

如何降低体积管在线检定质量流量计过程中的误差

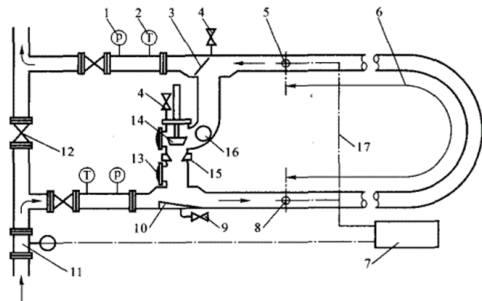
肖 飞 夏北城 (中国石油乌鲁木齐石化分公司计控部, 新疆 乌鲁木齐 830019)

摘 要: 体积管是成品油计量交接中实现动态计量的重要标准计量器具。其对实际液体流量进行计算与进行在线验证时, 能够减小流量计指示值误差, 是提高计量交接精准度的一项重要工作内容。本文主要分析成品油交接计量过程中, 体积管流量计检定中存在的问题, 以及出现的计量误差, 据此提出相应的预防措施和操作建议。

关键词: 成品油; 计量交接; 体积管; 在线检定; 误差

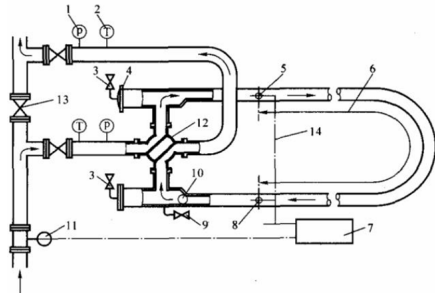
0 引言

体积管这种流量校验基准器, 其精准度极高, 以“差之毫厘, 谬之千里”来形容它也不为过, 体积管一旦不对中、校正, 就会出现失准情况, 流量计的精准度就会在液体传递过程中受到影响。通过实际工作中发现的问题和情况, 本人着重从体积管入手予以审慎的验证分析, 据此总结出一定的观点与操作建议。



1. 压力测量仪表; 2. 温度测量仪表; 3. 档球栅; 4. 排气阀; 5. 检测开关 II; 6. 标准容积段; 7. 脉冲计数器; 8. 检测开关; 9. 排液阀; 10. 置换器导轨; 11. 被检流量计; 12. 双关断阀; 13. 快开盲板; 14. 推球器; 15. 密封机构; 16. 置换器; 17. 信号电缆。

图 1 单向型体积管



1. 压力测量仪表; 2. 温度测量仪表; 3. 排气阀; 4. 快开盲板; 5. 检测开关 I; 6. 标准容积段; 7. 脉冲计数器; 8. 检测开关 II; 9. 排液阀; 10. 置换器; 11. 被检流量计; 12. 四通换向阀; 13. 双关断阀; 14. 信号电缆。

图 2 双向型体积管

1 检定工作原理、公式及技术指标

1.1 标准体积管检定原理

标准体积管主要是为了使用标准体积管来准确的鉴定流量计, 标准容积是处于两个检测开关中间的容积部分, 这一管段我们称之为标准管段。这个标准截面的体积是经过精确校准的。校验流量时, 流量计所测量的所有液体均通过标准体积管, 并推动校准球沿标准体积管内液体流动方向前进, 当到达第一个开关 (标准管入口) 时, 检测开关发送信号启动电子脉冲计数器, 并且开始记录被测流量计的脉冲信号。当校准球到达第二检测关口 (标准管出口) 时, 检测开关发出信号停止电子脉冲计数器。由于计数器

所计数的脉冲数是检定过程中流过流量计的体积, 所以质量流量计修正系数可以通过将该体积与经过温度和压力校正后的标准体积管的体积值进行比较, 得到:

$$MF=[V20 \cdot \rho \cdot (1+C_{psp}+C_{tsp}+C_{plp}+C_{tlp})]/N \cdot K$$

式中: MF- 质量流量计修正系数; V20- 体积管的标准容积值; ρ 成品油密度 (在线密度); N- 计数器所计的脉冲数; K- 每一个脉冲数所代表的流量计容积值; C_{psp} - 标准体积管管壁的压力修正系数; C_{tsp} - 标准体积管管壁的温度修正系数; C_{plp} - 标准体积管基准管段中流体的压力修正系数; C_{tlp} - 标准体积管基准管段中液体的温度修正系数。

1.2 技术指标

通过体积管检定流量计是否合格、其值是否准确, 最终要求是它能准确地校准流量计。依照 JJG667-97 容积式流量计检定规程, 能够得出描述流量计准确度的两个表征量是基本误差限度和重复性, 并由此确定流量计的基本误差限值、流量计的精度等级和流量计的重复性。

基本误差的计算:

$$E=(M1-M2)/M2\%$$

式中: E- 基本误差 (%); M1- 被检流量计的指示值; M2- 标准体积管测得的值。

重复性误差的计算:

$$\delta=(E_{max}-E_{min})/d\%$$

式中: s- 重复性误差; E_{max} - 基本误差最大值; E_{min} - 基本误差最小值; d- 极差法系数。

2 误差分析及解决措施

2.1 检测开关的复现性对标准体积管基准容积的影响

检测开关安装在标准管段进出口处, 用于控制电子脉冲计数器, 准确记录流量计的脉冲信号, 实现对流量计的校验。所以, 测试开关的性能就会影响到标准体积管的复现性和准确性, 也会影响到流量计的验证准确性。由此可见, 检测开关必须具有高灵敏度和强分辨率, 只有标定球通过检测开关才能发出启动和停止信号。检测开关可以对置换器作出响应, 容积管系统的再现性可以指示从检测开关之间置换的流量。

2.2 系统泄漏的影响

①体积管使用的隔离阀不能完全切断液流或者四通换向阀内漏, 将导致比较严重的误差, 所以作为关闭系统的阀门一定要始终保持密闭状态, 在每次在线检定前必须通过隔离阀和四通换向阀自带的检漏阀检漏后, 确认所有隔离阀和四通换向阀无泄漏才能进行检定工作。当前, 有两种完善隔离阀漏失的措施, 第一, 通过传动机构或手轮

转矩使阀密封更加牢固。第二, 更换密封;

②保证系统与外部系统完全隔离, 这里主要是指与排污系统的隔离。在每次在线检定前必须通过打盲板的形式保证系统与外部系统完全隔离。

2.3 标定球

标定球是一种体积管中被经常性使用的变流器, 起到在标准体积管工作过程中位移、传动、密封和清管等作用。重要的是标定球与管筒应该始终保持良好的密封, 一旦做不到这点, 校准的仪表将难以纠正校准的体积, 而且会使液体滑过校准球。标定球应防止工作流体的泄漏, 并在工作条件下尽量保持其机械性能(特别是弹性)。球的直径应比体积管内径大 2~4%, 不圆度不应超过 1mm。

2.4 温度对流量计检定数据的影响

在检定过程中, 因为是在线形式而且标准体积管配有高精度的温变和压变, 正常情况下温度发生变化(包括油温和室温)不会影响到检定结果。但根据相关规定检定时油温应保持在 5℃~30℃之间, 环境温度变化不能大于 1℃/h。

为了能够减少外界温度不稳定对流量计读数的影响,

(上接第 9 页)

综上所述, 想要从根源上防止油库发生恶性污染或者是出现安全事故, 首先就需要对油库中负责安全管理的专业人员进行相关培训, 通过一系列科学、规范的培训来提高他们的专业水平以及安全管理意识, 尽量降低人为因素而诱发安全事故的概率; 其次, 随着当今社会技术的不断发展, 在实际工作中完全可以采取相应措施对油品进行处理, 规避油品本身的不安全风险, 比如可以预防油气聚集等问题的发生; 最后, 管理层人员应当根据实际情况不断调整完善油库管理的规章条例, 提高仪器设备检修的频率及细节化处理, 以便能够随时掌握设备状态, 及时应对故障。除此之外, 员工们也应该掌握相应的应急预案, 确保一旦发生危险事故后, 能够有条不紊地对事故进

4.3 差异化管理

虽然各个国家和地区之间的法规要求趋于统一, 但是法规和所需文件的详细程度仍然存在差异, 比如哥伦比亚和秘鲁, 现场 GMP 审计的指南同样是 WHO 的技术报告系列, 但是检查官对指南的理解和实际要求的严格程度有所差别, 这些对于企业来说是风险也是机遇。

4.4 企业在准备做国际市场开拓时, 还需要重点关注以下方面

首先, 与目的国药监机构保持密切联系, 充分了解当地药监机构对于现场检查的要求; 其次, 充分了解注册数据的具体要求: 如产品稳定性条件、临床试验、BE 研究条件等; 第三, 充分了解当地的医保政策, 提前制定产品营销方案。

总之, 随着拉美国家药品注册法规的日趋严格和统一, 无论是原料还是制剂, 对出口的要求越来越严格。企业在国际化的过程中, 在法规变化的推动下, 研发能力、GMP 水平与国际要求逐渐接轨, 员工通过持续的培训, 专业技

主要应用如下方法: 在油温和体积管室温出现较大波动的情况下, 需要对体积管采取保暖, 对流量计采取重新检定的方式, 使油温和流量始终处于稳定状态, 再按相关要求采集数据。

2.5 电气干扰对检定数据的影响

电气干扰主要是指, 外界电磁环境对流量计产生的脉冲频率信号的干扰。采取较为有效的措施是做到接地良好、信号电缆屏蔽、加装光电或继电器隔离、加装双重的脉冲发生和计数系统。

总之, 体积管在线检定质量流量计的工作不是啥复杂和繁重的工作, 但对操作的规范、条件的确认检查以及基础数据的收集、整理等方面要求甚严。出现问题的点广、隐蔽、牵扯的相关事宜较多、后果也较为严重。因此想干好这项工作远比看上去难度大。本文是个人在实际工作中发现问题和处理问题时的一些经验和个人看法, 在查阅相关资料和规程、标准后总结的一些经验和教训。

作者简介:

肖飞(1972-), 男, 汉族, 安徽固镇县人, 主要从事现场计量工作。

行紧急处理, 避免事故范围扩大化, 尽量从根源消除安全事故的各种诱因, 推动整个行业得以安全、稳定地发展。

参考文献:

- [1] 温华平. 基于风险理念的油库安全管理[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019(24):90-91.
- [2] 廖苍松. 浅谈油库安全管理现状及提升性措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020(10):94-95.
- [3] 赵强, 孙林朋. 浅论现阶段成品油库安全管理模式的转变[J]. 石化技术, 2020(02):317-318.
- [4] 董韬, 赵磊. 浅谈油库安全管理[J]. 科技创新导报, 2019(27):167+169.
- [5] 张立. 提高油库设备设施运行安全性的有效措施[J]. 化工管理, 2020(10):138-139.

能有了持续提升。2017 年 6 月, 中国国家药品监督管理局正式加入 ICH, 并参与了 ICH 的 26 个工作组。此外, 药监局在多个领域与 WHO 不断深化合作, 可以说, 药品注册及监管的协调一体化是当前药企国际化坚强推动力, 推动企业在产品出口道路上由低成本竞争阶段向高质量发展。此外, 随着中国药企仿制药一致性评价工作的进展, 国内已上市药品的质量再研究工作也陆续展开, 为药品出口注册资料的完备提供了基础和后续支持。中国医药企业与国际监管逐渐接轨、中国药企的国际化道路正在推动中国制药企业由制药大国向制药强国转变。

参考文献:

- [1] CADIFA Guidance for Administrative Procedures, CADIFA Guidance n° 01, 1st Version 08/03/2020.
- [2] 中国医药保健品进出口商会, 科睿唯安. 2020 中国医药产业国际化蓝皮书[Z].

作者简介:

裴艳梅(1973-), 女, 民族: 汉, 籍贯: 黑龙江省明水县, 学历: 大学本科, 所在单位: 华药国际医药有限公司, 职称: 高级工程师, 研究方向: 国际注册认证。