



中华人民共和国应急管理部

Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 (GB 17681—2024) 解读

标准起草组

2024年12月



中华人民共和国应急管理部

Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

目 录

- 一 出台背景
- 二 起草过程
- 三 主要内容说明
- 四 执行建议



中华人民共和国应急管理部

Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

一、出台背景



标准修订必要性

- 一是我国为世界化工第一大国，化工总产值占世界40%，危险化学品重大危险源企业7000余家，重大危险源2.4万余处，具有数量多、分布广、事故易发等特点。
- 据统计，2011以来，化工行业**15起**重特大事故**全部**发生在重大危险源企业。

生产装置



2023年聊城鲁西双氧水
“5·1”重大爆炸着火事故

储罐区



2010年大连中石油 “7·16”
特别重大爆炸火灾事故

仓库



1993年深圳清水河 “8·5”
特大爆炸火灾事故



标准修订必要性

- 二是GB 17681-1999、AQ 3035-2010和AQ 3036-2010已经发布实施多年，部分条款已无法满足当前重大危险源安全风险防控的需求。





标准修订必要性

- 三是近年来，应急管理部门对危险化学品重大危险源安全监控提出了一系列新要求，同时相关良好实践不断涌现，需根据当前应用现状重新梳理，优化提升相关技术标准要求，进一步规范提升危险化学品重大危险源安全风险防控水平。





中华人民共和国应急管理部

Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

二、起草过程



本文件由应急管理部提出并归口。

本文件由全国安全生产标准化技术委员会化学品安全分技术委员会（SAC/TC 288/SC3）组织起草和审查。

本文件由中国安全生产科学研究院牵头，中国石化工程建设有限公司、中国寰球工程有限公司、中科合成油工程有限公司、中国石油天然气集团炼油化工和新材料分公司、中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司、中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司、国家能源投资集团有限责任公司、汉威科技集团股份有限公司参加修订工作。



- | | |
|----------------------|-----------|
| 1. 2023年4月 | 国标委下达修订计划 |
| 2. 2023年5月~ 2023年6月 | 成立修订工作组 |
| 3. 2023年7月~ 2023年10月 | 编制标准草案 |
| 4. 2023年11月~ 2024年3月 | 编制征求意见初稿 |
| 5. 2024年4月~ 2024年6月 | 完成征求意见稿 |
| 6. 2024年6月22日~ 8月23日 | 公开征求意见 |
| 7. 2024年9月4日 | 通过技术审查 |
| 8. 2024年9月~2024年11月 | 完成报批稿 |
| 9. 2024年11月28日 | 国标委批准发布 |



中华人民共和国应急管理部

Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

中华人民共和国国家标准 公告

2024年第28号

关于批准发布《二氧化碳灭火剂》等22项 强制性国家标准公告

国家市场监督管理总局（国家标准化管理委员会）批准
《二氧化碳灭火剂》等22项强制性国家标准，现予以公告。



国家市场监督管理总局



国家标准化管理委员会

2024年11月8日

序号	国家标准编号	国家标准名称	代替标准号	实施日期
1	GB 4396—2024	二氧化碳灭火剂	GB 4396—2005	2025-12-01
2	GB 4716—2024	点型感温火灾探测器	GB 4716—2005	2025-12-01
3	GB 5908—2024	烟火器	GB 5908—2005, GB/T 15347—2010	2025-12-01
4	GB 11984—2024	化工企业氨气安全技术规范	GB 11984—2008	2025-08-01
5	GB 12358—2024	作业场所环境气体检测报警仪器 通用技术要求	GB 12358—2006	2025-06-01
6	GB 13600—2024	放射性固体废物前处理装置安全规范	GB 13600—1992	2025-01-01
7	GB 15930—2024	建筑通风和排烟系统用防火阀门	GB 15930—2007	2026-03-01
8	GB 16281—2024	消防无线系统	GB 16281—2010	2025-12-01
9	GB 16809—2024	防火门	GB 16809—2008	2025-12-01
10	GB 17681—2024	危险化学品重大危险源安全监控技术规范	GB 17681—1999	2025-06-01
11	GB 17835—2024	水系灭火剂	GB 17835—2008	2025-12-01
12	GB 19053—2024	殡仪场所消防安全规范	GB 19053—2003	2025-12-01
13	GB 19272—2024	室外健身器材的安全 通用要求	GB 19272—2011	2025-09-01
14	GB 19578—2024	乘用车燃料消耗量限值	GB 19578—2021	2026-01-01
15	GB 19880—2024	手动火灾报警按钮	GB 19880—2005	2025-12-01
16	GB 20031—2024	泡沫灭火设备	GB 20031—2005	2025-06-01
17	GB 20128—2024	惰性气体灭火剂	GB 20128—2006	2025-12-01
18	GB 21522—2024	煤层气（煤矿瓦斯）排放标准	GB 21522—2008	2025-04-01
19	GB 25972—2024	气体灭火系统组件	GB 25972—2010	2025-12-01



中华人民共和国应急管理部

Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

三、主要内容说明



与GB 17681-1999相比，本文件主要技术变化如下：

- 更改了标准适用范围（见第1章，1999年版的第1章）；
- 增加了基本要求（见第5章）；
- 增加了设计一般要求（见6.1）；
- 增加了生产单元监控要求（见6.2）；
- 增加了储存单元监控要求（见6.3）；
- 更改了仪表自控要求（见6.4，1999年版的第5章）；
- 增加了电视监视系统要求（见6.5）；
- 增加了防雷防静电要求（见6.6）；



与GB 17681-1999相比，本文件主要技术变化如下：

- 增加施工要求（见第7章）；
- 删除了线路敷设要求（见1999年版的第7章）；
- 更改了验收抽验要求（见8.12、8.13、8.14，1999年版的8.4.5）；
- 增加运行与检维修要求（见第9章）；
- 增加了报警管理与优化要求（见第10章）。



1 范围

本文件规定了危险化学品重大危险源安全监控的基本要求、设计要求、施工要求、质量验收、运行与检维修、报警管理与优化等方面的技术要求。

本文件适用于危险化学品生产经营企业、使用危险化学品从事生产的化工企业新建、改建、扩建危险化学品建设项目重大危险源的安全监控。

条文说明：本文件适用范围的判断需同时满足如下条件：

- ①危化品生产经营企业或使用危化品从事生产的化工企业
- ②新、改、扩建危险化学品建设项目
- ③构成危险化学品重大危险源。

特殊说明：危险化学品重大危险源辨识评估参照GB18218-2018执行。



1 范围

本文件不适用于下列情况下构成的危险化学品重大危险源：

- a) 城镇燃气；
- b) 地下水封洞库、地下气库；
- c) 危险化学品厂外运输（包括铁路、道路、水路、航空、管道等运输方式）的中转仓储、站场；
- d) 港区内从事危险化学品的仓储经营；
- e) 用于国防科研生产的危险化学品。



3 术语和定义

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]

条文说明：此定义与GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》保持一致。

根据GB18218辨识属于危化品重大危险源、且在本文件适用范围内的，其安全监控系统的设计、施工、质量控制、运维等均应满足本文件相关要求。



3 术语和定义

3.2 危险化学品重大危险源安全监控系统 safety monitoring system of major hazard installations for 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：危险化学品重大危险源安全监控系统包括基本过程控制系统、安全仪表系统、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。

条文说明：本条旨在明确：满足本文件后续规定的基本过程控制系统、安全仪表系统、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，其中**任何一个或多个系统**，即是“危险化学品重大危险源安全监控系统”。



3 术语和定义

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：基本过程控制系统包括分散控制系统、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 术语和定义

3.5 气体检测报警系统 gas detection and alarm system; GDS

用于可燃气体和有毒气体等泄漏的检测及报警或联锁，由气体探测器、现场警报器、报警控制单元等组成的系统。

[来源：GB/T 50493-2019，5.1.1，有修改]

3.6 液化气体 liquefied gas

在15℃时，蒸气压大于0.1 Mpa (A) 的烃类液体，及液氨、液氯、液氢、液氧等其他类似的液体。

条文说明：对《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》原安监总局四十号令所提及的“液化气体”（对应本文件的6.4.2.1）进行了定义。参照现行国标GB50160等中液化烃的术语定义，进一步明确：除传统液化烃外，液氨、液氯、液氢、液氧等类似液体属于本文件6.4.2.1提及的“液化气体”。



3 术语和定义

3.7 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，执行指令以达到或保持安全状态的终端物理元件。

[来源：GB/T 21109.1-2022，3.2.22，有修改]

3.8 安全联锁 safety interlock

执行安全功能的联锁。

条文说明：根据GB/T 21109.1-2022 3.2.65，安全功能指的是“针对特定的危险事件,为达到或保持过程的安全状态,由一个或多个保护层实现的功能。”

“执行安全功能的联锁”，可以在SIS实现，也可以在BPCS实现。不是所有为安全目的而设置的联锁，都在安全仪表系统SIS里实现。哪些联锁在SIS实现见本文件6.4.2.1和6.4.2.2的规定。

为了规范所有此类联锁的设置和运维，本文件对“安全联锁”给出了要求，详见6.2.3、6.2.4、9.6条的规定。



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)

GDS: 气体检测报警系统 (Gas Detection and Alarm System)

IDLH: 直接致害浓度 (Immediately Dangerous to Life of Health Concentration)

LEL: 爆炸下限 (Lower Explosion Limit)

OEL: 职业接触限值 (Occupational Exposure Limit)

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)

UPS: 不间断电源 (Uninterruptible Power Supply)



5 基本要求

从技术、建设、管理三个方面提出了基本要求。

要素	要点	对应条款
技术要求	明确了标准采用、基本功能、信息储存时长、有人值守、信息接口与信息安全、供电安全、安装环境适应性等技术要求	5.1, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6
建设要求	明确系统建设“三同时”要求：与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用	5.2
管理要求	危险化学品重大危险源事故应急预案应与安全监控系统相互适应	5.7



5 基本要求

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。

条文说明：本条旨在确保危险化学品重大危险源安全监控系统的设计与实施，完全符合国家的安全生产法律法规和标准规范要求。本条强调了系统设计与实施的合法性、安全性和可靠性，以保障人民生命财产安全和环境的可持续性。在设计阶段，需对系统进行全面审查，确保设计方案的合规性。

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**。

条文说明：本条来源于《安全生产法》第三十一条明确“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”。危险化学品重大危险源安全监控系统属于安全设施，需满足“三同时”要求。



5 基本要求

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，支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据，视频图像信息储存时间不应小于90天，其他监控信息储存时间不应少于1年。系统应有人值守。

5.4 系统应具备通过标准通信协议、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 基本要求

5.5 BPCS、SIS、GDS控制器的供电回路至少一路应采用UPS供电，UPS的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于30min的供电时间。

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、防尘等方面要求。

5.7 系统的设置与危险化学品重大危险源事故应急预案应相互适应。

条文说明：危险化学品重大危险源事故应急预案应和系统设置匹配、系统设置也应和危险化学品重大危险源事故应急预案匹配。



6 设计要求

要素	要点	对应条款
一般要求	明确了系统设计基本要求	6.1
生产与储存单元 监控要求	明确了涉及重大危险源的生产单元和储存单元的工艺安全监控要求，监控参数、报警及联锁要求等	6.2，6.3
仪表自控	明确了BPCS、SIS、GDS、过程检测仪表、气象监测仪、最终执行机构的设置要求	6.4
电视监视系统	明确了CCTV设置要求	6.5
防雷防静电	明确了雷电预警系统、接地电阻在线监测系统的设置要求	6.6



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 系统的维护和升级不应影响安全运行。

条文说明：系统属于安全设施，其维护和升级应在能保证监控对象正常运行的情况下进行。

6.1.3 系统应提供直观、易操作的人机交互界面。

条文说明：确保操作人员迅速掌握系统监控对象的状态，并能够及时、有效地进行操作和管理，从而提高系统的可用性，避免误操作。

6.1.4 各系统之间应保持时钟同步。

条文说明：要求各系统之间时钟同步，以确保事件、事故的记录和追溯时间一致。



6 设计要求

6.2 生产单元监控要求

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。

条文说明：本条旨在说明监控的关键工艺参数要根据生产及安全要求设置，条文仅是典型列举，应理解为包括但不限于，同时并非全部工艺参数需要监控。

6.2.2 报警值应满足生产安全控制要求。

6.2.3 安全联锁应根据生产过程、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。

条文说明：安全联锁可能涉及到切断进出料、停车等，需考虑联锁动作后对上下游装置造成的影响。

6.2.4 应显示安全联锁投用状态。



6 设计要求

6.3 储存单元监控要求

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

6.3.1.3 储罐进出物料管道上应设置远程控制的开关阀。

条文说明：重大危险源的罐区危险性相对较高，进出料管道上设置远程控制的开关阀，便于发生危险时可及时操作。



6 设计要求

6.3.1.4 易燃易爆介质装车和卸车场所防静电接地装置、防溢液装置报警信号应联锁停止物料装车和卸车，并应远传至控制室，同时应能在现场发出声光报警。

条文说明：属于重大危险源的厂内装卸车场所危险性较高，因此要求防静电接地、防溢液装置的报警信号联锁停止物料装车和卸车，发生危险时可及时切断物料。

6.3.1.5 应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，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联锁。



6 设计要求

6.3.2 常压和低压储罐区监控要求

6.3.2.1 储罐应至少设置2套液位连续检测仪表，或1套液位连续检测仪表和2个液位开关。

条文说明：采用多套液位检测以保证测量可靠性和安全联锁。

6.3.2.2 应在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) 报警设定值应符合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设定值不应低于浮盘落底高度。
- b) 高高液位报警应联锁关闭储罐进口管道上远程控制的开关阀，并对进料泵采取防憋压措施；低低液位报警应联锁切断出料。

条文说明：高高液位联锁切断进料，以避免溢罐；低低液位报警联锁切断出料，以避免抽空、汽蚀。



6 设计要求

6.3.2.3 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极限氧浓度的50%。

6.3.2.4 未设氮气密封保护系统的甲B、乙A类易燃液体储罐，储罐内可燃气体检测值大于介质爆炸下限的50%时，储罐应停运检修、改造浮盘系统或加装氮气密封保护系统。当采用在线检测方式时，第一级报警阈值应小于或等于介质爆炸下限的25%，第二级报警阈值应小于或等于介质爆炸下限的50%。

条文说明：当采用集中在线检测方式时，每个罐组设置一个可燃气体浓度分析小屋，每座储罐最高液位以上气相空间气体取样管道并引至罐下汇总到1根总管，总管连接到分析小屋，分析小屋设置抽气泵，分别将每座储罐内气体抽吸至分析小屋进行化验分析，采用色谱或激光等分析方法。



6 设计要求

6.3.3 压力式储罐区监控要求

6.3.3.1 压力式储罐应至少设置2套液位连续检测仪表和1个高高液位开关，或设置3套液位连续检测仪表。液位连续检测仪表应具备液位就地指示、高低液位报警、高高和低低液位报警功能，高高液位报警应联锁关闭储罐进料管道上的紧急切断阀，并对进料泵采取防憋压措施；低低液位报警应联锁切断出料。

条文说明：高液位报警和低液位报警时操作人员应采取相应措施来防止液位进一步升高或降低。高高液位联锁切断进料，以避免溢罐；低低液位报警联锁切断出料，以避免抽空、汽蚀。

6.3.3.2 高液位报警设定值不应大于储罐的设计储存高液位；低液位报警设定值应满足从报警开始15 min内泵不会汽蚀的要求。

6.3.3.3 高高液位报警设定值不应大于液相体积达到储罐计算容积90%时的高度。



6 设计要求

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之和的50%；
- b) 安全阀设定压力值的90%。

6.3.3.5 储存对氧含量敏感物质的储罐单元应设在线氧含量检测仪表。

条文说明：如《丁二烯安全风险隐患排查指南（试行）》3.5条要求“在高纯丁二烯系统增加在线检测仪监控氧含量，设置报警、联锁”。



6 设计要求

6.3.4 全冷冻储罐区监控要求

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) 应至少设置3套液位检测仪表，其中至少2套应为液位连续检测仪表，用于液位测量和高低液位报警、高高液位报警及联锁、低低液位报警及联锁。
- b) 储罐的低低液位报警设定值不应小于泵不发生汽蚀的最低液位高度与储罐7天蒸发量所对应的液位高度之和，低低液位报警应联锁停泵并关闭泵的出口阀门。
- c) 储罐的低液位报警设定值不应小于低低液位与储罐15 min最大体积外输量对应的液位高度之和，储罐达到低液位时应报警。
- d) 储罐的高高液位报警设定值不应大于设计高液位与储罐充装15 min最大充装体积流量所对应的液位高度之和。高高液位报警应联锁关闭储罐进料管道上远程控制的开关阀和联锁停运进料泵。



6 设计要求

6.3.4.2 全冷冻式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) 根据压力检测调节蒸发气体压缩机负荷；
- b) 设置高压报警，并打开蒸发气压力控制阀使蒸发气排至安全泄放系统；
- c) 设置高高压力报警，并连锁切断低温液体进料；
- d) 设置低压报警，并启动低压补气设施；
- e) 设置低低压力报警，并连锁停蒸发气压缩机和（或）切断液相出料。

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大于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 设计要求

6.3.5 仓库监控要求

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、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、可燃气体浓度、有毒气体浓度或火焰等。

条文说明：条文仅是典型列举，应理解为包括但不限于，同时并非全部参数需要监控。

6.3.5.2 存储对温度和（或）湿度有特殊要求的危险化学品仓库，应按照GB 17914规定，根据存储工艺要求设置相应的温度和（或）湿度检测和调节设备设施。

条文说明：GB 17914《易燃易爆性商品储存养护技术条件》中对于商品的储存温湿度做了具体要求，应据此设置相应的温度和（或）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 设计要求

6.3.5.4 固体硝酸铵仓库安全监控应满足GB 44022规定。

条文说明：硝酸铵具有遇火、高温、猛烈撞击发生爆炸的危险特性。

6.3.5.5 仓库中储存介质可能释放出可燃气体和（或）有毒气体时，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。事故换气次数不应小于12次/时。当仓库内气体泄漏二级报警时，系统应联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。

条文说明：仓库中储存介质可能释放出可燃气体和（或）有毒气体时，应设置可燃和（或）有毒气体探测器和机械通风设备，气体探测器二级报警应能联锁启动风机，及时将可燃和（或）有毒气体排出。在仓库内外部均应设置风机的启停按钮，以便应急情况下手动打开风机。



6 设计要求

6.4 仪表自控

6.4.1 基本过程控制系统

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、控制和联锁功能，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。

条文说明：6.4.1.1和6.4.1.2条依据国家安全生产监督管理总局令第40号《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》中的第十三条第（二）款“重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的**自动化控制系统**……”和第（一）款“重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统……，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能……”而制定。

其中，第40号令中所指的“**自动化控制系统**”= 本规范所指的“**基本过程控制系统（BPCS）**”



6 设计要求

6.4.2 安全仪表系统

6.4.2.1 涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元（仓库除外）应配备SIS。

条文说明：依据国家安全生产监督管理总局令第40号《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》中的第十三条第（三）款“涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）”而制定。

其中，“有毒气体”的范围参照GB18218中的“毒性气体”；“液化气体”的范围依据本文件术语3.6；“剧毒液体”的范围是《危险化学品目录（2015版）》‘剧毒化学品’中的液体”。



6 设计要求

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SIL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及以上的SIF时，应配备符合SIL要求的SIS。

条文说明：依据国家安全生产监督管理总局安监总管三【2014】116号《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》，对于SIL评估达到SIL1及以上的SIF时，应配备符合SIL要求的SIS；否则可不设置SIS。

6.4.2.3 SIS的独立性应满足SIF的要求。

条文说明：参照GB/T 50770《石油化工安全仪表系统设计规范》的6.2、7.2、8.2节。

6.4.2.4 SIS的设计，除了应符合本文件要求之外，还应符合GB/T 20438（所有部分）、GB/T 21109（所有部分）和GB/T 50770的要求。



6 设计要求

6.4.3 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GDS。

条文说明：依据《石油化工企业设计防火标准》GB 50160—2008（2018年版）第5.1.3条“在使用或产生甲类气体或甲、乙A类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统”强制性条文而制定；并根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493—2019有关内容，增加了对有毒气体检测报警的相关要求。



6 设计要求

6.4.3.2 具有可燃气体释放源，释放时空气中可燃气体易于积聚且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**，释放时空气中有毒气体易于积聚且浓度有可能达到报警设定值并有人人员活动的场所，应设置有毒气体探测器，**有毒气体探测判定应符合附录A的规定**。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。

6.4.3.3 可燃气体和有毒气体同时存在的混合释放源场所，释放时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；释放时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；释放时当空气中的可燃气体浓度和有毒气体浓度可能同时达到报警设定值时，应同时设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

条文说明：6.4.3.2和6.4.3.3条依据GB/T 50493—2019的3.0.1条而制定（有修改）。



6 设计要求

6.4.3.4 下列满足6.4.3.2要求的可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应设置检测点：

- a) 气体压缩机和液体泵的动密封；
- b) 手动液体采样口和气体采样口；
- c) 手动切水口；
- d) 储罐区、装车和卸车区物料进出连接法兰或阀门组；
- e) 其他经评估需要监测气体泄漏的场所。

条文说明： 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493—2019的4.1.3条而制定，其中的b)、c)、d)内容均有修改：

- b) 增加了“手动”，因为在线分析仪的自动液体和气体采样口是完全密闭的，无需设置气体探测器。
- c) 原文“液体（气体）排液（水）口和放空口”范围太大，实际无法操作，因此改为“手动切水口”。
- d) 原文“经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组”实际难以判断，因此改为本规范的d)款内容。



6 设计要求

6.4.3.5 以下重点场所可燃和（或）有毒气体探测器的布置应符合下列规定。

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；当防火堤内隔堤的高度超过气体探测器的安装高度时，隔堤分割的区域内应设气体探测器。

b) 对于液化烃、甲B或乙A类液体的装车和卸车设施，探测器的布置应符合下列规定：

1) 铁路装车和卸车站台的地面上，每个车位应设1台探测器，且探测器与装车、卸车口的水平距离不应大于10 m；

2) 汽车装车和卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于10 m。

c) 液化烃灌装站的探测器布置应符合下列规定：

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；



6 设计要求

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) 明火加热炉与可燃气体释放源之间应设可燃气体探测器。

f) 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，同时应布置氧气探测器。

g) 控制室、现场机柜室的空调新风引风口等可燃和（或）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。

h) 有人进入巡检操作且可能积聚比空气重的可燃气体和（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 设计要求

- 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（或）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和（或）有毒气体探测器。



6 设计要求

6.4.3.6 在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、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气体、有毒气体探测器一起设置。

6.4.3.7 GDS应独立于BPCS和SIS。当可燃气体和（或）有毒气体探测器联锁回路具有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，气体探测器联锁回路配置应符合GB/T 50770的有关规定。当气体探测器不直接参与BPCS联锁、SIS联锁，也不参与消防联动时，气体探测器联锁应在GDS中设置。

条文说明：依据GB/T 50493—2019的3.0.8条“可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置”而制定，同时也符合《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—2013的8.1.2条“可燃气体探测报警系统应独立组成”的规定。



6 设计要求

6.4.3.8 气体探测器的技术性能应符合GB 12358、GB 15322（所有部分）、GB/T 50493、GB/T 20936（所有部分）的要求。

条文说明：6.4.3.8条所要求的应符合GB 12358《作业场所环境气体检测报警仪 通用技术要求》、GB 15322（所有部分）《可燃气体探测器 第1部分～第4部分》为**气体探测器的产品标准**；而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 20936（所有部分）《爆炸性环境用气体探测器 第1部分～第4部分》为**设计和应用标准**。

6.4.3.9 报警控制单元的技术性能，除了应符合本文件要求之外，还应符合GB/T 50493的规定。参与消防联动的报警控制单元应符合GB 16808的规定。

条文说明：根据GB/T 50493—2019的5.4.3条，“可燃气体探测器参与消防联动时，探测器信号应先送至按**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，……”，因此，报警控制单元的技术性能，尚应符合GB/T 50493的规定。参与消防联动的报警控制单元应符合**GB 16808《可燃气体报警控制器》**的规定。



6 设计要求

条文说明：根据GB/T 50493—2019的附录C，对于6.4.3.7条和6.4.3.9条中的GDS配置进一步解读为：

- 1) 标准型GDS（右图注1）；
- 2) 消防联动型GDS（右图注2）
- 3) 与SIS相关的气体探测器（右图注3）。





6 设计要求

6.4.3.10 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。

6.4.3.11 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 $0 \sim 100\% \text{ LEL}$ 。
- b) 线型可燃气体探测器的测量范围应为 $0 \sim 5 \text{ LEL} \cdot \text{m}$ 。
- c) 点型可燃气体探测器的一级报警设定值应小于或等于 $25\% \text{ LEL}$ ；二级报警设定值应小于或等于 $50\% \text{ LEL}$ 。
- d) 线型可燃气体探测器的一级报警设定值应为 $1 \text{ LEL} \cdot \text{m}$ ；二级报警设定值应为 $2 \text{ LEL} \cdot \text{m}$ 。



6 设计要求

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，其测量范围上限不应超过30% IDLH。
- c) 有毒气体探测器的一级报警设定值应小于或等于100%OEL；二级报警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)要求而采用IDLH时，一级报警设定值应小于或等于5% IDLH；二级报警设定值应小于或等于10% IDLH。

条文说明： 6.4.3.10条~6.4.3.12条整合了GB/T 50493—2019的“5.5节 测量范围及报警值设定”的要求编制。



6 设计要求

6.4.3.13 可燃气体和有毒气体的报警应按照生产单元、储存单元内的工艺单元进行报警分区。可燃气体区域报警功能和有毒气体区域报警功能应区别实现。

6.4.3.14 区域警报器的启动信号应采用二级报警设定值。区域警报器的声压级应高于110 dBA，且距离区域警报器1 m处的总声压值不应高于120 dBA。

条文说明：依据GB/T 50493—2019的5.3.1条和5.3.2条。

6.4.3.15 可燃气体和有毒气体的检测报警信号应送至至少一处24h有人值守的控制室显示报警；可燃气体二级报警信号、GDS报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

条文说明：依据《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—2013的8.1.4条。

6.4.3.16 控制室内可燃气体和有毒气体的声光警报器的声压等级应满足设备前方1 m处不小于75 dBA，声光警报器的启动信号应采用综合二级报警设定值。

条文说明：依据GB/T 50493—2019的5.4.2条。



6 设计要求

6.4.3.17 在现场有安装空间的情况下，气体探测器的布点及安装位置应符合下列规定。

- a) 气体探测器的布点及安装位置应符合生产单元、储存单元对气体或液体蒸气泄漏的监测要求。
- b) 气体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，气体探测器的安装高度应距地坪（或楼/框架地板）0.3 m~0.6 m内。
- d) 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，气体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，气体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。



6 设计要求

- f) 检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，气体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内。

条文说明：整合GB/T 50493—2019的6.1.1条、6.1.2条。



6 设计要求

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 设计要求

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。

条文说明：6.4.4.1条～6.4.4.4条均来源于《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T 3005—2016的“第4章 一般规定”，以及HG/T 20507—2014《自动化仪表选型设计规范》的相关规定。



6 设计要求

6.4.4.5 过程检测仪表应符合下列规定。

- a) 仪表的承受压力部件不应采用低熔点材质。
- b) 智能型变送器应具有自诊断功能。
- c) 多路温度转换器不应用于SIS联锁。
- 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。
- 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。
- f) 用于同一个SIS联锁源的多台压力、差压变送器不应共用取压口、根部阀及导压管，压力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 设计要求

- g) 容积大于 10000m^3 或直径大于 30m 的储罐连续液位检测应选用雷达物位计、伺服液位计或磁致伸缩液位计。
- h) 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规定要求。放射源应有隔离射线装置，并具备远程关断功能。

条文说明： 梳理了SH/T 3005—2016和HG/T 20507—2014中与安全相关的要求。



6 设计要求

6.4.5 气象监测仪

6.4.5.1 危险化学品重大危险源企业每个厂区应至少配备1套气象监测设施，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/h。

6.4.5.2 气象监测仪应安装在距地面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 气象参数报表中应能统计并记录当日、当月、当年各气象参数的最大值、最小值和平均值。

条文说明：6.4.5节依据应急处置、消防救援、特殊作业等需求而编制。“厂区”的定义参照GB50160中2.0.2



6 设计要求

6.4.6 最终执行机构

条文说明：6.4.6节整合了GB/T 50770、SH/T 3005和HG/T 20507中与安全相关的要求。

6.4.6.1火灾安全型的开关阀应具有防火结构并应符合ISO 10497的规定。

6.4.6.2 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。不应采用石棉或层压石棉作阀门填料和垫片材料。



6 设计要求

6.4.6.3 当工艺安全对最终执行机构有防火保护要求时，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防火涂层，防火试验应取得产品型式批准证书，应能够在1093℃下抵抗烃类火灾30min，确保防火保护罩内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。正常运行时，最终执行机构外表面温度不应超过其电气防爆认证允许的温度上限。

条文说明：依据SH/T 3005—2016的10.3.6.14条要求而编制。根据API RP 2218-2013 的规定，给紧急切断阀加装防火保护罩或涂敷防火涂层、选用耐火电缆或安装耐火电缆槽盒等，属于**被动防火保护**（Passive Fire Protection, PFP）措施，是为执行主动防火赢得“**买方时间**（buys time）”。



6 设计要求

6.4.6.4 当SIS的最终执行机构选用电动开关阀且有防火保护要求时，应采取下列安全措施：

- a) 架空敷设的电源电缆和信号电缆应采用阻燃和耐火性能不低于GB/T 19666规定的ZBN的阻燃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) 电动开关阀电动执行器应满足6.4.6.3条要求。

6.4.6.5 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。

6.4.6.6 电动开关阀的安全要求应符合GB 30439.8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的规定。



6 设计要求

6.5 电视监视系统

6.5.1 电视监视系统应具有与其他系统进行联网的接口，应能联动显示报警区域的图像。

条文说明：具体需要与哪些系统联网，须满足相关标准规范规定和实际需求。

6.5.2 电视监视系统应采用独立的网络结构，容纳全部视频信号输入，支持在显示输出终端选择输入信号，并具备扩展功能。电视监视系统的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。

6.5.3 具有智能分析功能的电视监视系统应能识别人员侵入、值班室脱岗、初期火灾等异常，电视监视系统摄像机获取的火灾报警信息应接入火灾自动报警系统。

6.5.4 电视监视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 设计要求

6.5.5 电视监视系统的图像信号传输延迟响应时间应小于或等于0.4 s。

条文说明：来源于SH/T 3153-2021 《石油化工电信设计规范》

6.5.6 摄像机的设置个数和位置，应根据现场的实际情况而定，摄像机应有效监视下列场所：

- a) **压缩机、机泵、炉区**等对生产操作和安全影响重大的重要设备及区域；
- b) **易发生易燃易爆有毒有害气体、液体泄漏和火灾**的部位；
- c) **储罐顶部和储罐底部阀组区**；
- d) 重要巡检修通道、厂区及装置区进出通道、人员集中场所。



6 设计要求

6.5.7 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) 光学摄像机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。

6.5.8 摄像机的图像拾取范围、灵敏度、帧率、图像效果、视场角、环境照度等应符合SH/T 3153的规定，并应满足现场安全监控的需要。

6.5.9 带电动云台的摄像机应以监视主目标为主，同时还应兼顾周边场所，并应具有延时自动归位主目标的功能。

6.5.10 防爆旋转云台或防爆直线云台与摄像机的连接电缆应采用内置结构；配有防爆旋转云台摄像机的解码与信号转换、避雷设备等应内置在防爆护罩或防爆云台内。



6 设计要求

6.6 防雷防静电

条文说明：本文件的防雷防静电要求包含：雷电预警系统的设置要求、接地电阻在线监测系统的设置要求、装车和卸车场所的防静电接地装置的设置要求、过电压保护装置的设置要求。

本文件对防雷防静电的相关要求，重点突出“预警”与“预防”。对雷电天气做到“提前可知”；对装置内的接地情况做到“实时可知”；对装车和卸车场所的防静电接地装置连接情况做到“实时联锁”。



6 设计要求

6.6.1 雷电预警系统

条文说明：雷电预警系统的基本功能、系统构成、技术指标等相关内容主要来自2022年应急管理部危化监管二司印发的《大型油气储存基地雷电预警系统基本要求（试行）》

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。

注：大型油气储存企业是指单罐罐容不小于100000 m³且总库容不小于1000000 m³的原油库；单罐罐容不小于5000 m³且总库容不小于50000 m³的成品油库；单罐罐容不小于10000 m³且总库容不小于100000 m³的液化天然气接收站；单罐罐容不小于1000 m³且总库容不小于10000 m³的液化石油气储存企业。

条文说明：“大型油气储存企业”定义取自《应急管理部办公厅关于开展大型油气储存基地安全风险评估工作的通知》（应急厅〔2021〕35号）；“多雷区、强雷区”的定义来自GB 50343中3.1.3条。



6 设计要求

6.6.1.2 雷电预警系统不能替代雷电保护装置。

6.6.1.3 雷电预警系统应由雷电探测模块、数据处理模块和应用终端等组成。雷电预警系统应具备下列基本功能：a) 实时监测地面雷电特征参数；b) 雷电极近预警，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。

条文说明：根据调研，雷电探测模块常由大气电场仪、闪电定位系统、多普勒雷达等一种或多种方式组成，其中大气电场仪在大型油气储存基地本地装设，闪电定位系统和多普勒雷达探测数据宜通过第三方获取；数据处理模块一般配置支持雷电探测数据的通信、接收、存储、计算与应用发布的硬件和软件；应用终端包括电脑端、移动端、数据接口服务等一种或多种不同类型。

根据实时检测的参数，一般可将预警级别分为一级、二级、三级，其中：



6 设计要求

一级预警：可能有雷电活动，覆盖区域的大气电场正在增强，电场出现波动，地闪回击点发生位置位于距大型油气储存基地10千米以外的临近区域，有造成雷击事故的可能。

二级预警：雷电发生的可能性较大，覆盖区域的大气电场快速增强，电场变化波动加剧，地闪回击点发生位置距大型油气储存基地5-10千米，造成雷击事故的可能增加。

三级预警：即将发生雷电，覆盖区域的大气电场剧烈波动，地闪回击点发生位置距大型油气储存基地0-5千米，造成雷击事故的可能性大。

雷电历史数据统计查询，具备覆盖区域内雷电预警信息查询、统计分析功能。主要用于事故分析倒查。



6 设计要求

6.6.1.4 雷电探测模块应自带抗雷击、过电压保护措施。

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10 min，平均有效报警率不应低于80%。



6 设计要求

6.6.2 接地电阻在线监测系统

6.6.2.1 土壤腐蚀严重地区或强雷区储存单元的易燃易爆介质地上储罐，应设置接地电阻在线监测系统，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 $10\ \Omega$ 。

条文说明：本规范适用范围为“危险化学品重大危险源”，因此并非“储存易燃易爆介质地上储罐”必须全部设置，应根据适用条件进行判断。

6.6.2.2 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。

条文说明：为了实现“在线”监测功能，可采用能够不断开引下线，安全快速测量接地电阻功能的设备。当被测回路电阻出现异常时，系统应提供报警信号，准确判断故障点，及时处理安全隐患，保证防雷接地回路正常运行。检测方法可依据GB/T 21431，使用回路法或三级法等。



6 设计要求

6.6.2.3 接地电阻在线监测测量精度应满足系统功能及要求，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。

条文说明：系统测量范围内，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，可监控各个监控点的电阻值变化的数据，具备报警提示功能；系统后台监控主机建议存储保留历史数据库，历史曲线等运行轨迹供倒查，同时能提醒企业对接地电阻变大趋势的回路进行重点监测。

对于“同时不影响被监测的接地系统正常工作”的要求，表示企业不应采用注入电流等方法，进行接地电阻的在线监测，以免对正常接地的其他设备及防爆区域内的接地系统产生不利影响。



6 设计要求

6.6.3 其他

给系统供电的线路在跨越不同的防雷分区时，应在首端或末端装设与被保护设备耐压水平相适应的过电压保护装置。当采用电涌保护器时，应实时监测电涌保护器及其后备保护装置的运行状态。

条文说明：要实现“电涌保护器及其后备保护装置运行状态”的实时监测，可采用具备通信功能的电涌保护器，信号传至监控后台进行显示，企业应及时更换已失效的电涌保护器。

6.7 证实方法

查验设计文件、危险化学品重大危险源评估报告、HAZOP和LOPA分析报告、SIL验算报告、SIS安全需求规格书、防雷防静电检测报告、安全监控系统及现场设备设施设置等，证实满足本章要求。



7 施工要求

7.1 施工准备

7.1.1 应选用具有相应资质的施工单位，特种作业人员应取得相应资格。

7.1.2 施工单位按设计文件、施工标准规范及建设单位技术交底内容编写施工方案和应急预案，并完成审批。

条文说明：施工方案应至少应包括以下内容：

- (1)编制说明；(2)工程概况和工程特点；(3)主要施工方法、关键操作法及施工程序；
- (4)施工进度计划；(5)劳动力计划；(6)执行的技术标准、规范、规程和主要质量指标。
- (7)施工技术措施、质量保证措施；(8)施工安全措施；(9)施工机具计划；
- (10)临时设施计划；(11)安全危险因素，环境因素及相应的控制措施。



7 施工要求

7.1.3 施工前，应对系统组件、管件、仪表及其他设备、材料进行现场完好性检查和性能试验。

条文说明：仪表设备和材料的检验应符合设计文件和现行国家标准，依据《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093-2013编制。

7.2 施工安装

7.2.1 施工单位应按审批的设计文件、施工方案进行施工。当确需变更时，应履行相应变更审批手续。

7.2.2 施工质量过程控制包括但不限于：

- a) 各工序应按施工技术标准进行质量控制。每道工序完成后，应进行检查，检查合格后方可进行下道工序；
- b) 隐蔽工程应实施旁站监理；
- c) 系统布线和部件安装应符合现行国家标准规定。



7 施工要求

7.2.3 施工中应按有关规定采取安全技术措施。现场电气和仪表设备的安装应满足下列要求：

- a) 安装位置避开易受机械损伤、振动、腐蚀、粉尘积聚以及有危险温度的场所，不能避开时，需采取有效防护措施；
- b) 电缆电线无破皮、露线及短路的现象；
- c) 非防爆型仪表不安装在爆炸危险区域；
- d) 仪表外盖安装后，旋紧恢复防拆装置。

条文说明：有关施工安全技术应遵守现行的安全技术标准。如：《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871、《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》GB 3787、《手持式、可移式电动工具和园林工具的安全 第1部分：通用要求》GB 3883.1、《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1、《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2、《消防安全标志设置要求》GB 15630、《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80等。



7 施工要求

7.3 施工调试

7.3.1 调试前应完成下列准备工作：

- a) 设计资料和设计变更文件、系统调试方案等准备齐全；
- b) 布线完成，仪表设备安装就位；
- c) 调试前对系统引入能量进行安全可靠论证；
- d) 调试所用的仪器设备齐全并符合计量要求。

7.3.2 仪表单体调试前，应核对型号、规格、材质、测量范围等与设计一致。

条文说明：仪表设备单体调校前，应按设计文件仔细核对其位号、型号、规格、材质和附件，外观应完好无损。随表附带的质量证明文件、产品技术文件、非安装附件和备品备件应齐全。依据《石油化工仪表工程施工及验收规范》SH/T 3551-2024编制。



7 施工要求

7.3.3 电缆电线应进行导通检查和绝缘电阻测量，并保留检查和测量记录；光纤应进行通光检查，并测量光纤通道全程波导衰减。

条文说明：电缆电线应进行外观检查和导通检查，并应用直流500V兆欧表测量绝缘电阻，100V以下的线路采用直流250V兆欧表测量绝缘电阻，其电阻值不应小于 $5M\Omega$ ；当设计文件有特殊规定时，应符合设计文件的规定。

7.3.4 系统试运行前应开展100%的仪表单体调试、回路试验和系统试验。仪表单体的校准点应在仪表全量程范围内均匀选取，不应少于5点；当进行回路试验时，仪表校准点不少于3点。

7.3.5 设计文件规定禁油和脱脂的仪表在校准、试验时，应按其规定进行。

条文说明：7.3.4~7.3.5依据《自动化仪表工程及质量验收规范》GB50093-2013编制。



7 施工要求

7.3.6 回路试验应按单回路、复杂控制回路、现场总线控制回路分别试验，并符合SH/T 3503规定。

7.3.7 系统应在回路试验和系统试验合格并经48 h连续正常运行后，方可与工艺系统一起投入试运行。

7.4 证实方法

企业应查验设计文件、施工方案、施工质量检查记录、施工变更记录、调试记录等，证实满足本章要求内容。



8 质量验收

8.1 应进行施工质量验收，验收不合格不应投入使用。

8.2 验收组应由建设单位组织，设计、施工、监理等单位参加，验收组中技术人员不应低于验收组总人数的50%。

8.3 施工交接资料应齐全，同时提供电子版和纸质资料并长期保存。

8.4 应向参加验收单位及人员提供下列文件、资料，并组织进行现场检查：

- a) 设计资料，包括工程竣工图、设计变更资料等；
- b) 施工情况报告，包括隐蔽工程记录、绝缘电阻测量记录、接地电阻测量记录、安装和质量检查记录、仪表校准和试验记录、回路试验和系统试验记录、施工变更情况等；
- c) 系统调试情况报告；
- d) 与其他系统的边界及数据接口情况；
- e) 国家标准、行业标准等要求提供的资料。



8 质量验收

- 8.5 应编制测试方案及应急预案，并采取必要措施保障测试过程中相关仪表设备和装置的安全运行。
- 8.6 应按GB/T 15408的规定，对UPS自动切换装置进行三次切换试验，每次切换均应正常。
- 8.7 同一储罐或装置有多个同类仪表，当现场仪表具备有效的计量检定合格证明时，可用现场仪表与远传仪表对比校准。
- 8.8 现场可使用校准和试验的标准仪器仪表及标准物质的，应现场测量，与远传仪表对比校准。
- 8.9 在检测回路的信号输入端输入模拟被测变量的标准信号，回路的显示仪表部分的示值误差，不应超过回路内各单台仪表允许基本误差平方和的平方根值。现场不具备模拟被测变量信号的回路，应在其可模拟输入信号的最前端输入信号进行试验。
- 8.10 通过流量计核算液位对液位计进行验收时，应确定介质密度，记录温度和压力变化以及收发介质时间。
- 8.11 气体探测器验收时，应按照相应规程标准规定，检定确认气体探测器示值误差等符合设计要求。



8 质量验收

8.12 报警试验抽检应符合下列规定。

- a) 报警点位在50点以下，至少抽检5个报警点，不足5个时应全部抽检；报警点在50点及以上，则按不低于10%的比例抽检；抽检应全部合格，否则应加倍抽检并全部合格。
- b) 系统中有报警信号的仪表设备，应根据本文件及设计文件规定的设定值进行整定。
- c) 在报警回路的信号发生端模拟输入信号，报警声光和屏幕显示应正确。
- d) 气体探测器报警误差测试符合GB 12358的规定。
- e) 报警所使用的确认、消音、复位和记录功能应正确，就地报警按钮的动作功能应全部合格。



8 质量验收

8.13 控制回路试验抽检应符合下列规定。

- a) 控制回路在50个以下，至少抽检5个控制回路，不足5个时应全部抽检，若控制回路在50个及以上，则按不低于10%的比例抽检；抽检应全部合格，否则应加倍抽检并全部合格。
- b) 通过远程或就地控制端向执行器发送控制信号，执行器的全行程动作方向和位置应正确，执行器带有定位器时应同时试验。
- c) 当远程或就地控制端有执行器的开度和起点、终点信号显示时，应同时进行检查和试验。



8 质量验收

8.14 联锁试验抽检应符合下列规定。

- a) 联锁回路在50个以下，至少抽检5个，不足5个时应全部抽检，若联锁回路在50个及以上，则按不低于10%的比例抽检；抽检应全部合格，否则应加倍抽检并全部合格。
- b) 联锁回路有关仪表设备及相关的回路试验合格后进行联锁回路测试，在进行功能试验时，已试验整定合格的仪表和检测报警开关的报警输出节点直接发出模拟条件信号。
- c) 联锁试验应按设计步骤逐步检查试验，其条件判定、逻辑关系、动作时间和输出状态等均应符合设计文件规定。
- d) SIS联锁试验应满足功能安全标准要求。

条文说明：8.12~8.14 是对报警、控制及联锁试验的一般规定，应按照设计文件的要求，编制技术方案，对系统中的检测、报警联锁动作和控制执行功能，进行全面试验。

8.15 查验项目建设资料、试运行记录、验收抽查记录、竣工验收资料等，证实满足本章要求。 ·85

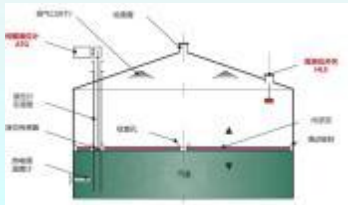


9 运行与检维修

- 9.1 应建立系统台账，内容包括设备设施基本信息、运行和检维修记录等。
- 9.2 应制定系统管理制度，内容涵盖运行、巡检、维护、检定、检维修等。
- 9.3 系统投用前应根据标准规范、设计文件、设备使用说明书等资料编制操作规程。
- 9.4 应对系统管理和操作人员进行培训，掌握操作技能。操作、维修、维护人员应按照规定取得相应的特种作业资格证书。



2005年邦斯菲尔德油库“12·11”爆炸事故



ATG伺服液位计失灵、
高液位检测开关（HLS）功能失效



9 运行与检维修

9.5 不应未经审批停用危险化学品重大危险源安全监控、报警设备设施，不应破坏、停用采集设备，不应无故停电、断网、离线，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

条文说明：依据《刑法》第一百三十四条和《安全生产法》第三十六条编制。

9.6 系统停用与恢复、改变控制逻辑、增加删除监控参数、调整工艺参数报警阈值和联锁阈值、联锁的摘除与恢复均应执行变更管理。不应摘除或旁路系统联锁以强制维持设备或装置运行，联锁触发后应及时查明原因，并逐一消除联锁触发条件，不应强行复位。经审批后安全联锁临时摘除不应超过1个月，期间应采取有效措施确保安全。

9.7 应定期对系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应做好记录，并签字确认。

9.8 查验设计文件、操作规程、系统实时参数、维修保养记录等，证实满足本章要求。



10 报警管理与优化

条文说明：报警是化工生产装置、设施运行状态的表征，是避免事件事故的初期人为干预点和安全屏障。工艺报警设置不当、响应不正确、报警泛滥等问题会造成生产工况异常时不能及时纠偏而降低装置安全性，甚至会导致事故发生。如：2018年河北盛华“11·28”重大爆燃事故发生的原因之一就是公司安全管理混乱，对工艺报警管理不规范，中控室经常关闭可燃、有毒气体报警声音，对各项报警习以为常，无法及时应对。



2018年河北盛华“11·28”重大爆燃事故



10 报警管理与优化

10.1 应对报警进行分级管理，各级别的报警在报警声音和画面显示方面进行区分设置。

条文说明：报警优先级作为操作人员在多个报警同时发生时选择处理顺序的依据。部分企业报警没有分级，或分级仅依靠设计及系统供应商的经验设置导致不合理，长时间运行会造成操作人员忽略重要报警，进而可能导致事故发生。报警优先级应根据报警事件后果的严重性和允许的响应时间确定，并在报警声音和画面显示方面进行区分设置，便于提醒操作人员重点应对。

- ◆ 关键报警：约为报警总数的5%左右；
- ◆ 重要报警：约为报警总数的15%左右；
- ◆ 一般报警：约为报警总数的80%左右。

等级	后果严重性描述	允许响应时间	
		紧急	非紧急
4	直接导致严重的安全事故或严重经济损失。	关键	重要
3	较轻的安全事故或一般经济损失。	重要	一般
2	较轻的经济损失。	一般	一般
1	影响较小可忽略。	无报警	无报警



10 报警管理与优化

10.2 应建立报警处置流程，及时响应报警，查明原因，采取措施防控风险。不应未经确认关闭报警信号。

条文说明：人员需及时响应报警并有效处置，报警响应需查明报警原因，根据原因确定具体响应方式和风险防控措施。依据《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》3.6条编制。

10.3 应统计分析报警数据，根据报警频率、持续时间等建立报警管理指标，查找和分析高频报警原因，优化报警管理。

条文说明：分析报警数据的目的是为了通过报警管理评估优化报警设置和响应机制，更好的起到提醒的作用。通过定期（如每月）对装置的报警系统（如DCS），以其原始报警记录为基础，进行基于平均报警数、峰值报警数、扰动率等KPI指标的报警性能评估，通过优化消除无效报警。

10.4 查验操作规程、报警分析处置记录、系统历史数据等，证实满足本章要求。



附录 A 有毒气体探测判定

有毒气体探测判定如下：《危险化学品目录（2015 版）》有毒气体或液体蒸气中，按照GB 30000.18判定急性毒性危害类别为1类及2类中的急性有毒气体或液体蒸气，以及表A.1列出的常见有毒气体或液体蒸气。

条文说明：来源主要参照GB 30000.18、《危险化学品目录（2015 版）》、高毒目录、GB/T50493要求。本规范为基础要求，其他标准有要求并满足其适用范围的，应按其要求执行。本规范主要考虑工程上的可检测性和有效性提出要求，但随着技术进步，将来可扩展监测。



表A.1 常见的有毒气体或液体蒸气

序号	物质名称
1	一氧化碳
2	氯乙烯
3	硫化氢
4	氯
5	氰化氢
6	丙烯腈
7	二氧化氮
8	苯
9	氨
10	碳酰氯
11	二氧化硫

序号	物质名称
12	环氧乙烷
13	溴
14	N-甲基苯胺
15	N-异丙基苯胺
16	苯胺
17	二甲基苯胺
18	二硫化碳
19	氟化氢
20	氟及其化合物 (不含氟化氢)
21	硫酸二甲酯
22	硝基苯



中华人民共和国应急管理部

Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

四、执行建议



- 1.本规范为基础要求，满足本规范适用范围的除满足本规范外，其他标准有要求并满足其适用范围的，还应符合其规定。
- 2.本规范替代GB 17681-1999，将于2025年6月1日实施；《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)和《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)后续将废止。
- 3.建议强化从业人员进行培训，加强对本规范条文理解。



中华人民共和国应急管理部

Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

谢谢!

