

煤制乙二醇产品质量的影响因素及控制方法

王艳丽 (华阳集团寿阳化工, 山西 寿阳 045400)

摘要: 乙二醇含量、紫外透光率是衡量乙二醇产品质量的关键指标。实际生产中, 随着精馏系统长时间的连续运行, 乙二醇产品的紫外透光率逐渐下降。针对该现象本文探讨了进料组分、进料量、温度、压力、副产品的采出等方面对乙二醇产品质量的影响, 进一步提出提高乙二醇产品质量的关键控制点及方法。

关键词: 乙二醇; 精馏; 紫外透光率

乙二醇, 又名甘醇, 是重要的化工有机原料, 主要用于制造聚酯、防冻剂、化妆品、炸药等。近年来, 国内市场对乙二醇的需求持快速增长趋势, 在我国油气资源缺少、煤炭资源丰富的条件下, 煤质乙二醇迎来了增速迅猛的阶段。由于煤质乙二醇工艺路线较长、催化反应受各种因素影响, 导致产物中杂质较多, 严重影响产品质量。乙二醇生产中可通过控制精馏温度、压力、精馏负荷, 采用液相加氢、树脂等方法, 提高产品质量。

1 乙二醇产品质量标准

目前我国乙二醇生产的执行标准是中华人民共和国国家标准 GB/T 4649-2018《工业用乙二醇》。该国标中指出聚酯级乙二醇的紫外透光率在波长 220nm、275nm、350nm 处需不低于 75%、92%、99%; 纯度不低于 99.9%; 醛含量不高于 8mg/kg (以甲醛计)。

2 乙二醇精馏流程简述

乙二醇精馏采用 8 塔精馏, 有效的对粗甲醇和粗乙二醇进行了提纯。来自粗甲醇罐的粗甲醇进入甲醇回收塔, 侧线采出精甲醇; 来自粗乙二醇中间罐的粗乙二醇进入脱甲醇塔, 回流采出精甲醇, 两部分甲醇混合后共同送至精甲醇罐。含有乙二醇的脱甲醇塔塔釜液送至脱水塔, 在塔顶脱去水分及乙醇等轻组分, 采出杂醇油, 塔釜液送至脱醇塔。在脱醇塔顶将 1,2-BDO、1,2-丙二醇等脱除, 采出轻馏分, 塔釜液送至乙二醇产品塔继续精馏。在乙二醇产品塔侧线采出精乙二醇至精乙二醇中间罐, 塔顶采出合格的乙二醇至合格品罐。产品塔的塔釜液送至乙二醇回收塔, 在塔顶将乙二醇进行回收, 塔釜液送至重馏分罐。该精馏系统除甲醇回收塔为常压精馏, 其余均为负压精馏, 通过真空泵降低塔压, 抽出的不凝气送至尾气洗涤塔, 通过加入新鲜水, 将尾气进行洗涤, 使其达到排放标准。

3 影响乙二醇精馏的因素

3.1 进料组分

乙二醇合成反应在催化剂的不同时期, 反应程度不同, 生成的粗品中乙二醇含量不同, 而 MG、乙醇、1,2-BDO 等杂质含量的多少直接影响精馏的操作及产品的质量。为防止产生的副产品含量超指标, 合成工序应根据实际工况调节汽包压力、氢酯比、系统循环量等。

3.2 进料量

精馏粗乙二醇的进料量增加, 精馏塔负荷增大, 若精馏系统长期满负荷或超负荷下运行, 精馏塔分离能力降低, 产品的质量逐渐下降。

3.3 精馏塔的温度

精馏塔的温度直接影响到产品的分离提纯, 塔釜温度

过低可导致分离不彻底, 产品轻组分含量超标; 塔釜温度过高, 可导致副反应的增多, 产生大分子物质, 严重时可能造成结焦, 堵塞管道, 影响设备的运行。

3.4 精馏塔的压力

乙二醇精馏采用负压精馏, 该方法能更好的增大组分间的相对挥发度, 有效的将物质分离。若系统压力波动, 精馏操作不稳定, 难度增加, 影响分离效果, 为此一定要保证真空系统的稳定。

3.5 回流比

回流是精馏连续稳定操作的必要条件, 适当采用较高的回流比进行操作, 可得到纯度较高的乙二醇。但回流比越高, 再沸器的蒸汽用量越大, 塔釜低沸点组分越少, 生产成本随之增加; 反之, 回流比越低, 塔釜轻组分含量增多, 影响产品质量。

3.6 副产品的采出

在乙二醇合成反应过程中, 会产生大量的杂质, 如乙醇、丁二醇、丙二醇等, 这些杂质的存在直接会影响产品的紫外透光率, 为此要密切关注各塔的分析数据, 及时从脱水塔、脱醇塔、乙二醇回收塔采出杂醇油、轻馏分及重馏分, 降低产品中的微量杂质, 提高产品质量。

3.7 醛含量

精馏系统中的醛类物质可能来源于乙二醇合成工序, 也可能是乙二醇在高温下分解产生, 另外甲醇在有氧高温的条件下也可能产生甲醛, 这些醛类物质的存在直接影响到产品的质量, 实际生产中要最大程度的减少生产醛类物质, 并尽可能的将这些物质除去。

4 提升乙二醇产品质量的控制方法

4.1 严格控制醛含量

乙二醇中的醛含量增多主要是由于设备密闭性不好, 在设备及管件的连接处存在漏点, 导致少量空气进入系统, 生成醛类、酮类等物质。为此在精馏系统开车前一定要进行气密性试验, 查找漏点, 并消除; 利用机会检修, 查看真空系统设备磨损情况, 并进行修复。

4.2 定期洗塔

精馏系统在长时间运行后会产生大量的杂质, 这些杂质会不同程度的集聚于填料、塔内壁等部位, 直接影响产品的分离效果。为此可向精馏塔加脱盐水, 在微正压的条件下, 通入蒸汽, 将水煮沸, 脱盐水受热蒸发, 蒸汽经换热器换热冷却后重新返回塔内。通过该操作可有效的提高产品的质量。

4.3 树脂法

将乙二醇产品塔侧线采出的精乙二醇送至乙二醇提质

单元,该单元设置 1#、2# 精制罐,能脱去乙二醇中的醛类物质,有效提升了乙二醇的紫外透光率。但每个树脂罐的树脂交换量有限,吸附饱和后要对树脂进行再生。

4.4 液相加氢法

液相加氢法是将乙二乙醇产品塔及乙二乙醇回收塔回流采出的合格乙二乙醇送至加氢装置,通入氢气后,在催化剂的作用下,乙二乙醇中含有不饱和键的微量杂质与氢气发生加成反应,生成对产品紫外无影响的物质,从而提高产品的紫外透光率。

4.5 加碱

通过加碱装置从脱甲醇塔向精馏系统中加入一定量的碱液。该碱液与粗乙二乙醇中的有机酸、酯等反应生成对产品无影响的物质,另外还可通过调节塔内溶液的 pH,防止设备内件腐蚀,影响精馏分离效果。

4.6 操作要严格按照工艺指标执行

精馏负荷、温度、压力等各个条件如果发生变化,都将直接影响产品质量,为此要严格控制各项工艺指标,操作过程要连续平稳,避免出现超温、超压、超负荷等现象,造成大幅度的波动,使精馏平衡受到破坏,导致产品质量降低。

5 结束语

目前,煤制乙二乙醇技术日趋成熟,市场竞争越发激烈,为了企业的发展,在保证生产成本在可控范围内时,更重要的是要保证产品质量。影响乙二乙醇产品质量的因素存在

于生产的每一个阶段,要努力保证每个装置连续稳定的运行,积极根据实际生产情况,采取相应措施,保证产品质量。

参考文献:

- [1] 宫勋,汤德昌,马圣.合成气法乙二乙醇精馏技术优化[J].安徽化工,2019,45(6):75-77.
- [2] 俞峰萍,金铭,谢同等.提高乙二乙醇紫外透光率的研究进展[J].化学反应工程与工艺,2019,35(2):183-192.
- [3] 何明阳,陈群,林玉玲.提高乙二乙醇紫外线透过率技术进展[J].化工进展,2005,24(1):53-56.
- [4] 孙明立.乙二乙醇产品 UV 值不合格分析及措施[J].当代化工,2013,42(1):111-115.
- [5] 汤行路,吕淑芳.乙二乙醇紫外透过率下降的原因分析及对策[J].山东化工,2020,49(2):111+113.
- [6] 宫勋.煤制乙二乙醇精馏液相加氢技术改造[J].安徽化工,2020,46(2):77-83.
- [7] 王永胜.影响合成气制乙二乙醇质量关键指标的因素及控制方法[J].化肥设计,2019,57(4):28-30+62.
- [8] 赵立红,闫捷,梁旭等.提高煤制乙二乙醇紫外透光率的研究进展[J].现代化工,2020,40(2):76-78.

作者简介:

王艳丽(1988-),女,汉族,籍贯:河北康保,2012年7月毕业于大同大学应用化学专业,现任职务:华阳集团寿阳化工调度员,现为化工助理工程师,研究方向:煤制乙二乙醇。

(上接第 236 页)必须详细的检查校对仪器、仪表、电热设备以及动力机械等。化验室内部的全部仪器设备必须按照相关规定来做好周期性的计量检定工作,并且必须采取不定期检查的方式,保证各个仪器设备功能的正常、性能瓦镇以及精密度的良好,能够达到检测的标准与要求。此外,必须做好化验人员专业技能以及职业素养的考核工作。针对采样、制样以及化验人员必须持证上岗,并且具备相应专业知识、理论知识以及操作技巧。全方位的了解测试方法的基本原理、检测步骤与检测注意事项等,能够正确使用各类仪器设备,做好日常仪器设备的校正以及维护保养。

2.3 增强检测质量的控制

不仅需要不定期的详细检查各个检测仪器设备的性能,做好相应的调试以及校验工作。详细检查煤质检测流程是否完全遵守相关的测试标准来进行各项操作。检查样品处理与测试环节是否存在问题,针对测值记录与异常现象必须准确判断以及详细的记录。需要经常性的对比样品的空白测值,并且检查测试的原始记录,保证数据记录格式的标准与规范,同时必须保证记录内容的全面,保证煤质检测数据的真实性以及准确性。煤质检测的过程中,针对存有疑问的测试结果,必须再次称量,重新进行煤质检测,保证检测结果的准确性与真实性。另外,因为人工很难控制室温,因此煤质检测过程中需要利用室温温度控制仪来实现有效控温,将室温温度控制仪连接于冷暖两用空调当中实现室温的有效控制,从而最大程度上的控制因为温度造成的检测数据误差。

2.4 样本检测手段的控制

随着科学技术的不断进步,实验室检测工作中必须加大先进高科技仪器以及设备的应用与应用,利用高新技术与仪器来增强煤质检测数据的精准度与说服力。加大全自动热量仪等仪器设备的引进与运用,以此来提高煤质检测数据的科学性与精准度,并且最大程度上控制因为人为操作造成的数据误差。煤炭检测机构或部门必须增强内部管理与监督力度,确保实验室检测数据的科学性以及精确性,保证煤质检测工作的可靠性与科学性。不断优化检测管理制度。建立健全实验检测流程与管理规章制度,做好设备仪器的备案建档,保证煤质检测工作的有序展开。

3 结束语

综上所述,煤质检验操作过程中,检测数据的精确度直接影响到煤质检测检验结果的有效性,检测人员必须明确对检测数据造成影响的各个因素,掌握各个数据误差的主要原因,增强检验数据精确度的控制力度,做好检验设备、检测程序以及检测方法等环节的控制,增强检测人员综合素质,降低检验误差,保证煤质检验数据具备较高精确度。

参考文献:

- [1] 李光明,丁洋.煤质检验数据精确度的控制研究[J].商品与质量,2019(04):170.
- [2] 杜菲.煤质常规化验操作中存在问题与误差控制技术分析[J].石化技术,2020,27(05):160+168.