

# 团体标准

T/SHJX 090—2025

## 综合枢纽智慧运营系统技术规范

Technical Specification for Multimodal Transportation Hub Intelligent  
Operation System

2025-08-12发布

2025-08-13实施

上海市交通运输行业协会 发布

全国团体标准信息平台

## 前 言

本规范根据上海市综合枢纽（如虹桥枢纽、上海东方枢纽）运营管理特点进行编制，旨在通过对综合枢纽智慧运营系统的规范，推进城市大型交通枢纽的运营管理能力的提升，为综合大型枢纽的出行人员出行服务、客流管理、运输协同、安全管控、枢纽节能、产业服务等方面提供指导与技术参考。

本规范的主要内容包括：总则，总体要求，系统架构，枢纽智慧运营平台架构及功能，数据资源平台架构及功能，算力及网络平台架构，系统及数据接口，附属及配套设施。

主 编 单 位：上海市交通运输行业协会

中铁上海设计院集团有限公司

中国信息通信研究院

参 编 单 位：上海东方枢纽投资建设发展集团有限公司

上海申通地铁集团有限公司

比亚迪通信信号有限公司

中国铁路上海局集团有限公司

上海申铁投资有限公司

上海磁浮交通发展有限公司

上海孚典智能科技有限公司

主 要 起 草 人：朱宏、李凌健、柏锋、贾静、张育雄、张庆、吴东鹏、娄琦、张立东、卓开阔、陈国芳、李申、秦振禄、张晓楚、王福胜、李海鹰、施聪、赵继胜

主 要 审 查 人：周淮、朱昊、方毅、朱莉、林海雄、王跃、艾武、郑悦锋、马伟杰、姚湘静、陈慧林、洪翔、虞翊、刘洋

目 次

综合枢纽智慧运营系统技术规范.....1

前 言 .....2

1 总则.....4

2 术语及缩略语.....4

    2.1 术语.....4

    2.2 缩略语.....6

3 总体要求.....7

4 系统架构.....7

    4.1 枢纽智慧运营平台.....7

    4.2 数据资源平台.....8

    4.3 算力及网络平台.....8

5 枢纽智慧运营平台.....8

    5.1 枢纽智慧运营指挥调度.....8

    5.2 出行服务管理.....10

    5.3 客流及安全管理.....12

    5.4 设备及建筑管理.....14

    5.5 经营服务管理.....16

6 数据资源平台.....17

    6.1 数据管理子系统.....18

    6.2 设备物联子系统.....20

7 算力及网络平台.....21

    7.1 网络规划与业务域划分.....21

    7.2 基础资源层.....22

    7.3 容器及中间件层.....26

    7.4 平台管理.....27

8 系统及数据接口.....28

    8.1 一般规定.....28

    8.2 系统接口需求.....28

    8.3 共享数据需求.....29

9 附属及配套设施.....31

附录A（资料性） 综合枢纽智慧运营系统参考架构.....32

    A.1 系统参考架构.....32

    A.2 枢纽智慧运营平台业务参考架构.....32

    A.3 数据资源平台参考架构.....33

    A.4 网络及业务域参考架构.....33

    A.5 系统外部接口参考架构.....34

附录B（资料性） 引用标准名录.....35

## 1 总则

- 1.1 本规范按照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。
- 1.2 本规范在JT/T 980-2024的基础上，规定了城市综合枢纽智慧运营系统建设的总体要求，包括业务需求、系统架构、平台服务、应用功能、部署结构等方面的基本要求。
- 1.3 综合枢纽智慧运营系统服务对象包括出行人员及枢纽调度、维护、运营管理人员。
- 1.4 综合枢纽智慧运营系统管控区域可覆盖除机场/国铁/市域/地铁/地方市政交通管辖道路/特殊功能建筑体等以外的地上及地下枢纽建筑体及配套设施。

## 2 术语及缩略语

### 2.1 术语

#### 2.1.1 综合枢纽 multimodal transportation hub

将两种及以上对外运输方式与城市交通的客流转换场所在同一空间(或区域)内集中布设,实现设施设备、运输组织、公共信息、商业运营等有效衔接的基础设施。

#### 2.1.2 综合枢纽智慧运营系统 intelligent operation system for multimodal transportation hub

集成应用信息、通信、控制和系统工程等技术,具有出行服务、运行监测、安全疏散与应急,综合信息服务、协同联动支持、外部商家管理等功能,支持综合枢纽实现高效组织运行、安全保障和信息服务的综合性系统。[来源 JT/T 980-2024]

#### 2.1.3 枢纽智慧运营平台 Intelligent Hub Operation Platform

集成枢纽智慧运营指挥调度、出行服务管理、客流及安全管理、设备及建筑管理、经营服务管理等业务板块的综合性管理平台。其核心功能涵盖数据集成、交通运行监控、应急指挥、客流预测、设备运维及商业资源管理等,能够支撑枢纽全场景智能化运营。

#### 2.1.4 元数据 Metadata

用来描述其他数据的数据,它是对数据本身的结构、内容、来源、用途和关系等方面的描述信息。元数据并不包含实际的数据内容,而是提供了关于数据的背景和上下文,以

帮助用户理解、管理和使用数据。

#### 2.1.5 业务元数据 Business Metadata

描述数据业务含义及应用场景，包括业务定义、数据类别、数据表中文名称以及字段中文名称等信息。

#### 2.1.6 技术元数据 Technical Metadata

描述数据的技术含义，包括数据类型、数据表名、字段名、采集系统等技术相关信息。

#### 2.1.7 管理元数据 Administrative Metadata

描述数据管理领域的概念、关系、规则，主要包括数据管理部门、数据来源分类、数据密级、机场内部数据共享属性等信息。

#### 2.1.8 主数据 Master Data

是组织中跨业务系统、部门和流程中共享和使用的核心数据。这些数据通常在组织的运营中具有持续性和稳定性，代表了企业最基础的对象或概念。

#### 2.1.9 主数据管理 Master Data Management (MDM)

是对主数据进行集中化、标准化、规范化管理的过程。用于确保不同系统、部门和流程中使用的主数据的一致性和准确性，提高数据质量。

#### 2.1.10 出行即服务 Mobility as a Service (MaaS)

是通过数字化平台将多种交通方式（如公共交通、共享单车、出租车、共享汽车等）整合在一起，为用户提供一站式的出行服务。用户可以根据需求选择最合适的交通方式，并通过一个平台进行统一规划和支付。

#### 2.1.11 恢复时间目标 Recovery Time Objective (RTO)

是指系统或业务在灾难发生后从停顿到恢复正常运行所需的时间。根据业务重要性，RTO 可能从几秒到数小时不等。

#### 2.1.12 恢复点目标 Recovery Point Objective (RPO)

是指灾难发生后允许丢失的数据量，用时间表示。

## 2.2 缩略语

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| AI——Artificial Intelligence        | 人工智能       |
| BIM——Building Information Modeling | 建筑信息化模型    |
| DSL——Domain-Specific Language      | 领域特定语言     |
| ETL——Extract-Transform-Load        | 抽取-交互转换-加载 |
| IaaS——Infrastructure as a Service  | 基础设施即服务    |
| IoT——Internet of Things            | 物联网        |
| IDS——Intrusion Detection System    | 入侵检测系统     |
| IPS——Intrusion Prevention System   | 入侵防御系统     |
| MFA——Multi-factor authentication   | 多因子认证      |
| OA——Office Automation              | 办公自动化      |
| PaaS——Platform as a Service        | 平台即服务      |
| RBAC——RoleBasedAccessControl       | 基于角色的访问控制  |
| SaaS——Software as a Service        | 软件即服务      |
| SAN——Storage Area Network          | 存储区域网络     |
| SQL——Structured Query Language     | 结构化查询语言    |
| SSO——Single SignOn                 | 单点登录       |
| WAF——Web Application Firewall      | Web应用防火墙   |

### 3 总体要求

- 3.1 枢纽智慧运营系统应适应我国城市综合枢纽管控信息化智慧化发展的总体要求，以满足出行人员便捷出行，提高运营效率，保障运行安全，提升企业运营效益及管理的需求。
- 3.2 综合枢纽智慧运营系统应根据各枢纽的差异化建设需求，遵循统一规划、分期实施、资源共享、互联互通的原则，构建适合枢纽运营管理模式的运营管控系统。
- 3.3 系统应涵盖指挥调度、出行服务、客流管理、安全管控、设备管理、建筑管理、经营管理等业务。
- 3.4 系统应基于云原生架构设计，具备良好的弹性扩展能力，集成智算资源与AI算法模块，采用模块化设计，支持微服务架构、容器化部署及服务治理。
- 3.5 系统应具备良好的开放性和兼容性，提供标准化的系统接口与数据接口，支持多系统数据融合。实现新建系统与既有系统的无缝衔接，并支持与枢纽内外部系统的互联互通。
- 3.6 系统应由三大核心平台构成：枢纽智慧运营平台，数据资源平台，算力及网络平台。
- 3.7 系统设计与建设应符合GB/T 22239 规范要求，枢纽智慧运营平台和数据资源平台的防护等级应不低于二级等保要求，算力及网络平台的防护等级应不低于三级等保要求。
- 3.8 系统软硬件选型与部署应符合国家信息技术应用创新工程建设要求。

### 4 系统架构

#### 4.1 枢纽智慧运营平台

- 4.1.1 枢纽智慧运营平台，应至少包含5大业务板块：枢纽智慧运营指挥调度、出行服务管理、客流及安全管理、设备及建筑管理、经营服务管理。
- 4.1.2 枢纽智慧运营指挥调度，应包含信息集成与展现、信息服务与决策支持、交通运行监视、设备监控、应急指挥与协调、应急预案与联动在内的6类功能。负责集成和管理各业务板块的数据和功能，并做可视化展示，是整个枢纽运营的核心。
- 4.1.3 出行服务管理，应包含出行即服务（MaaS）、枢纽内导航、智慧网约车/出租车、智慧枢纽服务等功能。
- 4.1.4 客流及安全管理，应包含客流监测及预测、运力感知及协调、(外部)道路交通感知、客流疏通指挥、信息发布管理、综合安防、服务资源管理等功能。

**4.1.5** 设备及建筑管理，应包含设备资产管理、设备监控、设备运维、环境监控、能源管理等功能。

**4.1.6** 经营服务管理，应包含统一身份认证、办公自动化(OA)、停车场管理、商业资源开发、(外部)商家管理等功能。

## 4.2 数据资源平台

**4.2.1** 数据资源平台，应至少包含2部分：数据管理子系统、设备物联子系统，实现对枢纽数据及设备物联的统一管理。

**4.2.2** 数据管理子系统应至少包含数据源管理、数据集成、数据存储、数据应用、数据治理、数据共享、AI算法库、建筑三维可视化等功能。

**4.2.3** 设备物联子系统应至少包含设备管理、组态软件、数据采集、设备状态监控及告警管理、规则引擎等功能。

## 4.3 算力及网络平台

**4.3.1** 算力及网络平台应至少包含3部分：基础资源层、容器及中间件层、平台管理。应支持多种虚拟化及容器技术，具备对裸金属服务器、虚拟机、容器的管理功能。

**4.3.2** 基础资源层应为上层应用提供计算资源、存储资源、通信网络、网络安全等服务。

**4.3.3** 容器及中间件层应至少包含3部分：容器集群管理、中间件服务、服务治理。

**4.3.4** 平台管理应至少包括3部分：计算资源池管理（云管）、设备管理（网管）、安全管理（安全管理中心）。

**4.3.5** 可在同城异地建设灾备中心，实现关键业务系统的应用级容灾能力。灾备中心应具备与主中心相当的业务承载能力，并纳入主中心统一管理。

# 5 枢纽智慧运营平台

## 5.1 枢纽智慧运营指挥调度

### 5.1.1 功能要求

#### 5.1.1.1 功能定位

枢纽智慧运营指挥调度系统应具备集成化、智能化的运营管理能力，提供一站式指挥调度与决策支持功能，提升枢纽整体运营效率和突发事件应急响应能力。

#### 5.1.1.2 信息集成与展现

系统应具备多源数据集成与统一展示能力，应满足以下要求：

- a) 能通过统一的数据资源平台接入枢纽站内外各类业务系统的运行数据；
- b) 支持跨部门、跨系统的数据共享与协同联动；
- c) 实时展示枢纽整体运行状态及关键性能指标，实现“一图统览、全局可视”。

#### 5.1.1.3 信息服务与决策支持

系统应具备实时监测与智能分析能力，为管理与决策提供支撑，应满足以下要求：

- a) 实时监测枢纽运行状态，推送关键信息与异常预警；
- b) 基于历史数据与实时数据，开展趋势预测与影响分析；
- c) 提供多种优化调度方案建议，辅助枢纽管理人员做出决策。

#### 5.1.1.4 交通运行监视

系统应具备对枢纽周边交通运行状态的实时监控能力，应满足以下要求：

- a) 以可视化方式动态展示枢纽周边道路、公共交通、出租车、网约车等交通状态；
- b) 可跟踪各类交通工具的运行情况与运量变化，保障交通枢纽接驳顺畅；
- c) 在识别交通拥堵、客流积压等异常情况时，自动触发预警机制，并通知相关调度人员介入处理。

#### 5.1.1.5 设备监控

系统应具备对枢纽内关键机电设备的集中监控能力，应满足以下要求：

- a) 实时采集并集中展示设备运行状态信息；
- b) 对设备异常状态进行自动识别并触发告警；
- c) 将告警信息及时推送至维修人员，实现快速响应与闭环处置。

#### 5.1.1.6 应急指挥与协调

系统应具备突发事件下的快速响应与协调指挥能力，应满足以下要求：

- a) 在发生突发事件时，能够迅速启动应急响应流程；
- b) 协调相关部门资源，调度人员、设备和物资；
- c) 通过指挥大屏集中展示应急事件信息、资源分布、任务进度等；
- d) 支持实时通讯、任务指派、信息共享等功能，提升多部门协作效率。

#### 5.1.1.7 应急预案与联动

系统应具备完善的应急预案管理与演练支持能力，应满足以下要求：

- a) 支持预案分类管理，针对不同类型的突发事件制定详细的应急处置流程；
- b) 明确各类型事件中涉及的人员职责、资源配置、响应步骤等要素；
- c) 可通过手动或自动方式触发应急预案执行；
- d) 支持预案执行效果评估与优化调整；
- e) 提供预案模拟演练与培训功能，提升应急响应能力和人员熟练度。

#### 5.1.2 高可用及灾备要求

如部署灾备中心，系统宜具备应用级灾备能力。

#### 5.1.3 安全要求

系统宜满足网络安全等级保护三级要求。

## 5.2 出行服务管理

### 5.2.1 功能要求

#### 5.2.1.1 功能定位

出行服务管理系统应面向出行人员提供一站式、智能化出行服务，涵盖出行规划、枢纽导航、交通接驳、服务查询等功能，并提供移动端集成各项服务。

#### 5.2.1.2 出行即服务（MaaS）

系统应具备多模式交通出行整合能力，应满足以下要求：

- a) 多源交通信息接入：应能与交通管理部门或运营单位系统对接，实时获取地铁、公交、民航、国铁、市域铁路等交通方式的班次计划、运行状态及客流数据；
- b) 枢纽交通状态感：应支持实时采集并展示枢纽周边交通状态，包括但不限于路网拥堵情况、停车场拥堵状况、出租车/网约车排队情况、公交候车人数等；
- c) 智能出行规划：应根据用户输入的目的地，综合考虑距离、换乘、等待时间等因素，推荐多种交通方式组合的出行方案；
- d) 出行调整与通知：在发生突发事件或交通异常时，系统应能自动调整出行建议，并及时通过APP/小程序向出行人员推送更新信息；
- e) 票务一体化服务：宜支持与各类交通方式票务系统的对接，实现一票联程、一次支付、无缝出行。

#### 5.2.1.3 枢纽内导航

系统应提供高精度、可视化的室内导航功能，应满足以下要求：

- a) 多源定位：采用包括Wi-Fi、蓝牙、UWB等多种定位技术，实现枢纽内亚米级定位；
- b) 高清室内地图：提供包含各楼层详细布局的地图信息，标注出入口、电梯、卫生间、休息区、商业区等功能设施位置，并可基于当前位置推荐附近设施与服务；
- c) 个性化路径规划：支持步行、轮椅等多种出行方式的路径计算，可根据不同偏好（如最短时间、最少楼梯、无障碍路线等）提供最优路径；
- d) 动态路径优化：系统应提供当前区域人群密度、步行距离、排队时间等信息，并结合实时人流数据，动态优化路径以避免拥堵区域；
- e) 智能搜索：支持通过关键词快速检索目标设施，支持模糊搜索和语音输入，提升查找效率与用户体验。

#### 5.2.1.4 智慧网约车/出租车

系统应具备对网约车/出租车的调度与信息服务能力，应满足以下要求：

- a) 车辆入场识别与定位：能实时检测网约车/出租车进入停车场的行为，并准确定位其停放车位；
- b) 供需状态监测与预测：支持对等候人群数量、车辆供给情况的实时监测，结合历史数据估算上车时间，辅助出行人员合理安排行程。

#### 5.2.1.5 智慧枢纽服务

系统应提供面向出行人员的智慧化便民服务，应满足以下要求：

- a) 厕位使用状态查询：支持实时显示厕位占用状态与排队情况；
- b) 充电口使用状态查询：支持实时查看充电站空闲充电口数量及位置；
- c) 休息区拥挤度提示：支持实时显示休息区的人流密度，辅助用户选择合适区域；
- d) 停车引导与寻车：支持查询空闲车位，提供反向寻车功能，定位车辆停放位置；
- e) 多模态人机交互：支持文字、语音等多种形式的查询与反馈，提供语音对话、文字提示等方式与用户交互；
- f) 用户意见反馈：支持用户在线提交投诉或建议，并实现处理流程的记录与反馈。

#### 5.2.1.6 移动端

系统应提供统一的移动端服务APP/小程序，集成各项出行服务功能，应满足以下要求：

- a) 功能集成：应集成出行即服务（MaaS）、枢纽导航、智慧网约车/出租车、智慧停车、智慧枢纽服务等主要功能模块；

- b) 服务可视化与引导：出行人员可通过APP或小程序实时查询所需服务信息，并获得室内导航指引与语音提示，确保用户沿最优路径抵达目的地。

### 5.2.2 高可用及灾备要求

如部署灾备中心，系统宜具备应用级灾备能力。

### 5.2.3 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求。

## 5.3 客流及安全管理

### 5.3.1 功能要求

#### 5.3.1.1 功能定位

客流及安全管理系统应具备实时监测、智能分析、预警响应和指挥调度等能力，实现对枢纽内人流、交通运力、安防事件的全面感知与协同管理，提升运营效率与安全保障水平。

#### 5.3.1.2 客流监控及预测

系统应具备对枢纽内关键区域客流状态的实时监测与趋势预测能力，应满足以下要求：

- a) 重点区域监测：客流监测区域应至少包括枢纽出入口、上下客通道、换乘区、售票区、候车区、安检区等；
- b) 出行路径识别：支持捕获出行人员走行路径，并生成客流流向图、热力图、密度分布图等可视化分析图表；
- c) 异常行为自动识别：能自动识别排队过长、人群拥挤、逆行、聚集等异常行为，并及时触发告警；
- d) 多维度客流统计分析：支持按区域、断面、时段等维度进行客流统计与分析，生成实时客流图、热力图等可视化信息；
- e) 客流趋势预测：可根据历史数据与实时状态，按时间、位置、交通方式等维度进行客流预测，辅助运营决策。

#### 5.3.1.3 运力感知及协调

系统应具备对枢纽内外交通运力的实时感知与调度协调能力，应满足以下要求：

- a) 交通运力数据采集：能实时获取地铁、公交、民航、国铁、市域铁路等交通方式的班次计划、实际发班/到站时间、载客量等信息；

- b) 客流与运力匹配分析：基于客流预测结果，与市内交通运力进行匹配分析，及时识别运力不足情况并发出预警。

#### 5.3.1.4 (外部)道路交通感知

系统应具备对枢纽周边道路运行状态的感知与预判能力，应满足以下要求：

- a) 交通状态实时感知：支持对枢纽周边路网运行状态的实时采集，识别交通拥堵、事故等异常状况；
- b) 交通趋势预测能力：可基于历史与实时数据，预测未来一段时间内枢纽周边路网的交通状况，如拥堵趋势、通行时间变化等。

#### 5.3.1.5 客流疏导指挥

系统应具备客流疏通引导与突发事件应对能力，应满足以下要求：

- a) 预案管理与业务协同：支持预案编辑、任务分拨、信息发布、资源调度等功能，提升应急响应效率；
- b) 多场景疏散预案：提供针对不同客流强度、突发情况下的疏散方案，支持预案的分类管理和快速调用；
- c) 动态疏导方案：在突发事件发生时，系统应能自动生成客流疏导方案，并通过大屏、APP/小程序等渠道向公众发布指引信息；
- d) 跨部门运力协调：支持与城市交通管理部门联动，协调地铁、公交、出租车、网约车等运力资源，保障客流疏运；
- e) 预案演练与评估：支持客流疏散预案的仿真演练，并对执行效果进行评估与优化。

#### 5.3.1.6 信息发布管理

系统应具备统一、高效的信息发布平台，应满足以下要求：

- a) 多渠道发布：支持通过广播、导航屏、APP/小程序等多种方式同步发布信息，确保信息传达的时效性与广泛性；
- b) 多语言与分区发布：支持多语言信息发布，并可按区域划分进行定向推送，提升服务覆盖范围。

#### 5.3.1.7 综合安防

系统应集成视频监控、入侵检测、门禁控制等子系统，构建一体化综合安防体系，应满足以下要求：

- a) 安防数据汇聚：支持对监控视频、安检数据、入侵报警等安防信息的集中展示与可视化呈现；

- b) 安防基础信息管理：对人员、车辆、设备等基础数据进行统一管理，支持权限分配与安保区域划分；
- c) 风险量化与分级管控：根据不同功能区（如换乘大厅、停车场、商业综合体、公寓、办公楼等）进行风险等级划分，形成量化指标并开展风险评估；
- d) 视频监控与智能分析：支持视频设备管理、实时监控、录像存储与检索回放，具备人脸、人体、车辆识别与行为分析能力；
- e) 视频巡检与日志：支持视频巡检任务编排，自动记录巡检过程并生成巡检日志；
- f) 异常行为识别与预警：具备对人员异常行为（滞留、高频出入、扶梯异常、物品遗留、通道堵塞、温度异常、区域入侵、音量异常等）的自动识别与告警能力；
- g) 敏感区域准入控制：对关键区域设置访问权限，记录进出时间，非法进入时自动调取摄像头监控并联动门禁闭锁；
- h) 安防事件联动处置：支持基于规则定义的事件联动机制，实现安防事件的场景化处理与流程自动化，宜支持安防系统与消防系统的联动控制；
- i) 周界及空中入侵监测：支持对枢纽内部、周界、上空（如无人机）等区域的入侵行为进行实时识别与告警；
- j) 高空抛物监测与定位：具备对上盖建筑高空抛物行为的监测能力，支持抛物轨迹还原、楼层定位与责任追溯。

#### 5.3.1.8 服务资源管理

系统应具备服务资源的调度与调配能力，应满足以下要求：

- a) 服务人员调度建议：根据高峰时段、热点区域、突发事件等因素，自动生成服务人员配置建议；
- b) 服务资源实时定位与调度：支持对安保、清洁、医疗急救等服务人员及其设备的实时定位与远程调度；
- c) 物资统一管理与追踪：对隔板、担架、急救包、轮椅等服务物资进行标识化管理，记录其存放位置、数量、责任人等信息，并支持物资调用追踪；
- d) 应急物资调度：在异常事件发生后，系统应能自动生成物资调度方案，并通知相关服务人员领取与使用。

#### 5.3.2 高可用及灾备要求

如部署灾备中心，系统宜具备应用级灾备能力。

#### 5.3.3 安全要求

系统宜满足网络安全等级保护三级要求。

## 5.4 设备及建筑管理

### 5.4.1 功能要求

#### 5.4.1.1 功能定位

设备及建筑管理应基于设备物联子系统和数据资源平台，实现设备资产可视化、运维流程标准化、能耗管理精细化、环境监测实时化的综合管理目标。

#### 5.4.1.2 设备资产管理

系统应具备设备全生命周期管理能力，涵盖采购、安装、使用、维护、检修、报废等关键阶段，应满足以下要求：

- a) 设备台账：记录设备基本信息、技术参数、使用年限、故障维修记录等，确保设备信息的全面、准确和可追溯；
- b) 备品备件管理：包括库存管理、领用记录及预警机制，可自动提醒补货；
- c) 设备报废：报废流程的电子化管理，记录报废原因、审批过程和处置结果。

#### 5.4.1.3 设备监控

系统应具备对设备运行状态的实时监控能力，应满足以下要求：

- a) 多终端支持：能在多个终端展示设备清单及关键指标；
- b) 地图视图：支持在枢纽地图上展示设备位置，点击设备可查看其详细信息、实时数据及历史趋势。

#### 5.4.1.4 设备运维

系统应提供智能化的运维辅助工具，提升设备维护效率与响应能力，应满足以下要求：

- a) 远程访问：支持通过加密通信实现对设备的远程访问与调试维护；
- b) 电子任务单：记录每次维修的操作人员、时间、问题描述、处理措施及结果，实现维修流程闭环管理；
- c) 设备健康评估：具备设备健康度评估、故障预测、寿命估算等功能，可生成预防性维护或更换建议；
- d) 故障知识库：内置故障处理知识库，能够识别新出现的故障类型，分析原因并推荐解决方案。

#### 5.4.1.5 环境监控

系统应具备对枢纽内不同区域环境参数的采集与分析能力，应满足以下要求：

- a) 参数采集：支持按分钟级频率采集温湿度、空气质量、噪音等环境参数；
- b) 异常报警：支持为每个传感器设定合理范围，异常数据自动触发报警；
- c) 数据分析：支持对历史数据进行图表展示、报表输出和趋势预测。

#### 5.4.1.6 能源管理

系统应具备能耗数据采集、分析与节能策略制定的能力，应满足以下要求：

- a) 数据采集：支持按分钟级频率采集电、水、燃气等能耗数据，生成能耗报告、碳排放报告、碳足迹报告等；
- b) 异常报警：可为每个计量点设置能耗阈值，超限时自动告警，并识别高能耗设备及时间段，提出节能优化建议；
- c) 数据分析：支持按区域、租户、时间等多个维度进行能耗统计分析，提供图表、报表及趋势预测功能；
- d) 节能控制：支持设备节能与环境联动控制，如白天光照充足时降低照明亮度。能评估节能效果并生成节能与减排报告。

#### 5.4.2 高可用及灾备要求

系统应具数据级灾备的能力。

#### 5.4.3 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求。

### 5.5 经营服务管理

#### 5.5.1 功能要求

##### 5.5.1.1 功能定位

经营服务管理应面向枢纽运营单位及入驻商户提供统一的身份认证、停车服务、商业资源开发等能力，构建高效、安全、智能的经营管理平台。

##### 5.5.1.2 统一身份认证

系统应包含单点登录（SSO）、基于角色的访问控制（RBAC）、多因素认证（MFA）、加密传输等功能。

##### 5.5.1.3 办公自动化

系统应包含文档管理、 workflow 管理、日程管理、会议管理、报表及统计等功能。

##### 5.5.1.4 停车场管理

系统应为智慧出行中的停车服务提供后台支撑，应满足以下要求：

- a) 车位监测：通过地磁、超声波、摄像头等多种传感方式实时感知车位状态，准确识别空闲车位与已停车位位置，并可通过导航屏、APP/小程序等方式查询与展示；
- b) 安全监控与应急响应求助：利用视频监控系统对停车场进行实时监控，识别异常行为并自动告警；在关键区域设置求助按钮，触发后可自动接通值班安保人员；
- c) 车辆进出权限管理：支持车牌识别与分类管理，如黑名单车辆限制进入、VIP车辆优先通行等策略配置；
- d) 停车套餐优惠管理：支持灵活的资费规则设定，如长时间停车费用封顶、节假日优惠、时段差异化计费等。

#### 5.5.1.5 商业资源开发

系统应具备商业资源全生命周期管理能力，支持招商、运营、评估、退出等全流程管理，应满足以下要求：

- a) 商业资源管理：支持广告位、大屏、商铺、酒店等商业资源的分类建模与空间管理，并支持租赁合同签订、租金收取、租期管理等功能；
- b) 热点区域识别：基于客流数据与视频分析，识别高人流区域及主要人流动线，为商业布局优化提供数据支撑；
- c) 商户全生命周期管理：支持商户注册、资质审核、合同签署、租金收缴等全过程管理，定期对商户经营状况与服务质量进行评估；
- d) 会员管理：包含会员注册、实名认证、积分管理、等级划分、权益配置、个性化推荐等功能模块，支持会员行为分析、用户画像生成及流失预警；
- e) 营销活动管理：支持活动策划、线上/线下渠道投放、广告发布、优惠券发放等功能，具备社交媒体联动、活动效果追踪、数据分析与优化建议功能。

#### 5.5.1.6 （外部）商家管理

系统应支持与外部商家系统的对接，应满足以下要求：

- a) 数据共享：支持商家获取其管理范围内的视频监控、门禁状态、能耗数据（电能、水能、燃气）、碳排放情况、所属停车位使用状态等运营数据；
- b) 联合营销支持：支持第三方商家与枢纽商业资源开发系统对接，实现联合促销、资源共享、活动同步等跨主体协作功能。

### 5.5.2 高可用及灾备要求

系统应具数据级灾备能力。

### 5.5.3 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求。

## 6 数据资源平台

### 6.1 数据管理子系统

**6.1.1** 数据管理子系统应涵盖数据源、数据集成、数据存储、数据应用、数据治理、数据共享、AI算法库及建筑三维可视化等模块，并构建统一数据主题库，提供高效、安全的数据管理体系。

#### **6.1.2** 数据源

6.1.2.1 应支持多种类型的数据源接入方式，包括但不限于：文件存储、数据库系统、API接口服务、流媒体平台等，满足多源异构数据采集需求。

6.1.2.2 应支持多种鉴权协议、加密传输协议及细粒度权限控制策略，确保对各类数据源的访问具有合法性与安全性。

#### **6.1.3** 数据集成

6.1.3.1 应具备接口协议解析、ETL处理、流式与批量数据处理、消息队列等功能。

6.1.3.2 应支持预处理流程，能够对结构化、半结构化及非结构化等多种类型的数据进行统一集成与处理。

6.1.3.3 应支持包括实时数据采集、文件导入、多媒体数据处理、数据库实时同步及批量采集在内的多种数据集成方式。

#### **6.1.4** 数据存储

6.1.4.1 应支持多种数据存储形式，包括但不限于：关系型数据库、NoSQL数据库、数据仓库、分布式文件存储、对象存储等。

6.1.4.2 应根据数据类型采用差异化的存储策略：结构化数据宜用关系型数据库或数据仓库，半结构化数据宜用NoSQL数据库，非结构化数据宜用文件或对象存储。

#### **6.1.5** 数据应用

系统应具备数据检索、多维分析与报表生成、数据可视化、数据挖掘等功能模块，支撑多样化数据分析与决策支持需求。应满足以下要求：

- a) 数据检索：应支持多种方式的数据查询与检索，包括全文检索、多条件组合检索、自然语言查询及结构化语言（如SQL/DSL）查询等功能；

- b) 多维分析/报表：应支持多维数据建模、多种聚合函数及自定义公式计算，提供图形化界面查询功能，并支持定制化报表生成与导出；
- c) 数据可视化：应支持柱状图、折线图、饼图、热力图等多种图表类型，具备响应式布局适配能力和交互式钻取分析功能；
- d) 数据挖掘：应支持完整的数据挖掘工作流，涵盖预测模型发现、数据总结、聚类分析、关联规则挖掘、序列模式识别、异常检测与趋势分析等典型挖掘任务。

#### 6.1.6 数据治理

数据治理应涵盖主数据管理、元数据管理、数据资产管理及数据质量管理等核心功能，确保数据资产的标准化、可控性与高质量。应满足以下要求

- a) 主数据管理：应支持信息分类与编码体系的层次结构设计与多维模型构建，主数据编码应遵循统一的数据标准，保障主数据的一致性与可维护性；
- b) 元数据管理：应支持业务元数据、技术元数据和管理元数据的统一管理，并提供元数据建模、血缘分析、影响分析、链路追溯等功能；
- c) 数据资产管理：应具备数据资产目录、数据字典、资产分类、搜索、统计等功能；
- d) 数据质量管理：应具备数据质量的实时监控能力，支持完整性、有效性、准确性、唯一性、一致性等关键指标的检查与评估，并具备数据清洗、修复与操作追溯功能，符合数据治理规范。

#### 6.1.7 数据共享

应支持基于操作类型（增、删、改、查）及数据范围的细粒度权限控制，支持多种数据共享方式及传输协议，如 WebService、文件共享、网络传输、数据库接口、消息总线等。

#### 6.1.8 AI算法库

AI算法库应集成自然语言处理、计算机视觉、专家系统/知识库、生成式AI等能力模块，为各业务场景提供智能化支撑。应满足以下要求：

- a) 自然语言处理：用于出行服务管理场景。应具备多语种（至少中文、英文）文本与语音的理解能力，支持上下文感知、意图分析、语义驱动的信息匹配，并具备从文本中提取与生成知识的能力；
- b) 计算机视觉：用于视频监控及其他安全管控场景，为运营管理人员提供实时预警与事件识别支持。应具备图像识别、目标检测与定位、人脸检测与识别、人体姿态识别、行为识别、多摄像头协同等功能；

- c) 专家系统/知识库：用于设备维护、节能管理、经营服务管理等业务场景。应支持多种知识表达方式（如规则、案例、语义网络）与推理机制（如基于规则/案例/模型），能实现多源知识获取与更新，并具备自然语言智能检索能力；
- d) 生成式AI：用于出行服务管理等场景的智能客服与内容输出场景。应具备多模态内容生成能力，支持自然语言生成、图像生成等，提供生成内容的质量评估机制与内容审核功能。

#### 6.1.9 建筑三维可视化

应具备三维可视化引擎与资源管理能力。可视化引擎应支持主流三维模型格式的导入、渲染、交互、编辑、演示等功能；资源管理应支持资源分类体系管理、资源关联绑定、查询及统计分析等功能。

#### 6.1.10 数据主题库

宜根据不同业务维度构建数据主题库，建议包含以下维度：

- a) 对象维度：如人员（出行/运营）、建筑、交通、场站、商业设施等实体对象；
- b) 领域维度：如出行服务、应急指挥、建设规划等专业领域对象；
- c) 业务维度：如大客流疏散、停车场管理、网约车调度等业务场景对象；
- d) 物联感知维度：如视频监控、消防报警、环境监测、能耗管理等物联网感知对象。

#### 6.1.11 性能要求

- a) 数据采集：实时吞吐量  $\geq 500,000$  条/秒（峰值），延迟  $\leq 50\text{ms}$ （关键数据）；
- b) 数据检索与分析：检索响应时间  $\leq 500\text{ms}$ （千万级数据量），OLAP多维分析速度  $\leq 3$  秒（亿级记录聚合计算）；
- c) 数据存储和数据分析应具备扩展至支持PB级数据量的能力。

#### 6.1.12 高可用及灾备要求

- a) 管理节点应采用高可用配置；
- b) 接入、集成、存储、计算节点应有冗余设计，单节点故障时不影响系统正常运行；
- c) 系统应具数据级灾备的能力。

#### 6.1.13 安全要求

应满足网络安全等级保护二级要求。

## 6.2 设备物联子系统

### 6.2.1 功能要求

设备物联子系统应具备完整的设备管理、数据采集、状态监控、规则处理能力，构建统一、标准化的设备管理平台，支撑综合枢纽智慧运营系统上层应用。应满足以下要求：

- a) 设备管理：应具备统一化、模型化的设备管理能力。应支持设备模型管理、物模型配置、配置版本控制、远程设备控制、设备日志管理等功能；
- b) 组态软件：应具备图形化编辑和实时监控能力，用于构建可视化设备监控界面。应支持图形化编辑、设备绑定、设备状态可视化等功能；
- c) 数据采集：应具备高效稳定的数据采集与传输能力。应支持主流工业通信协议及私有协议转换，具备数据校验及预警功能。应支持通过边缘节点进行数据采集；
- d) 边缘节点：应具备在网络条件不佳时的数据传输优化能力，宜采用边缘计算框架（如 k3s、KubeEdge 等），可被中心平台统一管理；
- e) 设备状态监控：应具备全面的设备状态感知与告警处理能力。应支持设备状态多维度展示、告警集中管理、异常状态识别及告警、设备运行数据（利用率、故障率、能耗水平）分析等功能；
- f) 规则引擎：应具备灵活、高效的设备控制与逻辑处理能力。应支持规则分层管理、自定义逻辑表达式、多设备协同控制等功能。

### 6.2.2 性能要求

- a) 秒级数据采集及设备状态刷新能力，数据延时 < 200毫秒；
- b) 实时吞吐量 > 10万点位/秒。

### 6.2.3 高可用及灾备要求

- a) 管理及控制节点应采用高可用配置，单节点故障时不影响系统正常运行；
- b) 系统应具数据级灾备的能力。

### 6.2.4 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求

## 7 算力及网络平台

### 7.1 网络规划与业务域划分

7.1.1 综合枢纽智慧运营系统应划分为两个主要业务域：安全生产域和外部服务域。

**7.1.2** 两个业务域宜配置独立的通用算力及网络基础设施。智能算力（智算）应集中部署于安全生产域。

### **7.1.3** 安全生产域

域内应包含以下平台与应用系统：

- a) 数据资源平台；
- b) 枢纽智慧运营指挥调度类应用；
- c) 客流及安全管理类应用；
- d) 设备及建筑管理类应用；
- e) 部分经营服务管理应用（涉及内部运营支撑的部分）；
- f) 通信系统；
- g) 平台管理系统，如云管系统、网管系统及安全管理中心。

### **7.1.4** 外部服务域

域内应包含以下应用系统：

- a) 出行服务管理应用；
- b) 部分经营服务管理应用（面向公众或外部合作方的服务模块）。

### **7.1.5** 跨业务域通信

跨业务域通信应遵循以下安全与隔离原则：

- a) 在业务域之间设置边界防护设备，如防火墙、网闸等；
- b) 通过专用网络线路与外部专用系统（如公安、交通委、铁路局等）实现互联；
- c) 互联网出口仅限在外部服务域开放，确保安全生产域不直接连接外部网络。

## **7.2 基础资源层**

### **7.2.1** 中心云平台计算资源池

#### **7.2.1.1** 功能要求

中心云平台计算资源池应具备完整的虚拟化资源管理能力，具备虚拟机生命周期管理、资源动态调整、高级虚拟化（如存储精简配置、快照、热迁移）等功能。

#### **7.2.1.2** 部署要求

中心云平台应支持多类型算力资源部署，应满足以下部署原则：

- a) 提供包括CPU、GPU等多种类型的算力资源，支持国产信创架构（如C86、ARM等）；

- b) 专用云主机部署（安全生产域）：涉及关键业务系统的应用，包括枢纽智慧运营指挥调度系统、客流及安全管理系统，宜部署于专用云主机；
- c) 共享云主机部署（安全生产域）：设备及建筑管理系统、通信系统、经营服务管理系统、数据管理子系统、设备物联子系统、容器及中间件层等通用型业务模块，宜部署于共享云主机；
- d) 共享云主机部署（外部服务域）：外部服务域的应用系统宜部署于共享云主机；
- e) 专用云主机宜按 CPU 和内存 1.5 倍超分比进行资源配置设计；
- f) 共享云主机宜按 CPU 2.5倍、内存2倍超分比进行资源配置设计。

### 7.2.1.3 性能要求

服务器资源配置应满足以下性能要求：

- a) 单台物理服务器的 CPU 最高使用率不应超过 70%；虚拟化及云管理软件所占用的 CPU 资源不应高于10%；
- b) 服务器主机宜采用 2 路或 4 路 CPU 架构，CPU 核心数与物理内存容量比值不应低于 1:4。

## 7.2.2 中心云平台存储资源池

### 7.2.2.1 功能要求

中心云平台存储资源池，应满足高并发访问要求，具备热插拔、故障隔离与自动恢复等功能；并能横向扩展，容量及性能应随存储节点增加呈线性增长。

### 7.2.2.2 部署要求

中心云平台的存储资源池应统一规划与管理，宜采用分布式存储架构或独立存储设备（如 SAN）等方式部署：

- a) 网络部署：分布式存储应采用独立的存储网络；支持存储节点独立部署；
- b) 节点配置：分布式存储节点数量不应少于3台；
- c) 容量配置：应预留不少于30%的存储空间；
- d) 视频监控：可采用独立存储资源，不接入中心云平台统一存储资源池。

### 7.2.2.3 性能要求

- a) 存储网络带宽>10Gbps，IO吞吐量>5Gbps，IOPS>50,000；
- b) 可用性>99.99%，RTO < 0.5小时，恢复1TB数据<0.5小时。

## 7.2.3 通信网络

### 7.2.3.1 网络构成

通信网络宜划分为通信传输网、中心云平台网络、无线通信网3部分。

#### 7.2.3.2 通信传输网

传输网应具备高带宽、低时延、高可靠性等特性，应满足以下要求：

- a) 应至少提供 10Gbit/s 双网冗余线路，确保链路高可用性；
- b) 设备应采用模块化结构设计，关键板卡应具备冗余备份能力。

#### 7.2.3.3 中心云平台网络

中心云平台网络应提供稳定、安全、高效的内部通信环境，应满足以下要求：

- a) 网络架构：宜基于传统 VLAN 技术构建，由核心层、汇聚层、接入层三级组成；组网速率应不低于 10Gbps，应配置冗余设备及链路；
- b) 区域划分：宜划分为业务区、计算存储区、终端接入区、专网接入区；
- c) 互联网出口：应引入来自不同运营商的专线链路，并部署负载均衡设备。

#### 7.2.3.4 无线通信网

无线通信网应支持多样化的接入方式，应满足以下要求：

- a) 接入方式：宜采用 4G/5G/WLAN 等主流无线通信技术，蓝牙或其他短距离通信设备应通过边缘节点统一接入；
- b) Wi-Fi接入：无线局域网应采用 Wi-Fi 6（IEEE 802.11ax）及以上标准，并支持用户身份认证机制，确保接入安全；
- c) 覆盖密度及漫游：在人群密集区域，Wi-Fi 无线接入点（AP）覆盖半径应小于 50 米；AP 应支持无线漫游功能，用户设备可在多个接入点之间平滑切换；
- d) 5G网络：若部署 5G 网络，应支持网络切片功能，具备数据隔离机制与优先级调度策略，能够为关键业务应用提供低延迟、高可靠性的专属网络环境。

#### 7.2.3.5 性能要求

- a) 通信传输网：端到端时延 $<250\text{ms}$ ；时延抖动 $<50\text{ms}$ ，以太网业务丢包率 $<1\times 10^{-3}$ 。
- b) 无线通信网：Wi-Fi信号强度  $>-65\text{ dBm}$ ，边缘区域信号强度  $>-70\text{ dBm}$ 。

### 7.2.4 网络安全

#### 7.2.4.1 安全体系

网络安全应遵循GB/T 22239-2019 中规定，构建统一的网络安全技术体系，涵盖安全通信网络、安全区域边界、安全计算环境、数据安全及安全管理中心等核心要素。

#### 7.2.4.2 安全通信网络

系统应针对通信网络实施安全策略控制，保障数据传输过程中的机密性与完整性：

- a) 策略规划：应根据业务域划分情况，合理规划网络拓扑、路由策略、协议使用及端口开放规则，采用最小授权原则配置访问控制策略；
- b) 统一身份策略：应基于用户身份配置访问权限，无论用户从何地接入网络，其安全策略应保持一致；
- c) 跨区域通信：应对跨越业务域的数据通信进行类型校验与行为检测，防范跨域攻击和非法数据外泄；敏感数据在传输过程宜采用端到端加密。

#### 7.2.4.3 安全区域边界

系统应在各业务域之间及对外接口处部署有效的边界安全防护措施：

- a) 边界防护设备：各业务域之间应部署边界防护设备（如防火墙、网闸等）；
- b) 互联网出口防护：应部署防火墙、入侵检测/入侵防御（IDS/IPS）、Web应用防护（WAF）、沙箱、上网行为管理等安全设备；
- c) 无线接入：WLAN接入设备应具备攻击防范能力；
- d) 运维安全审计：应部署运维堡垒机，所有运维人员必须通过堡垒机访问域内资源；管理员的所有操作行为应进行全过程审计记录。

#### 7.2.4.4 安全计算环境

系统应构建全面覆盖的计算环境安全防护体系，确保主机、容器、应用及数据的安全：

- a) 基础安全防护：计算环境安全应具备身份鉴别、访问控制、安全审计、可信验证、数据完整性、数据保密性、数据备份恢复、剩余信息保护、个人信息保护等功能；
- b) 安全组件：应部署防火墙、日志审计系统、网络流量管控与审计设备、堡垒机、漏洞扫描工具、Web应用防火墙（WAF）、终端安全管理平台、防病毒系统等；
- c) 容器安全：应具备容器环境的安全防护能力，包括容器镜像安全检查、容器镜像漏洞管理、容器环境基线检查、容器环境入侵检测等功能。

#### 7.2.4.5 数据安全

系统应建立覆盖数据采集、传输、存储、处理、交换及销毁等全生命周期的数据安全管理体系，保障数据的机密性、完整性与可用性：

- a) 分类分级保护：应对数据进行分类与敏感等级划分，依据不同等级制定相应的安全防护策略；
- b) 访问控制机制：基于最小权限原则实施访问控制，支持基于角色、属性等多种方式的身份验证与授权机制；
- c) 数据加密：敏感数据在存储和传输时宜采用符合国密标准的加密算法进行保护；

- d) 数据脱敏：对于非生产环境使用的数据，应进行脱敏处理；
- e) 个人信息保护：系统在采集、使用、存储和传输个人信息时，应遵循“知情同意”、“最小必要”原则，并符合《个人信息保护法》相关要求。

#### 7.2.4.6 安全管理中心

详见“7.4.3 安全管理中心”章节

#### 7.2.5 备份系统

主中心应部署本地备份系统，实现对操作系统、数据库、文件系统、虚拟机备份。应支持定制化的备份与恢复策略，满足业务系统对RTO和RPO的要求。

##### 7.2.5.1 性能要求

- a) 应用级灾备RTO < 0.5小时，RPO < 0.5小时；
- b) 数据级灾备RTO < 6小时，RPO < 6小时；
- c) 本地备份速度不宜小于500Mbps，恢复速度宜不小于300Mbps。

### 7.3 容器及中间件层

#### 7.3.1 容器集群管理

##### 7.3.1.1 功能要求

应满足容器集群资源统一调度管理需求，具备容器集群管理、容器全生命周期管理、镜像仓库管理能力。

##### 7.3.1.2 性能要求

系统可用性 > 99.9%，可管理容器实例数量 > 100,000。

##### 7.3.1.3 高可用及灾备要求

如部署灾备中心，系统宜具备应用级灾备能力。

##### 7.3.1.4 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求

#### 7.3.2 中间件服务

##### 7.3.2.1 功能要求

中间件服务应基于容器集群方式提供多种基础能力，包括分布式消息、MQTT消息、Key-Value数据库、关系型数据库、NoSQL文档型数据库、NoSQL时序数据库、对象存储等多种中间件服务。

#### 7.3.2.2 性能要求

系统可用性 > 99.9%，服务响应时间 < 200ms。

#### 7.3.2.3 高可用及灾备要求

- a) 中间件服务应采用集群方式部署（节点数 $\geq 3$ ），或主备高可用方式部署；
- b) 如部署灾备中心，系统应具备应用级灾备能力。

#### 7.3.2.4 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求。

### 7.3.3 服务治理

#### 7.3.3.1 功能要求

服务治理应基于容器化和微服务架构，提供全面的服务生命周期管理与运行时支撑能力，包括微服务注册与发现、服务负载均衡、链路追踪与调用分析、服务监控与告警、日志采集与分析、熔断限流等多种治理服务。

#### 7.3.3.2 性能要求

系统可用性 > 99.9%，MTBF（平均故障间隔）> 5,000小时；

#### 7.3.3.3 高可用及灾备要求

- a) 服务治理应采用集群方式部署（节点数 $\geq 3$ ）；
- b) 系统应具备数据级灾备的能力。

#### 7.3.3.4 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求。

## 7.4 平台管理

### 7.4.1 云资源池管理系统（云管）

#### 7.4.1.1 功能要求

云资源池管理系统应实现对计算资源池、存储资源池、通信网络等资源的统一调度和集中管理；应具备可视化管理，接口开放与集成等功能。

#### 7.4.1.2 性能要求

系统可用性 > 99.9%，可管理规模 > 1,000虚拟机实例；

#### 7.4.1.3 高可用及灾备要求

系统应具备数据级灾备的能力。

#### 7.4.1.4 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求。

#### 7.4.2 设备管理系统（网管）

##### 7.4.2.1 功能要求

设备管理系统应实现对各类IT设备的统一接入与集中管理；应具备设备监控与告警、网络拓扑可视化、设备配置管理等功能。

##### 7.4.2.2 性能要求

系统可用性  $> 99.9\%$ ，可管理规模  $> 10,000$ 台设备；

##### 7.4.2.3 高可用及灾备要求

系统应具备数据级灾备的能力。

##### 7.4.2.4 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求。

#### 7.4.3 安全管理中心

##### 7.4.3.1 功能要求

安全管理中心作为平台的安全中枢，应实现对全网安全态势的统一感知与集中管理；应具备安全态势感知与监控、资产与漏洞管理、安全审计与合规管理、安全运维自动化等功能。

##### 7.4.3.2 性能要求

- a) 系统可用性  $> 99.9\%$ ，可管理规模  $> 10,000$ 台设备；
- b) 事件采集能力  $> 10,000$ TPS，事件响应时间  $< 5$ 分钟。

##### 7.4.3.3 高可用及灾备要求

系统应具备数据级灾备的能力。

##### 7.4.3.4 安全要求

系统应满足网络安全等级保护二级要求。

## 8 系统及数据接口

### 8.1 一般规定

8.1.1 应通过统一的数据资源平台实现枢纽内部各系统之间的数据采集与交换；同时应与外部相关机构建立标准化的数据交换机制，保障数据互通与业务协同。

**8.1.2** 枢纽内的控制与联动信息应优先通过原生系统接口进行直接交互。

**8.1.3** 建筑BIM模型及设备基础数据,应遵循GB/T 51269-2017,GB/T 51301-2018,T/CSPST C 20-2019等规范中的要求,以确保BIM数据在不同系统间的兼容性与互操作性。

## 8.2 系统接口需求

**8.2.1** 系统接口应涵盖枢纽内部的主要通信设备和机电设备。通信设备包含视频监控、会议、广播,无线通信、时钟等系统;机电设备包含电梯,水泵,空调,照明等系统。

**8.2.2** 系统接口应采用通用标准协议,确保互联互通能力。如通信类系统接口应支持ONVIF、SIP、RTSP等协议;机电类系统接口应支持Modbus、MQTT、OPC UA等工业控制协议。

**8.2.3** 对于不具备标准协议接口的非标设备,应通过边缘网关进行协议转换,输出为标准协议格式,如 Modbus-TCP、MQTT等。

## 8.3 共享数据需求

### 8.3.1 内部系统共享数据

#### 8.3.1.1 出行服务类

出行服务类应用宜共享以下数据内容:

- a) 枢纽内导航: 目的地名称、地点描述、状态(开业/维修/关闭)、位置坐标;
- b) 智慧停车: 车位编号、车位状态、位置、车辆信息(车牌号);
- c) 网约车/出租车调度: 车辆入场信息、车位编号、排队人数、预计等待时间;
- d) 枢纽服务设施: 空厕位数量、休息区拥挤程度、空闲睡眠舱数量等。

#### 8.3.1.2 客流管理类

客流管理类应用宜共享以下数据内容:

- a) 客流密度与预测: 基于区域位置的实时客流密度、未来时段客流预测;
- b) 客流协调: 在岗服务人员清单、人员当前位置、客流调度指令等。

#### 8.3.1.3 安全管理类

安全管理类应用宜共享以下数据内容:

- a) 视频监控: 实时视频流、查询结果、关键帧或视频片段;
- b) 综合安防: 人员异常行为识别结果、环境异常报警、入侵检测事件;
- c) 服务资源: 可用安全资源清单、资源状态(位置、数量)等。

#### 8.3.1.4 设备管理类

设备管理类应用宜共享以下数据内容：

- a) 设备运行状态：运行、关闭、故障、节能模式等；
- b) 能耗监测：电、水、燃气等实时能耗及统计信息。

#### 8.3.1.5 建筑管理类

建筑管理类应用宜共享以下数据内容：

- a) 环境状态：温度、湿度、二氧化碳浓度、亮度等按区域采集的数据；
- b) 能耗统计：按组织、区域划分的能源消耗统计、碳排放数据；
- c) 节能效果：节能策略执行情况、节能效果评估数据等。

#### 8.3.1.6 经营服务类

经营服务类应用宜共享以下数据内容：

- a) 统一身份认证：用户身份信息、画像特征信息；
- b) 停车场管理：空余车位数、排队情况；
- c) 商业资源：商铺位置、面积、平面图、状态、租金等运营数据。

### 8.3.2 外部系统共享数据

#### 8.3.2.1 (交通)协同机构

向(交通)协同机构共享的数据宜包含：

- a) 市交通委：枢纽人流量、公共交通运行状态、停车场拥堵、出租车排队、周边道路拥堵、交通事故数据等；
- b) 机场运营单位：航班信息、安检数据、出发到达客流数据；
- c) 铁路局：列车时刻表、进出站客流、换乘数据；
- d) 地铁公司：地铁班次、枢纽人流；
- e) 公交公司：公交班次、枢纽人流；
- f) 出租车/网约车平台：枢纽人流、停车场拥堵情况、出租车排队数据；
- g) 地图企业：枢纽人流、停车场拥堵情况、出租车排队、周边道路拥堵等。

#### 8.3.2.2 公共管理机构

向公共管理机构共享的数据宜包含：

- a) 公安局：安全事件、报警信息、枢纽人流、视频监控、公共安全预警、周边交通状况；
- b) 应急管理局：公共安全预警、突发事件响应、指挥调度、应急资源配置；
- c) 管委会：枢纽人流、交通运行、停车场拥堵、出租车排队、周边路况、视频数据；

- d) 数据管理部门：枢纽人流、交通运行、基础设施、客流与交通流量数据；
  - e) 城运中心：公共安全管控、应急事件处置；
  - f) 气象局：实时气象、极端气候预警、天气预报；
  - g) 特定功能建筑体（如会展中心、体育馆）：观众人数、实时客流、活动运营信息。
- 8.3.2.3 可根据合作需要向入驻商家系统共享以下数据：安防数据（如用户管理范围内的视频监控、门禁）、停车资源信息、实时能耗及双碳数据等。

## 9 附属及配套设施

- 9.1 综合枢纽智慧运营系统应在主中心和灾备中心分别设置设备用房，宜采用同城异地部署方式。
- 9.2 设备用房的设计与建设应参照GB 50174-2017中的分级与性能要求；主中心和灾备中心的设备用房等级不应低于B级，抗震设防类别不应低于丙类。
- 9.3 设备用房内设备平面布置应符合GB 50174-2017中关于通道宽度与设备间距的规定。
- 9.4 设备用房的用电负荷等级应为一级负荷，并由双重电源独立供电；供电电源质量应满足GB 50174-2017 附录A中关于电压波动、频率偏差、谐波失真等指标的要求。
- 9.5 关键设备应配备不间断电源（UPS）系统，UPS主机应采用 N+1 冗余配置，蓄电池组应保证至少30分钟后备供电时间。
- 9.6 低压配电系统应采用 TN-S 接地系统，具备对雷电浪涌的多级防护能力。输入配电箱（柜）应配置浪涌保护器（SPD），防止雷击和瞬态过电压对设备造成损害。
- 9.7 设备用房应设置完整的等电位联结网格，并在网格四周设置等电位联结带。
- 9.8 设备用房应部署智能化机房监控系统，具备对供配电、空调及温湿度、视频监控、门禁、照明、火灾自动报警、气体灭火等系统状态的实时监测与管理能力。

附录A（资料性） 综合枢纽智慧运营系统参考架构

A.1 系统参考架构



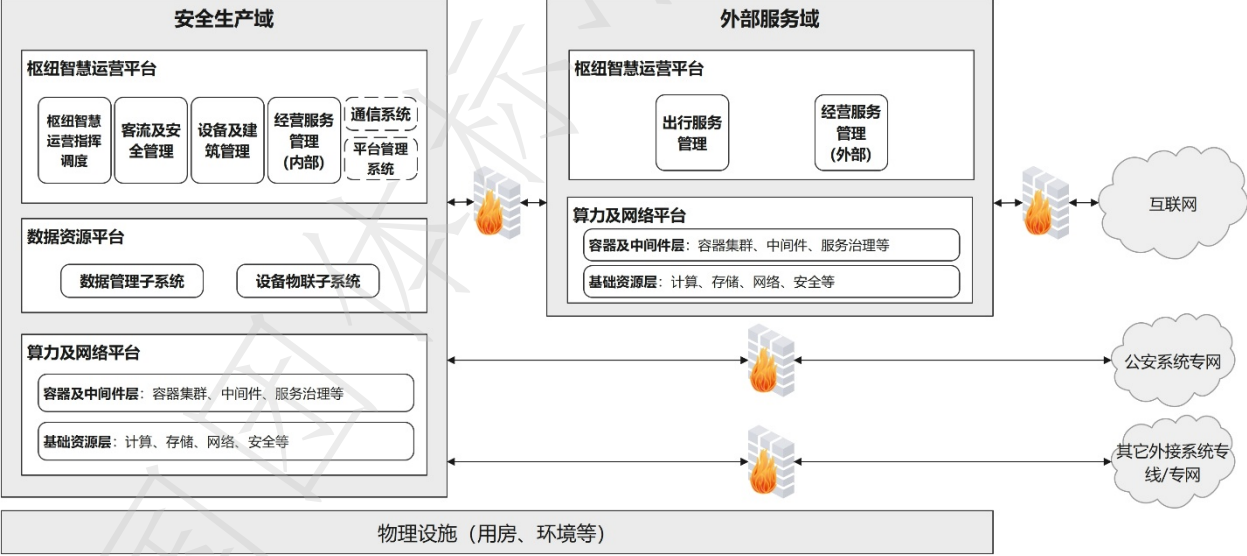
A.2 枢纽智慧运营平台业务参考架构



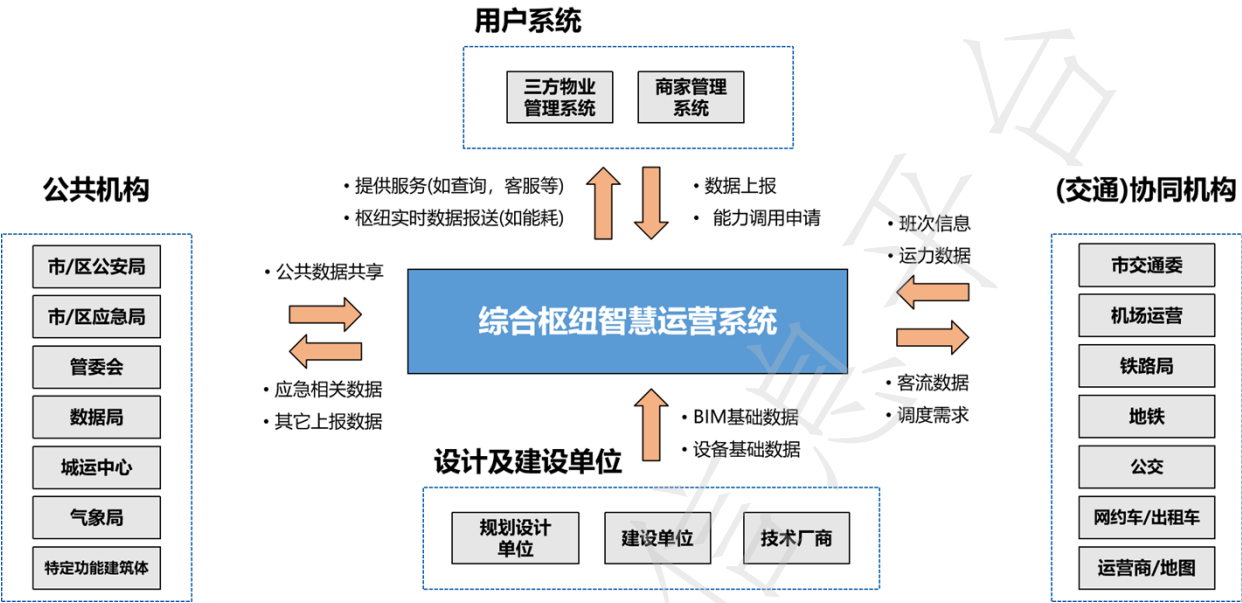
A.3 数据资源平台参考架构



A.4 网络及业务域参考架构



### A.5 系统外部接口参考架构



## 附录B（资料性） 引用标准名录

下列文件对于本规范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规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB/T 42231-2022 综合客运枢纽通用要求

GB/T 51402-2021 城市客运交通枢纽设计标准

GB/T 37486-2019 城市轨道交通设施设备分类与代码

GB/T 51269-2017 建筑信息模型分类和编码标准

GB/T 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准

GB/T 22239-2019 信息安全技术—网络安全等级保护基本要求

GB 50174-2017 数据中心设计规范

JT/T 980-2024 综合客运枢纽智能化系统建设总体技术要求

JT/T 1453-2023 综合客运枢纽设计规范

DB4403 / T 440-2024 智慧物业服务和数据交换规范

T/CITSA 26-2022 综合客运枢纽智慧化规划建设指引

T/CSPSTC 20-2019 建筑信息模型(BIM)工程应用评价导则

T/CAMET 11001.1 智慧城市轨道交通信息技术架构及网络安全规范 第1部分:总体需求

T/CAMET 11001.2—2019 智慧城市轨道交通信息技术架构及网络安全规范 第2部分:技术架构

T/CAMET 11001.3—2019 智慧城市轨道交通信息技术架构及网络安全规范 第3部分:网络安全

T/CAMET 11003-2020 城市轨道交通大数据平台技术规范