

乙醇储罐区火灾的预防管理对策思考

滕克一

新疆梅花氨基酸有限责任公司

[摘要]乙醇是现代化生产生活中最基础的一种有机原料,在医疗卫生、食品工业、国防工业、有机合成、化工等领域中有着广泛的应用。但是,乙醇具有一定的可燃性和挥发性。乙醇储罐区的储罐非常集中,如果乙醇储罐区处于不安全状态,或者储罐区的工作人员存在着不安全行为,将可能引发严重的火灾事故。所以,必须要对乙醇储罐区的安全管理予以高度的重视。基于此,本文重点针对乙醇储罐区火灾的预防管理对策进行了详细的分析,以供参考。

[关键词]乙醇;储罐区;火灾;爆炸;预防管理

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.605

乙醇储罐区储存着大量易燃易爆的乙醇,是火灾爆炸危险的多发区域。一旦发生火灾爆炸事故,不仅会引起人员伤亡,使企业无法维持正常的生产状态,还会对周边的生态环境产生不利影响。乙醇储罐区火灾爆炸事故的发生,往往是多种因素交叉作用形成的,既有可能与电气线路故障有关,也有可能与静电有关;既有可能与遭受到雷击有关,也有可能是企业内部安全管理工作不到位。在这种情况下,只有对乙醇储罐区发生火灾爆炸事故的原因进行分析,才能够针对性的制定火灾事故预防管理措施和安全管理措施,保障乙醇储罐区的安全运行。

一、乙醇储罐区的火灾特点分析

(一) 易燃性

由于乙醇的闪点小于28,所以乙醇属于甲类火灾危险性可燃液体,乙醇储罐区属于甲类防爆区。并且,乙醇的闪点随着乙醇浓度的升高而降低。乙醇浓度越高,就越容易燃烧,发生火灾事故的可能性就越大。乙醇燃烧的实质,其实就是乙醇先挥发成乙醇蒸汽,然后再与空气混合,发生燃烧^[1]。根据实验研究,当乙醇处于358k和常压条件的时候,其燃烧速度约为0.58m/s。在乙醇蒸汽浓度逐渐升高的过程中,乙醇的燃烧速度也会逐渐加快。

(二) 燃烧隐蔽性

乙醇的燃烧火焰是浅蓝色,如果处于光照条件较强的环境下,人的肉眼很难发现。所以消防人员进入乙醇火灾现场之后,很难用肉眼直接观测到火灾事故的发展趋势。如果消防人员不能结合火灾事故的发展趋势,快速制定出灭火救援方案,那么将会导致火灾事故的进一步扩大,甚至出现人员伤亡事故。

(三) 爆炸性

站在物理角度分析,乙醇储罐使用时间过程,就可能出现老化、腐蚀等问题。这些问题的出现,将会对储罐泄压装置的正常运行产生影响,进而在高温条件或者热辐射条件下,使乙醇挥发成乙醇蒸汽,增大乙醇储罐压力,易引起爆炸事故。站在化学角度分析,乙醇很容易挥发成蒸汽,与空气混合在一起,就会形成具有较强爆炸性的混合气体。如果乙醇蒸汽的浓度在3.3%--19.0%之间,且遇到明火、静电,或者遭遇雷电袭击,就很容易发生爆炸事故。

(四) 对灭火药剂要求高

乙醇是一种有机溶剂。在乙醇溶液中,普通蛋白泡沫很容易被溶解。所以,在乙醇火灾事故的救援现场,在灭火药

剂的选择方面,只能选择多功能泡沫,或者专门用来扑救醇类、酮类、脂类火灾的抗溶性泡沫,而不能使用普通蛋白泡沫^[2]。

(五) 固定消防设施作用发挥不出来

如果乙醇储罐区发生火灾事故,往往伴随着爆炸事故。而这,就可能对现场的固定消防设施产生破坏,使消防人员无法利用这些固定消防设施展开灭火救援行动。

(六) 燃烧面积大

如果乙醇储罐区发生火灾事故,往往伴随着爆炸事故。而一旦发生爆炸事故,乙醇溶液四处飞溅、流淌,就会形成大面积的火灾事故。

(七) 毒性

乙醇溶液在燃烧过程中,会产生一些有毒气体,例如一氧化碳、乙酸或者乙醛等。这些有毒气体可能会使现场人员出现中毒反应。例如,乙醇蒸汽会对现场人员的眼睛产生刺激,乙醇气体会使现场人员的身体出现麻醉反应,使肾脏遭到损坏。

(八) 复燃复爆

灭火之后,乙醇储罐的罐壁温度在短时间内依然非常高。如果没有采取继续冷却降温措施,那么很容易引起乙醇溶液的二次燃烧。燃烧区域内的乙醇储罐,温度和压力继续上升,依然存在着较高的二次爆炸事故可能性。

(九) 火场用水量

在乙醇储罐区火灾救援现场,不仅用来灭火的泡沫混合液配置需要大量的水资源,就连火罐和临近罐的冷却降温也需要使用大量的水资源。另外,在扑灭明火之后,为了避免出现复燃复爆事故,还需要对燃烧区域内的乙醇储罐进行冷却降温。

二、乙醇储罐区发生火灾事故的原因分析

(一) 工作人员的用火行为

如果企业没有完善的消防安全组织和安全管理制度,或者没有将安全管理制度落实到日常生产过程中,存在着大量的违规动火现象,甚至在将火星熄灭器安装到车辆上,就直接将车辆驶入乙醇储罐区,那么将可能引发火灾事故。

(二) 静电与雷电

乙醇溶液有着较强的挥发性。乙醇储罐区的空气中往往存在着一些乙醇蒸汽。如果储罐区的运行设备存在着接地不良的问题,或者没有配置齐全防雷设施,那么当生产设备出现静电的时候,或者在雷电天气遭遇雷击的时候,就很容易

出现火灾爆炸事故。

（三）生产流程的火灾隐患

在企业生产流程中，存在着很多火灾隐患。首先，在物料粉碎过程中，就有粉尘爆炸的风险。其次，在密闭生产加工环节，厂房的通气性很差，工艺过程中散发的热量过多，就会引起乙醇自燃现象。最后，在乙醇储存过程中，如果乙醇储罐受到外来爆炸飞行物的撞击，或者其他物体的冲击，出现罐体损坏问题，那么乙醇就会泄漏。乙醇泄漏，再遭遇明火或者热辐射，就会引发严重的爆炸事故。

三、乙醇储罐区火灾的预防管理对策

（一）储罐区的选址

首先，对乙醇储罐的结构特点、周围区域的消防供应条件、建筑耐火性能、风向以及明火形成因素等进行分析，然后以此为基础确定乙醇储罐区内所有建筑与储罐间应当保持的安全距离，避免乙醇挥发，对周围环境产生影响。其次，尽量将乙醇储罐区选择在客流量较小的区域或者人口密度较小的区域。

（二）防火堤及围堰设置

防火堤和围堰的设置，可以在乙醇储罐区发生火灾之后，降低火灾大范围扩散的概率。防火堤的设计，需要以不易燃烧材料的应用为主，同时，还要在多个不同的位置上，设计仅能通过2人的阶梯或陡路，抵抗乙醇产生的静压，防止出现渗漏问题。而围堰的设计，需要将其与地表的高度差控制在150mm以上，并保证围堰内部容积，使其比区域内乙醇储罐的最多容积还要大。在围堰内部，还要进行小坑的布设，并为小坑配置科学的排水系统和收集池。

（三）管道及阀门的安装

首先，优先使用无缝管材。其次，利用焊接方式提升各个管道连接的紧密程度。再次，针对乙醇储罐的管道布设，通常由两种形式，一种是架空形式，一种是临近地表形式。在现场布设过程中，必须对管道线路是否经过道路、是否穿过常规建筑区域予以高度的关注。在储罐出入管道处安装软连接，对乙醇储罐和主管道的衔接部位，要设置双重阀门。

（四）灭火器的设置

首先，在乙醇储罐区，除了设置防火堤之外，还要增加泡沫消防栓。同时，乙醇储罐四周也应当具有消防栓和泡沫栓。为了确保在火灾事故发生之后，可以利用这些灭火设施进行高效率的救援，需要将乙醇储罐与灭火器之间的距离控制在60m以内。其次，在乙醇储罐区的顶部与外界通气的呼吸管上，要安装阻火装置，避免外界火源与乙醇储罐接触。最后，在乙醇储罐区增加移动型灭火装置，确保在出现小面积火灾事故的时候，可以直接利用移动型灭火装置进行灭火，避免小火灾发展成大火灾。

（五）氮封、喷淋及罩棚处理

在储罐区进行喷淋设施和罩棚的设置，借此加强乙醇蒸汽活性的控制。需要注意的是，喷淋设施系统应当与管网紧密连接，并进行蓄水池的设置，确保水资源供应充足。罩棚接地符合防雷标准。

（六）乙醇储罐区地面的处理

为了提升储罐区地面的防爆能力，需要对地面进行特殊处理。例如，如果储罐区的地面是常规性混凝土材料，那么可以先使用专门的硬化剂进行硬化处理，然后再利用机械设备进行打磨，提升地面的光洁性、坚固性以及耐磨性。这样一来，就可以将地面形成明火的概率降到最低。即便是金属或者坚硬物质掉落地面，也不容易形成火花。

（七）电气系统的设计

针对乙醇储罐区电气系统的设计，需要注意以下几方面。首先，严格按照相关防爆设计标准，控制电气系统的设计质量，并结合乙醇储罐的火灾危险程度，进行国家级别防爆电气装置的安装。其次，在电气设备运行过程中，变配电装置、发电设备等处很容易出现火花。所以，必须将这些装置安装到与乙醇储罐区距离较远的区域。乙醇储罐区电器仪表严禁出现失爆现象。

（八）静电管理

首先，在乙醇储罐区，加强乙醇储罐区物料流速的控制，在物料灌入的过程中，还需要进行防冲击挡板的设置，防止其他物质混入其中。其次，在乙醇储物区，泵、储罐等设施很容易形成静电，所以必须对这些设施进行必要的静电接地防护，将设备的电阻控制到10Ω以下^[3]。

（九）增设防雷设施

雷电对于乙醇储罐区的影响非常大。如果乙醇储罐区没有设置有效的防雷设施，一旦遭遇雷电袭击，将可能出现严重的火灾爆炸事故。对此，不仅要在乙醇储罐区设置完善的防雷系统，增加防雷设施，还要对乙醇储罐的类型进行强调，提升防雷设施与罐体的配合性。

（十）设置联锁、报警、紧急切断阀功能

酒精跑冒滴漏是事故隐患，设置固定式酒精报警仪能精准预警。酒精冒罐溢流也是事故重大隐患，设置液位、温度、压力报警也是提前预警的一种科技控制措施。在出入管线设置紧急切断阀管控和减少事故时酒精的参与量。设置防爆板、爆破片及时泄压。

（十一）特种作业

乙醇罐区动火、受限等作业本着清洗、置换、隔离的原则，应严格执行相关防火防爆标准。

（十二）其他

所涉酒精罐区安全管理，执行最新国家标准。

结语

不同的企业有着不同的生产线，所以不同的乙醇储罐区存在的火灾隐患也有着较大的差异。所以，在这种情况下，必须对乙醇储罐区的位置、结构、环境、设备、设施、工艺等进行全面的统计与分析，然后采取针对性的火灾预防管理措施。

参考文献

- [1] 张晓晨. 甲醇储罐火灾风险与消防技术[J]. 中国科技信息, 2021(02): 57-58.
- [2] 易睿. 火灾中典型可燃物燃烧烟尘特性的研究[D]. 北京化工大学, 2019.
- [3] 段宇, 康明. 乙醇储罐区火灾爆炸危险性分析[J]. 吉林劳动保护, 2018(12): 24-26.