

加油站油气回收检测相关问题及其对策研究

闫志云

中国石油山西销售晋城分公司

摘要: 笔者通过调研现场操作与实际应用实践, 研究收集加油站油气回收检测经常出现的故障并对此提出针对性的处理措施, 希望为加油站油气回收研究和使用的带来一定的参考。

关键词: 加油站; 油气回收检测; 汽油回收系统

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.10.111

前言

在加油站进行油气回收检测时, 应当认真全面检测加油站油气回收系统, 并采取适当措施克服当前加油站油气回收系统在检测方面所出现的困难, 以确保加油站油气回收系统的合理使用, 以改善我国环境污染问题, 并推动中国市场经济的健康发展。

一、加油站油气回收系统中发现的问题

(一) 密闭性检测

加油站油气回收检测系统要架设出新的管道系统, 但在架设出新管道系统过程中需要有焊缝与管路接头作业, 因焊接工的技能有一定参差, 从而易发生焊缝点连接得不紧密、管与管接头时的法兰片上螺钉拧得不紧、垫片放歪或断裂等问题, 造成新管道系统的泄漏。为了防止此类现象产生, 建议施工方做好对施工过程的管理工作, 并进行监督, 同时提高工作人员的职业素质, 并尽可能录用技能精良的施工人员。

加油站油罐的入孔大盖、量油口、液位仪口还有卸油口等部位都比较不易封闭。但因为加油的油气处理设备多为旧站或新改, 所以必须先在大法兰盖板处新增回气道连接, 然后再进行封闭, 此阶段还必须安装、上密封胶粘剂、垫片, 所以非常容易发生气体泄漏问题, 并且返工比较困难, 所以做好大法兰盖板也很重要; 量油嘴、卸油孔与液位仪连接处因为技术问题很难实现完全封闭, 所以需要在量油嘴与卸油孔加装球阀, 球阀能够充分封闭了俩出口; 在液位仪的接口处装入耐爆泥来实现封闭作用。

(二) 液阻的检测

液阻检测主要是对已埋设管道的通过性能进行检查。按国标的规定, 以一定流量的氮气以对管子充气, 则管路系统中会产生压力差值, 用这种压力差值和国家标准差进行对比, 则能够确定系统的液阻是否合格。最常见的影响液阻的因素包括:

埋地管道的下沉方向和坡度。如果因为地基超重或其他因素造成了地基下陷现象, 管道也会随之下陷和变形, 进而影响管道的贯通性。所以在基层浇筑的时, 笔

者建议在埋地管道前便将沟底夯实, 并在缝隙处加垫碎石, 因为这样建造的基层比较坚实, 也不容易出现下陷等。而根据规范, 石油回收管道的敷设方向应为坡向油罐, 且坡度不得低于百分之一, 因为一旦管道的斜坡不够高, 或形成了反坡, 石油经管道冷凝后形成的油品将无法直接流入罐区, 进而导致阻塞。所以为了处理好这种问题就必须在浇筑的时候开始, 并保持适当的斜坡, 对管道内部的积液则采用了高压氮以充气, 使其流出管外。一旦施工期限太长了管道下沉, 也就只能重新整理沟层和布线。

安装检测口时的残胶。因为工作人员的疏漏, 在装配测试接头时涂胶过多, 有时会堵塞测试接头的下部, 造成在充气时形成了较大的液阻, 所以施工方必须在施工结束后任意提起一支打气枪, 使真空泵正常工作, 接着开启测试接口的球阀, 用手指挨近测试接头, 如吸附感不强或者没有, 则很有可能是残胶堵塞了测试口。在测试的时候, 如果在一个测试口的液阻较大, 而另一个测试口的液阻正常, 那么多半也就是这个情况, 这时就必须拆卸测试接头, 清除残胶, 并将系统重新复位。

(三) 气液比的检测

加油枪本身的问题。加油枪在出厂后, 不能调整或是调节好后的加油枪在与油站上的真空辅助装置共同工作时, 由于与真空辅助装置数据的差异, 造成了加油枪的回气量不足甚至更大。通过设备人员对加油枪上的气液界面比调节阀加以调试, 使加油枪的气液界面比符合设计要求。

打气枪的过滤器脏了堵塞过滤器, 使气液比不合格。提醒定时对加油枪实行清洁、保养, 既能够延长使用寿命, 也有助于加油枪在良好状况下正常工作。

检测气液比时, 应使其无回气。先检查一下加油机下的油枪回气阀有无打开, 以及真空泵电源有无打开, 如果都是正常启动状态, 基本是真空泵已经损坏了, 就必须更换泵以保证系统的正常工作。

气液表面比调节阀必须开到最高, 而气液界面比也不合格的则需要重新调整加油机的油水分离器, 或更换真空泵。

二、加油站油气回收系统处理对策

(一) 合理布局油气回收系统

欧美国家石油收集体系起步较早, 并在四十多年的使用与普及过程中建立了较为完备的石油收集体系。在系统布置时, 首先要解决炼油厂和油库这两个场所油气的处置工作; 在这种基础上, 解决加油站油气回收难题

时，在处置的次序上绝对不可本末倒置，不然油气处置工作就会适得其反。由于油气利用系统兴起相对较晚，有些城市为降低污染，在项目实施前先行在加油站进行油气利用，这些行为治标不治本。对炼油厂、油库和加油站三者进行整体改造，才能建立完善的循环回路，以实现合理控制燃油的效果。通常情况下，加油站设置二次燃油处理体系后，燃油的挥发率相对较小，后期处理投入需要很大的投入，投资如何合理使用成为专家们着重思考的问题。以特殊的地区为例，从炼油厂到加油终点都要经过统筹规划与设置，在最大化限度利用石油的时候实现了投入最低的目的，也同样减轻了对石化公司的压力。因此，加油站和油库形成联合型循环体系，在加油站设置一级和二级油气回收体系，在油库设置三级油气循环体系。加油站产生的燃油统一用油罐车运到油库加以处理，这降低了投入和维修成本。根据实践状况分析，目前，我国已有不少地方已经推行燃油处理，只是全局性技术有很大的缺陷，内浮顶罐使用较多。内浮顶罐的投入本身就大于固定顶罐，而且由于油罐车从加油站提供的燃油已经不能再循环流入内浮顶罐，所以这时就可以增设三次的燃油循环设施，无疑提高了收益。我国的炼油厂和油库的建造中，在总体设计时也应充分考虑了石油利用方面的实际情况，拱顶型油罐的建设目的是能够达到较大的产出比。所以，拱顶式油罐更符合实际状况。

（二）强制进行三次循环系统检查是否必要

从油气总量上考虑，由于过分的提倡三级处理技术具有浪费现象，加油站在设置了二级油气回收设施之后，排出来的废气量相对较低，因此许多国家对该类型油气总量往往不予考虑。同时由于汽车气液界面比较高，对非甲烷总烃的废气造成了严重危害，这也就是在处理车辆油罐口的有机废气时，油气含量一般在五分之一左右，其余的均为空气，因此在气液界面比下降时，最少抽回部分较低强度的石油，从而相比于在汽车埋地油罐火灾逸出的较高浓度有机废油气，从一定程度上可以大大降低油气的绝对总量。例如，在欧洲对汽车气液界面比的一定的标准，一般控制在1: 0.95~1.05左右，采用减小吸收过量空气来减小汽车泄压阀的绝对排出。

（三）合理选择的油气利用技术

在当前阶段，石油收回过程技术手段大多使用光吸收法、膜分离法、热吸附法和冷凝法这四类。但笔者经过翻阅有关石油收回工艺技术领域的文件材料，不少研究者和专家都对某一类收回过程技术手段褒贬迥异，在某一专业技术手段上也达不成一致的看法。例如，凝固法在收回石油时，曾有研究者提出，该种方式安全系数较高，但部分研究者却持有完全相反的看法；至于热吸收技术，从投资大小，上形不成统一的想法，这也对石

油收回过程技术手段的选用不利。从这部分作者的看法中，人们也不难看出发现具有很大的主体意识，一些研究者在下结论时缺少有效的研究基础和数据支撑，又或者结论具有特定的商业目的，在石油回收技术的选用时要全面考虑市场实际状况。从国内外应用状况分析，上述四种石油回收技术都有相应的市场价值，在回收率上也并非一成不变的，而且还与油库、站点的生产规模、现场环境特征，排放标准以及相关的配套设备等有关，在实施评价时不要考虑单一影响因素，要保证评估的客观性。通过多样化的石油回收方法，在控制效果上具有一定的地区差异性，在进行资源回收方案筛选时应考虑当地基本状况，并选取与自身情况相符的策略。例如，在石油含量相对较高，流量大企业污染规范条件相对严苛的地方，可运用各种石油处理方法的优点，这样能够形成优势互补，实现对石油污染的遏制效应。

三、加油站油气回收工作的优化措施

（一）优选油气回收管道

在加油站油气回收作业时，为保证加油站油气处理效果达标，要优选油气处理管线，以便燃油挥发物在油气处理管线的协助下，顺利进行处理。加油站内用于油气处理作业的回收管线分为地上管网和通气管路。前者主要参与储存石油利用，后者多指装卸过程中油气的利用。按照有关规定，我国加油站内采用的石油利用管材，其材料以热塑树脂、钢材居多。如果选用的管材是热塑塑料管，尺寸应按照加油站油气利用的要求进行确定，其大体上>4mm（壁厚）。对于地下回收管道，应选用钢制管材，同时利用焊接工艺提高安全性。在卸油工作过程中还必须利用软管发挥辅助功能。对于软管参数来说，它的电阻率应在一千零八十米以内。另外，水管的电阻也应小于10102。建议在安装人员进行管线工程时，若位于地底，则其水深不能小于四十厘米，并尽量选用混凝土土层施工，在铺设时应采用厚至少为一百毫米的砂浆进行回填，使油气利用管线工程在油气利用过程中起到更有效保护。

另外，在油气回收管线铺设中，如需要火源，必须按照加油站火源控制标准，做好回收管线的边坡控制，即间隔二米对油气回收管线的边坡进行一次测试，确保管线安全。如果选取的管线属易燃材料管线，有关部门还应对其外观完整度进行仔细分析，看是否留有裂缝或是连接不完整。对于管线连接处的焊缝，间距不能大于二毫米，以防油气泄漏，降低油气利用效率。油气利用管线是油气利用装置工作中较为重要的组成部分。所以，在实际运行中应该提高管线施工的有效性，使得管线成为油气利用工作中的基础构件。

（二）加强油气验收检测

加油站油气处理作业时，还需要针对燃油处理设施，以及燃油处理管线的构造实施精准检验，待其检验

合格后可运用于处理工作中，使得燃油释放的石油部分得到合理利用。

首先，有关部门要首先检查油气回收管线是否满足油气利用的条件。通常的检测法以无损检查为主。如可利用射线对管路透光率、接头贴紧度进行检查，亦或是通过超声波检查等，确定油气利用管线质量的达标率。如果选用的焊接方式是固定焊接，其测试率应达到待测管线总重量的百分之四十以上。如果在检查验收中出现了焊缝缺失或焊接不符合要求，应及时对其进行修补，确保加油站油气回收项目获得显著成效。

其次，在油气处理工程中，除依据通常处理流程完成油气处理以外，还需要运用压力试验检测的方法，使得油气处理管线在油气处理工作中充分发挥其关键功能。在压力测试时，有关技术人员可采用在管线内灌注的方法进行管线密封性，如在钢质管线内灌注的自来水，其成分中的氯离子每一个升应低于五十毫克，且压力应维持在零点九压强。对于压力试验中的操作温度必须大于5℃。为确保油气利用管线显示出很好的特性，有关部门也必须定期对管线进行喷扫。另外，对于管线内灌水速率必须设定在每秒一点五米流速以上。

最后，在油气回收工作中，也必须针对储运罐上的阀门接口、法兰盘结构的密封性等进行检测，因为只有油气管路足够严密，方可确保油气在通过管路后顺畅流返运输油罐火灾以及地下的储运储罐中。石油的利用是加油站经营中不可或缺的组成部分，特别在石油环境污染问题越来越严重的背景下，更必须充分利用先进的石油利用科学技术，提升石油利用的效益。

（三）应用工业复合膜

加油站中的燃油回收系统还可以使用工业复合膜，提高燃油回收率。本章中主要以PDMS的复合膜材料为例，其在催化剂作用下，停留时间越长，密封性就越强，同时复合膜材料的黏稠度也更大，从而使得石油回收工作得到了安全的保证。同时，经过对此类复合膜材料拉伸度的试验，其最大断裂强度为三千零六十一压强，这也说明了复合膜材料的应用可适当提高石油回收管线的坚实程度，从而避免发生破裂问题，削弱了油气回收工作效果。

另外，在加油站油气处理作业中所用的超滤膜还含有PVDF超滤膜，通过上调催化剂浓度，可使得膜的密度有所减少，即用量小于六wt%。而关于超滤膜的使用，在中国全国中石化加油站已获得了相当普遍的运用。当加油站燃料运输车进入加油站区后，可通过燃油密封装置，对卸油过程中产生的燃油进行处理。而在此期间，还可在一次处理和二次处理的流程中，选择利用超滤膜。在复合膜处理作业时，通常还需要通过一点一安的发电机装置，使得贮藏罐内的燃油可以进行再处理。其中为防止出现着火死亡而在依靠超滤膜，进行贮藏罐油

气安全利用时，必须增设阻火装置，以避免装卸过程油气利用和换料油气利用进行时的着火危害。唯有使得加油站内的油气利用得到超滤膜的保障，方可提高油气利用率，从而提高加油站的安全运行。

在实际实践中，进行空气处理过程的方式相当多种，如冷凝法、膜分离法、热吸收法等。其中，凝结法中的水温和回收率关系很大。一般在温度零下七十三℃情况下，可获得约九成的总有效性。如气温降低至零下九十五摄氏度，油气的总有效性则高达百分之九十五，尤其是烃类油气成分。于膜分离方法与复合膜的使用过程很类似于吸附方法，在油库环境的适应性也较好。对像加油站这样零星分布的油气储运地点，应选用适宜的石油处置方法，保证石油处理项目成果达到有关规定。石油处理项目，人员必须明确石油处理要求。当贮油罐压强超过五百帕时，应根据压力不同数值选择注氮方式，确保油气处理设备的平稳工作，防止真空泵的压强下降，引起油气处理量下降。对地下石油利用管线，需要通过调节注氮速率，使得管线的石油流量达到回收条件。当每分钟注氮量约为十八升时，给予的最大加阻压力宜在五十帕以内。随注氮量的增加，还可调整压力阻力。此外，在石油回收的管理工作中，还应强化回收管理的工作，包括在石油管线验收、卸油中的油气处理、以及铺设管线等过程中，都需要通过规范化管理措施，以减少石油处理失败现象，并可借此提高加油站内油气处理方式的可行性。燃油回收管理工作因其属于燃油回收工作中的重点内容，故而企业管理者和员工都必须针对加油站日燃油存量、加油频率等重要指标，制订科学的管理工作方法，以避免由于燃油回收管理工作不善，而导致燃油所释放的油气过多排入大气，从而减少了加油站的生态价值。

结语

除上述问题以外，目前在加油站油气回收的实践使用过程中，还面临着维护监管不严、燃油回收使用率低等方面的问题，相信此类问题可以通过高新科学技术的研发而改善或提高，并会在一定程度上完善加油站内油气回收管理系统的维护和监管使用等，以期在加油站的油气回收系统安全环境和卫生方面将会发挥出更大的功效。

参考文献

- [1] 李建鸿. 加油站油气回收检测的常见问题及其对策[J]. 科学技术创新, 2019(15): 32-33.
- [2] 林建辉. 福建加油站油气回收系统改造现状及问题解决方案[J]. 市场监管与质量技术研究, 2022(02): 42-45.

作者简介: 闫志云(1982.09-), 男, 汉, 山西省忻州人, 本科, 现有职称: 助理工程师, 研究方向: 油品安全。