

Application of Oil and Gas Recovery, Storage and Condensation System

He Jiajun

Liaoning Shihua University, Fushun

Abstract: This paper introduces the working principle, operation conditions and process of the oil and gas storage and condensation recovery system as the third oil and gas recovery technology. The system can condense part of the oil and gas in the tank of the gas station into liquid oil, send the partially liquefied oil and gas to the membrane separation device, separate the carbon and hydrogen compounds in the mixture, and send the separated liquid oil and high concentration oil and gas back to the tank for utilization. Controlling the pressure of the storage tank and ensuring the safe operation of the system can truly realize the recovery and utilization of oil and gas.

Key words: Gas station; Oil and gas recovery; Storage and condensation; System application

Received: 2020-03-31; Accepted: 2020-04-15; Published: 2020-04-17

油气回收封存冷凝系统的运用

何佳骏

辽宁石油化工大学，抚顺

邮箱: jjhe.907@126.com

摘 要: 介绍了作为三次油气回收技术的油气封存冷凝回收系统的工作原理、运行条件及过程, 该系统可将加油站储罐中的部分油气冷凝为液态油, 将未完全液化的油气送入膜分离装置, 将混合气中的碳氢化合物分离, 分离后的液态油和高浓度油气被送回油罐加以利用, 并控制储罐压力, 保证系统安全运行, 可真正地实现油气回收和利用。

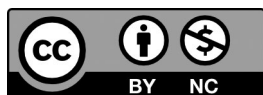
关键词: 加油站; 油气回收; 封存冷凝; 系统应用

收稿日期: 2020-03-31; 录用日期: 2020-04-15; 发表日期: 2020-04-17

Copyright © 2020 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



目前, 加油站一次油气回收系统(油罐车通过密闭卸油系统将加油站储罐中的油气回收至油罐车中)和二次油气回收系统(在给汽车加油时, 将汽车油

箱中的油气回收到加油站油罐中），基本上属于油气收集系统，实现的是油气的转移储存或排放，虽没有从根本解决回收和利用油气的问题，但可为下一步真正意义的三次油气回收做好准备。三次油气回收是指在加油站安装油气回收液化处理装置，把抽回的油气进行油气分离，将空气排放、油品液化。而油气封存冷凝回收是利用冷凝法和膜分离法相结合的一种三次油气回收技术，下面主要介绍该回收系统在具体加油站中的应用，以期达到能对现行加油站油气回收系统的改造和新建提供现实指导的目的。

1 工作原理

油气封存冷凝回收系统是采用目前世界上较成熟的高科技技术，与快速冷凝系统综合而成的先进系统。主要包括主机和控制系统。基本工作原理为：根据监控系统监测到的油罐内油气的压力值，启动或维持检测状态；当油罐内的压力值达到启动值时，系统开始工作，油罐中的油气经过系统的冷凝装置，部分油气被冷凝为液态油，未完全液化的油气被送入膜分离装置，将混合气体中的碳氢化合物分离，分离后的液态油和高浓度油气被送回油罐加以利用，同时控制了地下储油罐的压力，保证油罐的安全运行。参见图1。

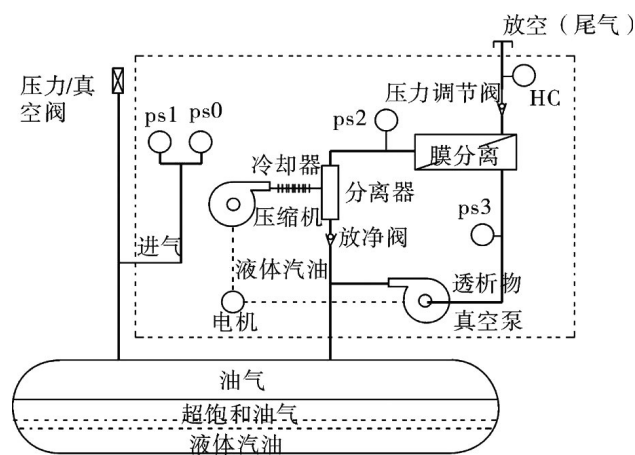


图1 油气封存冷凝回收系统原理示意图

Figure 1 Schematic diagram of oil and gas storage, condensation and recovery system

该系统采用冷凝与膜分离相结合的方法,结合一次、二次油气回收装置,从高标号汽油罐中连接管路与系统主机相接,通过压力传感器监测油罐压力,当压力升高到设定值时,油气回收液化处理装置启动,进行油气分离处理(先通过冷凝法,处理液化部分油气,再通过膜分离法,进一步处理液化油气)。此监测压力的设定值低于通气管上压力真空阀的设定压力。油气回收管道均坡向低标号汽油罐,管径和压力等级与相应的引出管道相同。油气封存冷凝系统的主机位置距卸油口 1.5 m 以上,以满足安全要求。处理装置的排气管口高于地面 4 m。

油气封存冷凝回收系统主机采用 OPW 公司技术,能通过控制储罐压力减少来自加油站的碳氢化合物排放,而储罐压力的管理是通过释放储罐中的空气而回收油气。该回收方式有三个好处。首先,以过饱和的形式将油气返回储罐中,挥发性排放被大幅减少。再者,在回收过程中产生的液态汽油,也被返回储罐。最后,通过释放空气来保存汽油,而储罐中的压力减小了,这时由于放空或逃逸性排放所导致的油气排放也就变得微不足道了。

2 运行条件

(1)当地下油罐压力增加到 +0.15 英寸水柱(约 37.36 Pa)压力时,主机启动。

(2)在下列情况下,装置会关闭:①当地下油罐压力降低至 -1.0 英寸水柱(约 -249.09 Pa)时;②装置连续运行 10 min 后,装置关闭 2 min,并将气液分离器内的油液排放至地下油罐,假若地下油罐的压力又达到启动压力时,系统将再次启动。

(3)经系统的膜分离后,气体为新鲜空气被排放,连续检测排放空气中的油气含量使之符合排放标准。

(4)油气封存冷凝系统的设计,在安装及操作上,与加油站上的第二阶段真空辅助式油气回收系统和车载式油气回收系统相兼容并符合排放要求。

(5)将油气空气分离后被返回地下储油罐的透析物含有超饱和油气和一些冷凝的汽油液体。

(6)影响加油站日常运转时间的因素有:①站上的日发油量;②卸油的次

数及每次卸油的时间；③油气的压力；④油品的温度；⑤大气压力及温度；⑥一次和二次油气回收系统的气密性；⑦油罐气相空间体积。

3 运行过程

- (1) 当油罐压力上升时，监测油罐的压力传感器启动主机。
- (2) 抽气泵（压缩机）从储油罐中抽出油气 / 空气混合物（饱和油气）。
- (3) 油气被压缩。
- (4) 在同样体积内的压力上升，导致油气的温度升高。
- (5) 温度升高的油气通过冷却器。
- (6) 冷却器将油气温度降至室温。
- (7) 冷却过程使油气冷凝。
- (8) 油气混合物和液体汽油进入分离器。
- (9) 液体汽油从油气混合物中分离出来后，暂存在分离器中等待后续阶段的排液并回流至油罐中。
- (10) 剩下的空气 / 油气混合物，继续进入膜分离。
- (11) 当碳氢化合物分子沿着膜的正压侧通过时，被吸附在膜材料中。空气分子被正压侧的膜表面排斥，并继续从主机中作为干净空气释放出来。
- (12) 真空泵将超饱和油气（透析物）返回至油罐中。
- (13) 当油罐的压力值低于设定值时，主机自动关闭，并处于待机状态，直至压力再次升高。然后分离器的阀门打开，将分离器中储存的液体汽油返回地下油罐。

4 结语

我国加油站油气回收工作起步晚，由于环保意识弱、缺少经验和资金投入大等原因，目前油气回收系统在加油站中的应用并不理想，只有少数大城市才安装了油气回收系统。随着国民经济的发展，公众环保意识的提高，可以预见在不久的将来，政府相关部门将强制性地要求加油站安装油气回收系统。

参考文献

- [1] 王慧铭. 膜分离技术在油气回收过程中的应用 [J]. 油气田地面工程, 2009, 28 (6): 44-45.
- [2] 陈家庆, 朱玲, 张宝生, 等. 美国加油站的油气排放污染控制及其启示 [J]. 能源环境保护, 2009, 23 (1): 1-6, 10.