

# 我国塑料管道产业的现状和发展趋势

方 斌

(福建振云塑业股份有限公司, 福建 福州 350003)

**摘要:**介绍了我国塑料管道产业的发展概况和发展趋势,指出当前我国塑料管道产业发展中在原料供应、管道生产、应用技术、宏观管理、市场管理和标准化工作方面存在的问题,应大力发展塑料改性技术拓宽塑料管道的生产应用,进一步推动塑料管材的发展。

**关键词:**塑料管道;产业;改性

中图分类号:TQ320.724

文献标识码:C

文章编号:0253-4320(2003)08-0006-04

## Current situation and development trend of plastics pipe industry in China

FANG Bing

(Fujian Zhenyun Plastics Co., Ltd., Fuzhou 350003, China)

**Abstract:** The current situation and development trend of the plastic pipe industry in China is introduced, and the problems in material providing, pipe production, applied technology, macroscopical administration and standardization in this industry are pointed out. It is necessary to expand the production and application of plastic pipes by development of the plastics modification technology, to drive the industry to step forward.

**Key words:** plastics pipe; industry; modification

### 1 塑料管道产业发展概况

近年来我国的塑料管道行业得到了迅猛的发展,塑料管道的应用领域在不断扩大,塑料管道已经成为全国各地随处可见的被人们广泛认知的产品。塑料管道因其具有耐腐蚀性、抗老化、质量轻、水流阻力小、施工便捷、工程造价低等特点,在管道工程中占据着重要的位置,形成了一种势不可挡的发展趋势。

在国外,塑料管道正不断代替金属或其他传统材料的管材,获得了迅猛的发展。从 1980 年到 1990 年的 10 年中,塑料管的年增长率达 8%,其他各种材料的管材增长率总和不足 2%;进入 20 世纪 90 年代,塑料管的需求量仍然以每年 1.2% 的速率增长,其产值大约以每年 3% 的速率递增。美国 1997 年塑料管产量达 216 万 t。目前国外塑料管仍以聚氯乙烯(PVC)管和聚乙烯(PE)管为主导产品。近几年来,聚乙烯管作为城市供水管和燃气管发展很快,增

长速度远远超过 PVC 管。

我国塑料管材的发展也十分迅速,已能生产排水、给水、供水、穿线、燃气、化工和微滴灌管等多种用途的塑料管材。1990 年我国各种塑料管材的总产量达 20 万 t,1996 年达 43.5 万 t,2000 年达 70 万 t,2001 年则超过了 100 万 t,年均增长率 13.4%,相当可观。目前我国各种塑料管材生产能力已经超过 200 万 t/a,生产厂家一半以上集中在近 50 家大型企业。近几年,随着建筑业成为国民经济的支柱产业和住宅产业的发展,建筑用室内塑料柔性管(PE-X、PAP 等)发展很快,已成为当今投资的热点。

### 2 塑料管道产业发展趋势

2002 年是中国成为 WTO 成员国的第一年。回顾 2002 年国内塑料市场,种种迹象表明,塑料产业竞争的区域边界正在逐渐消失,中国塑料企业正全面置身于全球范围的竞争与合作之中,全新的竞争格局带来了全新的市场环境。

目前,我国建筑塑料制品的发展已到了鼎盛时期,建筑用塑料制品占总塑料消费量的比例在提高,2002年达10%以上。塑料管道作为新型化学建材,在建筑塑料中的用量及需求量巨大。塑料管道因其具有安全可靠、保温节能显著、流体输送阻力小等优点已普遍为人们所接受,在我国已得到广泛的应用,目前塑料管行业面临着难得的历史发展机遇。

### 2.1 产业基础已经建立

(1)国内基本上能够生产各种材料的塑料管,塑料管几乎已经进入各个应用领域。

(2)由于引进技术、装备,开展自主创新,骨干企业产品质量和规模达到国际先进水平,标准、规范的体系已初步建立。

(3)广大用户对塑料管已经有所了解、认识,政府制定了鼓励发展塑料管材产业的政策,各地建筑部门积极推广使用塑料管材。

(4)塑料管成为全国投资的热点,已经经营成功的塑料管企业正在扩大规模,增加品种;新企业的不断涌入,国际上有实力的塑料管企业也逐步进入中国,带来了先进技术和管理经验。竞争、产业升级给塑料管的发展带来明显的推动作用。

### 2.2 市场需求明显扩大

(1)新世纪的前10年内,住宅建筑将成为经济发展的主要支柱。随着“十五”计划的实施,经济的发展,人们收入水平的提高,城市化进程的加快,城市人口数量的增加,大量危旧房屋改造及房地产二级市场、租赁市场的加快发展,住宅建设总量将会有较快的增长,而建筑用塑料管用量必将增大,排水、给水塑料管的应用量和应用面都会稳定增加和扩大。

(2)环境保护的需要。推广应用塑料管,淘汰耗能高、污染严重的传统材料是不可抗拒的必然趋势。

(3)政府实行积极(扩张)财政政策,大量投资交通、水利、通讯、能源等基础设施,这些基础建设工程都为塑料管扩展了新的用途,增加了用量。

预测今后10年我国塑料管材发展形势为:2005年全国塑料管材、管件市场将超过120万t,2010年可能达到200万t,聚乙烯管材、管件将有更快的发展。在全国新建、改建、扩建工程中,建筑排水管80%采用塑料管,建筑给水、热水供水70%采用塑料管,城市供水(直径400mm以下)70%采用塑料管,城市排水50%采用塑料管,村镇供水70%采用塑料管,城市燃气(中低压管)60%采用塑料管。2005年,塑料管在全国各类管道市场的占有率将达

50%以上。在全国新改建工程中,建筑排水管70%采用塑料管,电线穿线管80%采用塑料管,建筑用雨水排水管50%采用塑料管,城市供水(直径400mm以下)50%采用塑料管,城市排水20%采用塑料管,村镇供水70%采用塑料管,城市燃气50%采用塑料管。市场潜力最大的领域是埋地排水管,到2005年该领域的聚乙烯管材市场需求量可达4万t。

### 2.3 塑料管的优势更加突出

塑料和传统材料不同,技术进步的步伐加快,不断出现的新技术、新材料、新工艺使塑料管相对传统材料的优势越来越突出。塑料管材与传统的金属和水泥管相比质量轻(一般仅为金属的1/6~1/10);有较好的耐腐蚀性、抗冲击性和拉伸强度;塑料管内表面比铸铁管光滑得多,摩擦系数小,流体阻力小,可降低输水能耗5%以上;制造能耗可降低75%;运输方便,安装简单,寿命可长达30~50年等多种优点。近10年来聚乙烯管在世界各国发展很快,发达国家在给水领域和燃气领域应用聚乙烯管已占绝对优势。可以肯定,今后10年塑料管的技术进步将促使塑料管更迅速地发展,得到更广泛的应用。近年纳米材料的研究也很活跃,一旦实现商品化,有可能给塑料管带来更大的发展。

### 2.4 我国塑料管道产品发展方向明确

从我国塑料管道行业的发展趋势及国家对塑料产业的扶持政策来看,可以说我国塑料管道产品具有明确的发展方向,它的推广应用主要以硬聚氯乙烯(UPVC)管和聚乙烯(PE)管为主。应大力发展新型复合改性塑料管、城市供水排水玻璃钢夹砂管、交联聚乙烯(PE-X)建筑冷热水供应管、铝塑复合管和挤出成型的钢管钢塑复合管。具体如下:

(1)原材料方面。重点开发生产颗粒规整、内在质量好的给水管用PE树脂及专用料。开发生产高密度聚乙烯(HDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)燃气管专用料以及HDPE供水管专用料。

(2)塑料管品种方面。重点发展的塑料管品种为UPVC给排水管、PE城市供水管、PE城市燃气管、大口径城市供水排水玻璃钢夹砂管、PE-X建筑冷热水供应管、铝塑复合管和挤出成型的钢塑复合管。

(3)塑料管规格方面。它是按最佳技术经济性能比来确定的,共分以下几个品种:UPVC城市供水管和UPVC建筑排水管(公称直径50~160mm);PE城市供水管(公称直径63~800mm);内置燃气管(公称直径20~400mm);PVC和HDPE螺旋缠绕管(公称直径300~2000mm);玻璃钢管(公称直径800

~ 2 000 mm); PE-X 管(公称直径 10 ~ 32 mm); 铝塑复合管(公称直径 10 ~ 32 mm); 钢塑复合管(公称直径 40 ~ 200 mm)。

### 3 当前塑料管道产业发展中存在的问题

#### 3.1 原材料供应

原料品种少,不能满足工程应用的需要,燃气管用 PE 原料、PE-X 原料、共聚型聚丙烯(PPR)原料基本上靠进口;部分原材料质量不稳定,如 PVC 原料,颗粒规整度差,残留氯乙烯单体(VCM)含量高,造成制品生产工艺需要不断调整来适应原料变化;原材料价格波动较大,价格偏高。

#### 3.2 管道生产环节

管道生产环节分为塑料机械、模具和制品加工三大部分。

在塑料机械方面:有些企业对先进的加工设备和关键技术研究不够,还停留在机械式模仿水平,使其生产的加工设备自动化程度低,连续生产能力差。

在模具方面:模具制造精度、制造周期、寿命、表面质量、标准化程度以及计算机辅助设计和制造(CAD/CAM)与工业发达国家相比,存在一定差距,中高档模具大部分依靠进口。

在制品方面:企业生产规模普遍偏小,达不到经济生产规模,不利于生产成本的降低和质量控制;有些企业试验设备不齐全,检测手段和检测技术总体上比较落后,生产质量得不到有效控制;管材与管件配套不完善,在国外管材与管件配比大约为 8:1,在我国大约为 20:1,相对管材而言,管件尤其是铝塑复合管(PAP)、PE-X 的管件,存在的问题较多。

#### 3.3 应用技术环节

应用技术研究薄弱,施工技术配套差,施工规范不完善,没有形成成熟的工艺;工程技术人员缺少专业培训,设计人员、施工人员对塑料管道的特性缺乏基本了解,既不能很好地针对具体工程选用合适的材料,也无法正确施工,质量难以保证。

#### 3.4 宏观管理

原材料生产企业和制品生产企业的供需信息脱节;缺乏统一规划和宏观指导,项目建设盲目,产品结构不合理,局部地区生产能力过剩,开工率不足;政府部门未能有效遵循市场化的发展规律,对行业干预过多,市场管理不规范,出现一个产品多头管理的不良局面,对假冒伪劣产品的打击力度不够,影响了塑料管道的声誉和发展,影响行业内自我约束机制的形成。

#### 3.5 市场管理

目前塑料管道生产厂家众多,但是各厂家对产品的宣传不够重视,至今仍有许多消费者对塑料管道使用寿命长、施工方便、工程综合造价低等特性不了解;其次,市场竞争机制不健全,导致市场上出现优质产品卖不出合理价钱,不合格产品反倒有人问津的现象,同时,质量监督管理力度不够,假冒伪劣产品充斥市场;第三,各塑料管材生产企业大都挤在塑料管材领域的浅水区,挤在 PVC 建筑排水管这一狭窄的市场空间里,而许多纵深应用领域如燃气管的开发、城市埋地排污管的敷设、石油天然气的输送、通讯光缆及农田灌溉节水喷管滴管的敷设等领域,它占整个塑料管总量的 60% ~ 70%,但真正进入这一领域的生产企业还不到 30%;第四,项目建设盲目,缺乏统一规划,导致生产设备开工率严重不足;第五,缺少扶持企业发展的技术经济政策,如税收、价格或进行财政补贴等政策。

#### 3.6 标准化工作

标准主管部门或挂靠单位对塑料管道行业标准化工作缺乏必要的资金投入,各级从事标准化工作的部门人力、物力、财力等资源严重不足,甚至出现人才流失,致使我国国家和行业塑料管材标准化滞后或标准出台不系统的现象依然存在;检验机构不认真研究标准和检验技术水平不高的问题也普遍存在。此外国内制订的标准普遍缺乏基础试验数据支持,无法为企业的发展提供有效的信息资源及决策依据。

塑料管材生产企业对国际标准和国家标准研究和理解不够,仅对标准中的部分性能进行了检验,就对产品质量做结论性的承诺。在企业内部,更缺乏必要的质量监督和控制,检测设备和检测技术落后。塑料管道产品标准和质量保证工作还有很大差距,给伪劣产品的滋生和存在创造了机会,造成了市场隐患。

### 4 塑料改性技术在塑料管材中的应用研究方向

#### 4.1 纳米材料的应用

纳米技术作为一项高新技术在塑料的高性能化改性中有着非常广阔的应用前景。但纳米材料由于比表面积大、表面活性高,粒子之间极易集结成团,很难发挥其特有的性能,这大大制约了纳米材料的应用。国内已经有大量的科研机构专注于纳米材料的应用开发,并取得了相当的成效。目前,国内聚合

物/无机纳米复合材料的制备技术有共混法、原位聚合法、插层法、溶胶凝胶法等。就塑料管道行业而言,纳米材料的应用可极大促进管材生产技术的发展,提高产品性能,拓宽产品用途,提高附加值等。但塑料管材主要采用挤出生产工艺,导致了只能采用共混法制备纳米复合材料,影响了纳米材料在塑料管道加工上的应用。国内在塑料管材上应用最多的纳米材料主要有纳米填料、纳米色母、纳米抗菌材料等,其中采用纳米碳酸钙共混改性增强增韧 PVC、PE、聚丙烯(PP)等材料应用较为广泛。

#### 4.2 微发泡成型技术

20世纪80年代初,美国麻省理工学院的 J. E. Martini、J. Colton及 N. P. Suh 等以  $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$  等气体为发泡剂研制出泡孔直径为微米级的泡沫塑料,并将泡孔直径为  $1 \sim 10 \text{ nm}$ 、泡孔密度为  $10^9 \sim 10^{12}$  个/ $\text{cm}^3$  的泡沫塑料定义为微孔塑料(Microcellular Plastics)。微孔塑料不同于传统泡沫塑料,其泡孔尺寸均匀,且均匀分布。由于微孔塑料中的泡孔尺寸小于内部材料的裂纹,泡孔的存在不会降低材料的机械性能,而且,微孔的存在使材料原来存在的裂纹尖端钝化,有利于阻止裂纹在应力作用下的扩张,从而使材料的性能得到提高,所以微孔塑料与未发泡塑料相比,冲击强度可提高7倍,韧性可提高5倍,比刚度和比强度可提高3~5倍,具有较低的热传导系数和介电常数等。

美国 Trexel 公司将微孔塑料的制备方法进行了工业化,并推出了 Mucell 发泡技术。Mucell 发泡工艺是采用  $\text{CO}_2$  和  $\text{N}_2$  的超临界流体做为发泡剂,利用超临界流体高度饱和的聚合物/气体混合体系在冷却过程中产生极大的热力学不稳定性的特点,通过控制或改变体系的压力和温度等工艺参数,使聚合物熔体形成大量的以超临界介质为泡核的微孔塑料。Mucell 工艺的特点在于:降低熔体黏度,便于成型加工,提高生产效率;在保持性能不变的前提下,减小制品壁厚,从而降低了生产成本。Mucell 发泡技术可应用于管材挤出,可大幅度减小管材的壁厚,提高产品的综合性能。

#### 4.3 应用无机填料改性

在塑料管材上应用最多的无机填料是碳酸钙,碳酸钙应用于塑料管材上可起到降低成本、提高尺

寸定型等作用,表面经偶联活化处理的碳酸钙还可起到性能补强的作用。但随着塑料管材的发展,传统的无机填料已不能满足发展的需要,无机填料应从过去价廉的填充增量剂逐渐向功能化改性剂转变,无机填料要高性能化。如通过无机填料超细化提高材料的改性效果,增加填充量,降低成本。据有关资料报道,用 1 250 目以上的超细碳酸钙填充改性 PE 和 PP,在填充量为 50%~60%的情况下,可以保持较好的物理力学性能。无机填料的超细化给填料在基体树脂中的分散带来困难,粒径越小,分散越困难,填充改性如不能形成均匀分散体系,粒径细化将带来相反的效果。采用表面活性剂为媒介,向无机粒子表面引进活性官能团,使粒子表面和树脂之间更好地结合,一方面可以改善分散性,另一方面可以提高增韧补强的作用。另外新型无机填料(如镁盐晶须)的开发应用,可充实无机填料的品种,使塑料管材企业有更多的可选择性。

#### 4.4 废旧塑料回收

塑料行业的飞速发展使得塑料制品已成为社会发展不可缺少的重要部分,给人们的生活带来许多方便,但随之而来的废旧塑料问题却日益严重,“白色污染”问题已成为环保问题之一。废旧塑料再生回收是利国利民的大事,如何将废旧塑料改性再生利用应用于塑料管材上是塑料管道行业和塑料改性行业共同研究的课题。国内已有厂家将木粉粉碎、干燥、表面改性处理后和废旧聚乙烯共混改性制成木塑复合材料,但目前木塑复合材料应用较多的都是制作木塑托盘,国内还没有木塑管材的相关报道。韩国一公司已将木塑复合材料应用于聚乙烯缠绕结构壁管材的生产中,成功研制了大口径(最大直径达 2 000 mm)木塑复合管材,产品可广泛应用于城市市政排污等无压埋地排污系统中。国外亦有报道,用甲基丙烯酸类作为增容剂,用废旧线型低密度聚乙烯(LLDPE)改性 PVC,可提高 PVC 材料的抗冲击性能。

我国塑料管道行业虽已进入快速成长期,发展潜力巨大,但仍然存在诸多问题,这些问题需要国家相关政府部门和各生产企业共同来解决,才能推动塑料管道行业健康稳定发展,因此我们将面临很大的挑战。■