

UDC

SH

中华人民共和国行业标准

P

SH3063 - 1999

石油化工企业可燃气体和 有毒气体检测报警设计规范

Specification for the design of combustible gas and toxic gas
detection and alarm for petrochemical industry

1999 - 04 - 15 发布

1999 - 09 - 01 实施

国家石油和化学工业局 发布

中华人民共和国行业标准

石油化工企业可燃气体和 有毒气体检测报警设计规范

Specification for the design of combustible gas and toxic gas
detection and alarm for petrochemical industry

SH3063 - 1999

主编单位:中国石化集团洛阳石油化工程公司

主编部门:中国石油化工集团公司

批准部门:国家石油和化学工业局

国家石油和化学工业局文件

国石化政发(1999)150 号

关于批准《石油化工钢结构工程施工及验收规范》等 10 项 石油化工行业标准的通知

中国石油化工集团公司：

根据原中国石油化工总公司工程建设标准项目计划，你单位组织完成的《石油化工钢结构工程施工及验收规范》等 10 项石油化工行业标准草案，业经我局批准，现予发布。
标准名称、编号为：

强制性标准：

序号	标准编号	标准名称
1	SH 3507 - 1999	石油化工钢结构工程施工及验收规范(代替 SHJ 507 - 87)
2	SH 3063 - 1999	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范(代替 SH 3063 - 94)

- | | | | |
|----|----|-------------|--------------------------------------|
| 3 | SH | 3094 - 1999 | 石油化工排雨水明沟设计规范
(代替 SHJ 1068 - 84) |
| 4 | SH | 3007 - 1999 | 石油化工储运系统罐区设计规范
(代替 SHJ 7 - 88) |
| 5 | SH | 3521 - 1999 | 石油化工仪表工程施工技术规程
(代替 SHJ 521 - 91) |
| 6 | SH | 3531 - 1999 | 隔热耐磨混凝土衬里技术规范
(代替 SH 3531 - 94) |
| 7 | SH | 3034 - 1999 | 石油化工给水排水管道设计规范
(代替 SHJ 34 - 91) |
| 8 | SH | 3004 - 1999 | 石油化工采暖通风与空气调节设计
规范(代替 SHJ 4 - 88) |
| 9 | SH | 3093 - 1999 | 石油化工企业卫生防护距离(代
替 SHJ 1070 - 86) |
| 10 | SH | 3505 - 1999 | 石油化工施工安全技术规程(代
替 SHJ 505 - 87) |

以上标准自 1999 年 9 月 1 日起实施,被代替的标准同时废止。

国家石油和化学工业局
一九九九年四月十五日

前 言

本规范是根据中石化(1996)建标字 250 号文的通知,由我公司对原《石油化工企业可燃气体检测报警设计规范》SH3063-94 进行修订而成。

本规范共分六章和二个附录。这次修订的主要内容是增补有毒气体检测报警设计。

在修订过程中,针对原规范中无有毒气体检测报警设计内容这个问题进行了广泛的调查、研究,总结了近几年来石油化工企业对有毒气体检测报警的实践经验,并征求了有关设计、生产、科研和检测仪制造等方面的意见,对其中主要问题进行了多次讨论,最后经审查定稿。

本规范在实施过程中,如发现需要修改补充之处,请将意见和有关资料提供我公司,以便今后修订时参考。

我公司的地址:河南省洛阳市中州西路 27 号

邮 政 编 码:471003

本规范的主编单位:中国石化集团洛阳石油化工
工程公司

参 加 编 制 单 位:中国石化集团兰州设计院
中国石化集团燕山石油化工
公司仪表厂

深圳安惠实业公司

主 要 起 草 人:王怀义 王毓斌 王子平

目 次

1 总则	(1)
2 术语、符号	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 符号	(2)
3 一般规定	(3)
4 检测点的确定	(5)
4.1 工艺装置	(5)
4.2 储运设施	(6)
4.3 可燃气体、有毒气体的扩散与积聚场所	(7)
5 可燃气体和有毒气体检测报警系统	(9)
5.1 系统的构成及技术性能	(9)
5.2 检测器的选用	(10)
5.3 指示报警器或报警器的选用	(11)
6 可燃气体和有毒气体检测报警仪的安装	(14)
6.1 检测器的安装	(14)
6.2 指示报警器或报警器安装	(14)
附录 A 可燃气体和有毒气体、蒸气特性表	(16)
用词说明	(26)
附:条文说明	(27)

1 总 则

1.0.1 为保障石油化工企业的生产安全和/或人身安全,检测泄漏的可燃气体或有毒气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸和/或人身事故的发生,特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于石油化工企业泄漏的可燃气体和有毒气体的检测报警设计。

1.0.3 执行本规范时,尚应符合现行有关强制性标准规范的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 可燃气体 combustible gas

本规范中的可燃气体指气体的爆炸下限浓度(V%)为10%以下或爆炸上限与下限之差大于20%的甲类气体或液化烃、甲_B、乙_A类可燃液体汽化后形成的可燃气体或其中含有少量有毒气体。

2.1.2 有毒气体 toxic gas

本规范中的有毒气体指硫化氢、氰化氢、氯气、一氧化碳、丙烯腈、环氧乙烷、氯乙烯。

2.1.3 最高容许浓度 allowable maximum concentration

系指车间空气中有害物质的最高容许浓度,即工人工作地点空气中有害物质所不应超过的数值。此数值亦称上限量。

2.2 符号

2.2.1 LEL 可燃气体爆炸下限浓度(V%)值。

2.2.2 TLV 车间空气中有害物质的最高允许浓度值。

3 一般规定

3.0.1 生产或使用可燃气体的工艺装置和储运设施(包括甲类气体和液化烃、甲_B类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等,下同)的2区内及附加2区内,应按本规范设置可燃气体检测报警仪。

生产或使用有毒气体的工艺装置和储运设施区域内,应按本规范设置有毒气体检测报警仪。

1 可燃气体或其中含有毒气体,一旦泄漏,可燃气体可能达到25%LEL,但有毒气体不能达到最高容许浓度时,应设置可燃气体检测报警仪;

2 有毒气体或其中含有可燃气体,一旦泄漏,有毒气体可能达到最高容许浓度,但可燃气体不能达到25%LEL时,应设置有毒气体检测报警仪;

3 既属可燃气体又属有毒气体,只设有毒气体检测报警仪;

4 可燃气体与有毒气体同时存在的场所,应同时设置可燃气体和有毒气体检测报警仪。

注:2区及附加2区的划分见《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058。

3.0.2 可燃气体和有毒气体检测报警,应为一级报警或二级报警。常规的检测报警,宜为一级报警。当工艺需要采取连锁保护系统时,应采用一级报警和二级报警。在二

级报警的同时,输出接点信号供联锁保护系统使用。

3.0.3 工艺有特殊需要或在正常运行时人员不得进入的危险场所,应对可燃气体和/或有毒气体释放源进行连续检测、指示、报警,并对报警进行记录或打印。

3.0.4 报警信号应发送至工艺装置、储运设施等操作人员常驻的控制室或操作室。

3.0.5 可燃气体检测报警仪必须经国家指定机构及授权检验单位的计量器具制造认证、防爆性能认证和消防认证。有毒气体检测报警仪必须经国家指定机构及授权检验单位的计量器具制造认证。防爆型有毒气体检测报警仪还应经国家指定机构及授权检验单位的防爆性能认证。

3.0.6 凡使用可燃气体和有毒气体检测报警仪的企业,应配备必要的标定设备和标准气体。

3.0.7 检测器宜布置在可燃气体或有毒气体释放源的最小频率风向的上风侧。

3.0.8 可燃气体检测器的有效覆盖水平平面半径,室内宜为 7.5m;室外宜为 15m。在有效覆盖面积内,可设一台检测器。

有毒气体检测器与释放源的距离,室外不宜大于 2m,室内不宜大于 1m。

3.0.9 按本规范规定,应设置可燃气体或有毒气体检测报警仪的场所,宜采用固定式,当不具备设置固定式的条件时,应配置便携式检测报警仪。

3.0.10 可燃气体和有毒气体检测报警系统宜为相对独立的仪表系统。

4 检测点的确定

4.1 工艺装置

4.1.1 下列可燃气体、有毒气体的释放源,应设检测器:

1 甲类气体或有毒气体压缩机、液化烃泵、甲_B类或成组布置的乙_A类液体泵和能挥发出有毒气体的液体泵的动密封;

2 在不正常运行时可能泄漏甲类气体、有毒气体、液化烃或甲_B类液体和能挥发出有毒气体的液体采样口和不正常操作时可能携带液化烃、甲_B类液体和能挥发出有毒气体的液体排液(水)口;

3 在不正常运行时可能泄漏甲类气体、有毒气体、液化烃的设备或管法兰、阀门组。

4.1.2 第4.1.1条规定的可燃气体释放源处于露天或半露天布置的设备区内,当检测点位于释放源的最小频率风向的上风侧时,可燃气体检测点与释放源的距离不宜大于15m,有毒气体检测点与释放源的距离不宜大于2m;当检测点位于释放源的最小频率风向的下风侧时,可燃气体检测点与释放源的距离不宜大于5m,有毒气体检测点与释放源的距离宜小于1m。

4.1.3 第4.1.1条规定的可燃气体释放源处于封闭或半封闭厂房内,每隔15m可设一台检测器,且检测器距任一

释放源不宜大于 7.5m。

有毒气体探测器距释放源不宜大于 1m。

4.1.4 当封闭或半封闭厂房内布置不同火灾危险类别的设备时,应在第 4.1.1 条规定的可燃气体释放源的 7.5m 范围内设检测器。

4.1.5 第 4.1.1 条规定的比空气轻的可燃气体释放源处于封闭或半封闭厂房内,应在释放源上方设置检测器,还应在厂房内最高点易于积聚可燃气体处设置检测器。

4.2 储运设施

4.2.1 液化烃、甲_B类液体储罐,应在下列位置设检测器:

1 在液化烃罐组防火堤内,每隔 30m 宜设一台检测器,且距罐的排水口或罐底接管法兰、阀门不应大于 15m。

2 在甲_B类液体储罐的防火堤内,应设检测器,且储罐的排水口、采样口或底(侧)部接管法兰、阀门等与检测器的距离不应大于 15m。

4.2.2 液化烃、甲_B类液体的装卸设施,应在下列位置设检测器:

1 小鹤管铁路装卸栈台,在地面上每隔一个车位宜设一台检测器,且检测器与装卸车口的水平距离不应大于 15m;

2 大鹤管铁路装卸栈台,宜设一台检测器;

3 汽车装卸站的装卸车鹤位与检测器的水平距离,不应大于 15m。当汽车装卸站内设有缓冲罐时,应按本规范第 4.1.2 条的规定设检测器。

4.2.3 装卸设施的泵或压缩机的检测器设置,应符合本

规范第 4.1.1 条、第 4.1.2 条和第 4.1.3 条规定。

4.2.4 液化烃灌装站的检测器设置,应符合下列要求:

1 封闭或半封闭的灌瓶间,灌装口与检测器的距离宜为 5~7.5m;

2 封闭或半封闭式储瓶库,应符合本规范第 4.1.3 条规定;半露天储瓶库四周每 15~30m 设一台,当四周长小于 15m 时,应设一台;

3 缓冲罐排水口或阀组与检测器的距离,宜为 5~7.5m。

4.2.5 封闭或半封闭氢气灌瓶间,应在灌装口上方的室内最高点易于滞留气体处设检测器。

4.2.6 液化烃、甲_B、乙_A 类液体装卸码头,距输油臂水平平面 15m 范围内,应设一台检测器。当无法安装检测器时,装卸码头的可燃气体检测,应符合本规范第 3.0.9 规定。

4.2.7 有毒气体储运设施的有毒气体检测器,应按第 4.1.2 条和第 4.1.3 条的规定设置。

4.3 可燃气体、有毒气体的 扩散与积聚场所

4.3.1 明火加热炉与甲类气体、液化烃设备以及在不正常运行时,可能泄漏的释放源之间,约距加热炉 5m 或在防火墙外侧,宜设检测器。

4.3.2 控制室、配电室与甲类气体、有毒气体、液化烃、甲_B 类液体的工艺设备组、储运设施相距 30m 以内,并具备下列条件之一的,宜设检测器:

1 门窗朝向工艺设备组或储运设施的；

2 地上敷设的仪表电力线缆槽盒或配管进入控制室或配电室的。

4.3.3 设在2区范围内的在线分析仪表间,应设检测器。

对于检测比空气轻的可燃气体,应于在线分析仪表间内最高点易于积聚可燃气体处设置检测器。

4.3.4 不在检测器有效覆盖面积内的下列场所,宜设检测器:

1 使用或产生液化烃和/或有毒气体的工艺装置、储运设施等可能积聚可燃气体、有毒气体的地坑及排污沟最低处的地面上。

2 易于积聚甲类气体、有毒气体的“死角”。

5 可燃气体和有毒气体 检测报警系统

5.1 系统的构成及技术性能

5.1.1 系统的最基本的构成应包括检测器和报警器组成的可燃气体或有毒气体报警仪,或由检测器和指示报警器组成的可燃气体或有毒气体检测报警仪,也可以是专用的数据采集系统与检测器组成的检测报警系统。

5.1.2 系统的构成应满足以下要求:

1 选用 mV 信号、频率信号或 4 ~ 20mA 信号输出的检测器时,指示报警器宜为专用的报警控制器;也可选用信号设定器加闪光报警单元构成的报警器;至联锁保护系统及报警记录设备的信号,宜从报警控制器或信号设定器输出。

2 选用触点输出的检测器时,报警信号宜直接接至闪光报警系统或联锁保护系统,至报警记录设备的信号可从闪光报警系统或联锁保护系统输出。

3 可燃气体和/或有毒气体检测报警的数据采集系统,宜采用专用的数据采集单元或设备,不宜将可燃气体和/或有毒气体检测器接入其他信号采集单元或设备内,避免混用。

5.1.3 当选用信号设定器和报警控制器时,应按本规范第 3.0.3 条的规定设置报警记录设备,报警记录设备应具有报警打印及历史数据储存功能。

报警记录设备可以是 DCS 或其他数据采集系统,也可

选用专用的工业微机或系统。

5.1.4 检测器、指示报警器或报警器的技术性能,应符合现行《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》GB12358 的有关规定。

5.2 检测器的选用

5.2.1 可燃气体检测器的选用,应符合下列规定:

1 宜选用催化燃烧型检测器,也可选用其他类型的检测器;

2 当使用场所空气中含有少量能使催化燃烧型检测元件中毒的硫、磷、砷、卤素化合物等介质时,应选用抗毒性催化燃烧型检测器或半导体型检测器;

3 氢气的检测宜选用电化学型或导体型检测器。

5.2.2 有毒气体检测器的型式,可根据被检测的有毒气体的具体特性确定:

1 硫化氢、一氧化碳气体可选用定电位电解型或半导体型;

2 氯气可选用隔膜电极型、定电位电解型或半导体型;

3 氰化氢气体可选用凝胶化电解(电池式)型、隔膜电极型或定电位电解型;

4 环氧乙烷、丙烯晴气体可选用半导体型或定电位电解型;

5 氯乙烯气体宜选用半导体型或光子电离型。

5.2.3 有毒气体检测器的选用,应考虑被检测的有毒气体与安装环境中可能存在的其他气体的交叉影响。

5.2.4 检测器防爆类型的选用,应符合下列规定:

- 1 根据使用场所爆炸危险区域的划分,选择检测器的防爆类型;**
- 2 根据被检测的可燃性气体的类别、级别、组别选择检测器的防爆等级、组别;**
- 3 对催化燃烧型检测器,宜选用隔爆型;**
- 4 对电化学型检测器和半导体型检测器,可选用隔爆型或本质安全防爆型;**
- 5 对电动吸入式采样器应选用隔爆结构。**

5.2.5 根据使用场所的不同,按以下规定选用检测器的采样方式:

- 1 宜采用扩散式检测器。**
- 2 下列情况宜采用单点或多点吸入式检测器:**
 - a 因少量泄漏有可能引起严重后果的场所;**
 - b 由于受安装条件 and 环境条件的限制,难于使用扩散式检测器的场所;**
 - c 1级(极度危害)有毒气体释放源;**
 - d 有毒气体释放源较集中的地点。**
- 3 采用吸入式有毒气体检测器检测可燃性有毒气体时,宜选用气动吸入式采样系统。**

5.3 指示报警器或报警器的选用

5.3.1 指示报警器或报警器应分别具有以下基本功能:

- 1 能为可燃气体或有毒气体检测器及所连接的其他部件供电。**
- 2 能直接或间接地接收可燃气体和/或有毒气体检测**

器及其他报警触发部件的报警信号,发出声光报警信号,并予以保持。声报警信号应能手动消除,再次有报警信号输入时仍能发出报警。

3 检测可燃气体的测量范围: $0 \sim 100\% \text{ LEL}$; 有毒气体的测量范围宜为 $0 \sim 3 \text{ TLV}$ 。在上述测量范围内,指示报警器应能分别给予明确的指示;采用无测量值指示功能的报警器时,应按本规范第 3.0.3 条的规定,将模拟信号引入多点信号巡检仪、DCS 或其他仪表设备进行指示。

4 指示报警器(报警控制器)应具有为消防设备或联锁保护用的开关量输出功能。

5 多点式指示报警器或报警器应具有相对独立、互不影响的报警功能,并能区分和识别报警场所位号。

6 指示报警器或报警器发出报警后,即使环境内气体浓度发生变化,仍应继续报警,只有经确认并采取措施后,才停止报警。

7 在下列情况下,指示报警器应能发出与可燃气体或有毒气体浓度报警信号有明显区别的声、光故障报警信号:

- a 指示报警器与检测器之间连线断路;
- b 检测器内部元件失效;
- c 指示报警器电源欠压。

8 报警记录设备应具有以下功能:

- a 能记录可燃气体和有毒气体报警时间,计时装置的日计时误差不超过 30s;
- b 能显示当前报警部位总数;
- c 能区分最先报警部位;

- d 能追索显示以前至少 1 周内的报警部位并区分最先报警部位。

5.3.2 报警设定值应根据下列规定确定：

- 1 根据本规范第 3.0.2 条规定,选用一级或一、二级报警;
- 2 可燃气体的一级报警(高限)设定值小于或等于 25% LEL;
- 3 可燃气体的二级报警(高高限)设定值小于或等于 50% LEL;
- 4 有毒气体的报警设定值宜小于或等于 1TLV, 当试验用标准气调制困难时,报警设定值可为 2 TLV 以下。

5.3.3 指示误差和报警误差应符合下列规定：

- 1 可燃气体的指示误差：指示范围为 0 ~ 100% LEL 时, $\pm 5\%$ LEL。
- 2 有毒气体的指示误差：指示范围为 0 ~ 3TLV 时, $\pm 10\%$ 指示值；指示范围高于 3TLV 时, $\pm 10\%$ 量程值。
- 3 可燃气体的报警误差： $\pm 25\%$ 设定值以内。
- 4 有毒气体的报警误差： $\pm 25\%$ 设定值以内。
- 5 电源电压的变化小于或等于 10% 时,指示和报警精度不得降低。

5.3.4 检测报警响应时间应符合下列规定：

- 1 可燃气体检测报警：扩散式小于 30s；
吸入式小于 20s。
- 2 有毒气体检测报警：扩散式小于 60s；
吸入式小于 30s。

6 检测报警仪表的安装

6.1 检测器的安装

6.1.1 检测比空气重的可燃气体或有毒气体的检测器,其安装高度应距地坪(或楼地板)0.3~0.6m。

注:气体密度大于 0.97kg/m^3 (标准状态下)的即认为比空气重;气体密度小于 0.97kg/m^3 (标准状态下)的即认为比空气轻。

6.1.2 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体的检测器,其安装高度宜高出释放源0.5~2m。

6.1.3 检测器宜安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所,且周围留有不小于0.3m的净空。

6.1.4 检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行,并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。

6.2 指示报警器或报警器的安装

6.2.1 当工艺装置或储运设施有中心控制室时,指示报警器或报警器应安装在中心控制室内。

6.2.2 当工艺装置或储运设施设有中心控制室以外的其他控制室或操作室时,其操作管辖区内设置的可燃气体和/或有毒气体指示报警器或报警器,宜安装在该控制室或操作室内;需要时,其报警信号再转送至中心控制室。

6.2.3 指示报警器或报警器,应有其对应检测器所在位

置的指示标牌或检测器的分布图。

6.2.4 一般报警用的报警系统,可使用普通仪表电源供电。

6.2.5 下列情况的检测报警系统,应采用不间断电源(UPS)供电:

- 1 与自动保护系统相连的可燃气体或有毒气体的检测;
- 2 人员常去场所的可能泄漏 I 级(极度危害)和 II 级(高度危害)有毒气体的检测。

附录 A 可燃气体和有毒气体蒸气特性表

表 A 可燃气体、蒸气特性

序号	物质名称	引燃温度 (°C)/组别	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸浓度(V%)		火灾危险性 分类	蒸气密度 kg/m ³	备注
					下限	上限			
1	甲烷	540/T1	-161.5	气体	5.0	15.0	甲	0.77	液化后为甲 _A
2	乙烷	515/T1	-88.9	气体	3.0	15.5	甲	1.34	液化后为甲 _A
3	丙烷	466/T1	-42.1	气体	2.1	9.5	甲	2.07	液化后为甲 _A
4	丁烷	405/T2	-0.5	气体	1.9	8.5	甲	2.59	液化后为甲 _A
5	戊烷	260/T3	36.07	< -40.0	1.4	7.8	甲 _B	3.22	
6	己烷	225/T3	68.9	-22.8	1.1	7.5	甲 _B	3.88	
7	庚烷	215/T3	98.3	-3.9	1.1	6.7	甲 _B	4.53	
8	辛烷	220/T3	125.67	13.3	1.0	6.5	甲 _B	5.09	
9	壬烷	205/T3	150.77	31.0	0.7	5.6	乙 _A	5.73	
10	癸烷	210/T3	173.9	46.0	0.8	5.4	乙 _B	6.34	

续表 A 可燃气体、蒸气特性

序号	物质名称	引燃温度 (°C)/组别	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸浓度(V%)		火灾危险性 分类	蒸气密度 kg/m ³	备注
					下限	上限			
11	环丙烷	500/T1	-33.9	气体	2.4	10.4	甲	1.94	液化后为甲 _A
12	环戊烷	380/T2	469.4	<-6.7	1.4		甲 _B	3.10	
13	异丁烷	460/T1	-11.7	气体	1.8	8.4	甲	2.59	液化后为甲 _A
14	环己烷	245/T3	81.7	-20.0	1.3	8.0	甲 _B	3.75	
15	异戊烷	420/T2	27.8	<-51.1	1.4	7.6	甲 _B	3.21	
16	异辛烷	410/T2	99.24	-12.0	1.0	6.0	甲 _B	5.09	
17	乙基环丁烷	210/T3	71.1	<-15.6	1.2	7.7	甲 _B	3.75	
18	乙基环戊烷	260/T3	103.3	<21	1.1	6.7	甲 _B	4.40	
19	乙基环己烷	262/T3	131.7	35	0.9	6.6	乙 _A	5.04	
20	甲基环己烷	250/T3	101.1	-3.9	1.2	6.7	甲 _B	4.40	
21	紫烷	250/T3	194.4	57.8	0.7	4.9	乙 _B	6.21	

续表 A 可燃气体、蒸气特性

22	乙烯	425/T2	-103.7	气体	2.7	36	甲	1.29	液化后为甲 _A
23	丙烯	460/T1	-47.2	气体	2.0	11.1	甲	1.94	液化后为甲 _A
24	丁烯-1	385/T2	-6.1	气体	1.6	10.0	甲	2.46	液化后为甲 _A
25	顺丁烯-2	325/T2	3.7	气体	1.7	9.0	甲	2.46	液化后为甲 _A
26	反丁烯-2	324/T2	1.1	气体	1.8	9.7	甲	2.46	液化后为甲 _A
27	丁二烯	420/T2	-4.44	气体	2.0	12	甲	2.42	液化后为甲 _A
28	异丁烯	465/T1	-6.7	气体	1.8	9.6	甲	2.46	液化后为甲 _A
29	乙炔	305/T2	-84	气体	2.5	100	甲	1.16	液化后为甲 _A
30	丙炔	/T1	-2.3	气体	1.7		甲	1.81	液化后为甲 _A
31	苯	560/T1	80.1	-11.1	1.3	7.1	甲 _B	3.62	
32	甲苯	480/T1	110.6	4.4	1.2	7.1	甲 _B	4.01	
33	乙苯	430/T2	136.2	15	1.0	6.7	甲 _B	4.73	
34	邻一二甲苯	465/T1	144.4	17	1.0	6.0	甲 _B	4.78	

续表 A 可燃气体、蒸气特性

35	间一二甲苯	530/T1	138.9	25	1.1	7.0	甲 _B	4.78	
36	对一二甲苯	530/T1	138.3	25	1.1	7.0	甲 _B	4.78	
37	苯乙烯	490/T1	146.1	32	1.1	6.1	乙 _A	4.64	
38	甲基苯乙烯	495/T1	172.2	56.7	0.7		乙 _B	5.30	
39	一氧化碳	609/T1	-191.5	气体	12.5	74	乙	1.29	按甲类对待
40	环氧乙烷	429/T2	10.56	< -17.8	3.6	100	甲 _A	1.94	
41	环氧丙烷	430/T2	33.9	-37.2	2.8	37	甲 _B	2.59	
42	甲基醚	350/T2	-23.9	气体	3.4	27	甲	2.07	液化后为甲 _A
43	乙醚	170/T4	35	-45	1.9	36	甲 _B	3.36	
44	乙基甲基醚	190/T4	10.6	-37.2	2.0	10.1	甲 _A	2.72	
45	二甲醚	240/T3	-23.7	气体	3.4	27	甲	2.06	液化后为甲 _A
46	二丁醚	194/T4	141.1	25	1.5	7.6	甲 _B	5.82	
47	甲醇	385/T2	63.9	11	6.7	36	甲 _B	1.42	

续表 A 可燃气体、蒸气特性

48	乙醇	422/T2	78.3	12.8	3.3	19	甲 _B	2.06	
49	丙醇	440/T2	97.2	25	2.1	13.5	甲 _B	2.72	
50	丁醇	365/T2	117.0	28.9	1.4	11.2	乙 _A	3.36	
51	戊醇	300/T3	138.0	32.7	1.2	10	乙 _A	3.88	
52	异丙醇	399/T2	82.8	11.7	2.0	12	甲 _B	2.72	
53	异丁醇	426/T2	108.0	31.6	1.7	19.0	乙 _A	3.30	
54	甲醛	430/T2	-19.4	气体	7.0	73	甲	1.29	液化后为甲 _A
55	乙醛	175/T4	21.1	-37.8	4.0	60	甲 _B	1.94	
56	丙醛	207/T3	48.9	-9.4 -7.2	2.9	17	甲 _B	2.59	
57	丙烯醛	235/T3	51.7	-26.1	2.8	31	甲 _B	2.46	
58	丙酮	465/T1	56.7	-17.8	2.6	12.8	甲 _B	2.59	
59	丁醛	230/T3	76	-6.7	2.5	12.5	甲 _B	3.23	
60	甲乙酮	515/T1	79.6	-6.1	1.8	10	甲 _B	3.23	

续表 A 可燃气体、蒸气特性

61	环己酮	420/T2	156.1	43.9	1.1	8.1	Z _A	4.40	
62	乙酸	465/T1	118.3	42.8	5.4	16	Z _A	2.72	
63	丁醛	230/T3	76	-6.7	2.5	12.5	甲 _A	3.23	
64	甲酸甲酯	465/T1	32.2	-18.9	5.0	23	甲 _B	2.72	
65	甲酸乙酯	455/T1	54.4	-20	2.8	16	甲 _B	3.37	
66	醋酸甲酯	501/T1	60	-10	3.1	16	甲 _B	3.62	
67	醋酸乙酯	427/T2	77.2	-4.4	2.2	11.0	甲 _B	3.88	
68	醋酸丙酯	450/T2	101.7	14.4	2.0	3.0	甲 _B	4.53	
69	醋酸丁酯	425/T2	127	22	1.7	7.6	甲 _B	5.17	
70	醋酸丁烯酯	427/T2	71.7	7.0	2.6		甲 _B	3.88	
71	丙烯酸甲酯	415/T2	79.7	-2.9	2.8	25	甲 _B	3.88	
72	呋喃	390/T2	31.1	<0	2.3	14.3	甲 _B	2.97	
73	四氢呋喃	321/T2	66.1	-14.4	2.0	11.8	甲 _B	3.23	
74	氯代甲烷	623/T1	-23.9	气体	10.7	17.4	甲	2.33	液化后为甲 _A

续表 A 可燃气体、蒸气特性

75	氯乙烷	519/T1	12.2	-50	3.8	15.4	甲 _A	2.84	
76	溴乙烷	511/T1	37.8	< -20	6.7	11.3	甲 _B	4.91	
77	氯丙烷	520/T2	46.1	< -17.8	2.6	11.1	甲 _B	3.49	
78	氯丁烷	245/T2	76.6	-9.4	1.8	10.1	甲 _B	4.14	液化后为甲 _A
79	溴丁烷	265/T2	102	18.9	2.6	6.6	甲 _B	6.08	
80	氯乙烷	413/T2	-13.9	气体	3.6	33	甲	2.84	液化后为甲 _A
81	烯丙基氯	485/T1	45	-32	2.9	11.1	甲 _B	3.36	
82	氯苯	640/T1	132.2	28.9	1.3	7.1	乙 _A	5.04	
83	1,2-二氯乙烷	412/T2	83.9	13.3	6.2	16	甲 _B	4.40	
84	1,1-二氯乙烷	570/T1	37.2	-17.8	7.3	16	甲 _B	4.40	
85	硫化氢	260/T3	-60.4	气体	4.3	45.5	甲	1.54	
86	二硫化碳	90/T6	46.2	-30	1.3	5.0	甲 _B	3.36	
87	乙醇	300/T3	35.0	< 26.7	2.8	10.0	甲 _B	2.72	

续表 A 可燃气体、蒸气特性

88	氨	651/T1	-33.4	气体	16.0	25.0	乙	0.78	
89	乙腈	524/T1	81.6	5.6	4.4	16.0	甲 _B	1.81	
90	丙烯腈	481/T1	77.2	0	3.0	17.0	甲 _B	2.33	
91	硝基甲烷	418/T2	101.1	35.0	7.3	63	乙 _A	2.72	
92	硝基乙烷	414/T2	113.8	27.8	3.4	5.0	甲 _B	3.36	
93	亚硝酸乙酯	90/T6	17.2	-35	3.0	50	甲 _B	3.36	
94	氰化氢	538/T1	26.1	-17.8	5.6	40	甲 _B	1.16	
95	甲胺	430/T2	-6.5	气体	4.9	20.1	甲	2.72	液化后为甲 _A
96	二甲胺	400/T2	7.2	气体	2.8	14.4	甲	2.07	
97	吡啶	550/T1	115.5	<2.8	1.7	12	甲 _B	3.53	
98	氢	510/T1	-253	气体	4.0	75	甲	0.09	
99	天然气	484/T1		气体	3.8	13	甲		
100	城市煤气	520/T1	<-50	气体	4.0		甲	0.65	

续表 A 可燃气体、蒸气特性

101	液化石油气				1.0	1.5	甲 _A	气化为 甲类气体, 上下限按 国际海协 数据
102	轻石脑油	285/T3	36 ~ 68	< -20.0	1.2		甲 _B	≥3.22
103	重石脑油	233/T3	65 ~ 177	-22 ~ 20	0.6		甲 _B	≥3.61
104	汽油	280/T3	50 ~ 150	< -20	1.1	5.9	甲 _B	4.14
105	喷气燃料	200/T3	80 ~ 250	< 28	0.6		乙 _A	闪点按 GB1788-79 的数据
106	煤油	223/T3	150 ~ 300	≤45	0.6		乙 _A	6.47
107	原油						甲 _B	

注:①本表数值来源基本上以《化学易燃品参考资料》(北京消防研究所译自美国防火手册)为主,并与《压力容器中介质毒性危险和爆炸危险程度分类》(HG43-91、《石油化工工艺计算图表》)、《可燃气体报警器》(JG693-90)进行了对照,仅调整了个别栏目的数值;

②“蒸气密度”一栏是在原“蒸气比重”数值上乘以 1.293,其密度为标准状态下的。

表 B 有毒气体、蒸汽特性表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	物质名称	相对密度 (气体)	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点/自然点 (°C)	爆炸极限 V% 下 限 上 限	最高允许浓度 mg/m ³	火灾危险性分类	危害程度 分 级
1	一氧化碳	0.97	-199.1	-191.4	< -50/610	12.5 74.2	30	乙	II (高度危害)
2	氯乙烯	2.15	-160	-13.9	-78/472.22	4 22		甲	I (极度危害)
3	硫化氢	1.19	-85.5	-60.4	< -50/260	4 46	10	甲	II
4	氯	2.48	-101	-34.5			1		II
5	氟化氢	0.93	-13.2	25.7	-17.8/538	5.6 40	0.3	甲	I (极度危害)
6	丙烯腈	1.83	-83.6	77.3	-5/480	2.8 28	2	甲 _s	II
7	环氧乙烷	1.52	-112.2	10.4	< -17.8/429	3 100	5	甲	II

注:①本表中,第1~7项数值来源基本上以《常用化学危险物品安全手册》为主,并与《工业企业卫生标准》TJ36-79及《有毒化学品卫生与 安全实用手册》进行了对照,第8项数值来自《石油化工企业设计防火规范》GB50160-92;第9项数值来自《职业性接触毒物危害程度分级》GB5044-85。

②环氧乙烷危害程度分级中的II来自《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH3047-93。

用词说明

对本规范条文中要求执行严格程度不同的用词,说明如下:

- 1 表示很严格,非这样做不可的用词
正面词采用“必须”;
反面词采用“严禁”。
 - 2 表示严格,在正常情况下应这样做的用词
正面词采用“应”;
反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词
正面词采用“宜”;
反面词采用“不宜”。
- 表示有选择,在一定条件下可以这样做,采用“可”。

中华人民共和国行业标准

**石油化工可燃气体和有毒气体
检测报警设计规范**

SH3063 - 1999

条 文 说 明

1999 北京

目 次

1 总则	(31)
2 术语、符号	(32)
3 一般规定	(34)
4 检测点的确定	(37)
4.1 工艺装置	(37)
4.2 储运设施	(39)
4.3 可燃气体、有毒气体的扩散与积聚场所	(40)
5 可燃气体和有毒气体检测报警系统	(42)
5.1 系统的构成及技术性能	(42)
5.2 检测器的选用	(43)
5.3 指示报警器或报警器的选用	(46)
6 可燃气体和有毒气体检测报警仪的安装	(49)
6.1 检测器的安装	(49)

1 总 则

1.0.2 本规范适用于石油化工企业泄漏的可燃气体和有毒气体检测报警设计,包括新建、扩建、改建及原有工艺装置和储运设施不进行任何改动仅增设有毒气体检测报警的设计。

1.0.3 与本规范有关的标准

《石油化工企业设计防火规范》GB50160

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058

《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》GB12358

《中华人民共和国国家计量检定规程可燃气体检测报警器》JJG693

《建筑设计防火规范》GBJ16

《工业企业设计卫生标准》TJ36

《职业性接触毒物危害程度分级》GB5044

《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH3047

2 术语、符号

2.1.1 按《石油化工企业设计防火规范》GB50160-92 规定:甲类气体是指可燃气体与空气混合物的爆炸下限小于 10%(体积)的气体;液化烃(甲_A)是指 15℃时的蒸汽压力大于 0.1MPa 的烃类液体及其它类似的液体,例如液化石油气、液化乙烯、液化甲烷、液化环氧乙烷等;甲_B类液体是指除甲_A以外,闪点小于 28℃的可燃液体;乙_A类液体是指闪点等于或大于 28℃至等于 45℃的可燃液体。甲_B与乙_A类液体也可称为易燃液体。

由于乙_A类液体泄漏后挥发为蒸气或呈气态泄漏,该气体在空气中的爆炸下限小于 10%(体积)属于甲类气体,可形成爆炸危险区。但是,该气体易于空气中冷凝,所以扩散距离较近,其危险程度低于甲_A、甲_B类。

可燃气体的爆炸浓度上限与下限之差值大于 20%时作为甲类气体对待,系根据 API 及欧州等国家标准(对物质的火灾危险性分类为甲类)的规定,但是我国在制定 GB50160-92 时,只考虑下限值,不考虑上限的差值,所以该物质的火灾危险性分类定为乙类。本规范从防爆检测和报警角度考虑,认为按甲类对待为宜。

2.1.2 根据国标 TJ36-79 规定,氨属车间空气中的有害物质,所以是有毒气体,但国标 GB5044-83 中规定,氨属轻

度危害,因此本规范不规定检测。按日本有关标准规定,氨也作为有毒气体进行检测。

按我国的 GBJ16 - 87 和 GB50160 - 92 规定,一氧化碳为乙类气体。由于其爆炸下限与上限之差大于 20%,危险性较大。按国外规定属于甲类气体。又因一氧化碳气体无色、无味不引起人们警惕、吸入较高浓度引起急性脑缺氧性疾病,损害人体的中枢神经。按国标 TJ36 - 79 规定,一氧化碳属车间空气有害物质。按国标 GB5044 - 83 规定,一氧化碳属 II 级毒物危害程度。因此本规范将一氧化碳作为有毒气体进行检测。

本规范中的有毒气体是根据国标 GB5044 - 83 毒物危害程度分级中的极度、高度的危害气体,并根据目前有检测仪表而确定的。也参照日本标准规定的 10 种有毒气体。

2.1.3 最高允许浓度定义引自 TJ36 - 79 第三章表 4 中注①。根据国外有关资料介绍,最高允许浓度系指一般人在有害气体的环境中,以中等强度每天连续工作八小时,对健康无害的环境中有毒气体浓度的界限。

2.2.1 LEL 为 LOW Explosion Limit 缩写。

TLV 为 Threshold Limit Value 缩写。

3 一般规定

3.0.1 本条可燃气体规定是符合 GB50160-92 第 4.6.11 条“在使用或产生甲类气体或甲、乙_A 类液体的装置内,宜按区域控制和重点控制相结合的原则,设置可燃气体报警器探头”和第 5.1.4 条“在可能泄漏液化烃场所内,宜设可燃气体报警器探头”的规定并且更具体化了。

2 区及附加 2 区的划分见《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92 第 2.2.5、第 2.3.3、第 2.3.4、第 2.3.7、第 2.3.8、第 2.3.9 条。

3.0.3 在正常运行时人员不得进入的危险场所可能有几台检测器是一级或二级报警,仅甲类气体和有毒气体(属 I 或 II 级)释放源进行连续检测、指示、报警、并对报警进行记录或打印,以便随时观察发展趋势和留作档案资料。

3.0.4 通常情况下,工艺装置或储运设施的控制室是操作人员常驻和能够采取措施的场所。但是,不是所有情况都如此。例如某厂装卸栈台的可燃气体检测报警仪的报警器集中安装在远离栈台的控制室里,而在栈台上操作室的操作人员既看不见也听不到报警信号,更谈不上采取措施了。因此,做了本条规定。

3.0.7 本条规定主要是使一旦泄漏的可燃气体或有毒气体除自身扩散外又可被风吹到检测器,其机率在全年来说最多。

3.0.8 本条规定的根据是:(1)洛阳石化工程公司与辽阳石油化纤公司仪表厂合作进行的液化石油气扩散速率试验;(2)日本《一般高压气体安全规则中 LPG 安全规则》。

根据液化石油气速率试验,室内当释放流率为 600L/h(10L/min)时,LPG 的扩散速度为 0.15m/s,泄漏发生 1~1.5min 内即可检测到,扣除仪表本身响应时间 30s 后,扩散时间为 30~60s,扩散距离 4.5~9m。

由此推论,一台在室内安装的检测器其有效覆盖半径可按 4.5~9m 考虑。

按日本 LPG 安全规则关于《可燃性气体及毒性气体的泄漏检测报警器的布置》。

室内布置的容易泄漏的高压气体设备,于易滞留可燃气体的场所,在这些设备群的周围以 10m 一个以上的比例计算设置检测器的数量。在室外布置的容易泄漏的高压气体设备在邻近高压设备,墙壁及其它构筑物,在坑槽等易于滞留气体的场所,在这设备群的周围以 20m 一个以上的比例计算设置检测器的数量。

上述容易泄漏的高压气体设备一般指压缩机、泵、反应器、储罐等。

分析日本的规定可折算为:检测器的有效覆盖水平半径,在室内为 5m,在室外为 10m。

据有的资料报导:通过试验在泄放量为 5~10L/min,连续释放 5min,检测器与泄放点的最灵敏区为 10m 以内,有效检测距离是 20m。

本条规定,可燃气体泄漏 30~60s 即应响应报警,取其扩散距离的平均值即为 7.5m。参照日本的规定,室外为室

内的 2 倍,故室外的有效覆盖水平平面半径为 15m。

有毒气体检测器与释放源距离是根据对四个石化企业调查结果规定的,一般检测器距释放源室外不大于 2m,室内不大于 1m,多为靠近释放源 0.5 ~ 0.6m 设置,其安装高度比空气轻的不大于 1.5m,比空气重的距地面约 0.4 ~ 0.6m。

3.0.9 本条所说“不具备安装固定式的”:系指该处无法安装检测器;环境湿度过高;环境温度过低;没有非爆炸危险区安装指示报警器等其中任何一条均认为不具备安装固定式可燃气体或有毒气体检测报警仪的。

3.0.10 可燃气体和有毒气体检测报警是为防止爆炸和保障人身安全而设置的,其可靠性应受到高度重视,检测报警系统相对独立是保证其可靠性的有效措施之一。所谓相对独立,即该检测报警系统的检测与发出报警信号的功能不受其它仪表或仪表系统故障的影响。

4 检测点的确定

4.1 工艺装置

4.1.1 本规范所指的可燃气体释放源即可能释放出形成爆炸性混合物的物质所在的位置或点。

本规范所指的有毒气体释放源即可释放出对人体健康产生危害的物质所在的位置或点。

可燃气体释放源根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》规定,释放源应按易燃物质的释放频繁程度和持续时间长短分级。其分为连续释放源、第一级释放源、第二级释放源、多级释放源。

第一级释放源:预计在正常运转时周期或偶然释放的释放源。类似下列情况的,可划为第一级释放源:

1 在正常运行时,会释放易燃物质的泵、压缩机和阀门等的密封处;

2 在正常运行时会向空间释放易燃物质,安装在贮有易燃液体的容器上的排水系统;

3 在正常运行时会向空间释放易燃物质的取样点。

第二级释放源,预计在正常情况下不会释放,即使释放也仅是偶尔短时释放源。类似下列情况的,可划为第二级释放源:

1 在正常运行时不可能出现释放易燃物质的泵、压缩

机和阀门的密封外;

2 在正常运行时不能释放易燃物质的法兰等连接件;

3 在正常运行时不能向空间释放易燃物质的安全阀,排气孔和其它开口处;

4 在正常运行时不能向空间释放易燃物质的取样点。

可燃气体检测器所检测的主要对象是属于第二级释放源的设备或场所。本条各款的规定就是属第二级释放源的具体实例。

4.1.2 所谓露天布置是指设备布置没有厂房,没有顶棚的室外。半露天布置是指设备布置在室外,但在设备上方有顶棚。

可燃气体检测器的位置是按本规范第 3.0.7 条规定,15m 距离是符合本规范第 3.0.8 条,有效覆盖半径的规定。当检测点位于释放源的最小频率风向的下风侧即检测点常年处于释放源的逆风向时,其距离取扩散距离的下限值 5m。

4.1.3 封闭厂房是指有门、有窗、有墙、有顶棚的厂房,半封闭式厂房是指无门无窗、有顶棚或有花格墙、半截墙的厂房,通常多为通风不良场所。布置在封闭式厂房内的设备,是属于室内布置,布置在半封闭式厂房内的设备也视为室内布置。因此,检测点的间距符合本规范的第 3.0.8 的规定。

封闭或半封闭厂房内有一层或二层。如果可燃气体或有毒气体压缩机布置在厂房的第二层,为安全起见,尽快检测出泄漏的可燃气或有毒气体,在二层应按本条规定设置检测器。二层以下(即一层),在无释放源情况下,属比空气

重的可燃气体或有毒气体的沉积,所以在—层按本规范的4.3.4条的设置检测器。有释放源的情况,仍按本条设置检测器。

4.1.4 在封闭或半封闭的厂房内,布置不同火灾危险类别的设备时,仅在本规范规定的可燃气体释放源7.5m范围内设检测器,不是释放源的场所不设检测器。按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》规定:

建筑物内部,一般以室为单位划定范围(特殊条件除外),即当同一个室内布置有甲类气体及甲类、乙_A类液体的设备时,不管室内还有丙类或其它类液体的设备,全室都划为2区(除非有符合不划区的条件),但是本规范规定主要是检测释放源。所以在非释放源的场所不进行检测。当有符合本规范第4.3.4条,尚宜设检测器。

4.1.5 本条规定是检测比空气轻的可燃气体,当释放源处于露头或半露天的设备区内,通风良好,根据现场调查和引进装置均不设检测器。当释放源处封闭或半封闭厂房内,通风不如露天或半露天,且在最高点死角易于积聚可燃气体,为安全起见,尽快检测泄漏出的可燃气体,所以规定在释放源上方0.5~2m处(见本规范第6.1.2条)设检测器。在最高点易于积聚处设检测器主要目的是检测泄漏出可燃气体经扩散后滞留此处,经—定时间积聚后达到报警设定值而报警。

4.2 储运设施

4.2.1 由于液化烃罐多为球罐,在防火堤内即或有隔堤,其高度均低于防火堤。因此仅在防火堤内设检测点。

4.2.4 灌装口与检测点距离小于5m时,在正常灌装时可能报警,两者间距离不得过小,过大又不灵敏。因此规定为5~7.5m。

一般储瓶库多为半露天,为有效拦截和发现泄漏的液化烃,规定沿库的四周布置检测器。如周边长度不长可限下限,每间隔15m设一台。当四周边长之和小于15m的,至少设一台。

当储瓶库系封闭或半封闭厂房时应按本规范第4.1.3条规定,使检测器有效的复盖全部厂房面积。

4.3 可燃气体、有毒气体的 扩散与积聚场所

4.3.1 这是为拦截可燃气体进入明火加热炉区,以防引起火灾。检测器设置的位置是沿用《石油化工企业设计防火规范》GB50160-92的规定。

4.3.2 控制室、配电室内设检测器,是属“第二道防线”拦截可燃气体或有毒气体的进入。日本和台湾的标准以及一些引进装置都安装检测器。本规范则区别对待。一般控制室、变配电室距工艺设备区域储罐15m(或22.5m)并高出地坪0.6m,是属2区以外。高小于0.6m,距工艺设备区域储罐15~30m之间距离是属附加2区的范围。在此范围内的控制室,当门窗朝向设备组或储运设施,则认为可燃气体或有毒气体可能进入。而可燃气体或有毒气体在全年内被吹入室内的机率较多的控制室和配电室都宜设检测器,否则可不设。

4.3.3 本条规定,只要设在 2 区范围内,使用防爆型或非防爆在线分析仪表时,其仪表间均应设置检测器。一则可检测管道系统泄漏出的可燃气体,二则可检测 2 区可燃气体,对其进入仪表间,起拦截作用。

按 GB50160 - 92 第 4.2.8 规定,布置在爆炸危险区内非防爆在线分析一次仪表间,应正压通风。为安全起见,本条规定,即使设了正压通风,也应有“第二道防线”的检测器“把门”。

检测比空气轻的可燃气体,因气体比重轻于空气,易于聚积在仪表间顶部死角,所以检测器应设在顶部易于积聚处。

4.3.4 “死角”系指通风不良的墙角或窝风的地方。

5 可燃气体和有毒气体检测报警系统

5.1 系统的构成及技术性能

5.1.1 石油化工企业可燃气体和有毒气体的检测,除了极个别的对象有特殊的要求以外,大量的应该是报警系统。

报警器和指示报警器可以是仪表盘安装的单元仪表,也可以是专用的数据采集系统。

报警器应包括信号设定器和闪光报警两个基本单元。

指示报警器至少应具有信号设定、信号指示、闪光报警三个基本功能,也可以是由指示器和报警器两部分构成。

5.1.2 为保证检测报警系统的可靠性,报警控制器或信号设定器应与检测器一对一相对独立设置,闪光报警单元可与其他仪表系统共用,但对重要的报警与自动保护有关的报警,应独立设置。至记录设备(或 DCS)和联锁系统的信号宜从报警控制器或信号设定器输出。当检测器或指示报警器能同时送出模拟信号和报警触点信号时,宜将报警触点信号接至报警及联锁系统,模拟信号接至 DCS 指示记录,至报警及联锁系统的信号不可从 DCS 接出。

数据采集系统也可以是 DCS 中的一个相对独立的单元,主要用以可燃气体和(或)有毒气体的检测报警;该单元

应包括数据采集部件和操作显示设备。

5.1.3 报警记录设备可以与其他仪表系统公用。

5.2 检测器的选用

5.2.1 检测器应该根据现场爆炸危险区域的划分,爆炸性气体混合物的级别和组别,环境条件及气体介质对检测元件的毒害程度等选用。

1 催化燃烧法使用的检测元件是载体催化活性元件。

2 根据检测器安装场所,大气中有害组分对可燃气体检测器的影响选用普通型或抗毒性检测器。

卤化物(氟、氯、溴、碘)、硫化物、硅烷及含硅化合物、四乙基铅等物质能使元件中毒。毒性物质含量过高、会使检测器无法工作;含有毒性物质,会降低检测器的使用寿命。

毒性物质的含量与检测元件的使用寿命(直至无法使用)之间无严格的定量数据,条文中“少量”是指 10ppm 左右,其数值是根据使用经验得出的。

抗毒性检测元件主要是抗硫化物,硅化物对检测元件的毒害。

抗毒性又分为:普通型、抗硫化氢、氯乙烯等不同系列。

我国的深圳安路公司、燕化公司仪表厂、无锡梅思安公司、格林公司等均生产抗中毒型可燃气体检测器。

3 一般检测可燃气体的催化燃烧方式的检测器对氢气有引爆性,对氢气的检测应选用专用的催化燃烧型氢气检测器或采用有毒气体的检测方式(电化学或半导体检测元件)。

5.2.2 根据被检测有毒气体的特性选用不同工作原理的

检测器。

目前国内气体检测报警仪表的种类及主要生产厂家，见下表：

检测器 型式 生产厂	电化学式			光学式		电气方式		
	定电位 电解型	伽伐尼 电池型	隔膜电 极型	红外线 吸收型	光干 涉型	热传 导型	半导 体型	催化 燃烧 型
深圳安路电子公司	0							0
无锡梅思安公司	0	0		0	0			0
燕山石化仪表厂	0	0	0				0	0
辽化仪表联合厂	0							0
深圳索富工电子	0						0	

各种有毒气体检测方法的适用范围见下表：

气体 检测方法		H ₂	Cl ₂	H ₂ S CO	HCN	C ₂ H ₄ O C ₃ H ₃ N	C ₂ H ₃ Cl
电 化 学 法	溶液导电式		0				0
	定电位电解	A	A	A	A		0
	电量法		0	0			
	隔膜电极法		A		0	0	
光 学 方 法	红外吸收法			0		0	
	光干涉法		0	0	0	0	
	化学发光法						A
电 气 方 法	热传导法					0	
	催化燃烧法	C				C	
	半导体法	A	0	A		A	0

注:A—优先选用检测器型式,

O—其他可选检测器型式,

C—作为可燃气体检测时可选检测器型式。

使用电化学型检测器时,由于温度过高过低都会引起电解质的物理变化,应注意使用温度不超过制造厂所规定的使用环境温度。当环境温度不适合时,应采取措施或改用其他型式的检测器。

常用的有毒气体检测器使用寿命如下:

电化式:1~3年

半导体式:3~4年

红外线式:不小于2年。

对同一种原理的检测器,制造厂对检测不同的有毒气体采取了不同的样品处理措施,用以消除气体测量中的交叉反应,因此,在采购有毒气体检测器时应注明要检测的气体及安装环境中存在的其他气体。

5.2.3 有毒气体检测器的选用,应综合考虑气体的物性、腐蚀性、检测器的适应性、稳定性、可靠性、检测精度、环境的影响及使用寿命,并根据检测器安装场所中的各种气体成份的交叉反应和制造厂提供的仪表抗交叉影响的性能,选择合适的检测器。

5.2.4 检测器的防爆类别组别必须符合现场爆炸性气体混合物的类别、级别、组别的要求。爆炸危险区域的划分应按释放源级别和通风条件确定,分为三个区域,即0区、1区、2区。

爆炸性气体混合物按其最大试验安全间隙和最小点燃

电流比分级(I、IIA、IIB、IIC);按其引燃温度分组(T1、T2、T3、T4、T5、T6)。

选用的检测器的级别和组别不应低于安装环境中的爆炸性气体混合物的级别和组别。

5.2.5 根据安装现场的环境条件及该点检测对生产和人体的危害程度选用不同的采样方式。吸入式检测器较之自然扩散式检测器增加了机械吸入装置,有更强的定向、定点采样能力,但覆盖面较小,除 5.2.5 条第 2 款所规定情况采用吸入式检测器外,大量使用的应该是自然扩散式检测器。

5.3 指示报警器或报警器的选用

5.3.1 指示报警器或报警器要求具有的基本功能与设计配置的系统有关:

报警(系统)—具有报警和位号识别功能;

指示报警(系统)—具有指示、报警和位号识别功能;

信号设定器或报警控制器应是专用仪表;指示器和报警器可以独立设置,也可以与其他仪表系统公用;

指示报警系统可以是盘装单元,也可以是专用的以微计算机为基础的数据采集系统。

有关测量范围是根据中华人民共和国国家标准《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》GB12358-90,并参照中华人民共和国化工行业标准《有毒气体检测报警仪技术条件及检验方法》HG23006-92 和日本国通产省令 51 号《关于确保液化石油气安全和正当交易的法律实施规则的有关基准》(昭和 43 年 2 月 7 日制定,昭和 57 年 10 月 1 日最终修订)有关条文制定的。

指示报警器或报警器的有关性能指标是根据中华人民共和国国家标准《可燃气体报警控制器技术要求及试验方法》GB16808 - 97 并结合目前国内外气体检测报警仪表的发展情况制定的。

5.3.2 报警设定单元是仪表本体上配置的单元之一,它可以设置在检测器上;可以设置在报警控制器或报警设定器上;也可以设置在专用的数据采集系统上。

根据系统配置的要求,可以选用仅具有一级报警功能的仪表或具有一、二级报警功能的仪表。

一级,二级报警设定值是根据国内外多年的使用经验规定的。

报警设定值及有关的测量范围是根据中华人民共和国国家标准《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》GB12358 - 90,并参照中华人民共和国化工行业标准《有毒气体检测报警仪技术条件及检验方法》HG23006 92 和日本国通产省令 51 号《关于确保液化石油气安全和正当交易的法律实施规则的有关基准》(昭和 43 年 2 月 7 日制定,昭和 57 年 10 月 1 日最终修订)的有关条文制定的。

5.3.3 指示与报警误差系根据中华人民共和国国家标准《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》GB13358 - 90 有关标准制定的,但由于目前有毒气体检测报警仪表的报警误差大都为 30%,在执行本条规定时,如果选择不到报警误差小于 25% 的仪表时,报警误差可酌情放宽至 30%。

5.3.4 检测报警滞后时间是根据中华人民共和国国家标准《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》GB12358 - 90 制定,该标准中规定:可燃气体检测报警仪在按该规范 6.8

条和 6.9 条的规定进行试验时,检测及报警时间必须在 30s 以内,有毒气体检测报警仪在按该规范 6.8 条和 6.9 条的规定进行试验时,检测及报警时间必须在 60s 以内。

中华人民共和国化工行业标准《有毒气体检测报警仪技术条件及检验方法》HG23006 - 92 中规定有毒气体检测报警仪的响应时间为:扩散式 60s,泵吸式 30s 以内。

6 检测报警仪表的安装

6.1 检测器的安装

6.1.1 检测比空气重的可燃气体和/或有毒气体时,推荐的检测器安装高度应高出地坪(或楼板面)0.3~0.6m。过低易造成因雨水淋、溅对检测器的损害;过高则超出了比空气重的气体易于积聚的高度。

6.1.2 检测比空气轻的可燃气体(如甲烷和城市煤气)时,检测器高出释放源所在高度0.5~2m,且与释放源的水平距离适当减小至5m以内,可以尽快地检测到可燃气体。当检测指定部位的氢气泄漏时,检测器宜安装于释放源周围及上方1m的范围内,太远则由于氢气的迅速扩散上升,起不到检测效果。

检测与空气分子量接近且极易与空气混合的有毒气体(如一氧化碳和氰化氢)时,检测器应安装于距释放源上下1m的高度范围内;有毒气体比空气稍轻时,检测器安装于释放源上方,有毒气体比空气稍重时,检测器安装于释放源下方;检测器距释放源的水平距离不超过1m为宜。

6.1.4 检测器的安装与接线除按制造厂规定的要求以外,应遵照《爆炸和火灾危险环境电力设计规范》GB50058-92有关规定执行。