

环氧树脂储罐的氮气微正压保护系统设计

赵 凤 戴继湘 (湖南百利工程科技股份有限公司, 湖南 岳阳 414000)

摘 要: 环氧树脂产品的色泽属于环氧树脂杂质中的一部分, 在某种程度上能够表示环氧树脂产品的纯度, 可以作为评价环氧树脂品质的重要标准。氮气保护系统是树脂生产中产品色泽控制的一项重要措施。氮气微正压保护系统是通过远传压力连锁对系统实际压力状况进行实时监控, 并对 N_2 流量进行调节, 防止储罐内树脂产品与外界空气接触, 保证树脂产品色泽的平稳性, 同时 N_2 消耗明显降低, 既降低了树脂生产成本, 同时提高了树脂产品品质。

关键词: 氮气微正压; 树脂储罐; 氮气; 树脂色泽

1 前言

环氧树脂产品是无色至淡黄色透明的液体或固体, 无明显的机械杂质。环氧树脂的一些生产原材料中含有变色的功能团, 在较高温度下接触空气中的氧气会变色, 致使环氧树脂在生产和贮存中呈浅黄色至黄色。环氧树脂产品的色泽属于环氧树脂杂质中的一部分, 在某种程度上能够表示环氧树脂产品的纯度, 可以作为评价环氧树脂品质的重要标准。迫于国外进口树脂产品的质量压力, 各行各业都提高了对树脂的色泽要求。

为避免环氧树脂在生产过程或储存过程中被空气中的氧气氧化变黄, 一般在 N_2 保护下进行反应或存储, 氮气保护系统是树脂生产中产品色泽控制的一项重要措施。氮气保护系统是使用 $\geq 99.99\%$ 纯度的 N_2 置换储罐内的气体, 并维持一定压力 (正压), 避免储罐内物料与外界气体接触^[1]。但传统的氮气保护系统不能根据储罐内的实际压力情况, 调节 N_2 的流量, 罐内正压状态下, 仍可能持续不停的补充 N_2 , 造成 N_2 浪费、气相有机气体排放增加; 送液过程中, 不能根据送液速度, 及时调整补充 N_2 的流量, 罐内容易出现负压情况, 空气进入罐内, 产品被氧化变黄, 树脂色泽上升^[2]。本文研究的氮气微正压保护系统能够根据运行工况, 及时调整补充 N_2 流量, 使树脂产品色泽更加稳定, N_2 消耗显著降低。

2 氮气微正压保护系统

2.1 氮气微正压保护系统的组成

氮气微正压保护系统由氮气调节阀、开关阀、呼吸阀、远传压力仪表等组成。通过将氮气流与罐内压力远传连锁, 控制罐内压力为微正压。

氮气调节阀可选用自力式调节阀, 又称为自力式控制阀, 相比较于手动调节阀, 它具有以下优点: 在开车过程中, 无需停产即可调整压力设定值; 执行机构敏感元件非常灵敏, 极其微小的压力变化也能够被识别, 压力设定点波动力小; 不需要外部动力, 也无填料, 阀杆上下活动时不存在摩擦, 密封性能良好等。呼吸阀在系统中起安全保护的作用, 应选用带有阻火功能的, 既可以打开呼出气体以泄放压力, 又可以打开吸入气体泄放负压的阻火呼吸阀。阻火呼吸阀不仅可以维持储罐气压平衡, 保证储罐不会因为超压损坏或因负压吸瘪, 避免安全事故的发生, 还能储罐内介质的损耗。氮气调节阀作为第一道调节措施, 通过设置合理的压力值, 保证系统处于微正压状态; 当系统超

压时, 开关阀可以根据控制信号快速的开启, 以泄放储罐内的压力; 当氮气调节阀和开关阀同时故障时, 阻火呼吸阀作为最后一道安保措施, 会根据系统的压力状况进行吸入或者呼出。

具体的氮气微正压保护系统组成见表 1。

表 1 氮气微正压保护系统仪表

仪表名称	仪表作用
氮气调节阀	自动调节系统压力略高于大气压
开关阀	系统压力高于高限压力时, 紧急泄放开关
阻火呼吸阀	超压或者负压时, 紧急泄放或者吸入空气
远传压力仪表	远传连锁罐内压力

2.2 氮气微正压保护系统流程

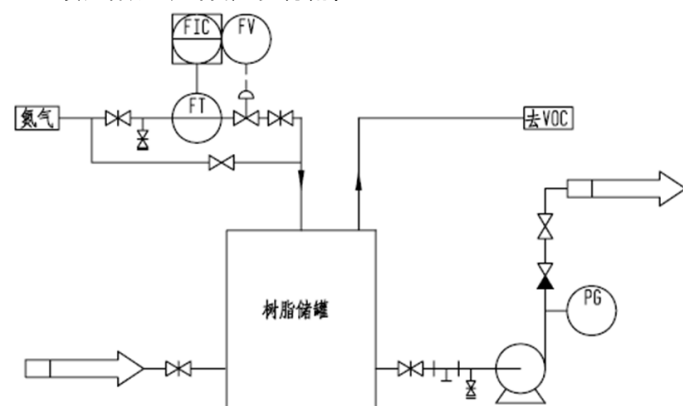


图 1 传统的氮气微正压保护系统流程图

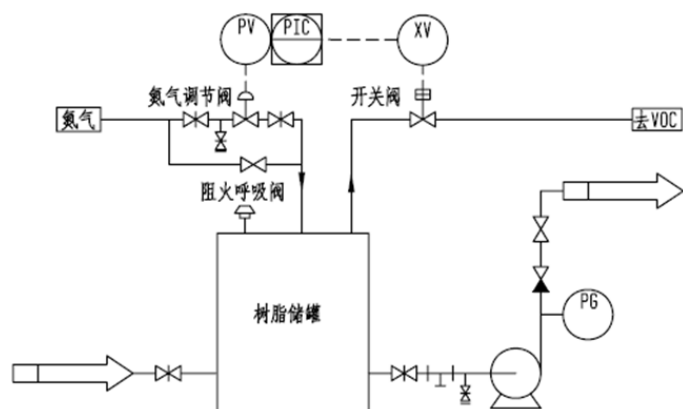


图 2 改造后氮气微正压保护系统流程图

但传统的氮气保护系统不能根据储罐内的实际压力情况, 调节 N_2 的流量, 罐内正压状态下, 仍可能持续不停的补充 N_2 , 造成 N_2 浪费、气相有机气体排放增加; 送液过程中, 不能根据送液速度, 及时调整补充 N_2 的流量, 罐内容易出现负压情况, 空气进入罐内, 产 (下转第 23 页)

3.2 选择高性能化学设备

化工设备作为化工生产的主体,对化工产品的质量起着决定性因素。各个化工产品的生产性质以及生产内容都有着一定的区别,所以,在化工生产中,根据每个产品的属性挑选适合设备是非常必要的,而且对于采购设备方面,一定要做到选择符合国家标准的并且性能较好的设备,同时,也要重视化工设备的养护工作,定期或者不定期对设备进行仔细的全方面的检查。使用后合理的清洗储放,从源头解决问题。

3.3 采取妥当方式储存工业物料

化工物料的储存方式对化工工艺的设计影响也很大,因为化工物料的性质不同,有些易燃惧怕高温,有些易碎运输过程中需注意,所以如果储存不当就极易发生危险,同时,有些化工物料保存不当容易挥发,挥发后不具备化学效应,从而造成了化工厂的损失。首先,要对工业物料中途的运输、存放的整个流程严加把控,严格遵循安全准则,其次对不同性质的工业品采取不同环境的储存方式。最后,企业需要派专人对这些工业品进行管理,防止意外的发生^[3]。

3.4 加强化工人员专业知识储备与安全意识

化工技术人员是化工生产中的操作主体,很多时候出现化工事故不单单是因为化工产品的危险性而导致的,大多数的化工技术人员实际并不具备较高的专业技能水准,而且在生产过程中常常操作水准不规范,不具备相应的安全意识。因此,需要化工工厂对员工加强技能水平培训,规范操作流程,还要定期的对他们进行安全意识培训,组织员工外出参观学习、针对不同危险情况进行真实演练。

只有加强了员工的专业技能,规范了他们的操作流程,加强了他们的安全意识才能更大限度的保障社会效益与经济效益并存,在真正发射危险的时候才可以应对自如。

3.5 合理排放化学物料

化学废料是化学生产中的产物,如果不做任何处理直接进行排放,对生态环境污染极大,因此,如何合理排放成为了一个有待解决的难题。工厂可以对其运用特殊科技手段进行合理的处理,在达到国家的排放标准以后再对其进行排放,同时,作为化工生产的产物,还可以进行其他处理二次回收利用,作为工业原料以及工业燃料使用,节约企业成本的同时也解决了物料的排放问题。

总而言之,我国经济的发展离不开化工行业,但我国化工行业仍然存在很多有待解决的安全隐患,这些安全隐患严重威胁着我国广大人民群众的生命财产安全,所以,化工企业要根据企业自身发展存在的隐患问题制定完善的解决措施。通过加强管理与规范化化工生产操作来解决这些问题,为企业的可持续发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 王丽珠. 化工工艺设计中的安全问题及控制对策 [J]. 化工管理, 2020(22):181-182.
- [2] 邢孟文, 安培林, 刘亚杰. 探讨化工工艺设计中安全问题及控制对策 [J]. 清洗世界, 2020, 36(07):74-75.
- [3] 左美兰, 闵鑫, 王金革. 探讨化工工艺设计中安全问题及控制对策 [J]. 化工设计通讯, 2020, 46(07):115-116.

作者简介:

刘进 (1985-) 男, 汉族, 安徽肥东人, 研究生, 工程师, 研究方向: 化工工艺。

(上接第 21 页) 品被氧化变黄, 树脂色泽上升。具体流程见图 1。

本文设计的氮气微正压保护系统具体流程如下: 首先, 根据实际工况设定系统氮气压力, 按微正压, 略高于大气压进行设计。正常时, 氮气调节阀组的旁路阀关闭, 设定氮气调节阀阀后压力, 使系统氮气压力略高于大气压力 (表压小于 1kPa); 当系统压力高于高限压力 (大于 1.5kPa) 时, 放空管道上的开关阀打开泄压, 直至达到设定压力; 当系统压力低于低限压力 (低于 150Pa) 时, 氮气调节阀开启补充氮气直至设定压力; 若氮气减压阀、放空管道开关阀发生故障, 导致储罐压力超出 1.9kPa (表压), 或储罐压力低于 -50Pa, 则设备顶部的呼吸阀打开, 泄放压力或吸入空气, 保护储罐因超压或者负压变形。具体流程见图 2。

3 氮气微正压保护系统应用于树脂储罐的优点

氮气微正压保护系统结合树脂生产实际, 增加了开关阀及呼吸阀等安全措施, 同时采用模块化设计, 运用有效的压力监测和补氮措施, 确保整个系统的安全可靠性及技术可行性^[3]。

氮气微正压保护系统一方面使反应体系内充满氮气气

氛, 赶走空气防止树脂氧化, 减少氮气夹带可疑气体逸出, 另一方面使静态储罐中充满氮气气氛, 保持微正压, 可疑性气体不外泄, 避免无组织排放; 氮气微正压保护系统根据系统压力调节氮气流量, 使树脂产品色泽控制更为平稳、N₂ 消耗显著降低, 氮气微正压保护系统既降低了树脂生产成本, 同时提高了树脂产品品质。

4 结语

树脂储罐设置氮气微正压保护系统是树脂储存环节至关重要的保护性措施。氮气微正压保护系统使树脂产品色泽控制更为平稳、N₂ 消耗显著降低。此外, 较传统的氮气保护系统, 该系统更加安全、可靠, 既满足树脂生产的安全、技术要求, 也符合目前清洁生产需要, 同时降低了树脂的综合生产成本, 提升了树脂产品的品质。

参考文献:

- [1] HG/T20570.16-95, 工艺系统工程设计技术规定 [S]. 中华人民共和国化学工业部, 1996.
- [2] 王煥双. 微正压氮气保护系统在树脂生产中的应用 [J]. 中国化工贸易, 2019, 11(24):140.
- [3] 张华, 陈莉莉. 工艺设计中的氮气密封系统研究 [J]. 广东化工, 2014, 41(9):194.