

浅谈油品装卸作业静电危险性及对策

张蓉蓉 (国能榆林化工有限公司, 陕西 榆林 719302)

摘要: 油品在装卸中的不稳定因素有很多, 考虑到静电对油品装卸作业的严重威胁, 本文就油品装卸作业中的静电危险性进行分析, 并提出有效对策, 以供相关人士参考。

关键词: 油品装卸作业; 静电危险; 措施对策

Abstract: there are many unstable factors in oil loading and unloading. Considering the serious threat of static electricity to oil loading and unloading operation, this paper analyzes the static electricity risk in oil loading and unloading operation, and puts forward effective countermeasures for reference.

Key words: oil loading and unloading operations; Electrostatic hazard; Measures and Countermeasures

汽油、柴油、液态烃和工业甲醇等都是具有易燃、易爆性质的危险油品和有机化合物, 在储存和装卸的过程中如果处理不当, 就会产生引发燃烧和爆炸的静电事故。因此, 为了避免此类事故的发生, 必须要充分了解静电对油品装卸的危害和产生静电事故的原因, 并根据装卸作业的实际情况采取有效措施和对策。

1 静电对油品装卸过程的主要危害

1.1 接地容器内部爆炸

在油品的装卸作业中难免会产生静电, 如果没有及时正确的将电荷疏导, 电荷就会引聚集而产生比较高的电位, 并随时有放电甚至产生火花、引起火灾或爆炸的情况发生。其中当储油容器外壁产生的电荷时, 会通过接地的方式使容器内部的轻质油品带电, 随着油品与容器所带的电荷逐渐聚集产生一定的电位差, 就会使内部可燃物质燃烧或爆炸。

1.2 灌装绝缘容器爆炸

带电油品灌装绝缘容器和接地容器一样, 在油品装卸作业中会产生危险, 但灌装绝缘容器会比接地容器更危险。特别是汽车槽车在进行装卸作业时, 轮胎原因使油品暂时绝缘或没有接地装置, 油品罐内带电油品会使罐装外部产生与内壁大小完全互补的电荷, 因为没有接地所以电荷会在罐外汇聚, 导致与接地部分产生放电现象甚至爆炸。

1.3 气、液体喷射爆炸

气体和液体在喷射的过程中, 由于喷射管内物质与喷嘴相互摩擦, 所以会产生大量静电。在喷射时, 喷嘴上会留下与喷射气体或液体电荷相反的电荷, 两种不同的电荷在相互作用下会产生更高的静电电位, 不仅有可能使接地金属产生火花和放电现象, 还会直接与大地发生反应造成爆炸。

2 油品装卸作业产生静电危险的原因

2.1 油品流动

油品在运输和灌装时, 管道内部流动的油品分子会与其他物质摩擦产生一定数量的电荷, 电荷的摩擦速度与幅度不断增大, 如果没有及时的疏导解除, 电压就会逐步升高直至带电体产生放电现象, 引起火灾和爆炸。

油品装卸时的带电油品越多, 油品流速越快带电量就越大, 通常许多有危险的静电现象大多都是因为油品液体流动造成的。

2.2 水分沉降

从上文中我们可以了解到油品如果混入水分或其他液体, 其流动性会加强进而增加油品内部的带电量, 相应地, 当油罐油槽内部凝结水珠并发生沉降时也会导致油皮产生静电, 发生带电现象。虽然单个小水珠所带的电荷量可以忽略不计, 但水分沉降现象产生无数小水珠, 如此一来所能产生的整体电荷量就是不能忽视的。

2.3 运输装卸

运载油品的车、辆船舶在路途中难免会因油品内部振荡和与槽罐摩擦而产生的大量静电, 特别是火车槽车与铁轨、车轮胎与地面的摩擦, 都是导致静电起火的主要原因之一。此外, 在通常情况下, 空气湿度会对油品运输装卸时的电荷产生影响, 空气湿度越小, 空气中的静电越难以消除, 因此, 油品在流动时会与空气中的电荷发生反应, 在槽车和油罐内壁产生摩擦而聚集大量静电。当空气中的温度在 20℃ 以上, 湿度在 15% 时, 是最容易产生静电的环境, 而且随着油品装卸流速越来越快, 产生的摩擦就会越剧烈, 静电聚集的电压就越高。

2.4 取样过滤

在取样和过滤的过程中也容易汇聚电荷, 产生静电造成放电和起火的现象。取样时, 如果用对地绝缘的金属取样器在易燃易爆的轻质油品槽罐内取样, 取样器会与油品摩擦, 产生会导致电火花的静电; 过滤时, 油品也会与过滤器摩擦产生静电, 一般过滤器的滤网越密, 越容易产生高电压静电。

2.5 气泡破裂

油品内部的气泡也是产生电荷的原因之一, 当油罐油槽中的油液内部混有气泡且气泡在油液液面破裂时, 就会飞溅出带有电荷的粒子。虽然这是储油过程中常见的现象, 一般情况下只要油液内部气泡没有达到一定数量就不会产生有危害性质的静电, 但如果液体中存在大量气泡, 就不能不重视因气泡破裂而引起的放电现象。考虑到在油液从顶部到液面的喷射过程中, 飞溅粒子所

带电荷会将转移到槽罐内壁和金属物体上产生电火花,应格外注意油液的注入方式,避免产生过多气泡。

2.6 人体静电

除了上述几种常见的静电危险性因素,作业现场的操作人员在生产和运动中也会产生静电。由于人体本来就是不绝缘的优质导体,甚至在某些特定的情况下还是独立带电体,工作人员穿着的服装总是无法避免在摩擦中产生静电,而且在操作的过程中还会使用一些金属工具,所以难免通过人体释放电火花,造成一系列的静电危险。

3 油品装卸作业静电危险预防对策

在制定油品装卸作业静电危险预防对策之前,相关人员必须先明确常见静电危险产生的原因,爆炸是静电放电的主要灾害形式。纯净的油液是很难带静电的,除非油品中混入了其他气体、液体或固体杂质,才会为油品燃烧和爆炸提供可燃物质。此外,氧气含量充足会为静电产生提供环境,且静电必须累积到一定程度才会引起电火花,因此,为了避免油品装卸的静电危险要从这两方面入手,避免静电事故。

3.1 减少油品装卸作业过程中的静电产生

从源头减少静电产生是避免静电危险的最有效办法,可以防患各种类型的放电事故。首先,控制油品流动速度可以减少电荷的产生,油品的流速越慢,在装卸过程中电荷产生的电阻率才会越小,反之电阻率会变大,通常情况下,储油罐收油管道和收油处的油品流速要控制在 1.0m/s;装车时鹤管管口在没有全部浸入油面时,流速要限制在 1.0m/s,全部进入后的流速要控制在 4.5m/s;当油品带有一定水分时,流速必须控制在 1.0m/s 以下,还要避免在操作产生摩擦,才能有效避免静电放电电量到达燃爆阈值。其次,除了控制油品流速,还要在装卸的过程中为液体和金属设备上的电荷消散提供一定时间,特别是在过滤油品时,流经过滤网筛的油品带电量会数十数百倍增长,且电荷大小也会因为滤芯种类而存在不同情况,因此,为了减少电荷数量必须留出足够的时间,防止带电油品进入各个储油槽罐中,相应地,在具体操作的过程中,静止时间的确定还要根据不同的油品类型、化学性质、纯净情况、电阻率、槽罐容量、外部温湿度条件等情况决定,例如:工业甲醇应静置的时间最少要在 15min 以上。最后,为了避免油品在装卸中产生严重喷溅现象,可以根据实际情况合理改进装车方式,通过大量调查和研究发现,底部潜流装油方式产生的静电比顶部喷溅装车更少,如果必须采用顶部装车的方式,鹤管距离槽车底部的距离要控制在 200mm,才能防止产生面积较大的油面点位,避免产生静电火花。此外,考虑到金属槽罐和油品的摩擦会产生电荷,也可以通过涂刷导静电涂料和采用导静电橡胶装置的方式减少静电的产生。

3.2 防止油品装卸作业过程中的静电聚集

既然静电是只能减少而不能避免的,那么在产生静

电过程中就必须通过多种有效措施防止油品装卸作业过程中的静电聚集。金属设备、金属导线、大地在静电接地的操作中形成能够疏散静电的电位,金属设备和金属导线跨接可以形成电体,进而消除静电积聚可能带来的危害。另外,还要安装静电中和设备,通过静电中和器进一步消除减少电体所携带的静电,在使用的过程中需要将静电中和器安装在装卸管道的端口,注入相反性质的电荷消除静电,也添加适量抗静电剂,在提高油品导电性能的基础上还不会影响油品的使用品质,避免电荷的聚集。相应地,在装卸特定的油品和物料时,还要考虑到自然气候和天气情况对油品装卸的静电影响,例如:在运输工业甲醇、液态烃、丙烷、乙二醇和污油时,遇到雷雨天气,要立即暂停收发、装卸和输送作业。

3.3 消除电火花与防止人体带电

在静电感应下,油储槽罐内的设备会快速充电,随着在装卸运输过程中的振荡碰撞会与槽罐内壁摩擦,进而构成静电危险产生电火花。因此,必须针对性处理好储油槽罐内的导电物质,还要及时、定期地检修储油槽罐,彻底清除焊疤和内壁的凸起,防止金属设备尖端放电。为了防止人体带电引起的静电危险,作业人员必须穿着防静电标准服装,并在开始作业之前用静电消除器进一步处理,严格要求操作人员的作业规范,严禁在作业期间做出摩擦起电的各种行为。

4 结语

综上所述,油品在运输的过程中十分容易产生静电,静电感应下的装卸作业带有严重危险性,轻则油品燃烧,重则引起爆炸,然而无论轻重都会为广大人民群众带来深刻惨痛、难以挽回的严重损失,因此,必须在装卸过程中杜绝静电事故的发生。相关操作人员,不仅要了解静电对油品装卸过程的各种危害,还要知道静电危害产生的原因,并通过掌握有效措施,从减少静电产生、防止静电聚集、消除电火花以及避免人体带静电等多方面入手,保证油品运输的安全可持续发展。

参考文献:

- [1] 李郑楠. 油气储运防火安全分析及预防研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(24): 92-94.
- [2] 孙薪裕, 张红玉. 油罐静电产生原因及预防措施研究 [J]. 农村经济与科技, 2020, 31(22): 273-274.
- [3] 赵强, 赵翔. 油品储运常见安全管理问题及其规避措施 [J]. 冶金管理, 2020(13): 114-115.
- [4] 胡秉福. 浅析石油企业油品装卸作业静电危险性及其安全对策研究 [J]. 城市建设理论研究, 2012(13): 1-6.
- [5] 孙丽辉. 石油企业油品装卸作业静电危险性及其安全对策研究 [J]. 科学与财富, 2016, 8(04): 261-262.
- [6] 热哈提·黑那亚提. 油品装卸作业静电危险性及其安全对策研究 [J]. 化工管理, 2017, 35(47): 263-263.
- [7] 于格非. 轻质油品装卸和运输过程中静电安全关键技术的研究 [D]. 上海: 上海海事大学, 2006.