**冶金等工贸行业企业**

**安全生产预警系统技术标准**

（试行）

**1 范围**

本标准对冶金等工贸行业企业（以下简称企业）安全生产预警系统的建设原则、核心内容及建设过程作出规定。

本标准适用于企业安全生产预警系统的建设，其他行业可参照执行。

# 2 术语与定义

本标准采用下列术语和定义。

## 2.1 企业安全生产预警系统

企业安全生产预警系统是指在全面辨识反映企业安全生产状态的指标的基础上，通过隐患排查、风险管理及仪器仪表监控等安全方法及工具，提前发现、分析和判断影响安全生产状态、可能导致事故发生的信息，定量化表示企业生产安全状态，及时发布安全生产预警信息，提醒企业负责人及全体员工注意，使企业及时、有针对性地采取预防措施控制事态发展，最大限度地降低事故发生概率及后果严重程度，从而形成具有预警能力的安全生产系统。

## 2.2 安全生产预警指数

安全生产预警指数是指将反映企业生产及事故特征影响指标，通过数据统计、建模、计算、分析，定量化表示生产安全状态，反映企业某一时间生产安全状态的数值。

# 3 基本要求

## 3.1 概述

**3.1.1** 企业应结合自身特点，参照本标准的要求，建立并运行企业安全生产预警系统。

**3.1.2** 企业安全生产预警系统应包括：

——预警指标选择；

——预警指标量化；

——预警指标权重确定；

——预警模型建立；

——预警指数图生成；

——预警报告发布；

——预警信息系统建立。

## 3.2 建立原则

**3.2.1** 企业应结合安全生产标准化建设、隐患排查治理体系建设等工作，充分发挥安全生产预警系统对安全生产管理决策的支持作用。

**3.2.2** 企业应发动全员参与安全生产预警工作，将安全预警工作与日常安全生产管理工作有机结合。

**3.2.3** 企业每年应至少对预警系统的运行情况总结一次，对预警指标的选取以及预警指数模型进行优化，使之更加符合企业的生产安全状态；当企业预警系统与安全生产实际运行情况出现偏差时，应及时调整预警系统相关指标，并重新调整预警指数模型。

# 4 预警系统建立

## 4.1 预警指标选取原则

企业应建立适应于本企业安全生产状况的预警指标体系，并满足：

——预警指标应能够描述和表征出某一段时间企业生产安全各个方面的状况及变化趋势，由动态和静态指标相结合；

——应具有科学性、系统性、动态性、可量化、独立性及可对比性等原则。

## 4.2 预警指标确定及量化

**4.2.1** 企业应选取符合本企业安全生产管理特点的预警指标：

——从人、物、环境、管理、事故等5个因素进行预警指标初筛；

——选取的预警指标应至少包含：事故隐患、安全教育培训、应急演练及生产安全事故等4项预警指标；同时，可根据实际情况，增加适应生产安全特点的其他预警指标。

——预警指标数据在系统中使用，应进行指标数据量化。量化结果应与最终预警结果趋势相同，指标量化结果和预警结果数值越大，表示危险程度越高，即安全程度越低；数值越小，表示危险程度越低，即安全程度越高。各预警数据采集、数值确定应与预警周期保持一致，企业可根据实际情况选择周或月为预警周期。

**4.2.2** 事故隐患指标应至少包含事故隐患评估（即事故隐患信息量化）、隐患等级、隐患整改情况等3项指标。

4.2.2.1 事故隐患评估

事故隐患评估是对事故隐患信息定量化的表示，对事故隐患一旦失控可能会造成的后果进行评估。不同后果的对应分值如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**（） | **可能会造成的后果**（） | **对应分值**（） |
| 1 | 死亡 | 1 |
| 2 | 重伤 | 0.5 |
| 3 | 轻伤 | 0.1 |

隐患数量影响事故隐患评估指标计算结果。明确企业基本隐患数量，即规定时间内发现的隐患平均数，通过基本隐患数量与实际隐患发现数量的比值来消除隐患数量多少对系统的影响。

得出：

其中：

——事故隐患评估指标的计算结果；

——后果可能造成死亡、重伤、轻伤的隐患分别对应的数量，，，；

——后果可能造成死亡、重伤、轻伤的隐患分别对应的分值，，，；

——预警周期内基本隐患数量（可根据企业历史平均值确定）。

4.2.2.2 隐患等级。分为一般隐患和重大隐患。不同等级的隐患的对应分值如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**（） | **隐患等级**（） | **对应分值**（） |
| 1 | 重大隐患 | 1 |
| 2 | 一般隐患 | 0.1 |

得出：

其中：

——隐患等级的计算结果；

——重大、一般隐患分别对应数量，，；

——重大、一般隐患分别对应分值，，；

并且，。

4.2.2.3 隐患整改情况。隐患整改率不同，对应分值如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**（） | **隐患整改率（重大隐患、一般隐患）** | **对应分值**（） |
| 1 | 等于100% | 0 |
| 2 | 大于或等于80%，且小于100% | 5% |
| 3 | 大于或等于50%，且小于80% | 10% |
| 4 | 大于或等于30%，且小于50% | 20% |
| 5 | 小于30% | 30% |

得出：

其中:

——隐患整改率的计算结果；

——重大隐患整改率对应的分值，，，，，；

——一般隐患整改率对应的分值，，，，，。

**4.2.3** 安全教育培训指标

应至少包含教育培训等级、培训时间比等两个指标项。

4.2.3.1 教育培训等级。不同的教育培训等级的对应分值如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**（） | **教育培训等级**（） | **对应分值**（） |
| 1 | 公司级 | 1 |
| 2 | 车间（部门、分厂）级 | 0.5 |
| 3 | 班组级 | 0.1 |

得出：

其中：

——教育培训等级的计算结果；

——公司级、车间（部门、分厂）级、班组级教育培训分别对应的次数，，，；

——公司级、车间（部门、分厂）级、班组级教育培训分别对应的分值，，，。

4.2.3.2 教育培训时间比即新员工培训、转岗、复岗人员以及相关人员再教育等实际培训时间与法定培训时间或企业计划培训时间的比值。

不同的教育培训时间比的对应分值如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**（） | **教育培训时间比（公司级、车间<部门、分厂>级、班组级）** | **对应分值**（） |
| 1 | 大于或等于100% | 50% |
| 2 | 大于或等于80%，小于100% | 30% |
| 3 | 大于或等于50%，小于80% | 20% |
| 4 | 大于或等于30%，小于50% | 10% |
| 5 | 小于30% | 5% |

得出：

其中：

——教育培训时间比的计算结果；

——公司级教育培训时间比对应的分值，，，，，；

——车间（部门、分厂）级教育培训时间比对应的分值，，，，，；

——班组级教育培训时间比对应的分值，，，，，。

**4.2.4** 应急演练指标

应急演练指标应至少包含应急演练级别及应急演练影响等两项指标项。

4.2.4.1 应急演练级别。不同应急演练级别的对应分值如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**（） | **应急演练级别**（） | **对应分值**（） |
| 1 | 公司级 | 1 |
| 2 | 车间（部门、分厂）级 | 0.5 |
| 3 | 班组级 | 0.1 |

得出：

其中：

——应急演练级别的计算结果；

——公司级、车间（部门、分厂）级、班组级应急演练分别对应的次数，，，；

——公司级、车间（部门、分厂）级、班组级应急演练分别对应的分值，，，。

4.2.4.2 应急演练影响

应考虑应急演练对其一段时间内安全生产状况的影响，考虑应急演练发生后三周产生的影响。应急演练后不同时间段的对应分值如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**（） | **应急演练后时间（公司级、车间<部门、分厂>级、班组级）** | **对应分值**（） |
| 1 | 一周 | 80% |
| 2 | 两周 | 50% |
| 3 | 三周 | 30% |

得出：

其中：——应急演练影响的计算结果；

——公司级应急演练完成后相应时间内所对应的分值，，，；

——车间（部门、分厂）级应急演练完成后相应时间内所对应的分值，，，；

——班组级应急演练完成后相应时间内所对应的分值，，，。

**4.2.5** 生产安全事故指标

生产安全事故指标应至少包含死亡、重伤、轻伤等人身伤害事故、生产设备事故及险肇（未遂）事故等若干指标项。

不同事故类型的对应分值如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号**（） | **事故类型**（） | **对应分值**（） |
| 1 | 死亡 | 1 |
| 2 | 重伤 | 0.5 |
| 3 | 轻伤 | 0.1 |
| 4 | 生产设备事故 | 0.05 |
| 5 | 险肇（未遂）事故 | 0.01 |

得出：

其中：

——生产安全事故的计算结果；

——当期死亡、重伤、轻伤事故分别对应的人数，，，；

——当期生产设备事故起数；

——当期险肇（未遂）事故起数；

——死亡、重伤、轻伤、生产设备事故及险肇（未遂）事故分别对应的分值，，，，，。

以上指标量化方式均为推荐数值。各企业应根据各预警指标与事故发生情况的关联影响程度、重复出现概率等因素，进行量化。

**4.2.6** 其他指标

企业可自行增加其他预警指标，如：人的因素可包括职业技能等级、工龄、劳动强度等指标项；物的因素可包括设备功能完好率、设备检维修计划完成率、非计划检维修数量、设备超负荷运行等指标项；管理因素可包括专职安全管理人员占比、外用工流动率、外用工数量等指标项。

## 4.3 指标权重确定

企业可根据历史安全数据、事故情况等进行分析，也可运用数学方法，对各指标在整体预警指标体系中的相对重要程度，确定各指标在预警系统中的权重赋值。

## 4.4 预警模型建立

**4.4.1** 企业安全生产预警指数值

通过预警指标量化值及其指标权重，建立数学模型，得出安全生产预警指数值，表征当前安全生产状态的数值。安全生产预警指标对安全生产预警指数的生成，根据其指标对安全生产状况的影响，产生正向和负向的系数影响。即有利于事故预防、安全管理的指标项在公式中属于负向的系数，不利于事故预防、安全管理的指标项公式中属于正向的系数。

得出：



其中：

——企业安全生产预警指数值（Safety Precaution Index）；

——各指标所对应的权重，，，，，，，，。

**4.4.2** 企业安全生产预测值

企业可采用指数预警法、统计预警法、模型预警法等适当的数学方法，通过对历史安全生产预警指数值的运算，建立预测数学模型，计算出未来时间点生产安全数值，对未来生产安全状态进行预测。

预测模型应进行有效性验证，确保预警模型与其所反映的趋势保持一致，确保预警系统的有效性。

## 4.5 预警系统调整

企业应定期对预警系统运行状况进行评估，评估其对安全生产状况判断的准确性。当准确性无法满足企业需求时，应及时调整预警指标、指标权重等内容。

# 5 预警信息发布

## 5.1 预警指数图

**5.1.1** 预警阈值

企业安全生产预警状态应划分为安全、注意、警告、危险等4个等级，预警阈值为各等级之间的界定数值。预警阈值的确定可根据企业历史预警指数值与企业事故发生状况或风险可接受程度来确定。预警阈值可用3个数值来表示，记为，，*。*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 预警等级 | 安全 | 注意 | 警告 | 危险 |
| 预警值 |  |  |  |  |

**5.1.2** 预警指数图

预警信息发布时，应以横轴表示时间，设定周、月作为预警周期，纵轴表示安全生产预警指数值。通过预警阈值划分区域，将4个预警等级设定明显的预警色，安全等级为绿色、注意等级为橙色、警告等级为黄色、危险等级为红色。

根据系统不同时刻的预警指数值，绘出安全生产预警指数图，对超过警戒的预警点，在预警指数图进行报警；同时在预警指数图区域内，将企业安全生产预测值曲线在图形上用其他颜色进行绘制，表征未来时间安全生产状态。

## 5.2 预警报告生成

企业至少每个月应生成一次安全生产预警报告，预警报告可分为企业级和车间（分厂）级。预警报告内容至少应包括：安全生产预警指数各指标数据组成，各指标数据分析，预警指数与上周期预警指数值比较分析，本期预警指数分析结果，存在的问题及改进的措施。

# 6 信息系统建设

## 6.1 系统信息化建设

企业应充分发挥信息化手段在安全生产预警系统建设中的作用，建立并使用安全生产预警信息系统，辅助安全生产预警工作在企业的顺利开展。

预警信息系统应至少包含预警指标管理、预警数据采集、预警信息发布、问题整改等必要功能模块，实现预警系统闭环管理，具有使用人性化、数据采集便捷、支持安全决策等特点；提供可配置不同用户使用权限的功能；各功能模块应具备综合查询、录入、修改、删除、数据导出等功能。

## 6.2 数据采集

企业应建立贯穿班组、车间（分厂）、各部门、企业的数据采集和上报系统，系统中明确各指标项所需录入的数据内容、频次和数据质量要求。数据采集内容应根据各预警指标制定。

各有关部门应指定专人及时录入所需的安全生产预警信息数据。

企业如有条件，可实现安全生产管理信息系统、分布式控制系统（DCS）、在线监控等系统与安全生产预警系统的数据自动对接，实现自动、实时的数据采集，减少人工录入量和提高信息准确程度。

## 6.3 预警信息发布

根据不同部门及不同管理层级，系统应能自动生成安全生产预警指数图和安全生产预警报告，发布给安全管理机构及各相关部门，辅助企业管理层及各部门的安全管理、决策工作。可通过安全生产预警信息系统、办公自动化系统、电子邮件和短信等多种方式将预警信息发送到领导层、安全预警机构及各相关部门人员。

安全生产预警指数图应采用曲线图的方式呈现，直观表征安全生产现状及发展趋势。当超过某一阈值时，图形可通过信号灯或显著颜色等及时报警。

系统应自动生成安全生产预警报告部分内容，应包含预警指数图、专项数据统计表、统计图形、指标构成、分析描述等，同时对报告分析描述提供人工录入的功能。

## 6.4 问题整改

企业各部门应在收到预警指数图和预警报告后，及时制定、落实整改措施，完成问题整改，并在系统中及时上报，保证预警系统的闭环管理。