

聚乙烯、聚丙烯 成型技术问答

周殿明 张丽珍 编著

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

聚乙烯、聚丙烯成型技术问答

周殿明 张丽珍 编著



中国石化出版社

内 容 提 要

本书以问答的方式向读者介绍聚乙烯、聚丙烯树脂及其改性材料的性能与应用,成型制品用设备、模具、工艺及产品质量标准和生产操作注意事项等。结合生产实例,用通俗的语言,系统全面地向读者说明,可操作性强。

本书可供塑料制品加工企业的技术人员和生产操作工学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

聚乙烯、聚丙烯成型技术问答 / 周殿明, 张丽珍编著.
—北京: 中国石化出版社, 2016. 3
ISBN 978-7-5114-3854-6

I. ①聚… II. ①周… ②张… III. ①聚乙烯-成型-问题解答 ②聚丙烯-成型-问题解答 IV. ①TQ325.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 039917 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 23.5 印张 582 千字

2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

定价: 68.00 元

前 言

聚乙烯、聚丙烯在多种塑料制品中消费量和制品产量都属第一位。其制品已成为工业、农业、建筑、包装和人们日常生活等各个领域不可缺少的一种材料。以聚乙烯、聚丙烯树脂为主要原料的塑料制品(管、薄膜、板、片、丝、电缆、工业配件、中空制品及生活日用品等)生产厂,遍布城镇、乡村各地。为了适应塑料制品厂的工程技术人员工作学习的需要,特整理编写《聚乙烯、聚丙烯成型技术问答》一书,供广大读者应用学习参考。

书中内容以问答的方式向读者介绍聚乙烯、聚丙烯树脂及其改性材料的性能与应用,成型制品用设备、模具、工艺及产品质量标准和生产操作注意事项等,力求结合生产实例,用通俗的语言,系统全面地向读者说明。数据多来自于生产一线,可操作性强。适合于塑料制品加工企业中的技术人员和生产操作工学习参考。

书中内容涉及面较宽,因个人水平有限,本书可能存在一些不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 篇 合成树脂	1
第 1 章 聚乙烯	2
1.1 什么是聚乙烯? 有哪些品种?	2
1.2 聚乙烯合成方法有几种? 各有什么特点?	2
1.3 聚乙烯的用途及产品特点有哪些?	2
1.4 标准(GB/T 11115—2009)规定的聚乙烯树脂有哪些技术要求?	2
1.5 低密度聚乙烯的性能特点有哪些?	8
1.6 低密度聚乙烯可成型哪些塑料制品?	9
1.7 高密度聚乙烯的性能特点有哪些?	13
1.8 高密度聚乙烯可成型哪些塑料制品?	14
1.9 线型低密度聚乙烯的性能特点有哪些?	17
1.10 线型低密度聚乙烯可成型哪些塑料制品?	19
1.11 中密度聚乙烯的性能特点有哪些?	22
1.12 中密度聚乙烯可成型哪些塑料制品?	23
1.13 超高相对分子质量聚乙烯有哪些性能和用途?	24
1.14 氯化聚乙烯有哪些性能和用途?	25
1.15 交联聚乙烯的性能特点及用途有哪些?	27
1.16 乙烯-醋酸乙烯共聚物有哪些性能和用途?	28
第 2 章 聚丙烯	30
2.1 什么是聚丙烯? 分几种结构类型?	30
2.2 聚丙烯有哪些性能特点?	30
2.3 聚丙烯有哪些用途?	34
2.4 间规聚丙烯的性能特点及用途有哪些?	41
2.5 无规聚丙烯的性能特点及用途有哪些?	42
2.6 丙烯\ 乙烯无规共聚物的性能特点及用途有哪些?	43
2.7 丙烯\ 乙烯嵌段共聚物的性能特点及用途有哪些?	44
2.8 氯化聚丙烯的性能特点及用途有哪些?	46
2.9 接枝聚丙烯的性能特点及用途有哪些?	48
2.10 玻璃纤维增强聚丙烯有哪些性能特点及用途?	49
2.11 改性增强聚丙烯有哪些性能特点及用途?	52

2.12	填充聚丙烯有哪些性能特点及用途?	53
2.13	阻燃聚丙烯有哪些性能特点及用途?	56
2.14	无卤低烟聚丙烯有哪些性能特点及用途?	58
2.15	导电性聚丙烯有哪些性能及用途?	58
2.16	电磁屏蔽聚丙烯有哪些性能及用途?	58
2.17	磁性聚丙烯有哪些性能及用途?	59
2.18	特殊要求的 PE、PP 制品用料怎样组合?	59
第3章 原料的配混		60
3.1	原料的配混是指什么?	60
3.2	原料配混前应做哪些准备工作?	60
3.3	原料干燥设备有什么用途? 怎样工作?	60
3.4	塑料制品用原料怎样配混?	62
3.5	高速混合机怎样工作?	62
3.6	配混料怎样制粒?	66
3.7	挤出切粒机怎样工作?	66
3.8	开炼机怎样工作?	70
3.9	密炼机有哪些结构特点? 怎样工作?	72
3.10	切粒机有什么用途? 怎样工作?	75
3.11	原料配混制粒工艺有哪些重点要求?	76
3.12	配混制粒料质量要求有哪些?	76
3.13	有特殊要求的聚乙烯、聚丙烯制品用料怎样组合?	76
3.14	聚乙烯、聚丙烯制品用料怎样配混造粒?	77
3.15	母料是指什么? 常用母料怎样配制?	77

第2篇 挤出成型 **81**

第4章 挤出机		82
4.1	挤出机生产成型塑料制品有哪些特点?	82
4.2	挤出机能挤塑成型哪些塑料制品?	82
4.3	挤出机怎样挤塑成型塑料制品?	82
4.4	挤出机分几种结构类型? 作用是什么?	82
4.5	单螺杆挤出机有哪些结构特点?	83
4.6	单螺杆挤出机有哪些基本参数?	83
4.7	挤出机的型号怎样标注?	83
4.8	单螺杆挤出机的主要参数内容是指什么?	92
4.9	单螺杆挤出机由哪些主要零部件组成?	93
4.10	单螺杆挤出机的塑化系统由哪些零部件组成?	93
4.11	单螺杆挤出机中的螺杆结构和各部尺寸怎样确定?	93
4.12	什么是螺杆的压缩比? 怎样选择螺杆的压缩比?	95

4.13	新型螺杆的结构及作用有哪些?	96
4.14	机筒结构分几种类型?	97
4.15	对挤出机及主要零件(标准 JB/T 8061—2011)有哪些技术要求?	98
4.16	分流板的结构与作用是什么?	99
4.17	什么是快速换网装置?	100
4.18	挤出机的传动系统由哪些零部件组成? 有什么作用?	100
4.19	供料系统由哪些部件组成? 其作用是什么?	100
4.20	挤出机生产用上料装置有几种?	100
4.21	真空上料装置结构及工作方法是什么?	100
4.22	弹簧上料装置结构及上料工作原理是什么?	101
4.23	料斗结构的常用类型分几种? 各有什么特点?	102
4.24	挤出机的控温系统包括几个部位?	103
4.25	机筒的加热和冷却方式和作用是什么?	103
4.26	为什么要控制螺杆的工作温度? 怎样进行控制?	104
4.27	旋转接头结构及工作方法是什么?	104
4.28	料斗座通水冷却降温的目的是什么?	104
4.29	挤出机设备上的控制系统有什么作用?	105
4.30	双螺杆挤出机的结构有哪些特点?	105
4.31	双螺杆挤出机中的螺杆结构有几种类型?	105
4.32	双螺杆挤出机中的机筒结构有什么特点?	106
4.33	双螺杆承受轴向力的轴承怎样布置?	106
4.34	双螺杆挤出机的加料装置结构及工作方式是什么?	107
4.35	怎样选择挤出机?	108
4.36	塑料挤出成型生产怎样操作?	109
4.37	挤出机生产操作应注意哪些事项?	112
第5章 塑料薄膜挤出成型		113
5.1	薄膜挤出吹塑成型用哪些辅助设备?	113
5.2	牵引装置由哪些零部件组成? 其功能作用是什么?	113
5.3	冷却装置的结构及作用是什么?	114
5.4	人字形导板的作用有哪些?	115
5.5	卷取装置结构及作用是什么?	116
5.6	塑料薄膜挤出吹塑成型用辅机怎样选择?	117
5.7	塑料薄膜挤出吹塑成型用哪些模具?	124
5.8	聚乙烯薄膜怎样挤出成型? 聚乙烯薄膜有哪些用途?	129
5.9	低密度聚乙烯包装薄膜怎样挤出吹塑成型?	134
5.10	低密度聚乙烯透明薄膜怎样挤出吹塑成型?	136
5.11	低密度聚乙烯重包装薄膜挤出吹塑成型有哪些要求?	137
5.12	低密度聚乙烯大棚薄膜怎样挤出成型?	137
5.13	低密度聚乙烯地面覆盖薄膜挤出成型有哪些要求?	139

5.14	低密度聚乙烯微薄薄膜有什么用途? 怎样挤出吹塑成型?	140
5.15	低密度聚乙烯热收缩薄膜有哪些特性? 怎样挤出吹塑成型?	140
5.16	什么是聚乙烯自封式包装薄膜? 怎样挤出吹塑成型?	143
5.17	什么是气垫薄膜? 怎样挤出成型?	145
5.18	高密度聚乙烯微薄薄膜有哪些特性? 怎样挤出吹塑成型?	146
5.19	线型低密度聚乙烯薄膜有哪些特性? 怎样挤出吹塑成型?	149
5.20	改性线型低密度聚乙烯压花、印花薄膜怎样挤出吹塑成型?	151
5.21	聚乙烯共混料薄膜挤出吹塑成型有哪些特点?	152
5.22	线型低密度聚乙烯超薄薄膜怎样挤出吹塑成型?	152
5.23	单层聚乙烯液体包装薄膜挤出吹塑成型有哪些要求?	153
5.24	什么是聚乙烯转光保温棚膜? 怎样挤出吹塑成型?	155
5.25	除草地膜有什么作用? 怎样挤出吹塑成型?	155
5.26	厚度为 0.006~0.010mm 地膜怎样挤出吹塑成型?	156
5.27	黑色地膜有哪些特点? 生产工艺要求有哪些?	156
5.28	厚度为 0.08~0.12mm, 折径为 3m 的棚膜挤出吹塑成型工艺条件重点是什么?	157
5.29	聚乙烯牧草青储包装薄膜(厚度为 0.09~0.20mm)怎样挤出吹塑成型?	157
5.30	什么是复合薄膜? 有哪些特点?	158
5.31	液体包装用复合薄膜怎样挤出吹塑成型?	158
5.32	聚乙烯牧草青储包装用复合薄膜怎样挤出吹塑成型?	159
5.33	PE/EVA 复合薄膜(厚度 0.04mm、折径为 400mm)的特点及挤出成型条件 有哪些?	159
5.34	HDPE/EVA 复合薄膜的特点及挤出吹塑成型有哪些条件要求?	160
5.35	聚乙烯多功能棚膜(厚度 0.10mm、折径 4000mm)怎样挤出吹塑成型?	161
5.36	聚乙烯降解薄膜有哪些特点? 原料怎样配制?	166
5.37	聚乙烯淀粉可生物降解薄膜怎样生产成型?	167
5.38	聚丙烯薄膜有哪些特点? 怎样挤出吹塑成型?	169
5.39	聚丙烯薄膜挤出吹塑成型质量缺陷怎样排除?	172
5.40	挤出吹塑成型塑料薄膜工艺要点有哪些?	173
5.41	挤出吹塑成型薄膜质量缺陷怎样查找排除?	174
5.42	塑料薄膜挤出流延成型有哪些特点?	175
5.43	挤出流延成型塑料薄膜用哪些设备?	176
5.44	挤出平膜(流延膜)成型常用哪些模具?	177
5.45	挤出流延成型薄膜怎样选择原料?	180
5.46	挤出流延成型聚乙烯薄膜有哪些工艺条件?	180
5.47	聚丙烯挤出流延成型薄膜有哪些工艺条件?	181
5.48	挤出流延聚乙烯、聚丙烯薄膜成型工艺操作要点有哪些?	182
5.49	塑料薄膜(片)怎样挤出牵引成型?	182
5.50	膜片怎样拉伸成型?	184

5.51	高密度聚乙烯平膜怎样挤出单向拉伸成型?	186
5.52	聚丙烯平膜怎样挤出单向拉伸成型?	187
5.53	聚丙烯薄膜怎样挤出双向拉伸成型?	187
5.54	双向拉伸聚丙烯薄膜质量有哪些规定?	190
5.55	双向拉伸膜片工艺操作要点有哪些?	190
5.56	双向拉伸膜片质量问题怎样查找?	192
5.57	双向拉伸聚丙烯薄膜的性能特点及用途有哪些?	193
5.58	双向拉伸聚丙烯薄膜分几种类型?	194
第6章	塑料管挤出成型	196
6.1	塑料管挤出成型用哪些辅助设备?	196
6.2	聚乙烯管成型常用模具结构有几种?	196
6.3	模具结构中的主要参数怎样确定?	197
6.4	模具结构中的压缩比怎样理解? 有什么作用?	197
6.5	什么是管的拉伸比? 怎样控制管拉伸比的大小?	198
6.6	聚乙烯管的定径方法有几种? 各有什么特点?	198
6.7	定径套的结构尺寸怎样设计确定?	199
6.8	冷却水槽的结构形式及作用是什么?	199
6.9	管材牵引机有几种类型? 各有什么特点?	200
6.10	切割机怎样选择应用?	200
6.11	管材生产用辅机生产厂及设备性能参数有哪些?	201
6.12	聚乙烯管挤出成型工艺要求条件有哪些?	204
6.13	聚乙烯管挤出成型应注意哪些事项?	205
6.14	聚乙烯管特性及开发应用都有哪些?	206
6.15	聚乙烯给水管怎样挤出成型?	206
6.16	聚乙烯燃气管有哪些性能特点? 怎样挤出成型?	210
6.17	什么是聚乙烯硅芯管? 挤出成型有哪些条件要求?	214
6.18	聚乙烯复合管有哪些特点与用途? 怎样挤出成型?	216
6.19	农业聚乙烯滴灌管应用特点及挤出成型条件要求有哪些?	217
6.20	聚乙烯双壁波纹管结构特点及挤出成型条件要求有哪些?	218
6.21	什么是交联聚乙烯管? 怎样挤出生产成型?	219
6.22	交联聚乙烯热收缩管应用及生产方式有哪些特点?	221
6.23	低密度聚乙烯管挤出成型工艺条件有哪些?	223
6.24	线型低密度聚乙烯管怎样挤出成型?	225
6.25	低密度聚乙烯钙塑管挤出成型原料选择及工艺条件有哪些要求?	225
6.26	线型低密度聚乙烯阻燃管性能及挤出工艺有哪些特点?	225
6.27	聚乙烯铝塑复合管性能及挤出成型方法有哪些特点?	226
6.28	矿用聚乙烯管挤出成型用原料及工艺特点有哪些规定?	228
6.29	聚丙烯管挤出成型工艺要求有哪些?	229
6.30	聚丙烯给水管挤出成型工艺及质量要求有哪些规定?	230

6.31	改性聚丙烯管用途及挤出生产工艺要求有哪些?	233
6.32	无规共聚聚丙烯管挤出成型有哪些条件要求?	235
6.33	高抗冲聚丙烯农田灌溉管挤出成型工艺要求有哪些?	241
第7章	塑料片(板)挤出成型	243
7.1	聚乙烯片(板)怎样挤出成型?用哪些设备?	243
7.2	聚乙烯片(板)材挤出成型应注意哪些事项?	245
7.3	高密度聚乙烯钙塑瓦楞板怎样生产成型?	246
7.4	聚丙烯片(板)怎样挤出成型?	248
7.5	塑料片(板)挤出成型中的质量问题怎样分析查找?	249
第8章	塑料丝、打包带等制品挤出成型	251
8.1	聚乙烯丝挤出成型工艺条件有哪些?	251
8.2	聚丙烯单丝挤出成型工艺条件有哪些?	255
8.3	聚丙烯扁丝怎样挤出成型?	256
8.4	聚丙烯捆扎绳挤出成型工艺条件有哪些?	259
8.5	聚乙烯丝网怎样挤出成型?	260
8.6	聚乙烯发泡丝网挤出工艺特点及生产注意事项有哪些?	263
8.7	聚乙烯电缆料成型特点及用途有哪些?	265
8.8	聚乙烯电缆料怎样生产成型?	265
8.9	黑色聚乙烯电线电缆料质量有哪些规定?	266
8.10	交联聚乙烯电线电缆包覆线怎样挤出成型?	268
8.11	通信用电缆怎样挤出成型?	269
8.12	聚丙烯打包带怎样挤出成型?	272
8.13	聚丙烯密封条怎样挤出成型?	275
第9章	塑料中空制品挤出吹塑成型	277
9.1	塑料中空制品怎样生产成型?有什么特点?	277
9.2	聚乙烯桶怎样挤出吹塑成型?	277
9.3	聚丙烯瓶怎样挤出吹塑成型?	279
9.4	聚丙烯瓶怎样挤出、拉伸、吹塑成型?	280
9.5	聚乙烯瓶怎样挤出成型?	281
9.6	塑料中空制品挤出吹塑成型应注意哪些事项?	281
9.7	塑料中空制品挤出吹塑成型中的质量问题怎样分析查找?	282
9.8	塑料中空制品挤出吹塑成型用辅机生产厂及设备性能参数有哪些?	283

第3篇 注射成型 285

第10章	注塑机	286
10.1	注塑机可成型哪些塑料制品?	286
10.2	注射成型塑料制品生产有哪些特点?	286
10.3	注塑机外形结构分几种类型?各有什么特点?	286

10.4	按对原料塑化和注射方式分,注塑机结构有几种?	287
10.5	注塑机的规格型号与基本参数有哪些标准规定?	288
10.6	国产注塑机型号及主要技术参数都怎样标注?	290
10.7	怎样选择注塑机类型?	294
10.8	常用注塑机的机型应用特点及主要技术参数有哪些?	294
10.9	怎样选择注塑机的规格型号?	304
10.10	注塑机的基本参数生产工作时怎样选择应用?	304
10.11	螺杆往复式注塑机由哪些主要零部件组成?	307
10.12	螺杆往复式塑化注射装置结构及工作方法是什么?	307
10.13	螺杆结构尺寸有哪些要求?	309
10.14	机筒结构分几种形式? 各有什么特点?	311
10.15	机筒和螺杆制造质量有哪些技术要求?	312
10.16	机筒前的喷嘴结构应用时怎样选择?	313
10.17	注塑机中合模装置结构与作用是什么?	314
10.18	合模装置工作中应注意哪些技术条件要求?	314
10.19	注射机中的液压传动功能作用是什么?	315
10.20	液压传动系统由哪些主要零部件组成? 其作用是什么?	315
10.21	液压传动系统工作应注意哪些事项?	316
10.22	液压传动工作出现异常故障原因及排除方法是什么?	316
10.23	注塑机的安全保护装置类型及作用是什么?	317
10.24	电器控制系统由哪些元件组成? 怎样工作?	318
第 11 章	注塑制品成型用模具	319
11.1	注塑制品成型用模具怎样分类?	319
11.2	成型模具由哪几部分组成? 各有什么作用?	320
11.3	成型模具怎样安装?	320
11.4	安装后的成型模具怎样进行调试?	322
第 12 章	聚烯烃料注射成型	323
12.1	聚乙烯可注射成型哪些塑料制品?	323
12.2	聚乙烯注射成型制品用原料条件是什么?	323
12.3	聚乙烯树脂注射成型制品的工艺特点是什么?	323
12.4	注塑制品用原料怎样进行检验?	323
12.5	注射成型不同颜色的制品怎样配色?	323
12.6	注塑制品成型用原料为什么要干燥处理?	324
12.7	制品中镶有金属嵌件的作用及生产时应注意什么?	325
12.8	注射成型塑料制品主要应用哪些工艺参数?	325
12.9	注射成型塑料制品工艺温度怎样控制?	326
12.10	注射成型塑料制品工艺压力怎样控制?	327
12.11	注射成型塑料制品生产周期怎样控制?	328
12.12	模具型腔面为什么要用脱模剂? 怎样选用脱模剂?	329

12.13	脱模后的注塑制品还应进行哪些处理工作?	329
12.14	注塑制品为什么要退火处理? 怎样进行退火处理?	329
12.15	注塑制品调湿处理的目的是与方法是什么?	330
12.16	聚乙烯注射成型制品工艺温度怎样控制?	331
12.17	聚乙烯注射成型制品时熔料的注射压力如何调整?	331
12.18	聚乙烯注射成型制品生产周期怎样确定?	331
12.19	聚乙烯制品注射成型后的收缩率怎样控制?	331
12.20	聚烯烃食品周转箱质量有哪些规定?	331
12.21	瓶装酒、饮料用聚烯烃周转箱质量有哪些规定?	332
12.22	聚乙烯树脂注射成型应注意哪些事项?	332
12.23	注射成型塑料制品的质量问题怎样分析查找?	332
12.24	聚丙烯可注塑成型哪些塑料制品?	335
12.25	注塑用聚丙烯的原料条件是什么?	335
12.26	聚丙烯注射成型的工艺特点是什么?	335
12.27	聚丙烯周转箱注射成型应注意哪些事项?	336
12.28	聚丙烯周转箱采用热挤冷压法成型有什么特点?	336
12.29	增强聚丙烯制品用途及应用特点是什么?	336
12.30	增强聚丙烯注射成型工业零部件应注意哪些事项?	337
12.31	聚丙烯蓄电池槽体怎样注射成型?	337
12.32	聚丙烯树脂怎样注射成型汽车风扇?	338
第13章	塑料中空制品注射吹塑成型	339
13.1	中空制品怎样注射吹塑成型?	339
13.2	塑料中空制品挤出吹塑和注射吹塑成型各有什么特点?	339
13.3	塑料中空制品注射吹塑成型机由几部分组成? 怎样工作?	339
13.4	国产中空制品注射吹塑成型机有哪些技术参数?	340
13.5	吹塑成型装置由哪些零部件组成?	345
13.6	瓶用型坯模具部位由哪些零部件组成? 作用是什么?	345
13.7	吹塑成型制品模具结构及主要零部件的作用有哪些?	348
13.8	脱模装置结构及作用有哪些?	349
13.9	模具架的结构与作用是什么?	350
13.10	回转工作台的作用与工作方式有哪些?	350
13.11	中空容器注射吹塑成型常用哪些树脂?	352
13.12	型坯注射成型有哪些工艺条件要求?	352
13.13	型坯吹塑成型中空制品工艺参数怎样选择?	352
13.14	低密度聚乙烯怎样注射吹塑成型中空制品?	353
13.15	高密度聚乙烯怎样注射吹塑成型中空制品?	354
13.16	聚乙烯中空制品成型生产方式选择及注意事项是什么?	355
13.17	聚丙烯怎样注射吹塑成型中空制品?	355
13.18	塑料中空制品注射吹塑成型中的质量问题怎样查找排除?	357
参考文献	362

第 1 篇

合成树脂

第1章 聚乙烯

1.1 什么是聚乙烯？有哪些品种？

聚乙烯(PE)是由乙烯单体聚合而成的。以聚乙烯树脂为基材,添加少量抗氧剂、爽滑剂等塑料助剂后造粒制成的塑料称为聚乙烯塑料。PE是聚乙烯(polyethylene)的缩写代号。

聚乙烯是一个可用多种工艺方法生产,具有多种结构和特性的系列品种。品种多达几百个。目前,应用较多的品种有:低密度聚乙烯(LDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、线型低密度聚乙烯(LLDPE)及一些具有特殊性能的品种,如超高相对分子质量聚乙烯(UHMWPE)、低相对分子质量聚乙烯(LMWPE)、高相对分子质量高密度聚乙烯(HMWHDPPE)、极低密度聚乙烯(VLDPE)、交联聚乙烯(VPE)、氯化聚乙烯(CPE)和多种乙烯共聚物等。

1.2 聚乙烯合成方法有几种？各有什么特点？

聚乙烯的合成,按聚合压力的不同,可分为高压聚合法、低压聚合法和中压聚合法。在聚乙烯聚合生产中三种方法都有应用,但采用三种方法聚合的聚乙烯,其结构、密度和性能又各有特点。

高压法聚合的聚乙烯也称高压聚乙烯,是在100~300MPa的高压下,用有机过氧化物为引发剂聚合而成的。其密度在0.910~0.935g/cm³范围内,若按密度分类,称其为低密度聚乙烯。

低压法聚合的聚乙烯也称低压聚乙烯,是用齐格勒催化剂(有机金属)或用金属氧化物为催化剂,在低压条件下聚合而成的。其密度为0.955~0.965g/cm³,与高压法聚合的聚乙烯相比,低压法聚合的聚乙烯不只是密度值高,其拉伸强度和撕裂强度也都高于高压法聚合的聚乙烯。由于其密度值较高,所以又称其为高密度聚乙烯。

中压法聚合的聚乙烯,采用了改进型的齐格勒催化剂,其聚合温度和压力都高于低压法聚乙烯的聚合条件。中压法聚乙烯的大分子结构为线型,其纯度和很多性能都介于高压法聚乙烯和低压法聚乙烯之间。所以,此法生产的聚乙烯被称为中密度聚乙烯,MDPE是中密度聚乙烯的缩写代号。

1.3 聚乙烯的用途及产品特点有哪些？

聚乙烯树脂在全部树脂中的应用量最大。目前,国内聚乙烯制品的年产量在5Mt左右。用聚乙烯树脂成型塑料制品,主要有薄膜、各种形状的中空容器、管材、编织袋、周转箱、单丝、瓦楞板、电缆料、板材和鞋等。由于聚乙烯制品具有力学性能、电性能良好,化学性能稳定和成型加工性能好等特点,所以其制品广泛地应用在工业、农业、医药卫生和日常生活用品中。

1.4 标准(GB/T 11115—2009)规定的聚乙烯树脂有哪些技术要求？

GB/T 11115—2009标准规定的聚乙烯树脂技术要求见表1-1~表1-7。

表 1-1 吹塑类聚乙烯 (PE) 树脂的技术要求

序号	项目		单位	PE, BA, 48G100			PE, BA, 52G150			PE, BA, 62D003		
				优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
1	颗粒外观	色粒	个/kg	≤10	≤20	≤40	≤10	≤20	≤40	≤10	≤20	≤40
2	密度 (D 法)	标称值	g/cm ³	0.948			0.952			0.960		
		偏差		±0.003		±0.004	±0.002		±0.003	±0.002	±0.004	±0.005
3	熔体流动速率 MFR	标称值	g/10min	10			15			0.35		
		偏差		±3.0	±4.0	±5.0	±3.0	±5.0	±6.0	±0.11	±0.13	±0.15
4	拉伸屈服应力		MPa	≥20.0		≥18.0	≥20.0		≥18.0	≥25.0		≥24.0
	拉伸断裂标称应变		%	≥150			≥150			≥350		
5	简支梁缺口冲击强度(23℃)		kJ/m ²	≥8			≥8			≥18		
6	环境应力开裂时间		h	由供方提供数据			由供方提供数据			≥25		
试样制备				Q			Q			Q		

注:Q 表示压塑。

表 1-2 挤出管材类聚乙烯 (PE) 树脂的技术要求

序号	项目		单位	PE, BA, 43G100			PE, EA, 45G120			PE, EA, 49D001		
				优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
1	颗粒外观	色粒	个/kg	≤10	≤20	≤40	≤10	≤20	≤40	≤10	≤20	≤40
2	密度 (D 法)	标称值	g/cm ³	0.942			0.945			0.949		
		偏差		±0.002		±0.003	±0.002		±0.003	±0.002	±0.003	
3	熔体流动速率 MFR	标称值	g/10min	10			12			0.11		
		偏差		±2.0		±2.5	±3.0		±5.0	±0.02		±0.03
4	拉伸屈服应力		MPa	≥16		≥15	≥17		≥16	≥19.0		≥17.0
	拉伸断裂标称应变		%	≥150			≥150			≥350		
5	简支梁缺口冲击强度(23℃)		kJ/m ²	≥6.0			≥6.0			≥10		
6	弯曲模量		MPa	由供方提供数据			由供方提供数据			由供方提供数据		
7	氧化诱导时间 OIT(210℃, Al)		min	由供方提供数据			由供方提供数据			由供方提供数据		

续表

序号	项目	单位	PE, BA, 43G100			PE, EA, 45G120			PE, EA, 49D001		
			优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
试样制备			Q			Q			Q		
序号	项目	单位	PE, EA, 50T002			PE, EA, 52D001					
			优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品			
1	颗粒外观	色粒 个/kg	≤10	≤20	≤40	≤10	≤20	≤40			
2	密度(D法)	标称值	0.950			0.952					
		偏差	±0.002		±0.003	±0.003		±0.004			
3	熔体流动速率 MFR	标称值	0.24			0.14					
		偏差	±0.04		±0.06	±0.04	±0.05	±0.06			
4	拉伸屈服应力	MPa	≥20.0		≥18.0	≥22.0	≥20.0	≥18.0			
	拉伸断裂标称应变	%	≥350			≥50					
5	简支梁缺口冲击强度(23℃)	kJ/m ²	≥12			≥6					
6	弯曲模量	MPa	由供方提供数据			由供方提供数据					
7	氧化诱导时间 OIT(210℃, Al)	min	由供方提供数据			由供方提供数据					
试样制备			Q			Q					

注:Q表示压塑。

表 1-3 挤出薄膜类聚乙烯(PE)树脂的技术要求

序号	项目	单位	PE-L, FB, 18D010			PE, FAS, 18D075			PE-L, FB, 20D020		
			优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
1	色粒	个/kg	≤5	≤10	≤20	≤10	≤20	≤40	≤10	≤20	≤40
	蛇皮和拖尾粒	个/kg	≤20		≤40	≤20		≤40	≤20		≤40
	大粒和小粒	g/kg	≤10			≤10			≤10		
2	标称值	g/cm ³	0.918			0.919			0.920		
	偏差		±0.003		±0.004	±0.002		±0.003	±0.002		±0.003
3	标称值	g/10min	1.0			7.0			2.0		
	偏差		±0.3		±0.5	±1.3		±1.5	±0.3		±0.5
4	拉伸屈服应力	MPa	—			—			≥7.0		
	拉伸断裂应力	MPa	≥12.0			≥8.0			—		
	拉伸断裂标称应变	%	≥250			≥90			≥200		

序号	项目		单位	PE-L,FB,18D010			PE,FAS,18D075			PE-L,FB,20D020		
				优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
5	鱼眼	方法一	0.8mm	个/ 1520cm ²	≤8			—			≤8	
			0.4mm		≤40			—			≤40	
	方法二	0.3~ 2.0mm	个/ 1200cm ²	—			≤30			—		
	条纹		≥1.0cm	cm/ 20m ²	—			≤20			—	
6	雾度		%	由供方提供数据			—			由供方提供数据		
试样制备				Q			M			Q		
序号	项目		单位	PE,F,21D003			PE,FB,21D025			PE,F,21D024		
				优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
1	颗粒外观	色粒	个/kg	≤10	≤20	≤40	≤10	≤20	≤40	≤10	≤20	≤40
		蛇皮和拖尾粒	个/kg	≤20		≤40	≤20		≤40	≤20		≤40
		大粒和小粒	g/kg	≤10			≤10			≤10		
2	密度(D法)	标称值	g/cm ³	0.920			0.920			0.920		
		偏差		±0.002		±0.003	±0.002		±0.003	±0.002		±0.003
3	熔体流动 速率 MFR	标称值	g/10min	0.30			2.4			2.4		
		偏差		±0.05		±0.1	±0.4		±0.6	±0.4		±0.6
4	拉伸屈服应力		MPa	—			—			—		
	拉伸断裂应力		MPa	≥10.0		≥9.0	≥7.0		≥6.0	≥7.0		≥6.0
	拉伸断裂标称应变		%	≥150			≥150			≥150		
5	鱼眼	方法一	0.8mm	个/ 1520cm ²	—			≤8			≤8	
			0.4mm		—			≤40			≤40	
	方法二	0.3mm ~2.0mm	个/ 1200cm ²	—			—			—		
	条纹		≥1.0cm	cm/ 20m ²	—			—			—	
6	雾度		%	—			≤15			≤15		
试样制备				Q			Q			Q		