

# 加油站油气回收及安全环保探究

张 建 (山东壳牌石油有限公司, 山东 济南 250000)

**摘要:** 因为油气的挥发本身会产生不良的社会影响, 造成一定的安全危害, 同时, 也会牵涉到加油站的发展等。所以为了能够有效的回收加油站油气, 就需要充分了解回收的重要性, 并且可以考虑到油气回收与加油站之间, 以及加油站与油库之间的相互关系特点, 通过高科技技术与装置, 最终实现高效率、高质量的回收, 在保障安全环保的前提下, 可以实现油气更为高效的利用, 这样不仅是加油站需要重点关注的问题, 同时也是促进社会进步, 推动国家资源发展的一项有意义的工作。

**关键词:** 加油站油气回收; 安全环保

加油站主要用于供应车辆行驶动力, 而在其为车辆加油或者日常油量储存过程中, 若加强油气回收, 可适当降低加油站油气污染事件的发生率。随着社会的不断发展, 科学技术也越来越先进, 我国的加油站运用的技术也会越来越先进。但现在我国加油站的油气回收系统的技术应用还不能完全达到使用需求, 工作的时间也不长, 所以我国加油站的回收系统还有很长的一段路要走, 对于外国的其他的先进经验, 要取其精华弃其糟粕, 吸取他们的优秀经验, 借此来完善我国的科学技术, 改进我国的加油站回收系统。

## 1 加油站油气回收的分类、作用及其原理

### 1.1 油气回收系统的分类

一次油气回收系统: 在汽油配送车卸油过程之中, 会产生一定的油气, 此时罐车内部系统就会对相关油气进行收集。二次油气回收系统: 在车辆油箱进行加注汽油时, 会产生一定的油气, 此时相应油气就会被油罐系统所吸收。三次油气回收系统: 对于上述步骤所收集的油气, 借助冷凝或是加压等方式进行相应处理, 从而将其进一步转化为汽油。

### 1.2 作用

加油站在其加油等各个工作过程中极易形成油气。因其具备易挥发性特征, 故而若不予以回收, 将影响生态安全, 甚至威胁人体健康。从以往加油站油气回收工作经验中可知: 空气中的油气储量正处于日益积攒的状态。随着我国燃油供应量的扩增, 对于加油站引发的油气污染问题也开始成为加油站管理的重要部分。然而, 油气回收工作刚好能够有效减少大气中的油气储量, 以此强化治污效果, 贴合新时代生态保护理念。

### 1.3 原理

一次油气回收工作, 就是借助压力平衡的原理, 把卸油阶段所产生的油气进行有效的收集, 然后将收集到油罐车内部储油库之中的油气进行回收处理。在这一阶段过程之中, 油罐车在卸油时, 车内压强较小, 相应的地下储油罐压强就会增大, 从而二者之间压强差就会致使卸油时所产生的油气精管道被迫流回到油罐车之中, 从而实现油气回收的效果。当卸油工作完成后, 地

下储油罐和油罐车之中, 压强会处于平衡, 此时将卸油口关闭, 使得油罐和油罐车内部处于封闭状态, 油气和汽油就会进行持续性的转换, 确保油气无法挥发到空气之中。二次油气回收工作就是在加油过程中实现油气回收。在这一过程之中, 会采用真空辅助式油气回收设施, 此时会将加油时所产生的油气精地下油气回收管线传输到地下储油罐之中。汽车在加油站进行加油时, 真空泵会产生一定的真空压力, 在经由加油枪等油气回收设施, 依据原有比例, 将气液比管控在 1.1 左右, 从而使得加油时所产生的油气回收至油罐之中。在当前的油气回收改造工作之中, 二次油气回收系统拥有极为重要的现实价值, 同时也是油气回收检测工作的重中之重。在加油站油气回收工作中, 主要借助油气回收系统完成回收任务, 其中具体包括一次回收与二次回收两个部分。在一次油气回收系统中, 主要针对卸油环节产生的油气予以回收, 即运输到加油站的油罐, 在将燃油转移至加油站内的油罐时, 会生成油气, 此时可将油气回收到运输油罐中, 进而达到回收目的。而在二次回收阶段, 指的是加油站内设备在加油期间, 燃油抽取将出现油气。二次回收系统可在真空泵的辅助下, 促使油气得以回收, 其回收路径为加油站的地下储罐。经过回收后, 油气将不会破坏大气成分的稳定。

## 2 油气回收的必要性

### 2.1 资源浪费

当汽油从油库出库开始, 一直到加到汽车油箱过程中, 全过程各环节均会产生损耗。仅仅是通过加油站的卸油到加油这一个环境所挥发的油量就可以达到 2‰~3‰, 基于国内某成品油企业 1.77 亿 t 的销售量来计算, 仅仅油品损失就可以达到 5.31 万 t/a, 如果按照 5000 元/t 来计算, 其实际的人民币损耗价值超过 2.6 亿元。

### 2.2 环境污染、安全隐患

从汽车加油的便利性和加油站建设的投资回报率来看, 汽油加油站的选址基本上会选择在人口相对聚集交通方便的区域。由于油气本身属于危险化学品, 而且容易挥发, 加上近年来因油气闪爆事故时有发生带来的负面影响, 周边的居民会对生产生活在加油站周边产生担

忧的心理。伴随着不断增多的投诉,对企业的正常经营管理和相关政府部门反复调查取证工作等均会带来严重影响。特别是最近几年,加油站因为油气挥发造成闪爆的事故时有发生。同时,伴随着汽油挥发性有机物的不均匀扩散,时常会出现油气浓度积聚、达到爆炸极限等问题,并且挥发性有机物又被认为是造成臭氧超标的因素之一,会带来大气污染物超标。所以,注重加油站油气回收以及安全环保,就具有重要的现实意义。

### 3 加油站油气回收存在问题

#### 3.1 密闭性的问题

关于密闭性的问题,有很大的争议。密闭性对于整个加油站的油气回收都是非常重要的问题,如果在整个加油站的回收过程中,能够利用好回收系统的密闭性,那么整个油气回收系统的效率就会非常高,也能够成功解决这一大问题。但是在实际的案例中,往往不如人意。比如,它的合格率就非常低,油气在回收密闭性的测试中,第一次检测结果的合格率仅有 76.4%,这个数字是十分可怕的,浪费了许多不必要的能源,产生了更多的能源消耗。而最主要的是,这次的密闭性的问题在经过解决后,结果仍然不尽人意。这次的密闭性问题经过专业团队的解决后,它的合格率达到 95.4%,并不是百分之百的通过,而经过长时间的使用之后,合格率下降得快,第二次检测的结果还有可能会不及格,所以,由此可以证明,油气回收系统的密闭性的合格率是非常低的。因此,密闭性的不合格是在油气回收检测中最不容易解决的问题,也是很常见的问题。所以要对其分析和整理,发现可能的问题原因并加以解决。

密闭性常见的问题和解决方案如下:①最常见的问题可能就是装置的问题,操作设施的不当,比如油罐垫圈的安装出现了损坏、保质期过期等问题,又或者是密闭性的密封胶过期、法兰垫圈和法兰盖的变形等因为原材料的损坏而导致密闭性不能良好地进行。而解决方案就是严格检查法兰垫圈、法兰盖、密封胶等的质量问题,避免劣质产品的出现从而影响密闭性的完整等问题。正确安装这些操作设施,能够有效解决因为装置的问题而导致的密闭性不好的问题;②一次回收口和量油口的卸油口因为漏气从而导致密闭性不良。回收口和量油口的卸油口的漏气会影响整个装置密闭性,使密闭性不紧密,起不到良好的密封作用。解决方案就是在油口处添加球阀等减少漏气的装置,从而使密封胶圈起到密封作用;③在油气回收系统的管线处发生泄漏的问题。油气回收系统的管线在连接处很容易因为连接不紧密而产生泄漏,发生泄漏问题。解决方案则是大部分常见的方法都是可以用肥皂水来进行查漏,或者用专业仪器来进行探测,从而查出泄漏处,再对泄漏处进行密封等处理;④ P/V 阀的安装错误, P/V 阀的安装错误也会引起密封性的失效,也有可能是 P/V 阀的长时间不清理而导致里面堵塞,又或者是 P/V 阀卡死或者是没有完全关闭。

这些情况都可能会导致密封性问题,从而达不到良好的密封效果。解决方案就是要正确安装 P/V 阀,同时还要对 P/V 阀进行定时清理,清理里面的异物,防止密封性泄漏;⑤液位仪管线的密封措施出现问题,从而导致密封性不良产生泄漏。解决方案就是可以考虑使用检查液位仪,从而进行密封措施。

#### 3.2 液阻

①液阻。因为液阻产生的问题也不少,因为施工人员为了节约成本,使用了一些过细的管线从而导致施工的质量极大降低,从而使油气回收管线发生变形,导致液阻过大超过规定值。这种情况也有可能是因为施工原因的不正确造成的。解决方案就是更换符合质量的管线,修复管线;②油气回收管在铺设时的坡度满足不了需求,从而因为压力变化导致液阻测试不合格。解决方案就是增加油气的坡度;③因为加油量过大而导致积液井的积液过快进入回收管线,从而达不到排空积液的作用。而解决方案就是对积液井进行定期的清理,并适当地增加积液井的容积;④在回收的过程中,油气回收管线难免会遇到老化等问题,从而导致回收管线产生堵塞等现象,解决方案就是要制定完整的回收系统,让相关工作人员来保障相关回收系统内部管线的清洁,这样才能使整个回收系统能够安全有效的长期运行。

#### 3.3 气液比

① A/L 控制阀在长期的使用中,难免会偏移本来的方向,所以要对这个问题来进行解决。解决方案就是要对气液随时进行检测,定期检查。因为加油站自己并没有专业的检查装置,不能检查气液比,从而气液比发生偏移不能第一时间发现;②真空泵的功率不够。解决方法就是及时清理里面的导线,如果真空泵发生损坏那么就要及时更换真空泵,从而避免一些不必要的危害;③真空泵容易出现的问题。解决方案就是及时安排相关工作人员进行修理,如果不能及时修理,那么就要及时更换新的真空泵。以避免可能会因为油气而引起爆炸等安全隐患。

### 4 加强加油站油气回收及安全环保的措施

#### 4.1 合理制定回收系统与排放标准

在加油站回收油气过程中,油气回收系统和排放标准是其重要保障,但在实际操作中这方面还有可以进一步完善和提高的地方。所以,为了满足油气回收工作的实际要求,国家就需要针对性的设置排放标准,基于制度体系,从而为后续的油气回收工作奠定良好的基础条件。

#### 4.2 加强油气验收检测

加油站油气回收工作中,还应当针对油气回收装置,包括油气回收管道等构件进行精准检测,待其验收合格后方可应用于回收作业中,确保燃油释放的油气成分获得有效回收。首先,相关人员应先行检测油气回收管道是否符合油气回收工作要求。常见的检测法以无损检测

为主。比如可借助射线对管道透光性、焊头紧密性予以检测,又或者依靠超声波检测技术,判断油气回收管道质量的达标率。从相关经验中可知:油气回收管道中的焊头检测率应在10%以上。若选择的焊接方法为固定焊,其检测量应在待检管道整体数量的40%之上。若在检测验收环节发现管道焊接结果或者焊缝不合格,可及时对其进行修复,保证加油站油气回收工作取得突出成果。其次,在油气回收工作中,除了按照常规回收步骤进行油气回收外,还应当运用压力试验检测法,确保油气回收管道在油气回收工作中发挥出重要作用。在压力试验中,相关人员可通过向管道内部注水的方式分析管道密封性,即在钢质管道中注入的水源,其成分中的氯离子每一升应小于50mg,并且压强需保持在0.9MPa。对于压力试验中的操作温度应高于5℃。为了保证油气回收管道体现出较强的功能,相关人员还应当及时对管道进行吹扫。同时,对于管道内注水速度应设置为每秒1.5m流速以上。最后,在油气回收工作中,也应当针对储油罐上的阀门接头、法兰盘构件的密封性予以检查,只有油气管道足够密实,才能保证油气经过管道后顺利回流运输油罐或地下储油罐中。油气的回收是加油站运营中不可或缺的部分,尤其在油气污染问题日益严峻的背景下,更需要充分借助先进的油气回收技术,提高油气回收的效率。

#### 4.3 谨慎选择油气回收技术

目前,加油站油气回收工艺手法主要是包含了冷凝法、吸附法、吸收法与膜分离法。部分油气方面的专家在对冷凝技术分析时候发现其本身的安全性较高,但是部分专家认为其欠缺安全性,亦或是安全系数偏低。在对吸附技术进行分析中,部分专家认为其投资偏大,也有部分专家认为其投资是可以接受的。所以,针对不同的技术之间,其性能是难以统一的。实际上,无论是国内还是国外的加油站,都会使用这几项技术,并且加油站油气回收率主要是基于油库的经营规模和经营情况,再结合当地气候与排放的实际要求,并且结合匹配的回收系统进行综合化的评价,不过其本身是无法以一代全的。所以,不同种类的油气回收,其对应的控制方案效果有所差异。所以,对应不同的区域,则需要考虑到当地的实际要求,同时还需要分析其排放的基准,这样才能够合理的规划油气回收问题。在具体的油气回收技术使用中:如,冷凝式回收。若汽油初始油温度在40℃,其沸点在180~200℃,想要油气液化,就需要冷却到沸点之下。当油气浓度达到一定程度,就会降低其温度,在低于沸点的时候,就会呈现出液态。通过实验分析,油气浓度为40%的时候,温度为5℃,想要完全的净化,就只有降低温度,达到冷凝效果。如此,会大幅度提高运行成本和实际的能耗。所以,在满足经济的同时,还需要确保资源得到最大化的利用。考虑到集合包装冷热交换单元,在最短时间内将温度降低到40℃,对于未能

净化的油气,则需要进入到下一次的净化,而废气则需要通过气管将其直接排除。又如,吸附式回收。虽然这种方式成本相对较高,但是国内也有很多加油站都采用的这一种方式。吸附法主要是通过油气混合物之中各个成分与吸附剂之间结合力的强弱,从而进行相对分离。对于吸附式装置而言,其包含了加油站吸附和油库处理,分散收集,集中处理,其成本方案,主要是因为运营成本,这主要是因为其过程复杂度较高,无论是从效果,还是从时间来分析,吸附法不是最佳的方式。之所以国内应用吸附法,主要还是因为技术方面的限制,很多加油站难以找到更加突出的方法。目前,把加油站产生的油气在油罐车卸油时带回到油库,通过集中收集再集中处置,也能把吸附法带来的弊端尽量回避,通过集中处理,降低了分散式装置的维保、维护成本,可以做到集中管理和监控,发现问题也能及时处理。就算是吸附法带有诸多的弊端,但是依旧会在国内得到使用。又如,可以选择直接使用HAN阻隔防爆技术,来满足油品损耗的降低。通过HAN阻隔防爆技术的合理使用,其降低油品损耗主要是因为其本身能够满足对于油品防爆效果的实际要求,所以,在具体的使用环节,就可以满足油气排放的有效控制,以此来控制呼吸可能带来的实际损耗,并且也能够有效的规避爆炸、污染等危险情况的出现,进而成为加油站油气回收的一种有效方式。

#### 5 结束语

加油站存储了一定量的汽油,而汽油本身就会产生较强的挥发性,尤其在处于气温较高的环境条件下时,汽油会挥发产生大量的油气。所以在加油站里,汽油的运输、销售、转移以及存储过程中,均会伴随着汽油挥发现象的出现,进而对加油站的安全环保等带来风险。对加油站而言,就需要做好油气回收处理,既能够注重其安全性,又可以做到减少损失,同时还可以保护环境。

#### 参考文献:

- [1] 胡引. 贵州省加油站油气回收系统存在的问题及其探讨[J]. 广州化工, 2021(01):104-105.
- [2] 祁冰洁. 加油站环境污染的原因及防控措施[J]. 化工管理, 2020(31):47-48.
- [3] 姚江南. 加油站安全风险与应对策略[J]. 石化技术, 2020(10):121-122.
- [4] 高岩, 杨经荣, 李洪伟. 加油站油气回收系统检测[J]. 中国计量, 2020(6):81-83.
- [5] 魏少群. 油气回收系统(装置)检测不确定度分析[J]. 中国新技术新产品, 2019(12):48-49.
- [6] 王勇. 加油站油气回收系统应用现状及检测问题研究[J]. 山东工业技术, 2018(14):98.

#### 作者简介:

张建(1979-),男,汉族,山东聊城人,本科,中级职称,研究方向:加油站安全管理。