

化工分析与化工检验的重要作用

黄海洋

中海石油舟山石化有限公司 浙江 舟山 316015

摘 要: 化工行业作为现代工业的支柱之一, 广泛渗透于能源、材料、医药等众多领域, 直接影响我国社会经济的发展进程和工业化建设水准。本文深入探讨化工分析与化工检验, 先分别介绍化工分析在剖析物质成分、结构等方面的内涵, 以及化工检验对产品质量特性判定的要点。随后详细阐述光谱、色谱、电化学等化工分析技术, 和无损、自动化、微生物等化工检验技术。着重阐述二者在化工生产中的关键作用, 如保障产品质量、助力环境保护以及契合法规 and 市场需求, 助力化工产业稳健前行。

关键词: 化工分析; 化工检验; 重要作用

引言: 在现代工业体系中, 化工产业占据着举足轻重的地位。从基础原材料的生产, 到终端产品的制造, 化工生产贯穿经济发展的多个领域。化工分析与化工检验是关键把控环节, 一个负责提供精准的数据支撑, 一个致力于保障产品质量达标。但如今, 化工行业既要应对日益严苛的环保标准, 又要满足市场对高品质产品的需求。深入探究化工分析与化工检验的重要作用, 成为化工行业突破发展瓶颈的关键。

1 化工分析与化工检验概述

1.1 化工分析

化工分析是指运用各种分析方法和技术, 对化工产品及其生产过程中的原料、中间产物和成品进行定性和定量分析的过程。它是化工生产中不可或缺的环节, 对于保证产品质量、优化生产工艺、降低生产成本起着关键作用。在进行定性评估时, 可以采用化学检测与光谱测定等多种方法确定物质的组成成分; 定量分析则借助滴定分析、重量分析等方法, 精确测定各成分的含量。化工分析在石油化工、精细化学品等多个行业领域内具有广泛的运用, 例如在石油炼制中, 分析原油的成分, 为后续加工工艺提供依据; 在制药化工中, 把控药品原料及成品的质量, 确保药品安全有效。

1.2 化工检验

化工检验是依据相关标准和规范, 对化工产品的质量、性能、安全性等进行检测和验证的过程。它是保障化工产品符合质量要求、满足市场需求的重要手段。化工检验涵盖物理性能检验, 如测定产品的密度、熔点、硬度等; 化学性能检验, 包括酸碱度、纯度等指标的检测; 以及安全性检验, 评估产品在储存、运输和使用等过程中的安全性。检验方法包括实验室检验和在线实时监测。在塑料生产中, 通过检验塑料制品的拉伸强度、耐老化性能

等, 确保其质量可靠; 在农药生产中, 检验农药的有效成分含量和残留量, 保障农产品安全和生态环境^[1]。

2 化工分析与化工检验技术

2.1 化工分析技术

2.1.1 光谱分析技术

光谱分析技术基于物质与光相互作用时, 物质内部的原子或分子发生能级跃迁, 从而产生特征光谱, 以此来对物质进行定性和定量分析。例如, 原子吸收光谱可用于测定金属元素含量, 通过将待测元素的原子蒸气对光源发射的特征辐射光进行吸收, 根据吸光度与浓度的关系来定量分析。其特点是灵敏度高, 能检测到痕量元素; 分析速度快, 可实现多元素同时测定。

2.1.2 色谱分析技术

色谱分析技术依据各物质在固定相与流动相间分配系数的不同而实现分离与分析, 使混合物中各组分在两相间进行反复多次分配, 从而实现分离和分析。以气相色谱为例, 它适用于分析易挥发、热稳定性好的化合物, 通过将样品气化后, 在载气带动下流经色谱柱进行分离, 再由检测器检测。高效液相色谱则用于分析高沸点、热不稳定的化合物。该技术分离效率高, 能将复杂混合物中的各组分有效分离; 选择性好, 可根据不同分析需求选择合适的固定相和流动相。

2.1.3 电化学分析技术

电化学分析技术基于物质溶解于溶液后所展现的电化学特性及其动态变化, 建立物质组成与含量之间的关系进行分析。比如电位分析法, 通过测量电极电位与溶液中待测离子活度之间的关系来测定离子浓度; 伏安分析法, 利用电解过程中电流与电位的变化曲线进行分析。该技术设备简单、操作方便, 分析速度快, 灵敏度较高, 可实现原位分析。

2.2 化工检验技术

2.2.1 无损检测技术

顾名思义,无损检测技术在使用过程中可以最大程度降低对检测对象性能的影响,做到不损害或不影响,其依托射线超声的方法,检测材料或工件内部和表面缺陷。以超声检测为例,它利用超声波在介质中传播时,遇到缺陷会产生反射、折射和散射的特性,通过分析反射波的特征来判断缺陷的位置、大小和形状。这种技术检测速度快、成本低,对人体和环境无害,可用于检测金属材料、复合材料等多种化工产品。

2.2.2 自动化检测技术

自动化检测技术借助自动化设备和先进的传感器技术,实现对化工产品质量参数的快速、准确检测。它通过将传感器获取的数据传输至计算机系统,利用预设程序进行分析和判断。例如,在化工生产线上,利用自动化光学检测设备,对产品的外观尺寸、表面缺陷等进行实时检测。该技术具有检测精度高、重复性好、效率高的特点,可大幅减少人工操作误差,提高生产效率。

2.2.3 微生物检测技术

微生物检测技术主要用于检测化工产品及其生产环境中的微生物种类和数量。传统方法如平板计数法,将样品稀释后涂布在特定培养基上,培养一段时间后,统计生长的菌落数来确定微生物数量。现在也有更先进的分子生物学方法,如PCR技术,通过扩增微生物的特定基因片段来快速检测和鉴定微生物。微生物在化工产品中可能影响产品质量和稳定性,甚至危害人体健康。在化妆品生产中,检测微生物含量可防止产品变质和引发皮肤感染;在食品添加剂生产中,确保微生物指标符合标准,保障食品安全^[2]。

3 化工分析与化工检验在化工生产中的重要作用

3.1 保障产品质量

3.1.1 原材料质量控制

化工生产离不开优质原材料,化工分析与检验在其中扮演关键角色。通过化学分析、光谱检测等手段,对原材料成分、纯度等指标严格把控。比如在塑料生产中,检测树脂原料的分子量分布、杂质含量,确保其符合生产要求。若原材料质量不达标,后续产品性能将大打折扣。通过做好精准分析,能够及时拒收不达标材料,这样能够从源头避免受原材料质量问题影响而导致产品性能大打折扣。

3.1.2 生产过程监控

在化工生产连续流程中,实时监控至关重要。化工分析与检验技术能对反应过程中的温度、压力、酸碱度

以及中间产物成分等参数进行跟踪。以硫酸生产为例,监测转化器中二氧化硫转化为三氧化硫的反应进程,依据分析结果及时调整工艺条件。一旦发现指标偏离正常范围,可迅速采取措施,防止反应异常,保证生产稳定进行,进而保障产品质量的一致性。

3.1.3 产品质量检测

最终产品质量决定企业市场竞争力。利用多种分析检验方法,对化工产品的物理性能如密度、硬度,化学性能如纯度、稳定性等全面检测。像农药产品,需严格检测有效成分含量和有害杂质残留。只有经检测合格的产品才能进入市场,不合格产品及时返工或报废处理,避免流入市场损害消费者权益,维护企业品牌声誉。

3.2 提升生产效率

3.2.1 优化生产工艺参数

化工分析与检验能为生产工艺参数的优化提供精准数据支持。通过对生产过程中的原料配比、反应时间、反应温度等关键参数进行分析检测,找出最适宜的工艺条件。比如在制药化工中,研究不同温度和反应时间下药物合成的产率和纯度,从而确定最佳生产参数。当工艺参数处于最优状态时,不仅能提高产品质量,还能加快生产进程,减少不必要的生产步骤,大幅提升生产效率。

3.2.2 及时发现设备故障隐患

化工生产设备长期运行,容易出现故障隐患。化工检验中的无损检测技术等可对设备进行定期检测,如利用超声检测设备检查管道、反应釜等关键设备的内部结构完整性,查看是否存在裂纹、腐蚀等问题。一旦发现潜在故障隐患,可及时安排维修保养,避免设备突发故障导致的停产事故。提前预防设备故障,能保障生产的连续性,减少因设备维修而浪费的时间,提高整体生产效率^[3]。

3.2.3 避免生产过程中的浪费

借助化工分析与检验,能有效避免生产过程中的资源浪费。在原材料投入环节,精准检测原材料质量,避免因使用不合格原料造成的产品报废和返工浪费。在生产过程中,实时监测各环节的物料损耗,分析是否存在物料泄漏、反应不完全等问题。例如在炼油过程中,通过分析尾气成分,判断是否有未充分反应的原料被排出,及时调整工艺减少浪费。

3.3 维护安全生产

3.3.1 检测危险化学品的安全性

危险化学品在化工生产中广泛使用,其安全性至关重要。化工分析与检验可对危险化学品的稳定性、腐蚀性、燃爆性等关键指标进行检测。例如,通过热稳定性测试判断化学品在不同温度下是否会发生分解、爆炸等

危险；检测腐蚀性化学品的酸碱度和腐蚀性强度，确保储存和使用的容器材质合适。只有准确掌握危险化学品的安全特性，才能采取正确的防护和储存措施，保障生产安全。

3.3.2 监测生产环境的安全性

生产环境的安全状况直接影响人员健康和生产的正常进行。利用化工分析技术，可实时监测生产车间的空气质量，检测是否存在有害气体超标，如在石油化工生产中，监测硫化氢、苯等有毒气体的浓度。同时，对生产环境中的噪声、辐射等物理因素也能进行检测。一旦发现环境指标异常，立即采取通风、防护等措施，为员工创造安全的工作环境，防止因环境问题引发安全事故。

3.3.3 预防事故的发生

化工分析与检验能够提前发现潜在的安全隐患，从而预防事故的发生。通过对生产设备、工艺流程的全面检测分析，查找可能导致事故的薄弱环节。比如，对压力管道进行定期无损探伤检测，及时发现管道的裂纹和缺陷；分析化学反应过程中的热失控风险，制定相应的控制措施。从设备、工艺等多方面进行安全评估，提前消除隐患，将事故扼杀在萌芽状态，保障化工生产的安全平稳运行。

3.4 促进环境保护

3.4.1 监测污染物排放

化工生产过程中会产生各类污染物，化工分析与检验能精确监测污染物的排放情况。借助先进的分析仪器，可对废气中的二氧化硫、氮氧化物，废水中的重金属离子、化学需氧量（COD）等关键污染物指标进行检测。例如，在火力发电企业，通过连续监测设备实时监控烟囱排放废气中的污染物浓度，一旦超标即刻报警，督促企业采取减排措施。准确的监测数据为环保部门执法提供依据，也促使企业改进生产工艺，减少污染物排放，降低对大气和水体的污染。

3.4.2 推动清洁生产

化工分析与检验能够助力企业实现清洁生产。通过对生产流程各环节的物料衡算和能源分析，找出资源浪费和污染物产生的源头。比如分析原材料利用率，若发现某环节原材料转化率低，有针对性的改进优化工艺，由此来提高原材料综合利用效率。同时，检测生产过程中产生的副产物，探索其再利用途径，实现资源循环利用。清洁生产不仅降低了企业的环境成本，由此来实现经济效益和社会效益双丰收。

3.4.3 评估环保措施的效果

企业采取环保措施后，其效果如何需要评估，化工

分析与检验在此发挥关键作用。例如企业安装了污水处理设备，通过对处理前后水质的各项指标进行检测分析，判断污水处理设备是否达到预期处理效果。又如企业采用了新的废气净化技术，通过检测净化后废气中的污染物浓度，评估该技术的有效性。根据评估结果，企业可及时调整和优化环保措施，确保环保投入切实有效，实现化工生产与环境保护的协调发展。

3.5 满足法规要求与市场需求

3.5.1 法规合规性

在化工行业，法规对产品质量、生产过程和污染物排放等方面有着严格要求。化工分析与检验能够依据相关法规标准，对化工产品和生产环节进行全面检测。例如，针对环保法规中对废水、废气排放的指标限定，通过专业分析确定企业排放是否达标；按照产品质量法规，检验化工产品的成分、纯度等是否符合规范。只有确保各项指标符合法规要求，企业才能避免面临高额罚款、停产整顿等风险。

3.5.2 市场竞争力

在竞争激烈的市场环境下，化工分析与检验是提升企业市场竞争力的关键因素。精准的分析检验确保产品质量过硬，满足客户对产品性能和安全性的严格要求，从而赢得客户信任，拓展市场份额。比如，在电子化工领域，对半导体材料的纯度和杂质含量进行高精度检测，保障产品质量稳定，满足电子行业对材料的严苛需求。同时，企业通过持续的分析检验优化生产工艺，降低成本，以更具性价比的产品参与市场竞争，在市场中脱颖而出，增强企业的盈利能力和可持续发展能力^[4]。

结束语

综上所述，化工分析与化工检验在化工生产全流程中发挥着不可替代的重要作用。从保障产品质量，让每一件化工产品符合标准，到提升生产效率，助力企业降本增效；从维护安全生产，守护人员和设备安全，到促进环境保护，践行绿色发展理念，再到满足法规要求与市场需求，确保企业合规运营、增强市场竞争力。

参考文献

- [1]王朝敏,李如敏.化工分析与检验常见难题及应对策略[J].化工管理,2022(32):73-74.
- [2]许丛琳,牟志娟,陈坤.化工分析与检验工作中常见难题与对策分析[J].化工管理,2022(13):41-42.
- [3]闵炜,葛红俊.化工分析与检验常见难题及应对策略[J].当代化工研究,2022(01):20-21.
- [4]唐强.化工分析与检验常见问题及应对策略简述[J].中国化工贸易,2022,10(7):239-239.