

便携式气体检测仪在川中天然气净化厂的应用探讨

胡 勇 蒲怀强 龙德林 杨 军 张平波 (磨溪天然气净化厂, 四川 遂宁 629000)

摘 要: 便携式气体检测仪具有响应快、精度高、体积小、重量轻和携带方便、可靠性强等特点, 能实时检测与直观显示空气中的气体浓度, 同时具备振动和声光报警功能, 是天然气净化厂员工必备的安全防护仪器。

关键词: 气体检测仪; 净化厂; 应用探讨

0 引言

随着国家安全环保法规标准要求越来越严, 社会对事故事件的关注度越来越高。石油行业面临的安全环保形势十分严峻, 安全环保是中国石油建设世界一流综合性国际能源公司的重要基础和保障。

川中油气矿现有磨溪和仪陇两座天然气净化厂, 5套天然气净化处理装置, 设计处理能力约 $1600 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{d}$, 磨溪净化厂原料气 H_2S 含量约为 2% (28 g/m^3), 仪陇净化厂原料气 H_2S 含量约为 3.2% (48 g/m^3), 净化后的天然气经输配站输送到下游厂矿企业或千家万户。天然气净化厂生产场所具有易燃易爆和有毒有害特性, 原料气预处理、脱硫和脱水等单元生产介质是天然气, 其主要成分为甲烷, 甲烷是易燃物质, 当空气中浓度达到爆炸极限 5%~15% 时会发生爆炸。原料气预处理、脱硫、硫磺回收和尾气处理等单元含有硫化氢, 硫化氢是一种剧毒气体, 它是天然气净化生产过程中最主要的有毒有害气体, 空气中硫化氢最高允许浓度为 15 mg/m^3 (10 ppm), 人体短期内吸入较大量硫化氢后会发生中毒事故。

便携式气体检测仪能快速检测生产现场有毒有害气体浓度, 在及时发现天然气净化装置异常情况、削减安全隐患和防止事态扩大升级发挥着非常重要的作用。

1 结构原理及分类

便携式气体检测仪一般由外壳、显示屏、传感器、线路板、报警灯、蜂鸣器、电源等主要部件构成。按照检测气体类型可分为有毒气体检测仪和可燃气体检测仪; 按检测气体数量可分为单一气体检测仪和复合气体检测仪; 按检测方式可分为扩散式气体检测仪和泵吸式气体检测仪。

便携式气体检测仪的关键部件是传感器, 按原理可分为三类: 一是利用物理化学性质的传感器, 二是利用物理性质的传感器, 三是利用电化学性质的传感器。常见传感器具体可分为催化燃烧式、电化学式、半导体式、热传导式和红外线式。

催化燃烧式传感器工作原理是气体与传感器发生轻微燃烧, 通过输出的电流电压信号变化大小, 显示出现场气体的浓度; 电化学式传感器工作原理是气体与传感器内的液态电解质反应, 通过输出的电流电压信号变化大小, 显示出现场气体的浓度; 半导体传感器工作原理是气体与传感器表面接触反应, 改变电流电压信号大小, 显示出现场气体的浓度; 热传导传感器工作原理是根据热导率的变化, 显示出现场气体的浓度; 红外线式传感器工作原理是利用气体会被特定波长红外光吸收的检测原理。

2 报警参数设置

便携式气体检测仪能实时检测大气环境中的有毒气体或可燃气体含量, 当某种气体含量达到设定的报警参数值时, 就会立即发出声光报警, LED 报警灯闪烁, 蜂鸣器发出声响, 并不断震动, 对操作人员能起到很好的预警提示作用。

磨溪和仪陇天然气净化厂根据企业有关安全管理规定和实际情况, 对工厂常见报警参数设定情况如下: 硫化氢第一级报警阈值设置为 10 ppm (14 mg/m^3), 第二级报警阈值设置为 20 ppm (28 mg/m^3); 可燃气体一级报警值设定为爆炸下限浓度 (LEL) 的 10%, 二级报警值设定为爆炸下限浓度 (LEL) 的 20%; 一氧化碳一级报警值设定为 30 ppm , 二级报警值设定为 150 ppm ; 氧气低报警值设定为 19.5%, 高报警值设定为 23%。

3 使用场所及配置状况

天然气净化厂员工在进行生产操作和日常巡检过程中, 一般佩戴扩散式便携气体检测仪, 当出现异常情况, 超出阈值后会立即发出声光报警, 操作人员依据出现的报警气体类型, 可以判断出泄漏逸散的介质和大致范围, 能立即撤离泄漏现场, 避免发生安全生产事故。在装置开停车、应急抢险等施工作业需进入有限空间作业时, 多采用泵吸式复合气体检测仪, 通过加长软管可以伸入容器或坑池内, 能实现远距离采样, 可检测到有限空间内常见代表性气体的含量。

磨溪天然气净化厂现有扩散式便携气体检测仪 88 台, 有泵吸式便携复合气体检测仪 5 台。根据一线生产班组上班运行方式和特点, 在净化操作班组配备扩散式复合气体检测仪 18 台, 配备硫化氢气体检测仪 15 台, 配备泵吸式复合气体检测仪 2 台; 在后辅班组配备复合气体检测仪 6 台, 配备硫化氢气体检测仪 6 台。

仪陇天然气净化厂现有扩散式硫化氢检测仪 104 台, 可燃气体检测仪 22 台, 复合检测仪 39 台; 有泵吸式便携复合气体检测仪 8 台。根据一线生产班组上班运行方式和特点, 在净化操作班组配备扩散式复合气体检测仪 18 台, 配备硫化氢气体检测仪 27 台, 配备泵吸式复合气体检测仪 3 台; 在后辅生产单位及各办公室配备复合气体检测仪 18 台, 配备硫化氢气体检测仪 56 台。

4 日常管理

天然气净化厂最大的风险是甲烷或硫化氢逸出, 发生天然气燃烧爆炸或人员硫化氢中毒事故。为加强便携式气体检测仪使用与管理, 在油气矿净化科 (下转第 129 页)

于其打破了传统物理采油和化学采油的限制与约束,使其得到了广泛的重视程度。虽然该技术成本目前投入较高,虽然该技术成本目前投入较高,虽然该技术成本目前投入较高,对于周围环境的污染与破坏较小,因此其有着广泛的应用前景和空间。因此其有着广泛的应用前景和空间,所以在应用范围和领域方面仍然受到一定的限制和约束,在后续的研究与创新过程中还需要投入更大的力度,相信其在未来的采油工程中将会得到广泛应用。

3.5 分层注水技术

分层注水采油技术主要针对于多层油田开发,也是目前国内石油工程行业的主要应用技术之一,通过对其密度差的合理控制来提高石油开采的质量和效率。该技术主要是利用对封隔装置的调整,达到高效开采多层油藏的目的,在分层注水工作中,根据所设参数进行有效注水,及时对注水井油层进行吸水,保证分层和油层之间的注水量均匀。

3.6 热超导采油技术

超导传热通过对敏感性较高的超导性分子进行震荡来完成采油的技术之一,一般来说其采用的介质主要包含了多种化合物和无机活性金属,对于热量有着较高的敏感度。和传统的导热管相比,超导热管能够在 60~1000℃ 下的范围内进行应用。除了有着较好的导热性外,同时其还避免了干烧、超压等系列问题,使其整个采油过程更加安

全稳定。以超导传热技术为基础的热超导采油技术,可以大大提高石油开采的产量。但在使用该技术时,我们还需要将超导传热特征深入结合起来,通过将性能较好的超导液注入油层下游,以促进油层热量传递,从而提高出油的温度,降低了流体困难,确保了采油工作进行顺利。

4 结语

总体而言,建立节约采油系统是实现国家经济建设可持续发展的一项重要工作,也是改革石油项目重点之一。针对目前我国石油采油工程技术水平低等问题,应全面优化石油采油工程技术,提高石油采油工程的质量,最终达到高品质的采石油。石油采油技术提升,还可使石油采收率显著提高,并使得能源的开发效率最大限度地提高。

参考文献:

- [1] 何岩. 浅谈采油技术在石油工程中的应用 [J]. 中国化工贸易, 2020, 012(002): 139-141.
- [2] 毛海森. 浅谈采油技术在石油工程中的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 039(021): 195-196.
- [3] 刘金华. 浅谈生物技术在石油工程中的应用 [J]. 科技创业家, 2012, 000(007): 251.
- [4] 穆青泉. 新型采油技术在石油工程中的应用 [J]. 化学工程与装备, 2020.
- [5] 赵晓龙. 采油技术在石油工程中的应用 [J]. 石化技术, 2017, 24(010): 71-71.

(上接第 127 页)和质安科等相关业务部门指导下,磨溪和仪陇天然气净化厂修订完善相关管理制度,厘清各部门与单位职责和管理要求,确保便携式气体检测仪在生产一线更好地发挥安全防护作用。工厂安全管理部门是便携式气体检测仪的主管单位,负责采购计划、发放使用、报废停用,建立完善基础台账,监督使用情况,联系承包商维修或检定,收集存档资料。生产技术部门负责便携式气体检测仪的订货采购、验货入库、检测标定、日常维护。基层单位负责便携式气体检测仪的日常管理,建立配置台账,更换、补充、上报损坏的检测仪,确保数量足够,状态良好。班组是便携式气体检测仪的使用单元,需妥善保管使用,不可随意拆卸,禁止敲击和摔打,严禁浸入液体,及时清理脏污,定期检查状态,保持完好备用。

目前仪陇天然气净化厂只有一套在运净化装置,2019 年操作人员多次在原料气预处理单元、脱硫单元和脱水单元等生产场所通过便携式气体检测仪发现的泄漏异常情况有 7 次,磨溪和仪陇天然气净化厂利用便携式气体检测仪,在多个生产场所和生产单元出现设备或管线泄漏时,都能及时发现、检测到泄漏出的有毒有害气体,为发现生产异常情况和消除安全隐患,将事故消灭在萌芽状态起着不可替代的作用,为企业安全生产奠定了坚实基础。

5 常见故障原因分析及措施

天然气净化厂想要高效地应用便携式气体检测仪,加强日常维护保养十分必要。维护保养主要有以下几项内容:定时测试校准检测仪,及时清理检测仪滤网,保持检测仪外表洁净,定期清洁净化传感器,规范检测仪放置环境。

通过以上措施有利于防止检测仪出现故障,延长使用寿命;有利于保护员工生命安全,杜绝安全事故;有利于降低维护保养费用,提高经济效益。

6 应用中存在的主要问题

一是仪器规格型号众多。现配置有科尔康、MSA、RAE、英思科、BW、Diaper 等生产厂家的产品,有单一型和复合型,有扩散式和泵吸式,配置时间也先后不同,增加了管理和维护难度。二是仪器体积笨重。有的产品尺寸较大,质量较重,不便于员工佩戴使用,影响施工作业和巡检操作。三是仪器易于掉落损坏。长期使用鳄鱼夹持力度减弱,固定不牢,在操作过程中容易掉落,造成仪器损坏。四是仪器在使用过程中吸入口容易堵塞、电路板易进液、传感器探头易污染,缩短使用时间。

7 结语

便携式气体检测仪科学规范配置,加强使用与维护管理,保持良好状态,充分发挥其在保护员工身体健康和生命安全的重要作用,才能保障员工身体健康与生命安全,筑牢风险管控坚实防线,确保天然气净化厂安全平稳运行。

参考文献:

- [1] 蔡杰. 如何选择和使用好气体检测仪 [J]. 信息技术, 2005 (06): 49-51.

作者简介:

胡勇 (1969-), 男, 重庆万州人, 汉族, 成人大专, 高级技师, 天然气净化操作。