

聚丙烯 成型技术

问 答

周殿明 张丽珍 编



化学工业出版社

聚丙烯成型技术问答

周殿明 张丽珍 编



化学工业出版社

·北京·

本书以问答的方式向读者介绍聚丙烯及聚丙烯改性材料的性能与应用、成型加工用设备、模具、工艺及产品质量与性能检测试验等方面内容。对于聚丙烯类材料成型各种塑料制品的方法，力求全面、系统地向读者介绍，结合生产中实例，用通俗的语言，对每个生产中的实际问题给予详细解答，数据准确，可操作性强。

图书在版编目 (CIP) 数据

聚丙烯成型技术问答/周殿明, 张丽珍编. —北京:
化学工业出版社, 2007.1
ISBN 978-7-5025-9952-2

I. 聚… II. ①周…②张… III. 聚丙烯-成型-问答
IV. TQ325.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 011130 号

责任编辑: 王苏平
责任校对: 洪雅姝

文字编辑: 王 琪
装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市前程装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 10 字数 265 千字
2007 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

前 言

聚丙烯的生产虽然只有近 50 年的历史，但其发展速度却是各种通用塑料中最快的。这主要是由于聚丙烯有较宽的性能范围，有可替代其他塑料的潜力，同时价格也较便宜，所以，在市场中很有竞争力。目前，生产能力正以 10% 左右的年增长速度发展。

《聚丙烯成型技术问答》以问答的方式向读者介绍聚丙烯及聚丙烯改性材料的性能与应用、成型加工用设备、模具、工艺及产品质量与性能检测试验等方面内容。力求结合生产实例，用通俗的语言，向读者介绍聚丙烯类材料成型各种塑料制品的方法。对每个实际问题，给予详细解答。数据准确，可操作性强。适合于塑料制品加工企业中的技术人员和操作工学习参考。

由于编者编写水平及时间有限，本书可能存在一些不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2007 年 1 月

目 录

| | |
|--|----|
| 第 1 章 聚丙烯树脂 | 1 |
| 1-1 什么是聚丙烯？其分类型号及命名方法是什么？ | 1 |
| 1-2 聚丙烯有哪些性能特点？ | 2 |
| 1-3 聚丙烯可成型哪些塑料制品？ | 3 |
| 1-4 聚丙烯树脂成型塑料制品工艺与操作要点有哪些？ | 9 |
| 1-5 聚丙烯制品都有哪些用途？ | 10 |
| 1-6 国内聚丙烯生产厂及产品性能特点有哪些？ | 11 |
| 1-7 什么是间规聚丙烯？主要特性有哪些？ | 18 |
| 1-8 间规聚丙烯制品及用途有哪些？ | 19 |
| 1-9 无规聚丙烯的制法及产品特性都有哪些？ | 20 |
| 1-10 无规聚丙烯制品及用途有哪些？ | 20 |
| 1-11 丙烯-乙烯无规共聚物制法及产品特性有哪些？ | 21 |
| 1-12 丙烯-乙烯无规共聚物制品及产品用途都有哪些？ | 22 |
| 1-13 丙烯-乙烯嵌段共聚物与丙烯-乙烯无规共聚物性能有 哪些不同？ | 23 |
| 1-14 丙烯-乙烯嵌段共聚物成型制品方法及产品用途都有哪些？ | 25 |
| 1-15 氯化聚丙烯的性能特点有哪些？ | 25 |
| 1-16 氯化聚丙烯有哪些用途？ | 27 |
| 1-17 什么是接枝聚丙烯？接枝聚丙烯有哪些性能特点？ | 27 |
| 1-18 接枝聚丙烯可成型哪些制品？都有什么用途？ | 28 |
| 1-19 玻璃纤维增强聚丙烯怎样制成？其性能特点有哪些？ | 29 |
| 1-20 玻璃纤维增强聚丙烯成型方法及用途是什么？ | 30 |
| 1-21 玻璃纤维增强聚丙烯生产厂及产品性能有哪些？ | 31 |
| 1-22 改性增强聚丙烯的制法及性能有哪些特点？ | 33 |
| 1-23 改性增强聚丙烯怎样成型制品？制品有哪些用途？ | 34 |
| 1-24 什么是填充聚丙烯？填充聚丙烯的性能有哪些特点？ | 35 |

| | | |
|------------|--------------------------|-----------|
| 1-25 | 填充聚丙烯可成型哪些塑料制品？ | 37 |
| 1-26 | 阻燃聚丙烯的配制方法及产品性能有哪些特点？ | 38 |
| 1-27 | 阻燃聚丙烯可成型哪些塑料制品？ | 39 |
| 1-28 | 什么是无卤低烟聚丙烯？它的性能特点及用途有哪些？ | 39 |
| 1-29 | 导电性聚丙烯怎样制成？有什么用途？ | 40 |
| 1-30 | 什么是电磁屏蔽聚丙烯？其制品怎样应用？ | 40 |
| 1-31 | 磁性聚丙烯怎样制成？有哪些性能和用途？ | 41 |
| 第2章 | 原料的配混 | 42 |
| 2-1 | 聚丙烯树脂成型塑料制品为什么要加一些助剂？ | 42 |
| 2-2 | 聚丙烯树脂成型塑料制品常用哪些助剂？ | 42 |
| 2-3 | 填充聚丙烯中的填充料加入量对制品性能有哪些影响？ | 43 |
| 2-4 | 配混原料用高速混合机结构及工作方法是什么？ | 43 |
| 2-5 | 配混后的原料怎样成型粒料？ | 46 |
| 2-6 | 配混料造粒生产用哪些设备？ | 46 |
| 2-7 | 塑料挤出切粒机机组结构组成及切粒方法有几种？ | 46 |
| 2-8 | 挤出造粒机中的切粒装置结构分几种？各有什么特点？ | 47 |
| 2-9 | 开炼机结构及用途有哪些？ | 51 |
| 2-10 | 密炼机的结构及用途有哪些？ | 53 |
| 2-11 | 切粒机结构及工作方法是什么？ | 56 |
| 2-12 | 原料配混工艺操作应注意哪些事项？ | 56 |
| 2-13 | 配混切粒料质量有哪些要求？ | 58 |
| 第3章 | 聚丙烯树脂挤出成型 | 59 |
| 第1节 | 概述 | 59 |
| 3-1 | 聚丙烯树脂能挤出成型哪些塑料制品？ | 59 |
| 3-2 | 挤出机成型塑料制品生产有哪些特点？ | 59 |
| 3-3 | 挤出机怎样挤出树脂成型塑料制品？ | 59 |
| 3-4 | 常用挤出机分几种类型？ | 60 |
| 3-5 | 什么是单螺杆挤出机？它有哪些型号规格和基本参数？ | 60 |
| 3-6 | 单螺杆挤出机中的基本参数说明什么内容？ | 62 |
| 3-7 | 什么是双螺杆挤出机？ | 66 |
| 3-8 | 双螺杆挤出机与单螺杆挤出机工作比较有哪些特点？ | 67 |
| 3-9 | 双螺杆挤出机分几种类型？ | 68 |

| | | |
|------------------|--------------------------------|-----------|
| 3-10 | 双螺杆挤出机的基本参数说明什么内容？ | 71 |
| 第2节 挤出机结构 | | 73 |
| 3-11 | 单螺杆挤出机由哪些主要零部件组成？ | 73 |
| 3-12 | 单螺杆挤出机的压塑系统由几种零部件组成？ | 73 |
| 3-13 | 单螺杆挤出机中的螺杆结构和各部分尺寸怎样确定？ | 74 |
| 3-14 | 什么是螺杆的压缩比？怎样选择螺杆压缩比？ | 77 |
| 3-15 | 新型螺杆结构常用类型有几种？其作用是什么？ | 77 |
| 3-16 | 螺杆的制造质量有哪些要求？ | 77 |
| 3-17 | 机筒的结构分几种类型？其作用有哪些？ | 79 |
| 3-18 | 机筒的制造质量有哪些要求？ | 80 |
| 3-19 | 分流板的结构与作用是什么？ | 80 |
| 3-20 | 传动系统由哪些主要零部件组成？其作用是什么？ | 81 |
| 3-21 | 挤出机生产用料供应系统由哪些零部件组成？ 作用是什么？ | 82 |
| 3-22 | 原料干燥机的作用与工作方法有什么特点？ | 82 |
| 3-23 | 挤出机生产用上料装置有几种？ | 83 |
| 3-24 | 真空上料装置结构及工作方法是什么？ | 84 |
| 3-25 | 弹簧上料装置结构及上料工作原理是什么？ | 85 |
| 3-26 | 料斗结构常用类型分几种？各有什么特点？ | 86 |
| 3-27 | 机筒的加热和冷却装置结构和作用是什么？ | 87 |
| 3-28 | 为什么要控制螺杆的工作温度？怎样 进行控制？ | 88 |
| 3-29 | 旋转接头结构及工作方法是什么？ | 88 |
| 3-30 | 料斗座通水冷却降温目的是什么？ | 89 |
| 3-31 | 挤出机设备上的控制系统有什么作用？ | 89 |
| 3-32 | 塑料挤出机开车生产操作应注意哪些事项？ | 89 |
| 3-33 | 双螺杆挤出机由哪些主要零部件组成？ | 90 |
| 3-34 | 双螺杆的结构分几种？各有什么特点？ | 91 |
| 3-35 | 双螺杆挤出机的机筒结构种类及应用特点是什么？ | 92 |
| 3-36 | 双螺杆用承受轴向力的轴承怎样布置？ | 93 |
| 3-37 | 双螺杆挤出机的加料装置有什么特点？ | 94 |
| 3-38 | 双螺杆挤出机生产操作应注意哪些事项？ | 95 |

| | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------|
| 3-39 | 怎样选择应用双螺杆挤出机？ | 96 |
| 第3节 聚丙烯管的挤出成型 | | 97 |
| 3-40 | 聚丙烯管的性能特点与用途有哪些？ | 97 |
| 3-41 | 聚丙烯管挤出成型生产线的辅机有哪些？ | 97 |
| 3-42 | 聚丙烯管成型模具结构及零件结构尺寸怎样设计？ | 97 |
| 3-43 | 冷却水槽的结构及功能作用是什么？ | 101 |
| 3-44 | 牵引机的结构类型及应用特点有哪些？ | 102 |
| 3-45 | 切割机结构及应用特点有哪些？ | 102 |
| 3-46 | 管材端扩口的目的与扩口方法是什么？ | 103 |
| 3-47 | 塑料管挤出成型用辅机生产厂及产品参数有哪些？ | 104 |
| 3-48 | 聚丙烯塑料管挤出成型工艺条件要点有哪些？ | 107 |
| 3-49 | 聚丙烯给水管的质量要求有哪些规定？ | 107 |
| 3-50 | 怎样检测聚丙烯管的外观质量及性能？ | 110 |
| 3-51 | 聚丙烯管挤出成型生产应注意哪些事项？ | 111 |
| 3-52 | 什么是改性聚丙烯管？其性能和用途与普通聚丙烯管有哪些不同？ | 112 |
| 3-53 | 改性聚丙烯管成型用原料及配方怎样组合？ | 112 |
| 3-54 | 改性聚丙烯用原料怎样配混造粒？ | 112 |
| 3-55 | 改性聚丙烯管挤出成型工艺温度怎样控制？ | 113 |
| 3-56 | 改性聚丙烯给水管怎样挤出成型？ | 114 |
| 3-57 | 改性聚丙烯管的质量要求有哪些规定？ | 114 |
| 3-58 | 无规共聚聚丙烯管怎样挤出成型？ | 117 |
| 3-59 | 高抗冲聚丙烯农田灌溉管怎样挤出成型？ | 122 |
| 3-60 | 塑料管挤出成型生产过程中的质量问题怎样分析？ | 124 |
| 第4节 聚丙烯薄膜的挤出成型 | | 125 |
| 3-61 | 聚丙烯薄膜的性能特点及用途都有哪些？ | 125 |
| 3-62 | 聚丙烯薄膜有几种成型方法？ | 126 |
| 3-63 | 聚丙烯流延薄膜的性能特点及用途是什么？ | 126 |
| 3-64 | 聚丙烯流延薄膜挤出机生产线有哪些设备？怎样挤出成型？ | 127 |
| 3-65 | 挤出流延成型薄膜用设备都有哪些要求条件？ | 127 |
| 3-66 | 聚丙烯流延薄膜挤出成型怎样选择原料？ | 129 |

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------|------------|
| 3-67 | 挤出流延成型聚丙烯薄膜工艺温度怎样控制？ | 129 |
| 3-68 | 聚丙烯流延薄膜挤出成型生产应注意哪些事项？ | 129 |
| 3-69 | 聚丙烯流延薄膜挤出成型质量要求有哪些规定？ | 130 |
| 3-70 | 聚丙烯挤出吹塑薄膜的性能特点及用途都有哪些？ | 130 |
| 3-71 | 聚丙烯挤出吹塑薄膜生产线由哪些设备组成？怎样挤出成型？ | 131 |
| 3-72 | 挤出吹塑薄膜生产线布置有几种形式？各有什么特点？ | 131 |
| 3-73 | 挤出吹塑薄膜用设备都有哪些要求条件？ | 133 |
| 3-74 | 挤出吹塑薄膜用辅机怎样选择？ | 139 |
| 3-75 | 挤出吹塑薄膜成型用辅机生产厂及设备参数有哪些？ | 141 |
| 3-76 | 聚丙烯吹塑薄膜挤出成型怎样选择原料？ | 146 |
| 3-77 | 聚丙烯吹塑薄膜挤出成型工艺温度怎样控制？ | 146 |
| 3-78 | 聚丙烯吹塑薄膜挤出成型应注意哪些事项？ | 146 |
| 3-79 | 聚丙烯吹塑薄膜挤出成型质量要求有哪些规定？ | 146 |
| 3-80 | 聚丙烯吹塑薄膜挤出生产成型中的质量问题怎样分析？ | 148 |
| 3-81 | 聚丙烯拉伸薄膜的性能特点及用途有哪些？ | 151 |
| 3-82 | 双向拉伸聚丙烯薄膜有几种常用类型？各有什么特点？ | 151 |
| 3-83 | 双向拉伸聚丙烯薄膜怎样生产成型？ | 154 |
| 3-84 | 双向拉伸聚丙烯薄膜成型生产应注意哪些事项？ | 158 |
| 3-85 | 双向拉伸聚丙烯薄膜成型生产中质量问题分析？ | 161 |
| 3-86 | 聚丙烯扁丝是怎样挤出成型的？有哪些用途？ | 163 |
| 3-87 | 聚丙烯扁丝挤出成型用原料和设备怎样选择？ | 164 |
| 3-88 | 聚丙烯扁丝挤出成型生产操作工艺要点有哪些？ | 165 |
| 第5节 聚丙烯膜片、打包带、单丝等制品的挤出成型 | | 168 |
| 3-89 | 聚丙烯膜片怎样挤出成型？ | 168 |
| 3-90 | 聚丙烯膜片挤出成型应注意哪些事项？ | 170 |
| 3-91 | 聚丙烯膜片挤出成型质量问题怎样分析？ | 171 |
| 3-92 | 聚丙烯打包带的应用特点和用途都有哪些？ | 173 |
| 3-93 | 聚丙烯打包带怎样挤出成型？ | 173 |
| 3-94 | 聚丙烯打包带挤出成型生产应注意哪些事项？ | 175 |
| 3-95 | 聚丙烯打包带挤出成型生产中的质量问题怎样分析？ | 176 |
| 3-96 | 聚丙烯单丝的性能特点与用途有哪些？ | 178 |

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------|------------|
| 3-97 | 聚丙烯单丝怎样挤出成型？ | 178 |
| 3-98 | 聚丙烯单丝挤出成型生产应注意哪些事项？ | 182 |
| 3-99 | 单丝质量有哪些标准规定？ | 182 |
| 3-100 | 聚丙烯单丝挤出成型生产中的质量问题怎样分析？ | 184 |
| 3-101 | 聚丙烯密封条的性能及用途有哪些？ | 185 |
| 3-102 | 聚丙烯密封条怎样挤出成型？ | 185 |
| 3-103 | 聚丙烯捆扎绳的性能与用途有哪些？ | 186 |
| 3-104 | 聚丙烯捆扎绳怎样挤出成型生产？ | 186 |
| 3-105 | 聚丙烯塑料瓶怎样挤出吹塑成型？有哪些特点和用途？ | 189 |
| 3-106 | 聚丙烯塑料瓶挤出吹塑成型工艺条件有哪些？ | 189 |
| 3-107 | 聚丙烯塑料瓶怎样挤出、拉伸、吹塑成型？其制品特点与用途有哪些？ | 192 |
| 3-108 | 聚丙烯塑料瓶挤出、拉伸、吹塑成型生产工艺参数怎样选择？ | 193 |
| 3-109 | 塑料瓶挤出吹塑成型生产中质量问题怎样分析？ | 194 |
| 第4章 聚丙烯树脂注射成型 | | 196 |
| 第1节 概述 | | 196 |
| 4-1 | 注塑机可成型哪些塑料制品？ | 196 |
| 4-2 | 注射成型塑料制品生产有哪些特点？ | 196 |
| 4-3 | 注塑机外形结构分几种类型？各有什么特点？ | 197 |
| 4-4 | 按对原料塑化和注射方式分类注塑机结构有几种？ | 199 |
| 4-5 | 注塑机的规格型号与基本参数有哪些标准规定？ | 200 |
| 4-6 | 国产注塑机型号及主要技术参数都怎样标注？ | 202 |
| 4-7 | 怎样选择注塑机类型？ | 207 |
| 4-8 | 常用注塑机的机型应用特点及主要技术参数有哪些？ | 207 |
| 4-9 | 怎样选择注塑机的规格型号？ | 222 |
| 4-10 | 注塑机的基本参数生产工作时怎样选择应用？ | 223 |
| 第2节 注塑机结构 | | 227 |
| 4-11 | 螺杆往复式注塑机由哪些主要零部件组成？ | 227 |
| 4-12 | 螺杆往复式塑化注射装置结构及工作方法是什么？ | 228 |
| 4-13 | 螺杆结构尺寸有哪些要求？ | 231 |
| 4-14 | 机筒结构分几种形式？各有什么特点？ | 235 |

| | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----|
| 4-15 | 机筒和螺杆制造质量有哪些技术要求? | 236 |
| 4-16 | 机筒前的喷嘴结构应用时怎样选择? | 236 |
| 4-17 | 注塑机中合模装置结构与作用是什么? | 238 |
| 4-18 | 合模装置工作中应注意哪些技术条件要求? | 239 |
| 4-19 | 注塑机中的液压传动功能作用是什么? | 240 |
| 4-20 | 液压传动系统中由哪些主要零部件组成? 其作用是什么? ... | 240 |
| 4-21 | 液压传动系统工作应注意哪些事项? | 241 |
| 4-22 | 液压传动工作出现异常故障原因及排除方法是什么? | 242 |
| 4-23 | 注塑机的安全保护装置类型及作用是什么? | 243 |
| 4-24 | 电气控制系统由哪些元件组成? 怎样工作? | 245 |
| 第3节 注塑制品成型用模具 | | 245 |
| 4-25 | 注塑制品成型用模具怎样分类? | 245 |
| 4-26 | 成型模具由几部分组成? 各有什么作用? | 247 |
| 4-27 | 成型模具怎样安装? | 248 |
| 4-28 | 安装后的成型模具怎样进行调试? | 250 |
| 第4节 聚丙烯树脂注射成型工艺 | | 251 |
| 4-29 | 聚丙烯可注射成型哪些塑料制品? | 251 |
| 4-30 | 注塑用聚丙烯的原料条件是什么? | 251 |
| 4-31 | 聚丙烯注射成型的工艺特点是什么? | 251 |
| 4-32 | 注塑用原料怎样进行检验? | 252 |
| 4-33 | 注射成型不同颜色的制品怎样配色? | 253 |
| 4-34 | 注塑用原料为什么要干燥处理? | 254 |
| 4-35 | 制品中镶有金属嵌件的作用及生产时应注意什么? | 255 |
| 4-36 | 注射成型塑料制品主要应用哪些工艺参数? | 255 |
| 4-37 | 注射成型塑料制品用工艺温度怎样控制? | 256 |
| 4-38 | 注射成型塑料制品用工艺压力怎样控制? | 258 |
| 4-39 | 注射成型塑料制品生产周期怎样控制? | 260 |
| 4-40 | 模具型腔面为什么要用脱模剂? 怎样选用脱模剂? | 261 |
| 4-41 | 脱模后的注塑制品还应进行哪些处理工作? | 262 |
| 4-42 | 注塑制品为什么要退火处理? 怎样进行退火处理? | 262 |
| 4-43 | 注塑制品调湿处理的目的是与方法是什么? | 263 |
| 第5节 聚丙烯注射成型制品工艺例 | | 264 |

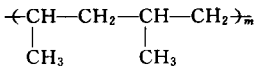
| | | |
|------------|-------------------------|------------|
| 4-44 | 聚丙烯周转箱应用特点及用途有哪些？ | 264 |
| 4-45 | 聚丙烯周转箱注射成型应注意哪些事项？ | 264 |
| 4-46 | 聚丙烯周转箱采用热挤冷压法成型有什么特点？ | 265 |
| 4-47 | 聚丙烯周转箱的质量有哪些标准规定？ | 266 |
| 4-48 | 聚丙烯塑料瓶注射-吹塑成型的特点与用途有哪些？ | 266 |
| 4-49 | 怎样确定聚丙烯瓶用型坯的结构及注射成型？ | 267 |
| 4-50 | 瓶用型坯注射成型后怎样吹塑成型瓶制品？ | 268 |
| 4-51 | 聚丙烯瓶注射-吹塑成型生产中质量问题怎样分析？ | 269 |
| 4-52 | 增强聚丙烯制品用途及应用特点是什么？ | 272 |
| 4-53 | 增强聚丙烯注射成型工业零部件应注意哪些事项？ | 272 |
| 4-54 | 聚丙烯蓄电池槽体怎样注射成型？ | 273 |
| 4-55 | 聚丙烯树脂怎样注射成型汽车风扇？ | 275 |
| 第5章 | 塑料的性能与检测试验 | 276 |
| 5-1 | 塑料性能有哪些特点？ | 276 |
| 5-2 | 塑料制品的检测试验工作环境有哪些规定？ | 276 |
| 5-3 | 怎样检测塑料制品的密度？ | 276 |
| 5-4 | 怎样检测塑料的吸水性？ | 277 |
| 5-5 | 怎样检测塑料薄膜（片）的透明度？ | 278 |
| 5-6 | 怎样检测塑料薄膜的透气性？ | 279 |
| 5-7 | 怎样检测塑料树脂的熔体流动速率？ | 279 |
| 5-8 | 怎样检测塑料制品的热变形温度？ | 282 |
| 5-9 | 怎样检测塑料制品的维卡软化温度？ | 283 |
| 5-10 | 怎样计算塑料制品的收缩率？ | 283 |
| 5-11 | 怎样检测塑料制品的尺寸稳定性？ | 284 |
| 5-12 | 怎样检测塑料制品的硬度？ | 285 |
| 5-13 | 怎样检测塑料制品的拉伸强度？ | 286 |
| 5-14 | 怎样检测塑料制品的弯曲强度？ | 290 |
| 5-15 | 怎样检测塑料制品的冲击强度？ | 291 |
| 5-16 | 怎样检测塑料制品的压缩强度？ | 293 |
| 5-17 | 塑料制品的耐老化性是指什么？ | 294 |
| 5-18 | 怎样进行塑料制品的老化检测试验？ | 294 |
| 5-19 | 怎样检测塑料制品的电阻率？ | 295 |

| | | |
|-------------------|--------------------------|------------|
| 5-20 | 怎样检测塑料制品的介电强度？ | 296 |
| 5-21 | 怎样检测塑料管的维卡软化温度？ | 297 |
| 5-22 | 怎样检测塑料管的瞬时爆破和耐压性能？ | 299 |
| 5-23 | 怎样检测塑料管的纵向回缩率？ | 301 |
| 5-24 | 怎样做塑料管的抗冲击性能检测试验？ | 302 |
| 5-25 | 怎样做塑料管的扁平检测？ | 304 |
| 参考文献 | | 305 |

第 1 章 聚丙烯树脂

1-1 什么是聚丙烯？其分类型号及命名方法是什么？

聚丙烯是聚烯烃类塑料中的一个重要热塑性塑料品种之一。它是丙烯的高分子量聚合物，由 C、H 两元素构成。聚丙烯结构式



。聚丙烯缩写代号为英文字母 PP。

聚丙烯和丙烯共聚物材料命名及型号，是按国家标准 GB/T 2546—88 规定。命名型号中是以聚丙烯的缩写代号、聚合物的类型、主要用途等指数、熔体流动速率及材料的其他特性等内容组成。具体的命名形式如下。

单元 1：聚丙烯树脂代号和聚合物类型，PP 为聚丙烯，H 代表丙烯均聚物，B 代表丙烯嵌段共聚物，R 代表丙烯无规共聚物，Q 代表多种聚合物的共混物。

单元 2：是材料的主要用途及加工方法，其中 C 代表压延，F 代表挤出平膜和薄片，H 代表涂覆，I 代表吹塑薄膜。

单元 3：聚合物的等规指数标称值、熔体流动速率标称值及其测试条例。

单元 4：填料、增强材料及其标称含量。

单元 5：为了详细说明问题，可加上此单元作为补充说明，在单元之间用连字符号 (-) 分隔。

说明例：PP-H-I-105，为均聚聚丙烯，用于吹塑薄膜，熔体流动速率范围为 7.1~13g/10min。

聚丙烯树脂是当今五大塑料品种中发展最快的一种。由于其原料来源方便，价格比较便宜，性能优良，用途广泛，所以，对聚丙烯的应用，每年在以 10% 左右的速度增加发展。

2 聚丙烯成型技术问答

丙烯聚合时由于使用催化剂的品种不同，则生产出的聚丙烯分子结构也就有所差异。按 CH_3 排列方式的不同（分为无序排列分布和有序排列分布），聚丙烯形成了三种不同的立体结构：即等规聚丙烯（IPP）、间规聚丙烯（SPP）和无规聚丙烯（APP）。三种聚丙烯中，目前以等规聚丙烯应用量最大，约占聚丙烯总产量的 95%。

1-2 聚丙烯有哪些性能特点？

聚丙烯树脂中的等规聚丙烯，是一种构型规整的高结晶性（结晶度高达 95%）热塑性树脂。在常用的塑料中，它是一个最轻的品种。人们常说的聚丙烯树脂就是指的等规聚丙烯。这里介绍的聚丙烯特性也就是指等规聚丙烯树脂的性能。

① 是一种乳白色蜡状物，无毒、无味、无臭，密度为 $0.90 \sim 0.91 \text{g/cm}^3$ 。

② 聚丙烯的力学强度、刚性和耐应力开裂性优于高密度聚乙烯；耐磨性好、硬度高、高温冲击性好（但 -5°C 以下则急剧下降）、耐反复折叠性好。

③ 耐热性能好，热变形温度为 114°C ，维卡软化点大于 140°C ，熔点 $164 \sim 167^\circ\text{C}$ ，使用温度在无负荷情况下可达 150°C ，可在 130°C 中消毒应用，连续使用温度最高为 $110 \sim 120^\circ\text{C}$ 。

④ 化学稳定性能较好，除强氧化性酸（如发烟硫酸、硝酸）对其有腐蚀作用外，与大多数化学药品不发生作用；不溶于水，几乎不吸水，在水中 24h 吸水性仅为 0.01%。但分子量低的脂肪烃、芳香烃和氯化烃对它有软化或溶胀作用。

⑤ 电绝缘性能优良，耐电压和耐电弧性好。

⑥ 制品在使用中易受光、热和氧的作用而老化；在大气中 12d 就老化变脆，室内放置 4 个月就会变质。制品用料中需添加紫外线吸收剂和抗氧剂来提高制品的耐候性。

⑦ 聚丙烯制品的透明性比高密度聚乙烯制品的透明性好。

⑧ 制品耐寒性能差，低温冲击强度低，韧性不好，静电度

高，染色性、印刷性和黏合性差。制品对这方面的要求应用时要在原料中添加助剂或采用共混、共聚方法来改善这方面性能。

等规聚丙烯主要性能见表 1-1。

表 1-1 等规聚丙烯主要性能

| 项 目 | 性能参数 | 项 目 | 性能参数 |
|------------------------------|-----------|--|----------------------|
| 密度/(g/cm ³) | 0.90~0.91 | 脆化温度/℃ | -10 |
| 吸水性/% | 0.02~0.03 | 线膨胀系数/ $\times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ | 6~10 |
| 成型收缩率/% | 1.0~2.5 | 热导率/[W/(m·K)] | 8.8×10^{-2} |
| 拉伸强度/MPa | 30~40 | 比热容/[J/(g·K)] | 1.92 |
| 拉伸模量/GPa | 1.1~1.6 | 体积电阻率/ $\Omega \cdot \text{cm}$ | $\geq 10^{16}$ |
| 伸长率/% | >200 | 介电强度/(kV/mm) | 32 |
| 冲击强度(缺口)(kJ/m ²) | 2.2~6.4 | 相对介电常数(10 ⁶ Hz) | 2.25 |
| 洛氏硬度(R) | 95~105 | 介电损耗角正切(10 ⁶ Hz) | 0.0005~ 0.00181 |
| 熔融温度/℃ | 165~170 | 耐电弧性/s | 125~185 |
| 热变形温度(1.82MPa)/℃ | 56~67 | | |
| 连续耐热温度/℃ | 120 | | |

等规聚丙烯的质量标准见表 1-2。标准 GB 12670—90 规定的聚丙烯的性能指标见表 1-3。

1-3 聚丙烯可成型哪些塑料制品？

聚丙烯树脂可采用挤出机、注塑机进行挤出成型、注射成型塑料制品；也可采用挤出、注射后型坯进行中空吹塑法成型制品，另外，还可采用熔接、热成型、电镀和发泡及纺丝等方法进行成型加工，必要时还可以进行二次加工。成型的聚丙烯塑料制品有：管材、板材、薄膜、扁丝、纤维，各种瓶类及中空容器和注射成型盒、杯、盘、各种工业配件等制品。

聚丙烯树脂的成型方法见表 1-4。

表 1-2 等规聚丙烯的质量标准

| 项 目 | 注 册 类 别 | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|------|---------|-----------|------|---------|-------------|------|---------|-----------|------|---------|-----------|------|---------|------|
| | PPH-M-012 | | | PPH-M-022 | | | PPH-M-022-A | | | PPH-M-045 | | | PPH-M-075 | | | |
| | 优级 | 一级 | 合格 | 优级 | 一级 | 合格 | 优级 | 一级 | 合格 | 优级 | 一级 | 合格 | 优级 | 一级 | 合格 | |
| 清洁度(色粒)/(个/kg) | 0~5 | 6~10 | 11~20 | 0~5 | 6~10 | 11~20 | 0~5 | 6~10 | 11~20 | 0~5 | 6~10 | 11~20 | 0~5 | 6~10 | 11~20 | |
| 熔体流动速率/(g/10min) | 1.1~1.9 | | 0.9~2.1 | 2.2~3.8 | | 1.8~4.2 | 1.9~3.1 | | 1.5~3.5 | 3.8~6.2 | | 3.7~7.0 | 5.2~8.8 | | 4.2~9.8 | |
| 等规指数/% | ≥ 96.0 | | | 96.0 | | | 96.0 | | | 96.0 | | | 96.0 | | | |
| 粉末灰分/% | ≤ 0.02 | | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.05 |
| 拉伸屈服强度/MPa | ≥ 31.0 | | 30.0 | 28.0 | 31.0 | 30.0 | 28.0 | 31.0 | 30.0 | 28.0 | 31.0 | 30.0 | 28.0 | 31.0 | 30.0 | 28.0 |
| 悬臂梁冲击强度/(J/m) | 23℃ | | | 17 | | | 17 | | | 17 | | | 15 | | | |
| | ≥ | | | -20℃ | | | | | | | | | | | | |
| 维卡软化点/℃ | ≥ 150 | | | 150 | | | 150 | | | 150 | | | 150 | | | |
| 洛氏硬度(R) | ≥ 95 | | | 95 | | | 95 | | | 95 | | | 95 | | | |
| 雾度/% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 鱼眼/(个/1520cm ²) | 0.8mm | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.4mm | | | | | | | | | | | | | | | |