

中华人民共和国应急管理部

关于印发《“工业互联网+危化安全生产” 工艺生产报警优化管理系统建设应用指南 (试行)》等 5 项指南的通知

各省、自治区、直辖市应急管理厅(局)，新疆生产建设兵团应急管理局，有关中央企业安全管理部门：

为推动“工业互联网+危化安全生产”建设深入展开，在总结有关单位实践做法基础上，应急管理部危化监管一司组织制定了《“工业互联网+危化安全生产”工艺生产报警优化管理系统建设应用指南(试行)》等 5 项建设应用指南(见附件 1 至 5)。现印发给你们，请指导有关企业开展建设。如有问题建议，请及时反馈应急管理部危化监管一司(联系人及电话：付加鹏，010-64463240)。

- 附件：1. “工业互联网+危化安全生产”工艺生产报警优化管理系统建设应用指南(试行)
2. “工业互联网+危化安全生产”自动化过程控制优化系统建设应用指南(试行)
3. “工业互联网+危化安全生产”设备完整性管理与预测性维修系统建设应用指南(试行)
4. “工业互联网+危化安全生产”培训管理系统建设
-

应用指南（试行）

5. “工业互联网+危化安全生产”承包商管理系统建设应用指南（试行）



应急管理部危化监管一司
2023年3月1日

附件 1

“工业互联网+危化安全生产” 工艺生产报警优化管理系统 建设应用指南（试行）

目 录

1 适用范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
3.1 报警	4
3.2 报警率	5
3.3 报警优先级	5
3.4 报警优化	5
3.5 报警泛滥	5
4 总体设计要求	5
5 系统功能要求	6
5.1 报警数据自动采集与解析	6
5.2 报警数据的分析评估	6
5.3 报警信息及时处置	8
5.4 报警优化管理	8
5.5 报警绩效指标评估	9
6 提升应用要求	10
7 数据交换要求	10

1 适用范围

本文件细化了工艺生产报警优化管理系统的建设内容和技术要求，对企业建设工艺生产报警优化管理系统提出了具体建设指南。

本文件适用于《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》中工艺生产报警优化管理系统的设计、建设和使用。

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。

应急管理部办公厅关于印发《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的通知（应急厅〔2021〕27号）

应急管理部办公厅关于印发《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》和《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》的通知（应急厅〔2022〕5号）

《过程工业报警系统管理》（GB/T 41261）

《化工企业工艺报警管理实施指南》（T/CCSAS 012）

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493）

3 术语和定义

3.1 报警

报警是当出现工艺指标偏差、设备故障、易燃易爆有毒有害气体泄漏或其他异常情况需要做出响应时，对操作人员的听

觉和视觉上的警告手段。

3.2 报警率

在特定的时间间隔内接收的报警次数。

3.3 报警优先级

在报警系统中，根据报警的后果严重性和允许的响应时间，对报警进行分级管理（具体分级标准可参考《化工企业工艺报警管理实施指南》（T/CCSAS 012））。

注：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。

3.4 报警优化

针对各类无效滋扰报警，提出合理的报警限值调整，以及设置死区、延时、滤波等优化建议，通过报警变更，实现降低报警率，提升报警质量。

3.5 报警泛滥

报警率超过操作人员可以有效管理的报警状态（例如：每10分钟超过10次报警）。

4 总体设计要求

工艺生产报警优化管理系统应实现生产过程中报警相关的设置台账管理、数据采集及规范化、分类分级、统计分析、绩效评估、变更审批、消除清理等全生命周期优化管理。支持对报警记录进行时长、次数、趋势等多维度统计分析，支持根据角色权限进行职责范围内的报警变更、处置审批，支持对不同优先级报警进行分级管控，支持记录装置工艺和操作人员对报警产生的原因分析等。

通过工艺生产报警优化管理系统的建设应用，实现报警管理的规范化、标准化、智能化，将报警统计分析 with 风险管控有效结合，辅助及时发现生产过程中的异常情况并处置，减少无效报警，降低报警率，保障装置安全平稳运行，提高企业安全风险管控能力。

5 系统功能要求

5.1 报警数据自动采集与解析

系统应具备在全面摸排分析企业所有报警点位、建立并内置报警有关数据设置台账的基础上，通过 OPC 等数据访问接口自动采集并汇聚企业生产过程相关实时数据和报警事件信息功能。

针对不同类型、不同厂家过程控制系统的报警数据和通讯协议，应具备将报警事件解析为报警点位、报警开始、报警确认、报警结束、报警类型、报警装置或设备名称等信息并整合为完整的报警记录功能，形成报警主数据库。

5.2 报警数据的分析评估

系统应具备报警数据多维度分析评估功能，实现对生产过程中报警的在线实时监测与故障分析，为装置人员进行报警处置与消除优化提供指导。多维度统计分析内容包括但不限于报警次数分析、报警时长分析、报警泛滥分析、报警类型分析、报警优先级分析、时序报警分析、因果报警分析、抖动报警分析、联锁报警统计、TopN 报警分析等。

（1）报警次数分析

统计时间范围内，企业/生产部门/装置/班组等维度的报警

次数 TopN 排行。

（2）报警时长分析

统计时间范围内，企业/生产部门/装置/班组等维度的报警时长 TopN 排行。

（3）报警泛滥分析

统计时间范围内，高频报警发生的起始时间、次数及峰值报警率、持续时长及报警详情等。

（4）报警类型分析

统计时间范围内，工艺、设备、仪表、安全等报警类型的分布情况，可查询详情。

（5）报警优先级分析

统计时间范围内，紧急、重要、一般等报警优先级的分布情况，可查询详情。

（6）时序报警分析

统计时间范围内，对报警按时间序列进行排列，并对其相互关系进行自动分析。

（7）因果报警分析

系统基于主位号与子位号关联关系表，通过计算判断主位号与子位号的关联度，对关联度达到一定频率，且指向同一异常情况的一批报警进行分析。

（8）抖动报警分析

根据选定的时间范围和节点，按照位号统计短时间内在报警状态和正常状态之间重复转换的抖动报警数量，如 1 分钟内发生报警次数超过 3 次。

5.3 报警信息及时处置

系统应支持重要报警事件跟踪管理，利用移动端 APP 和手机短信等实现分级推送功能。系统应具备根据报警参数的危险程度及处置时间配置各层级人员推送的时间功能，如果报警响应不及时或处置不到位导致报警持续超过一定时间或限值时，按照报警类型推送给相应的技术及管理人员；特别重要的报警参数在超过一定时间或限值时，可提级推送给公司分管领导。

5.4 报警优化管理

系统应提供无效滋扰报警消除策略，支持历史报警信息分析功能、在线报警设置台账变更与报警剔除审批功能，实现报警优化管理。

系统应提供无效滋扰报警消除策略，包括但不限于：针对抖动报警，采取设置合适的死区、延时、过程值滤波以及操作的调整等优化措施；针对因果报警，采取取消控制器外的报警配置，或者将因果报警合并成一个公共报警等优化措施；针对仪表故障、超量程等触发的频繁报警，采取仪表维护、量程修改等优化措施。

系统应支持历史报警信息分析功能，针对工艺、气体监测等报警，操作员可在系统中录入报警原因、处置措施等信息。

系统应具备报警设置台账变更审批功能，根据报警管理制度要求对不同级别报警配置审批人员与审批流程。系统应支持报警审计功能，定期检查 DCS 报警限与报警设置台账一致性、未经授权的报警属性修改、报警抑制状态等。

系统应支持报警剔除审批功能，满足企业对于不参与统计

分析或停用报警的筛选，实现考核评比。可根据报警设置台账进行异常参数的报警剔除申请与审核等，实现异常参数的报警记录不参与统计；可根据报警记录进行不同条件或逐条记录的报警剔除申请与审核。

5.5 报警绩效指标评估

系统应具备报警关键绩效指标（KPI）绩效指标评估功能，满足不同职级、不同岗位人员的绩效评估，支持按装置、单元、班组等不同级别的分析与考核，反映企业报警管理及处置水平情况。报警 KPI 绩效指标包括但不限于时平均报警数、确认及时率、处置及时率、24 小时持续报警数、10 分钟峰值报警数等。

（1）时平均报警数

在指定时间范围内，系统自动分析各装置每小时的工艺报警数，评估各装置的报警频繁情况。

（2）确认及时率

系统自动分析报警确认时长在 30 秒以内的报警数占报警总数的百分比。

（3）处置及时率

系统自动分析报警处置时长在 30 分钟以内并恢复正常的报警数占报警总数的百分比。

（4）24 小时持续报警数

在指定时间范围内，系统自动分析各装置报警持续时长在 24 小时以上的平均报警次数，评估各装置是否存在长期持续报警的情况。

（5）10 分钟峰值报警数

在指定时间范围内，系统自动分析各装置每 10 分钟内出现的最大报警次数，评估各装置工艺报警是否存在报警泛滥情况。

6 提升应用要求

鼓励系统实现多工况报警管理功能，可以根据不同装置生产工况，包括但不限于装置开工、停工过程，不同规格的产品或原料切换，降负荷运行等，确定对应的报警配置，并经审核无误后，实现在不同工况状态间进行报警配置的手动或自动切换。

鼓励系统与控制回路性能评估与诊断系统、异常工况诊断系统、可燃与有毒气体检测系统、双重预防机制系统、人员定位系统、特殊作业系统、智能巡检系统、智能视频分析系统、GIS 及 3D 可视化模型界面、安全生产预警指数模型、重大危险源安全生产风险评估和预警模型、全流程监管模型等进行融合和集成，提高现场人员的风险感知和应急处置能力。利用控制回路性能优化，消除由于波动较大导致的频繁报警；基于人工智能及大数据分析方法，实现参数关联分析与异常工况的提前预警；利用间歇操作优化指导技术，实现开停工、间歇操作、备用切换等非稳态过程的报警优化等。

7 数据交换要求

鼓励有条件的企业采用工业互联网平台+工业 APP 的方式建设工艺生产报警优化管理系统。不具备条件的，应支持数据 API 接口等数据访问方式，便于同企业自身其它信息化智能化系统以及政府监管平台进行数据交换。

附件 2

“工业互联网+危化安全生产” 自动化过程控制优化系统 建设应用指南（试行）

目 录

1 适用范围	12
2 规范性引用文件	12
3 术语和定义	12
3.1 过程控制	12
3.2 PID 回路性能优化	13
3.3 先进过程控制	13
3.4 实时优化	13
4 总体设计要求	14
5 系统功能要求	14
5.1 操作配置界面	14
5.2 PID 回路性能优化	14
5.3 先进过程控制	15
5.4 实时优化	17
6 提升功能要求	17
7 数据交换要求	18

1 适用范围

本文件细化了自动化过程控制优化系统的建设内容和技术要求，对企业建设自动化过程控制优化系统提出了具体建设指南。

本文件适用于《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》中自动化过程控制优化系统的设计、建设和使用。

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。

应急管理部办公厅关于印发《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的通知（应急厅〔2021〕27号）

应急管理部办公厅关于印发《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》和《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》的通知（应急厅〔2022〕5号）

关于印发《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》的通知（工信部信管〔2020〕197号）

《工业自动化系统与集成 制造系统先进控制与优化软件集成》（GB/T 32854.1-32854.4）

3 术语和定义

3.1 过程控制

对工艺过程的温度、压力、流量、液位、组分等变量进行的控制，全称工艺过程自动控制。过程控制的主要作用是：保

证生产过程稳定，防止发生事故；充分发挥设备潜力，改善劳动条件，减轻劳动强度，提高劳动生产率；节约原料、能源消耗，降低成本。

3.2 PID 回路性能优化

PID 回路性能优化是指计算机软件系统监控控制回路性能过程中，当出现 PID 控制算法不匹配或控制参数设置不合理导致的回路控制性能下降时，通过优化控制算法或比例环节 P（Proportional）、积分环节 I（Integral）和微分环节 D（Derivative）的参数组合让被控回路系统重回快速、稳定和准确控制性能的优化过程。PID 回路性能优化既包括单回路控制的优化，也包括复杂回路控制的优化。

3.3 先进过程控制

先进过程控制（Advanced Process Control, APC）是在 DCS 以及回路控制的基础控制之上，通过计算机采用预测控制、推断控制、专家控制、模糊控制、神经控制、非线性控制、鲁棒控制、软测量等技术，围绕过程运行中局部或全局优化目标实现多变量协调优化控制。APC 优于常规 PID 控制效果，具备卡边优化能力，可实现生产装置产品质量和重要生产指标的直接闭环操作。

3.4 实时优化

实时优化（Real-Time Optimization, RTO）是在 APC 及其相关控制回路的基础上，基于工厂生产调度指令，运用生产装置稳态模型优化、统计反馈优化等在线优化方法，以装置综合效益最大化为目标，实时优化求解装置工艺运行参数最佳设定，

并下达给 APC 执行，使整个生产装置运行并保持在最佳状态。

4 总体设计要求

自动化过程控制优化系统应实现与常规控制系统（DCS、PLC、SCADA、FCS）、实时数据库、实验室信息管理系统（LIMS）、数据平台、制造执行系统（MES）等的对接，实现运行指标监控、决策调度和优化控制的一体化。支持 PID 回路性能优化、APC、RTO 等功能模块或技术路线中的一种或多种。支持工艺流程模拟、离线在线整定、机理-数据融合建模、软测量、多变量预测等控制方法及策略。系统应满足相关安全防护要求，具备权限管理、安全隔离、多重验证、异常监测、故障切换等功能。

通过自动化过程控制优化系统的建设，实现装置控制平稳率、自控投用率、装置处理能力等指标的提升，实现回路标准偏差、能耗物耗、操作人员劳动强度、工艺安全事件数量等指标的下降，保障装置“安稳长满优”运行，提高企业本质安全水平。

5 系统功能要求

5.1 操作配置界面

系统应具备图形化组态工具和操作界面，支持高级语言编程，通过模块调用或二次开发等方式，配置各种智能控制策略、复杂控制逻辑、事件型干扰处理规则和设备性能监控参数等。操作界面应集中展示系统相关的信息，便于操作人员对系统进行查阅与操作，操作人员能通过操作界面调整系统各种参数，以适应装置运行状况的改变。

5.2 PID 回路性能优化

(1) 回路监控组态。在 DCS 组态生成的 PID 数据文件基础上，建立回路监控组态信息，设置回路分析及整定等所需要的各种参数。根据组态信息建立数据库，供 PID 回路控制性能在线监控及整定使用。

(2) 控制性能监控。对 PID 回路核心性能指标进行在线自动监控，给出自控投用率、控制平稳率、振荡状况、操作频次等关键指标的实时统计数据；并依据控制性能指标，对控制回路进行性能评级与评分。

(3) 回路故障诊断。通过控制性能监控模块，对仪表、阀门等设备问题（如仪表超量程、死值、异常变化，阀门死区、粘滞等）进行定位及诊断，辅助用户消除潜在安全隐患。

(4) 离线整定。利用测试或运行的过程数据，离线建立被控对象模型，基于控制原理获得 PID 控制器优化参数，以提高控制回路的精度和响应速度，并可在离线环境下对整定所得参数进行仿真测试或验证。

(5) 在线整定。基于 PID 回路组态信息和整定设置，采用大数据技术和人工智能技术，在线自动分析生产过程数据，在回路性能下降时给出合理的建议参数，提高回路的自控投用率和平稳率，使回路处于高性能运行状态。针对回路特性的变化自动更新性能基准，保证监控与诊断功能的长期有效运行。

(6) 评估报表。评估报表支持装置、回路筛选及查询周期设定等，既能通过图表形式展示装置所有控制回路的评估结果，也可对关注的控制回路进行自定义排序和分级浏览，列出各评估指标。评估报表支持报告的远程 WEB 访问，并保证安全性。

5.3 先进过程控制

(1) 辨识建模。根据实验测试数据，结合辨识对象的机理知识，对相关输入/输出变量的传递函数矩阵结构及参数进行估计和整定，建立被控过程的多入多出动态模型，为在线控制器提供预测模型。

(2) 软测量建模与在线测量。采用可适应过程动态变化的软测量技术、统计分析、神经网络等多种建模方法，建立质量指标的模型，实现开环指导和闭环质量控制。软测量组态针对一个质量指标选择合适的数学模型，生成计算组态，确立输入输出变量与控制系统中位号的连接关系，并通过化验校正，最终得到用于在线计算的软测量模型。基于实时数据和软测量模型，得到软测量的实时计算结果，并可通过在线分析仪进行定期校正，或通过化验分析数据进行不定期校正。

(3) 控制器组态与仿真。依据被控对象的控制结构和预测模型建立控制器并设置控制器参数，供在线控制使用。离线仿真通过控制一个具有指定数学模型并有一定不确定性的虚拟对象，验证控制器组态与参数的合理性，并通过仿真来模拟一些特殊工况，以优化控制器参数。

(4) 多变量预测控制器。采用基于“模型预测”、“反馈校正”与“滚动优化”的预测控制算法，基于对将来几步的预测，实时计算出当前一步的控制量，实现生产过程的优化控制。多变量预测控制器有较高的鲁棒性，可处理多种目标及约束，并可与实时优化（RTO）系统进行集成，进一步为在线优化提供可靠的保障，以使优化目标能尽快平稳实现。

(5) 运行监控器。监控器是 APC 系统的人机界面，借助数据平台和现场进行数据交换，对在线软测量和多变量预测控制器的运行情况进行监控。支持工程师观察参数和趋势，并进行控制器参数优化。

5.4 实时优化

(1) 过程建模。基于系统设计方案，可采用机理建模、数据驱动建模以及机理-数据融合等建模方式。

(2) 模型校正。模型校正主要功能是使模型计算结果与装置实际运行数据相吻合。调整模型校正的优化变量，最小化模型校正的目标函数。经过校正的模型，作为离线模拟与在线优化的基础。

(3) 离线仿真。基于生产装置模拟模型，在给定的工艺设定、设备设计和性能参数条件下，预测装置的安全平稳性、操作条件、反应收率和产品质量。模拟模型允许用户改变主要的操作和设计变量的值，进行情景模拟分析，并将模拟计算及工况分析结果以图、表的形式输出与展示。

(4) 在线优化。根据装置的实际需求确定优化目标，如自主安全操作平稳性，产品收益最大，装置能耗最低等。优化器通过读取生产数据、模型调用、优化计算、发出操作指令、为监控与操作提供优化等过程信息，实现在线运行。模型中的优化变量与装置控制器的操作变量和控制变量应保持一致。

6 提升功能要求

利用大数据分析、远程分析等方式，发现工艺过程的瓶颈、缺陷并提出优化建议，辅助工艺控制决策；能够对工艺整体性

能及安全性进行动态评估和持续优化。

在重点装置、关键节点部署数据分析算法，在边缘控制器上集成智能控制引擎，云边协同实现对工艺过程的自动调整和优化；基于控制系统控制回路的响应时间、响应准确性、稳定性等指标，结合控制器、执行器和采集设备的运行健康状态和失效历史数据等信息，控制系统控制性能分析模型，对控制系统的控制性能进行量化评估。

7 数据交换要求

系统应具有良好的开放性和整合能力，提供多种方式与第三方软件交互，支持 OLE\API\OPC UA\Modbus 等接口。鼓励有条件的企业采用工业互联网平台+工业 APP 的方式建设应用自动化过程控制优化系统。不具备条件的，应支持数据 API 接口等数据访问方式，便于同企业自身其它信息化智能化系统以及政府监管平台进行数据交换。

附件 3

**“工业互联网+危化安全生产”
设备完整性管理与预测性维修系统
建设应用指南（试行）**

目 录

1 适用范围	20
2 规范性引用文件	20
3 术语和定义	20
3.1 设备完整性管理	21
3.2 设备全生命周期管理	21
3.3 设备分类分级管理	21
3.4 预防性维修	21
3.5 预测性维修	21
4 总体设计要求	22
5 系统功能要求	22
5.1 设备基础信息管理	22
5.2 设备监测	23
5.3 设备全生命周期管理	23
5.4 预防性维修	24
5.5 预测性维修	25
5.6 绩效管理	27
6 提升功能要求	28
7 数据交换要求	28

1 适用范围

本文件细化了设备完整性管理与预测性维修系统建设内容和技术要求，对企业建设设备完整性管理与预测性维修系统提出了具体建设指南。

本文件适用于《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》中设备完整性管理与预测性维修系统的设计、建设和使用。

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。

应急管理部办公厅关于印发《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的通知（应急厅〔2021〕27号）

应急管理部办公厅关于印发《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》和《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》的通知（应急厅〔2022〕5号）

《设施管理 管理体系 要求及使用指南》（ISO 41001）

《资产管理 综述、原则和术语》（GB/T 33172/ISO55000）

《资产管理管理体系要求》（GB/T 33173/ISO55001）

《资产管理 管理体系》（GB/T 33174/ISO55002）

《常压储罐完整性管理》（GB/T 37327）

《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167）

《危险化学品企业设备完整性管理导则》（T/CCSAS 004）

3 术语和定义

3.1 设备完整性管理

设备完整性管理是指采取规范设备管理和技术改进措施相结合的方式，来保证整个装置中设备运行状态的完好性。

3.2 设备全生命周期管理

设备全生命周期管理是指设备从设计、选型、购置、安装、使用、维护、保养、检验、检测、修理、改造、报废、更新的管理。在设备完整性管理体系中，可将设备全生命周期划分为前期管理、使用维护、设备修理、更新改造和设备处置五个环节。

3.3 设备分类分级管理

按照动、静、电、仪等不同专业类型进行设备分类，根据设备在生产和使用过程中的重要程度、可靠状况、设备价值、发生故障危害性及可能性等因素的综合评估结果，将设备按关键设备（A）、主要设备（B）和一般设备（C）等进行分级，统筹设备分类分级管理，合理分配相关资源。

3.4 预防性维修

预防性维修是指在机械设备没有发生故障或尚未造成损坏的前提下即展开一系列维修的维修方式，通过对产品的系统性检查、设备测试和更换以防止功能故障发生，使其保持在规定状态所进行的全部活动。

3.5 预测性维修

预测性维修是以设备状态为依据的维修，在设备运行时，对它的主要（或需要）的部位或关键指标进行定期（或连续）的状态监测和故障诊断，判定设备所处的状态，预测设备状态

未来的发展趋势，依据设备的状态发展趋势和可能出现的故障模式，预先制定预测性维修计划，确定设备应该修理的时间、内容、方式和必需的技术和物资支持。

4 总体设计要求

设备完整性管理与预测性维修系统应具备设备基础信息管理、在线监测、全生命周期管控、绩效管理等功能。支持查看编辑设备的数据库信息，多维度查询统计，实时查看设备运行参数、健康状况、劣化趋势、安全风险等，实施分类分级管理；支持从设备设计选型、订购、仓储管理、安装调试、在线监测、运行维护到退役报废的全生命周期管控，实现避免非计划停机生产损失、过度检维修、超量备件储备、偏重依赖个人经验等情况，有效减少设备故障，确保设备服役期间安全可靠长周期运行。

通过设备完整性管理与预测性维修系统的建设，汇聚 DCS、SIS、MES、ERP、LIMS、巡检等系统中多元化设备数据，满足系统统计管理和计算分析数据需求，促进设备信息数据标准化和检修流程规范化，最终实现设备分类分级全生命周期完整性管理与预测性维修。

5 系统功能要求

5.1 设备基础信息管理

(1) 设备基础信息要求

系统应实现对设备全生命周期产生信息在设备台账库的集成，含设备树、设备基础信息、专业信息、分类信息、参数信息、附加信息、备品备件、关联附件、各类周期计划、可靠性

分析等的在线添加、编辑、查阅、删除，能够将设备从前期管理、使用维护、设备修理、更新改造到设备处置整个生命周期的相关文档资料、图纸图片等信息进行汇总存储，方便维护查询。支持电子台账维护、查询、统计分析、预报警提醒、工单自动生成、导入导出等功能。支持建立可维护的编码标准数据库，在列表中体现文档编号、文档名称、文档类型、存放地点、附件等相关信息，通过流程控制保障设备编码唯一性，做到一台一档。

（2）设备分类分级管理

系统应内置设备分类分级方法，采用量化的关键性评价指标确定设备分类分级，并能够根据设备级别确定管理内容的详略程度，合理配置资源，明确管理权限。

系统应根据动、静、电、仪等不同专业类型设备设施建立应用功能界面，将同专业同类型设备信息进行汇总展示，并关联设备运行维护管理、检维修管理、设备报废管理、润滑管理、防泄漏管理、防腐蚀管理、检验检测管理、特种设备管理等相关信息，将各相关专业数据集成展示。

5.2 设备监测

系统应根据设备监测需求，基于腐蚀在线监测、工艺防腐蚀分析、机组状态在线监测、机泵群状态在线监测、电涡流腐蚀监测、超声导波腐蚀监测、润滑油品质分析、泄漏管理、长输管线阴极保护、水冷器牺牲阳极、DCS/SIS 在线点检、电力线路温度遥测、电机电流过负荷预警等相关技术，实现设备相关数据的采集，记录设备产生的故障模式及其对安全生产造成的

影响，并按照故障模式的严重程度给予警示并生成相应处置措施。

5.3 设备全生命周期管理

设备全生命周期管理模块应以构建的设备数据库为基础，结合企业的设备完整性管理体系，包括但不限于设备前期管理、运行周期管理、维保管理、巡检、检维修管理、报废管理等功能。

(1) 设备前期管理。系统可实现设备选型、采购、安装标准化、规范化、流程化管理，加强设备的前期管理。

(2) 设备运行周期管理。系统应实现设备启停管理，记录、统计设备运行时长，减少或避免非计划启停，提高设备使用寿命。

(3) 设备维保管理。系统应具备维保在线记录、维保提醒等功能，使设备常年处于最佳技术状态。

(4) 设备巡检。系统可实现与智能巡检系统相关联，实现设备巡检科学化、规范化、智能化管理。

(5) 设备检维修管理。系统应具备设备故障报修或设备检修工单申报功能，并可对实际进度与计划进度进行实时监测对比纠偏，工单处理流程完成后自动关联工单档案，与设备首页数据展示关联，实现设备“异常故障-报修-检修-隐患消除”闭环管理。

(6) 设备报废管理。系统可实现对不能满足标准要求、工艺要求、质量要求、老化、性能落后、耗能高、效率低的设备进行报废处置管理，规范企业设备的报废管理，提高设备利用

效率。

(7) 备品备件管理。系统可实现备品备件领用申请，实时监测设备备件入出库，库存数量自动更新，具备备件高低储预警管理和溯源查询功能。

5.4 预防性维修

企业应根据设备管理的需要，汇聚日常使用、保养、润滑、紧固、调整、巡检、状态监测、检验检测、功能测试、周期性维修、周期性换件等信息，以及特殊行业的标准要求，做好设备预防性维修。

(1) 系统应能根据设备基础信息、历史检维修记录等，生成相应的年度预防性维修计划，并具备年度预防性维修在线查看、审批等功能。

(2) 系统实现年度预防性维修计划自动分解生成月度预防性维修计划，结合实际生产情况进行计划调整，对于临时计划可以手工增加，报相关管理人员审批后执行。系统具备月度预防性维修计划、审批、下发等功能。

(3) 系统具备在线填报维修记录、责任人验收审批及维修工单结果评价等功能，实现维修工单的闭环管理。

(4) 系统实现预防性维修计划执行提醒、报警等功能，支持查看、统计、分析执行情况，自动生成下一年度预防性维修计划。

(5) 系统应基于大数据分析技术，建立设备腐蚀等检测数据与设备剩余使用寿命的预测模型，支持根据检验检测结果，动态优化设备预防性维修周期和备品备件量。

5.5 预测性维修

系统应通过先进的预测性维修与故障诊断技术、可靠性评估与预测技术等判断设备的状态，识别故障的早期征兆，对故障部位及其严重程度生成故障预判，并根据诊断预知结果，生成检维修建议措施。

5.5.1 预测性维修要求

（1）状态感知层。应用物联网技术，针对不同类型的设备，建立包括生产工艺过程参数（温度、压力、液位、流量等）、设备状态监测数据（电流、振荡、频谱、声音、图像等）和物料化验数据等所共同组成的泛在感知网络。实现设备状态的实时监测，感知数据自动采集、集成和设备状态异常监测功能，提高管理自动化水平和数据共享性，为大数据分析创造条件。

（2）业务执行层。以 KPI 绩效为指引，将管理和技术有机融合，并具备大数据的集成及二次应用分析功能，实现设备管理 PDCA 循环提升，提高体系化管理和智能化水平。

（3）业务管控层。以分级管控为原则，重在形成可靠、安全评价知识库，为保障正确决策提供技术手段，并能具备实施综合监控及展示功能，提高业务管控和科学决策水平。

5.5.2 预测性维修流程及功能

（1）数据收集和处理。以设备完整性管理数据为基础，结合采集设备实时在线特征数据，为健康状态的预测提供数据基础。系统宜采用自然语言处理、图像识别、声纹识别等人工智能技术对巡检记录、视频、声音等数据进行处理。

（2）健康度预测。系统实时监测设备的感知特征数据和

完整性管理数据，预测设备的安全状态和设备的低劣化发展趋势，自动优化生成设备检验检测计划。

（3）维护的执行和管理。以健康度分析的结果为基础，结合企业设备管理制度流程和安全分析结果，自动生成设备检维修策略，过程信息自动汇聚设备全生命周期管理数据库。

5.6 绩效管理

为保障设备的安全稳定运转，保持其技术状况完好并不断改善，通过各项 KPI 指标合理计算企业内设备使用生产情况。

（1）完好率：结合设备台账与检维修管理等计算完好的生产设备在全部生产设备中的比重，支持时间筛选及下载功能，对关注的月份可以放大展示。

（2）故障率：根据设备台账及设备检维修管理等计算出设备在其寿命周期内，设备暂时丧失其规定功能的状况。

（3）投用率：根据设备联锁管理及自控系统等计算联锁及自控设备投用情况。

（4）密封点泄漏率：通过企业人员上报的静密封点泄漏情况以及在线监测设施数据等，按照不同维度计算出密封点泄漏情况。

（5）特种设备取证率：为加强和规范特种设备使用环节的管理，对特种设备使用登记证进行统计。

（6）强检设备检定率：系统实现自动计算特种设备到期检验情况，并支持临期、超期提醒功能。

（7）计划执行率：根据维保和检维修管理要求，系统自动计算计划执行情况。

6 提升功能要求

基于 AI、机器学习、聚类分析等先进算法技术，对海量典型设备故障案例和数据开展数据挖掘分析，获取设备健康状态劣化时的振动、声、光、电、热、磁等多种特征以及劣化加速失效的时间点和关键指标发展趋势，从而建立设备预测性检维修量化模型，自动生成设备预测性检维修的时间点和推荐检维修方法，避免设备受损、意外停机和发生生产安全事故。

7 数据交换要求

鼓励有条件的企业采用工业互联网平台+工业 APP 的方式建设应用设备完整性管理与预测性维修系统。不具备条件的，应支持数据 API 接口等数据访问方式，便于同企业自身其它信息化智能化系统以及政府监管平台进行数据交换。

附件 4

“工业互联网+危化安全生产” 培训管理系统建设应用指南（试行）

目 录

1 适用范围	30
2 规范性引用文件	30
3 术语和定义	30
3.1 生产经营单位主要负责人	30
3.2 生产经营单位安全生产管理人员	31
3.3 生产经营单位从业人员	31
3.4 高风险岗位操作人员	31
4 总体设计要求	31
5 系统功能要求	32
5.1 培训档案管理	32
5.2 人员资质分类管理	32
5.3 培训内容管理	33
5.4 培训过程记录与考核管理	34
5.5 培训效果评价与积分管理	34
6 提升功能要求	35
7 数据交换要求	35

1 适用范围

本文件细化了培训管理系统的建设内容和技术要求，对企业建设培训管理系统提出了具体建设指南。

本文件适用于《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》中培训管理系统的设计、建设和使用。

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。

应急管理部办公厅关于印发《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的通知(应急厅〔2021〕27号)

应急管理部办公厅关于印发《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南(试行)》和《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南(试行)》的通知(应急厅〔2021〕5号)

《安全生产培训管理办法》(国家安全监管总局令第44号)

《生产经营单位安全培训规定》(国家安全监管总局令第3号)

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全监管总局令第30号)

《智慧化工园区建设指南》(GB/T 39218)

3 术语和定义

3.1 生产经营单位主要负责人

本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全

面负责，具体指有限责任公司和股份有限公司的公司董事长和经理（总经理、首席执行官或其他实际履行经理职责的企业负责人），非公司制企业的厂长、经理等企业行政“一把手”。

3.2 生产经营单位安全生产管理人员

生产经营单位分管安全生产的负责人、安全生产管理机构负责人及其管理人员，以及未设安全生产管理机构的生产经营单位专、兼职安全生产管理人员等。

3.3 生产经营单位从业人员

生产经营单位主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员及其他从业人员。

3.4 高风险岗位操作人员

涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置和储存设施的操作人员。

4 总体设计要求

培训管理系统应实现培训档案、人员资质分类、培训内容、培训过程记录与考核、培训效果评价与积分等管理功能，应与企业现有和拟建的安全培训空间实现有效融合。支持培训过程记录留痕并形成培训档案，实现员工一人一档；支持企业结合自身实际，分级分类建立员工安全培训矩阵，实施个性化安全培训；支持通过信息化、智能化手段对企业各类培训进行综合统计分析和研判提醒。

通过培训管理系统的建设，可实现企业培训档案规范化、人员资质合规化、培训内容针对化、培训学时标准化、培训效果可量化，进一步规范企业培训管理，切实提高企业培训效能，

不断提升从业人员专业安全素质技能。

5 系统功能要求

5.1 培训档案管理

系统应具备培训档案管理功能，通过培训过程留痕，实现培训档案规范化。按照工号或身份证号建立个人培训档案，培训档案应包括员工个人档案和培训过程档案。员工个人档案包括姓名、性别、工作岗位、学历、所学专业、人员类别（内部人员、外部人员）、所在部门等信息；培训过程档案包括培训内容、培训机构、培训地点、培训时间、授课人、培训方式、考核方式和考核结果等信息。可查询员工线上、线下培训累计学时及综合考试评测结果等信息。系统应实现线上培训信息与培训台账链接，并体现主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员等资质证书的培训及取换证情况。系统应具备个人培训档案查询及预览打印输出功能，支持按照取换证培训、四新教育、从业人员三级教育、转岗、复岗、职业健康、日常培训等类型进行查询。可根据员工基本信息、证书信息、培训记录和考试记录，生成员工信息二维码，便于快捷查看员工培训档案。

5.2 人员资质分类管理

系统应具备人员资质分类管理功能，对企业人员资质进行精细化管理，保障人员资质合规化。对从业人员静态属性（如姓名、年龄、性别、职业、岗位学历、专业、从业经历、专长、职业资格、奖惩情况等）与动态属性（如工作内容、工作技能、培训等）进行基本特征提取，并对安全管理、特殊作业、一般

从业三个岗位重点提取典型属性指标，分析不同岗位的画像特征，将培训人员分为企业主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员、高风险岗位操作人员、外来人员、其他人员等类别。系统应具备人员信息、岗位信息录入功能，实现岗位课程的配置，包括必修课程、推荐课程以及资质的要求，实现人员信息与岗位信息关联，对人员资质是否满足岗位要求进行自我诊断。系统应具有人员及证书管理功能，可查询人员培训、持证情况，实现对相关作业人员、管理人员和审核人员的技能评估、职业水平评价等，同时具备学习提醒和证书到期提醒功能。系统应具备查询统计和分析评价功能，实施动态管理，通过对资质、类别的检索，实现对该资质、类别的人员数量及人员信息汇总。

5.3 培训内容管理

系统应通过培训内容管理功能，分级分类建立不同岗位的安全培训内容，实现培训内容针对化。系统应具备培训需求调研功能，实现培训需求调研题目编制、调研内容发布、被调研人员填报、自动统计分析等，明确各岗位员工需要接受的培训内容、培训课时、培训周期、培训方式等情况。系统应具备培训计划管理和推送功能，培训管理员可参考培训矩阵在线制定发布培训计划，培训计划和培训内容推送至相关培训人员，线下培训可通过扫描二维码、人脸识别、指纹验证、员工打卡等方式完成签到。系统应建立安全生产知识库（包括但不限于安全管理规章制度、操作规程等五懂五会五能知识内容），具备培训内容上传、查看和网络培训功能，支持学员在完成规定学

习内容外自主选择其它学习内容。培训内容可配套法律法规、事故案例、培训课件、测评试题、数字图书等辅助培训资源，鼓励企业结合三维仿真、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、混合现实（MR）及数字孪生等新兴技术，对全体员工进行线上全景式和浸入式培训。

5.4 培训过程记录与考核管理

系统应具备培训过程记录与考核管理功能，通过对培训学时、频次和考核结果的标准化设置，实现对各类培训人员的提醒和监督，确保培训计划有效落实。过程记录应包含员工培训档案中所需的相关信息，包括员工在学习平台中的自主学习内容等，培训过程记录永久保存，实现线上、线下融合培训数字化管理。

系统应具备试卷管理、试题管理、考试计划管理、自动判卷、人工阅卷、成绩输出、文库管理、线下考试成绩上传、防作弊等功能。可根据岗位、职责，结合员工学历、从业经历、特种作业资质等情况，抽取知识库中的题目组成考核内容，形成试题类别库；可自动进行成绩统计和排名功能，便于管理人员整体掌握员工考核情况。系统考核结果可与门禁系统、特殊作业管理系统等进行关联，针对员工类型和考核类别对未完成培训、未通过考核或未取得相关作业资质的人员不授予相关权限。

5.5 培训效果评价与积分管理

系统应具备培训效果评价功能，培训实施后，教师和学员可在移动端（APP）或电脑端（PC）对培训效果开展双向评价。

培训与考核结束后，形成该次的培训台账，由企业安全培训教育主管部门在系统中对培训教育效果进行评价。有条件的企业可通过信息化、智能化手段对企业各类培训效果、培训水平、培训能力等进行综合统计分析，将分析结果作为企业开展趋势研判和预测预警的基础数据。

系统应具备积分管理功能，根据员工的培训学习考核情况进行积分管理，积分应包含固定积分、培训积分、考试积分等类型。支持企业自主设置积分影响因子，设立不同的积分目标，关联设置积分奖惩机制，并可查看当前积分进度。鼓励企业将积分累积情况与个人安全奖励、提拔使用、评先评优等挂钩，促进员工积极主动学习。

6 提升功能要求

基于培训完成后的考试合格率、培训计划完成率、执法处罚数据、作业不安全行为数据、事故数据、未遂事件数据等信息，构建培训效果评估模型，检验企业安全培训质量，并据此提出针对性的培训效果提升措施。从业人员资质和培训档案宜与全国危险化学品从业人员及岗位安全评价数据库相衔接。

7 数据交换要求

鼓励有条件的企业采用工业互联网平台+工业APP的方式建设应用培训管理系统。不具备条件的，应支持数据API接口等数据访问方式，便于同企业自身其它信息化智能化系统、仿真培训系统以及政府监管平台进行数据交换。

附件 5

“工业互联网+危化安全生产” 承包商管理系统建设应用指南（试行）

目 录

1 适用范围	37
2 规范性引用文件	37
3 术语和定义	37
3.1 承包商	38
3.2 工程建设	38
3.3 检维修作业	38
3.3 专业服务	38
3.4 事件	38
4 总体设计要求	38
5 系统功能要求	39
5.1 承包商信息管理	31
5.2 承包商准入管理	39
5.3 承包商入厂管理	40
5.4 承包商开工准备	41
5.5 承包商现场管理	41
5.6 承包商考核评价与黑名单管理	42
6 提升功能要求	43
7 数据交换要求	43

1 适用范围

本文件细化了承包商管理系统建设内容和技术要求，对企业建设承包商管理系统提出了具体建设指南。

本文件适用于《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》中承包商管理系统的设计、建设和使用。

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。

应急管理部办公厅关于印发《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的通知（应急厅〔2021〕27号）

应急管理部办公厅关于印发《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》和《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》的通知（应急厅〔2022〕5号）

关于印发《“工业互联网+危化安全生产”特殊作业许可与作业过程管理系统建设应用指南（试行）》等三项指南的通知

《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871）

《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ 3013）

《石油工业工程技术服务承包商健康安全环境管理规范》（SY/T 6606）

《承包商安全绩效过程管理推荐作法》（SY/T 6630）

《化工企业承包商安全管理指南》（T/CCSAS 014）

3 术语和定义

3.1 承包商

危险化学品企业（以下简称企业）的承包商，是指按照双方协定的要求、期限及条件向企业提供工程建设、检维修作业、专业服务等工作团体或个人。

3.2 工程建设

包括土木工程、建筑工程、线路管道和设备安装工程、装修工程的建设和拆除活动。

3.3 检维修作业

为了保持和恢复设备设施规定的性能而采取的技术措施，包括检测、修理以及日常维护保养等。

3.4 专业服务

涉及企业生产现场作业的工程管理、工程设计、工程勘察、工程监理、设备调试、技术开发、技术咨询、检测、计量、物料转运、装卸、运营等。

3.5 事件

导致或可能导致事故的情况。

4 总体设计要求

承包商管理系统应实现承包商信息管理、准入管理、入厂管理、开工准备、现场管理、作业监控、考核评价、续用与退出、黑名单管理等全流程信息化、规范化动态管理。支持基于承包商资质、类似业绩、过往表现、安全管理能力和项目配备人员素质等因素对承包商表现进行评价，支持联动黑名单开展承包商准入管理和入厂审批，支持接入视频、人员及车辆定位等感知数据，与特殊作业许可与作业过程管理、双重预防机制、

教育培训、人员及车辆定位等系统的数据互通。承包商管理系统建设应包括电脑端（PC）和移动端（APP）。

通过承包商管理系统的建设，实现承包商管理的标准化、规范化、流程化，将承包商全流程动态管理与考核评价有机结合，动态淘汰不合格承包商，有效提升承包商服务能力。

5 系统功能要求

5.1 承包商信息管理

系统应建立承包商档案数据库，包括但不限于基本信息（承包商资质、类似业绩、合同、安全协议、安全管理制度等）、项目管理信息（项目编号、项目名称、项目规模及内容、备案机关、项目状态、项目负责人、项目阶段、项目起止时间、项目验收评价、合同协议编号等）、人员及工器具信息（人员身份信息、人员从业证书、施工机械、工器具、配件、个人防护装备、设备设施检验检测信息、物料等）、事故事件信息（事故类型、等级、发生的时间、地点、造成的人员和财产损失、事故原因分析、处理过程、事故评估报告等）。系统应实现承包商资质、人员从业证书、设备设施检验检测等有效期自动提醒，支持信息维护和快速查询，以及相关数据多维度统计分析和可视化展示；支持对承包商事故事件进行登记，包括对承包商事故事件制定整改措施，指定整改期限、责任人，并对整改情况进行跟踪等。

5.2 承包商准入管理

系统应实现承包商准入流程管理。在项目招投标阶段，系统应根据项目施工类型、作业风险等情况，明确对承包商的安

全管理要求，并实现对投标的黑名单企业进行自动提醒。系统应支持承包商在线提交企业资质、人员信息、类似业绩及其他相关准入资料，实现不同类型承包商准入资料审查流程，支持在线配置审查流程及规则，安全关键证照材料缺失自动核验。系统应支持对已提交资料进行综合评价，为承包商选择提供辅助决策。对于已签约的承包商，应上传项目承包合同、安全生产管理协议等，系统应将上述信息自动纳入承包商档案进行管理。

5.3 承包商入厂管理

(1) 入厂申请与审批。系统应实现承包商入厂审批流程管理，支持承包商入厂手续在线办理，承包商可自行提报、变更入厂人员、工器具等信息，上传所需的资质文件、证明材料，由企业予以审批。系统可自动比对入厂申请中人员资质证书及工器具检验检测信息是否与安全协议保持一致，不满足要求时自动驳回或提醒。系统可关联黑名单数据开展入厂审批，对黑名单人员入厂申请进行自动驳回或提醒。

(2) 入厂安全教育。系统应与教育培训系统互联互通，支持在线配置、导入承包商入厂安全培训课程和考试，实现承包商人员线上入厂安全教育。

(3) 门禁系统联动。有条件的企业可实现将入厂审批信息推送至门禁系统，确保入厂人员、时间期限、场所等信息与审批内容一致，可在入厂审批中关联人像、指纹等信息，采用人像、指纹识别的方式实现出入管理。针对具有考勤要求的承包商，系统应接入承包商人员的考勤数据，并纳入承包商考核评

价。

(4) 人员、车辆定位系统联动。有条件的企业可实现系统与人员、车辆定位系统联动，根据项目部位、施工期限等设置电子围栏，限定承包商人员、车辆活动区域与期限，承包商人员、车辆闯入非允许区域时进行报警。

5.4 承包商开工准备

(1) 开工审查。系统应支持线上审查开工资料，包括双方责任人员、施工方案、作业安全措施及规程、开工前安全条件再确认、作业前安全技术交底、施工机械、工器具及个体防护装备合规性、应急处理措施（涉及特殊作业的应制定现场处置方案）等。系统应支持审查意见、检查图片录入，满足现场审查需要。

(2) 作业前安全技术交底。系统应实现为承包商作业人员线上推送安全技术交底信息，并支持移动端查看，签字确认回传，确保其安全技术交底内容掌握到位。

5.5 承包商现场管理

(1) 现场监督管控。系统应实现工程建设、检维修作业、专业服务承包商现场活动的安全管控，对接人员及车辆定位系统，监控承包商人员、车辆的活动轨迹和状态；对接视频监控系统，实时调阅承包商现场作业视频画面，鼓励有条件的企业运用视频智能分析技术对承包商不安全行为进行预警；对接双重预防机制信息化系统，对承包商作业现场安全隐患进行闭环管理。

(2) 作业过程监管。系统应与特殊作业许可与作业过程管

理系统对接，实现承包商电子作业票办理、作业过程查看、监控与预警。对承包商违章进行记录，因违章作业导致安全生产事故的，应同时记入承包商事故档案。特殊作业相关要求可参考《“工业互联网+危化安全生产”特殊作业许可与作业过程管理系统建设应用指南（试行）》。

（3）作业界面与应急管理。系统应支持承包商作业界面管理，包括临时用电、用气、用水、物料堆放、工器具使用等行为的风险辨识、安全措施制定和审批。系统应实现企业安全风险、应急措施、逃生路线、现场应急物资位置等应急管理信息电子化，并支持移动端查看，帮助承包商人员提升快速应急响应避险能力。

（4）作业验收。系统应实现承包商作业验收功能，包括填报验收记录及验收评价、上传现场照片、签字确认等。

（5）停复工管理。系统应具备承包商停复工管理功能，支持企业发送停工指令、承包商在线提报停复工申请；支持对停工原因进行分类、查询、统计分析等，复工申请应至少包含停工原因、停工整改情况、人员再教育情况及其他需提交的书面证明材料等。

5.6 承包商考核评价与黑名单管理

（1）安全业绩评价。系统应实现承包商选择阶段、施工作业阶段、项目验收阶段安全业绩评价。承包商选择阶段，应基于承包商资质、安全业绩、安全管理、过往表现、项目配备人员素质等进行评价；项目实施阶段，应对承包商培训、技术措施、安全措施、遵章守纪等情况进行定期评价；项目验收阶段，

应对承包商全过程表现进行综合评价。系统应实现自动统计承包商事故、安全生产事件、违章作业记录、资质到期报警等信息并计入业绩评价，并预置各类安全业绩评价流程及周期，支持评价规则和标准的在线配置。有条件的企业可建立承包商表现评估模型，实现承包商表现量化动态管理。系统应将安全业绩评价结果作为承包商续聘的前置条件，将评价合格的承包商纳入合格承包商名录。

（2）黑名单管理。系统应建立黑名单数据库，将经确认的不具备继续服务条件的承包商和人员纳入其中。系统应实现黑名单企业或具备相同法人代表的企业准入环节自动不予通过，黑名单人员的入厂审批自动驳回或提醒。黑名单数据库应实现动态管理，承包商及人员可通过再教育等方式发起解除黑名单申请，企业核实确定后可移出黑名单。

6 提升功能要求

基于承包商资质等级、历史事故信息、人员配备、不安全作业行为、执法处罚数据、验收评价意见、施工进度安排、后期维保响应及处置效果等信息，建立承包商表现评估模型，实现承包商表现量化动态管理，为企业选择承包商提供决策依据，推动承包商安全管理能力提升。

7 数据交换要求

系统应支持与特殊作业许可与作业过程管理、双重预防机制、教育培训、人员及车辆定位、视频监控、门禁等系统的数据互联互通。系统应满足地方各级安全监管信息化平台数据对接要求。

鼓励有条件的企业采用工业互联网平台+工业 APP 的方式建设应用承包商管理系统。不具备条件的，应支持数据 API 接口等数据访问方式，便于同企业其它信息化智能化系统及政府监管平台进行数据交换。

(信息公开形式:依申请公开)

抄报:孙广宇副部长。

抄送:应急管理部危化监管二司，中国安科院、部化学品登记中心。

承办单位:危化监管一司 承办人:付加鹏 电话:64463240 共印 120 份