

天然气计量与输差控制策略分析

贾 勇 (国家管网集团西南管道有限责任公司天水输油气分公司, 甘肃 天水 741000)

摘要: 针对天然气计量过程中的输差问题, 本次研究结合我国天然气计量现状, 首先对天然气计量输差问题出现的影响因素进行全面分析, 在此基础上, 提出计量输差的控制策略, 为保障天然气计量准确度奠定基础。研究表明: 在进行天然气计量的过程中, 受到各种因素的影响, 非常容易出现计量输差问题, 最终导致供需双方出现计量纠纷, 其中, 计量输差主要可以分为两种类型, 分别是基本输差以及附加输差, 因此, 在进行天然气计量的过程中, 需要从选择节流装置、调整仪表量程以及消除脉动流影响等角度入手, 分别采取多项有效措施, 全面保障天然气计量的准确度。

关键词: 天然气; 计量; 影响因素; 输差控制; 仪表量程

0 前言

近些年来, 在进行天然气输送及交易的过程中, 输差问题时常出现, 在输差问题出现以后, 天然气的计量数值将无法代表实际的天然气实际流量数值, 最终引起计量争端, 因此, 对天然气输差问题进行深入研究十分重要。通过调研后发现, 导致输差问题的因素相对较多, 因此, 对输差问题进行控制的难度相对较大^[1]。针对此问题, 本次研究首先将结合我国天然气计量技术的发展现状, 对输差问题的影响因素进行全面分析, 从影响因素入手, 采取多种类型的措施, 对输差问题进行严格控制, 为保障天然气计量结果的准确度奠定基础。

1 天然气计量输差影响因素分析

1.1 仪表精度因素

目前, 在进行天然气计量的过程中, 最常见的流量计为孔板流量计, 该种类型的流量计主要是根据设备两端的压差, 对介质的流量进行计算, 通过对流量计算的公式进行分析可以发现, 其准确度与多种类型的参数有关, 最终保证这些参数处于相对较为恒定的数值, 才能使得压差与流量之间的关系较为恒定。但是在实际使用流量计的过程中, 这些参数与各种类型的因素之间具有很强的联系, 尤其是对于流量系数而言, 其影响因素相对较多, 变化的范围相对较大, 在使用流量计的过程中, 如果该参数出现较多的波动, 则必然会出现较大的计量误差。通过对目前的研究结果进行分析发现, 流量系数主要与孔板的面积、管道的截面积、管道的粗糙度等因素有关。

1.2 流量计安装因素

在对流量计进行安装的过程中, 并没有完全按照相关标准要求进行安装所造成的计量误差, 这种类型的误差无法进行准确的判断, 但是可以从误差出现的原因出发, 采取合理的措施, 进而将误差降至最低状态。在对孔板流量计进行安装的过程中, 所需要遵循的标准要求相对较多。首先, 在对孔板进行安装的过程中, 孔板的中心位置需要与管道的轴线同心, 其端面需要与轴线相互垂直, 对于孔板的轴线而言, 其距离上下断面的距离需要维持在 25.4mm 左右, 否则, 在使用该种类型流

量计的过程中会出现较大的计量误差^[2]; 其次, 对于取压孔的轴线而言, 其与孔板上下游的轴线需要处于垂直的状态, 与外斜倾角之间的夹角需要尽可能的小, 对于取压孔的直径而言, 其不得大于管道直径的 0.08 倍, 在孔板的前后位置处存在一定长度的直管段, 该管段的长度与管道的直径相关; 最后, 在对压差信号的管道进行安装的过程中, 如果流量计的运行环境相对较为恶劣, 则在流量计使用一段时间以后, 其节流装置必然会出现严重的变化, 例如会出现严重的堵塞以及腐蚀等问题, 因此, 需要使用检测装置, 对流量计的准确度进行检测, 检测周期的制定对于流量计的使用也属于一项非常重要的问题, 相关单位需要根据流量计的运行环境, 根据介质的组分情况, 制定合理的检测周期, 防止因客观因素出现变化引发严重的计量误差问题。

1.3 管道泄漏

对于天然气集输站场而言, 需要定期安排工作人员对管道进行巡查和维护, 这主要是因为受到腐蚀以及人为因素的影响, 管道及其附属设备非常容易出现泄漏问题, 泄漏问题必然会导致计量输差, 针对此项问题, 各个天然气集输站场都已经制定了管道巡查制度, 工作人员会定期使用肥皂水对管道与管道之间以及管道与附属设备之间的连接部位进行检查, 如果出现泄漏问题会立即采取相关措施进行处理。在另一方面, 如果天然气集输管道存在交叉施工问题, 也可能会对管道产生破坏, 进而引发天然气泄漏问题, 综合而言, 加强管道的巡查及防护十分关键。

2 天然气计量输差控制策略分析

2.1 选择节流装置

在进行天然气管道输送的过程中, 在某些附件位置处会出现严重的节流现象, 节流问题是引起输差问题的重要因素, 因此, 需要使用专门的装置对节流问题进行有效的控制。目前, 节流装置的类型以及型号相对较多, 例如节流装置的孔径、管径等因素都会对其测量出现严重影响。假设计量装置的管内径比保持不变, 随着其截面比的逐渐降低, 其计量的精度必然会大幅提升, 如果其截面比保持不变, 随着其管内径的逐渐增加, 其计量

的精度也将会大幅提升。在使用节流装置以后，需要保证节流装置内介质的雷诺数大于临界的雷诺数，为了全面提高计量的精度，工作人员需要尽可能的降低截面比，增大管内径。在使用节流装置的过程中，还需要对其进行合理的安装，对于孔板而言，其入口的位置需要尽可能与管道的轴线位置保持垂直，其偏差越小越好，同时，还需要注意安装方向，不能出现反向安装问题，对于法兰以及孔板等装置而言，在进行安装的过程中需要使用密封垫片，其厚度不能超过管径的 0.03 倍，同时，其垫片不能安装在直管段中，不能挡住取压口，以此防止影响计量设备的运行。

2.2 调整仪表量程

在使用天然气计量装置的过程中，需要根据介质流量的不同，对计量设备的量程进行合理选择，首先，如果截面比处于 0.1-0.3 之间，需要对孔板进行及时的更换，以此使得压差发生改变，计量的范围可以处在 50%-90% 之间，此时才能满足计量的基本要求，对于不同规格的压差仪表而言，需要对其进行并联使用；其次，如果介质的流量变化范围相对较大，或者流量的变化频率相对较快，则需要使用级别相对较高的流量计，进而使得计量结果可以得到有效的提升。在另一方面，介质的计量结果与管道的直管段长度以及管道的粗糙度等多种类型的因素有关，因此，需要对这些因素进行严格的把控，如果计量的精度无法满足相关要求，工作人员可以在计量装置前端的管道中安装整流器，以此使得计量精度可以得到全面提升。

2.3 消除脉动流影响

对于天然气管道而言，在其流量以及压力出现较大波动问题以后，管道内必然会出现严重的脉动流问题，如果脉动流问题出现在节流装置位置处，其计量结果的偏差将会大幅增加，因此，为了保障计量结果的准确度，消除脉动流的影响也十分关键。消除脉动流的方式主要可以分为三种类型，首先，加强对于介质的处理，使得介质中的含水率严重降低，为了保障采气井周围计量装置的准确度，气井生产过程中需要采取控水采气措施，为了保障长输管道沿线计量装置的准确度，工作人员需要引入高效的分离设备，加强气水分离效果，同时，还需要定期对管道进行清管作业，及时排除管道内的积水，以此防止出现严重的脉动流问题；其次，为了进一步消除脉动流问题，在测量装置的前段位置处，工作人员可以安装缓冲罐，缓冲罐的主要作用是对介质的储存以及释放，消除脉动流所产生的压差，同时，安装脉动衰减器也是消除脉动流影响的关键性措施；最后，在流量计的前端位置处安装调压阀，对管道内的压力进行合理的调节，保障压力的稳定性，这也是防止脉动流对计量产生影响的重要措施，如果管道内的压力以及温度波动相对较大，必然会对计量结果产生重要影响，因此，工作人员引入补偿装置，对管道运行过程中的压力以及温度等多种类型的参数进行合理的补充，保障参数的稳定性，

间接保障计量结果的稳定性。事实上，如果可以综合使用以上措施，则消除脉动流的效果将会大幅提升。

2.4 加强管道防护

针对管道容易出现的泄漏问题，气田企业需要在油气集输站场内安装视频监控系统，对管道以及附件的使用情况进行实时监控，同时，管道沿线也需要定期安排工作人员对其进行巡查，在居民区周围或者地质活动相对较为活跃的区域需要安装警示牌，对集输管道进行长期有效的监控，同时，站场内的工作人员也需要时刻关注管道的腐蚀状况以及施工破坏问题。

2.5 强化对计量数据的管理

首先，管理人员要定期做好运输管道置换、阴极系统运行和通球扫线过程中的测试数据统计工作，并借助定期抽查历史数据的方式，提升测试数据整体的可靠性。其次，在自身条件允许的情况下，天然气公司可以尽量缩短数据分析的周期，通过对 SCADA 系统的充分利用，确保计量数据可以被实时、远距离传输到总调度中心，以此来做好输差的自动分析和预警工作，从而尽早发现造成输差问题的源头问题。

2.6 创新计量技术

天然气计量方式的发展共经历了体积、质量、热值这三个计量阶段。其中，热值计量是三种方法中最为科学、合理、公平的计量方式。目前，西方发达国家正在使用的都是热值计量技术，而体积计量在我国的使用范围则比较广泛，热值计量仅仅会在采购外国资源这一环节才会使用。但伴随天然气行业发展速度的加快，以及我国天然气市场逐渐同国际接轨，使得更新计量技术已经成为必然。因此，在创新计量技术的过程中，天然气公司负责计量工作的人员可以将色谱数据引入到计量仪表的计算系统之中，并不断推动计量技术朝着智能化和自动化的方向发展，从而借助技术攻关的方式来提升天然气运输期间的输差控制水平。

3 结论

近些年来，天然气交易过程中的计量争端问题时常出现，这主要是因为该种类型介质计量过程中影响其结果的因素相对较多，非常容易出现计量误差，针对该种类型的问题，相关企业需要根据自身的实际情况，采取选择节流装置、调整仪表量程以及消除脉动流影响等多种类型措施，提高计量精度，推动我国天然气计量的进一步发展。

参考文献：

- [1] 赵杰林, 张华, 刘宇琛. 天然气计量管理计量仪表与输差控制策略分析 [J]. 化工管理, 2017(34):59.
- [2] 朱奕霖, 金金. 天然气计量管理与输差控制分析 [J]. 石化技术, 2019, 26(06):182+189.

作者简介：

贾勇 (1979-)，男，甘肃庆阳人，工程师，毕业于解放军信息工程大学，信息技术应用与管理专业，从事油气储运工作。