

流量仪表安装使用中常见的失误及对策

自动化工程公司 周 俊

【摘要】 本文以节流装置为主,分析了流量仪表安装使用中常见的错误做法,并提出了相应的防范措施。

【关键词】 流量仪表 安装缺陷 措施

流量是热工测量中的一个极其重要的参数。随着仪表制造技术的发展,仪表的精度、稳定性、可靠性都有了很大程度的提高。但是在实际应用中,由于流体的多样性和不稳定性,以及仪表安装使用过程中的不规范行为,导致经常出现流量检测数据不准或仪表故障等现象,影响了工业生产自动化和动力能源计量的准确性。因此,合理地安装和使用流量仪表是十分必要的。

1 流量仪表的不良安装和使用

通常,流量仪表的设计、安装均参照国家规范和具体仪表的安装规定进行。安装前,首先要了解该种流量仪表的技术特性、规程和安装要求,然后选择理想的安装位置,判断其上、下游管配件对测量的影响程度,上、下游直管段长度等。但由于现场客观条件的限制或不规范施工,往往造成仪表投运后存在严重缺陷。

1.1 不规范安装

目前,流量测量中使用最多的节流装置是孔板,而孔板对安装条件的要求十分严格。很多情况下,安装人员并非都经过仪表专业的培训,从而出现各种“违规”现象。

(1)孔板上、下游端面反装,造成无差压或负差压。

(2)节流元件的前端面与管道轴线垂直

度超过 $\pm 1^\circ$,从而使节流件的中心线与管道轴线不重合。

(3)取压管路安装附件不全,造成介质压力无法传输,甚至会损坏信号变送器的敏感部件。如测量高粘度或腐蚀性介质的流量时,在节流件和差压变送器之间未安装隔离器,使被测介质直接进入变送器,从而腐蚀变送器的压力敏感元件。

(4)圆缺(弦月)孔板安装于垂直管道上,导致孔板前后可能淤积大量沉淀物,从而改变了管道的实际流通截面,影响测量效果。

(5)仪表和管道间密封衬垫内径小于管径和仪表内径。这样会产生束流现象,对节流式、涡轮式、涡街式、超声式、耙式等流量仪表的测量带来影响。

(6)引压管线斜率不正确,存在不希望有的相(如测量液体时有气体存在)。

(7)上、下游直管段长度不符合要求,从而使流体流束不稳定,出现扰动,测量不确定度增大。

(8)安装在流速分布剖面不良或有漩涡的场所。

1.2 不规范使用

在仪表的日常使用和维护过程中,由于操作人员疏忽大意、责任心不强,也容易出现计量误差。

(1)对一些气体流量测量,未进行温度、

压力补偿。气体是可压缩流体,其密度会随着工作温度、工作压力的变化而变化,从而对流量测量带来影响。

(2)仪表的电信号传输线置于强电磁场中,屏蔽保护措施不完善或根本没有。

(3)对取压管路未进行定期排污。液体介质中往往都有一些杂质,这些杂质很可能在较细的取压管路内积淀,从而堵塞取压孔。

(4)未定期对使用中的流量仪表进行零位校验。仪表的零位在现场不稳定的外界环境影响下,可能会漂移(尤其是扩散硅类的变送器),从而影响量程信号的起点。

(5)现场信号的上限值超过变送器的铭牌规定。一般来说,大多数变送器都有很强的过压承载能力,但这只是短期保护性能,长期过压运行,不仅难以保证测量精度,还会损坏变送器。

2 避免安装缺陷和测量误差的措施

尽管流量仪表的安装、使用条件较严格,现场条件千差万别,但通过事前的完善设计、周密考虑和投运后精心的维护,仍可保证仪表的计量精度。

(1)选择合适的流量仪表

根据不同的工艺要求、现场条件和流体介质的特性,选择一种最可靠的测量方法及其配套仪表。例如,对介质纯净、流速分布稳定的流体,可采用旋涡流量计;对压损要求不严,管路平直的流体,可采用节流件配差压变送器等。

(2)施工前会审图纸

审图时,要结合工艺管道的走向及安装位置,认真核算有关安装参数。如对直管段的要求,理想长度应该是上游 $10D$ (D 为工艺管道的标称直径),下游 $> 5D$,如果上、下游有弯头、分叉、阀门等阻流件,则直管段还应

适当加长。若工艺条件不允许,可采取加装流动调整器的方法,以消除速度分布畸变。此外,还要考虑仪表运行的安全可靠及日后维护的方便性(如高空安装时要增加维护平台等)。

(3)配备并完善仪表的安装附件

如被测介质为气体时,应将取压口定在水平线上偏 45° 的位置上,以使冷凝液进入导压管。对高粘度或腐蚀性介质,要加装隔离器,通过隔离液将差压信号传递给变送器。对液体介质,在导压管最高点应安装集气器;对各种流体介质,在导压管的最低点应装设沉降器,以收集和排出信号管路中的污物或气体信号管路中的积水。

取压管尽量按最短距离安装,一般应 $< 16m$ 。取压管内径 $> 6mm$,对低压气体,取压管内径要适当增大。

(4)选择质量可靠的仪表及配件

仪表种类确定后,应选择资信良好的供货商,提供性能优良的仪表及配件,尤其是在特殊场合(如高温、高压、易燃易爆环境)使用的仪表。仪表的配件有时也很重要,一个小小的阀门、接头甚至会影响到整套仪表的测量准确性。

(5)加强仪表安装前后的质量验收

仪表安装前,要严格按照使用说明书上的步骤进行认真校验。大多数仪表出厂前都已进行过调校,因此除了对零位、量程进行必要的调整外,对其他诸如线性度等不宜轻易调整。在安装过程中,应该有仪表专业人员到现场指导施工。对于关键的安装参数应使用专用量器具仔细测量定位,而不能靠目测或凭经验。

(6)重视仪表的抗干扰保护措施

一般流量仪表使用屏蔽电缆穿管或在金属线槽内敷设,完整的电磁屏蔽要求屏蔽层及防护套双重屏蔽。防护套屏蔽在接地合理的情况下要看各连接处的处理;穿钢管硬连

接处用金属软管套接,金属软管套入深度一般应在 5cm 以上且用胶带扎紧;金属电缆槽与电缆保护管联接时应加工金属管线盒并密封良好。变送器装于金属或玻璃钢保护箱内、屏蔽层良好接地并采用浮空方式。

(7)气体流量测量一般应考虑进行温度、压力补偿

现在有很多智能流量仪表内部已设置了多种补偿数学模型,只需按要求选用相应的仪表及其补偿模式即可。取压点一般应在节流下游 $>5D$ 的位置,测温点应在节流件下游 $>8D$ 的位置。测温元件应采用传热好,直径较细而壁较薄的保护管,这样可以减少热惰性和对流体的阻力。安装时,要保证插入深

度,以电阻体中心处于管道中心位置为宜。如果工艺管道较细则采用倾斜插入或采用扩管等措施。倾斜安装时,保护管端面应迎着流体流向。安装测温元件的管道要有良好的保温措施。

3 结语

流量测量的方法和仪表还在不断更新,关键是要选好仪表,用好仪表。避免设备投资的浪费并降低维护、检修工作量,为工业生产计量和自动化提供可靠的数据,提高企业的经济效益。

(收稿日期 2001-01-16)

