ICS 13.200

C 67

团体标准

T/CCSAS 00X—20XX

化工企业报警管理实施指南

（征求意见稿）

202X-XX-XX发布 202X-XX-XX实施

中国化学品安全协会 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 3

5 报警的全生命周期管理 4

前 言

本文件依据GB/T1.1-2020中的规则进行起草。

本文件由中国化学品安全协会提出。

本文件由中国化学品安全协会归口。

本文件起草单位：中国化学品安全协会、上海作本化工科技有限公司

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

引 言

近年来，全国乃至世界范围内的众多工业事故都与报警管理不当有关。因此，报警管理一直是化工行业关注的焦点。报警值设置不合理、响应不及时、响应方式不正确、频繁报警对操作人员的干扰等报警管理不当会导致企业发生不必要的生产损失，并降低装置安全性，甚至导致事故发生。

本文件旨在明确化工企业报警系统的管理要求，确保报警系统可以在正确的时间用正确的方法为操作人员提供正确的信息。为化工企业避免、减小、防止系统的紊乱提供帮助，从而减小财产损失、环境污染和杜绝生产安全事故的发生。

本文件在现行国家有关法律法规、部门规章和标准的基础上，融合了国内外先进的化工企业报警管理经验以及相关的管理体系编制而成。

化工企业报警管理实施指南

1 范围

本文件规定了化工企业报警的全生命周期管理的基本要求。

本文件适用于化工企业的报警管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB 50116 火灾自动报警系统设计规范

[GB/T 20438](http://www.baidu.com/link?url=crmOuEIOScQxQ56ugI7StQmGHc1zlLMEHP6LOgHL8jTDYofZw9kCbPCtq_N9X6qzKUPHJxegSQH9U1roh3b7Aa" \t "_blank) 电气∕电子∕可编程电子安全相关系统的功能安全

GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准

HG/T 20511 信号报警及联锁系统设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

报警 alarm

用一种声响或可视的手段，将设备故障、工艺参数偏离或异常状况显示给操作人员，提示操作人员及时响应。

化工企业中，报警类型主要包含工艺报警、设备报警、气体报警和火灾报警。

3.2

报警管理alarm management

对报警的需求、设计、操作、监控、记录和维护、变更、取消等全生命周期的管理过程和实践。

3.3

报警泛滥alarm flood

报警率大于操作员能有效管理的一种状态。

3.4

报警抑制 alarm suppress

在报警系统上抑制某个报警点，是指将该报警点的声光和事件记录功能临时取消，但后台的逻辑控制还在进行。例如由于某些仪表或设备故障不能及时修复，产生大量的报警，经过风险评估后，在不影响运行安全性的前提下，可以对该报警进行抑制，减少对操作员的干扰。

3.5

报警取消 alarm cancellation

彻底取消某个报警点的报警功能，包括声光提示、事件记录。

3.6

允许响应时间allowable response time

系统发出警报，与操作员必须采取纠正措施用以避免后果发生之间的最长时间。

3.7

报警优先级alarm priority

在报警系统中，根据报警的重要性（后果的严重性和允许的响应时间），对报警进行分级管理。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。

3.8

报警确认acknowledge 报警提示发出后，操作人员接收到报警提示并进行识别后的反馈操作的状态。

3.9

报警未确认unacknowledged

报警提示发出后，操作员未对报警提示进行反馈操作的状态。

3.10

报警死区（报警滞后）alarm deadband (alarm hysteresis)

指在报警设定点的一定变化区域内设定一个模拟量，用以避免报警信号在报警设定点附近反复波动可能会产生多次不必要的报警，这些干扰报警极易扰乱操作人员的工作专注力。

3.11

报警的全生命周期管理alarm management lifecycle

报警的全生命周期包括报警理念、报警识别、详细设计、实施、运行、监控与评价、变更管理、审核等一系列管理活动（见图1）。

报警策略

报警识别

报警审定

实施

运行

维护

监控与评价

变更管理

审核

报警设计

图1 报警的全生命周期管理

4 一般要求

4.1企业应建立、实施和维护报警管理制度，明确报警的全生命周期各个环节的管理要求和职责。

4.2 企业设定的报警应实时准确反映出工艺生产、设备运行的异常变化，且显示出的报警信息易于员工理解，提供具体准确的报警信息，包括报警时间、报警点位置（位号）、报警内容描述、报警等级、报警状态等。

4.3 根据报警的属性特点，报警分为四类：现场设备类报警、自控逻辑类报警、限值类报警和通信系统类报警。

4.3.1现场设备类报警指由于现场工艺设备，如紧急截断阀、机泵、搅拌器、压缩机等自身状态发生异常改变而产生的报警。

4.3.2 自控逻辑类报警指由于逻辑命令启动或触发而产生相应联锁逻辑运行及逻辑运行失败信号的报警，如ESD逻辑命令启动、触发及失败。

4.3.3 限值类报警指在工艺或设备运行参数上设定限定值的报警。

4.3.4 通信系统类报警至报警系统硬件故障设定的报警，包括通信数据中断报警。

4.4 根据报警的设置目的，也可将报警分为：安全和环保类报警，如现场气体报警仪报警、火灾报警；生产工艺报警，如塔釜温度低报警；设备运行报警，如机泵轴温高报警；仪表电气报警，如卡板故障报警等。

4.5 企业应根据报警的重要性（后果的严重性和允许的响应时间），确认报警的优先级，一般可将报警分为三级：一级报警（紧急报警）、二级报警（重要报警）、三级报警（一般报警）。企业可通过危险与可操作性分析HAZOP、保护层分析LOPA等风险辨识方法，根据报警保护的场景确定报警的重要程度。

4.5.1 一级报警为严重事件报警，影响企业正常安全运行，需要员工立即采取应急处理措施，否则可能造成严重后果。一级报警设定数量不宜超过报警总数的5%。

4.5.2 二级报警为重要事件报警，生产运行参数或状态发生重要变化，需要员工采取适应的措施或重点关注。二级报警设定数量不宜超过报警总数的15%。

4.5.3 三级报警为除一级、二级报警以外的报警。如果报警长期未正确处理可能对企业正常运行造成影响。

4.5.4 以下报警应设定为一级报警：

 a）气体报警；

b）火灾报警；

c）关键设备的运行工况报警；

d）公用工程管网压力的低低报警。

4.6 不同级别的报警信号应有所区别，如报警声音提示。

4.7 报警属性包含报警设定值和报警逻辑，应有明确的出处来源。如工艺包提供方给定的报警设定值，设备供应商推荐的报警设定值，国家相关标准规定的报警设定值。企业生产需要增设或修改报警属性内容，如报警设定值，需经评估、审批后方可对原有设定值进行修改。

4.8 企业应对所有报警设定书面的响应要求，并对员工进行培训。员工在接收到报警信号后，应立即进行确认和响应，阻止或延缓恶性事件发生。

4.9 企业应对一级、二级报警事件进行专门记录和交班。由于正常控制命令导致的设备达到预期的状态变化，且不需要告知员工的信息不应列为报警。

5 报警的全生命周期管理

5.1 报警管理

5.1.1企业应建立报警管理制度，用于规范企业报警的全生命周期管理。制度应包含以下内容：

a）报警管理涉及的岗位及职责；

b）报警参数、报警优先级及报警值的设置原则；

c）报警处置、报警考核的要求；

d）报警管理的绩效指标。

5.1.2 报警是通过声光或其他形式，提示操作人员发现工艺/系统问题，以引起其注意并做出正确的响应，但报警不能取代操作人员对装置操作的监控。

5.1.3 报警的设置应满足企业需求，人员响应是报警能否起到作用的必要环节。因此报警的设置必须考虑人的因素，包括明确操作人员的响应方式和响应时间，以及操作人员应对的报警数量。

5.1.4 设置报警是为了在异常工况时提示操作人员进行正确的响应，抑制异常工况向不利方向发展。因此，企业应针对报警对应的异常工况、可能出现的后果以及报警响应方式进行必要的培训，保障相关人员能及时、正确的采取应对措施。

5.1.5报警系统的性能应在设计和调试期间进行评估，以确保其在所有操作条件下的可用性和有效性。工厂在运行期间也应定期评估，以确认保持报警系统保持良好的性能。

5.1.6 每个报警发生后，相应的操作员应实施响应。如果不需要响应的报警，应将其为替代性的其他通知类型，如警告或提示。典型的响应包括：

a）要求现场操作员开关阀门；

b）改变控制器设定点；

c）提出纠错维护工单；

d）紧急停用处于异常工况的设备设施；

e）启动应急预案。

5.2 报警识别

5.2.1 报警识别是确定是否需要报警或对现有报警进行变更的判定。

5.2.2 报警识别可以通过良好的管理实践或监管要求进行识别。一些常见的报警识别方法有：

a） 过程危害分析（PHA），包括危险与可操作性分析（HAZOP）和保护层分析（LOPA）；

b）事故调查；

c）失效模式和影响分析（FMEA）；

d）操作程序审查；

e）成套设备制造商建议；

f）P&ID审查和工艺包审查；

g）国家标准要求。

5.3 报警审定

5.3.1 报警审定过程是系统地将现有或有潜在需求的报警与企业报警管理制度的要求进行比较，如果符合报警管理制度，方可进入报警详细设计阶段。

5.3.2 报警审定过程至少明确并记录以下内容信息，以便进行报警设计：

a）报警类型；

b）优先级排序；

c）报警设定值或逻辑条件；

d）操作员响应策略和方式；

e）未及时响应或响应方式不正确的后果。

5.3.3 企业进行报警审定时可采用系统审查的方式。通常是通过图纸、数据库或人机界面显示等配合完成。通常应考虑以下问题：

a）验证评估的报警是否符合企业报警原理（策略）中规定的标准；

b）操作员可能采取的响应动作；

c）如果不采取行动或响应不及时将发生的后果；

d）执行命令和发生特定后果之间所需的时间。

5.3.4 报警审定应考虑报警的分类、报警等级以及报警的属性，以确保下面内容：

a）报警不会成为报警泛滥，干扰操作人员；

b）报警不会与同一操作人员操作所辖的另一个报警重复；

c）结合企业组织机构设置的实际情况，各个报警分类后归属的管理部门。

5.3.5 企业应根据过程危险与风险分析、工艺及设备的安全设计保护要求，确定需要报警的参数。

5.3.6 企业应按照工艺要求、生产经验及操作人员响应时间等因素设定报警值。设定报警值时应充分考虑企业人员能力和管理情况，对发生报警后操作人员的确认时间和响应时间进行判定，结合报警的紧迫性和优先级，预留合理的响应时间。

5.3.7 应根据生产负荷变化、生产方案调整及设备切换与维护等不同的生产工况设置不同的报警值。

5.3.8 发生报警时，控制室操作人员均应做出响应。设置报警优先级旨在指导操作人员对同时出现的报警进行优先处理和响应。

5.3.9 报警优先级选择依据

 报警优先级可从风险严重性及紧迫性两方面考量。

a）风险严重性（未响应可能造成的后果）

 如果操作人员不能对报警做出及时有效处理，则潜在危害后果可分为：临界、大、中或小四种情形（在附件中将对该四种情形作充分说明）：

1）临界（伤害风险或对整个装置有严重影响）；

2）大（有可能造成伤害或对整个装置造成重大影响）；

3）中（对装置产量有显著影响）；

4）小（会因产品不合格造成局部损失）。

b）紧迫性

 操作人员对报警做出反应的时间应为自发生报警至产生后果时的总时间值减去操作人员采取有效行动所花费的时间。（如从发生高温报警到设备损坏有30分钟，假定按最严重温升情况计算，作为补救行动，打开紧急冷却阀需花费10分钟时间，在此情况下，操作人员的行动时间为20分钟）。

企业应根据自身情况对出现潜在性危害情况之前操作人员用于采取行动的时间进行规定，宜分为以下三种情况（见表1）：

1）立即行动；

2）迅速 ；

3）尽快 。

表1 报警优先级

|  |  |
| --- | --- |
| 紧迫性 | 风险严重性 |
| 临界 | 大 | 中 | 小 |
| 立即行动 | 紧急 | 紧急 | 高 | 低 |
| 迅速 | 高 | 高 | 低 | 低 |
| 尽快 | 高 | 低 | 低 | 低 |

5.4 报警设计

5.4.1 报警设计应在报警的识别和审定后进行，明确报警属性，并形成书面文档。报警属性包括报警描述、报警位号、报警设定值及逻辑条件、报警优先级、报警死区、报警延时等信息。

5.4.2 火灾自动报警系统的设计应符合GB 50116的要求。

5.4.3 可燃和有毒气体报警的设计应符合GB/T 50493的要求。

5.4.4 报警系统的设计应符合HG/T 20511的要求。

5.5 报警实施

5.5.1 企业应根据报警系统相关设计资料完成报警系统安装、调试和联合确认验收，确保报警系统实现规定的功能。

5.5.2 企业应建立报警系统调试记录台账，记录调试结果。

5.6 运行

5.6.1 在发生报警时，由操作人员按照报警情况以及应对措施立刻采取行动。企业应建立报警处置台账，详细记录所有报警超标和报警泛滥等事件的经过描述和初步的原因分析以及所采取的措施。

5.6.2 装置现场发生火灾或气体报警时，各区域的监控人员在发现情况时应立即通知相关人员，各装置响应人员应及时到现场查看，并将实情告知管理人员，便于采取相应措施。

5.6.3 企业管理人员应每天核查关于报警的记录信息，查看DCS系统中相应的报警记录，并将确认后的报警超标、报警泛滥事件及时告知装置对口的设备、仪表、应急管理等人员，组织开展后续原因分析工作，以便制定针对性的措施持续改进。

5.7 维护

5.7.1 企业制定的报警管理制度中应明确报警系统检验测试策略与维护的要求，定期进行检验测试与维护，并留有检测和维护记录。

5.7.2 与安全仪表系统相关的报警应按正式程序测试，维护要求应符合[GB/T 20438](http://www.baidu.com/link?url=crmOuEIOScQxQ56ugI7StQmGHc1zlLMEHP6LOgHL8jTDYofZw9kCbPCtq_N9X6qzKUPHJxegSQH9U1roh3b7Aa" \t "_blank)的要求。

5.8 监控与评价

5.8.1 企业要对报警系统性能进行定期评估，对于大型生产装置可采用报警系统评估工具，统计分析报警数据，根据报警频率、报警次数等指标，对报警系统进行评估。

5.8.2 企业在生产操作过程中，应根据装置运行负荷调整、生产及设备运行切换、原材料及产品方案变化等情况及时调整报警值，减少由于工况改变造成的不必要的报警。

5.8.3 企业对生产过程中出现的重复报警、持续报警及常驻报警等不合理报警应定期评估并及时清理。在满足安全运行的条件下，最大程度的减少紧急和高级报警的数量。

5.9 变更管理

报警的增加或取消、报警属性的调整，如报警值的调整、报警优先级的改变，应纳入企业的变更管理进行管理。

5.10 审核

5.10.1企业要定期审查报警分级、报警值、报警抑制的方式是否合理，报警值调整、报警抑制等情况是否按变更或报警管理制度要求办理相关手续。

5.10.2 企业审查内容应包括报警的设计、报警的投用、报警的响应、报警的检测和维护、报警的变更管理是否规范到位。