

# T/CPCIF

T/CPCIF XXXX—XXXX

中国石油和化学工业联合会团体标准

## 智慧化工园区支撑平台建设规范

Construction specifications for support platform of smart chemical industry park

送审稿

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 建设原则 .....	1
5 总体技术架构 .....	1
6 信息基础资源 .....	2
7 通用支撑平台 .....	4
8 应用支撑服务 .....	10
9 系统安全 .....	11
10 运行维护 .....	13

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：中国石油和化学工业联合会化工园区工作委员会、华为技术有限公司、浙江航天恒嘉数据科技有限公司、正元地理信息集团股份有限公司、中国电信（江西）工业互联网研究院、深圳震有科技股份有限公司、瞳见科技有限公司（泰山信息）、国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）、漳州古雷港经济开发区智慧办

本文件主要起草人：杨挺、张祎、蔡尹楚、刘丽娜、陶文杰、宋春红、陆荣、张寅、崔海东、王战友、余树鹏

# 智慧化工园区支撑平台建设规范

## 1 范围

本文件规定了智慧化工园区支撑平台的建设原则、总体技术架构、信息基础资源、大数据平台、通用支撑平台、应用支撑服务、系统安全、运行维护等方面的技术要求。

本文件适用于智慧化工园区支撑平台的规划设计、部署实施和运行维护。

## 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。

GB/T 22239 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求

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 39218 智慧化工园区建设指南

GB 50174 数据中心设计规范

T/GPCIF xxxx 智慧化工园区大数据中心建设规范

## 3 术语和定义

GB/T 39218界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 通用支撑平台 common support platform

将化工园区业务应用中常用的、通用的支撑性能力进行整合，以子平台或子模块形式呈现，将原本孤立的化工园区业务子系统统一接入、汇聚、建模的平台。

### 3.2

#### 应用支撑服务 application support services

将通用支撑平台的能力进行抽取和聚合，以服务化的形式提供给化工园区应用层的服务能力。

### 3.3

#### 集成平台 integration platform

能够提供轻量化应用集成、消息集成、数据集成等能力的平台。

## 4 建设原则

**可靠性：**应采用成熟的技术和设备，关键设备、关键数据、关键程序模块应有备份或冗余措施，有较强的容错和系统恢复能力。

**扩展性：**应采用模块化设计，在保持系统总体架构稳定的基础上，适应系统规模扩展、功能扩充、配套软件升级等。

**安全性：**应坚持安全防护与业务紧耦合，坚持核心关键技术自主可控。系统运行的安全性设计应充分考虑网络通信与传输链路、系统容灾、系统运维及数据存储等方面的安全性。

**集成性：**应提供二次开发接口和集成交付能力。

**易维护性：**应提供丰富的系统运营管理界面，方便系统日常维护。当系统出现故障时，应能快速进行恢复，并快速定位引起故障的问题和原因。

**实用性：**应具备清晰、简洁、友好的交互界面，操作简便、灵活、易学易用，便于管理和维护。应与人力、财力、现行技术水平相适应，以及适宜的建设周期。

## 5 总体技术架构

智慧化工园区支撑平台（以下简称为“支撑平台”）包含信息基础资源、通用支撑平台、应用支撑服务、系统安全、运行维护等内容，总体技术架构见图1。虚框以外的部分为与支撑平台相连接的外部系统，本文件不对虚框以外的部分提出技术要求。



图1 智慧化工园区支撑平台总体技术架构图

信息基础资源为支撑平台和业务应用提供运行所依赖的软硬件环境，应能支持公有云、私有云、混合云等部署模式，屏蔽底层硬件异构性和组网的复杂性，提供计算资源、存储资源、网络资源、安全资源以及资源管理服务。实现计算、存储、网络等物理资源和虚拟资源的统一管理、调度及维护，以便满足园区管理单位和园区内化工企业的数据接入、基础资源使用的诉求。

通用支撑平台包含集成平台、大数据平台、物联网平台、GIS平台、人工智能平台、视频管理平台、融合通信平台等能力，可以根据化工园区业务需求灵活选择部署。支持在统一的技术架构下不断演进，吸纳补充新的技术模块。

应用支撑服务提供统一的事件服务、位置定位服务、文件服务、消息服务、身份认证服务、标识解析服务、开发支撑服务等能力，将通用支撑平台的能力以服务化的形式提供出来，直接为化工园区业务应用提供支撑服务。

系统安全模块应能为化工园区的网络、平台、数据、应用、终端等IT系统的各个环节提供完整有效、持续稳定的安全防护能力，全面保障园区信息安全。

运行维护模块，应能提供完整的园区信息系统自动化运维解决方案。实现全栈监控、集中管理，提升运维监控能力，确保园区IT系统稳定、可靠的运行。

## 6 信息基础资源

### 6.1 计算资源

支撑平台建设所需的计算资源应满足如下要求：

- a) 支持对多种计算资源的虚拟化使用。将 CPU/GPU、内存等物理资源虚拟化成逻辑资源，并具备分布式、弹性伸缩、负载均衡、资源动态分配和调整、安全组隔离、热迁移等功能，为园区构建按需申请和分配的计算资源池；
- b) 计算资源池应根据化工园区业务场景按需规划，并预留一定空间。计算资源池包括但不限于通用计算型资源池、高 I/O 型资源池、高密度资源池、高性能资源池、分布式资源池等。

## 6.2 存储资源

支撑平台建设所需的存储资源应满足如下要求：

- a) 支持对多种存储资源的虚拟化和容器化，应具备快照、克隆、数据冗余、亚健康隔离等功能，为园区构建按需申请和分配的存储资源池；
- b) 存储资源根据化工园区业务场景按需规划，并预留一定空间；
- c) 支持分布式存储、集中式存储、云存储等多种存储架构；
- d) 支持存储容量的弹性伸缩，存储容量调整过程不应影响业务；
- e) 支持数据冗余保护能力，提供跨节点数据冗余存储、迁移、恢复能力；
- f) 支持数据备份和恢复服务，宜具备云容灾备份能力。

## 6.3 网络资源

支撑平台建设所需的网络资源满足如下要求：

- a) 核心网络应能支持网络资源虚拟化和容器化管理，支持主控模块冗余、虚拟私有云、虚拟负载均衡、弹性 IP 服务，以及 SDN 等相关技术；
- b) 应能支持网络配置和监控自动化管理，动态配置接入的网络设备，自动打通物理网络设备配置；
- c) 应能支持多租户和集群网络，并对不同租户之间进行网络隔离；
- d) 接入层网络应具备高密度以太网接口或光传输接口，具备网络堆叠和节能功能，应支持基础二层安全特性和 802.1X 验证，支持广播风暴抑制；
- e) 智慧化工园区应采用 IP 网络或光网络，宜采用国产网络设备进行管理；
- f) 宜包含跨数据中心网络、数据中心网络以及云接入网络三部分，网络资源设计应能满足化工园区业务管理和带宽要求，包括但不限于物联网络、通信网络、视频网络、政务内网/外网等。

## 6.4 安全资源

支撑平台建设所需的安全资源应满足如下要求：

- a) 智慧化工园区信息安全体系建设应贯彻落实国家网络安全等级保护制度的各项要求，遵循 GB/T 22239 的要求；
- b) 信息安全资源池应与云平台资源解耦，并支持将第三方信息安全设备纳入信息安全资源池管理；提供终端安全、网络安全、平台安全、数据安全、密码安全、运维体系安全等服务；
- c) 宜采用硬件或软件资源池的方式向平台的租户提供安全服务。

## 6.5 资源管理服务

支撑平台应提供关键的云平台服务：

- a) 提供对计算、存储、网络等基础设施的虚拟化，实现计算、存储、网络等虚拟资源和物理资源的统一管理、调度及展现；
- b) 化工园区可以采用自建或租用云服务的方式，按需使用与释放计算、存储、网络等资源；
- c) 支持模块化体系架构，在不影响现有化工园区业务的情况下增加云服务，满足业务系统平滑迁移、软硬件资源升级和扩展等需求；
- d) 兼容主流操作系统和主流数据库管理系统，为数据库提供基础资源运行环境，宜具备一定的自恢复能力；
- e) 宜支持应用的容器化部署，应用的编排、部署与删除。

## 6.6 部署模式

支撑平台应根据化工园区的规模、业务内容、数据流量等因素，合理选择信息基础资源的部署模式，通常包括以下类型：

- a) 私有云模式。云平台提供本地部署的物理资源，在满足园区业务和数据对资源需求的同时，兼顾安全可信、稳定可靠、高性能体验的要求；
- b) 混合云模式。部分资源和服务部署在云上，另一部分部署在本地，满足云资源分层部署和快速弹性扩展的要求；
- c) 公有云模式。以云服务的方式向园区用户提供关键业务服务，SaaS应用部署在云上，数据和业务以服务的形式推送到本地。园区本地通过客户端与云端相连，用户只需申请所需的云服务和资源，无需关注平台基础架构和日常运维；
- d) 化工园区应能提供标准化的数据中心基础设施，对园区数据中心的机房装修、新风和冷却系统、防雷接地系统、消防系统、照明系统等进行统一规划和设计，符合 GB 50174 的要求；
- e) 宜采用国产计算设备，同时兼容行业主流产品，支持通过云服务进行统一管理。

## 7 通用支撑平台

### 7.1 集成平台

#### 7.1.1 基本要求

集成平台应支持化工园区数据、消息和应用的集成，完成多源异构数据的汇聚整合、实时消息的接入查询，并对外提供统一的数据访问接口和应用系统接口，以实现数据的共享与交换。

#### 7.1.2 数据集成

数据集成支持对文件、数据库等对象的结构化和非结构化数据的集成，应满足以下要求：

- a) 支持多源数据的集成，集成过程包括数据同步、读写、任务监控等集成步骤；
- b) 支持常见异构数据源的读取和写入，如：Oracle、MySQL、SQLServer、PostgreSQL、Mongodb、MPPDB、Kafka、Hive、文本文件、LDAP、Redis 等；
- c) 支持对集成任务进行管理，包括集成任务创建、启动、停止、修改、调度（按时间、按数据量）、监控等步骤。

#### 7.1.3 消息集成

消息集成应支持多种主流消息中间件接入，应满足以下要求：

- a) 支持消息的发布与订阅，消息生产者发布消息，消息消费者订阅并接收消息；
- b) 支持消息队列多协议接入，如 AMQP（高级消息队列协议）、STOMP（流文本定向消息协议）、XMPP（可扩展的信息和呈现协议）等协议；
- c) 支持消息查询，提供查询消息偏移量、消息内容以及历史消息查询的功能；
- d) 支持消息轨迹在线查询，记录消息从生产端到消费端的流转过程，并以消息轨迹的形式呈现；
- e) 支持以可视化形式查询消费者状态，包括在线情况、IP 地址信息、消费 TPS（成功、失败）、消费堆积量、消费业务延迟时间等，以保障消息集成效果。

#### 7.1.4 应用集成

应用集成应涵盖API网关、API开发和API发布等功能，实现从API设计、开发、管理到发布的全生命周期管理，应满足以下要求：

- a) 支持统一协议，通过 API 网关向应用端提供统一协议的 API；
- b) 支持统一接入，提供 API 注册、授权、测试等管理功能，能够进行 API 访问控制，允许第三方系统接入；
- c) 支持 API 协议适配、安全防护和访问控制，能够通过服务编排完成 API 服务的编排封装；
- d) 支持 API 生命周期管理，包括 API 创建、部署、发布、测试、监控、下线的全生命周期管理能力；
- e) 支持对 API 流量控制、路由管理、监控统计、日志分析等管理，确保 API 集成和使用效果。

## 7.2 大数据平台

大数据平台应符合T/CPCIF xxxx《智慧化工园区大数据中心建设规范》的要求。

## 7.3 物联网平台

### 7.3.1 物联网接入服务

物联网接入服务应满足以下要求：

- a) 支持设备直接接入、边缘网关接入、第三方子系统接入等多种接入方式；
- b) 平台应确保接入设备和系统的入网安全，对企业的生产工艺控制系统，应能通过安全栅、单向网闸等方式进行安全隔离，不应向此类工控系统下发数据，不应对企业生产网络造成安全风险；对园区公共管理类的设备、设施，如车辆道闸、摄像机云台等，在下发操作指令的同时也应充分考虑系统安全；
- c) 支持多种网络接入方式，包括但不限于以太网、光网络、双绞线、电力载波、无线通信等；
- d) 提供适用于化工行业的常用标准协议栈，协议栈应具有开放性和可管理性，包括但不限于OPC/OPCUA、Modbus等通用工业传输协议，DL/T 645-2007、IEC 60870-5-101/102/103/104等电力传输协议，MQTT、CoAP、HTTP(s)等网络通信协议；
- e) 提供非标通信协议的开发对接能力，针对非标协议所开发的协议包，可以插件形式在物联网平台上灵活部署。

### 7.3.2 物联网基础服务

物联网基础服务应满足以下要求：

- a) 提供设备管理功能：
  - 1) 支持接入设备的注册/注销、设备查询和配置、设备模型建模、状态监控等全流程管理；
  - 2) 支持单一设备或批量设备的注册/注销操作；
  - 3) 支持单一设备或批量设备的查询和参数配置，以及对设备信息的维护；
  - 4) 支持对接入设备在线、离线、阻塞等状态的查询和监控。对具有空间位置属性的设备，宜提供基于地图服务的空间查询和监控；
  - 5) 支持对设备进行建模，为接入设备建立共享的信息模型，用于实现对同类设备的标准化描述，为园区提供数据采集和调用服务。模型应包含设备属性、设备状态和控制信息、设备关系信息等。支持对设备模型进行定义、编辑和更新；
  - 6) 提供可视化的管理界面，支持对接入物联网平台的数据按设备、时间、数据项、信道等条件进行查询和查看；
- b) 提供告警管理功能：
  - 1) 具备对事件和告警规则的配置功能，对告警来源、告警级别、告警类型、告警值等指标进行编辑和配置；
  - 2) 具备一定的数据（预）处理能力，对设备和子系统上送的事件和告警数据，根据平台提供的事件和告警规则，进行分级、筛选、过滤和合并，再通过集成平台和大数据平台，将事件和告警提供给SaaS层应用系统；
  - 3) 根据事件和告警规则，对采集的数据进行过滤，并主动生成一部分告警数据，作为园区现场设备和子系统上送事件和告警的补充；
  - 4) 对终端设备连接异常或服务调用异常，应进行监控并生成告警记录；
- c) 提供数据开放和共享功能：
  - 1) 支持对所采集的数据进行导出和共享，支持支撑平台或SaaS层应用的访问和订阅；
  - 2) 在确保控制安全的前提下，支持对物联设备进行控制指令下发，参数设置等操作；
  - 3) 在进行数据传输时，应提供有效的安全传输机制，对传输过程进行加密，保障数据传输安全；
  - 4) 外部系统调用平台的数据共享服务时，需经过安全授权。

### 7.3.3 物联网平台管理

物联网平台管理满足以下要求：



- a) 宜支持公有云、私有云、混合云等多种部署方式，支持边缘数据采集网关设备与物联网平台的云边协同联接；
- b) 在平台侧和边缘侧提供一定周期的数据存储备份能力，用于支持在通信中断时的断点续传；
- c) 宜支持内置数据库的双机热备和集群部署，确保数据安全；
- d) 在发生故障时，宜提供故障类型判断、故障位置定位、故障原因分析等功能，帮助园区用户快速处理和恢复；
- e) 对平台运行过程中发生的事件、故障、操作通过日志进行记录。

## 7.4 GIS平台

### 7.4.1 GIS基础功能

GIS平台应具备以下基础功能：

- a) 数据管理功能应满足以下要求：
  - 1) 提供对地图测量、标绘成果数据的导入/导出、格式转换、接边、审核和版本管理能力；
  - 2) 支持地理信息数据建库、数据编辑、导入、坐标转换等多种数据入库方式，能够提供地图数据添加、删除、移动、修改数据属性的能力；
  - 3) 支持元数据的创建、查询、更新和导入导出；
  - 4) 支持历史数据的管理、浏览和追溯，能够实现GIS数据的无损备份和恢复；
- b) 数据交换功能应满足以下要求：
  - 1) 数据交换功能用于空间数据的交换与服务，GIS平台应提供GIS数据抽取、数据转换、数据加载及数据导出功能；
  - 2) 宜提供空间数据导入、分发、访问管理的方式，以及数据交换接口；
- c) 数据应用功能应满足以下要求：
  - 1) 支持空间信息与属性信息间的双向查询；
  - 2) 支持对各类空间数据的分类和统计，并实现显示和输出；
  - 3) 支持叠加分析、缓冲区分析、邻近分析、统计分析和最佳路径分析；
- d) 数据可视化功能应满足以下要求：
  - 1) 支持对矢量图、影像图、地图服务、地上二/三维模型、地下管线模型等进行加载、无缝拼接和浏览；
  - 2) 支持空间数据的展示、查询、浏览。

### 7.4.2 二维GIS功能

二维GIS功能满足以下要求：

- a) 宜具备图层控制、场景控制等功能；
- b) 宜实现园区空间数据基于二维底图融合与展示。

### 7.4.3 三维GIS功能

三维GIS功能满足以下要求：

- a) 宜提供三维数据模型加载能力，能够提供包括倾斜摄影、激光扫描、手工建模等多种技术路线，并支持三维模型的无缝融合；
- b) 宜具备二三维数据展示、图层控制、场景控制、场景漫游、实景量测、视图切换等功能；
- c) 宜支持园区地上/地下空间数据的三维展示。

### 7.4.4 地图联动

支持二维平面范围与三维视野的同步功能，对于二维标注、数据修改等事件可以在三维中进行同步，二三维功能可无缝切换与反向同步。

### 7.4.5 GIS工具和接口服务

GIS工具和接口服务宜提供与物联网平台及其他智慧化工园区相关系统的数据外部接口，实现与其无缝衔接，具备以下功能：

- a) 空间量测：具备对模型本身、模型之间、不规则区域的二三维空间量算能力，支持多种测量方式，包括水平距离、直线距离、地表距离、高度、投影面积、地表面积周长、立面面积周长、体积等；
- b) 三维空间分析：具备可视域分析、限高分析等能力；
- c) 空间标绘：支持对特定二三维场景的区域、模型等以不同的颜色、图标、文字等进行动态标绘，如：对不同地图对象或模型的信息标注；
- d) 漫游管理：支持对二三维场景进行旋转、缩放、拖曳等操作，支持对三维模型进行旋转、缩放、轴线移动等多种操作，也可以在场景中通过路线设置、参数配置（速度、高度、俯仰角、语音、文字等）进行漫游线路的自定义，并可实现漫游路线的自动播放，从而实现不同视角的三维地图呈现。
- e) 宜支持爆炸模拟、火灾模拟、瞬时泄漏、连续泄漏、疏散模拟、烟雾扩散等可视化展示。
- f) 提供兼容多种地图引擎的能力，支持园区地图数据的叠加展示。能够提供相应的工具，对园区业务应用系统或企业应用系统中使用的第三方地图数据进行融合。

## 7.5 人工智能平台

### 7.5.1 基础资源

在进行智慧化工园区整体规划设计时，应充分考虑到人工智能平台及其智能分析所需要的计算、存储、网络资源，以及专用软硬件设备，如计算加速类设备、AI专用芯片等的需求，提前进行规划。

人工智能平台所需的计算、存储和网络资源宜从智慧化工园区统一的信息基础设施资源池中申请使用。

### 7.5.2 算法服务

根据化工园区监管服务特点和企业人工智能计算的需求，人工智能平台提供AI算法管理和服务能力，统一建设、统一管理、按需调用，实现AI能力的公共服务化。人工智能算法服务满足以下要求：

- a) 提供人脸、体态等基础视频和图像分析能力，用于化工园区内人员身份和通行权限识别；
- b) 提供基础行为分析能力，用于入侵识别、工帽识别、工作服识别、人员倒地识别、徘徊识别、吸烟检测、人流统计和密度分析、关键岗位离岗睡岗识别、烟雾明火识别、遗留物检测、目标移除检测等；
- c) 提供人员、车辆基本信息分析能力，用于化工园区内车辆违停/掉头/逆行/超速等识别，对人员和车辆进行布控；
- d) 支持表格、文档、图片内文本等文字信息的自动化识别，在纸质文件电子化、快速填单、内容审核等场景下，提高园区管理工作效率；
- e) 宜具备自然语言处理能力，为化工园区监管、服务提供智能问答、语音交互、会议记录、任务对话、舆情分析、内容推荐等服务能力；
- f) 宜具备针对“图”和“关系”的查询、分析服务能力，为化工园区提供溯源、知识图谱、路网或管网分析等能力；
- g) 宜支持对各类AI算法的计算和分析结果进行结构化描述，并以API、MQTT等方式，通过集成平台进行统一集成，按需提供给各类SaaS层业务应用调用。

### 7.5.3 管理服务

人工智能管理服务具备以下功能：

- a) 人工智能平台对接信息基础资源管理服务，为人工智能业务提供计算、存储、网络等异构资源的统筹管理、任务调度、资源调度能力；
- b) 在媒体转码、深度学习等场景下，提供大规模并行批处理作业的分布式人工智能计算服务的能力；
- c) 提供算法效能评估能力，对各类AI算法的准确性指标、性能指标、范围指标、统计指标、整体指标等进行定义和衡量；
- d) 对AI算法计算结果进行存储，并支持查询和调用；

- e) 宜构建多算法仓服务，为化工园区引入不同厂商、不同类型的算法提供统一的运行环境，支持第三方算法以插件形式快速上下架；支持算法性能在线测试比较。

#### 7.5.4 开发平台

建设智慧化工园区人工智能平台，宜面向业务应用厂商和AI开发者提供一站式的AI开发平台。提供海量数据预处理及半自动化标注、大规模分布式模型开发、自动化模型生成、模型调优等服务。

提供基于公有云、混合云或私有云的模型按需部署能力，支撑AI服务和应用快速上线，提高园区各级各单位人工智能场景应用的开发效率。

### 7.6 视频管理平台

#### 7.6.1 视频接入

视频接入应满足以下要求：

- a) 园区内企业自建的视频监控摄像机，应遵循“按需接入”的原则，将涉及“两重点一重大”、园区封闭化管理、特殊作业管理等必要监控场景的摄像机，纳入园区视频管理平台统一接入和管理的范围；
- b) 部署在园区内的摄像机宜支持前端智能识别，并提供事件抓拍图片或结构化的数据输出，包括但不限于人脸特征、人体特征、机动车/非机动车属性特征、骑行者特征、设备特征等；
- c) 视频接入协议应遵循 GB/T 28181 的要求；
- d) 化工园区宜建设视频专网，将现场部署的视频摄像机，通过视频专网进行统一接入和管理。

#### 7.6.2 视频存储

视频存储满足以下要求：

- a) 应建设视频存储系统，对现场接入的视频数据进行保存，宜采用边缘视频存储与数据中心存储相结合的分布式存储策略；
- b) 视频数据存储时间应遵循化工园区相关要求，具备扩容能力，支持视频接入数量与存储容量的扩展，对于园区内危化品库罐区、危化运输车停车场、仓储区、生产流水线、化工重点设备、重大危险源等易燃易爆重点场所，采集的视频图像信息保存期限应不少于 90 天；
- c) 视频存储系统宜具备存储、计算、检索的一体化功能，与人工智能平台结合提供视频解析、视频图像信息检索等功能。

#### 7.6.3 视频监控管理

视频监控管理满足以下要求：

- a) 提供园区已接入的视频设备列表，实时调阅和查看有权限的监控点的实时视频数据。提供多窗口布局的视频调阅、调整视频缩放比例、图片抓拍、轮询切换、视频查询、视频回放等能力；
- b) 支持多个园区用户对同一图像资源的同时点播，支持预览和轮巡，宜支持基于 GIS 地图的视频图像点播；
- c) 支持录像存储和检索、事件录像、定时录像、录像回放和下载、手动/计划/历史/联动备份等能力；
- d) 支持按指定设备、通道、时间、事件信息等要素检索历史图像并进行回放，支持对多个监控点录像同时进行回放和下载；
- e) 支持通过云台控制面板、视频画面拖曳、键盘控制等方式控制摄像机云台，对摄像机进行视角、方位、焦距、光圈等的调整，宜设定控制优先级，对级别高的用户请求应有相应措施保证优先响应；
- f) 支持将实时监控画面通过解码器上送至园区指挥中心的电视墙上进行播放，解码器可以是软件解码器，也可以是硬件解码器；
- g) 支持同时播放多个监控视频，支持电视墙界面配置，具备自定义大屏布局、解码器资源分配、画面分割、分组上墙等功能；

- h) 宜具备多级多域管理、逐级转发和外域转发等能力，为各级机构间的视频共享和联网提供支撑。下级机构通过视频管理系统接入监控设备，上级机构通过视频管理系统管理和查看下级机构的业务，也可以通过与第三方视频监控系统对接并查看对方实时视频或录像；
- i) 宜支持通过语音输入设备向具备语音广播功能的前端摄像机，或通过园区现场安装的广播设备输出语音音频，支持园区指挥中心向现场进行广播和指挥。

#### 7.6.4 系统管理

系统管理应满足以下要求：

- a) 支持对系统设备进行管理，包括但不限于现场监控摄像机、云台、视频网络、视频存储设备等，并提供设备运行监测、日常管理维护、告警联动配置等能力；
- b) 具有用户权限管理功能，能够通过统一的身份认证服务实现用户权限管理；
- c) 支持运行日志和操作日志管理功能，并提供日志信息查询和报表制作能力。运行日志应记录设备启动、自检、异常、故障、恢复、关闭等状态信息；操作日志应能记录操作人员进入、退出系统的时间和主要操作情况等；
- d) 视频图像格式应满足以下要求：
  - 1) 成像分辨率应不低于 1280×720 像素；
  - 2) 视频帧率应不低于 15 帧/秒，化工园区易燃易爆等重点场所应遵从相关行业规定；
  - 3) 视频流封装格式应符合 GB/T 28181 的要求；
  - 4) 视频文件支持 PS、MP4、AVI 等封装格式；
  - 5) 视频编码支持 H.264、H.265、MPEG-4 等；
  - 6) 图片格式支持 JPEG、JPEG2000、BMP、PNG 等。

### 7.7 融合通信平台

#### 7.7.1 接入融合

接入融合功能满足以下要求：

- a) 语音接入融合支持对接入的各类型语音通信终端进行调度，包括但不限于电话、VoLTE、专网集群、手机、广播、卫星电话、扩音对讲、防爆对讲、生产调度电话、运营商 PSTN 等；
- b) 视频监控融合应满足以下要求：
  - 1) 支持与视频监控系统进行视频媒体和视频分析数据的对接；
  - 2) 支持流媒体的汇聚、推送和跨平台分发，实现多种视频终端的统一接入、统一管理；
  - 3) 支持 GB/T 28181 联网系统通信协议，以及 RTMP/RTSP/WebRTC 等协议；
- c) 视频直播融合支持与视频平台互通以获取平台视音频流，与移动终端互通获取移动视音频流，在平台内完成流媒体的分发调用；
- d) 视频会议融合支持视频会议协议，包括但不限于 SIP、H.323 协议等，实现在融合通信平台和客户端召开和接入视频会议的需求，并能够加入上级平台的视频会商；
- e) 短信接入支持对接运营商短信平台，实现短信通信无缝融合到融合通信短信调度业务，提供应急通知发送手段，短信发送对象包括非系统内用户；
- f) 电子传真融合支持对接电子传真网关，通过 IP 方式与电子传真设备对接，提供电子传真调度业务；
- g) 位置信息融合提供基于地图平台对各类多媒体资源和设备进行集中指挥、统一调控的能力；
- h) 集群调度融合提供融合通信管理功能，支持对所有接入设备和调度台的语音、数据、状态、会议的交换和管理。

#### 7.7.2 业务功能

业务功能满足以下要求：

- a) 具备语音调度功能，包括但不限于基础语音通话，语音调度管理，群组管理，语音通信状态监控，临时语音编组，紧急会议和预案调度等；
- b) 具备视频监控调度功能，包括但不限于视频调用、转发、分发，音视频联动，视频图像录制和抓拍，音视频回看/重听等；

- c) 具备视频会商调度功能，包括但不限于现场移动终端、智能 APP 视频、视频会议画面的融合，视频会商控制等；
- d) 具备短信调度功能，支持长短信单发/群发/转发/重发服务，为各类突发事件提供常用短信模板，也可在调度台输入短信内容；
- e) 具备传真调度功能，提供传真通讯录预置，收发电子传真等能力，能够对来往的传真进行在线预览、下载等。
- f) 具备语音通知功能，包括但不限于多策略广播、紧急广播、业务播报等。

### 7.7.3 多级通信调度

多级通信调度满足以下要求：

- a) 支持多级多分支园区之间融合通信联动的场景要求。上下级音视频系统实现互联互通，园区本级平台能够对下级园区或企业园区内注册的电话、单兵终端、无线集群设备实现呼叫、会议、广播、点名、状态监测等动作，以完成协同指挥操作；
- b) 支持通过园区本级视频监控平台调用下级园区或企业的视频图像，包括但不限于视频监控图像、移动终端图像、无人机图像等；
- c) 园区内的大型企业或接入通信终端较多的企业，宜同步建设融合通信平台，与园区级平台建立上下级联动，形成园区、企业分级融合指挥调度。

### 7.7.4 开放接口

融合通信平台应能对外提供一致的、标准化的服务和应用接口，这些接口包括但不限于语音类、视频监控类、视频会议类等，由化工园区的各项业务应用系统，如安全监管、应急管理、封闭化管理等进行调用。

融合通信平台应能将其所对接的通信（子）系统、设备等的在/离线状态、运行情况等信息，提供给统一运维服务（或平台），纳入智慧化工园区整体运维体系中。

## 8 应用支撑服务

### 8.1 事件服务

支撑平台基于对园区数据和业务的分析，对运营过程中发生的事件和告警，提供统一的事件推送和处置能力。构建园区统一的事件中心，围绕园区场景预定义事件/告警模型，提供事件定义、查询、接入、可视、处置等全流程服务化能力。应能满足以下要求：

- a) 支持将化工园区内的安全监管、环保监管、封闭管理、消防管理、视频监控等子系统产生的事件或告警信息，通过消息队列、API、协议通讯等方式统一上报至事件中心进行处置；
- b) 支持对事件、告警和业务联动规则进行配置，根据配置规则可实现自动去重、多因素组合告警、触发业务联动等能力；
- c) 支持事件订阅和通知机制，可以由 SaaS 层应用系统针对事件类型、触发指标进行订阅，触发后立即通知 SaaS 应用；
- d) 支持基于事件列表、事件详情、地图和位置信息等要素的可视化呈现。

### 8.2 位置定位服务

位置定位服务应能基于园区GIS平台，根据业务场景选择一种或多种定位技术，对化工园区内的人员、车辆、物体进行室内和室外的精确定位。为园区内特殊作业安全、移动危险源管理、环境污染溯源等业务场景提供位置信息支撑。位置定位服务应满足以下要求：

- a) 支持多种定位技术，如北斗、GPS、蓝牙、wifi、RFID、UWB，或 4G/5G 等的融合定位；
- b) 支持化工园区室内、室外定位，且不受化工装置区信号阻挡，或地下室、密闭空间的影响；
- c) 定位服务支持与移动终端整合，能够提供标准 API 或消息服务接口，实现定位数据的共享。

### 8.3 文件服务

文件服务应能提供文件的存储、共享、交换及文件管理能力，支撑日常文件流转和办公。文件服务应满足以下要求：

- a) 提供文件上传、下载、存储、共享、交换、删除等各种管理能力；
- b) 支撑软件业务文件流转和日常办公，提供文件管理、权限管理、文件操作服务、在线公文处理等功能；
- c) 支持权限加密、文件备份等功能，为园区及企业用户提供安全的文件服务。

#### 8.4 消息服务

消息服务为SaaS层业务应用提供消息认证、消息监控、统一消息格式、消息持久化、报文传输等功能，应满足以下要求：

- a) 支持消息队列配置能力，以满足不同的应用场景；
- b) 支持并发访问，多个消息生产者和消费者可并发访问同一个消息队列；
- c) 支持消息投递保障，在消息有效期内，确保消息至少能被成功消费一次；
- d) 支持通知消息，服务端能够主动将消息发送给用户指定的地址；
- e) 支持一对多广播消息，支持多种投递方式，如支持电子邮件、短信息、移动 app 消息等。

#### 8.5 身份认证服务

统一身份认证服务提供统一身份管理、统一认证管理、统一权限管理和用户合规审计等功能，应满足以下要求：

- a) 统一身份管理。应提供用户、机构、角色、应用、账号、密码等管理能力，能够提供密码策略、数据同步、自维护/自服务等机制，实现多系统之间的单点登录，方便系统间对账号的管理；
- b) 统一权限管理。应能提供权限对象、应用权限、授权方式、权限合规等应用或界面级的管理能力；
- c) 统一认证管理。应能提供认证方式、认证授予、认证溯源、认证协议、认证策略等管理能力，实现全系统的身份认证；
- d) 用户合规审计。应能提供认证日志、访问日志、操作日志、同步日志、系统日志等功能以供查询、跟踪和审计，及时排查和追溯合规审计问题。

#### 8.6 标识解析服务

支撑平台应提供标识编码注册和标识解析服务，并满足以下要求：

- a) 标识注册按照编码的分层结构采用分级注册管理机制，由二级节点向园区（企业）节点提供园区（企业）代码注册服务；
- b) 园区（企业）节点应支持 VAA、MA、DID、GS1、Handle、OID、Ecode 等标识体系中的一种或多种；
- c) 园区（企业）节点应提供所分配标识编码的网络定位及其对应标识对象的信息查询；
- d) 园区（企业）节点标识解析应支持接入认证，保证解析过程安全可靠。

#### 8.7 开发支持服务

支撑平台应提供适配于化工园区应用特点的开发支持服务。能够提供以低代码开发和业务、数据资产沉淀为主要特征的前后端开发支持框架和工具，用于保障化工园区业务应用的快速开发和迭代。

开发支持服务应具备前后端对象构建、流程编排、脚本编译、动作编排、数据绑定等服务化能力，支持园区业务应用开发模式创新。通过场景化的业务应用开发，逐步使得化工园区应用系统从单点智慧化迈向全面智慧化。

### 9 系统安全

#### 9.1 一般要求

支撑平台应贯彻落实国家网络安全等级保护制度的各项要求，遵循 GB/T 22239的要求。

## 9.2 网络安全

根据化工园区内网络所承载业务的差异以及安全保护等级的差异，应对园区网络划分不同的安全域，并对不同的安全域实现物理隔离，跨网边界数据交换；

应能支持对网络进出口流量进行控制，提供DDoS防护，阻止外部入侵攻击、恶意行为，抵御恶意代码威胁；应能支持对文件的安全检测，防范来自互联网区域的APT攻击；

## 9.3 平台安全

平台安全应满足以下要求：

- a) 物理网络安全。平台的物理网络能够基于安全域进行隔离，提供物理网络的安全访问控制，部署物理网络的安全威胁检测能力，保护云平台出口物理网络访问，分析和检测流量安全威胁；
- b) 操作系统安全。支持漏洞扫描、威胁检测、安全加固等服务，提高操作系统的安全防护能力；
- c) 主机和虚拟化安全。应能支持对主机及镜像进行核查、漏洞扫描、入侵检测、安全加固、迁移、恶意代码查杀、访问控制、安全备份等防护。并利用网络、存储、计算隔离等虚拟化技术，对计算资源进行隔离，保护宿主机和虚拟机的安全；
- d) 云主机安全。支持对云主机进行基线核查、漏洞扫描、入侵检测、安全加固、安全迁移、恶意代码查杀，对镜像进行安全加固、漏洞扫描、访问控制、安全备份，提高云主机安全防护能力，保障镜像数据安全；
- e) 云存储安全。平台应能利用多副本冗余、数据一致性保障、虚拟化隔离等机制，保障存储安全可靠。利用数据安全删除、基于国密加密算法进行数据存储加密，防止存储数据泄露。

## 9.4 数据安全

数据安全应满足以下要求：

- a) 采集传输安全。对数据采集设备进行身份认证和传输加密，保障数据采集和传输安全；
- b) 数据防泄漏。采用数据签名、授权与鉴权、操作审计、高敏感数据加密、数据水印等技术，防止在数据治理过程中出现数据泄露、篡改和传输双方身份抵赖等情况；
- c) 数据审计。应能通过内容关键字、协议监测、端口监测等方式对所有数据库访问的流量进行审计，实现数据库操作的内容监测识别；
- d) 数据销毁安全。应根据不同场景，选择数据销毁的方式，包括但不限于内存数据销毁、磁盘数据销毁、加密数据销毁、物理介质报废等。

## 9.5 终端安全

终端安全应满足以下要求：

- a) 接入安全。应能对接入的终端进行有效发现、识别、认证、管控和处置，确保接入终端合规、可控、可查；
- b) 安全防护。应能对接入的终端进行身份鉴别，对终端网络流量实时监测和控制；
- c) 安全监控。应能对终端的网络、系统、应用、用户行为、数据使用情况进行实时监控，以发现终端存在的风险和威胁；
- d) 环境感知。能够采集、传递终端多维度的环境信息，结合设备身份及用户身份，为安全策略控制提供终端实时、准确的数据。

## 9.6 密码安全

密码安全应满足以下要求：

- a) 密码系统部署的环境应具备足够的物理安全性，通过安全基础设施进行密码安全保障；
- b) 采用远程方式进行接入时，终端与系统、平台之间的通信，应以密码技术进行身份验证、传输加密，保障数据机密性和完整性，防范非法接入；
- c) 在访问主机和数据库等关键设备时，应采用安全网闸+堡垒机等形式，接入安全设备后再进入各主机设备；
- d) 针对园区的业务应用系统及其数据，应使用数字签名验证和身份认证完成。

## 9.7 安全制度设计

化工园区应制定信息安全工作的总体方针和安全策略，从安全工作的总体目标、范围、原则和安全框架等角度进行整体设计和实施。应建立有效的信息安全管理制度，有条件的园区应设置专业的信息安全管理岗位，包括信息安全主管领导（小组），信息安全主管部门和信息安全管理员等。通过授权和审批、沟通和合作、审核和检查、人员管理等方面进行全面的信息安全管控。

## 10 运行维护

### 10.1 一般要求

在云计算和IT基础设施管理不断完善的背景下，智慧化工园区的日常运行维护应充分考虑统一化、简单化、自动化等特征，以快速安装部署、即时监控告警、云边协同管理、快速响应处置等方式，来实现高效、精准的园区运行维护。

### 10.2 统一运维

园区支撑平台应提供平台自身，以及其他软硬件系统在同一个运维管理平台上高效完成运行监控、日常维护、问题处理等工作。能够支持远程或本地高效地安装、部署、调测、验收、升级、补丁等工作。

### 10.3 运行监控

支撑平台应以日志、报文监控、探针等方式，提供对管辖范围内可监控对象的运行状态、性能的监控，并对运行过程中的问题和故障进行预警或告警。这些对象包括且不限于化工园区内的安防、消防、视频监控、物联网设备、计算设备、通信设备、动环设备等。

### 10.4 故障维护

支撑平台应对运行监控过程中发现的故障进行分析，判断故障类型，定位故障根因，同时逐步提高故障自动分析和定位能力，使得故障发生后可尽快恢复正常。应能建立运维和故障知识库，保存历史故障信息，为后续同类故障研判和处理提供数据支撑。

### 10.5 运维可视化

支撑平台应提供可视化的运维界面，将园区内各类感知系统，计算、存储、网络系统，平台类和业务类软硬件系统的运行状态进行统一可视化呈现，并提供设备资产管理，运维数据分析，事件、告警处置等可视化管理，为园区智慧化运维提供有效工具和手段。