

T/CECS XXX -202X

中国工程建设标准化协会标准

智慧建筑技术标准

Technical Standard for Smart Building

（征求意见稿）

**XX出版社**

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《2020年第一批协会标准制定、修订计划》（建标协函〔2020〕19号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程的主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.总体架构；5.基础设施；6.智慧应用；7.智慧建筑平台；8.运行与维护。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送至中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮编：100013）。

主编单位：

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc24262)

[2 术 语 3](#_Toc20084)

[3 基本规定 6](#_Toc8825)

[4 总体架构 8](#_Toc27372)

[4.1 总体架构 8](#_Toc31489)

[4.2 基础设施 8](#_Toc10665)

[4.3 智慧支撑平台 10](#_Toc28518)

[4.4 智慧应用 10](#_Toc7615)

[4.5 保障体系 11](#_Toc30196)

[5 基础设施 13](#_Toc24004)

[5.1 一般规定 13](#_Toc18044)

[5.2 智能终端 14](#_Toc6030)

[5.3 网络通信 16](#_Toc32665)

[5.4 边缘计算 20](#_Toc32486)

[6 智慧应用 24](#_Toc16163)

[6.1 一般规定 24](#_Toc22191)

[6.2 智慧安全 25](#_Toc3894)

[6.3 智慧环境 31](#_Toc4172)

[6.4 智慧能碳 34](#_Toc21625)

[6.5 智慧公共服务和物业运维服务 38](#_Toc6998)

[6.6 智慧通行服务 40](#_Toc3972)

[6.7 智慧消费服务 43](#_Toc4060)

[7 智慧建筑平台 44](#_Toc4762)

[7.1 一般规定 44](#_Toc28610)

[7.2 平台架构 44](#_Toc5649)

[7.3 数据资源 51](#_Toc24573)

[7.4 平台功能 52](#_Toc10527)

[8 运行与维护 54](#_Toc184)

[8.1 一般规定 54](#_Toc10723)

[8.2 智慧运行 55](#_Toc940)

[8.3 智慧维护 57](#_Toc1764)

[本标准用词说明 60](#_Toc23089)

[引用标准名录 61](#_Toc23902)

**Contents**

[1 General provision 1](#_Toc12007)

[2 Terms 3](#_Toc31029)

[3 Basic requirements 6](#_Toc10758)

[4 Overall architecture 8](#_Toc12565)

[4.1 Overall architecture 8](#_Toc13654)

[4.2 Infrastructure 8](#_Toc27258)

[4.3 Smart support platform 10](#_Toc6857)

[4.4 Smart application 10](#_Toc6744)

[4.5 Security system 11](#_Toc11047)

[5 Infrastructure 13](#_Toc18291)

[5.1 General requirements 13](#_Toc20183)

[5.2 Smart terminal 14](#_Toc2687)

[5.3 Network communication 16](#_Toc28161)

[5.4 Edge calculation 20](#_Toc7231)

[6 Intelligent application 24](#_Toc29351)

[6.1 General requirements 24](#_Toc18869)

[6.2 Smart security 25](#_Toc31915)

[6.3 Smart environment 31](#_Toc9880)

[6.4 Smart energy and carbon 34](#_Toc24282)

[6.5 Smart public and property operation services 38](#_Toc22696)

[6.6 Smart access service 40](#_Toc30065)

[6.7 Smart consumption service 43](#_Toc27303)

[7 Smart building platform 44](#_Toc10688)

[7.1 General requirements 44](#_Toc19445)

[7.2 Platform architecture 44](#_Toc21450)

[7.3 Data resource 51](#_Toc2589)

[7.4 Platform function 52](#_Toc29214)

[8 Operation and maintenance 54](#_Toc31712)

[8.1 General requirements 54](#_Toc12601)

[8.2 Smart operation 55](#_Toc4479)

[8.3 Smart maintenance 57](#_Toc18222)

[Explanation of Wording in This Standard 60](#_Toc23089)

[List of Quoted Standard 61](#_Toc23902)

# 1 总 则

1. 为贯彻国家有关法律法规和方针政策，提升建筑领域的数字化、信息化、智慧化建设水平，推进建筑领域智慧化应用，制定本标准。

【条文说明】在新一轮工业革命的大背景下，建设行业、城市也在发生着日新月异的变化，工业4.0理念和技术在城市中的应用，正在创造新价值，重构城市产业链，催生城市新经济形态。党的二十大报告明确提出了加快建设数字中国，并在智慧城市、云计算、大数据、物联网、人工智能、智能制造方面相继出台了一系列重要政策。建筑作为城市的基本元素，建筑智慧化是实现数字中国战略的重要组成部分。同时，随着传统建筑业深化改革升级，绿色建筑将向工业化、信息化、健康化等更高层次和高质量的方向发展。智慧建筑是绿色建筑向信息化发展的体现，也将是绿色建筑发展的重要方向。

目前，对于智慧建筑的实践，国内外大多还是以相关技术以及系统的集成为主，并且大多还停留在智能建筑层面。智慧建筑是在新一代互联网技术的广泛应用基础上建立起来的一种创新环境下的建筑形态，是建筑智能化发展的高级阶段，是集人、信息、建筑、环境的四元空间系统。智慧建筑不仅注重人的基本需求，更加注重人的社会价值，涵盖结构健康监测、环境管理、能耗分析和服务支持等各个方面；更加注重互联互通、开放共享，集开放式架构、网络、系统、平台、应用为一体，充分借助大数据、云技术、人工智能等新经济技术实现深度感知、智慧分析和自我决策，为人们提供安全、高效、绿色、健康、生态及可持续发展的应用功能环境。智慧建筑的概念和实践体系正处于初步形成阶段，来自不同方面的定义和做法也不尽相同，由于缺乏建设全过程指导，这也导致智慧建筑技术无法落地，以及一些不良现象出现，使得部分智慧建筑空有虚名，没有发挥实际意义。因此，为了让智慧建筑行业更加专业、健康、有序的发展，有必要制定一套适用性强并具有实际指导意义的智慧建筑建设技术标准。

本标准基于智慧建筑发展现状，以实现建筑安全、高效、绿色、健康、生态及可持续发展为目标，从设计指引、运行维护等方面制定智慧建筑技术标准，为智慧建筑技术的落地提供一种行之有效、科学的建设依据，以更好的指导智慧建筑发展。

1. 本标准适用于智慧建筑的设计、运行和维护。
2. 智慧建筑应具有开放性、可维护性、可扩展性和先进性。

【条文说明】作为智慧城市的一个细胞，智慧建筑向上具备连接到智慧城市云平台的条件，横向可与智慧城市各个子系统平台互联，因此是一个开放体系，必要时应能够提供安全、合适的开放数据接口。智慧建筑的可维护性体现在具有自主的故障判断和优化控制能力，应能通过自学习和自诊断决策，保障运行水平始终符合设计定义的功能和性能要求。可拓展性是智慧建筑能够不断进化的必要条件，通过相关模块的扩展升级，不断实现建筑新的功能和需求。智慧建筑融合了先进的信息化技术，强化人、环境和建筑之间的有效交互，关注建筑的绿色、低碳和健康等性能，具有先进性的特征。

1. 智慧建筑的建设除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行工程建设标准化协会有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 基础设施 Infrastructure

构建智慧建筑基础运行环境、面向建筑信息化建设的公用设施、网络通信设施、智能基础设施及计算存储设施等系列软硬件设施。

**2.0.2** 边缘计算 edge computing

将数据处理、存储放在网络边缘侧的计算架构。

**2.0.3** 边缘计算节点 edge computing node

在网络侧的边缘具有数据处理、存储能力的设备，如边缘网关、边缘控制器、边缘管理器和边缘一体机等。

**2.0.4** 智能终端 intelligent terminal

具有微处理器、固件和通信模块的物联网终端。

**2.0.5** 物联网 internet of things

通过感知设备，按照约定协议，连接物、人、系统和信息资源，实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并做出反应的智能服务系统。

**2.0.6** 云边协同 cloud edge collaboration

云计算与边缘计算的互补协同，边缘向云反馈信息，云向边缘发布指令，完成上传下达，实现共存协同式的调度、命令、搜集、处理、计算、更新等工作。

**2.0.7**  智慧安全系统 Smart Security System

智慧安全系统是指通过使用先进的技术，对建筑物内外环境的各种潜在危险因素进行全面监测和预警，并采取相应的防护措施，以保障建筑物内人员、财产及环境的安全。系统能够实现智能化管理、数据分析、智能预警等功能，有效提高建筑物的安全性和可靠性。

**2.0.8** 智慧环境 Smart environment

基于物联网、移动互联网、人工智能等信息技术，构建自动感知、泛在互联的建筑室内外环境参数监测预警系统，实现建筑热、声、光等物理环境和环境空气质量信息获取、数据分析、超标预警以及与风机等设备联动，形成人、建筑、设备设施相互协同。

**2.0.9** 智慧消防系统 Smart Fire Safety System in a Building

基于物联网、移动互联网、人工智能等信息技术，构建自动感知、泛在互联的消防安全管理系统，实现消防信息获取、数据管理及场景应用，形成人、建筑、设备设施相互协同，最终实现自主学习、自动研判等功能。

**2.0.10**  智慧通行 Smart passage

利用移动互联网、云计算、大数据、物联网等先进技术和理念，将人员通行和互联网进行有效渗透与融合，形成具有“线上资源合理分配，线下高效优质运行”的新业态和新模式。

**2.0.11**  智慧能碳系统 Smart energy consumption and carbon emission system

利用计算机及控制等信息技术，对建筑物内各种机电设备和能源系统进行在线监控，不断优化机电设备的能源消耗和可再生能源的使用，实现系统的负荷预测、动态调控、节能诊断、能碳分析、智能预警和管理等功能，有效降低建筑物的能源消耗和碳排放量。

**2.0.12** CityGML

CityGML是一种用于虚拟三维城市模型数据交换与存储的格式，是用以表达三维城市模板的通用数据模型。

**1** LOD 建筑模型细度级别（Level of Development）

CityGML中把建筑模型分为LOD1-LOD4四个细度层次（LOD0为地形模型，不在本标准应用）。LOD1是建立建筑外轮廓几何模型及建筑物对象的空间信息；LOD2在LOD1模型上加入详细的屋顶及结构形状、建筑物外墙信息等； LOD3在LOD2模型上增加建筑物的几何构造和外观纹理，包括：门窗、阳台等构件模型及信息；LOD4在LOD3模型上增加房间室内对象、机电等模型近信息。

**2** 智慧建筑平台

采用BIM、大数据、AI、模块化、微服务化等技术信息技术开发的，满足智慧建筑建设及运营管理的应用系统，具备集成设施设备管理、空间管理、能耗管理、安防管理、智慧后勤、智慧巡检及资产管理等子系统的能力，具有安全性、可用性、可维护性和可扩展性。

**2.0.13** 运行 run

对智慧建筑各系统的设备、数据、状态的监测、控制与管理等。

**2.0.14** 数字化建筑运维管理系统 Digital building operation and maintenance management system

由数字化智能感知基础设备，信息传输服务设施和数字化监控管理平台三部分组成，应用智能巡检技术，故障诊断预测技术，AI、VR、AR 、技术，大数据、物联网以及云平台技术，实现数字化建筑的实时监测、智能感知、无人值守、数据在线分析、能碳双监测、辅助决策、资产管理、调整优化模式的新型运维管理系统。

# 3 基本规定

1. 智慧建筑应结合建筑功能，通过对总体架构、基础设施、智慧应用系统、智慧建筑平台的有效设计和应用，满足建筑安全可靠、健康舒适、节能低碳和便携高效的目标。

【条文说明】不同类型建筑的使用需求不同，人员、设备、服务、安全等体系的智慧化管理和云边协作方式各有侧重。因此，智慧建筑的总体架构、基础设施、智慧应用系统、智慧建筑平台的建设应以满足建筑功能为依据，以实现建筑安全可靠、健康舒适、节能低碳和便携高效为目标，进行总体策划、设计和应用。

1. 智慧建筑应满足现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378基本级的要求。

【条文说明】绿色建筑是在全寿命期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。智慧建筑应是绿色建筑发展的高级形态，通过智慧科技的发展助力建筑更加舒适、健康、可持续，因此，绿色建筑的基本要求也应是智慧建筑的基本要求。同时，现行中国工程建设标准化协会标准《智慧建筑评价标准》T/CECS 1082-2022亦将满足绿建基本级的要求作为智慧建筑评价的基本规定，本标准与之相辅相成，方向一致。

1. 智慧建筑应满足现行中国工程建设标准化协会标准《智慧建筑评价标准》T/CECS 1082-2022一星级的要求。

【条文说明】现行中国工程建设标准化协会标准《智慧建筑评价标准》T/CECS 1082-2022以实现建筑安全、节能、健康、便捷、高效为目标，在绿色建筑评价体系和智能建筑基础上，充分利用新一代信息技术，统筹考虑建筑的数字化、信息化、智能化，提升建筑建设质量和水平。一星级是智慧建筑评价的最低要求，也应是智慧建筑技术应用的最低目标。

1. 智慧建筑应建立各系统数据共享机制，具备对各类数据的综合集成及智能分析能力。

【条文说明】传统的建筑信息化及智能化主要集中在对各个垂直系统的自动控制要求，信息相互独立，系统之间缺乏有效的关联和协同。与之不同，智慧建筑作为建筑信息化的高级形态，系统间的交互与协作能力更为突出，这就需要建立各系统数据共享机制，对各系统数据进行有效的集成，打通系统间的数据壁垒，为大数据分析、人工智能算法应用及智能分析决策提供必要条件。

1. 智慧建筑应强调人与建筑的交互作用，及使用者对建筑的影响，实现人与建筑内设备、系统的有效交互。

【条文说明】在智慧建筑中，人、建筑、环境、设备与系统间组成交互闭环。其中，人作为信息传递主体，在环路中处于核心位置，通过对人的需求智能采集、传输、匹配，分析人的行为与需求，实现对建筑、设备、环境的闭环控制和决策，满足人的需求，成为建筑智慧能力的直接反映。

**4 总体架构**

**4.1 总体架构**

**4.1.1** 智慧建筑总体架构（图4.4.1）应包括基础设施、智慧支撑平台、智慧应用、保障体系等内容。

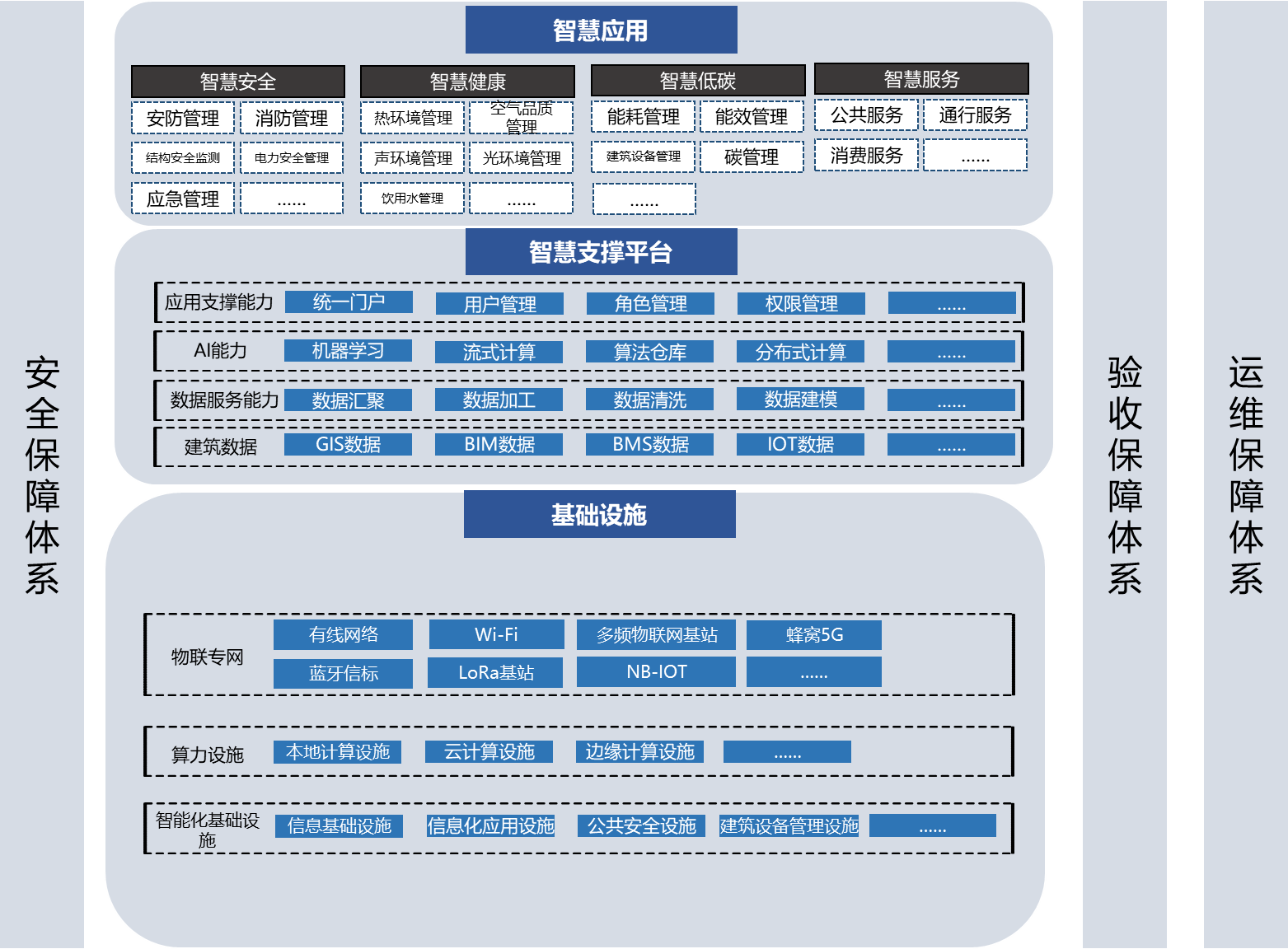


图4.1 智慧建筑总体架构

**4.2 基础设施**

**4.2.1** 基础设施应包括智能化基础设施、算力设施、物联专网。

**4.2.2** 智能化基础设施应满足智能建筑所必须的基础设施，包括信息基础设施、信息化应用设施、公共安全设施、机电设备管理设施，符合下列要求：

**1** 信息基础设施应满足建筑物的应用与管理对信息通信的需求，实现各类接收、交换、传输、存储和显示等功能的信息系统整合，形成建筑物公共通信服务的综合基础条件，宜包括信息接入系统、布线设施、移动通信室内信号覆盖系统、卫星通信系统、用户电话交互系统、无线对讲系统、时钟系统、有线电视及卫星电视接收系统、公共广播系统、会议系统、信息引导及发布系统等；

**2** 信息化应用设施应以信息设施系统等智能化系统为基础，满足建筑物的各类专业化业务、规范化运营及管理的需求，宜包括公共服务系统、智能卡应用系统、物业管理系统、信息设施运行管理系统、信息安全管理系统、通用业务系统、专用业务系统等；

**3** 公共安全设施应具有以应对危害公共安全的各类突发事件而构建的综合技术防范或安全保障体系综合功能，宜包括火灾自动报警系统、安全防范技术系统、应急响应系统；

**4** 建筑设备管理设施应实现建筑机电系统及相关设备的能源使用情况进行监测、统计、评估、控制，宜包括暖通空调控制、冷热源控制、照明控制、该排水控制等。

**4.2.3** 算力设施应提供建筑内各智能化系统与智慧化应用安全、可靠、高效运行功能环境的综合算力条件，宜包括本地计算设施、云计算设施、边缘计算等。

【条文说明】算力基础设施本质是提供不同类型算力的基础设施。狭义的算力基础设施指提供算力资源的基础设施，主要以算力资源为主体，包括底层设施、算力资源、管理平台和应用服务等；广义的算力基础设施是融算力生产、算力传输和IT能力服务为一体的ICT服务。

本标准中算力基础设施既包含提供算力资源的实体、配套使用的存储资源、助力算力应用的数字技术，又涵盖通过敏捷弹性的云计算、提供算力资源输送的网络基础设施对外提供服务等内容。因此分为本地计算设施、边缘计算设施和云计算设施等。

本地计算通常是指在组织场所的设施和数据中心的资源（服务器/硬件）上进行的计算，本地计算设施主要是指本地服务器；边缘计算指的是发生在离组织场所最远的地方的计算，接近客户的设备，也可能在客户的设备上，边缘计算设施主要包含现场级服务器、交换机、设备机房等；云计算一般是指发生在组织场所之外的资源（服务器/硬件）上的计算，云计算设施主要包含服务器、存储设备、网络、云管理软件、部署软件和平台虚拟化等。

**4.2.4** 物联专网应提供建筑内物联网设备信号传输、交换、自组网等功能需求的专业化网络，宜包括有线网络、Wi-Fi、多频物联网基站、蜂窝5G、蓝牙信标、LoRa基站、NB-IOT等。

【条文说明】物联专网主要是指提供建筑内物联网设备信号传输、交换、自组网等功能需求的专业化网络，根据建筑内应用场景的不同，可以通过多种技术手段实现，包含：有线网络、Wi-Fi、多频物联网基站、蜂窝5G、蓝牙信标、LoRa基站、NB-IOT等。智慧建筑基础设施中物联专网不需要完全包含上述技术手段，在保障物联网设备信号稳定传输的前提下，可以采用一种或多种组合的技术手段。

**4.3 智慧支撑平台**

**4.3.1** 智慧支撑平台应包括建筑数据、数据服务能力、AI能力、应用支撑能力等。

**4.3.2** 建筑数据应实现对建筑内各子系统的数据资源进行统一收集、存储，宜包括GIS数据、BIM数据、BMS数据、IOT数据等。

【条文说明】本标准中的建筑数据指的不是具体的建筑基础参数或建筑运行数据等，而是指通过集成建筑内各个智慧系统（包括GIS数据、BIM数据、BMS数据、IOT数据等），实现建筑整体数据资源的统一收集与存储。

**4.3.3** 数据服务能力应实现对建筑数据开展统一格式化、处理、熔炼，宜包括数据汇聚、数据加工、数据清洗、数据建模等；AI能力是指通用的人工智能能力，宜包括机器学习、流式计算、算法仓库、分布式计算等。

【条文说明】数据服务是指供方按照需方开发和应用数据需求提供的一系列服务过程及过程产生的成果，数据服务能力是指为创造服务价值，对数据进行处理和分析的能力。数据服务能力包含的范围十分广泛，包含数据汇聚、数据加工、数据清洗、数据建模等。在构建智慧支撑平台时，应根据应用场景需求，多采用上述数据服务能力的组合。

AI能力指的是广泛意义上的人工智能能力，在建筑领域常用的AI能力应用包含自动巡检、运行调优、故障诊断、人脸识别、轨迹检测等，细化到运用的AI技术又包含机器学习、流式计算、算法仓库、分布式计算等。在构建智慧支撑平台时，应根据应用场景需求，多采用上述AI能力的组合。

**4.3.4** 应用支撑能力应实现对智慧建筑应用服务提供统一辅助支撑，宜包括统一门户、用户管理、角色管理、权限管理等基础管理功能。

**4.4 智慧应用**

**4.4.1** 智慧应用应包括智慧安全、智慧健康、智慧低碳、智慧服务等各类应用。

**4.4.2** 智慧安全的各个应用及服务应实现维护智慧建筑内人、财产等各个方面安全，宜包括安防管理、消防管理、结构安全管理、电力安全管理、应急管理等。

【条文说明】智慧安全广义上以系统安全、本质安全和善治安全为研究对象，应用领域包含公共安全、工业安全、生产安全、消防安全、交通安全、食品安全、特种设备安全、危化品安全、生活安全等内容。在建筑领域的主要应用包括安防管理、消防管理、结构安全管理、电力安全管理、应急管理等。

**4.4.3** 智慧健康的各个应用及服务应实现维持建筑内良好的健康环境，宜包括热环境管理、空气品质管理、声环境管理、光环境管理、饮用水管理、公共卫生管理等。

【条文说明】智慧健康是指通过物联网、人工智能与数字孪生等技术，实现环境感知到环境分析再到环境管理的闭环控制，支撑人与环境、设备与环境、人与设备的空间构建，维持建筑内良好的健康环境。智慧健康环境不只是建筑内热湿环境管理与空气环境管理等内容，还包含声环境管理、光环境管理、饮用水管理、公共卫生管理等内容。

**4.4.4** 智慧低碳的各个应用及服务应实现维持建筑高效、节能、低碳运行，宜包括能耗管理、能效管理、建筑设备管理、碳管理等。

【条文说明】智慧低碳是指在建筑运行的全寿命周期中，运用智慧建筑的数据服务能力与AI能力，实现维持建筑高效、节能、低碳运行的目标。智慧低碳的主要应用包含空调系统、照明系统、电梯系统及其他用能系统的能耗、能效管理，各类用能设备的最优运行管理，建筑整体碳计算碳排放管理等内容。

**4.4.5** 智慧服务的各个应用及服务应满足建筑内各方面人员使用需求，宜包括公共服务、通行服务、消费服务等。

【条文说明】智慧服务是指在建筑内或者建筑周边与智慧建筑配套的用于提升人员生活办公便携程度的相关服务。常见的智慧服务包括智慧停车、智慧会议、智慧办公、无人零售等。

**4.5 保障体系**

**4.5.1** 智慧建筑保障体系应包括安全保障体系、验收保障体系和运维保障体系。

**4.5.2** 安全保障体系应实现保护智慧建筑内系统及其信息的保密性、完整性、可靠性和可用性，宜涵盖系统物理安全、网络安全、数据安全、应用安全等方面。

【条文说明】安全保障体系应形成有效的安全防护能力、隐患发现能力、应急反应能力和系统恢复能力，从物理、网络、数据、系统、应用和管理等方面保证建筑内智慧系统的安全、高效、可靠运行。具体的安全保障目标有以下几点：1）具有灵活、方便、有效的用户管理机制、身份认证机制和授权管理机制；2）能够及时发现和阻断各种攻击行为；3）确保系统资源安全，及时发现系统和数据库的安全漏洞；4）确保系统不被病毒感染、传播；5）确保数据在存储、传输过程中的完整性和敏感数据的机密性；6）具有有效的应急处理和灾难恢复机制，确保突发事件后能迅速恢复系统。

**4.5.3** 验收保障体系实现对智慧建筑建设完成后的验收，宜涵盖设备与系统检测、工程质量管理、软硬件系统验收等方面。

**4.5.4** 运维保障体系应实现对智慧建筑后期的运维管理，应涵盖智慧运行、设备设施管理、故障识别与诊断等方面。

【条文说明】智慧建筑运维保障体系与一般运维保障体系相比，主要突出特点为数据安全运维、智慧能力运维与智慧平台运维等方面，可以利用AI技术建立数据安全运维系统、设备故障诊断系统、数字化信息交互平台等，保障智慧建筑的智慧运行、设备设施管理、故障识别与诊断等方面。

**5 基础设施**

**5.1 一般规定**

1. 智慧建筑基础设施为支撑智慧建筑的物联设备、组网和通信等基础设施的要求，建筑内其它信息基础设施参照《智能建筑设计标准》GB 50314的相关要求。

【条文说明】按照本标准对智慧建筑的定义和总体架构智慧建筑基础设施由物联设备、组网和通信等设施，以及《智能建筑设计标准》GB 50314所定义的信息基础设施所组成。

1. 智慧建筑基础设施应包括智能终端、通信网络、边缘计算节点，并通过建筑统一通信网络系统和智慧建筑大脑，实现智慧建筑应用服务等功能。

【条文说明】智能终端、通信网络和边缘计算节点是组成物联网的基本单元。

1. 数据监测、网络通信及控制设备应安全可靠，定期检查、校核，满足智慧建筑运行要求。
2. 监测设备覆盖范围和参数应满足建筑智慧化管理需求。
3. 监测获得的数据应符合智慧建筑大数据分析、人工智能计算对数据质量的要求。

【条文说明】本条中数据质量指数据值的质量，包括准确性、完整性、一致性和时效性。数据质量是利用数据进行分析的必要条件。

1. 智能终端应通过物联网感知设备及控制组件实现数据感知、执行控制功能。

【条文说明】本条中智能终端是物联网中连接传感网络层 和传输网络层，实现采集数据及向网络层发送数据的设备。它负责数据采集 、初步处理、加密和传输等多种功能。

1. 通信网络应提供安全可靠的通信传输通道以支撑建筑静态和动态数据的传输。
2. 应根据不同的数据传输需求选用适配的传输方式。

【条文说明】物联网一般采用无线传输方式，远距离无线传输技术包括4G、5G、NB－IoT、Sigfox、LoRa等，近距离无线传输技术包括WIFI、蓝牙、UWB、MTC、ZigBee和NFC等。

1. 边缘计算节点应具有边缘离线处理及与云端协同的能力**。**

【条文说明】边缘计算是指在靠近物或数据源头的一侧，融合网络、计算、存储、应用核心能力的分布式开放平台，就近独立提供边缘计算服务，满足应用的实时性和数据保护等方面的需求。边缘计算是为了弥补现阶段云计算所面临的一些短板，边缘计算与云计算需要通过紧密协同工作才能更好的满足各种需求场景的匹配。

1. 智慧建筑基础设施应支撑BIM数据和运行数据的集成化、可视化和应用化。

**5.2 智能终端**

1. 智能终端应由感知模块和执行模块构成。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑。感知模块通过感知建筑内的环境、能耗、用户等信息；执行模块应用人工智能算法获得用能设备最优运行方案，对冷热源、供暖通风和空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯等设备及系统进行控制优化，营造绿色、生态、节能、低碳的建筑环境。

1. 智能终端设备应符合下列规定：

**1** 具有唯一的设备标识；

**2** 具有通过开放的标准协议与智能化系统连接的能力；

**3** 具有即插即用的自配置功能；

**4** 具有与建筑信息模型进行数据关联匹配的能力。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑。智能终端设备应具有唯一的设备标识（条形码、二维码），方便进行设备管理，应可选择支持Wi-Fi、ZigBee、蓝牙、LoRa、LoWPAN、2G/3G/4G/5G等物联网开放标准协议，可以与建筑环境中的其他智能化设备及系统信息交互。智能终端设备具备即插即用的功能，可以自动侦测周边设备（比如传感器）并自动安装设备驱动程序，做到插上就能用，无须人工干预。智能终端设备可以访问并应用建筑既有BIM模型为信息感知、控制执行功能提供支持。

1. 感知模块应符合下列规定：
2. 应满足建筑监测、运行管理功能的需要;
3. 感知模块宜包括各类传感器、探测器、表计、音视频失去设备和无线信号读取装置等；
4. 应具备采集建筑结构、室内外环境、能耗、设施资产分布、设备运行及报警、人员、车辆等实时状态及事件数据信息的功能，采集的信息宜包括人流、车流、应力、位移、温湿度、流量、压力、压差、液位、照度、气体浓度、电量和冷热量等；
5. 感知模块的精度、灵敏度和线性范围、采样频率等性能参数应根据不同使用场景进行选取;
6. 感知模块的选用应符合安装环境特征，应选取适配的物理防护等级、正常工作温湿度区间、抗腐蚀性、海拔区间和抗电磁干扰等能力，在极端环境下应采用特种设备或采用适配的防护措施;
7. 宜具有数据预处理、异常报警和数据断点续传等功能；
8. 应支持多种网络通讯方式，根据不同的数据传输需求选用适配的有线或无线传输方式；
9. 应按建筑使用功能需求配置时钟系统，具有高精度标准校时功能。

【条文说明】感知模块应根据建筑绿色低碳运营的需要，配备各类传感器、探测器、表计、音视频拾取设备、无线信号读取装置等感知器件，获得建筑内的环境、能耗、用户等信息，比如：人流、车流、应力、位移、温湿度、流量、压力、压差、液位、照度、气体浓度、电量和冷热量等。感知模块具备基本的数据预处理、异常报警、数据断点续传等功能，支持有线、无线网络通讯方式和协议，配置时钟系统。

1. 执行模块应符合下列规定：

**1** 执行模块控制的对象宜包括建筑冷热源、供暖通风和空气调节、给水排水、供配电、照明和电梯等，并宜包括以自成控制体系方式纳入管理的专项设备监控系统等；

**2** 执行模式应与建筑设备的运行要求相适应，应及时和有效地执行控制指令，并应满足对实时状况监控、管理方式及管理策略等进行优化的要求；

**3** 执行模块宜支持控制策略的更新，宜采用大数据和人工智能算法，并通过历史数据的分析和算法的优化，获得建筑设备最优控制策略；

**4** 执行模块宜实现对建筑的规范化运营管理，实现节约资源和优化环境的控制功能。

【条文说明】执行模块应可以通过应用机器学习、启发式算法等人工智能算法，对建筑环境中的冷热源、供暖通风和空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯等设备及系统进行启停、开度控制，获得最优运行方案，实现被控设备及系统的最优运行，为营造绿色、生态、节能、低碳的建筑环境提供支撑。

**5.3 网络通信**

1. 网络通信应由有线网络、无线网络、网络布线传输系统、网络管理设备和信息安全系统等构成。
2. 有线网络系统应支持数据、图像、语音、音频和视频等信号的传输。有线网络包括铜光混合以太网、无源光局域网和全光以太网等不同方式，其布线应根据网络架构进行设计。

【条文说明】有线网络系统需要满足新建、改建和扩建建筑物或建筑群的数据、图像、语音和多媒体等信息传输的需求，适应数字化、智能化技术发展与网络化融合的趋向。推荐优先采用5G无线网络，以及基于无源光局域网和全光以太网的有线网络。

1. 无源光局域网系统由光线路终端(OLT)、光分配网(ODN)、光网络单元(ONU)和交换设备、出口设备和网络管理单元组成。
2. 全光以太网系统由汇聚交换机、室内终端型接入交换机和出口设备、网络管理单元组成。相应系统设计应符合下列规定：

**1** 无源光局域网设计应根据应用需求、终端用户数量和全程光链路损耗进

行网络架构设计；

**2** 无源光局域网和全光以太网设计应符合现行国家标准《公共建筑光纤宽

带接入工程技术标准》GB51433的相关规定。

1. 无线网络的系统架构应根据运营、使用、维护、管理和安全等因素确定，应符合下列规定：

**1** 提供用户终端接入、用户信息采集、设备端接入和业务管理控制功能，可采用自治式和集中式两种组网方式；

**2** 系统设计应综合考虑当前网络及未来发展的需求并结合具体安装环境进行设备选型；

**3** 系统容量设计应为业务发展预留余量；

**4** 室内和室外设备应满足安装环境、应用集成和安装环境的要求，并做好支持配套设计；

**5** 系统安全应符合现行《无线局域网工程设计标准》GB/TGB/T 51419、《公众无线局域网网络安全防护要求》YD/T2696、《公众无线局域网网络安全防护检测要求》YD/T2697的规定。

【条文说明】

**1** 最终的系统容量建议在满足规划期需求基础上按 70%预留余量，即：系统容量＝规划期内需求容量/70％。

**2** 系统安全包括具有机密性、完整性、可用性、可控性、网络审计、容灾备份和物理安全等功能。

1. 无线网络包括无线通信及定位识别两大应用场景，应根据不同使用场景、技术特点选择适用的技术。

**1** 物联网传输设计应符合现行国家标准《物联网信息交换和共享》GB/T 36478的有关规定；

**2** WIFI传输设计应符合现行国家标准《无线局域网工程设计标准》GB/T 51419的有关规定；

**3** 无线通信场景应根据信号传输距离、安装环境、安装位置以及支持配套设施情况，综合考虑选择短距离或长距离通信技术和相应的软硬件产品；

**4** 定位识别场景一般分为室外定位和室内定位两大类，应按照定位精度、使用场景、环境要求和资金情况的不同，选用不同的技术和配套产品。

【条文说明】无线通信类技术主要包括NB-Iot、LoRa、WIFI6、5G，其中NB-IOt、LoRa技术适用于低速少量传输、WIFI 6、5G技术适用于高速大数据量传输的场景；定位及识别类技术主要包括BlueTooth、RFID、WIFI、NFC、ZigBEE、UWB（Ultra Wide Band）、IrDA等。

1. 网络布线应满足智慧建筑运行的使用要求，并应符合下列规定：

**1** 网络拓扑架构应满足建筑使用功能的构成状况、业务需求及信息传输的要求；

**2** 网络信息接入系统提供3家及以上电信业务经营者平等接入的条件；

**3** 确保建筑物内部和外部功能区网络全覆盖无盲区，并满足建筑物内部不同区域的应用需求；

**4** 应成为建筑内整合各系统信息传递的通道。

【条文说明】电信业务经营者平等接入的条件指为3家及以上的电信业务经营者提供预留独立安装光缆配线的进出管路，进出建筑的地下管道预留不少于3个备用管孔；设备安装的空间具有电源、接地、防雷和通风等必要条件。

1. 铜缆和光缆应根据应用需求、网络架构、终端用户数量、带宽以及防火要求进行设计和选型。
2. 线缆防火应符合下列规定：

**1** 根据建筑物的防火等级对缆线燃烧性能的要求，在缆线选用、布放方式及安装场地等方面应采取相应的措施；

**2** 设计选用的电缆、光缆应从建筑物的高度、面积、功能及重要等级等方面加以综合考虑，选用相应等级的阻燃缆线。

【条文说明】网络布线可以按照《综合布线系统工程设计规范》GB50311的相关规定，参照《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247，将电缆及光缆燃烧性能等级划分为A级：不燃电缆(光缆)；B1级：阻燃1级电缆(光缆)；B2级：阻燃2级电缆(光缆)；B3级：普通电缆(光缆)；也可按照北美通信缆线防火分级标准或欧洲缆线防火分级标准设计。

1. 应使用与环境屏蔽要求相应的铜缆，并应符合下列规定：

**1** 网络布线区域内存在的电磁干扰场强高于3V/m时，或用户对电磁兼容性有较高的要求时，宜采用屏蔽网络布线系统进行防护；

**2** 所有屏蔽系统应采用双端接地；

**3** 屏蔽网络布线系统应采用屏蔽接插件，包括电缆、连接器件、跳线和设备电缆等，并应保持屏蔽层的连续性；

**4** 采用屏蔽网络布线系统，应具备良好的接地系统。保护地线的接地电阻值，单独设置接地装置时，不应大于4Ω；采用共用接地装置时，不应大于1Ω。

1. 网络管理应符合下列规定：

**1** 网络管理系统应支持对核心交换机、建筑群所在园区出口路由器、防火墙、网络接入和传输等设备的配置参数、故障报警和安全策略等进行管理；

**2** 网络管理系统应支持全部网元层和网络层管理功能，其主要管理功能应包括：安全管理、拓扑管理、告警管理、故障诊断、性能管理、日志管理和网元软件管理等；

**3** 网络流量管理宜通过对出口带宽利用率、应用流量排名、主要流量流向、主要使用端口、网络质量、连接成功率和数据重传率等反映网络真实状况的数据与指标的分析，设置流量管理策略；

**4**  网络管理系统应支持对网元进行批量远程升级，支持向导式快速升级，支持定时升级、空闲时段升级，以及远程快速恢复功能。

1. 信息安全管理系统应保证系统数据的机密性、完整性、可用性，宜包括网络安全、数据安全和物理安全三部分内容。
2. 网络安全应符合下列规定：

**1** 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；

**2** 大中型网络边界应采用串接的专用防火墙设备、入侵检测设备和防病毒设备；

**3** 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》GB 17859 、《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》GB/T 25058等国家现行标准进行系统定级，并制定相应的防范策略；

**4** 操作员应通过认证机制、有效的权限管理、日志审计等功能保证应用系统操作管理的安全性。

1. 数据安全应符合下列规定：

**1** 宜实现数据全生命周期安全监管，及时发现数据风险、威胁和漏洞等；

**2** 宜通过数据安全隔离、数据访问控制、数据加密存储和加密传输、数据备份与恢复等手段实现数据安全。

【条文说明】数据全生命周期包括数据收集、存储、使用、加工、传输、提供、公开等环节。

1. 物理安全应符合现行国家标准《计算机场地通用规范》GB／T 2887、《计算机场地安全要求》GB／T 9361、《信息安全技术：信息系统物理安全技术要求》GB／T 21052和《数据中心设计规范》GB 50174的有关规定。

**5.4 边缘计算**

1. 边缘计算节点应在靠近终端设备或数据源头的网络边缘侧，融合网络、计 算、存储和应用能力，就近提供边缘智能服务。
2. 边缘计算节点应满足低时延、海量链接、自组织、可定义、可调度、数据优化、标准开放和安全与隐私保护等方面的要求。

【条文说明】

**1** 低时延，因边缘计算就近提供计算和网络覆盖，数据的产生、处理和使用都发生在离数据源很近的范围内，接收并响应终端请求的时延极低，满足实时相响应的需求。

**2** 海量链接，边缘计算节点应能够支持海量终端设备的接入。

**3** 自组织，当网络出现问题甚至中断时，边缘计算节点可以实现本地自治和自恢复。

**4** 可定义，边缘云服务及业务逻辑不是一成不变的，而是可以由用户修改、

更新和定制。

**5** 可调度，业务逻辑可以由中心云动态分发，具体在哪个边缘节点执行可以进行灵活调度。

**6** 数据优化，边缘计算节点应对数据进行过滤后上传云端以减少云端压力。

**7** 标准开放，边缘计算节点提供标准化和开放的环境，具有和其他系统互联及互操作的能力

**8** 安全与隐私保护，能够提供身份认证、具备设备安全防护能力。

1. 边缘计算节点应根据服务区域内的业务类型决定部署方法和设备，包括边缘网关、边缘管理器、边缘控制器或边缘一体机等构成。

【条文说明】边缘计算是云计算的一种延伸，将云计算的部分数据处理等业务在边缘端进行处理，边缘计算节点一般具有计算、网络和存储资源等功能，在云计算与边缘计算之间断联的状态下，边缘计算能够自主数据处理，实现设备的稳定运行。

1. 边缘网关应符合下列规定：

**1** 应具备接口模块，具有通信协议转换、接口转换与分配的能力；

**2** 应能够兼容各类感知模块和执行模块，采用统一的接口和协议进行数据传输；

**3** 应具备数据的存储、处理，并可进行简单的逻辑运算；

**4** 可提供自治控制和外部控制功能。

【条文说明】边缘网关是部署在网络边缘侧的网关，通过网络联接、协议转换等功能联接物理和数字世界，提供轻量化的联接管理、实时数据分析及应用管理功能。

1. 边缘控制器应符合下列规定：

**1** 应能够管理多个智能终端，将感知模块获取的信息汇总、过滤和存储，上传并对执行模块下方控制指令，实现联动；

**2**  宜具备多种通信和I/O模块，以满足和不同智能终端设备的对接；

**3** 应具备可编程控制功能；

**4**  应具备数据存储和预处理功能，响应本地请求并将规范化的数据转发到边缘管理器或云端。

【条文说明】边缘控制器，是IT（信息技术）与OT（操作技术）之间的物理接口。边缘控制器内置PLC（可编程逻辑控制器）或PAC（可编程自动化控制器），并具备高级编程、通信和可视化等功能，可以在保证控制能力的同时，提升设备的接口能力与计算能力。

1. 边缘管理器应符合下列规定：

**1** 边缘管理器应具备对智能终端、边缘网关和边缘控制器等边缘设备的管理能力；

**2**  边缘管理器部署应靠近边缘网关和智能终端，低传输成本和缩短延迟；

**3** 边缘管理器应具备存储、复杂边缘数据处理能力、支持身份验证、日志过滤、数据整合和图像处理等功能，以减轻云端压力；

**4** 边缘管理器宜具备脱离云端本地独立运行的能力；

**5** 边缘管理器应对数据进行过滤筛选后上传至云端。

【条文说明】边缘管理器是对智能终端、边缘网关和边缘控制器等边缘设备进行管理，是计算、网络和存储资源等管理平台。

1. 边缘一体机应符合下列规定：

**1** 边缘一体机应对边缘网关、边缘控制器、计算、存储和网络通信节点等进行集成，并预装管理软件、应用软件；

**2** 边缘一体机应支持快速部署开通；

**3** 边缘一体机宜具备脱离云端本地独立运行的能力；

**4** 边缘一体机宜定期和云端连线以传输数据并获取云端服务更新。

【条文说明】边缘一体机是集成边缘网关、边缘控制器、计算、存储和网络通信节点等功能一体化的装置，并预装管理软件和应用软件，具有快速部署、调试开通便利的特点。

1. 边缘计算功能宜包括边缘资源支撑、边缘服务和边缘管理三部分。
2. 边缘资源支撑宜包括物理支撑和资源虚拟化功能。

【条文说明】物理资源支撑为边缘计算提供算力、存储空间和通信网络；资源虚拟化实现计算、存储、网络等边缘计算的各种实体资源的统一管理，将这些资源分配给对应的功能和服务。

1. 边缘服务宜提供丰富的基础服务组件和工具、开放的服务接口，包括边缘采集、边缘分析、边缘优化、边缘控制和人机交互等。

【条文说明】

**1** 边缘采集，在边缘侧实现数据汇聚和数据预处理，以提供高质量的数据

**2** 边缘分析，对边缘计算节点采集或产生的数据进行部分或全部计算，将延迟敏感数据或隐私敏感数据分析任务迁移至边缘侧，面向多样的应用场景设计不同的认知策略，通过汇聚、分类、识别等认知学习获取或应用知识，建立自身的场景化知识库。包括统计分析、分类识别和事件处理等。

**3** 边缘优化，实现对服务过程的优化，包括依据场景、知识库、分析结果、配置参数等设计优化策略，实现对过程控制、应急事件等优化。

**4** 边缘控制，根据边缘采集、边缘分析结果进行边缘控制，确保边缘控制策略于执行的可靠、稳定与低时延，必要时在网络隔离或连接断开时执行自治控制确保边缘控制可以继续工作，网络连接恢复后同步相关信息，包括自治控制和外部控制。

**5** 人机交互：提供与用户的交互功能，包括数据显示和输入/输出信息处理。数据显示提供实时、可视化的数据界面，输入/输出信息处理实现设备与用户交互信息的处理。

* + 1. 边缘管理包括业务编排和运维管理等功能，实现对边缘侧运行过程的管理，保障系统可靠运行。

【条文说明】

**1** 业务编排，根据业务模型进行流程优化处理生成工作流，将工作流分配给边缘服务实现对应功能。

**2** 运维管理，实现对边缘计算节点以及集群的设备注册、设备认证、运行状态监测、网络连接配置等方面的管理。

* + 1. 边缘计算安全防护应包括应用安全、网络安全、数据安全、设施安全、端边协同安全和云边协同安全。
    2. 应用安全应通过身份鉴别、访问控制、接口安全管理、应用加固及应用管控等措施，提升边缘计算上应用的安全可靠性以及边缘计算节点对应用的安全管理和运维。
    3. 网络安全应通过接入安全、通信安全、网络安全检测及安全态势感知综合防护等措施，保障边缘计算节点的网络安全。
    4. 数据安全应对云边和端边协同中数据采集、传输、存储、处理、分发和销毁等环节的数据进行全方位的安全保护。

【条文说明】本条中“云边和端边协同”是指边缘计算架构的层次对应关系。边缘计算架构分为云、边缘和现场三层，边缘计算位于云和现场层之间，边缘层向下支持各种现场设备的接入，向上可以与云端对接。

* + 1. 设施安全应保障边缘计算自身硬件设备、运行环境、操作系统和虚拟化层的安全。
    2. 端边协同安全应保障智能终端与边缘计算节点之间接入、数据和网络安全。

**5.4.18** 云边协同安全应保障云端和边缘计算节点间应用、数据和网络的安全。

**6 智慧应用**

**6.1 一般规定**

1. 智慧应用应满足智慧建筑运行和人员便利性的要求。应根据建筑物功能和使用需求，以智慧应用场景组合的方式实现。

【条文说明】智慧应用最基本的要求就是要首先满足智慧建筑运行和人员便利性。一个智慧建筑运行不好，其它的需求就无从谈起。智慧建筑是为人服务的，所以人的体验和便利性就显得非常重要。

本章所列的各种智慧应用是以基本应用为主。对于体育建筑、教育建筑、办公建筑等各种不同类别的建筑，其智慧应用的侧重点不完全相同，需要根据建筑物的功能特点和实际需求，将本章的一些应用场景和不同类别建筑所具有的特殊应用场景进行组合实现适合建筑自身功能的智慧应用效果。

1. 智慧应用应符合智慧架构的总体要求，并应满足下列基本要求：

**1** 应满足开放性、兼容性、扩展性及应用持续增长的需要；

**2** 应具备安全性、可靠性、容错性的要求；

**3** 应采用统一的标准接口协议，并与相关智慧建筑基础设施相协调。

【条文说明】智慧应用一定是要与本标准的智慧架构的总体要求相适应，并与相关智慧建筑基础设施、各种硬件条件相协调。通过采用统一的标准接口协议，更好地满足开放性、兼容性、扩展性及应用持续增长的需要。同时，智慧应用也应具备安全性、可靠性、容错性的要求，便于长期持续稳定的运行。

1. 应用大数据等技术，实现智慧应用数据标准化，完成各类异构数据一体化的集成管理。

【条文说明】通过运用大数据等技术，实现智慧应用数据标准化，实现各种智能化系统以及各类机电设备的统一监测及管控。通过完成各类系统或设备的异构数据一体化的集成管控，可以有效地满足数据一体化存储、查询检索、统计分析、可视化展示等的需求。

1. 根据智慧应用场景环境条件，结合 5G 技术实现基于 5G+场景应用。

【条文说明】根据智慧应用的场景环境条件，利用5G技术丰富的智慧应用相关场景内容，例如：5G+超高清赛事/活动直播、5G+远程手术/会诊、5G+云端机器人、5G+智能家居等实现智慧应用场景的不断扩大。

**6.2 智慧安全**

**6.2.1** 智慧建筑的网络、应用和服务安全应满足国家对数据网络、云平台和云服务、互联网和物联网、智慧建筑的应用和服务、大数据分析和AI（人工智能）、数字孪生、应急响应、系统运营、能力评估等方面的安全要求。

【条文说明】智慧建筑应采用可靠的网络架构，保障网络安全，包括网络设备的管理、数据传输的加密、用户身份认证等方面；建筑内部的网络也需要进行安全管理，防止内网攻击；采用可信的云平台和云服务，对数据进行保护，包括对云服务供应商的安全评估和监管等方面；应保障物联网设备的安全，包括设备的身份认证、数据加密、防篡改等方面。同时，智慧建筑也需要保障互联网安全，防止互联网攻击对建筑内部设备造成影响。智慧建筑内的应用和服务也需要进行安全评估和监管，保护用户的个人信息和隐私，防止应用和服务被滥用；需要保护大数据和人工智能模型的安全，防止敏感数据泄露和模型被篡改。智慧建筑的系统运营需要进行安全管理和监管，保障系统稳定运行。

**6.2.2** 智慧建筑的网络系统安全应满足下列要求：

**1** 智慧建筑网络系统安全应满足国家对数据采集、传输、存储、管理等方面的基本安全要求；

**2** 避免因为系统崩溃或损坏，造成系统存储、处理、传输数据破环和损失；

**3** 系统应避免干扰他人或者受其他系统干扰；

**4** 对于系统中包含边缘计算应做好边缘计算设备层、通信层和边缘计算层的安全防护策略；

**5** 对于AI终端，系统应可以对于AI系统进行人为或者第三方干预，防止AI漏洞的安全风险。

【条文说明】智慧建筑需要采集和处理大量的敏感数据，如人员出入记录、电力、水气的使用情况等。因此，智慧建筑的网络系统安全应满足国家对数据采集、传输、存储、管理等方面的基本安全要求，包括数据保密性、完整性和可用性等。数据应该进行加密和安全存储，并且只有授权的人员才能访问。网络系统应该具有高可用性，能够避免由于系统崩溃或损坏而导致数据存储、处理、传输的破坏和损失，应该采用备份和容错机制，确保系统的稳定性和可靠性。同时，应定期进行系统的维护和更新，以保持系统的最新状态和最佳性能。智慧建筑网络系统应采取有效的安全防护措施，以保护系统免受网络攻击和恶意行为的侵害，包括网络防火墙、入侵检测系统、反病毒软件等安全措施，以及加密技术、访问控制机制等安全机制。此外，应该加强对系统日志的监控和审计，及时发现和处理异常事件。智慧建筑网络系统应该避免对其他系统的干扰，并防止其他系统对它的干扰。这包括避免电磁干扰和信号干扰，以及采用隔离技术和互联网安全技术等手段，保证智慧建筑网络系统的稳定性和可靠性。智慧建筑网络系统中包含边缘计算，需要针对边缘计算设备层、通信层和边缘计算层采取安全防护策略。在设备层面，应该对边缘设备进行安全性评估和检测，保证设备的安全性。在通信层面，应该采用加密技术和数据鉴别技术来保证通信的安全性。在边缘计算层面，应该采用访问控制和权限管理机制来限制用户访问边缘计算资源的权限，从而防止非法访问和攻击。对于智慧建筑中的AI终端，应该具有防止人为或第三方干预的能力，以防止AI漏洞的安全风险。这包括采用密码学技术和访问控制机制来保护AI模型的安全性，以及实现AI算法的模型解释能力，监控模型的输入输出数据等手段，以实现对AI模型的全面安全保护。

**6.2.3** 智慧建筑信息传播安全应满足国家与地方、机构和企业的信息安全管理制度要求；对信息自动执行过滤，防止和控制非法、有害的信息进行传播。

【条文说明】智慧建筑在设计、建设、运营和维护过程中，需要遵守相关的法律、法规和标准，确保信息的安全性和保密性。智慧建筑需要对信息进行自动过滤，防止和控制非法、有害的信息进行传播。这可以通过技术手段实现，如设置防火墙、过滤器和安全审计系统等，来保障智慧建筑内部信息的安全。这也可以减少网络攻击和数据泄露等风险，保护建筑内部信息的安全性和完整性。

**6.2.4** 智慧建筑信息内容安全应满足国家、地方法律法规对于信息安全的规定，保证内容的安全，保护信息的保密性、真实性和完整性。

【条文说明】在实现智慧建筑信息内容安全的过程中，可以采取多种技术手段，如加密技术、数字签名、数据备份和恢复等，来保障信息的安全和可靠性。同时，智慧建筑还需要制定相关的安全管理制度和应急预案，加强对信息内容的监测和审核，以及建立信息安全管理的责任制和监督机制，确保信息内容安全的持续有效性。

**6.2.5** 智慧火灾防控系统应包含下列功能：

**1** 应具备感知设备、AI探测装置对周边环境实时进行参数采集和检测；

**2** 通过边缘计算和大数据平台数据分析，对于险情和异常进行预判；

**3** 对于险情，智慧系统迅速自动进行处置，并将实时数据和预判趋势同时告知用户；

**4** 对于异常信息，系统自动告知用户并给出异常信息产生原因及应采取的措施。

【条文说明】智慧火灾防控系统应具备监测环境参数，如温度、气体浓度等，并通过AI技术进行数据分析和预测，以便尽早发现任何潜在的火灾风险。系统使用边缘计算和大数据平台技术对收集到的数据进行分析和处理，以便快速发现任何异常情况或潜在的火灾风险。如果系统检测到险情或火灾，它应该能够迅速自动处理问题，并通过实时数据将有关信息通知用户。如果系统检测到任何异常信息，它应该能够自动告知用户并提供可能的原因和应采取的措施，以帮助用户尽早采取必要的行动。总之，智慧火灾防控系统应该是一个智能化的、高度自动化的系统，能够快速检测、预测和处理任何潜在的火灾风险，以保护人们的生命财产安全。

**6.2.6** 智慧消防设备管理系统应包含下列功能：

**1** 系统通过物联网技术、视频图像分析技术、红外线感知技术对于消防设备运行状态进行记录和预判；

**2** 对于消防设备损坏，系统及时进行报修；

**3** 对于运行不良设备，进行警示、未来故障预判、维修要点提示。

【条文说明】系统应该通过物联网技术、视频图像分析技术、红外线感知技术等手段实时监测消防设备的运行状态，如消防水泵、火灾报警器、灭火器等，对其运行情况进行记录和分析，并提前预测可能存在的故障和问题，以便及时采取措施进行维修和保养。系统应该及时响应消防设备的故障报修，如消防设备损坏、停机、失效等，立即发出警报并通知相关人员进行处理，同时记录相关信息以便后续分析和处理。系统应该对消防设备的运行情况进行深入分析和研究，根据数据和经验，预测未来可能存在的故障，给出相应的维修和保养提示，以便及时进行维护和修复。智慧消防设备管理系统应该结合现代科技手段，实现对消防设备运行状态的监测和预测，及时响应故障报修，提供运行分析和维修提示等功能，以保证消防设备的安全运行和有效维护。

**6.2.7** 智慧消防指挥系统应包含下列功能：

**1**  将消防现场视频、图像实时传输到指挥中心；

**2** 链接所有的相关系统和数据，实现消防救援人员、消防车辆、消防装备、消防水源等各类资源的实时智能化调度；

**3** 满足可视化、动态化指挥需求。

【条文说明】系统应该能够实时传输消防现场的视频、图像和其他相关数据，以便指挥中心能够迅速了解事态的发展和现场情况，为后续决策提供有效的依据。系统应该能够链接所有的相关系统和数据，实现消防救援人员、消防车辆、消防装备、消防水源等各类资源的实时智能。系统应该具备可视化、动态化指挥功能，以便指挥中心能够实时了解现场情况和指挥状态，并能够随时调整指挥策略和方案。同时，系统应该支持多种可视化和动态化的展示方式，如地图、视频监控、实时数据展示等，方便指挥员实时了解和掌握现场情况。智慧消防指挥系统应该实现消防现场视频实时传输、消防资源调度和可视化、动态化指挥等功能，以提高指挥效率和救援能力，确保消防救援工作的顺利开展。

**6.2.8** 智慧消防员动态信息系统应包含以下功能：

**1** 通过视频图像或声源识别系统、烟感识别等物联网数据等，实现现场人员数据、地理方位、实景数据的识别集成；

**2** 通过全时空数据实时动态更新，现场消防人员借助精细化智能数据显示和指挥系统，实现精准救援、灭火工作。

【条文说明】智慧消防员动态信息系统的主要目的是为现场消防员提供实时、准确的数据和信息，帮助他们更好地掌握事态发展的趋势和规律，以实现精准救援和灭火工作。同时，该系统还应该支持信息共享和协同工作，并提供智能化的决策支持，以最大程度地提高灭火效率和安全性。

**6.2.9** 智慧建筑报警系统应包含如下功能：

**1** 用视频图像识别设备、红外探测设备以及电子周界对建筑内、外重要地点和区域进行布防；探测到有非法侵入时，及时进行处置和向有关人员示警。宜利用北斗、GPS数据和BIM数据，结合视频图像识别设备，随时通过电子地图设定临时监测区域；

**2** 在电梯内可以通过报警按钮、视频设备对人员异常举动设别、音频设备对声音识别、以及电梯非正常震动进行报警；

**3** 利用振动探测器、玻璃破碎报警器及门磁开关等专用装置有效探测从外部的侵入；

**4**  利用视频图像识别系统、运动探测器和红外探测器感知并记录生物体的活动。

【条文说明】智慧建筑报警系统是指利用现代化技术手段对建筑物进行安全保障，防范和及时处置各类突发事件的一种智能化管理系统。其中包括视频图像识别设备、红外探测设备、电子周界、报警按钮、音频设备、振动探测器、玻璃破碎报警器及门磁开关等专用装置等多种技术手段，能够实时监测和感知建筑内外各个关键地点和区域的异常情况，发现非法侵入等异常事件时及时进行处置和报警，有效保障建筑物内人员和财产的安全。同时，智慧建筑报警系统还应具备集成化和智能化的特点，可以通过北斗、GPS数据和BIM数据等多种数据手段进行综合管理和调度，实现更加精准和高效的安全管理。

**6.2.10** 使用智慧巡更终端，在智能巡更系统平台引导下完成巡更和视频、音频、震动、气味等数据采集。

【条文说明】智慧巡更终端必须与智能巡更系统平台相连，利用操作系统、应用平台和通讯模块实现其功能。在智能巡更系统平台的引导下，可以完成对视频、音频、震动、气味等数据采集和传输，以及多项综合应用功能，例如：巡更问题记录、危险化学品操作、保安人员位置跟踪等。

**6.2.11** 智慧视频安防监控系统可进行视频超高清采集，并可在本地和云进行数据存储，依靠AI和边缘计算备图像识别功能。

【条文说明】智慧视频安防监控系统可以通过采用先进的视频流技术来采集超高清质量的图像，并将数据存储在本地或云端。此外，使用AI技术可以帮助检测夜里活动物体、车辆运动轨迹、贴近物体情况以及文字识别等。

**6.2.12** 智慧安防无线对讲系统具备自动注册服务、卫星定位功能，文本信息功能、智能记录功能。

【条文说明】系统能够自动注册新加入的对讲设备，无需人工干预。这样可以确保系统中所有的对讲设备都能够顺利地互相通讯；能够使用卫星定位技术，准确地定位所有的对讲设备的位置，这个功能可以在应急情况下，帮助安全人员快速准确地找到受困人员的位置；能够发送和接收文本信息，这个功能可以让安全人员在不能使用语音通讯的情况下，通过文本信息传递关键信息；能够记录对讲设备之间的通讯信息，包括语音通讯和文本信息，可以让安全人员在事后进行回放，查找关键信息，以便更好地应对紧急情况。

**6.2.13** 智慧建筑结构安全监测系统应满足国家现行相关规范要求，监测系统宜具有完整的传感、调理、采集、传输、存储、数据处理、预警及状态评估功能，并满足下列要求：

**1** 具有建筑结构荷载的监测、记录和查询功能；

**2** 具备建筑主体结构变形信息的监测、记录和查询功能；

**3** 具有建筑结构动力响应的监测、记录和查询功能

**4** 具备非结构构件及辅助设施相关信息的监测、记录和查询功能；

**5** 具备建筑结构安全自动分析诊断和预警功能；

**6** 系统宜与其他建筑信息化系统协调联动和数据交互。

【条文说明】智慧建筑结构安全监测系统应具备多种功能，可以帮助用户更好地了解建筑结构的安全状况，并采取相应的措施，以确保建筑物的安全和稳定；监测建筑结构受到的荷载，并记录和查询相关数据，帮助用户更好地了解建筑结构的受力情况，以便采取相应的措施；监测建筑主体结构的变形情况，并记录和查询相关数据，帮助用户更好地了解建筑结构的变形情况，以便及时采取维护措施。系统应该能够监测建筑结构的动力响应情况，并记录和查询相关数据，帮助用户更好地了解建筑结构在地震等自然灾害中的响应情况，以便采取相应的安全措施。系统应该能够监测建筑非结构构件和辅助设施的相关信息，并记录和查询相关数据，帮助用户更好地了解建筑结构的整体情况，以便采取相应的维护措施。系统应该能够自动对监测到的建筑结构数据进行分析诊断，并能够及时发出预警，帮助用户及时发现建筑结构安全隐患，并采取相应的安全措施。系统应该能够与其他建筑信息化系统进行协调联动和数据交互，以便更好地实现信息共享和资源整合。

**6.2.14** 智慧建筑电力安全监控系统应对建筑的用电提供实时、安全、可靠的保障，并应具备以下功能：

**1** 对所在建筑变电站内高低压开关柜、变压器、直流屏等电气设备的运行状态及参数进行实时采集与分析、故障快速判断报警与隔离；

**2** 对电气线路的泄露电流、温度、线路发生的电弧故障进行实时监测和报警；

**3** 实时监测断路器老化及触点磨损程度，以可视化的方式进行显示；

**4** 实时监测用于雷电防护的电涌保护器的雷击次数及使用寿命，以可视化的方式进行显示。

【条文说明】智慧建筑电力安全监控系统是一种基于物联网技术、人工智能技术和数据分析技术的综合性系统，主要用于对建筑电力设备的状态、运行参数和故障进行实时监测、分析和处理，以确保建筑用电的安全、稳定和可靠性。智慧建筑电力安全监控系统应系统可以通过传感器和智能设备获取设备的电压、电流、功率、温度、湿度等运行参数，利用数据分析算法对数据进行分析，实现设备状态的实时监测和预警处理。系统可以通过电流互感器、温度传感器、电弧检测器等实时监测电气线路的运行情况，当出现泄露电流、过高温度或电弧故障时，系统可以立即发出报警信号，提醒运维人员及时处理。系统可以通过监测断路器的电流、电压、开关次数等参数，实时监测断路器的老化程度和触点磨损情况，当触点磨损达到一定程度时，系统可以提醒运维人员进行及时维护或更换。系统可以通过监测电涌保护器的电流、电压等参数，实时监测其工作状态和使用寿命，当电涌保护器的使用寿命接近或达到极限时，系统可以提醒运维人员及时更换，以保证建筑用电的稳定性和安全性。

**6.3 智慧环境**

**6.3.1** 智慧环境的室内外热环境监测和调控系统应包括数据监测与显示、数据分析和调节控制等功能，并符合下列要求：

**1** 应设置室内外传感器，实现对室内外相关参数的监测和传输功能，监测室内空气温度、湿度等参数；监测室外温湿度、风速和风向、太阳辐照度等参数；

**2** 应设置智能显示系统，实现对数据的实时查看，并收集人员反馈的功能；

**3** 监测数据应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736和《室内空气质量标准》GB/T18883的规定；

**4** 应实现基本统计与分析功能，利用采集数据与人员反馈，更新室内环境模型，并提供日志管理；

**5** 应实现对环境的自主控制，建筑内部设置人工调节系统，根据自我需求进行控制；

**6** 应实现基于数据模型的自动控制调节系统，依据数据分析所得模型与实时数据的对比分析，实现对环境的反馈调节。

【条文说明】建筑室内外热环境不仅影响人体热舒适与健康，而且影响建筑能耗。因此，智慧环境首先应能监测对建筑节能和人体热舒适影响较大的室内外热环境参数，并可充分运用人工智能、大数据、物联网等先进技术，分析测试数据，研判是否满足相关标准的要求，并可进行自主调控。

本条规定了智慧环境室内外热环境系统的基本功能，明确建立更加智能的室内外热环境参数运行、监测与报警机制。

**6.3.2** 智慧环境的空气质量监测系统应包括数据监测与显示、数据分析、调节控制和超标报警等功能，并符合下列要求：

**1** 应设置室内外传感器；传感器应满足以下条件：

1）公共建筑的每个典型空间和居住建筑每户应至少布置有一个监测点位；

2）传感器设置应避开通风口；

3）实现对室内外相关参数的监测和传输功能；

4）监测参数包括但不限于甲醛、苯系物、PM2.5、CO2等；

**2** 应设置智能显示系统，实现对数据的实时查看，并提供日志管理；

**3**  应实现超标预警功能，监测数据应满足现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883的相关要求，数据超标时，提供实时预警；

**4** 应实现调节控制功能，应具有以下功能：室外数据超标预警时，与新风机组联动，室外空气处理达标后再送入室内；室内数据超标预警时，自动调整通风系统运行策略，实现对室内空气质量的控制。

【条文说明】建筑室内外空气质量对人体健康影响很大。建筑室外空气质量会影响室内空气质量。因此，智慧环境应能监测对人体健康影响较大的室内外空气质量参数，并可充分运用人工智能、大数据、物联网等先进技术，分析测试数据，研判是否满足相关标准的要求，并可进行自主调控。

本条规定了智慧环境室内外空气质量系统的基本功能，明确建立更加智能的室内外空气质量参数运行、监测与报警机制。

**6.3.3** 智慧环境的建筑声环境要求各类主要功能房间的室内允许噪声级、围护结构（外墙、隔墙、楼板和门窗）的空气声隔声标准以及楼板的撞击声隔声标准（计权隔声量RW=52分贝,规范化撞击声压级Ln,w=65分贝），应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的规定，具有噪声监测显示功能，实现数据采集标准化、数据分析标准化、数据可视智能化的要求。

【条文说明】该条文所指空气声隔声标准是参照国际标准化组织(ISO)/717/1982所规定的隔声标准，它与联邦德国、苏联的标准接近，计权隔声量RW=52分贝，规范化撞击声压级Ln,w=65分贝。

由于智慧环境声学监测对人体健康影响较大参数的是声压级，可利用人工智能、大数据、物联网等先进技术实时分析声学传感器的相关测试数据，判断是否满足国家标准《GB3096-2008》《声环境质量标准》针对建筑所处不同声功能区（5种类型）的具体阈值要求，进行噪声点数据超标的智能预警和反馈。

**6.3.4** 智慧环境的光环境监测应包括数据监测、数据分析、用户感知和调节控制等功能，并符合下列要求：

**1** 应设置室内外传感器，实现对室内外光环境参数的监测和传输功能，公共建筑的每个典型空间和居住建筑每户应至少布置有一个监测点位，监测参数包括但不限于室内外照度、光谱等；

**2** 测试数据应符合现行国家标准《GB/T 5699 采光测量方法》和《GB/T 5700 照明测量方法》的规定；

**3** 应设置智能光环境控制系统，实现以下功能：根据室内外光环境现状和人员感知情况，对照明和窗帘等系统进行自主控制和自动调节，基本实现人走灯灭，同时结合人员需求预留手动控制功能；

**4** 应实现光环境参数、控制动作和照明能耗的显示、统计与分析功能，实现对数据的实时查看，并提供日志管理；

**5** 应使用可调光的绿色照明灯具和系统。

【条文说明】建筑室内光环境对使用者的视觉功效起着决定性作用，同时也在建筑运营阶段能耗中占重要部分。因此，智慧环境应当设置合理的室内光环境参数监测装置，安置物联网设备来进行建筑室内典型空间的室内外照度与光谱数据记录。基于获取的光环境数据，智慧环境能够结合使用者的实时状态进行光环境状态分析并给出对应的光环境需求参数，进而自主调节照明设备和采光设施。为满足数字化、可视化、便捷化的需求，智慧环境中应当配备合理的终端设备来实现光环境信息的展示与交互控制。

本条规定了智慧环境室内光环境系统的基本功能，明确建立智能化的室内光环境参数运行、监测与调节机制。

**6.3.5** 智慧水环境的饮用水、污废水质量监测与调控系统应包括数据监测与显示、数据分析、调节控制和超标报警等功能，并符合下列要求：

**1** 应设置室内外传感器，传感器应满足以下条件：

1）智慧建筑的每个饮用水供给点和排水口应至少布置有一个监测点位；

2）传感器应尽可能与管道设置于一体；

3）实现对室内外相关参数的监测和传输功能；

4）监测参数包括但不限于水温、水压、pH值、铁锰含量、微生物数量、浊度等。

**2** 应设置智能显示系统，实现对数据的实时查看，并提供日志管理。

**3**  应实现超标预警功能，监测数据应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749等国家和行业标准的要求，数据超标时，提供实时预警。

**4**  应实现室内饮用水质量调节控制功能，应具有以下功能：饮用水质量数据超标预警时，与智慧建筑水净化装置联动，水质水量达标后再送入室内，实现饮用水水质的动态调控。

**5** 应具备污水流行病学的公共卫生基础数据采集功能，应具备以下功能：可对污水管网水质进行定期监测，并与突发公共安全信息的数据关联分析。

【条文说明】建筑室内外水环境影响居民饮水健康与卫生安全。因此，智慧水环境首先应能监测对人体健康和传染病卫生安全影响较大的室内外饮用水、污水环境参数，并可充分运用高精度传感器、大数据、物联网等先进技术手段，分析建筑内外饮用水达标率和污水生物安全风险度等数据，研判是否满足相关标准的要求，并可进行自主调控。

本条规定了智慧建筑水环境系统的基本功能，明确建立更加智能的室内外水环境参数运行、监测与公共卫生安全报警机制。

**6.4 智慧能碳**

**6.4.1** 应根据当地能源状况、环境特点、绿色生态及可再生能源的要求，结合建筑物使用功能、能耗类别和用能设备特点等进行综合技术分析，制定合理的能碳策略。

【条文说明】能碳策略需要因地制宜地结合建筑物所在地的实际情况进行制定。例如，对于可再生能源的利用，如果建筑物屋顶有足够空余空间，且日照条件较好时，可以充分利用太阳能光伏发电；对于建筑物四周具有采用地源热泵条件时，可以采用地源热泵进行采暖/制冷，最大限度节约能源，减少二氧化碳的排放。

因此，能碳策略需要充分结合建筑物使用功能、能耗类别和用能设备特点以及当地的适应条件等进行综合技术分析后，方可合理制定。

**6.4.2** 智慧建筑能耗应包括分类能耗数据和分项能耗数据，并应按照当地上一级管理中心的要求和现行行业标准《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T285相关规定将能耗等数据实时上传。

【条文说明】智慧建筑能耗数据通常是包括分类能耗数据和分项能耗数据的，按照现行行业标准《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T285的附录C建筑能耗的分类可以分为如下：

**表1 建筑分类能耗表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分类能耗 | 一级子类 | 单位 |
| 电 | 无 | kWh |
| 水 | 给水 | t |
| 中水 | t |
| 自备水源 | t |
| 燃气 | 天然气 | m3 |
| 液化石油气 | kg |
| 人工煤气 | m3 |
| 集中供热 | 无 | MJ |
| 集中供冷 | 无 | MJ |
| 煤 | 无 | t |
| 汽油 | 无 | t |
| 煤油 | 无 | t |
| 柴油 | 无 | t |
| 建筑直接使用的  可再生能源 | 太阳能光热 | MJ |
| 太阳能光伏 | kWh |
| 风能 | kWh |
| 地热能 | MJ |
| 其它 |  |
| 其它能源 | 无 |  |

**表2 建筑分项能耗表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 能耗用途 | 分项能耗 | 一级子项 | 二级子项 |
| 电 | 照明及插座用电 | 室内照明与插座 |  |
| 公共区域照明 |  |
| 室外景观照明 |  |
| 采暖空调用电 | 冷热源系统 | 冷水机组、冷却泵、冷却塔等 |
| 电锅炉、采暖循环泵、补水泵、定压泵、板换二次泵等 |
| 空调水系统 | 冷冻泵、冷冻水加压泵、冷冻水定压补水泵等 |
| 空调风系统 | 空调机组、新风机组、变风量末端、热回收机组和有单独计量的风机盘管、VRV等 |
| 动力用电 | 电梯 | 货梯、客梯、消防梯、扶梯等 |
| 水泵 | 给水泵、生活热水泵、排污泵、中水泵等 |
| 通风机 | 地下室通风机、车库通风机等 |
| 特殊用电 | 信息机房 | 通信机房、网络机房、智能化机房、消防及安防控制室等房间内所有用电设备 |
| 洗衣房 | 洗衣机、脱水机、烘干机和烫平机等 |
| 厨房餐厅 | 电炉、电烤箱、微波炉、冷柜、洗碗机、消毒柜、电蒸锅、和面机以及厨房送、排风机等 |
| 游泳池 | 采暖、空调、通风和水处理等设备 |
| 健身房 | 健身器械、空调和通风等 |
| 洁净室 | 净化空调、工艺设备等 |
| 其 它 | 开水器、电热水器、实验室排风机等工艺排风机等建筑中所需的其他设备 |

其通信过程和数据传输格式应满足现行行业标准《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T285中的相关要求。

**6.4.3** 智慧能碳系统应能根据建筑物使用功能和用能策略实现多机电设备、多能源系统的集成调控及优化运行。并应符合下列规定：

**1** 应能对建筑冷热源进行智慧节能调控，有效提升冷热源系统能效，实现建筑内冷热源系统的集中运行监测、系统负荷预测、动态调控、故障检测诊断、运行状态参数自动检测识别等功能。并根据系统实时负荷及环境参数变化，实现优化控制算法和自适应控制策略；

**2** 应能对空调系统的末端设备进行联网，实现时间、温度等多种控制模式；

**3** 应能对建筑给排水系统进行智慧节水管理，对用水异常进行识别、分析、诊断、报警，并实现给排水管网漏损和管网水锤频率的监测；

**4** 应能对建筑可再生能源利用系统进行智慧节能调控，实现系统集中监测、故障检测诊断预警、自动控制与系统调配运行管理，提高可再生能源利用率；

**5** 应能对建筑的照明插座、信息中心、厨房、洗衣房、电梯等设备进行智慧节能调控，有效提升用能效率，减少碳排放。

【条文说明】建筑物内的多机电设备及设备包括建筑冷热源系统、空调系统的末端设备、给排水系统、照明插座、信息中心、厨房、洗衣房、电梯等用电设备；多能源系统包括可再生能源利用系统、储能系统、电动汽车充放电系统等。这些系统及设备均与能源的优化使用和碳排放相关联，对这些系统及设备进行智慧集成调控及优化运行可以有效提升用能效率，减少碳排放。

例如，对于照明插座、信息中心、厨房、洗衣房、电梯等用电设备，虽然单一设备的用电量比不上空调、水泵类等设备，但这些设备的总用电量也不低，节能空间很大。通过采用照明的智慧感应和动态调控、空调和电梯的变频技术以及用能设备的电力调峰等手段可以不断降低用电量，减少能耗和碳排放量。

**6.4.4** 智慧能碳系统应根据建筑物的用能运行特点和运维人员的管理需要实现系统和设备的优化运行，并应符合下列规定：

**1** 应具有在线监测、故障报警、能源消耗限额告警、异常能耗识别等功能；**2** 应具有节能诊断、能耗负荷预测、电能质量分析等功能；

**3**  应具备能碳智能管理功能，支持对建筑碳排放的统计、追踪、核查和结算；

**4** 应能支持基于能耗数据的能碳分析、计算及设计分析；

**5** 应支持集中显示和多终端访问，具备运维人员的能源交互管理和用能人员的用能提醒功能。

【条文说明】能碳系统的管控效果与运维人员对建筑物内各种机电设备和能源系统的管理水平以及后期的分析、预测、总结和提高都有直接的关系。在运行过程中还会涉及到节能诊断、能耗预测、故障报警，能碳分析以及碳排放的统计、追踪、核查等分析、总结和提高方面的工作。当然，也要通过集中显示和多终端显示模式，使运维人员更好地进行能源管控，使用能人员更好地减少能源的使用。

对于能碳分析、诊断、计算及设计等应遵循国家现行标准《民用建筑能耗标准》GB51161、《公共建筑节能设计标准》GB50189、《绿色建筑评价标准》GB/T50378有关的规定。

* 1. **智慧公共服务和物业运维服务**

**6.5.1** 智慧公共服务包括信息导引及信息发布系统、智慧会议系统和智慧公共广播系统等。

【条文说明】按照《智能建筑设计标准》GB50314DI 4.2.3条的规定：公共服务一般会包括访客接待管理、信息导引及信息发布系统以及各类公共服务事务等，但对于各类公共服务事务会涉及到更多的行业和管理部门的一些业务。在本章节里仅将最基本的、在不同建筑物中都会用到的信息导引及信息发布系统、智慧会议系统和智慧公共广播系统等归入本章节，其它内容可以根据不同类别建筑的具体功能要求和实际需求进行补充。

**6.5.2** 智慧信息导引及信息发布系统根据管理和使用的需求，应具备下列功能：

**1** 在建筑公共区域采用有线或无线的方式向公众提供告示、标识导引及信息查询等功能；

**2** 应具备可视化人机界面，具备多种显示终端设备的交互能力；

**3** 根据不同需求自动提供相应的告示和导引，优化告示、标识导引及信息查询的效果。

【条文说明】采用有线或无线的等方式向公众提供告示、标识导引及信息查询等属于基本功能，同时应该不断通过BIM、GIS、大数据、人脸识别、语音识别以及AI等技术手段使提供相应的告示和导引更具有个性化、人性化、针对性、实时性的实用效果。

**6.5.3** 智慧会议系统应具备下列功能：

**1** 具有会议发言、会议签到、投票表决、电子桌牌、同声传译、摄像跟踪等会议基本功能；

**2** 支持会议预约、批准、签到，会议环境监测，会议全过程的管控功能；

**3** 满足可集成、互通、联动及可视化、实时性的应用需求；

**4** 具备全数字网络传输和控制，具备光纤传输、双机备份、网络管控、一体化协调调度与资源分配等功能。

【条文说明】智慧会议首先应具备最基本的会议发言、会议签到、投票表决、电子桌牌、同声传译、摄像跟踪等基本功能。同时也应能实现线上线下互动交流，满足视频会议、教学观摩、座谈交流、专家讲座等各项会议需求。

光纤传输可以更好地保障传输质量，系统主机的双机备份，可以提高重要会议表决功能的可靠性。

全过程管控可以将多个智能化系统（办公OA系统、空调系统、照明系统、会议系统、出入口控制系统等）集成在一起实现互通、联动及可视化、实时性的应用需求，满足多媒体、流媒体、温度、湿度、灯光等室内环境的一体化协调调度与资源分配功能，形成健康舒适的智慧会议空间。

**6.5.4** 智慧公共广播系统（消防应急广播除外）根据管理和使用需求，应具备下列功能：

**1** 以有线或无线的方式，针对不同场景的不同需求，应具备准确向公众播放通知、新闻、信息、报时等多种语音功能；

**2** 应具有网络化传输、可视化操作、移动终端交互点播、远程控制等基于云平台的功能；

**3** 具备音视频、摄像机、报警等联动功能。

【条文说明】智慧公共广播系统的不同场景的不同需求，包括景区的背景音乐、失物招领、人员拥挤疏导、寻人广播、安全提醒和防范等功能；校园的日常作息铃声及休闲背景音乐，教室老师播放音频教学内容，校园安全应急广播，考场音频播放等功能；小区的室外背景音乐，物业的各种宣传、集体活动和安全提醒等功能；商场的日常宣传，背景音乐，寻人广播、安全提醒、应急情况的人员疏离等功能。

实现大屏音视频同步输出，呈现出更生动精彩的展示效果。摄像机触发报警事件后，可联动音柱广播，扩大摄像机原音的声音。

**6.5.5** 智慧物业运维系统应具备下列功能：

**1** 能实现基于BIM、三维数字孪生技术的运维管理数据集成，建立与其他系统的数据交换及衍生智慧服务，实现基于三维可视化的全场景建筑机电设备的统一管控，具备负荷预测、动态调控、故障检测诊断、运行状态参数自动检测识别等功能。以及档案及记录的数字化管理、电子派单、预防性运维等功能；

**2** 应能利用机器人、BIM、VR/MR 等技术实现机房无人值守和三维可视化的全场景管理功能；

**3** 应具有资产管理、设备运营管理、安保管理、防疫管理、考勤、餐饮、物资等智慧后勤管理功能；

**4** 应能通过 GIS、BIM、三维数字孪生等技术实现建筑物空间、设施设备、重要物资、人员等的数字资产可视化管理。

【条文说明】智慧物业运维系统利用机器人、物联网、大数据以及GIS、BIM、VR/MR三维数字孪生等信息技术实现机电设备和系统的统一管控以及物资资产的三维可视化的全场景管理和机房无人值守等功能。

**6.6 智慧通行服务**

**6.6.1** 智慧通行系统应根据管理和使用需求，具备人证比对、人脸考勤、人脸识别门禁、黑名单预警、人流量密度预警、视频识别车辆进出、车辆违法识别及预警、视频停车管理、视频车位引导等功能。

【条文说明】建筑功能多样，不同的建筑类别关于通行需求也各不相同。智慧通行系统设计应立足用户管理和使用需求，在建设单位授权的范围内，利用软硬集成的智能感知前端和可视化、数字化的系统，提高流量管理的效率，提升用户通行体验，使建筑通行更加便捷化、智能化。本条规定了智慧通行系统主要包括的智慧化功能，包括：

（1）人证比对：通过人证比对接口验证姓名、身份证号码和头像照片这三要素，返回分值作为判断依据，能有效鉴别身份证是否为本人，达到“人证合一”的效果。

（2）人脸考勤：通过捕捉和识别人脸特征，与数据库中预先存入的员工人脸照片的特征值进行分析比较，识别成功后完成缺勤、加班等考勤信息。

（3）人脸识别门禁：在人脸识别技术的基础上，主要通过摄像头采集人脸信息，并与数据库的巨大人脸模板进行比较，将其与门禁系统相结合，对人员的面部信息进行分析，通过繁杂的数学方式计算人脸相似度，毫秒间与人脸模板比对，匹配成功后自动开启的门禁系统。

（4）黑名单预警：实现对前台、办公区域、出入口等安全区域实时安全监控，摄像头实时抓拍到黑名单或者陌生人时，立即发布预警信号，提升建筑安全水平。

（5）人流量密度预警：人流量密集的场所存在着各种各样的安全隐患。利用大数据分析手段，对人流密集程度进行动态监控，对可能的人流聚集风险采取事前预警、事中处置和事后分析，防止事故发生。

（6）视频识别车辆进出：利用车辆的动态视频或静态图像进行牌照号码、牌照颜色自动识别，对车辆进出信息自动记录并上传至平台保存，以便后期查询统计。

（7）车辆违法识别及预警：对指定区域进行实时检测，一旦检测到车辆违停、遮挡牌照等违法行为，立即进行告警，告知监控管理中心，提醒人员及时处理。

（8）视频停车管理：利用摄像机和视频分析算法，探测监控区域的车位是否被占用，显示所有的泊位信息，自动识别车辆特征和车牌号码并记录停车时间，智能优化停车资源。

（9）视频车位引导：引导驾驶人实现便捷找车离场，解决车主停车找车难问题、保障停车场经营良性运转以及提升车场服务管理水平。

**6.6.2** 智慧建筑的出入口控制系统应具备下列功能：

**1** 支持多种识别方式，如智能卡、生物、身份证及其组合方式；

**2** 实人认证，具备防顶替、代刷功能；

**3** 不同类型人员、不同权限分级管控；

**4** 可设置黑名单，将列入黑名单人员排除在外，提高建筑的安全等级；

**5** 访客管理包含访客登记、信息（人脸、证件）识别等功能。通过生物技术、二维码等无纸化方式，简化访问流程、记录访客数据；

**6** 特殊时期可通过安装在速通门上的测温设备检测体温，辅助疫情防控，当温度超过一定范围，系统具备自动提醒功能；

**7** 记录齐全，可按需快速查找各种记录。

【条文说明】出入口控制系统应能根据建筑物的使用功能和安全防范管理要求，对需要控制的各类出入口按各种不同的通行对象及其准入级别进行其出入的实时控制与管理，并应具有报警功能。

本条规定了智慧建筑的出入口控制系统的基本功能，各项子功能模块通过综合系统平台实现所采集信息的交换共享，综合管理平台负责中央监控和管理指挥工作,为建筑安全提供了更为有效的保障。

**6.6.3** 智慧建筑的停车管理系统应具备下列功能：

**1** 根据建筑需要以RFID、视频监控、智能卡为载体，可通过智能设备使感应卡记录车辆及持卡人进出的相关信息；

**2** 对运动中的车辆进行图片抓拍及图像采集，对车辆车型、颜色、车牌有效识别，实时记录车辆进出情况，把控车辆安全和杜绝一卡多车现象发生；

**3** 具有识别临时车、月租车、免费车的功能，对月租车的进出应具有判断有效期的功能；

**4** 实时检测停车场车位信息，对车辆停车诱导；

**5** 提供车辆出入管理、计费管理。可支持不停车进出，设置按停车时长、自然时间和两种模式混合的收费标准；

**6** 通过车牌号或者停车卡，来对车辆停放位置进行反向快速查询功能；

**7** 向平台提供分析所需的车辆基本数据，包括车牌号码、车辆颜色、车辆品牌、车辆车型、进出时间、停车属性（月租、计时）等信息。

【条文说明】停车场运营常存在运营人力成本高、管理复杂、缺乏数据记录等问题，而车主停车时常存在车位难找、停车路径盲目、忘记停车位置/寻车难等问题；智慧建筑的停车管理系统可利用相关技术手段，实现运营管理的数字化、智能化和人性化，同时提升用户的综合体验和运维管理效率。

本条基于当前技术发展现状和相关需求，规定了停车管理系统的基本功能，包括车辆识别、出入控制、车位引导、收费管理等，提升用户体验水平和资源配置效率，使停车过程更为智能化和便捷化。

**6.6.4** 智慧建筑的电梯系统应具备下列功能：

**1** 电梯运行状态实时监测，维保动态监管、实时记录；

**2** 自动报送故障及困人信息，自动启动应急救援；

**3** 具备自动呼梯和无接触乘梯功能；

【条文说明】电梯安全直接关系人民群众的人身安全，是生产活动的重要工具，为提升电梯安全，可充分运用人工智能、大数据、物联网等先进技术进行电梯安全管理。

本条规定了智慧建筑电梯系统的基本功能，明确建立更加智能的电梯运行、监测与报警机制。

**6.7 智慧消费服务**

**6.7.1** 智慧建筑应根据内部功能场所，建立在线超市、在线便利店、标准化菜场、无人零售商店、无人售货柜等销售平台，并符合下列要求：

**1** 提供网上购物、订单查询、在线支付、商品便捷搜索、商品评价、在线客服等服务，同时配合物流末端配送体系快捷送货上门；

**2** 采用数字货架、电子价签、RFID等商品管理技术，将线上线下数据同步，包括库存同步、价格同步、促销同步；

**3** 安全有序推进消费信息数据共享商用，应用云计算和人工智能等技术，建立由消费大数据驱动商品采购、库存管理、订单管理等全过程高效协同的智慧供应链。

**6.7.2** 智慧建筑内的功能场所应建立便民缴费平台，用户可通过缴费平台完成各种需求。具体包括：

**1** 通讯服务类：宽带、话费充值卡以及手机号卡；

**2** 出行服务类：机票预订；

**3** 游戏娱乐类：网游直充、点卡、Q币等；

**4** 医疗服务类：医疗挂号；

**5** 金融服务类：信用卡还款；

**6** 生活缴费类：水电煤气、供暖、一卡通、有线电视、交通罚款等费用；

**7** 彩票服务类：彩票服务；

**8** 旅游服务类：酒店预订、打折票务、旅游线路等。

**6.7.3** 智慧建筑内的餐饮场所应采用信息化系统提升就餐便捷度，包括热线订餐、网上订餐等日常服务。

**7 智慧建筑平台**

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 智慧建筑应具有统一的智慧建筑平台架构，并具有为保障智慧建筑平台提供所需数据的功能。

【条文说明】平台的架构及技术要符合信息技术发展的潮流，要具有可扩展性。

**7.1.2** 平台宜采用模块化、微服务化设计，尽量采用一种功能，使用一到多个模块组合解决方式，采用云技术方案或高可靠性的本地化技术方案。

【条文说明】在开发平台过程中，尽量采用一种开发工具，确保一个到多个模块能组合使用。

**7.1.3** 平台应具有通过基础设施汇集建筑内外各种相关设备、空间和管理数据，对各种类型的系统应具有智能的信息采集及数据通信能力。

**7.1.4**  平台应采用BIM、大数据及AI等技术进行可视化和数字化管理，宜具备集成设施设备管理、空间管理、能耗管理、安防管理、智慧后勤、智慧巡检、资产管理等系统的能力。

【条文说明】平台应具有可视化和数字化管理能力，可根据项目管理需求来确定平台接入的子系统数量。

**7.1.5**  平台应具有安全性、可用性、可维护性和可扩展性。

**7.2 平台架构**

**7.2.1** 平台架构（如图7.2.1所示）应符合下列规定：

**1**  平台架构应包括建筑数据、数据服务能力、AI能力和应用支撑能力等，并依托智慧建筑基础设施通过物联网采集智慧建筑所需数据。

**2** 平台应具有数据采集与汇聚、数据整合与处理、智能挖掘和分析以及数据管理和治理功能。

【条文说明】智慧建筑平台架构，根据智慧建筑建设的总体目标，以《智能建筑设计标准》GB 50314 - 2021、《智慧建筑评价标准》T/CECS 1082-2022等规范依据，平台应具有数据及服务融合及计算与存储能力。



图7.2.1 智慧建筑平台架构

**7.2.2**  平台的等级应根据建筑的建设目标、功能类别、地域状况、运营和管理要求以及投资规模等综合因素确立，宜分为感知功能、联动功能、共享功能及智慧化四级。

【条文说明】智慧建筑平台的感知功能、联动功能、共享功能及智慧化四级要求。

1 一级：感知功能，应满足物业管理部门需要，物业管理部门需要用大量的人力物力来运维。

2 二级：联动功能，当出现特情的时候，相关设备应能配合联动，为物业管理部门提供可靠的行动依据。

3 三级：共享功能和分析，平台应能通过大数据分析提供可供参考的数据供管理部门在策划和决策中使用。

4 四级：智慧化应无需人工，达到智能化协同运维。

**7.2.3** 建筑数据层

建筑数据应包含项目已有的地理信息（GIS）、建筑信息模型（BIM）、建筑设备（BAS）、车辆信息、环境信息、资产信息、人员信息及法人单位信息等数据。

【条文说明】建筑数据包含的GIS、BIM、BAS、车辆信息、环境信息、资产信息、人员信息及法人单位信息等数据要求如下：

**1** 地理信息数据，属于空间信息，其位置的识别是与数据联系在一起的，具有多维结构的特点（多维性）和明显的时序特征（时序性）。使用应符合《城市地理信息系统设计规范》GB/T 18578-2016及《基础地理信息城市数据库建设规范》GB/T 21740-2008等标准的相关要求。

**2** 建筑信息模型数据，宜分为地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型以及其他模型等，各类模型按表现细节的不同可分为LOD1、LOD2、LOD3、LOD4四个细节层次，并按现行国家标准进行模型构件编码，以供平台调用。建筑基本信息应包含建筑名称、高度、面积、层数、五方责任信息、主要用途及结构类型等信息。

**3** 建筑设备数据，应通过整套建筑设备控制系统及其内置最优化控制程序和预设时间程序，针对楼宇内各种机电设备进行集中管理和监控。所选用的系统应考虑采用标准化、开放的接口协议，确保系统的集成性和兼容性。

**4** 车辆信息数据，指机动车和非机动车的基本信息，主要信息应包括车辆基本信息、车辆号牌、颜色及类型等相关数据，并支持比对分析的功能。

**5** 环境信息数据，指室内外热环境、空气及水环境、光与声环境监测和调控系统，主要应包括数据监测与显示、数据分析和调节控制等功能。

**6** 资产信息数据，应建立资产标签体系“一物一码”，快捷呈现资产全息信息。可纵向追溯资产全生命周期，横向刻画资产全息视图，并可进行资产多维度分析和预测。解决资产资源“找、管、测”的问题，宜建立全资产、全视图、全流程及全生命周期的大数据资产价值管理和应用体系。

**7** 人员信息数据，指内部人员和访客的基本信息，主要应包括人员身份信息、联系方式、居住及工作地址及人脸登记照片等属性。人员信息数据应考虑数据安全的规划。

**8**  法人单位信息数据，应包括单位基本信息、标准地址信息、法人基本信息、单位员工信息及单位类别等属性。法人单位信息数据应考虑数据安全的规划。

**7.2.4** 数据服务能力层

数据服务层应具有数据汇聚、数据加工、数据清洗、数据建模、数据分析、数据存储及数据治理、数据检索及数据共享交换能力。

【条文说明】数据服务层对数据服务能力的要求如下：

**1** 数据汇聚

（1）视频数据、音频数据和图片数据等非结构化数据，以及结构化数据的接入。

（2）按国家标准、行业标准或地方标准对相关数据进行接入处理。

（3）提供标准化API接口或按第三方非标准协议对相关数据进行接入。

（4）能支持海量多源异构异网数据的接入。

**2** 数据加工能力

（1）数据规整，针对混乱格式的非结构化数据，进行字段提取和格式转换，获取结构化数据及支持后续的流处理和数据仓库计算。

（2）数据富化，对有关联的数据，进行字段连接（JOIN），为数据添加更多维度的信息，用于数据分析。

（3）数据流转，通过跨地域加速方式能将各地的数据传输到中心地域，实现集中化管理。

（4）数据脱敏，对数据中包含的密码、手机号及地址等敏感信息进行脱敏。

（5）数据过滤，过滤出关键信息的数据，用于重点分析。

**3** 数据清洗能力

（1）数据预处理，通过数据导入处理工具导入数据后，抽取一部分数据，使用人工查看的方式，对数据本身有一个直观的了解，并且初步发现一些问题，为之后的处理做准备。

（2）缺失值清洗，对每个字段都计算其缺失值比例，然后按照缺失比例和字段重要性，分别制定策略，去除不需要的字段，填充缺失内容。

（3）格式内容清洗，如果数据是由人工收集或用户填写而来，则很大可能性在格式和内容上存在一些问题，需要对数据进行格式内容的处理。

（4）逻辑错误清洗，去掉一些使用简单逻辑就可以直接发现问题的数据，防止分析结果走偏，比如：去重、去掉不合理值及修正矛盾内容。

（5）非需求数据清洗，过滤掉和系统无关的数据。

（6）关联性验证，如果数据有多个来源，那么有必要进行关联性验证，以免在后续分析过程中出现数据之间相互矛盾，导致结果异常的错误

**4** 数据建模能力

（1）利用数据挖掘技术，基于社区场景下的业务，建立常用的数据算法模型库。

（2）提供数据建模可视化的工具，实现对数据建模的可视化编排。

**5**  数据分析能力

（1）对视频数据及图片数据等非结构化智能分析能力，包括视频结构化处理及图片特征提取等。

（2）结构化数据及非结构化图片数据进行比对分析。

（3）对数据进行统计分析，支持从多个维度对数据进行统计分析。

（4）对多维数据进行关联分析能力，包括数据相关性分析和因果分析等。

（5）具有数据实时分析和离线分析等分析模式。

（6）支持数据批处理、流处理、图计算及内存计算等大数据处理框架。

（7）具有多层次的数据分析能力，包括描述性分析、诊断性分析、预测性分析及因果性分析等。

**6** 数据存储能力

（1）视频数据、音频数据和图片数据等非结构化数据及结构化数据的存储。

（2）分布式关系型数据库、分布式列式数据库、分布式图数据库及分布式文件系统等多种数据存储方式。

（3）采用国家密码管理局鉴定的密码算法，采用多重密钥保护机制对数据进行存储加密保护。

（4）平台业务数据存储容量和性能应可靠，且支持水平扩展；应支持数据冗余多节点可靠存储，支持单节点故障业务不中断。

（5）提供数据的容错和高可用机制，包括数据的备份和快速恢复。

（6）支持对不同数据类型设置相应的存储策略，并自动执行存储策略。

**7** 数据治理能力

（1）数据资源编目管理，支持对数据资源编目进行动态管理，包括编制、审核及发布等。

（2）对数据资源的分级和分类管理。

（3）提供数据在各类业务应用中的使用情况监控，针对各类数据提供数据考核与管控，针对长期不使用数据可进行数据归档。

（4）提供数据质量定义、数据校验规则管理、数据质量检测及数据质量预警等功能。

（5）支持对静态和动态元数据进行管理，包括创建、存储、整合与控制等。

（6）支持对数据的产生、融合及流转，到消亡之间形成的关系进行跟踪，包括数据的归属性、多源性、可追溯性及层次性。

（7）支持对涉密数据进行脱敏处理。

（8）能自动监测数据资源的变化情况，对数据源中各信息表的数据量、每日增量和数据变化趋势等数据进行自动汇总统计；自动监测平台数据库相关索引、触发器状态及每类数据存储空间使用情况等数据库系统状态信息，定时发布监测结果，对出现的异常状态及时报警。

**8** 数据检索能力

（1）结构化数据的精确检索和模糊检索。

（2）对文件的检索。

（3）以图搜图等智能检索，如以图搜脸及以图搜车等。

（4）全文检索。

（5）采用布尔逻辑运算及截词检索等检索技术。

（6）海量数据的极速检索。

（7）多用户并发检索。

**9** 数据共享交换能力

（1）具有优先遵循现行的标准制定数据共享交换规范的能力，包括国家标准、行业标准及地方标准，如无现行标准，则应定义统一的数据共享交换接口。

（2）具有设定严格的注册认证与鉴权机制，确保数据共享交换的安全性。

（3）具有支持接口访问负载均衡及流量控制等机制。

（4）提供对外共享交换的数据目录管理功能。

（5）支持对数据共享交换API接口的异常状态进行监测。

（6）支持在多用户并发调用场景下，保持接口稳定性和可用性。

（7）数据共享应遵循国家关于数据保护和个人隐私的法律法规以及相关部分指定的相关信息安全规章制度。

**7.2.5** AI能力层

AI层应具备机器学习、流式计算、算法仓库及分布式计算等能力。

【条文说明】AI层的能力要求如下：

**1** 机器学习能力

（1）具备问题模型化能力，机器学习的最终目的是实现某种问题的利益最大化，所有实际问题最终都会转化为一个数据科学的优化问题。

（2）具备复杂数据结构化能力，实际数据有各种来源，如图像数据、文本数据、空间及事件序列，需要对不同来源数据进行结构化处理。

（3）具备数据量、数据结构与数据合理预处理能力。

（4）具备理解特征、并可以有效转换特征的能力，海量数据特征中，必然有很多特征存在相关性，可以通过转换提高数据利用率。

（5）具备选择适当算法的能力，算法不是越复杂越好的，不同时段及不同数据需要为数据选择合理的算法。

（6）具备优化损失函数的能力，当数据分布不均或需要为某个类别增加权重时，就需要调整损失函数的权值参数，或增加惩罚项。如通过在特定的错误类型上，增加更多的惩罚来解释它们的权重。

（7）具备模型训练与模型融合的能力，要想训练出一个好的模型参数，最好对算法参数有较深的理解。有时单一的模型不能满足要求，支持将多个模型融合做训练。

**2** 流式计算能力

（1）具有数据时效性，要求实时及低延迟。

（2）具有数据特征，支持动态的，没有边界的数据，比如：实时推荐、业务监控。

（3）具有允许方式，支持持续进行模式。

**3** 算法仓库能力

提供自助接入及自助打镜像功能，可快速把可执行程序的安装包及模型文件等容器化为算法服务。

**4** 分布式计算能力

支持分布式计算，即将AI所需应用或服务分解成许多小的部分，分配给多台计算机进行处理，节约整体计算事件，大大提高计算效率。

**7.2.6** 应用支撑能力层

应用支撑层的能力要求如下：

（1）具有统一门户，应支持B/S或C/S架构，B/S架构的应兼容各类主流浏览器。

（2）具有用户管理，提供用户管理的基础能力，包括新增、修改、删除、查询等。

（3）应具有角色管理，提供角色管理的基础能力，包括新增、修改、删除、查询、人员绑定等。

（4）应具有权限管理，支持对角色进行授权管理操作，如分配角色功能权限、资源权限等。

（5）应具有日志管理，提供平台所用管理器、中间件的自监控功能

（6）应具有组织机构管理，组织机构信息应包括组织机构编号、类型及名称等基础信息，以及可按需扩展的其他信息。并可实现对于不同组织的新增、修改、删除及查询等功能。

（7）应具有资源管理，提供灵活、可视、跨专业的资源属性管理能力及关联关系管理能力，包括新增、修改、删除、实例查询及导入导出等。

（8）API管理

a．应具有需要提供相应的工具和服务，使开发人员和公司能够在安全的环境中构建、分析、操作和扩展API。

b．可在本地、共有云或混合本地-SaaS(软件即服务)方式提供API服务。

c．设计API应有使用策略和数据权限隔离。

d．为让API易于使用，应提供API文档。

e．可搜集和处理与API使用相关的数据，根据这些数据进行分析，对一些业务和技术采取支持、鼓励或者限制等一些策略。

（9）应具有系统安全管理，参考等保要求。

**7.2.6** 应用支撑能力层

应用支撑层应具有统一门户、有用户管理、角色管理、权限管理、日志管理、组织机构管理、资源管理、API管理及系统安全管理等能力。

**7.3 数据资源**

**7.3.1** 应选择合适的存储架构、方式和设备，并将收集和产生的数据存储于中国境内的管理器中。

【条文说明】每个项目要确定数据的硬件存储或者云存储方式。云存储数据要存储于中国境内的管理器中。

**7.3.2** 各设备或系统间信息、资源和任务等数据应实现共享。组网与通讯应为各子系统的综合监控、跨系统联动、统一报警和协同运行的功能实现提供基础条件。

**7.3.3** 应实现建筑静态数据（BIM）和动态数据（运行数据）的有效集成和协同展示及应用。

【条文说明】BIM和运行中的动态数据要能集成应用，为数字孪生智慧运维奠定基础。

**7.3.4** 建筑安全、环境及服务等系统应与智慧城市相关数据系统全面接入。

【条文说明】要针对各地智慧城市的建设要求，把建筑安全、环境及服务等系统与智慧城市系统的要求进行对接。

**7.3.5**  应配置相应的信息安全保障设备和网络管理系统，建筑物的信息网络系统与建筑物外部的相关信息网互联时，应设置有效抵御干扰和入侵的防火墙等安全措施。

* 1. **平台功能**

**7.4.1** 平台应用应符合下列规定：

**1** 平台应包括操作系统、数据库、应用程序、各智慧化设施系统与集成互为关联的各类信息通信接口等。

**2** 宜采用云计算、大数据、物联网及人工智能等技术实现数据集成和处理分析。

**7.4.2**  平台功能应符合下列规定：

**1** 应适应标准化信息集成平台的技术发展方向。

**2** 应形成对智慧建筑相关信息采集、数据通信、信息交互、智能分析处理等支持能力。

**7.4.3**  平台功能应包括设施设备管理、空间管理、能耗管理、安防管理、智慧后勤、智慧巡检、资产管理等系统。

【条文说明】智慧建筑平台包括的设施设备管理、空间管理、能耗管理、安防管理、智慧后勤、智慧巡检、资产管理等系统，可以根据实际应用情况来确定哪些系统接入平台。

**7.4.5**  平台宜满足远程及移动应用的扩展需要。

**7.4.6** 平台应形成对建筑各智慧化应用场景和场景间联动的支撑能力。

【条文说明】根据情况，可以建立多个应用场景，实现场景间的联动。

**7.4.7** 平台应能具备模型轻量化能力。

【条文说明】实际场景应用中，模型的数据量会随应用的深入也骤增，在平台上要展示模型就必须对模型进行轻量化处理。所以，平台要具备模型轻量化处理能力。

**7.4.8**  平台应符合实施规范化的管理方式和专业化的业务运行程序。

【条文说明】平台应有专门的管理部门进行运营管理，可以随应用的不断深入继续提出平台改进需求，不断完善平台功能。

**8 运行与维护**

**8.1 一般规定**

**8.1.1** 应按照《信息技术—服务管理》ISO/IEC20000的要求建立运维体系。

【条文说明】本条文适用于各类民用建筑的预评价与评价。

本条在《信息技术—服务管理》ISO/IEC2000标准中发展出来的，主要建设智慧建筑运维体系，通过信息技术与网络管理为建筑物提供高效便捷的运行与维护，保证建筑的安全与运营，应根据现有的国家标准《智能建筑设计标准》GB50314，建设合理完善的智慧建筑运维体系，完整的信息网络系统。

本条的评价方法为：运行评价查阅相关设计文件，查阅相关竣工图，同时检查安全管理系统和运维管理系统的运行情况。物理层，链路层，网络层与用户层的检验/标定报告，审查一年内的安全管理系统和运维管理系统历史监测数据、运行记录，并现场核实。

**8.1.2** 应按照《智慧城市—信息技术运营指南》GB/T3621制定合理的智慧运行管理制度。

【条文说明】本条文适用于各类民用建筑的预评价与评价。

本条在《智慧城市-信息技术运营指南》GB/T3621标准中发展出来的，主要为了制定智慧建筑运维的管理流程与制度。本条通过完善和落实建筑物运维的管理系统的自动监控和管理，确保建筑物可以高效的运营。对于一般建筑物需要制定相应的管理流程，定时监控设备和维护，为了确保高效的运营，建筑运营管理系统会自动监控对主要设备进行有效监控，实现运维管理要求。同时对于智慧建筑还需要制定相应的管理制度，对于不同规模和功能的建筑建模应根据系统大小和实际情况合理制定规范与设置。

本条的评价方法为：预评价查阅相关文件，查阅相关竣工图，检查智慧运行的管理流程与制度，检查智慧建筑运维系统的运行情况，审查一年内智慧建筑运维系统的历史记录。

**8.1.3**  智慧运维主要涵盖数据安全运维、能源管控、智慧管理与平台维护等。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

智慧运维是对智慧建筑物内的所有运行设备进行安全运行、维护、保养，对能源系统进行管理、维护，对智慧管理平台明确运维要求，实现建筑系统数据的采集、自检和预警功能。本条涉及的行业标准包括《建筑智能化系统运行维护技术规范》JGJ/T417等。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关设计文件和相关系统数据。

**8.1.4** 智慧运维系统集成至少2类安防子系统，建立线上线下协同工作流程并实施。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

智慧运维系统需要含有火灾报警、防盗报警、有害气体报警等安防子系统。实现实时监测现场危险信息，同时及时通过通信上传至监控平台，实现协同工作。本条涉及的国家及行业标准包括《智能建筑设计标准》GB 50314等。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关设计文件、相关竣工图。

**8.2 智慧运行**

**8.2.1**  构建运维数据库安全维护体系，涵盖访问控制、操作控制、自维护、自优化、自诊断、自预警等功能。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条主要对运维的数据库进行安全维护，设置系统数据库运维要求，实时访问数据状态，查看数据库表空间使用情况与数据库连接情况，对告警日志分析、对数据库定期备份，建立数据库恢复机制，实现自优化、自诊断、自预警功能。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相；评价查阅相关数据库情况。

**8.2.2** 建立统一的顶层规划、信息化管理体系，如信息化建设管理办法、信息/数据标准管理办法、网络安全管理办法等。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条主要对智慧建筑信息化管理系统进行维护，主要包括对信息数据进行采集，整理，备份与加密处理，保证数据的安全性与可靠性，同时建立相应的数据标准管理办法。对网络设备进行硬件状态日常巡检、运行日志备份、网络安全管理、制定网络安全应急方案。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件；评价查阅相关管理制度。

**8.2.3**  建立数据健康智能巡检系统，实现预设巡检路线、实时跟踪记录、隐患预警与及时处理等功能。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条需要建立数据巡警系统，主要包括数据采集运行情况进行巡检和数据校正，实现建筑系统数据的采集、自检和预警功能。对网络链路运维要求，建立安全措施，与其他办公网进行物理隔离，保证日常巡检线路的完整性，并进行相应的物理隔离。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关设计文件和系统数据。

**8.2.4**  建立建筑物故障诊断预测技术，应用神经网络法、故障树检索、故障数据挖掘等AI方法，实现建筑健康管理。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条需要建立智慧建筑健康管理和故障预测，故障诊断是指在故障发生且影响到系统、设备的安全、性能、可用性之后，判断故障的原因是什么。需要工程师基于专业经验、系统数据以及现场勘查才能准确定位故障原因。故障预测是指故障尚未发生，但通过某些迹象判断设备可能存在异常。可以通过某种模型或者算法进行初筛，然后通过人工确认后，再向设备工程师发出警告，最终现场确认设备是否存在故障，或者故障趋势。健康管理是基于故障预测对设备完好性、可用性的评估和控制。故障预测是针对某个具体部件的故障迹象的预判，而健康管理是多部件多维度的综合评价。从宏观上给出设备的健康评分，这个评分可以用来指导设备的定制化维护、备件的综合调度等等。

本条的评价方法为：预评价阶段查看人工智能相关技术的技术方案、架构原理图、设施施工图等材料；评价阶段现场查看人工智能技术实际运行效果及运行数据记录、运行报告。

**8.2.5**  建立智慧运维流程知识图谱和知识库体系，包括专业运维人员组织管理架构、运维全生命周期有机融合和技能培训及准入机制，提高运维效率。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条要求在建筑运行时建立一整套的完整的智慧运维流程知识图谱和知识库体系，对于实现智慧建筑运维人员进行管理、培训、教育等，发挥其最大作用，提高运维效率，对智慧运维定量化、精细化具有重大的作用。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关设计文件。

**8.2.6** 建立运维数字化信息交互平台，具有运维设备、资源信息状态线上线下一体化协同协调调度功能，包括厂家、设备名称、编号、型号、规格、库存、在线率，数量、价格、出厂日期等。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条建立建筑物智慧运维数字化信息平台，智慧平台利用先进的计算机、通信、互联网等信息化技术和产品，将运维设备、资源信息状态等上传的信息平台上，实现协同调度功能，包括厂家、设备名称、编号、型号、规格、库存、在线率，数量、价格、出厂日期等方面的信息。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关设计文件和平台数据。

**8.3 智慧维护**

**8.3.1** 智慧维护平台主要包括智能感知节点、网络安全链路、存储设备、中央管理器等运维技术要求。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条建立智慧维护平台，智慧建筑内的运维平台定义为智能感知，网络链路等，完善的网络系统一般分为业务信息网和智能化设备信息网，包括物理层，链路层，网络层与用户层。运维系统支持建筑物内语言，数据和图像的传输，保证网络系统安全稳定可靠。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关设计文件、相关竣工图。

**8.3.2** 采用智慧数字化资产管理系统，采用GIS、BIM等技术实现建筑物内的可视化管理等。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条文要求设置相应的智慧资产管理制度，建立数字化智慧资产管理系统，通过GIS技术实现建筑物位置的可视化管理、BIM等技术实现建筑物-楼层-房间的可视化管理。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、相关施工图，检查数字化资产管理系统的运行情况。审查一年内的数字化资产管理系统历史数据，并现场核实。

**8.3.3**  采用物体全域标识、AI、VR、AR、MR、AGV、BIM、无人值守等实现数字孪生建筑的运行智能感知和态势推演等智慧运维模式。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条文要求设置建筑物内物体全域标识，反映建筑物各房间与设施设备、重要物资、人员的关系，对于大型设备资产，加入二维码、条形码管理功能。建立建筑物故障诊断预测技术，应用神经网络法、故障树检索、故障数据挖掘等AI方法，实现建筑筑的运行智能感知和态势推演等智慧运维管理。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关设计文件。

**8.3.4**  采用能碳双监测管理平台，利用物联网、大数据、云平台等技术实现对建筑能碳数据在线分析，及时调整并优化运维模式等。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条旨在建筑内建立能碳双监测管理平台。通过应用物联网技术实现在线化，数字化和智能化，应用云计算技术，实现智慧建筑能碳的动态跟踪、动态模拟，应用大数据实现智慧建筑数据标准化，建立能碳运维数据库。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关能碳大数据库数据记录，并现场核实。

**8.3.5** 采用设备健康监测系统、结构安全监测平台、空间管理、应急管理、公共安全防控等保障建筑的运维安全。

【条文说明】本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

本条主要对建筑物内系统进行维护，主要包括设备健康监测系统、结构安全监测平台、空间管理、应急管理、公共安全防控等进行维护管理，及时对系统进行更新与升级。

本条的评价方法为：预评价查阅规划许可的设计条件、相关设计文件、相关施工图；评价查阅相关监测系统数据和文件

**本标准用词说明**

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：  
 1）表示很严格，非这样做不可的：  
 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；  
 2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；  
 3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；  
 4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

《信息技术—服务管理》ISO/IEC20000

《计算机场地通用规范》GB/T2887

《智慧城市—信息技术运营指南》GB/T3621

《采光测量方法》GB/T 5699

《照明测量方法》GB/T 5700

《生活饮用水卫生标准》GB 5749

《计算机场地安全要求》GB/T9361

《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB17859

《城市地理信息系统设计规范》GB/T 18578

《室内空气质量标准》GB/T18883

《信息安全技术信息系统物理安全技术要求》GB/T21052

《基础地理信息城市数据库建设规范》GB/T 21740-2008

《信息安全技术网络安全等级保护实施指南》GB/T25058

《物联网信息交换和共享》GB/T 36478

《民用建筑隔声设计规范》GB50118

《数据中心设计规范》GB50174

《公共建筑节能设计标准》GB50189

《综合布线系统工程设计规范》GB50311

《智能建筑设计标准》GB 50314

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

《民用建筑能耗标准》GB51161

《无线局域网工程设计标准》GB/TGB/T 51419

《公共建筑光纤宽带接入工程技术标准》GB51433

《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T285

《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T285

《建筑智能化系统运行维护技术规范》JGJ/T417

《公众无线局域网网络安全防护要求》YD/T2696

《公众无线局域网网络安全防护检测要求》YD/T2697