

成品油运输过程中损耗问题的成因及防范措施分析

胡 杨（吉林省石油化工设计研究院，吉林 长春 130000）

摘 要：本文针对成品油运输过程中损耗问题的成因及防范措施进行研究，文章阐述了成品油运输过程中产生损耗问题的成因，并且详细说明成品油运输过程中解决损耗问题比较常用的手段，在此基础上提出成品油运输过程中损耗问题防范优化措施，通过研究为企业解决成品油运输过程中损耗问题提供参考，便于企业有效控制损失成本、提升自身经济效益。

关键词：成品油运输；损耗问题；成因；防范措施

1 成品油运输过程中损耗问题的成因

成品油一般是指由碳氢化合物及其相关抗爆成分构成的带有标号的汽油、煤油、柴油产品。通常情况下，成品油是以常温条件下液态存储的形式存在，由于化学性质比较活泼，具有一定的挥发性，而且在运输过程中受到自身特性的影响会产生一定损耗，因此在计量时应当采用误差计入拟合的方式考虑成品油运输环境和运输过程对损耗产生的影响。

目前成品油运输以罐装车运输为主，特定情况下也会采用战备油库和特殊工况下的管道运输或固体存储等方式。站在民用成品油运输方式的角度来看，液态常温保存是比较常用的方式，通常情况下是由加油站进行终端式销售。

根据调查显示，成品油运输过程中产生损耗问题的成因包括以下几个方面：

1.1 运输过程中产生的损耗

考虑到成品油自身性质的特殊性，因此其化学成分比较活泼，容易挥发并且产生损耗。如果地区跨度比较大，罐车处于暴晒或雨淋的状态，在进行铁路或公路运输时罐体的温度会发生变化，从而产生一定的损耗。

1.2 成品油装车过程中产生的损耗

如今成品油装车过程是采用半自动化操作的模式，主要利用装油鹤管进行油罐点对点式的装卸，但是整个装卸过程中会产生损耗。例如，鹤管泄油位置设置比较高会出现飞溅，而且也会使油品发生分层扰动，加大化学分子的碰撞几率，导致成品油活性增强，致使成品油装车过程出现损耗。因此，装卸人员需要控制鹤管泄油位的位置和泄油速度，避免产生飞溅现象，同时防止成品油内各种分子的碰撞，有效规避挥发性损失，这也是成品油装卸过程需要严格按照规章制度开展工作的主要原因。装卸人员必须根据装

卸过程的实际情况灵活控制鹤管与油品液面的位置，并且调整装车速度，有效保证装车效果，不能为了节省装车时间而简化必须遵守的装车流程。

1.3 逸散放空作用产生的损耗

由于成品油罐装运输的独特性质导致罐内压力会随着成品油挥发逸散而上升，因此罐装车体设有放空呼吸阀。如果出现装卸车由于液面变化或环境温度变化使成品油挥发性增强，进而导致罐内压力上升的情况，自动化放空呼吸阀会自动打开或关闭，确保成品油安全运达，但是在呼吸排空的过程中也会产生成品油损耗，尤其是在长距离运输的环境下。

1.4 滴油现象产生的损耗

滴油现象产生的损耗属于安全和损耗两方面的综合性问题，滴油损耗往往不会受到工作人员的高度重视，这主要是因为滴油现象一般发生在罐底，很难被工作人员发现。之所以会发生滴油现象，主要是因为金属罐体在制作和焊接的过程中会受到各种因素的影响出现焊缝，一旦使用存在焊缝的罐体运输成品油，会因为运输外力和腐蚀等原因的影响出现焊缝泄漏，导致油罐车出现滴油现象。如果滴油现象比较轻微，很难被人发现，但是久而久之也会产生安全隐患，因此想要解决损耗问题需要重视滴油现象，做好罐体检测和年度性保养工作，有效防范低油损耗和安全问题。

2 成品油运输过程中解决损耗问题比较常用的手段

成品油损耗问题的大小除了与容器、操作流程、残漏损耗等因素有关之外，也与油罐经大小呼吸排出罐外的混合气数量以及混合气中油蒸气的浓度有关系。残漏量、排气量和油气浓度这三者数值越大，成品油的损耗量也就越大，因此成品油运输过程中解决损耗问题通常从这三方面入手制定切合实际的防范措施。通常情况下，成品油运输过程中解决损耗问题比

较常用的手段包括以下几方面:

2.1 减少操作环节, 充分发挥油罐的价值

一般来说, 成品油装卸和运输过程中每多一次操作就会增加油品损耗的几率, 因此想要解决损耗问题、控制损耗量需要尽量减少成品油装卸环节, 采取直达运输的方式完成运输工作, 并且尽量减少输转次数, 控制运输过程中产生的成品油损耗量。此外, 油库需要加强对罐车的管理, 合理使用油罐车, 尽量避免出现倒灌现象, 而且需要充分考虑到油罐车内气体空间的大小对成品油挥发产生的影响, 通过减少储油罐的空容量、保证储油罐装满程度的方式控制油品损耗。

2.2 合理安排储运作业, 减少成品油呼吸损耗量

由于成品油油罐运输过程中需要进行呼吸和排气, 因此工作人员可以利用大呼吸的吸气和排气抵消小呼吸的吸气和排气, 通过这种方式减少呼吸损耗。如果需要在温度比较高的时期开展成品油运输工作, 需要通过发油等方式降低罐体内部压力, 尽量减少排气次数。

若是在温度降低的时期开展成品油运输工作需要利用收油等方式排出罐体内部空气, 避免产生油品蒸发。即使是采用大呼吸吸气和排气等方式也需要尽量减少排气中油蒸气的浓度, 避免在操作过程中出现过多损耗。如果油品蒸发达到饱和程度, 工作人员需要尽快完成发油和收油工作, 借此控制油品损耗。

2.3 利用各种设施降低呼吸损耗量

企业可以利用浮顶罐减少液面上气体的空间, 确保油品可以减少蒸发量, 通过控制排气次数等方式降低呼吸损耗, 因此近些年来使用浮顶罐存储成品油已经成为降低呼吸损耗的有效方式之一。

对于大型油库的管理, 企业可以利用管线连通承受压力相同、储油量也相同的油罐气体空间, 确保油罐排出的油气可以通过管线进入到压力比较低的油罐内, 通过这种方式减少成品油与外界空气的接触, 从而降低成品油呼吸损耗。

对于规模一般的油库和加油站。企业可以利用油气回收装置将油罐排出的油气收集到油罐内, 从而降低损耗值。除此之外, 企业可以利用安装呼吸阀挡板等方式降低空气流速, 缓解成品油蒸发情况, 确保成品油可以有效降低损耗。

具体来说, 企业可以在呼吸阀罐内开口的前方放置一块面积较大的金属挡板, 利用金属挡板挡住吸进的空气, 使空气沿罐顶向四周扩散, 避免产生强对流,

通过这种方式控制油气蒸发量, 确保外部空气只能稀释最上部的罐顶油气, 避免影响罐内大范围的罐顶油气, 通过这种方式可以控制罐内油气浓度, 减少罐内油气排出量。

除了这种方式之外, 企业还可以在还原吸收器内安装活性炭和吸附剂, 利用活性炭和吸附剂吸附油罐排出的油蒸气, 避免油气大量溢出。其操作原理是当油气开展吸气工作时, 空气经过吸附剂会将逸散的油气带回罐内, 通过增加油蒸气浓度降低损耗值, 同时工作人员也可以在罐内油液面上可以覆盖一层特殊材料, 避免油气大量蒸发。

2.4 降低油罐罐内温度, 减少蒸发损失

运输成品油的过程中, 如果使用地下罐、山洞罐和覆土罐可以有效减少油品挥发损失。由于使用这些类型的罐装容器可以避免阳光照射, 而且与大气接触的机会比较少, 因此罐体和罐内温度不会产生较大的变化, 对于缓解蒸发损失来说作用显著。参考上述内容, 工作人员可以对地面钢板罐进行相应的改造, 例如在罐顶和侧壁铺挂石棉水泥板形成空气夹层, 这样可以起到很好的遮阴和隔热作用, 有效降低罐内成品油呼吸频率, 从而缓解呼吸损耗值。此外, 经过研究表明, 油罐表面的涂层颜色对于控制罐内温度变化和降低损耗值来说也可以产生重要的作用, 如果将罐体颜色涂成白色或银色可以反射阳光, 从而确保罐内温度不会明显升高, 这对于降低油品蒸发量也有重要的影响。除此之外, 工作人员可以采用淋水降温的方式降低罐体和罐内成品油的温度。一般来说, 工作人员会在日出之后温度上升之前对罐体进行淋水降温作业, 直到气温下降, 油罐不会产生大量排气时停止淋水降温作业。为了充分保证降温效果, 工作人员需要持续不断的开展淋水降温作业, 不能随意终止。

2.5 工作人员需要保证油罐及附件状态完好

如果油罐和附件孔隙出现跑气或渗漏现象也会造成成品油损耗, 因此工作人员需要定期检查油罐设备的密封性, 避免油罐设备出现腐蚀和损坏。一旦发现设备存在问题, 工作人员需要及时进行了维护和保养, 通过这种方式避免成品油出现损耗现象。在这个过程中, 工作人员需要对油罐及附件的计量口、呼吸阀、泡沫室以及与罐内相通的自动化装置和其他附件, 例如油泵、阀门、鹤管、法兰、油嘴等进行定期检查, 确保各个设备和零件能够保证良好的密封性和安全性。

3 成品油运输过程中损耗问题防范优化措施

3.1 优化装车方式, 控制输油速度

为了有效避免成品油运输过程中发生损耗问题, 工作人员需要尽量使用自动化设备开展成品油运输工作, 例如使用液位计和手动式固定液位装置保证鹤管和液面保持合适的高度, 由自动化装置开展装卸工作。之所以这样做是因为如果鹤管离液面的高度控制不当会导致成品油装卸过程中出现大量损失。除此之外, 工作人员还可以通过各种方式优化装卸手段, 例如通过改造油罐结构、使用下进液泵入式装卸等方式减少成品油损失量, 避免罐装车内部成品油发生分子搅动现象, 使罐内气压保持在合适的范围之内, 通过这种方式有效降低成品油运输损耗。同时, 工作人员需要严格控制输油的速度, 根据实际情况灵活调整输油速度。例如, 工作人员在寒冷环境中可以根据当地环境、自身工作经验以及罐内压力值适当提高输油速度; 炎热地区则应当采用相反措施。必要时工作人员可以通过保证油料淹没输油管口的方式降低罐内分子搅动频率, 从而提升输油速度。

3.2 减少计量误差, 加强运输控制

首先, 工作人员需要定期检查运输车辆的状态, 避免发生偷油漏油现象。正常情况下, 工作人员从油库向运输车辆输送成品油的过程中需要在监测系统的全程监控下完成工作, 因此如果输送方和运输方两者之间显示的成品油数量不一致, 需要检查输送过程的各个环节, 及时找出原因。

其次, 输送方和运输方需要统一计量标准, 在开展成品油运输和交易的过程中采用统一的质量单位和体积单位开展成品油计算工作, 确保整个工作不会发生数据误差。再者, 双方需要制定明确的误差索赔标准。工作人员在运输和交接的过程中通过电脑计算以及过磅计量等方式计算误差, 如果误差超过之前规定的数值, 需要明确双方需要承担的责任, 并且开展索赔工作。

3.3 加装惰性气体发生系统和油气回收装置

如果采用油船的方式运输成品油, 在运输过程中产生的损耗问题大多与油舱状况和船型等因素有关, 因此在船体加装惰性气体发生系统可以有效降低油体损耗。其作用原理是在输入成品油时通过周期性增压使惰性气体保持在油舱成品油液面上层, 而在泄油时不断将惰性气体输入到油舱中, 确保成品油液面可以充满惰性气体, 通过这种方式能够有效避免成品油挥

发。根据实践经验表明, 工作人员可以在油船运输成品油的过程中利用惰性气体发生系统可以将成品油损耗从 315mg/L 降到 85mg/L 左右, 但是想要完全避免挥发损耗是不现实的。因此, 为了进一步降低成品油挥发损耗, 工作人员可以加装油气回收装置, 利用该装置收集成品油挥发的油气, 并且将其重新利用。其具体做法是在运输载体顶部安装吸附油气的装置, 并且通过降低罐内气压减少油气呼吸频率, 从而有效降低成品油呼吸次数, 之后利用油气回收装置吸附挥发油气。

3.4 建立符合行业特点的现代化成品油物流配送中心

如今, 成品油销售企业通过综合利用商流、物流、信息流等手段构建综合分销机构, 使企业内部可以形成成品油物流配送中心, 充分发挥配送中心的成品油集散、转运、配送、信息传递等功能, 借此拓展企业销售范围。由于石油商品具有自身的特殊性质, 因此不能随意将石油产品分包给第三方运输, 避免发生各种隐患。在这种情况下, 石油销售公司需要根据成品油运输的特点和注意事项与物流公司合作共同成立配送中心, 全方位监控成品油物流运输体系, 避免在运输过程中发生各种意外。同时, 企业可以利用该运输体系有效控制运输流程和细节, 避免产生运输损耗。通过这种方式不仅可以使石油销售公司进一步增加市场销售份额, 也可以有效优化自身服务品质, 借助精细化控制加大成品油损耗控制力度, 从而降低运输成本, 提升企业经济效益。

4 结语

综上所述, 成品油运输过程中很难避免损耗问题, 为了进一步降低运输损耗, 企业需要采取各种措施。例如, 企业可以采取优化装车方式、控制输油速度; 减少计量误差、加强运输控制; 加装惰性气体发生系统和油气回收装置以及成立现代化成品油物流配送中心等方式全方位提升损耗控制力度, 进一步改善损耗控制效果, 使企业能够通过控制损耗增加成品油运输的效益。

参考文献:

- [1] 舒晓静. 江西成品油管道输送优化研究 [D]. 南昌: 南昌大学, 2019.
- [2] 罗思妤. 考虑油品损耗的成品油二次物流配送路径优化研究 [D]. 重庆: 重庆交通大学, 2019.
- [3] 贾勇. 成品油运输过程中损耗问题的成因及防范措施 [J]. 化工设计通讯, 2017, 43(06): 32.