

降低成品油在储运过程中油气损耗的策略分析

吴丹 梁利 惠博

(国家管网集团北方管道有限责任公司郑州输油气分公司 河南郑州 450000)

摘要: 成品油是社会生产的宝贵资源, 由于介质特殊, 装卸、运输以及储存环节控制不到位, 导致成品油在储运过程中不可避免地发生油气损耗。文章简要论述成品油在储运过程中发生油气损耗的主要原因。重点从控制储存损耗, 优化装卸工艺, 改善运输环节, 完善油气回收装置四大方面阐述降低成品油在储运过程中油气损耗的有效策略。

关键词: 成品油; 储运过程; 油气损耗; 装卸工艺

油气损耗是成品油储运过程中的关键问题之一, 不仅会给企业带来经济损失, 而且会污染环境, 给成品油储运埋下安全隐患。由于储油罐结构设计不合理, 成品油运输与储存环节繁多, 储运过程受到外界气候因素的影响, 导致成品油在储运过程中不可避免地会产生油气损耗。这就需要分析并严格管控整个成品油的储运过程, 找准油气损耗产生的环节与根本原因, 通过加强管理、优化改进储运工艺、改造储油罐, 对油气进行回收再利用等方式在最大程度上降低油气损耗, 在节约能源的同时保护生态环境, 实现成品油储运与生态环境的相互协调。

一、成品油在储运过程中油气损耗的成因

(一) 储存损耗

储存损耗是指单个储油罐在不进行收发作业的情况下, 因储油罐“小呼吸”而发生的油气损耗。成品油具有挥发性, 成品油储存在储油罐内, 在白天或温度较高的时节中储油罐内温度升高幅度较大, 会加速成品油的挥发, 使得储油罐内压力增加, 当压力超出储油罐呼吸阀极限时, 呼吸阀开启并释放出多余的油气。在夜晚或温度较低时节, 储油罐内的油气体积收缩, 储油罐内压力降低, 为了维持储油罐内外部压力均衡, 储油罐会向内吸入空气, 在储油罐“小呼吸”过程中, 油气排出储油罐从而造成油气损耗。除了温度影响之外, 储油罐的结构及其密闭性也会引发油气的储存损失。储油罐体积较大, 大部分储油罐都通过焊接制成, 罐体存在接缝、焊接区域, 如果储油罐焊接质量较差, 焊缝部位存在孔洞, 或储油罐顶部采光孔盖板密封性较差, 便会导致储油罐顶部出现高度不同的孔洞或漏风点, 储存罐内的油气密度要大于外界空气密度, 油气会从低处的孔洞或不严密的部位排出储油罐并排入大气, 储存罐外部密度较小的空气则从高处孔洞或不严密的部位进入储油罐内, 如此形成对流, 进一步加大成品油的储存损耗^[1]。

(二) 输转损耗

输转损耗是指成品油在一个储油罐向另一个储油罐中输送, 或

将成品油灌入槽罐车时所发生的油气损耗。输转损耗主要发生在储油罐的收发作业环节, 当向罐车或另一个储油罐中加入油料时一般为敞口作业, 随着油料的加入, 罐车或储油罐内的成品油液面上升, 逐渐占据油气空间, 油气压缩后罐车或储油罐内的油气压力增加, 当达到机械呼吸阀极限时呼吸阀打开并向外排出多余的油气以保证罐内外压力平衡。发油时, 液面迅速降低, 油气空间扩大, 罐内出现真空压力, 当达到机械呼吸阀控制压力时便外界空气便会被吸入罐内, 同时由于油气空间增大, 成品油与空气的接触面积增加, 使得成品油的挥发速度加快。收发作业中的油气损耗主要由于储油罐的“大呼吸”作用, “大呼吸”持续时间较长, 当收发作业完成后才会停止, 所以产生的油气损耗较高。不仅如此, 在装卸成品油时由于装卸工艺不合理, 鹤管使用不当, 或者未能根据成品油的特性、装卸总量等规划好装卸工艺流程, 导致装卸环节中出现鹤管滴漏损耗、高位喷溅损耗, 不仅会带来较为严重的经济损失, 而且会影响成品油输转环节的安全性。

(三) 运输损耗

成品油在储运过程中的运输油气损耗是指从成品油装入车、船到运输到指定地点这一过程中所发生的油气损耗。成品油运输一般包括铁路运输、公路运输、水上运输、管道运输等基本方式, 运输环节的油气损耗与储油罐密封性、运输距离、运输方式、温度等因素有关, 如果在运输之前未能根据成品油的特性、损耗标准、成品油质量等规划好运输路线, 运输过程中中间环节过多, 需要多次倒换运输工具, 不仅会导致油气损耗过大, 而且会加大成品油污染的可能性, 降低成品油的质量。与此同时, 在成品油运输过程中, 如果所选择的运输方式不合理, 车辆、船只过于颠簸、震荡, 装载容器内的成品油挥发速度会明显提升, 如果装载量超过安全高度, 会加大成品油的蒸汽损失, 并且可能导致成品油外溢。除此之外, 如果在运输前未能全面检查装载容器是否有孔洞或质量缺陷, 在运输过程中便可能会因容器的密闭性较差而产生油气损失, 增加成品油运

输的油气损耗量。

二、降低成品油在储运过程中油气损耗的策略

(一) 控制储存损耗

控制储存损耗是降低储运过程油气损耗的重要基础。在储存成品油时, 需要考虑空气温度、风力等气候因素对油气损耗的影响, 如果风力较强, 需要考虑成品油的蒸发现律, 顺风方向增设挡风板, 避免出现连续的对流, 这样可以降低通风损失。与此同时, 昼夜温差较大加大油气损耗, 所以在白天温度较高的时段可以开启冷却水系统, 冷却水系统一般设置在成品油装载容器的顶部, 喷嘴经过加压后喷射装载容器以降低容器表面温度, 缩小容器内外部温差, 降低成品油的挥发速度, 可以有效控制装载容器的“小呼吸”作用, 降低油气损耗。但利用冷却水系统降低装载容器温度时容易因废水而造成污染, 所以要废水进行回收。除此之外, 可以根据成品油的类型在装载容器表层涂刷太阳热反射土料, 轻质油装载容器外侧适宜涂刷银白色土料, 重质油装载容器外侧适宜涂刷铅色涂料。涂刷太阳热反射土料可以降低装载容器外壁温度, 减小容器内温度的波动幅度, 容器内温度波动越小, “小呼吸”作用越小, 由此控制成品油的储存损耗^[2]。

(二) 优化装卸工艺

降低成品油在储运过程中的油气损耗, 关键在于优化装卸工艺。一方面, 在成品油收发作业中, 作业频率越高, 发生“大呼吸”的概率就越高, 所以要根据实际的作业需要制定好收发作业流程, 尽量减少成品油的装卸频率, 这样可以避免成品油在收发作业过程中因发生对流或撞击装载容器而发生油气损耗。同时在成品油装卸过程中可以采用多个装载容器循环作业的工艺方法, 即利用管道使装载容器的顶部相互连通, 一个装载容器在发油时内部油气空间增大, 另一个装载容器在收油时内部的油气空间减小, 由于顶部连通, 所以两个装载容器之间可以实现油气空间的相互利用, 从而有效控制油气损耗; 另一方面可以采用液下装车工艺方法, 根据成品油的收发量、品种等确定具体的装车方式, 利用鹤管的虹吸作用使成品油流入装载容器, 在利用鹤管装车时, 需要根据罐车底部的高度确定垂管插入的长度, 一般不超过 200 毫米。为了减小装车过程中的油气损耗, 可以利用真空管路排出装载容器内的气体。

(三) 改善运输环节

成品油的运输环节是油气损耗较大的环节, 所以在运输前要对比分析不同运输方式下的油气损耗量, 遵循成本效益原则规划好运输路线与运输方式。成品油运输尽量避开高温时段, 温度较低时不容易发生“大呼吸”、“小呼吸”, 可以有效降低油气损耗。与此同时, 在运输前要检查好装载容器, 重点检查装载容器的密闭性, 可以考

虑使用浮顶油罐与内浮顶油罐, 此类油罐的浮盘会随着液面的高度变化而上下浮动, 浮盘与装载容器内壁紧密贴合, 通过浮盘的上下浮动调节装载容器内的油气空间。同时可以采用充液管式密封、机械密封等密封方式, 机械密封是指以金属密封装载容器缝隙或孔洞的密封方式, 充液管式密封是一种弹性密封方式, 可以适应装载容器的变形, 在成品油运输过程中可以采用充液管式密封的装载容器, 在最大程度上减小油气损耗。除此之外, 可以借助智能化技术实时监测成品油运输过程中的温度、压力等参数, 保证运输过程平稳, 有效控制运输环节的油气损耗^[3]。

(四) 完善回收装置

在成品油储运过程中, 油气损耗是不能完全避免的, 所以在采取上述措施降低油气损耗的同时可以通过完善回收装置的方式将挥发的油气液化后进行回收。具体做法为: 在成品油装卸环节利用油气回收系统, 收集装卸环节产生的油气, 储存过程中挥发的油气以及装车鹤管产生的油气, 在发油环节利用压力平衡原理实现对油气的一次回收, 在发油环节利用真空辅助式油气回收设备, 经过地下油气管线回收地下装载容器中的油气。在成品油储存环节, 对装载容器内呼出的油气进行吸收、吸附、冷凝, 将气态油气转化为液态后回收。油气回收系统的结构较为复杂, 所以要根据实际情况选择高性能的回收设备, 实时化监测回气量、油气空间压力等参数, 及时发现并解决油气回收系统故障问题, 保证油气回收过程顺利进行, 将成品油储运过程中的油气损耗降到最低。

三、结语

成品油在储运过程中的油气损耗受到多种因素的影响, 与装载容器的密封性, 装卸工艺, 运输过程等有着密切的关系。因此需要找准油气损耗产生的根本原因, 加强对储存、装卸、运输等关键环节的控制, 通过改造装载容器, 优化收发作业工艺方法等方式严格控制油气损耗, 在降低成本、节约能源的同时避免因油气挥发而造成环境污染。

参考文献

[1]王永奎,范玮,赵存华.成品油管道储运损耗影响因素分析研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(21):40-42.

[2]刘洋.浅谈成品油储运的损耗原因与控制措施[J].化工管理,2020(12):6-7.

[3]叶冬丽.成品油损耗的原因分析与降损措施[J].清洗世界,2019,35(03):27-28.

作者简介:

姓名: 吴丹, 出生年月: 1987年6月24日, 性别: 女, 籍贯: 陕西省乾县, 学历: 本科, 研究方向: 油气储运。