

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 222—2009

密闭空间直读式气体检测仪选用指南

Guideline for selection of direct-reading gas detector in the confined space

2009-11-18 发布

2010-06-01 实施

中华人民共和国卫生部 发布

前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。

本标准的附录A、附录B为资料性附录。

本标准由卫生部职业卫生标准专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准主要起草单位：中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所。

本标准主要起草人：张敏、李涛、马瑞岭、徐伯洪、吴维皓、杜燮玮。

密闭空间直读式气体检测仪选用指南

1 范围

本标准规定了密闭空间直读式气体检测仪的选用原则、技术和使用要求。

本标准适用于密闭空间的直读式气体检测仪的选用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款，通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GBZ/T 205 密闭空间作业职业危害防护规范

GBZ/T 206 密闭空间直读式仪器气体检测规范

GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第一部分：通用要求

GB 12358 作业环境气体检测报警仪通用技术要求

GB 15322.3 可燃气探测器（便携式）

GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

直读式气体检测仪 direct-reading gas detectors

能够直接显示或记录有害气体的瞬时或近似瞬时检测数据的仪器。包括氧气检测仪、可燃气体检测仪和有毒气体检测仪等。

3.1.2

传感器中毒 sensor be poisoned

传感器中的催化剂受某些物质的侵害作用，使其催化活性降低或失去，导致传感器的响应能力降低乃至全部丧失。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

LEL Low Explosive Limit 爆炸下限

MAC Maximum Allowable Concentration 最高容许浓度

PC-STEL Permissible Concentration-Short Term Exposure Limit 短时间接触容许浓度

ECD Electro Chemistry Detector 电化学检测器

FID Flame Ionization Detector 火焰离子化检测器

PID Photoionization Detector 光离子化检测器

MOS Metallic Oxide Semiconductor detector 金属氧化物半导体检测器

4 直读式气体检测仪的选用原则

- 4.1 根据 GBZ/T 205, GBZ/T 206 的规定, 在现场调查基础上, 分析、判断密闭空间的检测条件包括: 可能存在的有毒有害气体的种类及其浓度范围, 有害气体释放源及其特点, 密闭空间环境条件以及有无对探测器有害的物质等, 作为选择依据。
- 4.2 根据检测对象, 结合气体检测仪的适用密闭空间的检测条件的能力, 参考附录 A 选择相应的气体检测仪。
- 4.3 可燃气体检测仪的选用
- 4.3.1 一般情况下, 首选催化燃烧式可燃气体检测仪, 应与测氧仪同时检测氧气和可燃气体。
- 4.3.2 在密闭空间缺氧或存在传感器中毒物质(硫、磷、硅和卤素化合物等)时, 可选用红外式可燃气体检测仪或火焰离子化检测仪等。
- 4.3.3 密闭空间的可燃气体种类明确, 可选用相应的半导体式或其他型式检测仪, 但应确保其检测准确可靠。
- 4.4 有毒气体检测仪的选用
- 4.4.1 密闭空间中有共存物干扰时, 应选择特异性检测仪; 若无特异性检测仪, 应采取吸附过滤、化学吸收等必要措施消除干扰, 以保证检测的准确性。
- 4.4.2 常见无机有毒气体检测首选电化学式气体检测仪。
- 4.4.3 密闭空间存在多种挥发性有毒物质时, 可选用 PID 或 FID 检测仪检测挥发的有毒气体。
- 4.4.4 密闭空间的有毒气体种类明确, 风险较小时, 可选用相应的气体检测管或其它类型的检测仪。
- 4.5 对于可燃的有毒气体, 应按 4.4 有毒气体选择检测仪。
- 4.6 直读式气体检测仪宜选择多传感器(包括氧、可燃气体和几种有毒气体的传感器)的检测仪, 也可选择分立式的测氧仪、有毒气体检测仪、可燃气体检测仪。
- 4.7 直读式气体检测可选择泵吸型检测仪, 也可选择扩散型检测仪。在外部检测密闭空间的气体时, 泵吸型检测仪应具有延长采样管, 扩散型检测仪应具有记录最大值的功能。使用延长采样管不应影响检测结果。
- 4.8 选用非防爆型直读式检测仪, 检测时应采取隔离等防爆措施。使其符合防爆要求。

5 直读式气体检测仪选用的性能指标要求

- 5.1 直读式气体检测仪应符合 GB12358、GB15322.3、GB3836.1 和 GB50058 的规定。
- 5.2 直读式气体检测仪应具有报警功能, 可任意设置其报警值, 报警方式能使劳动者及时响应。
- 5.3 选择的直读式气体检测仪, 应符合 GBZ/T 206 的规定和表 1 的技术性能指标要求。

表1 密闭空间直读式检测仪的主要技术性能指标

仪器类别	检测范围	分辨率	检测误差 ^b	重复性(%)	响应时间 ^d (s)
氧气检测仪	0~30%VOL ^a	≤0.7%VOL ^a	≤0.7 VOL ^a	3	≤60
可燃气体检测仪	0~100%LEL	≤1%LEL	≤±10%	3	≤60
有毒气体检测仪	0~10 倍 PC-STEL (MAC) 最小检测量: ≤0.5 倍 PC-STEL (MAC) ^c	根据仪器所能达到的最高指标, 分别提出分辨率指标	≤±10%	2	一般气体≤60; NH ₃ ≤160; CO、 H ₂ S、NO ₂ ≤30; CS ₂ 、NO≤20。
气体检测管 (检气管)	下限≤0.5 倍容许浓度 上限≥5 倍容许浓度	—	≤±10%		

^a 体积百分比浓度。
^b 检测误差=(标准气浓度-检测指示值)/标准气浓度×100% (氧气检测仪除外)。
^c 有毒气体检测仪检测范围, 给出的是理想值, 只要其他指标符合规定, 可放宽要求。
^d 表中给出的响应时间, 是现有仪器所能达到的最小值, 如有更高指标的仪器, 可为首选。

5.4 选用的检测仪应附有中文使用说明书，其内容至少包含以下信息：

- 制造商和供应商的名称及地址；
- 仪器的准确类型、名称和型号；
- 原理、性能、技术指标、预定用途；
- 仪器的标定方法；
- 最长检测时间；
- 电池充电器的类型及其充电量、充满电所需时间；
- 仪器操作的方法和程序；
- 维护保养及故障处理的资料；
- 提供限制使用的条件。

6 直读式气体检测仪的使用、管理和维护

6.1 根据本规范的选择原则和性能指标要求，按附录 A 选择密闭空间用直读式气体检测仪。

6.2 工作人员经培训后方能对密闭空间进行检测，检测过程应佩戴有效的个人防护用品。

6.3 用人单位应建立直读式气体检测仪管理制度和使用程序，并有使用维护记录，指定专（兼）职人员负责管理。

6.4 在检测前对气体检测仪进行完好性检查，要求外观无影响检测的损伤、传感器在使用寿命内、电源不欠压、功能键操作正常、显示清晰、采样泵运行正常及采样管完好等。

6.5 专业人员应按照仪器标定说明书进行标定，使仪器的技术指标达到表 1 的要求。

6.6 应按照说明书的要求使用和维护直读式气体检测仪。

6.7 应按国家相关法律、法规要求，对仪器定期进行计量检定，取得相应的检定证书。

附 录 A
(资料性附录)

密闭空间的直读式气体检测仪的选用

A.1 选用建议

直读式气体检测仪选用建议见表A.1。

表 A.1 直读式气体检测仪选用建议表

检测对象	仪器种类	适用场所	选择性
氧气	ECD 测氧仪	任何工作场所	有
可燃气体	催化燃烧式可燃气体检测仪	空间氧含量 $\geq 19.5\%$ (体积百分浓度), 无催化元件中毒的工作场所	无
	红外式可燃气体检测仪	任何工作场所 (无检测响应的可燃气体除外)	无
	便携式 FID 或 PID 气相色谱仪	任何工作场所	有
无机有毒气体	ECD 有毒气体检测仪	存在一氧化碳、硫化氢、氯气、氯化氢、氨、二氧化硫、一氧化氮、氢氰酸等工作场所	有
	PID 有毒气体检测仪	存在二硫化碳、溴、砷、硒、碘等工作场所	无
有机有毒气体	PID 有毒气体检测仪	存在芳香烃类、醇类、酮类、胺类、卤代烃、不饱和烃和硫代烃等工作场所	无
	FID 有毒气体检测仪	存在烃类化合物工作场所	无
多种混合气体	多种气体复合式检测仪	同时存在可燃气体、两三种有毒气体和氧气的工作场所	有
	MOS 气体检测仪	存在能够检测的某些可燃气体或有毒气体的场所	无
	便携式 FID 或 PID 气相色谱仪	同时存在多种可燃气体和有毒气体工作场所	有
多种有毒气体	气体检测管 (带刻度的比长式)	有毒气体的检测精度要求较低的场所	有
注 1: 表中所列检测仪“有”选择性, 除便携色谱仪外, 都是相对的有条件的, 其选择性受干扰气体的影响。			
注 2: 本表列举了几种类型的有毒气体检测仪, 也可选用符合要求的其他类型的仪器。			

A.2 选用说明

A.2.1 ECD检测仪, 检测常见的无机有毒气体选择性好、精度高, 一般为首选。

A.2.2 PID和FID有毒气体检测仪虽无选择性, 由于其灵敏度高、可靠性好和操作简便等优点, 适于密闭空间有毒气体检测。特别是表中所列有毒气体, 在已知组成的情况下, 该气体检测仪作为首选。另外, PID和FID增加相关措施可成为选择性的仪器, 例如, PID加过滤管就成为有选择性的苯气体检测仪。

- A. 2. 3 便携式FID或PID气相色谱仪，可在现场进行直读检测。根据密闭空间气体组成选用相应的色谱柱，可有良好选择性，实现定性和定量检测。便携式气相色谱仪具有良好的可靠性和准确性，缺点是不防爆、成本高。
- A. 2. 4 催化燃烧式可燃气体检测仪，对可燃气体有广谱型响应，而对非可燃气体均无响应，体现出检测可燃气体的优越性。特别是用爆炸下限的百分数作为各类可燃气体的统一刻度，可实现对多种可燃气体的总量检测，直接得到密闭空间可燃气体爆炸的危险程度。另外，该检测仪结构简单成本低，一般是可燃气体检测的首选，但检测工作场所不能缺氧，不能有传感器中毒物质。
- A. 2. 5 红外式可燃气体检测仪虽无欠氧和传感器中毒问题，但检测范围有局限性，对有些可燃气体没有响应。如果该仪器能对密闭空间中存在的可燃气体都有响应时，可选用。
- A. 2. 6 测氧仪和红外二氧化碳气体检测仪都是专用气体检测仪。
- A. 2. 7 根据密闭空间气体组成，也可选用半导体气体检测仪，但其受环境影响相对大，检测精度较差。
- A. 2. 8 气体检测管一般用于检测精度不高的场所。
- A. 2. 9 符合本规范要求的其他类型检测仪，也可用于密闭空间有毒有害气体的检测。
-