

气体报警器检定中标准物质的制造和使用

王大伟

长治市质量技术监督检验测试所, 山西 长治 046011

[摘要]在检定和校准可燃气体报警器过程中,标准物质起着不可缺少的重要作用。可燃气体报警器通常安装于石油、天然气、化工、冶金、煤炭、电力、建材等生产企业及储存运输企业可能发生有毒害、可燃气体泄漏的地方。当工作环境中可燃或有毒害气体泄漏浓度达到报警器设置的爆炸或中毒报警临界点时,气体报警器就会发出报警信号,以提醒(或自动)采排风、切断、喷淋等安全措施。在可燃气体检测报警器检定、校准或标定的过程中,气体标准物质的使用正确与否决定着检定结果的成效。可燃气体检测报警器检定装置的计量标准器是气体标准物质,主要配套设备有流量计、秒表、绝缘电阻表等。

[关键词]气体报警器;检定;标准;制造;使用

DOI: 10.33142/aem.v2i9.3035

中图分类号: TM925

文献标识码: A

Manufacture and Use of Standard Substances in Gas Alarm Verification

WANG Dawei

Changzhi Quality and Technical Supervision, Inspection and Testing Institute, Changzhi, Shanxi, 046011, China

Abstract: In the process of verification and calibration of combustible gas alarm, reference materials play an indispensable role. Combustible gas alarm is usually installed in oil, natural gas, chemical industry, metallurgy, coal, electric power, building materials and other production enterprises and storage and transportation enterprises where toxic and combustible gas leakage may occur. When the leakage concentration of combustible or poisonous gas in the working environment reaches the critical point of explosion or poisoning alarm set by the alarm, the gas alarm will send out alarm signal to remind (or automatically) the safety measures such as exhaust, cut-off and spray. In the process of verification, calibration or calibration of combustible gas detection alarm, the correct use of gas reference materials determines the effectiveness of verification results. The measurement standard of combustible gas detection alarm verification device is gas reference material and the main supporting equipment includes flowmeter, stopwatch, insulation resistance meter and so on.

Keywords: gas alarm; verification; standard; manufacture; use

引言

可燃气体报警器能够在应用可燃气体时,当可燃气体浓度到达一定量度的时候,则会及时有效的启动可听性及视觉警报以及应用排风操作,若出现可燃气体浓度到达较高水平时给予关闭阀门的操作,能够让使用者有效的得以警示,进而防止不断扩大的损失,危害使用者的生命安全性以及财产安全性。近年来,中国公布了可燃气体检测警报的显示误差值、响应时长、再现性、警报功能、警报作用等更为具体的功能标准以及具体要求,这是进一步提升可燃气体检测器的质量以及稳定性、安全性^[1]。然而,在现今的规章制度中,相关测量验证规则不提供更全面的验证操作方法。所以说,在实质性的检定流程中,便需要按照实际的检测环境给予适当的调节,保持其有一定的灵活性。同时,在实际性的操作流程中应严格遵守《可燃气体检测报警器检定作业指导书》的规定,认真且负责地把工作步骤全部都做好,能够让可燃气体报警器检定工作更加有效、有序、安全、顺利。

1 可燃气体检测报警器检定装置工作原理和检定方法

可燃气体检测报警器检定装置的工作原理是利用气体标准材料、流量计、秒表、绝缘电阻表等直接测量方法来验证报警器的计量性能。检定方法是在《可燃气体检测报警器》JJG 693—2011 国家计量检定规程规定的检定环境条件下,通入不同浓度的气体标准物质,观测仪器示值、报警动作值,计算出仪器的示值误差、重复性、响应时间和漂移等,从而完成对仪器计量性能的评价。

2 气体标准物质的概念、分类、选用

气体标准物质是进行量值传递的计量标准器具,用于检定、校准和标定气体报警器或分析仪、检验和评价分析方法、仲裁结果分析、保证测量结果的可靠性和溯源性的有证国家标准物质。

2.1 气体标准物质的概念

气体标准物质, 又称标准气体, 是标准物质家族中的一大类。其特性量值(标准气体一般是指其组分的浓度值)具有稳定性、均匀性和准确性三大特征。在可燃气体检测报警器检定、校准或标定的过程中, 气体标准物质的使用正确与否决定着检定结果的成果。

2.2 气体标准物质的分类

检定、校准或标定用气体标准物质必须是在有效期内的有证气体标准物质(选用国家一级 GBW××××××或二级有证气体标准物质 GBW(E)××××××), 其认定值及扩展不确定度需满足检定规程的要求。可燃气体报警器检定应使用空气中可燃气体标准物质。标准物质质量值如表 1 所示。

表 1 国家二级气体标准物质质量值表

序号	标准物质名称	标准物质编号	特性量值/ $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$	扩展不确定度	有效期限
1	空气中甲烷气体标准物质	GBW(E) 081669	$10\sim 100$	$U=2\%, k=3$	12 个月
			$100\sim 30000$	$U=1\%, k=3$	12 个月
2	氮中甲烷气体标准物质	GBW(E) 081670	$10\sim 100$	$U=2\%, k=3$	12 个月
			$100\sim 980000$	$U=1\%, k=3$	
3	空气中异丁烷气体标准物质	GBW(E) 081671	$100\sim 15000$	$U=1\%, k=3$	12 个月
4	空气中丙烷气体标准物质	GBW(E) 081672	$100\sim 15000$	$U=1\%, k=3$	12 个月
5	氮中氢气体标准物质	GBW(E) 081673	$10\sim 100$	$U=2\%, k=3$	12 个月
			$100\sim 980000$	$U=1\%, k=3$	
6	空气中氢气体标准物质	GBW(E) 081674	$10\sim 100$	$U=2\%, k=3$	12 个月
			$100\sim 30000$	$U=1\%, k=3$	
7	空气中乙醇气体标准物质	GBW(E) 081675	$30\sim 500$	$U=2\%, k=2$	12 个月

2.3 气体标准物质的选用方法

采用与可燃气体检测报警器所测气体种类相同的标准气体, 如异丁烷、丙烷、甲烷、氢等。若气体报警器未注明所检测气体种类, 可以采用异丁烷或者丙烷气体标准物质。气体标准物质的扩展不确定度不大于 2% ($k=2$)。标准气体的浓度约为气体检测报警器满量程的 10%, 40%, 60%及大于报警设定点浓度的气体标准物质。

供货商应选择有标准物质生产资质的单位, 具备相应的国家生产许可批准的国家标准物质证书。每一瓶气体标准物质有唯一钢瓶号, 必须附有合格证标签及有效的标准物质证书等, 证书内容应满足国家相应规范的要求。并标明生产单位、联系电话、定值方法、溯源信息、定值日期及有效期等基本信息^[2]。

3 标准气体的定值方法和量值溯源

3.1 定值方法和溯源性

气体标准物质以重量法配制值, 标准值采用光谱分析法进行量值核验。制备过程应遵循 JJF1344-2012《气体标准物质研制(生产)通用技术要求》。各组分的物质的量分数, 为该组分的摩尔数与所有组分摩尔总和之比。制备定值过程中所使用的全部计量器具均应符合要求, 即经过检定合格或校准确认, 保证溯源至国家计量基准。

3.2 稳定性和均匀性

气体标准物质在研制过程中用光谱分析法对其稳定性和均匀性进行评价, 应满足使用要求。气体标准物质自定值日期起, 最长有效期为 12 个月。

4 气体标准物质的储存、使用和安全

4.1 储存及管理

气体标准物质应储存于经检验合格的铝合金气瓶中(8L 或 4L), 充填压力一般为(7~10) Mpa, 使用中应选用适当的减压阀, 并确保通风。使用过程中严格防止检定装置的泄漏, 确保量值准确。同时气瓶应存放于专用气瓶柜中, 防止跌落或倾倒。

储存场所应符合实验室环境条件。可采用各类不同气体专用存放间, 专用的气瓶柜, 设置浓度超标可报警。当环

境条件不满足储存场所规定要求时,设备保管员应及时上报技术负责人,及时进行处理。

4.2 气体标准物质使用

做好气体标准物质使用登记记录。气体标准物质归还时,必须检查气瓶总阀是否有效关紧。若有气体标准物质发生泄露,应立即关闭气瓶总阀,疏散人群,并打开门窗通风换气。若有人员中毒受伤,应及时送医急救。

在可燃气体检测报警器检定中,应节约使用气体标准物质。要合理地将减压阀、流量计及耐腐蚀软管可靠安装,查验装置的气密性后,方可进行检定。当气体标准物质用压力下限为 0.5 Mpa 时,应停止使用,需重新进行购买定值充气。并找有专业资质货运办理物流运输。

5 结束语

综上所述,为优化经营环境,确保相关企业能够安全生产,在接到相关企业的检验申请后,应安排专业技术人员第一时间到现场进行检验。企业急需,不怕困难,克服检查环境中遇到的各种困难,保质保量地完成可燃气体报警器的检查调试工作,实行专业化检定流程操作^[3]。在进行可燃气体报警器检定工作过程中,计量检定人员应在现场就检测情况给予维护保养策略以及安全使用标准,并提出相关建议以及意见,除此之外要督促相关使用单位不断加强报警器的后续管理工作,进而保障使用安全性、稳定性,要确保报警在检定有效期内使用,严禁使用过期未经检验或不合格的报警。

[参考文献]

- [1] 赵斌. 发挥“工业眼睛”的作用新疆昌吉州加大重点领域计量监管力度[J]. 中国质量技术监督, 2019(8): 61.
- [2] 姚尧, 田郁郁, 王志鹏, 等. 可燃气体报警器示值误差测量结果的不确定度评定[J]. 低温与特气, 2018, 36(4): 40-42.
- [3] 张永梅, 王正军, 张九庆. 可燃气体检测报警器检定中的问题分析与解决[J]. 计量与测试技术, 2017, 44(11): 123-124.

作者简介: 王大伟(1973.9-)男,山西黎城人,汉族,大学本科学历,工程师,研究方向为可燃气体检测报警器检定研究专业。