

# 压力表的计量检定与校准探讨

吴晓丽

镇平县产品质量检验检测中心 河南 南阳 474250

**摘要:** 压力表是一种广泛应用于各种工业领域中的测量仪器,用于测量各种介质的压力。由于长期使用或者外界环境的影响,压力表会出现计量误差或者指针偏移等问题,因此需要进行计量检定和校准。本文将对压力表的计量检定和校准进行探讨。

**关键词:** 压力表; 计量检定; 校准方法

## 引言

作为社会工业发展的一项基础性工作,压力表的计量检定校准十分重要。企业和单位要不断提高自身水平,确保压力表计量检定的标准化、规范化,不断提高检定人员的技能水平和职业素养,以保证工业生产中压力表的准确稳定运行。本文重点论述了压力表计量检定及校准方法。

### 1 压力表结构及其安装

压力表是一种常见的测量仪器,它用于测量液体或气体中的压力值。在工业、制造业、航空航天等众多领域都有使用。在本文中,我们将讨论压力表的结构和安装方法。

#### 1.1 压力表的构造

压力表的构造由以下组成部分构成:

- (1) 法兰: 压力表通过法兰和被测介质相连接,法兰一般由钢材制成,并包含螺孔和螺纹。
- (2) 弹性元件: 压力表测量系统的核心部分是弹性元件<sup>[1]</sup>。它有多种形式,如膜片、螺旋管和弹簧等。
- (3) 指针: 指针是压力表最外层的组成部分。指针的位置反映了被测介质中的压力值。
- (4) 表盘: 指针附着在表盘上,表盘由玻璃或透明的塑料制成。
- (5) 连接件: 连接件是压力表的重要组成部分,它可以连接压力表和被测介质的管道。
- (6) 壳体: 壳体是压力表的外壳,用于保护压力表内部的元件免受损坏。

#### 1.2 压力表的安装方法

- (1) 选择合适的位置: 安装压力表前,应选择一个合适的位置。该位置应能够方便地观察压力表,并且不受外部干扰。应该避免安装在震动或过热的环境中。
- (2) 连接法兰: 将压力表的法兰与被测介质的法兰相连接。对于各种不同的管道连接,应确保连接的安全

性,确保有足够的密封。

(3) 确定压力表的读数方向: 在连接完法兰之后,应确定压力表的读数方向。读数方向应与被测介质的流向相一致<sup>[2]</sup>。

(4) 固定压力表: 确保压力表固定在安装位置上,避免在使用过程中出现移动的情况。可使用螺母、支撑架、支撑臂等固定压力表。

(5) 调整指针位置: 将压力表的指针调整为零位。这里需要注意,不同形式的压力表可能需要不同的调整方法,需要根据应用说明书或厂家提供的指导来进行调整。

(6) 连接电缆: 对于数码压力表,需要连接电缆,以获得与计算机或其他设备连接的能力。

(7) 启动压力表: 完成以上步骤后,可以启动压力表。在使用过程中需要注意,避免超量测量或超压。如果发现异常,应及时关闭压力表,并进行检查和修理。

压力表是一种简单实用的测量工具,其结构和安装方法都相当重要。正确的安装和使用压力表可以帮助我们更加有效地进行物料管理和监测,在工业及其他领域发挥其作用。希望通过本文的介绍,能够帮助您更好地了解压力表,并在使用中取得最佳效果<sup>[3]</sup>。

## 2 压力表检定与校准的区别

压力表是一种常见的测量仪器,用于测量液体或气体中的压力。然而,由于使用频繁以及长期的使用,压力表的测量精度可能会降低,因此需要进行检定和校准。虽然检定和校准都是关于压力表的校验,但它们之间有着不同的含义和步骤,下面将详细阐述压力表检定与校准的区别。

### 2.1 检定检定

检定检定是指利用标准设备对压力表进行检验,以检查其表面与标准表是否一致和测量误差是否符合国家标准,从而判断压力表的准确性。检定主要是为了确认压力表的准确度,并且在可接受的误差区间内。检定可

以通过以下几个步骤来完成:

(1) 准备标准设备: 使用精准的标准压力表作为检定工具, 根据需要, 检定可以涉及到气体或液体的压力测量<sup>[4]</sup>。

(2) 比较压力表的读数: 在相同的压力下, 同时读取压力表和标准表的值。通过比较两者之间的差异, 可以确定压力表的准确性水平, 并计算其误差。

(3) 记录数据: 将测量值记录下来, 并绘制误差曲线和不确定度曲线。

(4) 结论: 此检定的结论可以是一个合格或不合格的结论, 但也可以提出建议性的结论, 例如建议进行校准或修理。

## 2.2 校准

校准是指用标准设备调整压力表的读数, 使其符合所需的准确性要求。当压力表的测量误差超过预先设置的差距时, 即需要通过校准来修正测量结果。校准可以涉及到以下步骤:

(1) 校准前的检查: 首先检查压力表是否正常工作, 并检查其维护状况以评估校准的必要性<sup>[1]</sup>。

(2) 校准设备准备: 使用标准设备进行校准, 校准设备的选择必须与压力表的类型和量程匹配。

(3) 校准: 将标准表的读数与压力表的读数进行比较, 并通过调整压力表, 使其准确地显示压力值。

(4) 记录结果: 记录并处理每个校准步骤中的数据, 以记录校准的结果并监控压力表的表现。

(5) 报告: 向利益相关者提交校准报告, 内容应包括校准过程的详细记录, 校准前后的比较结果以及计算的误差值等。

虽然检定和校准是对压力表进行测试和校准的两种方法, 但它们的目的是不同的。检定旨在确认压力表的基本精度以及误差范围, 并作为未来对其的测试基准。而校准则是为了确保压力表的准确度水平达到规定的要求。检定和校准都是必要的维护程序, 可确保压力表能够正确地读取压力, 并且在生产和工程应用中提供高度准确的测量数据<sup>[2]</sup>。

## 3 压力表的计量检定

### 3.1 计量检定的概念

计量检定是指通过对被检测物品的各项指标进行检验、比较、判定等, 以达到保证被检测物品符合国家规定计量单位和计量器具技术要求的一种活动。在压力表中, 计量检定的目的是确定压力表的测量误差、指示误差等指标是否符合国家规定计量单位和计量器具技术要求, 以保证压力表的测量准确性。

### 3.2 计量检定的方法

计量检定的方法包括标准比较法、物理方法、数学统计方法、计算机模拟方法等。在压力表的计量检定中, 通常采用标准比较法, 即将待检压力表与标准压力表进行比较, 以确定压力表的测量误差和指示误差等指标。标准比较法的具体步骤包括:

(1) 检查被检测压力表的外观和工作状态, 确认其是否满足计量检定的要求<sup>[3]</sup>。

(2) 选择标准压力表, 根据被检测压力表的量程和精度等要求, 选择相应的标准压力表进行比较。

(3) 将被检测压力表和标准压力表放置在同一环境条件下, 让其达到稳定状态。

(4) 使用同一压力源, 分别对被检测压力表和标准压力表进行测量, 记录读数。

(5) 对比被检测压力表和标准压力表的测量误差和指示误差等指标。

### 3.3 计量检定的周期

按照一般压力表检定规程要求, 压力表的计量检定周期一般为6个月。但是, 根据压力表的使用环境和频率等实际情况, 可以酌情缩短或者延长计量检定周期。

## 4 压力表的校准

### 4.1 校准的概念

校准是指在保持测量准确性的前提下, 对测试仪器或者测量设备进行调整或比较, 以确保其能够满足预定的技术要求或者准确性要求的过程<sup>[4]</sup>。

### 4.2 压力表校准目的

压力表是应用广泛的测量仪器, 在使用过程中难免会出现误差或者漂移, 而进行校准可以确保其能够满足预定的准确度要求, 并且有助于提高生产和测量的可靠性, 为生产过程提供更精准的控制和保障。

### 4.3 压力表的校准方法

#### 4.3.1 手动调整

手动调整是指使用手动工具对压力表进行调整。手动调整通常用于校准较小精度要求的压力表, 精度要求较高的压力表需要使用自动校准方法。

手动调整步骤如下:

步骤1: 将压力表放在平整的工作台上, 并且保持表盘指针在0位置<sup>[1]</sup>。

步骤2: 用螺丝刀或调节钥匙调节压力表的调节螺丝, 调节螺丝的方向应该与指针运动的方向相反。

步骤3: 重复步骤2直到指针运动到所需的压力位置。

步骤4: 对压力表进行反复校准和调整, 直到达到所需的精度和精度稳定。

### 4.3.2 自动校准

自动校准是指使用计算机控制的压力控制系统对压力表进行校准。自动校准精度高，误差小，适用于对精度要求较高的压力表进行校准。

自动校准步骤如下：

步骤1：将压力表放在校准平台上，并将压力表接入校准仪器。

步骤2：校准仪器通过对压力表施加不同的压力，记录压力表的读数。

步骤3：将记录的压力表读数与校准仪器的读数进行比较，并计算压力表的误差<sup>[2]</sup>。

步骤4：调整校准仪器的输出，使其输出与压力表的实际值相匹配。

步骤5：重复步骤2到步骤4，直到压力表达达到所需的精度和精度稳定。

压力表的校准方法包括手动调整和自动校准两种方法以外，还包括下面几种校准方法：

① 比较法：将压力表和已知准确值的测试仪器进行比较，通过比对两者的差异来确定压力表的误差大小。

② 交换法：使用两个已知准确的压力表，将待校准压力表和准确压力表进行互换，在不同压力下测量比较差异，来确定待校准压力表的误差。

③ 几何平均差法：使用相同压力下的多个已知准确值的压力表进行比较，通过计算其几何平均差来确定待校准压力表的误差。

### 4.4 压力表的校准周期

校准频率应该根据具体使用情况和仪器的精度等级确定，通常建议在仪器初次使用后，应根据使用情况、工作环境、精度等因素进行定期校准。通常情况下，建议对精度要求较高的压力表每6个月进行一次检定；对于精度要求较低的压力表，可以每1年进行一次校准<sup>[3]</sup>。

在压力表的使用过程中，如果发现表盘指针跳动或者指示不准确等现象，需要立即停止使用并进行检测和校准。

### 5 压力表计量检定的常见问题与解决措施

压力表是一种常用的测量工具，用于测量液体或气体的压力，广泛应用于石化、化工、制药、食品、电力等行业的生产现场。但是，在使用过程中经常出现误差较大的情况，影响了生产效率和产品质量。本文将从压力表误差的原因及解决措施两方面进行探讨。

#### 5.1 压力表误差的原因

(1) 环境条件的影响：环境温度、湿度、气压等因素会影响压力表的测量精度，特别是在极端环境下，例

如高温、低温、高海拔地区，波动较大的气压和湿度环境下，压力表往往误差较大。

(2) 仪器本身的原因：压力表作为一种测量工具，需要在使用过程中保持良好的状态，但是在生产和使用的过程中，往往会受到机械振动、磁场、电磁干扰等因素的影响，导致仪器失灵或者误差较大<sup>[4]</sup>。

(3) 使用方法的不正确：在现场使用压力表时，使用方法也会影响测量精度，如测量过程中的加压速度、操作人员的技能水平、仪器的校准和维护等。

(4) 选型不当：不同类型的压力表适用于不同种类的气体或液体，如果选型不当，会导致测量误差。

#### 5.2 压力表误差的解决措施

(1) 熟悉使用手册：在使用压力表之前，需要仔细阅读说明书，并了解整个测量过程中的技术要求和注意事项。

(2) 选择正确的压力表：在选择压力表时，需要根据实际需要选择适用的仪器，例如：对于气体测量，应该选择气体压力表而不是液体压力表。

(3) 定期维护校准：定期对压力表进行维护和校准，保持压力表的良好状态并减少误差。

(4) 注意操作方法：在实际操作中，需要注意操作的方法，比如说加压速度要缓慢，不要过快，保持操作的平稳<sup>[1]</sup>。

(5) 适当的环境条件：要减少外部因素的干扰，将压力表放在相对稳定的环境中进行测量，避免在高温、低温等极端环境下进行测量。

压力表作为一种测量工具，需要在生产现场广泛应用。但是在使用过程中，由于多种原因会出现误差，对于生产效率和产品质量都会造成不利的影 响。因此，我们需要根据以上的措施来规范使用压力表，保证它的准确性和可靠性。

### 6 建议和注意事项

#### 6.1 压力表的使用和保养

在使用压力表时，应避免超量程和过载等情况，以免对压力表造成损坏。在使用后应将压力表清洁干燥，并妥善存放。对于长时间不使用的压力表，应定期检查，以确保其正常使用。

#### 6.2 压力表的选择和购买

在购买压力表时，应根据实际需求选择合适的型号和精度等级，同时要注意品牌和质量，以确保使用效果和安全性<sup>[2]</sup>。

#### 6.3 压力表的计量检定和校准

为保证压力表的测量准确性和稳定性，应定期进行

计量检定和校准。对于高压环境下使用的压力表，检定和校准应更加频繁，以确保安全和可靠性。

#### 6.4 压力表的维护和维修

在使用中，应及时发现并处理压力表异常情况。对于表壳破损、玻璃破碎、指针脱落等情况，应及时进行维修更换。同时，在进行维护和维修时，应由专业人员进行，以确保修理质量和安全性。

总之，压力表是一种非常重要的测量仪器，在使用和保养过程中应注意安全和细节，定期进行校准和维护，以确保其能够满足实际使用要求，并且为生产过程提供准确和可靠的数据支持<sup>[3]</sup>。

#### 结论

压力表是一种广泛应用于工业自动化领域的常见工

具，其准确度对生产过程中的质量控制至关重要。在进行压力表的校准时，手动调整和自动校准是两种常见的方法。手动调整适用于校准较小精度要求的压力表，而自动校准适用于对精度要求较高的压力表进行校准。

#### 参考文献

- [1]凡洪玲.压力表的计量检定及其校准[J].低碳世界, 2017(28).
- [2]宋晓光.压力表的计量检定与校准[J].信息记录材料, 2018(04).
- [3]杨清.试论压力表的计量检定与校准[J].中国科技纵横, 2017(08).
- [4]陈菊.压力表计量检定与校准方法[J].中国质量技术监督, 2017(1): 73.