

刍议石油储运中的防静电方法

尚蕴果（新疆轻工职业技术学院化工环资分院，新疆 乌鲁木齐 830021）

摘要：在当前发展阶段，各项工程建设的规模逐渐扩大，因此对于能源的需求也逐渐增高。在设计工程建设过程中，相关研究人员除要积极引进先进的能源类型，降低对于不可再生能源的依赖外，还需要做好不可再生能源的储存和运输工作，以降低各种不必要的能源损失。其中石油是最主要的能源类型之一，由于其易燃易爆的特性，在储存和运输过程中，都会面临更大的风险和挑战。经过多年的实践经验累积，逐渐发现静电问题是影响石油储存和运输安全性的重要因素之一。本文主要针对如何实现石油储存和运输过程中有效的静电防治效果等相关内容进行分析探讨，仅供参考。

关键词：石油储运；静电原因；方法；措施

石油是重要的不可再生能源之一，在实际工程建设过程中得到了广泛的应用，各种大型设备的使用不仅需要充分的能源储备，同时石油能源向电能的转化工作也能够更好的确保各项工程建设工作的有序开展。但是在实际工作过程中，限制石油能源的应用范围的主要原因是静电问题。

石油作为一种易燃易爆的能源类型，如果在运输和储存过程中发生静电问题，就有可能导致爆炸等严重的后果，不仅对于运输人员的生命安全造成严重威胁，还会造成不必要的能源浪费，对于周围的环境也会产生严重的影响。因此结合实际的使用需求，引进先进的防静电技术，提高石油在储存和运输过程中的安全性，降低静电问题发生的可能性，进而达到更加安全的储存和运输效果。

1 静电产生的原因

静电问题的出现，并不是是在石油运输过程中单独存在的，在整个自然界中静电的发生都是一种普遍的现象。究其原因主要是由于两种物质之间相互摩擦产生一定的磁场，对于电子的吸引力大小差异使得电子发生转移，进而导致静电的出现。在实际工程建设过程中，石油的储存和运输过程也会面临静电问题的发生，主要可以分为内因和外因两方面具体分析如下：

1.1 内部原因

内部原因的存在是在石油运输和储存过程中各种材料本身所固有的一些特性，所导致静电问题发生可能性大幅提高的因素，通过分析内部原因可以对于石油储存和运输安全工作，相关管理人员的工作产生指导意义，进而帮助其在进行材料选择方面做出更加科学且优质的选择。针对于石油储存和运输过程中，静电问题发生的内部原因，具体分析如下：

1.1.1 物质的逸出功不尽相同

所谓逸出功是指由于不同物质，使得电子脱离原来的物质表面形成一种游离状态所需要的力量。在石油运输的过程中，会存在不同种类物体之间的接触。两种物质之间逸出功不同，就会使得其自然发生摩擦的过程中发生电子的转移，对于电子束缚力较小的一方会失去电子，向束缚力较大的一方发生转移，进而在转移的过程中产生静电。

1.1.2 介电常数不同

介电常数是有物体本身的性质做决定的，是影响静电电容的一个主要原因之一。不同物质之间介电常数的差异，会导致静电电容之间存在明显的差异，进而为不同物质之间静电现象的发生创造了有利的环境，增加了石油在储存和运输过程中发生静电问题的风险。

1.1.3 物质的电阻率不同

不同物质的电阻率与静电现象的发生之间存在明显的关系，不同的物质对于电流的阻碍程度不同，及其所具备的电阻率不尽相同。当电子发生移动的过程中会经过不同的物质，主体之间的差异，使得电子发生定向流动，进而导致静电的出现。根据一般理论，物质的电阻率越小，就更容易在石油储存和运输过程中达到有效降低静电问题发生的可能性。如何实现运输和储存物质电阻率的下降，避免在不同物质之间发生电子的流动问题，成为当前及未来一段时间内石油储存和运输安全性有效提高相关工作者需要重点关注的问题之一。

1.2 外部作用条件

在石油储存和运输的过程中，导致静电问题发生的原因有很多。除外在前文中所提及的由于材料本身

的特性,就导致静电问题发生风险提高的因素外,外部的各种条件也会导致静电现象的发生。针对于实际石油运输储存过程中,外部因素对于静电的问题发生的影响,具体分析如下:

1.2.1 摩擦起电

经过多年的实践和学习,摩擦起电的理论不难理解,它也是在世纪石油储存和运输过程中,导致静电问题发生最主要的因素之一。在实际工作当中,任何物体的表面都难以达到理想化的平整度,不平整的物体表面之间,在接触的过程中,就有可能形成双电层结构,进而为电子的转移提供了力量通过物体之间的反复的紧密接触和迅速分离,促进了电子的转移,进而促进了静电的产生。

1.2.2 感应静电

石油的储存和运输工作难以做到单独的流水线,在实际使用传送过程中,都会与周围的环境之间存在密切的联系。在工业生产过程中,设备周围都是不相连的导体,在不同的部位出现带有电荷的现象,称为感应静电。这种原理的存在为石油的运输和储存工作带来了更多的风险。石油的储存和工作离不开电能,作为基础的功能设备。同时,一些大型设备的使用过程也会更多的依赖电能,进而在石油储存和运输过程中产生明显的电场力。电场力的存在,不仅不利于正常生产工作的有序展开,对于静电现象的出现也有明显的促进作用,为正常生产工作的推进埋下了巨大的安全风险,必须引起相关管理人员充分的重视,从根源入手,进行问题的有效解决。结合静电感应起电的原理不难理解,它可能对于石油的储存和运输工作带来更大的安全隐患。

1.2.3 电解起电

石油在储存和运输的过程中会发生容器的转变,同时在不同运输轨道之间进行转运的过程中,也会存在明显的石油“扩散现象”。根据电解起电的原理,不难理解石油种有中有金属侵入时,就有可能由于氧化还原反应的存在,导致金属离子向溶液来进行扩散,进而形成一定的电流。这种微小电流的存在可能会在流动的过程中产生一定的热能,进而造成石油的燃烧和爆炸现象。

电解起电的现象并不是一次就可以完成的,在电流流动的过程中会与周围的物质之间,产生一个明显的电位差。电位差与金属离子溶解之间达到平衡,则可以有效避免电解起电的发生。若这种平衡被打破了,这个金属离子会再度发生游离现象,也就会再次产生

电流,随之而来的是石油储存和运输过程中风险的提高。

1.2.4 喷出带电

在石油储存和运输的过程中,可能会从一些较小的空隙发生泄漏,或者是喷出。在此过程中,由于流动的物体之间存在明显的阻力和摩擦现象,就会加速石油本身之间分子的相互碰撞,进而产生了大量的静电。这种静电产生的原理在实际使用储存和运输过程中并不常见,一方面是由于考虑到小出口可能会面临更大的压力,另一方面也是为了有效降低喷出带电,导致现象的发生。

2 静电的危害

静电现象在生活和工作当中普遍存在,不仅对于人们正常的生产生活造成了明显的影响,甚至会由于静电的存在引发一系列连锁反应。石油作为一种易燃易爆的物质,必须要远离任何静电的存在,静电现象在石油储存和运输过程中的频繁出现,对于石油的安全储存和运输工作,造成了明显的影响,针对于静电的危害性具体分析如下:

2.1 爆炸和火灾

静电现象可能导致的最明显以及最严重的后果即是发生爆炸和火灾。虽然在石油运输过程中产生的静电效应较小,但是,随着石油使用数量的增加,静电现象所产生的影响也会明显增加。静电的存在增加了温度升高的可能性,在石油等可能液体或气体运输的过程中,由于静电问题的存在也相应地增加了发生爆炸和火灾等严重后果的风险。

2.2 妨碍正常生产

石油作为一项重要的基础性能源物质之一,对于各项工程的有序展开具有十分重要的意义,不仅是确保各种大型生产设备正常使用的重要基础,也是确保人们正常生活和工作的重要能源类型之一。因此,如果静电问题在石油储存和运输过程中较为显著,就可能对于石油的正常使用造成明显的影响,进而妨碍正常的生产生活,对于经济的发展以及人民生活水平和生活幸福感的提高等众多方面都会产生明显的阻碍。

3 石油储存和运输过程中防止静电发生的有效方法

静电现象的出现,对于石油正常的储存和运输工作,造成了严重的阻碍。在实际石油储存和运输过程中,可能导致静电问题发生的原因是多种多样的。因此,如果想实现理想化的防静电效果,就需要相关研究人员进入实际的生产现象和生产需求,制定科学的

防静电措施,进而达到有效防止静电发生,提高石油储存和运输工作安全性的目的。笔者认为,在当前发展阶段,防止石油储存和运输过程中静电问题发生的有效措施,有以下几点:

3.1 加速静电泄漏,防止静电聚集

在当前发展阶段,石油储存和运输过程中,能够应用的材料难以达到理想化的光滑效果,因此,由于材料本身所导致的静电问题发生,难以避免相关研究人员需要探索降低石油静电问题发生的新角度。其中加速静电泄露,防止静电聚集是较为新颖的措施观点。这种观点的出现,主要是通过石油储存和运输过程中,积极引进先进的导电设备,实现对于静电的有效处理。通过将石油与导体相连接,可以达到在石油转运过程中产生的静电良好的导通效果,进而避免了静电在石油运输过程中出现聚集。静电问题的下降可以有效避免爆炸、火灾等严重后果的发生,进而达到提高石油储存和运输工作安全性的目的

3.2 防静电装置检测

在对金属管、管道与相关设备中的防静电接地装置进行检测期间,需重点关注连接过渡电阻与接地连接有无具备完整性与稳定性;在检测易燃与可燃气体(液)体管道的防静电接地装置期间,还需要把爆炸危险场所的边界当作检测重点并放置在设施处;检测管道泵与过滤器、缓冲设备等。在检测生产区域中的防静电接地装置时,需重点观察相关的设备是否共用接地;查看静电导出装置的金属接地连接状态;非金属导体管道上的金属接地装置可靠程度等。针对早就采取阴极保护的金属管道而言,无需再实施防静电接地,查看易燃工作场所中的出口与入口处有无安装释放人体静电的装置,并检测其是否达到规范标准。

3.3 接地电阻的测试

在对接地电阻进行检测时,需关注检测接地与接地连接材料的腐蚀程度,查看接地电阻值的数据,应单独应用接地装置,而共用保护接地、防雷接地、防静电接地、信息系统接地等,需确保其接地电阻 $\leq 4\Omega$,要是该系统和火灾系统共用接地,就需确保接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。在检测防静电接地电阻时,需关注环境因素等给接地电阻带来的影响,要想增强检测精准程度,工作人员还需要熟练掌握行业规范。由于化工企业当中安装了较多的地下金属管道,在对接地电阻测试中应寻找合适的地方,在铺设辅助接地极时不要靠近地下金属管网。各个测试点应至少测量3次,测试数据结果应取3次的平均值。

3.4 限制石油运输流速

在前文针对于景静电如何发生的原因分析过程中,相关研究人员提出了石油的运输流速是影响静电问题发生风险的主要原因之一。如果石油在运输的过程中速度过快,就可能在石油运输过程中与过滤网之间相互摩擦的作用力,进而导致静电问题发生的风险提高。流速越快则静电产生的概率越大,静电产生的效能越大。因此,在实际使用储存和运输工作中,可以通过限制使用运输的流速,避免石油与管道内壁过滤网之间过强的摩擦力,进而达到降低静电发生风险、消除部分电荷的目的。

3.5 添加抗静电剂

在实际使用储存和运输过程中,由于各种生产需求的存在,已经受到科学发展速度和发展质量的限制,在材料升级方面以及石油运输速度方面都会存在明显的限制,难以在实际生产过程中得到有效的推广。因此进馆研究人员另辟蹊径,选择在使用储存和运输相关容器表面添加抗静电剂的途径,达到有效降低石油运输过程中摩擦力产生的风险。还可以通过相应的装置,将使用内部已经产生的电荷泄放,进而避免了电子的聚集,但是抗静电剂的添加剂量与效果之间的关系仍然没有十分明确,需要相关研究人员进一步探索。

综上所述,石油的安全储存和运输工作对于工业生产和国民的正常生活等众多方面都有十分重要的意义。但是静电问题的存在,为石油的安全储存和运输工作带来了风险和挑战,巨大了石油储存和运输过程中的安全性。有效防止静电的产生具有十分重要的作用。实际工作中,一方面可以从减少静电产生的角度入手,实现问题的有效解决,另一方面还可以从避免电荷积聚的角度入手,达到有效降低静电问题发生的目的。在当前发展阶段,石油运输和储存的设备尚不可以到达有效避免静电产生的目的,需要相关研究人员积极探索,在国家相关政策要求对支持之下,早日突破研究瓶颈,推进新材料的研究进程。

参考文献:

- [1] 王海江.对石油储运静电火灾的原因及预防分析[J].化工管理,2015(23):267.
- [2] 王本刚.成品油库装卸过程静电危害及防范措施[D].青岛:中国石油大学(华东),2018.
- [3] 林建.石油储运过程中的危险有害因素分析与对策[J].石化技术,2019,26(09):252-253.
- [4] 赵奇.石油储运过程中的危险有害因素与应对[J].化工管理,2021(11):120-121.