

### 基于城市信息模型的应用规范第 1 部分 总则

Application specification based on city information modeling

Par 1: General

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施



# 目 次

目 次 .....	I
前 言 .....	II
基于城市信息模型的应用规范第 1 部分 总则 .....	1
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 .....	1
3.2 .....	1
3.3 .....	1
3.4 .....	1
3.5 .....	2
3.6 .....	<b>错误! 未定义书签。</b>
3.7 .....	2
3.8 .....	2
3.9 .....	2
3.10 .....	2
3.11 .....	2
4 基本规定 .....	2
4.1 CIM 分级分类 .....	2
4.2 应用框架 .....	4
4.3 建设路径 .....	5
5 基础设施 .....	6
5.1 基础设施智能化 .....	6
5.2 网络与计算储存设备 .....	6
6 模型和数据 .....	7
6.1 一般规定 .....	7
6.2 模型内容 .....	8
7 应用服务系统 .....	9
7.1 一般规定 .....	9
7.2 一般规定 .....	10
7.3 应用功能 .....	10

## 前 言

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

本文件由广州市住房和城乡建设局提出并归口。

本文件起草单位:广州市住房城乡建设行业监测与研究中心、奥格科技股份有限公司。

本文件主要起草人:XXXX。

本文件为首次发布。

# 基于城市信息模型的应用规范第 1 部分 总则

## 1 范围

本文件规定了基于城市信息模型（CIM）的应用规范的术语和定义、应用总体框架、应用要求。  
本文件适用于广州市基于城市信息模型和CIM基础平台开展相关领域的应用建设。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T51212-2016 《建筑信息模型应用统一标准》  
CJJT315-2022 《城市信息模型基础平台技术标准》

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**城市信息模型** city information model/modeling

对城市对象进行数字化描述和表达，并融合城市业务、社会实体、监测感知等信息，构建城市信息有机综合体的过程和结果，简称CIM。

### 3.2

**城市信息模型基础平台** basic platform of city information modeling

CIM基础平台是在城市基础地理信息的基础上，建立建筑物、基础设施等三维数字模型，表达和管理城市三维空间的基础平台，是城市规划、建设、管理、运行工作的基础性操作平台，是智慧城市的基础性、关键性和实体性信息基础设施。

### 3.3

**建筑信息模型** building information modeling

在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。简称BIM。

### 3.4

**建筑产业互联网** construction industry internet

基于互联网技术和生态，与建筑产业深度融合，对建筑产业的产业链和内部的价值链进行重塑和改造，从而形成的建筑产业互联网生态和形态。

### 3.5

#### 智慧工地 smart construction site

以物联网、互联网、大数据、云计算等技术为依托，全面感知、收集、处理、分析工地现场的相关数据和信息，通过数字化、智慧化的方式，实现工地现场生产作业协调、协同，管理决策高效、科学等目标的工程建设的工地。

### 3.6

#### 智慧社区 smart community

利用物联网、云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术，融合社区场景下的人、事、地、物、情、组织等多种数据资源，提供面向政府、物业、居民和企业的社区管理与服务类应用，提升社区管理与服务的科学化、智能化、精细化水平，实现共建、共治、共享管理模式的一种社区。

### 3.7

#### 智慧园区 smart park

广义上是指园区通过应用信息化、智能化、通过物联网、云计算等新一代信息技术，实现园区基础设施优化、运营管理精细化、功能服务信息化和产业发展智慧化。

### 3.8

#### 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作出反应的智能服务系统。

### 3.9

#### 设施模型 facility model

依据排水、照明、电力、道路、消防、环卫等设施测量数据或设计资料制作的三维模型。

### 3.10

#### 智能化设备模型 smart device model

依据建筑设施感知、环境感知、安全监控、智能识别等设备的设计资料制作的三维模型。


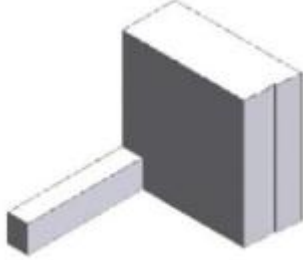
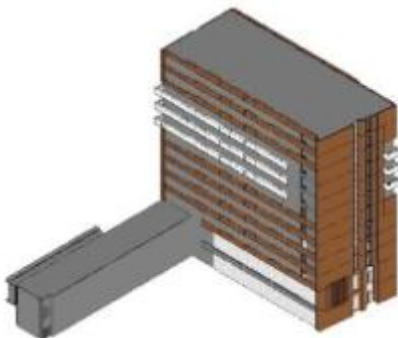
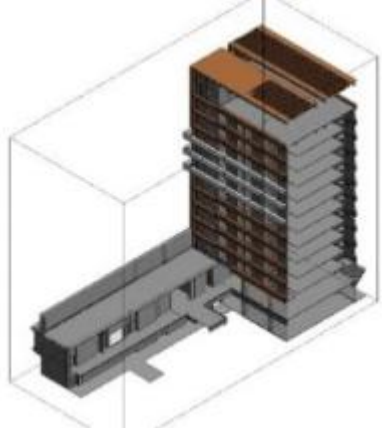
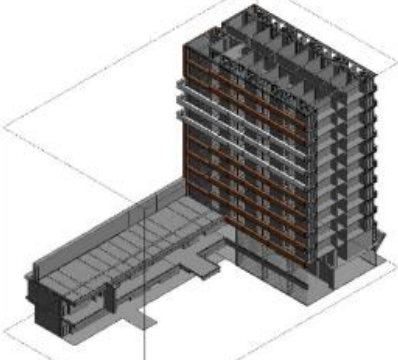
## 4 基本规定

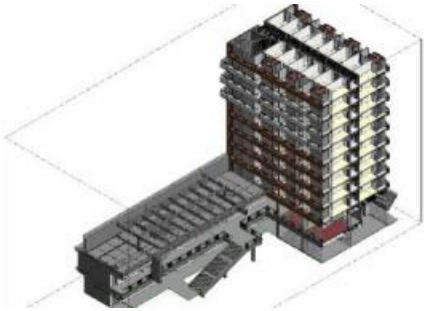
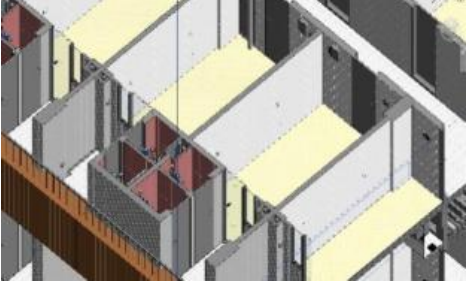
### 4.1 CIM 分级分类

4.1.1 城市信息模型按精细度宜分为 7 级，应符合表 1 的规定。

表 1 城市信息模型分级规定

级别	名称	模型主要内容	模型特征	数据源 精细度	模型示例（以建筑为例）
----	----	--------	------	------------	-------------

1	地表模型	行政区、地形、水系、居民区、交通线等	DEM 和 DOM 叠加实体对象的基本轮廓或三维符号	小于 1:10000	
2	框架模型	地形、水利、建筑、交通设施等	实体三维框架和表面(无纹理), 包含实体分类等信息	1:5000 ~ 1:10000	
3	标准模型	地形、水利、建筑、交通设施、管线管廊、植被等	实体三维框架、外表面, 包含实体分类、标识和基本属性等信息	1:1000 ~ 1:2000	
4	精细模型	地形、水利、建筑外观及建筑分层结构、交通设施、管线管廊、植被等	实体三维框架、内外表面细节(真实纹理), 包含模型单元的身份描述、项目信息、组织角色等信息	优于 1:500 或 G1、 N1	
5	功能级模型	建筑、设施、管线管廊、场地、地下空间等要素及其主要功能分区(对应于房屋的分层分户)	满足空间占位、功能分区等需求的几何精度, 包含和补充上级信息, 增加实体系统关系、组成及材质、性能或属性等信息	G1~G2 , N1 ~ N2	

6	构件级模型	建筑、设施、管线管廊、地下空间等要素的功能分区及其主要构件	满足建造安装流程、采购等精细识别需求的几何精度(构件级),宜包含和补充上级信息,增加生产信息、安装信息	G2~G3 , N2~ N3	
7	零件级模型	建筑、设施、管线管廊、地下空间等要素的功能分区、构件及其主要零件	满足高精度渲染展示、产品管理、制造加工准备等高精度识别需求的几何精度(零件级),包含上级信息并增加竣工信息	G3~G4 , N3~ N4	

- a) 1级模型应根据实体对象的基本轮廓和高度生成的三维模型或符号,可采用GIS数据生成;
- b) 2级模型应表达实体三维框架和表面的基础模型,表现为无表面纹理的“白模”,可表达建筑单体(“房屋栋”),可采用倾斜摄影和卫星遥感等方式组合建模;
- c) 3级模型应表达实体三维框架、内外表面的标准模型,表面凹凸结构边长大于0.5m(含0.5m)应细化建模,表现为统一纹理的“标模”,可采用激光雷达、倾斜摄影等方式组合建模;
- d) 4级模型应表达实体三维框架、内外表面细节的精细模型,表面凹凸结构边长大于0.2m(含0.2m)应细化建模,表现为与实际纹理相符的“精模”,可采用激光雷达、倾斜摄影等方式组合建模;
- e) 5级模型应满足模型主要内容空间占位、功能分区等需求的几何精度(功能级),对应建筑信息模型几何精度G1~G2级、属性深度N1~N2级,可表达建筑分层分户(“房屋套”),表面凹凸结构边长大于0.05m(含0.05m)应细化建模,可采用BIM、激光点云等方式组合建模;
- f) 6级模型应满足模型主要内容建造安装流程、采购等精细识别需求的几何精度(构件级),对应建筑信息模型几何精度G2~G3级、属性深度N2~N3级,表面凹凸结构边长大于0.02m(含0.02m)应细化建模,可采用BIM、激光点云等方式组合建模;
- g) 7级模型应满足模型主要内容高精度渲染展示、产品管理、制造加工准备等高精度识别需求的几何精度(零件级),对应建筑信息模型几何精度G3~G4级、属性深度N3~N4级,表面凹凸结构边长大于0.01m(含0.01m)应细化建模,可采用BIM、激光点云等方式组合建模;

## 4.2 应用框架

4.2.1 基于城市信息模型的应用规范架构应包含物理客观事物、静态模型、自动感知、动态管理和智慧应用五个层次,其总体框架宜符合图1的规定。



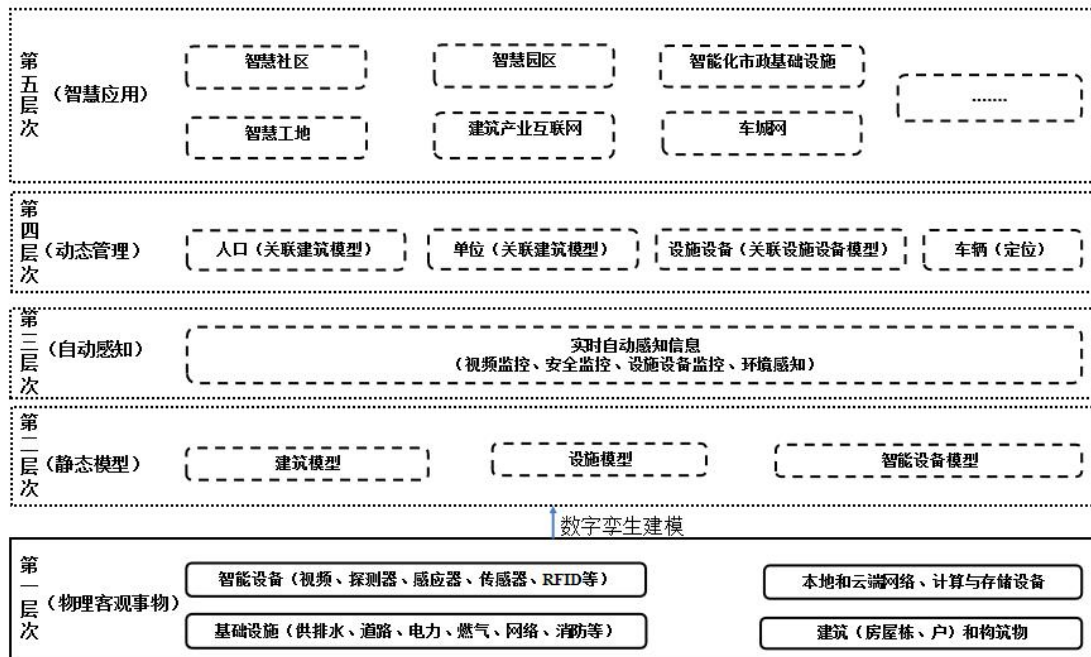


图1 基于CIM的智慧应用总体框架

4.2.2 第一层次的物理客观事物宜包含建筑和构筑物、基础设施、信息与智能化基础设施、网络与计算存储设备，其中基础设施、信息与智能化基础设施、网络与计算存储设备是建设智慧应用的物质条件。

4.2.3 第二层次宜通过数字孪生技术构建静态模型，至少包含建筑模型、设施模型和智能化设备模型。宜结合实际条件对建筑、设施和智能化设备建立分级模型，形成 CIM1 至 CIM7 级的数字底板，级别越大越精细、定位精度越高。

4.2.4 第三层次宜自动监测感知视频监控、安全监控、设施设备监控、环境感知等内容，信息实时汇聚、关联第二层次的模型。

4.2.5 第四层次宜动态管理人口、单位、设施设备和车辆，人口和单位可关联房屋栋模型和套模型反映动态的使用情况，宜动态管理设施设备状态及运行情况，实时监控车辆轨迹。

4.2.6 第五层次宜面向社会公众、服务者和管理部门等各类角色，提供针对性的智慧化应用，宜包含智慧社区、智慧园区、智慧城市基础设施、车域网、智慧工地、建筑产业互联网等应用，宜可扩展个性化业务应用。

### 4.3 建设路径

4.3.1 应通过数字孪生技术构建物理客观事物的 CIM 静态模型，模型可来源于市或区 CIM 平台共享，可实地采集建模，可利用楼盘表和竣工图纸建模，利用模型可视化管理建筑、设施和设备。

4.3.2 应依托于 CIM 基础平台，建设相应基于 CIM 的智慧应用的信息平台（系统），访问 CIM 基础平台提供的模型底板，接入实时自动感知数据，通过系统运营支撑相应智慧化应用。

4.3.3 基于 CIM 的智慧应用可通过接口定制开发模式、授权直接使用模式、数据服务共享模式共享调用功能与数据服务，也可通过自建平台对接模式与市/区级 CIM 基础平台实时对接，及时上报业务数据和动态管理数据。

## 5 基础设施

### 5.1 基础设施智能化

5.1.1 基础设施智能化可从给排水设施、电力设施、燃气设施、道路设施、消防设施等方面加强智能化建设。

5.1.2 基础设施智能化建设要求应遵循相关应用标准规范。

### 5.2 网络与计算储存设备

5.2.1 信息网络系统建设应满足以下要求：

- a) 系统建设应满足数据传输要求，提供安全、稳定、可靠、快速的数据交互服务；
- b) 宜按照应用规模开展相应的网络基础设施建设；
- c) 系统宜设置网络管理功能，实现网络设备的配置管理、网络故障诊断和告警、网络性能和状态分析等。

5.2.2 计算存储设施宜满足以下要求：

- a) 宜结合实际规模情况，灵活部署本地存储机房，适当考虑与其他专业机房共建，节约成本，节省空间；
- b) 宜考虑设置边缘节点，改进网络架构，使得网络带宽利用率提高、部署便捷、容错性增强、安全与隐私兼顾；
- c) 可同步部署省/市云计算资源，与边缘节点接入同一架构，形成资源协同、安全策略协同、应用管理协同、业务管理协同的云边协同模式。
- d) 边缘计算节点宜满足以下要求：
  - (1) 具有数据资源传送处理的双向性，数据可以是云服务的下行数据，也可以是智能感知设备、物联网设备的上行数据；
  - (2) 支持处理云计算资源下发的计算任务，也支持向云计算资源发出请求；
  - (3) 集成本地存储和外扩存储功能，同时可分担计算需求，在物联网边缘节点实现数据优化、实时响应、敏捷连接、模型分析等功能；
- e) 具备数据预测预警功能；
- f) 具备一定的智能分析功能；
- g) 具备标准化接口以及兼容多种通信方式；
- h) 具备节点故障恢复能力，保障业务连续性；
- i) 本地计算存储设施可对边缘端计算存储能力进行补充，同时满足云端对本地数据的调用，本地

计算存储设施宜满足以下要求：

(1) 本地计算存储设施主要用于数据的存储和计算，包括视频图像数据、及一些物联感知结构化数据等，宜满足一定周期的存储要求；

(2) 具备故障恢复能力，保障业务连续性；

j) 云计算资源承载海量数据信息的汇聚计算，云计算资源可考虑建设在省/市/区一级，为各类应用提供计算能力。云计算资源宜满足以下要求：

(1) 包括计算设施、存储设施和网络设施；

(2) 提供实时交互与协作能力、提供配置和使用计算资源能力、提供传输连接和相关网络能力等；

(3) 具备高可靠、高可用的分布式文件系统；

(4) 具备支持容灾、备份、恢复、监控、迁移等功能的高可靠性高性能云数据库；

(5) 支持根据实际业务需求和策略，经济地自动调整弹性计算资源；

(6) 支持服务负载均衡能力；

(7) 支持专有网络配置。

## 6 模型和数据

### 6.1 一般规定

6.1.1 建筑、设施和智能化设备的静态模型宜通过数字孪生技术分级分类进行构建，支撑基于 CIM 的智慧应用。完成模型构建前，宜通过楼盘表或台账管理建筑、设施和智能化设备。

6.1.2 基于 CIM 的建筑模型宜按照模型表现细节的不同划分为七个等级，分别对应 CIM1~CIM7 级别；基于 CIM 的设施模型宜按照模型表现细节的不同划分为五个等级，分别对应 CIM2~CIM5 级别；基于 CIM 的智能化设备模型宜按照模型表现细节的不同划分为四个等级，分别对应 CIM4~CIM7 级别。模型特征宜符合表 2 的规定。

表 2 建筑、设施和设备模型特征表

模型级别	名称	建筑模型特征	设施模型特征	智能化设备模型特征
1	地表模型	符号	符号	/
2	框架模型	楼盘表信息的房屋栋“白模”	三维体	/
3	标准模型	含楼盘表信息的房屋栋单元“标准模”	三维模型	/

4	精细模型	楼盘表信息的分层分户“精模” 精细模型	三维模型+感应	符号
5	功能级模型	含房屋内部空间占位、功能分区 的模型	模型单元	三维体
6	构件级模型	含房屋内部构件的模型	/	三维模型
7	零件级模型	含房屋内部零件的模型	/	三维模型+感应

6.1.3 CIM 模型高精度级别宜包含和补充低精度级别的信息，并增加相应细节信息。如：CIM2 级模型宜包含和补充 CIM1 级模型信息，并增加相应细节信息；CIM3 级模型宜包含和补充 CIM2 级模型信息，并增加相应细节信息。

## 6.2 模型内容

6.2.1 CIM 模型应由几何信息、属性信息和关系信息构成（图 2）。

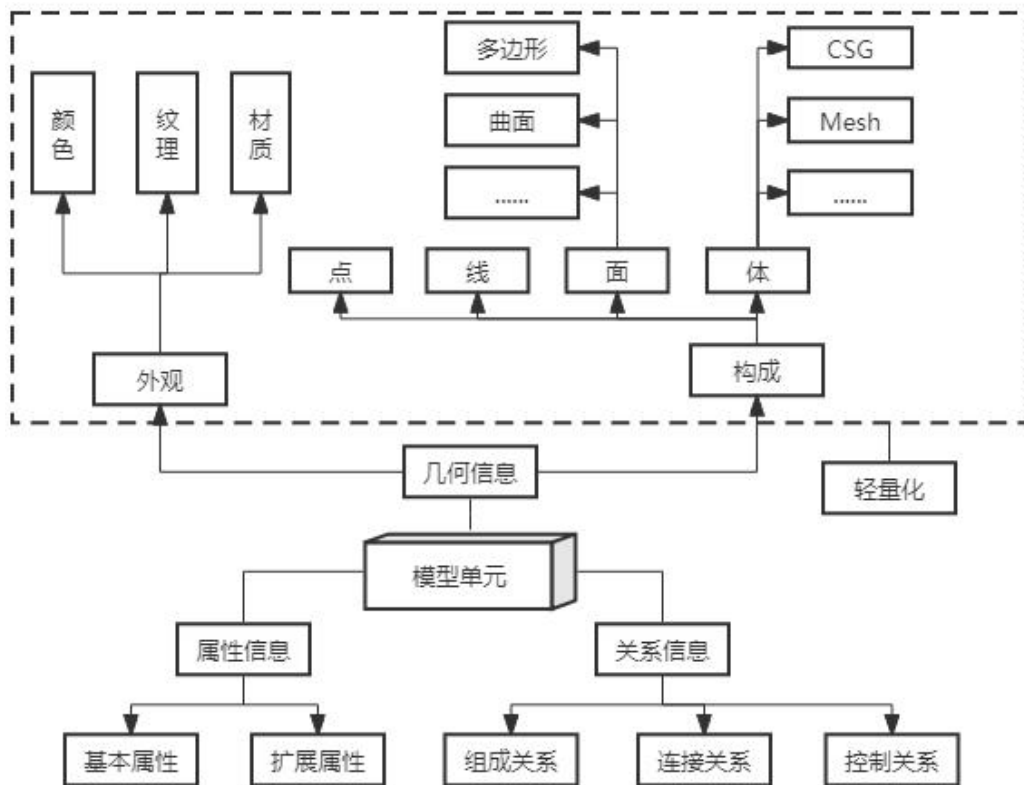


图2 CIM模型构成

6.2.2 几何信息应包含构成信息和外观信息，并应符合下列要求：

- a) 构成信息应通过点、线、面、体及其组合表示；
- b) 外观信息应通过颜色、纹理、材质及其组合表示；
- c) 宜通过轻量化处理构建不同细节层次。

6.2.3 属性信息应包括基本属性和扩展属性，并应符合下列要求：

- a) 基本属性应包括身份、组成、权属、状态和交付说明信息；
- b) 扩展属性应包括城市规划、建设、运行、管理及服务中事务处理所通用的资产登记等扩展信息。

6.2.4 关系信息应体现模型单元间的组成、连接及控制等相互约束关系，应符合下列要求：

- a) 组成关系应包括空间组成关系和功能系统组成关系；
- b) 连接关系应包括空间有向或无向的连通关系；
- c) 控制关系应包括功能系统操作逻辑关系；
- d) 模型单元间可同时具有多种关系信息。

6.2.5 模型单元可配置动态触发器，通过接入物联感知设备获取的时间序列数据，实现对城市对象运动状态的真实表达。

## 7 应用服务系统

### 7.1 一般规定

7.1.1 各类智慧应用应建设相应的应用服务系统，应用服务系统应基于城市信息模型（CIM）平台技术支撑进行基础架构的建立。

7.1.2 应用服务系统宜符合《信息技术云计算参考架构》GB/T 32399 和《信息技术云计算平台即服务（PaaS）参考架构》GB/T 35301 标准的规定，宜符合 PaaS 功能视图的相关规定。

7.1.3 智慧应用服务系统与上级平台对接时，应遵循上级平台的接口规范及通信协议。

7.1.4 智慧应用服务系统的查询功能响应时间应符合如下要求：

- a) 简单统计分析查询响应时间不超过 5 秒；
- b) 千万级数据量下单项统计的响应时间不超过 10 秒；
- c) 大数据统计分析报表的响应时间不超过 50 秒；
- d) 智慧应用服务系统宜符合《信息安全技术信息系统安全运维管理指引》GB/T 36626 以及相关国家标准的规定，保障系统连续无故障运行。

7.1.5 数据使用及管理，应满足以下要求：

- a) 业务数据应遵循“谁管理，谁负责；谁修改，谁维护；预防为主、综合治理、信息共享；制度防范与技术防范相结合”的原则，建立数据采集、使用及输出的领导问责制和岗位责任制。
- b) 数据的采集、使用、保存、输出，应遵守国家有关法律法规。
- c) 数据采集应制定并严格执行高标准的数据准入和审查标准，其中对个人信息的采集，不得侵犯

个人隐私权，确保业务层面上的合法合规。

d) 数据使用应满足以下要求：

(1) 各智能化子系统的数据应由各系统直接使用，外系统属于间接使用，直接使用的系统负责数据的增加、修改、删除、导入、导出，并及时向外系统更新数据等工作，外系统不得对原始数据源进行增加、修改、删除等操作；

(2) 数据的使用应当具有访问权限的管理，严禁非法用户或非授权用户对非授权服务、数据及文件的访问、使用和修改；

(3) 不得使用各子系统中的数据进行非法及非关联性业务的大数据分析。

e) 数据输出应满足以下要求：

(1) 应符合行业主管部门及相关标准的数据要求，向上级管理系统输出数据，并及时维护数据的更新，保证数据的有效性；

(2) 非行业主管部门及标准的数据获取要求，应获得行业主管部门的许可，方可向其提供数据。

## 7.2 系统基本功能

7.2.1 智慧应用服务系统的基本功能应包括数据汇交与对接、消息集成与管理功能、融合通信、物联网设备接入与集成管理能力、CIM 基础能力及应用支撑能力。

7.2.2 数据汇交与对接功能应遵循 CIM 相关行业标准和地方标准，汇交数据成果清单应符合相关应用数据标准的规定。

7.2.3 消息集成与管理功能可支持搭建包括消息发布订阅、消息轨迹、资源统计、监控报警等功能的消息队列服务。

7.2.4 系统应具备融合通信能力，支持可视调度、应急指挥、视频回传、多网融合。

7.2.5 系统的物联网设备接入与集成管理能力应具备屏蔽各种复杂的设备接口，实现设备的快速接入,同时提供强大的开放能力，支撑智慧应用快速构建各种物联网业务应用。

7.2.6 系统宜具备 CIM 平台的基础能力，包括三维可视化表达与分析功能。

7.2.7 系统宜具备应用支撑能力，包含统一门户、用户管理、角色管理、资源管理组织机构管理、权限管理、API 管理等。

## 7.3 应用功能

7.3.1 基于 CIM 的智慧应用可包括智慧城市基础设施、智慧水务、智慧城管、建筑产业互联网、智慧工地、车城网、智慧园区、智慧社区、智慧楼宇、建筑幕墙监测、建设工程检测及监测、建设工程档案等。

7.3.2 智能化市政基础设施应用宜对市政基础设置进行智能化建设和改造，并依托 CIM 平台建立智能化管理平台实现对基础设施的建设、运营管理和评价工作。

7.3.3 智慧城市与智能网联汽车宜数字化改造车城网路侧基础设施、依托 CIM 平台建设“车城网”综合管理平台，实现对“车城网”工程的规划、建设、运营维护等过程的管理和评价。

7.3.4 智慧社区/智慧园区宜指导基于 CIM 的智慧社区/园区的建设和运维，规范智慧社区/园区的相关设计及建设与评价工作，引导相关设备的研发与生产技术发展，明确智慧社区/园区功能定位要求和定性、定量的评价标准，为智慧社区/园区建设落地奠定基础。

7.3.5 智能建造与建筑工业化宜深化应用自主创新建筑信息模型（BIM）技术，提升建筑设计、施工、运营维护协同水平，加强建筑全生命周期管理。依托 CIM 平台支撑建筑产业互联网平台打造和智慧工地建设。