

对压力表的计量检定与校准分析

董 燕

山东省临沂市平邑县检验检测中心, 中国·山东 临沂 273300

【摘要】压力表是我国用来测量压力值的主要仪器, 对压力表进行计量检定以及校准是确保其量值准确可靠及安全性的重要举措。基于此, 本文首先对其压力表的计量检定与校准的注意事项进行阐述, 其次对其影响压力表计量检定及校准工作的因素及压力表结构进行简析, 再次对其检定校准内容进行分析, 最后对压力表的计量检定与校准流程进行综述, 以供参考与借鉴。

【关键词】压力表; 计量检定; 校准

Metrological Verification and Calibration Analysis of Pressure Gauge

Dong Yan

Pingyi County Metrology Inspection and Testing Institute, Linyi City, Shandong Province, Linyi, Shandong 273300, China

[Abstract] The pressure gauge is the main instrument used to measure the pressure value in my country. The metrological verification and calibration of the pressure gauge is an important measure to ensure its measurement accuracy and safety. Based on this, this paper first expounds the precautions for the metrological verification and calibration of the pressure gauge, and then briefly analyzes the factors that affect the metrological verification and calibration of the pressure gauge and the structure of the pressure gauge, and then analyzes the content of the verification and calibration. Finally, the metrological verification and calibration process of the pressure gauge is reviewed for reference and reference.

[Keywords] Pressure gauge; metrological verification; calibration

引言

压力表是一种用来对压力值进行测量的一种专业仪器, 根据其用途可以将其分为普通压力表、真空压力表、氧气压力表、氨压压力表等。对压力表进行计量检定与校准是切实提升其企事业单位安全生产的必由之路, 压力表作为当前工业生产中的重要仪器, 是帮助工业生产人员对工业设备管道压力进行压力检测的重要工具。因此, 为切实提升工业生产安全性, 提升工业生产的产品质量, 构建完善的压力表计量检定与校准体系, 当前的计量人员对压力表的计量进行检定与校准就显得尤为重要。

1 压力表计量检定及校准的要点分析

当计量人员对压力表的计量性能进行检定与校准的过程中, 计量人员需要将其检定与校准的环境温度进行详实的控制。通常情况下, 计量人员需要将其温度控制在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, 同时对其压力表上的指针进行实时的观测, 并对其指向的数值进行不断的核对, 计量人员需要对其标准表上的示值与被检表上的示值进行计算以确定被检表的误差。除了其压力表指针的起始位置外, 计量人员仍需要设置出不少于四个的监测点, 为切实保证其检定校准的准确, 计量人员需要在检定校准中进行两次读数。第一次读数需要在其敲动压力表外壳时进行, 第二次读数则是需要在敲击完成后进行^[1]。

2 压力表结构分析

在工业生产过程中, 压力表始终是其不可缺少的重要检测仪器, 其使用频率在工业生产中相对较高, 相对较为常见的压力表为弹簧式压力表。压力表由指针、连杆、接头以及表盘等零部件组成, 下图为压力表结构示意图。

以弹簧压力表为例, 当计量人员在对其进行使用的过程中, 会根据压力表中弹簧的变化来对其压力值进行分析, 其基本机理为弹簧发生形变, 带动压力表内部的机芯发生变化, 并产生一定的弹性变形, 使得其压力表进行旋转, 之后旋转力会带动压力表的指针进行转动, 当其指针在转动完成后, 所指向的数值就是其

检测的压力值, 在对工业生产中的机械进行检测的过程中, 压力表会将最终的检测值进行直接的显示, 从而便于计量人员对其进行记录^[2]。

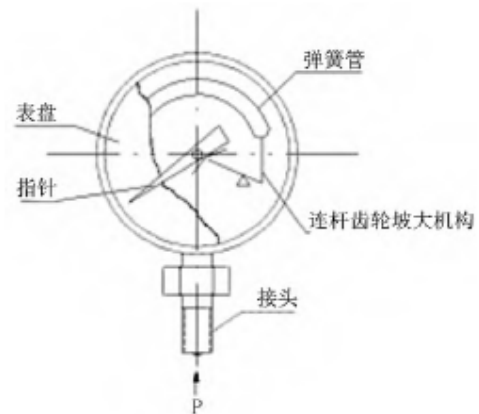


图1 压力表结构示意图

若是将压力表的计量检定与校准进行分开来看的话, 二者是存在一定的区别的, 但是二者的实际目的却又殊途同归。其中压力表的计量检定需要切实根据国家计量部门所规定的计量检定规程来进行, 需要切实满足当前计量检定的基本要求, 对压力表进行定期的检定, 并对压力表的计量误差进行客观的评价。在其计量检定完成后, 符合国家计量检定规程的压力表会获得由计量检定出具的检定证书, 若是其计量特性检定没有通过, 计量人员则需要对其进行及时的调整, 并对其内部的零部件进行更换, 等到调整完成后, 需要对其压力表进行重新计量检定。而压力表的计量校准也需要始终遵循国家计量部门的校准规范, 与计量检定相比较而言, 计量校准的自由度相对更大, 对于一些工业企业

而言, 可以不按照硬性的指标来进行校准, 其自主检定空间相对较大, 一些工业企业可以自行完成压力表的计量校准。

3 压力表的计量检定及校准内容分析

3.1 外观

在实际的压力表计量检定及校准的过程中, 对其外观进行检测是其检定及校准工作的重要内容。对压力表的外观进行检测的工作主要包含其度盘标线刻度、指针以及标识等要素的检测。计量人员需要将其外观检测的内容进行详实的记录。同时需要对其压力表的外观是否存在异常进行明确的判断。当计量人员对压力表进行归零检测时, 不管其压力表的度盘是否已经进行了止销操作, 计量人员都需要对其表盘进行检定, 以此来确保其检定及校准工作的完整性。在该项检定环节中, 技术的观测结果都需要做好原始记录, 从而为后续的压力表计量检定与校准提供丰富的检索依据。

3.2 真空部分

倘若进行计量检定及校准的压力表为真空压力表, 那么计量人员需要对真空压力表中的真空部位进行检测, 在对其进行检定及校准的过程中, 要严格按检定规程规定, 并将其检定结果进行记录。

3.3 示值

当计量人员在压力表进行计量检定及校准时, 计量人员需要按照有关的计量检定规程来进行。压力表所显示数值是否精准是正常运行的重要表现, 在对其进行检定及校准时, 计量人员可以按照度盘上的数字升降顺序来进行检定, 以此来对示值中的数值误差进行明晰, 计量人员可以对压力表进行一定的加压或减压, 待到压力表中的内部指针指向与之相对应的数值后, 计量人员便可以将指针所指向的结果进行记录。同时, 计量人员还可以对压力表的外壳进行敲打, 并对其敲打后的数值进行记录, 同时在其以往检定点的基础上对其进行加压或是减压处理, 同时按照其之前的检定与校准顺序对压力表进行回检。针对压力表的刻度数检定与校准而言, 计量人员可以通过以下几种方式来进行处理, 第一对检定及校准过程中的误差值进行处理, 明确其出现误差的主要原因, 并对其进行检测及校准。第二压力表的实际数值会出现上升或是下降的情况, 倘若其压力表的数值在上升, 计量人员则需要将其螺钉进行移动, 其移动方向为外侧, 并将其检测长度进行延长。若是其数值在下降, 则需要计量人员将其螺丝向内侧进行移动, 并将其测量长度进行减小。若是其压力表中的数据存在误差, 且其误差的数值毫无规律, 计量人员则可以对压力表中的机芯进行旋转处理, 对压力表中的接杆与齿轮的距离进行有效的调整, 倘若其压力表的数值已经呈现出规律性, 计量人员则可以对螺钉进行固定, 完成示值的检定及校准。

4 压力表计量检定与校准工作的实际操作流程分析

4.1 安装流程

当计量人员对压力表进行计量检定及校准时, 需要切实做好其安装设置环节。在安装设置环节中, 计量人员需要对其安装环境进行详实的分析与掌握, 要甄选一些便于技术观察的场地作为安装现场, 同时也要方便对压力表进行有效的清理。要尽可能的避免一些温度低且容易出现辐射热的环境。计量人员需要保证在安装的过程中是纵向安装。若是压力表的安装位置过高, 计量人员可以根据实际的安装情况将压力表向前方进行适当的倾斜, 以此来便于检测人员对于进行观测, 其倾斜角度不得高于30度, 并在其安装时将缓冲弯管进行安装, 从而有效的降低其压力表的弹簧压力。同时需要将压力表中的凝结出来的水分进行清除, 并在压力表内部设置旋塞, 为后续的压力表更换提供便利。

4.2 操作流程

根据其相关规定, 被检定及校准的压力表的基本数值误差不大于计量检定标准表的4倍, 倘若其压力表是禁油表, 例如乙炔或是氧气, 那么计量人员在对其进行安装之前, 需要对其接头进行检测, 同时其安装位置需要存有油水分离器, 并对其油路空气进行详实的检测。计量人员需要对其检定及校准环境进行仔细的观测, 尤其是环境温度以及环境湿度等要素。倘若其检定及校准的环境要素不够理想, 则需要借助专业的仪器对其进行调整。计量人员需要保证其检定环境温度(20 ± 5) $^{\circ}\text{C}$, 其相对湿度不得高于85%。对其外观以及零位进行检测的过程中, 计量人员多以目视为主。

在对压力表的误差数值进行读取的过程中, 计量人员需要根据其检定规程及校准规范来进行。压力表的示值预读需要将其分度值的五分之一作为指标。普通的压力表在读取的过程中一般都是将对线读数作为其主要读数。但是在计量检定与校准的过程中, 计量人员一般将估计读数作为其读数的主体。根据其压力表的检定规程, 计量人员在对其检定数值进行分析整理时其数值满足检定校准标准的压力表视为合格压力表, 需要计量人员对其填写合格标签, 并将标签张贴在压力表的内侧, 不能对度盘的功能进行遮挡, 之后将其进行密封处理, 并对其等级进行标注。

4.3 压力表计量检定及校准过程中常见问题及解决对策

第一, 在计量人员对压力表的计量进行检测及校准的过程中, 其压力表的指针会出现不正常的抖动, 出现这种问题的主要原因在于其压力表的游丝可能受到损坏, 或是其旋塞以及弯管出现了堵塞。压力表中的轴两端可能受到其他外部因素的影响, 导致其出现曲抑, 但是二者虽然发生转动, 却不同心, 从而使得压力表的指针出现不正常抖动。因此, 计量人员需要对压力表的游丝、弯管以及旋塞等部位进行检测, 若是某一部位出现了问题, 则需要对其进行及时的更换, 以此来有效的解决指针抖动的问题。

第二, 在计量人员对压力表进行检测时, 压力表中的指针无法在第一时间回到零位, 出现这种问题的主要原因是压力表中的弯管由于使用时间过长出现质量问题, 其弹性在明显的下降, 或是压力表中心部位的指针连接处出现了松动, 使得指针无法在检定及校准后第一时间回到零位。因此, 计量人员需要对上述可能出现问题的部位进行检测, 一旦发现问题, 需要对其进行及时的更换, 若是指针自身存在问题, 计量人员也需要对其进行更换, 以此来确保压力表计量检定及校准工作的顺利进行, 切实提升其检定及校准工作的质量及效率。此外, 也要注意, 一定要结合实际情况, 规范指针的更换操作, 保证检定、校准效果。

5 结论

综上所述, 压力表是当前工业生产中必不可少的重要检测仪器, 计量人员借助压力表可以对工业生产中的机械设备的压力值进行测量检定, 对其内部潜在的安全问题进行及时的发觉, 并对其进行有效的处理。压力表的计量检定及校准是确保压力表计量精准性的重要举措, 也是提升工业生产安全性的必由之路。因此, 计量人员需要对压力表的计量检定及校准工作给予高度的关注与重视, 并在实际的检定及校准工作中, 切实遵守国家计量部门的相关规定及标准, 最大限度的提升压力表计量检定及校准工作的综合水平, 从而促进我国工业领域的安全生产及稳定发展。

参考文献:

- [1] 栗虎. 压力表计量检定及不确定度评定探析[J]. 仪器仪表标准化与计量, 2021, (04): 44-45.
- [2] 崔锐, 周娜, 张元江. 应用失效模式与效应分析改善压力表计量检定流程[J]. 中国医疗设备, 2021, 36 (05): 153-156.