

有毒有害气体报警器的的工作原理和使用维护

于佃秋 (中煤科工集团重庆研究院有限公司, 重庆 400037)

摘要: 随着时代的不断发展, 经济的不断增长, 促使煤矿行业同样也得到了繁荣发展。煤矿行业的生产与运作存在一定的特殊性、危险性, 矿井下产生的有毒有害气体, 一旦泄露、在井下空气中弥漫, 会直接威胁到工作人员的健康甚至是生命安全。有毒有害气体报警器属于煤炭行业日常生产与运作期间不可缺少的安全检测计量器具, 了解其工作原理, 并且根据工作原理做好日常的使用维护工作, 是确保有毒有害气体报警器能够正常使用, 维护矿工工生命安全的重要举措。基于此, 本文将重点围绕有毒有害气体报警器的工作原理及其使用维护策略展开细致、深入的分析。

关键词: 有毒有害气体; 报警器; 工作原理; 使用维护

1 有毒有害气体报警器的分类

针对于有毒有害气体报警器而言, 主要是在煤炭企业生产、运作环境下, 对气体爆炸下限以内的浓度进行检测与报警的一种计量器具。其分类主要包含以下几种: 第一, 根据使用的方式, 可以将其划分为固定式、可移动式以及便携式。第二, 根据工作的原理, 可以将其划分为化学发光型、半导体型、气敏电极型、定电位电解型、催化燃烧型。第三, 根据检测的介质, 可以将其划分为氯乙烯报警器、环氧乙烷报警器、丙烯腈报警器、一氧化碳报警器、氯气报警器、氰化氢报警器、硫化氢报警器。

2 有毒有害气体报警器的工作原理

2.1 定电位电解型有毒有害气体报警器

在定电位电解型有毒有害气体报警器中, 主要采取电解分析法进行工作, 被检测气体经过渗透膜, 向测量电极表面扩散, 通过测量电极从而产生还原反应或者是氧化反应, 同时, 在电极上产生氧化反应, 通常的情况下, 被检测气体的浓度同氧化还原反应所产生的电流成正比。

2.2 气敏电极型有毒有害气体报警器

针对于气敏电极型的有毒有害气体报警器而言, 主要采取电位分析法进行运作。所谓的电位分析法, 就是对电池两电极之间的电位差或者是电位差变化进行测定的一种基础性分析方法。气敏电极主要通过参比电极、指示电极、内电解液以及憎水性气透膜组成, 可以对气体组分的浓度做出精准测量。被检测气体经过内电解液以及憎水性气透膜的作用, 从而激发电解液中的离子活度变化, 测出该离子敏感的指示电极, 并且将其转变为被检测气体的浓度。

针对于测量电池而言, 主要由参比电极、指示电极、被测溶液组成。采用的指示电极大部分为离子选择电极。被检测溶液当中的某些离子在此种离子选择电极的表面上发生反应, 从而在电极上出现电势(电位), 此种电势数值的变化同离子浓度变化相一致。为了能够对离子选择电极的电势做出测定, 可以在同一溶液中插入一根具备固定电位的参比电极, 通过微孔膜, 参比电极当中的盐溶液(电解质)同被检测溶液相接触, 对测量电路外接以后, 组成闭合回路, 通过电池的电动势, 能够对离子选择电极的电势做出精确计算。

2.3 半导体型有毒有害气体报警器

在吸附气体上组分半导体气敏元件以后, 能够转变为阻抗以及载流子数, 通过此, 能够对气体组分的含量做出

检测。在有毒有害气体经过气敏元件的表面后, 能够被金属氧化物吸附, 随着被检测气体浓度发生变化, 电阻值也会有所变化, 进而造成电桥丧失平衡, 被检测气体浓度与输出成比例的不平衡电压。在放大此电压以后, 能够在仪表上显示驱动报警电路指示信号、输出报警。

2.4 化学发光型有毒有害气体报警器

所谓的化学发光型有毒有害气体报警器, 实际上, 具体所指的是化合物对化学能吸收以后, 转变为激发态, 再通过激发态向基态返回时, 通过光量子的形式对能量进行释放。测量发光强度分析测定物质的方法被称之为化学发光法。

3 有毒有害气体报警器的使用维护策略

3.1 检定与定期校验

在初步安装有有毒有害气体报警器以后, 应该向我国相关部门所授权的具备专业资质的检定技术机构及时上报检定申请, 在确保检定结果为合格以后, 才可以投入使用。针对于有毒有害气体报警器而言, 除了需要遵循计量法的相关要求做出检定以外, 还需要对日常使用中的定期检验工作投入高度的重视, 确保能够对报警器的实际运行状况及时了解, 通常的情况, 检定的周期每隔三个月的时间需要对量程以及零点进行一次检查。

3.2 使用与维护

第一, 在使用有毒有害气体报警器以前, 需要将其调整零点到位, 对报警系统是否正常运行做出检查。如果报警器的类型为吸入式, 首先, 应该仔细阅读说明书, 对管路是否堵塞或者是泄漏进行检查。针对于高低温气体而言, 应该缓冲至传感器可接受的温度范围, 再开展检测工作。除此以外, 不可随意省掉管路内过滤器, 如果发现显著降低吸入流量, 则必须要对过滤器或者是膜及时更换。一旦在探杆内有液体进入, 则必须要通过大流量气泵或者是干燥性将此吹干, 利用洁净的抹布将油污擦掉, 针对于采样污水井等存在液体的区域期间, 必须要采取浮漂的方式, 确保采样口能够始终处于液面上。第二, 需要对变送器接头部分、电缆、电缆保护管的可靠性、牢固性时常进行检查。

4 有毒有害气体报警器使用维护过程中的注意事项

4.1 传感器自身要求

针对于传感器的外围而言, 利用一个壳体包裹, 在使用期间, 必须要对导管入口进行彻底密封, 将变送器壳体盖子拧紧, 避免雨水或者是潮气就进入到(下转第183页)

3 烟机轴承箱仪表探头防护措施

3.1 保证气封安装间隙,从根源上解决气封漏气量大问题

①对烟机本体进行重新回炉,消除变形量,气封持体进行圆度校正;②对I、II级蜂窝密封进行改造,加密进汽孔,使进入密封腔体内的密封蒸汽能均匀分布,减少偏流扰动;③更换烟机出口膨胀节,对膨胀节恒力弹簧进行调整,确保其弹性补偿量。对烟机入口管线的支撑和吊架进行力学核算,降低烟机入口管线的安装应力,降低对烟机本体的变形影响;④密封蒸汽采用低压过热蒸汽,提高过热度,防止密封蒸汽带水与烟其中催化剂混合堵塞蜂窝密封进汽孔;⑤如无法实现对烟机本体的修整,可对蜂窝密封进行现场修配。根据烟机蜗壳内部气封持体的变形情况,利用假轴,安装新蜂窝密封后进行间隙测量,重新修配,达到间隙均匀的标准;⑥对密封气差压烟机出口引压点进行改造,增加反吹风,定期反吹,确保引压点畅通。同时增加烟机密封蒸汽的手动控制阀,在控制阀手动控制后,进行微小的精细调整,确保密封蒸汽量适宜;⑦对烟机气封漏气排气管进行改造,增加最短的引出点放空,确保一直畅通,同时定期疏通底部排空,确保双路畅通,维持密封腔的压力稳定。

3.2 烟机轴承箱仪表线进行隔热与腐蚀防护,避免高温和腐蚀的影响

①对烟机轴承箱仪表线进行改造,在仪表线集线盒内接入净化风,由于净化风温度在15-25℃之间,压力在0.3-

0.5之间,能够将蜗壳内部辐射在保护管外壁的温度带走,使得外壁温度由改造前的250℃降至最高不超过150℃。该方案实施后,目前烟机轴承箱仪表探头运行良好,效果明显;②在烟机气封端盖处增加烟气防冲挡板,可有效阻挡泄漏烟气直接冲击仪表线;③对仪表线保护外管表面涂渡耐高温防腐漆,定期对保护外管进行除灰,保证外壁的光洁度,可避免烟气对保护外管的露点腐蚀;④对烟机蜗壳制作同形状的隔热防护板,进行安装,同时在蜗壳外壁与隔热防护板之间增加纳米硅酸盐纤维,提高隔热性能。该方案实施后烟机蜗壳内部空间温度有效降低,由改造前200℃降至100℃左右,隔热防护效果明显。

3.3 提高仪表线耐高温热和保护管材质耐腐蚀级别

选用能耐300℃左右高温的仪表引线,选用耐高温耐腐蚀的保护外管,采用316H级别的材质。

4 总结

烟机轴承箱仪表探头故障主要是由烟机气封处高温烟气泄漏烧坏仪表线和探头造成,从根本上解决泄漏问题难度较大,但是通过降低泄漏量,做好仪表探头的防护等措施,是一种比较经济现实可操作性强的方案。

参考文献:

- [1] 梁凤印. 流化催化裂化 [M]. 北京: 中国石化出版社, 2005
- [2] 马伯文. 催化裂化装置技术问答 [M]. 北京: 中国石化出版社, 2003

(上接第181页)变送器电路,从而减少仪器故障的发生。

4.2 传感器外围保护

放置传感器的位置必须要具备良好的通风条件,避免泄露气体的长时间积累,减少对电解液的消耗,并且将仪器的使用周期延长。为了避免雨水进入至传感器中,最好在顶部假装一个防雨罩,在日常开展工作期间,必须要对仪器是否有进水现象做出细致检查,对传感器的正常运转做出保障。

4.3 防范气体泄漏

为了能够大幅度降低气体泄漏风险,相关从业人员必须要可能在发生泄露的位置,营造起一个通风环境,对预警排气装置进行配置,同时,做好相应的绝缘工作,避免电火花的产生。针对于报警检测器而言,必须要配备更强的声光报警功能,以便能够及时提醒,为预防保留充足的时间。

4.4 用户自检要求

针对于具备试验按钮的仪器而言,每隔一段时间,必须要对按钮按动一次,从而对报警器是否处于正常状态进行检查。在使用期间,用户必须要具备相关的标准气体,对仪器定期做出对比,如果发现存在较大的测量偏差,则必须要及时或者展开校正维护或者是委托计量检测部门对其做出校验。

4.5 环境温度与湿度要求

必须要保障报警器处于合适的温度与湿度环境下,如果温度过大,将极有可能造成仪器爆炸,如果温度太低,

将极有可能造成报警器在油性蒸汽或者是尘埃粒子物质等不洁环境下暴露,降低报警器的使用寿命。除此以外,湿度的过高或过低都会对报警器的正常使用早晨更影响,因此,必须要保障湿度环境在30%-80%为宜,避免报警器丧失灵敏度。

5 结束语

综合上述的分析而言,煤矿井下工作人员只有对有毒有害气体报警器的工作原理以及使用维护策略有全面、充分的了解,才能够根据不同的报警器原理,做出针对性、专业性的使用维护措施,确保有毒有害气体报警器能够发挥出真正的作用,在保护煤矿工作人员生命安全的同时,确保煤炭企业的日常生产、运作能够顺利进行,全面提高煤炭企业的经济效益与社会效益,并且推动企业的长远、稳定发展。

参考文献:

- [1] 赵瑾,刘应乾,赵媛. 气体检测报警器检定风险及预防措施 [J]. 上海计量测试, 2018, 45(03): 45-46+53.
- [2] 张瑜. 有毒有害气体报警器的工作原理和使用维护 [J]. 化工设计通讯, 2016, 42(04): 128.
- [3] 梁红宇. 浅析有害气体报警器检测技术 [J]. 科学之友, 2011 (14): 39-40.

作者简介:

于佃秋(1981-),女,汉族,山东日照人,本科学历,工程硕士,工程师,电子信息工程。