

远传压差变送器生产制造中的校准方法

杨梅, 袁博

(西仪股份有限公司, 陕西 西安 710082)

摘要:远传压差变送器是一种测量介质两点间压力差的仪表,其测量精度直接影响着整个系统的运行效率和安全性能。在实际应用中,由于环境因素、设备老化以及制造工艺等多种原因,远传压差变送器的测量精度可能会逐渐降低,进而对系统的稳定性和安全性构成威胁。因此,该文对压差变送器进行校准进行介绍,确保其测量精度满足生产要求,保障工业过程控制正常运行。

关键词:远传压差变送器;校准方法;测量精度;工业过程控制

中图分类号:TH865

文章编号:1000-0682(2026)02-0101-03

文献标识码:A

DOI:10.19950/j.cnki.CN61-1121/TH.2026.02.019

Calibration methods in the production and manufacturing of remote differential pressure transmitters

YANG Mei, YUAN Bo

(XI YI Co., Ltd., Shaanxi Xi'an 710082, China)

Abstract: Remote differential pressure transmitter is an instrument designed to measure the pressure difference between two points of a medium, and its measurement accuracy directly dictates the operational efficiency and safety performance of the entire industrial system. In practical applications, the transmitter's measurement accuracy tends to degrade progressively due to multiple factors including ambient conditions, equipment aging, and manufacturing process limitations. Such degradation will consequently pose a potential threat to the stability and safety of the system in operation. Therefore, this paper introduces the calibration of differential pressure transmitters to ensure their measurement accuracy meets production requirements and guarantees the normal operation of industrial process control.

Keywords: remote differential pressure transmitter; measurement accuracy; regular calibration; industrial process control

0 引言

随着科技的迅猛发展,远传压差变送器在各行各业中的应用愈发广泛,而这种广泛应用对设备的精度提出了更为严格的要求。在远传压差变送器的生产制造过程中,远传压差变送器校准作为确保其精度和稳定性的关键环节,直接关系到产品的最终性能。由于远传压差变送器本身可能存在制造误差,以及环境因素如温度、压力变化对变送器特性的影响,未经校准的远传压差变送器往往难以达到设计要求的精度水平。因此,实施科学合理的校准方法,对于提升远传压差变送器的整体性能具有至关

重要的作用。

1 远传压差变送器的工作原理

远传压差变送器是一种专门用于测量管道系统中流体两点间压力差的仪器,主要由本体、电连接器、引压软管和引压接头四部分构成,其外形如图1所示。该设备通过将检测到的压力差转换为相应的电信号输出,能够实时监测和控制流体的流量、液位以及其他关键工艺参数。远传压差变送器的精度对检测数据的准确性具有至关重要的影响。

收稿日期:2025-12-16

第一作者:杨梅(1988—),女,汉,山东菏泽人,研究生,工程师,研究方向为工业自动化仪表。

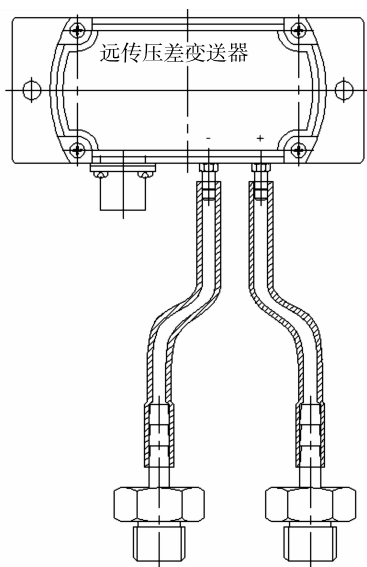


图1 远传压差变送器外形图

2 远传压差变送器校准方法

2.1 静态校准

静态校准是保证压差变送器测量精准度的关键环节。在校准的时候,首先要将变送器输入端连接大气压力,保证此环节压力差为0。然后,通过对变送器内部零点调节机构的精细调节,让输出信号精准回到零位。在变送器的工作温度区间多次进行这一操作,从而确保在不同温度下,静态的稳定性都能得到有效维持。校准前后数据对比如表1所示。

表1 变送器静态校准前后数据对比表

校准温度/℃	校准前输出值/mA	校准后输出值	理论值
-40	3.85	4.00	4.00
-20	3.90	4.00	4.00
0	3.93	4.00	4.00
25	3.92	4.00	4.00
50	3.95	4.00	4.00
85	3.88	4.00	4.00

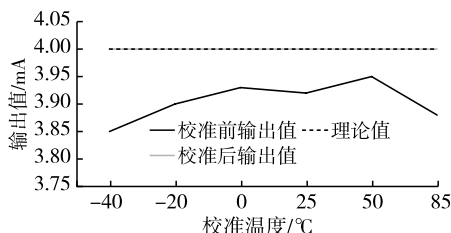


图2 变送器零点校准前后数据对比

2.2 回程误差校准

回程误差校准是在静态校准基础上进一步实施的,其主要目的是确保变送器在整个测量范围内具备均匀且一致的灵敏度。在校准过程中,需向变送器的

高压端施加一个已知且稳定的标准压力值,该值应接近其量程上限,同时保持低压端与大气相通。从100%量程缓慢降压至75%、50%、25%、0%,每点记录输出电流,对比同一差压值下升压和降压时的输出电流,计算回程误差(回程误差 = |升压读数 - 降压读数| / 量程 × 100%),允许值 ≤ 0.1% FS;若回程误差超差,检查管路是否泄漏或变送器是否老化,必要时更换传感器后重新校准。校准前后数据变化如表2。

表2 变送器回程误差校准前后数据对比表

输入压/kPa	校准前误差值/% FS	校准后误差值/% FS
0	0.08	0.00
25	0.15	0.00
50	0.10	0.00
75	0.05	0.00
100	0.12	0.00

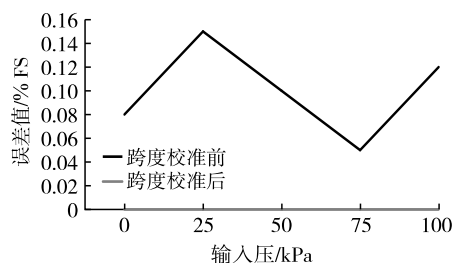


图3 回程误差校准前后数据对比

2.3 线性校准

线性校准是修正非线性偏差的技术,开展回程误差校准工作时,若检测到输出信号与输入压力呈非线性关系,可调校变送器内部线性化电路改善线性度,通常是微调电路中电阻或电容值以补偿非线性误差。经过线性校准,变送器输出信号与输入压力关系更趋近理想直线,提高测量精准度。校准前后数据对比如表3所示。

表3 线性校准前后数据对比表

标准值/mA	校准前误差/% FS	校准后误差/% FS
4.00	1.75	0.50
8.00	1.00	0.12
12.00	1.25	0.16
16.00	1.75	0.18
20.00	2.10	0.05

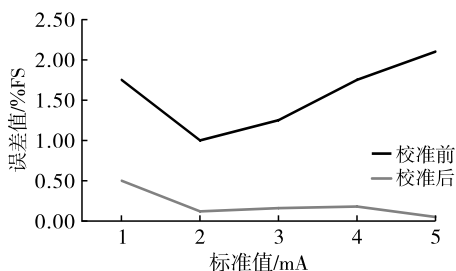


图4 线性校准前后误差值对比图

2.4 温度补偿校准

温度的变化会对变送器的灵敏度和零点漂移产生显著影响,温度补偿校准是保障压差变送器在不同温度环境下实现精确测量的关键环节。校准工作需要多个不同的温度条件下对变送器开展静态与回程误差校准,以此确保测量精度。随后,依据温度的变化对变送器的输出信号进行修正,从而消除温度波动所带来的影响。这一过程通常借助变送器内置的温度传感器和补偿电路来完成,进而确保测量结果的准确性与可靠性。校准前后数据对比如下表4所示。

表4 温度补偿前后误差数据对比表

环境温度/°C	补偿前误差/%FS	补偿后误差/%FS
-40	4.00	0.50
0	0.42	0.08
25	4.15	0.15
50	3.56	0.13
85	4.94	0.20

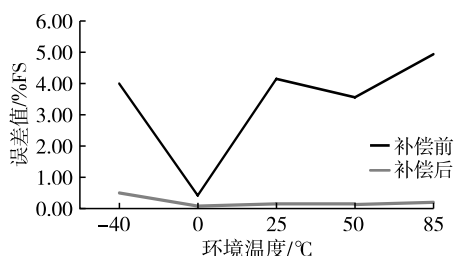


图5 温度补偿前后误差值对比图

3 结论

该研究通过对远传压差变送器的静态校准、回程误差校准、线性校准及温度补偿校准等方法进行

了分析与实践,明确了各校准方法在提升产品精确度的作用。这些校准方法的综合应用,为远传压差变送器的规模化生产提供了可靠的质量控制依据,也为同类工业自动化仪表的校准工艺优化提供了参考方向。后续研究可进一步探索多参数耦合条件下的校准模型,以适应更为复杂的工业现场环境。

参考文献:

- [1] 赵哲,茹强. 矿用差压传感器校准方法研究[J]. 中国计量,2023(4):101-103.
- [2] 朱志峰,张海宇. 压力变送器非线性校准及温度补偿方法的研究[J]. 电子测量技术,2021,44(21):71-76.
- [3] 周志炜,邓天雨,师亮,等. 压阻式压力传感器的温度补偿及现场校准方法[J]. 传感器与微统,2022,41(10):145-148.
- [4] 赵雪,张伟. 温度变送器现场校准方法探讨[J]. 科技资讯,2022,20(16):223-225.
- [5] 朱民杰. 绝压压力变送器校准技术研究[J]. 中国检验检测,2024,32(05):56-60.
- [6] 秦璐璐,高乔枫,张帅,等. 一种非线性皮拉尼真空变送器校准方法的研究[J]. 真空,2025,62(03):65-69.
- [7] 卜天容,莫柠瑜. 输出电参量的温湿度变送器校准方法研究[J]. 轻工标准与质量,2023(01):97-99.
- [8] 郑爱平. 压力变送器校准方法及数据处理和思考[J]. 中国科技投资,2021(04):132-139.
- [9] 张青. 变送器仪表检测及校准方法分析[J]. 仪器仪表用户,2025,32(02):43-45.
- [10] 李虎,吴彦红,李三虎,等. HART 温度变送器智能校准方法研究[J]. 工业仪表与自动化装置,2024(05):118-121.

欢迎投稿! 欢迎订阅! 欢迎刊登广告!

国内邮发代号:52-49

国际发行代号:BM529

定价:18.00元/期 108.00元/年

地址:西安市高新区沣惠南路8号

邮编:710075

电话:029-81871277

网址:<http://yb-zdh.shaangu-group.com>

电子邮箱:gybbjb@126.com