

精细化工产品生产系列

# 实用塑料制品生产技术 及应用配方

SHIYONG SULIAO ZHIPIN  
SHENGCHAN JISHU JI YINGYONG PEIFANG



主编 衷平海

江西科学技术出版社

精细化工产品生产系列

# 实用塑料制品生产技术 及应用配方



主 编 袁平海  
副 主 编 罗舜菁 欧阳崇学 万学晶  
参编人员 邹常春 刘 蓉 张晓梅 李杰华

**SHIYONG SULIAO ZHIPIN**

SHENGCHAN JISHU JI .

YINGYONG PEIFANG

江西科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

实用塑料制品生产技术及应用配方/袁平海主编. —南昌:江西科学技术出版社,2005.5

ISBN 7-5390-2597-2

I. 实… II. 袁… III. ①塑料制品—生产工艺 ②塑料制品—配方  
IV. TQ320

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 039771 号

国际互联网(Internet)地址:

HTTP://WWW.NCU.EDU.CN;800/

选题序号:ZK2004090

赣科版图书代码:05073-101

实用塑料制品生产技术及应用配方

袁平海主编

---

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市蓼洲街2号附1号
	邮编:330009 电话:(0791)6623341 6610326(传真)
印刷	江西师范大学印刷厂
经销	各地新华书店
开本	850mm×1168mm 1/32
字数	556千字
印张	16
印数	3000册
版次	2005年5月第1版 2005年5月第1次印刷
书号	ISBN 7-5390-2597-2/TQ·12
定价	30.00元

---

(赣科版图书凡属印装错误,可向出版社发行部或承印厂调换)



# 前

# 言

在近几年里，我国的塑料加工工业得到迅猛发展，尤其是改革开放 20 多年来，每年平均增长速度达到 10% 以上，塑料工业正以“朝阳工业”的姿态步入了 21 世纪，我国的塑料工业已形成门类较完整的工业体系，塑料已成为钢铁、水泥、木材并驾齐驱的新型材料产业，我国已步入世界塑料制品大国行列。为适应我国塑料工业迅速发展的需要，我们编写了这本《实用塑料制品生产技术及应用配方》，它是塑料制品配方设计以及塑料生产的综合性技术书。

全书共分五部分。绪论部分重点介绍了我国塑料工业的现状、塑料制品的发展重点。第一章塑料原材料和添加剂，较全面地介绍了塑

料制品生产中原材料和添加剂的特性及选用依据。第二章塑料配方的设计要点,介绍了塑料配方设计原则和塑料配方设计方法,目的在于引导读者掌握塑料配方设计的一般方法,使读者可自行设计需要的塑料配方。第三章塑料加工技术,扼要地介绍了物料的混合方法和混合设备,对常用的塑料成型(注射成型、挤出成型、吹塑成型、压延成型、压塑成型、铸塑成型、发泡成型)工艺及设备做了较为详细的论述。第四章为塑料制品配方,介绍了从国内外几十种配方手册中精选出来的塑料制品配方,供读者在设计研制配方时参考选用。

在编写本书时力求做到通俗易懂、简明扼要,使不具备专业知识的读者也能看懂和理解,具有较强的实用性和参考价值。

本书在编写过程中,参考或引用了大量国内外资料、书籍,在此向这些文献的编著者表示诚挚谢意。主要参考资料列于书后。

本书可供从事塑料配方设计、塑料制品加工的工程技术人员、工人使用,也可供大中专院校师生参考。

由于编者水平有限,时间仓促,书中缺点、错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2005年1月

# 目录

## 绪 论

一、塑料的分类	1
(一)按塑料的物理化学性能或受热行为分	1
(二)按塑料用途分	2
(三)按塑料成型方法分	2
(四)按塑料半制品和制品分	2
二、塑料的基本性能	3
三、塑料工业的现状	3
四、塑料制品的发展重点及趋势	5
(一)农用塑料制品、塑料节水器材	5
(二)包装塑料制品	5
(三)建筑塑料制品	6
(四)工业、交通及工程塑料制品	6
(五)人造革、PU革、合成革	6
(六)医用塑料制品	7
(七)日用塑料制品	7
(八)热、电、光、磁、阻燃、降解等功能性塑料	7

# 第一章

## 塑料原材料和添加剂 8

### 第一节

#### 塑料原材料的特性及选用 8

##### 一、塑料原材料的特性 8

(一)聚乙烯(PE) 8

(二)聚丙烯(PP) 9

(三)聚苯乙烯(PS) 9

(四)聚氯乙烯(PVC) 9

(五)ABS 10

(六)聚酰胺(PA) 10

(七)聚甲醛(POM) 11

(八)聚碳酸酯(PC) 11

(九)聚苯醚(PPO) 11

(十)聚砜(PSF) 11

(十一)聚四氟乙烯(F<sub>4</sub>) 12

(十二)酚醛树脂(PF) 12

(十三)不饱和聚酯(UP) 13

(十四)环氧树脂(EP) 13

(十五)聚氨酯(PU) 13

(十六)聚对苯二甲酸丁二酯(PBT) 14

(十七)聚对苯二甲酸乙二酯(PET) 14

##### 二、塑料原材料的选用 14

(一)树脂的性能 14

(二)树脂的加工性 15

(三)原料的成本 15

(四)原料的来源 16

(五)塑料制品的特殊要求	16
--------------	----

## 第二节

塑料添加剂	18
-------	----

一、增塑剂、增充剂	18
-----------	----

(一)邻苯二甲酸酯类	18
------------	----

(二)己二酸酯类	19
----------	----

(三)壬二酸酯类	19
----------	----

(四)癸二酸酯类	20
----------	----

(五)磷酸酯类	20
---------	----

(六)硬脂酸酯类	21
----------	----

(七)月桂酸酯类	21
----------	----

(八)环氧化合物	21
----------	----

(九)聚合型增塑剂	22
-----------	----

(十)增充剂	22
--------	----

二、填充剂和增强剂(填料)	22
---------------	----

(一)填充剂	22
--------	----

(二)增强剂	24
--------	----

三、抗冲击剂和加工改性剂	25
--------------	----

(一)抗冲击剂	25
---------	----

(二)加工改性剂	26
----------	----

四、偶联剂	27
-------	----

(一)硅烷类偶联剂	27
-----------	----

(二)钛酸酯类偶联剂	29
------------	----

(三)铝酸锆偶联剂	30
-----------	----

(四)铝酸酯偶联剂	30
-----------	----

(五)有机铬类偶联剂	30
------------	----

五、交联剂	30
-------	----



六、相容剂	31
七、发泡剂	31
(一)物理发泡剂	31
(二)无机发泡剂	32
(三)有机发泡剂	32
八、抗静电剂	33
(一)离子型抗静电剂	33
(二)非离子型抗静电剂	34
九、润滑剂和脱模剂	34
十、热稳定剂	36
(一)盐基性铅盐类	36
(二)金属皂类	36
(三)有机锡类	37
(四)复合金属类	38
(五)非金属类	38
十一、光稳定剂	38
(一)光屏蔽剂	39
(二)紫外线吸收剂	39
(三)猝灭剂	40
(四)自由基捕获剂	41
十二、抗氧化剂	41
(一)酚类	42
(二)胺类	43
(三)亚磷酸酯类	43
(四)含硫酯类	43
十三、防霉、抗菌剂	44
十四、着色剂	44

(一)无机着色剂	45
(二)有机着色剂	46
十五、阻燃剂	47
十六、赋香剂	48

## 第二章

塑料配方的设计要点	49
-----------	----

### 第一节

塑料配方的设计目的	49
一、改善树脂的内在性能	49
二、改善加工性能	50
三、降低成本	50

### 第二节

塑料配方的设计原则	50
一、制品的用途及效果	51
二、助剂与树脂的相容性	51
三、助剂的稳定性	51
四、根据加工方法选择	52
五、助剂的来源与成本	52
六、助剂的毒性	52
七、配伍性	52

### 第三节

塑料配方的设计方法	53
一、单变量配方的设计方法	53
(一)黄金分割法(0.618法)	53
(二)爬山法(逐步提高法)	54
(三)平分法(对分法)	54
(四)分批试验法	54

(五)其他方法	55
二、多因素变量配方设计法	55
(一)正交设计法	55
(二)中心复合试验设计法	60

### 第三章

塑料加工技术	61
--------	----

#### 第一节

塑料原材料和添加剂的混合	61
一、物料的混合方法	61
(一)物料的混合原理	61
(二)物料混合过程	62
二、物料的混合设备	64
(一)初混合设备	64
(二)塑炼设备	65

#### 第二节

塑料成型工艺及设备	66
一、注射成型工艺及设备	66
(一)注射成型工艺	66
(二)注射成型设备	69
二、挤出成型工艺及设备	69
(一)挤出成型工艺	70
(二)挤出成型设备	71
三、中空容器吹塑成型工艺及设备	73
(一)吹塑成型工艺	74
(二)吹塑成型设备	76
四、压延成型工艺及设备	76
(一)压延成型工艺	76

(二)压延成型设备	77
五、压塑成型工艺及设备	78
(一)模压成型工艺	78
(二)传递模塑成型工艺	80
(三)层压成型工艺	80
(四)压塑成型设备	81
六、铸塑成型工艺及设备	81
(一)静态浇铸成型工艺	82
(二)嵌铸成型工艺	82
(三)离心浇铸成型工艺	83
(四)滚塑成型工艺	83
(五)搪塑成型工艺	83
(六)蘸浸成型工艺	83
(七)流涎浇铸成型工艺	84
(八)铸塑成型设备	84
七、发泡成型及设备	85

## 第四章

### 塑料制品配方 86

#### 第一节

#### 薄膜塑料制品配方 86

##### 一、薄膜塑料制品配方设计方法 86

##### (一)压延膜配方设计原则 86

##### (二)吹塑膜配方设计原则 86

##### (三)热收缩薄膜配方设计原则 88

##### 二、应用配方 86

##### (一)普通农用薄膜 86

##### (二)农用大棚膜 90

(三)工业用膜	105
(四)食品用膜	111
(五)雨衣膜	112
(六)民用膜	115
(七)可降解膜	122
(八)热收缩膜	124
(九)复合膜	127
(十)透明膜	131
(十一)其他膜	132

## 第二节

管材、管件塑料制品配方	136
一、管材、管件塑料制品配方设计方法	136
(一)硬管配方设计原则	137
(二)软管配方设计原则	137
(三)发泡管配方设计原则	139
(四)管材管件配方设计原则	140
二、应用配方	140
(一)普通硬塑料管材	140
(二)供水、排水硬管	148
(三)透明硬管	151
(四)耐冲击、耐热、导热、 耐油、耐酸碱硬管	153
(五)通讯用管	155
(六)矿用管	158
(七)热收缩管	160
(八)改性、增强硬管	161
(九)纬纱管、钙塑管、赤	

泥管、胶管、喷灌管	164
(十)发泡管	167
(十一)普通软管、半硬管	172
(十二)透明软管	173
(十三)耐热、耐寒、耐油、耐酸碱软管	174
(十四)波纹管、螺旋管、弹簧管、 夹网管、缠绕管、维塑管	176
(十五)食品、喷(滴)灌、土木 工程、输气、绝缘软管	181
(十六)管件、阀门	183

### 第三节

板材和片材塑料制品配方	187
一、板材和片材塑料制品配方设计方法	187
(一)板材片材塑料制品配方设计原则	187
(二)窗饰片材和低发泡窗饰 片材配方设计原则	187
二、应用配方	188
(一)软质板材与片材	188
(二)透明硬质板材与片材	190
(三)不透明硬质板材与片材	197
(四)发泡板材	206

### 第四节

丝、带、绳、条、网类塑料制品配方	210
一、丝、带、绳、条、网类 塑料制品配方设计方法	210
二、应用配方	211
(一)单丝类	211

(二)扁丝、编织袋类	214
(三)打包带、捆扎绳、输送带类	215
(四)网类塑料制品	219
(五)其他	220

## 第五节

异型材塑料制品配方	223
一、异型材塑料制品配方设计方法	223
二、应用配方	226
(一)普通异型材	226
(二)有纹饰异型材	236
(三)低发泡异型材	240
(四)其他异型材	243

## 第六节

人造革类塑料制品配方	248
一、人造革类塑料制品配方设计方法	248
(一)人造革塑料制品配方设计原则	248
(二)发泡生产人造革配方设计原则	249
(三)柔软型全阻燃发泡人造革 配方设计原则	250
(四)地板革配方设计原则	251
二、应用配方	251
(一)普通压延法、挤出法人造革	251
(二)刮涂法人造革	256
(三)圆网涂布法人造革	261
(四)发泡人造革	263
(五)其他人造革	269

## 第七节

中空(容器)类塑料制品配方	279
一、中空(容器)类塑料制品配方设计方法	279
二、应用配方	281
(一)普通中空容器	281
(二)普通软质中空容器	284
(三)无毒、食品用中空容器	285
(四)化妆品用中空容器	289
(五)其他中空容器	289

## 第八节

建筑材料塑料制品配方	293
一、建筑材料塑料制品配方设计方法	293
(一)地板地砖类配方设计原则	293
(二)壁纸类塑料制品配方设计原则	293
(三)树脂型人造石配方设计原则	294
(四)防水卷材配方设计原则	294
二、应用配方	295
(一)地板、地砖	295
(二)塑料壁纸	303
(三)大理石、花岗岩、人造玛瑙	310
(四)洁具	311
(五)天花板	314
(六)建筑用仿木材类塑料制品	316
(七)防水材料	319
(八)其他塑料建材制品	323

## 第九节

电缆、电线塑料制品配方	324
一、电缆、电线塑料制品配方设计方法	324



二、应用配方	326
(一)绝缘级电缆、电线	326
(二)护层级电缆、电线	331
(三)阻燃电缆、电线	338
(四)其他功能电缆、电线	340

## 第十节

车用塑料制品配方	351
一、车用塑料制品配方设计方法	351
(一)汽车内饰用塑料制品 配方设计原则	351
(二)汽车外装塑料制品 配方设计原则	352
(三)发动机周边用塑料制品 配方设计原则	353
(四)汽车底盘用塑料制品 配方设计原则	354
二、应用配方	355
(一)车用零部件	355
(二)车内装饰用品	363
(三)车用密封材料	365

## 第十一节

工业配件塑料制品配方	367
一、工业配件塑料制品配方设计方法	367
(一)工业配件塑料制品配方设计原则	367
(二)密封塑料制品配方设计原则	367
二、应用配方	369
(一)家用电器配件	369