

聚丙烯工艺质量管理措施分析

张巧敏, 杨春亮, 李剑锋

宁波金发新材料有限公司, 浙江 宁波 315803

摘要： 随着聚丙烯工艺在工业生产中的应用越来越广泛, 对其质量管理措施的研究也愈发重要。以聚丙烯工艺质量管理为研究对象, 分析了影响聚丙烯工艺质量的主要因素, 并针对这些因素提出了相应的质量管理措施, 通过比较分析, 为聚丙烯工艺质量管理提供参考和借鉴。研究结果表明, 加强质量管理措施、优化生产工艺、提高设备性能、加强人员培训等方面对于提高聚丙烯工艺质量具有重要意义。

关键词： 聚丙烯工艺; 质量管理; 措施分析; 生产工艺; 设备性能

Analysis of Process Quality Control Measures for Polypropylene

Zhang Qiaomin, Yang Chunliang, Li Jianfeng

Ningbo Jinfa Advanced Materials Co., Ltd, Zhejiang, Ningbo 315803

Abstract： As polypropylene process is more and more widely used in industrial production, the study of its quality management measures is also more and more important. Taking the quality management of polypropylene process as the research object, the main factors affecting the quality of polypropylene process are analyzed, and the corresponding quality management measures are proposed for these factors, which provide reference and example for the quality management of polypropylene process through comparative analysis. The research results show that strengthening quality management measures, optimizing the production process, improving equipment performance, and strengthening personnel training are of great significance for improving the quality of polypropylene process.

Key words： polypropylene process; quality management; measures analysis; production process; equipment performance

引言

聚丙烯是一种重要的塑料材料, 广泛应用于包装、建筑、汽车等多个领域。随着科技的进步, 目前聚丙烯的生产工艺逐渐由单一的溶液以及浆液法, 发展为本体、气相以及两者组合等多种组合工艺^[1], 为了保证聚丙烯产品的质量和性能, 需要对其生产工艺进行严格的控制和管理。聚丙烯工艺质量管理措施的分析旨在提高聚丙烯工艺的生产效率和产品质量, 减少生产成本和环境污染, 通过对聚丙烯工艺质量管理措施的研究和分析, 为聚丙烯工艺的生产和管理提供科学依据和支持。本工作主要分析了聚丙烯工艺质量管理措施, 包括原材料质量控制、生产过程控制、成品质量检测等方面, 旨在为聚丙烯工艺质量管理提供参考和借鉴。

一、聚丙烯的生产工艺

(1) 丙烯单体

丙烯单体是聚丙烯的原料, 在催化剂的作用下, 将丙烯单体聚合成聚丙烯。聚丙烯产品可大致分为均聚、无规和抗冲共聚聚丙烯, 其中共聚产品有无规共聚 (PPR) 和抗冲共聚 (PPB) 两大类^[2]。

(2) 聚合过程

丙烯的聚合过程通常采用聚合反应器, 其中包含一个或多个聚合反应器。聚合反应器中的温度、压力和催化剂等因素会影响

聚合过程的速率和聚合物性质。

(3) 后处理

聚丙烯生产完成后, 通常需要进行一些后处理过程, 如成膜、挤出、拉伸等。这些后处理过程可以改善聚丙烯的物理和机械性能。

(4) 质量控制

质量控制措施包括随机检测、标准测试、仪器仪表等。聚丙烯的生产工艺是一个复杂的过程, 需要考虑许多因素, 如温度、压力、催化剂、聚合反应器等。同时, 还需要进行严格的质量控制, 以确保产品的质量和性能, 才能广泛应用于服装、注塑、

BOPP、管材、食品、药品包装等领域^[3]。作为一种合成材料，其具有较强的稳定性化学性质、电绝缘性、易加工等优势特点，同时还具有较强的性价比，与环保要求相符。^[4]

二、聚丙烯工艺的主要问题

（1）聚合反应温度控制不准确

聚丙烯工艺中，聚合反应温度对产品性能有着重要影响。然而，由于温度控制不准确，可能导致聚合物链断裂、支化等问题，从而影响最终产品的性能。

（2）聚合压力控制不当

聚丙烯工艺中，聚合压力对产品性能也有很大影响。不当的聚合压力可能导致产品性能降低、产品易碎等问题。

（3）催化剂选择不当

催化剂在聚丙烯工艺中起到关键作用，选用合适的催化剂可以提高聚合物性能。然而，目前市场上催化剂种类繁多，如何选择合适的催化剂成为一个亟待解决的问题。

（4）生产工艺的优化

随着聚丙烯工艺技术的飞速发展，企业在实际工艺提炼过程中需要不断优化生产效率，降低原材料或能量的消耗。这要求对聚丙烯工艺技术进行持续的优化研究，积累和总结生产经验，并对国内的应用情况进行总结研究。

聚丙烯产品质量检测是保证产品质量的关键环节，需要建立完善的质量管理体系，通过先进、稳定、可靠的仪器进行检测分析。

三、聚丙烯工艺质量管理措施

（1）加强温度控制，提高聚合反应稳定性

针对聚合反应温度控制不准确的问题，可以通过改进温度控制系统、提高温度传感器精度等措施，提高温度控制准确性，从而保证聚合物链的稳定性。

（2）优化聚合压力控制，提高产品性能

针对聚合压力控制不当的问题，可以通过改进压力控制系统、提高压力传感器精度等措施，提高压力控制准确性，从而提高聚合物性能。

（3）合理选用催化剂，提高产品质量

针对催化剂选择不当的问题，可以通过开展催化剂筛选试验、建立催化剂评价体系等措施，合理选用催化剂，从而提高聚合物性能。

（4）严格控制工艺条件，提高产品稳定性

针对工艺条件控制不严格的问题，可以通过改进控制系统、建立标准工艺参数等措施，严格控制工艺条件，从而提高聚合物稳定性。

（5）完善质量检测体系，确保产品质量

针对产品质量检测不完善的问题，可以通过引进先进的质量检测设备、建立完善的质量检测体系等措施，完善质量检测体

系，从而确保产品质量。

四、质量管理的概念和原则

（1）质量管理概念

质量管理是指确定质量方针、目标和职责，并通过质量计划、质量控制和质量改进等手段来实现这些质量目标的过程^[5]。

（2）质量管理原则

a.以顾客为关注焦点：质量管理的首要原则是确保产品和服务能够满足顾客的需求和期望，同时持续改进以超越顾客的期望。

b.领导作用：组织领导在质量管理中起着关键作用，他们应该建立和维护质量方针，并创造内部环境以实现组织的质量目标。

c.全员参与：质量管理需要全员参与，包括管理层、员工以及供应商和合作伙伴，每个成员都对质量管理的成功负有责任。

d.过程方法：质量管理需要将活动和资源作为过程进行管理，以更高效地实现预期的结果。

e.管理的系统方法：针对制订的目标，识别、理解并管理一个由相互联系的过程所组成的体系，有助于提高组织的有效性和效率。

f.持续改进：质量管理的核心是持续改进组织整体业绩，这是组织生存和发展的重要保证。

g.基于事实的决策方法：质量管理应基于数据和信息分析，以实现有效决策和持续改进。

h.与供方互利的关系：组织应与相关方建立互利的关系，以增强组织及其相关方的能力，并创造价值。

五、聚丙烯工艺质量管理措施过程控制

（1）原材料质量控制

聚丙烯是一种广泛应用于生活的合成材料，具有稳定性化学性质和电绝缘性及易加工的特点，在制造业，建筑业，和农业等领域有着广泛的应用^[6]。原材料的质量直接影响聚丙烯工艺的最终产品性能。为了保证原材料质量，需要对原材料进行严格的质量控制，包括原料的采购、储存、检测等环节。采购时需要选择信誉良好的供应商，并对原材料进行了一系列检测，如纯度、水含量、CO含量、CO₂含量等，确保原材料的质量。

（2）设备运行控制

设备运行稳定是保证聚丙烯工艺连续稳定的基础。需要定期对设备进行检查、保养、清洁和维修，确保设备的正常运行。同时，还要制定合理的设备使用制度，防止设备因为操作不当或者故障等原因导致的生产中断。^[7]

（3）工艺参数控制

工艺参数是影响聚丙烯工艺产品性能的关键因素。需要对工艺参数进行实时监测和调整，以保证产品性能满足要求。通过对工艺参数的监控，可以及时发现工艺异常情况，并采取相应的措

施进行调整，确保生产过程的顺利进行。

（4）产品质量控制

产品质量是聚丙烯工艺的核心目标。需要对产品的物理、化学、机械性能等指标进行检测，确保产品符合标准要求。通过对产品质量的严格控制，可以提高产品的市场竞争力，为企业带来更高的经济效益。

（5）人员培训与管理

人员培训与管理是保证聚丙烯工艺质量管理措施实施的关键。企业需要加强对员工的培训，提高员工的专业知识和技能，使其能够熟练掌握工艺流程和质量控制要求。同时，企业还要制定完善的员工管理制度，激发员工的积极性和创造性，从而提高整个企业的质量管理水平。

六、产品控制

（1）工艺参数控制

通过实时监控关键工艺参数，如温度、压力、流量等，确保其在规定的工艺范围内，从而保证产品质量。

（2）过程控制

采用过程控制技术，如分布式控制系统（DCS）等，实现对生产过程的实时监控和自动调节，确保生产过程稳定，减少人为干预。

（3）产品检验与测试

在生产过程中设置多个检验测试点，对原料、中间产品和最终产品进行质量检验，确保产品质量符合标准。

（4）产品追溯

建立产品追溯系统，对每一批产品进行唯一标识，记录生产过程中的关键参数，一旦发现质量问题，能够迅速定位问题原因。

（5）不合格品管理

对不合格品进行隔离存放，并制定相应的处理措施，如返工、报废等，避免不合格品流入下道工序或出厂。

（6）持续改进

通过收集质量数据，进行统计分析和趋势分析，查找质量问题的根本原因，并采取相应的改进措施，不断提高产品质量。

七、人员培训和管理

（1）培训计划

建立一个详细的培训计划，确保所有员工都了解聚丙烯工艺的基本知识和质量管理措施。这个计划应该包括培训的内容、时间、方式和培训者。

（2）培训内容

培训内容应该包括聚丙烯工艺的基本原理、质量管理措施、生产操作、质量控制、问题解决等方面的知识。

（3）培训方式

培训方式可以包括内部培训、外部培训、在线培训、现场培

训等方式。内部培训可以由工程师或技术人员进行，外部培训可以邀请行业专家进行，在线培训可以通过网络课程进行，现场培训可以在生产现场进行。

八、设备维护和管理

（1）设备的选型与购买

在选择聚丙烯工艺设备时，要充分考虑设备的性能、可靠性、维修性和经济性等因素。购买设备时，应选择有良好口碑和售后服务的供应商，确保设备质量。聚丙烯这种机械密封原理其实是一种具有旋转的机械发生装置，就比如离心泵、离心机和压缩机，还有一些相关的重要设备^[8]。

（2）设备安装与调试

设备安装完成后，要进行严格的调试，确保设备运行稳定、可靠。调试过程中要关注设备的各部件配合情况、电气系统稳定性、自动化控制系统运行情况等。

（3）设备运行维护

设备运行维护是保证生产效率和产品质量的关键。要定期对设备进行保养，如更换易损件、清洁设备、检查设备运行状况等。同时，要做好设备故障的及时处理，避免影响生产进度。

（4）设备安全防护

针对聚丙烯工艺特点，要对设备进行有效的安全防护。例如，设置操作权限、设备停机信号、联锁保护等。定期对设备进行安全检查，确保设备在安全状态下运行。

九、工艺控制

（1）温度控制

随着生产企业及市场对聚丙烯产品的质量要求越来越严格，除了在生产环节的控制外，须从设计源头进行工艺优化^[9]。聚丙烯工艺需要在一定的温度范围内进行，因此需要对温度进行精确控制。通过传感器和控制器，可以实时监测温度变化，及时调整加热器和冷却器的输出，确保温度稳定在工艺要求的范围内。

（2）压力控制

聚丙烯工艺需要在一定的压力范围内进行，因此需要对压力进行精确控制。通过压力传感器和控制器，可以实时监测压力变化，及时调整压缩机和调节器的输出，确保压力稳定在工艺要求的范围内。

（3）湿度控制

聚丙烯工艺需要在一定的湿度范围内进行，因此需要对湿度进行精确控制。通过湿度传感器和控制器，可以实时监测湿度变化，及时调整加湿器和除湿器的输出，确保湿度稳定在工艺要求的范围内。

（4）灰尘和污染控制

生产车间的空气中可能含有灰尘和其他污染物，这些污染物可能会进入聚丙烯产品中，影响产品的质量。因此，需要采取有效的措施，如安装空气净化设备、定期清洁车间等，以减少灰尘

和污染物的产生。^[10]

(5) 安全控制

聚丙烯的生产过程中，可能会使用到一些有害的化学药品。因此，需要对生产环境进行严格的安全控制，包括提供适当的通风设备、安全防护设备等，以确保员工的安全和健康。

十、聚丙烯工艺质量管理措施的实施

(1) 制定质量方针和目标

确立聚丙烯工艺的质量方针和目标，以指导质量管理工作的开展。

(2) 建立质量管理体系

构建符合 ISO 9001 标准的质量管理体系，制定质量手册、程序文件和作业指导书，明确质量管理流程和操作规程。

(3) 实施过程控制

通过过程控制方法，实时监控聚丙烯生产过程，确保工艺参数稳定，防止质量问题产生。

(4) 实施产品检验和测试

建立产品检验和测试体系，对原料、中间产品和最终产品进行严格检验，确保质量符合标准要求。

(5) 实施不合格品控制

对不合格品进行隔离、标识、记录、评估、返工或报废，防

止不合格品流入下道工序或出厂。

(6) 建立产品追溯体系

通过产品标识和记录，建立完整的产品追溯体系，以便质量问题发生时能够迅速定位和解决。

(7) 持续改进质量管理

定期收集和分析质量数据，查找质量问题和不足，制定和实施质量改进措施，不断提高质量管理水平。

(8) 加强员工培训和教育

加强员工的质量意识教育和技能培训，提高员工的质量管理素质，确保质量管理措施的落实。

(9) 加强质量信息反馈和沟通

建立质量信息反馈机制，及时传递质量信息，加强与相关部门的沟通与协调，形成质量管理合力。

结束语

从加强原材料质量控制、改进工艺条件、实施严格的质量检测和评估等方面加强质量管理措施，保证聚丙烯产品的质量和稳定性，为聚丙烯工艺质量管理提供一些参考和借鉴。聚丙烯生产工艺中质量问题的解决不是一蹴而就的，需要不断地进行优化和改进。上述质量管理措施仅是聚丙烯工艺质量管理的一部分，需要结合实际情况进行细化和落实。

参考文献

- [1] 高杰, 赵建光, 刘斌. 聚丙烯生产工艺技术探讨 [J]. 化学工程与装备, 2021, (11): 40-41+35. DOI: 10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2021.11.016.
- [2] 董阳阳, 梁彬. 聚乙烯和聚丙烯的生产工艺比较 [J]. 化工管理, 2020, (31): 95-96.
- [3] 王璐, 陈志芳. 聚丙烯的生产工艺及行业发展趋势 [J]. 化工管理, 2020, (25): 167-168.
- [4] 贾真, 党飞飞, 薛德等. 聚丙烯化工工艺效率提升的方法 [J]. 化工管理, 2020, (20): 137-138.
- [5] 许晶. 论监督工程质量管理概念及方法 [J]. 科学中国人, 2014, (18): 157.
- [6] 杨蕾. 提升聚丙烯化工工艺效率研究 [J]. 化工管理, 2018, (16): 191-192.
- [7] 司希河. 聚丙烯生产工艺中的产品质量控制分析 [J]. 石河子科技, 2020, (01): 7-8.
- [8] 尹扬, 孙长昕. 聚丙烯装置设备的 3 种机械密封形式比较 [J]. 设备管理与维修, 2019, (12): 240-242. DOI: 10.16621/j.cnki.issn1001-0599.2019.06D.132.
- [9] 刘恒宁. 气相法聚丙烯装置产品质量工艺控制优化分析 [J]. 石油化工自动化, 2018, 54(02): 19-22.
- [10] 张慧. 试析聚丙烯生产工艺中的产品质量控制 [J]. 化工管理, 2017, (27): 97.