

《塑料制品与加工》丛书

NONGYONG SULIAO

农 用

塑料制品与加工

总主编 于红军 主编 赵 英

ZHIPIN YU JIAGONG

 科学技术文献出版社

《塑料制品与加工》丛书

农用塑料制品与加工

总主编 于红军 总 审 王善勤
主 编 赵 英 主 审 王善勤

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

农用塑料制品与加工/赵英主编.-北京:科学技术文献出版社,
2003.3

ISBN 7-5023-4188-9

I. 农… II. 赵… III. 农业-塑料制品-生产工艺 IV. TQ320.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 091880 号

出 版 者:科学技术文献出版社

地 址:北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编辑部电话:(010)68514027,(010)68537104(传真)

图书发行部电话:(010)68514035(传真),(010)68514009

邮 购 部 电 话:(010)68515381,(010)68515544-2172

网 址:http://www.stdph.com

E-mail:stdph@istic.ac.cn;stdph@public.sti.ac.cn

策 划 编 辑:孙江莉

责 任 编 辑:陈家显

责 任 校 对:唐 炜

责 任 出 版:王芳妮

发 行 者:科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者:北京国马印刷厂

版 (印) 次:2003 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本:850×1168 32 开

字 数:366 千

印 张:14.625

印 数:1~7000 册

定 价:22.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

《塑料制品与加工》丛书

编审委员会

编委会主任：

北京市塑料工业学校	高级讲师	王善勤
北京市化工学校	高级讲师	于红军

编委会委员：

北京市塑料工业学校	高级讲师	张贵富
北京市化工学校	高级讲师	曾繁芯
北京市化工学校	高级讲师	赵英
北京市塑料工业学校	讲师	于丽霞
北京市化工学校	讲师	王璐
北京市塑料工业学校	讲师	刘瑞霞

前 言

进入 20 世纪以来,人类步入了高分子材料的新世代。高分子材料中的塑料制品更以其综合性能优异、成型简便、价格低廉,成为工农业生产以及人们日常生活中密不可缺的材料。塑料制品的数量、地位、应用范围在急剧增加。

目前,我国与世界发达国家相比,在塑料的应用研究方面比较薄弱。为了推进塑料制品的应用研究,普及塑料成型加工及应用知识,加强各领域有关人员正确使用和选择塑料材料的能力。我们编写了《塑料制品与加工》丛书。

《塑料制品与加工》丛书按塑料制品的用途共分 5 册:第 1 分册为:《农用塑料制品与加工》;第 2 分册为:《日用塑料制品与加工》;第 3 分册为:《包装用塑料制品与加工》;第 4 分册为:《建筑用塑料制品与加工》;第 5 分册为:《工业配套用塑料制品与加工》。

《塑料制品与加工》丛书从塑料制品使用分类的角度编写,能更贴近读者,有利于不同行业读者的选用和学习。各分册编写体例基本统一,编写内容均涵盖:制品知识(选用及使用常识等);材料生产(原料、助剂、配制、配方);制品生产(成型、加工过程)。每册编写 20 万~40 万字,各有侧重与特色,自成体系。

《塑料制品与加工》丛书为技术普及性书籍,在编写中强调四性:普及性——知识起点低,通俗易懂;实用性——资料丰富,有参考和保存价值;可操作性——针对具体制品的成型加工编写,读后

易上手,对现场操作有指导性;先进性——体现本领域的新知识,新技术,注意收入最新资料。

《塑料制品与加工》丛书的读者对象为塑料行业的工人、技术人员、管理人员;也可作为中等职业学校高分子材料及塑料制品专业学生专业学习的参考用书;同时也兼顾广大塑料制品的使用者了解塑料选用和使用常识的要求。

《塑料制品与加工》丛书的编写队伍,由北京市化工学校与北京市塑料工业学校 8 名专业教师组成,并成立编审委员会。丛书总主编于红军,总审王善勤。《农用塑料制品与加工》分册主编赵英,主审王善勤;《日用塑料制品与加工》分册主编刘瑞霞,主审王善勤;《包装用塑料制品与加工》分册主编于丽霞,主审张贵富;《建筑用塑料制品与加工》分册主编王璐,主审张贵富;《工业配件用塑料制品与加工》分册主编于红军,主审曾繁芯。

《农用塑料制品与加工》为《塑料制品与加工》丛书的第 1 分册。农用塑料是农、林、牧、副、渔各业用塑料制品的总称,目前我国农业领域对塑料制品的应用情况,与发达国家相比尚有较大差距。塑料制品在农业生产中的应用起步于 20 世纪 60 年代,由于其对农业生产的巨大作用而得到迅速发展。随着农业科技进步和生产技术的发展,对农用塑料的品种、质量、用途、数量都提出了新的要求。从事塑料工业的技术人员、操作工人、经营管理人员的队伍不断壮大,他们需要塑料原材料、配制及成型加工方面的知识;同时塑料制品对各工业领域的渗入,又使相关人员急需补充塑料制品特点及正确选用的常识。为此我们编写了《农用塑料制品与加工》分册。

全书按塑料制品的用途分类为:农用薄膜及配套材料、农业灌溉用塑料器材、渔业水产用塑料器材、其他农用塑料制品等 4 个农业领域,并介绍了农用塑料制品的使用技术。本书按照此分类方法对各农业领域使用的典型塑料制品进行了逐一介绍。每个塑料

制品基本包括:制品概述→标准及性能→原料选择及典型配方→工艺流程→成型加工过程→设备及模具→工艺条件等项内容叙述。在每章的序中,介绍相应农业领域用塑料制品的基本理论知识,提供对后续内容的知识铺垫;每章后附有思考题,有利于读者对章节内容的理解、吸收。

《农用塑料制品与加工》分册从塑料制品使用分类的角度编写,有效地贴近了读者,方便了塑料工业生产与塑料制品使用等不同行业读者的阅读与选取资料。全书在编写中注重了:知识起点低,通俗易懂的普及性;资料丰富,有参考和保存价值的实用性;针对具体制品的成型加工编写,读后易上手,对现场操作有指导性与可操作性;体现本领域的新知识,新技术,注意收入最新资料的先进性。

《农用塑料制品与加工》分册为技术普及性书籍。其读者对象为塑料行业的工人、技术人员、管理人员;也可作为中等职业学校高分子材料及塑料制品专业学生专业学习的参考用书;同时兼顾了广大塑料制品使用者了解塑料选用和使用常识的要求。

《农用塑料制品与加工》分册主编为北京市化工学校赵英,总论由北京市化工学校于红军编写,主审为北京市塑料工业学校王善勤,北京市化工学校于红军统稿。编辑徐胜及讲师安莉同志为本书提供了大量技术资料,并参加了全书的编写工作。

由于作者编写水平有限,对书中的资料处理与选用,或有挂一漏百,或有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者
2002年5月

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书介绍了农用塑料制品的性能、加工及其应用。全书内容分别为:总论;农用塑料制品概述;农用薄膜及配套材料;农业灌溉用塑料制品;渔业水产用塑料制品;其他农用塑料制品;农用塑料制品使用技术等。

本书可供从事塑料行业生产和农用塑料应用、施工的工人、技术人员、管理人员等阅读;也可作为中等职业学校高分子材料及塑料制品专业学生专业学习的参考用书。

我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干

科学技术文献出版社是国家科学技术部所属的综合
性出版机构,主要出版医药卫生、农业、教学辅导,以及科技
政策、科技管理、信息科学、实用技术等各类图书。

目 录

总论	(1)
第 1 节 塑料基本知识	(3)
一、基本概念	(3)
二、聚合物结构	(5)
三、聚合物状态及性能	(7)
四、塑料分类	(9)
第 2 节 塑料材料的性质	(11)
一、塑料的内在性质	(11)
二、塑料的成型性质	(24)
第 3 节 塑料制品的生产过程	(28)
一、塑料的组成	(28)
二、塑料的配制工艺	(32)
三、塑料的配方设计	(32)
第 4 节 塑料选用常识	(35)
一、塑料材料的适应性	(36)
二、耐热性塑料的选用	(39)
三、耐低温性塑料的选用	(41)
四、难燃性塑料的选用	(43)
五、耐湿与耐候性塑料的选用	(44)
六、外观及加工性能与塑料的选用	(45)

七、制品价格与塑料的选用	(46)
八、生产安全与塑料的选用	(50)
思考题	(51)
第1章 农用塑料制品概述	(52)
一、农用塑料的应用领域	(52)
二、农用塑料的选用	(61)
三、农用塑料发展概况	(65)
思考题	(75)
第2章 农用薄膜及配套材料	(76)
序	(76)
一、农用薄膜应用概况	(76)
二、农用薄膜的分类	(82)
三、农用薄膜的性能要求	(84)
四、农用塑料薄膜材料的选用	(84)
第1节 农用地膜	(92)
一、地膜的应用与种类	(92)
二、通用地膜	(104)
三、防老化地膜	(117)
四、有色地膜	(122)
五、保温地膜	(130)
六、防雾地膜	(137)
七、除草地膜	(140)
第2节 棚膜	(142)
一、棚膜的应用与种类	(142)
二、普通棚膜	(155)
三、防雾无滴棚膜	(175)
四、耐老化(长寿)棚膜	(181)
五、保温棚膜	(189)

六、转光棚膜	(196)
七、多层共挤复合棚膜	(203)
八、反光棚膜	(215)
第3节 农牧用膜	(216)
一、农牧用膜的特点与种类	(216)
二、牧草青贮膜	(216)
三、果蔬保鲜膜	(222)
四、粮食储存膜——尼龙复合膜	(226)
第4节 降解农膜	(232)
一、降解塑料	(232)
二、降解地膜	(238)
三、农膜与环境	(246)
第5节 农膜用配套材料	(265)
一、大棚用骨架	(265)
二、压膜线	(269)
思考题	(272)
第3章 农业灌溉用塑料制品	(273)
序	(273)
一、农业灌溉用塑料制品的特点	(273)
二、农业灌溉用塑料制品的分类	(273)
三、农业灌溉用塑料材料的选用	(285)
第1节 灌溉用塑料管	(286)
一、喷灌及机井用管(PP)	(287)
二、滴灌及排灌管(LDPE、HDPE、LLDPE)	(291)
三、输排水管(PVC)	(311)
第2节 防渗材料	(327)
一、防渗膜(土工膜)	(327)
二、治水网坝	(332)

第3节 灌溉用器皿及附件	(333)
一、农药施肥器	(333)
二、给水过滤器	(338)
思考题	(340)
第4章 渔业水产用塑料制品	(341)
序	(341)
一、渔业水产用塑料制品的特点	(341)
二、渔业用塑料材料的选用	(342)
第1节 捕捞业用塑料	(342)
一、捕捞用塑料制品的主要种类	(342)
二、渔网	(343)
三、捕捞网浮	(353)
四、捕鱼船	(369)
五、捕捞用绳索	(372)
第2节 水产养殖塑料制品	(376)
一、水产养殖塑料制品的作用	(376)
二、养殖用网	(377)
第3节 其他渔业用塑料制品	(380)
一、贮存运输多用泡沫箱板	(380)
二、渔业机械	(384)
三、渔用浮子网	(390)
思考题	(392)
第5章 其他农用塑料制品	(393)
序	(393)
第1节 网障与风障	(393)
一、网障(遮阳网)	(394)
二、风障	(399)
第2节 育秧盘与反光幕	(407)

一、育秧盘	(407)
二、反光幕	(410)
第3节 高吸水性土壤改良剂	(412)
一、高吸水性土壤改良剂	(412)
二、泡沫塑料粒片	(415)
第4节 塑料板片	(416)
一、透明硬膜(PET)	(416)
二、中空异型格板(PE)	(418)
三、硬聚氯乙烯板(PVC)	(421)
四、透明硬板(PMMA)	(424)
思考题	(426)
第6章 农用塑料制品使用技术	(427)
第1节 薄膜的焊接	(427)
一、聚氯乙烯 PVC 薄膜焊接工艺	(427)
二、PE 薄膜焊接工艺	(429)
三、农用棚膜常用焊接工艺	(430)
第2节 管材的连接与铺设	(431)
一、不可拆卸的连接及铺设	(432)
二、可拆卸的连接及铺设	(435)
第3节 薄膜覆盖技术	(436)
一、塑料大棚覆盖技术	(437)
二、塑料薄膜地面覆盖技术	(444)
思考题	(448)
参考文献	(450)

总 论

材料是人类社会一切活动的物质基础,他与能源、信息并列为现代科学技术的三大支柱。随着我国石油化工的蓬勃发展,为塑料工业提供了极其广阔的原料途径,促进了塑料材料的生产与应用。当前,塑料材料已和钢铁、木材、水泥并列为四大主体材料,在推动国民经济发展和满足人们日益增长的文化和物质需求方面发挥了愈来愈重要的作用。

塑料材料具有许多优异而独特的性能,如质量轻、耐腐蚀、耐磨损、透明坚韧及易加工等,特别是高性能、多功能塑料的开发和推广应用,更为尖端科技、高新技术领域提供了不可或缺的新型材料。塑料不仅可以代替或节约贵重金属、木材、皮革等自然资源,还在提高产品质量,强化制品性能,简化加工程序,降低生产成本等方面解决了生产中的大量关键问题,塑料制品越来越多地渗透到人们生活及工农业生产的各个领域之中。

中国是农业大国,塑料在农业上得到了广泛的应用。农用薄膜从棚膜发展到地膜,从透明膜发展到有色膜、反光膜,从普通薄膜发展到寿命可控制薄膜,从育秧育种用膜发展到水果、鲜饲料的保鲜存储用膜。透明玻璃钢建成了宽敞明亮的温室;用废旧塑料制成的塑料农具、鱼具轻巧、耐用、防锈;塑料喷滴管和给排水管既节能又节水,深受广大农民群众的欢迎。

在人们最易察觉的衣、食、住、行等日常生活中,塑料制品处处在为您服务。商场中琳琅满目的塑料生活制品,如塑料餐具、饮料

瓶、篮子、脸盆、鞋帽、纽扣、人造革、文具盒、玩具、拉链、地毯……有的透明无瑕,有的鲜艳夺目,有的以轻巧实用取胜,有的凭价廉物美见长。

工农业生产与人们日常生活都离不开各种形态的塑料包装材料。如食品、干果、粮食的包装;化肥、农药、水泥等工业原料与产品的包装;日用品、礼品的装饰性包装;仪表、电器的防震运输包装到处都离不开塑料包装材料。

建筑业也是塑料的一大应用领域。如塑料壁纸、地板、防水卷材,上、下水管及管件、卫生用品、隔板、天花板、门、窗、隔音隔热材料等大都采用塑料制品。随着旅游业的发展,野外塑料充气建筑也在兴起。

在工业方面,塑料的应用更为广泛。在机械工业中,多种齿轮、轴承、密封垫片均可以用塑料制造;玻璃钢制成的风机叶轮和轮船螺旋桨,已普遍使用。塑料优异的电绝缘性能,使其在电机、电器、仪表及电讯器材制造上被广泛采用,用作电线电缆绝缘层、电话机及电视机外壳、线圈骨架、印刷电路板等。塑料在汽车工业中的应用已成为工业上应用最大的领域,塑料配件满足了汽车轻量化的发展方向。塑料的耐化学腐蚀特性,使其在化学工业中成为不可替代的材料,如耐腐蚀设备及衬里、管道、阀门、换热器及泵,采用塑料材料使强腐蚀问题迎刃而解。

可见,塑料在国民经济中占有极其重要的地位。

当前,世界塑料制品的年产量达到 15 000 万 t 以上。我国塑料制品的产量也达 1800 万 t,占世界的 13% 左右,居世界第二位,美国第一位(5000 万 t),日本第三位(1500 万 t)。1998 年,我国塑料制品消费情况见表 0-1。

表 0-1 1998 年我国塑料制品消费情况/%

分类	农业	包装	电子电气	电线电缆	建筑	交通运输	机械零件
比例	8.0	23.0	12.5	3.4	8.5	4.2	3.8
分类	医疗器械	家具	玩具文体	日用	织物鞋类	其他	
比例	3.0	3.0	3.5	15.0	5.2	6.9	

第 1 节 塑料基本知识

一、基本概念

本节涉及到的塑料工业方面的术语及其定义,均采用中华人民共和国国家标准 GB/T2035—1996。并等效采用国际标准 ISO472: 1988《塑料——词汇》及其增补草案 ISO472: 1988/DAM1、DAM3 和 DAM4。

1. 聚合物

(1)聚合物 指以相互连接的一种或一种以上原子或原子团(结构单元)多次重复为特征的分子所组成的物质,其分子量大到足以使整体性能不随加入或除去一个或几个结构单元而明显改变。由于聚合物是由组成和结构相同的结构单元通过共价键多次重复连接而形成,因此分子质量大,但组成并不复杂。

高分子(或大分子)指分子量很高的有机或无机分子。由众多高分子链所组成的化合物称为高分子化合物,也称聚合物或高聚物。

高聚物指由相对分子量高的聚合物组成的物质(通常习称聚合物)。

低聚物是由几个含有一种或几种原子或原子团(结构单元)相

互重复连接的分子所组成的物质。低聚物的物理性能随分子中加入或除去一个或几个结构单元而变化。

结构单元指聚合物或低聚物分子链上存在的一种原子或原子团。

(2)聚合反应 指单体或单体混合物转变成聚合物的过程。单体指能提供一个或一个以上结构单元的分子所组成的化合物。

聚合反应按反应机理不同,主要分为加聚反应和缩聚反应两大类反应。加聚反应是按重复加成过程进行的聚合反应(在重复加成过程中无水或其他小分子放出)。缩聚反应是按重复缩合过程(即失去小分子的过程)进行的聚合反应。

聚合反应按聚合物结构可以分为均聚合反应与共聚合反应。形成均聚物的聚合反应称均聚合反应。均聚物指由一种单体生成的聚合物。形成共聚物的聚合反应称共聚反应。共聚物指由一种以上单体生成的聚合物。

(3)聚合度 聚合度的概念分两种情况。①如分子由规整的重复单元组成,则聚合度是每个分子的(平均)基本单元数。②如分子是(或假设是)由相同单体聚合而成,则聚合度是每个分子的(平均)链节(实际的或假设的)数。聚合物分子的聚合度指聚合物分子聚合度的平均值。

重复单元也称重复结构单元指经重复即能表述规整聚合物的最小结构单元。

链节指聚合过程中,由一个单体分子构成的最大结构单元。

2. 塑料

(1)塑料 指以高聚物为主要成分,并在加工为成品的某阶段可流动成型材料。塑料的组成除了高聚物为主要成分外,还需要添加某些具有特定用途的添加剂。

添加剂 指加入聚合物中改进或改变一种或几种性能的任何物质。添加剂主要有填充剂、增塑剂、着色剂、稳定剂等。术语“添