

可燃气体报警器的在线检测

林 轩 蔡美荡 徐榕培 陈玮娴 (广东省揭阳市质量计量监督检测所, 广东 揭阳 522031)

摘要: 可燃气体报警器广泛应用于石化、煤化工、煤炭甲烷等化学生产企业和餐饮服务行业, 可以有效检测环境中可燃性气体的浓度。为了确保相关工作者能够获取到正确可靠的数据, 研究可燃气体报警器的在线检测尤为重要。本文从以下几个方面进行论述: 检测的必要性、使用设备、检测方法、环境影响、检定过程中的故障分析及对策。

关键词: 可燃气体报警器; 在线检测; 气体浓度

1 检测的必要性

可燃气体报警器的在线检测对工厂等地区的施工安全大有裨益。如果工业环境中易燃气体、有毒气体泄漏, 气体报警器检测到气体浓度达到爆炸、发生中毒的一个安全临界点, 可燃气体报警器将自动识别并发出实时安全报警提示信号, 采取安全事故防护控制措施, 驱动安全排气、断路、喷雾保护系统, 防止爆炸、火灾、中毒等安全事故的发生, 从而有效保证安全的工业生产。

因此, 检测可燃气体的报警器往往被广泛应用于大型石油化工生产企业、加油站、钢铁企业以及容易发生可燃气体排放和石油泄漏的特殊地区, 以便于检测各类可燃气体的排放浓度, 为其正常地施工生产保驾护航。

2 使用设备

可燃气体报警器在线检测所采用的装置是可燃气体报警器。根据所需的使用环境, 可燃性气体的报警仪一般可以细分为各种工业使用的燃气报警器和家庭使用的燃气报警器, 还有些可以按独特的形式划分为固定型可燃气体报警器和便携式可燃气体报警器。

工业使用的固定式可燃气体探测器由报警控制仪和检查器两部分构成, 控制仪位于主要监视点的负载房中, 该检查器是安装在易燃性气体易泄露之处。它的中心元件就是检测空气中有毒物质集中的可燃性气体传感器。该探测器把传感仪检测到的气体浓度转换成相应的电信号, 并经由电缆送至控制器。气体浓度越高, 电信号就会变得更加强烈。当气体的浓度已经达到或者远远超过了报警控制器所设定的一个报警位置时, 该报警器就可以自动发送一个报警信号, 开始自动排除电磁阀、排气风扇和外部设备所隐藏的危险。

奔扬便携式可燃气体报警器是手持型的, 工作人员可以在不同的地方检测可燃性气体的浓度。便携式气体探测器集成了控制器和探测器, 体积小且便于使用。与固定气体报警相比, 它们之间主要的区别是便携式气体探测器无法到达其他装置。

3 检测方法

在可燃气体报警器的设计中, 传感器和单芯片微机都是该仪器的核心部分。传感器和单芯片微机是仪器的中心部件。毒性可燃气体的浓度信号是由气体传感器, 将具有一定毒性的可燃气体浓度信号进行转换, 变成电压信号, 直接发送到适合于单片机使用的数字信号或者适合于单片机使用的电压信号, 通过 A/D 转换方式进行接收, 发送给

单片机, 模拟电压信号在需要进行线性化之后, 转换为相应的 16 进制浓度值, 向 LCD 画面发送密度值进行显示。检测结果得出的各种有毒或者含可燃物质的有毒气体报警浓度如果超过了报警上限或在报警的浓度设定值时, 报警控制系统就会自动发出一个全视觉的超声报警, 显示屏上将会自动显示一个相应报警状态。

4 工作环境对仪器的影响

可燃气体报警器一般在比较恶劣的环境中工作。可燃性气体报警为了感知外部空气的浓度, 必须与外部空气进行通信, 但外部的灰尘是不可避免的。维护不良是可燃性气体报警错误的主要原因。因此, 有必要定期清洁以维持气体报警灵敏度。

电磁干扰也是一个环境影响因素, 应在可燃性气体报警器的安装位置、安装角度、保护措施及系统布线中加以防止。电磁对可燃气体报警器的影响主要分为以下几种: 利用空气中的电磁波进行干扰、电源和其他输入或者输出线路狭窄的脉冲模组、人类静电三种最常见的方法。例如, 可燃性气体报警器被安装在中央空调附近的地方时, 会使系统检测出现偏差。检测线与电源线、照明线、其他高压线的距离较小, 如果没有电磁干扰对策, 系统也会生成检测偏差。在潮湿的环境中使用各种可燃性气体报警时, 需要特别注意容易导致引起故障的主要原因, 需要在设置各种可燃性气体报警的领域内部安装一个排气扇, 如果这些排气扇被设置为与其他可燃性气体报警检测器的位置相邻状态, 则会使得泄漏的各种可燃性气体不会完全蔓延扩散至其他可燃性气体报警附近。

另外, 在使用可燃气体报警器时, 需要特别注意避免在高温的地方使用, 不要将探测器悬吊在其他物体上, 安装时所需要的可燃性有害气体预报警器也不能直接安置在一个可任何移动设备装置的地方。在进行使用可燃性有害气体预警时, 必须考虑选择一种具有可更换传感器和探针功能的产品, 以方便其使用。

5 检定过程中的故障分析及对策

5.1 可燃气体报警器的调零和检定

为了有效确保可燃性有害气体预防报警器的正常运行, 就需要定期地对可燃性有害气体预防报警仪进行调零及检定, 必须根据国家计量验证规则中有关的周期来进行, 调零必须每 3 个月左右进行一次。电压调零后, 直流电源的输出电压等级必须能够满足该测量仪的输出电源。

其次, 要确保直流电源具有足够的供 (下转第 184 页)

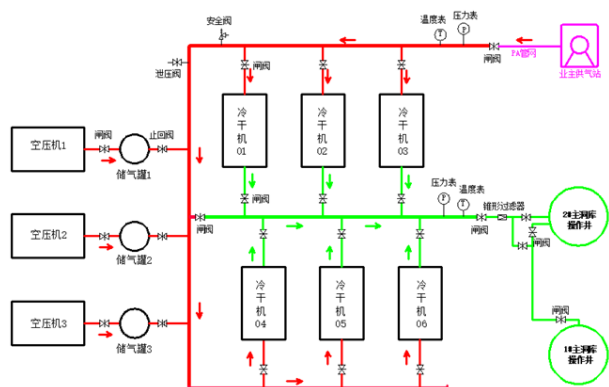


图1 气密试验配套设备布置简图

5.2 气密试验管道试压

气密试验配套设备及管道安装完成后，需对设备进行试机调试和管道试压，管道的密封性和抗压强度是保障试验成功的最关键因素。根据相关管道试压的要求，该气密管道具体试压操作如下：

- ①管道试压介质：压缩空气，由临时空压机组提供；
- ②管道试压压力： $0.825\text{MPa} \times 1.15 = 0.95\text{MPa}$ ；
- ③试验过程：

管道吹扫，开启1台空压机，将过滤器处拆开，吹扫干净后，停空压机，恢复过滤器；

关闭PA管网出口闸阀，关闭1#/2#主洞库进口闸阀，打开冷干机组两端进出口闸阀（冷干机停机状态）；

启动1台空压机增压至 0.95MPa ，稳压 30min ；再下降到 0.825MPa ，稳压 10min ；采用发泡剂检查渗漏，无渗漏，降压 $\leq 0.05\text{MPa}$ 合格。

6 地下水封丙烷洞库气密试验设备配套注意事项

地下水封丙烷洞库气密试验成功的前提在于好的地下水文地质条件以及地下洞库施工质量。气密试验阶段的成功在于试验方案的优化以及设备配套组织的质量。结合烟台某地下丙烷洞库气密试验实例，在气密试验阶段试验设备配套方面有如下注意事项：

- ①气密试验设备的选型，要综合考虑试验方案、技术要求、现场条件及经济适用等因素；
- ②气密试验设备安装过程中，要重点把控管道焊接质量，管道安装质量，阀门进场验收及质量检查；

（上接第181页）电能力，确保交流电源所用的供电能力稳定。测量仪器的主机经过通电后，将用红外光和紫外线照射检测探测器周围的空气中可燃性物质的含量。探针周围的空气中无任何可燃性化学物质的含量时，探针的指纹显示数值必须是 $0\%lel$ 。若有不一致之处，将该探测器的指纹显示值调节到 $0\%lel$ 。然后，将一定浓度的标准气体送至导入探针，值趋于稳定后，使该探针的显示值与导入标准气体浓度相等，显示值稳定后，调零结束。

5.2 施工过程不规范

施工过程中非标准可燃气体报警的故障检测。在厨房内部泄漏的情况下可燃性气体的报警器检测到可燃性气体，并发出报警信号，在附近的气体状态情况下，如果是家庭中使用了天然气，可燃性的气体探测器须直接安装在厨房的炉灶上，气体探测器须直接安装在天花板 300mm 高的天

③临时管道的试压必须严格执行，确保气密试验过程中安全平稳运行；

④取源部件的安装要满足机电设备安装规范要求，气体压力表应当安装在温度表的上游侧，压力表应当安装在管道的上半部；温度表垂直安装在管道上，且探针插入管道内 $1/3 \sim 1/2$ 处；

⑤气密试验过程中，必须安排人员巡检设备和管道，采用发泡剂对法兰、阀门及焊缝处进行检漏，及时处理；

⑥气密试验过程中，严格控制增压速率在 4kPa/h 左右，每小时进行数据记录和分析，及时动态调整输出流量；

⑦气密试验过程中，关注洞库内温度变化情况，及时调整冷干机组控制入库气体温度满足技术要求；

⑧丙烷洞库气密试验，应同步关注地下水文变化，连续读取水幕巷道内传感器压力、温度数据。同步关注主洞库内水位、温度、压力数据变化。遇到异常情况立即进行分析解决。

7 小结

本文就地下水封丙烷洞库气密试验设备配套进行了全面的阐述，就设备选型及配置进行了全面的分析计算；对丙烷洞库气密试验方案优化及选择进行了对比分析，结合设备配套进行了阐述；就气密试验相关重要环节及注意事项进行了说明。通过本文希望对国内地下水封洞库气密试验方案选择及设备配置这个关键环节提供一定的参考和借鉴。

参考文献：

- [1] 袁广宇主编. 大学物理学上 [M]. 中国科学技术大学出版社, 2018.
- [2] 赵近芳, 王登龙主编. 大学物理学上 [M]. 北京邮电大学出版社, 2017.
- [3] 吴波, 谭森桂主编. 地下水封石洞油库气密性试验分析 [J]. 工程科技 II 辑, 2019.4.
- [4] 丁士昭主编. 机电工程管理与实务 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019.3.
- [5] 丁士昭主编. 市政公用工程管理与实务 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019.4.

花板上。可燃性气体报警器在没有可靠的接地时，需排除影响电压的电磁干扰，可燃性气体报警装置在建设时须可靠接地。可燃性气体报警器和接线柱容易碰撞或损坏，安装成开路或短路。焊剂必须是非腐蚀性的焊丝，为了确认可燃性气体报警装置处于正常的工作状态，在试运行后再进行施工。

参考文献：

- [1] 赵锡钦, 祁旺, 王金鑫. 可燃气体报警器的应用及常见故障处理 [J]. 海峡科技与产业, 2018(08):114-116.
- [2] 李敏. 可燃气体报警器的应用及常见故障处理 [J]. 品牌与标准化, 2011(16):48.
- [3] 梁金田, 杨泉, 边朝朝, 初丽莉, 殷嵩, 张振普, 方挺. 可燃气体报警器的应用及常见故障处理 [J]. 中国计量, 2008(12):101-103.