

天然气管道输送计量输差的控制

王 丹 黄昱婷 石 云 (四川中泽油田技术服务有限责任公司, 四川 成都 610095)

摘 要: 在天然气输送过程中, 会产生一定的损耗问题, 为此需要准确掌握天然气输送过程中的输差控制方法, 构建科学的计量系统, 以准确的计量仪表展现出具体输差, 并按照输差结果制定相应的控制方案, 从而能够有效提高天然气计量结果准确性, 推动天然气行业高质量发展。伴随着社会的发展和时代的进步, 使得天然气能源成为了我国经济发展和进步的重要支撑能源。就天然气而言, 天然气属于清洁能源, 从而使得社会各界对于天然气给予了高度的重视和广泛的关注, 相关专家和学者针对天然气输送缓解进行了深入的研究。从实际的角度来讲, 天然气输送过程当中最为重要的问题是天然气的计量输差。在实际工作的过程当中, 相关工作人员应该对天然气计量管理计量仪表和输差控制工作有一个高度的重视,

关键词: 天然气; 计量管理; 输差控制; 计量仪表

随着时代的发展和社会的进步, 人们对于能源的需求与日俱增, 能源开发的数量和规模也随之增长。天然气作为新型的清洁能源, 既保护了环境, 也方便了人们的日常生活。天然气的开采、存储和运输每个过程都很重要, 在天然气的运输管道中安装监控测量仪器, 能够有效地管理好天然气的运输流量。将天然气的计量管理的计量仪表与输差控制有机的结合在一起, 合理的控制好天然气的输差, 减少天然气运输的损失, 提高了天然气利用率, 从而为企业带来巨大的经济收益, 从而推动了经济的发展。

1 输差概念

输差主要分为单点输差和系统输差。单点输差为某一个交接计量点的输差, 即某个计量点在同一时间段内的计量差值。单点输差是天然气长输管道最常见的一种输差统计形式。单点输差是产生系统输差的主要原因之一。系统输差是指整个输送管网的输差, 综合考虑了接气计量、输气计量、管网储气变化量、生活和生产用气量、空气量、损耗量等, 也是长输管道运营管理公司(以下简称管输公司)气量盈亏情况的直观体现。

2 天然气计量管理计量仪表应用

在天然气具体的应用过程中资源输送是一个非常重要的问题, 在整个天然气资源的输送过程中, 为了实现对天然气资源的强化管理, 使用大量的计量仪表针对天然气气流参数等进行严格的测定, 以此来充分保证天然气运输的稳定发展。天然气资源目前在我国应用范围非常广泛, 而且整体的消耗了也在不断增加, 因此在实际使用天然气流量测量仪表的过程中充分保证其准确性能够进一步实现对输差的有效控制。而天

然气输差在天然气应用过程中比较常见, 而多数情况下天然气输差并不是出现在输送环节, 主要是因为输差测量进度不能够得到充分保障。因此, 在实际面对天然气输差问题的时候必须要对其具体原因进行深入分析, 并采取有针对性的措施进行解决, 这样才能最大程度减少因为输差还给天然气企业带来经济损失。

天然气输送管道在实际进行设计的过程中具有非常严谨的科学依据, 而天然气的生产开采过程中也会根据实际需求来制定出合理的开采计划。而天然气应用过程中相关技术人员需要充分结合天然气流量要制定出相应的生产计划, 这样才能充分保证天然气资源生产开采以及运输的稳定性。目前, 天然气流量测量基本上实现了自动化管理, 这对天然气资源的合理应用起到了极大的促进作用。

3 常见的天然气运输差值的原因分析

3.1 温度的变化影响天然气的输差

天然气的运输管道较长, 涉及到的区域也比较广, 各个地区不同的温差容易给天然气的运输计量造成较大的误差。个别地区温度变化范围较大, 会引起天然气运输管道的管内压力发生变化, 使得计量仪表设施误差较大, 直接影响了对天然气流量运输监控, 而且受到暴雨、暴雪等恶劣天气也会给管道计量控制带来很大的困难, 使得企业无法有效的控制天然气的输差。

3.2 设备的老化影响天然气的输差

天然气的运输管道监控计量设备由于长期的老化, 如果维护和管理不够完善, 会造成误差的不断累积, 给整个天然气的运输监控工作造成了很大的影响, 为企业带来难以估计的损失, 而且, 天然气超长的运输管道, 也容易引发发生泄漏现象, 天然气的

计量控制设施老化还会存在较大的安全隐患,所以,一定要加强计量设备老化的维修管理,为整个天然气的运输工程提供有力的保障。

3.3 计量仪表的误差影响天然气的输差

天然气运输的计量仪表的误差虽然是不可避免的,可是许多企业在计量仪器的错误安装以及对于计量仪表的不合理使用所造成的误差是可以避免的。如果误差持续累积,将会给天然气运输的计量带来巨大的误差,给天然气的运输流量监控工作带来不便,直接影响着天然气运输的正常运行,也会给企业和用户带来的极大的不方便,对于此种现象,应该加强对于计量仪表安装和使用培训,提高工作人员的素质,以确保天然气运输的计量管理工作有序的进行。

4 天然气长输管道输差分析及控制措施

4.1 加强管道和设备的运行监控

通过加强人员管理、采用 SCADA 系统、管道安全预警系统、加强巡检等技术手段和管理措施,尽量减少管道损耗量 Q5。目前某管网公司使用 SCADA 系统,实现了对管线运行参数的自动采集及控制。若压力、温度、气体检测、流量等参数出现异常,系统会自动报警,及时发现和处理问题;同时,可以通过检测管道中压降速率,判断管道是否发生泄露,并触发管道截断隔离功能。管道安全预警系统通过沿线光纤预警,能检测到管道周围 5m 的动土事件,自动报警,准确定位,通过该系统及时发现动土事件和意外破坏事件。建立健全场站和管道的巡检制度,并规范作业流程。场站人员定期对工艺设备进行巡检验漏,发现设备泄漏时第一时间处理,减少泄漏损耗;在维修设备时,最大程度减少放空损耗;巡检人员定期对管道进行巡查,发现第三方施工或盗气行为时第一时间采取措施;对地质灾害高发的路段定期排查,对管线周边群众做好安全宣贯工作。加强长输管道内检测工作,确保管道完整性,防止发生泄漏。

4.2 天然气管道输配系统中对于气源储备和调峰的规划

首先是气源储备。我国天然气对外依存度较高,储气量严重不足,导致我国天然气行业可持续发展建设受阻。气源储备的主要目的首先是为了满足城市天然气输配系统运行过程中的调峰需求,其次是为了避免气源供应遭受国际形势、市场波动等因素影响,作为一种战略手段,对气源采取一定储备措施。此外,如果上游管道供气压力过高,也可以利用高压管道进行储气来平衡供气压力。天然气的储气库类型很多,

比如可以利用废气的矿井作为天然的地下储气库,既节约了成本,又能高效利用土地资源,同时满足大容量储气需求,在当下已经被广泛应用于天然气储备工作中,且具有良好的发展前景。比如云南昆明安宁岩穴储气库项目,就是对天然地下矿井的合理利用,可以作为参考项目进行地下储气库的研究。其次是调峰方案。在用气高峰阶段天然气管道会受到较大压力,而供气调峰的作用就是对天然气管道的供气压力起到一定调节作用,具体调峰手段可以分为供气和用气两个部分进行。按照城镇燃气设计相关规定,对于用户不稳定的燃气用气,供气方有义务对此进行调度改善,解决用气不均匀的问题,而针对供气不足的问题则需要由城市输配系统来解决。因此对于下游用户所需天然气的供气调峰需要以中上游为主,这项战略对于天然气管道输配系统的整体规划来讲是十分合理的,且具有良好的经济性。

4.3 稳态管存

管道某一时刻实际容纳的气体数量称为管存,通常用工程标准状况下的体积表示。在计算上有两种方法:稳态管存和动态管存。稳态管存即认为管道运行工况为稳定工况,根据 QSY05197-2019《油气管道输送损耗计算方法》中的天然气管道管存量计算方法,同时参考某国际天然气管道实际运行情况,可以用平均压力和平均温度表征管内气体当前状态,并以此为依据计算管存。天然气管道流动仿真就是采用离散手段将无法直接得到解析解的描述天然气管道流动的偏微分方程组转化为一组离散代数方程组,借助计算机完成数值求解,再通过对数值结果的分析再现管道内天然气的不稳定流动状态。用来描述天然气在管道内流动状态的控制方程称为管道的数学模型,是由连续性方程、动量方程和能量方程构成守恒型的天然气管流的基本控制方程。

4.4 天然气输差系统诊断方法

①天然气输差异常系统诊断方法借鉴了标准化管理思路,并和天然气生产实际相结合,具有可操作性,在某气田得到了广泛应用。当输差监控系统出现异常警示,按诊断方法模版进行诊断和处理,目标导向明确,工作有序、高效,为计量标准化、智慧化、低碳化发展提供技术支撑;②天然气输差异常系统诊断方法不仅规范了天然气输差异常诊断的秩序,减少了计量人员的主观性和随意性,而且输差管控能力得到显著提升,为维护企业合法效益提供了技术支撑;③天

然气输差异常系统诊断方法是长期计量工作技术和经验的积累,是宝贵的技术储备,并得到了保存,转化为企业的财富,不会因人员的流动而流失,使不同员工的工作效率和质量得到保证,也为员工教育培训提供了实用的资源;④天然气输差异常系统诊断方法为广大天然气计量工作者提供了一种较好的管理思路,并在生产实践中不断丰富、完善和改进,为天然气产销企业输差管理提供借鉴和参考,为天然气高质量发展提供技术支撑。

5 天然气计量仪表的管理策略

5.1 加强对终端客户计量仪表的管理

在进行门站计量部署工作的过程当中,首先应该做好相关的经营管理的部署工作,建立完善的管理组织。成立专门的计量管理部门,安排专门的计量管理人员,制定科学合理完善的仪表管理制度,以此来保证仪表始终处于安全稳定的运行状态,进而可以使天然气的输差得到最大程度的控制。将周期送检和整改以及运行文虎和台账等都列入到管理制度当中。利用客户服务的综合管理水平,提高仪表管理工作的效果和质量。对于一个天然气企业而言,从实际的角度来讲,应该将计量工作的情况在第一时间进行反馈,提高人才队伍的质量,对规章制度和组织架构都进行进一步的完善。

5.2 准确的选择测量仪表

在进行仪表选择的过程当中,一定要从实际情况入手,有针对性的选择能够充分负荷标准的节流装置,如果流量的变化范围较大,则可以根据实际情况选择量程较宽的智能差变。在没有形成天然气计量标准没有形成统一的管理之前,一定要对其他类型的测量仪表谨慎使用。正因为如此,在实际操作的过程当中,一定要注重提高工作人员的技术能力和管理水平,从人为的角度入手,对误差进行最大程度的控制。

5.3 新技术需要不断创新

首先应该主动学习国外先进的经验和科技成果,在技术水平的提高上投入更大的资金和人力,进行相关的实验项目与计量合作,加强人才队伍的建设培养,在实际应用的过程当中做到最大程度的创新。在引入国外先进技术手段的同时,还应该与国内的实际情况相结合,在此基础之上进行总结和创新,制定出符合我国实际情况的天然气流量计量体系。

5.4 建立完整的数据监督和分析系统

建立完整的数据监控共享系统,利用计算机全面

的掌控天然气运输过程,并及时传递、分析和共享天然气运输计量的数据信息,精准地了解天然气运输的状况,大大降低了偶然事件的发生几率。有效存储天然气运输相应的数据,为未来的天然气计量管理提供有力的参考,降低了潜在隐患的发生几率。

5.5 正确的安装和使用计量仪表

不合理安装设施所引起的气体介质给管道造成的腐蚀,影响管道的正常运输,所以应正确的安装和使用天然气运输计量仪表,制定完善的操作流程和规章制度。提高安装人员的职业素养,利用科学、合理的方法安装和使用计量仪表装置,依照天然气运输的实际状况和环境的影响,选取适宜的型号、匹配的量程和精度的计量装置。同时,加强员工的责任意识,加强对于设备的维护和管理,从而减少天然气计量的误差,保证天然气的运输控制的稳定运行。

结语:输差控制与管理工作是全面应用天然气计量知识,灵活处理现场计量故障的综合技能体现,这些输差控制方法是工作经验的总结,同时也是对近年来输差管理工作的梳理,天然气输差与技术、管理、社会、自然等因素有关,其中管理因素与技术因素是主导因素,因而我们只有规范管理、强化技术水平才能为管理好输差、控制好输差。在天然气的应用过程中运输是一个非常重要的环节,其能够对整个天然气企业的经济效益造成严重影响。而就目前天然气运输的实际状况来看,输差控制是一个难点问题,天然气运输设备、计量仪表、温度变化的各种因素都会导致输差测量出现偏差。因此必须要不断提升计量仪表仪器设备技术含量,这样才能对天然气输差的有效控制。

参考文献:

- [1] 吕素芳,李晓明,李效彪,等.天然气计量输差诊断方法应用研究[J].石油化工自动化,2014,50(6):59-61.
- [2] 张利华,等.天然气商品率的影响因素与提高措施探讨[J].天然气技术与经济,2019,13(6):62-67.
- [3] 周洁.天然气管道输送计量输差的控制分析[J].硅谷,2012,5(24):155+140.
- [4] 常宏岗,段继芹.中国天然气计量技术及展望[J].天然气工业,2020,40(1):110-118.
- [5] 卢振永,赵凤龙,孙国强,等.天然气计量管理计量仪表与输差控制分析[J].化工管理,2020(10):2-2.

作者简介:

王丹(1989-),女,民族:汉族,籍贯:四川,学历:本科,职称:采气工技师。