

塑料工业实用手册

上册

丁浩 主编

化学工业出版社

塑料工业实用手册

上 册

丁 浩 主编

化学工业出版社

·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. —北京:化学工业出版社,1995

ISBN 7-5025-1330-2

I. 塑… II. 丁… III. 塑料工业-手册 IV. TQ32-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 10900 号

出版发行: 化学工业出版社(北京市朝阳区惠新里 3 号)

社长:俸培宗 总编辑:蔡剑秋

经 销: 新华书店北京发行所
印 刷: 三河市科教印刷包装集团
装 订: 三河市东柳装订厂
版 次: 1995 年 5 月第 1 版
印 次: 1995 年 5 月第 1 次印刷
开 本: 850×1168 $\frac{1}{32}$
印 张: 56 $\frac{1}{2}$
字 数: 2 116 千字
印 数: 1—5 000
定 价: 75.00 元

编 者 的 话

由于塑料在生产、加工、使用中可以显著节能,产品性能优异,且加工方便,通过各界科技工作者的宣传和呼吁,已经得到国家领导机关的重视,全国合成树脂年生产能力将由现在的 300 余万吨到本世纪末跃升至 600 万吨。整个塑料工业将出现空前高涨,局面崭新!

然而,塑料加工行业无论在开展新产品开发,或是生产技术管理,或是经营销售,或是推广应用,都深感手头缺乏一本比较完备的技术参考用手册;主要内容要求包括:原料与配方、成型加工技术、塑机选用与维修、产品设计、模具设计、质量标准与控制、甚至工厂设计。

鉴于以上原由,我们邀请了 60 余位各个专业领域里的科技工作者,历时七载,编写了《塑料工业实用手册》。鉴于读者来自各行各业,要求手册的内容既带有普遍性,又带有特殊性。但在有限的篇幅中要同时解决“普遍”和“特殊”两大类问题是困难的。因此,本手册的重点放在围绕塑料加工的基本原理上,同时适当地给出带有普遍性的技术数据。给读者以如何解决各自的专业特殊问题的判断能力。

本手册分上下两册。上册共两篇三十五章。

在《手册》选稿、写作、审稿、编辑、出版过程中,始终得到化工部合成材料处、中国塑料工业协会、化工系统塑料协作组、上海市塑料研究所、上海化工厂、上海胜德塑料厂、南京化工学院、南京化工设计研究所等单位的领导、专家和各界朋友们的热情关注、鼓励和支持;中国塑料工业协会张孝传理事长为本书写作序;原轻工部塑料局陈文瑛总工程师提出了宝贵意见;郭钟福、尹自鱼、过世激三位化工、塑料界老前辈慨允乐任顾问,审阅全稿,提出了极为宝贵的意见。在此我们由衷地感谢!

本书内容涉及原料、加工、机械、模具、设计、质量、标准,技术覆

盖面极为广泛,而作者来自化工、轻工、教学、科研、工厂,且都是利用业余时间编写,编写时间断断续续。所以,总觉得全书结构不够严密,格调不统一,错误和缺点有之,敬请读者批评指正。

编者 一九九四年六月

《塑料工业实用手册》上册

作者名单(按姓氏笔画排列)

主 编	丁 浩					
副主编	王德全	李乔钧	武永光	邹立谦	钟道仙	
作 者	丁 浩	王国全	王明华	王德全	王俊章	
	叶信蕙	朱广琳	朱义君	刘 琳	刘晓彩	
	吴亚非	乔 辉	吴德珍	吴立峰	邹立谦	
	武永光	吴如洁	沈碧霞	陈昌杰	陈信忠	
	陈锦涛	李乔钧	李惠康	李滨耀	陆玉本	
	杨 明	杨全明	杨春柏	周国龙	郑安泉	
	赵应慧	洪 流	张孔信	张雄伟	施伯年	
	姚鸿德	梁 刚	徐昌运	徐建定	黄中宗	
	黄汉雄	黄凤来	黄 锐	钟道仙	董桂梅	
	殷华芳	曾宪林	潘育英	熊爱光		
顾 问	尹自鱼	过世激	郭钟福			

封面照片

中美合资青岛精达塑料机械有限公司产品

该厂生产各种塑料挤出机及辅机、200L 混合机

厂址：山东省胶州市胶州西路 30 号

电话：0086—5422—712770、718244

传真：0086—5422—713330

邮编：266300

前 言

塑料与混凝土、钢铁、木材并称为四大工业材料,其生产的年增长率以塑料居首位。塑料在材料结构中占的比例逐年上升,全世界塑料产量与钢铁产量的重量之比(塑钢比),在1970~1988年间逐年上升,增长很快。1988年世界范围内塑钢比达到11.8%,美国最高达29%,德国次之为21.7%,日本为10.4%,原苏联仅3.6%。按体积产量计,美国塑料在四大材料中已超过钢铁名列第二,仅次于混凝土。以世界范围计,塑料产量约一亿吨,与钢铁的体积产量之比已达到92%。塑料在三大合成材料中约占其总产量的75%以上,是有机高分子合成材料中的主要组成部分。由上可知,塑料在世界范围的作用、地位和影响已日趋明显。

多年实践证明,增加有机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为提高,社会资金和自然资源可得到更合理的利用。因此有人说,从某种意义来说,人类已进入高分子合成材料的时代。当前处于高技术时代的有机高分子材料工业,不仅要为工农业生产建设,人们的衣、食、住、行等,不断提供许多量大面广、不可缺少、日新月异的新产品和新材料,又能为发展高技术提供更多更有效的高性能结构材料、高性能材料以及满足各种特殊用途的专用材料。

我国塑料工业是解放后发展起来的新兴工业,1958年国产聚氯乙烯树脂生产装置投产后,塑料工业才开始有了发展,1972年以后,建立了一批以石油化工为基础的原料生产基地,推动了我国塑料工业的发展。

我国塑料加工工业在改革、开放方针的指引下,产量大幅度上升,1991年我国塑料制品产量为443.3万吨,比1990年366.8万吨增长了20.9%,1992年塑料制品产量增至536.8万吨,又增长了21%。两年增幅均在20%以上。1978年塑料制品出口创汇数量很小,不足1亿美元,1992年塑料制品出口创汇已达15亿美元以上。1990

年全国乡以上塑料加工企业 16916 家,职工约 160 万人,包括塑料原料、塑料加工和塑料机械等部门组成的中国塑料工业体系已逐渐成熟,逐渐完善。我国和各国的合作正不断增强,仅 1990 年 17 个省市已兴办了约 173 家合资企业。

我国发展塑料加工工业始于 50 年代末期,当时需要着重发展日用塑料制品(如塑料鞋、日用塑料薄膜制品),后开始努力发展农用塑料制品,满足水稻育秧和蔬菜大棚用膜需要,以使水稻和蔬菜的产量提高并延长蔬菜供应时间。我国有 11 亿人口,农业是我国国民经济的基础,支援农业一直是塑料加工行业的神圣使命,农地膜年产量 1992 年已超过 60 万吨,地膜覆盖栽培面积已达 7000 万亩,棚膜覆盖面积已达 300 万亩,我国农地膜产量和应用耕地面积实已为世界之最。

塑料包装器材近十年有了较快的发展,也是塑料实际用量较大的一个领域,年用量 100 万吨以上,其中塑料编织袋的最高年产量已达 50 余亿条,为世界最大的编织袋生产国。人民日常生活中也大量使用塑料,仅塑料拖、凉鞋及塑料鞋底每年产量就维持在 4~6 亿双,居世界首位。其次是人造革,按面积计人造革生产量为天然革的 3 倍,大大缓解了我国天然革不足的矛盾,人造革箱包已是革制品的重要组成部分。

塑料作为新型合成材料,广泛用于国民经济各部门,由于塑料重量轻、耐水、耐化学腐蚀,外形美观、制造和安装方便,并早已经国外多年实践所证明,可大量用作化学建筑材料。我国在建筑和室内装饰上已大量开始使用,如大量生产和使用贴墙纸、地板革、地板块和塑料上、下水管以及异型材和门窗等就是近十年来发生的事情。目前塑料建筑材料的产量仅占塑料总产量的 6%左右,和工业发达国家塑料建材产量占塑料总产量的 20%相比,我国塑料建材生产大有可为,潜力很大。1991 年我国城乡房屋竣工面积已近 12 亿平方米,随着我国 90 年代建筑业将有较快发展的形势,塑料建材的发展前途是十分令人鼓舞的。国家十分重视塑料建材的发展,已批准由建设部、化工部、中国轻工总会、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。

我国在各个工业领域内应用了大量的塑料。例如年用 10 余万吨的电缆料和通讯及电子工业用塑料,每条约耗用几公斤乃至十几公斤的家用电器塑料配件,以及每辆轿车消耗成百公斤塑料配件,这已是众所熟知的已经大量消耗着的工业用塑料和工程塑料,但还远未涉及各发达国家大量用于大型客机、宇宙飞船上的塑料制品,今后必然是将高速发展的一个重要领域,前途十分广阔。在当今世界工业发达国家,已把塑料工业这一新型合成材料工业的重要领域的发展水平和应用水平看成是一个国家工业发展水平和科技发展水平的重要标志之一。

值得一提的是,1991 年我国合成树脂的产量增长较快,通用树脂产量为 283.68 万吨,比 1990 年的产量增长 24%。

改革开放以来,我国重视从国外引进先进生产技术和设备,从 1980 年至今,塑料加工行业已引进 12 余亿美元的塑料加工设备,新增塑料加工能力近 200 万吨,使一大批塑料加工企业得到了改造,从而使塑料制品的结构有了很大的调整,制品的质量和档次有了明显的提高,花色品种大大增加,应用领域明显扩大,产品出口竞争力进一步增强。

由于我国塑料加工业的迅速发展,对国产塑料机械和模具的需求量也在不断增加,1988 年全国已有塑料机械厂 200 余家,其中县以上工厂 130 余家,由于引进先进技术和合资经营,使我国塑料机械的生产技术水平有了明显提高,产品品种增加、质量提高。1991 年我国塑料机械总产值约 15 亿元,其中注塑机占 56.8%,全国年产量已近万台,出口量约有数百台。1992 年塑料机械的产值已约 20 亿元。

在看到我国塑料工业迅速发展的同时,也必须清醒地意识到,由于我国塑料工业在世界上发展较晚,人均塑料制品消耗量仅约 5kg,与世界人均消费量为 16~17kg 的水平相比,相距尚远,与工业发达国家中个别国家人均消费量高达 100kg 以上的水平相比,差距更大。作为一个发展中国家,当前我国塑料原料生产的突出矛盾表现在“品种少、质量差、产量低”上,我国每年所需的合成树脂的 40% 左右仍需依靠进口,一些急需品种国内尚不能提供。迅速发展我国塑料原材料(包括合成树脂及各类相关助剂)生产,增加品种、提高产量和质量仍

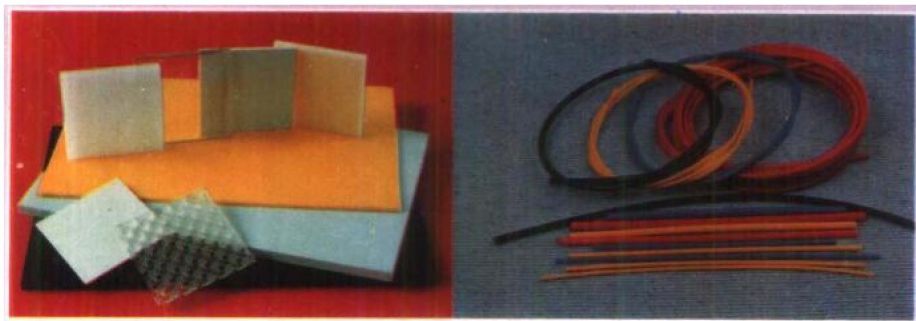
是发展我国塑料工业的当务之急。

要促进我国塑料工业的迅速发展,必须同时促进塑料工业各重大组成部分的同步前进。塑料工业体系主要由三大组成部分构成:即合成树脂工业、塑料机械工业和塑料加工工业,三者在客观上是一种相辅相成、互为依托、相依为命、相互促进的关系。同时还应促进模具工业、化学助剂工业、测试及测试仪器工业的发展。

要发展塑料加工机械,当前应着重加强各类专业队伍建设和培养,并应着重扩大设计及新产品开发的力量。增加必要的投入,重视引进设备的消化吸收和合作经营,力争把我国塑料加工设备的品种、质量和档次提高一步,尽快提供更多的塑料新产品的开发设备,减少进口,提高塑料加工设备的国内自给率。

塑料加工行业生产的制品目前仍以中、低档为主,缺少配套产品,工程塑料制品、塑料建材产品的品种、数量和质量目前缺口大、数量小,配套水平低的问题较为突出。当前应重视依靠科技进步,提高塑料新产品的品种开发力量,扩大新产品。为此,应努力提高塑料加工行业技术力量水平,以满足当前发展的需要。

综上所述,扩大和培养各类塑料专业技术力量是提高我国塑料工业发展水平的当务之急。为了适应这一需要,化学工业出版社用了将近7年的时间,组织60余位各个专业领域的专家,编写了《塑料工业实用手册》,涉及“原料与配方”、“成型加工技术”、“塑机选用与维修”、“产品设计”、“模具设计”、“质量标准与控制”以及“工厂设计”等内容。我认为,本书内容十分丰富,编辑出版此书是十分及时的,对我国塑料工业的发展将作出可贵的贡献!我作为塑料爱好者和行业管理工作的参加者,衷心希望此书能早日问世,为广大专业读者提供所期望得到的专业技术内容,以供学习、参考和借鉴。希望本书能成为广大专业读者的良师和益友。我相信,此书一定会不负众望而受到广大读者的欢迎。



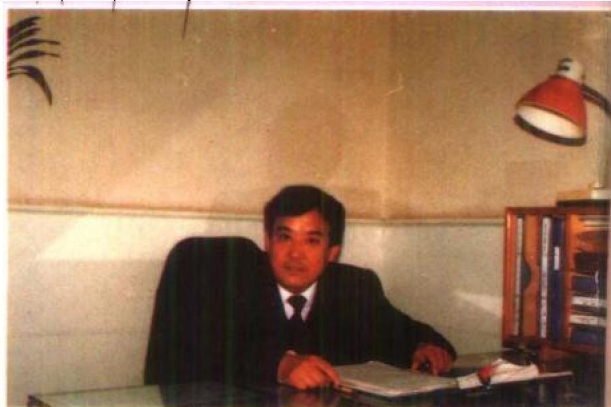
上海胜德塑料厂

CA4489107

上海胜德塑料厂是国内最先进的塑料制品加工工厂之一,拥有注射成型、挤出成型、吹塑成型、原料共混改性、模具设计和制造、碳酸钙制作、工程塑料合金、树脂和制品性能技术开发、应用服务等综合配套能力。

经营范围有各种塑料板材(PC、HDPE、PP、ABS、PMMA、HIPS),不同树脂和规格的棒、管、周转箱、汽车硬塑件及各类工业用塑料结构件等。

以上产品广泛应用于航空、航海、工业、农业、食品、民用等领域,畅销国内外,我厂宗旨是质量第一,信誉第一,竭诚欢迎中外客



厂长:郑国平

商来厂参观,洽谈业务,共同投资,开发市场,发展合作关系。

厂址:上海西康路 471 号

邮政编码:200040

电话:2581460

传真:021-2530585

电报挂号:4250(上海)

上海金浩塑料机械厂

上海金浩塑料机械厂业务处：上海市恒通路 272 号 503 室（近新客站），

邮编 200070，电话：(021)3173695 徐海生

第一生产车间：上海市曹杨路 1531 号



使用方法



产品介绍

一、方便尿袋 国家专利产品
(ZL93226351·8)，专利可转让。

誉为“携带式小厕所”的《方便尿袋》由一小包高分子吸水剂、有承口自封尿袋、抛弃用薄型结扎袋，以及外包装组成。总重不到 40 克，男女老

少都可使用（包括：伤病员、残疾人、旅游者、野外工作者、远离厕所夜眠人、高速公路堵车司机、尿频老年人、小儿等），非常方便地达到排尿目的。

特性：1. 吸水剂吸尿量 500ml，无毒性。2. 尿袋尺寸 300×140mm。3. 尿袋配有理想的承口，小孩和妇女使用方便。4. 人尿接触吸水剂数秒钟即呈疏松固体。

使用方法：1. 无需撕破吸水剂袋就可使用。2. 打开塑料拉链，按图使用。3. 便后将拉链并紧。4. 封扎在塑料袋内即可抛弃。注：高分子吸水剂除吸尿吸水外还能除臭，故又可兼作呕吐袋，供晕车晕船、晕机者以及呕吐病人使用。

二、高效节能卧式沸腾干燥机国内首创，经 28 年考验行之有效！该机是将“固体流态化”和“干燥”两化工单元操作组合起来形成高效干燥模式。具有快速干燥之功能，比厢式烘箱的干燥时间快 40 倍，节电 160%。产品规格见本手册 888 页。

三、各类小口径塑料管管径小至 $\phi 1\text{mm}$ 的无毒透明聚氯乙烯、聚氨酯弹性体、尼龙、ABS 等品种，及各类小型塑料异型材如挂历夹条等。

四、防腐蚀塑料制品 各种四氟衬里管件、阀门、密封圈、夹层垫圈、非定向与定向薄膜，各种设备的四氟衬里（现场施工）。

内 容 提 要

本手册分上下两册共7篇,上册35章,第一篇涉及塑料原材料,阐述各种合成树脂和塑料的特征、性能、加工和应用,国内产品标准、产品质量指标,国外商品名和生产厂;介绍塑料用添加剂的作用和品种,塑料使用环境及加工条件对配方的要求和配方设计。第二篇的前7章阐述加工原理,熔体的流变行为、加热与冷却、干燥和运输等技术原理,并阐述塑料共混、填充、增强、复合的原理和国内外发展水平。第20~35章分章阐述热塑性和热固性塑料的成型加工工艺,既介绍传统成型工艺和经验数据,又阐述新近引进的先进成型工艺设备和加工技术。

鉴于作者都是本专业专家,因而内容与实践紧密结合。

本书供从事合成树脂和塑料工业,特别是成型加工专业的工程技术人员和技术工人、管理工作参考,也可作在校师生教学参考用书。

上海浦江塑料厂

1989~1993 连续五年获浦东新区工商局评定的“重合同守信用单位”称号



法人代表 李明祥

高吸水性树脂

型号 SF1-3 规格 CMA 可外销

沪毒检审字证号(94)LQ-046

产品:新功能、吸水快、强度高、无毒性、又安全、耐高温,医药、卫生、保健、化妆品、食品加工、建筑等行业都可应用。

质量可与国外同类产品媲美

厂址:上海浦东新区
东塘路 451 号

电话:8610099
分机:6101、6111

M-80ANS 树脂

是高分子材料的改良剂、橡塑、涂料制品的添加、粘合、相容、增润和增柔剂

我厂产品已销往国外

邮编:200137

电挂:9508

传真:861219

无氟型 EPS 片材

产品经市卫生防疫机构检测,不含氟利昂,无毒、食用级。可制快餐盒、碗和包装装潢材料

我厂技术力量雄厚,经营业务广泛,产品还有 V-276 增塑剂、分子量调节线型二聚体和 MPK 抗静电剂,并承接注塑、吸塑、染色造粒及丝网印刷加工业务。



SOE 牌聚苯乙烯

汕头海洋(集团)公司是以石油化工合成树脂为主体的外向型、多元化、跨国经营的国家大型(一档)企业、拥有聚苯乙烯树脂、聚酯树脂、聚酯薄膜、塑料加工、电子信息工程、磁记录材料、音像制作、出版和文化产业、第三产业等八大产业基础和一条龙配套的生产经营体系;属下企事业单位 41 家,海外公司 11 家。

汕头海洋(集团)第二销售公司是该集团属下专业销售公司,负责集团自产 SOE 牌聚苯乙烯的国内总经销。

汕头经济特区海洋聚苯乙烯树脂厂是海洋(集团)公司属下的大型合成树脂生产企业。该厂引进美国菲纳技术公司(原名:科斯登)具有 90 年代水平的工艺技术,由美国福陆丹尼尔公司承担主装置工程设计和提供成套生产线设备。

采用国际上最先进的连续本体聚合工艺技术和福克斯波罗智能自动化集散控制系统,具有消耗低、产率高、产品质量好和环境污染小等特点,技术水平先进,是目前国内生产规模最大的聚苯乙烯生产厂家,年供应量 10 万吨。

该厂生产的 SOE 牌聚苯乙烯包括通用型(GPPS)和抗冲型(HIPS)两大系列 12 个牌号,主要性能指标均达到先进国家同类产品水平。

国内总经销 汕头海洋(集团)第二销售公司

法人代表:沈静锐

联系人:郭应乐

电话:8544520;8544590

电挂:(汕头)8938

传真:(0754)8544530

电传:45434 STAAA CN

地址:广东省汕头市汕樟路 11 号

邮政编码:515031

开户银行:中国银行汕头市分行

开户名称:汕头海洋(集团)第二

销售公司

银行帐号:47645018100010030836

目 录

第一章 绪论	(7)
..... 丁浩、董衍传	
第一节 塑料工业的发展概况	(1)
一、塑料的发展史	(1)
二、国外塑料工业的现状与发展概况	(1)
第二节 我国塑料工业的结构与现状	(7)
一、合成树脂原材料工业	
二、塑料机械工业	(11)
三、塑料加工工业	(12)
第三节 发展塑料是克服能源短缺的有效途径	(13)
第四节 塑料的性能与塑料的合理选用	(13)
第五节 发展塑料工业的前景与应注意的问题	(16)
参考文献	(20)

第一篇 塑料原材料、配方与应用

第二章 聚丙烯塑料性能、配方与应用	(40)
..... 李乔钧、徐昌运	
第一节 聚乙烯概述	(23)
一、聚乙烯的结构与性能	(23)
二、乙烯和乙烯共聚物材料命名	(24)
第二节 低密度聚乙烯	(29)
一、低密度聚乙烯的特征	(29)
二、低密度聚乙烯的成型加工性能	(29)
三、用途与典型配方	(33)
四、低密度聚乙烯的国家标准	(40)
五、国内生产厂及其牌号介绍	
六、国外商品名及生产厂	(51)
第三节 线型低密度聚乙烯	(58)
一、线型低密度聚乙烯的主要特征	(58)
二、线型低密度聚乙烯的成型加工	(59)
三、线型低密度聚乙烯的主要用途	(59)
四、树脂生产厂及产品质量	(59)
第四节 高密度聚乙烯	(67)
一、高密度聚乙烯的特征	(67)
二、高密度聚乙烯的主要用途	