

探析油气储运过程中静电的产生与防范措施

张亮亮（中海油东方石化有限责任公司，海南 东方 572600）

摘要：在进行油气储运的过程中，会伴随产生一定的静电，进而会给安全生产带来潜在的隐患，这就会对操作人员和各种机械设备造成威胁。为了确保油气储运工作的安全平稳进行，本文对油气储运过程中静电的产生原因进行了一定的分析，在此基础上，结合油气储运工作的实际情况，提出了具有一定针对性的静电防范措施，有助于改善储运过程中静电的产生情况，将静电所造成的危害降到最低，为油气储运工作的安全进行提供可靠保障。

关键词：油气储运；静电；产生；防范

1 前言

随着社会经济的不断发展，对于各种能源的需求量逐渐增多，尤其是石油和天然气对于确保人们生活和工作正常进行具有十分重要的现实意义。油气储运作为石油和天然气重要的生产运输方式，在对石油进行储运的过程中，由于其具有易聚集静电的特性，这就会对油气的安全运输造成不小的阻碍。因此，为了确保油气储运工作的安全进行，就要对其静电的产生进行系统全面的分析研究，并在整个生产过程中采取有效的静电控制防范措施，将静电量限制在安全的范围内，进而避免安全事故的发生，为操作人员和设备的安全提供可靠保障。

2 油气储运过程中静电的产生

2.1 静电原理

在物质中的电子是以原子核为中心进行运动的，当其受到外力后，电子的平衡状态就被打破而逐渐偏离原先运动的轨道。当电子脱离原先的原子A，进入到另一个原子B中，原子A由于缺失电子，而变成为阳离子，原子B由于电子的增加，而变成阴离子。由此，原子中电子分布的平衡状态就被打破，进而导致静电的产生。

2.2 产生原因

油气储运过程中产生静电的原因主要有以下几方面：

2.2.1 水滴沉降

在对油田进行开发的过程中，为了进一步提高原油的采收率，会采取相应的注水增产措施。通过注水后，地层缝隙中的水分含量就会相应的增加，这就会产生油水互流的状态，在地面与油井之间连接管道中的油水处于一种共存的状态。在油水流动的过程中，二者之间会产生一定的相对运动，也就难以避免会产生尘埃，这就会造成油品中电离子数量的增加，在二者之间的就会产生相反的电荷，由此就会在界面处形成静电。

2.2.2 物体冲击

在油库中，当鹤管插入到储罐和油罐车后，其中的油品就会由管中喷出，进而会对罐底和罐壁产生不同程度的冲击，在强大的冲击作用下，就会反弹出一定数量的小液滴，并以雾状的形式存在。在液滴的下落过程中，会在油面和油罐上产生一定的冲击，进而形成飞沫或者气泡，也就形成了偶电层，进而导致油品带有一定的静电。

2.2.3 固液相界面

油品具有集静电的特点，当其在管道内流动时，固相与液相之间会处于一个接触与分离交替进行的状态，进而导致油品内静电的产生。

3 油气储运过程中静电的防范措施

在油气储运的过程中，难以避免会产生一定的静电，如果不采取有效的消除措施，随着静电的不断积累，当其积累到一定量后，就可能导致爆炸和燃烧事故的发生，进而给企业造成巨大的经济损失，甚至还会造成人员伤亡。为了保障油气储运工作的顺利进行，就要采取有效的防静电措施，对静电量进行科学合理的有效控制，进而将静电给油气储运工作造成的不利影响降到最低。

3.1 对油气流速进行有效的控制

通过大量的实践研究，在油品保持不变的情况下，随着管径和流速的逐渐增加，其所产生的静电数量也会相应的增大；反之，随着管径和流速的逐渐降低，所形成的静电数量也会相应的减少。因此，在进行油气储运的过程中，尤其是装车阶段，需要对流速进行科学合理的有效控制，但是流速也不宜过慢，会对装车速度造成严重的影响。当前，标准的储运流速为1.0m/s，在实际的生产过程中还要注意采取以下的控制措施：①在输送油品的过程中，要确保鹤管口始终位于油品一定深度的液面之下，进而能够有效降低挥发量；②当低导电液体中存在两种不同的液体时，其发生静电的风险较高，这就需要管中的空气和水完全排出之后，才能提高输送速度；③设置流速上限，在设定流速上限的过程中，需要综合考虑装车方式、实际环境、油品性质、管道长度以及罐壁材料等因素，进而选定适宜的流速，避免油品输送过程中静电的产生。

3.2 采取有效的防静电接地

首先，要对装车流速进行科学合理的控制，对于易燃易爆的油品而言，流速对于静电的产生具有十分重要的影响。当油品处于层流的流动状态时，静电量与流速之间存在一定的正比例关系，但是与管径之间并没有直接的联系。当油品处于湍流的流动状态时，静电量与流速的平方之间存在一定的正比例关系，此时的运输风险非常高，需要引起充分的关注；其次，降低油品的含水量，当低导电率的液体中混杂有其他类型的液体时，就会使导电率显著提高，为了将油品的导电率就要采取相应的处理措施，降低油品中的杂质液体含量，进而提高油品的防静电效果；最后，尽可能避免油品与大气接触，当需要进行接触时，需要对油气浓度进行实时的监测，确保其始终低于爆炸极限，并提高灌口的密封性，减少混入的空气量，进而达到减少静电的目的。

3.3 全压储运静电防范

在进行全压储运的过程中，管道、装（下转第21页）

制度化,特殊工种以及关键岗位人员安全技术的培训应严格按照行业的要求进行执行,开展经常性的练习以及技能比武活动,其目的是为了全面提高所有工作人员的实战能力,同时落实安全生产责任制,应对所有的工作人员进行考核,可以通过激励制度或者是奖惩制度提高员工队伍的综合素质,促进安全生产,提高安全生产的整体效果。

2.2 定期开展检查

为了有效地确保成品油储罐运行情况需要及时的掌握运行的状态,避免过量检查或者是检查不足等情况,选用开罐检验以及在线检测等技术相融合,提高检测的整体效果,在多数情况下定期检验成品油储罐的流程有以下几点,第一,需要审查储罐的设计,在结束后竣工验收、修理改造,分析其使用的历史资料等。在整体安装的过程中,注重总装图,设计变更,返修以及后期的修改处理等相关的信息。第二,开展宏观设计和附件检查。所谓宏观检查主要是对油罐的腐蚀情况、变形情况、渗漏痕迹以及防腐绝热层等情况进行分析,分析其成品油罐的密封结构是否处于有效的状态,做好转化实施,防止出现浮盘的状况,需要对浮盘倾斜以及偏心的状态状况进行分析。第三,附件检查。附件检查则是指成品油罐在储存过程中涉及到的温度计、液位计、呼吸阀、通气口等附件本体本身是否有出现损害,或者是校验有效期不佳等一系列的问题。接地、泡沫发生器的外观是否完好,储罐补偿器是否完好等一系列内容逐一进行检查。第四,壁厚测定。对罐壁、底壁、(上接第19页)运以及储罐等均处于良好的密封状态,油气也就难以与空气接触。在高电荷密度的情况下,由于其中的电容非常大,也就很难形成较高的电压,并且储罐内的空气量也较少,也就无法支持燃烧和爆炸。在进行全压储运的过程中,罐内液体仍旧会产生一定量的静电,可以采取如下所示的防范措施:①静电在油气全压储运的过程中并不会造成安全事故,但是会在管道出口处造成不利影响,极易在泄漏处产生静电,与空气混合后就会引起爆炸,这就需要在储运过程中采取有效的防漏措施,避免静电的泄漏;②储运过程中可采取放空操作,例如,在进行液化气的装车过程中,需要对滑管液位与储罐排污过程中的排放速度进行科学合理的控制,这是由于高压水流在冲击绝缘物体的过程中,就会在固体和水滴内沾染一定的电流,当其周围存在一定量的易爆炸气体时,静电就可能引发爆炸。因此,需要在排放口处设置相应的静电接地线,将输送过程中所产生的静电及时导入到大地中,进而避免静电引燃易爆气体。同时,当液化石油发生泄漏事故后,为了避免现场发生爆炸,需要在泄漏位置处进行喷水处理,进而降低其温度,避免因静电产生的火花引发爆炸。

3.4 防静电接地

防静电接地作为油气输送过程中常用的防静电措施,其能够对静电危害进行有效的预防,在实际的实施过程中,还需要注意以下几方面:①结合具体的防静电需求,对导线进行科学合理的设置,进而确保其能够将静电及时引入到大地中。强电和强磁环境会给导线造成不利影响,这就需要将导线设置在远离强电和强磁的位置处;②接地装置位置的优选,为了尽可能避免对操作人员的正常工作造成

罐顶等部位进行检查。重点在于检查成品油储罐罐底是否存在空穴区域,或者是关闭根部出现的水集聚区域等一系列无法人工直接检查到的区域。第五,焊缝无损检测。焊缝无损检测的过程中,主要利用渗透检测、超声检测等方式进行抽查,其重点在于成品油储罐的对接焊缝交叉部位以及底板、搭板和罐底与罐壁角焊缝等部位。如果发现渗漏现象,及时的选择焊缝真空检漏方式,对所有的焊缝进行进一步的检验。

3 结语

综上所述,对于成品油储罐的安全现状进行分析能发现,其在整体生产运行过程中存在的隐患较多,无论是消防、防火堤、雷电、静电,自动控制系统等都与成品油储罐安全有着密切相连,应在开展安全管理时,考虑到具体问题、具体分析,做到因势利导,采取相应的预防措施、控制和消除,成品油储罐中可能存在一系列的不安全因素,最大限度地确保成品油储罐的使用效果得到提升,成品油储罐也能满足当前石油化工企业生产的相关要求,增强经济效益。

参考文献:

- [1] 宋雪涛.成品油油库的环境污染及其防治措施[J].黑龙江科学,2020,11(10):128-129.
- [2] 储高.兰郑长成品油管道郑州输油站风险分析与实践[D].青岛:中国石油大学(华东),2018.

影响,需要将接地装置设置在远离工人操作的位置处,并充分结合实际情况,选择适宜的铜条大小,并对其进行埋地处理,埋藏深度在3.5m左右为宜;③确保接地网始终处于并联的工作状态,通过定期对接地网进行系统全面的检查,当发现问题后需要及时进行处理,避免接地网处于串联状态。

4 结语

总而言之,静电会对油气储运工作的安全进行造成非常严重的影响,在实际的工作过程中,需要予以充分的重视。在进行油气储运的过程中,难以避免会产生静电,这就需要结合具体的工作情况,采取有效的防静电措施,将静电量始终控制在安全的范围内,进而将其对油气储运工作造成的不利影响降到最低,从而避免安全事故的发生,确保油气储运工作的安全进行。

参考文献:

- [1] 邢燕.试论油气储运过程中静电的产生与防范措施[J].化工管理,2019(32):211-212.
- [2] 王文生.油气储运的静电的控制思路[J].中国石油和化工标准与质量,2019(10):172-173.
- [3] 刘国华.油气储运中的静电防范方法浅析[J].中国石油和化工标准与质量,2018(05):92-93.
- [4] 王超.油气储运过程中静电的产生与防范措施[J].化工管理,2017(19):77-77.
- [5] 刘佳.油气储运过程中静电的产生与防范措施[J].化工中间体,2018(11):49-50.
- [6] 李游天,赵学伟.油气储运过程的静电防范[J].黑龙江科技信息,2018(27):84-84.