

Causes and Countermeasures of Iodine in the Torch of Acetic Acid Plant

Kaiyin ZHANG

Sinopec Great Wall Energy Chemical (Ningxia) Co., Ltd., Ningxia Yinchuan 750000

Abstract

Since the start of the acetic acid plant in the park in May 2014, there have been 11 incidents of torch-violet smoke, including 5 incidents of purple smoke due to operational reasons, and 6 incidents of purple smoke incidents due to equipment. Methyl iodine is used as a cocatalyst in the production of acetic acid by low pressure carbonyl synthesis. Due to the physical and chemical properties of methyl iodide and the design of the production process, methyl iodide exists in the whole process of acetic acid production. Therefore, it is inevitable to contain a small amount in the production tail gas. Methyl iodide, in the production, if for some reason, the methyl iodide in the exhaust gas exceeds the standard and is vented to the torch, the methyl iodide is decomposed into iodine at high temperature, making the color of the torch purple. A large number of purple torch smoke can pollute the environment, causing panic and causing adverse social impacts. Therefore, it is necessary to strictly control the iodine content in the venting tail gas to prevent the torch from running an iodine accident.

Key Words

Methyl Iodide, Torch Running Iodine, Preventive Measures

DOI:10.18686/gyjs.v1i2.537

醋酸装置火炬跑碘原因和应对措施

张开银

中国石化长城能源化工（宁夏）有限公司，宁夏银川，750000

摘要

园区醋酸装置从2014年5月开车至今共发生火炬冒紫烟事件11次，其中因操作原因导致冒紫烟事件5次，设备原因导致冒紫烟事件6次。甲醇低压羰基法合成醋酸生产工艺中用碘甲烷作助催化剂，由于碘甲烷的理化性质及生产工艺设计的原因，醋酸生产的整个过程中都存在碘甲烷，因此在生产尾气中不可避免的含有少量的碘甲烷，生产中一旦因某种原因导致尾气中碘甲烷超标并放空至火炬，碘甲烷在高温下分解成碘单质，使得火炬的颜色变成紫色。大量紫色的火炬烟气会污染环境，还会引起人员恐慌，造成不良的社会影响。因此必须严格管控放空尾气中的碘含量，防止火炬跑碘事故的发生。

关键词

碘甲烷；火炬跑碘；预防措施

1.引言

醋酸装置工艺采用上海浦景化工技术有限公司甲醇低压羰基合成醋酸专利技术，设计产能为30万吨醋酸/年，主要由合成工序、精馏工序、吸收工序、催化剂工序、中间罐区五个工序组成；醋酸装置来自甲醇运行部的原料甲醇首先送入中间罐区，经升压后和原料气CO以及由后系统返回的母液、吸收液、碘甲烷、稀

酸等一同进入反应釜反应合成醋酸。气相至高压吸收塔进行吸收，液相采出至闪蒸器进行汽液分离，闪蒸器气相物料进入精馏工序，经脱碘、脱水等后，在成品塔中第4板取出纯醋酸，釜底含丙酸物料经提纯后送焚烧处理，高压吸收尾气送变压吸附回收利用CO，各塔产生的不凝性气体，经低压吸收塔吸收后送至火炬燃烧。在甲醇低压羰基合成醋酸工艺中火炬尾气主要来源是经

吸收工序吸收后的尾气和不经吸收工序直接外排的气体。经吸收工序处理的尾气包括来自合成工序经高压吸收塔放空和自精馏工序经低压吸收塔放空的尾气。不经吸收工序直接外排的气体,一般为生产工况异常状态下的外排气,包括系统超压安全阀的起跳,误操作现场阀门等。

2.造成事故因素

2.1 工艺方面

(1) 醋酸装置合成系统工艺指标(主要是合成反应器液位)超标或工艺操作时波动过大会导致尾气中碘甲烷超标。生产过程中高低压尾气放空调节阀、闪蒸阀的调节幅度过大,或反应釜的液位过低而造成高压窜低压,系统超温等原因都会造成高低压尾气流速流量在极短时间内的迅速加大,破坏系统平衡,致使大量的碘甲烷排入尾气中造成火炬冒紫烟。(2) 醋酸装置高压、低压吸收系统工艺指标超标会导致碘甲烷超标,当碘甲烷超过一定浓度就会导致火炬发生冒紫烟事件;(3) 当吸收系统运行泵故障或跳车后,如备用泵不能及时启动,造成塔吸收速率下降也会导致火炬发生冒紫烟事件;(4) 再生系统运行不好使吸收剂不达标,也会造成尾气碘甲烷超标。再生吸收剂中所含吸收质的浓度越低,在相同的工况下,吸收效果越好。生产中再生塔再生效果的好坏直接影响吸收剂的浓度,再生塔的温度和压力是决定再生效果的重要因素。温度的降低,压力的升高,再生塔进料量的增加都会使再生效果变差,导致再生后的贫液内还含有大量碘甲烷,最终使吸收效果不佳,尾气中碘含量升高。(5) 生产系统相关仪表出现故障,监控不到位或处理不及时,导致火炬发生冒紫烟事件;(6) 系统工况异常时操作人员缺乏综合判断、处理问题的能力也会引起火炬系统冒烟;(7) 吸收系统吸收液喷淋量和喷淋密度过小就不能保证气体被吸收的效率。生产中高低压尾气吸收泵流量的大小是影响尾气吸收效果的重要因素,吸收液流量是否正常、管道是否畅通,都会直接影响尾气中的碘含量。

2.2 设备方面

(1) 吸收系统在线运行泵故障不打量或跳停,影响吸收效率,进而会造成火炬冒烟事故;(2) 相关监测仪表(温度、压力、流量等)出现故障,发现或处理不及时,造成系统大波动会导致火炬发生冒紫烟事件;(3)

调节阀、在线分析仪表等监控、调节控制系统故障,巡检人员发现或处理不及时、不正确;(4) 调节阀阀芯磨损、腐蚀等造成泄漏或物料互串引起跑碘。火炬跑碘为物料泄漏,碘甲烷在火炬燃烧时产生紫烟。(5) 设备内件异常的影响,如气液分布器和塔内填料异常会使塔的工作效率降低。生产中气液分布器的阻塞、腐蚀,填料的破损、变形都会降低塔的工作效率,造成尾气中碘含量的升高。(6) 安全阀故障异常起跳或系统超压起跳造成生产系统含碘气体不经吸收处理直接排入火炬。

2.3 管理方面

(1) 运行部各专业及区域管理不到位,发生多次跑碘事故后没引起足够重视,没充分吸取跑碘事件的教训;(2) 员工环保意识淡薄,区域从管理人员到操作人员在日常生产管理过程中普遍存在重安全轻环保思想;(3) 跑碘事件发生后制定的防范措施落实不到位,区域没采取切实可行的防范措施;(4) 发生跑碘事故后没组织对员工如何防止跑碘进行专项培训;(5) 区域没有编制工艺异常状况下避免跑碘事件的操作预案;(6) 工艺培训不到位,致使操作人员缺乏工况异常时的综合判断、处理能力;(7) 仪表维修人员责任心不强,仪表巡检维护不到位,缺乏有效预判、排除引起调节、监控系统故障的技能;

3.生产流程分析跑碘原因及措施

从工艺流程分析,醋酸火炬跑碘的主要原因是高压吸收塔尾气碘甲烷超标和低压吸收塔尾气碘甲烷超标,其原因及措施如下:

3.1 高、低压吸收塔尾气碘甲烷超标

(1) 可能发生的原因:一是吸收剂中断或者量小;二是放空量突然增大;三是吸收剂温度高;四是高压吸收塔釜满液位;五是吸收剂被污染,系统碘甲烷超标等。

(2) 应对措施:一是高(低)压吸收泵故障应迅速启动备用泵,吸收剂调节阀故障应通过旁路调整好流量,系统压力高开大高(低)压尾气放空阀;二是高压尾气放空阀突然全开时及时手动关小阀门,将流量调整合适;三是查找温度高的原因,适时开大循环水降低吸收剂温度;四是通过旁路调整塔釜液位,同时检查确认反应器液位是否正常;五是再生塔温度低时提高再生塔温度,如果是串料引起污染应查明原因切换串料管线,同

时置换系统中的吸收剂。

3.2 火炬总管跑碘

(1) 可能发生的原因：一是反应器、高压吸收系统超压安全阀起跳或是安全阀故障异常起跳；二是精馏、低压吸收系统超压安全阀起跳或是安全阀故障异常起跳；三是误操作打开干燥塔回流槽直接去火炬放空阀等。(2) 应对措施：一是控制压力在指标范围内，防止超压造成安全阀起跳，按时校验安全阀；二是加强监控，精心操作，避免系统超温、超压、超负荷运行；三是在直接去火炬放空阀挂禁动牌标志，防止人员误操作。

3.3 进一步防范措施

(1) 制定环保提升管理办法，加强对各装置三废排放监管力度，提高员工环保意识，在日常管理中强化安全生产与环保并重。(2) 加强培训及应急演练等活动强化员工环保意识，严格遵循事故的四不放过原则，组织员工学习以往事故报告，充分吸取历次跑碘事件的教训。(3) 编制工艺异常状况下避免跑碘事件的操作预案，组织员工学习，使之熟练掌握，提高操作人员在工况异常时的综合判断、处理能力，避免因操作原因造成的火炬跑碘事故。(4) 整理开工以来跑碘事件，分析具体原因，制定行之有效的防范措施，并组织员工开展专项培训，杜绝跑碘事件的发生。加强工艺业务培训，提升人员操作技能，避免误操作等事件的发生。(5) 加

强设备维护管理，确保设备 100%备用率。在冬季中控要监控、关注仪表空气露点，出现异常及时汇报，并对仪表空气管网低点及末端排凝确认。(6) 设备检修、仪表人员加强业务培训学习，做好设备、设施日常巡检维护。

4. 结束语

随着中国经济快速发展，现代化大型工业园区不断建设，伴随着的环境污染问题也变得日益严重，在十八大以来国家对环保的管控力度越来越大，人们的环境要求也越来越高，对周围环境的变化也越来越敏感。虽然火炬冒紫烟时碘含量极微量，但是其能引起人群恐慌，一旦火炬气带碘，紫色的烟气在高空飘曳，既造成环境污染，也引起周围群众恐慌，同时对企业的声誉造成损伤。综上所述只要加强操作管控，加大巡检力度，提高操作人员对异常工况判断处置能力，维护保养好设备，严格执行操作规程，一旦出现异常应及时应对处理，火炬跑碘是完全可以有效避免和杜绝的。

参考文献

- [1]黄焕生. 黄科林. 杨波. 等.乙酸乙酯合成生产技术现状及发展趋势[J].化工技术与开发, 2007 (36).
- [2]王松汉. 石油化工设计手册[M].北京: 化学工业出版社, 2002.
- [3]朱广胜. 新型醋酸乙酯生产工艺的开发与应用[D].上海: 华东理工大学, 2011.