

天然气站场中计量调压装置的撬装化分析

高 健 王嘉伟 王希贤

(新地能源工程技术有限公司装备集成分公司设计室, 河北 廊坊 065000)

摘 要: 为了推动国家和社会的发展, 大力发展天然气, 不断扩张天然气站场的建造空间, 促进其建设数量快速增长, 在尽量减少占地面积的同时, 确保其满足国家和社会的发展需求。本文针对天然气站场中计量调压装置的特点, 运用撬装化设计理念进行分析, 对其检验项目和内容进行研究。希望能为相关人员提供参考。

关键词: 天然气站场; 计量调压装置; 撬装化分析

0 引言

在经济社会高速发展的时代背景下, 能源是当前人们生产生活的重要基础。作为一种清洁能源, 天然气不存在任何有害物质, 在其燃烧使用后产生的二氧化碳会温室效应的影响相对较小, 不会对自然环境造成危害。计量调压装置作为天然气站场中的主要构成元件, 其设计和应用效果会直接影响项目品质。

1 计量调压装置在天然气站场中的设置特点

为了确保天然气站场中计量调压装置的设置与安装可以满足技术标准要求, 通常会该装置分为计量和调压两个部分, 按照先计量后调压的顺序对天然气计量调压装置的安装方式进行设计。其中, 计量部分主要实施天然气计量工作, 调压部分主要实施天然气核算调压工作。要想保证天然气供应有序开展, 提升其流量输配的稳定性, 确保供应管理的经济效益, 要对其流量进行科学计量。

在天然气站场中, 计量调压装置的设置和安装具有十分重要的作用和意义。在天然气站场和阀室中, 天然气计量调压工作要在每级用户交接工作前完成, 因此, 该装置通常在工业现场、电厂、城市门站等贸易交接点完成设置^[1]。通过对天然气区域门站计量体系进行科学合理的设计与安装, 使其计量精准性和流量稳定性得到最大限度的提升, 这也是天然气站场计量调压装置设计的关键内容。

在天然气计量量程范围的选择中, 不仅要天然气的实际状况作为重要依据, 还要对其投产阶段的小流量及其在实际运行期间超负荷运转状况下的扩建需求进行全方位考量。在当前天然气站场使用的流量计中, 主要包括超声波流量计、旋进旋涡流量计、涡轮流量计和孔板流量计等多种类型。其中, 超声波流量计在使用过程中的工作原理是通过对超声波信号

在管内沿一定方向的传送时长进行测量, 对其中气体流速进行科学计算和核验。这种测量方式在实际应用中具有组装维修便捷、部件稳定性高、量程范围相对广泛、测量准确率高、基本无压损的多重优势。在天然气站场计量调压装置中的计量撬中, 大多应用超声波流量计, 在这种应用情况下, 为了保证超声波流量计测量数据的精准性, 要按照其对上下游直管段的要求, 对其长度进行控制。

在一般情况下, 位于下游的直管段长度要控制在公称直径的 10 倍以上, 位于上游的直管段长度要控制在公称直径的 20 倍以上^[2]。通过对计量调压装置的合理设置, 加强超声波流量计的使用, 减少企业经济投入, 在保证天然气站场整体高效稳定运行的前提下, 推动企业长久发展。

在计量调压装置的设置中, 为了保证天然气站场充分发挥其各项功能, 保障其运行期间的安全性, 还要做好调压和超压保护装置的合理设置, 提升调压工作的合理性和高效性。在当前天然气站场的计量调压装置中, 通常应用工作监控调压阀与工作调节阀和安全切断阀综合运用、工作监控调压阀与安全切断网综合运用、单台工作调节阀串联安全切断阀、单台工作调节阀串联监控调压阀、单台工作调节阀五种调压流程方案, 实现其调节和保护功能。

2 计量调压装置在天然气站场中的撬装化设计分析

2.1 调压装置的撬装化设计分析

撬装设备的组装有两种工作方式, 一种是现场组装, 当撬装设备设计规模较大、工艺功能较多时, 会导致撬装设备的体积过大, 组装的复杂程度相对较高, 受运输条件的限制无法将其完整地运送至现场, 通过现场组装的方式形成撬装。一般情况下, 这种撬装设

备在实施现场安装工作期间，其工作体量相对较大，且施工周期相对较长。

另一种是在工厂内完成整体组装，这种也是当前天然气站场计量调节装置撬装化设计的主要安装方式，在一个钢制无缺损的撬座上，将过滤装置、计量与调压设施和阀门等进行运用螺栓将其连接起来，通过集成化组装，结合实际的使用需求，在加工工厂中完成预定、组装、测试和检验工作。

在相关设备设施出厂之前，相关人员要对调压装置中的撬装设备进行全面检验，保证其功能完备性和设备完整性，然后整个撬装设备运输至现场，然后采用吊装安装方式将其放置在规划位置上，最后将相应的各种接口和管道连接起来即可^[3]。通过厂家集体供货的方式，确保各种设施安装的紧凑性，同时具有现场安装施工期短、安装工作量少等优势。

随着时代的发展和天然气站场中和阀室建设规模的扩大和数量的提升，在其计量调压装置的设计和安装中应用撬装化和模块化理念，对传统的计量调压装置的撬装化设计进行优化和革新，运行发散性思维，积极对新的安装方法进行探索，针对天然气站场计量调压装置中的两个组成部分，将其设置为上下层双层布置，考虑到在其实际操作运行期间，其中的调压撬块会产生振动，对此，在其上下层设置中要在上层平台完成计量部分的设置，在下层平台完成调压部分的设置，为满足计量和调压部分的连接，在该装置中要将原本平行安装的 π 型弯改为数值安装，使其设备长度进一步减少，使其达到预期的安装优化改进效果，促进天然气站场工作效率的提升。

2.2 天然气撬装调压装置制造监督检测分析

在撬装调压装置制造质量的检测中，相关人员要将图纸编制质量计划作为重要依据，明确制造流程中各个环节的技术要点和操作规范在，设置完善的合格指标和检验内容，将其制造检验工作交给专业的工作人员进行检查，结合产品制造过程中所有的检查项目对质量计划的内容进行仔细审查，及时发现其中存在的漏洞和问题，进行查漏补缺。

天然气撬装调压装置在经过工作人员检查确保质量合格后，项目建设单位还要再次开展各项检验项目，将检验点和检验停止点以及审核点作为再次检验的重点内容，切实保障天然气撬装化计量调压装置安装和使用的安全性。

在撬装计量调压装置运送至项目施工现场后，负

责检测工作的相关人员和工作小组要在施工现场做好监督和管理的工作，在确保检查人员对项目实施结果在现场检查确认完毕后才能推动后续生产制造工作继续实施，强化该工程项目撬装装置的安全性能。在一般情况下，天然气站场计量调压装置的撬装化装置安装必须保证在安装现场有负责监测的工作人员开展监督和检测工作，如果受其他因素的影响，在部分特殊情况下无法保证检查人员及时赶至现场，就要确保接受检查的单位自身检测结果符合指定标准后，才能有序开展后续的生产制造工作。

作为天然气撬装调压装置制造监督检测的工作人员，监督与检测人员要严格按照相关工作规范和要求，对受检单位提供的自检记录和相关报告内容进行仔细审查，对该项目整体和各个细化部分和合格性进行检验，确保其符合相关要求。在检查和审核工作开展期间，监检员一旦对其检验结果的真实性产生怀疑，或者发现抽查结果不满足其制造的质量或规格等要求，检验员有权利要求受检单位开展补充试验或者再次开展检验工作。

2.3 撬装化设计审核点分析

为了充分发挥撬装化设计在天然气站场计量调压装置中的功能和作用，在装置安全性能和套装调压的检验中要确保审核点设置的正确性、合理性和完善性，将其作为重要的检验项目内容，对其设置和应用效果进行分析。负责监测的工作人员在检验工作实施期间，要对检查受检单位相关的制造记录和报告进行仔细核验，基于调压撬在天然气站场应用中过滤分离、安全切断、气体加热、气体减压稳压等多重功能，对其安装和使用性能进行检验，并在审核评价中设置各项功能相对应的指标，确保该撬装系统在实际运行期间对各项功能的集成性和运行的高效性。为了充分发挥调压撬在天然气站场中的应用效果，在撬装化设计审核点的设置与完善中，要从调压撬的主要功能和结构出发，对其系统配置进行科学、完善的审核。在天然气管道入口压力和下游流量不断变化的过程中，通过调压撬的设置可以使其获得稳定的出口压力。调压撬的主要结构包括工作调节阀、监控调压器、安全切断阀、过滤器和进出口阀门等，其中工作调节阀、监控调压器、安全切断阀是该系统的核心设备，其选择和配置方案的制定与实施会对品质和可靠性产生决定性影响。

在调压撬的设计工作中要以其安全性为中心展开

相关设计工作,安全切断阀作为其中最重要的设备之一,通常安装于调压撬的入口位置,在紧急情况下可以快速做出反应,保护整站安全。因此,在其审核点的设置中要从反应速度、切断效率、运行可靠性和抗外界干扰能力等方面进行完善。作为调压撬的核心功能设备,当前行业市场中常见的工作调节阀主要包括电动式调节阀和气动式调节阀,在其运行期间,要按照不同用户的流量分配和上游公司的限流要求,按压力信号对阀口开度进行控制,最终实现压力调节。因此,在其审核点的设置中,要对其安装便捷性、动力源实现难度、反应速度等进行考虑。在调压结构形式方面,要根据天然气站场安装的调压设备结构形式采用针对性的审核点。在截止式调压设备的审核点设置中,要从其安装便捷性、降噪效果和压力性能等优势 and 运动行程的确定进行综合性能进行审核。在轴流式调压设备的审核点设置中,要从其阀门口径大小、阀口形式、使用限制、降噪效果、加工难度和整体造价等对其进行综合审核。

3 撬装化计量调压装置的检验项目与内容分析

3.1 产品设计

图纸作为天然气站场计量调压装置撬装化设计的成果和制造与安装的重要依据,在检验项目与内容的确定中,首先要对产品的设计阶段工作成果,即设计图纸进行检验,确保其中各项产品标准设计的有效性和规范性,基于可信性和可靠性较高的图纸内容,开展撬装化计量调压装置的制造工作,并将其作为后期检验项目实施和检验内容开展的重要依据,检测技术人员要针对撬装调压装置中部分加工原料实施针对性的检测技术,在检测工作开展期间要格外慎重且细心。在一般情况下,检测人员在产品设计的检验项目中要重视对底片抽检数目,使该系统整体的安全性得到更全面的保障。

3.2 外观和性能检测

在管道与压力容器组装完成后,检测人员要对场地内单线图逐一开展审核工作,并对技艺管道的规格趋势进行检查,对其与设计图纸内容的一致性做出准确判断,如果发现两者存在一定出入导致检查结果与设计标准出现偏差,就要倒推其制造和安装施工期间有无设计变更,如果经工作再次检查发现在全过程中没有对设计内容做出调整或更改,就要对发生这种偏差的原因进行深入研究,主动寻找原因并及时发现错误,采取针对性的调整和纠正措施,保证其安全性能,

在吊架、支撑件等配件组装中,要严格按照设计图纸的标准要求,对其组装尺寸和位置进行确认,确保实际安装结果与设计图纸内容保持完全一致。在外观检测和性能检查工作中,还要做好配件组装检验登记档案的检测,加强对耐压实验室和耐压实验结果的检查,保证其符合相关规定和标准。在检测工作开展期间,相关工作人员还要检查静电接地、色标、绝热、涂漆等是否符合相关工作要求。

3.3 管道清洗

在天然气站场撬装化计量调压装置经过耐压试验后,相关工作人员还要及时开展清洗作业,彻底清洗管道中残余物质,针对其中无法直接清洗的部件可以提前通过技术手段对其进行拆除处理,确保该撬装化装置在清洗环节不会受到损坏。在清洗和吹扫作业完成且确保其质量与性能合格性不受影响的基础上,工作人员要详细记录相应部件清理信息,并将管道清洗记录交给负责监测的工作人员开展审核工作,在清洗和吹扫工作开展期间,监测人员还要在现场对其他工作者的工作流程和工作方式开展严格的监督管理工作,确保装置在清洁期间不仅可以保证其清洁度符合标准要求,还能确保清洁吹扫工作的实施不会对其性能和外观等产生不利影响。

4 结论

综上所述,在国家川气东送、陕京输气、西气东输等天然气输气管道工程大力发展的背景下,天然气站场和阀室的规模与数量逐渐增多,为了满足其精度要求,可以用撬装化的计量调压装置安装模式替代传统的安装布置方式,并对其制作过程进行检测,充分发挥其缩短建设周期、减少占地面积等多种应用优势。

参考文献:

- [1] 李震,王庆楠,赵佳.长输天然气管道站场撬装化设计与应用研究[J].石化技术,2021,28(10):73-74.
- [2] 李鑫,李瑞冰,柳彬彬,等.天然气压缩机撬总装阶段施工工艺优化[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(13):175-177.
- [3] 高正宪,许弟建,郭利霞等.天然气计量输差控制及分线计量关键技术与应用[J].科技成果管理与研究,2022,17(1):85-87.

作者简介:

高健(1993-),男,汉,河北廊坊人,助理工程师,学士,研究方向:天然气液化、燃气调压计量装置、天然气门站等。