

喷氨流量计的升级改造

杨 磊

阜新市检验检测认证中心 辽宁 阜新 123000

摘 要: 喷氨流量计是对测量管内流过的氨气流量的测量,一旦其发生阻塞的情况,或者气液混合都会使得设备测量不准确,甚至使设备报错不能正常工作,对整个脱硝系统的运行带来影响,为了避免上述不安全情况的发生,此次我们特意进行了深度的讨论制定出了有效地解决措施,避免了设备运行时对参数测量的不准确,而影响了脱销的效率。

关键词: 喷氨流量计;气液混合;脱销效率

前言

据了解大部分企业常用的流量计有以下几种:电磁流量计、孔板流量计、涡街流量计、超声波流量计。其中电磁流量计采用的工作原理是法拉第电磁感应定律,通过连续的测量管路内部导电介质体积流量,并在仪表上实时显示测量的数值,并利用CAN现场总线实现远传,在我国多采用单片机嵌入式技术,该技术过硬并能实现数字励磁。其优点在于:无压力损失,测量范围大,能测量流体的体积流量,并且不受流体的温度、密度、压力等的影响。缺点在于:只能用于测量导电介质的流量,不能测量非导电介质的流量;另外电磁流量计的安装与调试比其它流量计复杂且要求更严格。涡街流量计是利用了卡门涡街的工作原理,在流体介质管道中放入阻隔介质流动的物体,该物体可以是三棱柱体,或是圆柱体,在该物体两侧就会交替分离出两串漩涡,通过对漩涡分离频率的测量就可以计算出介质的流速和体积流量,其优点是:测量元件结构简单,性能可靠,使用寿命长。它的缺点是:对环境要求高,温度的变化、外界的震动、电磁的干扰都会使涡街流量计测量数值不准确,甚至影响其正常工作。孔板流量计工作原理是管道内的介质,流过节流孔板时会在节流孔板前后形成压差,流量越大,压差也就越大,通过测量压差就能计算出流量。孔板流量计主要由标准孔板、差压变送器,三阀组、引压管组成的高量程比差压流量装置,应用范围广泛。其优点在于:结构简单牢固、性能稳定可靠、价格低廉,而且可以测量的范围比较广泛,包括液体、气体、蒸汽等。其缺点在于:带来压力损失,影响介质流速,受多种因素影响,精确度难以提高在流量计中属于中等水平。超声波流量计是一种非接触式的测量仪表,能用来测量强腐蚀性和不导电介质的流量,有效的避免了仪表被堵塞和腐蚀。缺点在于抗干扰能力差,对安装也有较高的要求,如果安装的不正确,会给流量测量带来较大误差。而我厂使用的喷氨流量计工作原理是属于超声波流量计,因为该流量计是用于测量管道内氨气的流量,氨气为不导电的介质所以不能用电磁流量计,孔板流量计测量精度不高也不能选,就现场作业环境来说管道处于高温震动的状态,对流量计的可靠性提出了更大的要求涡流流量计就不太适用于这样的环境,最终选择了超声波流量计。

1 概述

我厂选用的是Proline Promass 80型号的喷氨流量计,其内部有两根测量管,在测量管最低处有一个励磁线圈确保测量管一直处于震动的状态,在流体的出口和入口有两个相位传感器,当无液体通过时其震动是均匀的,而一旦有液体通过由于惯性其振动就变得不均匀,通过相位传感器就会记录产生的相位差,通过相位差来计算出该时刻管道内介质的流量,这样就测量出流量数值,其具有高可靠性、高精度和测量范围广等优点。

2 不准的原因及分析

2.1 管道内杂志的阻塞

氨气系统的管道多是采用铁质的材料,部分阀门采用是铜质的密封材料,氨气流经这些管道时容易发生化学反应,生成沉淀物堵塞管路,严重时损坏设备,设备经过长时间的运行,就有可能造成氨气的泄露,给现场的安全生产带来隐患。

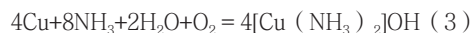
液氨中不可避免地会含有一些水份,氨气与水会发生化学反应生成氨水。氨系统化学反应如下。

(1) 氨与铁反应,反应式如式(1)、(2)所示。



管道中含有的是黑色物质,可判断出主要成分为 Fe^{2+} 离子,部分是 Fe^{3+} 离子,加热后杂质变成红黑色,其主要成分为 Fe_2O_3 和 FeO 。

(2) 氨与铜反应,在氧气不足的情况下,发生式(3)所示反应;在氧气充足的情况下,发生式(4)所示反应。



铜与氨水发生化学反应的产生新物质,其化学性质不稳定,容易生成 CuOH 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的沉淀物,使管道堵塞。与此同时煤也是生产氨气的主要原料之一,氨气中含有少量的煤粉是正常现象,这也是造成喷氨流量计测量不准管路堵塞的原因之一。

2.2 安装位置

我厂对喷氨流量计的安装都采用的是水平正向安装,虽然是在管道的最低点,但是由于测量管是U型向下凹的设

计,很容易使得杂物在凹槽处堆积,而且现场是对氨气进行测量,氨气冷凝后也会出现冷凝液堆积的情况,这对氨气流量的测量带来了不利,影响了测量的准确性,而如果采用水平向下的安装方式,经过分析依然不够合理,氨气是一种无色有毒有害气体,他会在U型向上凸起的地方产生气体堆积,这也会影响到测量的准确性。

2.3 低温的影响

当机组停运或者低负荷运行时,这是对氨气的使用量就会减少,流过喷氨流量计的氨气量就会减少,温度骤然降低,部分氨气就会发生液化,在流量计凹槽处就会出现结晶的现象。在低温时液氨及其杂质粘度变大,随着杂质堆积,使得氨气的流通越来越不畅,最终会阻塞整个管道。一般来说环境温度下降到 0°C 时,氨气压力达到 0.424MPa ,在氨气传输中就会出现液化的现象,另外在测量管的外部还连接着PT1000测温元件,温度的变化也直接影响到测量管路的硬度。

2.4 蒸发器出口氨气压力波动大

喷氨流量计能够自动对温度压力补偿,修正喷氨流量。一旦喷氨系统母管压力、温度任意测量量波动,必然会导致喷氨流量大幅波动。而蒸发器出口氨气压力大始终不稳定,造成喷氨流量波动大,最终导致脱硝效率不稳定,波动大。而蒸发器之所有出口氨气波动大的原因在于蒸发器进口有氨气快关阀,该快关阀是为了防止超压,当蒸发器压力达到 0.55MPa 时就回联锁关闭,在蒸发器出口氨气压力降到 0.35MPa 就会联锁打开。该快关阀不断地开、关,一小时动作几十次,喷氨压力就会不断地波动,使得喷氨流量计不断波动,使得测量数值不准确。

3 解决的措施

3.1 堵塞现象的改进

在日常的作业中流量计经过长期的运行,难免会发生堵塞等情况,这会影响到对喷氨流量的测量,这也是我们遇到的一项技术难题。我们经过进一步的商讨制定了解决的方案。(1)加强日常的巡视检查工作,一旦发现喷氨流量计数值异常,应及时联系检修人员看看是不是发生了堵塞的现象,如若堵塞就需要联系运行人员开启旁路然后对堵塞处及时清理,防止喷氨流量计损坏。(2)在这次检修期间,不使用流量计的时候对其进行解体检查并将连接的管路进行彻底清洗,确保取样管路畅通。(3)就是在喷氨流量计前加两个滤网,两个滤网可以互为备用,这样就能有效的过滤掉管道内经化学反应生成的残渣,并在今后对这类腐蚀性气体要选用抗腐蚀性的材料作为输送气体的管道,这样也能有效的避免杂质的产生。

3.2 安装位置的改进

对喷氨流量计安装位置进行改进由原来的水平正向安装,改进为现在的在流量向上竖直管道的最低点处安装,这样就可以有效的避免杂质堆积现象的发生,因为竖直方向即

便氨气中存在着些许的液体也会受重力的作用向下流,不会在喷氨流量计U型的凹槽内产生堆积,这样不但确保了喷氨流量计对氨气的测量准确性大大提高,还有效的延长了其实用的寿命。

3.3 低温影响的改进

当机组处于低负荷运行时或者停机要加强对喷氨流量计的检查和保温工作,及时对管道进行加盖保温棉,取样管路加设伴热装置,防止氨气中夹杂的水蒸气在管路中凝结。另外还可以让喷氨管道尽可能靠近临近的蒸汽管道,通过其他管道释放的热量避免喷氨管道降至 0°C 以下通过加热,就可以解决管段所存在的冰冻堵塞的问题,使得喷氨流量计显示更加准确。

3.4 蒸发器出口氨气压力波动大改进

蒸发器出口氨气压力波动大,测量数值不准确,为此我们决定对喷氨系统进行升级改造,在蒸发器快关阀前面加装一个调节阀,运行时,将蒸发器与缓冲罐之间的调节阀打开,使得蒸发器与缓冲罐之间连为一体,利用缓冲罐容积大的特点,来抑制蒸发器压力波动,从而减少快关阀动作,氨气压力不再波动,从而喷氨流量计测量更加准确。

4 结束语

由于喷氨流量计在日常运行中就存在显示不准确的情况,在此次检修过程中我们特意将日常运行中存在的缺陷进行了总结和概括,并且咨询了厂家,并一一做了改进,就目前来看还是很有成效,投运后未发生以前常出现的缺陷,已基本符合整改的要求,通过在喷氨流量计前加设滤网,可以有效地过滤掉管路中产生的杂质,毕竟一个喷氨流量计是很贵的,如果测量管内杂质堆积,就会使励磁线圈增强振动频率,长此以往会对设备造成损坏,不利于长期使用,因此加设滤网是最简单又经济实惠的办法,另外通过改变安装的位置和增加管道的温度,也能避免管道内氨水的凝结和杂质的堆积,进一步增加了测量的准确性,是设备运行起来更稳定可靠。

参考文献:

- [1]梁川,沈越.1000MW机组SCR烟气脱硝系统优化运行[J].中国电力,2012,4(1):41-44.
- [2]翁俊震,毛荣军,王钢,等.火电厂脱硝系统氨站输氨管道堵塞原因分析及处理[J].清洗世界,2014,30(3):42-45.
- [3]王文选,赵继海,周建锋,等.600WM燃煤机组SCR脱硝工程设计特点[J].电力环保与科技,2010,26(1):49-52.
- [4]卢建强.脱硝喷氨流量波动原因分析及解决措施[J].安徽电气工程职业技术学院学报,2013,18(3):76-78.

作者简介:杨磊,1993.11.16,汉,男,内蒙古赤峰市,阜新市检验检测认证中心,助理工程师,初级,大学本科,研究方向:计量检测。