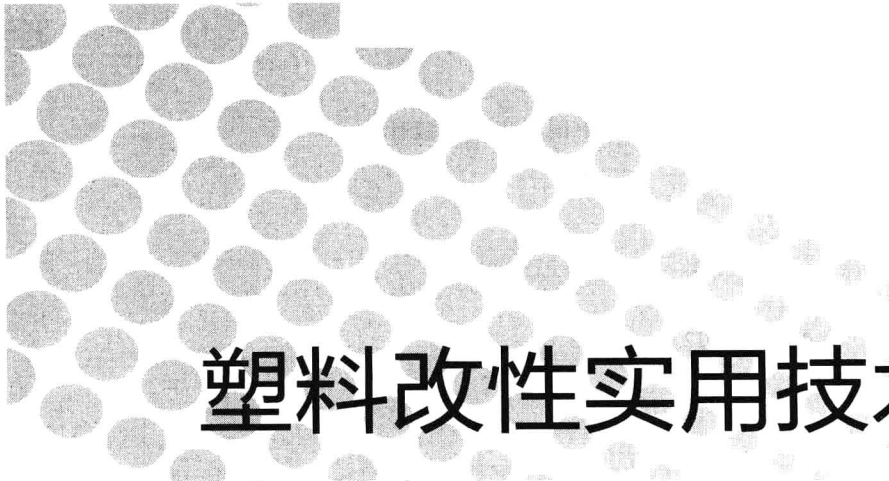


PRACTICAL TECHNIQUES
OF MODIFICATION FOR
PLASTICS

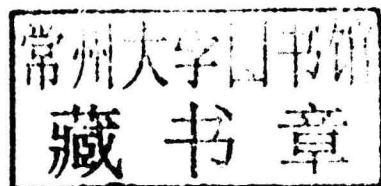
塑料改性 实用技术

徐同考 编著



塑料改性实用技术

徐同考 编著



图书在版编目(CIP)数据

塑料改性实用技术/徐同考编著. —北京:中国轻工业出版社,
2012.10

ISBN 978-7-5019-8969-0

I. ①塑… II. ①徐… III. ①塑料—改性 IV. ①TQ320.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 208933 号

责任编辑:林 媛 责任终审:滕炎福 封面设计:锋尚设计
版式设计:宋振全 责任校对:燕 杰 责任监印:吴京一

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印 刷:河北省高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经 销:各地新华书店

版 次:2012年10月第1版第1次印刷

开 本:787×1092 1/16 印张:19.25

字 数:525千字 插页:2

书 号:ISBN 978-7-5019-8969-0 定价:55.00元

邮购电话:010-65241695 传真:65128352

发行电话:010-85119835 85119793 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

110892K4X101ZBW

序言

preface

塑料改性自塑料材料及其产业诞生之日起就伴随着塑料加工技术的进展而不断显现自身的价值，发挥着无可替代的推动、促进塑料产业进步提升的作用，塑料改性不仅是塑料产业众多领域的一支朝气蓬勃、奋勇向前的方面军，而且在整个塑料产业发展的洪流中雄踞先锋地位，起着毫无争议的引领和带动作用。

塑料改性的降低成本、改善性能、增加功能三个作用深入人心，同时也在实践中自身不断丰富和完善。随着学术的深入、技术的普及和典型产品的增多，有关学术探讨、技术研究、经验总结的科技成果和专业论文、著作日益增多，知识的传播和普及武装了从事塑料改性科研、教学和生产经营的广大业内人士的头脑，强化了手中的武器，为攀登新的高峰，跃居国际先进行列奠定了坚实的基础。

本书是塑料改性丛书花园中又一朵靓丽的鲜花，作者徐同考教授级高工长年工作在塑料改性科研与生产第一线，在丰富成熟的实践经验和严谨详实的学术知识基础上，全面表述了塑料改性的理论与实践知识。全书分“改性塑料基本知识”、“无机材料在塑料中的应用”和“塑料改性产品及生产工艺”上、中、下三篇，涉猎广泛、层次清晰、表述简练、查阅方便，是广大科技管理人员及高等院校师生的良师益友，必将以科学性、系统性和实用性相结合的鲜明特色留存于塑料改性发展的历史长河之中！

21 世纪是鼓励和倡导以最少的能源消耗和最小的环境代价取得经济可持续发展，建设能源、资源节约型和环境友好型社会的重要历史时期，塑料改性技术和与之相关产业链的系列产品将在功能提升和环境保护方面发挥更大作用，同时自身理论的发展，产业的低碳绿色化等任务也将摆在我们面前，任重而道远，艰巨而光荣，本书中的许多内容颇具前瞻性，给了我们以积极的引导和有益的启示。

鉴于本书的内容对广大从业人员有重要的参考价值，鉴于科技是第一生产力体现在知识传播、技术推广上的重要意义，我乐于向广大业内同行推荐此书，以期发挥其应有的作用。



中国塑料加工工业协会改性塑料专业委员会
副理事长兼秘书长
2012 年 9 月 5 日

前言

foreword

塑料已成为人们工作和生活中不可缺少的重要物质条件之一，塑料改性是通过物理方法或化学工艺以达到提高制品性能、降低成本、节约资源、发展绿色环保、循环经济的重要技术途径。

本书参照了国内外塑料改性方面的资料，结合本人多年的实践经验，较为全面系统地从事原辅材料、机械装备、加工工艺的性能指标、技术特点、设计要求等方面进行了详细叙述，还将塑料改性的基础知识在书中作了详细介绍，并将近年来多项先进实用的新产品、新材料、新工艺、新技术呈现给广大读者。

本书上篇是改性塑料基本知识方面的介绍，包括塑料改性的理论要点，常用的合成树脂、化工助剂、生产机械等；中篇为无机材料在塑料中的应用介绍，包括碳酸钙、滑石粉、硅灰石、云母、碳纤维、天然沸石等材料，汇集了诸多应用厂家的有关实际生产技术，供广大读者参阅；本书下篇将塑料改性产品及生产工艺作了重点介绍，并着重对塑料改性产品，特别是稀土助剂、合成纸、液晶聚合物、聚乳酸等高新技术和新产品，参阅了诸多专家的技术资料，作了较全面的讲述。本书为了方便读者查阅相关技术数据，在附录中列出了有关塑料改性方面的相关知识，并将作者多年来撰写的一部分有参考价值的专业论文在附录中列出，希望这些知识或技术能给广大读者带来有实用价值的参考。

本书力求理论知识通俗易懂、关键点着重解读、生产技术先进实用、加工工艺科学新颖，着力为广大读者提供塑料改性方面技术参考，为塑料企业在节能降耗、改善环境、提高质量、完善功能、扩大应用等方面带来些裨益，乃是作者实意。

塑料改性是涉及领域广泛、工艺技术发展迅速的交叉学科，由于作者工作条件和水平所限，尽管付出了很大的努力，尚未能完全达到本书编写之初的全部意愿。书中有些技术数据不尽完善，有些见解较为粗浅，有很多学术观点不尽完美，诸多不当之处，成为此书的缺憾，敬请专家学者、读者朋友批评指正。

作者
2012年8月

目 录

content

上篇 改性塑料基本知识

第1章 塑料概论.....	3
1.1 塑料的组成.....	3
1.2 塑料的特性.....	4
1.3 塑料的分类.....	6
1.4 塑料的鉴别.....	7
第2章 塑料改性基本概念	9
2.1 塑料改性的分类.....	9
2.2 塑料改性的目的	10
2.3 塑料改性发展概况	10
2.4 塑料改性发展趋势	12
第3章 塑料改性常用合成树脂	14
3.1 聚丙烯	14
3.2 聚乙烯	17
3.3 乙烯-乙酸乙烯酯共聚物	23
3.4 聚氯乙烯	25
3.5 聚苯乙烯	30
3.6 聚酰胺	32
3.7 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物	35
第4章 塑料改性常用助剂	39
4.1 偶联剂	39
4.2 增塑剂	42
4.3 润滑剂	44
4.4 改性剂	51
4.5 增白剂	54
4.6 增韧剂	57

第5章 塑料改性生产机械	59
5.1 概述	59
5.2 混合机械	59
5.3 挤出造粒机组系列	64

中篇 无机材料在塑料中的应用

第6章 碳酸钙在塑料中的应用	93
6.1 碳酸钙产品技术指标	93
6.2 碳酸钙在塑料中的应用特点	96
6.3 碳酸钙填充改性母料	97
6.4 碳酸钙在塑料中的应用效益	101
第7章 滑石粉在塑料中的应用	104
7.1 滑石粉产品技术指标	104
7.2 滑石粉在塑料中的应用特点	106
7.3 滑石粉在塑料中的应用	107
第8章 氧化钙在塑料中的应用	115
8.1 氧化钙产品技术指标	115
8.2 氧化钙在塑料中的应用特点	115
8.3 除湿干燥剂的生产工艺与产品应用	115
第9章 硅灰石在塑料中的应用	118
9.1 硅灰石产品技术指标	118
9.2 硅灰石在塑料中的应用特点	120
第10章 云母在塑料中的应用	121
10.1 云母产品技术指标及特性	121
10.2 云母在塑料中的应用特点	123
10.3 云母在塑料中的应用	126
第11章 高岭土在塑料中的应用	129
11.1 高岭土产品技术指标	129
11.2 高岭土在塑料中的应用特点	130
11.3 高岭土在塑料中的应用	131
第12章 玻璃纤维在塑料中的应用	133
12.1 玻璃纤维技术指标及特性	133

12.2	玻璃纤维在塑料中的应用特点	134
12.3	玻璃纤维在塑料中的应用	134
第 13 章	天然沸石在塑料中的应用	137
13.1	沸石产品技术指标及特性	137
13.2	沸石的改性处理	139
13.3	沸石在塑料中的应用	139
第 14 章	硫酸钡在塑料中的应用	141
14.1	硫酸钡技术指标	141
14.2	硫酸钡在塑料中的应用特点	142
14.3	硫酸钡在塑料中的应用	143
第 15 章	碳纤维在塑料中的应用	145
15.1	碳纤维技术指标	145
15.2	碳纤维在塑料中的应用	147

下篇 塑料改性产品及生产工艺

第 16 章	塑料改性工艺	153
16.1	塑料填充改性共混预塑化工艺	153
16.2	塑料改性工艺要点	153
16.3	造粒方式	156
16.4	无机材料影响改性塑料的相关技术特征	156
16.5	无机粉体表面改性机理	159
第 17 章	聚氯乙烯共混改性	161
17.1	聚氯乙烯/氯化聚乙烯共混改性	162
17.2	聚氯乙烯/MBS 共混改性	163
17.3	聚氯乙烯/丁腈橡胶共混改性	164
17.4	聚氯乙烯/丙烯酸酯类共聚物共混改性	164
17.5	聚氯乙烯/乙烯-醋酸乙烯共聚物共混改性	165
17.6	聚氯乙烯/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物共混改性	166
17.7	聚氯乙烯/热塑性聚氨酯共混改性	166
17.8	聚氯乙烯/碳酸钙共混改性	167
17.9	不同品种聚氯乙烯的共混	171
第 18 章	聚苯乙烯的共混改性	172
18.1	PS/聚烯烃共混改性	172

18.2	PS/橡胶的共混改性	172
第 19 章	聚酰胺改性	174
19.1	聚酰胺增韧、增强共混体系	174
19.2	聚酰胺/聚烯烃弹性体共混体系	174
19.3	聚酰胺/聚丙烯共混体系	175
19.4	聚酰胺与其他聚合物的共混	175
19.5	其他聚酰胺品种	175
第 20 章	丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯树脂改性	177
20.1	丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯/聚氯乙烯共混改性	177
20.2	丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯/聚碳酸酯共混改性	178
20.3	丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯/聚酰胺共混改性	178
20.4	丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯/热塑性聚氨酯共混改性	180
20.5	丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯/聚对苯二甲酸丁二醇酯共混改性	180
20.6	丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯与其他聚合物的共混	181
第 21 章	纳米复合材料	182
21.1	无机纳米粒子/聚合物复合材料的主要制备方法	182
21.2	无机纳米粒子/聚合物复合材料的性能	183
21.3	无机纳米粒子在聚合物基体中的分散	183
21.4	无机纳米粒子/聚合物共混材料	185
21.5	无机纳米粒子增韧机理的研究进展	187
第 22 章	稀土在塑料中的应用	189
22.1	概述	189
22.2	稀土类聚合物表面处理剂及加工助剂	191
第 23 章	新型环保合成纸	196
23.1	新型环保合成纸概况	196
23.2	新型环保合成纸生产工艺	198
23.3	新型环保合成纸应用	200
23.4	新型环保合成纸效益分析	201
23.5	综述	201
第 24 章	液晶聚合物在塑料中的应用	202
24.1	液晶聚合物的特性	202
24.2	液晶聚合物的应用领域	203
24.3	液晶聚合物的增强、填充及合金改性	204
24.4	液晶聚合物/超高分子量聚乙烯原位复合物的制备、性能和应用	205

第 25 章 聚乳酸的应用	207
25.1 聚乳酸的特性	207
25.2 聚乳酸的应用领域	208
25.3 聚乳酸的发展前景	211
附录	212
附录一 专业论文	212
附录二 常用塑料中文、英文缩写对照表	247
附录三 名词解释	250
附录四 塑料的鉴别方法	258
附录五 各种填充材料的物理性能	262
附录六 塑料工业用重质碳酸钙主要技术指标	263
附录七 超微细碳酸钙主要技术指标	264
附录八 重质碳酸钙的部分技术指标检测方法	265
附录九 无机粉体目数与粒径换算参照表	278
附录十 中华人民共和国轻工行业标准	279
附录十一 中华人民共和国轻工行业标准	285
主要参考文献	291
后记	293
作者简介	294

上篇

改性塑料基本知识

第1章 塑料概论

塑料主要是以合成树脂为基础,加入助剂(如填料、增塑剂、稳定剂、润滑剂等其他添加剂)制得的。1870年,德国一位名叫约翰·韦斯利·哈特的印刷工人与他的兄弟把樟脑加入纤维素中,成功地制造成易于成型的“赛璐珞”的塑料材料。这种塑料可用来制造台球、乒乓球、梳子、刷子、假牙、电影胶片、照相底片、清漆及早期的汽车窗户和安全玻璃等。由于赛璐珞有易燃、做成透明薄膜易变黄等缺陷,在推广应用方面受到限制。第二种塑料是1909年由利奥·贝克莱特博士发明的酚醛树脂。自20世纪60年代后期,高分子材料合成工业发展迅猛,新的工艺、新的产品、新的品种层出不穷。至今,已研究发现合成树脂有400多种。合成树脂不但在力学性能和物理性能优异,具有一定强度、刚度、变形、质轻、易加工成型等特性,还在声、光、电、热、磁、生物、智能、光导、医学、纳米、电子信息等方面得到发展。以合成树脂为主要成分的塑料,不但成为传统的四大工业原材料(钢材、木材、水泥、塑料)之一,而且在应用数量上发展最快,按体积比较,已成为用量最大的工业材料。塑料已广泛应用于各行各业,包括包装、建筑、电气与电子、交通运输、化工、纺织、医药、机械、玩具、家庭用品、服装、军事、航天、医疗器具、人体器官等。

经过近百年的发展,塑料已成为人们的衣、食、住、行等方面不可缺少的重要产品,也是工农业生产所用的重要原材料,还为国防、军事、航天、航海等领域提供了高科技、高性能的结构材料。特别是在高科技精密仪器、尖端技术方面,塑料的特殊性能是其他材料无法比拟的,如航天飞船的外保温材料,具有质量轻、阻燃性好、耐摩擦、保温性好等性能;在医学上的人造仿生器官,如人体关节、导管、肢体、脏器等,具有卫生性能好、质量轻、使用方便、无毒、无味、无副作用等特点,因此受到人们的重视。

塑料良好的加工成型性能,是其他任何材料无法比拟的。因塑料在一定的加工温度(一般为 $150\sim 250^{\circ}\text{C}$)范围内,在压力、温度、剪切等作用下,具有良好的熔融塑化流动性,可根据需要加工成形状非常复杂的制品。大部分塑料还具有可反复使用和重新加工的特点,已成为难以替代的资源节约型、环境友好型的重要物质材料。

1.1 塑料的组成

塑料是人们的通俗称法。塑料和合成树脂没有严格的区分,在一般叙述中,合成树脂是未经成型加工的塑料原料,而塑料是经过加工成型的产品。

塑料是一种或几种高分子化合物、化学助剂或其他材料(橡胶或无机材料)在成型设备中受一定的温度、压力等作用下,熔融塑化并可以流动、成型及固化的合成材料,冷却后在常温下能保持既定形状的制品材料。将石油等产品经过裂解提炼的各种化学物质,合成为可溶性固体或浆状液体,称为合成树脂,然后塑料加工厂通过适当的加工方法和成型设备,把合成树脂转化为塑料制品。

塑料的主要组成成分是合成树脂。有时还需添加一些辅助材料,如填料、增塑剂、稳定剂、着色剂、发泡剂、防老剂、润滑剂等,才能加工成不同的塑料制品。

1.2 塑料的特性

塑料具有质轻、电绝缘性能好、耐腐蚀性好、易加工成型等特性。塑料的品种很多,不同品种的塑料具有不同的特性,所以人们形象地比喻塑料“像金属般的坚牢,棉花般的轻盈,玻璃般的透明,有钢那样的韧性,橡皮那样的弹性,海绵那样的多孔,云母一样的绝缘”。当然,不是每一种塑料都同时具备上述所有的特性。现将塑料的主要特性分述如下。

1.2.1 质轻

塑料一般都比较轻,它的密度为 $0.83 \sim 2.2\text{g/cm}^3$,多数介于 $0.9 \sim 1.5\text{g/cm}^3$ 。塑料的密度还与其中所含的助剂和填料的种类、数量有关。密度小于 1g/cm^3 者为聚烯烃类塑料(无填料者)。密度最轻者为聚4-甲基-1-戊烯,密度为 0.83g/cm^3 ;最高者为聚四氟乙烯,密度为 2.22g/cm^3 。泡沫塑料由于其内部含有无数微小的气孔,所以其密度更低,一般可达到 $0.01 \sim 0.50\text{g/cm}^3$ 。

几种常见的材料密度参见表1-1。

表 1-1 几种常见材料的密度表

材料品种	发泡塑料	木材 (红松)	聚4-甲基 -1-戊烯	丙烯腈-丁二烯- 苯乙烯共聚物	聚四氟 乙烯	玻璃	铝	铁	铜	铅
密度/(g/cm^3)	0.08	0.44	0.83	1.05	2.2	1.47-2.18	2.28	7.8	8.4	13.6

1.2.2 比强度高

塑料本身的力学性能不如金属材料,但由于塑料的密度非常小,塑料的比强度(拉伸强度与密度之比)比较高。可参见表1-2。

表 1-2 不同材料的比强度

材料品种	不锈钢	铝合金	铁	黄铜	灰口铸铁	聚酰胺 610	聚酰胺 1010
拉伸强度/MPa	550	470	400	390	250	256	180
密度/(g/cm^3)	8.0	2.8	7.85	8.4	7.4	1.45	1.73
比强度/cm	68.8	167.8	50	46.4	34	176.6	146.3

塑料品种不同,其力学性能差别很大,例如,有些品种是刚性材料,如聚苯乙烯、酚醛塑料等;有些品种则是柔性材料,如高压聚乙烯、软聚氯乙烯等。同一品种的塑料因分子结构的不同或是否加有增塑剂,而可以制成刚性材料,也可以制成柔性材料。

塑料的机械强度与是否加有填料、填料的形态以及线形大分子是否有结晶取向等因素有关。具有气孔的泡沫塑料强度远低于模塑塑料的强度,而采用新型工艺生产的微发泡塑料,强度有所提高,其强度与密度高低有关。线形高聚物经拉伸取向后,其拉伸强度大为提高,所以在制造过程中经过拉伸取向处理的产品,如纤维、薄膜其拉伸强度远高于模塑塑料。

增强塑料的强度比普通未增强塑料的强度大大提高,强度的高低与增强材料的种类和形式有关。

模塑塑料的强度高于非金属材料(玻璃与陶瓷的扩压强度例外),而低于金属材料。但是增

强塑料的机械强度则可以与金属相比较。因为其密度远小于金属,所以比强度(强度/密度)则高于金属或接近金属。塑料的弹性模量和硬度低于金属。与玻璃、陶瓷等硅酸盐材料比较,塑料的硬度差,但它是韧性材料,而玻璃与陶瓷的脆性大。

工程塑料中的聚酰胺、聚甲醛、线形聚酯等合成树脂本身就有优越的机械强度和耐磨性能,它们可以代替金属制造机械、化工及电器零件。

1.2.3 耐化学腐蚀性好

塑料的特点之一是耐化学腐蚀性优于金属和木材。塑料具有良好的耐化学品性和耐腐蚀性,对酸、碱、盐、水及各种有机溶剂具有良好的化学稳定性。高聚物的化学结构、所含功能团的性质、填料的种类以及是否有增塑剂等因素,对于塑料耐化学腐蚀性能有重要影响。

主链周围全部为氟原子的聚四氟乙烯具有最优良的耐化学腐蚀性能。沿主链上具有极性原子或原子团的聚氯乙烯、氯化聚醚、聚丙烯腈等耐酸的和耐非极性溶剂的腐蚀作用优良。全部由碳氢两种元素组成的聚乙烯、聚丙烯等耐酸、碱和耐极性溶剂的性能优良。用某些无机物作为填料时,可增加塑料的耐化学腐蚀性。如用石棉做填料制成石棉酚醛塑料可做盛浓盐酸和硝酸的化工设备,对 160℃ 的氢氟酸也很稳定。用硬聚氯乙烯制造化工设备,可以耐 98% 的浓硫酸、各种浓度的盐酸和碱液(60 ~ 80℃)。

1.2.4 优异的电绝缘性能

一般的塑料是不良导体,因此其重要用途之一是用作绝缘材料,因为塑料具有优良的电绝缘性能,塑料与其他绝缘材料如玻璃、陶瓷相比较,除具有某些优良的工艺性能,例如,质轻、柔韧、脆性低、易加工、可以制成电缆包覆层和薄膜。在电性能方面,由于塑料的介质常数较低,介质损耗较小,因此电能的损耗也小。有些品种如聚乙烯、聚苯乙烯、聚四氟乙烯等在高频或超高频条件下,介质损耗仍甚低,因此适合用作高频或超高频绝缘材料,广泛用于制造电讯工业、发电机、电动机、变压器和各种电器开关等设备,对于近代高频技术,如雷达和电视技术的发展起了重大作用。

1.2.5 优良的消声和隔热作用

塑料具有优良的消声和隔热作用,在机器上装用塑料齿轮和轴承,可以降低噪音,减少或去除润滑系统,提高运转速度;泡沫塑料可用来作隔音、隔热或保温材料,有些强度高的塑料如酚醛、有机树脂等制成的硬质泡沫塑料,可用于超音速飞机及火箭中的雷达罩和隔热夹心结构等。

1.2.6 优良的耐磨性能和良好的自润滑性能

塑料的摩擦因数很小,用某些塑料制造的摩擦零件能在无润滑剂的情况下有效地工作,可以达到自润滑的目的,并且耐磨性很好。

1.2.7 某些塑料还具有一些特殊性能

有机玻璃的透光性超过了普通无机玻璃,而且质轻、耐冲击、不易碎;聚乙烯醇缩丁醛、醋酸纤维素、线形聚酯等透光性也很高;离子交换树脂可以使矿泉水净化、海水淡化、提取有色金属、稀有金属和放射性元素等;另外,感光树脂还可代替一般卤化银做感光材料;有些塑料加入导电性填料可做成导电塑料。

1.2.8 塑料的缺点

塑料的优点是很多天然材料所无法比拟的,但它也有一些缺点,主要是耐热性差,温度升高后,强度很快下降;普通塑料耐热温度在 100℃ 左右,经过改性后的耐高温塑料耐热性可以达到 300℃ 以上,也可以根据需要,使其耐温性达到更高,但在加工工艺和生产成本方面有更高的要求。

塑料的另外主要缺陷是耐燃烧性差,大部分塑料易燃,并产生大量的烟雾。需要通过改性或加入阻燃材料,使其达到阻燃要求。

塑料还有易变形、尺寸精度差的缺点,受温度、湿度、水分、紫外线、氧等因素影响,收缩率、膨胀系数、蠕变性、吸水性都会产生不同的变化,影响了制品的尺寸精度和使用稳定性。

塑料的导热性也比较差,受热时膨胀系数较大,容易变形,热塑性塑料在载荷作用下会发生蠕变,有些塑料机械强度低。

塑料极易在光、热、氧、生物等作用下,发生大分子链断裂或降解反应,失去原来的基本性能,有利于塑料在自然环境中分解,但会影响产品的寿命和使用,需要加入某些助剂,改善这些性能或缺陷。

1.3 塑料的分类

塑料的种类很多,目前已有 400 多个品种,常用的有 60 多种,随着科学技术的发展,塑料新品种在不断问世。塑料没有统一的分类方法,常见的分类方法主要有按塑料的应用范围和根据塑料的受热特性分类。

1.3.1 按用途分类

根据塑料的用途,可分为通用塑料、工程塑料和特殊塑料。

通用塑料,又叫常用塑料。是指产量大、价格低、应用范围广的塑料。在日常生活中见得最多、用得最广的有聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、酚醛等。它们的产量占塑料产量的四分之三以上。

工程塑料,是指机械强度好,能做工程材料和代替金属制造各种机械设备或零件的塑料。这类塑料主要有聚碳酸酯、聚酰胺、聚甲醛、聚氯醚、聚砒等。

特殊塑料,是指具有特殊性能和特殊用途的塑料,如含氟塑料、硅树脂、聚酚脂、环氧树脂、不饱和聚酯、离子交换树脂等。

1.3.2 受热特性分类

根据塑料受热特性,可分为热塑性塑料和热固性塑料。

热塑性塑料是指在一定的温度范围内,可以软化乃至熔融流动,冷却后,变成某一种固定形状的塑料。这种过程可以反复多次,合成树脂的化学结构不起变化,而且在固体状态时,也有一定的可塑性,并有可能像金属一样进行冷加工。所以废旧热塑性塑料可以回收再利用。

热塑性塑料是发展最快、产量最高、用途最广的塑料。它的主要优点是成型工艺简便,能够连续化生产,加工适应性强,具有较好的物理力学性能。热塑性塑料可以用于注射成型、挤出成型、吹塑成型、热成型、滚塑成型,可制成涂料和黏合剂,还能拉成纺织纤维。常见热塑性塑料有聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲醛、聚碳酸酯、聚酰胺、丙烯腈-丁

二烯-苯乙烯共聚物、聚丙烯酸酯、纤维素塑料、聚苯醚、聚砜、聚氨酯、乙烯基树脂等。

热固性塑料的原料是处于未固化或半固化状态,在加工中通过催化剂或固化剂,在一定的温度、压力等条件作用下,使其完全固化。热固性塑料一固化,就不能像热塑性塑料那样软化或再加工,也不能通过加工工艺溶解原来的形状或回收再生,也不像大部分热塑性塑料那样可用溶剂粘接。

热固性塑料的表面硬度较大,但有点脆性,如果与增强材料如玻璃纤维复合,制成的合成材料强度很高,其单位重量比强度有时甚至超过金属材料。

用于加工成最终产品的热固性塑料的原料可以是液状树脂、可溶性的固体树脂、涂覆的织物、单丝和模塑混合物。模塑混合物有两种形式。一种是干燥的半固化粉料、粒料、碎纤维及单丝。另一种是软质或柔软的块状混合物。

热固性树脂催化固化分为三个阶段:A 阶段树脂未固化、B 阶段树脂半固化、C 阶段树脂完全固化。

热固性塑料,可以用压制成型、模塑成型、传递模塑成型、注射成型、浇铸成型和层压加工模塑等工艺生产制品。

从贝克莱特博士研制出暗色酚醛树脂开始,热固性塑料问世已久。今天,透明颜色稳定、收缩率低、尺寸稳定的热固性树脂到处可见。热固性塑料的生产工艺已得到了快速发展,有些树脂可以用压制传递模塑,甚至挤出的方法来成型热固性塑料。因此除了要有一个固化周期外,其工艺几乎与热塑性塑料一样,这类树脂可供选择的范围很广,在价格上从廉价的酚醛树脂到昂贵的聚酰亚胺,还可以在颜色和性能方面进行选择。

常见的热固性塑料有酚醛塑料、氨基塑料、环氧树脂、不饱和聚酯树脂、有机硅树脂、呋喃树脂、三聚氰胺甲硅树脂、聚酰亚胺、聚邻苯二甲酸二烯丙酯等。

1.4 塑料的鉴别

随着塑料工业的飞速发展,塑料的分类已被塑料填充、共混、增强、合金化等改性技术变得难以分辨。为了便于广大读者在日常工作中对塑料进行常规鉴别,在下面用简易鉴别表列出塑料鉴别方法,在本书附录中详细列出了塑料的鉴别方法,供大家参考。

塑料简易鉴别方法参见图 1-1。