

Selection of Spring Tube Precision Pressure Gauge

Tamare Tuerhong

Kashgar Metrology Verification Institute, Kashi, Xinjiang, 844000, China

Abstract

With the rapid development of science and technology and the gradual improvement of equipment manufacturing level, precision instruments are more and more widely used in various industries, and the requirements for measuring instruments are also getting higher and higher. Spring tube precision pressure gauge is a kind of precision measuring instrument which is widely used in measuring process. The paper focuses on the selection and application of spring tube precision pressure gauge, hoping to provide a certain reference for precision measurement.

Keywords

spring tube; precision pressure gauge; selection

弹簧管式精密压力表的选用

塔玛热·吐尔洪

喀什地区计量检定所, 中国·新疆 喀什 844000

摘要

随着科学技术的飞速发展和设备制造水平的逐渐提升,精密仪器在各行各业中的应用越来越广泛,对测量器具的要求也越来越高,弹簧管式精密压力表是测量过程中普遍应用到的一种精密计量器具。论文主要针对弹簧管式精密压力表的选择和应用进行探究,希望能为精密测量提供一定的参考。

关键词

弹簧管; 精密压力表; 选择

1 引言

弹簧管式精密压力表作为一种常用的测量器具,在精密测量过程中有着十分重要的应用价值。弹簧管式压力表主要包括弹簧管接头以及传动机构等构成的测量系统,表盘指针构成的指示部分以及表壳表玻璃和罩圈等组成的外壳部分。弹簧管式压力表具有良好的密封性而且设置有检封装置,可以避免弹簧管式压力表内部测量机构受到污秽侵蚀或者机械损伤,延长压力表的使用寿命。

2 弹簧管式精密压力表概述

弹簧管式压力表在工业生产领域有着十分重要的应用前景,在传递压力量值的过程中,如何从标准器里正确地将压力传递到测量仪表,是仪表指示准确和可靠的保障。工业所用的弹簧管式一般压力表的准确度等级分为四种,根据具体的情况确定压力表的检定周期,一般压力表的检定周期不超

过六个月。在进行一般压力表检定过程中,需要以弹簧管式精密压力表作为检定器,弹簧管式精密压力表等级主要包括0.6、0.4和0.25三种。在进行一般压力表检定的过程中,允许应用的压力表的范围不超过测量上限的1/3,可以根据被检测压力表的测量上限值,确定精密压力表的测量上限。

随着压力量值的增大,压力表相对误差将会减少,在进行精密压力表的选用时,如果要保障准确度和精确度的要求,需要尽可能的将测量的显示值落在临近量程的2/3以上,从而能够在使用过程中充分保护压力表,避免压力表的损伤,防止弹簧管过早出现蠕变或者剩余变形而影响弹簧管式精密压力表的测量精度。根据弹簧管式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程的要求,标准表的测量误差的绝对值不能够高于被检测压力表允许误差绝对值的1/4。在实际测量的过程中,测量人员不仅需要充分考虑仪器仪表本身所自带的误差,同时还需要明确温度和环境变化导致的误差,科学选择

精密表的类型^[1]。

弹簧管式精密压力表在使用过程中,通过被测介质压力的作用可以使弹簧管的末端产生弹性变形以及位移。通过齿轮传动机构以及拉杆装置可以将这种位移和变形传动并放大齿轮轴上的指针,可以将这种改变通过分度盘指示出来,从而可以有效显示被测压力值。精密表所允许的误差可以看作是精密表测量上限乘以精密表的准确等级,在实际测量过程中,会出现回程误差示值误差以及指针偏转平稳性误差。工作人员在读取示值的过程中,需要保证精密表的零部件是稳定装配的,不存在任何松动现象。要求出厂的精密表的涂层没有任何脱落痕迹,光洁均匀,读数部分清晰^[2]。

3 弹簧管式精密压力表的选用

3.1 弹簧管式精密压力表的选择和安装

在进行弹簧管式压力表使用和选择的过程中,首先需要明确压力计量仪器的分类,由于被测对象的不同,在压力测量时需要由不同等级准确度以及不同测量范围的压力仪器仪表进行选择。对于常用的压力测量仪器仪表,可以按照准确度等级、工作原理、测量范围以及显示方式等进行分类。弹簧管式压力表指的是利用弹性敏感元件进行压力测量的压力表,主要构造包括机械传动放大机构、敏感元件以及机座指示装置和外壳包装部件。在压力测量的过程中,被测压力进入到弹簧管内,由管壁承受被测压力,发生弹簧管横截面的变形,产生管端位移和弹性变形,通过放大装置反馈到压力表盘上,指示出被测量的压力和真空量值。为了保证压力表能够长期使用和正确地显示压力值,需要加强对仪表安装和维护工作的重视。在仪表安装和使用之前,进行现场全面的调研工作,明确现场的工作环境、气候条件以及影响因素^[3]。弹簧管式精密压力表的工作温度为零下40℃~60℃,使用相对湿度不应大于80%,安装地点需要光线充足,安装的位置高低适中,便于后续的维护和读数,要求安装地点与测量地点的距离要尽可能的缩短,防止指示迟缓问题,保证测量的精准度。其次,弹簧管式压力表的安装必须要垂直安装,要求仪表的安装位置和仪表的测量点处于水平,防止出现附加的高度误差。另外,为了避免压力表受到被测介质的腐蚀,需要适当增加隔离装置,并在振动状况下安装减震装置。当测量腐蚀易爆炸以及有毒气体的压力时,需要使用特殊材料

的压力表,严禁氧气压力表接触油类物质,防止产生爆炸现象,保证弹簧管式压力表能够正确安全的使用^[4]。

3.2 弹簧管式精密压力表的选择依据

在精密压力表选择之前,工作人员需要结合实际测量的要求,合理选择精密压力表的精密度。对于测量值小于0.1MPa的仪表来说,一般称之为微压表。测量值在0.1MPa~6MPa的仪表叫做低压表,测量值上限在10MPa~60MPa之间的是中压表,上线超过60MPa,小于160MPa的叫高压表,大于160MPa的为超高压表。在进行弹簧管式精密压力表选择和应用的过程中,首先需要考虑到弹簧式一般压力表测试允许的误差,根据压力真空表以及真空表检定规程的要求,合理选择弹簧式精密压力表的规格。然后在选定压力表之后,还需要考虑到在固定和均匀变化负荷下仪表的使用上限和使用要求,应该在仪表上线的1/3~3/4范围内使用。

3.3 弹簧管式精密压力表选用的环境要求

在选择应用精密压力表时,其现场的温度与检定时温度通常有一定区别,结合弹簧管式精密压力表和真空表检定规程的相关要求,规定了精密压力表检定时环境温度。精度为0.4级的弹簧压力表温度范围在 20 ± 3 摄氏度,0.25级的是 20 ± 2 摄氏度,在检定过程中还需要考虑温度变化而造成的精密度的误差并进行修整,考虑到温度影响精密压力表之后的误差绝对值可能大于被检压力表最大允许误差绝对值的1/4,无法满足检定规程的客观要求。因此,在检定一只1.6级的压力表时,要选择0.16级的精密压力表进行检定,以保证检定精度和检定准确性。总之,在弹簧管式精密压力表选择和应用之前,必须要对使用温度进行系统科学的分析,严格控制弹簧管式精密压力表的使用温度,并使之与检定过程的温度相等。检测人员要么重新选择测量上限,要么提高精密压力表的准确度等级,使其能够与被检压力表等量。但由于实际工作条件的限制,无法严格控制精密压力表的使用温度,如果选择控制测量上限,长期使用会影响压力表的测量精度和测量可靠性。需要结合具体的使用要求,当精密表检定温度与环境温度一致时,可以按照准确度等级以及测量上限的原则选择精密表。在精密压力表工作量较小时,可以选择准确度比工作压力表高一等级的精密压力表或者提高精密压力表的准确度等级,以更好地满足检定规程的要求,保证

检定结果的精确度。

3.4 确定弹簧管式精密压力表的检定方法和项目

弹簧管式精密压力表的检定项目主要包括操作标准器以及目测两种检定方法。操作标准器主要是通过检测压力表使其能够对压力值进行示值检定。目测检测法是根据通用的技术要求,检测压力表的外观和零位或者调零装置,保证压力表可以正常稳定的工作。工作人员在检定过程中,需要平稳持续地进行压力升高或下降,并对各个检定点进行示值检定,需要严格按照各项规章制度和操作流程进行检定操作。对0.1级和0.06级的精密表,需要连续进行三次检定,针对0.16级以及0.25级的精密表连续进行两次检定,对0.6和0.4级的精密表以及一般压力表只需要进行一次检定。在检定期间测试人员不允许调整压力表,在测量范围之内,压力表的指针需要无卡住和跳动问题,指针要能够平稳运转。在检定完成之后,测量人员还需要认真检查示值零点是否符合测试要求,精密表的零点误差不应该大于测量表的允许误差。

3.5 弹簧管式精密压力表的选择案例

在实际进行弹簧管式精密压力表的选择时,针对锅炉工作压力小于2.5MPa的锅炉系统来说,压力表的精度不应当小于2.5级,工作压力高于2.5MPa的锅炉的压力表的精度不应当小于1.5级。对于工作压力比较大的锅炉来说,压力表的精度等级应该更高。测量人员需要结合锅炉实际工作压力选择压力表牌上面的刻度值以及压力表的量程。通常情况下,压力表量程刻度的极限值要是工作压力的两倍左右,工作人员选择的压力表的直径要使自身能够清楚的看到压力指示值,表盘直径通常不会小于十厘米。对于体积和高度比较大的锅炉来说,选用的压力表的直径要大于20厘米,超过五米的锅

炉压力表的直径要大于30厘米,高度较高的锅炉最好选择内径16毫米的无缝钢管,并将无缝钢管从锅炉顶上压力测管接口处,引下到锅炉前方或者前侧离地1.7米左右,并固定在锅炉外壳,便于观察,同时也能够定期冲洗、操作、装卸、更换压力表的位置。在进行检定结果处理的过程中,要求给检定合格的压力表发放检定证书,并给出具体的准确度的级别。对于强制检定的压力表需要附带有封印标记,为检定不合格的压力表出具检定结果通知书,并注明不合格的内容和项目,经过检定高于原准确精度级别的精密表不予升级,低于原级别的允许降级使用,但是必须要更改准确度级别标志。

4 结语

综上所述,在工业生产过程中,要根据实际情况选择对应的精密压力表进行检定工作,不仅需要考虑到被检测仪表的最大允许误差,同时也需要考虑到精密压力表的允许误差,明确精密压力表的工作环境、工作要求以及检测目的,合理选择精密压力表参与检测工作,以保证检测结果的准确性和科学性,为中国工业的发展提供充足的数据支持。

参考文献

- [1] 韩月董. 试论0.4级弹簧管式精密压力表测量结果不确定度评定[J]. 山东工业技术, 2019(04):56.
- [2] 叶加星, 徐浩然, 秦露, 等. 弹簧管压力表测量结果的不确定度分析与评定[J]. 液压气动与密封, 2019(08):67-70.
- [3] 朱攀. 弹簧管式压力表的计量检测问题与对策探析[J]. 中国科技投资, 2019(13):29-30.
- [4] 吴晓琴. 弹簧管式压力表的计量检测问题与对策探析[J]. 科技风, 2019(23):228.