

液氨生产使用中的危险与安全管理研究工作研究

黄培

宁夏和宁化学有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]液氨作为一类应用广泛的化工原料,既可以用来制造硝酸、尿素和肥料,还可以作为医药和杀虫剂的原料,甚至还有制冷剂的主要成分,在中国化学工业上的使用比例也相当广泛。另外,液氨的腐蚀性也较强,若存放不良极易引起液氨泄漏、氨中毒事故和火灾,严重危害人体生命健康安全。所以,应该高度重视液氨储运和安全保障,提高液氨化工过程的稳定性,提高安全管理在其中的重要性。因此,本篇文章对于液氨生产使用中的危险与安全管理工作进行相应的研究,仅供参考。

[关键词]液氨生产;危险;安全管理

DOI: 10.33142/aem.v5i9.9752

中图分类号: X937

文献标识码: A

Research on Hazards and Safety Management in the Production and Use of Liquid Ammonia

HUANG Pei

Ningxia Hening Chemical Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: As a widely used chemical raw material, liquid ammonia can be used to manufacture nitric acid, urea, and fertilizers, as well as as raw materials for pharmaceuticals and insecticides, and even as the main component of refrigerants. Its usage proportion in Chinese chemical industry is also quite extensive. In addition, the corrosiveness of liquid ammonia is also strong, and poor storage can easily cause liquid ammonia leakage, ammonia poisoning accidents, and fires, seriously endangering human life and health safety. Therefore, high attention should be paid to the storage and transportation of liquid ammonia and safety assurance, improving the stability of the liquid ammonia chemical process, and enhancing the importance of safety management in it. Therefore, this article conducts corresponding research on the hazards and safety management in the production and use of liquid ammonia for reference only.

Keywords: liquid ammonia production; hazards, safety management work

引言

液氨作为一种广泛使用的化工原料,在化肥、农药、制冷剂等物品生产的过程中发挥着重要的作用,但由于液氨储存、保管不善而导致的泄漏事故每年都在逐渐增多,其中由于氨造成挥发,液氨中毒、火灾、爆炸等情况越来越多,会给我国的发展以及人们的生活造成重大生命财产损失。因此,相关企业与管理人员必须重视液氨泄漏危害分析,并提出相应的安全防治与管理工作措施,确保人类的生命安全。

1 液氨生产中可能存在的危险性

氨是一种无色、有刺激性气味的气体,有很强的刺激性和腐蚀性,易溶于水、无色透明,有刺激性气味的气体。氨气和空气的混合会产生爆炸性混合物,若遇到明火、静电等可产生易燃易爆,爆炸极限为15%—30%,人类一旦因意外吸入液氨严重中毒会导致中毒性水肿,乃至致死。近年来,许多企业使用液氨来加工和冷却农副产品和海鲜,越来越多的行业涉及液氨的使用,但由于多数企业规模小、管理水平低,由于管理人员与生产人员缺乏相应培训,安全技术水平较低,缺乏液氨泄漏防治知识,导致液氨泄漏事故时有发生。有关部门和企业要高度重视,采取有效措施进行安全管理工作,加强液氨安全使用生产监管管制,确保液氨使用安全,避免其中的危险。

工作人员在向贮存罐注入液氨时,如果不按规定加注,就会加注过量,导致加注管爆裂,从而造成泄漏、中毒事故。如果说液氨贮存罐的设计、检查和维护不充分或不当,液位计、压力表、安全阀等安全附件存在缺陷或隐患,都可能造成贮存罐泄漏事故。在夏季或气温较高时,液氨贮存罐若未按要求配备遮阳篷、固定式冷却水喷淋等防护设施,会造成贮存罐超压泄漏、防雷击雷损坏及失效保护,静电或接地设施可能导致罐体触电。由于液氨易挥发成氨气,当氨气与空气按一定比例混合时,遇明火即可爆炸,其爆炸范围为15%—27%,环境空气中最高允许浓度为车间内 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。氨合成生产站中的液氨主要通过氨分离器和冷交换器底部的排氨阀输送至液氨贮存罐,因此控制液氨液位非常重要。如果排氨速度过快、操作控制液位过低或其他仪表控制故障等,合成高压气体就会进入液氨贮存罐,导致贮存罐内压力过大,出现大量氨气泄漏的情况,非常危险。液氨贮存罐储存容量超过贮存罐容积的85%,压力超过控制指标范围或液氨贮存罐未按照操作规程规定的程序和步骤进行操作,意外超压泄漏并会发生爆炸。

2 液氨生产密闭空间作业要求

2.1 制定防控行动方案

作业人员在作业前必须办理安全作业许可证并制定预防和控制生产的计划,由于工作人员在进行液氨生产过

程中,可能会接触到与危险有关的因素,或者由于受到了一定的限制,对安全生产管理措施造成一定的影响,需要工作人员对于应急救援的设备设施必须完好能够正确投入使用,否则极易因通风不良而造成窒息、中毒、触电等事故。生产人员上岗前必须经过专业的安全教育和培训,必须了解所装容器的性能、特点、操作方法、连接结构、工作原理以及液氨危险特性和应急处理措施。

2.2 定期检查液氨贮存罐

值班人员按规定定期检查液氨贮存罐动作输入是否正确,并定期测试液氨贮存罐动作性能,确保液氨贮存罐动作状态良好。喷水装置本身具有防太阳辐射作用,管道和喷嘴安装在喷头周围,当贮存罐温度过高时,自动洒水装置开始自动喷水,降低罐体温度;当氨气泄漏时,还可以启动自动雾化器吸收氨气,控制氨污染的问题产生。此外,在容易发生氨泄漏的地方安装了液氨泄漏检测仪和报警装置,严格执行安全管理与操作规程,必须高度重视除氨操作,控制冷交换和液氨液位,保持液位稳定,控制在1/3~2/3 指标范围内,并防止液氨在液氨贮存罐中的液位过低或过高。

2.3 严格执行液氨贮存罐操作规程

当液氨贮存罐出现泄露故障后,迅速启动洒水泵以收集已挥发至周围空气中的泄露氨,同时通过应急水泵进行紧急处置或运送至下一贮存罐,将减少氨泄漏量和蒸发后的液氨的污水,并使氨气暂时留在液氨贮存罐物理范围内,并经由管路进入事故收集水池,泄漏污染区周围的居民应立即疏散至防泄漏场所并进行隔离或根据氨泄露数量确定泄漏范围,并严密控制车辆的进出。液氨在泄露后将会引起两个事故,一是起火爆炸,由于液氨在泄露时挥发或与气体融合,其内含物质超过了易燃易爆的临界点,导致起火、爆炸。另外一个原因是容易接触明火的人意外中毒,当液氨迅速泄露后直接接触的人体就会造成严重化学烧伤和冻伤,而且高浓度的液氨在进行迅速挥发后很容易造成急性氨中毒,充氨人员必须严格遵守液氨贮存罐操作规程。在液氨灌装时,灌装量不应超过贮存罐容积的 85%,运输许可证是否齐全有效及其他文件是否有效,安全附件是否齐全灵敏,检验是否合格,充装前罐车内压力不得低于 0.05MPa,管道性能必须检查氨的连接。

2.4 保障氨的储存和运输

为了便于氨的储存和运输,在常温下进行加压压缩液体储存,但是如果在实际的运输与储存过程中出现了液氨泄漏的情况,就会发现液氨泄漏后的扩散速度与外界温度和空气流通速度有关,如果遇到高温、大风天气,极易造成大面积氨中毒事故,因此需要妥善疏散人员进行撤离。工作人员在进行应急处理时,工作人员佩戴自给正压呼吸器、穿防静电工作服,切断电源,连接液氨贮存罐区泄漏点,控制液氨泄漏。液氨贮存罐的压力控制严格在规定范围内,液氨贮存罐的操作必须严格遵守操作规程。液氨储

存量不应超过贮存罐容积的 85%,正常生产时,液氨贮存罐应控制在较低液位,一般在安全充装量的 30%以内,防止氨储存期间不受环境温度的影响,膨胀和压力增加的作用会造成罐内超压的危险。

3 液氨生产使用中的安全管理工作

3.1 加强液氨使用设备设施管理

从近年来发生的液氨泄漏事故来看,设备设施管理不到位、有缺陷是液氨作为循环制冷剂在系统中没有被消耗的重要原因之一。良好、完善的液氨储存设施安全管理体系是液氨储存的基础和保障,因此有必要制定液氨泄漏事故应急预案,定期开展液氨危险事故的实战演练,配备充足的应急处置和救援装备,工作人员需要对工具、材料严格按照安全管理流程,将安全防控工作落实到每个环节、每个人、每个部门,对整个现场进行全天的安全管控。液氨环境中相关应急设施和消防设备的储存、维护和检查,确保液氨使用设备设施的管理,及时更换老化、生锈的管道、阀门;定期开展安全检查,及时发现并消除隐患,确保系统安全运行。此外,关心员工生命、实施人性化管理也是企业安全生产管理工作的主要任务,要充分调动每个员工的主观能动性,引导所有职工形成了“我对自己的安全负责,我对他人的安全负责”的工作思想,从而形成了团结友爱、相互协作、的深入协作,从而营造了良好的员工气氛,良好的安全文化为企业进行有效的安全生产管理工作,打下了牢固的基石。

3.2 落实安全生产主体责任

泄漏的液氨会迅速蒸发成氨气,人接触超过 500ppm 的氨气,会引起急性中毒;而当空气中氨气浓度超过 11% 时,遇明火就会燃烧,且现场有人员、石油或其他易燃物时,也会造成较大的爆炸灾难,这也是工业企业定期检查液氨系统连接部位的原因,需要工作人员认真落实安全生产责任制,特别是安全主体责任制。实践证明,安全生产责任制落实得好,安全形势就好,反之安全形势就差,落实安全生产责任制。

首先要明确安全生产管理工作中各部门、工种的责、权、利,如果说职责不明确,责任制度难以落实。其次,通过落实《安全生产责任书》的内容,层层落实安全生产责任,按照任务要求追究事故责任,使用液氨的企业必须严格执行相关管理政策,履行国家安全生产管理责任。最后,企业主要责任人和专门的技术人员需要进行专门的技术培训并考核合格后方能上岗;制冷作业人员需要经过专业培训获得压力容器操作证或冷藏企业作业员证书,否则不能运行冷藏专业技术进行液氨生产工作,企业要做好内部训练,定期开展液氨泄漏事件紧急救护演习,将安全生产的主体责任予以落实。

3.3 加强液氨使用安全监管

针对氨泄漏,可以建立完整的泄漏预警系统,利用氨检测报警器实时检测泄漏点,当发生氨泄漏时,可以立即

提供泄漏预警信息,以便范围内可减少氨气泄漏的影响。为了避免二次损害,一些工厂因早期没有得到泄漏信息,错过了处理氨气的最佳时机,因此氨气浓度持续升高,发生重大安全事故。也体现了安全的重要性以及氨检测报警器对于防止泄漏引发重大事故的作用。液氨储存管理是安全防范管理的重要部分,所以必须对工作人员的技术素养和事故处理技能进行培养与评价,保证有关工作人员持证上岗,特别是要加强正确操作液体预防。对氨储存人员进行液氨泄漏、中毒、火灾、爆炸等事故应急处置培训,提高人员应对突发事件的能力。

液氨使用安全监管涉及多个部门、多个方面,各部门要按照有关法律法规的要求,密切配合、相互配合,认真履行安全监管职责。各单位应强化对涉及液氨使用、压力容器、高压管线设置、生产备案、测试试验、作业技术培训、职业卫生检验、液氨运输、设备安装等重大工程项目的质量监管,并强化对液氨贮存罐日常保养工作的质量监督检查,指导单位严格落实安全生产管理职责,以消除重大事故隐患,保障液氨使用安全。除此之外,企业需要围绕培训对象、内容、形式、效果四个环节,切实做到培训内容的针对性、培训对象的层次性、培训形式的多样性、个人绩效考核与机制的有机结合的激励措施,使企业管理人员和员工具有更高的专业水平、更高的水平、更强的分析判断能力和应急处理能力,使广大员工把安全作为工作和生活的“第一要务”。

3.4 做好液氨贮存罐的安全防护和维护工作

液氨贮存罐保存合适的设备台账,每周定期停车进行彻底检查,每年检查安全附件和液氨贮存罐监控测量设施,确保显示的数据有效。保留日常操作记录。发现隐患并及时处理,确保设备完好、无病运行,并应配备合适的液位计、压力表和阀门等附件做好安全防护以及维护工作,提高液氨贮存罐应用与生产的质量。除此之外,工作人员也应当在液氨贮存罐上安装安全及静电消除安全装置等,并同时设置上下限报警装置,岗位人员定期监测氨贮存罐的液位、压力、温度等运行状况,并妥善记录在报告中,确保液氨贮存罐不出现“三超”,即“超压、超温、超压”,达到液氨生产的安全性要求。

对于出现的各类泄漏及安全隐患,需要及时找到相关人员进行处理,确保设备安全运行。每个液氨储存工人必

须配备防毒过滤器、呼吸器和防护服等空气支持防护装备;液氨作业场所精心设计消防设备、喷雾洗眼装置和固定式氨含量监测报警系统,并安装明显的安全警示标志、风向标和应急维护标志,并进行妥善地维护和检查,确保消防安全正常使用设备。液氨贮存罐的进出口应设有远程自动切断阀,并采取良好的隔热、保冷措施,安装适当的温度指示器,并设有保压装置,安装氨循环制冰机的压力控制必须与氨循环制冰机的压力控制相互关联,保证压力稳定。最后,液氨贮存罐的部件必须耐腐蚀、耐低温,并做好氨废气后的维护工作,同时操作人员必须立即前往现场,评估事故原因并做出适当的紧急处理。现在可以在液氨贮存罐的进出口处安装快速切断阀,紧急情况下,操作人员无需手动关闭控制阀,而是由电脑自动快速关闭进出口液氨贮存罐的阀门防止膨胀,接下来的情况整个过程是完全自动化的。

4 结束语

纵观全文来看,现阶段由于我国液氨泄漏事故发生的可能性越来越大,且大多发生在液氨使用过程中,对人民生命财产安全造成严重影响。液氨虽然是一种用途广泛、工业价值较高的化工原料,但具有易燃、易爆、易燃等特点,如若储运不当极易造成液氨泄漏,引发中毒、火灾、爆炸等事故,不仅会危害到我国社会发展的速度,也会对我国的经济以及人们的生活造成影响,所以应做好液氨从系统到设备的安全防控工作。

[参考文献]

- [1]冯绮颖.液氨生产使用中的危险与安全管理工作研究[J].建筑工程技术与设计,2017(2):102.
- [2]成玲玲.液氨泄漏危害与安全防控探讨[J].中国化工贸易,2019,11(2):213.
- [3]李增杰,陈晨.液氨泄漏危害与防控措施探究[J].科技视界,2019(26):2.
- [4]王沛.液氨泄漏的危害与预防措施[J].进出口经理人,2013(10):72-73.
- [5]李明.液氨泄漏事故处置应急措施探讨[J].安全.健康和环境,2012,12(4):2.

作者简介:黄培(1982—),男,宁夏大学,化学工程与工艺,宁夏和宁化学有限公司,安全管理,化工工程师、注册安全工程师。