

# 浅析聚乙烯生产工艺技术

张 滨<sup>1</sup> 赵 艳<sup>2</sup>

蒲城清洁能源化工有限责任公司 陕西蒲城 715500

**摘要:** 聚乙烯耐腐蚀并具有耐化学性。但是, 聚乙烯是一种非极性分子, 而聚乙烯材料的性能较差, 因此在某些方面也限制了它的使用。本文总结了聚乙烯生产的程序、使用和制造, 特别是包括高压、低压和中压, 并讨论了它的具体用途。

**关键词:** 聚乙烯; 生产工艺; 探讨

## 1 聚乙烯的简单介绍

### 1.1 聚乙烯发展历史概述

聚合物是聚合物, 单体是乙烯分子。1922年, 英国开始提取聚乙烯分子。1939年, 聚乙烯开始用于工业, 美国开始公开生产。二战期间, 聚乙烯广泛用于美国军队。1958年, 日本几家化学公司开始正式生产聚乙烯。直到1975年, 日本聚乙烯材料的生产速度很快, 仅次于美国。

### 1.2 聚乙烯的性能及用途

聚乙烯材料具有良好的化学和机械结构, 结构好, 成本低, 为聚乙烯材料的广泛应用奠定了基础。

#### 1.2.1 可以制作绝缘材料

众所周知, 聚乙烯材料具有良好的物理性能、良好的降解性能且绝缘, 因此是电转接、电源等降解材料的绝佳选择。

#### 1.2.2 用作防腐蚀材料

由于其持久的化学性能和不易腐蚀, 聚乙烯常用于零件、设备或管道的防腐涂层。

#### 1.2.3 用于制作包材

聚乙烯材料受力强, 抗撕裂性好, 所以聚乙烯常用于包装, 其实就是塑料材料。

## 2 聚乙烯的运用及工业现状探讨

### 2.1 聚乙烯的运用

如今, 聚乙烯具有很大的用途, 被用于包装物品和日用品等许多行业。为了提高材料的可加工性, 必须根据合适的性能添加添加剂, 有利于提高聚乙烯的抗氧化性能。但应添加紫外线吸收剂, 如邻羟基二苯甲酮, 可在处理时根据需要添加; 正确的添加剂能够穿过紫外线。在实际应用过程中, 为了最大限度地利用聚乙烯, 通过添加润滑剂或着色剂等材料有助于达到这一目标<sup>[1]</sup>。短时间内, 在人们的现实生活中, 根据所使用的聚乙烯材

料的性能, 添加不同的添加剂, 以进一步改进产品。

### 2.2 聚乙烯材料的工业现状

目前, 聚乙烯技术已成为各行各业首选的对象。可见, 聚乙烯材料越来越普及, 这也是近期国家材料创新研究的趋势。然而, 作为最常用的方法, 聚乙烯生产方法具有不同的风险等级。例如, 生产设备不完善将成为实际生产过程中的主要问题。因此, 为应对这一现实, 我们需要结合实际需要投入更多的人力资源和设备, 共同构建生产技术的优势, 从而实现聚乙烯生产工艺的创新和改进, 这需要花费大量时间。很久。目前, 随着技术的发展, 第三代聚乙烯涂层越来越普遍, 可以减少组装新聚烯烃材料的时间。

## 3 聚乙烯生产工艺技术探讨

### 3.1 釜式法生产工艺

在聚乙烯的配方中, 为了达到寿命状态, 高压釜反应器(带搅拌器)高频使用, 不仅要识别混合乙烯原料和催化剂的状态, 还要承受超过聚合反应范围和增加生成条件。根据大量的实际案例, 釜式反应器的使用频率低, 一定程度上可以得到聚乙烯产品<sup>[2]</sup>。但聚乙烯的硬度系数较大, 这也将促进聚乙烯生产的发展。

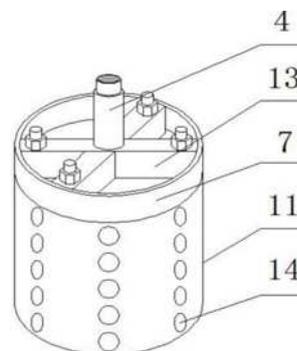


图1 釜式法搅拌反应器

釜式生产作为绝热法, 不会从反应器中获取热能, 由于搅拌反应器的生产会给制造过程增加大量热量, 也

是引起爆炸的主要因素。同时,为了分析和实际生产过程各个点,必须在釜式反应器中加入乙烯,以纠正反应器的特殊问题。这种方法会造成安全事故的频发,有利于聚乙烯的稳定正常生产。在釜式反应器技术的制造和改造中,我们必须使用釜式法搅拌反应器,这也是提高生产稳定性的必经之路。釜式反应器的生产效率和转化率较高,在操作过程中承担了操作压力。因此,根据实际需求,要根据实际生产看工艺和技术,这也是聚烯烃实际产量的效果,以增加产量,并满足市场需求。

### 3.2 管式法生产工艺

聚乙烯的生产过程主要是从不同的管子进料,通过管式反应-串联生产,这有助于识别均匀的产品,在一定程度上提高聚乙烯的生产效率。此外,每个公司在实际生产过程中也存在差异,其反馈过程存在显著差异;如,在高压管式聚乙烯生产中,由于其属于清洁型的生产设备,所以,其压缩机出口压力就要比聚合反应压力超出很多,基于反应热预热原料的应用,就可以导致其反应速度的加快,确保其直径能够保持相互的一致,并且不会出现粘料的情况,并且完善过氧化剂注入的设计,利用已经混合仅有的过氧化物引发剂,就可以实现高效率的转化,最终将聚合反应的速率提上去。对于这一项生产工艺之下的低聚物,可以简化其对于的回收流程,最终满足对成本合理有效的控制。

在应用高压管式反应器生产工艺中,利用不结焦反应器的设计,就可以将各种能量消耗降低,进而实现节能降耗的目标。通过搅拌器的模拟,就可以实现反应物的均匀混合,最终达到反应的要求。同时,针对催化剂进料装置的优化设计,也可以达成基本的催化剂性能要求,最终将催化的效率提上去,让乙烯聚合反应的速度进一步加快,这样就可以让聚乙烯实现单位时间内高品质的生产,最终达成效益的整体性提高。在实际反映中,引发剂利用过氧化物,不过对于实际的氧气需求量要求并没有任何的限制。无论是对于有氧条件,还是对于无氧条件,都会存在反应。基于不结焦技术的合理使用,其产生的能量较低。反应器在洗涤过程中,也不需要选溶剂,可以满足溶剂使用量的节约。并且其溶剂的洗涤供需也可以得到持续的减少。

### 3.3 UNIPOL 气相法工艺技术

本文主要对 UNIPOL 气相法工艺技术进行深入的分析与研究。聚乙烯生产过程中利用 UNIPOL 气相法工艺技术,可以满足提取相关原料的目标,也是提高生产效率的主要途径。众所周知, UNIPOL 气相法工艺技术源于

60年代实际的气体流化床 PE 技术,这种技术属于为了不使用载体催化剂的有效规划和系统,可以巧妙地利用三乙基铝提升反应速率,这种方式本身具备安全性、简单性、经济性以及灵活性等方面的优势,可以实现产品的顺利生产,也是确保产品的性能一致性。此外,企业在进行生产过程中需要考虑到路线方面的要求,尤其是生产过程中对材料方面没有具体的要求,其主反应器以及相关的设备主要采用普通碳素钢的材料,有 65% 的管道是主要采用普通碳素钢,且实际占地面积不大,生产潜力较大,性能比较优良,竞争性好。这种路线需要的设备比较少,就可以最大化地实现拉丝,膜料,管材等产品的生产;但是,由于设备数量少且维护工作量少,因此可以提高装置的可靠性。

#### (2) 聚乙烯的不造粒技术

现代催化剂技术实现了球形聚乙烯树脂的直接制备,无需进一步聚合和造粒。由于省略了挤压造粒工序,公司投资成本可降低 20%~30%。此外,生产这种无需造粒的球形树脂,不仅可以节省造粒过程所需的能耗,而且可以在不改变反应器形态的情况下实现低结晶产品,有利于缩短处理周期,节省加工能耗。全密度聚乙烯和超低密度聚乙烯球状颗粒可直接由反应器生产,不降低设备容量。该工艺采用浆料预聚技术和气相流化床技术相结合。首先在一个小环管中反应,然后预聚物继续通过一个气相流化床(一个或两个气相流化床)。该床可以完全独立地控制气体成分和流化床的温度和压力,以实现产品设计的更大灵活性。

催化剂技术是最重要的 Spherical 工艺,该技术中使用的球形钛催化剂具有三维结构的特性,这使得助剂的物理化学性质和助剂活性中心的划分成为可能。通过增加载体孔的老化速率,活性中心在其表面上传播,颗粒本身成为小型反应器。其他进入中空粒子的单体可以在中空粒子中的活性中心的作用下聚合或共聚,形成均匀的复合聚合物共混物。

#### (3) 聚乙烯的冷凝态及超冷凝态操作技术

在过去的 20 或 30 年间,聚乙烯缩合技术已成为行业的核心。受巴斯夫在搅拌床反应器中注入单体冷凝器的启发, UCC 于 1985 年尝试将循环气流的温度降低至露点以下,使循环气流中的冷凝液流入反应器。在冷凝过程中,气体周围的一些冷凝物的质量通常在 6%~10% 之间,总空间-时间可以大于 100%。

Exxon 公司早在 1994 年就在 UCC 冷凝技术的基础上开发了“超级冷凝技术”。该技术违反了 UCC 限制,在

气体传输中只有10%的盘管含量。通过在气体周围引入高浓度惰性冷凝介质,冷凝液含量可达15%~50%,产能可达250%以上。1997年,UCC和Exxon的冷凝技术与超级冷凝技术相结合。采用该技术,可根据生产等级和收率提高程度选择传统的齐格勒纳塔催化剂或茂金属催化剂,并可在2%~50%凝析油质量分数的排名中独立使用。

#### 4 聚乙烯产品的应用

##### 4.1 高密度聚乙烯

高密度聚乙烯主要应用于薄膜、注塑制品、吹塑、管材、单丝和编织等领域。薄膜集中在:购物袋、方便袋、服装袋、垃圾袋、餐馆用一次性手套等塑料袋。注塑制品主要用于:托盘、日用制品及瓶盖。吹塑主要用于:工业用桶、医药瓶、化妆品瓶、IBC桶和机油桶等方面。管材用于:市政和建筑给排水、燃气、供热采暖、家用节水灌溉等领域。单丝用于:制作绳索、网、渔网、纱窗、篷布等方面<sup>[5]</sup>。

优点是具有优良的耐化学性,能耐强氧化剂(浓硝酸)、酸碱盐和有机溶剂(四氯化碳)的腐蚀和溶解。它是非磨蚀性的并且具有良好的水质地。缺点是耐老化性能和环境应力开裂性不如LDPE,热氧化作用会使其性能降低,所以高密度聚乙烯添加了抗氧化剂和紫外线吸收剂来改善其不足。

##### 4.2 低密度聚乙烯

低密度聚乙烯用于大多数薄膜材料、注塑塑料、电缆材料、涂层材料、发泡材料等。薄膜材料:包括农用地膜(如棚地地膜、地膜)、重袋包装膜、货物运输膜、收缩膜、食品包装膜、高透膜、化工包装膜、医用膜、建筑膜、垃圾袋薄膜、多层复合薄膜等你在大工业的另一边熔化了器皿,注塑制品:鲜花等电缆材料:电线电缆、电缆护套、绝缘、交联材料、电缆护套等。强大的模型具有良好的气味、暗淡、亮度、耐寒性和测试的优点;抗拉强度高,耐酸、碱、盐溶液;对电气和阴风的良好侮辱;吸水率低。世界一流,具有良好的容量、电绝缘性、化学稳定性、加工性和耐低温性(耐-70℃)。

##### 4.3 线性低密度聚乙烯

线性低密度聚乙烯用于薄膜、注塑、片材、电缆制品等领域。薄膜用于食品包装,如食品包装,速冻食品包装,包装食品包装和快餐包装,农用包装,如医药和化工,大棚塑料薄膜等。注塑成型用于制造工具、器皿和器皿。滚塑用于脱模儿童梯子、脱模沙漠工具、油箱和化学品罐。

优点是韧性好、耐热、耐寒、耐环境应力开裂、撕裂强度等性能,耐酸、碱、有机溶剂等。优于LDPE,但在强度、耐久性和其他机械强度方面低于HDPE。难点是机械性能差、透气性差、易变形、易时效、易发脆。

LDPE具有良好的耐酸、碱和盐溶液,并具有良好的强度、电绝缘性、化学稳定性、加工性和耐低温性。

此外,它还用于高温下的大功率封装和电缆材料中。然而,HDPE和LLDPE在强酸、强碱、强氧化剂和有机溶剂等介质领域可以提供充分的性能展示。HDPE、LDPE和LLDPE因其优异的性能而被大量使用。

总之,希望通过本文对聚乙烯生产工艺的分析,能够提高聚乙烯生产效率,满足石化生产要求。并且根据不同的特点,我们还需要考虑相应的生产工艺,以保证质量,满足设计要求。

#### 参考文献:

- [1]廖仪.挤压造粒机在聚乙烯生产中的应用[J].化工管理,2021(31):115-116.DOI:10.19900/j.cnki.ISSN1008-4800.2021.31.053.
- [2]陆军.聚乙烯生产工艺技术探析[J].云南化工,2019,46(08):98-100.
- [3]姜日元,齐姝婧,卢春阳,王刚,李梦涵.国内外聚乙烯生产及供需情况分析预测[J].化学工业,2019,37(04):26-32+41.
- [4]钟韬.超高分子量聚乙烯生产及市场现状与应用领域[J].中国石油和化工标准与质量,2017,37(24):39-40.
- [5]王登飞,任合刚,高宇新等.Unipol全密度聚乙烯生产工艺粘壁物的结构剖析及原因分析[C]//2015年全国高分子学术论文报告会论文摘要集——主题M高分子工业.,2015:73.