

丁浩 主编

塑料工业 实用手册

第二版

上册

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心



塑料工业实用手册

第二版

上册

丁 浩 主编

上海市退(离)休高级专家协会 审

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料工业实用手册. 上册/丁浩主编. —2 版. —北京:
化学工业出版社, 2000. 8
ISBN 7-5025-2767-2

I. 塑… II. 丁… III. 塑料工业-实用手册
IV. TQ32-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 11748 号

塑料工业实用手册

第二版

上册

丁 浩 主编

上海市退(离)休高级专家协会 审

责任编辑: 龚浏澄 虞 昱 王苏平

责任校对: 顾淑云

封面设计: 蒋艳君

*

化 学 工 业 出 版 社
材料科学与工程出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市燕山印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 44 $\frac{1}{4}$ 字数 1695 千字

2000 年 8 月第 2 版 2000 年 8 月北京第 3 次印刷

印 数: 7501—11500

ISBN 7-5025-2767-2/TQ·1039

定 价: 85.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

二版编者的话

岁月飞逝,《塑料工业实用手册》第一版出版至今已有四个年头,塑料工业的发展、工农业的需要、社会的需要、读者的要求,鞭策我们抓紧手册第二版的编写与出版工作,以新的面貌与读者见面。

塑料材料看来非常重要!根据中国石化咨询公司估算,到2010年,我国合成树脂及塑料总生产能力可望达到16000kt/a,而中国塑料加工工业协会的统计表明1998年我国塑料制品产量已经达到16000kt。因而合成树脂原料的缺口很大,需要花费大量外汇进口合成树脂,这也说明,塑料工业在改革开放的良好环境中得到了很大的发展。

要发展塑料工业,需要多方面的支持,国家政策和规划、人才培养教育、资金筹措、科研开发、提供优质原材料、塑料机械与模具的发展、塑料成型加工工艺的进步、塑料应用技术和推广工作的开发、标准的制订与国际接轨等。但是千头万绪中,“塑料大军”的培养、教育、组织是第一位。

我们这本手册包括:塑料原材料、塑料成型加工技术、塑料机械选用与维修、塑料制品设计、模具设计、塑料质量控制与管理、塑料加工厂设计,二版中又增加了塑料应用技术,更增加了塑料生产的经济分析,在质量控制中又增加了产品生产的全面品质管理。

我们希望手册能对现有塑料专业科研、教学、生产、设计、建设、推广应用、流通领域中的读者可资参考。近来,塑料门窗、塑料管材和土工布成为塑料行业中的三大热点。我们相信还有更多的热点等待着塑料工作者。

衷心祝愿2000年起塑料在农业中的应用有个翻天覆地变化的开端,农村是个广阔天地,应该鼓励8亿农民“打塑料仗”。塑料棚膜、地膜,在农村已广泛推广,农民朋友从中获得了相当大的收益;塑料用于节水、灌溉工程中将会发挥更大的作用。塑料对包装材料、建筑材料、汽车工业、家用电器等各个行业都将起到极大的推动、发展。

加速促进我国塑料在农业中的广泛应用,将是促进我国国民经济高速增长的有力方针政策与措施之一。希望本手册受到广大农民朋友的青睐!

本手册在编写出版过程中,始终得到原化工部、华宜(集团)公司、中国塑料工程学会、中国塑料加工工业协会、上海市退(离)休高级专家协会、上海化学化工学会、交通大学、同济大学、中山大学、华东理工大学、北京化工大学、南京化工大学、上海化工高等专科学校、上海市塑料工业研究所、上海市塑料制品工业研

究所、上海工程塑料应用开发中心、上海飞机研究所、上海玻璃钢研究所、南京市化工设计研究所、上海化工厂、上海胜德塑料厂、中国塑料工程学会降解塑料研究会、辽宁省塑料工业公司大连科技发展公司等单位的领导、专家和各界朋友们的热情关注、鼓励和支持，符卫国同志为本书写序，上海市退（离）休高级专家委员会余盖年、郭寿源、林珍安、沈堃榕四位老专家对全稿进行校审，我们由衷地感谢！

我们恳请广大读者一面参考、一面审阅本手册，提出您们的意见和建议，书中错误处请严正指出，以便再版时改正，谢谢！

编者

1999年9月9日

二 版 前 言

记得 1980 年天津汉沽化工厂和大沽化工厂生产的聚氯乙烯树脂大量积压滞销,而当年全国合成树脂产量只有 900kt (当年美国产量高达 16000kt),如此小的产量尚且销不出去,这个现象反映我国经济发展中存在着问题。于是引起了国家有关经济部门的重视,遂由国家科委、原化工部、原轻工部等部门组织了推广应用领导小组,寻找滞销原因,组织力量开发推广。

先从情报资料中鲜明看出:国外聚氯乙烯塑料硬软制品比例是 9:1,而国内硬软制品比例是 1:9,尽做些软制品,硬制品一片空白。于是原化工部组织仅有的 9 家塑料加工厂着手开发聚氯乙烯硬制品。首先开发硬聚氯乙烯排水管和硬聚氯乙烯塑料门窗,项目明确了、架子也搭起来了,可是开发起步时就遇到:国内塑料助剂不齐全,硬制品加工专用设备(同向双螺杆挤出机管材生产线和门窗异型材生产线)国内尚无法制造。于是进口助剂,引进设备与生产线,通过试制开发,做出了以上两系列新产品,然后制定企业标准、地方标准、乃至国家标准。用户习惯铸铁管与管件并误认为其牢固坚实寿命长,担心硬聚氯乙烯排水管和管件轻不牢易裂寿命短,推广应用工作经历曲折艰难的历程,足足花了 18 个年头,直到 1998 年才全面大量推广,在全国几乎占领了坑管的九成市场;至于门窗,不久的将来也会占领“半壁江山”。

以上事实说明:我国四大工业材料(混凝土、钢铁、塑料、木材)中塑料占的比例小得可怜,塑钢比只有 2.4%,塑料工业还没形成完整的体系。塑料工业大家族中的成员包括:合成树脂工业、塑料机械工业、塑料加工工业、助剂化学工业、模具工业、塑料测试与仪器,都不配套、不齐全。塑料制品的开发推广应用仅处在萌芽阶段,应用领域一片空白。

自那时起,国家十分重视塑料在建筑、包装、农业中的推广、尤其是塑料建材,已批准由建设部、原化工部、原轻工部、国家建材局、中国石化总公司联合组成化学建材协调领导小组来加强这方面的生产应用和发展工作。虽然领导小组仅对化学建材协调生产应用与发展,但由此影响带动了整个塑料行业,包括塑料工业大家族中每个成员的配套成龙地发展,我国合成树脂产量由 1980 年的 900kt 跃升到 1995 年的 4240kt,提高 3.7 倍,塑钢比由 1980 年的 2.4% 提高到 4.4%。与合成树脂工业相配套的塑料机械工业、塑料加工工业、助剂化学工业、模具工业、塑料测试及仪器、塑料的推广应用与普及工作有了长足进步,初步形成了初具规模完整的塑料工业体系。

累计发展至1996年,又明显地出现了新问题,1996年国内合成树脂实际需用量高达10000kt,而生产量只有3600kt,6400kt靠进口,1985~1996年12年内累计进口三千二百余万吨,而且一年比一年递增;相反粗钢产量高达一亿吨以上,居世界首位,但是已出现积压滞销的势头。再综观1996年美国合成树脂产量为39950kt,粗钢产量为94600kt,塑钢比高达42.2%,韩国合成树脂产量为7260kt(为我国产量的翻一番),粗钢产量为38900kt,塑钢比也高达18.7%。塑料工业大家族中:合成树脂产量、品种、质量跟不上需求,十多年来合成树脂生产线只是依靠80年代引进的“老黄牛”拖车,少有消化吸收、少有新的引进;塑料机械通用型遍地开花,专用型、完整的生产线、高新技术设备则是“凤毛麟角”,塑料加工工厂则是“星罗棋布”,但是规模小,制品都是大路货,高精尖一片空白;塑料推广应用工作做得不宽不深,塑料在农业中的应用多集中在棚膜地膜,建材主要推广塑料管材与塑料门窗,包装中的应用多用于编织袋、薄膜与人造革等,其他应用领域推广应用甚少。所以,现有的塑料推广应用工作仅仅是一个起步,无限风光在前头!

由于塑料在生产、加工、使用中可以显著节约能源、材料综合性能优异、且加工方便、还可重复使用,更有塑料加工新技术可以预设与控制塑料制品最终结构与性能。所以,塑料应用不仅渗透到国民经济各行各业,人们日常生活衣食住行中,不断提供许多量大面广、不可缺少的、日新月异的新产品和新材料,而且为发展高新技术提供更多更有效的高性能结构材料、高功能材料以及满足各种特殊用途的专用材料。因而,塑料在四大工业材料中的数量、作用、地位、应用范围急剧扩张,节节领先。预测2010年我国的塑料产量突破16000kt以上,但需求可能达到30000kt。

再从世界各国不论大国小国,都把发展塑料材料放在首位。相反,对钢铁产量都是采取抑制或缓增,仅是增加高功能钢种,提高质量,这样的材料结构比例发展战略方策值得我国借鉴!

半个世纪实践证明,增加高分子合成材料在整个材料结构中的比重,广泛采用合成材料,可节省资源、降低能耗、社会总体经济效益大大提高、社会资金和自然资源可得到更加合理的利用。1998年世界塑料总产量突破140000kt,其体积相当于10亿t钢材。难怪科学家们豪言:“人类已进入高分子合成材料时代”。

要发展塑料工业,必须同步促进塑料工业大家族中各个成员(含合成树脂工业、塑料机械工业、塑料加工业、助剂化学工业、模具工业、塑料测试技术与设备等)工业的发展,除此更要强化塑料的推广应用工作,本绪论中说得好,要全民皆兵大张旗鼓做好推广应用工作。各种新闻媒体、信息公路、都要为“塑料”做宣传,要发动高、中等院校(更要创建专业职业学校),科研院所、各种经济性质大小企业、行业协会、社会团体、流通领域联手开发推广应用。要鼓励奖励个人搞塑料应用。农村是个广阔天地,政府还需给予政策倾斜。

以上这些促进我国塑料工业高速发展的量大面广工作,“事在人为”。“人为”的首要任务,即是塑料知识的普及、更新提高。

为此目的,化学工业出版社经过精心策划,上海市退(离)休高级专家协会审阅,由丁浩主编,组织 60 余位各专业领域的专家,在各级领导和热心塑料事业的同志们的支持下,编写了《塑料工业实用手册》。第一版于 1995 年出版。第二版内容是在第一版的基础上去旧添新,更突出增加了“塑料应用技术”篇。全书共八篇七十八章,八篇为:塑料原料性能配方与应用、塑料成型加工技术、塑料机械选用与维修、产品设计、模具设计、质量控制、加工厂设计、塑料应用技术。全书更加体现了理论与实际相结合,“全面、新颖、实用”,深入浅出,适用各行各业接触塑料的科研人员,高、中等院校、职业学校的师生、塑料加工厂、合成树脂厂、塑料机械厂等的从业人员,以及管理人员、销售人员和广大的农民朋友们学习、参考和借鉴。希望本书能成为广大读者的良师益友!相信此书在促进我国塑料工业发展和精神文明建设科教兴国中起着积极作用。因而我虽识狭文拙,但乐于为此书写序。

符卫国

1998 年 10 月

塑料工业实用手册

作者名单 (按汉语拼音排列)

主 编 丁浩

副主编 陈昌杰 崔经国 龚浏澄 郭玉瑛 贾崇明 李乔钧

钱知勉 王德全 吴永光 杨惠娣 钟道仙 邹立谦

作 者 蔡荣华 曹 牧 陈昌杰 陈 洁 陈锦涛 陈信华

陈信忠 陈言秋 崔经国 戴明强 丁 浩 董桂梅

高荣宝 盖国胜 龚浏澄 龚佩毅 郭玉瑛 郭钟福

何世雄 何雨骏 贺飞峰 洪山乘 胡金生 黄凤来

黄汉雄 黄 嘉 黄 锐 黄小平 黄振豪 黄中宗

贾崇明 康正生 李滨耀 李惠康 李乔钧 李生柱

李迎朗 梁 刚 刘传新 刘 琳 刘晓彩 吕家廉

吕亚非 陆玉本 潘育英 钱国安 钱振华 钱知勉

乔 辉 沈碧霞 沈思约 施伯年 涂侯杰 王德全

王国全 王金平 王俊章 王明华 吴德珍 吴立峰

吴如洁 吴 勇 武永光 徐昌运 徐建定 徐织云

许鹤峰 熊爱光 杨春柏 杨惠娣 杨惠民 杨 杰

杨金明 杨 明 姚鸿德 尹燕平 殷华芳 俞宝中

曾宪林 张继春 张孔信 张善洮 张维廉 张雄伟

张玉龙 张玉香 赵应慧 郑安泉 郑博文 钟道仙

周国龙 朱广琳 朱义君 邹立谦 尹自鱼 张耀祥

顾 问 郭钟福 过世激 胡金生 苏友福

上册 目录

第一章 绪论	(1)	场需求快速增长	(6)
第一节 为什么要高速大幅度发展塑料工业	(1)	五、2010 年我国塑钢奋斗目标	(9)
一、综观世界各国材料工业发展趋势	(1)	第二节 开拓哪些应用领域	(9)
二、发展塑料是节约能源的有效途径	(3)	第三节 建设哪些项目, 怎样建法	(12)
三、塑料能够促进社会总体经济效益大为提高	(5)	一、合成树脂工业	(13)
四、塑料应用领域广泛, 市		二、塑料机械工业	(14)
		三、塑料加工工业	(15)
		第四节 政策与措施	(16)
		参考文献	(17)

第一篇 塑料原材料、配方与应用

第二章 聚烯烃塑料	(19)	及典型配方	(145)
第一节 聚乙烯	(19)	第三节 烯烃共聚物	(151)
一、聚乙烯的结构与性能	(19)	一、乙烯-乙酸乙烯共聚物 (EVA)	(151)
二、聚乙烯的国家标准及常用树脂牌号	(30)	二、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物 (EEA)	(154)
三、聚乙烯的改性	(67)	三、乙烯-丙烯酸共聚物 (EAA)	(156)
四、聚乙烯塑料的加工应用及典型配方	(82)	四、乙烯-辛烯共聚物 (POE)	(157)
第二节 聚丙烯	(97)	五、无规聚丙烯	(157)
一、聚丙烯的结构与性能	(97)	六、粉末聚丙烯	(158)
二、聚丙烯的国家标准及常用树脂牌号	(109)	第四节 其他聚烯烃	(158)
三、聚丙烯的改性	(140)	一、聚 4-甲基-1-戊烯	(158)
四、聚丙烯塑料的加工应用		二、离子键聚合物	(158)
		三、聚 1-丁烯	(159)

四、热固性聚 1,2-丁二烯	(160)	三、聚对甲基苯乙烯 (211)	
参考文献	(160)	四、高分子量聚苯乙烯树脂	(211)
第三章 苯乙烯类树脂性能与配方	(163)	五、K-树脂	(213)
第一节 通用级聚苯乙烯	(163)	六、SBS 树脂	(215)
一、结构与性能	(163)	七、SIS 热塑性嵌段共聚物	(217)
二、成型加工与配方	(164)	八、MS 树脂	(218)
三、主要用途	(168)	九、SMA 树脂	(219)
第二节 可发性聚苯乙烯	(169)	十、SMI 树脂	(220)
一、结构性能	(169)	十一、MBS 树脂	(222)
二、成型加工与配方	(170)	十二、AAS 树脂	(223)
三、主要用途	(174)	十三、ACS 树脂	(225)
第三节 抗冲级聚苯乙烯	(174)	十四、AES 树脂	(227)
一、结构性能	(174)	十五、硅橡胶改性 SAN 共 聚物	(228)
二、成型加工与配方	(177)	十六、透明 HIPS 树脂	(229)
三、主要用途	(179)	第七节 产品标准、牌号及 商品名	(230)
第四节 苯乙烯-丙烯腈树脂	(180)	一、通用级聚苯乙烯树脂	(230)
一、性能结构	(180)	二、可发性聚苯乙烯树脂	(240)
二、加工方法与配方	(181)	三、高抗冲级聚苯乙烯树脂	(244)
三、主要用途	(183)	四、ABS 树脂	(253)
第五节 丙烯腈-丁二烯-苯乙 烯树脂	(183)	五、其他苯乙烯系树脂及合 金产品性能	(264)
一、性能结构	(183)	参考文献	(270)
二、加工方法与配方	(186)	第四章 聚氯乙烯及氯乙烯共聚 物的性能、配方与应用	(272)
三、主要用途	(193)	第一节 概述	(272)
四、共混改性品种	(193)	一、聚氯乙烯的结构与性能	
第六节 其他苯乙烯树脂和 塑料	(208)		
一、等规聚苯乙烯	(208)		
二、间规聚苯乙烯	(209)		

.....	(272)	二、氯乙烯-马来酸酯共聚物	(334)
二、聚氯乙烯分类及命名	(273)	三、氯乙烯-乙烯共聚物	(335)
第二节 通用型聚氯乙烯	(280)	四、氯乙烯-乙烯-乙酸乙烯酯共聚物	(335)
一、通用型聚氯乙烯的结构与性能	(280)	五、氯乙烯-丙烯共聚物	(336)
二、聚氯乙烯成型加工性	(282)	六、氯乙烯-丙烯腈共聚物	(336)
三、配方设计要点	(283)	七、氯乙烯-丙烯酸酯共聚物	(337)
四、配方实例	(293)	八、氯乙烯-氨基甲酸酯共聚物	(337)
第三节 聚氯乙烯糊树脂	(307)	九、氯乙烯-乙丙橡胶接枝共聚物	(338)
一、聚氯乙烯糊树脂的结构及性能	(308)	第六节 聚氯乙烯共混物和聚氯乙烯增强、复合	(338)
二、聚氯乙烯糊树脂的应用	(313)	一、聚氯乙烯共混物	(338)
三、配方设计	(313)	二、纤维增强聚氯乙烯	(344)
四、特殊聚氯乙烯糊树脂	(321)	三、聚氯乙烯填充、复合	(345)
第四节 其他聚氯乙烯品种	(322)	四、聚氯乙烯塑料金属增强	(348)
一、高分子量聚氯乙烯	(323)	第七节 聚偏二氯乙烯及其共聚物	(348)
二、超低聚合度聚氯乙烯树脂	(326)	一、聚偏二氯乙烯及其共聚物结构及特性	(349)
三、球型聚氯乙烯树脂	(327)	二、聚偏二氯乙烯共聚物的应用	(349)
四、交联聚氯乙烯	(328)	参考文献	(354)
五、结晶性聚氯乙烯	(328)	第五章 通用工程塑料	(354)
六、氯化聚氯乙烯	(328)	第一节 概述	(354)
七、导电性聚氯乙烯	(330)		
第五节 氯乙烯共聚物	(330)		
一、氯乙烯与乙酸乙烯系列共聚物	(331)		

一、合金化	(355)	.....	(465)
二、复合化	(358)	四、聚芳醚酮的加工应用	
第二节 聚酰胺	(360)	.....	(465)
一、PA6	(360)	第四节 聚酰亚胺	(465)
二、PA66	(364)	第五节 其他杂环类树脂	
三、PA46	(368)	.....	(467)
四、MXD-6	(371)	一、聚苯并咪唑	(467)
五、PA11	(375)	二、聚苯并噻唑	(467)
六、PA12	(376)	三、聚苯并噁唑	(467)
第三节 聚碳酸酯(PC) ..	(377)	四、其他杂环类树脂	(468)
第四节 聚甲醛	(382)	第六节 氟塑料	(468)
第五节 聚苯醚	(386)	一、新型氟树脂	(468)
第六节 聚对苯二甲酸乙二醇		二、新型氟塑料制品	(478)
酯(PET)	(392)	第七节 有机硅树脂	(485)
第七节 聚对苯二甲酸丁二		一、硅油	(485)
醇酯	(398)	二、硅树脂	(486)
参考文献	(402)	参考文献	(494)
第六章 特种工程塑料	(403)	第七章 其他热塑性塑料	(497)
第一节 聚苯硫醚	(403)	第一节 丙烯酸系树脂	(497)
一、概况	(403)	一、聚甲基丙烯酸甲酯	
二、聚苯硫醚的特征与性能		.....	(498)
.....	(404)	二、挤出成型板	(517)
三、聚苯硫醚的加工与应用		三、挤出成型管	(520)
.....	(413)	四、珠光有机玻璃	(521)
四、产品介绍	(418)	五、特厚有机玻璃	(523)
第二节 聚砒类树脂	(421)	六、有机玻璃的改性和功	
一、双酚 A 型聚砒	(421)	能有机玻璃	(524)
二、聚醚砒	(434)	七、聚甲基丙烯酸酯模	
三、聚苯砒	(453)	塑料	(539)
四、聚芳砒	(458)	八、其他聚甲基丙烯酸酯	
第三节 聚醚酮类	(463)	.....	(557)
一、聚醚酮和聚醚醚酮		第二节 纤维素塑料	(558)
.....	(463)	一、硝酸纤维素塑料	(558)
二、其他聚醚酮类	(464)	二、乙酸纤维素塑料	(560)
三、聚芳醚酮类树脂的性能		三、乙基纤维素塑料	(562)

四、乙酸-丙酸纤维素塑料	 (563)	参考文献	 (606)
五、乙烯-丁酸纤维素塑料	 (563)	第八章 热固性塑料	 (608)
六、氰乙基纤维素和苄基氰乙基纤维素塑料	 (564)	第一节 酚醛树脂	 (608)
七、纤维素塑料产品质量指标和国内外生产厂	... (565)	一、酚醛树脂的合成和固化反应	 (609)
第三节 聚乙烯醇缩醛树脂	 (569)	二、酚醛树脂的生产	 (617)
一、聚乙烯醇缩甲醛树脂	 (569)	三、酚醛树脂的改性	 (618)
二、聚乙烯醇缩丁醛树脂	 (569)	四、酚醛树脂的加工和应用	 (622)
三、其他聚乙烯醇缩醛类树脂	 (570)	五、安全与防护	 (644)
第四节 聚氨酯塑料	 (572)	六、国内外主要酚醛树脂生产厂和主要酚醛塑料性能	 (645)
一、聚醚型聚氨酯泡沫塑料	 (572)	七、有关酚醛树脂、模塑料的测试标准目录	 (646)
二、聚酯型聚氨酯泡沫塑料	 (575)	第二节 氨基塑料	 (651)
三、聚氨酯反应注射成型材料	 (575)	一、脲甲醛塑料	 (651)
四、热塑性聚氨酯工程塑料	 (580)	二、脲甲醛泡沫塑料	 (657)
五、聚氨酯灌浆、堵漏与铺地材料	 (581)	三、三聚氰胺甲醛模塑料	 (661)
六、热塑性聚氨酯弹性体	 (582)	四、脲醛-三聚氰胺甲醛树脂	 (663)
七、聚氨酯产品指标	 (584)	五、国外商品名与生产厂	 (663)
第五节 烃类树脂	 (605)	第三节 环氧树脂	 (667)
一、库马龙树脂	 (605)	一、双酚 A 型环氧树脂	 (668)
二、石油树脂	 (605)	二、其他环氧树脂品种	 (669)
三、聚乙烯基吡唑树脂	 (606)	三、环氧树脂用固化剂与其他助剂	 (677)
		四、环氧树脂的性能与加工应用	 (680)
		五、国外商品名和生产厂	 (680)

.....	(682)
第四节 不饱和聚酯树脂	
.....	(685)
一、通用型不饱和聚酯树脂	
.....	(687)
二、改性不饱和聚酯树脂	
.....	(689)
三、国外商品名和生产厂	
.....	(698)
第五节 呋喃树脂	(701)
参考文献	(703)
第九章 塑料添加剂的作用与应用	
.....	(705)
第一节 概述	(705)
一、添加剂的种类	(705)
二、选择添加剂的依据	
.....	(706)
三、协同效应与对抗效应	
.....	(707)
第二节 光稳定剂	(708)
一、塑料老化的机理及塑料	
的光稳定化	(708)
二、光稳定剂的分类	(710)
三、选用光稳定剂的注意	
事项	(721)
四、光稳定性能的测定	
.....	(722)
五、光稳定母粒	(722)
第三节 抗氧剂及金属钝化剂	
.....	(723)
一、自由基捕捉剂	(723)
二、氢过氧化物分解剂	
.....	(728)
三、金属钝化剂	(728)
四、自由基捕捉剂与氢过	

氧化物分解剂的协同	
效应	(733)
五、使用抗氧剂时应注意	
的事项	(733)
六、塑料抗老化性能的测试	
及判断标准	(734)
第四节 增塑剂及增充剂	
.....	(735)
一、增塑剂与塑料的相容性	
.....	(735)
二、增塑剂的分子结构对其	
性能的影响	(737)
三、增塑剂的低温性能	
.....	(738)
四、增塑剂的类别	(739)
五、增充剂	(753)
第五节 热稳定剂	(753)
一、PVC 热降解的机理与	
PVC 的热稳定	(753)
二、热稳定剂的分类	(754)
三、热稳定助剂	(761)
四、复合热稳定剂	(762)
第六节 填料	(764)
一、粉末填料	(765)
二、增强纤维	(774)
三、晶须及金属丝	(777)
第七节 抗冲改性剂	(778)
一、抗冲改性剂的作用	
.....	(778)
二、抗冲改性剂应具备的	
性质	(779)
三、抗冲改性剂的使用方法	
.....	(779)
四、抗冲改性剂在塑料中的	
应用	(779)

第八节 偶联剂	(781)	稳定剂	(808)
一、硅烷化合物	(781)	四、选择发泡剂时应注意的	
二、钛酸酯偶联剂	(784)	事项	(811)
三、其他偶联剂	(785)	第十二节 润滑剂	(812)
四、偶联剂的使用方法		一、分子结构对润滑剂性能	
.....	(788)	的影响	(813)
五、使用偶联剂时应注意		二、润滑剂的分类	(813)
的问题	(788)	三、使用润滑剂时需注意	
第九节 交联剂、环氧固化		的事项	(815)
剂及聚氨酯用扩链		四、工程塑料用的润滑剂	
交联剂	(789)	.....	(822)
一、交联剂的作用	(789)	第十三节 加工助剂	(822)
二、化学交联剂的种类和		一、PVC 树脂用的加工助剂	
性能	(790)	.....	(823)
三、室温交联	(797)	二、ABS 树脂用的加工助剂	
四、环氧固化剂	(797)	.....	(825)
五、聚氨酯扩链交联剂		三、聚烯烃用的加工助剂	
.....	(798)	.....	(825)
第十节 相容剂	(799)	四、尼龙、热塑性聚酯等用	
一、相容剂的作用原理		的加工助剂	(825)
.....	(799)	第十四节 滑剂、防滑剂、防	
二、相容剂的分类	(800)	粘连剂、脱模剂和	
三、非反应型及反应型相		脱水剂	(825)
容剂	(801)	一、滑剂与防滑剂	(825)
四、含反应基团及不饱和键		二、防粘连剂	(826)
的单体在相容化过程中		三、脱模剂	(826)
的应用	(803)	四、脱水剂	(827)
五、相容剂的分布形式对增		第十五节 抗静电剂	(827)
容效果的影响	(803)	一、塑料产生静电的原因	
六、商品化情况	(804)	.....	(827)
第十一节 发泡剂	(805)	二、抗静电剂的作用	(828)
一、挥发性发泡剂	(805)	三、抗静电剂的种类	(829)
二、化学发泡剂	(807)	四、抗静电剂的使用方法	
三、发泡助剂、发泡母粒、		和用量	(829)
液体发泡剂和泡沫		五、塑料制品抗静电性能	

的判断	(837)	三、闪光颜料和珠光颜料	(858)
六、使用抗静电时应注意的事项	(838)	四、荧光增白剂	(859)
七、抗静电剂在改善塑料印刷性上的应用	(838)	第二十章 成核剂及透明剂	(860)
第十六节 防雾(滴)剂	(839)	一、成核剂的作用与透明度的判断标准	(860)
一、防雾(滴)剂的作用原理	(839)	二、成核剂的种类与注意事项	(861)
二、防雾(滴)剂的种类	(840)	三、透明剂	(862)
三、使用防雾(滴)剂需注意的事项	(841)	第二十一章 防霉剂、避鼠剂及防蚁剂	(863)
第十七节 阻燃剂	(843)	一、防霉剂	(863)
一、塑料燃烧的机理及燃烧性能	(843)	二、避鼠剂	(864)
二、阻燃剂的作用	(844)	三、防(白)蚁剂	(864)
三、阻燃剂的种类	(845)	第二十二章 光降解剂	(868)
四、阻燃协效剂	(852)	一、光降解剂的类别	(868)
五、阻燃助剂	(853)	二、光降解剂的作用原理	(868)
六、阻燃剂间的协同效应	(853)	三、过渡金属化合物与二甲酮类化合物的协同效应	(871)
七、阻燃配方设计时应考虑的因素	(854)	四、光降解剂母料	(871)
八、阻燃标准	(855)	五、使用光降解剂时应注意的事项	(871)
第十八节 消烟剂	(855)	第二十三章 赋香剂	(872)
一、最大烟密度和发烟量	(855)	一、赋香剂母料的组成及要求	(873)
二、消烟剂的类别	(857)	二、香精的选择	(873)
三、阻燃剂和消烟剂的关系	(857)	三、香味塑料制品的制法和应用范围	(874)
第十九节 特殊着色剂及荧光增白剂	(858)	参考文献	(874)
一、荧光颜料	(858)	第十章 塑料使用及加工对塑料性能的要求	(878)
二、蓄光颜料	(858)	第一节 应用环境概述	(878)