

试论油气储运过程中静电的产生与防范措施

吕承林

新疆新捷燃气有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 831400

摘要: 油气作为现代社会重要资源,其参与到现在人类生活的方方面面。近年来,随着我国石油工业化发展的进程不断的加快,这让油气储运的需求也在不断的增加。油气主要指的就是天然气和石油这两种,这两种物质在特殊的环境当中很容易出现静电,如果在对油气进行运输的过程当中产生静电的话很容易对油气的储运造成一定的安全威胁,甚至危害人们的生命安全。

关键词: 油气; 天然气; 油气储运; 静电; 储运; 防范措施

1 石油液化气储运基本原理

基于微观世界的观点,物质中的质子总量一般来讲应当和阳离子总量保持持平,而按照正负电荷守恒的规律,物质中一般对外界环境都具有不带电的特征。但是,就原子核周围的离子而言,电子会因为外部力量作用而偏离绕行的轨迹,而进入周围的分子里面,原有的A原子由于缺少电子,就会产生正电,称之为阳离子;再加上电子从而显现出负电的离子称作阴离子。非平衡电子的分布现象正是由于电子受到外力作用而脱离原有轨迹而产生,其中的外力作用形式有位能、化学能、热能、动能等形式^[1]。经过相关研究证实,在石油液化气的储运、装卸、沉降等过程中我们可以发现,飞溅、喷射、过滤、搅拌等相对接触运动一定会产生静电现象,这是对于油气储运行业需要极力攻克的难题。

虽然静电现象会对石油液化气的储运带来安全隐患以及威胁,但是其造成公共安全危害也需要特定的条件。因此,对于油气储运技术中静电问题的防治仍然给我们留下了时间与空间。

2 静电危害形成需要具备的四要素

在石油的储存过程中,静电的出现可能会对石油储存安全构成威胁,但这并不是意味着只要静电的出现于储存环境中,就一定影响到了石油。凡事都有二面性,但同是把双刃剑的总有静电。

2.1 需要具备静电产生的来源^[2]。

2.2 当静电驱动产生时,它所向外部释放的最大静电火花能达到,甚至超越了易燃易爆金属等高爆炸性产物的最小爆炸能力。

2.3 其空间形成的静电积累的状态,使静电能积聚,并且聚集的静电超过了能产生静电释放的极限静止压力。

2.4 在由静电驱动所产生的空气中,应当堆放具有易燃易爆性质的爆炸混合物,又或者应当存在由气体或者

油品蒸气所形成的混合物。

静电造成危险的前提是需要同时符合上述四项条件,一旦要求不能达到,静电即使出现时,也不会对石油的运输,还有人类行为造成影响。在静电造成危险的四个因素中,控制好前三个因素就能有效控制由静电所产生的静电积累,而控制好最后一个因素则能有效避免天然气罐产生火灾,或者爆炸^[1]。

3 静电产生的原因

3.1 水滴沉淀产生静电

为了让石油生产完成之后的回收效率得到不断地提高这就需要回收的过程当中采取一定的刺激手段,只有这样才能保证其自身的回收效率不断地提高。例如,在石油生产进行的过程当中通常加水来提高其生产的产量。虽然在生产的过程当中加入水能让产量得到有效的提升并且还能让回收的效率得到不断地提高。但是很有可能造成很多不必要的危害,其中最为明显的就是有可能导致纯净度下降。同时如果长时间不进行处理的话就很有可能导致石油管道和岩层之间的油井出现油水流动的状况。随着油液和水流之间的混合和流动就很有可能导致油水滴出现一定的灰尘,从而这就会导致相反电荷离子的出现,从而导致静电产生^[1]。

3.2 与其他物体发生冲击

在具体的安装过程中,工作人员必须注意要让鹤管直接进入到储罐或者油罐车系统内,以及采用怎样的方法才能使油气品直接从鹤管内涌出,然后将油气品再直接注入到储存罐或者油罐车系统内。在具体的喷射过程中,由于原油气品是直接对罐底和罐壁形成推动力,在这种外力的影响下,会产生一些微小的液滴,这些飞沫在滴落的过程中,就会对储气箱的油面形成撞击,而在撞击的过程中就会产生一个较小的能量分布飞泡,从而产生偶电层,形成了静电驱动的^[2]。

3.3 固—液相界面中的偶电层

油品是很有机会形成静电现象的,而有些油品在流入到储气箱中时也会造成储气箱内的气体相对浓度改变,也就产生了静电。在此情况下,由于储气箱必须要感受到与油量符号不一样、跟电力一样大的静电,所以在油箱外壁就有机会出现与油品标号不一样、跟电力一样大的静电。在此状态下,储气箱内部一定要感知到与油量符号不一样、电量一样的静电,所以在油箱外壁也有可能产生与油品符号不一样、电力一样的静电。通常,最通常使用的方法是让储气箱完全接地,使储气箱外壁的静电电流向大地转移,流动电压变化通常在八安培以下,虽然其能量变化非常低,但是因为储气箱体积比较小,其重量又较大,从而会造成其油面电位变量高达到一千伏,或者更有可能的是数万伏^[3]。

4 油气储运过程中静电的防护措施

4.1 注重全压储运的静电防范

在全压储存中,例如:液化石油气的储存过程,从管线到储罐再到包装,由于全部流程都是完全密闭的,不能直接和气体混合,所以相对管道中有一些流动的易燃物质,即便平均电荷密度也比较大,但由于管子内有较大的容量,而且没有显出显示较好的电流。同时管子中也由于没有气体,所以没有引起爆裂甚至烧毁的情况出现。所以,对全压的储存系统而言,从原理上没有考虑储存时的静电现象^[1]。但是在此状态下,管路内的物质聚积较大的静电,所以一定要选择合适的方法,主要表现为以下几点:首先,防止管路漏气。尽管在管道中静电不会产生任何的危险,然而其也有危害性,在管道出口位置危害极为严重,所以在管线泄露时很有可能产生静电泄露,和气体发生混合,产生爆炸性物质。在全压运输中必须尽量防止其出现漏气。第二,对于全运输时的放空操作而言。比如:在液化气专车中的滑管液位计喷液与储罐内的排污操作,就必须加强对排放流速的控制。高压水流在对地绝缘区的物质进行撞击后,即使是一点极其细小的固体或是水滴,也可能带电,例如:如果周围存在着易燃易爆物质,就很有可能由于静电的释放,而产生爆炸隐患^[2]。并且如果有条件许可的,还必须把静电接地线设置在排放口上。第三,如果液化石油气出现泄漏,为了避免发生爆炸,就应该先喷水,使其迅速冷却,由于能使可燃物的最小引燃能量提升,从而减少了由于静电出现的火花,而导致了可燃气体也被引燃^[2]。

4.2 储运过程的分类

为了避免静电的发生,并形成静电危害,还需要对其四因素加以管理,避免四因素的共同产生。首先,人

们应该从天然气的储存方式中做出决定,并剔除上述四要素中的第四个因素的影响,这就是为了避免在有强烈静电积累的空气中产生可爆炸的混合物或混合气体^[3]。

石油储存如果根据是否带压力来划分,也可分成两种:一是全压式储存,即石油的储存全部均具有相应的压力,这种压力能保证石油不和气体混合,提高石油的纯度,而且,它并不会使油气在储罐中产生可爆与易爆的混合气体。二是常压方式储存,这个存储方法是指在天然气的储存过程中,中间的几个阶段或者是以几个点所采取的常规方法,油气储罐中所储存的燃油也很容易和气体混合,从而产生大量易燃易爆的混合气体。为避免静电危害产生,人们通常使用全压的储存方法以完成油气的储存任务^[1]。

4.3 控制油气产品的流量

类似不同的的油气产品,如果在进行储运的过程当中石油和天然气的直径过大或者是因为流量速度过快都会产生大量的静电现象,相反石油和天然气的直径越小,在内部流量越小这就能尽可能的避免静电现象的产生。因此这就需要相关的工作人员在对油气进行储运的过程当中对产品的流量进行严格的控制,特别是在运输的过程当中一定要确保运输的速度能处于平稳均衡的状态。就目前我国现阶段的发展现状来看,我国石油和天然气在运输的过程当中主要采用的就是1.0米每秒的流量来进行控制。如果想要让流量增加,这就需要确保油气管道产品不会受到任何的影响,然后在接下来应用的过程当中充分的应用这一特点,同时还有可能尽可能地减少油气产品产生的挥发效果。因此在实际操作的过程当中如果让油气产品和其他的一些液体导体之间出现混合的话就很有有可能导致静电发生的概率不断增加,这就需要确保管道内的水分,空气等一些杂质被完全排除^[2]。

4.4 预防低电导率运输静电

第一,适当调节装车速度。油气运输过程中,对带有易燃甚至是可燃性的物质来说,如果流动的速率过快,就会形成静电,并且在进一步的堆积和聚集状态下,将造成极其严峻的影响。在液体层流中,静电量和速度成正相关,与管路内径的多少并没有直接的关系;当在液体湍流中,静电量与速度平方成正关系时,这就从一定意义上增加了运输的风险系数。

第二,减少油中含的水成分。当低电导性液体中存在某些类型的物质后,可以在很大程度上增加导电性,这时可以减少油中水分浓度,具有防止静电的效果^[3]。

第三,如没有措施避免二者接触,就必须采取相应措施最大程度的降低危害。例如在正常气压装车的情况

中,这种状态下需要最大程度的减少空气含量,使浓度低于爆炸限值,需要对罐口进行加强密闭,减少压缩空气流入,以达到降低静电的作用。

4.5 注重全压储运的静电防范

在全压储运中,比如:液化石油气的储运过程中,从管道到储罐再到装运,由于整个过程都是完全封闭的,水不会直接与空气混合,所以产生在管道中一些可以自由流动的可燃液体,即便的电荷密度是非常大,但是由于管子中有较大的容量,而且没有显出的较高的压力。同时管子中也因为没有气体,所以没有引起爆裂甚至烧毁的情况出现。所以,就全压的储存系统而言,从原理上没有涉及储存过程的静电问题。但是在此状态下,由于管线中的物质聚积了巨大的静电,所以一定要选择合适的方法,主要表现为以下几点:首先,防止管道泄露^[1]。虽然对管道的静电并不会产生什么的影响,可是它也具有一定危害性,尤其在管线的附近危害十分巨大,同时当管道泄漏后也有机会形成静电泄漏,与燃气进行混合,从而形成爆炸性物质。在满压运输时必须尽量防止其出现漏气。第二,对于全运输时的放空操作而言。例如:在液化气专车系统的滑管液位的喷液以及储罐的排放管理,就一定要做好对排放流量的管理。高压水流在对地绝缘区的物质进行撞击后,即使是一点极其细小的固体或是水滴,也可能带电,例如:如果周围存在着易燃易爆物质,就很有可能由于静电的释放,而产生爆炸隐患。并且如果情况许可的话,也需要将静电接地线安装到排放口处。第三,一旦液化石油气发生了泄露,若要防止发生爆炸,则必须开始喷水,以让它快速冷却,由于能让可燃物的最小引燃功率增加,也因此降低了因为静电驱动而产生的火花,也减少了易燃空气的被引燃量^[2]。

4.6 落实动火作业措施若想落实动火作业,防止发生火灾

首先必须在动火作业之前清洁好场地,把作业地点和附近的易燃、易爆材料拆除;同时在动火作业结束后,一定要对场地进行认真清洁,打扫干净垃圾,保证把所有安全隐患全部消除。其次,在完成动火作业前,对于禁火范围内的动火作业用的管线以及装置等,都必

须要首先尽量的加以拆除,并使其全数都迁移至安全的地方之后,才能开始完成动火作业;而当完成动火作业之后,然后再将其移回至原处^[3]。第三,在动火作业进行之前必须要建设好耐火隔离带,而耐火隔离带通常是采用发泡水泥、泡沫砼、酚醛泡沫、石棉等A类耐火物质建设而成的,具有较强的防火特性;或者还可以考虑在输油管道上设堵盲板,这样就能起到有效分隔的目的;总之,增设耐火隔离带的最主要目的就在于把动火作业场所的危险物品全部隔绝起来,从而确保石油输送安全。

4.7 防静电接地

为了能让储运进行的过程当中出现的静电概率降低,这就需要再对其进行运输的过程当中采用防静电接地技术,在防静电接地的基础之上,需要注意的问题主要包含两个方面。首先第一个方面就是一定要采用良好的导线来进行连接,避免在连接的过程当中受到强磁体的影响,对整体的接地效果产生一定的影响。其次第二个方面就是在进行安装位置选择的过程当中一定要根据项目在实施的过程当中实际的情况来进行选择,并且在装置进行安装的过程当中还需要注意的就是设备的尺寸情况,填埋的过程一定要保证严格的按照相关的规章制度来进行,保证埋入地底的深度在三米以上,在对接地设备进行运用之前一定要进行细致的检查各检测,确保设备能得到更加合理的应用^[1]。

结语

综上所述,当前中国石油液化气产业快速发展,社会很多领域对石油都提出越来越多的要求。为了确保石油储存的过程中没有发生事故,一定要结合实际具体情况,提出合理的预防办法,避免静电造成各种安全隐患。通过做好合理防范,从而确保石油储存的顺利进行。

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.
- [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,2018,38(05):92-93.