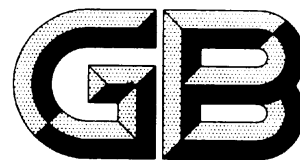


附件

ICS 13.320

CCS C 66



中华人民共和国国家标准

GB 17681—xxxx

代替 GB17681—1999

危险化学品重大危险源安全监控技术规范

Technical specification for safety monitoring of major hazard installations of
hazardous chemicals

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 缩略语.....	3
5 基本规定.....	4
6 设计要求.....	4
7 施工要求.....	12
8 质量、验收与评估.....	14
9 运行与检维修.....	16
参 考 文 献.....	17

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB 17681-1999《易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求》、AQ 3035-2010《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》、AQ 3036-2010《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——1999年首次发布GB 17681-1999；

——本次为第一次修订。

危险化学品重大危险源安全监控技术规范

1 范围

本文件规定了危险化学品重大危险源安全监控系统的基本规定、设计要求、施工要求、质量/验收与评估、运行与检维修等方面的技术要求。

本文件适用于新建、改建、扩建危险化学品建设项目的危险化学品重大危险源安全监控系统。

本文件不适用于地下水封洞库、地下气库。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GBZ 125	含密封源仪表的放射卫生防护要求
GB 12358	作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求
GB/T 2624系列	用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第1部分～第4部分
GB/T 4208	外壳防护等级（IP代码）
GB/T 4213	气动调节阀
GB/T 13927	工业阀门压力试验
GB 15322（所有部分）	可燃气体探测器
GB/T 15408	安全防范系统供电技术要求
GB 16808	可燃气体报警控制器
GB 17914	易燃易爆性商品储存养护技术条件
GB/T 17949.1	接地系统的土壤电阻率、接地阻抗和地面电位测量导则 第1部分：常规测量
GB 18218	危险化学品重大危险源辨识
GB/T 19666	阻燃和耐火电线电缆或光缆通则
GB/T 20936（所有部分）	爆炸性环境用气体探测器
GB/T 20438（所有部分）	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
GB/T 21109（所有部分）	过程工业领域安全仪表系统的功能安全
GB/T 21431	建筑物雷电防护装置检测技术规范
GB/T 25724	公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求
GB 29415	耐火电缆槽盒
GB30000.18	化学品分类和标签规范 第18部分：急性毒性
GB 30439.6	工业自动化产品安全要求 第6部分：电磁阀的安全要求
GB 30439.8	工业自动化产品安全要求 第8部分：电动执行机构的安全要求
GB/T 41261	过程工业报警系统管理
GB 44022	硝酸铵安全技术规范
GB 50052	供配电系统设计规范
GB 50093	自动化仪表工程施工及质量验收规范
GB 50160	石油化工企业设计防火标准
GB 50183	石油天然气工程设计防火规范
GB 50198	民用闭路监视电视系统工程技术规范
GB 50343	建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 50395	视频安防监控系统工程设计规范
GB/T 50493	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
GB/T 50770	石油化工安全仪表系统设计规范
AQ 3059	化工企业液化烃储罐区安全管理规范
GA/T 1127	安全防范视频监控摄像机通用技术要求
HG/T 20507	自动化仪表选型设计规范
SH/T 3005	石油化工自动化仪表选型设计规范
SH/T 3081	石油化工仪表接地设计规范
SH/T 3082	石油化工仪表供电设计规范
SH/T 3097	石油化工静电接地设计规范
SH/T 3503	石油化工建设工程项目交工技术文件规定
SH/T 3551	石油化工仪表工程施工质量验收规范
TSG 21	固定式压力容器安全技术监察规程
ISO 10497	Test of valves — Fire type-testing requirements 阀门测试—火灾型式试验要求

3 术语和定义

GB 18218界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

危险化学品重大危险源 major hazard installations for hazardous chemicals

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

[来源：GB 18218-2018，3.4]

3.2

危险化学品重大危险源安全监控系统 safety monitoring system for major hazardous sources of hazardous chemicals

用于危险化学品重大危险源安全监控的软硬件设施。

注：包括基本过程控制系统、安全仪表系统、可燃和有毒气体检测报警系统、电视监视系统、雷电预警系统、接地电阻监测系统中的一个或多个。

3.3

雷电预警系统 lightning warning system

监测目标区域内的雷暴活动，并能对该区域未来时段雷电发生情况进行预警的系统。

3.4

基本过程控制系统 basic process control system; BPCS

对来自过程及其相关设备、其他可编程系统和/或操作员的输入信号作出响应并生成输出信号使过程及其相关设备按照期望的方式运行的系统。

注：包括分散控制系统、可编程序控制器系统、压缩机控制系统、监控与数据采集系统。

[来源：GB/T 21109.1-2022，3.2.3，有修改]

3.5

可燃气体和有毒气体检测报警系统 combustible gas and toxic gas detection and alarm system

用于可燃气体和有毒气体泄漏的检测及报警或联锁的系统，由可燃气体或有毒气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。

[来源：GB/T 50493-2019，5.1.1，有修改]

3.6

有毒气体 toxic gas

劳动者在职业活动过程中，通过皮肤接触或呼吸可导致死亡或永久性健康伤害的GB 30000.18 规定的急性毒性危害类别为类别1、类别2的气体或蒸气，及《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）中列出的气体和蒸气。

[来源：GB/T 50493-2019，2.0.2，有修改]

3.7

液化气体 liquefied gas

在15°C时，蒸气压大于0.1MPa的烃类液体及液氨、液氯、液氢、液氧等其他类似的液体。

[来源：GB 50160-2008（2018年版），2.0.19，有修改]

3.8

剧毒液体 highly toxic liquid

具有剧烈急性毒性危害及易造成公共安全危害的液态化学品，包括人工合成的化学品及其混合物和天然毒素。

3.9

最终执行机构 final actuator

基本过程控制系统或安全仪表系统的一部分，为达到或保持安全状态执行必要的物理元件。

[来源：GB/T 21109.1-2022，3.2.22，有修改]

3.10

紧急切断阀 emergency shutoff valve

安装在储罐或容器底部的进出口工艺管道上，专用于防止储罐或容器超装或当储罐或容器周围发生火灾、泄漏等事故时，能够快速手动、自动切断物流和隔离物料的开关阀。

[来源：AQ 3059-2023，3.17，有修改]

3.11

大型油气储存企业 large-scale oil and gas storage enterprises

单罐罐容不小于10万m³且总库容不小于100万m³的原油库；单罐罐容不小于5千m³且总库容不小于5万m³的成品油库；单罐罐容不小于1万m³且总库容不小于10万m³的液化天然气接收站；单罐罐容不小于1千m³且总库容不小于1万m³的液化石油气储存企业。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BPCS：基本过程控制系统（Basic Process Control System）

DCS：分散控制系统（Distributed Control System）

SIF：安全仪表功能（Safety Instrumented Function）

SIL：安全完整性等级（Safety Integrity Level）

SIS：安全仪表系统（Safety Instrumented System）

5 基本规定

5.1 危险化学品重大危险源安全监控系统（以下简称“系统”）应满足适用标准规范要求，保障安全性和可靠性。

5.2 系统应与危险化学品重大危险源主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

5.3 系统应具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能，支持查询各类监测参数的实时数据、历史数据、报警数据，未做特殊规定的数据储存时间应不少于1年。系统应有人值守。

5.4 系统应具备通过标准通讯协议、接口规范、数据编码共享监控信息的功能，并保障网络安全和信息安全。

5.5 BPCS、SIS、可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）、电子类仪表应按照 GB 50052 规定的一级用电负荷中特别重要的负荷进行供电设计。

5.6 系统应满足安装场所的防火、防爆、防雷电、防静电、防腐蚀、防振动、防干扰、防水、防尘等方面的有关要求。

5.7 各系统之间不应互相干扰或影响各自系统的运行。

5.8 系统的设置与危险化学品重大危险源应急预案应相互适应。

6 设计要求

6.1 一般要求

6.1.1 系统应具备长期稳定运行的能力，保证监控数据的连续性和完整性。

6.1.2 系统的维护和升级应不影响安全运行。

6.1.3 系统应提供直观、易操作的人机交互界面。

6.1.4 系统应进行时钟同步。

6.2 生产单元工艺要求

6.2.1 应根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果，确定生产单元需要监控的关键工艺参数，如物位（液位、料位、界位、气柜高度）、温度、压力、流量或特定介质浓度等。

6.2.2 报警值应满足过程安全控制要求。

6.2.3 报警优先级应根据报警事件的发生频率和后果严重性确定。

6.2.4 安全连锁应根据生产过程、工艺特点、过程危险性分析和风险评估结果设置，并考虑对上下游装置安全生产的影响。

6.2.5 用于安全连锁的阀门应配置限位开关，将阀门的开、关状态反馈到相应的控制系统。

6.3 储存单元工艺要求

6.3.1 一般要求

6.3.1.1 储罐应设置液位、温度检测仪表。

6.3.1.2 低压储罐、氮封储罐、压力储罐、全冷冻式储罐应设压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力表的安装位置，应保证在最高液位时能测量气相的压力并便于观察和维修。

6.3.1.3 常压储罐进出物料管道上应设置远程控制的开关阀。压力储罐下部进出物料管道上靠近储罐的第一道阀门应设置为紧急切断阀。

6.3.1.4 装卸场所用于跨接的防静电接地装置应能检测接地状况，防静电接地装置报警信号应与装卸泵连锁，并应远传至控制室，同时应能在现场和控制室发出声光报警。

6.3.1.5 应将储运系统电动阀及气动阀的开关状态信号远传至中央控制室显示，系统应具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警。

6.3.1.6 气柜应设上下限位报警装置，设有进出口管道自动切断装置的应与限位报警信号连锁。

6.3.2 常压储罐区工艺要求

6.3.2.1 储罐应设 1 套连续测量液位仪表和 1 个高高液位开关、1 个低低液位开关；或 2 套连续测量液位仪表。

6.3.2.2 应在自动控制系统中设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警，并应符合下列规定：

- a) 高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警的设定高度应符合 SH/T 3007 的有关规定；外浮顶储罐和内浮顶储罐的低低液位报警值不应低于浮顶落底高度。
- b) 高高液位报警应连锁关闭储罐进口管道远程控制的开关阀和连锁停运进料泵，低低液位报警应连锁停运出料泵。

6.3.2.3 未设氮气密封保护系统的甲_B、乙_A类易燃液体储罐，应定期检测罐内气相空间可燃气体浓度。检测值大于介质爆炸下限的 50%时，储罐应停运检修或加装氮气密封保护系统及油气回收系统。当采用在线检测方式时，第一级报警阈值应为介质爆炸下限的 25%，第二级报警阈值应为介质爆炸下限的 50%。

6.3.2.4 设有氮气密封保护系统的甲_B、乙_A类易燃液体储罐，应控制氧气浓度不大于最高允许氧含量的 50%。

6.3.3 压力式储罐区工艺要求

6.3.3.1 压力式储罐应设置 2 套连续测量液位仪表和 1 个高高液位开关；或设置 3 套连续测量液位仪表。液位测量仪表应具备高低液位报警、高高和低低液位报警功能，高高液位应同时连锁关闭储罐进料管道上的紧急切断阀和连锁停运进料泵。连续测量液位仪表应有就地指示功能。

6.3.3.2 高液位报警的设定高度应为储罐的设计储存高液位；低液位报警的设定高度，应满足从报警开始 10 min~15 min 内泵不会汽蚀的要求。

6.3.3.3 高高液位报警的设定高度，不应大于液相体积达到储罐计算容积的 90%时的高度。

6.3.3.4 压力式储罐的压力报警高限应至少设置两级，第一级报警阈值应为正常工作压力的上限，第二级报警阈值应为下列计算值的较小值：

- a) 正常工作压力的上限值与安全阀设定压力值求和的 50%；
- b) 安全阀设定压力值的 90%。

6.3.3.5 对氧含量敏感的物质储罐罐顶应设在线氧含量检测仪表。

6.3.4 全冷冻储罐区工艺要求

6.3.4.1 储罐液位检测仪表的设置和液位控制应符合下列规定：

- a) 应设置 3 套液位连续检测仪表，用于液位测量和高低液位报警、高高液位报警及连锁、低低液位报警及连锁；
- b) 泵不发生汽蚀的最低液位高度加上储罐 7 天蒸发量所对应的液位高度应设置为储罐的低低液位，储罐达到低低液位时控制系统应连锁停泵并关闭泵的出口阀门；
- c) 低低液位加上储罐 15 min 最大体积外输量对应的液位高度应设置为储罐的低液位，储罐达到低液位时液位检测仪表应报警；
- d) 达到储罐有效容积所对应的液位高度应作为储罐的最高操作液位；最高操作液位加上储罐充装 15 min 最大充装体积流量所对应的液位高度作为高高液位。达到高高液位时控制系统应连锁关闭储罐进料管道上的远程控制的开关阀和连锁停运进料泵。

6.3.4.2 全冷冻式储存的储罐应设置满足正常操作压力、高压、低压及负压监测需要的压力检测仪表，并应符合下列规定：

- a) 应根据压力检测调节蒸发气体压缩机负荷；
- b) 当压力达到高设定值时，控制系统应报警并控制打开蒸发气体管道上的调节阀使蒸发气体排至

火炬；

- c) 当压力达到高高设定值时，控制系统应报警并连锁关闭所有的液体进料管道上的阀门；
- d) 当压力达到低设定值时，控制系统应报警并连锁停罐内泵和关闭泵出口管道阀门，同时关停蒸发气体压缩机；
- e) 当压力达到低低设定值时，控制系统应报警并打开补气阀进行补气。

6.3.4.3 储罐温度检测仪表的设置应符合下列规定：

- a) 内罐应设置多点温度检测仪表，相邻 2 个测温传感器之间的垂直距离不应超过 2 m；
- b) 气相空间应设置温度检测仪表；
- c) 内罐罐壁及底部应设置监测预冷及升温的温度检测仪表；
- d) 内罐外壁侧环形空间底部应设置监测泄漏的温度检测仪表，温度达到低限值时应报警。

6.3.5 仓库工艺要求

6.3.5.1 仓库应根据储存介质特性、包装物和容器的结构形式和环境条件等因素确定监控参数，如温度、湿度、烟气、风机运行状态、可燃/有毒气体浓度或火焰等。

6.3.5.2 存储对温度或/和湿度有特殊要求的危险化学品仓库，应参照 GB 17914 根据存储工艺要设置相应的温度或/和湿度检测和调节设备设施。

6.3.5.3 仓库中储存的危险化学品可能因蓄热而引发事故时，应监测物料温度。

6.3.5.4 固体硝酸铵仓库安全监控应满足 GB 44022 的相关规定。

6.3.5.5 仓库中储存介质可能释放出可燃气体，及职业危害程度为极度危害、高度危害或急性毒性类别 1 或类别 2 的气体时，应在仓库外墙上设置机械通风设备。泄漏气体比空气轻时，机械通风设备应安装在外墙上部；泄漏气体比空气重时，机械通风设备应安装在外墙下部。换气次数不小于 12 次/时。当仓库内气体泄漏二级报警时，系统应连锁启动机械通风设备应急排风；应分别在仓库内外部设置机械通风设备的启停按钮。

6.4 仪表自控

6.4.1 BPCS

6.4.1.1 生产单元、储存单元应配备满足安全生产要求的 BPCS。

6.4.1.2 BPCS 应具备对危险化学品重大危险源的温度、压力、流量、物位、组分浓度等过程变量的连续测量、监视、报警、控制和连锁功能，并应同时具备连续记录、生成数据报表、数据远传通信、信息存储和信息集成等功能。

6.4.2 SIS

6.4.2.1 涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源的生产单元、储存单元（仓库除外）应配备满足 SIF 的 SIS。

6.4.2.2 除 6.4.2.1 条之外的危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元（仓库除外）应根据安全完整性等级评估结果确定是否配备 SIS，当 SIL 定级报告确定该生产单元、储存单元（仓库除外）具有 SIL1 或以上的安全仪表功能 SIF 时，应配备符合 SIL 要求的 SIS。

6.4.2.3 SIS 应独立于 BPCS。

6.4.3 可燃气体和有毒气体检测报警系统

6.4.3.1 在使用或产生有毒气体、甲类可燃气体或甲类、乙_A类可燃液体的重大危险源生产单元、储存单元内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）。

6.4.3.2 以下可燃气体和(或)有毒气体释放源周围应布置检测点：

- a) 气体压缩机和液体泵的动密封；
- b) 液体采样口和气体采样口；
- c) 液体(气体)排液(排水)口和放空口；
- d) 装卸区域物料进出连接法兰或阀门组。

6.4.3.3 具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到报警设定值的场所，应设置可燃气体探测器。具有有毒气体释放源，且释放时空气中有毒气体的浓度有可能达到报警设定值并有人员活动的场所，应设置有毒气体探测器。既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体释放源存在的场所，应设置有毒气体探测器。

6.4.3.4 可燃气体和有毒气体同时存在的混合释放源场所，如果一旦释放，当空气中可燃气体浓度可能达到报警设定值，而有毒气体不能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；如果一旦释放，当空气中有毒气体可能达到报警设定值，而可燃气体浓度不能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；如果一旦释放，当空气中的可燃气体浓度和有毒气体浓度同时达到报警设定值时，应同时设置可燃探测器和有毒探测器。

6.4.3.5 在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现缺氧、过氧的有人员活动受限空间或封闭场所，应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体或有毒气体释放源时，氧气探测器应与相关可燃、有毒气体探测器一起设置。

6.4.3.6 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于 BPCS 和 SIS。当可燃气体和/或有毒探测器连锁回路具有 SIL 等级要求时，探测器应独立于 GDS 设置，探测器输出信号应送至 SIS，气体探测器安全连锁回路配置应符合 GB/T 50770 的有关规定。当气体探测器不直接参与过程安全连锁，也不参与消防联动时，气体探测器连锁应在气体检测报警系统中设置。

6.4.3.7 气体探测器的技术性能应符合 GB 12358、GB 15322 系列、GB/T 50493、GB/T 20936 系列标准的相关要求。气体探测器应按国家法规要求取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、产品型式检验报告。

6.4.3.8 报警控制单元的技术性能，除了应符合本文件要求之外，尚应符合 GB 16808 和 GB/T 50493 的规定。参与消防联动的报警控制单元应采用专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器。

6.4.3.9 可燃气体探测器、有毒气体探测器、氧气探测器的选用，应根据探测器的技术性能、被测气体的理化性质、被测气体的组分种类和检测精度要求、探测器与现场环境的相容性、现场环境特点等因素确定。

6.4.3.10 可燃和有毒气体探测器的选用应符合下列规定：

- a) 当使用场所的空气中含有硫、磷、硅、铅、卤化物等介质，应选用抗毒性催化燃烧型、红外气体探测器或激光气体探测器；
- b) 在生产和检修过程中需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，应配备便携式气体探测器。

6.4.3.11 可燃气体探测器的测量范围和报警设定值应符合下列规定：

- a) 点型可燃气体探测器的测量范围应为 0~100%LEL；
- b) 线型可燃气体探测器的测量范围应为 0~5LEL·m；
- c) 点型可燃气体探测器的一级报警（H）设定值应小于或等于 25%LEL；二级报警（HH）设定值应小于或等于 50%LEL；
- d) 线型可燃气体探测器的一级报警（H）设定值应为 1LEL·m；二级报警（HH）设定值应为 2LEL·m。

6.4.3.12 有毒气体探测器的测量范围和报警设定值应符合下列规定：

- a) 有毒气体探测器的测量范围应为 0~300%OEL；
- b) 当有毒气体探测器的测量范围不能满足 6.4.3.12 a) 要求而采用 IDLH 时，应设置为 0~30%IDLH；
- c) 有毒气体探测器的一级报警（H）设定值应小于或等于 100%OEL；二级报警（HH）设定值应小于或等于 200%OEL；
- d) 当有毒气体探测器的测量范围不能满足 6.4.3.12 a) 要求时而采用 IDLH 时，一级报警（H）设定值应小于或等于 5%IDLH；二级报警（HH）设定值应小于或等于 10%IDLH；

6.4.3.13 有毒气体探测器应带一体化的声光报警器；一体化声光报警器的启动信号应采用一级报警（H）设定值信号。

6.4.3.14 可燃气体和有毒气体的报警应按照生产单元、储存单元的工艺单元进行报警分区。可燃气体区域报警器和有毒气体区域报警器应分别设置。

6.4.3.15 区域报警器的启动信号应采用二级报警（HH）设定值信号。区域报警器的声压级应高于 110 dBA，且距离区域报警器 1m 处的总声压值不应高于 120 dBA。

6.4.3.16 控制室内可燃气体和有毒气体的声光报警器的声压等级应满足设备前方 1 m 处不小于 75 dBA，声光报警器的启动信号应采用二级报警（HH）设定值信号。

6.4.3.17 可燃气体和有毒气体的检测报警信号应送至 24h 有人值守的控制室显示报警；可燃气体二级报警（HH）信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

6.4.3.18 下列可燃和/或有毒气释放源周围应设置可燃和/或有毒气体探测器：

- a) 液化烃、甲_B或乙_A类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内；
- b) 对于液化烃、甲_B或乙_A类液体的装卸设施，探测器的设置应符合下列规定：
 - 1) 铁路装卸站台的地面上，每个车位应设 1 台探测器，且探测器与装卸车口的水平距离不应大于 10 m；
 - 2) 汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于 10 m；
 - 3) 装卸设施的泵或气体压缩机的动密封处应设置探测器。
- c) 液化烃灌装站的探测器设置应符合下列规定：
 - 1) 封闭或半敞开的灌瓶间，灌装口与探测器的水平距离不应大于 7.5 m；
 - 2) 敞开式储瓶库房沿四周每隔 15 m~20 m 应设一台探测器；当四周边长总和小于 15 m 时，应设一台探测器；
 - 3) 缓冲罐排水口或阀组与探测器的水平距离不应大于 7.5 m。
- d) 封闭或半敞开的氢气灌瓶间，应在灌装口上方的室内最高点易于滞留气体处设探测器；
- e) 可能散发可燃气体的装卸码头，距输油臂水平平面 10 m 范围内应设一台探测器；
- f) 明火加热炉与可燃气体释放源之间应设可燃气体探测器；
- g) 设在爆炸危险区域 2 区内的在线分析小屋，应设可燃和/或有毒气体探测器，同时应设置低氧探测器；
- h) 控制室、现场机柜室的空调新风引风口等可燃和有毒气体有可能进入建筑物的地方，应设可燃和/或有毒气体探测器；
- i) 有人进入巡检操作且可能积聚比空气重的可燃气体或有毒气体的工艺阀井、管沟等场所，应设可燃和/或有毒气体探测器。

6.4.3.19 在现场有安装空间的情况下，可燃和有毒气体探测器的布点及安装位置应符合下列规定：

- a) 可燃和有毒气体探测器的布点及安装位置应符合工艺系统、储运设施对于涉及危险化学品重大危险源的气体或蒸气泄漏的监测要求；
- b) 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。探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5 m；
- c) 检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度应距地坪（或楼/框架地板）0.3 m~0.6 m；
- d) 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度应在释放源上方 0.5 m~2.0 m 内；
- e) 检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度应在释放源下方 0.5 m~1.0 m 内，且距地坪（或楼/框架地板）0.3 m 以上；
- f) 检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度应在释放源上方 0.5 m~1.0 m 内；
- g) 环境氧气探测器的安装高度应距地坪（或楼/框架地板）1.5 m~2.0 m；
- h) 线型可燃和有毒气体探测器应安装在大空间开放环境，其检测区域长度不应大于 100 m；
- i) 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不应大于 10 m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不应大于 4 m；

- j) 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内时,可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不应大于 5 m;有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不应大于 2 m;
- k) 比空气轻的可燃气体和有毒气体释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内时,除了应按照 d) 款要求在释放源上方设置探测器外,还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃或有毒气体探测器。

6.4.4 过程检测仪表

6.4.4.1 生产单元、储存单元应配备满足安全生产要求的过程检测仪表。

6.4.4.2 仪表选型应根据工艺要求的操作条件、设计条件、精确度等级、工艺介质特性、检测点环境、配管材料等级规定及安全环保要求等因素确定,并满足工程项目对仪表选型的总体技术水平要求。仪表选型应安全可靠、技术先进、经济合理。

6.4.4.3 仪表选型在性能要求上应根据测量用途、测量范围、范围度、精确度、灵敏度、分辨率、重复性、线性度、可调比、死区、永久压损、输出信号特性、响应时间、控制系统要求、安全系统要求、防火要求、环保要求、节能要求、可靠性及经济性等因素来综合考虑。

6.4.4.4 在现场安装电子式仪表,防护等级不应低于 GB/T 4208 标准规定的 IP65;在现场安装的气动仪表及就地仪表,防护等级不应低于 IP55;在仪表井、阀门井及水池内安装的仪表,防护等级应为 IP68。

6.4.4.5 仪表的承受压力部件不应采用低熔点的材质,如铅、锌、铝及其合金;含有乙炔场合的仪表材质中铜含量不应超过 70%。

6.4.4.6 测量仪表的触液测量元件材质应最低选用 316 不锈钢。仪表的本体及过程接口材质应等于或高于所测量管道的材质。

6.4.4.7 开关型仪表应采用干接点型或 NAMUR 型开关。所有开关型仪表的接点应采用密封结构。

6.4.4.8 智能型变送器应具有自诊断功能。当变送器的故障被自诊断功能检测出来时,变送器应根据内置的故障选择开关的设定,将输出信号自动变为最高、最低或保持状态。

6.4.4.9 用于重大危险源关键工艺参数检测的温度仪表应符合下列规定:

- a) 温度检测应选用测温元件配现场温度变送器。测温元件应选用热电偶或热电阻,热电阻应至少采用 Pt100;热电偶应依据温度范围选用 K、N、E、J、T、S、R、B 分度号;
- b) 除了 n 取 2 ($n \geq 3$) 配置的测温元件外,用于安全连锁用途的测温元件应与其他用途的测温元件分开设置并应安装在不同的温度计套管中;用于安全连锁或关键控制的单检测点测温元件应采用双支,且温度变送器应选用双通道型或冗余配置;
- c) 多路温度变送器、多路温度转换器不得用于安全连锁;
- d) 温度计套管材质的选用应满足温度测量范围及防腐蚀、防磨蚀等要求,最低应选用 316 不锈钢并且不应低于设备或管道材质;
- e) 安装在工艺管道上的温度计套管应做振动频率及应力符合性计算,并应根据计算结果采取防冲折断措施。

6.4.4.10 用于重大危险源关键工艺参数检测的压力、差压仪表应符合下列规定:

- a) 压力、差压检测应选用压力变送器、差压变送器。对于测量微小压力、微小负压场合,应选用差压变送器。对黏稠、易结晶、含有固体颗粒或强腐蚀性等介质,应选用膜片密封式压力、差压变送器,必要时应设置吹气、冲洗装置;涉及到氧、氨等介质的应采用专用压力表;
- b) 当选用膜片密封带毛细管远传式压力、差压变送器时,毛细管应选用 316 不锈钢;膜片密封差压变送器两端的毛细管应为相同长度,密封膜片的最低材质应为 316L 不锈钢;
- c) 用于同一个安全连锁源的多台压力、差压变送器不应共用取压口、根部阀及导压管,就地指示仪表和压力远传仪表不应共用一个取压口,多个压力远传仪表不应共用取压口。

6.4.4.11 用于重大危险源关键工艺参数检测的流量仪表应符合下列规定:

- a) 流量测量应选用远传式流量仪表,应根据测量范围、量程比、精确度、流体特性、管道口径、公称压力、永久压力损失、流速、雷诺数、温度、压力、密度、黏度等因素确定满足工况要求

的流量计型式，如差压式流量计、转子流量计、速度式流量计、容积式流量计、质量流量计或固体流量计；

- b) 差压式流量元件应首选标准节流装置，包括孔板、喷嘴和文丘里喷嘴、文丘里管，其选型设计应符合 GB/T 2624 系列标准；
- c) 用于安全连锁的关键流量测量，如需三取二配置，应选用一套标准节流装置开多对取压孔配多套差压变送器。当标准节流装置开多对取压孔时，最多不应超过 4 对取压孔。

6.4.4.12 用于重大危险源关键工艺参数检测的物位仪表应符合下列规定：

- a) 物位测量应选用远传式物位仪表，应根据测量范围、精确度、比密度（测液位）、比密度差（测界面）、介质理化特性（温度、压力、密度、介电常数、黏度、沉淀、结晶、气化、气泡、腐蚀等）等因素确定满足工况要求的物位仪表型式，如差压液位变送器、静压式液位计、浮筒液位计、电容物位计、射频导纳物位计、超声波物位计、雷达物位计、伺服液位计、磁致伸缩液位计、放射性物位计；
- b) 用于大型储罐的液位测量应选用雷达物位计、伺服液位计或磁致伸缩液位计；
- c) 对于易结晶、强腐蚀、剧毒液体的物位测量，应选用内装式液位计；
- d) 对于高温、高压、高黏度、易结晶、易结焦、强腐蚀、易爆炸、剧毒液体的连续测量，当其他液位仪表不能使用时，应选用放射性物位计；
- e) 当选用放射性物位计时放射源的强度应根据测量和安全性要求进行选择。现场的射线剂量当量应符合 GBZ 125 标准规定的 2 级防护要求。放射源应考虑防火，并装在专用容器内，专用容器外壳材质最低为 316SS，放射源应有隔离射线装置，并具备远程关断功能；
- f) 作为储罐或容器液位报警或连锁用的液位开关应采用浮球式液位开关、音叉式液位开关、超声波液位开关或放射性液位开关。

6.4.4.13 氧分析仪的选型应符合下列规定：

- a) 测量百分数级氧含量应选用顺磁式氧分析仪或激光式氧分析仪；
- b) 测量高纯度气体（如氢气、氮气等）中 10^{-6} 级的氧含量应选用电化学式氧分析仪，但酸性气体工况不适用；
- c) 测量工业炉烟道气或炉膛气 0%~25% 的氧含量测量应选用氧化锆式氧分析仪，但当背景气中含烃类、CO、H₂ 等可燃性或还原性气体、硫及其他酸雾，且伴有火苗及强气流冲击时，不得选用氧化锆式氧分析仪。

6.4.5 气象监测仪

6.4.5.1 危险化学品重大危险源配备的气象监测仪应监测风速、风向、大气压、环境温度和环境湿度等参数，采样频次不应少于 1 次/小时。

6.4.5.2 气象监测仪器应安装在距地面 5 m~15 m 高处、空气清洁且流动良好、便于安装维护的非爆炸危险场所。

6.4.5.3 气象参数数据报表中应能统计并记录当日、当月、当年各气象参数数据的最大值、最小值和平均值。

6.4.6 最终执行机构

6.4.6.1 当工艺系统、转动/机械设备有特殊设计要求需要大扭矩或大推力的最终执行机构、并且需执行 SIF 时，应选用电液开关阀。

6.4.6.2 最终执行机构的防火要求应符合 GB 50160、GB 50183 的规定和工艺要求，火灾安全型（fire-safe）的开关阀应具有防火结构并应具有 ISO 10497 标准的火灾测试认证。

6.4.6.3 最终执行机构的最大允许泄漏量等级不应低于 GB/T 13927 标准的 C 级或 GB/T 4213 标准的 V 级。

6.4.6.4 最终执行机构的安装支架、轴承、键销、紧固件等配件应选用钢制材料。不得用石棉或层压石棉作阀门填料和垫片材料。

6.4.6.5 当工艺安全对最终执行机构有防火保护（fire-proof）要求时，最终执行机构的驱动部分及其附件应有防火保护措施，应选择安装防火保护罩或涂敷纳米碳纤维防火涂层，防火试验应取得产品型式批准证书，应能够在 1093 °C 下抵抗烃类火灾 30 min，确保防火保护罩内温度或防火涂层内的温度不超过阀门驱动部分及其附件的最高允许温度和电气防爆认证允许的温度上限。

6.4.6.6 当气动开关阀的仪表空气故障安全位置为全关或全开时，单作用气动开关阀应选用带弹簧复位型的气动开关阀，双作用气动开关阀应配置仪表空气储气罐。当气动开关阀的安全连锁位置与仪表空气故障安全位置相反时，应配置仪表空气储气罐。

6.4.6.7 用于气动开关阀的仪表空气储气罐设计应符合下列规定：

- a) 仪表空气储气罐应符合 TSG 21 规定并具有压力容器检验证书；
- b) 仪表空气储气罐最小容积应满足在 415 kPaG 仪表空气压力下阀门全行程从全开到全关和从全关到全开各 2 次的储气量。

6.4.6.8 当 SIF 的最终执行机构不可避免选用电动开关阀时，应同时采取下列安全措施：

- a) 在火灾危险区内架空敷设的电源电缆和信号电缆应采用符合 GB/T 19666 标准的 ZBN 阻燃 B 类耐火型电缆或采用符合 GB 29415 规定的耐火型电缆槽盒敷设；
- b) 电动开关阀的电动执行器应按照 6.4.6.5 条要求做防火保护。

6.4.6.9 最终执行机构的阀体材质应符合配管材料等级规定，一般为碳钢或低温碳钢，工艺介质有更高要求时可选用不锈钢、双相不锈钢或其它合金，阀盖、盲端、延长阀盖等与介质接触部件的材质及等级不应低于阀体。

6.4.6.10 最终执行机构的驱动部分应能保证阀门在各种工况下平稳开启及关闭，不参与安全连锁的阀门，其执行机构的力矩应至少留有 30% 的安全系数；用于安全连锁的阀门，其执行机构的力矩应至少留有 50% 的安全系数并且不应应对阀门造成机械损坏，驱动部分应有限位保护功能。

6.4.6.11 电动开关阀和电液开关阀应具有电机过热、超扭矩、防冲击、瞬间反相、阀门防卡死等自保措施，并应具有自动相位校正、掉相校正及故障报警功能。

6.4.6.12 电动开关阀和电液开关阀应确保来自 SIS 的紧急停车信号能够对电机控制系统的自保功能及其它控制信号进行超驰，SIS 信号应具有最高优先级。

6.4.6.13 当电液开关阀的液压系统故障时，阀门的位置应与安全连锁时阀门的位置相同。

6.4.6.14 电动开关阀的安全要求应符合 GB 30439.8 标准的规定。气动开关阀和电液开关阀所用的气动电磁阀和液压电磁阀的安全要求应符合 GB 30439.6 标准的规定。

6.5 电视监视系统

6.5.1 摄像机的设置个数和位置，应根据现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域，下列场所应设置摄像机：

- a) 对生产操作影响重大的重要设备与部位；
- b) 易发生有害气体、液体泄漏和火灾的部位；
- c) 危险化学品、易制毒化学品、放射性源存放场所；
- d) 无人值守的重要设备区域；
- e) 重要巡检通道、厂区及装置区进出通道、人员集中场所。

6.5.2 摄像机安装应考虑下列条件：

- a) 应安装在有利于观察主要目标且对周边观察遮挡最小的位置；
- b) 应避免强光直射镜头；
- c) 热成像摄像机的摄像区应避开高温干扰影响。

6.5.3 储罐区摄像机的安装高度应确保有效监控到储罐顶部。

6.5.4 视频图像信息应实时记录，保存期限不应小于 90 天。

6.5.5 电视监视系统应有与其他系统进行联网的接口，应能接受其他系统的报警信号触发并联动摄像机转向报警目标，同时在显示设备中弹出报警区域的图像。

6.5.6 视频编解码应符合 GB/T 25724 的规定。

6.5.7 摄像机的探测范围、灵敏度、帧率、图像效果、视场角和环境照度等应符合 GB 50395 和 GA/T 1127 的规定，并应满足现场安全监控的需要。

6.5.8 电视监视系统应采用独立的网络结构，并能容纳系统全部视频信号输入和输出。视频服务器应支持多路视频输入，每路可扩展。视频服务器网络协议应采用 TCP/IP，支持固定 IP 及动态 IP 用户联网，支持扩展网络应用，至少带 1 路外接上网 LAN 口。

6.5.9 电视监视系统应具有人工智能分析功能，包括基于视频图像智能分析的防止人员侵入、值班室脱岗等异常行为的监测报警，监测突发的危险因素或初期的火灾报警。电视监视系统摄像机获取的火灾报警信息应纳入火灾自动报警系统。

6.5.10 电视监控报警系统应支持检索图像记录，并具有逐帧回放及防篡改功能，显示及记录的图像应附带时间、监控区域的位置信息。

6.6 防雷防静电

6.6.1 雷电预警系统

6.6.1.1 大型油气储存企业、地属多雷区或强雷区的二级以上石油库应设置雷电预警系统。

6.6.1.2 雷电预警系统不能替代雷电保护装置。雷电预警系统应具有与其他气象设备配合使用的功能，并与安全监控系统联网。

6.6.1.3 雷电预警系统至少应由雷电探测模块、数据处理模块和应用终端组成。雷电预警系统应具备如下基本功能：

- a) 实时监测地面雷电特征参数；
- b) 雷电临近预警，包括雷电预警级别、雷电预警时间、预警区域、预警解除等信息；
- c) 雷电历史数据统计、查询。

6.6.1.4 雷电探测模块应根据现场最佳条件安装，应保证其受到的环境干扰最少。

6.6.1.5 雷电预警过程应包含预警启动、预警持续、预警结束阶段。

6.6.1.6 雷电预警提前时间不应小于 30 min。漏报率不应大于 20%，虚报率不应大于 30%。

6.6.2 接地电阻监测

6.6.2.1 应定期检测防雷防静电装置的接地情况。土壤腐蚀严重地区或强雷区储存易燃易爆危险介质地上储罐，应实时监测每座储罐的接地点接地电阻值，接地电阻值不应大于 10 Ω 。应依据 GB/T 21431，使用回路法或三级法对防雷防静电接地电阻进行在线监测。

6.6.2.2 土壤腐蚀严重地区或强雷电地区的大中型油气储存基地应进行连续性整体接地电阻检测。

6.6.2.3 接地电阻在线监测系统测量精度应保证系统功能及要求，同时不影响被监测的接地系统正常工作。当被测回路电阻出现异常时，系统应报警。在测量范围内，系统应能准确判断防雷引下线发生腐蚀或断裂等安全隐患的所在位置，可实时监控各个监控点的电阻值变化的数据，具备报警提示功能。

6.6.2.4 接地电阻在线监测系统应由接地电阻检测仪、通讯网络系统、监控系统及连接线缆等部分组成。

6.6.3 其他

6.6.3.1 系统配电线路首、末端与电子器件连接时（线路在跨越不同的防雷分区时），应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压保护（电涌保护）器。应实时监测工艺重要负荷回路电涌防护器和后备电涌防护器的运行状态。

6.6.3.2 系统的普通电源、不间断电源（UPS）、直流稳压电源的设计与安装应符合相关国家标准规范的规定。

6.6.3.3 低压配电线路剩余电流报警至少应设置一级，报警阈值不高于 300 mA。未设置直接及间接接触电击防护的剩余电流保护电器的低压配电回路，应设置剩余电流式电气火灾监控器。

6.6.3.4 液化天然气储罐罐顶仪表应设置浪涌保护器。

7 施工要求

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/425003010342011244>