

# 成都市建筑智慧运维管理应用指南

## (2025 版)

成都市住房和城乡建设局

2025 年 10 月

# 前 言

为贯彻《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》（建市〔2020〕60号）、《“十四五”建筑业发展规划》（建市〔2022〕11号）等有关文件规定，落实国家绿色低碳发展战略，推动建筑行业智能化转型升级，提升建筑运营效率与管理质量，规范建筑智慧运维系统的设计、建设、验收及交付全过程，特制定本指南。

本指南基于物联网、云计算、大数据、人工智能及数字孪生等新一代信息技术，结合建筑全生命周期管理需求，对智慧运维的前期准备、平台架构、应用场景、调试及验收交付等关键环节提出系统性技术要求。本指南共分10个章节，内容包括：总则、术语、基本规定、智慧运维应用准备、智慧运维平台、子系统集成、创新拓展应用、系统平台调试、系统平台验收与系统平台交付。

本指南旨在为我市新建、改建、扩建及既有建筑的智慧运维系统规划、设计、建设、验收、交付和运营管理提供可操作的技术指引，推动我市建筑运维向数字化、智能化、低碳化、高效化转型升级。

本指南由成都市住房和城乡建设局审核，由编制组负责具体技术内容的解释和说明。各单位在使用过程中如有意见建议，请反馈至成都蓉筑智能建造创新研发与产业促进中心(地址:成都市锦江区柳荫路9号, 邮编:610023, 邮箱:cdrzic@163.com), 以便进一步修改和完善。

主编部门：成都市住房和城乡建设局

主编单位：成都蓉筑智能建造创新研发与产业促进中心

中国五冶集团有限公司

四川省建筑设计研究院有限公司

成都市建筑设计研究院有限公司

参编单位：中国华西企业股份有限公司

电子科技大学荷福研究院

成都磊数科技有限公司

四川柏慕联创建筑科技有限公司

四川观筑数智科技有限公司

四川建瓴建设项目管理有限公司

电子科技大学

西华大学

贵州大学

成都职业技术学院

主要起草人员：代小强	周吉日	李沛林	赵中华	邓杨均
赵红蕾	姚盼	易富民	王仙芝	李发根
申新亭	吴小冬	孙斌	张学智	薛通建
杨柳	云志鑫	温邦	唐诗	汪国兴
涂泰宇	胡林	陈旭洪	霍海娥	张祖敬
鞠明	燕锦川	杨凯	朱发东	曾宏亮
陈浩	毕亮	侯丽萍	靳永强	李佩莲
王成刚	苟海军	伍佳宁	吴臻旺	牟云浩
主要审查人员：张瀑	张磊	刘自玮	李绍鑫	杨涛

# 目次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 基本规定 .....	3
4 智慧运维应用准备 .....	4
5 智慧运维平台 .....	6
5.1 一般规定 .....	6
5.2 智慧运维平台建设要求 .....	6
5.3 智慧运维平台架构 .....	8
5.4 智慧运维平台功能 .....	9
5.5 数字孪生要求 .....	10
5.6 智慧运维平台安全要求 .....	10
6 子系统集成 .....	12
6.1 消防系统 .....	12
6.2 安全技术防范系统 .....	17
6.3 停车系统 .....	23
6.4 信息网络系统 .....	24
6.5 公共广播系统 .....	29
6.6 会议系统 .....	30
6.7 信息引导及发布系统 .....	39
6.8 能效监管与动环系统 .....	41
6.9 物管系统 .....	43
6.10 植物管养、医疗信息等特殊需求场景系统 .....	43
6.11 建筑结构健康监测系统 .....	44
6.12 应急管理系统 .....	45
6.13 建筑环境与空间管理 .....	46
6.14 绿色可再生能源智慧利用 .....	47
6.15 全生命周期碳足迹跟踪 .....	47
7 创新拓展应用 .....	49
7.1 设备资产高效利用 .....	49

7.2 大数据分析利用 .....	50
7.3 数据资产整体交付 .....	51
8 系统平台调试 .....	52
8.1 一般规定 .....	52
8.2 系统平台综合调试 .....	52
9 系统平台验收 .....	54
9.1 一般规定 .....	54
9.2 系统平台综合验收 .....	54
10 系统平台交付 .....	55
10.1 一般要求 .....	55
10.2 交付资料 .....	55
10.3 交付签字与确认 .....	56
附表 10-1：建筑智慧运维平台竣工交付资料表 .....	57
附表 10-2：建筑智慧运维平台竣工交付签字与确认表 .....	57

# 1 总则

1.01 为促进成都市建筑智慧运维技术发展与应用推广，推动建筑节能降耗、提高运营效率和管理质量，加快运维方式转变，提升建筑品质，推进城乡建设高质量发展，制定本应用指南。

1.02 本指南适用于成都市新建、改建、扩建及既有建筑的智慧运维系统规划、设计、建设、验收、交付和运营管理。本指南也适用于超低能耗、近零能耗、零能耗建筑或园区的定制化智慧低碳运维平台建设。

1.03 建筑智慧运维除应符合本应用指南外，应符合现行国家、行业及地方有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 智慧运维 smart operation

利用数字技术和智能感知装备对建筑运营阶段的结构安全、使用功能和安全风险进行智能化监测和管控的运维活动。

### 2.0.2 智慧运维管理平台 smart operation management platform

为辅助智慧运维高效运行而建立的数字化管控平台。可提供智慧运维过程中的数据管理、设备监测与控制、参数分析与报警、控制算法智能执行、流程自动运行、数字化绩效考核等管理能力的平台。

### 2.0.3 智能网关 smart gateway

在采用不同体系结构或协议的网络之间进行互通时,用于提供协议智能化转换、路由择优化选择、数据敏捷性交换等网络兼容功能的智能设施设备。

### 2.0.4 数字孪生体 digital Twin Entity

物理实体在数字空间中的全面、真实、精确的映射,包括几何模型、物理模型、行为模型等。

### 2.0.5 结构健康监测 structural health monitoring

通过在结构上布设传感器,实时采集、传输荷载作用(如地震动、风环境、温湿度)与结构响应(应变、变形、振动等)等数据,分析结构工作性能的波动、劣化或损伤特征,从而实现在线的状态评估和安全预警,为运维过程中对建筑的管控、管理和养护提供决策支持的技术。

### 3 基本规定

- 3.1 智慧运维应由建设单位在项目建设阶段前置考虑运维需求，运维单位管理和实施，设计和施工单位协同参与、设备设施供应商配合。
- 3.2 建设单位宜在项目招标前明确智慧运维交付的内容、形式、交付主体、流程、数据标准和成果验收等要求。
- 3.3 智慧运维工程应从项目场景的使用功能和实际需要出发，建设前应经过用户需求分析、系统设计、绿色低碳测算、施工图深化设计等环节。
- 3.4 智慧运维工程包括智慧运维设计、安装与综合调试交付、智慧运维管理三个部分。其中，智慧运维管理应采用数字化方式，包括人员管理、设备管理、数据管理和绩效考核等要素。
- 3.5 智慧运维工程应与建筑、结构、机电专业的设计、施工、调试协同进行。
- 3.6 智慧运维工程文件的编制深度应满足工程造价评估、智能化工程招标、智能化工程施工、智能化工程量核算的要求，选用的设备、材料、线缆应符合国家质量标准的规定。
- 3.7 新建建筑的智慧运维建设应与智能化系统工程同步规划、设计、施工、验收、交付和运营，做到低碳节能、数据交付、功能完善、技术先进、安全舒适、管理高效和经济合理的要求。
- 3.8 同等条件下，智慧运维所涉及的软件及硬件系统（或平台）优先选用国产品牌。

## 4 智慧运维应用准备

4.1 智慧运维应用前，应根据项目智慧运维整体策划要求编制实施细则，明确智慧运维应用各参与方职责。

4.2 在运维模型创建中，应以竣工验收模型成果为基础输入条件，对模型进行重组和增补，并与运维事件数据共同支撑运维应用（图 4.2）。

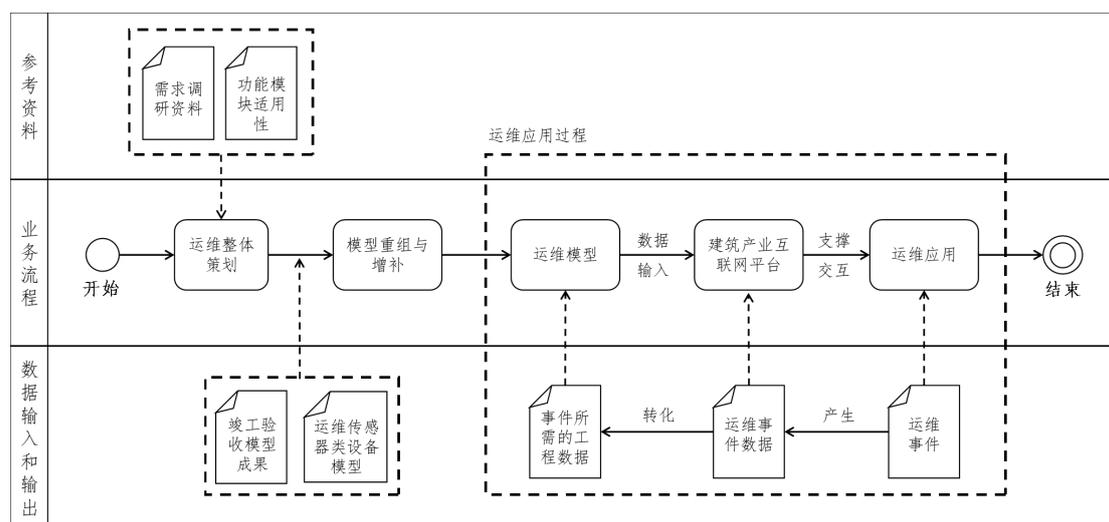


图 4.2 运维应用流程图

4.3 运维单位应对竣工验收提供的模型成果进行重组，并根据业务应用的需求，增补所需的传感类物联网设备模型数据，创建运维模型。

4.4 模型重组应符合以下要求：

1 运维模型应按照运维业务需求进行模型重组，重组后的模型应以运维业务相关的模型为主，其他相关联模型为辅；

2 运维模型宜根据业务场景和运维事件，提取竣工模型的编码信息，并进行编码重组。

4.5 运维模型中应增补采集运维基础数据的传感器类设备模型、实体的编码、空间位置参数、数据格式等模型单元属性信息。对设备状态等更新频率较高的传感器，宜采用有线或无线传感网络、射频识别等物联网技术进行数据采集。

4.6 运维传感器类物联网设备应自动采集人员、设备、能耗等关键要素数据，提供人员管理、设备监控、能耗监测等管理能力，为设备基础信息管理、运行在线监控、日常运行维护等提供辅助决策。

4.7 运维单位应建立运维模型的维护更新机制，当运维对象的几何信息、属性信息、状态信息发生变化时，应及时在运维模型中更新相应数据。

4.8 智慧运维应用宜基于建筑产业互联网平台开展，平台与其他信息系统数据接口应具备规

范性和开放性，宜通过信息共享、更新推送或定制化服务方式为运维应用提供支持。

# 5 智慧运维平台

## 5.1 一般规定

5.1.1 智慧运维应建立智慧运维平台，并满足数据共享、事件快速响应处置和系统运行安全可靠等要求。

5.1.2 智慧运维平台应能通过数字化方式对运维对象的静态信息和动态信息进行采集、传输、存储、分析、管理、使用和维护。

5.1.3 智慧运维平台宜采取软件即服务(SaaS)模式。

5.1.4 智慧运维平台应实现与建筑基础网络的互联互通，接入平台的建筑设备应具备标准通信接口，宜将建筑设备监控、能耗监测、智能家居、物业管理等系统集成至平台。

5.1.5 智慧运维平台应具有存储 1 年以上监测数据的容量，并具备可视化展示、报警、远程监控、设备设施维护提醒等功能，宜具备出具分析报告、提供智慧服务、通过多种协议及开放 API 接口等方式与其他公共平台对接等功能。

5.1.6 智慧运维管理应包括运维对象基础信息、数字化运维流程、日常运维和管控、绩效评估与优化四个部分。

5.1.7 智慧运维设备管理应涵盖建筑设备基础信息管理、运行在线监测与控制、故障报警与诊断、控制算法优化和性能提升等部分。

5.1.8 智慧运维平台的运维管理人员，需经过专业的技术和技能培训，达到应有的运营操作和维护管理的能力。

## 5.2 智慧运维平台建设要求

5.2.1 智慧运维流程应具备计算机自动处理的数字化属性。通过 AI 联动、定时任务、条件触发、事件联动、情景联动等手段实现数字化运维。数字化运维流程应具有明确的结束条件和数字化评价结果。

5.2.2 应根据管理对象运行情况进行统计、分析、诊断与评价报告。数字化运维流程中的节点、文档、表单，应符合现行国家标准《信息技术工作流中间件参考模型和接口功能要求》（GBT 32393）的规定。

5.2.3 宜对智慧运维平台使用的软件及子系统系统进行兼容性、可靠性、有效性和安全性分

析，并符合下列规定：

1. 兼容性分析包括系统兼容性、设备兼容性、数据兼容性等；
2. 可靠性分析包括无故障运行时间、系统恢复时间等；
3. 有效性分析包括应用服务的完整度、数据服务的准确度和稳定度等；
4. 安全性分析包括服务器安全、传输安全、数据库安全、网络安全等；

5.2.4 宜根据使用场景、工况、环境、系统运行状况等因素，按照以下方式进行运维策略优化，提升设备的运行效率和有效性：

1. 逐步提高和优化智能化联动策略；
2. 根据需求情况调整运维和设备管理人员权限；
3. UI 界面根据实际操作要求美化和重组，以及调整数据分类与展示；
4. 调整运行参数，应以提升安全、节能、减排成效为目的。

5.2.5 具有下列情况时，建筑设备应进行数字化更新或改造：

1. 设备能耗过高，有具体的降低能耗策略；
2. 设备使用需求变更或原有功能缺失；
3. 设备存在安全隐患或存在维护维修无法解决的问题；
4. 设备维护费用高于设备更换费用；
5. 设备故障频次高。

5.2.6 智慧运维平台应具备灾难恢复机制。

5.2.7 智慧运维平台应具备基础信息管理、建筑设备运行监测与控制、节能降低成效动态跟踪、物业管理与调度等功能。能够实现管理对象的自动定位、信息自动统计查询、关联信息相互共享等功能。

5.2.8 智慧运维平台应具备二次开发的数据共享接口。智慧运维应定期检查平台及数据库的运行环境和存储状况，及时对运行环境进行清理和服务重置，确保平台安全稳定运行。

5.2.9 物联网系统接口应能够准确、及时地完成其目的，确保数据传输和命令执行的正确性。具体要求如下：

1. 接口应确保数据传输实时性，确保系统对各类事件能够迅速响应；
2. 接口应确保对数据真实、准确传输，确保接收端获取的信息无误差；
3. 接口应确保数据传输的完整性，确保接收端获取全部必要信息。

5.2.10 物联网系统接口应能够在相应工作环境和操作条件下保持稳定性和持续性。具体要求如下：

1. 接口应在相应工作环境和负载条件下持续稳定运行;
2. 接口应具备容错机制, 确保在部分系统或组件不可用时保持可操作性;
3. 接口宜具备冗余性, 在接口连接出现故障时, 能启用备用连接, 保持接口正常运行状态。

5.2.11 物联网系统接口应具有保护所传输数据不被未经授权访问、篡改或丢失的能力。具体要求如下:

1. 根据保密需求不同, 接口应采用相应加密技术保护数据传输, 防止数据在传输过程中被窃取或篡改;
2. 接口应实施严格的身份鉴别和授权机制, 确保只有授权用户才能访问感数据和操作接口;
3. 接口宜具备安全审计和监控机制, 可及时发现并纠正受到外部攻击或系统内部出现的故障。

5.2.12 物联网系统接口宜适应不同的使用场景和未来的需求变化,具有灵活性和兼容性。接口设计宜允许通过增加参数等方式, 支持新的功能和需求。

## 5.3 智慧运维平台架构

5.3.1 智慧运维平台架构应包括自下而上的数据感知层、数据传输层、数据融合层和智慧应用层, 以及标准规范体系、运维与安全保障体系。

5.3.2 智慧运维云平台, 应包括资源池和云管理平台。资源池应包括对外提供计算资源、存储资源、网络资源和安全资源服务所需的服务器、存储设备、网络设备、安全设备、虚拟化软件和存储软件等相关软硬件。

5.3.3 数据感知层由前端监测设备、前端通信链路和智能网关组成, 应符合以下规定:

1. 智能网关应具备支持数字化接口的建筑设备、传感器等数据接入、传输和控制的功能, 采用通用标准协议或接口开发包实现数据接入;
2. 智能网关宜具备本地存储和断点续传功能, 网关内采集的数据存储时间不应少于 30 天;
3. 智能网关应具备自诊断和自恢复的功能;
4. 智能网关宜带有边缘计算功能, 宜具备操作日志保存和管理功能。日志严禁修改、

人为删除，保存时间不宜少于 6 个月；

5. 智能网关外壳防护等级宜不低于 IP54，并满足工业级温湿度环境和电磁兼容性要求。

5.3.4 数据传输层应包括智能网关到数据融合层的宽带信息传输网络，并符合以下规定：

1. 可通过互联网、局域网等多种模式组网；
2. 宜采用专网，数据传输速率不小于 10 MByte/Sec，丢包率应低于 1%；
3. 可采用有线或无线方式进行数据传输。

5.3.5 数据融合层应包括数据接收、数据清洗、数据存取、开发支撑四个模块，并符合以下规定：

1. 数据接收模块应提供统一的数据接口协议，接收来自智能网关发送的数据，宜采用 MQTT 协议，并提供数据订阅服务；
2. 数据清洗模块应具备检查数据一致性,处理无效值和缺失值等功能；
3. 数据存取模块应具备存取所有运维管理对象数据的功能，保存时长不得低于 5 年；
4. 数据存取模块应具备支持多种数据共享的方式；
5. 为开发、调试与运行提供服务的开发支撑模块，应提供应用开发所需要的公共软件模块，并运行在操作系统之上。

## 5.4 智慧运维平台功能

5.4.1 智慧运维平台宜具备实时监控与数据采集、远程监测与控制、数据分析与报表、故障诊断、预测性维护、预警与异常处理、智慧运维控制策略自动执行等功能。

5.4.2 智慧运维平台应符合以下规定：

1. 根据运维管理需要，可为用户按照工作内容分配使用权限；
2. 根据内置算法或方案管理运维，可通过多种方式提醒相关人员执行运维任务；
3. 具备一站式服务能力，提供建筑使用人员的在线报修、在线预约、在线报警、在线人员调配、在线启动流程等功能；
4. 自动提醒运维人员进行定期巡检和设备保养，自动生成运维记录；
5. 具备以不同的算法维度进行数据统计、分析、验证、判断和执行的功能；
6. 具备设备能耗采集、统计和分析功能，可对非涉及安全类设备进行远程数字孪生控制，能够进行故障预警诊断及建筑碳排放信息核算；

7. 通过设定上下限阈值、偏离系数、持续时间、时段、季节性因素和气候条件等要素，判断运行及控制参数值是否正常，并及时进行异常对现场感知的数据进行清洗、校正；
8. 定期对设备在线情况状况进行检查，异常时应能及时告警。支持将故障信息通过移动端推送给运维人员并跟踪处理进程。
9. 宜对建筑防火分隔、人员疏散、避难条件与消防设施系统进行监测管理，对其改动变化进行告警。

5.4.3 智慧运维平台应具有运行恢复机制，当内部应用或服务发生宕机时可自动切换到备用系统或恢复系统配置。

5.4.4 智慧运维平台应具备系统异常处理机制，以确保系统的长期稳定和健康运行。

## 5.5 数字孪生要求

5.5.1 智慧运维平台宜采用建筑信息模型(BIM)和三维(3D)等技术,实现智慧运维的可视化交互。

5.5.2 数字孪生系统功能包括但不限于数字实体构建、测量与感知、实时仿真、数据分析、预测优化与决策、反馈与控制、可视化交互和数字资产管理。

5.5.3 数字孪生要求内容信息同步和基准时钟同步。数字孪生系统中目标实体与数字实体应保持几何特征、物理属性、相关约束以及逻辑规则的一致。

5.5.4 数字孪生系统的目标实体与数字实体之间的实时性体现在数据获取、数据传输、数据预处理、信息建模、模型更新、业务响应等方面。

5.5.5 数字孪生系统可靠性包括稳定性和鲁棒性两个方面。

## 5.6 智慧运维平台安全要求

5.6.1 智慧运维平台安全管理应根据需求划分安全域并应具备相应等级的安全性要求，与外部数据网以 IP 方式互通时宜根据安全等级配置防火墙、入侵检测、入侵防御、行为管理和日志审计等安全设备，服务器应安装防病毒软件。

5.6.3 智慧运维平台宜采用专用的网络隔离装置实现管理对象的运行数据安全。

5.6.4 智慧运维平台应采用传输数据加密算法保证网络数据传输的安全，应通过安全扫描、

安全加固和安全补丁等措施加强操作系统和数据库的安全性。

5.6.5 智慧运维平台安全应具有机密性、完整性、可用性、可控性及安全审计等功能。

5.6.6 智慧运维平台的应用功能安全，应符合以下规定：

1. 用户角色、权限应采用分级管理模式；
2. 用户可采取多种方式登录平台；
3. 应提供对文件和数据的访问控制机制；
4. 应支持输入检查、数据上传下载控制；
5. 宜提供日志审计、应用数据稽核等功能；
6. 网络安全设计应对非授权访问、信息泄露或丢失、破坏数据完整性、拒绝服务攻击和病毒传播等采取防范措施。

5.6.7 网络安全策略应根据网络的安全性需求，按照现行国家标准《计算机信息系统 安全保护等级划分准则》（GB17859）、《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》（GB/T25058）等国家现行标准进行系统定级，并制定相应的防范策略。

# 6 子系统集成

## 6.1 消防系统

### 6.1.1 一般规定

6.1.1.1 智慧建筑消防设施物联网系统应符合下列规定:

1. 不得降低原有消防设施的技术性能指标。
2. 不得影响原有消防设施的功能。
3. 不得降低原有消防设施的可靠性
4. 不得对消防设施运行状态进行控制。

6.1.1.2 消防设施物联网系统不应排斥消防设施的其他检查、测试、维护的技术和方法。

6.1.1.3 消防设施物联网系统的安全应具有机密性、完整性、可用性、私密性的保护,并应具有可能涉及的真实性和可靠性等属性。

6.1.1.4 消防设施物联网系统应通过数据采集上传的元数据,进行数据挖掘、数据分析、数据融合。

### 6.1.2 系统的设置

6.1.2.1 设有下列自动消防系统(设施)之一的建筑物或构筑物,应设置消防设施物联网系统:

1. 自动喷水灭火系统
2. 机械防烟或机械排烟系统(设施)
3. 火灾自动报警系统
4. 消火栓系统

6.1.2.2 当需要设置消防设施物联网系统时,建筑物或构筑物内的消火栓系统、自动喷水灭火系统、机械防烟和机械排烟系统、火灾自动报警系统应接入消防设施物联网系统,其他消防设施宜接入消防设施物联网系统。

6.1.2.3 设有消防设施物联网系统的建筑或单位应设物联网用户信息装置。物联网用户信息装置的设置除应符合现行国家和行业标准《消防控制室通用技术要求》(GB25506)消防控制室通用技术要求》(GA767)的有关规定外,还应符合下列规定:

1. 应设置在消防控制室内。当物联网用户未设有消防控制室时,物联网用户信息装置宜设置在有人值班的场所。

2. 物联网用户信息装置的设置应与消防设施的服务范围相一致。

6.1.2.4 水系统信息装置、风系统信息装置分别设置在消防水泵房、消防风机房或消防控制室内。

6.1.2.5 消防泵信息监测装置、消防风机信息监测装置宜就近在消防水泵、消防风机的位置设置。不同的消防水泵、消防风机可以合用信息监测装置。

6.1.2.6 消防泵信息监测装置可与水系统信息装置结合设置。消防风机信息监测装置可与风系统信息装置结合设置。水系统信息装置、风系统信息装置可与物联网用户信息装置结合设置。

6.1.2.7、消防泵信息监测装置、消防风机信息监测装置可与对应设备的配电柜相结合设置。当消防泵信息监测装置或水系统信息装置与消防水泵控制柜结合设置时，其消防水泵控制柜应符合消防产品的认证规定。

6.1.2.8 信息运行中心的设置应符合下列规定：

1. 应设置在耐火等级为一、二级的建筑物中。
2. 应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》（GB50016）中消防控制室的有关规定。
3. 不应设置在电磁场干扰较强或其他影响数据正常工作的涨位。

6.1.3 系统的功能和性能

6.1.3.1 消防设施物联网系统应具有联网用户信息、消防设施的日常管理信息及其信息交换的功能，并应符合现行国家标准《城市消防远程监控系统技术规范》（GB50440）和《城市消防远程监控系统》（GB26875）的有关规定。

6.1.3.2 消防设施物联网系统的管理中心应建立统一的标识、安全、服务质量(QoS)、网管等公共技术。

6.1.3.3 数据应用平台的功能应符合下列规定

1. 应在地理信息系统（GIS）上实时展示所采集消防设施的运行状态信息。
2. 应支持人员自主注册,并可通过角色定义访问权限。
3. 应能支持数据访问的接口。
4. 应具备信息查询、显示、推送(通知)的功能。
5. 应支持视频的接入。
6. 应具备人员管理功能和信息的可维护性。
7. 应对采集的消防设施故障信息报警。

6.1.6.1.3 水系统信息装置应包含各类水灭火系统的采集信息，并可包括各类气体灭火系统等

其他灭火系统的采集信息。风系统信息装置应包含机械防烟和机械排烟设施系统的采集信息。

6.1.3.5 手持终端宜支持传感器采集压力、风速、温度、湿度等信息，并应具有定位和支持采集数据的上传功能

6.1.3.6 消防设施物联网系统的 APP 功能应符合下列规定：

1. 应与信息运行中心的数据互通。
2. 应具有现场取证、点位记录、现场拍照、定位、信息的查看和确认等功能

6.1.3.7 消防设施物联网的数据应用平台、信息运行中心、物联网用户信息装置应采用中文界面。

6.1.3.8 消防设施物联网系统的性能指标应符合下列要求：

1. 从物联网用户信息装置获取火灾报警信息到信息运行中心接收显示的响应时间不应大于 10 秒。
2. 从物联网用户信息装置获取消防水泵、防排烟风机手动、自动状态信息,压力传感器、电气火灾监控探测、可燃气体探测等传感器的异常信息到信息运行中心接受显示的响应时间不应大于 20 秒
3. 压力传感器、电气火灾监控探测、可燃气体探测等传感器以及水系统信息装置、风系统信息装置的数据上周期不应大于 30 分
4. 物联网用户信息装置与水系统信息装置水系统信息装置与消防泵信息监测装置、物联网用户信息装置与风系统信息装置、风系统信息装置与风机信息监测装置之间的通信巡检周期不应大于 30 分。
5. 物联网用户信息装置与信息运行中心之间的通信巡检周期不应大于 30 分。
6. 采集的信息记录应备份。其保存周期不应小于 1 年,视频文件的保存周期不应小于 6 个月。
7. 信息系统的安全等级必须达到第三级安全保护能力。

6.1.3.9 消防设施物联网系统宜采用消防电源供电，物联网用户信息装置应采用消防电源供电。

6.1.3.10 信息运行中心的数据库设备应采用消防电源供电，并应符合下列规定：

1. 应具有主电源、备用电源自动转换功能
2. 备用电源的容量应能保证传输设备连续正常工作时间不小于 24 小时

6.1.3.11 数据应用平台的性能应符合下列规定：

1. 应用平台应具备消防设施基于室内地图的展示功能，并宜支持三维地图展示。
2. 应提供 Web、APP、数据接口、短信、微信、语音电话等使用方式。
3. 应能够查询建筑物基本信息、单位基本信息、人员基本信息、消防设施基本信息、消防设施统计信息、消防设施报警信息、消防设施联动信息、消防设施故障信息、消防设施屏蔽及物联监测信息、消防设施维修信息、消防巡检信息、消防维保信息、人员活动信息、消防设施物联网设备实时运行状态等信息。
4. 应支持视频查看，并可通过 APP 查看实时视频流。
5. 应对所有操作进行日志记录。

6.1.3.12 信息运行中心的传输能力、处理能力、存储能力应支持在线扩展。其性能应符合下列规定:

1. 数据安全和存储可靠性应不小于 99.99%。
2. 所有传输层的数据传输必须是加密传输,用户信息传输装置应支持多链路的自动切换。
3. 应支持负载均衡、异地灾备。数据的保存时间应符合本标准第 6.1.3.8 条第 7 款的规定,“应支持至少 1 个以上的数据备份,备份时间不得大于 24 小时。”
4. 感知层设备应具备实时数据上传的能力,并应支持从数据应用平台发起的实时数据请求
5. 应支持动态更新、局部快速更新、动态功能扩展, 并确保每日 24 小时的服务可用性。
6. 应提供 HTTP、HTTPS 的数据访问接口, 其接口协议应符合本标准第 6.1.3.1 条、第 6.1.3.2 条和第 6.1.3.3 条的规定

6.1.3.13 消防设施物联网设备应通过时间服务器自动同步时间。

6.1.3.14 信息运行中心收到火灾报警、屏蔽、故障、消音信息后,应能智能分析判断火警、屏蔽、故障屏蔽、消音信息的等级,并按报警等级相应地选择短信、微信、语音电话、人工客服的方式实时推送给社会单位消控室人员、消防安全管理人、消防安全责任人和消防维保人员。推送的信息可通过 APP 进行相应查看、确认等操作。

6.1.3.15 信息运行中心收到消防联动信息,应能智能分析、判断、统计、汇总相关的联动信息,并应自动生成消防设施运行状态的报告。报告可通过 APP、Web 端等方式将信息推送到社会单位、维保单位和行业主管部门。

6.1.3.16 物联网用户信息装置的性能应符合下列规定:

1. 应符合现行国家标准《城市消防远程监控系统第1分:用户信息传输装置》(GB26876.1)的相关要求,并应取得消防产品的认证。

2. 应内置支持市场主流报警主机的通信协议,并应支持远程升级。

6.1.3.17 消防设施物联网系统中,消防设施状态的实时显示信息应符合下列规定:

1. 应显示消防水泵、消防风机、火灾自动报警系统设备的供电电源和备用电源的工作状态信息。

2. 应显示火灾报警信息、可燃气体探测报警信息、电气火灾监控报警信息以及各系统中的报警信息、屏蔽信息和故障信息。

3. 应显示消防水泵、消防风机的手动/自动工作状态、启动/停止动作状态、故障状态信息。

4. 应显示消防水箱(池)水位和管网压力信息以及其报警信息的正常工作状态信息和动作状态信息。

6.1.3.18 消防设施物联网系统的设备(含传感器)的防护等级应适应所在环境的要求除与消防水泵设置在同一空间设备的防护等级不应低于 IP55 外,其余设备的防护等级不应低于 IP30。

6.1.3.19 消防设施数据采集的功能和性能应符合下列规定:

1. 数据采集应具备准确性和实时性。

2. 感知设备具有稳定性。其应能够不受环境因素的干扰,并应能稳定地工作。

3. 感知设备应具持久性。对于通过电池供电的设备,应保证最短连续工作时间不少于 3 年,且传感器的整体工作寿命应不低于 3 年。

4. 感知设备的位置设置和数据采集应以不影响现有的消防设施正常运行和不破坏现有消防设备为前提条件,并应符合感知设备的性能要求。

6.1.3.20 消防设施物联网系统应对物联监测的点位异常状态进行及时报警,并应立即上报。

6.1.3.21 爆炸性、腐蚀性等特殊环境应用的消防设施物联网传感器、手持终端等组件和设备应选用满足国家防爆、耐腐蚀检测规定的组件和设备。

6.1.3.22 物联巡查应对消防设施的属性、位置、状态和人员活动记录。

6.1.3.23 消防泵信息监测装置、消防风机信息监测装置对事件的记录应至少保存 1000 条,可采用循环的存储方式,并宜有声和光的报警功能。

6.1.3.24 消防设施物联网系统宜预留与建筑智慧运维管理系统、设备管理系统的接口。

## 6.2 安全技术防范系统

### 6.2.1 一般规定

6.2.1.1 本章可适用于普通风险对象的单体及群体民用建筑的安全技术防范系统，具有高风险对象的公共建筑，其安全技术防范系统设计应符合国家相关标准的要求。

6.2.1.2 安全技术防范系统宜由安防综合管理系统和相关子系统组成。子系统可包括视频监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统等。

6.2.1.3 安全技术防范系统设防的区域及部位应符合下列规定：

1. 周界宜包括建筑物、建筑群外围周界、建筑物周边外墙、建筑物地面层、建筑物顶层等。
2. 出入口宜包括建筑物、建筑群周界出入口、建筑物地面层出入口、房间门、建筑物内和楼群间通道出入口、安全出口、疏散出口、停车库(场)出入口等。
3. 通道宜包括周界内主要通道、门厅(大堂)、楼层通道、楼层电梯厅、自动扶梯口等。
4. 公共区域宜包括营业厅、会议厅、休息厅、功能转换层、避难层、停车库(场)等。
5. 重要部位宜包括重要办公室、财务出纳室、集中收款处、重要物品库房、重要机房和设备间、重要厨房等。
6. 民用建筑场所设置的视频监控设备，不得直接朝向涉密和敏感的有关设施。

6.2.1.4 安全技术防范系统设计宜采用网络化、数字化技术，系统设计前宜对项目进行风险和安全需求分析。

### 6.2.2 视频监控系统

6.2.2.1 视频监控摄像机的设防应符合下列规定：

1. 周界宜配合周界入侵探测器设置监控摄像机。
2. 公共建筑地面层出入口、门厅(大堂)、主要通道、电梯轿厢、停车库(场)行车道及出入口等应设置监控摄像机。
3. 建筑物楼层通道、电梯厅、自动扶梯口、停车库(场)内宜设置监控摄像机。
4. 建筑物内重要部位应设置监控摄像机；超高层建筑的避难层(间)应设置监控摄像机。
5. 安全运营、安全生产、安全防范等其他场所宜设置监控摄像机。

6.2.2.2 视频监控系统设计应符合下列规定：

1. 系统宜由前端设备、传输单元、控制设备、显示设备、记录设备等组成。

2. 系统设计宜满足监控区域有效覆盖、合理布局、图像清晰、控制有效的基本要求；
3. 系统图像质量的主观评价，可采用五级损伤制评定，图像等级应符合表 6.2.2.2 的规定；系统在正常工作条件下，监视图像质量不应低于 4 级，回放图像质量不应低于 3 级；

**表 6.2.2.2 五级损伤制评定图像等级**

图像等级	模拟图像质量主观评价	数字图像质量主观评价
5	不觉察有损伤或干扰	不觉察
4	稍有觉察损伤或干扰，但不令人讨厌	可觉察，但不讨厌
3	有明显损伤或干扰，令人感到讨厌	稍有讨厌
2	损伤或干扰较严重，令人相当讨厌	讨厌
1	损伤或干扰极严重，不能观看	非常讨厌

4. 系统的制式宜与通用的电视制式一致；所选用的设备、部件在连接端口应保持物理特性一致、输入输出信号特性一致。
5. 根据系统的规模、业态管理要求，设置安防监控(分)中心。
6. 系统宜与入侵报警系统、出入口控制系统、火灾自动报警系统联动。

6.2.2.3 数字视频监控系统应符合下列规定：

1. 系统宜采用专用信息网络，系统应满足图像的原始完整性和实时性的要求。
2. 传输的图像质量不宜低于 4CIF(704×576)，单路图像占用网络带宽不宜低于 2Mbps。
3. 视频编码设备应采用主流编码标准，视频图像分辨率应支持 4CIF(704×576)及以上。
4. 视频解码设备应具有以太网接口，支持 TCP/IP 协议，宜扩展支持 SIP、RTSP、RTP、RTCP 等网络协议。
5. 系统的带宽设计应能满足前端设备接入监控中心、用户终端接入监控中心的带宽要求并留有余量。
6. 系统中所有接入设备的网络端口应予以管理；需要与外网互联的系统，应具有保证信息安全的功能。
7. 系统应提供开放的控制接口及二次开发的软件接口。

6.2.2.4 模拟视频监控系统的技术指标应符合下列规定：

1. 宜选用彩色 CCD 摄像机，彩色摄像机的水平清晰度宜在 400TVL 以上。
2. 摄像机信噪比不应低于 46dB。
3. 图像画面灰度不应低于 8 级。

6.2.2.5 数字视频监控系统的技术指标应符合下列规定：

1. 宜选用彩色 CCD 或 CMOS 摄像机，单画面像素不应小于 4CIF(704×576)，单路显示帧率不宜小于 25fps。
2. 系统峰值信噪比(PSNR)不应低于 32dB。
3. 图像画面灰度不应低于 8 级。
4. 音视频记录失步应不大于 1s 。

6.2.2.6 摄像机的设置应符合下列规定：

5. 摄像机应设置在便于目标监视不易受外界损伤的位置；摄像机镜头应避免强光直射，宜顺光源方向对准监视目标；当必须逆光安装时，应选用具有逆光补偿功能的摄像机。
6. 监视场所的最低环境照度，宜高于摄像机最低照度(灵敏度)的 50 倍。
7. 设置在室外或环境照度较低的彩色摄像机，其灵敏度不应大于 1.0lx(F1.4)，或选用在低照度时能自动转换为黑白图像的彩色摄像机。
8. 被监视场所照度低于所采用摄像机要求的最低照度时，应加装辅助照明设施或采用带红外照明装置的摄像机。
9. 宜优先选用定焦距、定方向、固定 / 自动光圈镜头的摄像机，需大范围监控时可选用带有云台和变焦镜头的摄像机。
10. 应根据摄像机所安装的环境、监视要求配置适当的云台、防护罩；安装在室外的摄像机必须加装能适应现场环境的多功能防护罩。
11. 摄像机安装距地高度，室内宜为 2.5m~5m，室外宜为 3.5m~10m。
12. 摄像机需要隐蔽安装时应采取隐蔽措施，可采用小孔镜头或棱镜镜头；电梯轿厢内设置的摄像机应安装在电梯厢门左或右侧上部。
13. 电梯轿厢内设置摄像机时，视频信号电缆应选用屏蔽性能好的电梯专用电缆。

6.2.2.7 摄像机镜头的选配应符合下列规定：

1. 镜头的焦距应根据视场大小和镜头与监视目标的距离确定，可按下列式计算：

$$F = A \cdot L / H \quad (14.3.7)$$

式中：F——焦距(mm)；

A——像场高(mm)；

L——物距(mm)；

H——视场高(mm)。

2. 监视视野狭长的区域，可选择视角在 30°以内的长焦(望远)镜头。监视目标视距小而视角较大时，可选择视角在 55°以上的广角镜头；景深大、视角范围广且被监视目标移动时，宜选择变焦距镜头。
3. 在光照度变化范围相差 100 倍以上的场所，应选择自动电子快门、自动光圈镜头，或选用具有宽动态功能的摄像机。
4. 当有遥控要求时，可选择具有聚焦、光圈、变焦遥控功能的镜头。
5. 镜头接口应与摄像机的接口一致。
6. 镜头规格应与摄像机 CCD/CMOS 尺寸相对应。

#### 6.2.2.8 系统的信号传输应符合下列规定：

1. 传输方式的选择应根据系统规模、系统功能、现场环境和管理方式综合考虑；宜采用有线传输方式，必要时可采用无线传输和有线传输混合方式。
2. 当采用有线传输方式时，模拟系统传输介质宜采用同轴电缆，数字系统传输介质宜采用综合布线对绞电缆或光缆；当长距离传输或在强电磁干扰环境下传输时，应采用光缆。
3. 系统的控制信号可采用多芯电缆直接传输，或将其进行数字编码用电(光)缆传输。

#### 6.2.2.9 系统的控制设备应具有下列功能：

1. 对摄像机等前端设备的控制；
2. 图像显示任意编程及手动、自动切换；
3. 图像显示应具有摄像机位置编码、时间、日期等信息；
4. 对图像记录设备的控制；
5. 支持必要的联动控制，当报警发生时，能对报警现场的图像或声音进行复核，并能自动切换到指定的显示设备上显示和自动实时录像；
6. 数字系统前端设备与监控中心控制设备间端到端的信息延迟时间不应大于 2 秒，视频报警联动响应时间不应大于 5 秒；
7. 视频切换控制设备应具有配置信息存储功能，在断电或关机后，对所有编程设置、摄像机编号、地址、时间等均可记忆，在供电恢复或开机后，系统应恢复正常工作；
8. 系统宜具有自诊断功能，宜具有多级主机(主控、分控)管理功能或网络管理功能。

#### 6.2.2.10 显示设备的选择应符合下列规定：

1. 显示设备可采用监视器、液晶平板显示器、背投影显示墙等。
2. 采用彩色显示设备。最佳视距宜在 4 倍~ 6 倍显示屏尺寸之间，或监视屏幕墙高的 2 倍~4 倍距离之间。
3. 应选用比摄像机清晰度高一档(100TVL)的显示设备。固定监控终端主机显示分辨率不应小于 1024×768。
4. 显示设备的配置数量，应满足现场摄像机数量和管理使用的要求，合理确定视频输入、输出的配比关系。
5. 电梯轿厢内摄像机的视频信号，宜与电梯运行楼层字符叠加，实时显示电梯运行信息。
6. 在模拟视频监控系统中，当多个摄像机需要连续监视及长时间录像时，可进行多画面处理。当一路视频信号需要送到多个显示设备或记录设备上时，宜采用视频分配器进行分配。

#### 6.2.2.11 图像记录设备的配备与功能应符合下列规定：

1. 应采用数字技术或网络存储技术进行图像存储。
2. 数字录像设备输入、输出信号，视频、音频指标均应与整个系统的技术指标相适应。
3. 数字录像设备应具有记录和回放全双工、报警联动、图像检索及视频丢失报警等功能。
4. 每路存储的图像分辨率不宜低于 4CIF，每路存储时间不应少于 30 天。对于重要应用场合，记录图像速度不应小于 25fps。对于其他场所，记录速度不应小于 6fps。
5. 图像记录设备硬盘容量可根据录像质量要求、摄像机码流参数、记录视频路数、信号压缩方式及保存时间确定。
6. 数字视频监控系统应根据安全管理要求、系统规模、网络状况，选择采用分布式存储、集中式存储或混合存储方式。网络存储设备应采用 RAID(冗余磁盘阵列)技术。
7. 与入侵报警系统联动的视频监控系统、超高层建筑避难层(间)的视频监控系统应设置专用显示设备，宜单独配备相应的图像记录设备。

6.2.2.12 前端摄像机、解码器等宜由监控中心专线集中供电。前端摄像机设备距监控中心较远时，可就地供电。网络摄像机可采用 POE(以太网供电)方式。重要部位网络摄像机不宜采用 POE 供电方式。

6.2.2.13 系统宜采用不间断电源供电，其蓄电池组供电时间不应小于 1 小时。

#### 6.2.3 出入口控制系统

6.2.3.1 出入口控制系统的设计应符合下列规定：

1. 根据系统功能要求、出入权限、出入时间段、通行流量等因素，确定系统设备配置；
2. 重要通道、重要部位宜设置出入口控制装置。
3. 系统应具有对强行开门、长时间不关门、通信中断、设备故障等非正常情况，实时报警功能。
4. 系统从识读至执行机构动作的响应时间不应大于 2 秒；现场事件信息传送至出入口管理主机的响应时间不应大于 5 秒。

6.2.3.2 出入口控制系统宜由前端识读装置与执行机构、传输单元、处理与控制设备以及相应的系统软件组成，具有放行、拒绝、记录、报警基本功能。

6.2.3.3 疏散通道上设置的出入口控制装置必须与火灾自动报警系统联动，在火灾或紧急疏散状态下，出入口控制装置应处于开启状态。

6.2.5.1.3 系统前端识读装置与执行机构，应保证操作的有效性和可靠性，宜具有防尾随、防返传措施。

6.2.3.5 出入口可设定不同的出入权限。系统应对设防区域的位置、通行对象及通行时间等进行实时控制。

6.2.3.6 单门出入口控制器应安装在该出入口对应的受控区内；多门出入口控制器应安装在同级别受控区或高级别受控区内。识读设备应安装在出入口附近便于目标的识读操作，安装高度距地宜为 1.4m。

6.2.3.7 识读设备与出入口控制器之间宜采用屏蔽对绞电缆，出入口控制器之间的通信总线最小截面积不应小于 1.0mm<sup>2</sup>；多芯电缆的单芯最小截面积不应小于 0.50mm<sup>2</sup>。

6.2.3.8 系统管理主机宜对系统中的有关信息自动记录、打印、存储，并有防篡改和防销毁等措施。

6.2.3.9 当系统管理主机发生故障或通信线路故障时，出入口控制器应能独立工作。重要场合出入口控制器应配置 UPS，当正常电源失去时，应保证系统连续工作不少于 48 小时，并保证密钥信息及记录信息记忆一年不丢失。

6.2.3.10 系统宜独立组网运行，并宜具有与入侵报警系统、视频监控系统联动的功能。

6.2.3.11 当与一卡通联合设置时，应保证出入口控制系统的安全性要求。

6.2.3.12 根据需要可在重要出入口处设置行李或包裹检查、金属探测、爆炸物探测等防爆安全检查设备。

6.2.4 安防技术防范系统应预留与建筑智慧运维管理系统、设备管理系统的接口。

## 6.3 停车系统

- 6.3.1 停车场选址应符合城市规划要求，便于车辆进出和停放。
- 6.3.2 停车场规划和设计中应考虑到车位的合理布局、通道的合理设置、出入口的位置等因素，确保车辆停放有序，提高空间利用率。
- 6.3.3 停车位应具备合适的长度和宽度，确保车辆可以安全停放并方便进出；停车位之间的间距应足够，避免发生相互碰撞的情况。
- 6.3.4 停车场通道宽度应充分考虑车辆的通过能力，避免因通道狭窄而导致拥堵和交通事故。
- 6.3.5 采用车牌识别技术，实现车辆的无障碍通行和自动计费。
- 6.3.6 车牌识别技术应具备高识别率和稳定性，确保车辆进出顺利通畅。
- 6.3.7 自动闸机应具备快速开启和关闭能力，确保车辆安全进出。
- 6.3.8 闸机控制系统应稳定可靠，具备故障自检和报警功能。
- 6.3.9 应安装监控摄像头，实时监控停车场内的情况，确保停车安全。
- 6.3.10 监控系统应具备录像存储和回放功能，便于事后查询和取证。
- 6.3.11 出入口设备应设置独立的 UPS 电源，确保断电情况下仍能正常工作。
- 6.3.12 收费系统应支持多种支付方式，如：微信支付、支付宝支付、手机 APP 支付等，提高缴费的便利性，且应具备自动计费、欠费提醒等功能，确保车主及时缴费。
- 6.3.13 建立健全的停车管理制度，包括车辆进出管理、车位分配、缴费管理等方面。
- 6.3.14 应设置明确的标识和指示牌，引导车主快速找到停车位和缴费处。
- 6.3.15 管理者和工作人员应具备良好的服务态度和职业素养，能够及时有效地处理各种问题和突发情况。
- 6.3.16 停车场应提供 24 小时客服服务，方便车主处理问题，咨询和投诉。
- 6.3.17 应采用数字化、智能化的停车位导引系统，方便车主快速找到空余停车位；并利用智能感知技术和大数据分析，实现停车场的智能化管理，提高停车效率和利用率。
- 6.3.18 共享经济模式，建立城市停车共享平台，优化停车资源配置，实现停车资源的有效共享和利用
- 6.3.19 应配备环保设施，如雨水收集系统、充电桩等，推动城市停车设施的绿色发展。
- 6.3.20 应设置消防器材和应急通道，确保在紧急情况下能够迅速疏散人员。

## 6.4 信息网络系统

### 6.4.1 一般规定

6.4.1.1 本章可适用民用建筑中网络数据通信、办公自动化、建筑设备管理等信息化应用系统的网络设计。

6.4.1.2 信息网络系统的设计和配置应标准化、模块化，兼具有实用性、可靠性、安全性和可扩展性，并宜适度超前。

6.4.1.3 信息网络系统的设计应在进行用户调查和需求分析的基础上，进行网络逻辑设计和物理设计。

6.4.1.4 信息网络系统密码应符合国家相关管理规定。

### 6.4.2 网络系统设计原则

6.4.2.1 用户调查宜包括用户的业务性质、网络的应用类型、数据流量需求、用户规模、环境要求和投资概算等内容。

6.4.2.2 网络需求分析应包括功能需求和性能需求，并应符合下列规定：

1. 根据网络功能需求分析应能确定网络类型，内容应包括网络拓扑结构、网络采用的通信协议、传输介质、网络端口数设置、网络互联和广域网接入等；
2. 根据网络性能需求分析应能确定整个网络的效率、可靠性、安全性和可扩展性，内容应包括网络的传输速率、网络互联效率、广域网接入效率、网络冗余程度和网络可管理性等。

6.4.2.3 网络系统逻辑设计应确定包括网络类型、网络管理与安全性策略、操作系统、网络互联、广域网接口等。

6.4.2.4 网络系统物理设计应根据确定的网络类型、网络拓扑结构等选择具体的设备以及确定其数量，包括网络介质的选择和网络设备的选配等。

### 5.5.3 网络系统逻辑设计

6.4.3.1 局域网的拓扑结构，应符合下列规定：

1. 局域网宜采用星形拓扑结构；
2. 在有高可靠性要求的网段应采用双链路环网或网状结构冗余链路等混合结构。

6.4.3.2 根据网络应用需求，一个建筑物内可设计一个或多个局域网；多个建筑物也可逻辑划分为一个局域网。

6.4.3.3 每个局域网宜按核心层、汇聚层和接入层三层结构设计。结构层数可依据用户需求、物理条件及经济条件情况相应减少，宜按核心层和接入层的两层结构设计。

6.4.5.1.3 网络核心层设计应具有高可靠性和高可扩展性。带宽及性能宜适度超前，网络的安全控制设备和全网管理策略应在核心层设置。

6.4.3.5 核心层设备应具有数据交换、网络调度、协议转换和设备监控等功能，并应具有为汇聚层、接入层提供优化的网络数据传输能力。

6.4.3.6 根据需要，网络的核心层应设置 1 台及以上的高性能交换机。当核心层采用多台交换机时，宜将多台交换机组合成一个逻辑核心单元。

6.4.3.7 逻辑核心单元宜以协同工作方式组成高性能核心，也可以以物理设备的主从后备工作模式组成冗余式核心单元。

6.4.3.8 汇聚层应具有网络延展和网络逻辑划分功能。并应具有地址汇聚、广播域 / 多目传输域设置、VLAN 路由设置、介质转换和安全控制等功能。

6.4.3.9 接入层应为网络终端提供访问途径，应具有网络带宽共享、交换带宽、MAC 地址过滤、网段划分等功能。

6.4.3.10 接入层设备应满足网络终端多样性的要求。宜采用能提供高密度接入端口和支持 VLAN 技术的有线网络交换设备，以及无线接入点(无线 AP)。

6.4.3.11 有线接入层设备之间，宜采用堆叠技术连接，也可以采用级联技术连接。

#### 6.4.4 网络系统物理设计

6.4.5.1 网络连接部件应包括网络适配器(网卡)、交换机(集线器)和路由器。

6.4.4.2 网络适配器的选择应与计算机接口类型相匹配，并应与网络体系结构相适应。

6.4.4.3 网络交换机的类型应与网络结构类型相适应。在满足端口数量要求的前提下，大中型规模的局域网应采用可管理式网络交换机。

6.4.4.4 网络交换机的设置，应根据网络中数据的流量需求和网络应用需求确定，并应符合下列规定：

1. 核心层交换机应采用高速、高带宽、支持不同网络协议和容错结构的多层交换机；大中型局域网宜采用机箱式可扩展的多功能主干交换机。核心层交换机应设置在建筑物的信息网络机房内。核心交换机宜单独安装在一个网络机柜中，并留有足够的扩展空间。
2. 汇聚层交换机应采用支持链路聚合、VLAN 路由等功能，并具有高速上连端口的支持第二层网络协议的交换机，或根据需求采用支持第三层网络协议的交换机。

汇聚层设备应设置在楼层弱电间或相应建筑物内的设备间内，与核心交换机的间距应符合综合布线系统的传输距离要求。

3. 接入层交换机宜采用支持 VLAN 划分等功能的独立式或可堆叠的可网管式交换机，宜采用第二层交换机。在设计阶段，交换机端口宜以 24 口为基本模数计算所需交换机台数。
4. 在有供电需求的 IP 电话机、无线 AP 等 IP 终端接入的情况下，应选用支持 PoE 功能的网络交换机。
5. 接入层可采用有线和无线两种方式。在用户经常移动的区域或流动用户多的公共区域宜采用无线 AP。选用的无线网络设备应符合无线局域网协议标准 IEEE 802. 11 的规定。且网络覆盖半径应满足所采用设备关于无线网技术的要求。
6. 采用有线方式时，交换机与终端设备的距离应满足综合布线系统传输距离的要求。

6.4.4.5 在 TCP/IP 协议网络中，所有网络设备应支持 IPv4/IPv6 双协议。

6.4.4.6 交换机链路设计应符合下列规定：

1. 汇聚层与接入层交换机之间宜采用单链路或冗余链路连接；
2. 在容错冗余网络结构中，核心层与汇聚层、汇聚层与接入层交换机之间应采用冗余链路连接。

6.4.4.7 当具有下列情况时，应采用路由器或第三层交换机：

1. 局域网与广域网的连接；
2. 两个及以上局域网间的连接；
3. 有多个子网的局域网中，需要提供较高安全性和遏制广播风暴时。

6.4.4.8 当局域网与广域网相连时，宜采用支持多协议的路由器。

6.4.4.9 网络介质的选择应根据网络的体系结构、数据流量、安全级别、覆盖距离和经济性等方面因素综合确定，并应符合下列规定：

1. 对数据安全性和抗干扰性要求不高时，接入层宜采用非屏蔽对绞电缆 UTP；对数据安全性和抗干扰性要求较高时，宜采用屏蔽对绞电缆 STP 或光缆；
2. 在长距离传输的网络中应采用光缆；
3. 接入层至汇聚层、汇聚层至核心层应采用光缆。

6.4.5 网络管理与网络安全

6.4.5.1 网络客户端宜采用能支持多种网络通信协议的网络管理系统。

6.4.5.2 网络服务器管理系统应采用能支持网络中所有客户端网络通信协议的系统。

6.4.5.3 网络管理系统的确定应符合下列规定：

1. 用于办公和商务工作的计算机局域网中，宜采用微软 Windows 操作系统；
2. 支持高端应用的网络服务器宜采用 Linux 类或 Unix 类服务器操作系统或专用服务器操作系统。

6.4.6.4 网络安全应具有机密性、完整性、可用性、可控性及网络审计等功能。

6.4.5.5 网络安全设计应对非授权访问、信息泄露或丢失、破坏数据完整性、拒绝服务攻击和病毒传播等采取防范措施。

6.4.5.6 大中型网络边界应采用串接的专用防火墙设备、入侵检测设备、防病毒设备。

6.4.6 网络服务器选择

6.4.6.1 网络服务器应根据网络需求，适当选用塔式服务器、机架式服务器或刀片式服务器。

6.4.6.2 小型网络中心或网络服务功能单一时，宜选用塔式服务器。

6.4.6.3 当网络中心大量、密集部署服务器或服务器配备经常变动时，宜采用机架式服务器、刀片式服务器，以及小型机作为网络服务器。

6.4.7 网络互联设计

6.4.6.14 局域网在下列情况时，应设置广域网连接：

1. 当内部用户有互联网访问需求时；
2. 当用户外出需访问其所属的局域网时；
3. 在分布较广的区域中拥有多个需网络连接的局域网时；
4. 当用户需与物理距离遥远的另一个局域网共享信息时。

6.4.6.15 在每个需互联的网络边界上应设置支持相同网络协议的路由器。

6.4.7.3 局域网的广域网连接宜采用下列方式：

1. 电信级以太网；
2. 专线 SDH(同步数字系列 Synchronous Digital Hierar-chy)；
3. 光纤接入。

6.4.8 网络应用规划

6.4.8.1 网络应用应包括下列几种类型：

1. 办公自动化系统；
2. 公用互联网接入；
3. 网络增值业务：对内、对外业务，互联网+等；
4. 智能化设备专网等。

6.4.8.2 当用户有多种应用需求时，宜构建满足所有应用需求的共用网络平台，设置相应的服务器，并采取网络安全措施。

6.4.8.3 当内部网络数据有安全性要求时，应采取物理隔离措施隔离内外网，并应符合国家和地方相关法规的规定。

6.4.8.4 在网络应用中，宜设置文件与打印服务器、邮件服务器、Web 服务器、代理服务器及目录服务器等。

#### 6.4.9 无线局域网

6.4.9.1 宜采用无线局域网 (WLAN) 技术作为有线网络的补充与延伸，满足各类智能终端设备无线接入的需求。

6.4.9.2 WLAN 网络应满足接入高速度、转发高容量、频谱能防护、安全可管控、准入无感知、终端可识别、控制虚拟化的设计要求。

6.4.9.3 WLAN 网络设计应遵守 IEEE 802.11 族标准、WAPI 标准及 IETF 的无线接入点的控制和配置协议(CAPWAP)。

6.4.9.4 无线局域网设备应选择支持 MIMO 智能天线、帧聚合、块应答等符合 IEEE 802.11n 技术的架构，向下兼容 802.11a/b/g 设备，并具有支持 IPv4/IPv6 双协议栈的能力。

6.4.9.5 在有高速无线局域网需求时，可采用符合 IEEE802.11ac 标准的无线设备。

6.4.9.6 无线局域网架构选择应符合下列规定：

1. 在无线 AP 上完成接入和控制的，应采用独立的 AP 架构(胖 AP 架构)；
2. 在大规模的无线局域网中，应采用基于无线控制器(AC)的 AP 架构(瘦 AP 架构)；
3. 在瘦 AP 架构网络中，应根据网络覆盖和设备与用户的管控特点，选择集中式、分布式或二者混合使用的 AC 设置模式。

6.4.9.7 无线 AP 的布置方案应根据建筑平面、用户密度等因素，按下列步骤确定：

1. 应根据用户提供的平面图和所选用产品的技术参数，以及无线 AP 在室内外覆盖的差异，形成初步覆盖方案；
2. 对覆盖区域的特殊部位，应采用设备实测，根据结果调整方案；
3. 因条件限定不能实测的区域，应进行人工勘测，并最终确定覆盖方案。

6.4.10 信息网络系统应预留与建筑智慧运维管理系统、设备管理系统的接口。

## 6.5 公共广播系统

### 6.5.1 一般规定

#### 6.5.1.1 公共广播系统的设置应符合下列规定：

1. 办公建筑、商店建筑、教育建筑、交通建筑等宜设置业务广播；
2. 星级旅馆、大型公共活动场所等建筑物，宜设置背景广播；
3. 有应对突发公共事件要求的建筑物应设置应急广播或紧急广播。

### 6.5.2 公共广播系统

6.5.2.1 公共广播应采用单声道播放，并能实时发布语音广播，且应有一个广播传声器处于最高广播优先级。

6.5.2.2 公共广播系统可选用无源终端方式、有源终端方式或无源终端和有源终端混合方式。

6.5.2.3 建筑物中设有公共广播系统时，应设置广播控制室。

6.5.2.4 公共广播系统应按播音控制、广播线路路由等进行分区，宜符合下列规定：

1. 建筑物宜按楼层或功能分区；
2. 业务部门与公共场所宜分别设区；
3. 广播扬声器音量需要调节的场所，宜单独设区或增加音量控制器；
4. 每一个分区内广播扬声器的总功率不宜大于 200W，且应与分路控制器的容量相适应；
5. 消防应急广播的分区应与建筑防火分区相适应。

6.5.2.5 公共广播系统宜采用定压输出，输出电压宜采用 70V 或 100V。

6.5.2.6 公共广播系统的传输线路，衰减不宜大于 3dB(1000Hz)。

6.5.2.7 公共广播系统传输回路宜采用二线制。当公共广播兼作紧急广播时，有音量调节装置的回路应设控制线。

6.5.2.8 航站楼、客运码头、铁路旅客站和汽车客运站的旅客大厅等环境噪声较高的场所设置公共广播系统时，系统应根据噪声的大小自动调节音量，广播声压级应比环境噪声高 10dB~15dB。应从建筑声学 and 广播系统两方面采取措施，满足语言清晰度的要求。

6.5.2.9 多用途公共广播系统，在发生火灾时，应强制切换至消防应急广播状态，并应符合下列规定：

1. 消防应急广播系统设置专用功放设备与控制设备，仅利用公共广播系统的传输线路和扬声器时，应由消防控制室切换传输线路，实施消防应急广播；

2. 消防应急广播系统全部利用公共广播系统，只在消防控制室设应急播放装置时，应强制公共广播系统进行消防应急广播；按预设程序自动或手动控制相应的广播分区进行消防应急广播，并监视系统的工作状态；
3. 在发生火灾时，应将客房背景广播强切至消防应急广播。

#### 6.5.2.10 紧急广播系统应符合下列规定：

1. 当公共广播系统有多种用途时，紧急广播应具有最高级别的优先权；系统应能在手动或警报信号触发的 10s 内，按疏散预案向相关广播区域播放警示信号(含警笛)、警报语音或实时指挥语音；
2. 以现场环境噪声为基准，紧急广播的声压级应比环境噪声高 12dB 或以上；
3. 紧急广播系统设备应处于热备用状态，或具有定时自检和故障自动告警功能；
4. 紧急广播功放设备的容量应支持系统所有扬声器同时播放的要求。

## 6.6 会议系统

### I 会议电视系统

6.6.1 会议电视系统应满足本地会场与远端会场交互式实时通信的要求，可按用户使用需求构建双方或多方会议电视系统。

#### 6.6.2 会议电视系统可分为以下系统：

1. 个人终端型会议电视系统；
2. 小型会议电视系统；
3. 中型会议电视系统；
4. 大型及特大型会议电视系统；
5. 远程呈现会议电视系统。

#### 6.6.3 会议电视系统设备组成宜符合下列要求：

1. 个人终端型会议电视系统，宜由个人桌面电脑终端主机和配套的视音频设备与软件组成，或由内嵌视音频部件与软件的专用桌面会议终端设备组成，也可由无线通信链接的个人便携式移动终端设备组成。
2. 小型会议电视系统宜由下列设备组成：
  - (1) 宜由多点控制单元(MCU)、会议高清显示终端主机、高清晰度摄像机、全向麦克风等设备组成；

- (2) 宜由一体化式多点控制单元、终端控制主机、高清晰度摄像机、全向麦克风、高清晰度电视机或投影仪等设备组成；
- (3) 系统可按需求增加录制、播放和会议管理服务器等设备。
3. 中型会议电视系统宜由终端控制主机、一体化式或插卡式多点控制单元、高清晰度摄像机、会场扩声、会议发言、音视频矩阵、录制与播放、会议管理、高清晰度液晶屏或投影仪等子系统设备组成。
4. 大型及特大型会议电视系统宜由终端控制主机、插卡式多点控制单元、视频显示、全景及跟踪摄像机、会场扩声、会议发言、音视频混合矩阵、录制与播放、会议管理等子系统设备组成。
5. 远程呈现会议电视系统应由终端控制主机、高清晰度液晶显示拼接屏、高清晰度摄像机和高保真音频等设备组成。
6. 会议电视系统应根据会议的重要性和可靠性，配置 IP 电话等备份设备。

#### 6.6.4 会议电视系统应具有下列基本功能：

1. 在显示设备上应能收看对方或多方会议的现场图像、数据文本；
2. 在显示设备上应能监察发送的图像与数据文本；
3. 在显示设备上应能收看到当前会议系统网络上运行的实时数据信息；
4. 应能进行流畅的交互式语音与图像沟通。

6.6.5 设为主会场的中大型及特大型会议电视系统，应具有对整个会议系统进行控制和管理的功能。

#### 6.6.6 会议电视系统采用多点控制单元(MCU)设备组网时，系统功能应符合下列要求：

1. 网内任意会场均可具备主会场控制和管理的功能；
2. 网内一方作为主会场时，会场显示屏幕上应能呈现出其他分会场传送来的视频图像、电子文本、电子白板等画面；
3. 任何一方应能远程遥控对方会场授权控制的一体化高清晰度摄像机及场景高清晰度摄像机；
4. 主会场宜能控制所有会场的全部画面；
5. 主会场应能控制主会场发言模式与分会场发言模式的转换；
6. 显示屏幕上，应能叠加各会场地点名称等文字说明；
7. 同一个多点控制单元设备能支持不同传输速率的会议电视，支持召开多组会议同时进行；

8. 网内系统在多个多点控制单元中，应支持主从级联、互为备份等功能；
9. 多点控制单元应按系统与会方最多数量配置，并留有扩展余量；
10. 多点控制单元设备组网时，宜具有网闸(GK)组网功能。

6.6.7 会议电视系统可采用自建专用网络或租用电信部门有线或无线通信、数字微波通信、甚小口径卫星通信等组网方式。

6.6.8 会议电视系统的自适应传输应符合 H.320、H.323、SIP 等多种标准协议。

6.6.9 会议电视系统应支持 H.239 双码流标准协议。当采用 IP 网络传输时，应采用标准的以太网通信接口方式组网。系统终端视频图像质量评分等级应不低于四级，其图像标准、帧率及信号传输双向对称带宽宜满足相关性能参数要求。

6.6.10 会议电视系统用房应符合下列规定：

1. 会议电视系统用房宜采用矩形房间，会场面积应按参加会议总人数及设备机房需求确定，具体要求应符合表 6.6.10 的规定。

**表 6.6.10 会议电视规模、设备机房和控制室面积、会议人数**

会议电视规模与形式		会议室面积 (m <sup>2</sup> )	设备机房、控制室 (m <sup>2</sup> )	参会人数 (人)
个人 终端型	有线连接	4~6	—	1~2
	无线连接	—		1
小型 1		15~20	—	≤8
小型 2		20~35	—	9~16
中型		35~120	5~8	16~50
大型		120~220	15~20	50~100
特大型		≥220	20~30	≥100
远程呈现		50~100	5	6~16

2. 个人终端型会议电视宜采用面向工作台上液晶终端主机的桌椅布置。
3. 小型会议电视室宜采用面向显示屏做 U 形会议桌椅的布置。
4. 中型、大型或特大型会议电视场所内会议桌椅宜面向显示屏扇形排列布置，第一排会议桌椅与单屏幕(双屏幕)显示部分之间距离宜为 2.0m~4.0m。
5. 大型或特大型会场的控制室可按实际需求设置双层单向透明观察窗。观察窗不宜小于宽 1.2m、高 0.8m，窗口下沿距控制室内地面为 0.9m。控制室内主机设备间与值机操作间的间隔设计，宜符合隔声且通风的要求。
6. 会场参会人员观看投影幕布或显示屏上中西文字体的最小视距，前排视距宜按视频

显示画面对角线尺寸 1.5 倍~2 倍计算；后排最远视距宜按视频显示画面对角线尺寸 4 倍~5 倍计算。超出视距时应在室内中场或后场区域增设辅助显示屏。

6.6.11 会议电视系统设备布置应符合下列规定：

1. 会议室内摄像机宜设置在会场正前方或左右两侧，使参会人员均被纳入摄录视角范围内；
2. 全景彩色摄像机宜设置在房间后面墙角上，便于获得全景或局部特写的图像；
3. 文本摄像机、白板摄像机、实物投影仪、音视频等设备应设置在会议电视室内合适的位置；
4. 会议室内应按会场面积大小、参会人数和使用需求设置主/副屏投影机及投影幕布或主/副液晶显示屏设备，会场投影幕布或显示设备的布置应满足全场参会人员能处在良好的视距和视角范围内，其配置要求可按表 6.6.11 的规定执行；
5. 会议室内设置主屏和副屏时，主屏宜设置在参会人员前端左侧，且能显示各分会场，副屏宜设置在右侧，且能显示视频会议期间对方的数据、文本、白板等信息内容；
6. 全向麦克风不应与本地会议扩声系统同时使用；会议扩声话筒应置于各个扬声器的指向辐射外。

**表 6.6.11 会议电视室内主屏、副屏及中后场辅助显示屏的配置**

会议电视 规模与 形式		采用高清高亮度 投影机时			采用高清高亮度 显示屏时			中后场辅助高晰 高亮度显示屏	
		主屏	副屏	16:9 宽屏 幕布 (in)	主屏	副屏	16:9 液晶 显示屏 (in)	同步显示 主屏与副屏 (台数)	16:9 液晶 显示屏 (in)
		台数	台数		台数	台数			
个人 终端 型	有线 连接	—			1	—	≥21	—	
	无线 连接	—			1	—	≤15	—	
小型		—			1	—	≥32	—	
中型		1	1	≥100	1	1	≥55	≥2	≥40
大型		1	1	≥120	1	1	≥82	≥4	≥55
特大型		≥1	≥1	≥150	≥1	≥1	≥100	≥4	≥82
远程呈现		—			3		≥55	—	

注: 中型、大型或特大型会议电视室内中场或后场区域, 宜在两侧墙上或顶部增设悬挂会场辅助高清晰度、高亮度液晶显示屏, 并可通过分配器等设备同步显示主屏及副屏上视频会议内容。

6.6.12 会议电视系统的会场电子声学环境、建筑声学和建筑环境应符合下列规定:

1. 会议电视会场的扩声和建筑声学设计应满足语言清晰度的要求;
2. 会议电视会场应按照会场房间的体型和容积等因素选择合理的混响时间, 会议室混响时间宜控制在 0.4 秒以内, 并应符合现行国家标准《剧场、电影院和多用途厅堂建筑声学技术规范》(GB/T 50356) 的规定;
3. 应构建会议电视会场的建筑声学环境。

6.6.13 在主席台、发言席、参会第一排座席附近应设置信息接线盒和电源插座。

6.6.14 会议电视系统设计除应执行本标准规定外, 尚应符合现行国家标准《会议电视会场系统工程设计规范》(GB 50635) 的有关规定。

## II 电子会议系统

6.6.15 电子会议系统的设置应符合下列规定:

1. 应根据会议厅堂的规模、使用性质和功能要求设置会议系统; 电子会议系统可包括

会议讨论系统、同声传译系统、表决系统、扩声系统、显示系统、会议摄像系统、录制和播放系统、集中控制系统和会场出入口签到管理系统等全部或部分子系统；

2. 电子会议系统工程应选用稳定可靠的产品和技术，宜具备支持多种通信媒体、多种物理接口的能力，宜具有技术升级、设备更新的灵活性、设备的易管理性；
3. 电子会议系统工程设备选型时，应将各子系统集成，并应保证各系统之间的兼容性和良好配接性。

#### 6.6.16 电子会议讨论系统设计应符合下列规定：

1. 有固定座席的会议场所，宜采用有线会议讨论系统；座席布局不固定的临时会场或对安装布线有限制的会场，宜采用无线会议讨论系统；也可采用有线 / 无线混合系统；
2. 在同一建筑物内安装多套无线会议讨论系统，或在会场附近有与本系统相同或相近频段的射频设备工作时，不宜采用射频会议讨论系统；有保密性和防恶意干扰要求时，不宜采用无线会议讨论系统；
3. 采用红外线会议讨论系统时，会场不宜使用等离子显示器，应对门、窗等采取防红外线泄漏措施；红外辐射单元之间应进行必要的延时设定，或使用相同长度的同轴电缆进行红外发射波的叠加校正；
4. 传声器数量大于 20 只时不宜采用星形会议讨论系统；传声器数量大于 100 只时，宜采用数字会议讨论系统；会议单元到会议系统控制主机的距离大于 50m 时，系统宜采用数字传输方式。

#### 6.6.17 电子会议同声传译系统设计应符合下列规定：

1. 有固定座席的场所可采用有线同声传译系统或无线同声传译系统；不设固定座席的场所，宜采用无线同声传译系统；有需要时，也可采用有线和无线混合系统。
2. 有线语言分配系统设计应符合下列要求：
  - (1) 通道选择器数量大于 100 只时，宜采用数字有线语言分配系统；
  - (2) 通道选择器、翻译单元到会议系统控制主机的最远距离大于 50m 时，宜采用数字有线语言分配系统。
3. 当会议室同时设有会议讨论系统和同声传译系统时，宜将会议讨论系统和同声传译系统进行集成。
4. 同声传译系统语言清晰度应达到良好及以上，语言传输指数  $STI \geq 0.60$ 。
5. 红外线会议同声传译系统的设计，应符合现行国家标准《红外线同声传译系统工程

技术规范》(GB 50524)的有关规定。

6. 同声传译系统宜设专用的译员室, 并应符合下列规定:

- (1) 译员室的位置应靠近会议厅(或观众厅), 并宜通过观察窗清楚地看到主席台(或观众厅)的主要部分, 观察窗应采用中空玻璃隔声窗;
- (2) 译员室的室内使用面积宜并坐两个译员; 房间的三个尺寸要互不相同, 其最小尺寸不宜小于 2.5m×2.4m×2.3m(长×宽×高);
- (3) 译员室与机房(控制室)之间宜设联结信号, 室外宜设译音工作状态指示信号;
- (4) 译员室室内应进行吸声隔声处理并宜设置带有声闸的双层隔声门, 译员座席之间宜设置隔声设施, 译员室内噪声不应高于 NR20, 并做好消声处理。

6.6.18 电子会议扩声系统设计除应符合本标准第 16.3 节的规定外, 还应符合下列规定:

1. 对于语言清晰度要求较高的会议场所、同声传译等应按一级会议扩声系统进行设计;
2. 对于语言清晰度要求不高的会议场所, 宜按二级会议扩声系统进行设计;
3. 一级、二级会议扩声系统声学特性指标应符合表 6.6.18 的要求。

**表 6.6.18 会议扩声系统声学特性指标**

等级	语言传输指数 STI	最大声压级 (dB)	传输频率特性	传声增益 (dB)	声场不均匀度 (dB)	系统总噪声级
一级	大于或等于 0.6	额定通带内: 大于或等于 98dB	以 125Hz~4kHz 的平均声压级为 0dB, 在此频带内允许范围: -6dB~+4dB; 63Hz~125Hz 和 4kHz~8kHz 的允许范围见图 20.8.18-1	125Hz~4kHz 的平均值大于或等于 -10dB	1kHz、4kHz 时小于或等于 8dB	NR-20
二级	大于或等于 0.5	额定通带内: 大于或等于 95dB	以 125Hz~4kHz 的平均声压级为 0dB, 在此频带内允许范围: -6dB~+4dB; 63Hz~125Hz 和 4Hz~8kHz 的允许范围见图 20.8.18-2	125Hz~4kHz 的平均值大于或等于 -12dB	1kHz、4kHz 时小于或等于 10dB	NR-25

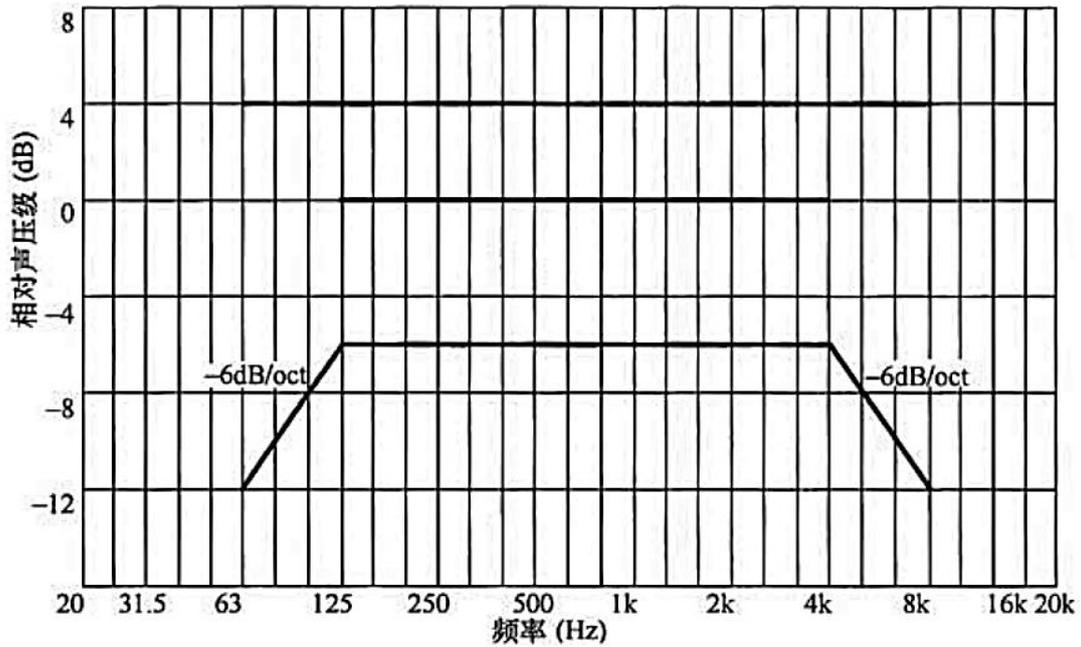


图 6.6.18-1 一级会议扩声系统传输频率特性

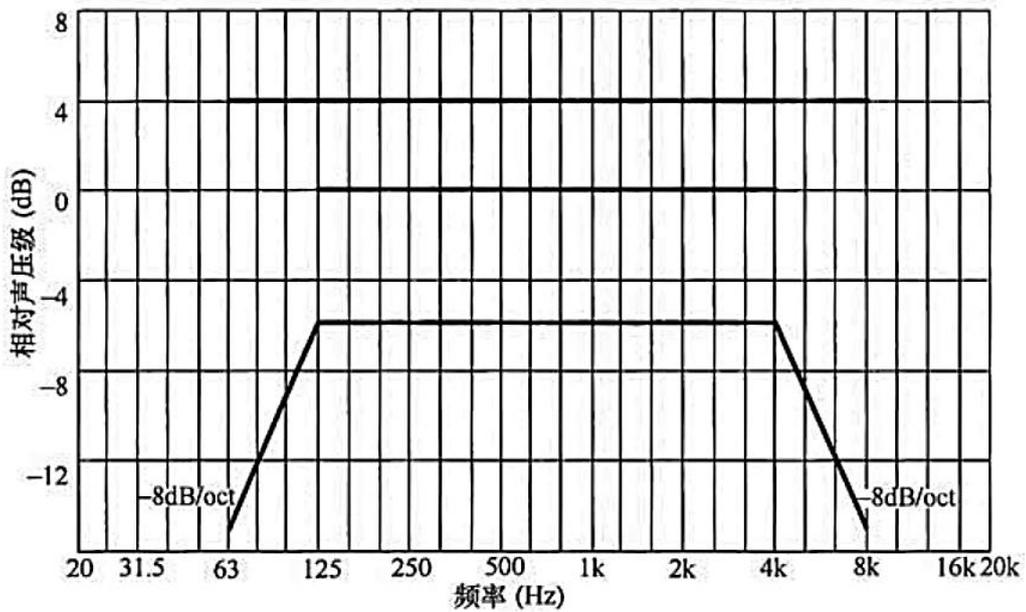


图 6.6.18-2 二级会议扩声系统传输频率特性

6.6.19 电子会议表决系统设计应符合下列规定：

1. 设置固定座席的场所，可采用有线会议表决系统或无线会议表决系统；不设固定座席的场所，宜采用无线会议表决系统；
2. 同时设置会议讨论系统和会议表决系统时，宜将会议讨论系统和会议表决系统进行集成；
3. 表决器数量大于 500 台时，宜采用全双工数字网络有线会议表决系统。

6.6.20 电子会议显示系统设计应符合下列规定：

1. 显示系统应具有良好的可扩展性和可维护性，并应与会议室多媒体系统兼容；
2. 用于数字信息讨论、汇报和培训的会议室，宜采用具有交互式电子白板功能的显示系统；
3. 显示屏幕的屏前亮度，宜高于会场环境光产生的屏前亮度  $100\text{cd}/\text{m}^2 \sim 150\text{cd}/\text{m}^2$ ；
4. 显示系统的性能设计，应符合现行国家标准《视频显示系统工程技术规范》（GB 50464）和《会议电视会场系统工程设计规范》（GB 50635）的有关规定。

6.6.21 电子会议摄像系统设计应符合下列规定：

1. 会议摄像系统应能实现各台摄像机视频信号之间的快速切换。
2. 当发言者开启传声器时，会议摄像机应自动跟踪发言者，自动对焦放大，并联动视频显示设备，同时显示发言者图像。
3. 会议摄像系统宜具有屏幕字符显示功能，可在预置位显示对应座席的代表姓名等信息。
4. 会议摄像机清晰度应符合下列规定：
  - （1）黑白模拟摄像机水平清晰度不应低于 570 线；
  - （2）彩色模拟摄像机水平清晰度不应低于 480 线；
  - （3）标准清晰度数字摄像机水平清晰度和垂直清晰度不应低于 450 线；
  - （4）高清晰度数字摄像机水平清晰度和垂直清晰度不应低于 720 线，有条件时，应选用 1080i 和 1080P。

6.6.22 电子会议录制与播放系统设计应符合下列规定：

1. 会议录播系统应具有对音频、视频和计算机信号录制、直播、点播的功能；
2. 会议录播系统应具有对会议室内各种制式信号(AV、RGB、VGA、HDMI、SDI 等)进行采集、编码、传输、混合、存储的能力；
3. 在设计 AV、VGA 等信号切换控制系统及 IP 网络通信系统时，应为会议录播系统的接入预留接口；
4. 会议录播系统宜支持 2 路 AV 信号和 1 路 VGA 信号的同步录制，并宜具备扩展能力；
5. 局域网环境下直播延时应小于 500 毫秒。

6.6.23 电子会议集中控制系统设计应符合下列规定：

1. 宜具有开放式的可编程控制平台和控制逻辑及人性化的中文界面；
2. 宜能与会议各子系统进行连接通信，并能对会议系统进行控制；

3. 宜能对会场电动设备进行集中控制；
4. 可实现与安全防范系统信号、环境传感信号的联动。

6.6.24 会场出入口签到管理系统设计应符合下列规定：

1. 会场出入口签到管理系统应为会议组织者实时提供应到人数、实到人数及与会代表的座席位置等出席会议的人员情况；
2. 会场出入口签到管理系统宜具有对与会人员的进出授权、记录、查询及统计等多种功能，并应在与会人员进入会场的同时完成签到工作；
3. 会场各签到机宜采用以太网连接方式，并应保证安全可靠；
4. 签到机读卡时应无方向性，远距离会议签到机感应距离不宜小于 1.2m，近距离会议签到机感应距离不宜小于 0.1m；
5. 每位与会人员的会议签到识别时间应少于 0.1 秒。

6.6.25 大型会议厅堂宜设置控制室，控制室的观察窗宜能开启。

6.6.26 使用移动式设备的会议室，应在摄像机、监视器等设备附近设置专用电源插座回路，并应与会场扩声、会议显示系统设备采用同相电源。

6.6.27 公共广播系统应预留与建筑智慧运维管理系统、设备管理系统的接口。

## 6.7 信息引导及发布系统

6.7.1 一般规定

6.7.1.1 信息发布系统包括公共场所的信息引导及发布电子显示系统、时钟系统等。

6.7.1.2 信息发布系统宜采用数字化、网络化技术形式组网。

6.7.2 信息引导及发布系统设计

6.7.2.1 信息引导及发布系统宜由播控中心单元、数据资源库单元、传输单元、播放单元、显示查询单元等组成。

6.7.2.2 显示查询单元的设计应符合下列规定：

1. 显示及查询单元的设置方案，应根据使用要求、显示及查询装置的光电技术指标、环境适应条件和安装方式等因素确定。
2. 宜采用 LED 模组拼装矩阵显示装置、液晶显示屏(LCD)等显示方案。
3. LED 模组拼装矩阵显示装置的屏面规格，应根据显示装置的文字及图像功能确定，并符合下列规定：

- (1) 应兼顾有效视距内远端视距最小可鉴别细节和近端视距图像像素点识别模糊原则，确定基本像素中心距；
  - (2) 应满足全屏最大文字容量要求，且最小文字规格由远端视距确定；
  - (3) 宜满足图像级别对应的像素数的规定；
  - (4) 应兼顾文字显示和图像显示的要求确定显示屏面尺寸；当文字显示和图像显示对显示屏面尺寸要求矛盾时，应首先满足文字显示要求；多功能显示屏的长高比宜为 16: 9。
4. 采用 LED 模组拼装矩阵显示装置时，应按下列技术要求进行设计：
- (1) 光学性能：分辨力、亮度、对比度、白场色温、闪烁、视角、组字、均匀性等；
  - (2) 电性能：最大换帧频率、刷新频率、灰度等级、信噪比、像素失控率、伴音功率、耗电指标等；
  - (3) 环境条件：照度(主动光方案指照度上限，被动光方案指照度下限)、温度、相对湿度、气体腐蚀性等；
  - (4) 机械结构：外壳防护等级、模组拼接的平整度、像素中心距精度、水平错位精度、垂直错位精度等；
  - (5) 平均无故障运行时间等。
5. 当显示屏以小显示幅面完成大篇幅文字显示时，应采用文字单行左移或多行上移的显示方式。
6. 显示单元的设计还应符合现行国家标准《视频显示系统工程技术规范》(GB 50464) 的相关规定。

#### 6.7.2.3 播放单元的设计应符合下列规定：

1. 播放单元宜具有数据缓存功能；
2. 当要求多个显示终端显示相同内容时，可采用一台播放器对多台显示终端的分组同步模式，播放器宜就近设置于弱电间内；
3. 当播放器与显示终端一对一设置时，宜采用播放显示一体机；当播放器与显示终端分离设置时，播放器不宜外挂于显示终端上或设置于吊顶内。

#### 6.7.2.4 传输单元的设计应符合下列规定：

1. 应根据系统传输制式配置交换机和相应区段的线缆；
2. 播控中心单元至播放单元宜采用数字网络(交换机、光缆、对绞线)；
3. 播放单元至显示查询单元宜采用模拟线缆；当传输长度超过线缆的规制限度时，应

增设中继设备。

6.7.2.5 播控中心单元的设计应符合下列规定：

1. 播控中心单元宜由服务器、控制器、多制式信号采集接口、应用软件等组成；
2. 应具有多通道播放、多画面显示、多列表播放等功能；
3. 应能支持多种格式的文本、图像、视频播放；
4. 应能对系统所有显示终端实行点控、组控和强切播放；
5. 应对系统所有播放内容实行电子审核、签发制；
6. 宜支持设置区域分控单元。
7. 室外设置的主动光信息显示装置，应具有昼场、夜场亮度调节功能。

6.7.2.6 数据资源库单元的设计应符合下列规定：

1. 应具有信息采集、节目制作、数据存储和播放记录功能；
2. 数据资源库的容量配置应满足近、远期使用要求。

6.7.3 信息引导及发布系统应预留与建筑智慧运维管理系统、设备管理系统的接口。

## 6.8 能效监管与动环系统

6.8.1 能源管理应用一般要求：

1 宜采用智慧电力监控系统、智慧水表等监测系统与设备，对建筑物各类能源使用量进行实时监测；

2 以分类、分区域、分项等方式，生成能耗数据分析表，并结合模型直观展示能源消耗情况，实时远程状态与数据查询；

3 对能源消耗异常情况进行实时告警，及时进行远程调控和管理；

4 对采集到的能耗数据进行更深入的分析，利用人工智能技术优化节能策略，有效降低建筑整体能耗。

6.8.2 建筑能效监管系统宜由前端数据采集器、网络传输、管理设备组成。

6.8.3 能效管理系统宜采用网络型或总线型以及网络型+总线型的系统架构，应根据前端数据采集器的数量及位置分布进行系统架构设计，采用网络型传输时系统宜承载在设备网上。

6.8.4 前端数据采集器宜采用总线型连接，连接前端数据采集器不宜超过 32 个，传输距离不应大于 1200m。

6.8.5 通用工业建筑中能效监管系统除常规分类、分项计量外，还宜对蒸气、压缩空气、氮气、热水、天然气及电能等能源进行计量、统计和分析。

6.8.6 能效监管系统分项能耗划分应符合下列规定：

1. 能效监管系统用电分项宜按照空调用电、照明插座、动力用电、特殊用电等进行划分；
2. 能效监管系统用水分项宜按照生活用水、消防用水、食堂用水及保洁、绿化用水等进行划分；
3. 能效监管系统燃气分项宜按照燃气锅炉、燃气灶具等进行划分；
4. 能效监管系统集中供热/供冷量分项宜按照建筑功能区域进行划分；
5. 其他能源应用量应根据实际使用情况进行划分。

6.8.7 能效监管系统应具有以下功能：

1. 与建筑设备监控系统互为关联和共享；
2. 分类、分项能源数据采集计量；
3. 能耗数据统计与分析；
4. 能耗实时监测与管理；
5. 能耗成本预算与分析；
6. 能效评估；
7. 满足使用级、管理级及决策级二级能源管理模式。

6.8.8 电能管理系统、空调 VRV 系统等宜采用通信接口接入建筑能效监管系统。

6.8.9 能源计量器具宜采用标准数字通信接口，其通信协议应与系统兼容，当采用两种及两种以上通信协议时，应配置网关或通信协议转换设备。

6.8.10 能源管理应实现能源消耗设备的运行状态与能耗数据关联监测，通过关联监测，了解设备运行状态对能耗的影响，针对设备运行参数进行调整，实现更有效的能源管理。

6.8.11 建筑能效监管系统设计应编制建筑能效监管计量点表。

6.8.12 系统设计还应符合国家现行标准《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378）、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167），以及地方标准的相关规定。

6.8.13 机房宜设置集中监控系统，对动力系统、环境系统、消防系统、安防系统等的运行状态及工作参数进行实时监控。记录历史数据和报警事件，提供诊断建议和远程监控管理功能以及 Web 浏览。监控内容包括配电、UPS、PDU、空调、温湿度、烟感、入侵报警、视频监控、出入口控制、漏水检测、照明等。

6.8.14 机房专用空调、精密空调、不间断电源、漏水检测系统等设备自带监控系统应通过接口接入动环监控系统。

## 6.9 物管系统

6.9.1 建筑物或建筑群宜设置物业管理系统。

6.9.2 物业管理系统应具备实用性、可靠性和高效性，并应具有信息采集、存储及综合处理的功能。

6.9.3 物业管理系统应具有房产管理、收费管理、租赁管理、车辆管理、仓库管理、设备管理、安防消防、清洁、绿化等功能。

6.9.4 物业管理系统采用的通信协议和接口应符合国家现行有关标准的规定

6.9.5 物业管理系统应预留与建筑智慧运维管理系统、设备管理系统、车辆管理系统、安全防范系统、消防系统等的接口。

## 6.10 植物管养、医疗信息等特殊需求场景系统

6.10.1 植物自动管养系统

6.10.1.1 建筑物或建筑群宜设置植物自动管养系统。

6.10.1.2 植物自动管养系统应具备实用性、可靠性和高效性，并应具有信息采集、存储及综合处理的功能。

6.10.1.3 植物自动管养系统应具有气象监测、土壤检测、病虫害监测、智能灌溉、养护任务管理等功能。

6.10.1.4 植物自动管养系统采用的通信协议和接口应符合国家现行有关标准的规定。

6.10.1.5 植物自动管养系统应预留与建筑智慧运维管理系统、设备管理系统的接口。

6.10.2 医疗信息系统

6.10.2.1 对于设置建筑设备监控系统的医疗建筑，除应对建筑机电设备监控外，还宜对净化空调、医用气体、物流传输、医疗建筑污水处理、空气污染区域通风等系统进行监控，

6.10.2.2 手术室应设置温度、湿度及微正压的检测装置，对于有正负压转化的手术室，应检测负压变化，检测数据应在手术室及空调控制室显示，

6.10.2.3 诊疗设备监控系统应为医院专用系统，可由主服务器管理控制器及检测传感器等设

备组成。

6.10.2.4 当设置医疗专用信息系统(HIS)时,诊疗设备的检查、检验信息应能上传。

6.10.2.5 诊疗设备监控系统至少应监控下列设备:

B型超声设备;计算机X线摄影设备(CR)和数字放射线照相(DR)设备;CT设备、磁共振设备。

6.10.2.6 建筑设备监控系统、诊疗设备监控系统应预留与建筑智慧运维管理系统、设备管理系统的接口。

## 6.11 建筑结构健康监测系统

6.11.1 除设计文件要求或其他规定应进行使用期间监测的高层与高耸结构外,满足下列条件之一时,高层及高耸结构宜进行使用期间监测:

1. 高度 300m 及以上的高层与高耸结构;
2. 施工过程中导致结构最终位形与设计目标位形存在较大差异的高层与高耸结构;
3. 带有隔震体系的高层与高耸结构;
4. 其他对结构变形比较敏感的高层与高耸结构。

6.11.2 建筑物结构健康监测系统宜具有完整的传感、调理、采集、传输、存储、数据处理及控制、预警及状态评估功能。监测系统构建应综合考虑结构类型、监测目的、监测频率采集硬件的分布方式、数据传输方式、监测内容、监测系统功能等因素。

6.11.3 建筑物结构健康监测应选择适合的监测设备或传感器,并保证其准确度和可靠性。在选择设备时,应考虑监测对象的特点、监测目的和监测精度要求。

6.11.4 监测数据的采集与传输应确保准确、稳定。传感器安装前应进行校准,数据应进行实时监测和备份。

6.11.5 监测数据的存储、分析和评估宜采用数据可视化、异常数据检测、趋势分析等手段借助专业软件进行,应与结构专业联合制定合理的评估标准,判断结构的安全性和稳定性。

6.11.6 新建工程结构健康监测系统进行专项设计,与主体结构设计同步进行,系统构建宜与主体结构施工同步进行。

6.11.7 建筑服役期间变形监测测点可选择下列位置:

1. 影响结构安全性的特征构件、变形较显著的关键点、承重墙柱拐角、大的工程结构

截面转变处；

2. 主要墙角、间隔 2 根~3 根柱基以及沉降缝的顶部和底部、工程结构裂缝的两边、结构突变处、主要构件斜率变化较大处；
3. 结构体型之间的联系构件及不同结构分界处的两侧；
4. 结构外立面中间部位的墙或柱上，且一侧墙体的测点不宜少于 3 个。特征明显的塔尖、避雷针、圆柱(球)体边缘。

6.11.8 数据采集方案应根据荷载、环境、结构响应特点和监测要求的不同，可选择定时采样、触发采样和两者相结合的混合采样三种方法。

6.11.9 数据库应模块化架构,可对结构信息、监测系统信息和监测数据进行分层、分类存储和管理，宜包括结构信息子数据库、监测系统信息子数据库、实时数据子数据库、统计分析数据子数据库、结构安全评估子数据库等。

6.11.10 结构响应数据分析应包含变形、位移、应力等：

1. 变形和位移监测数据应包含平均值、绝对最大值和变形位移方向分析，宜分析累计值、速度值和加速度值；
2. 变形和位移加速度宜进行最大值和最大均方根值分析，宜进行结构振动与外荷载的相关性分析；
3. 模态分析参数宜包括结构频率、振型和阻尼比，模态分析应考虑温度、风速和振动幅值的影响。

## 6.12 应急管理系统

6.12.1 应急管理系统应符合下列要求：

1 宜采用可视化，针对消防、安防、能源、梯控、门禁等众多系统及设备，实现系统及设备状态异常的自动报警；

2 宜采用火灾自动报警设备、电气火灾监控设备、烟感探测器等设备，实时动态采集消防信息，实现火灾的智能告警与管理；

3 宜采用智慧配电监控，通过网络连接智能配电箱和电气设备，实现建筑室内用电的智能监测、分析、用电风险识别与控制；

4 自动匹配报警位置信息，精准定位报警信息位置与实时视频信息。

6.12.2 应急预案及路线模拟、应急抢险管理及消防疏散应急管理应用应符合下列要求：

1 基于建筑的实际布局、人员分布以及各智能化系统的情况，制定不同场景下的应急演练方案。

2 实时定位故障位置，快速展示相应应急预案。

3 实时展示应急疏散通道开闭情况及电梯等重要设备设施运行数据，进行疏散路线实时规划指引。

6.12.3 通过视频监控系统和智能感知技术采集的人员活动数据，分析人员在建筑内的安全行为，帮助提高人员的安全意识和规范操作能力。

6.12.4 应支持消防设施管理、建筑安全巡逻等应用，提供与实体对象几何属性一致的运维模型，符合运维可视化要求。

## 6.13 建筑环境与空间管理

6.13.1 建筑环境管理系统应根据各个空间内的环境监测传感器，实时采集空间内的温度、湿度、光照、空气质量等环境参数，对各空间的环境状况进行实时评估与调整。

6.13.2 建筑环境管理系统应针对不同空间的功能设置和常见使用场景，结合环境监测数据以及用户反馈，制定智能调控策略，提高空间使用的舒适度。

6.13.3 建筑空间管理系统应能将建筑内各个空间的实际布局以可视化的形式展示出来，用户可以通过终端设备直观地查看空间功能分区、房间名称、房间类型、房间功能、房间面积、房间净高等信息。

6.13.4 建筑空间管理系统应以提高建筑空间的整体使用效率为目标，结合室内各区域的功能设置及人流分布监测数据，分析建筑内不同空间的使用效率，为建筑的空间规划和布局调整提供建议。

6.13.5 对于会议室、活动场地等需要提前预约的空间，建筑空间管理系统提供在线预约功能，用户可通过终端查看各空间的可用时间、容纳人数等信息，确保空间资源得到有效利用。

6.13.6 租户空间管理功能应实时展示用房租赁信息，并能够提供空间占用率分析、租赁期满分析、费用核算等多种数据统计服务，为租赁空间的合理规划以及管理提供数据支持。

## 6.14 绿色可再生能源智慧利用

- 6.14.1 可再生能源建筑应用系统设计时，应根据当地资源与适用条件统筹规划。
- 6.14.2 采用可再生能源时，应根据适用条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比例或保证率，以及系统费效比，并应根据项目负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析。
- 6.14.3 采用太阳能等可再生能源时，供暖、空调、热水系统宜集成设计，提高系统的利用率。
- 6.14.4 太阳能热水系统及太阳能辅助供暖系统应设置自动控制系统，自动控制系统应保证最大限度的利用太阳能。
- 6.14.5 太阳能光伏发电系统接入电网前应明确上网电量和用网电量计量点，每个计量点均应装设电能计量装置。
- 6.14.6 宜设置太阳能储热，以备夜间或太阳能不足时使用。
- 6.14.7 用能需求稳定且达到一定规模的建筑，在天然气供应充足的地区，宜应用分布式热电冷联供和燃气空气调节技术供冷、供热；具有热、电、天然气等多种能源时，宜采用复合式能源供冷、供热技术；具有地热源可利用时，宜采用水源或地源热泵供冷、供热技术。一次能源利用率宜在 70%以上。
- 6.14.8 对生产过程中产生的能源物质宜采取回收和再利用措施。
- 6.14.9 雨水收集、处理设施和回用系统宜设置自动控制、远程控制、就地手动控制。
- 6.14.10 对雨水处理设施、回用系统内的设备运行状态宜进行监控。
- 6.14.11 雨水处理设施运行宜自动控制。
- 6.14.12 水量、主要水位、pH 值、浊度等常用控制指标应实现现场监测，有条件的可实现在线监测。
- 6.14.13 建筑中水应主要用于城市污水再生利用分类中的城市杂用水和景观环境用水等。

## 6.15 全生命周期碳足迹跟踪

- 6.15.1 建筑物碳排放计算应以单栋建筑或建筑群为计算对象。
- 6.15.2 建筑碳排放计算方法可用于建筑设计阶段对碳排放量进行计算，或在建筑物建造后对碳排放量进行核算。
- 6.15.3 建筑物碳排放计算应根据不同的需求按阶段进行计算，并可分段计算结果累计为建

筑全生命期碳排放。

6.15.4 碳排放计算应包含《IPCC 国家温室气体清单指南》中列出的各类温室气体。

6.15.5 建筑运行、建造及拆除阶段中因电力消耗造成的碳排放计算，应采用由国家相关机构公布的区域电网平均碳排放因子。

6.15.6 建筑运行阶段碳排放计算范围应包括暖通空调、生活热水、照明及电梯、可再生能源、建筑碳汇系统在建筑运行期间的碳排放量。

6.15.7 建筑建造阶段的碳排放应包括完成各分部分项工程施工产生的碳排放和各项措施项目实施过程产生的碳排放。

6.15.8 建筑拆除阶段的碳排放应包括人工拆除和使用小型机具 机械拆除使用的机械设备消耗的各种能源动力产生的碳排放。

6.15.9 建材碳排放应包含建材生产阶段及运输阶段的碳排放，并按现行国家标准《环境管理生命周期评价原则与框架》（GB/T 24040）、《环境管理生命周期评价要求与指南》（GB/T 24044）计算。

6.15.10 建材生产及运输阶段的碳排放应为建材生产阶段碳排放与建材运输阶段碳排放之和。

6.15.11 软件系统计算方法应按国家现行标准《建筑碳排放计算标准》（GB/T 51366-2019）计算。

## 7 创新拓展应用

### 7.1 设备资产高效利用

7.1.1 建立全面的设备资产清单，包括设备名称、型号、规格、安装位置、生产厂家、购买日期、保修期限等信息。

7.1.2 宜实时监控设备的运行状态，包括工作时长、能耗、故障率等关键指标，为设备维护和管理提供数据支持。

7.1.3 根据设备的运行状态和需求，智能调度设备的运行时间和功率，避免设备闲置和过度使用。

7.1.4 引入预测性维护技术，通过大数据分析预测设备的故障趋势，提前进行维护，减少设备故障停机时间。

7.1.5 采用先进的节能技术和设备，如高效节能灯具、智能温控系统等，降低设备能耗。通过智能控制系统，根据实际需求调整设备运行参数，实现节能降耗。

7.1.6 建立设备资产管理平台，实现设备资产的数字化、信息化、可视化管理。

7.1.7 应具备设备资产管理、维护管理、能耗管理等功能，支持数据的实时更新和查询。

7.1.8 推行设备共享机制，实现设备在不同部门或生产线之间的灵活调配。

7.1.9 建立完善的设备调度系统，实时掌握设备使用情况，合理安排生产任务。

7.1.10 对闲置设备进行定期检查和保养，确保其随时处于可用状态。

7.1.11 智慧运维效率提升包括运维要素联动、服务订阅、公共信息平台互联互通等。

7.1.12 宜具备联动逻辑配置工具，提供设备状态、参数与地理信息系统（GIS）和工单系统的联动，实现自动故障定位和工单流程的联动

7.1.13 宜在平台中进行运维服务的配置和编排，提供设备维护模块的在线订阅和信息推送服务。

7.1.14 宜设置门户网站，共享和发布运维公共信息，提供各项运维相关的应用功能，可通过移动终端提交。

7.1.15 宜提供面向园区及建筑的公共信息服务，可对接智慧城市（社区）的公共信息服务平台。

## 7.2 大数据分析利用

7.2.1 应能够全面、准确地采集各类设备和系统的运行数据，包括但不限于 CPU、内存、磁盘、网络、传感器等实时数据。

7.2.2 数据采集频率应根据实际情况进行调整，以保证数据的及时性和准确性。

7.2.3 应支持多种数据采集方式，如 API 接口、数据库连接、文件导入等。

7.2.4 应采用可扩展性强、高可靠性的存储技术，如分布式存储系统，确保数据的安全性和持久性。

7.2.5 数据存储格式应统一、规范，便于后续的数据分析和利用。

7.2.6 应利用机器学习和数据挖掘等技术，对采集到的数据进行分析 and 挖掘，发现设备运行的规律和异常模式。

7.2.7 数据分析结果应以图表等形式进行展示，方便运维人员理解和操作。

7.2.8 应建立故障预测模型，根据历史数据和实时数据进行动态调整，提高预测的准确性和可靠性。

7.2.9 应提供丰富的数据可视化功能，如柱状图、折线图、散点图、饼图等，以及动态交互、3D 可视化等高级技术。

7.2.10 数据可视化应直观、清晰，能够准确反映设备和系统的运行状态。

7.2.11 应提供用户与图表的交互功能，如筛选、缩放、悬停显示等。

7.2.12 支持在移动端进行交互。

7.2.13 采用数据加密技术，确保数据在传输和存储过程中的安全性，且符合相关安全标准和规范。

7.2.14 建立严格的访问控制机制，确保只有经过授权的用户才能访问和操作数据。

7.2.15 应记录数据访问和操作的日志信息，包括用户身份、访问时间、访问内容、操作类型等。

7.2.16 支持高并发访问，确保在大量用户同时访问时仍能保持稳定运行。

7.2.17 定期进行维护和升级，以确保其性能和稳定性。

7.2.18 具备良好的可扩展性，能够随着业务的发展和需求的变化进行灵活扩展。

7.2.19 具备良好的兼容性，能够与其他系统和设备进行无缝集成和协同工作。

7.2.20 宜提供融合数据的全文检索功能。

7.2.21 宜提供基于人工智能（A I）技术的结构化数据和非结构化数据的相互转换能力。

- 7.2.22 应通过事件类别形成基于预案和流程的跨部门协调联动机制。
- 7.2.23 应能通过运维流程的执行成效，辅助运维部门和人员绩效考核工作。
- 7.2.24 宜通过对用能和环境参数的监测，辅助园区及建筑的节能减碳工作。
- 7.2.25 可对运维辅助决策的成效进行评估、反馈、跟踪，并形成储备知。

## 7.3 数据资产整体交付

- 7.3.1 能够全面识别并分类组织内的数据资产，包括结构化数据、非结构化数据以及实时数据流等。
- 7.3.2 数据分类应基于业务需求和数据特性进行，以便于后续的数据管理和利用。
- 7.3.3 支持数据整合功能，能够将不同来源、不同格式的数据进行统一管理和存储。
- 7.3.4 数据整合过程中应进行数据清洗和标准化处理，以确保数据的一致性和准确性。
- 7.3.5 数据交付流程应支持自动化和手动两种模式，以适应不同的业务需求。
- 7.3.6 在数据交付过程中进行质量控制和校验，包括数据完整性检查、数据准确性验证以及数据格式一致性检查等。
- 7.3.7 质量控制和校验应基于预设的规则和算法进行，以确保数据交付的准确性和可靠性。
- 7.3.8 数据传输应支持 HTTPS、SSL/TLS 等安全协议，以防止数据被窃取或篡改。
- 7.3.9 提供数据资产管理平台，用于数据的存储、备份、恢复和删除等操作。
- 7.3.10 数据资产管理平台应支持数据的版本控制和权限管理功能，以确保数据的安全性和可追溯性。
- 7.3.11 数据维护和更新应基于业务需求和技术发展进行，以确保数据的准确性和时效性。
- 7.3.12 遵循相关行业标准 and 规范进行设计和实施，ISO/IEC 27001 信息安全管理体系、ITIL 运维管理框架等。
- 7.3.13 支持第三方评估和认证机构对系统进行评估和认证，以证明系统的安全性和合规性。
- 7.3.14 提供必要的导入工具和使用指南，确保接收方能够顺利使用数据资产。

## 8 系统平台调试

### 8.1 一般规定

8.1.1 调试时应明确责任主体，由施工单位负责，监理单位进行监督，设计单位和建设单位参与和配合。

8.1.2 调试前应编制详细的调试方案，并报送专业监理工程师审核批准。调试方案应包括系统概况、调试目的及依据、条件、数据及分析、结论等内容。

8.1.3 测试仪器应在使用合格检定或校准合格有效期内，精度等级及最小分度值应能满足工程性能测定的要求。

8.1.4 系统调试应在设备单机试运转合格后进行，且调试所需的动力、检测仪表、安全防护用具等均应准备到位。

8.1.5 调试结束后，应提供完整的调试资料和报告，包括系统概况、调试目的及依据、条件、数据及分析、结论等内容。

8.1.6 在设备系统调试中，应模拟全年运行中可能出现的各种工况，对被监控设备的监控功能和系统管理功能进行自检，并全部符合规范要求。

### 8.2 系统平台综合调试

8.2.1 系统平台综合调试的主要目的是验证系统是否满足设计要求，包括功能、性能和稳定性等方面。

8.2.2 系统综合调试应包含各个子系统之间的联动调试、系统稳定性调试、系统响应速度测试、各项数据的准确性检查。

8.2.3 调试内容：

1. 检查硬件设备是否正常工作，包括电源、传感器、执行器等。
2. 检查软件程序是否正确运行，包括源代码审查、单元测试、集成测试和系统测试等。
3. 检查网络连接是否正常，包括网络配置、数据传输和网络安全等。
4. 检查各子系统之间的接口是否正确连接和通信。
5. 评估系统的性能指标，如响应时间、吞吐量和负载能力等。
6. 检查系统的安全性，包括数据加密、访问控制和漏洞修复等。

#### 8.2.4 调试方法：

1. 设计直观易懂的菜单界面，优化用户交互流程，实现常用控件的功能，并构建动态菜单。
2. 通过调整系统参数、优化算法和代码结构等方式提高系统的性能。
3. 在调试过程中，应详细记录调试过程和结果，包括调试时间、调试人员、调试内容和调试结果等。

## 9 系统平台验收

### 9.1 一般规定

9.1.1 验收时应明确责任主体，由建设单位组织，监理单位进行监督，设计单位和施工单位参与和配合。

9.1.2 验收一般按两阶段验收，即初验加终验。终验需在初验问题整改完毕、试运行问题清零之后进行。

9.1.3 验收前，所有建设项目（含硬件安装、软件部署、管线敷设等）需按批准的设计方案和合同要求全部建成，且满足使用需求。

9.1.4 验收时，应完成系统全功能检测（如安防联动、消防响应、能效监控），关键指标（响应时间、存储时长等）需符合设计要求。

9.1.5 验收结论为合格、需复议、不合格三类。

### 9.2 系统平台综合验收

9.2.1 应制定验收计划，明确验收目的、内容、方法和标准。

9.2.2 按照验收计划对系统平台进行全面的测试。

9.2.3 验收内容包含功能测试、性能测试、安全性检查、兼容性测试、用户体验评估、文档审核。

9.2.3 对验收测试中发现的问题进行整改，并重新进行测试。

9.2.4 在确认系统平台满足验收标准后，进行最终验收。

9.2.5 编写验收报告，总结验收过程和结果，提出改进建议。

# 10 系统平台交付

## 10.1 一般要求

- 10.1.1 明确阶段目标，在每个阶段开始之前，应明确该阶段的具体目标、任务和预期成果。
- 10.1.2 每个阶段应制定详细的开发计划，包括时间表、资源分配、里程碑等。
- 10.1.3 每个阶段应对交付物进行质量控制，包括功能测试、性能测试、安全性检查等。只有满足质量标准的交付物才能进入下一个阶段。
- 10.1.4 在需求分析、设计自查、测试验收等关键阶段，应邀请用户参与，以确保系统平台的功能和性能符合用户的实际需求。
- 10.1.5 在每个阶段开始时，应对可能的风险进行识别和评估，并制定相应的风险应对措施。
- 10.1.6 在每个阶段结束时，应对该阶段的需求文档、设计文档、测试报告等文档进行整理和归档。
- 10.1.7 在项目执行过程中，应制定明确的变更管理流程，对变更进行评审、批准和实施。
- 10.1.8 在分阶段交付过程中，开发团队、用户、项目经理和其他利益相关者之间应加强沟通与协作，并形成相应的记录文档。
- 10.1.9 在每个阶段结束时，应对用户进行必要的培训和支持。
- 10.1.10 在每个阶段结束时，应组织利益相关方对交付物进行验收，并收集他们的反馈意见。根据反馈意见对系统平台进行优化和改进。

## 10.2 交付资料

- 10.2.1 需求文档：详细描述系统平台的功能需求、非功能需求、用户角色、权限设置等。需求文档应清晰、准确、无歧义，并经过用户确认。
- 10.2.2 设计文档：包括系统架构设计、数据库设计、界面设计、接口设计等。设计文档应详细说明系统平台的设计方案和技术实现细节。
- 10.2.3 测试报告：记录系统平台在各个阶段的测试情况，包括测试用例、测试结果、问题及解决方案等。测试报告应全面、客观地反映系统平台的测试情况。
- 10.2.4 用户手册：为用户提供系统平台的使用指南，包括功能介绍、操作步骤、常见问题解答等。用户手册应简洁明了，易于理解。

10.2.5 安装部署手册：提供系统平台的安装部署指南，包括环境配置、安装步骤、注意事项等。安装部署手册应详细、准确地指导用户完成系统平台的安装部署。

10.2.6 维护手册：维护人员提供系统平台的日常维护指南，包括故障排查、性能优化、安全加固等。维护手册应具有可操作性和实用性。

10.2.7 验收报告：记录系统平台在最终验收阶段的测试情况和结果，包括验收标准、验收过程、验收结论等。验收报告应由用户和开发团队共同签署确认。

10.2.8 培训资料：为培训新用户提供的相关资料，包括培训课程、教材、案例等。培训资料应根据用户需求和系统平台特点进行定制。

10.2.9 变更记录：记录系统平台在开发过程中的所有变更情况，包括变更原因、变更内容、变更时间等。变更记录应详细、准确地反映系统平台的变更历史。

10.2.10 项目总结报告：对整个项目进行总结和评估，包括项目背景、目标、过程、成果、经验教训等。项目总结报告应客观、全面地反映项目的执行情况和效果。

### 10.3 交付签字与确认

10.3.1 需求分析阶段：用户和项目经理共同签字确认需求文档，确保需求的准确性和完整性。

10.3.2 设计阶段：技术团队和项目经理共同签字确认设计文档，确保设计方案的合理性和技术可行性。

10.3.3 开发阶段：测试团队和项目经理共同签字确认测试报告，确保系统平台的功能和性能满足要求。

10.3.4 测试阶段：用户和项目经理共同签字确认验收报告，确保系统平台符合用户需求和质量标准。

10.3.5 部署阶段：运维团队和项目经理共同签字确认部署记录，确保系统平台的稳定运行和安全性。

10.3.6 维护阶段：维护团队和项目经理共同签字确认维护记录，确保系统平台的日常维护和更新。

**附表 10-1：建筑智慧运维平台竣工交付资料表**

序号	资料名称	内容要点	签字
1	需求文档	功能需求、非功能需求、用户角色、权限设置等	
2	设计文档	系统架构设计、数据库设计、界面设计、接口设计等	
3	测试报告	测试用例、测试结果、问题及解决方案等	
4	用户手册	功能介绍、操作步骤、常见问题解答等	
5	安装部署手册	环境配置、安装步骤、注意事项等	
6	维护手册	故障排查、性能优化、安全加固等	
7	验收报告	验收标准、验收过程、验收结论等	
8	培训资料	培训课程、教材、案例等	
9	变更记录	变更原因、变更内容、变更时间等	
10	项目总结报告	项目背景、目标、过程、成果、经验教训等	

**附表 10-2：建筑智慧运维平台竣工交付签字与确认表**

序号	阶段名称	确认内容	第一签字方	第二签字方
1	需求分析阶段	需求文档	(用户)	(项目经理)
2	设计阶段	设计文档	(技术团队)	(项目经理)
3	开发阶段	测试报告	(测试团队)	(项目经理)
4	测试阶段	验收报告	(用户)	(项目经理)
5	部署阶段	部署记录	(运维团队)	(项目经理)
6	维护阶段	维护记录	(维护团队)	(项目经理)