

石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范

(GB50493-2009)

1 总则

1.0.1 为预防人身伤害以及火灾与爆炸事故的发生，保障石油化工企业的安全，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于石油化工企业新建、改建、扩建工程中可燃气体和有毒气体检测报警的设计。

1.0.3 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警的设计，除执行本规范的规定外，尚应符合现行国家有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 可燃气体 **combustible gas**

指甲类气体或甲、乙_A类可燃液体气化后形成的可燃气体。

2.0.2 有毒气体 **toxic gas**

指劳动者在职业活动过程中，通过肢体接触可引起急性或慢性健康的气体。本规范中有毒气体的范围是《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）中所列的有毒蒸汽或有毒气体。常见的有：二氧化氮、硫化氢、苯、氰化氢、氨、氯气、一氧化碳、丙烯腈、氯乙烯、光气（碳酰氯）等。

2.0.3 释放源 sourceofrelease

指可释放能形成爆炸性气体混合物或有毒气体的位置或地点。

2.0.4 检（探）测器 detector

指由传感器和转换器组成，将可燃气体和有毒气体浓度转换为电信号的电子单元。

2.0.5 指示报警设备 indicationapparatus

指接受检（探）测器的输出信号，发出指示、报警、控制信号的电子部件。

2.0.6 检测范围 sensiblerange

指检（探）测器在试验条件下能够检测出被测气体的浓度范围

2.0.7 报警设定值 alarmsetpoint

指报警器预先设定的报警浓度值。

2.0.8 响应时间 responsetime

指在试验条件下，从检（探）测器接触被测气体达到稳定指示值的时间。通常，达到稳定指示值 90%的时间作为响应时间；恢复到稳定指示值 10%的时间作为恢复时间。

2.0.9 安装高度 verticalheight

指检（探）测器检测口到制定参照物的垂直距离。

2.0.10 爆炸下限 lowerexplosionlimit (LED)

指可燃气体爆炸下限浓度 (V%) 值。

2.0.11 爆炸上限 upperexplosionlimit (UED)

指可燃气体爆炸上限浓度 (V%) 值。

最高容许浓度 MaximumAllowableConcentration (MAC)

指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度。

短时间接触容许浓度 PermissibleConcentration-ShortTermExposureLimit,

(PC-STED)

指一个工作日内，任何一次接触不得超过的 15 分钟时间加权平均的容许接触水平。

时间加权平均容许浓度 PermissibleConcentration-TimeWeightedAverage

(PC-TWA)

指以时间为权数规定的 8 小时工作日的平均容许接触水平。

2.0.14 直接致害浓度 immediatelydangeroustolifeorhealthconcentration

(IDLH)

指环境中空气污染物浓度达到某种危险水平，如可致命或永久损害健康，或使人立即丧失逃生能力。

3 一般规定

3.0.1 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，对可能发生可燃气体和有毒气体的泄漏进行检测时，应按下列规定设置可燃气体检（探）测器和有毒气体检（探）测器。

1 可燃气体或含有毒气体的可燃气体泄漏时，可燃气体浓度可能达到 25%爆炸下限，但有毒气体不能达到最高容许浓度时，应设置可燃气体检（探）测器；

2 有毒气体或含有可燃气体的有毒气体泄漏时，有毒气体可能达到最高容许浓度，但可燃气体不能达到 25%爆炸下限时，应设置有毒气体检（探）测器；

3 可燃气体与有毒气体同时存在的场所，可燃气体浓度可能达到 25%爆炸下限，有毒气体也可能达到最高容许浓度时，应分别设置可燃气体和有毒气体检（探）测器。

4 既属可燃气体又属有毒气体，只设有毒气体检（探）测器；

3.0.2 可燃气体和有毒气体的检测系统，应采用两级报警。同一检测区域内的有毒气体、可燃气体检（探）测器同时报警时，应遵循下列原则：

1 同一级别的报警中，有毒气体的报警优先。

2 二级报警优先于一级报警。

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，宜对可燃气体和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 报警信号应发送至现场报警器和有人员值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。

3.0.5 装置区域内现场报警器的布置应根据装置区的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点等综合考确定。现场报警器可选用阴响器或报警灯。

3.0.6 可燃气体检（探）测器应采用经国家指定机构或其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的产品。

3.0.7 国家法规有要求的有毒气体检（探）测器应采用经国家指定机构或其授权检验单位的计量器具制造认证的产品。其中，防爆型有毒气体检（探）测器还应采用经国家指定机构或其授权检验单位的防爆性能认证的产品。

3.0.8 可燃气体或有毒气体场所的检（探）测器，应采用固定式。

3.0.9 可燃气体、有毒气体检测报警系统宜独立设置。

便携式可燃气体或有毒气体检测报警器的配备，应根据生产装置的场地条件、工艺介质的易燃易爆特性及毒性和操作人员的数量综合确定。

工艺装置和储运设施现场固定安装的可燃气体及有毒气体检测报警系统，宜采用不间断电源（UPS）供电。加油站、加气站、分散或独立的有毒及易燃易爆经营设施，其可燃气体及有毒气体检测报警系统可采用普通电源供电。

常用可燃气体、蒸气特性见附录 A；常用有毒气体、蒸气特性见附录 B。

4 检（探）测点的确定

4.1 一般原则

4.1.1 可燃和有毒气体检（探）测器的检（探）测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、操作巡检路线等条件，并选择气体易于积累和便于采样检测之处布置。

4.1.2 下列可能泄漏可燃气体、有毒气体的主要释放源，应布置检（探）测点：

1 气体压缩机和液体泵的密封处；

2 液体采样口和气体采样口；

3 液体排液（水）口和放空口；

4 设备和管道的法兰和阀门组。

4.2 工艺装置

4.2.1 释放源处于露天或敞开式布置的设备区内，检（探）测点与释放源的距离应符合下列规定：

1 当检（探）测点位于释放源的最小频率风向的上风侧时，可燃气体检（探）测点与释放源的距离不宜大于 15m，有毒气体检（探）测点与释放源的距离不宜大于 2m

2 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（探）测点与释放源的距离不宜大于 5m，有毒气体检（探）测点与释放源的距离不宜大于 1m。

4.2.2 可燃气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，每隔 15m 可设一台检（探）测器，且检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 7.5m。有毒气体检测器距释放源不宜大于 1m。

4.2.3 比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置检（探）测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体检（探）测器。

4.3 储运设施

4.3.1 液化烃、甲_B、乙_A类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应设检（探）测器，并符合下列规定：

1 当检（探）测点位于释放源的最小频率风向的上风侧时，可燃气体检（探）测点与释放源的距离不宜大于 15m，有毒气体检（探）测点与释放源的距离不宜大于 2m。

2 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（探）测点与释放源的距离不宜大于 5m，有毒气体检（探）测点与释放源的距离不宜大于 1m。

4.3.2 液化烃、甲_B、乙_A类液体的装卸设施，检（探）测器的设置应符合下列规定：

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（探）测器，且检（探）测器与装卸车口的水平距离不应大于 15m；

2 大鹤管铁路装置栈台，宜设一台检（探）测器；

3 汽车装卸站的装卸车鹤位与检（探）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，检（探）测器的设置应符合本规范第 4.2.1 条的规定。

4.3.3 装卸设施的泵或压缩机的检（探）测器设置，应符合本规范第 4.2 节的规定。

4.3.4 液化烃灌装站的检（探）测器设置，应符合下列要求：

1 封闭或半敞开的灌瓶间，灌装口与检（探）测器的距离宜为 5m~7.5m

2 封闭或半敞开式储瓶库，应符合本规范第 4.2.2 条规定；敞开式储瓶库沿四周每 15m~30m 设一台检（探）测器，当四周边长总和小于 15m 时，应设一台检（探）测器；

3 缓冲罐排水口或阀组与检（探）测器的距离，宜为 5m~7.5m

4.3.5 封闭或半敞开氢气灌瓶间，应在灌装口上方的室内最高点且易于滞留气体处设检（探）测器。

4.3.6 可能散发可燃气体的装卸码头，距输油臂水平平面 15m 范围内，应设一台检（探）测器。

4.3.7 储存、运输有毒气体、有毒液体的储运设施，有毒气体检（探）测器，应按本规范第4.2节和第条的规定设置。

4.4 其他可燃气体、有毒气体的扩散与积聚场所

4.4.1 明火加热炉与可燃气体释放源之间，距加热炉炉边5m处应设检（探）测器。当明火加热炉与可燃气体释放源之间设有不燃烧材料实体墙时，实体墙靠近释放源的一侧应设检（探）测器。

4.4.2 设在爆炸危险区域2区范围内的在线分析仪表间，应设可燃气体检（探）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。

4.4.3 控制室、机柜间、变配电所的空调引风口、电缆沟、电缆桥架进入建筑物的洞口处，且可燃气体和有毒气体可能进入时，宜设置检（探）测器：

4.4.4 工艺阀井、地坑及排污沟等场所，且可能积聚比重大于空气的可燃气体、液化烃或有毒气体时，应设检（探）测器。

5 可燃气体和有毒气体检测报警系统

5.1 系统的技术性能

5.1.1 检（探）测器的输出信号宜选用数字信号、触点信号、毫安信号或毫伏信号。

报警系统应具有历史事件记录功能。

5.1.3 系统的技术性能，应符合现行国家标准《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》GB12358 《可燃气体探测器》GB15332 《可燃气体报警控制器技术要求和试验方法》GB16808的有关规定。系统的方性能应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电器设备》GB3836的要求。

5.2 检（探）测器的选用

5.2.1 可燃气体及有毒气体检（探）测器的选用，应根据检（探）测器的技术性能、被测气体的理化性质和生产环境特点确定。

5.2.2 常用气体的检（探）测器选用应符合下列规定：

1 烃类可燃气体可选用催化燃烧型或红外气体检（探）测器。当使用场所的空气中含有能使催化燃烧型检测元件中毒的硫、磷、硅、铅、卤素化合物等介质时，应选用抗毒性催化燃烧型检测器；

2 在缺氧或腐蚀性等场所，宜选用红外气体检（探）测器；

3 氢气的检测可选用催化燃烧型、电化学型、热传导型或半导体型检（探）测器；

4 检测组分单一的可燃气体，宜选用热传导型检（探）测器；

5 硫化氢、氯气、氨气、丙烯腈气体、一氧化碳气体可选用电化学型或半导体型检（探）测器；

氯乙烯气体可选用半导体型或光致电离型检（探）测器；

7 氰化氢气体宜选用电化学型检（探）测器；

8 苯气体可选用半导体型或光致电离型检（探）测器；

9 碳酰氯（光气）可选用电化学型或红外气体检（探）测器。

5.2.3 检（探）测器防爆类型和级别应按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定选用，并应符合使用场所爆炸危险区域以及被检测气体性质的要求。

5.2.4 常用检（探）测器的采样方式，应根据使用场所确定，可燃气体及有毒气体检测宜采用扩散式检（探）测器；由于受安装条件和环境条件的限制，无法使用扩散式检测器的场所，宜采用吸入式检（探）测器。

5.2.5 常用检（探）测器的技术性能可按附录 C 选择。

5.3 指示报警设备的选用

5.3.1 指示报警设备应具有以下基本功能：

1 能为可燃气体或有毒气体检（探）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有毒气体检（探）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；

可燃气体的测量范围：0~100%爆炸下限；

4 有毒气体的测量范围宜为 0~300%最高允许浓度或 0~300%短时间允许接触浓度；当现有检（探）测器的测量范围不能满足上述要求时，有毒气体的测量范围可为 0~30%直接致害浓度；

5 指示报警设备（报警控制器）应具有开关量输出功能；

6 多点式指示报警设备应具有相对独立、互不影响的报警功能，并能区分和识别报警场所位号；

7 指示报警设备发出报警后，即使安装场所被测气体浓度发生变化恢复到正常水平，仍应继续报警。只有经确认并采取措施后，才停上报警。

8 在下列情况下，指示报警设备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 指示报警设备与检（探）测器之间连线断路；

b 检（探）测器内部元件失效；

c 指示报警设备电源欠压；

d 指示报警设备与电源之间的连接线路的短路与断路。

9 指示报警设备应具有以下记录功能：

a 能记录可燃气体和有毒气体报警时间，且日计时误差不超过 30s；

能显示当前报警点总数；

c 能区分最先报警点。

5.3.2 根据工厂（装置）的规模和特点，指示报警设备可按下列方式设置：

1 可燃气体和有毒气体检测报警系统与火灾检测报警系统合并设置；

2 指示报警设备采用独立的工业程序控制器、可编程控制器等；

3 指示报警设备采用常规的模拟仪表；

4 当可燃气体和有毒气体检测报警系统与生产过程控制系统合并设计时，输入/输出卡件应独立设置。

5.3.3 报警设定值应根据下列规定确定：

1 可燃气体的一级报警设定值小于或等于 25%爆炸下限；

2 可燃气体的二级报警设定值小于或等于 50%爆炸下限；

3 有毒气体的报警设定值宜小于或等于 100%最高允许浓度/短时间允许接触浓度，当试验用标准气调制困难时，报警设定值可为 200%最高允许浓度/短时间允许接触浓度以下。当现有检（探）测器的测量范围不能满足上述要求时，有毒气体的测量范围可为 0~30%直接致害浓度；有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%直接致害浓度。

6 检（探）测器和指示报警设备的安装

检（探）测器的安装

6.1.1 检测比重大于空气的可燃气体的检（探）测器，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m。检测比重大于空气的有毒气体的检（探）测器，应靠近泄漏点，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m。

6.1.2 检测比重小于空气的可燃气体或有毒气体的检（探）测器，其安装高度应高出释放源 0.5m~2m

6.1.3 检（探）测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，安装探头的地点与周边管线或设备之间应留有不小于 0.5m 的净空和出入通道。

6.1.4 检（探）测器的安装与接线技术要求应符合制造厂的规定，并应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。

6.2 指示报警设备和现场报警器的安装

6.2.1 指示报警设备应安装在有人值守的控制室、现场操作室等内部。

6.2.2 现场报警器应有就近安装在检（探）测器所在的区域。

附录 A

常用可燃气体、蒸汽特性表

	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	

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			
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	环丙烷	500/T1	-33.9	气体	2.4	10.4	甲	1.94	液化后为甲 A
11	环戊烷	380/T2	469.4	<-6.7	1.4		甲 B	3.10	

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			
12	异丁烷	460/T1	-11.7	气体	1.8	8.4	甲	2.59	液化后为甲A
13	环己烷	245/T3	81.7	-20.0	1.3	8.0	甲B	3.75	
14	异戊烷	420/T2	27.8	<-51.1	1.4	7.6	甲B	3.21	
15	异辛烷	410/T2	99.24	-12.0	1.0	6.0	甲B	5.09	
16	乙基环丁	210/T3	71.1	<-15.6	1.2	7.7	甲B	3.75	

序号	物质名称	引燃温度(℃) /组别	沸点(℃)	闪点(℃)	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			
	烷								
17	乙基环戊烷	260/T3	103.3	<21	1.1	6.7	甲 B	4.40	
18	乙基环己烷	262/T3	131.7	35	0.9	6.6	乙 A	5.04	
19	甲基环己烷	250/T3	101.1	-3.9	1.2	6.7	甲 B	4.40	

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			
20	乙烯	425/T2	-103.7	气体	2.7	36	甲	1.29	液化后 为甲A
21	丙烯	460/T1	-47.2	气体	2.0	11.1	甲	1.94	液化后 为甲A
22	1—丁烯	385/T2	-6.1	气体	1.6	10.0	甲	2.46	液化后 为甲A
23	2—丁烯 (顺)	325/T2	3.7	气体	1.7	9.0	甲	2.46	液化后 为甲A
24	2—丁	324/T2	1.1	气体	1.8	9.7	甲	2.46	液化后

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			
	烯 (反)								为甲 A
25	丁二烯	420/T2	-4.44	气体	2.0	12	甲	2.42	液化后 为甲 A
26	异丁烯	465/T1	-6.7	气体	1.8	9.6	甲	2.46	液化后 为甲 A
27	乙炔	305/T2	-84	气体	2.5	100	甲	1.16	液化后 为甲 A
28	丙炔	/T1	-2.3	气体	1.7		甲	1.81	液化后 为甲 A

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/357134135061006142>