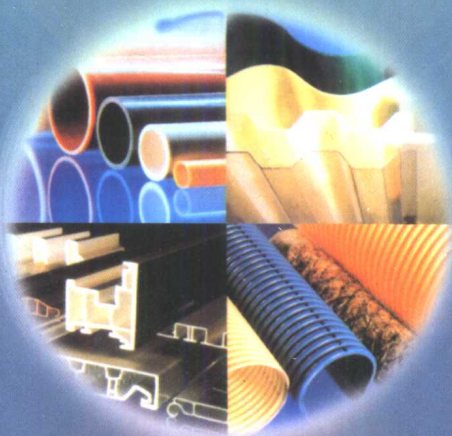


国际塑料手册

[德] W.沃伯肯 主编



化学工业出版社

国际塑料手册

[德] W. 沃伯肯 主编

刘 青 等译

化学工业出版社

·北 京·

(京)新登字 039 号
图字: 01-98-2811 号

图书在版编目 (CIP) 数据

国际塑料手册 / [德] W. 沃伯肯主编; 刘青等译. — 北京:
化学工业出版社, 1998.5 (2001.6 重印)
书名原文: International Plastics Handbook (3rd Edition)
ISBN 7-5025-2092-9

I. 国… II. ①沃… ②刘… III. 塑料-世界-手册 IV.
TQ32-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 02162 号
英语版 © Hanser Publishers, 1995

国际塑料手册

[德] W. 沃伯肯 主编

刘青 等译

责任编辑: 白艳云

责任校对: 陈静

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

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

*

新华书店北京发行所经销

北京市密云云浩印制厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 20³/₁ 插页 1 字数 582 千字

1999 年 1 月第 1 版 2001 年 6 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-5025-2092-9/TQ·1032

定 价: 40.00 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

译者序

塑料作为一种合成材料，因其产品性能优异、加工方便而广泛应用于各个领域。近年来，随着塑料工业的蓬勃发展，出现了大量有关塑料方面的出版物，但全面系统地介绍塑料方面的工具书较少。为此，我们组织一些科技人员翻译了由德国 W. Woebcken 主编的《国际塑料手册》的英文版第三版。

该书对塑料工业生产中的工艺技术、生产设备、各类塑料的性能、应用等方面均进行了系统的介绍，并以 100 多个表格的形式给出了大量有关塑料性能的数据，对国际上通用的塑料性能测试标准 (ASTM, ISO, DIN) 进行了详细说明。为方便读者，该书还列出了一系列商品名 (3500 多个词条)，本书涉及面广，组织性强，探讨问题深入浅出，它在介绍塑料专门知识的同时，对其存在的异同点也作了详尽阐述，是一本较好的工具书和参考书。

在翻译过程中，译者为了保持原著的风貌和学术水平，仅对个别地方作了必要的删改，如原著中采用了两种单位制 (SI 制和英制)，译著中仅保留了国际单位制。

由于时间仓促，译者水平有限，难免会有不少缺陷和不足，在此我们热忱希望读者提出宝贵的批评和建议。

本书由刘青、李传清、陈继全、刘萃莲、袁丽华、何海燕、何雨骏、徐宏德、宋昊爽、李二平、丁文蕴、马奉瑞、王智广翻译，由刘青、李传清统译，刘衍余审定。

前 言

塑料工程师协会 (SPE) 很高兴主办由 Hj. Saechtling 成功编著的《国际塑料手册》第三版的发行, 这本书已被塑料工程师们普遍接受。

塑料工程师协会通过它的技术书刊委员会, 长期编辑各种塑料方面的书刊。其涉及面包括从鉴定所需书籍及作者们的补充, 到新书的审校、批复和出版。

所有 SPE 活动都渗透了技术运用能力, 不仅在书籍的出版中, 而且还在其他领域诸如编辑技术会议和教育大纲。此外, 协会出版的期刊包括《塑料工程》、《聚合工程和科学》、《聚合物工艺和流变学》、《乙烯基技术杂志》和《聚合物复合塑料》以及会议论文集和其他出版物, 所有这些都经过严格的技术审校程序。

大约 38000 塑料工程师、科学家和技术人员, 使得 SPE 成为世界范围内最大的行业组织。更多的信息可从协会所在地美国康涅狄格州的布鲁克区 14 号弗尔菲德大道获取。

塑料工程师协会行政理事

Michael R. Cappelletti

756 Technical Volumes Committee

Claire Bluestein, Chairperson

Captan Associates, Inc.

目 录

第一章 塑料技术	1
1.1 简介	1
1.2 用于塑料的聚合物	3
1.3 聚合物改性	3
1.3.1 分子间和分子内化合的聚合物	3
1.3.2 聚合物复合材料	6
1.4 聚合物的流动性和弹性	7
1.5 分子排列和使用温度	8
1.5.1 由无定型聚合物而成的硬质塑料的玻璃态	9
1.5.2 部分结晶的热塑性塑料	9
1.5.3 类橡胶状态	11
1.5.4 粘性熔体	11
1.6 塑料性能	12
1.7 塑料的类型	13
1.8 发展方向	16
1.8.1 全世界的生产与消耗	16
1.8.2 材料开发	19
第二章 塑料技术的有关参考文献	25
2.1 刊物	26
2.1.1 英语刊物	26
2.1.2 其他语言	29
2.2 有关塑料技术的英文书籍	32
2.2.1 参考书、手册、百科全书	32
2.2.2 聚合物科学教科书	36
2.2.3 工程、工艺方面	38
2.2.4 材料性能、设计方面	42

2.2.5 聚合物科学、聚合物分析方面	45
2.2.6 词典	47
第三章 聚合物合成、塑料加工和装饰	49
3.1 聚合物及其配混物	49
3.1.1 聚合	49
3.1.1.1 双键聚合	49
3.1.1.2 缩聚反应	50
3.1.1.3 重排聚合	51
3.1.2 聚合物和塑料的特征值	51
3.1.3 塑料加工中的辅助材料和添加剂	53
3.1.3.1 润滑剂或脱模剂	54
3.1.3.2 稳定剂	54
3.1.3.3 抗静电剂和导电添加剂	54
3.1.3.4 阻燃剂	54
3.1.3.5 着色剂	55
3.1.3.6 软化剂和增塑剂	55
3.1.3.7 偶联剂	56
3.1.3.8 填料、增效剂和增强材料	56
3.1.3.9 发泡塑料用发泡剂	60
3.1.4 塑料配混料	60
3.1.4.1 热塑性塑料的配混料	60
3.1.4.2 热固性配混料	61
3.1.5 发泡塑料	61
3.1.5.1 微孔塑料的一些普遍特性	61
3.1.6 泡沫塑料的生产	62
3.1.6.1 高压和低压发泡	62
3.1.6.2 物理和化学发泡剂	63
3.1.6.3 成核剂和孔径调节剂	64
3.1.6.4 产品信息	64
3.2 无压和低压模塑过程	66
3.2.1 浸渍和粉料涂层制品	66
3.2.2 预制件的铸型和喷涂	67

3.2.3	旋转成型和离心铸塑	70
3.2.4	GRP 模塑低压加工	71
3.3	压塑成型、注塑成型和吹塑成型	76
3.3.1	概述	76
3.3.1.1	高压成型技术	76
3.3.1.2	设计塑料部件	78
3.3.1.3	收缩率和公差	78
3.3.2	注塑机	81
3.3.2.1	装配和工作周期	81
3.3.2.2	注塑单元部件	83
3.3.2.3	锁模部件	84
3.3.2.4	注塑成型工艺	85
3.3.2.5	模塑制品的顶出和后处理	87
3.3.2.6	注塑装置的自动化	89
3.3.3	模压机和辅助设备	90
3.3.3.1	模压机种类	90
3.3.3.2	计量和预热设备	90
3.3.3.3	精加工模塑制品的整理	90
3.3.4	自动化模压机和大面积模压机	91
3.3.4.1	自动化模压机	91
3.3.4.2	大面积模压机	92
3.3.5	成型模具	93
3.3.5.1	物料和生产工艺	93
3.3.5.2	注塑模和浇口系统	94
3.3.5.3	压塑和注塑成型模具	96
3.3.6	热塑性材料的成型技术	98
3.3.6.1	一般注入技术	98
3.3.6.2	填充配混物的注塑成型	105
3.3.6.3	多组分注塑成型	105
3.3.6.4	发泡模具和模具内压力的控制	106
3.3.6.5	注压-注塑拉伸成型	107
3.3.6.6	UHF (超高频) 和耐烧结性极限粘性熔体	107

3.3.6.7	吹塑成型	108
3.3.7	热固性塑料和弹性体的成型技术	115
3.4	热固性塑料半成品的生产	119
3.4.1	铸塑	119
3.4.2	层压	119
3.4.3	挤出和挤拉成型	121
3.5	热塑性弹性体半成品的生产方法	121
3.5.1	赛璐珞的生产过程	121
3.5.2	聚氯乙烯的生产过程	121
3.5.3	压片和压块	121
3.5.4	流延薄膜	122
3.6	半成品热塑性弹性体的挤出成型	122
3.6.1	一般方法	122
3.6.2	螺杆挤出机的结构和操作	123
3.6.2.1	类型和尺寸	123
3.6.2.2	挤出组分	123
3.6.2.3	夹子与模头之间的辅助部分	123
3.6.2.4	挤出机操作参数	124
3.6.2.5	过程故障和可能产生的原因	125
3.6.3	单螺杆挤出机	126
3.6.3.1	概述	126
3.6.3.2	强制输送进料段挤出机	127
3.6.3.3	结构的特殊类型	127
3.6.4	多螺杆挤出	128
3.6.5	不同产品的挤出装置	131
3.6.5.1	管状和中空容器	131
3.6.5.2	实芯型材	133
3.6.5.3	发泡型材	133
3.6.5.4	硬毛状、丝状和网状	134
3.6.5.5	电线和电缆包线	134
3.6.5.6	由环形模头处吹胀薄膜	134
3.6.5.7	使用缝口模头的片材薄膜和涂层	136

3.6.5.8	片状薄膜的拉坯成型	138
3.6.5.9	多层和多颜色挤出	139
3.6.5.10	薄膜中的长丝和纤维	140
3.7	热塑性塑料卷材制作	140
3.7.1	从溶液中制薄膜	140
3.7.2	卷材挤出	140
3.7.3	塑料薄膜的压延	141
3.7.4	多层卷材	142
3.7.4.1	多层粘合	142
3.7.4.2	展涂、涂布和层压	142
3.8	半成品塑料的成型和粘接	143
3.8.1	热塑性弹性体的成型技术	143
3.8.1.1	温度范围	143
3.8.1.2	压花、拉伸、辊炼机辊压、收缩、退火	145
3.8.2	冷成型热塑性弹性体	145
3.8.3	手工二次加工的热成型	146
3.8.4	工业拉伸热成型	146
3.8.4.1	机器热成型的原理	146
3.8.4.2	应用范围	148
3.8.4.3	热成型机	149
3.8.4.4	层压、贴皮包装和泡罩包装	150
3.8.5	不同于热塑性体的成型物料	150
3.8.6	热成型制品的焊接	150
3.8.6.1	工厂和现场焊接技术	151
3.8.6.2	工业上的焊接技术	151
3.8.7	塑料粘接	154
3.8.8	螺丝、铆接、弹性焊接	157
3.8.8.1	螺丝和铆接焊接	157
3.8.8.2	弹性焊接	158
3.9	其他的加工方法	159
3.9.1	切割、打眼和分离	159
3.9.2	加工	159

3.9.3 表面处理	160
第四章 专用塑料	163
4.1 热塑性塑料的原材料及模塑料	163
4.1.1 试制产品及特种产品	163
4.1.1.1 单体反应树脂	163
4.1.1.2 烯炔聚合物	165
4.1.1.3 苯乙烯共聚物	167
4.1.1.4 乙烯基氯化(共)聚合物	167
4.1.1.5 乙烯基乙酸酯共聚物及其衍生物	168
4.1.1.6 聚乙烯醚	169
4.1.1.7 聚丙烯酸酯树脂	169
4.1.1.8 聚酰胺共聚物及聚酰胺产品	169
4.1.1.9 天然产品衍生物	170
4.1.1.10 分散剂	171
4.1.1.11 水溶性聚合物	172
4.1.2 聚烯烃	173
4.1.2.1 聚乙烯	173
4.1.2.2 交联聚乙烯(PE-X)	186
4.1.2.3 PE-C与氯化热塑性弹性体	187
4.1.2.4 乙烯共聚物	187
4.1.2.5 烯炔类热塑性弹性体(TPE)	191
4.1.2.6 聚丙烯(PP)及其共聚物	191
4.1.2.7 聚1-丁烯(PB)	196
4.1.2.8 聚甲基戊烯(PMP)	196
4.1.3 苯乙烯基聚合物	197
4.1.3.1 均聚物、共聚物及合金	197
4.1.3.2 苯乙烯聚合物用于泡沫塑料加工	206
4.1.4 氯乙烯聚合物	208
4.1.4.1 氯乙烯聚合物合成和供给	208
4.1.4.2 分子量和应用领域	210
4.1.4.3 均聚物、共聚物、掺混物	211
4.1.4.4 稳定剂体系和填料	216

4.1.4.5	PVC-U 配混料	217
4.1.4.6	PVC 的主增塑剂和副增塑剂	221
4.1.4.7	PVC-P 配混料	221
4.1.4.8	用于绝缘和包覆材料的专用 PVC	228
4.1.4.9	PVC 糊 (增塑糊)	228
4.1.4.10	可发泡硬质和软质 PVC	229
4.1.5	含氟化合物	230
4.1.6	甲基丙烯酸甲酯聚合物	238
4.1.6.1	MMA 聚合物	238
4.1.6.2	标准的 PMMA 模塑配混料	239
4.1.6.3	共聚物和掺混物	241
4.1.6.4	聚甲基丙酰亚胺 (PMI) 模塑配混料	244
4.1.7	聚缩醛或聚甲醛 (POM)	245
4.1.8	聚酰胺 (PA, Nylon) 和热塑性聚氨酯 (TPU)	249
4.1.8.1	结晶 PA 模塑配混料	250
4.1.8.2	无定形聚酰胺	259
4.1.8.3	柔性、弹性、热塑性 PA 共聚物和 PEBA	261
4.1.8.4	热塑性聚氨酯弹性体 (TPU)	263
4.1.9	线性 (半-) 芳族聚酯	264
4.1.9.1	聚碳酸酯 (PC)	265
4.1.9.2	PC 和含苯乙烯组分的掺混物	270
4.1.9.3	聚对苯二甲酸亚烷基二醇酯 (PTP)	272
4.1.9.4	热塑性聚 (醚) 酯弹性体	275
4.1.9.5	无定形聚丙烯酸酯	276
4.1.9.6	自增强结晶性多芳基化合物 (LCP)	277
4.1.10	线型聚亚芳基醚 (氧化物), 醚酮, 硫化物和砜	277
4.1.11	线型改性聚酰亚胺	285
4.1.12	纤维素类	289
4.1.12.1	纤维素酯类 (CA, CAB, CP)	289
4.1.12.2	乙烯基纤维素	290
4.1.13	热塑性配混料	292
4.1.13.1	模塑配混料	292

4.1.13.2	玻璃毡增强热塑性预浸料坯 (GMT)	292
4.1.14	再生、再加工、回收利用	293
4.1.14.1	机械分离	294
4.1.14.2	化学工艺和热工艺	295
4.1.14.3	混合塑料的处理	296
4.1.15	可降解的塑料	296
4.1.15.1	光降解塑料	296
4.1.15.2	生物降解塑料	297
4.2	半成品热塑性材料	298
4.2.1	标准化和证明品质优越的管质材料	298
4.2.2	聚烯烃	301
4.2.2.1	管道	302
4.2.2.2	板材和薄膜	302
4.2.2.3	薄膜	303
4.2.2.4	毡和展平长丝	305
4.2.2.5	泡沫塑料	305
4.2.3	苯乙烯聚合物	306
4.2.4	氯乙烯聚合物	308
4.2.4.1	硬质 PVC, 非增塑 (PVC-U)	308
4.2.4.2	软质 PVC (PVC-P)	310
4.2.4.3	PVC 泡沫塑料	312
4.2.4.4	PVC 贴面金属片材	313
4.2.5	氟聚合物	313
4.2.6	甲基丙烯酸甲酯聚合物, 聚甲基丙烯酰亚胺 (PMI)	315
4.2.6.1	丙烯酸片材制造	316
4.2.6.2	PMMA 半成品的性能	317
4.2.6.3	供料形式和丙烯酸片材的应用	319
4.2.6.4	丙烯酸箔、制造、供料形式和应用	319
4.2.6.5	聚甲基丙烯酰胺 (PMI) 硬质泡沫塑料	322
4.2.7	工程热塑性塑料	323
4.2.8	热塑性聚酯	325
4.2.8.1	聚碳酸酯 (PC)	325

4.2.8.2	聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PETP)	326
4.2.8.3	混合的对苯二甲酸-间苯二甲酸聚酯	328
4.2.9	纤维素酯类	329
4.2.9.1	赛璐珞和相应的半成品	329
4.2.9.2	纤维素树脂配混料挤出产品	329
4.2.9.3	铸塑薄膜在电子技术上的应用	329
4.3	电绝缘薄膜和包装用材料	330
4.3.1	特征和性能	330
4.3.2	多层包装用薄膜和包装	330
4.3.2.1	挤出多层复合材料	330
4.3.2.2	涂层, 层制品	331
4.3.2.3	特殊制品	331
4.4	再生纤维素	331
4.4.1	玻璃纸 (赛璐玢)	331
4.4.2	泡沫产品	332
4.4.3	硫化纤维 (VF)	332
4.5	人造牛角, 酪素塑料 (CS)	333
4.6	热固性塑料的原材料、模塑料和半成品	333
4.6.1	可固化工程树脂	333
4.6.1.1	苯酚 (PF)、甲酚 (CF)、二甲苯和间苯二酚甲醛树脂	333
4.6.1.2	脲醛树脂 (UF) 和三聚氰胺 (MF) 树脂	336
4.6.1.3	呋喃树脂	340
4.6.1.4	用于铸塑和低压加工的反应性树脂和反应物	342
4.6.1.5	不饱和聚酯 (UP)	345
4.6.1.6	环氧树脂 (EP)	351
4.6.1.7	特殊铸塑树脂	358
4.6.1.8	聚氨酯 (PU) 的预聚物和产品	359
4.6.2	热固性模塑料	368
4.6.2.1	通用性质	368
4.6.2.2	酚醛树脂 (PF) 模塑料	370
4.6.2.3	聚酰胺塑料模塑料	375
4.6.2.4	聚酯 (UP) 树脂配混料	377

4.6.2.5	环氧树脂配混料	382
4.6.2.6	邻苯二甲酸二烯丙酯 (DAP) 模塑料	383
4.6.2.7	硅酮树脂模塑料	384
4.6.2.8	进一步耐高温的热固性模塑料	384
4.6.3	热固性塑料的半成品	384
4.6.3.1	铸塑树脂产品	384
4.6.3.2	PF 配混料的挤塑型材	384
4.6.3.3	冷拉纤维增强的型材	385
4.6.3.4	缠绕纤维加强型型材	385
4.6.3.5	层压板	385
4.6.3.6	GRP 片材和夹芯结构	394
4.6.3.7	增强热固性树脂管 (RTRP)	395
4.7	泡沫塑料 (总结)	397
4.7.1	概念	397
4.7.2	泡沫 (发泡) 原理	397
4.7.3	发泡剂	400
4.7.4	性质	400
4.8	先进的高温塑料	401
4.8.1	耐热性的一般界限	401
4.8.2	高温聚合物的新路线	404
4.8.3	线型聚亚芳基	404
4.8.4	聚亚芳基酰胺、芳基酯和醚	404
4.8.5	双马来酰亚胺三嗪树脂	405
4.8.6	聚酰亚胺	405
4.8.7	先进的杂环芳香聚合物	410
4.8.8	耐高温和碳化纤维	410
第五章	相关内容	413
5.1	天然橡胶和合成橡胶	413
5.2	硅烷和硅酮 (SI)	418
第六章	标准	420
6.1	国际和地区标准化组织	420
6.1.1	国际标准化组织 ISO	420

6.1.2	地区标准协会	422
6.2	标准化领域	423
6.2.1	术语	423
6.2.2	标准的测试方法	424
6.2.3	塑料原料及模塑料标准化	424
6.2.4	半成品的地区和国际标准化	431
第七章	测试及其重要性	432
7.1	基础数据和加工数据	435
7.1.1	化学分析方法	435
7.1.2	与聚合度有关的热塑性塑料的流动特性	436
7.1.3	加工数据	438
7.2	基本物理特性	438
7.3	测量温度影响的测试方法	442
7.3.1	扭摆测试	442
7.3.2	热分析方法 (DIN 51005)	442
7.3.3	惯用的单值测试	443
7.3.4	温度-时间极限值	444
7.3.5	燃烧反应试验	444
7.4	耐环境影响	450
7.4.1	基本环境情况	450
7.4.2	吸水性	450
7.4.3	耐光性和耐耐候性	451
7.4.4	对霉菌、真菌和动物的抵抗力	451
7.4.5	耐化学品性	451
7.4.6	抗高能辐射性	454
7.4.7	耐机械磨损、摩擦、滑动性	456
7.5	迁移和渗透	459
7.5.1	一般说明	459
7.5.2	气体传递	460
7.5.3	水蒸气的传递	460
7.6	力学性能	461
7.6.1	试样的准备	462

7.6.2	在静载下的应力-应变性质	463
7.6.2.1	短期测试	463
7.6.2.2	蠕变断裂测试	465
7.6.3	动态应力下的长期效应(疲劳测试)	470
7.6.4	抗冲击性测试	473
7.6.5	硬度测试	476
7.7	计算应力的一些公式	477
7.8	计算机辅助设计及制造(CAD/CAM)	479
第八章	塑料原料及塑料半成品的商品名	480
8.1	注册特点	480
8.2	注册排列	480
8.2.1	第一部分:树脂	481
8.2.2	第二部分:供应形式	485
8.3	商品名	488