

浅析可燃/有毒气体报警在防爆车间内的应用

王 鑫

中国中轻国际工程有限公司 北京 100026

摘 要：在当代化工生产过程中，可燃/有毒气体报警的作用至关重要。这类系统不仅能够确保生产安全，同时可以对周边环境进行保护，也可以避免能源的浪费。根据住建部的指示，化工类工厂的可燃气体报警要将连锁信号引至GDS系统，它通过高效、实时的监测，极大降低了事故的发生率并且极大的提升了工厂的生产效率。文章阐述了GDS系统设计的基本内容、优势、特点，介绍了可燃/有毒气体报警防爆车间内的设计要点和注意事项。

关键词：GDS系统；防爆；可燃气体报警

1. 气体在线监控系统（GDS系统）介绍

可燃气体报警目前有两种自动报警模式，一种是将信号引至可燃气体报警主机，由主机连锁DCS及火灾报警主机进行相应的自动连锁，另一种为GDS系统，也是本文重点介绍的这种报警方式，根据住建部的指示，化工类工厂的可燃气体报警要将连锁信号引至GDS系统，系统配置参考下图1。

2. 气体在线监测系统（GDS系统）的组成

检测器：包括可燃气体检测器、有毒气体检测器等，能够实时监测气体的种类和浓度。

传输系统：将检测器收集到的数据传输到控制中心，常用的传输方式包括有线和无线传输。

数据处理中心：分析和处理收集到的数据，及时发出警报，并对数据进行记录和存储，主机一般放置在仪表机柜间内。

响应系统：当检测到危险气体浓度超标时，系统会自动启动应急响应措施，如启动排风系统、关闭相关设

备等。

3. 气体在线监测系统（GDS系统）的功能

监控系统的软件主要3大功能：

现场数据监控：现场分三级监控：系统现场总貌、分区监控。如果现场的探测器有故障或报警，在任一级监控界面的对应位置上都能给出相应的报警提示信息。

历史事件查询：系统对发生的所有系统故障、通讯故障、探测器故障、探测器报警进行记录，并在此提供查询。查询时可根据需要组合日期、事件类别、探测器编号等各种条件来筛选出所需要的数据。

历史浓度查询：系统提供SQL数据库接入功能，在成功连接数据库后，监控系统可以把采集的浓度数据保存到相应的数据库中，并能够提供对应的数据查询。

4. 气体在线监测系统（GDS系统）在防爆车间内的主要应用

4.1 生产车间内可燃气体监测点的设置范围

在爆炸性气体环境持续出现或长期存在的0区可以

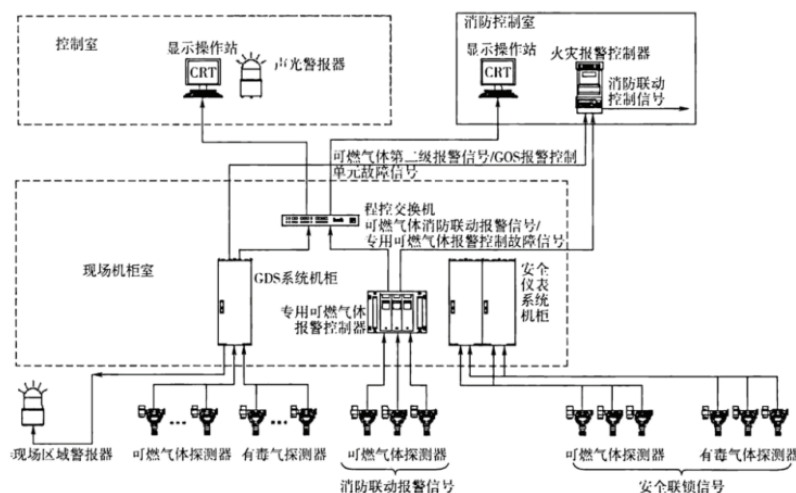


图1

不设置可燃气体探测器。因为这部分的工艺设备从设计阶段就明确了会持续存在泄漏,不过通常泄漏的范围不会很大,所以应该采用改进工艺、严禁烟火、加强检查等工艺和管理手段来防止危险的发生。不光这样,如果可燃/有毒气体探测器设置在0区,会经常触发,引起误报,不利于工厂正常的生产管理。而2区和附加2区在正常操作过程中不会出现可燃/有毒气体,因此这些地方才是容易使人疏忽。十分有必要通过连续检测来监测泄漏点的泄漏情况,这也是设置可燃气体检测的初衷。根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019中描述,水平方面,当泄漏点处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内,可燃气体探测器的有效探测范围不宜大于10米,有毒气体探测器的有效探测范围不宜大于4米,释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内,可燃气体探测器的有效探测范围不宜大于5米,有毒气体探测器的有效探测范围不宜大于2m,垂直方面,探测器安装高度由可燃气体的相对空气密度来决定,当检测的气体比空气重时,探测器的安装高应距地坪(或楼地板)0.3米-0.6米;当检测的气体比空气轻时,探测器的安装高度宜在泄漏点上方2.0米内,当检测的气体比空气略重时,探测器的安装高度宜在泄漏点下方0.5米-1.0米;当检测的气体比空气略轻时,探测器的安装高度宜高出泄漏点0.5米-1.0米。

这里面有个特别注意的一点,生产车间内的工艺设备会相互遮挡,因此会导致探测器的灵敏度大大降低,因此设置探测器时要结合现场环境和条文规范总体考虑,摆放位置也不能影响工艺设备的正常使用。

例如作者参与的淮安某化工厂的聚醚胺生产装置,此为通风不良的甲类装置,可能泄露的可燃/有毒气体只要为环氧乙烷(1)、环氧丙烷(2)、甲醇(3)、氢气(4)、氨气(5),环氧乙烷、环氧丙烷为及可燃又有强毒的气体,且均比空气重,根据规范,应在其泄漏点的2米内、距地面0.5米设置有毒气体探测器,氢气比空气轻,故在其泄漏点的5米内、距泄漏点上方2米内设置可燃气体探测器,而且因为本装置工艺平台材质为钢格栅,在每层楼板下方无法聚集氢气,故在每层楼顶出不设置氢气探测器。

4.2 报警值的设定

气体检测系统采用一级报警和二级报警两种,相同的一个区域内的有毒气体、可燃气体探测器同时报警时,应遵循下列原则:同一级别的报警中,有毒气体的报警优先;二级报警优先于一级报警。可燃气体的报警设定值 $\leq 25\%LEL$ (爆炸下限);可燃气体的二级报警设定值 $\leq 50\%LEL$ 。有毒气体的一级报警设定值

宜 $\leq 100\%OEL$ (职业接触限制),二级报警设定值可为 $200\%OEL$ 。可燃/有毒气体报警的第二级报警信号和报警单元的故障信号,应送至消防控制室进行图形显示和报警。

4.3 现场声光报警器的设置

目前市面上所有探测器均自带声光报警器,自带声光报警器的优点很明显,可以很直观地标记泄漏点的位置,利于应急处理人员快速找到泄漏点也利于巡检及维修;无需单独安装,无需监控系统主机额外单独发出启动控制信号;缺点也很明显,由于实际安装的气体探测器的高度大多都是距地坪或楼板0.3~0.6米,整体位置偏低,限制了自带的声光报警器发挥其相应的作用;除此之外,因为自带的声光报警器的功率比较小,自带的声光报警器的闪光报警亮度不高,喇叭的分贝也很难达到报警所需的数值,并且其声音也不能变化。

因此在车间内一般采用自带声光报警器加独立声光报警器的方式,独立的声光报警器通常在通道或楼层出入口设置,高度距地坪或所在楼板2.5米左右,并且安装位置比较灵活。

4.4 GDS系统的设置

GDS系统会对车间内的气体检测信号进行数据采集和后台记录,当达到报警设定值时,通过预先设定好的程序自动操纵控制室和现场的声光报警器报警,当浓度值达到设定的报警值时还可以联锁事故排烟风机设备、火灾报警设施等。

结束语

随着国内工业化迅速发展,产生可燃气体的行业越来越多,如:石油、化工、加油站、加气站、锅炉房等等。这些行业在生产过程中会产生可燃或有毒气体。一般可燃/有毒气体在空气中浓度较高时,对人的神经系统有麻醉作用,会对现场生产人员身体健康造成不可逆的伤害,可燃气体到达一定的浓度时遇到明火就会发生的火灾,造成严重的事故,车间,工厂搭建可燃/有毒气体检测系统是必要的。对车间内的可燃/有毒气体实时监控,确保现场生产人员的健康安全,防止发生爆炸、火灾,造成人员伤亡或严重的经济损失。

参考文献

- [1]《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- [2]《爆炸危险环境电气装置设计规范》GB50058-2014
- [3]《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范及应用》