

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

化工园区公共管廊信息化系统建设指南

Guidelines of Construction for Chemical Industry Park Common Corridor
Information System

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和缩略语 1

4 基本规定 2

5 总体设计 2

6 数据管理层 2

7 支撑平台层 3

8 业务应用层 4

9 系统运行环境 7

10 系统安全要求 7

11 系统运行维护 8

征求意见稿

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。

本文件由××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

征求意见稿

化工园区公共管廊信息化系统建设指南

1 范围

本文件规定了化工园区公共管廊信息化系统建设的基本规定、总体设计、数据管理层、支撑平台层、业务应用层、系统运行环境、系统安全要求、系统运行维护等内容。

本文件适用于我国化工园区公共管廊信息化系统的设计、建设、运行和维护。

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 13923 基础地理信息分类与代码
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 25058 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南
- GB/T 25068.3 信息技术 安全技术 IT网络安全第3部分：使用安全网关的网间通信安全保护
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求
- GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范
- GB/T 36762 化工园区公共管廊管理规程
- GB/T 39218 智慧化工园区建设指南
- GB/T 42078 化工园区开发建设导则
- GB 50462 数据中心基础设施施工及验收规范
- YD/T 4042.2 智慧化工园区大数据平台 第2部分：应用技术要求

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

- 3.1.1
入廊管理 management of entering the corridor
对入廊管线以及附属设施设备进行申请、审批、记录、展示、统计、分析等管理的活动。
- 3.1.2
数据管理层 data management layer
对公共管廊数据进行采集、处理、检查、入库、管理的系统层级。
- 3.1.3
物联感知 IoT perception
利用布设在化工园区内的物联设备，感知和采集各项监测数据。
- 3.1.4
业务应用层 business application layer
为化工园区各类业务提供信息化系统的系统层级。
- 3.1.5
支撑平台层 support platform layer
为化工园区各类应用提供支撑的中间平台的系统层级。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- FBX：一种 3D 文件格式（Filmbox）
GLTF：图形语言传输格式（Graphics Language Transmission Forma）
JHA：工作危害分析（Job Hazard Analysis）
KPI：关键绩效指标（Key Performance Indicator）
LEC：作业条件危险性分析（Likelihood, Exposure, Consequence）
OGC：开放地理空间信息联盟（Open Geospatial Consortium）
OSGB：一种三维模型数据格式（Open Scene Graph Binary）
S3M：一种三维地理空间数据格式（Spatial 3D Model）
SCL：安全检查表分析（Safety Check List）
SOA：面向服务的架构（Service-Oriented Architecture）

4 基本规定

- 4.1 系统的建设宜采用地理信息系统、三维建模、物联网、人工智能、增强现实、5G 通讯等技术。
4.2 系统应具备安全性、可靠性、适用性、先进性。
4.3 系统应支持与相关系统及政府部门的数据交换与信息共享。
4.4 系统宜按照层次化设计、模块化构建、接口可扩展的原则进行设计。
4.5 系统的建设宜包括调研、立项、设计、开发、测试、验收等阶段。
4.6 系统的建设除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

5 总体设计

5.1 化工园区公共管廊信息化系统可按数据管理层、支撑平台层、业务应用层进行设计，见图 1。

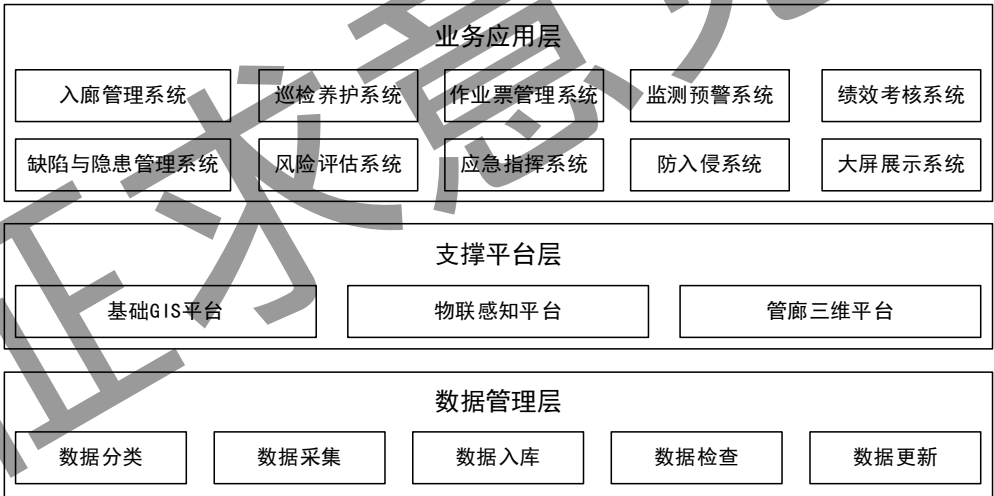


图1 化工园区公共管廊信息化系统总体架构

- 5.2 数据管理层实现对化工园区公共管廊各类数据的统一存储和管理。
5.3 支撑平台层为业务应用提供基础支撑平台，包括基础 GIS 系统、物联感知系统、管廊三维系统。
5.4 业务应用层提供各类管廊业务信息化系统，包括入廊管理系统、巡检养护系统、作业票管理系统、监测预警系统、缺陷与隐患管理系统、风险评估系统、应急指挥系统、防入侵系统、大屏展示系统、绩效考核系统等。

6 数据管理层

6.1 一般规定

- 6.1.1 化工园区公共管廊数据管理应符合 YD/T 4042.2 的相关规定。
6.1.2 化工园区公共管廊数据管理应包括数据分类、数据采集、数据入库、数据检查、数据更新。

- 6.1.3 数据应统一、分类管理，属性内容应完整，并应具备一定的扩展性。
- 6.1.4 数据采集的精度和字段属性应满足入库要求，数据入库方式应灵活多样。
- 6.1.5 数据检查宜采取外业与内业结合、软件与人工相结合的方式。
- 6.1.6 管廊现状及地形数据发生变化后应及时更新和维护。

6.2 数据分类

- 6.2.1 化工园区公共管廊数据分类应符合 GB 13923 的有关规定。
- 6.2.2 化工园区公共管廊数据包括管廊基础数据、运行监测数据、维修养护数据和运营管理数据。
- 6.2.3 管廊基础数据包括基础地理数据、管廊本体数据、入廊管线数据及附属设施数据。
- 6.2.4 运行监测数据包括管廊运行数据、日常调度数据、实时监测数据、历史监测数据等。
- 6.2.5 维修养护数据包括检测数据、巡检数据、维修数据、养护数据等。
- 6.2.6 运营管理数据包括档案管理数据、工程管理数据、管廊运营数据、综合分析数据等。

6.3 数据采集

- 6.3.1 数据采集前应明确数据采集方式、周期、范围、内容、精度等要求。
- 6.3.2 应针对不同的数据来源和数据类型，选取合适的采集方法。
- 6.3.3 可通过物联感知、批量导入、人工录入、外部接口、测绘测量等方式进行数据采集。
- 6.3.4 对于同一设施不同数据来源的数据，应进行准确性甄别，保留正确的数据。

6.4 数据检查与入库

- 6.4.1 应对采集的数据成果进行检查，并能正确导入数据库。
- 6.4.2 数据检查应包括空间数据检查和属性数据检查，对检查过程中发现的数据偏差、异常、关联错误等情况应及时进行修正。
- 6.4.3 不同数据类型的数据格式、精度、值域等应满足属性约束。
- 6.4.4 针对不同的数据类型，选择合适的入库方式，数据经检查无误后，可进行入库操作。

6.5 数据更新与维护

- 6.5.1 数据更新应包括要素更新、专题更新、局部更新和整体更新，根据情况选择不同的更新类别。
- 6.5.2 数据更新宜支持在线更新和离线更新两种方式。
- 6.5.3 数据更新与维护后的精度应与原有数据精度保持一致。
- 6.5.4 空间数据和属性数据应同步更新，数据更新后应及时对数据库索引及元数据进行更新。
- 6.5.5 数据更新和维护前应进行历史数据备份，可根据需要建立相应的历史数据库。
- 6.5.6 应建立数据更新和维护管理机制，对数据进行常规巡检、定期检核。

7 支撑平台层

7.1 基础 GIS 平台

- 7.1.1 基础 GIS 平台应具有图层管理、要素渲染、地图操作、查询定位、数据跟踪功能。
- 7.1.2 图层管理功能应支持：
 - a) 对每个对象几何属性分别设定显示成效；
 - b) 自定义任意图层，定义图层叠放次序。
- 7.1.3 要素渲染功能应支持：
 - a) 图元的颜色、样式、属性渲染；
 - b) 点状渲染、线状渲染和面状渲染；
 - c) 要素高亮显示及大小、位置调整。
- 7.1.4 地图操作功能应支持：
 - a) 地图加载、放大、缩小、平移、拖动等操作；
 - b) 地图要素点选、框选；
 - c) 二三维地图实时定位切换。

7.1.5 查询定位功能应支持：

- a) 地理信息和管廊信息的定位、查询；
- b) 按照检索条件展现特定区域；
- c) 经纬度定位，支持单要素搜索和批量搜索。

7.1.6 数据跟踪功能应支持在二三维地图中实时定位与更新管廊相关资源，如巡检人员定位、施工点位状态、设备点位状态、实时告警信息。

7.2 物联感知平台

7.2.1 物联感知平台应具有统一服务接口、统一安全认证、业务基础服务、业务基础框架、数据传输服务、设备管理、报警管理、报警分析等能力和功能。

7.2.2 统一服务接口应具备为上层应用提供各类服务接口的能力。

7.2.3 统一安全认证应具备为业务系统提供安全信息认证的能力。

7.2.4 业务基础服务应具备报表显示、终端控制、数据加密、数据传输的能力。

7.2.5 业务基础框架应提供统一开发模式、数据持久化、系统权限管理及其它公共模块。

7.2.6 数据传输服务应具备无线和有线的通信方式，支持平台和终端之间安全高效的数据传输。

7.2.7 设备管理应支持传感器、监测仪、视频监控、报警装置等物联网设备的统一接入和管理。

7.2.8 报警管理应支持管廊报警列表展示、管廊报警查询、列表设备操作等功能。

7.2.9 报警分析应支持管廊报警类型分析、管廊报警状态分析、管廊报警趋势分析，并可通过管廊报警区域、时间进行数据筛选。

7.3 管廊三维平台

7.3.1 管廊三维平台包括模型加载、空间测量、信息展示、模型查询、图标添加、三维可视等功能。

7.3.2 模型加载功能宜支持：

- a) 点云数据加载；
- b) 倾斜摄影测量数据加载；
- c) 三维场景模型及三维管廊模型数据加载。

7.3.3 空间测量功能应支持距离、高度、面积测量及坐标拾取。

7.3.4 信息展示功能应支持管轴详情、管轴剖面图、管道详情、管道附件、设备详情、监控视频的展示。

7.3.5 模型查询功能应支持：

- a) 管轴、管道、设备的点击高亮；
- b) 管轴、管道、设备的查询和跳转；
- c) 查询结果的高亮显示和凸显聚焦。

7.3.6 图标添加功能应支持添加设备、施工、告警、厂区等图标，且可显示详情和视角靠近。

7.3.7 三维可视功能包括下列内容：

- a) 应支持大屏端、PC端和移动端的接入；
- b) 应支持管廊三维精细场景的加载与展示；
- c) 应支持历史数据展现和轨迹回放；
- d) 可支持虚拟现实（VR）、增强现实（AR）及混合现实（MR）功能。

8 业务应用层

8.1 入廊管理系统

8.1.1 应根据管廊管理单位和入廊申请单位签署的入廊协议、合同为基础，制定相应的入廊管理业务和流程。

8.1.2 管道信息的变更应保证数据的准确性和一致性。

8.1.3 系统应支持外部单位的人员和设备出入管廊和管廊作业的统一管理，宜包括入廊申请、入廊审批、出入管理、作业监控等功能。

8.1.4 系统可支持 Web 发布形式，入廊申请单位可通过浏览器远程进行入廊申请操作，并可实时查看

审批状态，审批通过后方可进行入廊操作。

8.1.5 系统宜结合基础 GIS 系统，实现管廊空间数据的统计、分析和显示，根据权限分配，为相应人员提供信息查询、统计等功能。

8.1.6 宜形成管道管位图、碰撞分析、传输介质、管道所属单位、管道材质等主题数据，作为管道数据信息化的入口。

8.2 巡检养护系统

8.2.1 公共管廊管理单位应建立完善的巡检养护闭环管理程序。

8.2.2 系统应为不同类型和规模的巡检、养护、维修等业务提供差异化信息服务。

8.2.3 系统应对巡检计划、巡检路线、巡检人员、巡检过程进行闭环管理，确保管廊巡检全覆盖。

8.2.4 系统应包括后台管理端和移动端，满足现场工作人员与室内监管人员及时、准确的信息交互。

8.2.5 后台管理端包括计划管理、任务分配、事件管理、人员管理及绩效考核等功能。

8.2.6 移动端包括地图浏览、任务接收、执行反馈、事件上报等功能。

8.2.7 系统应对巡检养护的数据进行同步，实现设备、设施运行维护状态的及时更新。

8.2.8 系统宜根据日常养护和历史缺陷数据建立养护计划，并对养护计划进行全过程记录跟踪。

8.2.9 系统宜支持三维 AR 巡检和智能机器人巡检对接功能。

8.3 作业票管理系统

8.3.1 系统应支持特殊作业的管理，并应符合 GB30871 的相关规定。

8.3.2 系统应支持业主单位、施工单位、作业内容、作业时间、作业地点的管理和统计分析。

8.3.3 系统应支持作业票审批流程搭建及特殊作业许可证申请流程的管理。

8.3.4 系统应支持对相关单位和人员进行权限控制。

8.4 监测预警系统

8.4.1 应在管廊关键部位及周边安装高清摄像机、红外成像仪、气体传感器、静力水准仪、应急广播等监测设备。

8.4.2 系统应支持采集数据和指标的显示与监测，如视频、有毒有害气体、可燃气体、沉降位移等。

8.4.3 系统应支持指标阈值设置或加入相关算法，实现异常监测数据的自动识别，并对异常事件进行预警提示和上报，以及对必要设备进行联动或远程控制。

8.4.4 系统宜支持与三维 GIS 系统挂接，实现管廊监测数据及预警事件的可视化展示与标注。

8.4.5 系统预警类型应包括结构性预警和环境类预警，分别包括下列内容：

a) 结构性预警包括沉降、撞击、倾斜、变形等；

b) 环境类预警包括气象、泄漏、火灾、污染等。

8.4.6 系统应支持报警事件、报警位置、发生时间、报警原因的自动记录，并生成报警记录报表。

8.4.7 系统应支持从不同维度对历史报警信息进行统计和概率分析，辅助重点监控。

8.4.8 系统可通过短信、站内信的方式将告警信息发送给相关人员。

8.4.9 现场处置人员可通过手持终端对报警内容进行复核并记录上报。

8.5 缺陷与隐患管理系统

8.5.1 缺陷与隐患管理系统应具备缺陷与隐患上报、通知、处置、分析、管理等功能。

8.5.2 缺陷与隐患上报功能应支持通过手持终端、视频、传感器等方式上报缺陷与隐患。

8.5.3 缺陷与隐患通知功能应支持：

a) 通过站内信、短信等方式将缺陷与隐患信息通知关联人员及单位。

b) 通知内容包括缺陷与隐患发生时间、发生地点、类型、现场照片、视频等。

8.5.4 缺陷与隐患处置功能应支持通过缺陷与隐患类型、等级等信息判断干系人并发送相关内容，对已修复缺陷与隐患进行复核并将结果上报。

8.5.5 缺陷与隐患分析功能应支持从缺陷与隐患的不同维度进行分析，如等级、状态、发生位置等。

8.5.6 缺陷与隐患管理功能应支持对管廊缺陷与隐患全流程信息记录和管理，方便后期追溯查看。

8.6 风险评估系统

- 8.6.1 风险评估系统应具备风险信息库、风险分级管控、风险告知、风险一张图等功能。
- 8.6.2 风险信息库应结合管廊建设的实际情况进行构建，并应符合 GB/T 36762、GB/T 39218 的规定，风险信息包括但不限于所属企业、位置、风险名称、类型、级别、安全责任人。
- 8.6.3 风险分级管控功能包括下列内容：
- 根据管廊的作业活动及设备设施管廊风险进行分级分类管理；
 - 应选取适用的安全评估方法与风险指标体系对相关风险进行评估与分级；
 - 应建立风险分级管控清单，风险等级划分和颜色标识应符合 GB/T 39218 的规定；
 - 可根据 JHA、LEC 等评价办法，对管廊作业活动进行风险等级评估与划分；
 - 可根据 SCL、LEC 等评价办法，对管廊设备设施进行风险等级评估与划分；
 - 可依据风险等级智能匹配管理资源、岗位职责、防控措施，自动生成风险管控措施列表，并能动态跟踪、管理与更新。
- 8.6.4 风险告知功能应针对较大及以上的风险，以站内信、短信、语音等方式告知相关方，告知内容包括风险名称、所在位置、可能导致事故类型、风险等级、管控措施、管控机构、责任人员等。
- 8.6.5 风险一张图功能应支持：
- 通过对管廊的风险辨识及分级管控生成公共管廊风险一张图；
 - 查看风险位置、风险清单、管控措施清单、告知清单等信息。
- 8.7 应急指挥系统
- 8.7.1 应急指挥系统应具备应急资源准备、应急处置救援、应急指挥调度、应急模拟演练等功能。
- 8.7.2 应急资源准备功能应支持：
- 应急资源动态管理和统计，并能在电子地图上显示，应急资源配备应满足 GB 30077 的要求；
 - 针对不同类型事故制定相应的应急预案，应急预案编制应符合 GB/T 29639 的规定；
 - 应急预案编制、备案、保存、查询等数字化管理，以及应急预案结构化管理；
 - 对突发事件应急处置案例和应急值班过程信息的数字化记录和管理；
- 8.7.3 应急处置救援功能应支持：
- 根据事故类型和等级自动匹配应急预案，进行相关流程联动和应急处置；
 - 通过监测设备报警、巡检上报、政府预警、第三方上报等方式接收突发事件；
 - 当出现应急事件时，支持移动端和电脑端快速触发相应的应急预案流程。
 - 自动匹配附近巡检人员现场核实险情，并通过文字、图片、视频反馈突发事件现场信息。
 - 实时跟踪应急事件处置进展，通过短信、站内信等方式及时向相关方报送事件信息，报送内容可包括管道信息、管廊信息、环境信息、应急预案信息、施工作业信息等。
 - 对事件的发生发展、综合研判、应急处置、消耗物资等信息进行汇总，自动生成总结报告并进行历史归档。
- 8.7.4 应急指挥调度功能应支持：
- 对公共管廊区域内发生的各种突发事件进行应急处置，提供一体化综合应急调度的能力。
 - 通过应急一张图可查看事件、物资、人员、站点、风险点等分布及清单列表；
 - 对资源、风险点等数据进行统计与分析，进行现场连线、任务派发、事件处置等操作；
 - 同时召开多个相互独立的语音或视频会议，对应急队伍与应急人员统一指挥调度；
 - 对应急任务进行统一管理、派发、跟踪、更新和汇总。
- 8.7.5 应急模拟演练功能应支持：
- 应急预案、典型应急事件场景的模拟演练；
 - 化工园区公共管廊常见安全事件的应急演练；
 - 自动记录、考核和评估应急事件的演练过程，优化应急预案。
- 8.8 防入侵系统
- 8.8.1 防入侵系统应具备入侵告警、入侵处置、统计分析等功能。
- 8.8.2 入侵告警功能应包括下列内容：
- 防入侵类型包括出入口防入侵和周界防入侵；
 - 利用人脸识别技术对非授权人员进入布控区域进行告警；

- c) 通过雷达、红外等技术对入侵围网事件进行告警；
 - d) 告警信息展示，包括告警位置、类型、时间以及入侵区域风险等级和附近巡检人员等。
- 8.8.3 入侵处置功能应包括下列内容：
- a) 入侵处置包括现场处置和线上处置；
 - b) 通过调度附近巡检人员进行现场处置；
 - c) 通过系统对现场进行分区语音警示。
- 8.8.4 统计分析功能应支持对入侵区域、类型、时间、频率、处置方式等数据进行统计和分析。

8.9 大屏展示系统

- 8.9.1 系统应具备强大的数据展示功能，支持 GIS 地图、KPI 指标、视频监控、动态监测、管廊巡检、三维模拟等数据进行多样化展示和动态化调整，并可根据需要自定义展示方式和内容。
- 8.9.2 系统可接收 VGA、RGB、网络计算机、宽带语音、视频信号等信息，并可根据需要进行转换。
- 8.9.3 应支持领导、工作人员、保障人员以集中控制、移动控制、授权控制的方式操作系统。

8.10 绩效考核系统

- 8.10.1 考核对象包括化工园区公共管廊运营单位、值班人员、相关责任人等。
- 8.10.2 考核内容包括管廊设施维护保养、日常及应急制度、客户满意度、管道全过程管理等。
- 8.10.3 宜建立公共管廊运营与维护绩效考核标准，根据标准制定考评表进行打分。

9 系统运行环境

9.1 一般规定

- 9.1.1 应根据系统服务规模及实际情况，选择软件环境、硬件环境和网络环境。
- 9.1.2 系统运行环境的建设应符合 GB/T 42078 的相关规定。
- 9.1.3 软硬件产品的选择应满足系统功能、性能和安全的需求，宜优先采用国产软硬件。
- 9.1.4 系统机房的建设应符合 GB 50462 的相关规定。

9.2 软件环境

- 9.2.1 软件环境包括数据库软件、GIS 软件、安全软件、操作系统等。
- 9.2.2 数据库应选择主流关系型数据库产品，实时性要求较高的宜选用实时数据库。
- 9.2.3 数据库软件应具备海量数据管理、数据备份和恢复、数据索引等功能。
- 9.2.4 GIS 软件性能应满足海量空间数据的显示、查询、统计和分析。

9.3 硬件环境

- 9.3.1 硬件环境包括服务器和存储设备等。
- 9.3.2 服务器应包括数据库服务器、应用服务器、Web 服务器等。
- 9.3.3 服务器的选择应满足系统访问用户并发数、系统运行数据量等性能要求。
- 9.3.4 存储设备应具备良好的节点扩充性和数据传输效率。
- 9.3.5 存储设备的存储性能应与服务器性能匹配。

9.4 网络环境

- 9.4.1 应配置防火墙、防毒墙、防入侵等网络安全防护设备。
- 9.4.2 与涉密数据连接的宽带网络应采用专线网络。
- 9.4.3 网络节点的路由、交换设备应充分考虑数据吞吐量，大型企业网宜配置负载均衡设备。
- 9.4.4 外网用户应使用加密 VPN 通道或其他满足安全要求的通讯方式。

10 系统安全要求

10.1 一般规定

- 10.1.1 应建立化工园区公共管廊信息化系统安全管理制度，定期进行安全检查。
- 10.1.2 安全检查内容应包括系统、网络、服务器等运行状况以及数据安全状况。
- 10.1.3 化工园区公共管廊信息化系统宜符合 GB/T 22239 信息安全等级第三级保护的要求，安全等级保护实施过程应遵守 GB/T 25058 的相关规定。

10.2 系统安全

- 10.2.1 应对不同访问权限的用户进行严格的分级访问控制。
- 10.2.2 涉密系统应禁止使用移动存储设备，封闭红外、蓝牙等通信接口。
- 10.2.3 宜采用安全保障手段进行边界保护，采用安全防护措施对操作系统进行安全防护。
- 10.2.4 对重要信息系统、涉密系统可配置用户终端监控管理设备。

10.3 网络安全

- 10.3.1 应合理规划系统网络安全区域，安全区域间应制定严格的访问控制策略。
- 10.3.2 应部署安全网络策略，对发现的网络安全漏洞及时采取相应的修复措施。
- 10.3.3 应在 Web 网站前端部署 Web 应用防火墙，防范对 Web 网站的攻击行为。
- 10.3.4 涉密系统与其他系统的联网宜采用网闸隔离技术，网闸设备应符合 GB/T 25068.3 的规定。

10.4 数据安全

- 10.4.1 应设立信息安全管理部，配备专职安全管理员，负责数据安全工作，并与关键岗位人员签署岗位安全协议和保密协议。
- 10.4.2 应采用数据加密、数字证书及内容防篡改等技术，防止数据被非法访问、修改和破坏。
- 10.4.3 核心数据库应运行于专门的服务器或工作站上，并采用数据备份和恢复措施。
- 10.4.4 涉密数据资料的存储、传输、共享、使用应严格按照国家有关保密的法律、法规执行。
- 10.4.5 宜建立数据容灾异地自动备份系统。

10.5 应用安全

- 10.5.1 系统功能设计应符合相关安全标准，编码应符合安全规范。
- 10.5.2 用户名和口令设置应符合复杂性要求，应对用户进行标识和鉴别。
- 10.5.3 应具备访问控制功能，制定安全访问策略，严格管理远程访问权限。

11 系统运行维护

11.1 一般规定

- 11.1.1 系统运行维护包括硬件维护和软件维护。
- 11.1.2 应建立系统运行维护管理制度，并对执行情况进行考核和评估。
- 11.1.3 应配备系统运行维护管理人员，并建立管理人员培训和演练体系。

11.2 硬件维护

- 11.2.1 应建立服务器、存储设备等硬件的日常维护制度。
- 11.2.2 应具备对硬件设备不间断支持与响应的维护能力。
- 11.2.3 系统运行使用的计算机应根据其内存、运行速度及时升级和更换。
- 11.2.4 服务器存放应符合防火、防盗、防雷、恒温、通风等要求。

11.3 软件维护

- 11.3.1 应配备数据库管理人员，负责数据库的监控、优化、备份、恢复等维护工作。
- 11.3.2 应确定更新清单及更新时间，制定更新计划，跟进更新进度，及时维护。
- 11.3.3 更新完成后，应进行测试，并提交测试报告。
- 11.3.4 应对原有系统进行定期备份，并支持系统异常恢复。