

附件

江苏省化工企业安全生产信息化管理平台建设 基本要求（试行）

1 适用范围

本基本要求用于指导江苏省化工企业安全生产信息化管理平台的设计和建设。

本基本要求规定了江苏省化工企业安全生产信息化管理平台的建设目标、总体架构、部署方式、网络拓扑、建设内容、系统集成、数据交换与传输、系统安全和体系保障。企业已建的相关信息系统或模块可直接整合到本平台。

本基本要求适用于化工生产企业、危险化学品仓储经营企业和危险化学品经营带储存设施企业。

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，仅所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 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范

GB 30000 化学品分类和标签规范

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

GB 17626 电磁兼容试验和测量技术

GB 6441 企业职工伤亡事故分类标准

GB/T 31496 信息技术安全技术信息安全管理体系实施指南

GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 27921 风险管理风险评估技术

GB/T 21028 信息安全技术服务器安全技术要求

GB/T 20273 信息安全技术数据库管理系统安全技术要求

GB/T 20272 信息安全技术操作系统安全技术要求

GB/T 20271 信息安全技术信息系统通用安全技术要求

GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码

AQ 3035 危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范

AQ 3036 危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范

AQ 3013 危险化学品从业单位安全标准化通用规范

工业和信息化部关于印发《工业控制系统信息安全防护指南》的通知（工信软函〔2016〕338号）

《关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号）

《江苏省防范遏制重特大事故构建双重预防机制实施办法》（苏安办〔2016〕103号）

《省政府办公厅关于印发江苏省危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（苏政办发〔2017〕17号）

《省安监局关于印发江苏省化工（危险化学品）企业安全风险评估和分级办法的通知》

(苏安监〔2017〕77号)

《工业和信息化部关于印发工业控制系统信息安全行动计划(2018-2020年)》的通知(工信部信软〔2017〕316号)

《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南(试行)的通知》(应急〔2018〕19号)

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74号)

《江苏省安全生产信息化数据规范》(苏安监〔2018〕103号)

《江苏省委办公厅、省政府办公厅印发<关于进一步加强安全生产工作的意见>的通知》(苏办〔2019〕96号)

3 建设目标

以实现化工企业安全生产全要素数字化管理为目标,围绕风险分级管控和隐患排查治理体系、化工过程安全管理、安全生产标准化等内容,建设集重大危险源监控信息、可燃有毒气体检测报警信息、企业安全风险分区信息、生产人员在岗在位信息和企业生产全流程管理信息等于一体的安全生产信息化管理平台,切实落实企业安全生产主体责任,全面提升企业安全生产管理水平。

省、设区市、县(市、区)应急管理部门和化工园区(集中区)通过与化工企业安全生产信息化管理平台对接相关信息,实现对企业安全生产风险实时动态监测预警,不断提升企业安全监管的信息化、网格化和数字化监管能力。

4 总体架构

总体架构如图4-1所示。

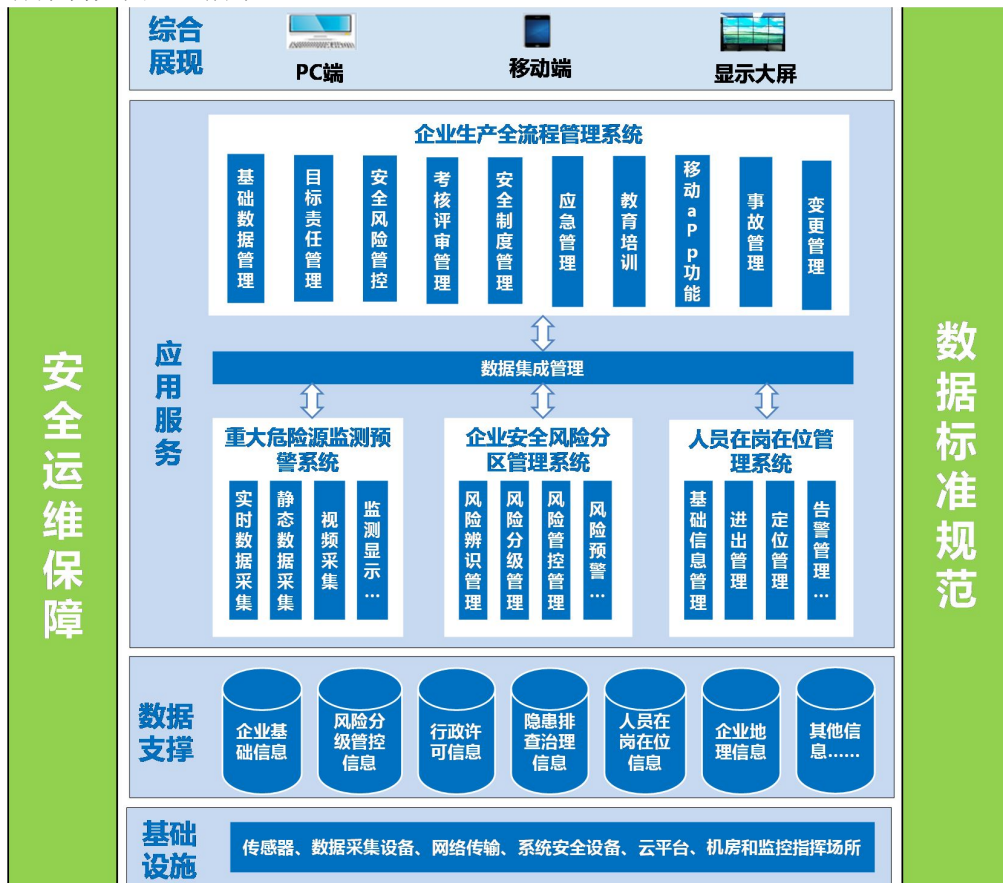


图4-1 化工企业安全生产信息化管理平台总体架构图

化工企业安全生产信息化管理平台按照“四个层级”和“两大体系”架构开发建设。四个层级：基础设施层、数据支撑层、应用服务层和综合展现层。两大体系：安全运维保障体系和数据标准规范体系。

4.1 基础设施层

基础设施层主要包括数据采集设备、网络传输设备、系统安全设备、云平台、机房和监控指挥场所等。监控指挥场所必须确保相应的网络、电力、安全保障。

4.2 数据支撑层

数据支撑层是数据库建设的重要载体。数据库的设计、数据采集、抽取、转换、加载、交换、共享等过程都需要遵循国家和江苏省对安全生产相关业务体系的标准规范。数据库建设应参照《江苏省安全生产信息化数据规范》（苏安监〔2018〕103号）、《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000）等标准规范文件。

化工企业数据库内容主要来源于生产经营和业务管理过程中的数据，采集信息主要包括：企业基础信息、风险分级管控信息、行政许可信息、安全生产标准化信息、隐患排查治理信息、人员资格与教育培训信息、重大危险源在线监测预警信息、危险化工工艺安全参数监测预警信息、特种设备信息、人员在岗在位信息、应急管理信息、事故管理信息、动火等特殊作业信息和企业地理信息等。

4.3 应用服务层

应用服务层是化工企业安全生产管理的各类应用系统，主要包括重大危险源监测预警系统、企业安全风险分区管理系统、生产人员在岗在位管理系统和企业生产全流程管理系统。化工企业结合自身行业特点可视情扩展安全管理系统建设。

4.4 综合展现层

可通过 PC 端、大屏显示、移动终端等多种设备，综合展现企业安全生产状况、应急管理状况和各类企业管理应用，实现服务与应用的便捷访问和可视化展现。

5 部署方式

部署方式如图 5-1 所示。

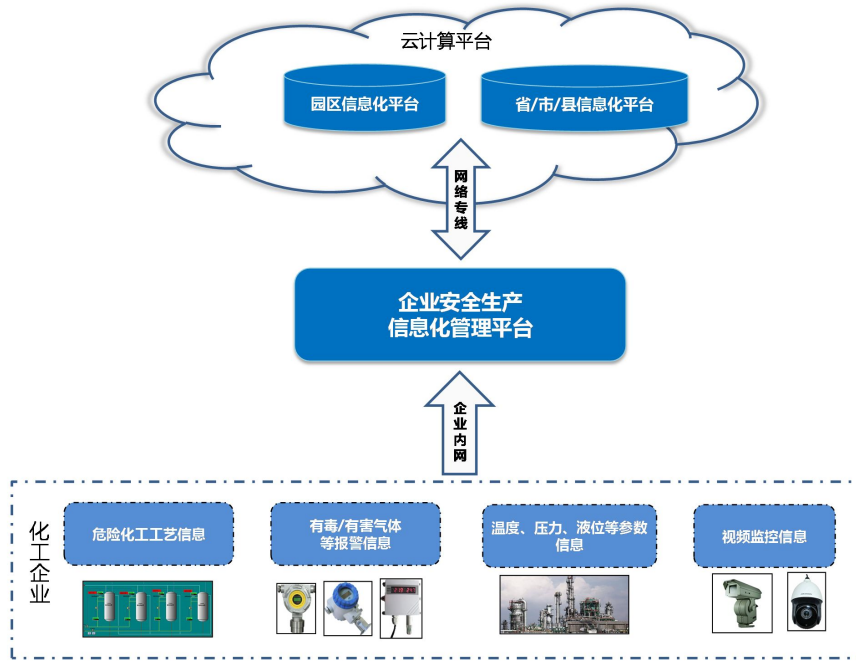


图 5-1 化工企业安全生产信息化系统部署图

化工企业安全生产信息化管理平台可采用的部署方式包括企业内部部署或云部署方式。

5.1 企业内部部署

数据库服务器和应用服务器，应独立部署，并实现应用数据的实时或定时备份。如果化工企业用户并发量较大，为保证系统的响应效率，可采用集群部署模式，以提高系统效率。

5.2 云部署

化工企业可以租赁国内主流云服务器提供商的主机和数据库资源。制定快照策略，应保证每天至少生成一次快照，并保留 30 天以上的快照，以提高数据安全性，当服务器数据受到非法攻击时（如勒索病毒攻击），可以将数据恢复到最近一次快照，最大限度降低损失。

6 网络拓扑

化工企业安全生产信息化管理平台网络拓扑如图6-1所示：

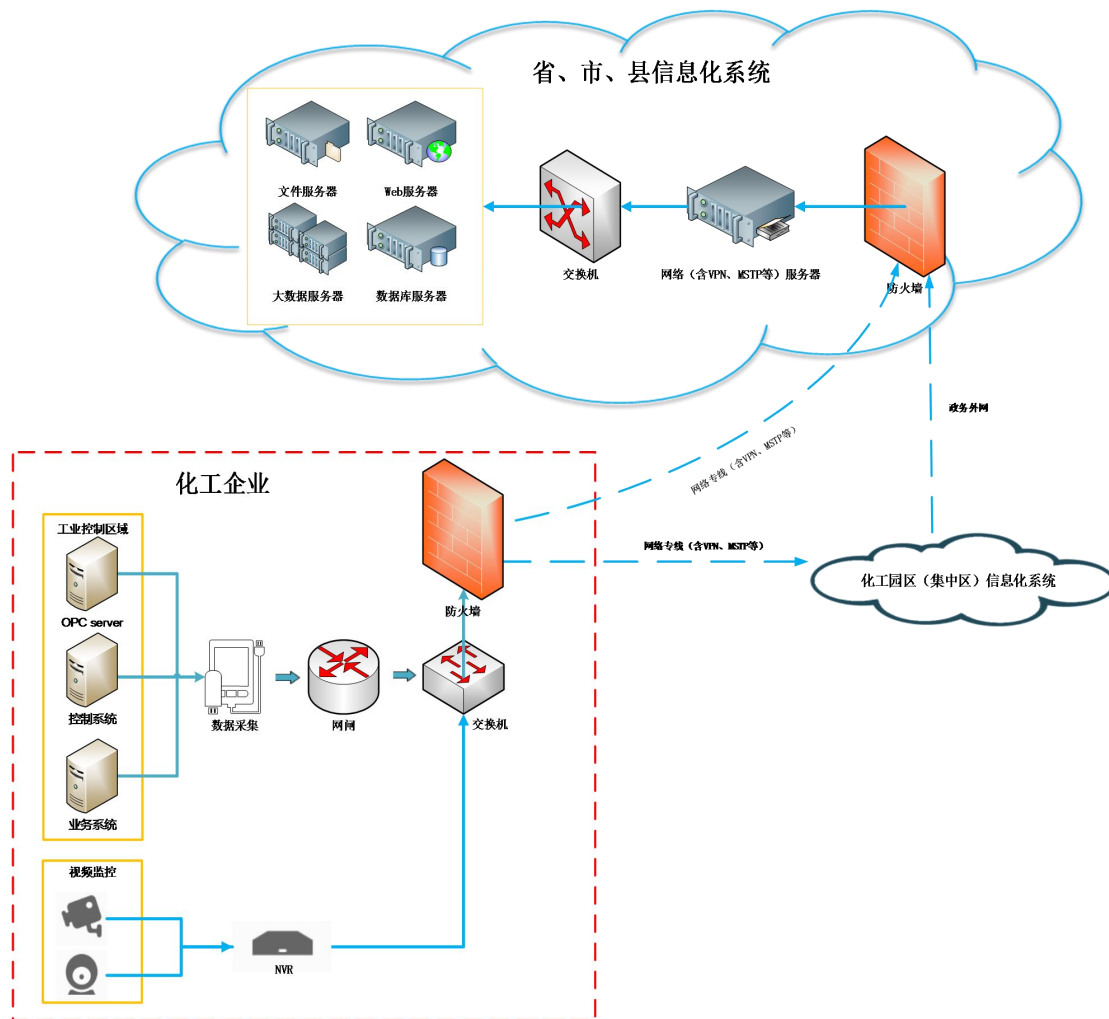


图6-1 化工企业安全生产信息化系统网络拓扑图

7 建设内容

7.1 重大危险源监测预警系统

主要用于监测化工企业构成重大危险源的危险化学品储存设施及生产装置实时数据和预警、可燃有毒气体数据及预警、危险化工工艺安全参数监测预警、监控视频等信息。本节主要包括该系统建设的系统架构、建设功能、监测数据、技术要求等内容。

7.1.1 系统架构

重大危险源监测预警系统建设和部署架构如图 7-1 所示。

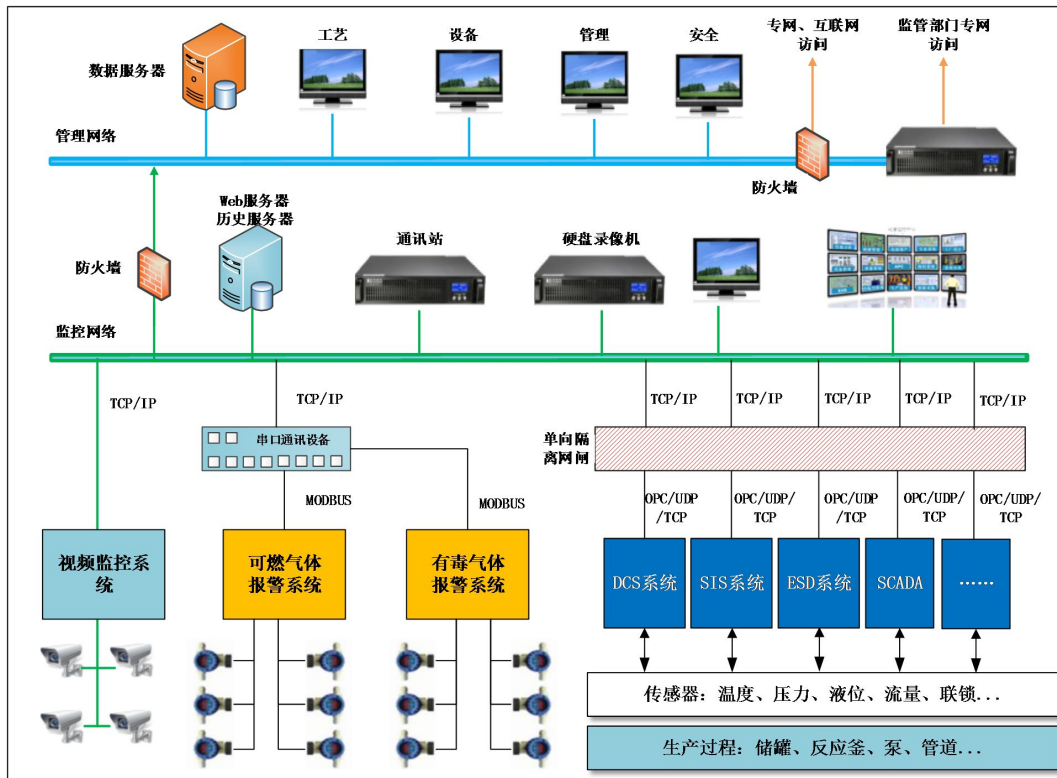


图 7-1 重大危险源监测预警系统架构图

重大危险源监测预警系统由传感器、数据采集装置、企业生产控制系统以及工业数据通信网络等组成，通过数据分析实现重大危险源实时监测和预警功能，同时配备系统安全防护设备。

7.1.2 建设功能

7.1.2.1 实时数据采集

系统能够实现对可燃及有毒有害气体、危险化学品储罐及重点监管危险化学工艺的温度、压力、液位、联锁投切信号等工艺参数的实时数据及报警信息的采集，且系统对采集的数据具有巡检功能。

7.1.2.2 非实时数据采集

包括化工企业基本信息，重大危险源储罐及装置信息（包括工艺指标限值）、物料详细信息，重大危险源监测预警系统的前端软/硬件有关数据，含各种 I/O 口数据，化学品安全说明书（SDS）、应急管理数据等。

7.1.2.3 视频采集

系统通过直接接入、集成视频管理系统等方式实时获取企业重大危险源区域、重点监管的危险化工工艺岗位的视频监控信息。

7.1.2.4 监测显示

系统应具有流程图动画显示功能、基于企业电子地图的浏览功能。在监测界面中应具有显示各测点的参数及设备的运行状态、监控设备和监控对象平面布置图显示功能、监控参数列表显示功能，同一参数各量值应采用统一标准计算单位。

7.1.2.5 报警管理

系统应具有报警阈值设置及变更历史记录、实时报警信息显示功能，包括报警汇总列表、专门的报警区或弹出式界面。系统可实现页面图文报警、报警点声光报警以及短信等多种报警方式。页面图文报警时，生产现场的监控摄像机应同时显示现场监控视频图像与参数报警信息，并录像。

7.1.2.6 趋势显示

系统应能够以折线图、点状图等形式显示模拟量参数实时趋势、历史趋势信息，应根据时间、点位等信息自由分组显示和查询；具有开关量状态图及柱状图显示功能；能在同一时间坐标上同时显示模拟量和开关量及其变化情况。

7.1.2.7 信息存储

系统应具有监控数据的存储、事故追忆查询等功能。

7.1.2.8 数据统计与分析

系统应支持各类参数和历史报警的统计、查询和图表化显示、报表输出等功能，具体显示项目包括模拟量实时监测值及其最大、最小、平均和累计值，开关量状态及变化时刻，报警及警报解除信息，系统阈值设定操作日志等。数据统计与分析结果，应可按要求报表输出。

7.1.2.9 平台通信

系统须具备独立将重大危险源的实时数据、报警信息、视频信息与监管部门平台对接和交互功能。

7.1.2.10 系统管理

系统应具备权限分级管理的要求，提供可设置的安全级，控制级和区域设定，限制用户对系统功能模块、设备和系统资源的访问；企业需建立相应的管理制度，配备系统管理和维护人员，确保系统长期稳定运行。

7.1.3 监测数据

7.1.3.1 基本信息管理

化工企业基本信息主要包括企业基础信息、安全生产台账、重大危险源基本信息等内容的录入、编辑、删除、查询、在线申报等管理功能，各类信息字段设置宜采用表 7-1 规定。

表 7-1 重大危险源监测预警系统基本信息

序号	信息类别	基本信息	
1	生产经营单位基础信息	生产经营单位名称、所属地区、营业执照、性质、所属行业、详细地址、联系方式、联系人，法人代表、生产经营单位规模、平面布置图、周边情况等相关信息	
2	安全生产台账	安全设备设施情况（安全阀、阻火器、防爆器、防静电接地装置、防雷设备、消防供水、灭火器等设施）、监控设施情况、隐患排查治理情况、应急物资与设备、应急预案、安全生产知识库（化学品安全说明书、典型事故案例、各类安全生产法律法规标准）等	
3	重大危险源基本信息	储罐区（储罐）	储罐区编号、储罐区名称、储罐区面积、储存危化品名称及数量、地理信息坐标、防护堤长宽高、储罐个数、罐间最小距离、储罐序号、储罐名称以及储罐形状、储罐形式、储罐材质、设计压力、火灾危险性等级等信息
		库区（库）	库区编号、库区名称、地理信息坐标、库区占地面积、库房个数、库房序号、库房名称、库房形式、库房结构以及库房储存危险化学品种类和数量、火灾危险性等级等信息
		生产场所	单元名称、固定资产总值、地理信息坐标、编号、占地面积、正常当班人数以及单元内危险化学品

7.1.3.2 危险化学品罐区、库区监测数据

危险化学品罐区、库区监控预警参数的选择，应根据危险及有害因素的分析，结合储罐的型式、储存介质特性以及罐区环境条件等，选取下表相应的监控预警参数。参数的采集监测点数应不少于项目《安全设施设计专篇》《工艺指导书》《工艺卡》中的规定。如表 7-2

所示。

表 7-2 危险化学品罐区、库区监测数据

序号	设备类型	监测预警数据
1	常压储罐 (设计压力 ≤ 6.9 KPa)	(1) 罐内介质的液位、温度(经明确设计的); (2) 罐区内可燃气体、有毒气体浓度;
2	低压储罐 (6.9 KPa $<$ 压力 < 0.1 MPa)	(1) 罐内介质的液位、压力、温度(经明确设计的); (2) 罐区内可燃气体、有毒气体浓度;
3	压力储罐 (0.1 MPa \leq 设计压力)	(1) 罐内介质的压力、温度、液位; (2) 罐区内可燃气体、有毒气体浓度。
4	全压力式储罐 (常温和较高压力下盛装液化气体的储罐)	(1) 罐内介质的压力、液位、罐内介质的温度; (2) 罐区内可燃气体、有毒气体浓度。
5	半冷冻式、全冷冻式储罐 (较低温度和压力下盛装液化气体的储罐)	(1) 罐内介质的压力、液位、温度 (2) 罐区内可燃气体、有毒气体浓度。
6	气柜 (湿式气柜和干式气柜)	(1) 气柜的柜容、气柜的压力; (2) 气柜周边可燃气体、有毒气体浓度。
7	库区 (构成危险源的库区)	(1) 可燃气体浓度、有毒气体浓度; (2) 有特殊要求的应监测库房内的温度、湿度等。
说明	以上各类实时监测预警数据的接入频率 ≥ 1 次/分钟。	

7.1.3.3 重点监管危险化工工艺监测预警主要参数

重点监管危险化工工艺的生产装置、设备等监测预警参数的选择,需根据相关危险及有害因素的分析,结合具体的工艺安全操作规程、主要反应及储存设备的工艺介质以及装置环境条件等,按照表 7-3 进行相应设置。

表 7-3 重点监管危险化工工艺监测预警主要参数

序号	高危工艺名称	监测预警参数
1	光气及光气化工工艺	(1) 关键连锁参数:反应釜温度、反应釜压力 (2) 重点监测参数:反应物质的配料比、光气进料速度、冷却介质温度、冷却介质流量、一氧化碳含水量、氯气含水量 (3) 可燃有毒气体浓度:光气、氯气、一氧化碳 (4) 连锁投切信号:反应釜温度连锁、反应釜压力连锁、事故紧急切断连锁
2	电解工艺(氯碱)	(1) 关键连锁参数:电解槽内液位、流量、压力、电流、电压 (2) 重点监测参数:原料中铵含量、氯气杂质含量 (3) 气体报警参数:可燃气体浓度、有毒有害气体浓度 (4) 连锁投切信号:电解槽温度连锁、压力连锁、流量连锁、供电连锁、事故紧急切断连锁
3	氯化工艺	(1) 关键连锁参数:釜内温度、压力、搅拌速度、反应物配比; (2) 重点监测参数:氯化剂流量、冷却介质温度、冷却介质压力、氯气杂质含量 (3) 气体报警参数:有毒有害气体浓度 (4) 连锁投切信号:反应釜温度连锁、压力连锁、流量配比连锁、事故紧急切断连锁
4	硝化工艺	(1) 关键连锁参数:硝化反应釜内温度、硝化剂流量、精馏分离系统温度 (2) 重点监测参数:搅拌速率、冷却水流量、PH 值、硝化产物中杂质含量、塔釜杂质含量

序号	高危工艺名称	监测预警参数
		(3) 气体报警参数：有毒有害气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应釜温度联锁、压力联锁、流量配比联锁、事故紧急切断联锁
5	合成氨工艺	关键联锁参数：反应温度、反应压力、物料液位、物料比例 重点监测参数：物料流量、压缩机温度、压缩机入口分离器液位、压缩机压力 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 联锁投切信号：温度联锁、压力联锁、物料比例联锁、压缩机的温度联锁、压缩机入口分离器液位联锁、压缩机的压力联锁、紧急联锁切断
6	裂解（裂化）工艺	(1) 关键联锁参数：裂解炉进料压力、裂解炉进料流量、裂解炉温度 (2) 重点监测参数：引风机电流、燃料油进料流量、稀释蒸汽比、稀释蒸汽压力、燃料油压力 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 联锁投切信号：裂解炉进料压力联锁、裂解炉进料流量联锁、裂解炉温度联锁、紧急联锁切断
7	氟化工艺	(1) 关键联锁参数：反应釜内温度、反应釜内压力 (2) 重点监测参数：反应釜搅拌速率、氟化物流量、助剂流量、 (3) 反应物配料比、氟化物浓度 (4) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (5) 联锁投切信号：反应釜内温度联锁、压力联锁、紧急冷却系统联锁
8	加氢工艺	(1) 关键联锁参数：加氢反应釜或催化剂床层温度、加氢反应釜或催化剂床层压力、反应物质配料比、循环氢压缩机状态 (2) 重点监测参数：加氢反应釜内搅拌速率、氢气流量、加氢反应尾气成分、系统氧含量、冷却水流量 (3) 气体报警参数：氢气浓度、其他可燃气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应温度联锁、压力联锁、反应物料比例联锁、循环氢压缩机停机联锁、紧急联锁切断
9	重氮化工艺	(1) 关键联锁参数：反应釜温度、压力、反应物料配比、后处理单元温度 (2) 重点监测参数：反应釜 PH 值、反应釜搅拌速率、亚硝酸钠流量 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应釜温度联锁、反应釜压力联锁、物料比例联锁、后处理单元温度联锁、惰性气体保护联锁、紧急联锁切断
10	氧化工艺	(1) 关键联锁参数：反应釜温度、压力、反应物料的配比 (2) 重点监测参数：反应釜搅拌速率、氧化剂流量、过氧化物含量 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应釜温度联锁、压力联锁、物料配比联锁、 (5) 紧急联锁切断、紧急动力切断联锁、紧急断料联锁、紧急冷却联锁、紧急送入惰性气体联锁、气相氧含量联锁
11	过氧化工艺	(1) 关键联锁参数：反应釜温度、反应釜压力、（过）氧化剂流量、反应物料配比、气相氧含量 (2) 重点监测参数：反应釜 PH、反应釜搅拌速率、过氧化物浓度 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度

序号	高危工艺名称	监测预警参数
		(4) 联锁投切信号：反应釜温度联锁、压力联锁、反应物料配比联锁、紧急动力切断联锁、紧急断料联锁、紧急冷却联锁、紧急送入惰性气体联锁、气相氧含量联锁
12	胺基化工艺	(1) 关键联锁参数：反应釜温度、反应釜压力、反应物料配比、物料流量、气相氧含量 (2) 重点监测参数：反应釜搅拌速率、 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应釜温度联锁、压力联锁、反应物料配比联锁、紧急冷却联锁、气相氧含量监控联锁紧急送入惰性气体联锁、气相氧含量联锁
13	磺化工艺	(1) 关键联锁参数：反应釜温度、磺化剂流量、冷却水流量 (2) 重点监测参数：反应釜搅拌速率 (3) 气体报警参数：三氧化硫气体、可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应釜温度联锁、反应釜搅拌联锁、紧急冷却联锁、紧急停车联锁
14	聚合工艺	(1) 关键联锁参数：反应釜温度、反应釜压力、反应釜搅拌速率 (2) 重点监测参数：引发剂流量、冷却水流量、料仓静电 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应釜温度联锁、反应釜压力联锁、紧急冷却联锁、紧急切断联锁、紧急加入反应终止剂联锁、搅拌稳定联锁联锁
15	烷基化工艺	(1) 关键联锁参数：反应釜温度、反应釜压力 (2) 重点监测参数：反应釜搅拌速率、反应物料配比、反应物料流量 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应釜温度联锁、反应釜压力联锁、反应物料紧急切断联锁、紧急冷却联锁
16	新型煤化工工艺	(1) 关键联锁参数：反应器温度、反应器压力、进料介质温度、进料介质压力、进料介质流量、外取热器蒸汽温度、外取热器蒸汽压力、H ₂ /CO 比、NO/O ₂ 比、NO/醇比 (2) 重点监测参数：反应物料比例、反应物料料位、液位、氧含量、风压、风温、烟气压力、烟气温度、压降、H ₂ 含量、H ₂ S 含量、CO ₂ 含量 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 联锁投切信号：反应器温度联锁、反应器压力联锁、进料介质流量联锁、反应系统紧急切断进料联锁、料位控制联锁、液位控制联锁、H ₂ /CO 比例联锁、NO/O ₂ 比例联锁、外取热器蒸汽热水泵联锁、主风流量联锁、紧急冷却联锁
17	电石生产工艺	(1) 关键联锁参数：炉气压力、料仓料位、炉气组分、氢含量 (2) 重点监测参数：炉气温度、电极压放量、一次电流、一次电压、电极电流、电极电压、有功功率、冷却水温度、冷却水压力、 (3) 液压箱油位、液压箱温度、变压器温度、净化过滤器入口温度 (4) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (5) 联锁投切信号：炉气压力联锁、炉气组分联锁、料仓超料位联锁

序号	高危工艺名称	监测预警参数
18	偶氮化工艺	(1) 关键连锁参数：反应釜温度、反应釜压力、反应釜 PH 值、配料比、后处理单元温度 (2) 重点监测参数：反应釜内搅拌速率、胼流量、反应釜液位 (3) 气体报警参数：可燃气体浓度、有毒气体浓度 (4) 连锁投切信号：反应釜温度连锁、反应釜压力连锁、反应物料比例连锁、紧急冷却连锁、紧急停车连锁、后处理单元温度连锁、惰性气体保护连锁
说明	(1) 以上各类参数的采集，需要根据企业实际《安全设施设计专篇》、本质安全设计诊断、HAZOP 分析及工艺规程确定。 (2) 实时监测预警参数的接入频率 ≥ 1 次/分钟。	

7.1.3.4 阈值及报警数据

阈值和报警具体数据项、阈值设定规则、接入频率见表 7-4。

表 7-4 阈值及报警数据

序号	类型名称	监测预警数据	阈值设定规则	接入频率
1	储罐内温度	(1) 传感器编号：行政区划+行业+企业编码+设备编码； (2) 传感器位置：传感器安装位置 (3) 温度第一级报警阈值：℃ (4) 温度第二级报警阈值：℃ (5) 报警温度：℃ (6) 温度报警时间	第一级报警阈值为正常工作温度的上限；第二级为第一级报警阈值的 1.25~2 倍，且应低于介质闪点或燃点等危险值，报警阈值接入可通过系统设定或实时接入两种方式	温度第一级、第二级报警阈值的接入频率 ≥ 1 次/小时；报警温度的接入频率 ≥ 1 次/分钟，发生报警后，报警温度的接入频率为 ≥ 1 次/10 秒；温度报警时间与报警温度同步接入
2	储罐内压力	(1) 传感器编号：行政区划+行业+企业编码+设备编码； (2) 传感器位置：传感器安装位置 (3) 压力第一级报警阈值：kPa (4) 压力第二级报警阈值：kPa (5) 报警压力：kPa (6) 压力报警时间	报警阈值分为两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限；第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值，报警阈值接入可通过系统设定或实时接入两种方式	压力第一级、第二级报警阈值的接入频率不少于每小时 1 次；报警压力的接入频率不少于每分钟 1 次，发生报警后，报警压力的接入频率为不少于每 10 秒钟 1 次；压力报警时间与报警压力同步接入
3	储罐内液位	(1) 传感器编号：行政区划+行业+企业编码+设备编码 (2) 传感器位置：传感器安装位置 (3) 液位高位限报警阈值：cm (4) 液位高高位限报警阈值：cm (5) 低位限报警阈值：cm (6) 低低位限报警阈	报警阈值分为高位限、高高位限、低位限和低低位限，报警阈值接入可通过系统设定或实时接入两种方式	液位高位限、高高位限、低位限和低低位限报警阈值的接入频率 ≥ 1 次/小时；报警液位的接入频率 ≥ 1 次/分钟，发生报警后，报警液位的接入频率为 ≥ 1 次/10 秒；液位报警时间与报警液位同步接入

序号	类型名称	监测预警数据	阈值设定规则	接入频率
		值:cm (7) 报警液位: cm (8) 液位报警时间		
4	储罐区、库区可燃气体	(1) 传感器编号: 行政区划+行业+企业编码+设备编码 (2) 传感器位置: 传感器安装位置 (3) 可燃气体浓度第一级报警阈值: %LEL (4) 第二级报警阈值、报警阈值: %LEL (5) 可燃气体报警浓度: %LEL (6) 可燃气体报警时间	报警阈值分为两级, 第一级报警阈值不高于 25% LEL; 第二级报警阈值不高于 50% LEL, 报警阈值接入可通过系统设定或实时接入两种方式	可燃气体浓度第一级、第二级报警阈值的接入频率≥1次/小时; 报警浓度的接入频率≥1次/分钟, 发生报警后, 报警浓度的接入频率≥1次/10秒钟; 可燃气体报警时间与报警浓度同步接入
5	储罐区、库区有毒气体	(1) 传感器编号: 行政区划+行业+企业编码+设备编码 (2) 传感器位置: 传感器安装位置 (3) 有毒气体浓度第一级报警阈值: mg/m ³ 或 ppm (4) 有毒气体浓度第二级报警阈值: mg/m ³ 或 ppm (5) 有毒气体报警浓度: mg/m ³ 或 ppm (6) 有毒气体报警时间	报警阈值分为两级, 第一级报警阈值为最高允许浓度的 75%; 第二级报警阈值为最高允许浓度的 2~3 倍, 报警阈值接入可通过系统设定或实时接入两种方式	有毒气体浓度第一级、第二级报警阈值的接入频率≥1次/小时; 有毒气体报警浓度的接入频率≥1次/分钟, 发生报警后, 报警浓度的接入频率≥1次/10秒; 有毒气体报警时间与报警浓度同步接入

7.1.4 技术要求

7.1.4.1 系统要求

1. 监测的实时参数采集: 需通过 OPC、MODBUS 等实时通讯方式采集自企业原有的控制系统 (DCS、PLC、SIS、ESD、SCADA 等), 确保企业上传的监控数据与实际的过程控制系统的数据库一致, 并保证传输的效率和质量;

2. 控制系统信息安全保护: 企业原有控制系统在接入重大危险源监测预警系统时, 必须加装经公安部认证的单向隔离网闸, 满足《工业控制系统信息安全防护指南》(工信软函〔2016〕338号)《工业控制系统信息安全行动计划(2018-2020年)》(工信部信软〔2017〕316号)的要求, 确保企业生产过程控制系统的信息安全;

3. 重大危险源监测预警系统须具备接入企业管理网络的能力, 并能够与全流程安全管理信息系统进行互联互通, 鼓励有条件的企业将重要的监测预警信息实现移动互联;

4. 重大危险源的监控网络接入企业管理网络时, 需增加硬件防火墙并加装不低于 4 小时后备的不间断电源 (UPS), 以有效防范病毒等恶意攻击, 确保系统的安全稳定运行;

5. 化工企业需建立集中的值班监控中心, 鼓励有条件的化工企业建设包括监控视频、生产全流程监控大屏;

6. 系统巡检周期不大于 30s。

7. 系统监控画面调出整幅画面的响应时间应不大于 3s。

8. 系统监控信息存储, 一、二级重大危险源数据的保存时间不少于 60 天; 三、四级重

大危险源保存时间不少于 30 天。各类报警信息存储时间不小于一年；视频信息存储时间不小于 30 天。

7.1.4.2 通信要求

1. 可燃有毒气体报警设备：链路层需具备 RS232/485/422/以太网（至少其中一种）等通讯接口功能；协议层需具备 MODBUS-RTU/TCP/ASCII(至少一种)的协议通讯功能；对于特殊的通讯协议，企业必须提供相应的协议接口软件和规约；
2. 数据通讯站：在链路层需具备 RS232/485/422/以太网等标准的通讯接口，在传输及协议层需具备 OPC/TCP/UDP/MODBUS 等标准的工业过程通讯协议；
3. 视频监控设备：需支持高清数字视频，支持 GB/T 28181、ONVIF 协议，支持以太网传输；
4. 系统间互联互通：系统须具备接入企业所有生产过程数据和报警信息以及其他第三方系统数据的要求，为企业构建全流程安全信息管理系统并与监管部门平台实现数据互联互通。
5. 重大危险源模拟量输入传输处理误差应不大于 1.0%；
6. 监控系统通讯传输的误码率应不大于 10^{-8} 。

7.2 企业安全风险分区管理系统

安全风险分区是指通过生产过程危险和有害因素的辨识，运用定性或定量的统计分析方法确定其风险程度，一般分为重大风险、较大风险、一般风险、低风险，在信息系统中企业厂区平面图上用红、橙、黄、蓝“四色图”进行标绘，形成“两单三卡”，分别是危险（有害）因素排查辨识清单、安全风险等级管控清单，安全生产责任承诺卡、作业场所（工作岗位）危险（有害）因素和物品危险（有害）危害特性应知卡、应急处置卡。

7.2.1 业务逻辑

系统业务逻辑如图 7-2 所示。

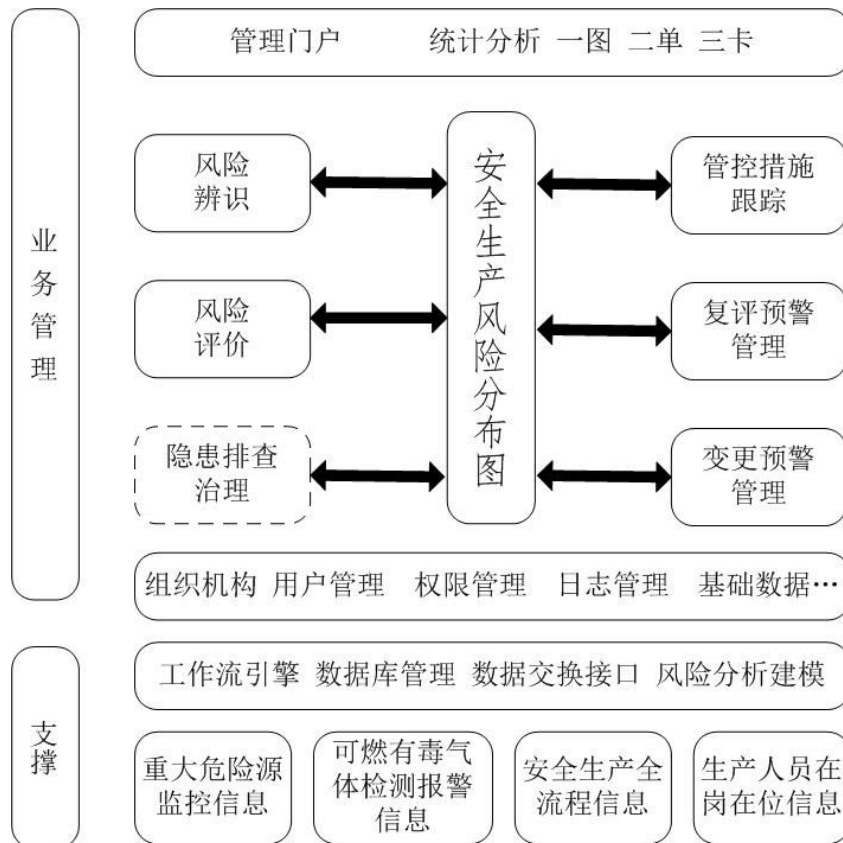


图 7-2 企业安全风险分区管理系统业务功能架构图

系统采用 B/S 架构，以及主流、开放的企业应用框架（如：J2EE、.NET 等），满足可靠性、可扩展性、安全性、可维护性等要求，以最大限度的满足企业实际使用需求。

7.2.2 建设功能

7.2.2.1 风险辨识信息管理

系统按照风险管理风险评估技术（GB/T 27921）和生产过程危险和有害因素分类与代码（GB/T 13861）要求，提供风险因素采集和管理功能，数据包括企业风险清单和风险管控清单。提供企业主动上报、作业人员现场使用移动终端采集进行在线填报、离线数据导入、数据预处理、数据评审、综合查询统计等功能。主要包括：风险因素增加、删除、修改、因素分类、查询统计等。

7.2.2.2 风险分级信息管理

系统依据《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19号），企业应充分利用安全检查表（SCL）、工作危害分析（JHA）、故障类型和影响分析（FMEA）、危险和可操作性分析（HAZOP）、道化学火灾爆炸指数评价法、定量风险分析等安全风险分析方法，或多种方法的组合，开展过程危害分析，确定安全风险等级，从高到低依次划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险四级。企业管理人员可以根据生产单元差异，实时调整权值参数。

7.2.2.3 风险管控信息管理

系统根据安全风险分级评估的结果，提供安全风险有效管控措施，对重点关注的重大风险、较大风险发生变化后的状况，实施动态评估、调整风险等级和管控措施，确保各类风险始终处于受控状态。风险管控措施包括：

- （1）工程技术措施，实现本质安全；
- （2）管理措施，规范安全管理，包括建立健全各类安全管理制度和操作规程；完善、落实事故应急预案；建立监督检查和奖惩机制等；
- （3）安全教育措施，提高从业人员的操作技能和安全意识；
- （4）个体防护措施，减少职业伤害。
- （5）应急处置措施，提高应急处置效率。

7.2.2.4 风险四色图管理

系统根据风险分级管理的结果，结合 GIS 地图，使用红、橙、黄、蓝四种颜色，自动将生产设施、作业场所等区域存在的不同等级风险标示在总平面布置图或地理坐标图上，实现企业安全生产风险分区分布“一张图”可视化展示。

7.2.2.5 风险预警信息管理

实现风险点的动态管控、风险分布密集度的分级管理、静态和移动风险点管理、风险点标识及动态预警等功能，可对风险升级预警信息短信提示等。

7.2.2.6 两单信息管理

点击评估单元安全风险分区电子地图，自动弹出区域的安全风险分级管控清单、危险（有害）因素排查辨识清单。

风险清单应至少包括风险名称、风险位置、风险类别、风险等级、管控主体、管控措施等内容。

风险分级管控措施应遵循风险等级越高管控层级越高的原则，明确安全风险分级管控原则和责任主体，分别落实领导层、管理层、员工层的风险管控职责。

7.2.2.7 三卡信息管理

点击区域地图自动弹出该区域的承诺卡、应急卡、应知卡，及对应的应急处置措施。

岗位安全风险告知卡，标明主要安全风险、可能引发事故隐患类别、事故后果、管控措施、应急措施及报告方式等内容。同时，应以岗位安全风险及防控措施、应急处置方法为重点，强化风险教育和技能培训。

7.2.2.8 管控措施跟踪信息管理

主要包括风险管控措施动态跟踪功能，确保所有措施落实到位。

7.2.2.9 复评预警管理

主要包括对安全生产风险分布图中相应区域按相关规定进行定期复评预警。

7.2.2.10 变更预警管理

企业安全生产全流程信息管理系统中有变更时，应提醒对相应区域重新进行风险评价。

7.2.2.11 重大危险源参数调用功能

主要包括通过点击安全生产分险分布图，查看重大危险源温度、压力、液位等参数。

7.2.2.12 查询统计

系统提供对风险点的历史资料的查询统计功能，包括对不同地区、行业、类别和等级的重要场所、部位、设施风险点的资料统计、定时资料查询。也能够按时间、要素、空间范围等多种条件对风险点数据进行组合查询，统计结果支持数据表、统计图、地图叠加显示等多维度查看方式。提供多种报表输出功能。

风险分级管控清单样表如下所示：

No.:

序号	风险点（作业活动或设备设施）	风险等级	管控层级	责任单位	责任人	来源

填表人：

填表时间：

7.2.3 技术要求

1. 系统应与安全生产信息化管理平台其它系统互联互通。

2. 化工企业应按以下要求准确辨识风险：

a) 对于设施、部位、场所、区域内，应遵循大小适中、便于分类、功能独立、易于管理、范围清晰的原则；

示例：如储罐区、装卸站台、消防控制室、消防水池、生产装置、作业场所、人员密集场所等。

b) 对于操作及作业活动，应涵盖生产经营全过程所有常规和非常规的作业活动；

示例：动火、进入有限空间等特殊作业活动。

c) 辨识危险源也可从能量的角度考虑机械能、电能、化学能、热能和辐射能等；

d) 在辨识过程中，充分考虑分析“三种时态”和“三种状态”下的危险有害因素，分析危害出现的条件和可能发生的事故或故障模型。

3. 风险评估周期：

a) 常规活动每年一次；

b) 企业人员、管理、工艺、技术、设施发生变更以前；

c) 检维修以前；

d) 拆除作业以前；

e) 对动火作业、进入受限空间作业、临时用电作业、高处作业、起重作业、破土作业、施工作业、高温作业等直接作业环节进行风险分析。

4. 风险信息更新。有下列情形发生时，应及时进行危害因素辨识和风险评估分析。

a) 新的法律法规发布或者法律法规发生变更；

b) 操作工艺发生变化；

c) 新建、改建、扩建、技改项目；

d) 事故事件发生后；

e) 组织机构发生大的调整。

5. 化工企业安全风险分区信息管理系统，应提供数据交换和应用集成的框架。支持独立于业务逻辑之外的，提供不同网络系统间的数据交换的能力。系统应具备多样化的数据适配和接入方法；

6. 需要支持主动/被动、实时/定量数据采集和交换共享处理，需要支持 Web Service、Restful API 等数据交换接口。

7.3 生产人员在岗在位管理系统

用于管理化工企业作业人员定时、定人、定岗履职的物联网信息系统，可通过生物识别、智能门禁、实时定位等技术，能够有效识别、跟踪作业人员及车辆的位置和行为。主要包括系统建设的系统架构、建设功能、系统数据、技术要求等。

7.3.1 系统架构

系统构架如图 7-3 所示。

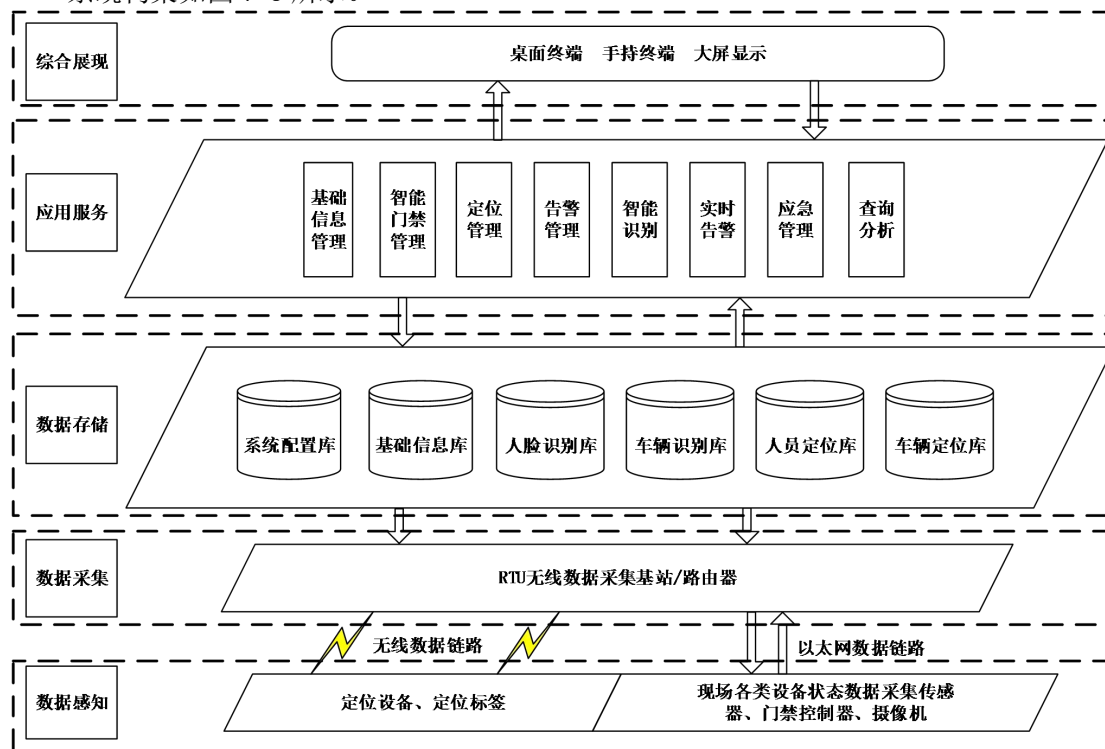


图 7-3 人员在岗在位管理系统架构

7.3.2 建设功能

7.3.2.1 基础信息管理

提供卡口信息、人员基本信息、人员安全培训信息、岗位信息、车辆基本信息、进出区域权限信息等基础信息管理和维护功能。

人员信息须包含姓名、单位、职务、工种等，类别分为员工、外协人员、临时人员。

车辆信息须包含车牌号、车型、驾驶员和押运员信息、电子运单信息、允许行驶的线路、允许停泊的位置与时长等。

岗位信息包含车间（装置）、岗位名称、装置区与岗位允许最大人数、人员在岗的时间段、指定岗位人员。

7.3.2.2 实名制进出管理

主要包括定位卡收发管理、双向人脸（指纹）识别、车牌识别、门闸车档控制、大屏信息公示等，采用人员刷卡+人脸（指纹）识别等实名制认证方式。通过刷卡、指纹确认或人脸识别等技术对进出企业生产区、储存区、作业区及重点监控区的人员及车辆信息进行识别，对进出的人员类别、数量、所在区域等信息进行实时展示，并提供查询、统计等管理功能。

定位卡收发模块将人脸照片（指纹）、定位卡号与人员信息绑定，可对安全教育培训信息、特种作业证书信息确认等功能，定位卡对应的人员与人脸（指纹）识别比对确认一致后，门闸开启放行。人脸（指纹）识别设备设置于人员通道闸机旁，可采用壁挂、立柱式等方式。

闸机、车档具备紧急开启功能。

人员、车辆的数量、类别信息公示可采用大屏显示，大屏置于进入生产区域入口处的显著位置。

7.3.2.3 定位管理

提供人员及车辆定位管理功能，包括基本信息查询、移动轨迹追踪、行动轨迹回放等，针对人员在岗、离岗、串岗人员及车辆越界、滞留等情况提供及时告警，实时获取现场信息。

人员、车辆定位可采用蓝牙、Zigbee、WIFI、RFID、UWB、GPS、卫星和智能机器视觉等定位技术，可采用无线、网线、光纤等传输方式。定位管理范围主要包括企业安全风险分区的红色和橙色区域。

7.3.2.4 告警管理

主要包括人员离岗、串岗、超员、电子围栏等监控告警功能，车辆超速、偏离线路、违规停车、超时滞留等监控告警功能，一键呼救、声光、短信提示功能、告警事件闭环处理功能、手机查询与接收告警信息。具备各类告警触发条件设置功能。

7.3.2.5 危险作业管理

对危险作业进行管理，设定作业区域，作业时间，作业人员、车辆等信息，对作业区域进行监控，非作业人员或车辆进入相关区域系统会自动产生越界告警，对于超出作业时间滞留人员或车辆发出滞留告警。

7.3.2.6 报警区域管理

提供报警区域电子围栏绘制，对人员车辆越界、超员、缺员、超时等安全警戒及易燃易爆场所和实施工动火、受限空间作业等区域设置报警区域，具备在线人数自动统计和超时报警等功能。

7.3.2.7 视频智能识别管理

实时采集关键岗位视频影像数据，并使用生物特征识别技术鉴别人员身份以及判定佩戴个人防护器具的情况，在发现异常时告警。

7.3.2.8 告警实时展示

基于GIS等多种方式，实时展示生产区、高风险作业区、重点监控区等区域告警信息（一键求救告警、区域人员告警等），并可以联动实时视频。

7.3.2.9 应急管理

当遇到险情时，现场人员可通过一键求救按钮，及时发出求救报警信息，管理人员收到报警信号后，通过视频监控和人员定位功能确定涉险人员位置，查看现场画面，实施现场应急处置。

7.3.2.10 数据查询分析功能

可按区域、类别、时间等条件组合查询当前人数、所处位置、人员及车辆轨迹等信息。查询结果可用表格、图形、曲线等方式呈现，人员、车辆信息可显示在厂区、装置区的地图上，多层装置能分层显示，正常与报警需用不同的色标予以区分。系统定期对数据进行备份。

7.3.3 系统数据

如下表 7-5 所示。

表 7-5 人员在岗在位管理系统基本数据

名称	基本数据
卡口信息	包括卡口位置、卡口设备等信息
人员基本信息	包括人员姓名、性别、身份证号、联系方式、岗位信息、安全培训信息、作业证书信息、人员对比信息等
车辆信息	包括车牌号码、驾驶员信息、押运员信息、电子运单信息、运输公司基本情况、车辆对比信息等
人员及车辆定位信息	包括定位装置信息、轨迹信息等
危险作业信	包括作业区域、作业车辆、作业人员、作业车辆等信息

告警信息	包括人员及车辆越界、超员、超时、人证不符、违规作业等信息
------	------------------------------

7.3.4 技术要求

1、系统宜采用 B/S 模式开发，以满足不同业务人员对系统的功能需求。维护及开发人员可通过 B/S 结构远程访问客户端系统，对系统进行二次开发或进行系统配置，运行及使用人员则通过 B/S 客户端访问系统进行查询、分析以及系统允许的其他操作；

2、部署在防爆区域内的各类数据采集设备须满足防爆等级要求，防爆等级不低于 Exd II BT4，宜采用本质安全型防爆设备；

3、人员定位、人员出入、车辆出入、告警等实时状态数据，需要实时同步，延时一般不超过 3 秒。车辆属性、人员信息等属性信息，需要每 2 小时同步 1 次；

4、鼓励企业通过无人机倾斜摄影等技术建立企业三维可视化模型，对企业重要管控目标精细建模，并结合 GIS 技术对人员在岗在位情况进行精确展示；

5、有安全风险的生产区域要实现人员在岗在位监测、人员实名制定位、人员分类显示、车辆分类显示、人车分流控制、出入口双向识别门禁控制；

6、安全风险分区“四色图”中的红色和橙色区域人员定位误差不超过 5 米，综合布线符合相关标准要求。

7.4 企业生产全流程管理系统

是化工企业安全生产信息化管理平台的核心业务系统，融合了化工企业安全生产标准化和化工企业过程安全管理要素，主要包括安全生产目标责任管理、安全制度管理、教育培训、现场管理、作业管理、安全风险分级管控及隐患排查治理、应急管理、事故管理、考核评审、持续改进等为一体的信息管理系统。通过本系统的建设，化工企业能有效的进行风险管控，优化企业安全管理体系，提高企业的管理效能。

按照《省安监局关于印发江苏省化工（危险化学品）企业安全风险评估和分级办法的通知》（苏安监〔2017〕77 号），不构成重大危险源、不涉及重点监管危险化工工艺、安全风险评估分级确定为黄色和蓝色的企业，经设区市应急管理部门同意，企业可结合实际适当简化化工企业生产全流程管理系统建设内容。

7.4.1 业务逻辑

化工企业生产全流程管理系统业务逻辑如图 7-4 所示：

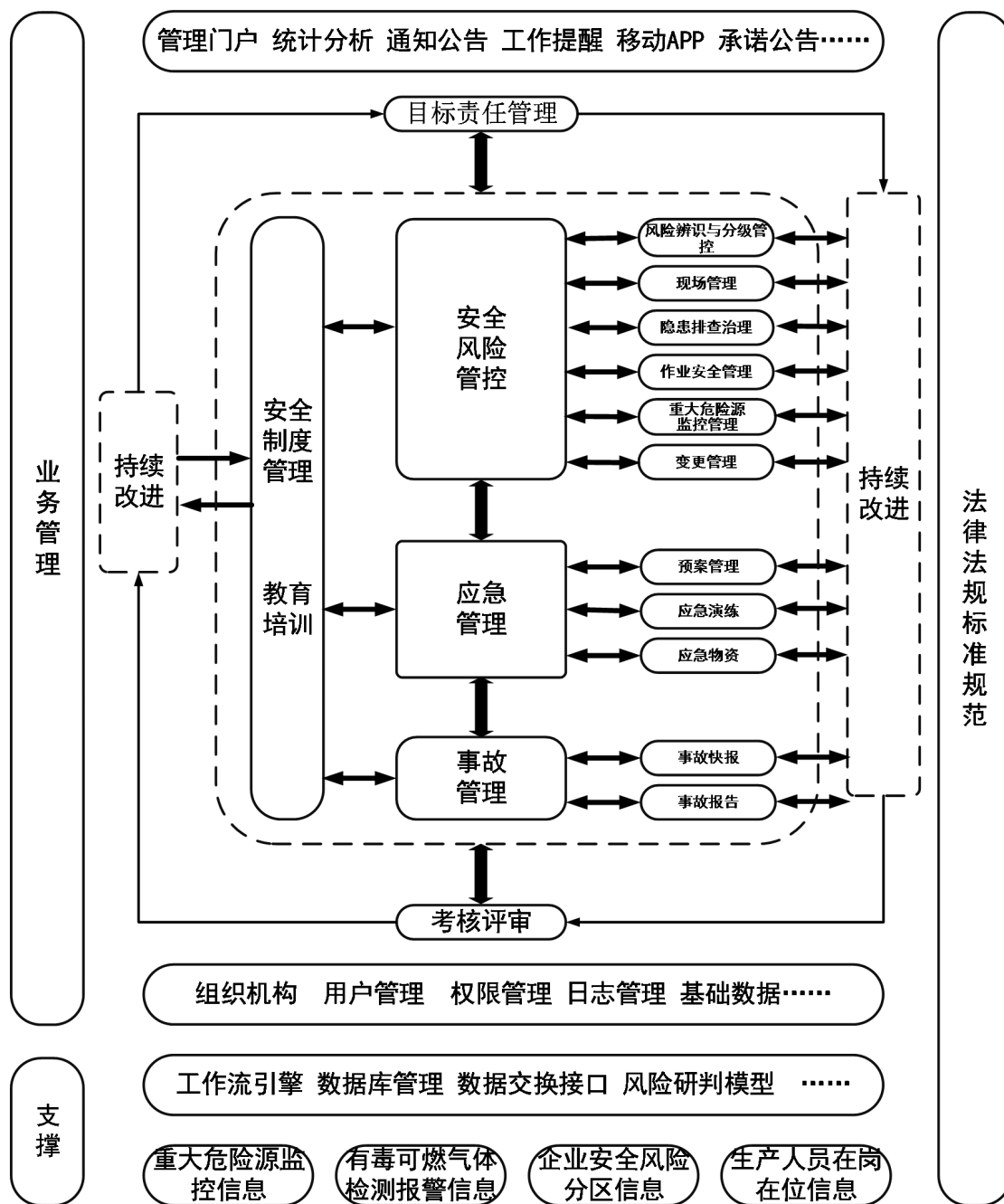


图 7-4 企业生产全流程管理系统业务逻辑如图

企业生产全流程管理以安全风险管控、应急管理、事故管理为主线，对企业全要素安全管理。

7.4.2 建设功能

7.4.2.1 数据集成管理

主要集成企业重大危险源监控信息、可燃有毒气体检测报警信息、企业安全风险分区信息、生产人员在岗在位信息、企业安全生产全流程管理信息。

7.4.2.2 基础数据管理

主要包括企业组织架构、人员档案、设备设施档案、证书档案等基础数据库，基础数据库须根据企业实际情况及时更新与维护，满足《江苏省安全生产信息化数据规范》（苏安监〔2018〕103号）要求。

7.4.2.3 目标责任管理

主要包括安全生产目标责任的制定、分解、实施、检查、汇总分析、指标考核。

7.4.2.4 安全制度管理

主要包括安全生产相关规章制度、操作规程、检查表等文档的编制、评审、发布、使用、修订、作废等流程管理功能，以及法律法规及标准的辨识、评估功能。

7.4.2.5 教育培训

主要包括安全生产培训计划的编制、发布、实施、跟踪，以及安全培训考核题库的编制、在线学习、学习时长、在线考试和统计分析功能。

7.4.2.6 安全风险管控

7.4.2.6.1 风险辨识与分级管控

a) 风险辨识分级：根据 7.2.2.1、7.2.2.2 和 7.2.2.3 结果，将风险辨识后入库，并制定相应的风险管控措施，以及定期复评；

b) 风险研判与承诺公告：按照应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知（应急〔2018〕74 号）要求，将风险研判与承诺公告的内容进行集成展示。

7.4.2.6.2 现场管理

a) 设备设施管理：主要包括生产装置的三同时审批记录、设备设施的运维记录，以及特种设备检测登记、到期提醒预警等；

b) 电子巡检：主要包括生产区域、设备设施的定人、定岗、定时、定标准巡检，巡检应支持离线模式，及巡检异常数据预警、跟踪闭环处理功能；

7.4.2.6.3 隐患排查治理

企业参照《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》，实施隐患排查治理。主要包括隐患排查的计划管理、隐患标准管理数据库，以及关键工艺报警等隐患的辨识、排查、追溯的全过程闭环管理，和定期或实时报送隐患排查治理情况功能。

7.4.2.6.4 作业安全管理

a) 从业条件管理：应具备对危化品生产企业主要危险作业岗位操作人员的基本从业条件进行管理等功能；

b) 作业证管理：应具备对作业人员证书、承包商相关方的资质、外来人员证书管理等功能。

c) 作业许可管理：须包括安全风险分析、安全技术措施、应急处置等内容，主要实现作业许可的在线预审、记录、跟踪查询和闭环管理等功能。

7.4.2.6.5 重大危险源监控管理

a) 报警管理功能：主要包括关键工艺报警、安全联锁的管理台账，对报警及联锁阈值的设定、审核、发布，以及状态变更等全流程的管理功能；

b) 联锁管理功能：应与重大危险源监测预警、人员在岗在位等系统实现互联互通，联锁摘除信息自动与审批单匹配，对未办理审批而摘除的进行预警。

7.4.2.7 应急管理

a) 预案管理：主要包括应急预案的编制、审核、发布、变更、修订的功能；

b) 应急演练：主要包括应急演练计划的发布、实施、跟进、报告功能；

c) 应急物资：主要包括应急救援设施、装备、物资等资源的台账管理、定期检查、维护和保养的提醒和记录功能。

7.4.2.8 事故管理

a) 事故快报：主要包括事故快报管理；

b) 事故报告：主要包括事故档案和台账的管理功能，支持事故报告在线审批功能；具备

事故整改措施与隐患排查治理自动关联，整改措施落实情况闭环处理功能。

7.4.2.9 变更管理

主要包括人员、设备、工艺等变更审批，支持变更措施落实跟踪闭环处理功能。

7.4.2.10 考核评审管理

主要包括对以上所有功能使用情况集中管理、汇总分析功能。

7.4.2.11 移动 APP 功能

主要包括生产巡检、设备巡检、隐患排查、隐患整改、在线学习、在线考试、风险研判的移动端功能，且巡检方式至少包含离线模式，方便员工进行日常业务操作。

7.4.3 数据内容

应符合以下标准规范要求：

- 1) GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- 2) GB 30000 化学品分类和标签规范
- 3) GB 6441 企业职工伤亡事故分类标准
- 4) GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码
- 5) GB/T 27921 风险管理风险评估技术
- 6) GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- 7) AQ 3035 危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范
- 8) AQ3013 危险化学品从业单位安全标准化通用规范
- 9) 《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19号）
- 10) 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）
- 11) 《江苏省安全生产信息化数据规范》（苏安监〔2018〕103号）

7.4.4 技术要求

1. 宜采用 B/S 架构，以及主流、开放的企业应用框架（如：J2EE、.NET 等），满足可靠性、可扩展性、安全性、可维护性等要求，以最大限度的满足企业实际使用需求；
2. 需实现企业内部的各业务流程 PDCA 闭环管理，应基于成熟 workflow 平台进行建设，支持图形化流程设计和跟踪，方便流程维护，提高流程变更响应及时性。

8 系统集成

对化工企业安全生产信息进行集成展示和分析。可以通过无人机倾斜摄影、三维仿真建模等技术建立企业三维可视化模型，对关键装置、重点部位应精细建模。基于二维和三维地理信息模型，动态分析企业安全生产管理情况，满足对企业重大危险源监控信息、有毒可燃气体检测告警信息、企业安全风险分区信息、生产人员在岗在位信息和企业生产全流程信息的实时查询需要；同时定时自动生成各类规范报表（日报、周报、月报、季报、年报、报警报表等），支持报表打印、导出，查询、修改等功能。

系统可采用短信、微信小程序或手机 APP 等方式提供便捷的信息查询和管理等功能。

9 数据交换与传输

规定了化工企业安全生产信息管理平台数据交换与共享技术架构、技术实现方式、技术要求和数据接口规范。

9.1 逻辑架构

承担企业安全生产信息化管理平台对内、对外数据交互的功能。通过数据交换与传输系统实现企业重大危险源、有毒可燃气体、安全风险分区、生产人员在岗在位、全流程管理系统之间的数据交换与传输功能，并向监管部门提供所需数据，从而形成互联互通、数据共享的安全生产信息化管理平台数据交换与传输体系。

企业安全生产信息化管理平台与外部数据共享交换逻辑关系如图 9-1 所示。

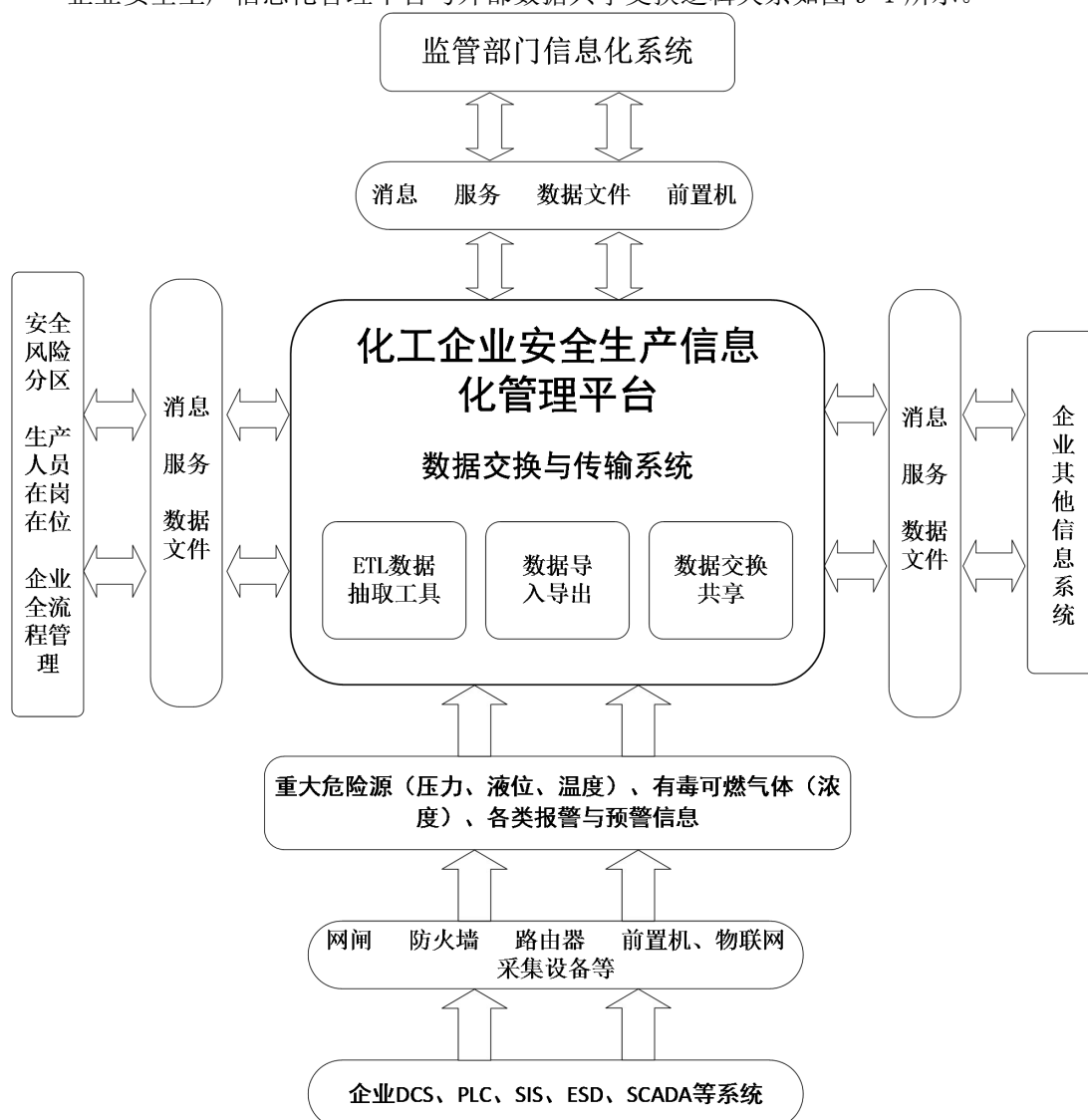


图 9-1 企业安全生产信息数据共享交换逻辑关系图

9.2 实时数据交换与传输

对于重大危险源（压力、液位、温度等）、有毒可燃气体（浓度）、各类报警与预警信息等实时性要求较高的数据，可采用物联网主流消息队列遥测传输协议（Message Queuing Telemetry Transport, MQTT）等通信方式实现实时数据的信息采集。

9.2.1 接口模型

MQTT 协议接口可以分为两部分：MQTT 客户端，MQTT 消息代理。采用客户端/服务器结构，MQTT 客户端通过 MQTT 协议与 MQTT 消息代理直接相连。MQTT 的基本结构如图 9-2 所示。



图 9-2 MQTT 结构图

9.2.2 数据采集

实时数据采集主要分为三个部分：

1. 订阅者客户端：主要包括各类需要获取、查看相关实时数据的设备；
2. 服务端（消息中间件）：主要包括发布与订阅的主题管理、消息管理以及客户端管理；
3. 发布者客户端：主要包括企业侧数据采集装置，负责实时数据的采集发布。

基于 MQTT 的数据采集系统整体架构设计如图 9-3 所示。

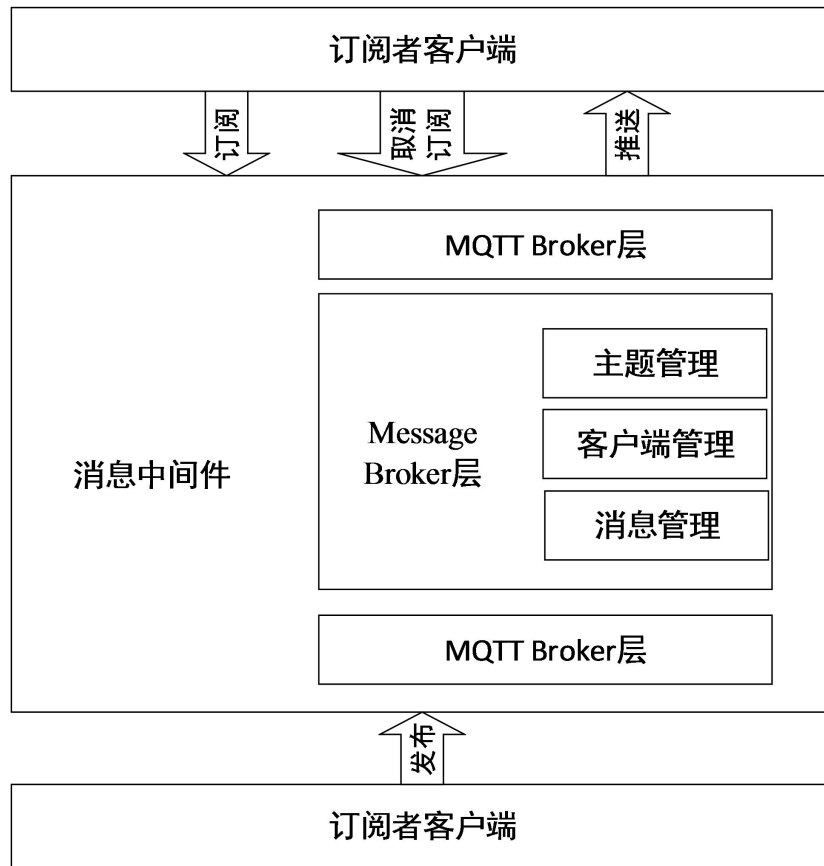


图 9-3 MQTT 的数据采集系统整体架构图

MQTT 实时数据采集由数据推送系统的发布者、消息中间件和数据订阅者之间的架构设计以及交互过程组成。消息中间件是消息推送系统的核心功能层，使用 MQTT 消息代理作为系统的服务端，MQTT 消息代理是支持 MQTT 轻量级传输协议的服务器端实现，MQTT 消息代理主要分为 MQTT Broker 接口层和 Message Broker 消息服务层两个部分。MQTT Broker 接口层为发布者提供发布消息和储存消息等接口，为订阅者提供订阅消息和取消订阅等接口，方便发布者和订阅者在任何时刻都可以请求服务器进行发布与订阅消息的操作。

9.2.3 数据交换

实时数据交换功能模块图如图 9-4 所示

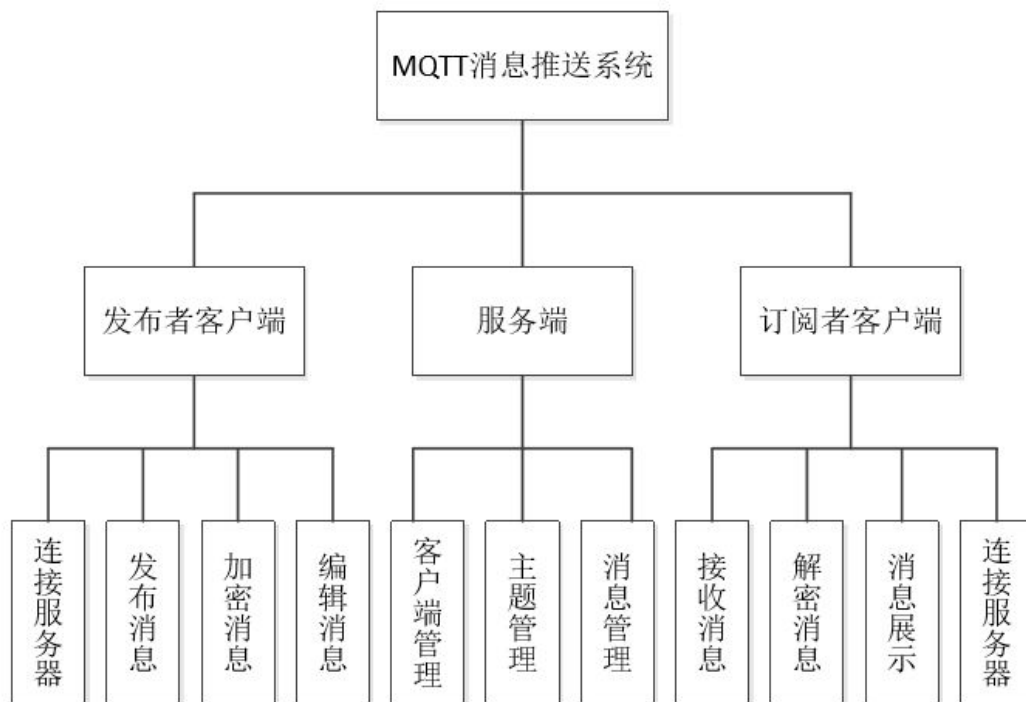


图 9-4 实时数据交换功能模块图

9.2.3.1 服务端接口

消息代理对发布者客户端提供发布消息服务，对订阅者客户端提供订阅消息服务。为加强 MQTT 协议的安全性，可引入 SSL/TEA 加密算法，消息代理接收和转发的消息都是加密字节码数组，消息代理的服务端接口设计如图 9-5 所示。

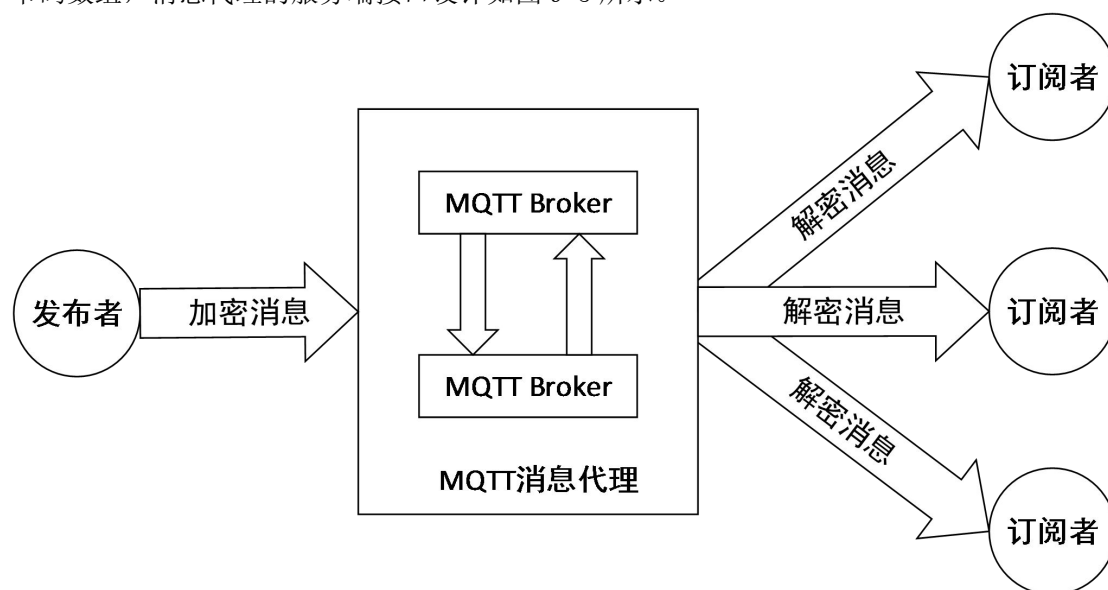


图 9-5 消息代理的服务端接口设计

服务端接口功能分为三个模块：

(1) 客户端管理模块

监听所有的客户端（发布者和订阅者）连接情况，监听每个客户端的消息输入和输出情况，以列表的形式显示客户端的详细信息。客户端上线则加入到客户端列表中，客户端离线则从客户端列表中删除，客户端发送消息和接收消息的数量也会显示在对应客户端的详细信息中。

(2) 消息管理模块

消息管理模块把发布者和订阅者联系起来，将发布者发布的主题消息保存到消息队列，并依次把消息发送给订阅者。消息管理功能模块负责消息的匹配和执行消息的存储转发功

能。

(3) 主题管理模块

监听系统中的所有主题信息并以列表的形式显示出来，当发布者发布一个新的主题，服务端就需要在主题列表中增加一个主题，当发布者在同一主题下发布多条内容的时候，服务端则需要更新在该主题下发送的数据量大小，主题列表中的信息还包括该主题下有多少个发布者和订阅者数量，实时监听该主题的详细信息。

9.2.3.2 客户端接口

客户端包括发布者客户端和订阅者客户端，发布者客户端用于发布消息，订阅者客户端用于接收自己需要的消息，订阅者客户端通过主题订阅方式订阅自己需要订阅的主题消息。客户端接口分为 2 个模块：

(1) 发布功能模块

发布者客户端功能主要包括基本的连接服务器功能、实时消息获取、消息加密和消息发送等功能。

(2) 订阅功能模块

订阅者客户端功能主要包括基本的连接服务器、消息推送、消息解密和消息展示等功能。

9.2.3.3 交换流程

实时数据交换流程图如图 9-6 所示。

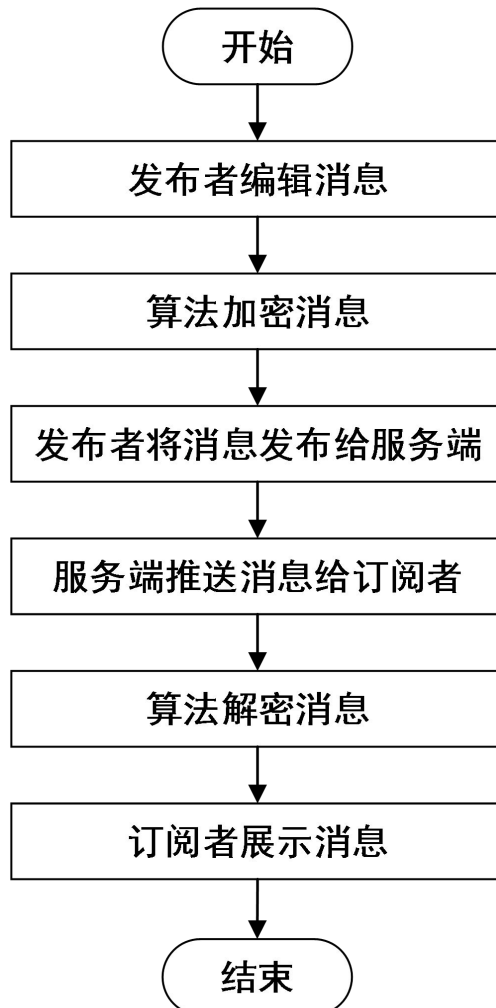


图 9-6 实时数据交换流程图

9.2.4 接口规范

本节用于示范各数据接口的规范。

(1) MQTT 实时数据接口

- ◆ 功能描述： 主要用于接入设备运行数据的实时采集。
- ◆ 接口地址： tcp://mqtt.iiot.htdata.com:8888
- ◆ 支持格式： json
- ◆ 接口调用方式： mqtt 协议； topic 格式为/hardware/mqtt/iot/json（示例）
- ◆ 请求接口参数列表：

名称	必填	类型	说明
dn	是	String	设备序列号
ts	是	long	从 UTC 1970-01-01 00: 00: 00 至今的毫秒值
数据流名称	是	float	测点值
一条 json 数据传送的测点名称数量不超过 1000 个， 参数示例： {"ts": 1491473503492, "dn": "ffaabbccddeeffab081223de", "voltage": 123.4, ...}			

返回字段说明： 无

(2) MQTT 设备状态接口

- ◆ 功能描述： 主要用于传输设备的运行状态。
- ◆ 接口地址： tcp://mqtt.iiot.htdata.com:8888
- ◆ 支持格式： json
- ◆ 接口调用方式： mqtt 协议； topic 格式为 /hardware/mqtt/iot/json。
- ◆ 请求接口参数列表：

名称	必填	类型	说明
dn	是	String	设备序列号
ts	是	long	从 UTC 1970-01-01 00: 00: 00 至今的毫秒值
status	是	int	状态编码(1000: 运行; 2000: 待机; 3000: 故障; 4000: 停机)
参数示例： {"ts": 1491473503492, "dn": "ffaabbccddeeffab081223de", "status": 1000}			

返回字段说明： 无

9.3 非实时数据交换与传输

对于目标责任信息、安全制度信息、风险清单信息等实时性要不高的数据，采用可扩展标记语言（eXtensible Markup Language, XML）实现非实时数据的信息采集与传输。

9.3.1 接口模型

数据接口模型由数据结构、数据集、附件集组成，如图 9-7 所示。

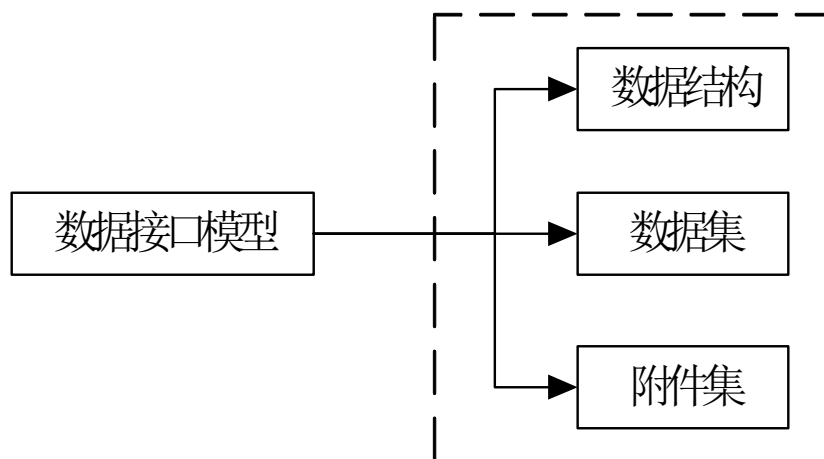


图 9-7 数据接口模型示意图

数据结构是可选元素，用来描述交换信息内容的结构信息。数据集是可选元素，用来封装结构化数据。附件集是可选元素，用来表示非结构化数据。数据集和附件集可以同时出现，也可以单独出现。

9.3.2 数据交换

9.3.2.1 身份验证

调用前置服务系统时的用户身份验证。用于访问前置服务系统的身份验证，直接支持政务 CA 证书的应用，只有已经注册为企业安全生产信息化管理平台的用户才能通过身份验证串来访问该前置服务的其它接口。

9.3.2.2 数据集连通性检测

用于数据集连通性检测，判断前置服务系统 Web Service 的函数接口是否可以正确调用。验证数据集能否连通。返回值中的数据集名称指 Web Service 名称，如果数据集可以连通，则连通状况为 1；否则，连通状况值为连通失败的异常信息。

9.3.2.3 数据项连通性检测

用于数据项连通性检测，判断前置服务系统 Web Service 的函数接口是否可以正确调用。验证数据集中各数据项的连通状况。返回值中的数据项名称指 Web Service 的函数名称，如果数据项可以连通，则连通状况为 1；否则，连通状况为连通失败的异常信息。

9.3.2.4 不带查询参数的专用接口

不带查询参数的专用接口只带有身份验证串 guid、RSA 加密的公钥，以及用户上一次获取该数据项的数据文件版本号。按顺序分块获取共享数据压缩包的二进制数据的 base64 编码字符串。

9.3.2.5 带查询参数的专用接口

带查询参数的专用接口除了以上三个参数外，还有数据提供者定义的查询参数。查询参数个数、参数名称由发布者定义，参数类型统一为字符串类型。按顺序分块获取共享数据压缩包的二进制数据的 base64 编码字符串。

9.3.3 接口规范

9.3.3.1 文档结构与格式

(1) 结构

数据交换文档采用标准 XML 格式，XML 文档格式分为文档头、文档体和文档尾三个部分，如图 9-8 所示

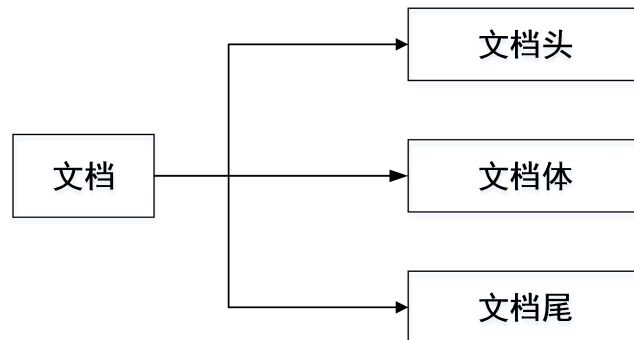


图 9-8 XML 文档格式结构图

注 1：不同数据类型的数据交换文档格式可以在此基础上进行扩展。

注 2：文档头包括文档标识信息，如文档号、文档日期、角色信息等。

注 3：文档体包括数据交换格式的具体业务信息，构成数据文档的主体内容。

注 4：文档尾是一些说明性信息或附加信息，有时可以省略。

(2) 格式

XML 文档的格式如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="GB2312" ?>
```

<文档>
<文档头>
.....
</文档头>
<文档体>
.....
</文档体>
<文档尾>
.....
</文档尾>
</文档>

9.3.3.2 关系型数据交换文档规范

关系型数据交换文档由以下 5 个部分的 XML 文档片段构成：

- 1) 数据文档主文件：XML 主架构文档，用于将以下 4 个部分的 XML 文档组织成一个完整的 XML 数据文件；
- 2) 数据描述文档：用于描述数据文档中包含交换数据的记录数、字段数、版本号、数据更新时间等信息；
- 3) 数据基本信息文档：用于描述共享数据库的名称、存储介质类型、发布单位等信息；
- 4) 数据字典文档：用于描述数据文档中包含交换数据的数据字典信息；
- 5) 数据片段文档：数据存储分片文档，用于记录各个分片的交换数据信息。

9.4 技术要求

数据交换与传输系统应满足以下技术要求：

- 1) 支持数据双向同步；
- 2) 支持各种主流操作系统；
- 3) 支持国内外主流数据库；
- 4) 支持结构化及非结构化的数据；
- 5) 支持 HTTP、HTTPS、TCP、TCPS、JMS、SOAP、FTP、MQTT 等多种协议；
- 6) 支持文件大小 2GB 以上单个文件的传输；
- 7) 支持单表记录 2000 万条以上数据库数据的传输；
- 8) 提供增量数据自动识别功能。在不修改数据库结构的情况下，系统应能自动识别出需要交换的信息，包括新增、被修改或被删除的信息；
- 9) 支持多个数据交换与共享任务或服务同时运行，应支持远程部署；
- 10) 提供管理与监控接口，支持远程管理功能；
- 14) 提供消息寻址功能，支持信息路由功能；
- 15) 提供消息确认和消息选择性重发机制以实现安全可靠的消息传递功能；
- 16) 提供消息差错处理功能；
- 17) 提供数据交换流程监控功能；
- 18) 提供系统状态及交换服务运行状态查询功能；
- 19) 提供数据交换日志管理及日志查询的功能，能实时监视数据交换的情况；
- 20) 提供 7*24 小时稳定可靠的服务；
- 21) 具备良好的可扩展性，可根据交换与共享需求的变化实现系统的扩展部署；
- 22) 具备与安全等级相应的安全防护措施，具备符合安全等级要求的快速恢复能力；
- 23) 支持视频流大数据交换技术。
- 24) 提供数据格式转换、数据填充，数据加密/解密、数据过滤、数据传输、校验和路由等数据交换必须的功能。

10 系统安全

企业承担安全生产信息化管理平台网络与信息安全主体责任，按照工业和信息化部《工

业控制系统信息安全行动计划（2018-2020年）》（工信部信软〔2017〕316号）、《工业控制系统信息安全防护指南》（工信软函〔2016〕338号）、《信息安全技术信息系统通用安全技术要求》（GB/T 20271）、《信息安全技术操作系统安全技术要求》（GB/T 20272）、《信息安全技术数据库管理系统安全技术要求》（GB/T 20273）、《信息安全技术服务器安全技术要求》（GB/T 21028）、《信息技术安全技术信息安全管理实施指南》（GB/T 31496）等文件的要求，加强系统信息安全防护。

11 体系保障

化工企业应建立信息化管理制度，定期对安全生产信息化管理平台档案资料的完整性，管理功能的完备性，监测监控的规范、准确、全面性，运行维护的可靠性等方面，进行运行质量评估。