

浅谈温度变送器的检验、维护与故障处理

陈通照 范叔卫 陈福钊 范叔慈
(浙江奥新仪表有限公司 浙江 苍南 325800)

摘要: 温度变送器作为一类具有代表性温度计量仪表,其应用环境具有一定的复杂性,为确保其自身计量性能满足实际需求,需积极定期做好检验、维护工作,便于各项性能满足实际所需。由于温度变送器应用十分广泛,应用环境、现场及匹配仪表不尽相同,实际应用过程中存在多个故障,需对其进行准确辨识,采取处理措施保证仪器正常使用。

关键词: 温度变送器;检验;维护;故障处理

0 引言

温度变送器基本运行原理为,将热电偶、热电阻视为测温元件,通过该元件输出信号,将其反馈至变送器单元模块,最终通过稳压滤波、运算放大等一系列处理之后,转变成与温度呈线形关系标准电流或电压信号,适用于工业过程温度参数测量及控制。温度变送器应用过程中,其自身检验、调试精准性与应用成效密切相关,需严格依照相关规程做好检验,并及时做好维护保养,消除其应用中存在故障,提高其应用可靠性。

1 温度变送器工作原理及特征

温度变送器作为常见仪器之一,其应用领域十分广泛,热电偶或热电阻传感器将被测温度转化为电信号,将该信号反馈至变送器输入网络中,该网络内部包含调零等相关电路,通过调零之后信号通过一系列处理之后形成统一的4020MA 信号输出,具有一定的隔离功能。变送器线性化电路包含两种,均利用反馈方式,针对热电阻传感器,需通过正反馈方式完成校正,热电偶类型通过多段折现逼近法校正。温度变送器其自身包含特征如下:整体选取硅橡胶等材质制成,具有较强的耐潮湿,适用环境较强;现场安装在热电偶、热电阻接线盒内应用,最终直接输出信号,如此具有良好的经济性,且增强信号远距离传输抗干扰能力;其自身精准度较高,整体功耗降低,使用环境温度范围较大,工作过程稳定性较佳;适用范围广泛,可与热电偶、热电阻同步一体化安装,也可作为功能模块安装在检测设备中英文红;智能型温度变送器可依照使用者实际需求,调整其自身显示方向,并完整将其被测目标温度、传感器数值波动等呈现。

2 温度变送器的检验、测试方法

温度变送器应用过程中,应定期对其检查及性能测试,保证其处于正常使用状态,通常包含日常检查内容如下:第一,外观检查。主要检查温度变送器整体外观是否存在掉漆、破损、裂纹等状况;第二,内部元件检查。检查其内部链接件、零配件是否缺损、变形、腐蚀等状况;第三,感温元件检查。感温元件作为温度变送器核心构成,其应保证洁净、干燥,金属电阻丝绕制应保持整体,并无外露与壳体触碰现象,并无明显弯曲,电阻体导热片应紧贴温度计的保护套管内壁,保护套应保证完整并无损伤。第四,温井检查。温井安装应满足相关要求,并未出现锈蚀等现象,应无明显可视损伤。

除对温度变送器日常检查项目之外,还应对其计量和绝缘性能进行测试,确保其满足实际应用需求,一般要求检验周期不得超过1年。温度变送器绝缘性能测试,需中断电源下实施,拆线之后利用兆欧表测试变送器接线端子与外壳绝缘电阻。

温度变送器计量性能检验可选取两种方式:带传感器检验、不带传感器检验,前者主要是将变送器传感部分拆入标准温度源,调整温度输入实际数值,校准变送器输出电流;后者断开变送器传感元件,应用标准电阻源及过程检验设备,单一校准变送器信号转换部分。譬如热电阻式变送器,实际应用过程中,温度变送器的热电阻等元件出现故障风险较低,一般进入形成误差较低,一般选用不带传感器方式温度变送器进行检验。针对应用要求较高场所,或对传感元件精度存在质疑条件下,可选用带传感器方式完成温度变送器检验。温度变送器计量性能检验,主要是针对其实际应用测量过程中误差进行校准,判定其是否满足相关要求:①校准点选择应以量程进行均匀分布,通常包含上下限量程1/2附近在内不少于5个点。②校准前调整。将传感器断开条件下,通过调整输入信号方式,变更输出上下限值,促使其与初期理论限值保持吻合。③校准方法。带有传感器变送器校准过程中,测量顺序应从下自上实施,逐项完成各试验点测试,待温度源内温度保持稳定后实施测量作业;不带传感器变送器校准时,应从下限逐步输入相对应信号数值,之后呈反方向变更输入信号,直至各校准点,读取其实际记录至下限。④数据处理。测量结果和误差计算过程中,数据处理合理性及正确性,与最终校准成效密切相关,需严格依照相关规程做好数据处理。

3 温度变送器的调校

温度变送器实际检验过程中,温度变送器若出现量程漂移、测量误差超限等现象,需对其进行调校。其中变送器内部热电阻线制包含多种类型,但整体测试内容和原则基本相同,针对变送器调校工作,需依照相关说明书开展,为进一步保证调校质量,所以对调校标准装置具有一定要求。依照相关标准规程误差应不超过校准温度变送器允许误差1/5,对于0.1%级被测温度变送器不超过允许误差1/3。温度变送器调校方法如下:一方面,模拟调校法。利用标准直流电阻箱替代与温度变送器衔接测温元件,通过调整电阻箱

实际电值,测量变送器最终输出数值完成调校,处于其两成范围内布设不低于 5 个调校方法,正反程循环次数应超过 3 次。此种调校作为温度变送器和模拟信号源综合结果,其主要适用于导轨式温度变送器、无源温度变送器等。另一方面,一体化温度变送器综合调校法。此种方式主要将测温和温度变送器同步完成调校,主要依附于变更恒温场温度测量温度变送器输出,调校点数和正反循环与上述方式相同,最终阶段变送器示值误差。

4 温度变送器维护及故障处理分析

4.1 温度变送器安装及维护

温度变送器正式安装过程中,应保证其周围温湿度满足相关要求,建议安装中处于无振动或振动较小区域内,探头插入深度建议为介质管道直径 $1/2 \sim 2/3$ 。型号不同变送器应依照相关说明书完成接线,针对具有安全防爆要求仪表,接线过程中应禁止出现短路;安全火花回路的输入信号线,需是具有绝缘套的导向,且与非安全火花回路分割,以免两者相互混淆;定期开展检查工作过程中,为保证最终数据读取精准性,需在似输出端子间,连接数字电压表完成测量,禁止直接去除安全火花回路线;应用温度变送器过程中,需注意其型号分类,一般本安型可安设于危险区域。温度变送器正式运行中,应保证其整体洁净度,出现故障需立即中断电源检查,未明确故障禁止通电;针对防爆仪表原则上禁止拆除安全火花回路,如必须进行更换,需严格依照相关要求实施。

4.2 温度变送器常见故障处理

温度变送器在实际应用过程中,由于使用条件不尽相同,引发故障原因较多,需积极明确其引发故障的关键点,有目的地展开分析:

4.2.1 温度传感器引起的故障

处于正常应用过程中,温度变送器出现异常,需第一时间检查其是否存在故障。温度变送器电路处于正常状态下,包含以下几方面问题:第一,温度传感器断路。温度变送器均具备传感器熔断报警功能,不管变送器前端衔接的为热电阻或热电偶,均会呈现变送器输出值不超过标准信号 4mA,利用万用表测量温度变送器输出数值时,其电流数值为 3.75mA,同时变送器模块出现红灯报警,可确定其发生断路,将前端探头更换便可。一般常见的故障现象为毫读数始终超过 20mA。第二,温度传感器短路。此种故障状态下变送器输出数值通常并无特征规律,由于其出现短路,通过电压为异常数值,经过一系列处理流程,最终输出数值异常。常见故障现象为毫安读数不超过 4mA,显示仪表始终为负值。第三,温度传感器“虚断虚短”。此种状况下多由

于其封装质量不佳,更换探头即可。

4.2.2 供电电源引起故障

一般正常温度变送器供电范围为 8~30VDC,用户使用频次较高的是 12VDC、24VDC 直流开关电源。处于正常状况下,电源对其不会造成损坏,若电源出现异常便增加变送器损坏风险。首先,供电电压低于限值。温度变送器供电电路设计过程中,出于后续实际考量,存在一定的余量,若低于标准供电电压,保证变送器正常功耗条件下,其可处于正常工作状态,即便难以满足正常作业下功耗,其处于非正常工作状态,不会出现损坏。其次,供电电压偏高。正常状况下,电压超过限值会损坏变送器,即便对其元件并未烧毁,一定程度影响其使用年限。最后,共用电源问题。多个设备共同使用一个电源十分常见,系统中存在大功率设备,会对仪表造成影响。所以实际设计电路时,应综合性考量各类设备、仪器实际功率,建议分隔供电,以免其相互间干扰。

4.2.3 浪涌

浪涌作为损伤变送器普遍“杀手”,主要是超出正常工作电压的瞬时过电压,其产生时间较短,引发其因素较多,如短路、电源切换等。可布设相应的阻绝装置,可将短时间内形成巨大能量吸收,保护连接设备不受损。此外,建议选用隔离性温度变送器,并做好接地、绝缘等保护措施,以免出现浪涌。

4.2.4 电磁干扰

针对各类电力设备等均可形成电磁场,电磁干扰类别繁多,所以技术人员需系统性分析现场环境,选取行之有效的措施解决,将其作为防范工作核心内容,以免后续产生的不良影响。

5 结语

温度变送器作为常见温度计量仪表,其自身各项性能与出厂生产水平相关,同时与后续检测、维护及应用规范性密切相关。为进一步保障温度变送器应用可靠性,测量数据精准性,需积极做好日常检查、检验及调校,将其误差控制于合理范围内,针对正式应用中故障需进行检查,及时做好针对性处理,保证仪器设备始终处于精密状态。

参考文献:

- [1] 张睿强,杨斌.铂电阻式温度变送器测量不确定度的评定[J].甘肃高师学报,2019,24(2):42-44.
- [2] 邹轶,刘云超,曾麟.四种不同量程温度变送器 0℃ 时的测量误差不确定度评定[J].计量与测试技术,2020,332(1):103-105.
- [3] 黎华龙,宁楠,王师国,等.配电变压器及附属设备接头温度在线移动系统分析[J].电力系统装备,2019(24):104-105.