

质量流量计在精甲醇计量中的使用

杨克龙, 彭 晖, 朱 珠, 李秋池, 朱 伟

(中国石油西南油气田分公司川西北气矿甲醇厂, 四川 江油 621709)

摘 要: 介绍了直管形质量流量计工作原理, 针对质量流量计在中国石油西南油气田分公司川西北气矿甲醇厂 (以下简称川西北气矿甲醇厂) 汽车装车台使用过程中出现瞬时流量变化较大等问题, 进行原因分析。通过加装门子形刚性固定支撑架、对装车泵出口 阀位置的调整及操作方式改进, 减小振动, 提高了计量精度。

关键词: 质量流量计; 精甲醇计量; 故障处理

文章编号: 1006-5539(2010)02-0031-03

文献标识码: B

1 概述

目前, 在石化、电力系统中, 质量流量计是最精确、最先进的流量测量仪表之一。

川西北气矿甲醇厂汽车装车台原采用 LCC-9559 椭圆齿轮流量计进行体积流量计量, 体积—质量流量换算要涉及到密度修正系数, 体积流量计受环境温度影响大, 需要人工根据温度测量给予密度修正系数, 使用不方便, 造成计量误差大。装车台装车需要操作工监护, 手动开、关阀门, 操作工劳动强度大、危险性高, 故需对汽车装车台进行整改。经对几种比较成熟的流量检测系统的考查、比较, 最终甲醇厂储运装置汽车装车精甲醇计量采用了德国科隆公司的 KFM4085 直管形质量流量计。

2 质量流量计工作原理和安装要求

2.1 质量流量计工作原理^[1]

德国科隆公司的 KFM4085 直管形质量流量计测量系统由一两端固定 (法兰) 的直管及其上的振动驱动器组成, 其结构如图 1 所示。

在管中流体不流动时, 驱动器使管子振动, 管中流体不产生科氏力, A、B 两点受力相等, 变化速度

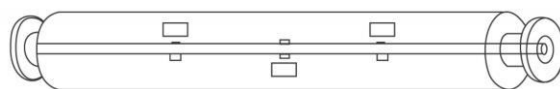


图 1 直管质量流量计结构

相同, 如图 2 所示。

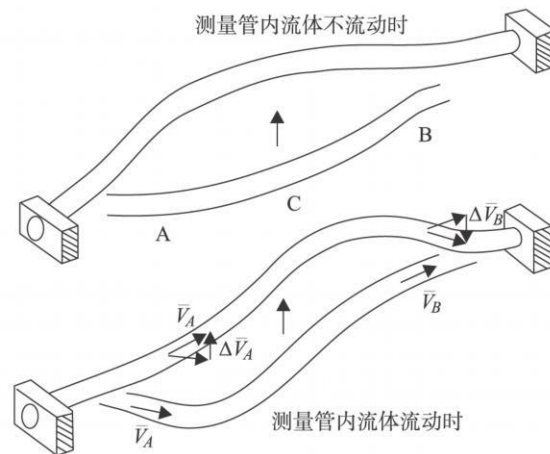


图 2 直管质量流量计工作原理

当测量管中流体以速度 V 在管中流动时, 由于受到 C 点振动力的影响 (此时的振动力是向上的), 流体质点从 A 点运动到 C 点时被加速, 质点产生反作用力 F_1 , 使管子向上运动速度减慢; 而在 C 点到 B 点之间, 流体质点被减速, 使管子向上的运动速度加快。结果在 C 点两边的这两个方向相反的力使

收稿日期: 2009-12-04

作者简介: 杨克龙 (1982-) 男, 安徽利辛人, 助理工程师, 学士, 主要从事仪表技术和管理工 作。电话: (0816) 3616364

管子产生一个变形,这个变形的相位差与测管中流体流过的质量流量成正比^[2~4]。

2.2 质量流量计优点

质量流量计与其它类型流量计相比具有以下优点^[5]:

①测量值受流体温度、压力、粘度、电导率及流量特性变化的影响极小;

②测量管振动频率低(217.97 Hz),受现场高频振动的影响很小,安装方便,水平、竖直均可;

③具有瞬时流量、累积流量、密度和温度多参数显示功能;

④具有线路自检、流量自检、安装系数测定、传感器系数测定和小信号切除功能。

3 质量流量计在甲醇厂储运汽车装车中的使用

3.1 质量流量计安装

甲醇厂储运汽车装车台采用科隆公司 KEM4085直管形质量流量计,其量程为 0~80 t/h,计量精度等级 $\pm 0.2\%$,四线制、24 V DC供电、4~20 mA输出。质量流量计原安装平面图如图 3所示。在安装调试过程中,测量系统出现一些不正常现象:

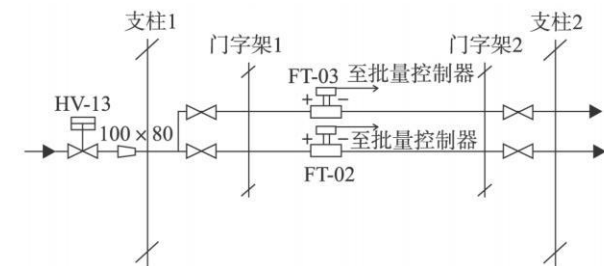


图 3 质量流量计原安装俯视图

①没有装车时,流量计瞬时流量显示变化较大,由 0.00~0.05 t/h之间波动,造成精甲醇累积量误差增大;

②装车时,流量计瞬时流量无显示;

③装车时,流量计计量误差时大时小。

3.2 质量流量计安装存在问题及原因分析

①线路检查^[6]。打开质量流量计 2.2 Test cur

rent ou Put 菜单,给出 4 10 16 20 mA值,批量控制器示值指示为 0.00 30.03 60.07, 80.11 t/h由此判定接线正常。

②质量流量计安装方向检查。质量流量计安装方向,由“-”至“+”。检查质量流量计 3.7.1 FLOW DR菜单,修改参数,瞬时流量有显示。

③振动幅度检查^[7]。查看质量流量计 2.7.4 INSTALL FACT菜单,质量流量计振动幅度,即安装系数显示为 301,质量流量计机身振动较大。

④质量流量计后端压力检查^[8]。在装车时,质量流量计后端球阀全开,使流量计后端压力过低。

⑤汽车装车管道内甲醇汽化检查^[8]。夏天天气炎热,管道内最高温度可达 41.2℃,造成甲醇汽化,达不到质量流量计安装、使用要求。泵区原安装平面图如图 4所示。

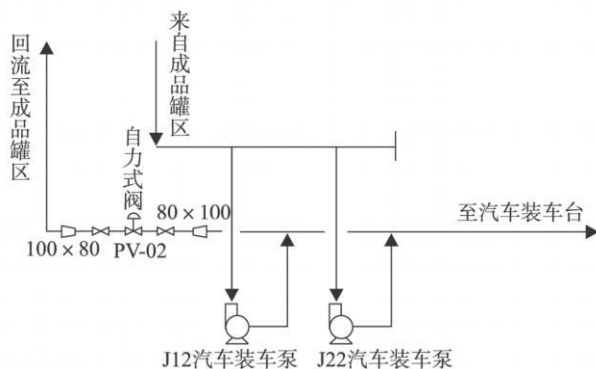


图 4 泵区原安装平面图

3.3 故障处理

3.3.1 减小振动

在科隆质量流量计 8D(管道直径 $D=80\text{ mm}$)前后加装门子形刚性固定支撑架,使安装系数降低至 200~240 减小振动对质量流量计精度的影响。质量流量计现在安装平面图如图 5所示。

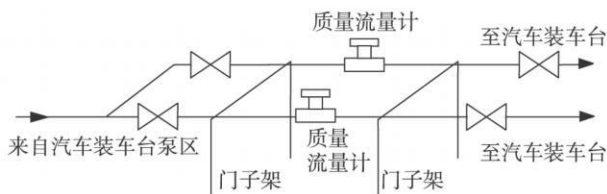


图 5 质量流量计现在安装平面图

3.3.2 稳定质量流量计 后端压力

在汽车装车时,科隆质量流量计后端球阀开度减少,控制瞬时流量 45 t/h 从而保证流量计后端压力 0.1 MPa 。

3.3.3 避免汽车装车管道内精甲醇汽化操作

汽车装车管道在汽车装车时,先启动汽车装车泵 J12 或 J2 后开 HV-13 阀;停止装车时,先关 HV-13 阀,后停汽车装车泵 J12 或 J2。

4 改造前后对比分析

4.1 汽车装车系统改造前与改造后对比分析

汽车装车系统改造:HV-13 阀移至汽车泵 J12 和 J2 后,质量流量计水平管道拉直,流量计前后端门子形固定刚性支撑架由原来的 $12D$ (管道直径 $D=80 \text{ mm}$) 改为 $8D$ 。整改后管道内振动基本消除,安装系数由 $286 \sim 307$ 降为 $260 \sim 270$ 。质量流量计现安装平面图如图 5 所示。

4.2 汽车装车泵区改造前与改造后对比分析

汽车装车泵区改造:汽车泵 J12 和 J2 后安装 HV-13 阀、热电阻、现场压力表,自立式调节阀改为气动薄膜式调节阀,汽车回流管线上加装一块压力变送器,压力回流限定在 0.4 MPa 。在汽车装车时,汽车装车管道中压力超过 0.4 MPa ,PV-02 气动薄膜式调节阀自动打开泄压,回流至成品罐区,从而避免机泵憋压,消除了安全事故发生的可能性。泵区现安装平面图如图 6 所示。



图 6 泵区现在安装平面图

5 结语

川西北气矿甲醇厂汽车装车台共有两台直管形质量流量计,精度等级均达到了 2% 以内,提高了计量精度,减少了工人劳动强度,达到了甲醇外输计量标准。

参考文献:

- [1] 王兴才. 科里奥利质量流量计的原理和应用[J]. 工业仪表与自动化装置, 1994 (4): 34-38
- [2] 孙晓凌. 双平行直管式质量流量计的特性及其应用[J]. 工业仪表与自动化装置, 1994 (3): 29-31.
- [3] 郑德智, 樊尚春, 邢维巍. 科氏质量流量计相位差检测新方法[J]. 仪器仪表学报, 2005 26(5): 441-443
- [4] 樊尚春, 刘广建. 谐振式科里奥利质量流量计[J]. 北京航空航天大学学报, 2000 26(6): 653-655
- [5] 高志强, 王 海, 袁利剑, 等. 罗斯蒙特质量流量计测量原理及应用[J]. 传感器世界, 2003 9(4): 32-36
- [6] 朱海华, 房金平. 高准质量流量计的故障应急处理[J]. 基础自动化, 1995 2(5): 60-61.
- [7] 刘宝权, 张 波, 郝 娟, 等. 如何确保质量流量计计量的准确性[J]. 石油工业技术监督, 2003 19(8): 22-25
- [8] 曹王剑. 科氏力质量流量计的应用[J]. 工业仪表与自动化装置, 1995 (2): 51-53