

直埋全焊接球阀在热力管道中的应用分析

谷静

唐山市热力总公司

DOI:10.32629/bd.v3i6.2401

[摘要] 近几年来,随着城市热力管道的不断发展及我国西气东输等项目的实施,热力管道输送管道在各地特别在一些大中城市正在不断增加。但由于以往在城市热力管道输送管道上所用的阀门大都设置于专用的阀门井中,操作时工人必须进入井内,井内可能积存的有害气体对人体的危害是极大的,甚至是致命的。鉴于此,本文主要分析直埋全焊接球阀在热力管道中的应用。

[关键词] 直埋全焊接球阀; 热力管道; 应用

1 概述

直埋全焊接球阀主要运用于油田开采、天然气田开采及管道输送等密封要求严格的场合。其主要由壳体、球体、密封圈、阀杆、轴承座、压盖及袖管等组成,为了减小外泄漏,将阀体、压盖和袖管装配后焊接而成。由于去掉了阀体上的法兰和螺栓,因此消除了潜在的外漏通道。与三片式球阀相比,阀体结构紧凑、外形尺寸小,在载荷相同的情况下,全焊接球阀的壁厚较薄,重量较轻,便于运输和安装。

球形阀体全焊接球阀以其密封的可靠性,广泛用于重要的长输管线中。意大利 Grove 公司生产的圆桶形阀体全焊接球阀为双活塞效应、防爆橡胶 O 形圈或 PTFE 密封材料,球体由支承板支承,分体式阀体,广泛用于长输管线的场站和增压站,及在长输管线中用作紧急切断阀。

2 直埋全焊接球阀的特点

2.1 球体和阀体均一次挤压成型焊接,质量轻,承压高,阀体不会有泄漏等现象。

2.2 由于阀体与管道材质相同,阀门直接焊接在管道上时,不会出现焊口受力、应力不均,焊口疲劳而受损、裂口等现象。

2.3 阀门的球体用不锈钢制成。球体两侧设有双层支撑式密封垫,托着球体(即浮动式结构),密封垫支撑力始终大于球的重量,起着阀座的作用,同时阀门不受流体流向的影响。

2.4 密封垫用特氟隆、镍、石墨等材料制成,并经过碳化处理,抗腐蚀,耐高温,耐磨损,耐老化,摩擦力小。

2.5 直埋式焊接球阀阀杆长度可以根据埋深确定,有 350mm, 700mm, 1000mm, 1200mm 等,不用设大型阀门井,而在地面上设置小型浅井,不仅大大节省阀门井的费用,而且可以在地面上操作。

2.6 在阀门上设置了润滑密封剂的注入口,往金属密封口注入润滑密封剂,并设有即使在高压状态下也能防止润滑密封剂倒流的逆止阀。

3 选用技术要求

3.1 供货范围

直埋全焊接电液联动球阀供货范围包括直埋全焊接球阀(以下简称球阀)和电液联动执行机构,球阀和电液联动执

行机构应组装在一起进行相应的试验,并提供试验报告、合格证书。

3.2 安装场所及工作条件

热力管线的施工过程依据重要程度的差异可以划分为基础施工阶段和关键施工阶段基础施工阶段和关键施工阶段,这两种施工阶段都对热力工程质量有着重大的影响质量有着重大的影响。其中,基础施工环节在整个工程中起着“地基”的作用,关键施工环节起着决定性的效用,这两个环节共同决定着整个热力管网施工的工程质量共同决定着整个热力管网施工的工程质量。尽管施工单位注重采取预防措施提高城市热力管线及配套设施的施工质量,尽力预防质量问题的发生,但由于受到施工人员经验不足,管理制度不完善,施工现场局限条件多等多方面因素影响,在当前在施工中,仍然不可避免的会出现质量问题,影响城市热力管线作用的有效发挥城市热力管线作用的有效发挥。

3.3 球阀的选用技术要求

3.3.1 球阀整体要求

球阀的设计及制造应符合文献[3]的规定。阀体及承压部件的设计应满足 ASME Sec VIII(美国机械工程师协会标准:锅炉和压力容器标准第 8 章)中的相关规定。

3.3.2 阀体

阀体应采用全球型阀体、全焊接结构。阀体通道必须为全通畅,阀球内径应同阀体、管道内径一致。与袖管连接的两焊接端面之间的阀体结构长度应符合 ANSIB16.10(美国国家标准学会标准:阀门的面至面和端至端尺寸),阀体对焊接连接端应符合 ANSIB16.25(美国国家标准学会标准:对焊端部)。所有焊缝应有消除焊接应力的措施,阀体与球体之间应具有静电导出功能。

3.3.3 球体

球体的通道应为圆形,球阀全开时应保证球体通道与阀体通道在同一轴线上。球阀腔体的球应为固定球,有可靠的枢轴或独立的轴承支撑,该结构应保证阀杆仅承受驱动扭矩,操作扭矩小。在确保球体定位的前提下,枢轴可以是与球一体的固定轴,也可以是可更换的轴,阀腔具有排污装置。为了降低扭矩,应采用合理的且不破坏阀体结构的方法降低扭矩,

球体材料采用锻钢,材料应符合美国试验与材料协会标准的相关要求。

3.3.4 阀杆、阀座及密封结构

阀杆的截面及与球体的连接面应能经受最大操作扭矩,阀杆不应承受任何径向载荷。阀杆具有防飞出结构。阀座应采用金属阀座同非金属阀座组合的双重阀座及阀座上下游同时密封的密封结构。阀座的整体密封结构应为浮动座、自泄压结构,阀座背环至少设置三重密封环,其中应包括自压式密封环和火灾安全密封环。阀座应耐冲刷和磨损,寿命应与阀体寿命相当。

4 直埋全焊接球阀在热力管道中的应用分析

4.1 埋设位置

全焊接直埋式球阀的安装方式是将阀门与管道一样直埋在地下,只需要在阀杆上端与操作手柄连接的部位设置一小型阀门井即可。工人在地面上操作,而不必进入井内。这样,不仅避免了危险,而且大大降低了工程造价,也减少了施工时间。

4.2 直埋球阀的袖管

为了实现直埋球阀与管线的焊接,要求直埋球阀两端附带袖管,袖管长度应保证焊接操作不会对密封材料产生影响。按照北京市热力管道集团企业标准,对于 DN400 以上的焊接球阀,袖管长度为 500mm。袖管采用直缝管或者在工厂完成焊接和防腐的锻件,袖管的防腐与阀体防腐保持一致,袖管要符合 APISPE5L 标准。袖管壁厚必须按照阀门的压力等级进行设计计算,阀门及袖管内径与连接管线相同,袖管的端部应留有 150mm 的管段不做防腐,袖管的端部坡口应遵守 ASME 的要求。

4.3 防护罩的设置

通过以上分析,为了满足运行管理要求,直埋球阀的安全阀、放空阀、加长杆及阀座注脂口、排污阀等附属构件均设在保护井内,当雨季雨水过大时,保护井内雨水来不及渗透,会在保护井内聚积,雨水会浸泡附属构件,造成较大影响。为了对附属构件进行有效地保护,在附属构件外侧设置防护罩。

4.4 直埋阀保护井的作用

直埋阀保护井内阀门埋设于地下,操作人员只需对其操作机构进行操作即可完成对阀门的操作。通过上一章节的分析可知,直埋球阀的操作机构设置在直埋球阀的上方,保护井内部,开启阀门时只需利用操作杆即可开启或关闭阀门。当球阀操作机构或配套设施出现故障时,操作人员需要进行维护、检修,需要一定的操作空间,因此在直埋球阀上方设置

保护井。直埋阀保护井的主要作用如下:

4.4.1 对直埋球阀操作机构和配套设施进行保护

保护井的设置可以有效地防止非运行人员对球阀进行随意操作,非正常开启或关闭阀门不仅会影响正常供气,同时会带来不必要的危害和损失。设置保护井还可以防止人为或自然破坏。

4.4.2 对放散装置进行保护

将放散装置设置于保护井内,可以对放散装置进行保护,防止人为破坏。

4.4.3 为维检人员提供操作空间

在对直埋球阀和放散装置进行维检修时,施工人员可以进入保护井内进行施工,维护人员可以进入井内进行维检修。

4.5 保护井设计方案

4.5.1 常规阀室设计方案

现状城市热力管道阀室为方形结构,阀室上方设置两个人孔,人孔为圆形结构,人孔和保护井之间连有爬梯,运行人员穿过人孔通过爬梯进入阀室内进行维检修工作。阀室下方设有集液池,起收集雨水作用,根据阀室的埋设位置,阀室采用砖混或混凝土结构。

4.5.2 直埋阀保护井设计方案

根据运行管理维护要求及现场安装条件,将直埋球阀埋设在地下,在球阀上方安装保护井,球阀附属构件安装在保护井内。保护井做法参照普通聚乙烯阀室做法。直埋球阀两侧的放散装置埋设在同一个放散保护井内,设置连通管将放散管进行连接。直埋球阀保护井和放散保护井结构形式均为圆形结构,保护井上方各开一个人孔,保护井盖板尺寸为 760mm。

总之,直埋全焊接球阀采用球体固定和阀座浮动的结构,靠弹簧力或介质作用力推动阀座与球体紧密接触,产生低压密封或高压密封效果,具有零泄漏、强度高、质量轻、结构紧凑、操作力矩低和使用寿命长等特点。改变阀座结构,可实现双截断泄放和双隔离泄放等功能。由此可见,本文的研究也就显得十分的有意义。

[参考文献]

[1]沈伟光,张雄杰,孙丰位,等.全焊接球阀结构设计及评定[J].阀门,2017,(04):25-30.

[2]张希恒,薛冬,陈宗杰.全焊接球阀球壳与筒体连接处的应力分析[J].化工机械,2014,41(05):602-605+665.

[3]薛冬.全焊接球阀阀体应力分析与评定[D].兰州理工大学,2014,(10):56.