

化工生产危险化学反应及安全技术探讨

杜楠 周志欣

山西安运安环科技有限公司, 山西 运城 044000

[摘要] 化工生产具体是依靠化学反应实现的, 所发生的化学反应不同所表现出的特点也具有较大差异性, 针对相应安全技术提出的要求也不尽相同。文章主要围绕化工生产危险化学反应以及相关安全技术展开探讨, 其中, 对氧化反应、硝化反应、还原反应等进行了较为详细的分析, 以期为相关研究提供一些参考和帮助。

[关键词] 化工生产; 危险化学反应; 安全技术

DOI: 10.33142/aem.v1i3.998

中图分类号: TQ086;TQ113.26

文献标识码: A

Discussion on Hazardous Chemical Reaction and Safety Technology in Chemical Production

DU Nan, ZHOU Zhixin

Shanxi Anyun Anhuan Technology Co., Ltd., Yuncheng, Shanxi, 044000, China

Abstract: Chemical production is realized by chemical reaction. The characteristics of the chemical reactions that occur are also quite different. The requirements for the corresponding safety technologies are also different. The article mainly focuses on the hazardous chemical reactions in chemical production and related safety technologies. Among them, the oxidation reaction, nitrification reaction and reduction reaction are analyzed in detail, in order to provide some reference and help for related research.

Keywords: chemical production; hazardous chemical reactions; safety technology

引言

化工生产需要化学反应的参与, 所以促使相关各项安全技术管理操作的实效性充分发挥出来十分重要。通常来讲, 酯化反应以及中和反应的危险性相对较低, 操作的难度也相对较小, 但还有许多化学反应, 包括硝化反应和氧化反应等, 倘若操作不当, 引发爆炸和火灾事故的可能性极高, 且此类反应的操作难度也相对较高, 确保安全性至关重要。

1 化工生产危险化学反应

1.1 氧化反应

多数氧化反应发生的过程中都伴随着大量的热生成, 而氧化剂作为氧源又存在较强的助燃性, 倘若发生反应的物质和氧或者空气的配比不符合相关要求, 未对反应的压力或者温度进行有效控制, 则极易导致爆炸或者燃烧事故发生。基于此, 针对氧化反应的氧化剂需要开展高实效性的配料比及投料速度控制, 同时, 需要确保相应冷却以及搅拌装置的质量, 有助于避免温度上升速度过快或者温度超过所规定范围的情况出现。特别是针对挥发性较大、沸点较低或者存在高火险可能性的有机物来讲, 包括乙酸甲酯、乙醚等存在高易燃性的物质, 此类物质的闪点均小于 0°C ; 乙酸丙酯、乙醇等物质也存在高易燃性, 闪点小于 21°C 。多数化学溶剂也存在高易燃性, 闪点多处于 21 到 55°C 之间^[1]。

爆炸极限以及闪点均为液体火灾爆炸具备危险性高低的主要判断依据, 简单来讲, 闪点越低则出现起火燃烧现象的可能性便越大, 所引发燃烧爆炸的危险性便会越高。基于此, 针对氧化反应的氧化剂以及反应物料的配比开展有效的控制, 确保其始终处于爆炸范围外十分重要。以利用乙烯制作环氧乙烷的氧化反应为例, 需要重视将反应物的氧含量控制在 9% 以下, 究其原因, 该反应生成的产物环氧乙烷于空气中出现爆炸的可能性较高, 通常保持在 3% 到 100% 之间。

实际反应过程中, 如果需要应用硝酸、亚氯酸钠等强氧化剂, 基于安全角度考虑, 需要重视基于低温条件下进行反应或者采用低浓度的氧化剂, 有助于防止爆炸或者燃烧事故产生。针对引发火险可能性较高的粉状金属, 例如钛、钙等, 以及磷化氢、氢化钾等具备较高自燃性的物质, 为了大幅度降低出现爆炸或者火灾事故的可能性, 在加工过程中需要确保将其和空气隔离开, 或者基于低温条件下开展相关操作。大多氧化剂都存在高毒性, 引发氧化性危险的可能性相对较大, 例如一些刺激性气体, 包括氯酸、硫酸烟雾等, 以及一些窒息性气体, 包括氯气、硝酸烟雾等, 因此, 操作相关反应的过程中, 除防爆防火以外还需要重视开展有效的防毒操作。

1.2 硝化反应

硝化反应过程中应用较为广泛的硝化剂为混酸, 即浓硫酸和浓硝酸加以混合后生成的物质, 也可以直接将浓硝酸或者氧化氮气体作为硝化剂。实际开展混酸制作操作的过程中, 需要优先利用水对浓硫酸开展稀释操作, 且应在浓硫酸冷却的条件下边搅拌边加入浓硝酸, 同时, 需要对两种酸的配比及温度进行严格的控制, 以避免冲料或者爆炸的问题产生。

完成配制操作的混酸存在极强的腐蚀性以及氧化性，需要对其进行有效管理，并严格避免其触碰人体以及衣物。

硝化剂具有极强的氧化性，硝化反应发生的过程中通常伴随着大量的热产生，同时，经由硝化反应生成的物质也存在较强的爆炸性，由此，硝化反应潜在危险指数极高。为了防止出现反应失常的问题或者引发爆炸事故，实际开展相关操作时有必要重视对反应的浓度和温度等进行严格的控制，防止任何高温因素、摩擦等对反应造成不良影响，同时，应避免接触碱性、酸性物质以及明火。硝化反应通常需要基于适宜的冷却条件下进行，且需要使用符合要求的搅拌装置以及灵敏度较高的警报和温度控制系统。此外，硝化反应具有较强的腐蚀性，因此还需要重视确保反应过程中管道及所使用设备的防腐蚀性符合相关标准，有助于避免由于渗漏导致的各种事故发生。

1.3 还原反应

大多还原反应发生的过程都较为缓和，但也具有一些还原反应发生的过程中会涉及到对氢的应用或者会在反应以后生成氢类物质，这使得出现爆炸、火灾等事故的可能性大幅度提升。以钙、钠以及氢化物等为例，这些物质和水或者水蒸气接触都会发生不同程度的水敏性放热反应，反应的生成物即为具备较高易燃性的氢气体；以磷类、硼类、硅类等化合物为例，这些物质和水或者水蒸气发生反应以后，会伴有挥发性氢化物生成；以苯为例，此类物质和氢反应会生成环己烷，且还原剂自身即存在较高的燃烧、爆炸可能性^[2]。

氢气的爆炸极限处在 4%到 75.6%之间，倘若反应中既存在氢气，又是基于加压加温的条件下开展的，那么如果产生操作不规范或者设备泄漏等问题，则爆炸事故出现的可能性将会大幅度提升，基于此，实际开展相关操作的过程中，有必要对流量、压力及温度开展严格控制。现如今应用较为广泛的还原剂中存在较高火灾发生风险的物质包括异丙醇铝以及硼氢类还原剂等，其中，硼氢类还原剂中应用较为广泛的主要包括钠硼氢以及钾硼氢等，这些物质和水接触以后均会出现燃烧的现象，于潮湿空气中会出现自燃的现象，因此，需要对其开展严格的存储管理操作，并确保相应存储容器具备优良的密闭、干燥的特点。此外，利用危险性较小但还原性较强的新型还原剂，例如硫化钠等，均有助于更好的确保化工生产安全。

2 化工生产安全技术分析

2.1 安全加热技术

化工生产过程中，相关操作人员需要对各环节生产操作过程中的温度变化问题开展严格控制，应于加热范围内开展有效的快速升温操作。对温度开展有效控制的主要原因为，化工生产过程中，基于温度的不同，所生成的化学产物会出现较大差异。一旦出现违规、失误生产操作，极易导致连锁化学反应生成，进而导致所生成的产物出现不纯的问题，甚至可能引发爆炸事故，对操作人员的生命安全造成损害。基于此，有必要在实际开展加热操作时，重视对传热介质进行严格控制，以达到将化工生产中非必要的热量有效排放出去的目的，同时，严禁在化工生产中使用任意搅拌器材，并需要避免出现水蒸气或者烟气等泄漏和其他物质混合的问题出现^[3]。

2.2 安全干燥技术

不论是就哪一种化工生产来讲，干燥技术都至关重要，化工生产过程中涉及的干燥操作包括辐射干燥、传导干燥等；应用较为广泛的干燥设备包括喷雾干燥器、厢式干燥器以及气流干燥器等。实际开展化工生产干燥操作的过程中，应对如下几点加以重视：首先，确保干燥过程中的可燃性干燥物和热源发生直接接触，有助于防止爆炸或者火灾事故发生；其次，需要确保干燥物内不存在任何可以与干燥剂发生化学反应的物质；最后，针对具有高爆炸性物质开展干燥操作的过程中，需要尽可能的利用防爆排气电动机或者相关设备。

结束语

综上所述，为了将化工生产在推动国家经济发展中的实效性更充分的发挥出来，更好的确保化工生产安全，推动化工生产可持续发展进程，有必要基于化工生产的各操作单元管理入手，深入分析各类危险化学反应，促使相关安全技术的实效性充分发挥出来，使得操作人员的安全防范意识大幅度提升。

[参考文献]

- [1]路念明. 加强精细化工反应安全评估 切实提高企业本质安全水平[J]. 精细与专用化学品, 2019(08): 1-10.
- [2]郑进. 社会距离: 化工区民众环境风险知觉折扣及其生成——以湘中 X 市 Z 化工区为例[J]. 生态经济评论, 2018(02): 85-97.
- [3]江璐璐. 基于市场化条件下的大型煤化工企业生产辅助服务结算标准的建立和应用[J]. 化工管理, 2018(36): 163-164.

作者简介: 杜楠(1990-), 男, 晋中学院, 从事安全评价/环境监测工作。周志欣(1981-), 女, 山西运城人, 中级工程师, 从事质量及技术管理工作。