪 50 年代初期,现已成为一个由聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、聚甲醛(POM)、改性聚苯醚(MPPO 或 MPPE)和热塑性聚酯(PBT, PET, PCT, PEN 等)五大通用工程塑料和聚苯硫醚(PPS)、聚砜(PSF)、聚酰亚胺(PI)、液晶聚合物(LCP)等约二十多种特种工程塑料构成的高新技术产业。1998 年全球工程塑料的总生产能力达 513.2 万 t(其中通用工程塑料 503.7 万 t、特种工程塑料 9.5 万 t),总消费量约 414.8 万 t(其中通用工程塑料约 407.3 万 t、特种工程塑料约 7.5 万 t)。工程塑料总产量及其特种工程塑料产量虽分别仅占世

界合成树脂总产量的 2.7% 和 0.06%,但市场需求量的年均增长速度分别达到 8%~15% 和 10%~15%,远高于各国国民经济和整个塑料工业的增长速度。表 1 列出 1998 年世界工程塑料的生产和市场需求状况。

表 1 1998 年世界工程塑料的生产和市场需求状况

工程塑料种类	生产能力/ 万 t	产量/ 万 t	消费量/ 万 t	年均增长率/ %
PA	193		128.1	8(95~98 年)
PC	163.3		120~147	17(96~98 年)
POM	64.2		53.1(97 年) ~55.2(98 年)	6(95~97 年)
PBT	45	41	40	>15(93~98 年)
mPPO	38.2	37	37	9.2(94~98 年)
特种工程塑料	9.5	8	7.5	10~15
工程塑料总计	513.2		414.8	
ABS	556		354	4

工程塑料的应用早期主要限于航空航天、原子能、电子电气、汽车、仪器仪表等领域,现已扩大到各种机械、办公设备、信息产业、建材、信号照明、食品加工、医疗保健、文化娱乐、运动器材、生活日用品等国民经济各领域乃至人民生活的方方面面。工程塑料的主要应用市场及其份额依次为:电子电气 25%、汽车 22%、机械 20%、日用消费品 10%、其它 23%。

不同工程塑料的种类、不同的国家和地区,工程塑料的用途分配都有一定的差异,在各种材料日趋激烈的市场竞争中,其竞争格局也时常会发生一些此消彼长的变化。例如,80 年代以来,PC 开始大量用于窗玻璃建筑材料和音像用光盘,到 1995 年,建材先后在美国和西欧取代汽车和电子电气成为 PC 最大的应用领域,到 1998 年已分别占有 23.6% 和 30.8% 的本国或本地区 PC 市场份额。光盘用 PC 的需求量 1997 年比 1993 年增长约 240%,达到近 14 万 t。这两大消费热点拉动 PC 成为 90 年代增长最快的通用工程塑料。POM 的发展速度相对较慢。MPPO 的部份低档用途还被成本较低的新型合金材

料 PC/ABS、高性能 ABS 甚至改性 PP 所取代,使其总消费量被增长速度一直较快的 PBT 超出,退居五大通用工程塑料的末位。

1.2 国内发展现状

我国工程塑料的发展起步并不晚,60 年代我国就有众多单位开始研制,迄今已有 30~40 年的历史。我国独创的 PA1010 于 60 年代在上海赛璐珞厂投产,成为我国第一种商品化的工程塑料。其工艺技术现在比较成熟。但厂家众多,市场容量有限,全国总生产能力仅 2800 t/a。80 年代以来,随着我国石油化工的发展,PA6 和 PA66 先后工业化,至 90 年代中后期生产初具规模。其中巴陵石化两套 PA6 生产能力达 2.3 万 t/a;平顶山神马公司引进的 PA66 规模为 2500t/a,加上 6 家百 t 级规模的小厂,全国 PA6 和 PA66 合成树脂的总能力约 3.3 万 t/a。以国产纤维级 PA6、PA66 和进口树脂为原料进行改性的厂家则不下 100 家,大部份为作坊式小厂。1994 年和 1995 年美国杜邦公司和法国罗纳·普朗克公司相继在宁、沪分别独资或合资建立 5 000 t/a 和 3 000 t/a 规模的改性装置。估计全国改性 PA6 和 PA66 工程塑料总生产能力约 3.5 万 t/a。PA11 和 PA12 也分别建有百 t 级的中试装置。

兰化公司于 70 年代用自己的技术建成 2 000 t/a ABS 工业性试验装置。80 年代初期兰化公司及上海高桥石化公司相继引进国外技术与设备分别建成 1 万 t/a ABS 生产装置,后扩建至 2 万 t/a,兰化正进一步扩至 5 万 t/a。90 年代中后期,吉化公司及大庆、盘锦、镇江、宁波等地也纷纷引进技术或合资建成 5 套 4~10 t/a 规模的装置,使我国 ABS 树脂总生产能力达 37 万 t/a。

80 年代中期,北京市化工研究院依据自己的科技攻关成果,将 PET 装置改建成千 t 级间歇法合成 PBT 树脂及相应的改性装置,现扩建至 6 000 t/a。90 年代南通合成材料厂和仪征化纤公司引进国外的技术及主要设备,先后建成 5 000 t/a 和 2 万 t/a 规模的连续法合成 PBT 树脂装置;除仪征化纤采用对苯二甲酸(TPA)直接酯化-缩聚路线外,其它厂家均采用对苯二甲酸二甲酯(DMT)酯交换-缩聚路线。我国 PBT 原料树脂和改性树脂的总生产能力分别达到约 3.7 万 t/a 和 3 万 t/a。

80 年代以来,我国的 PC、POM 和 PPO 都建成了千 t 级工业性试验装置,其中晨光化工研究院、上海溶剂厂、北京市化工研究院等单位做了大量开发性

工作。这些工程塑料树脂以及前述的 PA11 和 PA12 树脂的制造都必须包括专用单体的合成,工艺流程较长,技术要求和难度大,所需资金投入高。有关厂家在试车或运行过程中,都不同程度地存在工艺技术不成熟或不完善、装置规模小、产品质量差、成本高,无法与进口产品竞争,以及不堪还本付息的重负等诸多问题。1994 年 GE 公司在广东番禺独资建造了 2 万 t/a 的改性造粒装置,生产 PC 及其合金;杜邦 1997 年在深圳独资建造了 1 万 t/a POM 改性造粒装置。

云南天然气化工厂已引进波兰技术建设 1 万 t/a POM 树脂合成装置,计划 2000 年底投产。不久前上海氯碱化工股份有限公司与德国拜耳公司签订了意向书,将在“十五”期间合资分二期建设 10 万 t/a 的 PC 树脂生产装置。此外,吉化公司和一些“三资”企业计划实现 ABS 装置大型化,将生产能力扩增至 20~35 万 t/a,预计到 2005 年将使我国 ABS 产能达到或接近 116 万 t/a。这些装置的建成投产将改善我国工程塑料的生产状况。

1998 年我国各种工程塑料的生产与消费现状见表 2。

表 2 1998 年我国工程塑料的生产与消费情况

种类	生产能力/ 万 t·a ⁻¹	产量/ 万 t·a ⁻¹	净进口量/ 万 t·a ⁻¹	消费量/ 万 t·a ⁻¹	1994~1998 年消费 量年均增长率/%
PA	原料树脂 3.3 改性产品 3.5	原料树脂 1.5, 改性产品 2.7	3.5	6.2	6
PC	原料树脂 0.54, 改性产品 3.5	原料树脂 0.02, 改性产品 2.5	8.6	11.1	33
POM	原料树脂 0.35, 改性产品 1.5	原料树脂 <0.01, 改性产品 1.1	5.6	6.7	33
PBT	原料树脂 3.7, 改性产品 3.0	原料树脂 0.6, 改性产品 0.9~1.0	0.4	1.4	20
MPP0	原料树脂 0.2, 改性产品 0.52	原料树脂 0, 改性产品 0.05	0.35	0.57	17
合计	原料树脂 8.0, 改性产品 12.0	原料树脂 2.1, 改性产品 7.3	18.45	26.0	23
ABS	37	9.8	103.2	114.0	17

注: * 净进口量为总进口量扣除出口量。这里所谓的“出口”,除 400 t 国产 PBT 为通常意义的出口外,其余基本上都是进口产品的转口贸易。

由表 2 可见,由于我国工程塑料工业,特别是原料树脂的生产严重滞后,五大通用工程塑料的自给率或市场占有率仅 28%。其中除个别种类工程塑料产品的自给率稍高(PBT 70%,PA 44%)外,其它种类产品的自给率仅 9%~23%。其中 PC、POM 几乎完全由外资企业提供。我国每年不得不大量进口各种工程塑料产品,从 1997 年起,我国已成为世界上最大的工程塑料进口国。据统计,1998 年我国进

口包括 ABS 和改性 PP 在内的各种工程塑料原料树脂及改性产品 150 万 t 以上,需外汇约 20 亿美元^[6]。其中五大通用工程塑料产品净进口 18.45 万 t,ABS 103.2 万 t,分别占各自国内消费量的 71% 和 91%;而 1994 年的净进口量分别为 10.33 万 t^[2]和 69.37 万 t^[4],4 年间年均分别增长 16% 和 10.5%。

表 3 列出 1997 年为筹备中国工程塑料工业协会而组织的市场调查获得的 1995 年我国五大通用工程塑料的用途分配情况和业内专家提供的 ABS 用途分配情况^[4]。

表 3 我国工程塑料的用途分配情况 %

应用领域	通用工程塑料						ABS
	PA	PC	POM*	PBT*	MPPO	整体	
电子、电气	1	5	32(34)	50(51)	40	17	80
汽车	21	5	65(18)	1(5)	60	20	5
机械	78	58	3(21)	15(15)	~0	49	~0
其它	~0	31	~0(27)	34(29)	~0	14	15

注: * 括号中为资料报道^[7]或业内专家估计^[3]的一组数据。

该项市场调查由于时间、范围、取样的代表性所限,部份调查结果与实际情况有一定出入,例如 PA, PC 用于机械的数字略高而用于电子电气的比例偏低;POM 用于汽车的比例偏高而机械和其它应用比例偏低,括弧中所列一组数据较接近实际。

由表 3 可见,我国工程塑料的应用不够广泛和均衡,突出表现在:一是各品种的应用过于集中于某一、二个领域;二是我国工程塑料用于汽车、建材、包装、文体和生活用品等“其它”用途的份额比国外偏低。

我国与国外同行的差距是显而易见的,主要表现在以下几个方面:

(1) 工艺技术落后或不成熟。尚未产业化的原料树脂自不必说,已产业化的原料树脂及改性产品,其常规检测指标虽能达到或接近国外水平,甚至获得国际 UL 认证,但相对热指数等一些非常规质量指标则相差甚远,国内尚未引起重视和深入研究。因此,国内产品在加工成型和长期使用过程中便暴露出种种问题,一般只能用于中低档用途。引进国外技术或基础设计与设备建成的工程塑料原料树脂装置,有些根本就不能正常运转;有些经过大修大改可以运转,但达不到预期技术经济效果。

(2) 装置规模小而分散,经济效益差。我国工程塑料无论是原料树脂还是改性造粒的装置规模,除个别引进全套技术、装备或极少数以外资为主的企业外,一般都比国外小一至二个数量级。特别是乡

镇企业,基本上是作坊式生产,缺少基本的检测手段,产品质量差且极不稳定,靠竞相降价促销,微利运转,也使一些国有企业无力扩大再生产和加大科技投入。

(3) 品种牌号少,档次低,应用面狭窄。国外常用品种牌号一般 30~50 个,各种专用品种 100~200 多个。我国企业的产品品种一般不超过 10 个(个别研究单位开发了 20 多个)。由于没有技术含量高的高档产品和针对性强的专用料,特别是许多工程塑料合金材料,因此像汽车上许多大型结构件、发动机室内用长期耐热构件,电子电气中许多耐电弧起痕和电击穿的元器件、饮水瓶和 CD 盘等许多高中档用途中,难觅国产工程塑料的踪影。

2 市场需求预测

国外工程塑料虽已进入成熟而稳定的发展时期,今后几年内,全球工程塑料的年均增长率预计仍将高达 7%~10%,各品种的市场需求预测见表 4。

表 4 全球和国内工程塑料的市场需求预测

工程塑料种类	全球年均增长率预测/% ^[1]	预计国内需求量/万 t		
		2000 年	2005 年	2000~2005 年年均增长率/%
通用工程塑料	7~10	32.4	54.8	11.5
PA	6~8	8.1	15.5	15.2
PC	6~9	13.4	21.6	10.2
POM	4~5	8.1	13.0	10.1
PBT	~7	1.85	3.7	16.6
MPPO	4	0.7	1	7.1
ABS ^[1,4]	~6	120~124	160	5.6

由表 4 可以看出,由于大量用于建筑和汽车工业的 PC 透明板和 PC 光盘这两大消费热点的推动,PC 仍将保持五大通用工程塑料中最高的增长率,预计年均约 6%~9%,PA 的消费热点是用作汽车的进气歧管,2000 年需求量将达 5 万 t;今后十年将有 80% 的汽车将用 PA 制造该部件。正在开发的用 PA 制造车用摇杆和发动机罩,有望使之成为与进气歧管不相上下的新的增长点。POM 和 MPPO 的增幅仍然较小。

“十五”期间,汽车和电脑将开始大量进入家庭,标志着我国汽车工业和电子信息产业开始起飞。其它应用领域中一批新用途的开拓、崛起,将成为推动我国工程塑料市场快速发展的主要动力和新增长点。汽车等交通工具和机电产品大量使用 PA;而 PBT 得益于近年来兴起的光纤和节能灯等较大用途,预计它们将保持 14%~15% 的较高年增长率。建材、纯净水瓶、光盘和电动工具,近年来曾拉动 PC

高速增长,超过 PA 成为我国第一大通用工程塑料品种;POM 今后将主要靠汽车和机电工业拉动其增长,但这两种工程塑料消费量的基数已较大,且仍主要靠进口,预计将以 10% 左右的年增长率平稳增长。MPPO 尚未见较大的新增长点,且进口品保持垄断价格,尽管市场消费量基数小,预计其年增长率难以超过其它通用工程塑料。我国现已成为世界 ABS 最大的消费市场,虽仍有一定发展潜力,但基数很大,预计将平稳发展,年均增长率约 6%,与国外大体相当。

3 发展我国工程塑料的基本思路

在即将加入世界贸易组织(WTO)之际,作为幼稚产业的工程塑料工业既面临前所未有的机遇,也面临十分严峻的挑战。结合本行业的实际,我们提出以下发展思路。

(1)重点发展以工程塑料为代表的化工新材料,用化工新材料调整化学工业的产业、产品结构;逐步提高工程塑料的自给率,基本满足国民经济发展对化工新材料的需求。

(2)通过产学研结合,立足于自主开发与发展,同时积极引进技术与资金,搞好合资合作,加速我国工程塑料产业的建立与发展,走出一条有中国特色的发展工程塑料的道路。

(3)从实际出发,量力而行,突出重点,集中有限的资金与力量解决一批既对国民经济和行业发展有重大影响,又有条件实施的科技攻关与建设项目。在搞好树脂改性合金化,加强加工应用的同时,重点发展合成树脂的生产。

(4)坚持高起点、高水平、高效益。科技攻关、项目建设,特别是引进国外技术或合资建设项目,技术水平和装置规模应力求与国外接轨,并集中布局,着眼于我国加入 WTO 后提高企业的竞争力,谋取最大的经济效益与社会效益。

(5)坚持技术创新,突破一批关键技术,特别是产业化的“瓶颈”,开发新的工艺技术和设备,形成自己的专有技术和专利技术,努力赶超国外先进水平。

(6)通过企业资产重组,建立现代企业制度,形成像中国石油天然气股份公司、中国石油化工股份公司及中国蓝星化学清洗总公司等一批有实力的企业集团。

4 发展我国工程塑料的近期目标与主要任务

4.1 近期目标

(1)初步建立起我国工程塑料产业;主要厂家的

工艺技术水平和装置向国际标准靠拢。

(2)到 2005 年五大通用工程塑料和 ABS 的年生产能力分别达到 39 万 t 和 116 万 t,产量分别达 23.7 万 t 和 82 万 t,市场占有率分别提高到 43.2% 和 51.2%,产值分别达 52 亿元和 80 亿元。

(3)完成或基本完成 24 项重点建设任务,预计总投资 225 亿元,在近十年间,陆续建成投产并发挥产能后,使本行业成为我国化学工业中新的经济增长点。

4.2 近期主要任务

(1)深入研究已基本实现产业化的工程塑料 PA, PBT 和 ABS。

这三类工程塑料依据自己的研究开发成果或引进国外技术,已基本实现了产业化。近期研究主要任务是进一步深入研究开发,提高工艺技术水平,实现经济规模生产;同时以市场为导向,大力开发和推广应用各种改性、合金化新品种,扩大市场占有率和经济效益。

PA6 和 PA66 要研制工程塑料专用的高、中、低粘度基础树脂和薄膜级树脂,并在装置改扩建时分别安排万 t 级的生产能力,逐渐扭转用纤维级树脂、废丝料和进口基础树脂生产 PA 改性工程塑料的局面。PBT 间歇法树脂要降低端羧基含量和原材料、动力消耗;PBT 连续法树脂要消化吸收引进国外技术,加以改进,达到连续、稳定、正常运转,生产出优质基础树脂。要支持优势企业进行技改,适时将 PBT 基础树脂产能扩大到万 t 级经济规模。同时支持有条件的单位引进技术或用国内技术建设万 t 级 1,4-丁二醇装置。ABS 树脂要将引进的国外技术升级换代,缩短乳液聚合反应时间,提高产品质量,减少污染排放,靠拢国外先进水平,并支持有关企业将生产能力扩大经济规模,以增强市场竞争能力。

继续加强现代改性技术的研究,进一步解决与掌握玻纤及无机填料的表面改性技术、短玻纤增强技术、纳米材料改性技术、共聚改性技术、光和热稳定化技术、无卤阻燃化及无阻燃剂析出技术、增韧技术、相容剂与合金化技术及加工应用技术等关键技术,以显著提高现有工程塑料产品的质量档次和使用性能,不断开发市场急需或替代进口的新品种,例如各种汽车和铁路专用 PA,高耐热、高电性能 PA,PA 与热塑性弹性体(TPE),PPO,PP 等的合金,纳米材料改性 PA,各种薄膜级和共聚改性 PA;防翘曲、高抗冲、无卤阻燃、光稳定和长期热稳定级 PBT 及

PBT/PC, PBT/ABS 合金等 PBT 新品种;耐热级、高流动级 ABS 及各种 ABS 专用料等。一些比较成熟的老产品应及时制定行业标准,提高质量,规范市场。同时加强推广应用和技术服务,扩大市场占有率。

要继续支持各企事业单位对聚丙烯改性的研究,不断拓展应用领域。要建立 1 000 t/a 工程塑料级 PA6 树脂中试装置,以进行包括注塑级、薄膜级树脂的试制、改性、合金化在内的上述各项开发,为产业化提供技术依据。

预计到 2005 年,PA, PBT 和 ABS 三种工程塑料的年生产能力分别约达到 13 万 t, 6 万 t(基础树脂保持 4 万 t)和 116 万 t,产量分别达 9.5 万 t, 3.2 万 t 和 82 万 t,市场占有率分别约达 61%, 87% 和 51.2%。

(2)争取与国外合作,实现工程塑料 PC 和 POM 的产业化

从目前情况看来,PC, POM 基础树脂依靠国内技术实现产业化的难度较大。为加速这两大工程塑料的产业化,争取近期基本扭转长期依赖大量进口的被动局面,尽量争取引进国外先进技术,装置规模不小于 3~5 万 t/a,达到国际经济规模,以保证我国加入 WTO 后产品在市场上仍具有较强的竞争能力。加紧自有技术的研究开发,以便当外商拒绝与我技术合作,甚至不愿在我国建厂时,依靠自有技术实现产业化。

云南天然气化工厂引进波兰 ZAT 公司技术建设 1 万 t/a POM 项目正在实施。但该装置规模偏小,若经试车、投产考核,证明其技术成熟可行,应支持其尽快进行技术改造将生产能力扩至 3~5 万 t/a。今后,行业不支持建设 1 万 t/a 的 POM 生产装置。应在用户集中的上海和天然气资源丰富的西部地区引进国外先进技术,各上一套 5 万 t/a POM 装置。考虑国内外 PC 市场空间大且发展迅速,国内应鼓励和支持有条件的企业,引进国外先进的非光气法技术,再上一套 10 万 t/a 规模的 PC 装置。国内研制的光盘级 PC 树脂已取得成果,应支持其将目前 3000 t/a 装置改扩到 1~3 万 t/a,实现产业化。

预计到 2005 年我国 PC 和 POM 工程塑料的生产能力(括弧中数字为基础树脂的年产能)可分别达到约 12 万 t(10 万 t)和 5~8 万 t(4~8 万 t),产量分别约为 7 万 t 和 5 万 t,市场占有率分别约达 32% 和 31%。

(3)以积极态度对待基础树脂尚未产业化,且难

于争取国外技术合作的工程塑料 PPO 和长链 PA

这几种工程塑料的基础树脂,由于各种不同的原因,其工艺技术长期以来一直被国外大公司所垄断。经多年接触、了解,目前难于引进技术或与其合资合作。

但这几种工程塑料都有其难以替代的重要用途,在我国也有不断扩大的市场,我国的研制开发工作也有一定基础,故宜取积极态度。

国内创新的石油烃生物发酵法合成长链二元酸和 PA1212,比之国外的两种长链尼龙 PA11 和 PA12 具有工艺技术较为简单、成本较低的特点,很有发展前途。最近已完成了百 t 级中试,产品除主要用作热熔胶外,尚可用于工程塑料。应支持其建设 1 万 t/a 二元酸和 6 000 t/a PA1212 树脂、包括工程塑料级树脂 1 000~2 000 t/a 的工业化装置,并积极开发各种注塑级和挤出级品种及特色用途,做好推广应用工作。

要在近期完成上述主要任务,关键要抓好科学技术这个“第一生产力”。在扩大开放,争取合作、合资、技术引进的同时,一定要坚持自主研究开发、包括对外引进技术的消化吸收与创新。各主要企业都要建立健全自己的研究开发机构与队伍,加大对科技开发的支持与投入力度;建议国家主管部门在原有基础上安排各有侧重、各具特色的工程塑料研究开发中心和工程塑料助剂研究开发中心,给予必要的投入和扶持。行业协会要协助政府主管部门组织和协调好“产、学、研”攻关,突破严重制约本行业发展的“瓶颈”——产业化问题。要针对各自存在的具体问题,集思广益地制订切实可行的技术方案,组织力量协作攻关,重视必要的应用性基础研究,解决和掌握诸如有机催化技术、聚合或缩聚技术、化学工程与设计放大技术、助剂复配技术、改性技术,特别是合金化技术、加工应用技术乃至分析检测技术、环保技术等一些关键技术,并有所创新。

5 对策、措施与建议

5.1 深化改革,逐步转变投资主体,加大投资力度

我国工程塑料现处在产业化阶段,正是需要高投入的关键时期。长期以来投入不足已成为我国工程塑料产业化最大的制约因素和突出的矛盾。由于过去计划经济的条块分割,发展工程塑料的任务历来都是由化工部门一些经济、技术实力较弱的中小企业和科研院所承担。而这些单位主要靠政府部门的投入搞科研,靠银行贷款搞中试,特别是产业化,

往往项目还没搞成,企业就因不堪还本付息重负而被拖垮。各级政府主管部门应鼓励和引导有关企业和科研院所跨部门、跨地区、跨所有制的兼并、资产重组,与实力雄厚的企业组成企业集团,建立现代企业制度,通过市场融资,使企业逐步成为投资的主体,步入经济增长的良性循环。中国石油天然气股份公司、中国石油化工股份公司要大力发展工程塑料。这不仅是提高我国化工竞争力的需要,也是企业本身提高经济效益的需要。

5.2 坚持科技创新,突破产业化“瓶颈”

依靠中科院化学所及晨光化工研究院、北京市化工研究院等工程塑料研究开发中心,联合企业、高校的科研力量,针对工程塑料产业化的“瓶颈”开展“产、学、研”攻关,扎扎实实地做好中试工作,突破一批关键技术,为设计工业化装置提供技术依据。根据我国国情,有选择地、有重点地开发自己的专有技术和专利技术。

5.3 加大对行业的宏观指导、扶持优势企业发展

由于各地低水平重复建设,企业小、散、乱,导致市场无序竞争的现象在本行业中有愈演愈烈之势,严重影响行业的健康发展。各级主管部门应运用经济、法律与行政手段加强宏观调控的力度,加强行业内统筹与协调,搞好行业自律。引导和扶持一些优势企业通过联合、兼并、重组,以及加强科技开发和技改,使之迅速发展壮大,成为本行业的骨干企业和“领头羊”。

5.4 扩大开放,加速我国工程塑料产业化的进程

在我国加入 WTO 的新形势下,应扩大对外开放。要积极引导外商来华合资合作,转让技术,合作开发,加速我国工程塑料产业化的进程。

5.5 重视配套助剂与专用设备的研发与国产化

工程塑料的改性、合金化,助剂是关键,具有更新换代快的特点。应重视各种新型、高效、安全、多功能助剂的研制开发,将其纳入有关工程塑料的攻关与产业化项目计划。将双螺杆、单螺杆挤出配料造粒机、片材压延挤出机等专用设备和模具国产化,应扶持几家优势企业组织攻关,实现替代进口。

5.6 实施有关扶持、鼓励政策

对工程塑料等高新技术产业,国家允许申请进口设备减免税,并在项目资本金、贷款贴息、风险补助、开发资金投入等方面给予不同方式的支持。在《关于促进科技成果转化的若干规定》中,对创造高新技术成果的单位和个人,可给予该项目注册资本 20% 或以上的股权作为奖励。各省市也据此出台了一些具体政策。在一定时期(5 ~ 10 年)内,国家给予的特殊扶持政策是:

(1) 经确认为高新技术企业的工程塑料企业,享受优惠的税收政策,所得税从 33% 降至 15%,增值税由 17% 减至 7%;

(2) 为鼓励产品出口,实行出口全退税;

(3) 我国加入 WTO 后,将工程塑料产业列入“幼稚产业”,在一定时期内享受关税保护。

我国塑料工业现状及其近远期发展目标

廖正品

(中国塑料加工工业协会,北京 100740)

摘要 阐述了我国塑料工业现状与存在的问题及其近远期发展目标。根据国内外市场预测及对塑料工业的要求,提出了塑料发展重点及主要措施与建议。

关键词 塑料工业 制品 发展

建国 50 年来,我国塑料工业从无到有、从小到大,取得了举世瞩目的显赫成绩,塑料制品总产量跃居世界第二位,塑料加工技术与装备、塑料产品的种类及应用领域都已步入世界先进行列。塑料和橡胶、纤维等高分子材料已经与钢铁、木材、水泥一起,构成现代社会中的四大基础材料。塑料工业作为国民经济的重要行业之一,获得了持续稳定高速的发展,尤其是改革开放 20 多年来,以年均 10% 以上的速度增长,正在昂首阔步以朝阳工业的姿态步入 21 世纪。在新世纪到来之际,我国塑料工业面临着机遇与挑战并存、困难与希望同在的发展局面。在新的形势下,总结塑料工业现状,找出存在的问题,提出近远期发展速度和目标,将从宏观上为整个行业的发展指明方向,引导全行业健康有序地、稳定持久地快速发展,为我国塑料工业在整体水平上永远居于世界前列做出贡献。

1 塑料工业近远期发展目标

以市场需求为导向,坚持持续、稳定、快速的发展速度,坚持改革开放,步入全球经济化,迎接“入世”挑战。不断进行产业结构和产品结构的调整,在保持塑料总产量适度增长的同时,着重增加塑料产品的科技含量和提高经济效益。大力开拓塑料产品的应用领域,为农业、工业、建筑业、交通运输业等诸多行业及人民的日常生活提供质优价廉、丰富多彩的多样化产品,同时注意环境保护工作,努力做好废弃塑料的回收和再利用工作。

1.1 发展速度

据调查,我国塑料产品产量的增长与国民经济生产总值(GDP)的增长有较好的相关性,1983~1998 年塑料产品产量的年均增长率是同期 GDP 年增长率的 1.6 倍左右(1983~1998 年 GDP 年均增长率为 10.3%,而合成树脂消费量年均增长率为 16.7%)。考虑到 2000~2005 年我国 GDP 的增长率按 7%,2006~2015 年 GDP 的增长率按 6% 计算,我国塑料

产品在 2000~2005 年的产量年增长率应定为 10%,2006~2015 年的年增长率应定为 8%。

1.2 发展目标

根据市场预测,2005 年塑料产品产量将达到 2500 万 t。按用途划分各类塑料产品的产量及占总量比例分别为:

农用塑料:470 万 t,占 19%;
包装用塑料:550 万 t,占 22%;
建筑用塑料:400 万 t,占 16%;
工业配套用塑料:450 万 t,占 18%;
日用塑料与医用塑料:472 万 t,占 18.7%;
人造革、合成革:78 万 t,占 3.1%;
其它类塑料:80 万 t,占 3.2%。

2015 年预计各类塑料产品的产量、总产量都将再翻一番,达到 5000 万 t。

长期以来,我国塑料工业使用的合成树脂原料除国产产品外,大量依赖进口。1983~1998 年国产合成树脂与塑料加工用原料的年均比例为 49.5%,其中 1998 年实际进口量占合成树脂总消费量的 48.4%。尽管我国合成树脂工业也在迅速发展,但仍满足不了塑料生产的需要。中石化集团公司提供的数据表明,到 2005 年我国乙烯的年生产能力为 880 万 t,合成树脂产量与乙烯产量之比为 1.85,则合成树脂产量将为 1465 万 t(开工率 90%),占当年塑料用原料的 58% 左右,这样每年仍将需要进口 1000 万 t 左右的合成树脂。

2005 年塑料工业总产值将达到 2500 亿元,全行业实现扭亏为盈,出口创汇将达到 60 亿美元。

通过引进、消化、吸收,大力开展应用基础研究,提倡鼓励产学研相结合,加大科研成果向生产的转化等措施实现全行业技术进步。到 2005 年行业内大中型骨干企业的技术装备与工艺技术达到国际 90 年代末水平;塑料产品中将有 70% 达到国际 90 年代末水平,另 30% 达到届时世界先进水平,到

2015 年达到届时世界先进水平的塑料产品品种将上升到 50%。努力加强质量体系认证工作,到 2005 年行业内全部大型骨干企业和部分具有较强经济实力的中小型企业都将通过 ISO 9000 质量体系认证。

2 塑料工业现状与存在的问题

1998 年世界塑料材料的年产量已达 1.443 亿 t,比 1997 年的 1.406 亿 t 增长 2.6%。其中产量第一位的美国,塑料产品年产量已达 4.36 kt,日本、德国、韩国、法国、比利时、荷兰及我国台湾省的塑料产品年产量均有几百万吨到 1000 多万吨的规模,多年来始终以 5% 以上的速度逐年递增。

自改革开放以来,我国塑料工业的年均增长速度达到 10% 以上,远远高于世界的平均增长速度。自 1996 年起塑料产品的产量已连续 3 年超过 1500 万 t,跃居世界第二位。塑料制品工业遍布全国,成为国民经济最为活跃的行业之一,也成为许多省市地区的经济支柱产业。

2.1 行业现状

据国家统计局 1997 年统计,塑料行业中乡及以上企业 19427 家,产量 1534 万 t,工业总产值(1990 年不变价格)1435.57 亿元,独立核算企业工业总产值(不变价)1396.74 亿元,销售收入 1278.49 亿元,产品销售率 94.41%,资金利税率 4.86%,利税 68.23 亿元,利润 22.54 亿元,亏损 29.84 亿元,劳动生产率 2.3 万元/人·年,塑料制品出口 389 万 t,创汇 42.4 亿美元,进口 160.18 万 t,用汇 31.4 亿美元。

按照塑料产品种类划分,1996~1998 年的年产量见表 1。

表 1 塑料产品年产量¹⁾ 万 t

产品种类	1996 年	1997 年	1998 年
塑料薄膜(其中农膜)	240.63 (93.31)	239.21 (94.85)	191.73 (82.89)
塑料板片材	77.5	72.15	53.57
塑料棒管材	89.01	87.01	51.23
塑料丝及编织制品	222.38	250.89	134.39
塑料人造革	40.08	40.12	32.09
塑料合成革	5.74	7.94	5.65
泡沫塑料	61.69	57.67	19.29
塑料包装箱及容器	75.51	75.22	40.53
塑料鞋	30.19	34.94	15.47
日用塑料制品	342.35	326.86	108.83
其它	389.04	342.23	194.06
总产量	1574.21	1534.33	846.84 ¹⁾

注:1)系全部国有和年销售收入 500 万元以上工业企业统计数字。

到 1997 年底为止,塑料制品加工能力为 2130 万 t。

2.2 “九五”期间行业调整 and 发展的主要成就

2.2.1 产品结构调整

1997 年农用塑料薄膜(包括大棚膜与地膜)产量为 95 万 t,1998 年为 83 万 t,为负增长。1998~1999 年度地面覆盖面积超过 0.12 亿 hm²(公顷),地膜年用量 44 万 t,棚膜覆盖面积超过 133.4 万 hm²,棚膜年耗用量达 65 万 t,全国农地膜实际消费量合计为 110 万 t,居世界首位,而且耐老化、防雾滴、高保温、光转换等功能性薄膜的比例大幅度提高,使用农地膜已成为我国农业稳产、高产和农民摆脱贫困、致富奔小康的主要途径。

我国已能生产全套微灌、喷灌、滴灌和渗灌所需的多种塑料节水型农用水利灌溉器材。据统计,低压管道输水灌溉达 533.6 万 hm²,喷灌、微灌约 100 万 hm²。节水型灌溉在许多地区推广使用,特别对于干旱少雨的我国三北地区具有重大战略性意义。

自 1995 年由国家五部委组成的化学建材领导小组成立后,以塑料管和塑料门窗为重点推广的化学建筑产品迎来了高速发展的时期。建筑用塑料产品产量在塑料产品总产量中的比例已由“八五”期间的 7% 上升到 10%,塑料门窗异型材的加工能力达到 80 万 t,1998 年的产量从 1995 年的 10 万 t 翻了一番达到 20 万 t,1999 年的异型材产量为 30 万 t 以上,组装门窗 3000 万~4000 万 m²,比 1998 年有较大幅度增长。目前,国内塑料异型材生产能力突破 100 万 t,万吨级以上的大型或超大型材厂已达 10 余家,且尚有更多的企业正朝规模化发展。

尽管技术含量与附加值较低的日用塑料产品总产量增加,但在塑料产品中所占的比例从 24% 降至 20%,而具有较高技术含量和高附加值的塑料产品迅速发展。如双向拉伸 PP(BOPP)薄膜生产线 60 多条,其生产能力已超过日本、德国等国家而接近美国,达到 40 万 t/a,其中 50% 是宽幅高速生产线,在国际上处于先进水平。双向拉伸聚酯(BOPET)薄膜生产线大小共 30 条,生产能力也已超过 10 万 t;聚酯饮料瓶的品种和产量也增加很快,已拥有 60 亿~70 亿个/a 的生产能力。

随着家电、汽车、邮电通讯、交通运输等工业的迅速发展,为其配套的塑料工业得到迅速调整,生产出大量的、多档次的、品种规格繁多的零部件,如汽车保险杠、仪表板、内饰件、电缆绝缘料、护套料、冰箱内衬板材、洗衣机内桶、面板、电视机及电脑壳体等。

2.2.2 企业结构调整

根据我国国情和产品生产本身要求,从事塑料产品的生产必须达到一定的规模才能具有理想的经济效益和较强的市场竞争力。我国塑料工业在某些产品上也正朝着适度规模的方向发展。经过几年的努力,一些地区的塑料加工企业通过加大投入力度,以增量投入带动存量调整,提高生产集中度,扩大市场占有率,实施资源优化组合等措施,形成一批企业集团,他们在生产规模、技术装备、技术创新、经济效益等方面均显现出较大优势,成为带动与支撑塑料工业发展的中坚骨干力量。

多年来随着改革开放的深入,塑料工业从单一的国有或具有国有特征的集体所有制经济向多元化经济成分发展,三资企业和私营企业已占有相当的比例。1997年三资企业占全行业企业数的15%,但其工业总产值和利税分别占全行业的32.5%和27.4%,显示出三资企业在机制、技术及管理方面的优势。

2.3 存在的主要问题和差距

2.3.1 产品结构方面

中低档产品偏多,高技术含量、高附加值产品少,部分产品依赖进口。塑料工业的发展涉及到许多领域和部门,近10多年来各部门相继发展塑料制品加工,但宏观引导不够,同时相关工业发展的相对滞后,市场开发不够、应用领域不畅,致使高技术产品发展迟缓,而中低档产品重复交叉盲目发展。

(1)以通用树脂为原料的产品中,中低档产品所占比例高,高技术、高附加值的产品所占比例低。如以PVC树脂为原料生产的薄膜、人造革、鞋类等软质PVC产品所占比例仍占50%以上。据1995年统计,244万t PVC产品中,软质PVC产品共138.8万t,所占比例为57%,而硬质PVC产品和管材、板片材总量仅为72.4万t,占PVC产品总量的29.8%。而美国板片材和管材则占PVC总产量的62%,日本为53%。

我国以PP树脂为原料的各类产品中,劳动密集型的低附加值产品——编织制品(主要为编织袋)产量占据首位,如1995年的150万t PP产品中,塑料丝及编织制品为96万t,占总产量的64.3%,而技术含量较高的PP薄型产品的产量所占比例不到15%。而美国、西欧和日本的这一比例分别为30%、45%和53.8%。

(2)具有较高技术含量和附加值的通用工程塑

料产品所占比例低,而特种工程塑料产品所占比例更低。据1996年统计,我国通用树脂表观消费量为1140万t,而通用工程塑料所用树脂(含PC, PET, PBT, PA和POM等)为20万t,仅占塑料用树脂的2%。美国1996年通用树脂消费2816万t,而工程塑料树脂消费量为385万t,占塑料用树脂总量的12%;西欧和日本同年通用树脂消费量分别为2180万t和1003万t,工程塑料消费量分别为190万t和103万t,其比例分别为8%和10%。

(3)高档或缺门的塑料产品仍需进口。据海关统计,我国每年仍需进口100万t以上的塑料产品,如1997年进口160万t,用汇31亿美元。我国是人造革生产大国,年产量达40万t,约合6.5亿m²;合成革产量5.7万t,约合0.5亿m²,但国内所用的高档革仍需进口,1996年从日本、韩国和我国台湾省进口的PVC人造革达11.17万t,用汇1.96亿美元;PUR人造革及合成革2.8万t,用汇1.3亿美元。也就是说,现使用的PVC革中的20%,PUR革中的30%需依赖进口产品。

2.3.2 工艺技术与技术装备方面

塑料工程包括塑料原料、制品加工和制品应用三个组成部分,而制品加工又包含了塑料机械、模具和塑料加工工艺。加工工艺与加工设备密切关联。目前行业技术装备的状况是独资、合资企业(约15%)和一些企业集团的装备水平较高,以引进设备为主。另外,一些高技术含量的产品如BOPP, BOPET, BOPS, BOPA, PP-C等材料,双壁波纹管、PVC发泡板材、200L以上的大型中空容器等生产线,以及大型的精密注射机基本上都是引进的。近几年国内塑料机械的销售额约50亿~60亿元,进口塑料机械约1亿美元,进口设备数量约占20%。改革开放以来,国内设备在产品品种、质量、成套制造与供应能力方面有了很大进步,但与工业发达国家相比,在控制系统、容量、速度、精度及成套方面仍有较大差距。

(1)模具 我国模具尚处于较落后的水平,与工业发达国家相比,模具制造精度差一个数量级,制造周期长2~5倍,模具寿命短,表面质量差,标准化程度低,计算机辅助设计和制造CAD/CAM刚刚起步,因而中高档模具大部分依靠进口。

总体来说,塑料行业的装备水平不高,这也直接影响到加工技术和产品质量的水平。

(2)产品质量 目前我国塑料产品质量与国外

相比存在一定差距。比如,农膜的使用寿命平均仅1年,而工业发达国家为2~3年或更长;无滴膜仅能维持2~3个月,而国外一般为6个月以上;且膜类产品厚薄均匀度差;包装材料方面,品种少且印刷不精美,阻隔性差,货架寿命短;塑料管、门窗用型材等建筑塑料的耐久性差,配套也有一定差距;注射制品表面光洁程度差,收缩率大;工程塑料数量小,品种少。

2.3.3 重复建设,产能过剩、产品竞相削价,致使经济效益益大幅度滑坡

编织袋、墙纸、PVC人造革等中低档老产品由于发展重复交叉,开工率低,亏损企业比例高,而近年来新开发的产品如BOPP薄膜虽然开工率较高,效益一直较好,但1996~1997年由于大型生产线引进过多过猛,使总生产能力猛增到40万t,而1998年产能过剩,其产量也只有25万t,因而其价格已由1.8万元/t降至1.4万元/t。再如硬质PVC发泡板,在市场尚未开拓的情况下哄而起,引进30多条生产线,生产能力达5万t,而1996~1997年的开工率还不足30%。1998年以来情况有所好转。

2.3.4 地区分布不合理

沿海地区既是塑料加工最为发达地区,也是塑料原料主要销售地。据统计,广东、山东、浙江、江苏、上海5个省市占全国塑料产量的65%;1985~1995年广东塑料制品增长6.7倍,而西北、西南8省区的平均增长率仅为59.2%。另外,原料生产能力与制品加工能力的分布也不匹配,如东北乙烯生产能力占全国30%,而加工能力却只占全国5.3%;华南地区乙烯生产能力占全国的11.5%,而加工能力占全国的45.5%。

2.3.5 国内树脂数量不足,质量不高,品种不全

改革开放以来,国产合成树脂在产量、质量与品种方面均有巨大的进展。国内合成树脂产量由1985年的123.4万t增加到1998年的702万t。而进口数量增长更快,从1985年进口174.3万t增长到1998年的1052万t,进口量超过国产量。(乙烯/乙烯醇)共聚物(E/VAL)、(甲基丙烯酸酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物(MBS)、ABS等树脂基本全部靠进口;国内虽已开发BOPP薄膜专用料和洗衣机桶专用料等,但由于质量不稳定,70%仍需从国外进口。

3 国内外市场预测及对塑料工业的要求

塑料工业是发展中的行业,在21世纪将有较大发展。这是因为:①其产品既是消费品,更是新型材

料。材料工业在国民经济中与能源、信息具有同等重要地位,塑料是实现技术进步的基础材料,是农业与水利、包装、家具、建筑与装饰、汽车、电子电气、邮电通讯、航空交通、军工等领域不可缺少的重要材料。随着这些行业的发展,对塑料制品从数量、质量到品种等方面提出了更高要求;②“十五”与2015年前我国塑料原料树脂将有较快增长,将扩建几个世界级的大型乙烯工程项目,乙烯总产量在“十五”期间将达到850万t;其它合成树脂将随之大幅度增加,为塑料制品工业发展提供了原料基础;③从人均消费量看,我国人均消费量仅12kg左右,而工业发达国家则是几十公斤到100kg,世界平均消费量也有18kg。总之,我国塑料工业是处于蓬勃发展并将持续发展的新兴行业。

3.1 国际市场分析

国际市场对塑料制品的生产、销售、进出口量均无系统资料发表,而是以塑料原料产量与消费量来表示的。日本1998年树脂产量1389.7万t,进口88.4万t(占国内消费量的6.3%),出口384.4万t(占国内产量的27%),国内消费量为1093.8万t;美国1998年树脂产量4334.7万t,进口249.2万t(占国内消费量的5.9%),出口384.4万t(占国内产量的8.9%),国内消费量为4213.4万t。而欧洲如德国1998年树脂产量1285.8万t,进口634万t(占国内消费量的55%),出口741万t(占国内产量的57.6%),国内消费量为1150万t。

关于国际塑料制品的进出口状况,现以日本的进出口量为例来加以说明。日本1998年塑料制品出口40万t,进口70万t,塑料制品的进出口总量约为其消费量的10%左右。据推算,国际市场塑料制品出口约为1500万~2000万t,金额约400亿美元。

3.2 国内市场需求预测

过去20年中,我国的GDP值与我国合成树脂产量及消费量也有较好的相关性。中石化集团公司根据合成树脂需求量与GDP关联的二项公式和线性公式外推得到的2005年和2010年我国合成树脂的两种表观需求量预测数据,以及根据1999年我国合成树脂实际产量及进出口数据计算得出的通用树脂表观消费量见表2。

3.3 各应用领域对塑料产品的需求分析

3.3.1 农用塑料制品

大力推广应用具有增温保墒等性能的农用覆盖材料,对于防灾减灾,建设高产、优质高效农业,促进

表2 我国合成树脂表观需求量¹⁾预测 万 t

合成树脂	实际产量	表观需求量 ¹⁾		
	1994年	1999年	2005年	2010年
PE	281.1	566.3	948	1479
PP	264.6	418.2	730	1176
PVC	190.7	371.7	611	978
PS	93.3	360.3	361	530
SBS	12	143.3	217	329
总计	841.7	1859.8	2867	4492

注:1)表观需求量=国产合成树脂产量+合成树脂净进口量-出口量。

农业的持续发展,增加农民收入,保持社会稳定都具有十分重要的意义。棚膜、地膜、青饲膜、遮阳网等是当前及今后一个时期应用和发展的重要农用覆盖材料。据农业部预测,至2005年我国园艺设施栽培面积将达到153.4万 hm^2 ,全国地膜覆盖面积可达0.113亿 hm^2 ,再加上氨化膜、青贮膜和缠绕膜的饲草用膜、塑料育苗容器、遮阳网、防虫网、捕捞网具、农产品贮藏保鲜材料、农药器械、泡沫塑料板材等,约需塑料制品300万t。

我国是严重缺水的国家,人均水的占有量仅为世界人均占有量的1/4,排世界的109位。而在全中国总用水量中,灌溉用水占70%,所以灌溉节水在节水工作中占举足轻重的地位。节水灌溉就是要通过采用水利、农业、管理等多项措施,以最少的水资源消耗得到最高的农作物产出。采用渠道防渗、低压管道输水、喷灌与微灌等措施减少水量损失,而这些措施均需要大量塑料节水灌溉器材,因此输水用塑料管,喷灌、微灌、膜下滴灌用配套管材和管件,质轻而刚度大的塑料井管等将会得到更大的推广应用。水利建设用各种土工材料,如土工膜、土工编织布及复合材料、土工膜/无纺布复合材料、土工单向及双向拉伸料等也将得到广泛的应用。

据水利部门初步规划,节水灌溉工程面积在“十五”期间即到2005年新增节水灌溉面积0.1亿 hm^2 。其中喷灌526.9万 hm^2 ,滴灌66.7万 hm^2 ,管道输水93.4万 hm^2 ,渠道防渗333.5万 hm^2 ,需要各种塑料节水器材如各类管材与管件、灌水器、喷头、防渗用薄膜、土工布等约170万t。

3.3.2 包装塑料制品

包装制品至今仍是塑料应用中的最大领域,其发展仍大大超过其它传统包装材料。我国近几年塑料包装材料总产量约占包装材料总产量的1/3,居各种包装材料之首,1999年达350万t,增长幅度较大。

我国水泥年产量约5亿t,化肥3070万t,还有矿产品、化工产品、合成树脂、原盐、食糖、棉花和羊毛等的包装,使用塑料作为主要包装材料是必然趋势。

我国粮食的年产量接近5亿t,需要大量包装材料,粮食小包装是粮食包装的发展趋势。要使我国粮食小包装的比例达到国际先进国家的水平,至少需要各种塑料基材110万t。

食品、饮料、药品、洗涤用品、化妆品、化工产品等对复合膜、包装膜、容器、周转箱等包装制品有很大的需求。比如饮料包装材料,按5年翻1番计算,到2005年将达到2500万t。而方便食品、乳制品、罐头食品、味精、糖果、饼干等需要各种包装材料几百万吨;药品包装也有很大市场。包装材料制品总的需求约为550万t。

3.3.3 建筑塑料制品

塑料建材是化学建材的主要组成部分,主要包括塑料管、塑料门窗、建筑防水材料、隔热保温材料、装饰装修材料等。塑料建材在建筑工程、市政工程、村镇建设以及工业建设中用途十分广泛。塑料建材不仅能大量代钢代木,而且还具有节能节材、保护生态、改善居住环境、提高建筑功能与质量、降低建筑自重、施工便捷等优越性。塑料建材的节能效益十分突出,其节能效益表现在节约生产能耗和使用能耗两个方面。以生产能耗计算,建筑塑料制品仅为钢材铝材生产能耗的1/4和1/8,硬质PVC生产能耗仅为铸铁管和钢管的30%~50%,塑料给水管比金属管降低输水能耗可达50%左右。

国家化学建材领导小组相继出台了一系列推广使用化学建材的政策,加大了塑料建材推广应用力度,使塑料建筑材料获得了广泛应用。到2000年塑料管与塑料门窗市场平均占有率将分别达到30%与15%。预计“十五”期间,各种建筑塑料管与塑料门窗的平均市场占有率将分别达到45%与20%,需要各种塑料管与门窗型材约100万t,再加上高分子防水材料、装饰装修材料、各种保温材料及其它建筑用塑料制品,总需求量约为400万t。

3.3.4 工业、交通及工程用塑料制品

该类塑料制品主要用作家电、电子、交通、邮电通讯、国防工业等的配套件,使用的主要材料为ABS, HIPS, 改性聚烯烃, PA, PC, POM, 聚酯(PEI和PBT)等制品。

家用电器主要用于冰箱和冷柜、洗衣机、空调