

## 前 言

本标准旨在为安全生产主管部门在执行“新建、改建、扩建工程项目的安全预评估和竣工验收”工作中提供技术支持,也是为具体执行这一任务的工作人员提供有针对性的综合技术依据,以保证新建、改建、扩建的易燃易爆罐区具有相应的安全监控技术水平。

本标准由中华人民共和国经济贸易委员会安全生产局提出。

本标准起草单位:原劳动部劳动保护检测技术中心、东华工程公司。

本标准主要起草人:王志民、徐炳华、吕武轩、汪国华、缴 瑰。

易燃易爆罐区安全监控预警系统  
验收技术要求

GB 17681—1999

**Technical requirements of acceptance for safety monitoring,  
controlling and early warning system of inflammable  
and explosive tank farm**

## 1 范围

本标准适用于储存气体或液体介质的易燃易爆罐区内设置的安全监控预警系统的验收。凡本标准未作说明者,应符合有关现行国家标准规范的要求。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文,本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

**GB J74—1984** 石油库设计规范(含 95.10 局部修订条文)

**GB/T 15408—1994** 报警系统电源装置、测试方法和性能规范

**GB 50058—1992** 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

**GB 50160—1992** 石油化工企业设计防火规范

**GB 50166—1992** 火灾自动报警系统施工及验收规范

**GB 50169—1992** 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范

**GB 50257—1996** 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

## 3 定义

### 3.1 安全监控预警系统 **safety monitoring,controlling and early warning system**

为限制、控制和消除事故危害,用检测、控制仪表和器材等设施所装备的,以实现预测、预报和警示事物安全状态的工程技术整体系统。

### 3.2 安全预警参数 **safety early warning parameter**

能够预测、预报,表征事物是否处于安全状态的物理量或化学量。

## 4 区域划分

应按 **GB 50058** 和 **GB 50160** 规范中有关规定要求划分的区域实施监控预警。

## 5 安全预警参数检测仪表的设置

5.1 确保检测参数具有代表性,检测数据准确、可靠。

5.2 温度检测点应选择有代表性的部位。测量罐内介质温度时,可根据罐的容量和介质特性设置单个或多个具有代表性的温度检测点。

国家质量技术监督局 1999-03-02 批准

1999-12-01 实施

- 5.3 设有蒸汽加热器的储罐,配备能够控制介质温度的相应设施。
- 5.4 对于有压储罐,应设置压力检测仪表。  
若罐内介质属于 GB 50160 规范中的甲类物料,还应配置压力报警系统,必要时宜设报警连锁系统。
- 5.5 液体储罐必须配置液位检测仪表,同一储罐至少配备两种不同类别的液位检测仪表。  
储存易燃易爆介质的储罐,应配备高、低液位报警回路,必要时还应配有液位与相关工艺参数之间的连锁系统。
- 5.6 根据罐区储存介质的不同性质配备相应性能的气体检测器。  
有可燃气体的场所,必须选用可燃气体检测器;  
因高温、辐射可能引起火灾的场所,设置感温检测器、感烟检测器或火焰检测器,或者是它们的组合。
- 5.7 罐区及其泵房内设置可燃气体检测器及火灾报警器时,应综合考虑可燃气体的性质、泄漏点的位置、整体布局、周围空气流动情况以及建筑结构等因素。  
两个可燃气体检测探头的间距不得超过 20 m。特别重要的部位应单独设立吸入式可燃气体检测器。
- 5.8 气体检测器应优先设置在介质泄漏点主导风向的下游侧。
- 5.9 位于罐区内的控制室或自动分析器室,应设置可燃气体检测器或感烟检测器,并配备声光报警设施。

## 6 安全监控预警系统硬件配置准则

- 6.1 系统的设置可分为三级:  
就地安全监控预警系统;  
控制室安全监控预警系统;  
中央调度控制中心安全监控预警系统。
- 6.2 就地安全监控预警系统
- 6.2.1 应能将安全预警参数传送至控制室和(或)中央调度控制中心。
- 6.2.2 应设立在方便操作人员的观测处。
- 6.2.3 发出的声光报警信号应能与背景声响及灯光明显区分。
- 6.2.4 每个安全监控预警参数检测仪表应有名称标识。
- 6.2.5 在每个监控预警区域内至少应设立一个手动事故报警按钮。若区域面积较大时,可根据实际需要设置两个以上的手动事故报警按钮。手动事故报警按钮应设置在明显和便于操作的部位,且应有明显的标志。
- 6.3 控制室安全监控预警系统
- 6.3.1 应配备对安全预警参数的实时检测结果进行数据采集、显示、记录、存储、处理和对安全状态进行预测预报、判别及发出指令功能的必要设施,并将结果传送至中央调度控制中心。
- 6.3.2 发出的声光信号或语音报警应能与工艺操作参数报警信号明显区别。
- 6.3.3 与中央调度控制中心或消防站,应设有对讲电话/步话机等通讯联络设施。
- 6.3.4 应配备灾害事故广播设施,可以进行人员和资源的紧急调度。
- 6.3.5 装设事故报警按钮,此按钮应设在适宜部位并带有防护罩和明显标志。
- 6.4 中央调度控制中心安全监控预警系统
- 6.4.1 应配备能接收来自就地和控制室发出的安全监控预警信号和显示、记录、存储、处理功能的必要设施,且能对安全状态作出预测、预报和判别,发出相应指令。
- 6.4.2 配备有与控制室、消防站之间的通讯设施。

- 6.4.3 与当地消防部门配有灾害通报通讯联络系统。
- 6.4.4 设有全厂灾害事故广播系统。
- 6.5 上述三级监控预警系统还应满足以下要求：
- 6.5.1 安全监控预警设施的可靠性必须符合有关标准要求。
- 6.5.2 安全监控预警信号回路应与一般工艺参数信号报警回路分别配置，并采用冗余热备用系统。预警信号回路应留有 10%~20% 的备用余量。
- 6.5.3 安全监控预警系统的灯光报警信号系统与音响报警系统各自发生故障时应互不影响。
- 6.5.4 安全监控预警系统的联锁报警回路应设置检查及复位器件，必要时应具有辨识、记忆功能。
- 6.5.5 在罐区爆炸危险场所使用的仪器仪表及电气设备，必须符合防爆性能分类分级的有关规定，所有产品必须经国家有关部门认可的防爆产品质量监督检验部门检验合格。
- 6.6 安全监控预警系统的电源
- 安全监控预警系统应配备主电源和直流备用电源及自动切换装置。
- 主电源应采用可靠的供电电源。直流备用电源宜采用专用蓄电池组成的独立供电系统或 UPS 不间断供电装置。
- 直流备用电源的电压宜选用 24 V，其容量应能至少持续供电 30 min。

## 7 线路敷设

- 7.1 安全监控预警系统的线路敷设应遵照 GB 50257 的有关规定执行。
- 7.2 通用规定
- 7.2.1 应按爆炸危险场所的类别、等级和防爆电气设备的额定电压、电流等级选用橡胶/塑料护套电缆或本质安全电缆。信号传输线路应采用铜芯绝缘导线或铜芯电缆，还应根据使用环境选用具有耐热性能、耐低温性能、阻燃绝缘性能和耐腐蚀性能的电缆。
- 7.2.2 电线电缆明敷设时应选用钢管或电缆槽(电缆托盘)加以保护。
- 如在电缆沟内敷设，应与强电传输电缆分开敷设，保持规定距离。
- 如选用钢带铠装电缆埋地敷设，在不容易受到机械损伤的场所，也可以不加防护措施，但应遵照电缆埋地敷设的有关规定。
- 7.2.3 使用多芯电缆，应有备用芯线，备用芯线不得少于工作芯数的 15%~20%。
- 7.3 本质安全回路
- 7.3.1 电路配线通常选用对绞信号传输电线/电缆，必须避免与非本质安全电路的混触，防止由非本质安全电路引入的静电感应或电磁感应。
- 7.3.2 电路配线中的电缆、钢管、端子板应有蓝色的标志。两个以上本质安全电路共用接线端子板时，线端部应标明回路号以便识别。
- 7.3.3 电路验收时，应查验回路中全部部件、连接件及电缆的本质安全合格证，其中不得混有非本质安全器件。
- 7.4 接地保护设施
- 7.4.1 罐区应设置防止雷电、静电的接地保护系统。
- 7.4.2 工作接地的接地体应设置在控制室附近，接地干线与接地体的连接点应有两处以上，工作接地电阻应小于等于 4Ω。
- 7.4.3 进入爆炸危险场所的电缆金属外皮或其屏蔽层应在控制室一端接地，且只允许一端接地，接地体应安装在非爆炸危险场所内。
- 7.4.4 本质安全电路原则上不得接地，有特殊要求的场合，其接地系统和接地电阻值应符合产品说明书或设计规程中的有关要求。

## 8 安全监控预警系统的验收

### 8.1 通用规定

8.1.1 易燃易爆罐区的安全监控预警系统应与主体工程同时进行验收。

8.1.2 验收应在安全生产主管部门监督下,由建设项目主管单位主持,会同设计、施工等有关单位的专业人员共同进行。

### 8.2 验收的申请

系统验收前,建设单位应向安全生产主管部门提交验收申请报告,并应附下列技术文件:

8.2.1 危险介质种类、性质、爆炸危险等级的划分以及工程有关情况。

8.2.2 设计审批文件、系统竣工图、系统竣工表(附监测控制点一览表)。

8.2.3 施工记录(附有隐蔽工程验收记录)、调试报告。

8.2.4 维护与管理制度、组织机构和人员配备登记表。

8.2.5 制造厂提供的产品说明书,合格证等技术文件。

### 8.3 验收申请的审批

8.3.1 安全生产主管部门负责审查验收申请单位提供的技术文件,文件资料审查的重点是:

8.3.1.1 爆炸危险区域的等级划分。

8.3.1.2 采取的安全监控预警措施(包括系统软件构成)。

8.3.1.3 仪表、电气设备及材料的选型和配置。

8.3.1.4 其他文件资料是否符合安全监控预警系统规范要求。

8.3.2 安全生产主管部门核准验收申请报告后,可指定专门机构具体组织实施。

### 8.4 验收的实施

8.4.1 安全监控预警系统的验收应依据本标准的要求,并参照 GB 50257—1996 中第 6 节“工程交接验收”的相关规定执行。

#### 8.4.2 电源查验

按 GB/T 15408,将不间断供电电源的自动切换装置,进行三次切换试验,每次切换均应正常。

#### 8.4.3 检测器的抽检

安全监控预警系统检测器,应按下列要求进行功能抽样检测:

8.4.3.1 实际安装数在 10 台以下时,抽检其中五台。

8.4.3.2 实际安装数在 10 台以上时,按总台数的 30%~50%比例抽检,但抽检总台数不少于五台。

8.4.3.3 若发现功能不合格者,应按加倍数量抽检,且被增加抽检的检测器均应正常。

#### 8.4.4 接地系统的验收

检查防雷、防静电、保护及工作接地系统以及本质安全接地系统的接地电阻及系统应符合相应的规范。

#### 8.4.5 联锁报警动作抽检

8.4.5.1 检查验证联锁报警系统所使用的试验、确认、消音、复位按钮,就地报警按钮以及联锁解除开关的动作功能,应全部合格。

8.4.5.2 报警点在 100 点以下,抽检 5~10 个报警回路,若报警点在 101 点以上,则按 5%~10%比例抽检,应全部合格,否则应加倍抽检。

#### 8.4.6 通讯、广播系统的验收

8.4.6.1 各控制室与消防站或中央调度控制中心的通讯设备,应功能正常。

8.4.6.2 控制室或中央调度控制中心电话与“119 台”试通话,应功能正常。

8.4.6.3 在设广播系统的岗位应进行广播试验,扬声器及扩音机功能应正常。

#### 8.4.7 系统软件的验收

8.4.7.1 联锁动作的重现性检查,一般应查验三次,准确无误则为合格。

8.4.7.2 模拟输入安全预警参数的信号,使系统运行并观察监控预警功能是否达到预期目标。

8.4.7.3 安全监控预警系统软件应具有自诊断功能。

8.4.8 安全管理制度及人员资质的查验

8.4.8.1 安全管理制度应包括:操作规程、安全隐患登记制度、安全生产责任制、设备及仪表器材的定期检查与维护制度、安全教育及人员培训制度等。

8.4.8.2 安全管理及值班人员资质的检查验证

管理安全监控预警系统的负责人和值班人员,必须熟练掌握安全预警监控系统的全部情况和操作维护要求,必须经安全管理知识的教育培训,并有培训合格证;未经培训考核不得上岗。

验收时可考核有关人员的应知应会内容,考核不合格者,取消上岗资格。

8.5 验收合格证书的签署、发放

上述各项验收工作完成后,验收人员提出验收意见,由安全生产主管部门及建设、设计、施工单位共同签署验收合格证书,一式四份。经盖章后发放。