



成都市城市信息模型 (CIM) 标准化白皮书 (2022)

指导单位：成都市政务服务管理和网络理政办公室
成都市住房和城乡建设局
成都市规划和自然资源局
成都市市场监督管理局

主编单位：成都市智慧城市标准化技术委员会
成都市大数据协会
成都市标准化研究院

编制人员：

睦建军 但 强 常 赉 胡昌川 刘 莎 左汪敬 高 勤
张 洁 龙德云 高建彬 王 宇 尹 飞 冯丽丽 屈晓波
张剑春 贺 嵩 刘 东 刘凤琴 周建民 陈园园 于有翔
包世泰 姚 玲 周玮莹 李 纯 赵红蕾 蒋勇杰 张鸿辉
刘 耿 钱玉超 洪 良 吴小冬 孙 斌 杨靖聪 张晓光
杨 乐 杜先龄 雷凯程 郭 沙 邓 亮 张远民 陈安慧
杨 霞 吴 曦 杨忠双 李傲然 权亚强 梁永增 李 应
杨 金 花福军 周正斌 廖文绪 钟 凯 徐孟宇 敖 翔
李 溢 钟桂良 姜 阳 陈 勇 胡 海 马远萍 曾 凡
陈洪波 崔维康 郭 振 顾 勤 李 正 钟志勇 张 莹
张 蓉 刘果正 郭 霞 张 瑞 刘美琦 许 军 王 丽
李 军 颜怀柏 吴 燕 刘 用 叶 飏 徐汝东 罗国超
杨勇涛 李建林 张卫霞 翟松涛 尹才敏 杨 飞 冯朝明
郭文胜 李建军 李玉珍 唐明祥

编制单位：

成都市大数据中心

成都市大数据协会

成都市标准化研究院

电子科技大学

北京飞渡科技有限公司

北京超图软件股份有限公司

青岛海纳云智能系统有限公司

成都市规划编制研究和应用技术中心

易智瑞信息技术有限公司

奥格科技股份有限公司

四川省建筑设计研究院有限公司

广东国地规划科技股份有限公司

成都市建筑设计研究院有限公司

深圳清华大学研究院

联通（四川）产业互联网有限公司

成都秦川物联网科技股份有限公司

阿里云计算有限公司

创意信息技术股份有限公司

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

中国联通成都市分公司

成都市公安科学技术研究所

四川易利数字城市科技有限公司

浪潮软件股份有限公司

成都健康医联信息产业公司

上海蓝色星球科技股份有限公司

成都城投智慧城市科技有限公司

成都市城市地下综合管廊监管服务中心

四川天奥空天信息技术有限公司

中国广电四川网络股份有限公司成都市分公司

成都天府通金融服务股份有限公司

成都四方伟业软件股份有限公司

丰图科技（深圳）有限公司

成都三朵云科技有限公司

上海维智卓新信息科技有限公司

国家移动互联网软件产品质量检验中心

四川省数字证书认证管理中心有限公司

广联达科技股份有限公司

成都市产品质量监督检验研究院

四川财经职业学院

成都市工业互联网发展中心

目录

序言	1
一、 城市信息模型 (CIM) 概述	3
(一) CIM 定义	3
(二) 与 CIM 相关的概念	11
二、 CIM 技术发展	17
(一) CIM 相关政策	17
(二) CIM 技术发展现状	31
(三) CIM 建设实践情况	50
(四) CIM+应用	61
三、 CIM 标准化发展及应用情况	68
(一) 国际 CIM 标准化发展及应用情况	69
(二) 国内 CIM 标准化发展及应用情况	76
四、 成都市 CIM 标准化现状及存在问题分析	88
(一) CIM 平台建设工作与智慧城市、城市大脑等关联关系	88
(二) CIM 建设现状	90
(三) 标准研制及应用情况	93
(四) 存在问题分析	96
五、 成都市 CIM 标准体系建设	101
(一) CIM 建设愿景	101
(二) 体系构建思路	102
(三) CIM 标准体系	105
(四) 标准化路线图	141
六、 CIM 标准化工作建议	143
(一) 加强组织保障	143
(二) 落实组织实施	147
(三) 建立管理制度	149
(四) 开展实施评价	150
(五) 注重人才培养	152
(六) 引领创新应用	154

序言

城市信息模型（CIM）是推动数字孪生城市建设的基础性、关键性和实体性信息基础设施。推动智慧城市建设，需要搭建智慧城市建设的数字空间底座，搭建以 CIM 基础平台为核心的智慧空间信息平台，构建统一的三维治理地图和城市孪生体，整合汇聚地理信息系统（GIS）、建筑信息模型（BIM）和物联网（IoT）等数据资源，构建形成 CIM 数据池，统筹全市空间数据服务，是全面增强成都市智慧城市空间动态监测与态势感知能力，综合监管与精细治理能力的重要举措。

为进一步明确 CIM 基础平台建设的相关要求，增强 CIM 基础平台技术导则的实用性和适用性，2021 年 3 月，全国人大通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出，“完善城市信息模型平台和运行管理服务平台，构建城市数据资源体系，推进城市数据大脑建设。探索建设数字孪生城市”。为规范 CIM 基础平台建设，强化标准引领性作用，住房和城乡建设部已于 2022 年 2 月正式发布了 CJJ/T315-2022《城市信息模型基础平台技术标准》行业标准，自 2022 年 6 月 1 日起实施。其明确了 CIM 基础平台的基本要求，为各地开展 CIM 基础平台建设、管理和运行维护提供了有效的技术参考。成都作为打造公园城市示范区，在城市信息化建设上应有新突破，有利于超大城市的智慧管理、安全运行、提升城市信息化水平，贯彻落实市委市政府关于智慧蓉城建设相关工作部署，结合《成都市智慧城市建设行动方案（2020-2022）》等相关

文件，由市网络理政办牵头组织了相关企事业单位共同编制了《成都市城市信息模型（CIM）标准化白皮书》。

白皮书旨在通过对国内外 CIM 建设领域的相关政策、研究成果、实践经验和标准化发展情况进行梳理，摸清成都市 CIM 标准化现状与问题，厘清智慧蓉城建设与 CIM 标准化的关系，提出十四五期间成都 CIM 标准体系建设的思路、推进路线图和工作建议，期望对充分发挥成都地方特色，形成成都地方化特色化 CIM 标准体系，推动智慧蓉城建设具有重要参考作用。

成都市智慧城市标准化技术委员会

一、 城市信息模型（CIM）概述

（一） CIM 定义

1. CIM 的概念

CIM，即城市信息模型（City Information Modeling）英文的缩写。CIM 包含了哪些技术内容，我们应该如何来理解。下面我们从概念的由来和诞生，国家标准定义上来理解 CIM 的具体内容。

1.1. 概念由来

国内对 CIM 的理解是一个长期、缓慢和不断发展的过程，也是在实践中不断积累和丰富起来的。

从上世纪 90 年代开始，中国的城市管理信息化领域引入了地理信息系统(Geographic Information System, GIS)技术作为基础工具，并以此提出了城市网格化管理的理念，缓解了城市管理粗放、公共领域缺少管理的局面，取得了良好的效果，极大推进了城市管理精细化和规范化。在这一过程中，中国开始三维地理信息系统(3 Dimension Geographic Information System, 3D GIS)的研究，第一步只实现数字化，也就是将建筑和场景进行数字表达，展示在屏幕上。

从 2010 年开始，城市信息化的概念也由“数字城市”向“智慧城市”升级，首先是 3D GIS 技术发展迅速，城市的空间表达由二维向三维化升级，通过 3D GIS 展现城市立体全貌，为多个行业提供了更加直观与精细的应用场景。

在对城市信息以三维 GIS 的基础上进行展示的过程中发现，GIS 反映的更多大范围场景的内容，对建筑和实物部件的反馈始终缺乏有效的手段，因此慢慢引入了 BIM 方面的内容。

BIM 指的是建筑信息模型，简单地说，BIM 便是围绕从建筑的设计、施工、运作直到终结的建筑全生命周期，将各类信息一直整合于一个三维模型信息数据库中。

利用 BIM 这一个高度集成的三维模型，极大地提高了建筑工程的信息化水平，为建筑工程项目涉及到的各方工作人员提供一个工程信息交换和共享的平台。兴起于工程建筑领域的 BIM 技术如今已得到普遍的认同和应用，它让建筑施工变的更高效、更绿色、更安全，总体成本更低。然而，BIM 在提供精准的地理位置、建筑物周边环境总体展现和空间地理信息分析上存在不足，而三维地理信息系统(3D Geographic Information System, 3D GIS)恰好可以对这些不足进行补充，实现建筑物的地理位置定位及周边环境空间分析，健全大场景的展现，促使信息更完善及全面。通过和 GIS 技术进行融合，BIM 的应用范畴从单一化建筑物扩展到建筑群及其道路、隧道、铁路、港口、水电等工程领域。

在应用维度升级的同时，随着近年来物联网、大数据技术的兴起，能够支撑信息融合与信息挖掘的技术也愈发重要，城市的规划、建设、运营都将基于新的信息技术，围绕信息的采集、融合和应用而呈现新的发展动力与发展模式。数字化逐步转变为信息化，在展现的同时，也加入了属性信息和关联信息。

信息的实时性提高与智能化程度提升，都推动城市由物理世界向虚拟世界映射，数字驱动实体向着新的发展方向前进。城市信息化形成全要素采集、全专业建模、全生命周期管理、全空间数字化管理、全场景支撑的建设理念，城市信息模型(City Information Modeling, CIM)的概念也正是在这样的行业发展中被提出。

CIM 从开始提出之初，指的是城市信息模型。在 2015 年的规划实务论坛会上，同济大学吴志强院士对 CIM 的概念进行了更进一步的拔高，提出城市智慧模型。吴院士指出，BIM 是单体，CIM 是群体，BIM 是 CIM 的细胞。要解决智慧城市的问题，只靠 BIM 这一个单独细胞还不够，需要海量细胞再加上网络连接组成的 CIM 才可以。

不论“CIM”中的字母 I 指信息还是智慧，CIM 这一个概念的提出，把民众的视野从单一化建筑拔高到建筑群甚至城市一级，给予智慧城市更强有力的支撑。

2018 年 11 月，住房和城乡建设部发布了行业标准《“多规合一”业务协同平台技术标准》的征询意见，激励“有条件的城市，可在 BIM 应用的基础上建立 CIM”。这是国家首次在行业标准中首次明确提出 CIM 的概念，并初步形成 CIM 是包含 BIM 数据内容，并在其基础上涵盖和接入了更多的其他数据。随后，住建部将雄安、北京城市副中心、广州、南京、厦门等列入“运用建筑信息模型(BIM)进行工程项目审查审批和城市信息模型(CIM)平台建设”五个试点城市，这标志着 CIM 在我国由概念阶段开始正式进入到建设阶段。从这些城市数字化治理的建设目标来看，CIM 凭借其全面的信息集成特征会成为智慧

城市和数字孪生城市的重要模型基础。

1.2. CIM 定义

基于行业的普遍认识和理解，结合在实际工作中对现有技术的不断引入和融合，在 2020 年 9 月住建部颁发的《城市信息模型（CIM）基础平台技术导则》中明确定义了 CIM 的概念：“以建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、物联网（IoT）等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史现状未来多维多尺度信息模型数据和城市感知数据，构建起三维数字空间的城市信息有机综合体”。这是国家首次以导则文件的方式定义了 CIM 的具体含义。

在 2021 年，住建部在《城市信息模型应用统一标准》的征求意见稿中，将 CIM 的定义进一步发展为：“对城市物质空间对象进行数字化表达，并以数字三维模型为载体关联社会实体、建设行为、监测感知等相关信息，构建的城市信息有机综合体。”

2. 国外对于 CIM 的理解

由于中西方城市发展现状和城市治理理念的不同，因地域差异和产业政策的不同，国外对城市信息模型的理解和定义亦不尽相同，但大多时基于 IBM 提出的智慧地球这一概念发展而来。

美国.智慧城市

在 2008 年 11 月 IBM 首次提出“智慧地球（Smart Planet）”概念后，于 2009 年 1 月向美国联邦政府提出这一概念，建议投资建设

新一代智慧型信息基础设施。此后奥巴马政府在经济复兴计划中首次提出智慧城市概念。

到 2015 年 9 月，美国联邦政府发布的“智慧城市行动倡议”，对智慧城市建设提出了四个关键性内容就有“推广物联网和智能应用”和“利用联邦政府现有政策和资源，重新组合并聚焦智慧城市”利用。同年 11 月，包括 Google、Intel、IBM 在内的多家企业公布了对智慧城市在市政、交通、模型、公共应用领域等领域的应用相应。

因此，美国虽然没有明确的 CIM 的概念模型提出来，但其智慧城市应用同样包含了在 GIS 系统的基础上，构建以城市信息诸多模型结合物联网应用实现智慧城市建设的整体思路框架。

欧洲. 数字城市

目前，欧洲各国大多没有明确的城市信息模型的概念，但同美国一样，大多是在建设智慧城市或者数字城市的过程中建立起基础的城市信息基础模型。

对数字城市的定义，欧洲各国不尽相同的认知和定义。

芬兰认为，数字城市是在基础地理信息数据库的建设、维护和服务方面，建立了基于网络的数据管理和分发服务模式，实现数据成果的网上发布、浏览和查询服务。并能通过 Web 的方式进行地理信息发布与服务提供。

德国的数字城市的定义是，以全德统一标准的基础地理空间信息为载体，集合自然、社会、经济、人文、环境等信息，采用统一的数据交换格式，各类不同专题的数据均可通过这个标准进行数据交换，

提供各行各业的应用和数据的相互利用。

2007年，维也纳科技大学区域科学中心一项研究就欧洲70个中等规模的欧洲城市进行了调研和排名，其主要基于便是基于数字城市六个主题应用：智慧经济(Smart Economy)、智慧人口(Smart People)、智慧治理(Smart Governance)、智慧移动性(Smart Mobility)、智慧环境(Smart Environment)、智慧生活(Smart Living)。

由此可见，欧洲国家智慧城市建设是建立在高程度，大范围的数字城市的基础上的。

日本.CIM

日本国土交通省从2012年开始推广CIM。在日本，普遍认为CIM是日本建筑行业中代替BIM（建筑信息建模）的本地化术语。日本近畿高速公路Kisei线的Mikusa隧道项目是首次将CIM用于整个建筑过程的一个项目。大林组株式会社（Obayashi Corporation）首次综合运用3D建模建造了Mikusa隧道，并在2017年获得了日本首个AEC优秀奖。

2018年5月25日，在日本CIM解决方案研究会和日本超图主办的“GIS深度应用论坛”上，宫城大学教授蒔苗耕司在报告中提到，在日本CIM指的是Construction Information Modeling/Management。这是2016年修正之后的概念。

日本早期定义的CIM，虽然翻译成中文也是建筑信息模型，但在英文中Building和Construction还是有差别，所以在日本：BIM对应楼宇之类的建筑，而CIM对应非楼宇类土木工程。按照这个逻辑，日

本的 CIM 与 BIM 是平行并列关系，二者合起来构成了国内的 BIM；而国内的 BIM 则是 CIM 中的单体或者细胞。

3. 国内对 CIM 的理解

基于国内目前对于 CIM 的研究和应用现状，业内普遍的共识是：城市信息模型（CIM）是以城市地理信息（GIS）为基础，融合建筑物和基础设施的 BIM 模型信息，表达和管理城市历史、现状、未来的综合模型。从范围上讲是“大场景 GIS 数据+小场景 BIM 数据+物联网”的有机结合。对 BIM、GIS、IoT 进行数据采集之后形成 CIM，将数字技术的应用维度从单体工程尺度延展到真实的城市尺度和地球尺度，使得城市级的数字化成为可能。

第一阶段：2018 年 11 月，住房和城乡建设部颁布的《“多规合一”业务协同平台技术标准》征求意见稿(CJJ/T151—XXXX)中，国家首次在行业标准中公开提出了 CIM。研究开始对 CIM 的定义和内涵进行探讨，文中对 CIM 的定义为：以“多规合一”业务协同平台为核心，支撑“多规合一”一张图，项目符合性审查以及建筑信息模型数据(BIM)的规划管理综合体。而“多规合一”平台中包含了众多的二维三维的 GIS 数据，所以比较统一的认定是：CIM 模型是包含了 BIM 类和 GIS 类数据内容的综合模型。

第二阶段：2019 年，国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中提出，“基于大数据、物联网、BIM、GIS 等为基础数据的城市信息模型（CIM）相关技术开发与以用”。此时 CIM 模型

里面新纳入了物联网数据的要求。

所以业界共识意见认为：CIM是以城市信息数据为基础，建立起三维城市空间模型和城市信息的有机综合体。从狭义上的数据类型上讲，CIM是由大场景的GIS数据+BIM数据组成的，是属于智慧城市建设的基础数据。基于BIM和GIS技术的融合，CIM将数据颗粒度精准到城市建筑物内部的单独模块，将静态的传统式数字城市加强为可感知的、实时动态的、虚实交互的智慧城市，为城市综合管理和精细化治理提供了关键的数据支撑。而从广义上将，CIM是融合了大场景GIS技术，小场景BIM技术，和物联网IoT技术等新一代信息技术，为城市的精细化治理和智慧城市建设提供全要素的“三维空间底板”。

第三阶段：2020年9月，住房和城乡建设部发布了《城市信息模型(CIM)基础平台技术导则》，提出了“城市信息模型”和“城市信息模型基础平台”的定义，将CIM区分为“模型”和“平台”两层涵义。

城市信息模型 city information modeling (CIM)：

以建筑信息模型(BIM)、数字孪生(Digital Twin)、地理信息系统(GIS)、物联网(IoT)等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史现状未来多维信息模型数据和城市感知数据，构建起三维数字空间的城市信息有机综合体，并依此规划、建造、管理城市的过程和结果的总称。

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

以工程建设项目业务协同平台（“多规合一”业务协同平台）等为基础，融合二三维空间信息、建筑信息模型（BIM）、物联网感知信息，提供三维可视化表达和服务引擎、工程建设项目各阶段信息模型汇聚管理、审查与分析等核心功能，提供从建筑单体、社区到城市级别的模拟仿真能力，支撑智慧城市应用的信息平台。简称“CIM 平台”。

（二）与 CIM 相关的概念

1. 相关技术概念

1.1. 地理信息系统（GIS）

地理信息系统（Geographic Information System 或 Geo-Information system，简称 GIS）中，它是一种特定的空间信息系统，地理信息是指与所研究对象的空间地理分布有关的信息，它表示地表物体及环境固有的数量、质量、分布特征、联系和规律。地理信息系统是在计算机硬、软件系统支持下，对整个或部分地球表层（包括大气层）空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统，GIS 是一种基于计算机的工具，它可以对空间信息进行分析和处理。GIS 技术把地图这种独特的视觉化效果和地理分析功能与一般的数据库操作（例如查询和统计分析等）集成在一起。

1.2. 建筑信息模型（BIM）

建筑信息模型（building information modeling，简称 BIM）技术是一种应用于工程设计、建造、管理的数据化工具，通过对建筑的数据化、信息化模型整合，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对，为设计团队以及包括建筑、运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。

1.3. 物联网（IoT）

物联网（Internet of Things，简称 IoT）一词最早是在比尔盖茨 1995 年《未来之路》中提出。现在是指的物联网的应用技术和数据，其是通过各种传感技术（RFID、传感器、GPS、摄像机、激光扫描器……）、各种通讯手段（有线、无线、长距、短距……），将任何物体与互联网相连接，采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息，与互联网结合形成的一个巨大网络。对物体进行信息交换和通信后，能对物体实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理等功能。

1.4. CIM 与 GIS、BIM、IoT 的关系

CIM、GIS 二者可以说是相辅相成，相互呼应。GIS 从本质上是获取、处理、管理和分析地理空间数据的工具；而 CIM 也是以在地球空

间数据的基础上，建立数字城市模型。GIS 可以为 CIM（城市信息模型）提供有效的空间分析技术支撑。

CIM 是 BIM 概念在城市范围内的扩展，是实现数字孪生城市的基础和关键。BIM 是在较小尺度下对城市中建筑物基础设施对象的描述。它本身存储着大量的建筑参数信息，可以用作设施信息的共享知识资源在城市建设运营不同阶段进行共享。通过 BIM 技术的引入，解决了 CIM 中对城市建筑及基础设施内部信息缺少问题，将城市管理的精细程度由建筑物级别精细提升到建筑物的构件级。

CIM 中的 GIS 和 BIM 集成的是静态数据，IoT 是集成的是平台可以集成、分析和综合应用各类城市基础设施的物联网数据，对安全、稳定运行等方面进行信息采集和处理，并提供共享服务，为城市建设管理决策提供支撑。实现城市从规划、建设到管理的全流程、全要素、全方位的数字化、在线化和智能化，更改城市面貌，重塑城市基础设施。

2. 相关应用概念

2.1. 实景三维

实景三维（3D Real Scene）是对人类生产、生活和生态空间进行真实、立体、时序化反映和表达的数字虚拟空间，是新型基础测绘标准化产品，是国家新型基础设施建设的重要组成部分，为经济社会发展和各部门信息化提供统一的空间基底。实景三维通过在三维地理场景上承载结构化、语义化、支持人机兼容理解和物联实时

感知的地理实体进行构建。按照表达内容通常分为地形级、城市级和部件级。

实景三维就是对真实世界的三维表达，三维实体是我们地图里最小颗粒度的数字化展现，是实景三维的最小单元，核心点就是“三维”与“真实”。城市信息化模型（CIM）是一个个实景三维（实体）组成的虚拟城市，核心点是“完整”与“关联”，是一个城市的整体，而每个三维实体间是有关联的，可分可合。

实景三维中国主要面向自然资源部的管理范畴，包括国土和规划领域，如山水林田湖草及城市、乡村的各类基础设施，范围是比较广。而 CIM 主要集中于城市当中，包含其中的各种资产和组件。

实景三维中国的核心是新型测绘成果的应用，重点围绕自然资源领域的数据怎么查、怎么管，条线相对清晰。CIM 平台在以城市为对象的管理中，力度和深度则要远远超过实景三维中国，系统也更为复杂。

2.2. 智慧城市

“智慧城市（Smart City）”概念源于 IBM 公司在 2008 年提出的“智慧地球（Smart Planet）”理念。中国智慧城市概念最初由住建部提出，随着智慧城市的实践和认知不断变化，2014 年，国家发改委从数字化与技术角度认为：智慧城市是运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息技术，促进城市规划、建设、管理和服务智慧化的新理念和新模式。

2018年12月，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会批准发布《智慧城市 术语》(GB/T 37043-2018)国家标准。其中对智慧城市的定义为：“充分运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等信息和通信技术手段，推进技术融合、业务融合、数据融合，实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务协同管理和服务，实现城市规划、管理和服务智慧化的城市发展理念、城市发展模式和城市发展形态。”

CIM技术凭借其全面的信息集成特征能成为智慧城市建设的重要模型基础。CIM平台是智慧城市的基础性平台，其突出作用主要体现在可推动城市规划、建设、管理全流程数据汇聚和融合，以及推动各部门业务协同向上。

2.3. 数字孪生

数字孪生（Digital Twins）一词最早诞生于工业界，但是其在智慧城市方面的应用则来源于2018年通过的《雄安规划纲要》，纲要提出：“坚持数字城市与现实城市同步规划、同步建设，适度超前布局智能基础设施，打造全球领先的数字城市”、“建立健全大数据资产管理体系，打造具有深度学习能力、全球领先的数字城市”等建设内容。

在城市建设的进程中，CIM通过BIM、三维GIS、大数据、云计算、物联网（IoT）、人工智能等先进数字技术，同步形成与实体城市“孪生”的数字城市。CIM平台是数字孪生城市建设的数字化模型，也是

城市建设管理全流程智慧应用的支撑性平台。依托 CIM 平台三维城市数字底板，与实时感知、仿真模拟、深度学习等信息技术高度融合，开展全方位多维度智慧城市应用建设，将成为实现城市治理能力现代化的重要驱动力。

2.4. 新型城镇化建设

新型城镇化建设（以下简称“新城建”）是以城市更新为引领，以应用创新为驱动，充分利用新基建发展成果，主要包括全面推进城市信息模型（CIM）平台建设；实施智能化市政基础设施建设和改造；协同发展智慧城市与智能网联汽车；加快推进智慧社区建设；推动智能建造与工业化协同发展；推进城市综合管理服务平台建设六项重点任务，面向城市高质量转型发展需要，构建提升品质和人居环境质量，提升城市管理水平和治理能力的信息数字化城市基础设施体系。

全面推进城市信息模型（CIM）平台建设是“新城建”重要组成部分和关键建设内容，一方面，CIM 未来作为整个城市发展的基础信息底座，为“新城建”提供多维，立体，动态的基础模型；另一方面，CIM 基础平台的搭建，为城市级新型基础设施建设打造巨型“操作系统”提供基础架构。

二、 CIM 技术发展

(一) CIM 相关政策

1. 国际 CIM 相关政策

在当今信息化发展中，CIM 建设的发展是必然趋势，各国为了顺应趋势采取了相应政策来发展。美国纽约市在世纪之交就提出了“智能化城市”计划以促进纽约市信息基础设施建设、提升政府公共服务水平；英国伦敦市政府先后提出了电子伦敦（e-London）和伦敦连接（London-Connects）战略，两项战略都是从政府如何更好地提供公共服务的角度，阐释信息化在更好地传递服务、降低成本方面的重要作用；法国巴黎市政府于 2006 年推出“数字巴黎”计划，这个计划主要围绕三个目的：快速发展光纤网络，推广 WiFi 以及全民共享网络；韩国首尔市于 2006 年 4 月公布 U-首尔（U-Seoul）计划，计划到 2011 年投入大量资金，加强信息技术在城市公共规划和管理中的应用，目标是建成世界领先的商业城市；新加坡则于 2006 年 4 月正式推出第六个为期十年的信息通信产业发展蓝图《智慧国家 2015 规划》。

2. 国内 CIM 相关政策

2.1. 部委城市信息模型（CIM）政策及动态

CIM 的建设受到了多个行业主管单位的重视，目前主要由自然资

源和城乡建设、城市管理等领域单位牵头启动顶层设计，发布了多项政策文件，对 CIM 建设进行指导和推进。

2018 年至今，住房和城乡建设部共发布了十余项与 CIM 相关的政策文件，CIM 成为住建行业信息化建设的热点。

2019 年 4 月，国家发改委在《产业结构调整指导目录（2019 年本，征求意见稿）》中，明确将基于大数据、物联网、GIS 等为基础的城市信息模型（CIM）相关技术开发与应用，作为城镇基础设施鼓励性产业支持。

2019 年 12 月，全国住房和城乡建设工作会议召开，会议强调加快构建部、省、市三级 CIM 平台建设框架体系。

2020 年 9 月住房和城乡建设部发布《关于开展城市信息模型(CIM)基础平台建设的指导意见（征求意见稿）》，推动全国 16 个城市开始 CIM 基础平台建设试点工作。

2020 年 9 月，自然资源部发布《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》，提出基于国土空间基础信息平台，探索建立城市信息模型（CIM）和城市时空感知系统，促进智慧规划和智慧城市建设，提高国土空间精治、共治、法治水平。

同时自然资源部大力推进实景三维中国建设，构建统一的国土空间信息，将国土空间信息分为地形级、城市级、部件级，明确城市三维立体空间建设属于国土空间信息的一级。

2021 年 3 月，国家发改委发布的《加快培育新型消费实施方案》中，将 CIM 作为新一代信息基础设施，要求推动城市信息模型（CIM）

基础平台建设，支持城市规划建设管理多场景应用，促进城市基础设施数字化和城市建设数据汇聚。完善智慧城市领域标准体系，开展关键急需标准制定。建设智慧城市时空大数据平台。

2021年3月发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中提出“分级分类推进新型智慧城市建设，将物联网感知设施、通信系统等纳入公共基础设施统一规划建设，推进市政公用设施、建筑等物联网应用和智能化改造。完善城市信息模型平台和运行管理服务平台，构建城市数据资源体系，推进城市数据大脑建设。探索建设数字孪生城市。”

部委城市信息模型（CIM）相关政策及动态梳理，见下表1。

表1 中央部委城市信息模型（CIM）政策及动态梳理

序号	政策及动态	发布机关	时间	内容摘要
1	《住房和城乡建设部关于开展运用BIM进行工程建设项目审查审批和CIM平台建设试点工作的函》（建城函[2018]222号）	住房和城乡建设部	2018/11	将北京城市副中心、广州、厦门、雄安新区、南京列入“运用建筑信息模型（BIM）进行工程建设项目审查审批和城市信息模型（CIM）平台建设”试点城市。
2	《“多规合一”业务协同平台技术标准》征求意见稿	住房和城乡建设部	2018/11	有条件的城市，可在BIM应用的基础上建立城市信息模型（CIM）。
3	《工程建设项目业务协同平台技术标准》（CJJ/T296-2019）	住房和城乡建设部	2019/03	CIM应用应包含辅助工程建设项目业务协同审批功能，可包含辅助城市智能化运行管理功能。
4	在北京组织召开CIM平台建设工作专题会	住房和城乡建设部	2019/06	2020年建成具备规划审查、建筑设计方案审查、施工图审查、竣工CIM平台，探索建设智慧城市基础平台。

5	《住房和城乡建设部办公厅关于组织申报 2019 年科学技术计划项目的通知》（建办标函〔2019〕342 号）	住房和城乡建设部	2019/06	将城市信息模型（CIM）关键技术与示范列入 2019 年重大科技攻关项目。
6	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	国家发改委	2019/10	将基于大数据、物联网、GIS 等为基础的城市信息模型（CIM）相关技术开发与应用，作为城镇基础设施鼓励性产业支持。
7	全国住房和城乡建设工作会议	住房和城乡建设部	2019/12	会议强调“加快构建部、省、市三级 CIM 平台建设框架体系”。
8	国务院常务会议	国务院	2020/01	确定促进制造业稳增长的措施，提出“大力发展先进制造业，出台信息网络等新型基础设施（“新基建”）投资支持政策，推进智能、绿色制造”。
9	《住房和城乡建设部办公厅关于印发 2020 年部机关及直属单位培训计划的通知》（建办人〔2020〕4 号）	住房和城乡建设部	2020/02	将城市信息模型（CIM）纳入住房和城乡建设部机关直属单位培训计划。
10	《关于运用新一代信息技术支撑服务疫情防控和复工复产工作的通知》	信息技术发展司	2020/02	贯彻习总书记鼓励运用大数据、人工智能等数字技术在疫情方面发挥支撑作用的重要指示精神，运用新一代技术全面支持疫情防控、加快企业复工复产、强化服务保障。
11	《住房和城乡建设部办公厅关于组织申报 2020 年科学技术计划项目的通知》（建办标函〔2020〕185 号）	住房和城乡建设部	2020/04	将城市信息模型（CIM）为重点申报方向之一。
12	《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》的通知	国家发展改革委中央网信办	2020/04	加快数字化转型共性技术、关键技术研发应用支持在具备条件的行业领域和企业范围探索大数据、人工智能、云计算、数字孪生、区块链、物联网等。促进企

				业的数字化转型。开展数字孪生创新计划。强化数字化转型金融供给。
13	《工业和信息化部办公厅关于深入推进移动物联网全面发展的通知》	工业和信息化部	2020/05	加快移动物联网网络建设，提升网络服务水平。提升移动物联网应用发展，构建高质量产业发展体系。鼓励各地在工业（产业）园区、智慧城市、美丽乡村以及城市道路桥梁市政管网、综合管廊、交通物流、绿地景观等基础设施建设中统筹考虑智慧应用。
14	《关于开展城市信息模型（CIM）基础平台建设的指导意见》（建科〔2020〕59号）	住房和城乡建设部等3部委	2020/06	建设基础性、关键性的CIM基础平台，构建城市三维空间数据底板，推进CIM基础平台在城市规划建设管理和其他行业领域的广泛应用。
15	《关于成立全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会BIM/CIM标准工作组的批复》（建智标函〔2020〕46号）	全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会	2020/07	成立全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会BIM/CIM标准工作组，负责开展BIM/CIM领域标准研制、主导或参与相关课题研究、跟踪参与国际标准化、标准宣传贯彻及标准应用试点等工作。
16	《住房和城乡建设部等部门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）	住房和城乡建设部等13部委	2020/07	通过融合多源信息，探索建立表达和管理城市三维空间全要素的城市信息模型（CIM）基础平台。
17	《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》（建改发〔2020〕73号）	住房和城乡建设部等7部委	2020/08	全面推进城市信息模型（CIM）平台建设。深入总结试点经验，在全国各级城市推进CIM平台建设，打造智慧城市的基础平台。

18	《住房和城乡建设部等部门关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》（建标规〔2020〕8号）	住房和城乡建设部等9部委	2020/08	试点推进BIM报建审批和施工图BIM审图模式，推进与城市信息模型（CIM）平台的融通联动，提高信息化监管能力，提高建筑行业全产业链资源配置效率。
19	《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》	自然资源部	2020/09	提出基于国土空间基础信息平台，探索建立城市信息模型（CIM）和城市时空感知系统，促进智慧规划和智慧城市建设，提高国土空间精治、共治、法治水平。
20	《城市信息模型（CIM）基础平台技术导则》（建办科〔2020〕45号）	住房和城乡建设部	2020/09	对城市信息模型（CIM）基础平台的定义、构成、特性、功能组成、平台数据体系、平台运维软硬件环境、维护管理、安全保障、平台性能要求等做出了明确的说明，是城市级CIM基础平台及其相关应用建设和运维的技术指导。
21	《国务院办公厅关于以新业态新模式引领新型消费加快发展的意见》（国办发〔2020〕32号）	国务院办公厅	2020/09	推动城市信息模型（CIM）基础平台建设，支持城市规划建设管理多场景应用，促进城市基础设施数字化和城市建设数据汇聚。
22	《住房和城乡建设部关于开展新型城市基础设施建设试点工作的函》（建改发函〔2020〕152号）	住房和城乡建设部	2020/10	全面推进16个CIM城市列为新型城市基础设施建设试点城市，同时要求平台建设。
23	《住房和城乡建设部等部门关于推动物业服务企业加快发展线上线下生活服务的意见》（建房〔2020〕99号）	住房城乡建设部等6部委	2020/12	利用CIM基础平台，为智慧物业管理服务平台提供数据共享服务。
24	《住房和城乡建设部关于加强城市地下市政基础设施建	住房和城乡建设部	2020/12	建立和完善综合管理信息平台，并与城市信息模型（CIM）基础平台

	设的指导意见》(建城〔2020〕111号)			深度融合,扩展完善实时监控、模拟仿真、事故预警等功能,逐步实现管理精细化、智能化、科学化。
25	《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》	党的十九届五中全会	2020/12	提出实施城市更新行动,推动城市开发建设从粗放型外延式发展转向集约型内涵式发展,改善城市规划建设管理“碎片化”问题。加快推进基于信息化、数字化、智能化的新型城市基础设施建设和改造。加快推进城市信息模型(CIM)平台建设,打造智慧城市的基础操作平台。
26	住房和城乡建设部召开新城建视频会议	住房和城乡建设部	2021/01	要求把新城建工作落地落实。
27	《国家综合立体交通网规划纲要》	中共中央、国务院	2021/02	坚持创新核心地位,注重科技赋能,促进交通运输提效能、扩功能、增动能。推进交通基础设施数字化、网联化,提升交通运输智慧发展水平。推动智能网联汽车与智慧城市协同发展,建设城市道路、建筑、公共设施融合感知体系,打造基于城市信息模型平台、集城市动态静态数据于一体的智慧出行平台。
28	基于 CIM 的智慧园区 / 社区建设白皮书启动编制	全国智能建筑及居住区数字化标准技术委员会	2021/02	启动《基础城市信息模型(CIM)的智慧园区技术指南》《基础城市信息模型(CIM)的智慧社区技术指南》,计划于2021年7月发布。
29	住建部“新城建”(CIM)平台建设专家论证会在青岛理工大学举行	住房和城乡建设部	2021/03	探索领先的“新城建”工作机制和运转模式,以智慧城市为总平台、

				总引擎，提高城市基础设施服务能力。
30	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	国务院	2021/03	完善城市信息模型平台和运行管理服务平台，构建城市数据资源体系，推进城市数据大脑建设。
31	《加快培育新型消费实施方案》	国家发展改革委等	2021/03	推动城市信息模型（CIM）基础平台建设，支持城市规划建设管理多场景应用，促进城市基础设施数字化和城市建设数据汇聚。

2.2. 地方城市信息模型（CIM）政策及动态

除了行业部委的积极推动，全国各个省市也纷纷发布 CIM 平台的推动政策与落地方案，自 2020 年至今，全国共有 30 个省发布了 100 余项 CIM 相关的政策与落地方案，呈现出各省头并进的快速发展态势。

各地政策集中在自然资源（空间规划）、城市建设、城市管理等领域，突出显示了 CIM 当前在各地落地建设过程中，对城市三维空间数据的迫切需求，尤其是多个城市针对性的提出了基于 CIM 的城市规划建设方案智能化审批的要求，显示了城市管理者在向城市治理能力现代化的战略目标进行积极的探索与尝试。

此外，沿海城市化与信息化发达地区推动 CIM 建设的需求更加迫切，无论是政策覆盖领域还是政策发布数量都更多，是目前 CIM 建设的重要引领地区。

例如：山东省作为经济大省，正积极探索发展转型，其中新型城市基础设施建设是发展转型的一项重要举措；青岛市作为新型城市基础设施建设试点城市（建改发函〔2020〕152 号），青岛市在研究中

央文件精神的基础上，积极推进 CIM 建设的体制机制、标准规范、建设方案等内容，以城市信息模型（CIM）平台为抓手，推动城市建设高质量转型。同时，上海合作组织地方经贸合作示范区“城市信息模型（CIM）基础平台建设项目”已于 2021 年 3 月完成招标，目前正处于建设推进阶段。

河北雄安新区管委会印发了《雄安新区工程建设项目招标投标管理办法（试行）》的通知；厦门市人民政府印发了《运用 BIM 系统进行工程建设项目报建并与“多规合一”管理平台衔接试点工作方案的通知》；南京市人民政府办公厅发布了《南京市运用 BIM 系统进行工程建设项目审查审批和 CIM 平台建设试点工作方案》、广州市住房和城乡建设局发布了《广州市城市信息模型（CIM）平台建设试点工作方案》，都致力于推动 CIM 技术在城市规划建设管理及实现城市高质量发展方面发挥其重要作用，助力新型智慧城市建设，全面提升城市空间治理的精细化水平。地方城市信息模型（CIM）政策及动态梳理见下表 2。

表 2 地方城市信息模型（CIM）政策及动态梳理

序号	政策及动态	发布机关	时间	内容摘要
1	关于印发《雄安新区工程建设项目招标投标管理办法（试行）》的通知	河北雄安新区管理委员会	2019/01	明确提出：在招标投标活动中，全面推行建筑信息模型（BIM）、城市信息模型（CIM）技术，实现工程建设项目全生命周期管理。
2	《数字山东发展规划（2018-2022 年）》	山东省人民政府	2019/02	利用 BIM 等技术发展特色化建筑设计，提升城市、建筑、园艺规划设计服务水平。

3	关于印发《2020年建设科技与对外合作工作要点》的通知	重庆市住房和城乡建设委员会	2020/03	重庆以数据赋能治理为核心，打造基于BIM基础软件的CIM平台，并逐步拓展城市级应用，建设基于数字孪生的新型智慧城市CIM示范项目。
4	《关于统筹推进城市基础设施物联网建设的指导意见城市提升动态》	重庆市住房和城乡建设委员会	2020/03	重庆加快平台研发，全力打造CIM平台，并依托CIM平台，集成、分析和综合应用全市各类城市基础设施物联网数据。完善标准体系，强化跨行业、跨部门统筹，协调推进CIM平台标准体系建设。
5	《浙江省未来社区建设试点工作方案》	浙江省人民政府	2020/03	浙江省政府印发浙江省未来社区建设试点工作方案，明确提出构建社区信息模型(CIM)平台
6	《数字青岛发展规划(2019-2022年)》	青岛市大数据发展管理局	2020/02	到2022年末，互联网、大数据、人工智能等数字技术在政务各领域普及应用，智慧云脑运行体系基本完善，基本建成市级数据大厅，数字化、网络化、平台化、可视化的政府数字社会治理模式基本形成，政府科学决策、协同联动、精细治理能力显著提升。“互联网+政务服务”水平大幅提高，依申请政务服务事项“一次办好”“一网通办”全面推行。
7	《厦门市推进BIM应用和CIM平台建设2020-2021工作方案》	厦门市自然资源和规划局	2020/03	指定CIM标准和配套政策，扩大CIM平台建设优势，强化试点片区的示范作用形成可复制的厦门经验，开展CIM关键技术专题研究，提升城市的空间治理能力。
8	《关于进一步推进建筑信息模型(BIM)技术应用通知》	山西省住房和城乡建设厅	2020/06	山西省自2020年7月1日起，试点开展BIM技术应用。加强BIM技术发展，实现工程数据互联互通和行业投资有效整合，为平台和智

				慧城市简述提供基础数据支撑。
9	《市政府关于印发南京市数字经济发展三年行动计划（2020—2022年）的通知》	南京市人民政府	2020/07	南京市推进数字产业的创新发展，推动数字经济与实体经济相融合打造数字政府和数字孪生城市。构建国土空间基础信息平台、智慧南京时空大数据平台和城市信息模型（CIM）平台，建立规划资源一体化审批服务系统。
10	《关于进一步加快新型智慧城市建设的意见》 （青政字〔2020〕20号）	青岛市人民政府办公厅	2020/08	到2022年，新型智慧城市建设走在全国前列，达到城市“慧”思考、产业“慧”融合、社会“慧”协同的发展目标，实现城市云脑“一体贯通”，公共服务“一网通办”，社会治理“一网通管”，基层社区“全线联动”，数字经济与实体经济“全面融合”，城市物联感知体系“全域感知”。
11	关于印发《厦门市推进BIM应用和CIM平台建设2020-2021年工作方案》的通知 （厦多规办〔2020〕4号）	厦门市“多规合一”工作领导小组办公室	2020/09	《厦门市推进BIM应用和CIM平台建设2020-2021年工作方案》印发 指定CIM标准和配套政策，扩大CIM平台建设优势，强化试点片区的示范作用形成可复制的厦门经验，开展CIM关键技术专题研究，提升城市的空间治理能力。
12	《关于加快推进新型智慧城市建设的指导意见》 （鲁政办字〔2020〕136号）	山东省人民政府办公厅	2020/10	2022年，全部市和80%的县（市、区）达到《新型智慧城市建设指（DB37/T3890）》三星级以上；2025年，全部县（市、区）达到三星级以上，全部市和60%的县（市、区）达到四星级以上，力争打造3个以上的五星级标杆城市。
13	关于转发七部委《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》的通知（吉建联发〔2020〕53号）	吉林省住房和城乡建设厅	2020/10	吉林省住房和城乡建设厅、省委网信办、科技厅、政务服务和数字化建设管理局、人力资源社会保障厅、商务厅、吉林银保监局关于转发

				七部委《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》的通知（吉建联发〔2020〕53号）
14	《关于促进建筑业转型升级高质量发展的意见》	江西省政府办公厅	2020/11	推进与CIM平台的融通联动！江西省政府发布促进建筑业转型升级意见 江西试点推进BIM报建审批和施工图BIM审图模式，推进与城市信息模型（CIM）平台的融通联动，提高信息化监管能力，提高建筑行业全产业链资源配置效率。
15	《山东省人民政府关于印发山东省新基建三年行动方案（2020-2022年）的通知》（鲁政字〔2020〕228号）	山东省人民政府	2020/11	到2022年，全省5G网络广泛覆盖，大数据中心集聚发展，……基本建成全国新型基础设施建设先行区和示范区。
16	《北京市“十四五”时期智慧城市发展行动纲要（公众征求意见稿）》	北京市经济和信息化局	2020/11	北京基于“时空一张图”推进“多规合一”。探索试点区域基于城市信息模型（CIM）的“规、建、管、运”一体联动。到2025年，将北京建设成为全球新型智慧城市的标杆城市。建立全市统一的地理编码体系，构筑全市统一时空底座。积极探索建设虚实无缝、融合交互的城市数字孪生体，打造高精度三维地图实景基础服务。
17	《关于印发青岛市推进新型基础设施建设行动计划（2020—2022）的通知》（青政发〔2020〕17号）	青岛市人民政府	2020/11	超前部署创新基础设施，推动构建智慧产业、智慧民生和智慧城市等应用场景，着力提升供给质量，推进普及应用，强化安全保障，构建高层次高水平的新型基础设施体系，为打造世界工业互联网之都、培育经济社会发展新动能提供强力支撑。
18	《青岛市智慧城市建设领导小组办公室关于印发青岛市各区	青岛市智慧城市建设领	2020/11	推动居民智慧生活从家庭到社区，从社区到城市的全场景覆盖，推进区城市云脑中

	(市)新型智慧城市建设试点工作任务书的通知》	导小组办公室		枢建设, 夯实 新基建底座; 探索“一窗受理、全科服务”社区服务新模式, 加快“审批服务智能化”, 推进“秒批”改革, 提升政务服务便利化水平; 党建引领社会治理“一网通管”, 现代化治理水平加快提升。
19	《关于推进建筑信息模型(BIM)技术应用的通知》(青建发〔2020〕56号)	青岛市住房和城乡建设局等4部门联合	2020/11	BIM 推广应用范围为: 自2021年1月1日起, 以下使用政府投资或国有企业自筹资金的新建工程项目, 在招投标、勘察设计、施工及竣工验收阶段应采用 BIM 技术, 鼓励在运营阶段采用 BIM 技术: 1. 单体建筑面积2万平方米以上的房屋建筑工程; 2. 地下综合管廊和城市轨道交通工程; 3. CIM(城市信息模型)试点区域的大中型建设项目。
20	关于转发三部委《城市信息模型(CIM)基础平台建设的指导意见》的通知(吉建联发〔2020〕54号)	吉林省住建厅、政务服务和数字化建设管理局、省委网信办	2020/11	吉林省住建厅、政务服务和数字化建设管理局、省委网信办关于转发三部委开展城市 CIM 基础平台建设的指导意见》的通知
21	《山东济宁突出城市运行管理 抓好新型城市基础设施建设》	济宁市城市管理局	2020/12	山东济宁: 明确2021~2025年城市信息模型(CIM)推进目标
22	《市政府办公室转发关于加快推进建筑信息模型(BIM)应用的指导意见的通知》	苏州市人民政府	2020/12	苏州市根据党中央、国务院关于扩大实施内需战略, 住建部等七部委提出以“新城建”对接“新基建”。深入实施创新驱动发展战略, 推动 BIM 技术的发展和与信息、工业、智能化的深度融合, 为城市信息模型(CIM)和新城建的全面推进提供有力支撑。
23	《深圳市人民政府关于加快智慧城市和数字政府建设的若干意见》	深圳市人民政府	2021/01	为贯彻网络强国、数字中国、智慧社会的决策部署探索“数字孪生城市”。深圳市强调依托地理信息系统

				(GIS)、建筑信息模型(BIM)、城市信息模型(CIM)等数字化手段,开展全域高精度三维城市建模,加强国土空间等数据治理,构建可视化城市空间数字平台,链接智慧泛在的城市神经网络,提升城市可感知、可判断、快速反应的能力。
24	《青岛市推进新型城市基础设施建设试点工作方案》	青岛市住房和城乡建设局	2021/01	市住房和城乡建设局作为新型城市基础设施建设试点牵头单位,成立了新城建试点工作专班,并组织编制了《青岛市推进新型城市基础设施建设试点工作方案》,经市政府办公厅上报住建部,明确了7项新城建工作任务,推进开展城市信息模型(CIM)基础平台建设等相关工作。
25	召开新城建专题会议	青岛市住房和城乡建设局	2021/01	住房和城乡建设部召开新城建视频会议,要求把新城建工作落地落实。青岛市住房和城乡建设局召开新城建专题会议,副市长张军出席会议,并强调“新城建”是需要全盘考虑的系统工程,无论缺了哪个区都不行,各区市推进新城建工作要提高行动力,试点区对工作任务进行区分,做出各自的特色成效,做成全国领先示范。
26	《关于申报新型城市基础设施试点区域的通知》	青岛市住房和城乡建设局	2021/01	各区、市根据新城建工作任务,确定一项或多项试点工作,提出新城建试点区域申报文件,成立试点工作专班,组织编制试点工作实施方案、三年行动计划、2021年工作计划及项目清单。

通过对相关部委政策、文件、动态等内容的梳理研究,可以看出:

一是以城市信息模型(CIM)平台为手段,化解新型城镇化建设过程

中遇到“城市病”已成共识,从中央到地方政府,对城市信息模型(CIM)平台的建设呈积极态势;二是城市信息模型(CIM)基础平台作为一项重要的新型城市基础设施,未来将为智慧城市、数字孪生、智慧园区、智慧交通等多样化的 CIM+应用提供基础支撑;三是我国城市信息模型(CIM)平台建设尚处于起步阶段,各级政府、学术界、企事业单位等正积极探索试点经验、标准建设、技术储备、数据体系、平台建设、平台应用等工作。

总的来说,从国家部委到地方主管单位,都高度重视 CIM 建设,CIM 已经成为全国各地城市信息化的重点,未来将成为提升城市治理体系和治理能力现代化能力的重要抓手。

(二) CIM 技术发展现状

1. 国际 CIM 技术发展现状

由于 CIM 尚属于刚起步的新生概念,相关技术理论还在讨论阶段。在欧美等发达国家基本没有新建城市的条件,在既有老旧城市中研究测试的实施难度大,一些“数字孪生”和“未来城市”的项目和技术也在艰难的实践中,CIM 技术的研究和发展严重受限。在国外 CIM 框架设计仅在概念层面或仅仅是前景分析,还没形成统一适用、多层次的框架,这是未来 CIM 建设领域研究的热点。

有学者将 CIM 框架分为土地、设施和水体三个模块,但仍不够全面,且适用范围不广;有学者将框架建筑、运输、水体、MEP(Mechanical, Electrical, Plumbing)、基础设施等多个模块,并建立这些模块的 BIM

模型，最后用 GIS 将 BIM 模型定位在具体的城市里；另有学者从城市形态来定义 CIM 的框架，将其拆分成无数个不可再分割的街区，每个街区都有自己的一张属性表和一个有着对应坐标系的 3D 空间，通过该坐标系在城市空间进行投影，且都定义边界，不同的街区通过边界建立联系。这样的框架相当于是把一个大的城市模型精分为无数个小的城市模型，缺点是仅仅从城市规模出发，忽略了城市内部更细致的信息结构。

2. 国内 CIM 技术发展现状

在我国，CIM 技术自 2018 年后发展迅速。学者们普遍认为 CIM 是新型智慧城市的重要组成，是 GIS、BIM、IoT 技术的融合。从学者们构建的 CIM 体系架构来看，大多是将 CIM 作为底层的数据平台来搭建智慧城市的框架。尽管 CIM 的理论体系和相关技术仍处于起步的飞速发展时期，但我国各城市已经普遍开始认识到 CIM 对于智慧城市的建设和城市精细化治理的突出作用。

2.1. 参考框架

围绕 CIM 基础平台的技术构成，阐述对应的支撑技术方法及其相关联系。既包含现有已应用在 CIM 基础平台中的支撑技术，也包括未来对 CIM 基础平台有巨大应用价值的关键技术。其整体技术框架及支撑技术如图所示。



图 1 CIM 建设参考架构

设施层为 CIM 平台提供感知、网络、存储、计算等基础资源，为数据层、服务层、应用层提供安全平稳的支撑服务。数据层对已经采集到的数据进行分析处理，通过数据治理使数据能在平台使用，提升数据价值。数据是 CIM 平台的血液，经过标准化的数据导入、清洗、转换和融合处理形成 CIM 平台的数据，构成统一的 CIM 数据资源体系，为 CIM+应用提供数据基础。服务层为 CIM 平台对外提供技术和业务的能力服务，包括技术服务和业务服务两部分。技术服务以组件化方式封装并提供空间建模、空间编码以及基础的引擎服务。业务服务提供平台的安全管理、数据查询与可视化、平台分析、运行与服务、平台开发接口等功能与服务，可根据具体业务需求，选取并组合为必要功能服务，以接口形式提供给 CIM+应用场景使用。

数据中台是一个用技术连接大数据计算存储能力，用业务连接数据应用场景能力的平台。连接是数据中台的根本能力，也是数据中台

的价值所在。

技术中台提供标准通用的架构、引擎、插件等能力,将各种引擎、分析模型、编码服务、地址匹配等通用的或公用的技术进行封装,形成 CIM 的技术中台,将存储的数据进行分析、处理、展示、服务于应用层。

将各业务应用系统中共性业务能力下沉形成业务中台,包括安全管理、运维管理、开发管理、可视化、数据资产管理等模块。

CIM 开发支撑平台,是面向城市 CIM 建设构建的框架系统和能力支撑平台,可以为 CIM 基础平台提供城市多尺度时空数据汇聚、融合、管理与服务支撑、城市时空建模与分析计算支撑和城市场景二三维一体化展现支撑,基于 CIM 开发支撑平台,可快速搭建省市县多级 CIM 基础平台及 CIM+应用。

不同层的组件技术相互作用,共同支撑 CIM 基础平台的建设。

(1) 设施层:主要包括数据采集、数据传输、云环境、边缘环境以及区块链五大部分。数据采集包括遥感、航空摄影、物联网等组件;数据传输包括网络架构、有线通信(光缆等)、无线通信(5G 等)等组件;云环境提供了基础性的计算和存储的集中资源;边缘环境提供了靠近感知和节点服务的计算和存储的分散资源;区块链提供了数据进行安全交换与交易的技术支撑。CIM 平台的设施层重点关注大规模实时感知数据采集与传输、海量异构数据的实时调用、区块链信用管理等关键技术。

(2) 数据层:主要包括数据存储、数据融合处理、数据管理三

大部分。数据存储涉及分布式存储、软件定义存储等；数据融合处理涉及数据转换、数据清洗、模型轻量化、数据汇聚、数据融合等；数据管理涉及数据目录管理、数据标签管理、数据更新管理等。根据与应用层的互动,数据层也可形成数据中台,提升服务效率。CIM平台的数据层重点关注海量多源异构数据的存储和融合治理、三维空间数据轻量化、高精度实体语义分割与解析、多源异构数据的实时更新等关键技术。

(3) 服务层：主要包括技术支撑服务和业务支撑服务两大块。前者主要包括引擎服务,如 GIS 引擎、BIM 引擎、IoT 引擎、渲染引擎、地址引擎以及检索引擎等组件;模型服务,如模型算子、空间分析、仿真模拟等;编码服务,如物体编码、空间编码等组件。后者主要包括可视化管理、安全管理、运维管理、开发管理、共享管理、数据资产管理等组件。CIM 平台的服务层重点关注跨平台 GIS+BIM+IoT 引擎、多业务场景空间编码引擎、高精度计算与模拟仿真服务、高逼真可视化、智能运维管理等关键技术。

(4) 标准规范体系：应建立统一的标准规范,指导 CIM 基础平台的建设和管理,应与国家和行业数据标准与技术规范衔接。

(5) 安全保障体系：应建立运行、维护、更新与安全保障体系,保障 CIM 基础平台网络、数据、服务及应用的稳定运行。

2.2. 关键技术

2.2.1. 设施层相关技术

(1) 数据采集

从 GIS 所需的不同的数据类型入手, 结合现有的常用技术, 例如遥感、航空摄影、地面三维激光扫描、物联网感知等, 确定不同类型适合的数据采集技术。

遥感、航空摄影技术应用于大规模数据采集, 主要用于采集城市的基础地图、地形地貌(山脉、水系、植被等)、地质、建筑、主要交通线路等时空基础数据, 还可获取耕地、农业、林业等动态信息。

地面三维激光扫描生成对象的三维模型, 对于单体建筑或者小规模高精度三维模型采集较为适合。可以真实、精确地描述地形地貌、地表覆盖、建(构)筑物、城市部件等物理世界的数字孪生对象, 具有直观、高精度、可量测、沉浸感强等特点。

定位技术辅助三维数据采集、三维模型的构建以及模型与地图匹配的必要的位置信息。结合遥感、航空摄影、人工收集的人口车辆等数据, 形成服务于 CIM 的时空技术数据、资源调查与登记数据、公共专题数据。

物联感知技术通过感知设备获取城市的地上地下、过去未来的城市动态数据, 实时感知城市的运行状态, 形成物联感知数据。

(2) 数据传输

过去数十年, 地面通信系统和卫星通信系统都取得了巨大进步,

促进了信息快速传输，也使得城市的信息化达到了前所未有的高度。面向泛在通信和万物智联的迫切需求，地面蜂窝通信系统和卫星通信系统优势互补，融合发展，成为 CIM 传输的发展方向。

卫星通信和空间通信将与地面通信一体化发展，将采集到的 CIM 相关数据从不同层次进行融合，构建空天地一体化通信系统，实现整个城市甚至城市群全覆盖的通信及数据传输。

空天地一体化通信系统是 CIM 数据传输的发展方向，其具有三大典型特征：统一的空口技术、统一的网络架构和统一的智能管控。统一的空口技术是指卫星通信、空间通信和地面通信采用同一框架下的空口传输技术，终端可实现极简极智接入；统一的网络架构是指在统一的逻辑架构和实现架构下将卫星通信、空间通信和地面通信进行一体化设计，网络功能可柔性分割和智能重构，适应卫星载荷资源有限和业务需求动态变化的特点；统一的智能管控是指通过对系统资源等进行统一的调度和控制，实现网络全局优化和资源集约。

(3) 云环境

在现代城市信息化建设应用中，云环境成为 CIM 基础平台的基础资源服务环境，对于城市时空大数据计算节点的配置，主要以虚拟机提供。同时，云环境具有灵活性，无论是单机配置还是节点数，其运行实例的资源都弹性动态调整。云环境包含云基础设施、云存储、云计算等服务能力。

(4) 边缘环境

边缘环境指“Edge”这个概念，较早为 ABB、B&R、Schneider、

KUKA 等自动化/机器人厂商所提及，其本意是涵盖那些“贴近用户与数据源的 IT 资源”。边缘环境涵盖不同的处理技术，包括边缘前端代理技术、边缘服务聚合技术边缘内容分发技术以及边缘计算技术等。

(5) 区块链

区块链起源于比特币，在比特币形成过程中，区块是一个一个的存储单元，记录了一定时间内各个区块节点全部的交流信息。各个区块之间通过随机散列(也称哈希算法)实现链接，后一个区块包含前一个区块的哈希值。随着信息交流的扩大，一个区块与一个区块相继接续，形成的结果就叫区块链。通过分布式记账保证了数据的安全，理论上除非破坏所有存储节点，否则账目不会消失。因为分布保存不同节点，除非更改所有节点数据，否则也无法作假。区块链技术方案可以通过赋权、“零知识证明”，完整记录交易过程、提供可信的执行环境等来缓解上述交易问题。区块链系统中的任意多个节点可以通过密码学算法，将一段时间内发生在系统中全部信息交流的数据计算和记录到一个数据块上，并且生成该数据块的指纹用于链接下个数据块和校验。此时，系统所有参与节点将共同认定该记录是否为真，同时每个参与区块链的节点的合法性可以得到认可，保证了交易节点的真实性和合法性。

2.2.2. 数据层相关技术

数据层的目标是对已经采集到的数据进行分析处理,通过数据治理使数据能真正在平台使用，使数据具有使用价值，保证数据的流通

使用。该层包含数据的存储、数据融合处理以及数据管理等相关的技术。

数据层一方面要解决大规模海量异构数据存储和调用。数据库是基础的存储技术,而分布式等新的存储方式,保证大容量数据可以有效存储在云端环境并及时调用。另一方面是实现海量异构数据的数据融合及管理。这是多源异构数据可以在平台使用的重要前提。首先需要保证不同类型数据之间的转换,将海量异构数据转变为需要的格式,满足不同的分析要求,如 BIM 的轻量化解决大量 BIM 模型在平台加载出现载入困难的问题。在这些技术支撑下,梳理 CIM 需要汇聚的数据类型,通过数据融合技术实现多源数据(含实时数据)汇聚和融合,并通过数据标签(或者血缘追踪)实现大容量数据的批量管理。

(1) 数据存储

随着城市的信息化发展,CIM 中的数据呈现爆发性增长,需要健壮的基础架构支撑数据存储与管理。数据库一直是大量数据存储的基础方法,是一个长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的、统一管理的大量数据的集合。

同时,随着技术和新应用的发展,数据的处理类似于 HPC(高性能计算)的场景。呈现分布式、高性能、高吞吐的态势,在数据库支撑下数据存储面向需求有不同方向的发展,总体可以分为基础技术及服务不同数据格式的应用型存储技术。分布式存储和软件定义存储是存储技术突破的两个方向,对 CIM 均具有很高的应用价值。分布式存储可以应对超大数据量的存储问题,而软件定义存储可以克服硬件的局

限。

(2) 数据融合

数据转换：各空间数据生产厂商从各自的商业角度考虑，推出了不同的加密数据格式，逐渐渗透城市的各行各业，形成了各自为政的数据壁垒，对城市数字底板的构建带来诸多障碍。平台底层数据模型需要兼容 OGC/IFC 标准，支持主流 BIM/GIS 等厂商的几十种数据格式的展示，试图解决空间数据转换融合中易出现的数据损坏、精度降低、信息丢失等问题，从而实现在“一张图”上的多专业数据融合。矢量格式转换、栅格格式转换、三维数据转换、矢量/栅格/三维数据的坐标投影转换，这些基础的数据转换在现有的部分 GIS 平台工具中都有对应的成熟工具提供。

数据清洗：数据清洗是对数据进行整理和规范化的重要过程。在执行数据清洗前需要明确清洗目标、制定相应的清洗规则。数据清洗过程包括不同类型数据源的数据抽取、数据清洗转换、数据加载入库。数据清洗利用有关技术，如数理统计、数据挖掘或预定义的清理规则，将脏数据转化为满足数据质量要求的数据。

轻量化技术：采用 WebGL 技术的 BIM 轻量化引擎代表了最先进的技术和方向，不仅适用于各类 Web 浏览器，也适用于移动 App 应用。随着最新 Web 技术的发展，尤其是 HTML5/WebGL 技术的发展与成熟，为我们在 Web 和移动端显示 BIM 模型有了新选择，这必将是未来的发展方向。WebGL 解决方案是当前 BIM 轻量化引擎产品的最佳选择。

数据汇聚：为了充分发挥城市数据的效益，需要建立城市 CIM 数

数据库,汇聚城市政府各部门、各行业的数据,服务于城市建设和管理。数据汇聚,首先是对数据进行分类,找出哪些数据信息可以被统一在一起,建立数据库。

数据汇集的技术方法有两种:一是对于数据实时要求很强和经常发生变化的数据,如感知数据和政务数据等,采用在线接入、实时互联;二是对于不经常变化的数据,如地理空间信息数据,为提高系统的访问速度,采用统一接口共享。

数据融合:多源数据融合需要用动态的方式统一不同的数据源,将数据信息转化为知识资源。数据融合分两步,首先实现表单数据的融合,然后实现表单数据与地理空间数据的融合,其中融合的关键是地址。各业务部门进行数据共建,依托统一的时空数据标准的数据底板进行数据统筹,以地址为纽带进行空间信息关联,建立起“块数据”,实现数据共享,从数据源头解决数据融合关联的问题。

数据融合主要经过以下步骤:一是统一格式,加速融合效率,核心技术是识别相同实体、相关信息链接关联实体;二是甄别真伪、合并冲突数据,并将处理结果反馈给实体识别阶段,提高识别效率;三是跟踪数据来源,多源数据冲突解决过程溯源、跟踪数据的演化。

多源数据在三维场景中进行融合匹配,一种是坐标转换,将 BIM、倾斜摄影模型、点云等与其他 GIS 数据统一到一个坐标系。通用 GIS 平台提供各种三维数据的坐标转换,包括模型、栅格、影像、点云、倾斜摄影模型等。另外,若数据坐标未知,则可利用三维数据配准来进行数据间的匹配。

目前可通过构建一个开放的三维 GIS 标准体系实现三维数据融合,在国家标准《地理空间数据库访问接口标准》(OGDC)的基础上扩展了三维数据读写访问接口,为多源异构三维数据提供了一个统一的入口;同时,中国地理信息产业协会审查批准发布的《空间三维模型数据格式》(T/CAGIS 1—2019),规定了 Spatial 3D Model (S3M) 数据格式标准以及 S3M 服务接口标准,推动倾斜摄影建模、激光点云、BIM 等多源异构的三维数据融合。

(3) 数据管理

数据管理应实现目录管理、标签管理、元数据管理等功能。通过业务加工形成针对不同数据关联要求及融合质量要求的业务资源目录结构,并建立完整、真实、多维度、多层次的数据标签。元数据管理是数据管理的基础,对描述数据进行管理,这和主数据管理、数据治理一样重要。

2.2.3. 服务层相关技术

服务层包括技术服务层与业务服务层。前者提供基本功能、模型汇聚管理、物联监测和模拟仿真等技术功能与服务;后者包括可视化管理、安全管理、运维管理以及与开发有关的服务。

技术服务层以 CIM 平台高效驱动应用层为目标,为不同的应用系统提供共性的技术赋能模块,主要包括引擎服务、模型服务以及编码服务。在实际中解决的重点问题包括:如何实现多引擎共用;如何进行高逼真渲染;如何实现共用的模型调用,特别是城市三维模型,包括

BIM、GIS 相关的模型调用;如何借助人工智能对模型本身自动优化;如何利用物体标识和空间编码,实现快速的实时索引和计算等。

业务服务层以 CIM 平台平稳运行、灵活扩展为目标,为不同的业务系统提供共性的业务服务模块,主要包括安全管理、运维管理、共享管理、可视化管理、开发管理以及数据资产管理。需要解决的主要技术问题包括:如何实现灵活开发管理,包括二次开发相关的服务;如何实现定制化可视化服务,例如可视化的相关管理以及如何针对不同的模型进行高效渲染;如何实现共享管理如何实现多应用端的数据、模型等相关服务的共享,以及如何实现高效的运维管理和数据资产服务等。

(1) 引擎服务

引擎是动力核心,从游戏引擎延展而来,可以理解为“单独使用,不需要更多东西就能开发系统”的工具。对于 CIM 基础平台来说,其本身就是一个复杂系统,需要不同类型的引擎支撑功能,有 GIS 引擎、BIM 引擎、IoT 引擎等支持模型和数据,也有渲染引擎、搜索引擎、地址引擎等支撑具体模块。

(2) 模型服务

算子库:在模型设计、空间分析的迭代、流处理、交互式查询等应用中有个常用的概念是“算子”,在英文中被称为“Operation”,在数学上可以解释为一个函数空间到函数空间上的映射 $O: X \rightarrow X$,其本质就是一个基本的空间分析或处理单元(工具或 Tool)或是一个函数。在使用算子时往往会有输入和输出,算子则完成相应数据的转化,比如

叠加分析、裁剪、空间关联等都是算子。

空间分析计算：空间分析计算技术是在现实城市的全空间数字化表达的基础上，对空间数据进行计算、分析及结果展示的技术。传统二维空间分析计算主要是指对城市地理对象的空间位置、分布、形本、形成等信息进行分析计算的过程，包括矢量分析与栅格分析。矢量分析主要包括缓冲区分析、叠加分析、邻近分析等，栅格分析主要包括表面分析、栅格统计、插值分析、核密度分析等。

随着三维 GIS 技术的不断发展，三维空间分析功能也不断拓展丰富。CIM 基础平台提供的三维空间分析算子主要包括通视分析、可视域分析、阴影分析、天际线分析、开敞度分析、日照分析、剖面线分析、三维网络分析等。

模拟仿真推演：模拟仿真推演技术指对现实地理空间和方案进行数据建模，对体积、容积、距离、面积等空间指标进行模拟仿真，并针对特定场景结合业务模型进行计算、推演，以展现和评估城市现状，预测城市未来。

CIM 基础平台以三维城市空间地理信息为基础，叠加城市建筑、地上地下设施的 BIM 信息，结合 IoT 数据，构建三维数字空间的城市信息模型，形成与实体城市“孪生”的数字城市，实现城市从规划、建设到管理全过程、全要素、全方位的数字化和智能化。通过模拟仿真推演，可以为城市规划、施工建造、城市应急、交通管理等场景提供直观可视、量化的评估和优化建议。

(3) 编码服务

编码服务是将物理城市的空间和信息映射到数字城市的方式。编码服务一是打造城市全覆盖的数字物体编码体系，二是要建构空间编码体系，将物体可以通过编码准确落位到空间，从而服务于城市运行管理、城市治理、公共服务、数字经济发展。

(4) 可视化服务

三维渲染技术：可视化技术是利用计算机图形学及图像处理技术，将数据转换为图形或图像形式显示到屏幕上，并进行交互处理的理论、方法和技术。可视化的主要过程是建模和渲染。建模是把数据映射成物体的几何图元。渲染则是把几何图元描绘成图形或图像，是绘制真实感图形的主要技术。

三维渲染是指将三维城市几何体在二维屏幕中图形化表达的过程，CIM 基础平台需要支持对不同类型的数据进行可视化渲染并支持在不同客户端进行快速加载和渲染展示。在 CIM 应用中，三维场景涉及海量倾斜摄影三维模型、BIM 模型、体模型以及过程模型等，其使用场景也涵盖传统屏幕三维、虚拟现实(virtual reality, VR)、增强现实(augmented reality, AR)等多种可视化设备环境。不同的可视化环境和数据特点决定了 CIM 三维场景渲染的复杂性，需针对不同数据类型和可视化环境设计适宜的渲染方法。

人机互动交互：基于人机互动和参数化设计，形成在线的多主体空间协商工作台，就空间识别、策划、规划、设计、建设、竣工、不动产登记等环节，进行互动沟通与决策，推动利益相关方的在线参与。使用的技术有 AR、VR，全息投影相应技术，交互设备，例如全息头盔、

手势识别器等。

现有的 CIM 基础平台通过数字沙盘、大屏幕、环幕、CAVE、DMS 多点触摸、VR 体验等集成展示形式，提供多终端的、数据多维可视化呈现。

(5) 基础业务服务

安全管理：现阶段安全管理对于 CIM 基础平台相对重要，身份认证和访问控制的技术应用较为普遍，但其他安全管理技术对于未来 CIM 系统中文件多项传输的安全、操作流程的安全、公开数据的使用跟踪等均具有广泛的应用价值。

运维管理：运维管理包括服务监控、故障管理、容量管理、性能优化等方面。

开发管理：开发管理强调对二次开发的相关服务管理,包括二次开发接口服务、软件开发包服务、开发指南服务等。

共享管理：为实现数据的共享，最基础的工作是建立开放的统一技术标准和统一的传输协议。通过资源目录生成、数据服务发布实现数据的共享。

(6) 数据资产管理

在大数据时代，数据就是新的“石油”。城市发展过程中产生大量的现状、规划、设计、施工、验收、运行等数据，需要建立数字资产管理系统，规范数据生产、数据汇聚、数据挖掘以及分发交互、数据共享的管理机制和运行模式。数据资产转换指在数据管理、数据流通共享基础上产生数据价值增长的过程,在这个过程中包括数据全览

展示、数据价值评估、隐私保护和数据确权与溯源等服务，是数据资产化管理的最重要体现。

2.2.4. 平台集成技术

技术集成的目标是实现平台资源的灵活组合、快速调用，使得 CIM 基础平台可以在高效灵活的框架下进行运作和使用，提升平台的整体性能。一是强调业务驱动，根据不同的业务需求可以定制服务，避免重复建设，增加 CIM 的灵活性和扩展性，保证平台可以使用更多更广的业务需求；二是强调数据驱动，充分利用多维度三维化城市数据的价值，集成数据服务，灵活组织数据，为不同业务数据需求提供服务。为满足以上目标的需求，CIM 的集成方式考虑采用分布式、微服务的方式满足数据和业务的扩展性、高并发的应用需求，使用中台建构数据、技术、业务的松耦合系统架构，可以灵活组织以及快速调用所需资源。

(1) 分布式架构

CIM 基础平台采用分布式架构，建构总分结构，多个子系统之间互相调用，形成一个大系统的整体，整体上提升了数据的处理存储管理效率。分布式 GIS 技术体系包括分布式空间数据引擎技术、空间区块链技术、分布式空间分析与处理技术等支撑海量经典空间数据和空间大数据的存储、管理、分析、处理、可视化与发布，实现 GIS 在大容量、高性能、高并发、高可用、高可信等方面的重大突破，构建云边端一体化 GIS 的分布式协同新模式。

分布式架构作为集成的重要技术方式，为 CIM 基础平台的整体集成提供了新的路径。CIM 中的数据、模型、服务等都可以通过分布式的方式进行组织，大大提高了系统的稳定性和可用性，因而分布式是组织 CIM 各层体系的技术方向。未来随着技术的进步，各中心之间的访问速度和效率，访问能力都会大幅度提升。

(2) 云原生 CIM

云原生是一种构建和运行应用程序的方法，是一套技术体系和方法论。云原生技术有利于各组织在公有云、私有云和混合云等新型动态环境中，构建和运行可弹性扩展的应用。云原生的代表技术包括容器、服务网格、微服务、不可变基础设施和声明式 API。这些技术能够构建容错性好、易于管理和便于观察的松耦合系统。结合可靠的自动化手段，云原生技术使工程师能够轻松地对系统作出频繁和可预测的重大变更。

云原生使传统的应用从单体变成了微服务，使 CIM 在云平台中的部署方式从虚拟机变为了容器，使应用的管理模式从手动管理变为了自动化编排，从而在云平台中可以更灵活地伸缩和调度。云原生具有可预测、系统抽象、松耦合、自动扩展、迅速恢复等特征。

(3) 微服务架构

微服务开发：微服务是一种以业务功能为主的服务设计概念，每一个服务都具有自主运行的业务功能，对外开放不受语言限制的 API(最常用的是 HTTP)，应用程序则是由一个或多个微服务组成。每项业务能力被当成一块可装配的积木块，同时将业务场景视为多项独立

业务能力的某种组合方式，即多个积木块的装配。每个积木块均以微服务的形式来承载并可独立运行，所有积木块以对等共享的形式共享在一个开放平台上，再按需将积木块组装成业务场景。

微服务治理：CIM 微服务技术调度基于 Spring Cloud 进行服务治理，包括服务网关、CIM 业务层、配置中心、注册中心等部分。拆分后的微服务模块逻辑更单一，更易维护更新，同时因为松耦合，使单一故障不会传播，从而提升了系统的稳定性。微服务体系结构将应用程序分解为小的、松散耦合的、独立的服务。这些服务映射到更小的、独立的开发团队，在不影响其他服务的情况下进行频繁的、独立的更新和发布。

(4) CIM 中台

CIM 系统是智慧城市的信息基础设施，需要支撑全业务场景建设需求，采用中台模式建设有很大优势。一是减少数据服务、共性功能的重复开发，提升平台业务的标准化程度。用户认证、鉴权管理、二维地图服务、分析计算模型等功能是很多业务系统都需要的功能，可以按照统一标准进行封装和开发，避免重复建设。二是产品结构从紧耦合模式变为松耦合模式，功能提升后可以对业务或者场景统一提升，出现问题时也大大减少了排查成本，增加了系统的稳定性。三是方便数据收集、统一管理，可以高效地对整个平台上的用户行为、业务数据进行管理、分析、二次赋能。

CIM 基础平台可分为数据中台、技术中台和业务中台，实现对多源多位数据的集成、管理与展示，并能完成 CIM+城市管理业务应用的

快速搭建,满足智慧城市建设对数据管理和应用搭建的需要。

(三) CIM 建设实践情况

1. 国际 CIM 建设实践情况

随着全球物联网、新一代移动宽带网络、下一代互联网、云计算等信息技术的迅速发展和深入应用,城市信息化发展向更高阶段的智慧化发展已成为必然趋势。在此背景下,世界一些主要城市,诸如纽约、伦敦、巴黎、东京、首尔、新加坡等已加快了信息化发展的战略布局,以期增强城市综合竞争力,破解城市发展难题,相继提出了“智慧城市”的战略举措,主要集中在美国、欧洲的瑞典、爱尔兰、德国、法国,以及亚洲的新加坡、日本、韩国,大部分国家的智慧城市建设都处于有限规模、小范围探索阶段。其中,国际上比较典型的数字孪生城市案例包括新加坡、法国雷恩、加拿大多伦多等。详见表 3。

表 3 国外典型国家智慧城市建设情况

序号	国家(示范区域)	内容	承建方
1	新加坡	创建数字孪生城市信息模型,内置海量静态、动态数据,并可根据目的需求,实时显示城市运营状态,满足城市管理的需求,指导城市未来的建设与运行优化。	Dassault Systems
2	法国雷恩	建立城市的数字模型,用于城市规划、决策、管理和服务市民。城市规模、治理结构以及城市的交通、能源和环境等问题是重要因素。允许各方进行沟通协作,共同设计创新项目、产品和服务。	Dassault Systems
3	加拿大多伦多	可记录公共区域中每一个物件的位置(如道路、建筑等)。安装的多类别传感器设备,可用于收集多样化信息(如车流密度,噪音,空气质量,能耗,出行方式及垃圾处理	Google Sidewalk Labs

		等)。模型与数据的融合,将助力数据专家生成深刻洞察,优化城市运营。 目前处于早期规划和咨询阶段。	
4	美国爱荷华州迪比克市	美国第一个智慧城市,以建设智慧城市为目标,迪比克计划利用物联网技术,基于CIM基础平台将城市的所有资源(包括水、电、油、气、交通、公共服务等)数字化并连接起来,监测、分析和整合各种数据,进而智能化地响应市民的需求并降低城市的能耗和成本,使迪比克市更适合居住和商业发展。	美国爱荷华州迪比克市和 IBM
5	芬兰赫尔辛基	赫尔辛基的三维城市 CIM 模型是由一个可视化的高质量的现实网格模型和一个基于 CityGML 的语义模型组成。 城市的三维模型建设是采用激光扫描和倾斜摄影,对采集的城市的点云和图像,由一个小型超算集群运算 Bentley 的 ContextCapture 来生成的可视化网格模型。采用一种新的云三维解决方案,赫尔辛基可以将整个城市的大规模 3D 模型流媒体推送到 web 浏览器和移动设备上,支持在任何支持 AR 或 VR 的移动平台上查看这座城市。在网格模型的基础上,通过建立城市的语义模型,可以进行能源消耗、温室气体、交通对环境的影响等各类的分析。	Bentley

2. 国内 CIM 建设实践情况

2.1. 建设阶段划分

CIM 在国内从概念的提出到建设已经历近二十年的时间,大致可分为三个阶段:

第一个阶段(1999 年—2012 年),数字城市建设阶段。1999 年,在北京召开的首届国际数字地球大会提出了数字城市的概念。此阶段的建设内容以城市数字化和城市信息化为主要内容,主要建设厂商是 GIS 厂商。数字城市这一概念被广泛用于城市信息化管理。

第二个阶段（2012年—2016年），智慧城市建设阶段。2012年11月，住建部印发《关于开展国家智慧城市试点工作的通知》，标志着数字城市建设开始向智慧城市建设转型。此阶段的主要建设内容是将物联网（IoT）、云计算、大数据、地理信息系统（GIS）进行集成，促进城市规划、建设、管理和服务智慧化。此阶段主要建设厂商是GIS厂商和互联网厂商。

第三个阶段（2016年至今），新型智慧城市建设阶段。2016年，国家发改委印发《关于组织开展新型智慧城市评价工作务实推动新型智慧城市健康快速发展的通知》，标志着智慧城市建设向新型智慧城市建设转型。建设内容是“一个体系架构、一张天地一体的栅格网、一个通用功能平台、一个数据集合、一个城市运行中心、一套标准”。2018年，住房城乡建设部印发《关于开展运用BIM系统进行工程建设项目审查审批和CIM平台建设试点工作的函》（建城函〔2018〕222号），要求“运用BIM系统实现工程建设项目电子化审批审查”、“探索建设CIM平台”、“统一技术标准”，为“中国智能建造2035”提供需求支撑。标志着我国CIM建设正式启动。

其主要参与厂商包括：1）大型互联网厂商，如华为、阿里、腾讯、平安、移动、联通等，该类厂商依靠自强大的技术和资本，多以集成商的身份，联合多家生态伙伴进行数字孪生城市建设。2）GIS厂商，如超图、中地数码等。该类厂商依靠自身完备的三维GIS能力及丰富的平台产品，成为数字孪生城市建设的首批探索者及不可或缺的重要组成部分，为智慧城市提供空间大数据管理、分析、可视化等能

力。3) BIM 厂商，如建研院、广联达等，该类厂商在三维建模领域具有独特的优势，通过业务扩展及平台二次开发，形成相对应的智慧城市建设方案。4) 其他，如海纳云等智慧城市的数据提供商。随着数字孪生城市理论的成熟以及项目需求的爆发，城市建设各个环节涉及的厂商不断加入该市场，多厂商联合体进行孪生城市建设成为主要趋势。

表 4 国内部分 CIM 建设代表公司

序号	公司	产品及方案	典型应用
1	华为	智慧城市方案	阿姆斯特丹、迪拜、南非埃库莱尼市、深圳龙岗
2	阿里	城市大脑	杭州、苏州、衢州、澳门、雄安
3	超图	基于 SuperMap 新一代三维 GIS 技术的 CIM 方案	北京城市副中心 雄安
4	中国电建华东院	未来社区 CIM 平台	浙江
5	中国建研院 构力科技	CIM 平台	厦门、广州
6	海纳云	基于 CIM 的智慧园区\城市平台	青岛、上海、印尼、俄罗斯

2.2. 建设实践情况

国内各地在理论技术研究基础上，也进行了城市信息模型(CIM)建设探索。

2018 年 11 月 12 日，住房和城乡建设部将雄安、北京城市副中心、广州、南京、厦门这 5 座城市列为运用 BIM 进行工程项目审查审批和 CIM 平台建设的试点城市，这标志着 CIM 正式迈入建设阶段。

2020 年 3 月 4 日，中共中央政治局常务委员会会议提出，要加快 5G 网络、数据中心等新型基础设施建设进度，“新基建”战略的实施会

进一步加速智慧城市以及数字孪生城市的建设进程，也给 CIM 带来了前所未有的发展机遇。

从 2020 年到 2021 年之间，全国各地针对 CIM 的落地应用开展了多方面的实践，广东省深圳国际生物谷坝光片区建设了坝光 CIM 管理平台及其运维子系统，实现了坝光片区的规建管一体化，并在坝光片区建设过程中，应用了城市信息模型融合技术；江苏省南京市设计建设了城市信息模型平台，从对 CIM 平台架构下的城市规划数据建模与应用进行了探讨；江苏省徐州基于全空间城市信息模型技术，建设了智慧徐州时空信息云平台；广东省广州市在城市更新改造中应用了城市信息模型 CIM 平台技术；河北省雄安新区作为“坚持数字城市与现实城市同步规划、同步建设”先驱者，在国内率先以高标准建设了首个兼顾数字孪生城市与城市信息模型（CIM）的信息平台；浙江省金华山嘴头未来社区则是探讨了 CIM 技术在未来社区中的应用。

CIM 的研究和应用目标聚焦在城市级，但是真正开展落地实践，往往都是从城市的某一区域着手，如雄安新区、北京城市副中心、深圳国际生物谷坝光核心启动区、福州滨海新城等。一是因为 CIM 是宏观与微观相结合，必须要落地到建筑单体，甚至部件、配件，而园区、社区这样的区域恰恰是建筑单体的直接管理单位，能带来更细致的需求场景，同时又具有跟城市宏观环境、GIS 融合的需求；二是因为当时 CIM 技术难以支撑城市级体量的、室内外一体化的 BIM 与 GIS 融合分析与应用，实现城市级的 CIM 尚有许多技术难点需要突破。

(1) 雄安 CIM 建设实践情况

2020年11月11日，由中国城市规划设计研究院和阿里巴巴牵头承担的“雄安新区规划建设BIM管理平台（一期）项目”顺利通过终验专家评审会。来自住房和城乡建设部、交通运输部、国家信息中心、中国电子技术标准化研究院、清华大学的专家对项目进行了质询与评审，雄安新区规划建设局、改革发展局、中国雄安集团数字城市科技有限公司等相关领导及人员参会。

专家组对项目成果交付文件及平台建设给予了高度评价。目前BIM管理平台已经打通规划、设计、施工、验收、运维等管理环节，实现了对城市生长全周期、全时空、全要素、全过程智能化管理。“全周期记录”指雄安新区规划建设BIM管理平台（一期），包括数据层、应用支撑层、应用层，覆盖现状空间（BIM0）—总体规划（BIM1）—详细规划（BIM2）—设计方案（BIM3）—工程施工（BIM4）—工程竣工（BIM5）六大环节，实现对雄安新区生长全过程的记录、管控与管理。“全时空融合”是以“空间”为城市数据交换、共享和融合的基本ID，构建统一的空间编码，实现实体空间到数字空间的映射。“全要素贯通”以数字化的方式，统一管控，统一标准，形成多行业的知识图谱，打破规建管六个阶段中不同行业、不同规则 and 不同数据的边界，实现协同式的全贯通治理模式。

雄安新区形成一套创新的“制度体系、成果体系和赋能体系”。

建立和落实一套制度体系。建立和完善了BIM数据管理制度，制定了《雄安新区规划建设BIM管理平台数据提供管理办法》。落实工程项目审批制度改革。落实规划师单位负责制和建筑师负责制。

创新研发一套成果体系。创新审查管理体系，平台以政府管理为导向，以落实审改为核心，创新提出一套审查指标体系。统一数据交付标准体系。统一开放数据格式，创新提出横跨多个 BIM 软件的公开数据格式（XDB）。制定信息挂载手册，以手册指导服务 BIM 建模。

打造研磨一套赋能体系。通过平台在 BIM0 阶段，构建协调一致的“一张蓝图”，强化建设项目前期研究和策划生成；在 BIM1-2 阶段，实现项目选址、指标核定和规划设计条件给出；在 BIM3 阶段，实现设计方案预检和核验；在 BIM4 阶段实现施工图合规性检验以及与设计方案一致性核验；在 BIM5 阶段，实现基于 BIM 的联合测绘和联合验收，确保规划管控和验收规范得到遵循，实现城市的数字孪生。



雄安新区 CIM 顶层设计：“一个平台、一套制度、一套标准”

(2) 厦门 CIM 建设实践情况

厦门以试点为契机，在全国率先推行建设工程规划许可阶段“BIM 报建自主审查”，开创审批提速新模式。并充分发挥“多规合一”业务协同平台基础优势，初步构建“多规合一”CIM 平台，形成探索与初步成果，下一步将全面建设 CIM 平台，为全市提供服务。

厦门市在原有“多规合一”平台的基础上开展“多规合一”平台与城市三维仿真平台融合，实现建设项目 BIM 成果的接入，初步构建了厦门“多规合一” CIM 平台，开发城市运营管理运用，支撑厦门城市精细化管理的实践工作。厦门“多规合一” CIM 平台涵盖了多部门、多专业、多维度的数据，包括近 400 个空间二维数据图层、2 万公里地下三维管线数据、集美区和鼓浪屿倾斜摄影数据、17 个 BIM 模型数据。实现全市 300 多个部门数据共享共通，形成了一套层次清晰、有机融合的城市智慧数据库。厦门市为扎实推进试点工作，于 2018 年和 2020 年相继出台《厦门市工程建设项目启用 BIM 成果报建实施方案》、《厦门市推进 BIM 应用和 CIM 平台建设 2020-2021 工作方案》，明确 BIM 报建的试点片区范围和项目类型。同时，对 CIM 平台工作开展任务进行逐一分解，保证工作落到实处。为形成统一的数据标准、系统结构，规范报建流程与管理，厦门市出台了《厦门市建设工程 BIM 模型规划报建交付标准》、《厦门市建设局关于建设工程 BIM 文件归档报送要求的通知》（厦建城建[2018]25 号），保障试点工作有条不紊地开展。厦门依托 BIM 和 CIM 试点，首创 XIM 公开数据格式，支持规划、建筑、市政项目 BIM 数据交付成果公开转换，统一了 BIM 报建数据标准，并可将数据同步至 CIM 平台。依托厦门 BIM 规划报建审查审批系统，报建人员对设计方案是否符合规划条件进行一键审查。依托平台科学实施经营性用地计划管理，采取措施控制城市土地供应总量、供地时序以及总体布局，创新用地管理机制。

在多方积极配合与有效的管理推动下，基于“多规合一” CIM 平

台，已经建设全市统一的空间信息平台，实现现状、规划、城市运行数据的二三四维一体化，实现了数据管理创新、制度管理创新、审批管理创新的新模式。

(3) 天津 CIM 建设实践情况

中新天津生态城积极开展 CIM 平台建设，并制定了《城市信息模型（CIM）平台建设试点工作方案》（以下简称《方案》），明确 CIM 平台建设任务，为智慧应用场景打造提供基础支撑，为智慧城市建设打造数据底板。

“CIM 平台”是“城市信息模型平台”的简称，是以城市信息数据为基础，建立起的三维城市空间模型。CIM 作为智慧城市建设的数字化模型，不但可以还原城市过往、记录城市现状、还可以推演城市未来，进行仿真模拟，在空间维度上编织城市图景，在时间维度上展现建设历程，在推动城市治理和实现城市高质量发展方面具有重要作用。

如果将智慧城市比作是一个生命体，那么数据就是支撑生命的能量来源。目前，生态城已经打通了各部门之间数据壁垒，汇聚了 11 个部门的 4.9 亿条数据，为建设、环境、城管等各职能部门提供数据共享服务。在现有数据平台 15 个门类 60 多种数据的基础上，生态城将补充完善规划类、基础地理信息类、城市建设类相关数据。城市总规、控规、土地权属信息，城市水体、地下管线数据，包括建筑物数据、海绵城市等相关数据将都在 CIM 平台上汇集，为城市管理与服务提供决策参考。

CIM 平台的搭建，可以让现实城市在虚拟空间中完成映射，再通过云计算、大数据与人工智能技术对城市信息进行加工分析，做到了虚实结合，智能协同地管理城市。以二三维地理信息服务为基础，生态城 CIM 平台重点打造管委会各职能部门和专业公司之间的数据共享平台和城市运维协作平台，支持城市运行管理过程中的各种需求和应用。在技术层面，实现对物联网实时数据、各类三维数据和空间大数据服务的支撑，构建时空一体、动静结合的镜像城市，解决智慧城市应用场景建设中，人、物和空间数据的互联互通及应用创新。

生态城将从城市规划、工程建设、房屋管理、地下管线维护和土地储备五个方面入手，打造智慧管理系统，逐步实现工程建设项目从规划到建设，再到管理的全生命周期电子化审查审批，不断丰富和完善城市规划建设管理数据信息，为智慧城市管理平台建设奠定基础。同时，持续丰富 CIM 平台的应用场景，提升城市智慧化应用。在绿色建筑方面，从节能、节水、室内环境、建筑运维制度等方面对生态城建筑进行动态评价；在智慧工地可视化管理上，通过 CIM 平台有效解决目前施工现场管理中存在的问题，增强监管效能；在海绵城市建设方面，利用传感器，对水位进行动态监测，并相应调整工作方案，提升海绵城市建设效果。

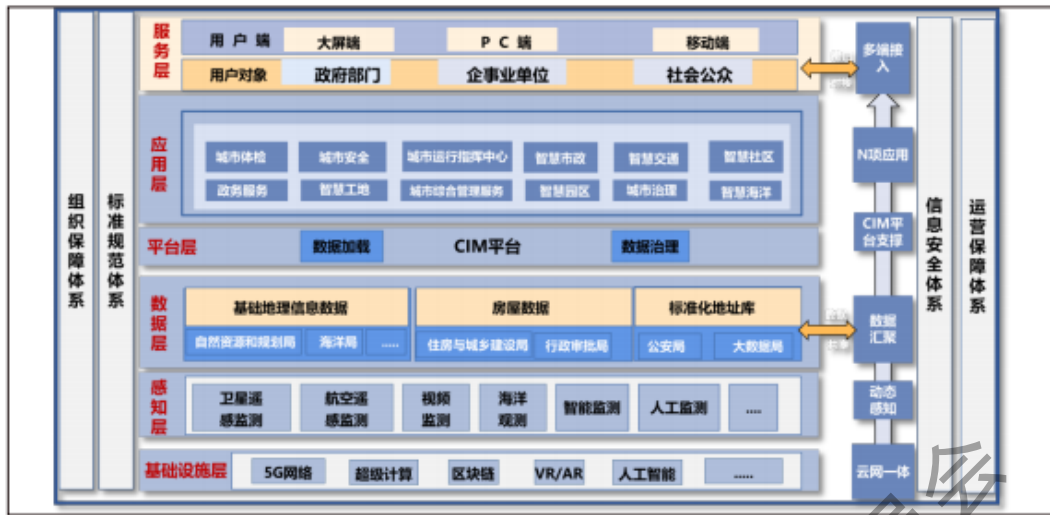
据了解，当前，生态城正在以 BIM（建筑信息化模型）报建审查审批为切入点，推动工程项目审批制度改革，通过 CIM 平台建设，逐步将 BIM 规划报建审批推广到施工图报建、审查和竣工验收等环节。生态城正在制订统一的 BIM 报建标准规范体系、CIM 平台数据交换标

准和 CIM 平台应用服务使用规范，保障 BIM 报建审查系统和 CIM 平台的建设运行。同时，按照国家数据信息安全相关规定，做好数据信息安全保密工作。

(4) 青岛 CIM 建设实践情况

目前青岛市正在开展实景三维青岛建设，将获取全市域约 1.2 万平方公里的 15CM 精度的倾斜摄影数据，以及约 1800 平方公里的实体化倾斜摄影数据，并构建多维地理信息公共服务平台，作为全市智慧城市建设的 GIS 基础支撑平台。在建设区市 CIM 基础平台的过程中，也充分考虑测绘地理信息数据和 CIM 其他要素数据的融合与相互支撑，基于测绘地理信息数据，尤其是实景三维底图进行 CIM 数据资源的融合。

作为新一代的智慧城市信息化基础设施，青岛市 CIM 基础平台的建设，本着数据融合、平台融合、应用融合的思路，实现基于三维立体空间环境的多源智慧城市数据融合治理。建设整合基础测绘、空间规划、工程建设、园区运行等数据资源，构建数字化设计、建设、管理操作环境，同时结合自然资源部三维立体“一张图”和住建部 CIM 平台技术导则要求，实现三维立体时空数据库和城市信息模型库的两库、两平台整合。构建二三维一体、陆海一体、地上地下一体、室内室外一体的信息化基础操作环境。支撑国土空间规划、“新城建”等各类智慧城市应用领域的信息服务。



CIM基础平台体系结构

市县一体的 CIM 基础平台架构，需要充分考虑智慧城市建设体系中的数据与服务互联互通，可由市级统筹建设 CIM 基础数据与服务资源，面向各区县提供基础底图和重要信息服务。例如，在市级平台上提供二维电子地图、实景三维底图、地名地址、感知网络等资源的共享与服务。区一级 CIM 基础平台，主要接入市级提供的共享数据资源，并进行本区域内的政务信息资源的清洗、治理与管理服务，市级平台并不托管区县数据。另一方面，基于市级底图，区县 CIM 基础平台中，可以进行电子地图、BIM 模型、地名地址等重要数据资源的精化，根据实际应用拓展升级数据资源服务，满足区域治理需求。

(四) CIM+应用

1. 基于 CIM 规建审批应用

按照《国务院办公厅关于开展工程建设项目审批制度改革试点的通知》（国办发[2018]33号）优化审批阶段中的要求，将工程建设项目

目审批流程划分为立项用地规划许可、工程建设许可、施工许可、竣工验收四个主要阶段。

其中，立项用地规划许可阶段包括项目审批核准备案、选址意见书核发、用地预审、用地规划许可等；工程建设许可阶段主要包括设计方案审查、建设工程规划许可证核发等；施工许可阶段主要包括消防、人防等设计审核确认和施工许可证核发等；竣工验收阶段主要包括规划、国土、消防、人防等验收及竣工验收备案等。其他行政许可、涉及安全的强制性评估、中介服务、市政公用服务以及备案等事项纳入相关阶段办理或与相关阶段并行推进。

2. 基于 CIM 城管应用

基于 CIM 基础平台可无缝集成城市二维地理信息、三维模型和 BIM 等,实现二三维一体化的特点,结合 CIM 基础平台资源进行市容秩序、环境卫生监管、园林绿化、建筑垃圾等城市管理行业监管具有重要意义。

基于 CIM 基础平台,结合人工智能分析技术、物联网技术、数据挖掘技术、大数据预处理技术、数据可视化技术等先进技术,对城市管理部件数据、业务数据、结果数据及第三方数据等海量数据进行抽取、挖掘、交叉关联分析等,可实现城市管理行业监管一张图分析展示,并且智能化地向城市管理部门提出预测、预报和预警等决策分析结果,打造可展示、会感知、懂分析、能指挥的城市管理专题智能化应用。

3. 基于 CIM 园区应用

智慧园区是城市级 CIM 的一部分，在园区建设步入运营阶段后，建设阶段积累的结构与非结构的数据，都可以通过园区级平台应用共享给城市级 CIM 平台。

智慧园区结合物联网、云计算、移动互联、大数据等现代信息技术，通过感知化、互联化、平台化、一体化的手段，将园区内的楼宇自动化管理系统、通信自动化系统、安全监控自动化系统以及园区共享服务平台等全面有机融合，在一张蓝图上实现自动化、信息化、智能化，实现真正意义上的智慧园区。

4. 基于 CIM 应急（城市级）消防应用

我国是世界上灾害最为严重的国家之一，突发事件易发多发，生产安全事故总量偏大。面对严峻复杂的自然灾害和生产安全形势，城市应急管理体系和能力仍然相对落后，应急管理信息化水平不高，迫切需要运用新技术，建设全面支撑具有系统化、扁平化、立体化、智能化、人性化特征与城市应急管理能力和相适应的智慧应急管理体系。

城市信息模型是以建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、物联网（IoT）等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史现状未来多维多尺度信息模型数据和城市感知数据，构建起三维数字空间的城市信息有机综合体。在应急管理过程中可以直观分层呈现地形级、城市级和部件级的安全管理隐患，并进行立体应急救援指挥。因此，围绕新时代应急管理工作的新要求，可以综合运用云计算、大数据、

物联网、人工智能、移动互联网等新技术，依托 CIM 基础平台，立足应急管理的监督管理、监测预警、指挥救援、决策支持等业务需求，形成“统一指挥、专常兼备、反应灵敏、上下联动、平战集合”的应急管理信息化体制，以信息化推进应急管理现代化。

5. 基于 CIM 交通应用

城市信息模型（CIM）基础平台作为智慧城市的底座，是 BIM、GIS 与 IoT 等各类多模态数据的集成化载体。GIS 是所有数据的承载、城市信息的底板，作为所有数据融合的功能性平台，既可以存储城市规模的海量交通信息，又可以作为云平台提供协同工作与数据调阅功能；BIM 数据是在城市信息的底板上置入城市单体及城市细胞的数据，例如建筑物、构筑物、管网、室内室外、道路交通等二、三维空间数据；通过与物联网 IoT 数据的融合与提炼，应用大数据挖掘、云计算等技术，实现城市交通运营状态的“数字化孪生”形态。

基于 GIS+大数据+BIM+可视化技术的 CIM 平台解决方案的应用场景，可支撑智慧城市环境下多源异构交通数据资源接入和整合，依托 CIM 平台二、三维底板数据和关系型数据库混合解决策略，提供不同数据应用场景下的数据存储、管理及运算能力；通过微服务架构，保障系统低耦合、高延展性，支撑交通领域不同专业应用场景下的模型集成部署；同时依托 CIM 平台中的 GIS 服务，实现“一张图”数据资源管理和 BIM 模型数据接入展示。

6. 基于 CIM 水利、水务应用

以物联网、大数据、云计算、人工智能等高新技术为驱动力，充分利用卫星遥感反演水质、无人船水质检测、无人机移动监测，结合了人工智能、大数据算法等信息化技术，建立基于城市信息模型(CIM)的大数据平台，可为城市目前面临的水务工程需求量大大的问题提供规范化、智能化的管理，同时加强了智慧水利、智慧水务、水务管网、河涌智能化管理，为各类建设项目实施技术和管理统筹。

7. 基于 CIM 能源应用

基于 CIM 的能源应用，即在城市、农村的能源生产、传输、存储、销售、消费、服务等各环节，综合运用地理信息系统(GIS)、建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)、第五代移动通信(5G)等技术，通过数据实时采集、实时分析，实现在线监测、动态调整和集中管理，建立“自主负荷，主动响应，实时跟踪”新机制，实现精细化、信息化、数字化能源管理，从而提升城市、农村能源建设、管理、服务水平。

8. 基于 CIM 文物保护、文旅应用

基于 CIM 技术，以数字化为手段，对文化遗产资源进行数字化收集、存储、管理、生产、传播和消费。为部分残存的、濒临失传的遗产进行场景复原、3D 建模、动画重现，将遗产原汁原味地传承下去。将文物古迹与城镇的空间关系、景观环境要素、活动类型等维度进行搬迁前后的对比分析，促进文化复建区景观载体对于集体记忆传承和

文化认同构建的积极作用，构建起迁建文物古迹核心景观，重构历史环境特征和集体活动人文气息。

文物保护中有一项主要的任务是传播，从这个角度上看文物保护和文化旅游有一些共同的需求。伴随全域旅游建设要求的提高，人们对文物的了解、兴趣、传播也越来越受到关注，很多文物或者文物所在的地方成为旅游的景区，流行的网红打卡地。相较于旅游目的地，这些园区虽然在空间范围上粒度更小，但是其服务与管理对象、业务内容非常复杂，而且正因为空间粒度更小，其对人、事、物的关注会更加细致、更加具体。园区在日常运行管理中，需要掌握其中的景点、设施设备、道路等各类实体物理对象的运行态势，同时也需要掌握园区内人员、车辆、物资的状态，只有清楚园区内全局资源的运行状态，才能实现园区实时态势精细洞悉、园区突发事件的快速响应。

利用 CIM 可融合繁多且复杂的信息，包括建筑物、设施、设备、道路、应急场所等不同单元，借助建筑信息模型建立不同单元的单体信息模型，再借助地理信息系统将这些单体信息模型加载到管控平台 GIS 上，同时结合基于 GIS 的终端应用，如移动巡查、事件处置等，通过业务和 CIM 强大的信息集成能力、计算能力相结合，加速推进文物保护和智慧文旅以及数字孪生指挥建设的进程。

9. 基于 CIM 智慧房管应用

党的十九大报告提出，坚持“房子是用来住的、不是用来炒的”定位，加快建立多主体供给、租购并举的住房制度，让全体人民住

有所居。

目前，各地房地产主管部门正在构建房屋数据库和房屋一张图，加强政府部门信息共享和建库，面向全市提供全行业的信息管理和服 务，城市需要更精准化、更科学的管理，实现“以图管房”，为城市 房屋管理提供决策依据。从打造建筑全生命周期管理闭环，提高管理 效率和优化营商环境角度出发，房屋管理也应当积极引入 CIM 三维数 字技术，将房屋管理由二维推向三维，为房产交易、住房保障、物业 管理、房屋安全及使用维护等后续领域的新思维、新理念落地提供更 多可能。

“CIM+智慧房管”专题，旨在围绕房产全生命周期，从项目、销 售、商品房交易、存量房交易、住房保障、物业管理、从业主体管理、 信用体系管理、房屋安全等业务方面，全面打造功能齐备、智能协同 的一体化系统平台，彻底解决房管系统繁复、数据壁垒等问题，形成 监管、服务和发展的可持续性系统建设长效体系。

10. 基于 CIM 智慧工地应用

利用 CIM+数字孪生“云大物移智”等先进技术，将真实建筑实 体进行数字化，将施工过程中涉及的人、机、料、法、环等生产要素 进行数字化，对施工项目的技术、生产、质量、安全、成本等各方的 现场管理活动进行数字化，通过这些工地数字化手段有效支持施工 现场作业人员、项目管理者提高施工安全、质量、成本和进度管理水 平，更智能的进行数据挖掘和分析预测。

三、 CIM 标准化发展及应用情况

BIM/CIM 标准建设是实现 BIM/CIM 技术与管理工 作深度融合的先 导，其具有目的性、层次性、协调性、配套性等特征。BIM/CIM 标准 是围绕数据、业务、平台建设等的标准化和规范化目的而形成，具有 目的性。同一体系内的标准可分为若干个层次，如国家标准、地方标 准、行业标准、团体标准，它体现了标准体系具有纵向层次结构。体 系内的各项标准在相关内容方面应衔接一致不能发生冲突或矛盾，因 而具有协调性。随着 BIM/CIM 技术的兴起，不少先进国家和地区都把 BIM/CIM 标准的制定作为首要工作，很多国际化组织也先后出台了关 于 BIM/CIM 的各项标准，总体来看，BIM/CIM 标准可分成两类，第一 类是经过国际 ISO 组织认证的国际标准，第二类是各个国家根据本国 BIM/CIM 具体的实施情况而制定的国家 BIM/CIM 标准或操作指南。CIM 标准的制定发展较晚，目前部分先进国家或地区正处于标准研究及筹 备国家标准编制阶段。

目前国外类似于国内 CIM 的标准与相关概念并未发布，而是一直 停留在 BIM (Building information model 建筑信息模型) 阶段，虽 然 2012 年，日本国土交通省最初推出的是 Construction Information Modeling，其缩写也为 CIM，但其本质依然为 BIM。

(一) 国际 CIM 标准化发展及应用情况

1. 国外 CIM 标准化发展情况

由于目前国外 CIM 的标准与相关概念并未发布，而是一直停留在 BIM，所以国际 CIM 标准化发展情况主要从两方面进行介绍，一是 BIM 国际化发展；二是 CIM 国际化工作推进的相关内容。

1.1. BIM 国外标准化发展

BIM 国际化有关发展概况。2019 年底，英国标准协会 (BSI)，数字建造英国中心 (cdbb) 以及英国 BIM 联盟联合发布：BS EN ISO 19650-1 建筑工程信息组织——信息管理使用的建筑信息建模 BIM——第 1 部分：概念和原则；BS EN ISO 19650-2 建筑工程信息组织——信息管理使用的建筑信息建模 BIM——第 2 部分：资产交付阶段。2020 年 7 月中国全国智标委与国际标准组织 ISO/TC268 SC1 秘书处确认，拟申报 CIM 国际标准的名称为《城市信息模型 (CIM) 概念及总则》。

其他国家/地区标准：

(1) 美国

2007 年，美国率先依据 IFC 系列标准研究发布了 NBIMS 标准第一版。其后 2012 年美国 Building SMART 联盟将 NBIMS 标准第一版中的 BIM 参考标准、信息交换标准与指南和应用进行了补充和修订，发布 NBIMS 第二版；为了更有效地落实 BIM 技术的应用，NBIMS 标准

第三版在原有版本的基础上增加了模块内容，还引入了二维 CAD 美国国家标准。美国国家 NBIMS 标准发展较为完善，为每一位用户提供 BIM 过程使用标准化途径，有利于保证用户利益，增加用户对标准的使用信心。美国 BIM 标准一大亮点就是整合交付项目全生命周期各参与方，依据统一标准签订项目所需所有合同，合理共享项目风险，从某种程度上来说亦即进行经济利益再分配。

此外，还有 Open Bridge Information Model (OpenBIM 2.0)、Land Topography (LandXML)、National Bridge Inventory (NBI)、Bentley OpenBridgeIModel 等相关标准。

(2) 英国

英国建筑业 BIM 标准委员会 (AEC) 在 IFC 标准、NBIMS 标准的基础上于 2009 年颁布了英国建筑业 BIM 标准《AEC 行业 BIM 标准 (AEC(UK)BIM Standard)》。分别于 2011 年 6 月和 9 月发布了基于 Revit 和 Bentley 平台的 BIM 标准。目前，英国建筑业 BIM 标准委员会 AEC 也在致力于适用于其他软件 BIM 标准的编制，如 ArchiCAD、Vectorworks 等。英国政府参照 IFC 标准以及 COBie 标准为生产商和设计师创造一个平台，通过此平台来达到信息传递与共享的目的。英国 BIM 标准制定不仅具有很强的可操作性，其应用于实际工程中的经验也较为丰富。

英国标准学会、CDBB 和英国建筑信息管理联盟正在制定标准和指南，以支持英国的个人和组织理解建筑信息建模的基本原则。(1) 英国国标 BIM 标准——19650 - 第 1 部分和第 2 部分，BSEN 国际标准

化组织 19650-1:2018 建筑和土木工程信息的组织和数字化, 包括建筑信息建模——使用建筑信息建模的信息管理:概念和原则。(2) 英国国际 BIM 标准——19650-5:2020 本国际标准规定了建筑信息模型(BIM)中敏感信息的安全管理要求。(3) PAS1192-3:2014 使用建筑信息模型的资产运行阶段信息管理规范(4) PAS1192-6:2018 使用 BIM 的结构化健康和安全管理信息的协作共享和使用规范。(5) 英国 BIM 标准 1192-4:2014 信息的协同生产。使用 COBie(建筑运营建筑信息交换)满足雇主的信息交换要求。业务守则。(6) 英国 BIM 标准 8536-1:2015 设计和施工简报。设施管理实务守则(建筑物基础设施)。(7) 英国 BIM 标准 8536-2:2015。

(3) 日本

日本政府对于建筑业信息化管理要求非常之高, 基于工程项目的全生命周期, 所有信息都要实现电子化、管理过程信息化。所有参与公共项目建设的建筑企业不仅要求满足所需的信息化程度, 还得符合一定的标准化要求, 2012 年, 日本建筑学会 JIA (Japanese Institute Architects) 发布了从设计师角度出发的 JIA BIM 导则, 明确了 BIM 组织机构以及人员职责要求, 调整原来的设计流程变为四阶段设计, 达到减少浪费提高工程效率质量的目的。

表 5 国外 BIM 标准

序号	标准类型	标准名称	标准内容
1	国外标准	National BIM Standard - United States™ Version (1、2、3) (美国)	NBIMS 是一个完整的 BIM 指导性和规范性的标准, 它规定了基于 IFC 数据格式的建筑信息模型在不同行业之间信息交互的要求, 实现信息化促进商业进程的目的。

序号	标准类型	标准名称	标准内容
2		AEC (UK) BIM Standard for Autodesk Revit (1.0 版) (英国)	该标准主要由五部分组成, 包括: 项目执行标准、协同工作标准、模型标准、二维出图标准、参考。
3		Singapore BIM Guide (1.0 版、2.0 版) (新加坡)	该标准为参考性指南, 概括了各项目成员在采用建筑信息模型 (BIM) 的项目中不同阶段承担的角色和职责。
4		《Revit User Group Japan Modeling Guideline》(日本)	日本 BIM 指南, 涵盖了技术标准、业务标准、管理标准三个模块。该标准对企业的组织机构、人员配置、BIM 技术应用、模型规则、交付标准、质量控制等作了详细指

1.2. CIM 国际标准化发展

城市信息模型 (CIM) 国际标准化工作主要在智慧城市的标准化组织中推进, 主要情况如下:

(1) ISO TC 268/SC1 国际标准化组织城市可持续发展标委会智慧城市基础设施分委会, 标准提案 PWI: System Architecture of City Information Model (城市信息模型 系统架构);

(2) ISO/IEC JTC1/ WG11 国际标准化组织/国际电工委员会联合工作组智慧城市标准工作组, 主要针对城市数据模型的标准提案如下:

ISO/IEC NP 5087-1: Information technology — City data model — Part 1: Foundation level concepts (信息技术 城市数据模型 基础层概念);

ISO/IEC NP 5087-2: Information technology — City data model — Part 2: City level concepts (信息技术 城市数据模型 城市级概念);

ISO/IEC NP 5087-3: Information technology — City data model —Part 3: Service level concepts —Transportation planning (信息技术 城市数据模型 服务级概念-交通规划)。

(3) 中国全国智标委与国际标准组织 ISO/TC268 SC1 秘书处确认, 拟申报 CIM 国际标准的名称为《城市信息模型 (CIM) 概念及总则》

2. 国外 CIM 标准化应用情况

就具体应用而言, 城市信息模型 (CIM) 标准化应用在国外属于起步阶段, 目前主要以 BIM 技术标准化应用为主。BIM 技术标准化在国外的概况如下:

(1) 美国

最早开始使用 BIM 的国家之一。美国建筑师协会 AIA 于 2008 年提出全面以 BIM 为主整合各项作业流程, 彻底改变传统建筑设计思维。美国国家建筑信息建模标准(National BIM Standard, NBIMS) 由半官方的国家建筑科学研究院(National Institute of Building Sciences, NIBS)主导。2007 发行 National BIM Standard (NBIMS)version 1;2012 发行 version 2; 2015 发行 version 3。NBIMS 的范围包含 3 个主要部分: 核心标准(Core Standards), 如 ISO 标准、信息交换标准等;技术文献(Technical Publications), 如参考流程、范例等;实施部署资源(Deployment Resources), 如契约模板、最佳实务指南等。美国的 BIM 标准仍然处于起步阶段, 种类繁多, 但远远达不到实用阶段。掌握核

心技术软件商对数据格式的标准化并不积极，各自建立了自己的数据标准，并排斥与其他软件的兼容性。IFC 等标准目前仍只能在不同软件平台之间传递部分 BIM 信息，大量有价值的信息丢失在转换过程中。目前，在公路交通行业应用较多的 BIM 相关信息标准主要有：

- 开放式桥梁信息模型（OpenBrIM 2.0）。由美国联邦高速公路管理局和红方程公司联合开发的一种开放式桥梁信息模型标准。
- LandXML。一种描述地形、公路路线、管道系统和其他土地测量相关的信息和开发的数据模型标准。
- 美国国家桥梁数据库（NBI）。美国桥梁的数据库。该数据主要包含了桥梁的记录，如描述桥梁所有者权限、位置、路线的功能分类、桥梁历史、设计标准、桥梁结构、桥梁跨径信息和一组预定义桥梁组件（用于评估）。该组件包含桥面板、上部结构、下部结构、通道及通道保护、涵洞。
- Bentley OpenBridgeiModel。Bentley 系统软件公司于 2015 年公布的一种桥梁信息建模标准，该标准作为 Bentley 公司 i-model 计划的一部分，但该桥梁信息建模标准目前尚未发布。

(2) 英国

运用“推力与拉力”的策略，利用公共工程采用 BIM，创造一个合适推展 BIM 的环境；同时培养技术能力、去除产业执行障碍、形成群聚效应。由中央政府组织的 BIM Task Group 则结合公共工程及英国皇家建筑师学会(RIBA)、英国营造业协会(CIC)、英国建筑研究院(BRE)、英国标准协会(BSI)等，共同投入推动 BIM。并建立 B/555 Roadmap，有

计划的编定和 BIM 相关的一系列国家标准,如 BS1192、PAS1192-2、PAS1192-3、BS1192-4。此外,其他专业职业协会也积极发展和 BIM 相关的附约与组件库,如 CIC BIM Protocol; RIBA 所属 NBS 每年发表 National-BIM-Report,如 2014 NBS BIM Object standard National、BIM Component Library、BIM toolkits。2011 年,英国政府第一次发布《BIM 报告(NBSBIM Report)》。同年,英国发布的《政府建造行业战略(Government Construction Strategy)》中将 BIM 技术定为建筑行业重点发展的技术。

(3) 新加坡

2011 年,新加坡建筑管理署发布了新加坡 BIM 发展路线规划,规划明确推动整个建筑业在 2015 年前广泛使用 BIM 技术。2012 年,政府发布新加坡建设局《BIM 应用指南》,指导项目基于 BIM 技术体系下的实施流程规范,以及各专业协同的规范。2013 年发布建筑、结构、业主、机电、施工等各专业 BIM 详细指南,制定各专业自身应用 BIM 技术的规范和最佳实践。随着 CORENET 平台的逐渐完善以及企业应用 BIM 技术水平的提高,2013 年发布电子审查标准(BIM e-submission Guide),从技术上规范建筑 BIM 技术内容审查的要求,并开始建议和鼓励使用 BIM 送审。2015 年开始,强制性要求 5 千平方米以上政府公共工程项目使用 BIM 进行图纸审查。创造需求,以公共营建工程来引导应用 BIM 技术;移除障碍:已提出第二版的“新加坡 BIM Guide”,拟从民间推动运用 BIM 技术作为基础,以顺利衔接政府 CORENET 计划;产业培力:成立 BCA 学院来培训业界所需人才,未

来会朝向结合 RFID、GIS 等技术将 BIM 应用于建筑设施管理；鼓励应用：针对公司或工程项目于应用 BIM 时所需培训、咨询、软硬件及人力成本等给予经费补助。虚拟新加坡（Virtual Singapore），新加坡计划开发一个“动态的三维（3D）城市模型和协作数据平台”，这个项目是新加坡国家研究基金会（NRF）发起的。该项目投资 7300 万美元用于开发平台以及在五年内研究最新技术和先进工具。虚拟新加坡的用途在于协作决策、沟通可视化、城市规划决策以及太阳能能效分析等。

（4）其他国家

如澳大利亚等均在行业内有 BIM 技术标准化的深入应用。在德国、芬兰等国家已经开展了利用相关标准化在三维地理信息系统、倾斜摄影等先进技术，结合地籍信息、房产信息进行单体化的三维模型建库等应用，同时纳入国家基础信息建设。日本建筑学会于 2012 年 7 月发布了日本 BIM 指南，从 BIM 团队建设、BIM 数据处理、BIM 设计流程、应用 BIM 进行预算、模拟等方面为日本的设计院和施工企业应用 BIM 提供了指导。韩国在运用 BIM 技术上十分领先。多个政府部门都致力制定 BIM 的标准，例如韩国公共采购服务中心和韩国国土交通海洋部。

（二）国内 CIM 标准化发展及应用情况

1. 国内 CIM 标准化发展情况

目前，国家标准《城市信息模型（CIM）标准体系》正处于编制阶

段，尚未发布，其提出的标准体系框架、标准明细表及使用范围，可为成都市 CIM 标准制定提供依据。其他智慧城市、相关信息平台建设等的相关标准，如《智慧城市技术参考模型》、《智慧城市公共信息与服务支撑平台》、《智慧城市空间信息服务平台技术规范》等可为 CIM 在平台建设、数据汇交、应用等方面的标准制定提供借鉴。

国内明确的 CIM 平台建设相关标准规范较少，可通过参考智慧城市等国家标准、行业标准、团体标准的标准内容，为成都市 CIM 平台的标准规范制定提供思路借鉴，详见表 6。

表 6 相关信息平台技术标准规范

序号	标准类型	标准名称	标准内容
1	国家标准	《城市信息模型（CIM）标准体系》（征求意见稿）	研究 CIM 应用发展概况，提出标准体系框架，明确标准明细表及适用范围，并提出 CIM 发展建议
2		《智慧城市技术参考模型》（GB/T 34678-2017）	规定智慧城市 ICT 的整体规划及具体项目的规划、设计、建设与运维。
3		《智慧城市时空基础设施基本规定》（GB/T35776-2017）	规定智慧城市时空基础设施的规划、设计、建设、运行和服务。
4		《智慧城市公共信息与服务支撑平台》（GB/T36622-2018）	从总体要求、目录管理与服务要求、测试要求三大方面制定公共信息与服务支撑平台内容
5	行业标准	《工程建设项目业务协同平台技术标准》（CJJ/T296-2019）	制定平台的功能建设、数据建设、管理运维和业务协同工作机制等建设内容及标准。
6	团体标准	《智慧城市空间信息服务平台技术规范—时空数据建库》（TZKJXX 00005-2019）	制定平台数据库的数据清单目录、建库要求、数据库设计和数据建库环节四个方面内容及标准。
7		《智慧城市空间信息服务平台技术规范—应用程序接口》（TZKJXX 00006-2019）	制定平台应用服务基本规定、接口分类、接口体系结构及服务接口说明，支撑平台服务资源获取、分发、二次开发、第三方资源接入及服务扩展维护等。
8	专业文献	《CIM 应用与发展》	从宏观到微观、从需求到方案、从场景到技术、从起源到趋势，

序号	标准类型	标准名称	标准内容
			带来关于 CIM 的全面解读，将为实现城市一体化、精细化管理提供依据和引导，赋能城市数字化转型。

国内相关 BIM 标准化成果见表 7。

表 7 国内 BIM 标准应用分析及相关性分析

序号	标准类型	标准名称	应用范围	面向对象	相关性分析
1	国家标准	《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212-2016	适用于建筑工程全生命期内建筑信息模型的创建、使用和管理。包括模型结构、模型扩展、数据互用、模型编码与存储、模型应用五大部分的规定，不涉及规定的具体细节，是整个 BIM 标准体系的大纲总则。	适用于建筑工程全生命期内建筑信息模型的创建、使用和管理。	明确建筑工程 BIM 标准的总体框架和数据互用规定。
2		《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269-2017	规定 BIM 建筑模型中各类信息的分类方式和编码办法，包括基本分类原则、建设成果、建设进程、建设资源、建筑属性、编码规则、编码应用等内容。	适用于民用建筑及通用工业厂房建筑信息模型中的信息分类和编码。	明确分类对象、分类基本原则、编码规则及应用规则，是分类编码的总则。
3		《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235-2017	参照 IDM 标准，规定工程施工建筑环节中 BIM 施工模型、深化设计模型、施工过程模型和竣工模型的相互关系、应用环节、模型元素、成果要求等。	适用于建筑工程施工信息模型的创建、使用和管理，覆盖工程项目深化设计、施工实施、竣工验收与交付等整个施工阶段。	指导 BIM 施工成果要求，以便支撑后续项目施工建设。
4		《建筑（工程）信息模型存储标准》（征求意见稿）	基于 IFC 国际标准，明确建筑工程对象的数据描述架构，包括专业领域层、共享层、核心层及资源层四个概念层，并明确数据存储文件格式及交换文件内容。	规范 BIM 数据在全生命周期各阶段存储及交换，适用数据输入和输出数据通用	明确 BIM 模型数据组成及存储交换方式。

序号	标准类型	标准名称	应用范围	面向对象	相关性分析
				格式及一致性验证	
5		《建筑工程设计信息模型交付标准》（征求意见稿）	含有 IDM 的部分概念，也包括设计应用方法。规定 BIM 交付物命名规则、模型要求、表达方法、协同要求、交付内容等。	适用于建筑工程设计、建造过程中工程设计信息模型的交付行为提供标准	明确 BIM 建设项目的命名、精度、成果要求。
6		《制造业工程设计信息模型应用标准》征求意见稿	面向制造业工程的 BIM 模型应用，包括 BIM 设计标准、模型命名规则、数据交换方式、模型拆分要求、模型简化方法、模型交付及精度要求。	适用于制造业工厂的新建、扩建、改建和技术改造工程项目。	指导制造业工厂建筑工程 BIM 模型应用
7		《上海市建筑信息模型技术应用指南》（2017 年版）	明确设计、施工和运维三大阶段中 23 个 BIM 技术基本应用项，详细描述各项应用的意义、数据准备、操作流程、建模深度以及应用成果。	从设计、施工和运维三大阶段指导企业快速掌握 BIM 技术应用方法。	指导 BIM 设计、施工应用相关规定及给予三大环节应用衔接技术示范。
8	地方标准	《民用建筑信息模型设计标准》（北京市地方标准）	包括 BIM 模型资源要求、模型深度要求、交付要求，从 BIM 的实施过程规范民用建筑 BIM 设计的基本内容。	民用建筑设计行业	指导 BIM 民用建筑工程设计及深度要求
9		《深圳市建筑工务署政府公共工程 BIM 应用实施纲要+BIM 实施管理标准》			
10		《厦门市建设工程 BIM 模型规划报建交付标准（试行）》			
11		《广州市建设工程 BIM 报批数据标准（试点工作稿）》			
12		《四川省建筑工程设计信息模型交付标准》DBJ51/T047-2015			
13		《成都市民用建筑信息模型设计技术规定》			
14		《江苏省民用建筑信息模型设计应用标准》（征求意见稿）			
15		《南京城市三维地理信息模型数据规范（试行）》（2016 版）			
16		《安徽省建筑信息模型（BIM）技术应用指南》（2017 版）			
17		《建筑工程建筑信息模型（BIM）施工应用标准》（广西地方标准）			
18		《建筑工程设计信息模型制图标准》（征求意见稿）			
19	行业标准	《建筑装饰装修工程 BIM 实施标准》（征求意见稿）			
20		《中国市政行业 BIM 实施指南（2015 版）》			
21		《城市轨道交通工程建筑信息模型建模指导意见》			

序号	标准类型	标准名称	应用范围	面向对象	相关性分析
22		《铁路工程信息模型数据存储标准》			

2. 国内 CIM 标准化应用情况

2018 年，住房和城乡建设部印发《关于开展运用 BIM 系统进行工程建设项目审查审批和 CIM 平台建设试点工作的函》(建城函[2018]222 号)，要求“运用 BIM 系统实现工程建设项目电子化审批审查”、“探索建设 CIM 平台”、“统一技术标准”，为“中国智能建造 2035”提供需求支撑。鼓励有条件的城市建立城市信息模型(CIM)，开展智慧城市的建设工作，为智慧城市奠定基础。提出将北京城市副中心、广州、南京、厦门、雄安新区一同被列为运用 BIM 系统和 CIM 平台建设的试点。标志着我国 CIM 建设正式启动。

住建部在 2019 年 3 月发布《关于发布行业标准〈工程建设项目业务协同平台技术标准〉的公告》中提到有条件的城市，可在 BIM 应用的基础上建立城市信息模型(CIM)。

2020 年，全国住房和城乡建设工作会议部署加快构建部、省、市三级 CIM 平台建设框架体系为重点工作任务。会议强调 2020 年要着力提升城市品质和人居环境质量，建设“美丽城市”。《住房和城乡建设部办公厅关于开展城市信息模型(CIM)平台建设试点工作的函》提出，试点要求完成“运用 BIM 系统实现工程建设项目电子化审批审查”、“探索建设 CIM 平台”、“统一技术标准”，为“中国智能建造 2035”提供需求支撑等任务。试点城市政府要以工程建设项目三维电子报建为切入点，在“多规合一”的基础上，建设具有规划审查、

建筑设计方案审查、施工图审查、竣工验收备案等功能的 CIM 平台，精简和改革工程建设项目审批程序，减少审批时间，探索建设智慧城市基础平台。

2020 年 9 月，住建部发布《城市信息模型（CIM）基础平台技术导则》。

2021 年 5 月，住建部办公厅发布《城市信息模型平台建设用地规划管理数据标准（征求意见稿）》、《城市信息模型平台建设工程规划报批数据标准（征求意见稿）》、《城市信息模型平台施工图审查数据标准（征求意见稿）》、《城市信息模型数据加工技术标准（征求意见稿）》、《城市信息模型平台竣工验收备案数据标准（征求意见稿）》；2022 年 2 月，住建部办公厅发布《城市信息模型基础平台技术标准（CJJ/T315-2022）》：

- 《城市信息模型平台竣工验收备案数据标准（征求意见稿）》规范竣工验收备案的数据内容和交付要求，促进基于城市信息模型平台的信息交换与共享，实现竣工验收备案管理功能。本标准适用于建筑工程竣工验收备案数据在城市信息模型平台和竣工验收管理系统中的建立、交付和管理。
- 《城市信息模型数据加工技术标准（征求意见稿）》规范城市信息模型数据加工处理，为城市信息模型平台提供合格的模型产品。本标准适用于城市信息模型数据加工、轻量化处理、检查与质量评定、数据更新。
- 《城市信息模型基础平台技术标准（CJJ/T315-2022）》规范城市

信息模型基础平台建设，推动城市转型和高质量发展、推进城市治理体系和治理能力现代化。本标准适用于城市信息模型基础平台的建设和管理。

- 《城市信息模型平台施工图审查数据标准（征求意见稿）》规范施工图的数据内容和交付要求，促进基于城市信息模型平台的信息交换与共享，实现施工图计算机审查功能。本标准适用于建筑工程施工图审查数据在城市信息模型平台和施工图审查系统中的建立、接收和管理。
- 《城市信息模型平台建设工程规划报批数据标准（征求意见稿）》提高城市建设工程规划审批规范性和科学性，确保建设工程规划报批数据与城市信息模型平台衔接。本标准适用于城乡规划区内建设工程，包括建筑工程、市政工程、交通工程的设计方案审查阶段、建设工程规划许可证核发阶段的规划报批数据应用。
- 《城市信息模型平台建设用地规划管理数据标准（征求意见稿）》指导城市信息模型“CIM+”应用体系建设，进一步提高建设用地规划管理的质量和时效，满足城市精细化管理要求。本标准规定了建设用地规划主要管控数据、建设用地管理数据和归档数据等内容。

部分地方标准应用情况：

重庆市：2020年3月，重庆市住房和城乡建设委员会《关于统筹推进城市基础设施物联网建设的指导意见城市提升动态》：重庆加快平台研发，全力打造CIM平台，并依托CIM平台，集成、分析和综

合应用全市各类城市基础设施物联网数据。完善标准体系，强化跨行业、跨部门统筹，协调推进 CIM 平台标准体系建设。加快城市基础设施物联网编码标识、接口、数据、信息安全等基础共性标准和重点应用标准的研究制定。发挥市内重点企业和科研单位在标准制定方面的优势，努力推动重庆地方标准上升为国家标准、行业标准，鼓励和支持相关单位承担或参与国家乃至国际标准的制定工作。重庆地方标准《城市信息模型（CIM）信息分类及编码标准》正在编制。重庆市发布了地方标准 DB50/T 831-2018《建筑信息模型与城市三维模型信息交换与集成技术规范》。（发布日期 2018-02-05 实施日期 2018-06-01）。

南京市：南京市发布 BIM 规划报建、施工图审查等 CIM 平台落地标准。目前市政府办公厅已正式发布全市工作方案（宁政办发〔2019〕44 号），南京市规划资源局牵头完成了项目的可行性研究报告并通过专家评审，明确并落实了项目经费。紧锣密鼓地开展了 BIM 规划报建和 CIM 基础平台的前期技术验证，厘清了试点工作的技术思路 and 方向，并初步形成了 BIM 建筑规划报建软件和 CIM 平台两个原型系统。南京的 CIM 平台试点建设，整体雏形已初步显现，大场景渲染、多源数据融合、二三维联动、大数据分析应用等关键技术已得到验证，目前正在深化 CIM 数据中台建设技术方案。下一步工作重点配合住建部做好 CIM 相关标准和课题研究；确保招标工作的顺利完成；加快软件平台的研究开发；加强与试点片区项目合作；融入建设工程“放管服”改革。

广州市：广东省住建厅下达《城市信息模型（CIM）基础平台技术标准》编制任务的通知。同时，广州市发布 BIM 规划报建、施工图审查、竣工验收备案等 CIM 平台落地标准。广州市市场监督管理局发布地方标准 DB4401/T 9-2018《民用建筑信息模型（BIM）设计技术规范》。（发布日期 2018-08-20；实施日期 2018-10-01），广州市市场监督管理局发布地方标准 DB4401/T 25-2019《建筑信息模型（BIM）施工应用技术规范》。（发布日期 2019-08-20；实施日期 2019-10-01）。深圳市人民政府《深圳市人民政府关于加快智慧城市和数字政府建设的若干意见》：为贯彻网络强国、数字中国、智慧社会的决策部署探索“数字孪生城市”。综上，广州市编制了 11 项配套标准指南，构建 CIM 标准体系，为各地 CIM 平台建设积极贡献经验。广州 CIM 平台汇聚了“多规合一”管理平台、“四标四实”，工程建设项目审批及现状三维模型等多个来源数据，涵盖全市 7434 平方公里建筑白模、550 平方公里现状精细三维模型以及 269 个单体建筑信息模型，形成全市“一张三维底图”。从 CIM 数据及平台、施工图三维数字化备案技术标准和施工图审查三大类建立起 CIM 平台建设的标准体系。

深圳市：深圳市政府出台《深圳市人民政府关于加快智慧城市和数字政府建设的若干意见》，依托 GIS、BIM、CIM 等手段开展全域高精度三维城市建模。为贯彻网络强国、数字中国、智慧社会的决策部署探索“数字孪生城市”。深圳市强调依托地理信息系统（GIS）、建筑信息模型（BIM）、城市信息模型（CIM）等数字化手段，开展全域

高精度三维城市建模，加强国土空间等数据治理，构建可视化城市空间数字平台，链接智慧泛在的城市神经网络，提升城市可感知、可判断、快速反应的能力。

济宁市:山东省济宁市明确规划 2021-2025 年 CIM 建设目标，制定了《山东济宁突出城市运行管理 抓好新型城市基础设施建设》。2021 年，系统梳理已有和在建资源，基本建成以太白湖新区为试点区域的城市信息模型（CIM）平台；2022 年，进一步完善推广 CIM 基础平台，在城市规划建设管理领域的“CIM+”应用取得初步成效，建成一批具有良好示范效应的工程项目；2023-2024 年，基本建成城市安全运行监测与管理平台；2025 年，深化城市 CIM 平台应用，构建智慧城市大脑，全面实现城市运行“一网统管”。

辽宁省:辽宁省发布了地方标准 DB21/T 3407—2021《辽宁省城市信息模型（CIM）数据标准》。（发布日期 2021-04-30；实施日期 2021-05-30）；辽宁省发布了地方标准 DB21/T 3406—2021《辽宁省城市信息模型（CIM）基础平台建设运维标准》。（发布日期 2021-04-30；实施日期 2021-05-30）。《辽宁省施工图建筑信息模型交付数据标准》和《辽宁省竣工验收建筑信息模型交付数据标准》。在城市更新行动中，辽宁在经过了前期大量的探索工作后，出台了上述标准，对于指导全省 CIM 基础平台的建设、运行以及 CIM 数据汇聚和共享应用具有重要意义。本次系列标准的发布和应用，将为辽宁省城市更新建设提供有力的技术保障，在辽宁省实施智能化市政基础设施改造、协同智慧城市与智能网联汽车发展、打造智能建造应用场景推进

新型建筑工业化发展等多方面将发挥积极作用。2021年7月，住房和城乡建设部、辽宁省人民政府关于印发《部省共建城市更新先导区实施方案的通知》，搭建基础平台，沈阳、大连市和沈抚示范区建成数字孪生城市和基础平台，推进基础平台在城市规划建设管理和其他行业领域的广泛应用。推进城市信息模型（CIM）平台建设，通过统一规划、分步实施，打造智慧城市的基础平台。推动数字城市和物理城市同步规划、建设和管理。建设数字孪生城市，高标准构建城市大脑和网格化管理体系。推进工程建设项目审批三维电子报建，完善工程建设项目审批系统，推进基础平台在城市规划建设管理和其他行业领域的广泛应用。在城市综合管理服务、城市体检、城市安全、智能建造、智慧市政、智慧社区、智慧交通、智慧园林、政务服务、公共卫生等领域深化平台应用。

雄安新区：《雄安新区智能城市数据标准体系指南》制定了总体标准、数据基础标准、技术平台标准、管理标准、安全标准，是雄安新区数据资源所需标准的结构化蓝图。

厦门市：2020年9月，厦门市“多规合一”工作领导小组办公室关于印发《厦门市推进BIM应用和CIM平台建设2020-2021年工作方案》的通知：指定CIM标准和配套政策，扩大CIM平台建设优势，强化试点片区的示范作用形成可复制的厦门经验，开展CIM关键技术专题研究，提升城市的空间治理能力。编制配套标准规范：

- 研究编制BIM技术应用取费标准。研究制定不同类型（针对建筑、道路、桥梁、轨道、管廊）、不同实施阶段（设计、施

工、运维)的 BIM 技术应用的服务内容和相应的取费参考标准。

- 研究编制 CIM 应用相关标准。参考国际标准,逐步制定 CIM 平台数据、分类编码和存储等标准或导则,研究制定 CIM 平台数据交换规则。
- 建立 BIM 报建工作机制。运用 BIM 系统,辅助工程建设项目施工图审查和工程建设项目竣工验收及备案的工作方式、业务流程、改革要求以及要求实现电子化报建的审批服务事项清单。
- 研究编制 BIM 技术应用相关标准。按照国家标准制定情况,参考国际标准,逐步制定满足工程建设项目全生命周期要求的 BIM 技术、数据、分类编码和交付存储等标准或导则。

四、成都市 CIM 标准化现状及存在问题分析

(一) CIM 平台建设工作与智慧城市、城市大脑等关联关系

“十四五”期间，成都市提出以“一体智能基座，三大应用领域，一体安全支撑，三大保障体系”的“1313”总体框架，推动“智在蓉城、慧享生活”新型智慧城市建设。其中，“城市大脑”是智慧城市服务中心、治理中心和应急指挥中心，通过数据归集融合、挖掘分析、共享应用等，构建城市运行态势一张图，是智慧城市建设的核心组成。城市信息模型（CIM）平台通过移动互联网、物联网、5G 通信、人工智能、北斗定位等技术的应用，是数字孪生城市建设的数字化模型，是支撑城市规划、建设、管理、运行工作的基础性操作平台，成为实现城市治理能力现代化的重要驱动力。

成都市 CIM 平台是成都市“智慧蓉城”的重要数据支撑，“新基建”政策下智慧城市的基础性和关键性基础设施，城市治理能力现代化的重要着眼点。作为 CIM 平台建设试点城市，成都市 CIM 平台建设按照住房和城乡建设部和自然资源部等关于 CIM 平台的相关标准规定，结合成都市城市治理问题和管理需求，搭建符合成都特色的 CIM 平台。数据层面，CIM 平台与城市数据资源中心形成有效衔接与沟通，通过与政务信息资源共享平台、智慧空间信息平台（GIS）、BIM 管理平台（BIM）、物联网管理平台（IoT）等基础平台对接融合，构成成都市数字基础底座，为“智慧蓉城”提供源源不断的时空大数据，助力“智慧蓉城”

加快构建更多智慧应用场景，提高成都市城市治理能力，为各政务部门提供统一、权威的 CIM 数据，支撑各政务部门各项 CIM+应用。同时，成都市 CIM 平台将汇聚收集“智慧蓉城”和各政务部门 CIM 数据，实现数据的反哺和回流。系统层面，成都市 CIM 平台在搭建过程中与各政务部门信息系统充分对接，抽取或者获得相关的 CIM 数据，共同打造成都市智慧城市建设的统一数据底座，同时 CIM 平台为各政务信息系统提供底板数据服务支撑。如成都市 CIM 平台与智慧空间信息平台共同组成数字孪生空间管理平台，搭建一个智慧城市基座，为各类城市治理智慧应用提供统一、权威、准确的空间数据支撑。依托成都市 CIM 平台，建立城市运行管理服务平台，加强对城市管理工作的统筹协调、指挥监督，提升城市科学化、精细化、智能化管理水平，组织实施智能化市政基础设施建设，进一步提供成都市市政基础设施运行效率和安全性能。

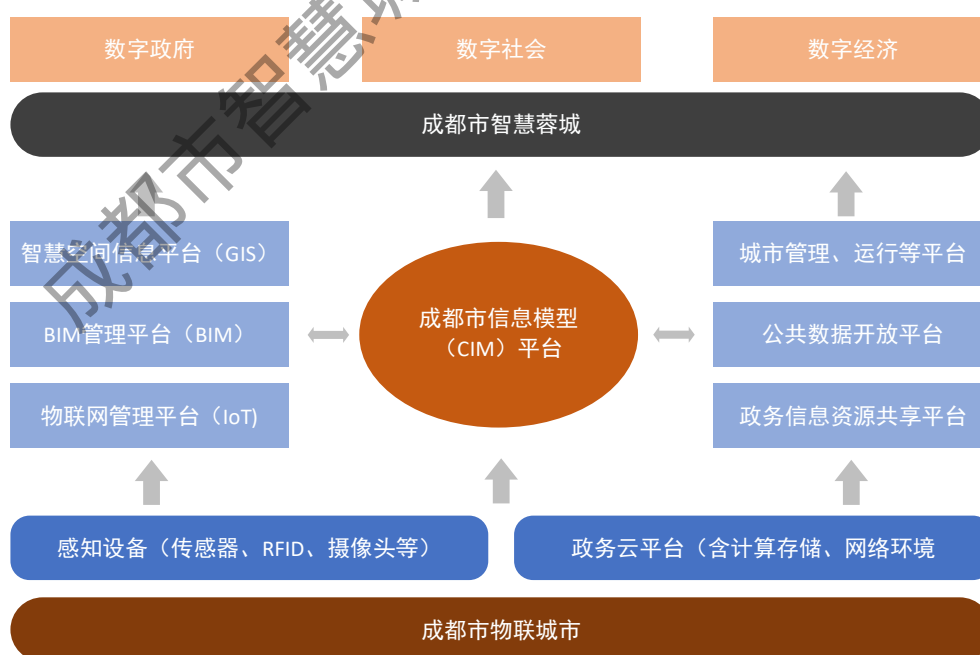


图 2 CIM 平台与成都市其他现有平台系统的关联关系

(二) CIM 建设现状

成都市以“互联网+城市”行动方案为统领，综合运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息技术，在打造超大城市智能化基础设施、应用体系等方面取得了阶段性成果，信息基础设施国内领先。2018 年以来，成都市推进城市大脑建设，开发城市大脑信息系统，对接联通全市 60 余个行业部门 268 个生产和管理系统，16 万路视频和物联感知点位设备。以数据大会战为抓手，大力推动各部门系统接入和数据汇聚，建立了常态化数据汇聚机制，具备进一步推进城市各领域数据整合汇聚的基础。市级部门、区(市)县梳理了 11223 类数据资源，挂接数据累计 14039 项、库表 3513 个、文件 9212 个，免费开放 60 个市级单位、23 个区(市)县 2764 个数据资源，2823 个数据集和 7446 个文件，总量一亿两千万条数据。

时空地理 (GIS) 建设基础方面。成都市建立了全市统一的地理信息公共服务平台 (智慧城市时空大数据与云平台)，其承载的时空地理库是成都市五大基础库 (电子证照、人口、法人、社会信用) 之一，是成都市智慧城市建设重要基础设施，唯一、权威的空间基础底座。一方面，成都市地理信息公共服务平台具备二三维时空数据汇聚与管理、查询与可视化、分析与模拟、运行与服务等功能，提供 GIS 基础软件、时空数据服务、时空功能服务、应用服务等一站式 GIS 服务能力，满足成都市各政务部门对 GIS 平台建设的基础支撑。同时，

成都市建立成都市城市空间信息模型系统，初步形成覆盖全域的城市三维空间基础数据底板，形成涵盖中心城区 420 平方公里实景三维数据、230 平方公里精细模型数据、全域城市三维白模数据。成都市城市空间信息模型系统具备数据汇聚与管理、数据查询与可视化、分析与模拟、运行与服务等功能，满足成都市业务部门三维应用需求，在城市建设、应急管理、民生服务等方面已有良好应用成效。在智慧城市建设的成都市智慧城市技术标准要求下，成都市各政务部门根据业务开展需求均建立相关 GIS 平台，为业务工作提供辅助支撑、决策分析。市网络理政办以基础时空数据为基础，汇聚各部门专题数据、建立大屏展示平台；市城管委建立数字化城市管理信息系统，汇集了成都市智慧城市技术标准了大量城市管理常态监管数据，为掌握城市管理状态提供支撑；市交通运输局建立 TOCC 大数据平台，实现成都市交通专题的统一管理；市应急管理局搭建城市应急管理安全平台为城市安全和应急管理提供有力的辅助支撑。另一方面，时空地理库汇聚基础时空、公共专题、物联网感知、互联网数据，多类型时空要素信息集成融合，数据来源不断丰富，二三维空间数据联系持续加强，以基础测绘数据为核心，建立了全市统一的数据基准，共建共享的时空底图框架基本确立。形成了覆盖成都市域的电子地图、遥感影像、地理实体、地名地址等二维数据和实景三维、三维简模等三维数据，汇聚了住建、城管、教育等多类型政务部门公共专题数据。

建筑信息模型（BIM）建设基础方面。市住建局根据应用需求，编制 4 项关于 BIM 的业务标准，规范在建项目的规划、设计、施工、运维等方面的审批，可以拓展于 CIM 平台的建设和使用。市水务局建

设三维可视化 26km 锦江绿道府河的河道闸道 BIM，市城管委建设一套关于市二环路高架桥的 BIM 模型，数据可对 CIM 平台进行对接。

物联感知 (IoT) 建设基础方面。成都市以平安城市、政法综治、智能交通、数字城管、应急管理等领域为重点，加强视频感知和物联感知体系建设，涵盖建筑监测数据、市政设施监测数据、生态环境监测数据等，形成 16 万个点位的城市感知资源，具备较好的实时感知数据叠加利用基础。在科研基础方面，成都市拥有一大批高校、科研院所和企业，为物联网技术研究提供有力科研支撑，在微电子、应用软件、中间件和天线设计方面具备较强实力，在 RFID 芯片研制方面已有技术突破，具备信息安全领域强大研发实力。在产业基础方面，成都市是我国电子信息产品研发和生产的重要基地，以成都九洲电子、国腾实业、二零凯天、四川鼎天等优质企业为代表的 20 余家企业率先涉足物联网领域，为成都物联网产业发展奠定了较好的制造业基础。成都市拥有国家软件产业基地(成都)和国家信息安全成果产业化(四川)基地，通过国家认证的软件企业 600 余家，拥有计算机信息系统集成资质的企业 100 余家，为物联网应用设计的软件开发提供了良好支撑。在应用基础方面，具备物联感知 NB-IoT 服务能力基站数 7000 余个，初步建立面向城市能源、水利、交通、通信、环卫、防灾、建设、地下管廊等各类设施中的感知终端。市应急管理局已建有安全大脑的智慧应急平台，接有安全生产监管视频、传感、消防等 IoT 数据；市公安局建有 P-GIS、警综平台和天网等系统，掌握成都市传感设备数据(图片、视频、人脸和其他结构化数据)；市水务局在成都市主

要河流、支渠、干渠等建有水位、雨量感知设备；市生态环境局建有 20 多类物联传感设备，收集水气排放监测结果数据，未来可实时对接 CIM 平台传输数据；市交通运输局建有 TOCC 大数据平台，汇集视频、卡口、网约车、公交、出租、单车、交通枢纽、轨道交通等运营数据；成都交通信息港建有智能交通信息中心汇集视频、传感设备等数据，并能调研如出租车、公交车等视频数据；成都高新网络理政中心建有数据共享资源平台，对接 4 万个物联感知（视频、温感、大喇叭、预警系统、危化品摄像头等）设备，搭建多级指挥调度体系；成都绿道建设集团在已竣工的绿道和公园中铺设多功能杆等传感设备，并建有传感设备中台汇集数据。

(三) 标准研制及应用情况

1. 标准研制

成都市市十分重视智慧城市领域的标准化建设。先后于 2013 年成立了成都市标准化委员会、2018 年成都市智慧城市建设领导小组、2020 年成都市智慧城市标准化技术委员会，形成了智慧城市标准化工作机制，建立了以数据汇聚、数据共享、数据交互为基础的标准化体系，并在信息化建设中注重推动标准落实，提升了智慧城市标准化工作水平，促进了行业领域互联互通，较好支撑了智慧城市建设。目前，我市在国家智慧城市标准体系的框架指导下，结合工作实际，初步构建了包含基础通用、政务服务、民生服务、生活服务、城市运行、城市治理、生态宜居等七个方面的成都市智慧城市标准体系，见图 3。

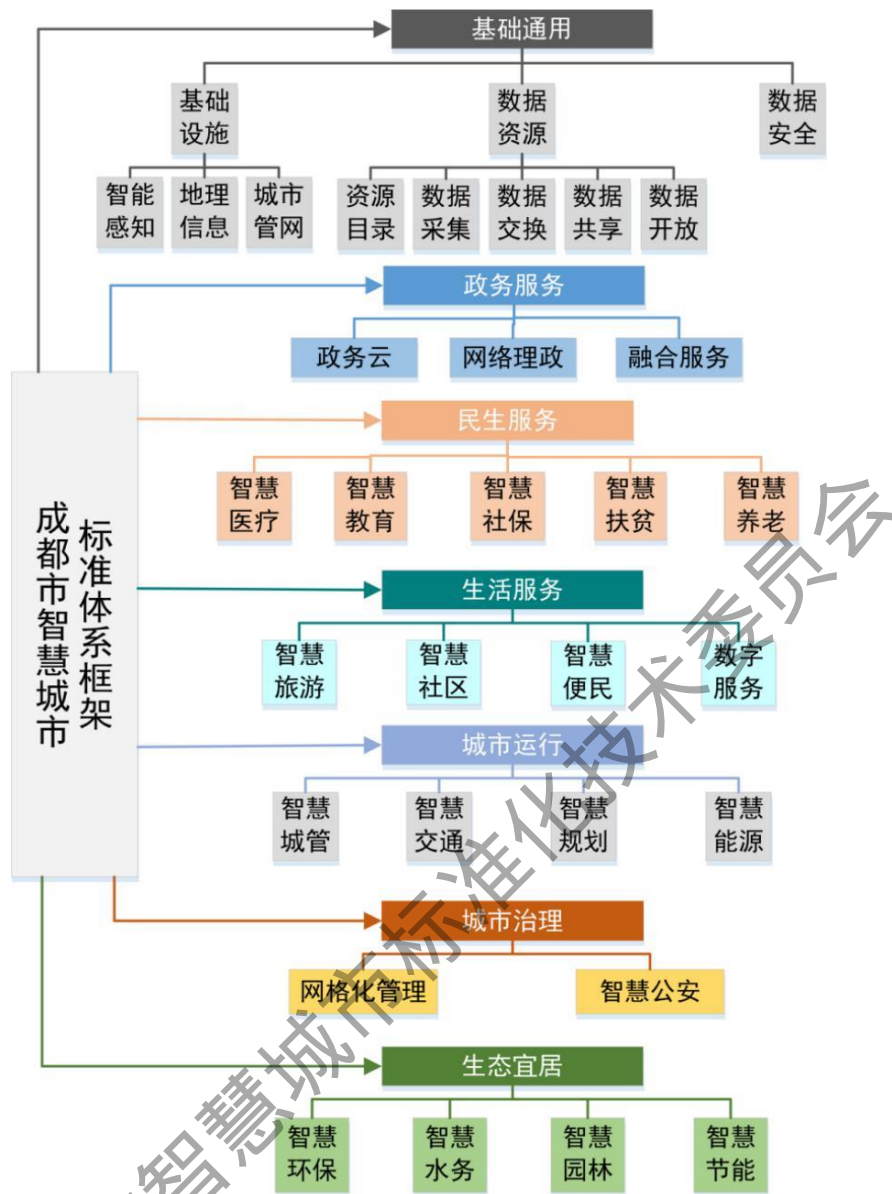


图 3 成都市智慧城市标准体系框架

成都市多家单位都参与了国家标准的研制，成都市标准化研究院（下简称“市标院”）参与编写《智慧城市术语》(GB/T 37043-2018)；成都秦川物联网科技股份有限公司参与了《面向智慧城市的物联网技术应用指南》（GB/T 36620-2018）国家标准编写；四川精工伟达智能技术股份有限公司参与了《智慧城市评价模型及基础评价指标体系第 4 部分：建设管理》（GB/T 34680.4-2018）国家标准编写。

数据资源管理方面，成都市制定了《成都市政务信息资源交换体系》(DB510100/T 056)系列标准、《成都市应急信息资源共享规范》(DB510100/T 236)系列标准等，对政务及应急信息资源的共享交换进行规范，但标准制定时间为2011年，与智慧城市建设需要实现大数据量的采集、共享、开放等目标存在差距，需要重新修订。目前，成都市正在制定公共数据资源体系系列标准，对成都市政务信息公共数据资源体系建设的总体架构、交换方式、核心元数据、应用等进行规范。

制定建筑信息模型(BIM)基础标准，对BIM模型的分类编码、语义信息、模型应用等进行规定，明确BIM数据的分类和编码规则，统一BIM相关语义信息，对不同场景下模型的数据要求、共享交换要求、应用要求等进行规定。

2. 应用情况

成都市已建成“多规合一”业务协同平台和全流程建审系统，具备以CIM平台为基础、以BIM技术应用为重点开展三维空间化“规建管”试点应用的基础。成都市高度重视新城建试点工作，成立了由市政府主要领导为组长的城市体检和新城建领导小组，加强统筹协调。组织有关部门对城市信息模型(CIM)平台建设应用进行专题学习，指示“成都作为打造公园城市示范区，在城市信息化建设上应有新突破，有利于超大城市的智慧管理、安全运行、提升城市信息化水平”。明确由智慧城市建设统筹部门成都市政务服务管理和网络理政办公室

(以下简称成都市网络理政办)牵头制定《成都市城市信息模型平台建设试点实施方案》，建强基础平台，夯实智慧城市数字底座。

2016年，成都发布BIM行业标准——《成都民用建筑信息模型设计技术规定》，加快了BIM在成都的推广应用，提高了BIM技术应用水平，促进了民用建筑工程综合效益。

成都天府机场建设过程中使用BIM技术模拟施工方案3D图，天府机场项目在明挖深基坑隧道施工过程中，积极运用BIM技术进行施工模拟，优化了施工方式，提高了施工效率。

(四) 存在问题分析

1. 缺乏顶层设计，要义和各系统关系不清

CIM建设涉及部门较多，平台和数据应满足市各委办局需求，因此数据标准、接口标准、建库标准和管理标准因为CIM标准化工作的重点内容，只有明确数据的分级分类，各委办局和相关管理部门才能有据可依。

CIM一个系统工程，不能简单的将CIM理解为GIS+BIM+IoT技术，在目前标准化制定中还未充分考虑未来城市政务服务、精准施政等方面的数据融合叠加。

从未来发展方向上看，应是数字孪生城市包含CIM平台及城市大脑，从CIM的本质作用来看，CIM应包括CIM基础平台、BIM/CIM模型及报建、规划、设计、施工、审查工程全生命周期各阶段CIM，应是一个平台加分支为主体构成的完整体系。

但是各区县建立的数字孪生平台没有统一的 CIM 顶层架构，高新区有建设自己的类数字孪生平台，锦江区、武侯区也有自己的智慧治理，也接入了各种感知数据，新津由于水利资源建立了自己的智慧水务监测平台和智慧治理平台，而这些区县建设了自己的类数字孪生平台缺乏顶层设计，标准不统一，导致未来成都市整体的 CIM 平台构建后，这些系统的数据由于标准的不统一，难以完全融合到成都市整体的 CIM 平台中。问题包括：缺乏通用有效的基础设施设备（包括构建、传感设备等）部件的标识、编码和管理规范；缺少 CIM 平台通用数据分级、分类的管理制度；尚未建立统一的总体框架及标准体系；缺乏满足各部门业务需求的 GIS 底图等。

2. 缺乏落地项目，实战经验不足

缺乏区县级全域应用场景示范案例，难以评估标准化建设的效果。多地 CIM 和数字孪生城市的建设尚处于概念提出期，相关理论支撑不足，重要概念尚未形成共识，并且需要兼顾各城市独有个性和实情的问题，如何结合本地城市建设、产业发展、人文环境等基础打造富有地方特色的个性化数字孪生城市和城市信息模型是重要课题。标准化工作应推动以市场自我驱动为目标，以解决当前城市信息化、城市治理中的难点痛点为抓手，从单点或局部入手应是较为合理的选择。

3. 缺乏数据管理框架，标准化落地困难重重

全市缺乏统一的数据、管理、安全等方面的标准框架，造成各类

和各方数据对接困难

数字孪生平台在建之初都期望能接入各种城市时空数字底板和城市感知数据，但在接入过程中，由于大量数据归口于不同委办局，有的并非以电子方式存放，有的以电子方式存放，但并未系统存放，或者有的有系统，但没有接口对接，导致接入过程困难重重，最后结果是要么有些数据没有接入，要么接入的数据量很少。在这种情况下城市级应用有时就未必与完全与城市数字孪生基座接入，而有可能部分与数字孪生基座接入，部分直接与某委办局对接，最后导致 CIM 不能广泛被使用。

通常的数字孪生基座针对 CIM 的处理方式是采用 PDCA 环的方式，即先解决有没有，再解决好不好的问题，也就导致初期的 CIM 数据并不能完全被作为可以应用的数据进行分析。

在各委办局有一些公共性的数据，比如空间数据，国土局有国土局自己标准的空间信息，民政局有民政局自己的空间数据，其它委办局也有自己的标准和数据，而实际业务过程中，国土空间规划的空间数据如果采用了其它的标准，审计不通过。各个委办局由于业务的要求，对数据的精度要求也不同，比如住建对管廊业务的要求是高精地图甚至要求高于 1:500 的精度，而国土规划要求的在 1:2000 就能达到业务目标，这就要求基于不同精度要求的空间数字底板也要有配套的业务支撑数据。在这种业务标准不统一、精度要求不同，导致初期 CIM 的标准很难立即落地。

行业数据存放在各个委办局，物联网感知系统基本由各个委办局

自建，各个委办局的数据已经演变成数字经济的一部分，各个委办局不愿简单的将数据共享出来，再加上各个委办局的系统所处网络的因素，数据涉密的因素等等，数据是难以完全收集和更新。

在数据粒度方面，数字孪生基座的 CIM 城市数字底板大多数的数据仍然偏向于宏观层面的数据，比如城市到区县，区县到街道或镇，街道或镇再到社区或村，社区可能进一步到小区。更细的粒度如园区内的建筑等缺乏数据支撑了，而目前比较热门的 CIM 应用智慧社区和小区的业务恰恰需要这种粒度的数据。

4. 缺乏关键标准，标准基础建设不足

各试点城市和项目在推行 CIM 基础平台建设的同时，也陆续在探索项目级和城市级的一些数据编码标准、基础数据标准，模型交付标准、基础平台技术标准等，但尚未形成统一认识的标准体系框架，且在国家、行业、地方、企业各级标准之中也存在着缺位现象。

而目前建设主体各自为主，缺乏统一规划实施；BIM、GIS、IoT 基础建设相互之间缺乏融合和交互的标准体系统筹管理机制不够完善。虽然成都市高度重视标准化建设工作，但我市标准化工作以各领域主管部门分头开展为主，部门间联动不足，缺乏统一协调，没有明确统一的智慧城市以及标准化的顶层规划，导致智慧城市标准化工作协调推动不足。借鉴其他同类城市，我市缺乏统一归口管理机制，难以协调各部门共同制定标准化规划和目标，实现标准化工作的可持续发展。

关键标准方面如各部门的系统涉及地址，各平台的地址规范又不

统一，导致城市空间地址管理的复杂度增加，缺少统一的地址管理标准来对各业务系统的地址进行管理验证和维护。各业务部门系统地址格式不统一，多源地址评估、汇聚、清洗、标准化很难统一进行治理，地址只能在业务系统内部使用，形成信息孤岛。无法实现系统间的信息共享，业务系统间的协作，地址导致业务实战能力差。

成都市智慧城市标准化技术委员会

五、成都市 CIM 标准体系建设

(一) CIM 建设愿景

在建设社会主义现代化城市新征程，全面落实成渝地区双城经济圈建设国家战略，基本建成践行新发展理念的公园城市示范区的大背景下，成都市 CIM 平台建设工作分为近期目标和远期愿景。“十四五”期间，成都市 CIM 平台建设在落实成都市新型智慧城市建设要求下，依托“城市大脑”建成全市统一、各级联动、横向多维协同、纵向垂直贯通的一体化 CIM 平台。整合汇聚基础地理信息（GIS）、建筑信息模型（BIM）和物联感知（IoT）等数据资源，建成全市精细化空间三维数字底板，构建形成 CIM 数据资源池；建设数据标准、技术标准和应用标准，完善保障体系，开展“规建管”全流程数字化应用试点，逐步推动 CIM 平台、CIM 模型、CIM 数据在城市管理和公共服务领域扩展应用，促进数字城市与物理城市同步规划、同步建设。远期规划上，全面深化 CIM 平台在城市规划、建设、管理、运行、公共服务、应急安全等各领域的“CIM+”应用。在 CIM 平台之上，将城市全空间、全要素、全专业、全流程、全生命周期的数据管控与分析、服务能力，向城市各类业务开放，支撑智慧化能力在城市管理中全面落地，搭建实体城市和数字孪生城市的桥梁，实现实体城市和数字城市虚实相连、交相辉映，让 CIM 更好地服务城市，服务人民的工作和生活。成都市 CIM 平台作为新型智慧城市建设的重要组成部分，将对提高城市治理能力，助推数字经济发展，打造经济高质量发展新引擎，高质

量建设美丽宜居公园城市具有重要意义。

(二) 体系构建思路

标准是经济活动和社会发展的技术支撑，是国家基础性制度的重要方面。标准化在推进国家治理体系和治理能力现代化中发挥着基础性、引领性作用。新时代推动高质量发展、全面建设社会主义现代化国家，迫切需要进一步加强标准化工作。

CIM 是多个行业的横向和纵向打通，目前在国内外均处于探索阶段，可参考的成熟案例较少，各试点城市和项目在推行 CIM 基础平台建设的同时，也在探索项目级和城市级的分类编码、基础数据、模型交付、基础平台技术等标准，但尚未形成统一认识的标准体系框架。CIM 在国家、行业、地方、企业各级标准之中均存在着缺位现象，急需结合实际建设项目形成 CIM 的标准体系，并在实践中不断修订完善。

1. 建设目标

围绕 CIM 平台建设及新型城市基础设施建设的工作需求，基于成都市 CIM 建设成效与经验，在参照相关国家标准、行业标准、地方标准的基础上，理清成都市 CIM 标准（涵盖 GIS、BIM、IoT）已有基础，找出成都市标准体系建设方向和内容，以 CIM 数据库、CIM 平台、CIM+ 应用等为重点，形成一套结构合理、科学实用、整套协调、互补的 CIM 系列标准规范，明确 CIM 标准体系的层级和内容，厘清 CIM 建设中须编制的标准清单及各标准主要内容框架，为成都市开展 CIM 基础平台

建设及应用的标准化工作提供有力支撑。

2. 建设原则

成都市省 CIM 标准体系遵循《标准体系编制原则和要求》GB/T 13016 的有关规定编制理论科学、层次清晰、分类合理的系列化标准，标准体系的编制原则如下：

1 目标明确、科学建模——从 CIM 在住房和城乡建设领域应用的角度出发，明确 CIM 核心概念和外延边界，从顶层设计的高度建立理论科学、实践可行的标准体系，指导 CIM 相关标准的制定、修订与管理等工作。

2 面向实施、覆盖全面——以工程建设项目改革为切入点，全面覆盖住房和城乡建设领域涉及的 CIM 标准，建立一套涵盖 CIM 数据、共享与交换、数据采集与获取、CIM 平台建设与运维、新城建应用的标准体系。

3 系统协调、层次清晰——综合考虑相关行业标准的衔接与互补，减少复杂性，标准体系分类科学、层次清晰、结构合理，并具有一定的可分解性。

4 开放兼容、动态优化——随着 CIM 建设应用的深入，标准体系需要不断地进行自我更新与迭代升级。划定标准体系内的标准条目时，应充分考虑未来时期内的发展需要，保持标准体系的可预见性和前瞻性，为新生的 CIM 标准的制、修订及宣贯实施预留一定空间。

3. 技术路线

利用元对象机制（Meta Object Facility, MOF）建模技术，参考《ISO 19101-1:2014, IDT 地理信息 参考模型 第一部分：基础》、《ISO/IEC 30145-3:2020 信息技术 智慧城市 ICT 参考框架 第3部分：智慧城市工程框架》，从顶层设计的角度出发，梳理标准体系涉及 CIM 概念及其相关关系，兼顾 CIM 标准化现状及相关领域发展对 CIM 的需求，充分考虑标准间的内在联系特征，将标准体系分为基础层、通用层和应用层 3 个层次，分别对应 MOF 建模当中的元-元模型、元模型、应用模型层。标准体系上层标准统一下层的定义、概念、语义等内容；下层标准受到上层的约束，继承于上层标准的描述及表达，对 CIM 的项目建设内容作出一般规定，具体如图 2 所示。

(1) 通用层

通用层标准，具有广泛的适用范围，可具象为 CIM 技术应用于 CIM 平台建设的相关内容，包含数据采集、数据库建设以及平台建设与管理等。在标准体系的通用层设立数据资源、获取处理、基础平台以及管理 4 个大类，旨在规范 CIM 技术服务于智慧城市建设过程中产生的各种项目行为。

(2) 应用层

从项目层面来看，应用层是整套标准体系当中最为关键的层次，与 CIM 试点项目能够产生的社会、经济效益直接挂钩，决定 CIM 的实践价值。应用层在 MOF 体系中与 model (M1) 层处于同一层次，是中

上层的共同实例化表现,继承于中上层的概念表述。据 CIM 项目实际,应用层主要包含 CIM 相关的智慧城市专项应用(规划、交通和水务等),本层设立 CIM+应用大类,规范 CIM 平台相关功能的开发及应用,为智慧城市建设提供核心技术支撑。

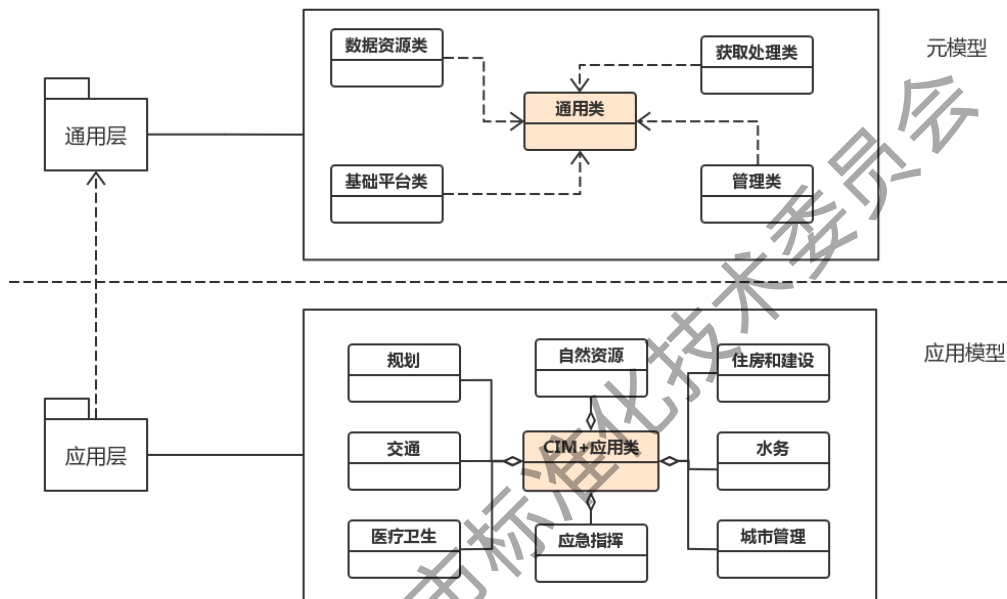


图 4 标准体系结构

(三) CIM 标准体系

1. 体系框架图

成都市城市信息模型(CIM)标准体系通过梳理相关的国家、行业以及地方标准,以实际需求为准,整理待发行的标准,形成体系框架如图 5 所示,该体系框架由通用类、数据资源类、获取处理类、基础平台类、管理类、CIM+应用类共计 6 大类 35 中类组成。其中,通用类由术语、框架、分类编码、数据字典等小类组合而成,该部分标

准对于促进 CIM 标准体系理解具有重要意义；数据资源、获取处理、基础平台和管理几大类在体系中并行存在，并依赖于通用类；CIM+应用类不仅需要基础当中约定的通识内容，而且依赖于数据资源、获取处理、基础平台等类下的标准提供数据、平台功能以及成果管理等内容的支撑。

成都市智慧城市标准化技术委员会

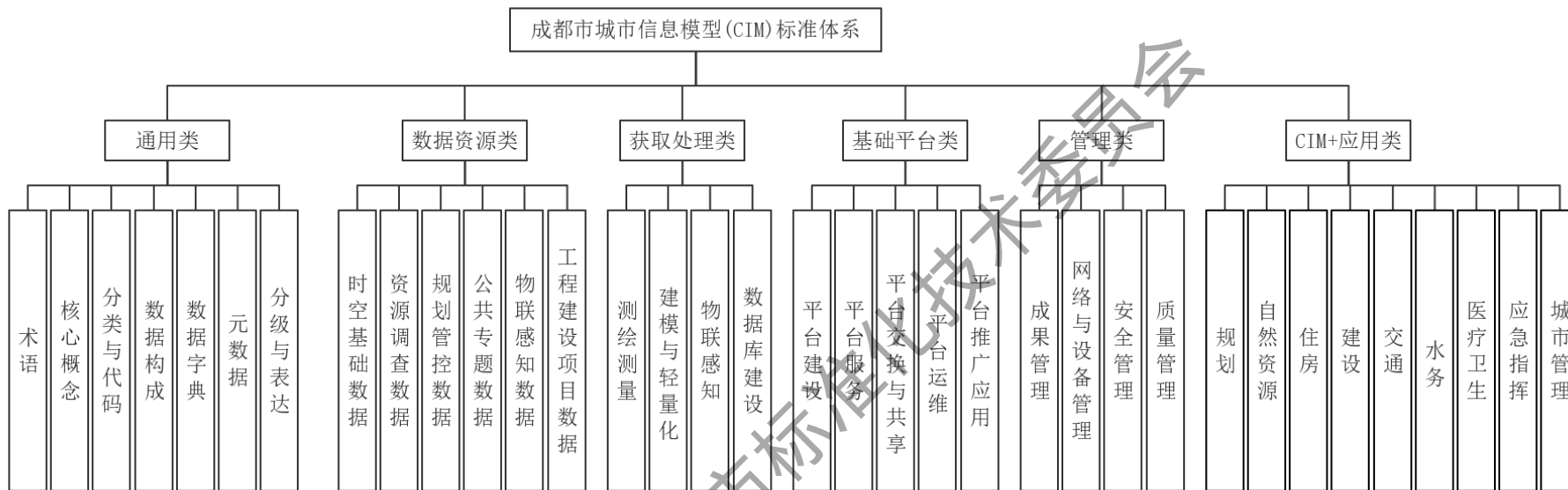


图5 成都市城市信息模型（CIM）标准体系总体框架

1.1. 体系大类描述

“通用类”为基础性、公共性描述，涵盖适用范围广，确保共用部分的一致理解、共享适用，是标准体系中的基础标准集合；“数据资源类”和“获取处理类”涵盖基础地理空间信息、城市规划与设计 and 城市运行维护等相关数据的采集和内容表达、数据治理和建库方式，是标准体系的核心标准，可约束生产成果；“基础平台类”规范 CIM 基础平台建设、服务、运维及数据交换与共享等内容，并对 CIM 基础平台的推广应用提出建议方案；“管理类”以成果管理、网络与设备管理、安全管理、质量管理等为研究对象，为确保 CIM 相关管理工作的顺利实施制定标准；“CIM+应用类”下设分类涵盖规划、自然资源、住房、建设、交通、水务、医疗卫生、应急指挥以及城市管理等行业，为保障基于 CIM 基础平台设计、开发各行业应用而制定相关标准。

2. 标准明细表

2.1. 标准体系明细表

成都市 CIM 标准体系标准明细表如下所示：

表 8 成都市 CIM 标准体系标准明细表

标准类 名称	标准 类编 号	说明				
通用类	100	是体系中其他标准的基础，规范城市信息模型（CIM）涉及的基本术语、核心概念、分类与代码、数据字典等基础内容。				
术语	101	规定 CIM 基本术语。				
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型 备注
		101.1	城市信息模型（CIM） 基本术语	待标准 号	待制 定	规定了城市信息模型（CIM）基础和共用的技术术语及其定义；适用于城市信息模型（CIM）的相关标准制定、技术文件编制。
核心概念	102	规定城市信息模型核心概念，指导 CIM 平台建设，支撑工程建设项目审批提质增效和跨部门的 CIM 共享应用。				
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型 备注
		102.1	城市信息模型应用统 一标准	待标准 号	送审	为规范城市信息模型（CIM, City Information Modeling）的内容和应用，提升城市信息化建设水平，促进城市规划建设管理高质量发展，制定本标准；

							本标准适用于城市信息模型的创建与应用。
		102.2	城市信息模型（CIM） 核心概念	待标准 号	待制 定	成都 地标	明确了城市信息模型核心概念及核心概念之间的关系；适用于指 导平台建设。
分类与代 码	103	规定 CIM 信息分类、编码、代码结构与构成、代码表等。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		103.1	基础地理信息要素分 类与代码	GB/T 13923	已发 布	国标	规定了基础地理信息要素分类与代码、泳衣标识数字形式的基础 地理信息要素类型；适用于基础地理信息数据的采集、更新、管 理、分发服务和产品开发，包括 1:500 至 1:1000000 比例尺的基 础地理信息数据库的建设与应用，各种专业信息系统的基础地理 信息公共平台建设，不同系统间的基础地理信息交换与共享、以 及数字化测图、编图和地图更新等。
		103.2	建筑信息模型分类和 编码标准	GB/T 51269	已发 布	国标	为规范建筑信息模型中信息的分类和编码，实现建筑工程全生命 期信息的交换与共享，推动建筑信息模型的应用发展，制定本标 准；适用于民用建筑及通用工业厂房建筑信息模型中信息的分类 和编码。

		103.3	城市信息模 (CIM) 分类和编码标准	待标准号	待制定	行标	规范了城市信息模型 (CIM) 分类规则与编码构成; 本标准适用于城市信息模型(CIM)的分类和编码。
数据构成	104	规定 CIM 数据的构成。					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		104.1	城市信息模型 (CIM) 数据构成	待标准号	待制定	行标	规定了 CIM 数据的构成; 适用于 CIM 数据库的设计与数据的组织。
数据字典	105	基于空间尺度和表达内容不同, 对 CIM 数据的内容、结构和形态等的定义与描述。					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		105.1	基础地理信息要素数据字典 第 1 部分: 1:500 1:1000 1:2000 比例尺	GB/T 20258.1	已发布	国标	本标准规定了 1:500、1:1000、1:2000 基础地理信息要素数据字典的内容结构与要素的描述。 本标准适用于 1:500、1:1000、1:2000 比例尺基础地理信息数据库的数据生产、建设、更新和维护。
		105.2	基础地理信息要素数据字典 第 2 部分: 1:5 000 1:10 000	GB/T 20258.2	已发布	国标	本标准规定了 1:5000 1:10 000 基础地理信息要素数据字典的内容结构与要素的描述。 本标准适用于 1:5000、1:10 000 比例尺基础地理信息数据库

			比例尺				的生产、建设、更新和维护。
		105.3	基础地理信息要素数据字典 第3部分： 1:25 000 1:50 000 1:100 000 比例尺	GB/T 20258.3	已发布	国标	本标准规定了 1:25 000、1:50 000、1:100 000 基础地理信息要素数据字典的内容结构与要素的描述。 本标准适用于 1:25 000、1:50 000、1:100 000 比例尺基础地理信息数据库的数据生产、建库、更新和维护。
		105.4	城市信息模型（CIM）数据字典	待标准号	待制定	行标	规定了 CIM 各类数据字典的内容结构与要素；适用于 CIM 数据库的数据生产、建设、更新和维护。
元数据	106	规定 CIM 数据集的描述方法和内容，提供有关 CIM 数据的标识、覆盖范围、质量、空间和时间模式、空间参照系和分发等信息。					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		106.1	信息资源核心元数据	GB/T 26816	已发布	国标	规定了信息资源元数据的属性、核心元数据的构成、元数据扩展原则和方法；适用于信息资源的编目、归档、建库、发布、共享、交换和查询等。
		106.2	地理信息元数据	GB/T 19710	已发布	国标	定义了描述地理信息及其服务所需要的模式。提供有关数字地理数据标识、覆盖范围、质量、空间和时间模式、空间参照系和分发等信息；适用于数据集编目、对数据集进行完整描述和数据交

							换网站的数据服务;地理数据集、数据集系列,以及单个地理要素和要素属性描述。
		106.3	物联网 信息交换和共享 第3部分:元数据	GB/T 36478.3	已发布	国标	规定了物联网系统间信息交换和共享的元数据,包括元数据概念模型、核心元数据和扩展元数据;适用于物联网系统间信息交换和共享系统的规划、设计以及维护管理。
		106.4	城市信息模型(CIM)元数据	待标准号	待制定	行标	规定了CIM数据集的描述方法和内容,提供有关CIM数据的标识、覆盖范围、质量、空间和时间模式、空间参照系和分发等信息;适用于CIM数据集元数据整理、管理、汇编、服务和交换。
分级与表达	107	规定城市信息模型不同空间尺度下的内容及表达形式与要求。					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		107.1	地理信息 图示表达	GB/T 24355	已发布	国标	定义了描述地理信息的图示表达模式;适用于地理信息的图示表达。
		107.2	公共服务电子地图瓦片数据规范	GB/T 35634	已发布	国标	规定了公共服务电子地图瓦片数据的基本规定、分级、组织、内容和表达;适用于由政府或公共组织提供的面向公共服务的二维矢量和影像电子地图瓦片数据制作及交换。

		107.3	城市信息模型（CIM） 分级与表达	待标准 号	待制 定	行标	规定了 CIM 在不同空间尺度下的分级要求及模型精细度；适用于 CIM 基础平台数据的加工、处理、配图、CIM 模型的表达。
数据资源 类	200	规定 CIM 各类数据的数据内容与结构。					
时空基础 数据	201	规范时空基础类数据的构成、类型、约束条件等。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		201.1	基础地理信息数字成 果	CH/T 9008	已发 布	行标	规定了基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字栅格地图、数字栅格地图、数字正射影像图、数字高程模型的构成、形式、要求、质量检验和保密等内容；适用于基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字栅格地图、数字栅格地图、数字正射影像图、数字高程模型的生产、质量控制和使用
资源调查 数据	202	规范资源调查类数据的构成、类型、约束条件等。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注

		202.1	地质钻孔（井）基本数据文件格式	DZ/T 0122- 94	已发布	行标	规定了地质钻孔（井）通用数据的文件格式；适用于建设全国或地区范围管理用钻孔（井）地质数据库，以及建设石油、水文、煤田和固体矿产钻孔（井）地质数据库中的基本文件。
		202.2	水利空间要素数据字典	SL 729	已发布	行标	规定了水利空间要素数据字典的结构、内容和扩充原则，给出了常用水利空间要素数据字典的具体定义；适用于不同比例尺的水利空间数据的生产、加工、建库、更新和维护，以及水利空间数据的分析、应用、制图和系统开发。
		202.3	数字林业标准与规范第1部分和第2部分	LY/T 1662.1 LY/T 1662.2	已发布	行标	规定了数字林业体系中森林资源数据的分类、组织和编码；适用于数字林业国家森林资源连续清查、规划设计调查及作业设计调查数据的收集、分类和数字化存储，也可作为森林资源管理、资源环境信息系统建设等工作的参考标准。
		202.4	数字化城市管理信息系统第2部分：管理部件和事件	GB/T 30428.2	已发布	行标	规定了数字化城市管理信息系统管理部件和事件的分类、编码及数据要求、专业部门编码规则，以及管理部件和事件类型扩展规则；适用于数字化城市管理信息系统的管理部件和事件数据获取、管理与应用。
		202.5	成都市智慧城市市政设施 城市道路桥梁基	DB5101 /T 13	已发布	成都地标	本标准规定了成都市城市道路桥梁管理信息化建设有关的术语和定义、数据项描述方法与规则和数据信息。

			基础数据规范				本标准适用于成都市行政区划内的城市道路桥梁信息化建设。
	202.6		成都市智慧城市市政设施 城市照明基础数据规范	DB5101/T 14	已发布	成都地标	本标准规定了成都市城市道路照明管理信息化建设有关的术语和定义、数据项描述方法与规则和数据信息。 本标准适用于成都市行政区划内的城市道路照明信息化建设。
规划管控数据	203	规范规划管控类数据的构成、类型、约束条件等。					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		203.1	工程建设项目业务协同平台技术标准	CJJ/T 296	已发布	行标	规定了工程建设项目业务协同的基本规定、平台功能、平台数据及平台运维；适用于城市工程建设项目业务协同平台的建设与管理。
		203.2	城市地下空间规划标准	GB/T51358	已发布	国标	为加强城市地下空间资源保护与科学利用，促进地上、地下空间的统筹协调和综合利用，规范城市地下空间规划编制与实施，制定本标准。 本标准适用于城市总体规划和详细规划阶段的城市地下空间规划。
公共专题	204	规范公共专题类数据的构成、类型、结构及约束条件等。					

数据							
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		204.1	法人和其他组织统一 社会信用代码基础数 据元	GB/T 36104	已发 布	国标	规定了法人和其他组织统一社会信用代码的术语和定义、数据管理流程，包括数据采集、信息回传、数据校核、数据加工、数据集中、质量控制、数据安全、质量评价；适用于国家、省级（含副省级市、计划单列市）和军队等组织机构代码管理机构、登记管理部门、统一代码应用部门和统一社会信用代码数据库建设部门、相关人员。
		204.2	地理信息兴趣点分类 与编码	GB/T 35648	已发 布	国标	规定了地理信息兴趣点的分类与编码原则、方法及代码表；适用于地理信息兴趣点的采集、处理、应用和共享。
		204.3	城市运行管理服务平 台数据标准	CJ/T545 -2021	已发 布	行标	规定了城市运行平台数据的总体要求，国家平台、省级平台和市级平台数据的内容和数据项等；适用于国家、省级、市级城市运行平台数据库的建设。
		204.4	城市空间地址标准规 范	待标准 号	立项	成都 地标	本规范规定了统一地址的编码原则、方法、融合和结构。本规范用于规范成都市域范围内各类城市要素的标识、信息交换与信息处理，适用于成都市市域范围内对各类城市要素的管理与应用。

物联感知数据	205	规范物联感知类数据的构成、类型、约束条件等。					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		205.1	建筑能耗数据分类及表示方法	JG/T 358	已发布	行标	规定了建筑能耗的术语和定义、建筑能耗按用途分类、建筑能耗按用能边界分类和建筑能耗表示方法；适用于民用建筑能耗的表示，可应用于数据采集、数据统计、信息发布、能耗标准、能耗计量、能耗评估和能耗分析等。
		205.2	地面气象要素编码与数据格式	GB/T 33695	已发布	国标	规定了地面气象观测要素变量编码、状态要素变量编码以及数据传输的帧格式、通信命令格式；适用于地面气象观测业务。
		205.3	实时雨水情数据库表结构与标识符	SL 323	已发布	行标	规定了实时雨水情基本信息类、实时信息类、预报信息类等表结构的设计及相关数据内容；适用于水利行业。
		205.4	交通技术监控信息数据规范	GA 648	已发布	行标	规定了交通技术监控信息的基本内容；适用于道路交通违法管理信息系统中交通技术监控信息的采集、存贮、管理、统计分析。
		205.5	基于手机信令的路网运行状态监测数据采集及交换服务 第一部	JT/T 1182.1	已发布	行标	规定了基于手机信令的公路路网运行状态监测数据采集及交换服务的数据元分类、编号规则和表示规则，并给出了数据元集、数据元值域与值域代码；适用于基于手机信令数据的路网运行状态

			分：数据元				监测相关系统的设计、开发与应用。
		205.6	水环境监测规范	SL 219	已发布	行标	规定了地表水、地下水、大气降水、水体沉降物、入河排污口等水体监测上报数据内容。
		205.7	成都市智慧城市管理行政执法基础数据规范	待标准号	征求意见	成都地标	本标准规定了成都市行政执法管理信息化建设有关的术语和定义、数据项描述方法与规则和数据信息。 本标准适用于成都市行政区划内的城市管理行政执法的信息化建设。
工程建设 项目数据	206	规范工程项目建设类数据的构成、类型、约束条件等。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		206.1	建筑信息模型设计交付标准	GB/T 51301	已发布	行标	规范了建筑信息模型设计交付标准；适用于建筑工程设计中应用建筑信息模型建立和交付设计信息，以及各参与方之间和参与方内部信息传递的过程。
		206.2	不动产登记数据库标准	TD/T 1066	已发布	行标	规定了不动产登记数据库的内容，要素分类与编码、数据库结构等；适用于不动产登记数据库建设、数据交换和共享等。
		206.3		GB/T	已发	国标	本标准规定了城市不动产三维空间要素的空间信息及属性信息的

			城市不动产三维空间要素表达	40771	布		基本要求。 本标准适用于城市不动产三维空间要素的空间数据描述以及数据库建库。
		206.4	城市信息模型平台建设工程项目数据标准	待标准号	已立项	行标	规范了城市信息模型平台建筑工程项目模型数据汇交内容和要求；适用于指导建筑工程项目规划设计模型报建、模型审查、施工图模型审查和竣工验收模型审查，深化工程建设项目审批制度改革，促进空间治理部门协同，提升政务服务水平。
获取处理类	300	规定 CIM 各类数据的获取、处理、加工与建库的过程、方法及技术要求。					
测绘测量	301	规定以调查、测绘测量为主要手段获取处理相关 CIM 数据的过程、方法及技术、成果入库要求。					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		301.1	第三次全国国土调查技术规程	TD/T 1055	已发布	行标	规定了第三次全国国土调查的总则与要求、土地权属调查、农村土地利用现状调查、城镇村庄内部土地利用现状调查、专项用地调查、数据库建设、统计汇总、成果核查及数据库质量检查、统一时点更新及成果等。
		301.1	1:500 1:1 000 1:2 000 地形图航空摄影	GB/T 7930	已发布	行标	规定了采用模拟、解析航空摄影测量方法测绘 1:500、1:1000、1:2000 地形图的规格、精度及内业作业的基本要求；适用于

			测量内业规范				1:500、1:1000、1:2000 地形图的航空摄影测量内业作业。
		301.2	低空数字航空摄影测量内业规范	CH/Z 3003	已发布	行标	规定了低空数字航空摄影测量内业工作的影像预处理要求、空中三角测量要求、定向建模要求，以及数字线划图制作、数字高程模型制作、数字正射影像图制作、数字线划图（B类）制作、数字正射影像图（B类）制作和检查验收上交成果要求；适用于超轻型飞行器航摄系统和无人飞行器航摄系统，以 1:500、1:1000、1:2000 航测成图为主要目的航空摄影测量内业工作。
		301.3	城市建设工程竣工测量成果规范	CH/T 6001	已发布	行标	本标准规定了城市建筑物、市政道路和地下管线等竣工测量成果的范围、组成、内容、规格、质量等技术要求。 本标准适用于城市建设工程竣工测量成果的验收、汇交、归档与应用服务。
建模与轻量化	302	规定 CIM 建模的内容、流程、质量检查及模型轻量化处理的基本要求等。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		302.1	城市三维地质体建模技术规范	T/CSPST C 18	已发布	行标	规定了城市三维地质体建模的术语、基本要求、技术流程和要求、模型质量检查、成果交付等内容；适用于城市三维地质体建

							模。
		302.2	地面三维激光扫描作业技术规程	CH/Z 3017	已发布	行标	规定了基于地面固定站的三维激光扫描作业在技术准备与技术设计、数据采集、数据预处理、成果制作、质量控制与成果归档等方面的要求；适用于基于地面固定站的三维激光扫描技术，生产三维模型、DLG、DEM、TDOM、平面图、立面图、剖面图，计算表面积和体积等的测绘作业。
		302.3	实景三维地理信息数据激光雷达测量技术规程	CH/T 3020	已发布	行标	规定了利用机载、车（船）载、便携式、地面固定站式激光雷达测量等方式获取实景三维地理信息数据的基本要求、数据内容与规格、多平台数据采集与融合、质量控制及成果归档等要求；适用于利用激光雷达测量方法获取实景三维地理信息数据的技术设计、作业实施、数据处理与质量控制。
		302.4	城市信息模型数据加工技术标准	待标准号	报批	行标	为统一城市信息模型（CIM）数据加工技术要求，为城市信息模型基础平台提供标准的模型产品，制定本标准； 本标准适用于城市信息模型的创建、轻量化处理、质量检查和数据更新。
物联感知	303	规定以物联感知为主要手段获取 CIM 相关数据的过程、方法和技术要求。					
		标准	标准名称	标准代	编制	标准	备注

		序号		号	状态	类型	
		303.1	建筑信息模型(BIM)与物联网(IoT)技术应用规程	T/CSPST C 21	已发布	行标	规定了 BIM 和 IoT 智能化集成系统相关技术要求；适用于新建、扩建和改建的住宅、办公、旅馆、文化、博物馆、观演、会展、教育、金融、交通、医疗、体育、商店等民用建筑及通用工业建筑，以及轨道交通，道路桥梁，市政公用、多功能组合的综合体等建筑物，在设计和施工、运营中采用了物联网技术，并希望采用建筑信息模型（BIM）技术来实现其建筑物和建筑设备数字化表达的智能化或信息化分项工程。
		303.2	物联网 感知控制设备接入 第 1 部分：总体要求	GB/T 38637. 1	已发布	国标	本部分规定了物联网系统中感知控制设备接入的接入要求、应用层接入协议和协议适配。 本部分适用于物联网感知控制设备的规划和研发。
		303.3	物联网 感知控制设备接入 第 2 部分：数据管理要求	GB/T 38637.2	已发布	国标	本部分规定了物联网感知控制设备接入网关或平台时的数据采集、数据处理、数据交换和数据安全等数据管理要求。 本部分适用于物联网感知控制设备接入网关或平台时数据管理功能的设计与实现。
		303.4	基于 CIM 的物联网感知技术标准	待标准号	待制定	成都地标	规定了采用物联感知技术监测建筑、市政设施、生态、城市安防等物理实体的技术规范与要求；适用于物联感知数据的采集、管

							理和更新。
数据库建设	304	规定 CIM 数据汇聚、整合治理、成果建库、组织存储的过程、方法及技术要求。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		304.1	基础地理信息数据库 建设规范	GB/T 33453	已发 布	国标	规定了基础地理信息数据库的数据内容、系统设计、建库、系统集成、测试、验收、安全保障与运行维护的总体要求；适用于基础地理信息数据库的建设，其他各类地理信息相关数据库的建设也可参照执行。
		304.2	基础地理信息数据库 基本规定	GB/T 30319	已发 布	国标	规定了基础地理信息数据库的定义、组成、分级和要求；适用于国家、省区、市(县)基础地理信息数据库的建设、管理和维护，也可作为其他地理信息数据库的参照。
		304.3	三维地理信息模型数 据库规范	CH/T 9017	已发 布	行标	规定了三维地理信息模型数据库在数据内容、逻辑关系、数据组织、数据存储以及数据库管理功能等方面的要求；适用于三维地理信息模型数据库的建设、更新和维护。
		304.4	光学遥感测绘卫星影 像数据库建设规范	CH/T 3022	已发 布	行标	规定了光学遥感测绘卫星影像数据库建设的总体要求、数据内容、数据库设计、数据建库、系统开发、测试与验收、安全保障

							和运行维护等内容及要求；适用于光学遥感测绘卫星影像数据库建设与共享服务。
		304.5	CIM 数据治理与建库技术规范	待标准号	待制定	成都地标	规定了接入到 CIM 基础平台中的数据内容、数据命名、数据治理与轻量化技术规范、数据入库更新技术规范，数据建库存储方案等；适用于接入到 CIM 基础平台中的所有数据。
基础平台类	400	规范城市信息模型（CIM）基础平台建设、服务、交换与共享及运维，并对城市信息模型（CIM）基础平台的推广应用进行指引。					
平台建设	401	规范城市模型（CIM）基础平台建设的一般规定、平台构成、平台功能及应用、平台性能要求等相关的规范。					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		401.1	城市信息模型基础平台技术标准	CJJ/T 315	已发布	行标	为规范城市信息模型基础平台建设，推动城市建设、管理数字化转型和高质量发展，提升城市治理体系和治理能力现代化水平，制定本标准；本标准适用于城市信息模型基础平台建设、管理和运行维护。
		401.2	城市运行管理服务平台技术标准	CJJ/T312-2021	已发布	行标	适用于城市运行管理服务平台的设计、建设、验收、运行和维护。
平台服务	402	规范 CIM 基础平台发布服务的类型、服务接口等。					

	标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
	402.1	地理信息服务	GB/T 25530	已发布	国标	本标准给出了地理信息服务分类，并在服务分类中给出地理信息服务的一系列实例，描述了如何创建平台无关的服务规范，以及如何派生出和该规范一致的平台相关的服务规范，为选择与规范地理信息服务提供指南。ISO 19119: 2005, IDT
	402.2	瓦片地图服务	GB/T 35652	已发布	国标	规定瓦片地图的数据模型、服务接口和服务实现；本标准适用于瓦片地图服务的发布和访问。
	402.3	城市信息模型（CIM） 基础平台服务规范	待标准号	待制定	成都 地标	规定了 CIM 基础平台的服务类型、服务接口等方面的要求；适用于 CIM 基础平台各项服务的发布和访问。
平台交换 与共享	403	规定城市信息模型数据交换与共享的方法和格式等内容。				
	标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
	403.1	地理空间数据交换格式	GB/T 17798	已发布	国标	规定了矢量和栅格两种空间数据的交换格式；适用于矢量、影像和格网空间数据交换。
	403.2	空间三维模型数据格式	T/CAGIS	已发	行标	规定了一种空间三维模型数据格式的文件组织结构及存储格式要

			式	1	布		求；适用于网络环境和离线环境下三维空间数据的传输、交换与共享，也适用于三维空间数据在不同终端（移动设备、浏览器、桌面电脑）上的三维地理信息系统相关应用。
		403.3	城市信息模型（CIM） 数据共享交换规范	待标准 号	待制 定	成都 地标	规定了城市信息模型（CIM）数据的交换内容、流程及格式等方面的规定；适用于城市信息模型（CIM）数据的交换与共享。
平台运维	404	规范城市信息模型（CIM）基础平台运行维护服务工作。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		404.1	城市信息模型（CIM） 基础平台运行维护规 范	待标准 号	待制 定	成都 地标	规定了城市信息模型（CIM）基础平台运行维护服务对象、运行维护活动、运行维护过程管理、运行维护组织体系、运行维护保障资源等方面的要求；适用于城市信息模型（CIM）基础平台的运行维护工作。
平台推广 应用	405	规范 CIM 基础平台的建设指导思想、应用原则、推广应用模式、统一 UI 规范。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		405.1	城市信息模型（CIM）	待标准	待制	成都	规范了 CIM 平台的建设指导思想、应用原则、平台功能、统一

			基础平台推广应用指南	号	定	地标	UI 规范等；适用于指引相关人员基于 CIM 平台进行推广应用。
管理类	500	为实现城市信息模型（CIM）相关管理工作的顺利实施，以成果管理、网络与设备管理、安全管理、模型质量管理为对象制定的标准。					
成果管理	501	规定城市信息模型（CIM）成果（数据、软件文档、工具）管理相关要求。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		501.1	软件文档管理指南	SJ 20523	已发 布	行标	规定了软件文档种类、质量等级以及文档管理的详细要求；适用于软件的开发、使用和维护。
		501.2	信息技术 云数据存储和管理 第 1 部分：总则	GB/T 31916.1	已发 布	国标	给出了云数据存储和管理框架，规定了云数据存储和管理应用接口通用要求；适用于云存储和管理应用接口的规范。
		501.3	CIM 设计建模与汇交工具管理规范	待标准 号	待制 定	成都 地标	规定了 CIM 设计建模与汇交工具管理的职责、版本、授权、更新与维护等的要求；适用于 CIM 设计建模与汇交工具的使用、管理。
网络与设备管理	502	规定 CIM 基础平台及其应用、服务等所需的网络与设备管理相关方法和要求。					

		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		502.1	信息安全技术 政务计 算机终端核心配置规 范	GB/T 30278	已发 布	国标	规定了政务计算机终端核心配置的基本概念和要求，核心配置的 自动化实现方法，规范了核心配置实施流程。 本标准；适用于政务部门开展计算机终端的核心配置工作。涉密 政务计算机终端安全配置工作应参照国家保密局相关保密规定和 标准执行。
		502.2	信息安全技术 终端计 算机通用安全技术要 求与测试评价方法	GB/T 29240	已发 布	国标	规定了终端计算机的安全技术要求和测试评价方法；适用于指导 终端计算机的设计生产企业、使用单位和信息安全服务机构实施 终端计算机等级保护安全技术的设计、实现和评估工作。
		502.3	网络代理服务器的安 全技术要求	GB/T 17900	已发 布	国标	规定了网络代理服务器的安全技术要求，并作为网络代理服务器 的安全技术检测依据。
		502.4	计算机场地通用规范	GB/T 2887	已发 布	国标	规定了计算机场地的术语、分类、要求、测试方法与验收规则； 适用于新建、改建和扩建的各类计算机场地。
安全管理	503	规定城市信息模型（CIM）安全管理内容、技术方法与要求。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注

		503.1	计算机场地安全要求	GB/T 9361	已发 布	国标	规定了计算机场地的安全要求；适用于新建、改建和扩建的各类计算机场地。
		503.2	信息安全技术 政府联 网计算机终端安全管 理基本要求	GB/T 32925	已发 布	国标	规定了政府部门联网计算机终端的安全要求；适用于政府部门开展联网计算机终端安全配置、使用、维护与管理工作的。
		503.3	信息安全技术 服务器 安全技术要求	GB/T 21028	已发 布	国标	本标准依据 GB 17859 的五个安全保护等级的划分，规定了服务器所需要的安全技术要求，以及每一个安全保护等级的不同安全技术要求；适用于按 GB 17859 的五个安全保护等级的要求所进行的等级化服务器的设计、实现、选购和使用。
		503.4	城市信息模型（CIM） 网络、软件、数据安 全规范	待标准 号	待制 定	成都 地标	规定了城市信息模型网络、软件、数据安全的基本要求、技术要求和管理要求；适用于城市信息模型（CIM）网络、软件、数据安全的建设和管理。
质量管理	504	规定 CIM 项目质量管理的相关内容 & 要求。					
		标准 序号	标准名称	标准代 号	编制 状态	标准 类型	备注
		504.1	CIM 应用系统工程项目 质量管理规范	待标准 号	待制 定	成都 地标	规定 CIM 应用系统工程项目质量管理通则、质量检测机构、项目质量控制流程、项目验收方法、工程质量评价指标体系。适用于

							成都市 CIM 应用系统工程项目质量管理。
CIM+应用类	600	为保障基于 CIM 基础平台设计、开发各行业应用而制定的标准，涵盖规划、自然资源、住房、建设、交通、水务、医疗卫生、应急指挥、城市管理等行业。					
规划	601	规范规划领域的 CIM 应用服务					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		601.1	工程建设项目立项用地规划审查指南	待标准号	待制定	行标	规定了立项用地规划阶段电子数据的审查范围和条文内容说明；适用于指引相关应用人员进行立项用地规划审查。
		601.2	建设工程项目 BIM 规划报建设计交付标准	待标准号	待制定	行标	规定了模型交付物、模型的创建、模型的几何信息与属性信息表达；适用于规范建设工程规划阶段的 BIM 交付。
		601.3	工程建设项目 BIM 规划技术审查规范	待标准号	待制定	行标	规定了建设工程规划阶段 BIM 报建审查流程的技术规范；适用于指导建设工程规划阶段的 BIM 报建的审查。
住房	602	规范住房领域的 CIM 应用服务					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		602.1	不动产单元设定与代码编制规则	GB/T 37346	已发布	国标	规定了不动产单元的设定、代码结构和代码编制规则等；适用于不动产单元的设定、编码、标识、信息处理和交换等。

		602.2	关联 BIM 不动产登记指南	待标准号	待制定	行标	规范了不动产登记数据与 BIM 关联的技术内容；适用于指引关联 BIM 的不动产登记。
建设	603	规范建设领域的 CIM 应用服务					
		标准序号	标准名称	标准代号	编制状态	标准类型	备注
		603.1	工程建设项目 BIM 施工图审查交付标准	待标准号	待制定	行标	规定了施工图审查各专业的审查数据库的交付标准、交付物范围及要求；适用于指引工程建设项目 BIM 的交付。
		603.2	工程建设项目 BIM 施工图技术审查标准	待标准号	待制定	行标	规定了各专业模型审查范围和条文内容说明、模型的交付深度、模型单元属性信息要求、模型单元属性审查信息要求；适用于指导施工图 BIM 的审查。
		603.3	房屋建筑工程 BIM 竣工验收交付标准	待标准号	待制定	行标	规定了竣工验收备案电子数据交付流程、交付内容、交付格式；适用于指引竣工验收备案 BIM 的交付。
自然资源	604	规范自然资源领域的 CIM 应用服务					
交通	605	规范交通领域的 CIM 应用服务					
水务	606	规范水务领域的 CIM 应用服务					
医疗卫生	607	规范医疗卫生领域的 CIM 应用服务					
应急指挥	608	规范应急指挥领域的 CIM 应用服务					

城市管理	609	规范城市管理领域的 CIM 应用服务
------	-----	--------------------

成都市智慧城市标准化技术委员会

2.2. 待制定标准明细表

成都市 CIM 标准体系待制定标准明细表如下所示：

表 9 成都市 CIM 标准体系待制定标准明细表

序号	标准序号	标准名称	主要内容
1	101.1	城市信息模型 (CIM) 基本术语	规定了城市信息模型 (CIM) 基础的和共用的技术术语及其定义；适用于城市信息模型 (CIM) 的相关标准制定、技术文件编制。
2	102.2	城市信息模型 (CIM) 核心概念	明确了城市信息模型核心概念及核心概念之间的关系；适用于指导平台建设。
3	103.4	城市信息模型 (CIM) 分类和编码标准	规范了城市信息模型 (CIM) 分类规则与编码构成；本标准适用于城市信息模型 (CIM) 的分类和编码。
4	104.1	城市信息模型 (CIM) 数据构成	规定了 CIM 数据的构成；适用于 CIM 数据库的设计与数据的组织。
5	105.5	城市信息模型 (CIM) 数据字典	规定了 CIM 各类数据字典的内容结构与要素；适用于 CIM 数据库的数据生产、建设、更新和维护。
6	106.5	城市信息模型 (CIM) 元数据	规定了 CIM 数据集的描述方法和内容，提供有关 CIM 数据的标识、覆盖范围、质量、空间和时间模式、空间参照系和分发等信息；适用于 CIM 数据集元数据整理、管理、汇编、服务和交换。
7	107.3	城市信息模型 (CIM) 分级与表达	规定了 CIM 在不同空间尺度下的分级要求及模型精细度；适用于 CIM 基础平台数据的加工、处理、配图、CIM 模型的表达。
8	204.4	城市空间地址标准规范	本规范规定了统一地址的编码原则、方法、融

		范	合和结构。本规范用于规范成都市域范围内各类城市要素的标识、信息交换与信息处理，适用于成都市市域范围内对各类城市要素的管理与应用。
9	303.4	基于 CIM 的物联网感知技术标准	规定了采用物联感知技术监测建筑、市政设施、生态、城市安防等物理实体的技术规范与要求；适用于物联感知数据的采集、管理和更新。
10	304.5	CIM 数据治理与建库技术规程	规定了接入到 CIM 基础平台中的数据内容、数据命名、数据治理与轻量化技术规程、数据入库更新技术规范，数据建库存储方案等；适用于接入到 CIM 基础平台中的所有数据。
11	402.12	城市信息模型（CIM）基础平台服务规范	规定了 CIM 基础平台的服务类型、服务接口等方面的要求；适用于 CIM 基础平台各项服务的发布和访问。
12	403.3	城市信息模型（CIM）数据共享交换规范	规定了城市信息模型（CIM）数据的交换内容、流程及格式等方面的规定；适用于城市信息模型（CIM）数据的交换与共享。
13	404.1	城市信息模型（CIM）基础平台运行维护规范	规定了城市信息模型（CIM）基础平台运行维护服务对象、运行维护活动、运行维护过程管理、运行维护组织体系、运行维护保障资源等方面的要求；适用于城市信息模型（CIM）基础平台的运行维护工作。
14	405.1	城市信息模型（CIM）基础平台推广应用指南	规范了 CIM 平台的建设指导思想、应用原则、平台功能、统一 UI 规范等；适用于指引相关人员基于 CIM 平台进行推广应用。
15	501.3	CIM 设计建模与汇交工具管理规范	规定了 CIM 设计建模与汇交工具管理的职责、版本、授权、更新与维护等的要求；适用于 CIM 设计建模与汇交工具的使用、管理。

16	503.4	城市信息模型 (CIM) 网络、软件、数据安全规范	规定了城市信息模型网络、软件、数据安全的基本要求、技术要求和管理要求；适用于城市信息模型 (CIM) 网络、软件、数据安全的建设和管理。
17	504.1	CIM 应用系统工程项目质量管理规范	规定 CIM 应用系统工程项目质量管理通则、质量检测机构、项目质量控制流程、项目验收方法、工程质量评价指标体系。适用于成都市 CIM 应用系统工程项目质量管理。
18	601.1	工程建设项目立项用地规划审查指南	规定了立项用地规划阶段电子数据的审查范围和条文内容说明；适用于指引相关应用人员进行立项用地规划审查。
19	601.2	建设工程项目 BIM 规划报建设计交付标准	规定了模型交付物、模型的创建、模型的几何信息与属性信息表达；适用于规范建设工程规划阶段的 BIM 交付。
20	601.3	工程建设项目 BIM 规划技术审查规范	规定了建设工程规划阶段 BIM 报建审查流程的技术规范；适用于指导建设工程规划阶段的 BIM 报建的审查。
21	603.2	关联 BIM 不动产登记指南	规范了不动产登记数据与 BIM 关联的技术内容；适用于指引关联 BIM 的不动产登记。
22	604.1	工程建设项目 BIM 施工图审查交付标准	规定了施工图审查各专业的审查数据库的交付标准、交付物范围及要求；适用于指引工程建设项目 BIM 的交付。
23	604.2	工程建设项目 BIM 施工图技术审查标准	规定了各专业模型审查范围和条文内容说明、模型的交付深度、模型单元属性信息要求、模型单元属性审查信息要求；适用于指导施工图 BIM 的审查。
24	604.3	房屋建筑工程 BIM 竣工验收交付标准	规定了竣工验收备案电子数据交付流程、交付内容、交付格式；适用于指引竣工验收备案 BIM 的交付。

3. 关键标准分析

3.1. 城市信息模型（CIM）核心概念

城市信息模型（CIM）是信息化和城镇化深度融合的科学领域，目前国内外在该领域均属于研究和探索阶段，没有一个公认的理论框架，这大大限制了 CIM 发展与应用。本标准的制定可进一步明确 CIM 的核心概念及范围框架，对后续 CIM 标准规范的制定、CIM 平台的建设及 CIM+应用奠定理论基础。

3.2. 城市信息模型（CIM）分类和编码标准

分类和编码/分级与表达标准是城市信息模型标准体系的通用类标准之一，由于城市信息模型数据多样，分类分级的差异，致使各类数据重叠、层次交错、互相矛盾等问题突出，数据整合困难，进而影响模型创建和应用，分类和编码/分级与表达标准的编制将有效缓解这些问题。分类编码标准规范了城市信息模型（CIM）分类规则与编码构成，适用于城市信息模型（CIM）的分类和编码。分级与表达标准规定了 CIM 在不同空间尺度下的分级要求及模型精细度，适用于 CIM 基础平台数据的加工、处理、配图、CIM 模型的表达。

3.3. 城市信息模型（CIM）分级与表达标准

城市信息模型数据的复杂多样，致使各类数据分级与表达差异较大，影响数据的融合与表达，进而影响模型创建和应用，分级与表达

标准规定了 CIM 在不同空间尺度下的分级要求及模型精细度,适用于 CIM 基础平台数据的加工、处理、配图、CIM 模型的表达。分级与表达标准的编制将有效推动 CIM 数据的整合管理。

3.4. 城市信息模型 (CIM) 数据构成

CIM 是地理信息、建筑信息、城市规划、道路交通、市政管理城市环境等多行业、多专业交叉汇集的领域,其数据种类多样,数据构成复杂,本标准规定了 CIM 数据的构成,通过吸纳地理信息、建筑信息模型、环境资源、城市三维模型等领域相关国家、行业及地方制定的数据标准基础上,明确成都市城市信息模型 (CIM) 数据构成,为城市多维多尺度数据的汇聚整合及后续 CIM 数据库的设计与数据组织、数据的共享应用打下基础。

3.5. (5) 基于 CIM 的物联网感知技术标准

由于城市的复杂和广阔的地理区域,现有 CIM 数据收集方法的准确性和自动化水平仍然非常有限,物联感知技术的兴起与成熟对 CIM 数据内容的丰富起到至关重要的作用。本标准规定了采用物联感知技术监测建筑、市政设施、生态、城市安防等物理实体产生的数据内容及属性结构要求,适用于物联监测数据的采集、管理和更新。

3.6. CIM 数据治理与建库技术规程

数据治理是保证数据质量的必需手段,大数据时代数据产生的价

值越来越大，基于数据的相关技术、应用形式也在快速发展，CIM数据的质量问题将导致许多预期需求无法实现，CIM数据治理与建库技术规程规定了接入到CIM基础平台中的数据内容、数据命名、数据治理与轻量化技术规程、数据入库更新技术规范，数据建库存储方案等，适用于接入到CIM基础平台中的所有数据，使得CIM数据可以发挥更大的应用与效益。

3.7. 城市信息模型（CIM）基础平台建设规范

信息化建设是提升城市规划、设计、建设、管理工作效率和效益的有效手段。近年来，GIS、BIM、物联网、大数据和人工智能等技术的兴起与成熟，为建设城市信息模型CIM平台，构建智慧城市的基础平台及提升智慧城市运行效能提供重要技术支撑。CIM平台建设规范规定了CIM基础平台的构成、功能及应用、性能等相关要求，避免了信息资源平台重复建设、资源浪费问题。

3.8. 城市信息模型（CIM）数据共享交换规范

数据交换和共享作为信息的枢纽，是城市信息模型建设过程中的重要工作。实现数据共享与交换，可以充分利用已有数据资源，减少资料收集与数据采集等重复劳动，消除“信息孤岛”及“数据烟囱”等情况，有利于数据对外开放。而由于不同用户提供的数据可能来自不同的途径，其数据内容、数据格式和数据质量千差万别，数据格式不能转换或数据转换格式后丢失信息等棘手问题的存在，严重阻碍数

据在各部门和各软件系统中的流动交换与共享。因此，建立一套统一的、法定的数据交换标准，规范数据格式，使用户尽可能采用规定的标准，是实现数据交换与共享所必需的。本规范通过规定城市信息模型（CIM）数据交换和共享的内容、交换和共享方式及数据格式等，为实现城市信息模型数据的交换与共享，促进城市信息化，进而推动城市信息模型的建设打下基础。

3.9. 城市信息模型（CIM）基础平台推广应用指南

通过 CIM 基础平台的智慧应用，从实际出发，充分结合各部门发展现状和趋势，结合实际业务，提升城市运行效率，形成推广机制，可进一步加快落实 CIM 基础平台应用和建设。平台推广应用指南从业务应用方向出发，规定了基于 CIM 基础平台进行专项应用的技术框架、技术要点、业务场景、目标用户及预期成效要求，规范了 CIM 平台的建设指导思想、应用原则、平台功能、统一 UI 规范等内容，可解决了不同部门基于 CIM 基础平台开展专题应用的问题，适用于指引相关人员基于 CIM 平台进行推广应用。

3.10. 城市信息模型（CIM）网络、软件、数据安全规范

信息安全是一切国家、政府、部门、行业都必须十分重视的问题，是一个不容忽视的国家安全战略。一方面 CIM 信息量的丰富与复杂，带来了巨大的安全隐患，另一方面，CIM 数据涉及范围广，相关地理信息及政务数据本身便具有很强的保密性，如何在进行数据交换共享

的同时,确保信息安全是 CIM 建设的一个重难点。城市信息模型(CIM)网络/软件/数据安全规范规定了网络安全建设、网络/软件安全技术、网络/软件安全管理、数据安全分级/脱敏保密/传输安全/迁移安全/共享安全/数据安全隔离/数据备份恢复等方面的要求,适用于城市信息模型(CIM)网络/软件/数据安全的建设和管理,将有效提升 CIM 平台整体网络/软件/数据安全能力。

(四) 标准化路线图

城市信息模型标准编制程序复杂,较难在短期内完成。在相应行业标准、国家标准尚未出台前,统一遵从《技术导则》(修订版)的技术要求,努力避免由于各类标准和技术不一致形成新的数据和业务孤岛,造成新的资源浪费,同时也为与城市、省、国家级 CIM 基础平台的数据共享、交换、更新提供接口。成都市 CIM 标准化路线可按下图进行:

2021~2022 年,充分调研讨论,开展规划设计,明确成都市 CIM 标准体系框架,构建成都市标准体系。

2022~2023 年,加强关键技术领域标准研究,编制相关通用类、数据资源类、获取处理类与基础平台类标准规范;

2023~2025 年,进一步完善成都市 CIM 标准,加强管理类和 CIM+ 应用标准的编制。

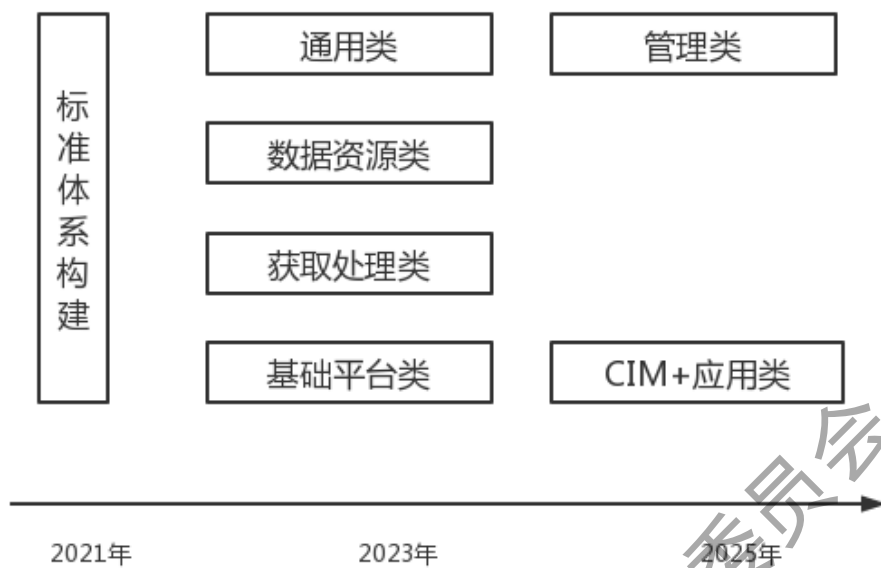


图 5 CIM 标准化技术路线

通用类标准为公共性描述、涵盖适用范围广，确保共用部分的一致理解、共享适用，是标准体系中所有标准的基础，是城市信息模型（CIM）标准的总体性、框架性标准和规范，其他城市信息模型（CIM）标准都将符合通用标准的要求，理应优先编制。

数据资源类、获取处理类、基础平台类标准是 CIM 建设的核心。可以指导相关部门按统一的标准采集获取、更新、共享和协同应用 CIM 数据，构建 CIM 平台，解决 CIM 数据融合、更新及交换共享问题，避免重复建设，资源浪费，需与通用类标准同时推进，优先编制。

管理类和 CIM+应用类标准是城市信息模型后续管理及应用的保障，需综合考虑 CIM 的发展及城市建设、管理、运营等多方面实践应用现状，可在其他类型 CIM 标准形成后再做制定。

六、 CIM 标准化工作建议

成都市 CIM 标准化建设的保障，包含政策、组织、资源、运作，通过出台相关的政策保障支持，建立健全智慧城市的组织推进体系，注重人才培育与开放创新机制，助力智慧城市的建设与发展。

(一) 加强组织保障

1. 明确建设原则

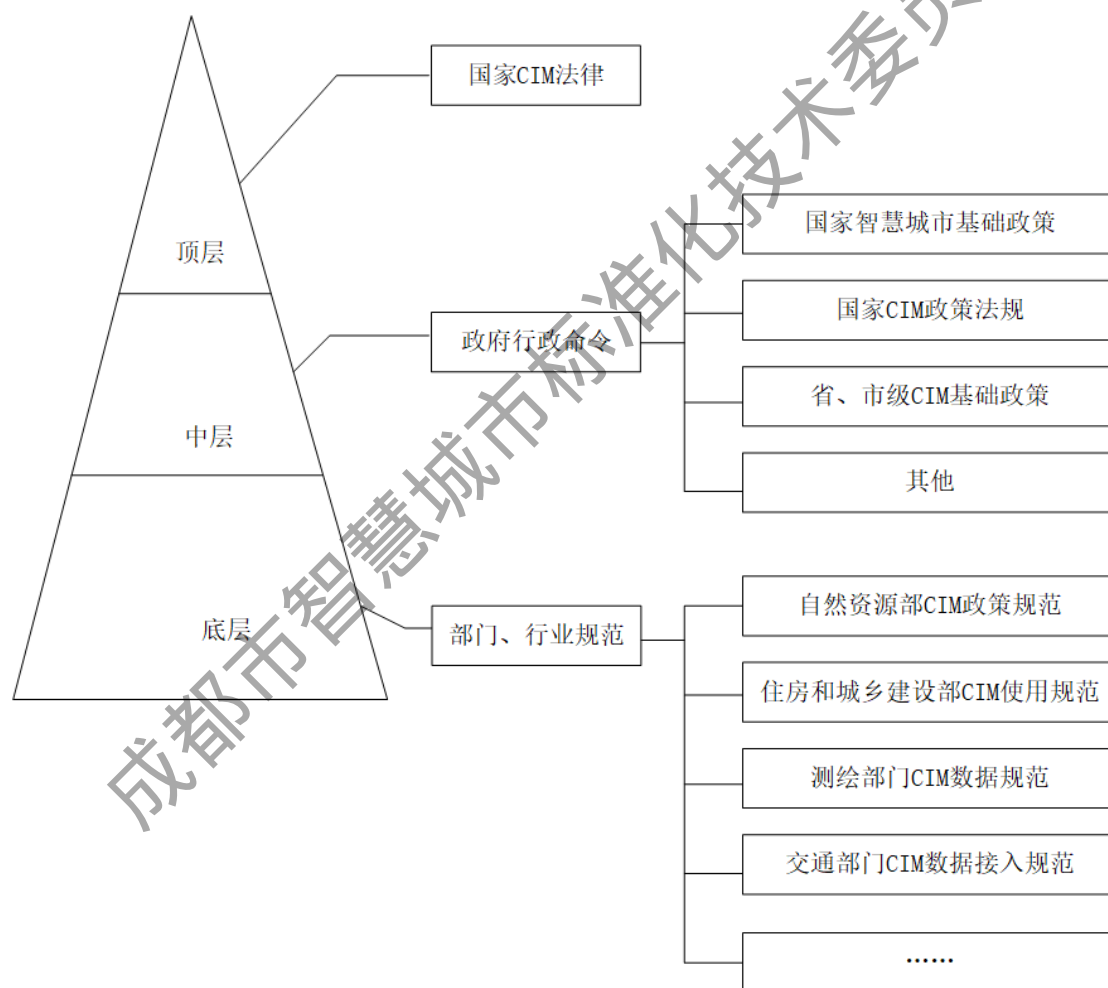
对 CIM 建设的各个领域，建立分领域的标准体系，梳理领域内标准情况，依据“急用先行”的原则，制定本领域的标准化规划，分清主次，明确优先制定的标准规范。适配智慧城市建设发展过程，不断完善标准体系框架，扩大标准覆盖的广度和深度，对已发布的 CIM 相关标准，建立标准应用情况跟踪机制，收集标准应用过程中的意见及问题，不断修订完善。

2. 加强政策支持

出台相关政策文件，保障 CIM 标准建设顺利开展。出台国家、省市相关 CIM 标准化建设的总体规划和政策文件，通过合理的政策措施，调动相关行业部门、企事业单位、社会公众等各界协同力量，引导社会资源集中，促进 CIM 相关技术、产业发展，建立良好的 CIM 建设应用生态圈，推动各系统的互联互通与服务应用。

完善 CIM 标准化政策法规体系。顶层为国家层面出台的 CIM 体系

相关政策法规，对政府部门、区域、行业相关政策的制定进行总体引导和规范。中间层为政府出台的 CIM 相关政策制度，对 CIM 顶层法规进行解释，对 CIM 顶层法规扩展和细化制定规章。第三层应由部门、行业规章等组成，其作用是促进政策的落地实施，包括各类计划、战略、报告、指令指示等，可指导各部门开展具体业务工作。逐步完善从 CIM 的基础标准到各个领域的应用标准，从国家标准到行业标准，从 CIM 的整体标准到 CIM 技术数据的标准等。



发布 CIM 相关标准政策法规。在国家级 CIM 相关标准框架下，参照其他城市发布的 CIM 标准类文件，结合成都市城市特点特色，发布最新的成都市 CIM 相关标准白皮书及指导意见书等框架类政策性文

件，各行业领域对应其政策，进行补充和完善。

选取成都市域CIM标准化试点地区。在成都市下辖12个市辖区、3个县、代管5个县级市中，选取2-3个区县作为成都市CIM标准化试点地区，建设应用场景示范案例，强化CIM基础平台的“CIM+”应用体系建设，探索完善CIM基础平台相关智慧城市、新基建重大关联工程试点先行机制，结合城市建设、产业发展、人文环境等基础打造富有地方特色的个性化案例，形成良好的引领示范效应，评估标准化建设成效。

3. 完善机构组织

完善成都市CIM标准化建设的组织机制。加强政府管理服务指挥中心与智慧城市标准化技术委员会（建设）的有机结合，形成政府管理与对外服务相互协同的组织体制。

成都市智慧城市标准化技术委员会加快关键标准研制，保障标准的应用落地，着力解决成都市智慧城市标准落地性较差、行业间的标准较为分散、部分领域的标准空缺等主要问题，逐步实现成都市智慧城市标准体系的统一管理。

充分发挥成都市智慧城市标准化技术委员会在CIM标准化工作推进过程中的统筹、协调和督促职责，加强对成都市CIM标准化工作的组织领导。加强组织协调，健全工作机制，明确分工，完善CIM标准化建设机构，分工协作，解决重要政策落实、重点产业发展、重大项目建设等关键问题。建议设立标委会的CIM标准化专题组，承担标

准化工作方案技术管理及标准化建设的日常管理工作。

表 2 城市信息模型（CIM）标准化机构组织

	机构名称	职责
成都市城市信息模型（CIM）标准化建设组织机构	成都市智慧城市标准化技术委员会	<ol style="list-style-type: none"> 1.贯彻国家标准化工作的方针、政策、法律和法规，确定与成都市方针目标相适应的标准化工作任务和指标； 2.审批成都市的标准化规划、计划； 3.负责建立成都市标准化体系； 4.适时组织召开成都市标准化工作会议； 5.负责组织对成都市标准化体系的评定与审核； 6.负责组织督促、考核成都市相关部门及公司执行相关标准； 7.审批下属各专题组工作计划； 8.审核下属各专题组制定的通用基础技术标准； 9.审核标准化管理工作预算方案。
	成都市智慧城市标准化技术委员会-CIM 标准化专题组	<ol style="list-style-type: none"> 1.依据标委会的战略指导思想，制定具体的 CIM 标准化工作方案； 2.制定本专题组标准化管理方案、制度和流程； 3.制定本专题组相关规章制度及考核处罚制度，经标委会讨论，最终标委会主任签字后执行； 4.编制本专题组年度预算费用计划； 5.编制、修订 CIM 相关通用技术基础标准； 6.负责对各单位对 CIM 技术标准的编写提供技术支持； 7.负责对各单位对 CIM 技术标准报批稿的程序性审查； 8.其他日常管理工作。

4. 加强宣传引导

加强宣传引导，建立长效机制。加强 CIM 发展政策的宣传解读，加大舆论宣传力度，创新宣传方式，调动企业参与 CIM 建设的积极性和主动性，营造有利于 CIM 创新发展的社会环境。开展智慧城市相关标准的宣贯推广活动,组织召开城市信息模型（CIM）标准化建设专题宣讲会，邀请国家和地方智慧城市标准化主管部门的专家和领导对国家政策和城市信息模型（CIM）标准化发展趋势进行解读,引导各部门

在本领域的智慧化建设中,加强标准化工作的配套建设;组织系列培训班或培训会,分批次、分层次开展,提升智慧城市建设各领域主管部门的标准化意识,提高各部门基层技术人员的技术水平。

(二) 落实组织实施

各地区各有关部门要强化金融、信用、人才等政策支持,促进科技、产业、贸易等政策协同。发挥财政资金引导作用,积极引导社会资本投入标准化工作。完善标准化统计调查制度,开展标准化发展评价,将相关指标纳入成都市国民经济和社会发展统计。建立实施评估机制,把相关结果作为改进标准化工作的重要依据。

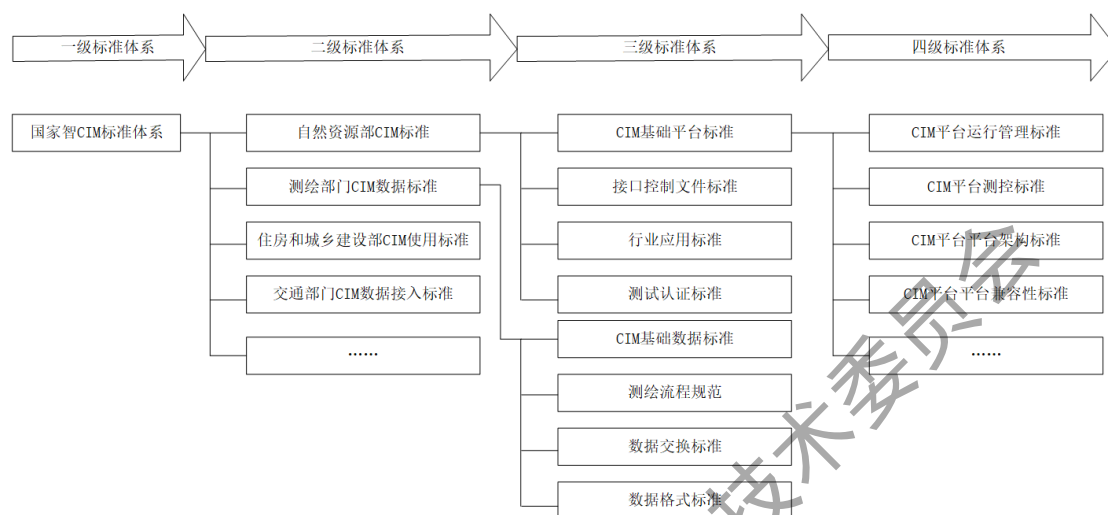
1. 加强组织领导

坚持政府对标准化工作的领导作用。进一步完善省、市、县级标准化协调推进各级联席会议制度,健全统一、权威、高效的管理体制和工作机制,强化部门协同、上下联动。各级要建立健全标准化工作协调推进领导机制,将标准化工作纳入政府绩效评价和政绩考核。各地区各有关部门要将本纲要主要任务与国民经济和社会发展规划有效衔接、同步推进,确保各项任务落到实处。

2. 健全标准体系

依据成都市城市特色、CIM项目实施情况、CIM应用推广等,逐步健全标准体系架构,形成完善的成都市CIM标准体系架构。成都市

CIM标准体系架构示意图，请参照第五章.五、成都市CIM标准体系建设.(二)CIM标准体系.1.体系框架图。补齐国家到地方、行业的四级标准体系，示意如下图：



3. 强化标准贯通

依据实施配套标准制度，在法规和政策文件制定时积极应用标准。完善从认证认可、检验检测、政府采购、招投标等活动中应用先进标准机制，推进以标准为依据开展项目实施的全生命周期的标准化应用及贯彻落实。

4. 落实资金支持

加强和规范财政专项资金的支持和管理，提高财政专项资金使用效益，有计划、有步骤地开展城市基础设施、城市治理、民生服务、生态宜居、节能环保等领域重要标准的研究，根据有关法律、法规的规定，结合成都市实际情况，对成都市及下辖区县的CIM项目实行专项资金支持。

(三) 建立管理制度

响应国家政策、符合四川省智慧城市发展需求的同时，结合成都市智慧城市建设的现状和问题，切实考虑标准化工作的管理管控。以推动成都市未来智慧城市建设和需要、指导相关标准化工作开展为目标，建立符合成都市城市信息模型（CIM）发展方向的管理制度。

1. 形成评审制度

标准化体系编制工作，在内部多次研讨的基础上，还应形成各分工内部评审、综合内部评审、编制外专家审查等多级评审，确保标准化体系建设质量。

2. 建立意见收集制度

标准化体系建设的重要节点和完成后，建立意见收集制度，广征行业意见，优化标准体系建设，使标准化体系更具备落地性、可操作性。

3. 制定激励措施

制定成都市 CIM 标准化工作相关鼓励措施，鼓励支持科研机构、行业组织、企业等开展 CIM 标准研究制定、标准应用实践等工作。鼓励将技术标准研发与产品研制相结合，对创造显著经济和社会效益的标准研制及实施项目予以奖励。

(四) 开展实施评价

建议贯彻创新、协调、绿色、开放、客观、共享的发展理念，以市场为导向、发挥企业在 CIM 标准化应用中的主体作用。通过调查分析 CIM 标准化建设目标和措施的落实情况，检查 CIM 标准化建设的进展、效果，分析存在问题，评价 CIM 标准化建设对于经济社会发展的适应程度。通过对建设目标、任务和措施实施及重点项目落实的监督检查，督促有关部门落实规划的有关政策。

1. 评价任务

实施评价的主要任务包括分析 CIM 标准化建设对经济社会的发展变化影响、评价现行 CIM 标准化建设目标和任务的实现程度、评价 CIM 标准化建设实施措施的落实情况、总结 CIM 标准化建设实施的成效和不足，提出改进实施管理的对策和建议。

2. 评价原则

公正客观性。评价必须建立在真实、及时、可靠的数据基础之上；评价应该遵守客观规律，科学反映现实。评价应充分反映已掌握的各方面的情况，力求全面。评价结论要与论证过程有必然的逻辑联系，评价不应偏向任何预设的结果。

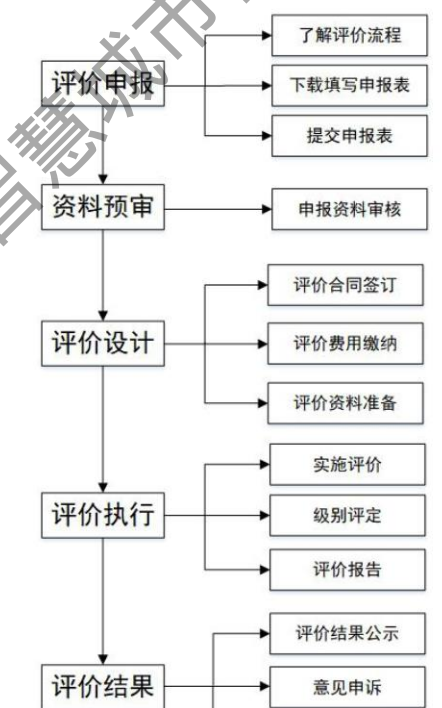
建设性原则。实施评价涉及众多政府部门和社会力量，评价应该坚持多部门、多单位、多方面参与。同时通过参与性评价，加强各方对 CIM 标准化建设的认识，促进 CIM 标准化建设实施。

性价比原则。实施评价在评价的方法、内容上，要针对成都市 CIM 建设的实际条件有所取舍，如尽量利用已有成果，节约人力、物力和时间。

参与性原则。实施评价涉及众多政府部门和社会力量，评价应该坚持多部门、多单位、多方面参与。同时通过参与性评价，加强各方对 CIM 标准化建设的认识，促进 CIM 标准化建设实施。

3. 评价方法

根据评价任务和原则，实施评价方法主要有对比分析法、多指标综合评价法、因素分析法、空间分析法和参与式评估五种方法。在具体评价中针对不同的评价内容，采用相应的评价方法，或同一内容采用多种方法相结合评价。



CIM+项目建设评价流程示意

评价记录应包含下列主要内容：评价计划、所有环节评价结果、

评价时间及环境、评价中所涉及到的人员具体情况。

评价报告内容包括：项目对应信息、评价详情、各委员专家评价评语、，CIM) 评价结果。

评价的文档资料宜归还申报评价单位，或按规定期限存档，或以安全的方式销毁；评价记录和评价报告宜按规定的期限存档；所有其他数据应按规定期限存档或以安全的方式销毁。

(五) 注重人才培养

加强 CIM 人才队伍建设，建设一支既精通政府业务又擅于运用 CIM 技术的复合型人才队伍。拓宽市与区（市）县的人才发展通道，优化 CIM 领域行政和事业单位的用人和薪酬管理机制，探索出符合行业市场标准的“体制内编制、市场化管理”创新机制，设置科研技术岗位，打破薪酬和待遇“天花板”，激发干部和技术队伍干事创业的活力；建立人才流动的“旋转门”制度，拓宽发展通道，促进政府、事业单位、高校、国企、智库之间 CIM 专业人才多向流通；深入推进聘用制度，将 CIM 相关专业人才引入政府机构和事业单位。重视人才的“培养、吸引、使用”，充分发挥 CIM 人才在智慧城市工作建设和管理中的作用。

1. 制度措施

建议制定吸引 CIM 集成与 CIM 应用人才的相关措施。以保证成都市人才资源，同时吸引高水平 CIM 应用人才加入到成都市 CIM 标准化

建设工作中来。大力支持人才自由流动，创新体制机制，鼓励科技人才在高等院校、科研院所和企业之间自由流动，鼓励符合条件的科研人员带科研项目和成果到企业，开展创新工作。确保人才留得住，健全职称评定、奖励、落户等保障服务支撑能力建设，保障 CIM 应用高层次人才引得进、留得住。

开展产教融合。通过产教融合将帮助高校聚焦学生关键能力的培养，让学生从学校就将理论与产业实践做深度融合，培养实践能力；另一方面，产教融合可以让企业直接依照产业需求的人才培养标准精准施测，比如专业的企业教学团队把前沿技术转化为体系化课程和项目实践，帮助高校学生快速了解产业进展，提升技术竞争力。

2. 培养举措

建立多层次、多渠道、重实效的现代化人才资源培养制度和考核、评估制度，激励先进、促使 CIM 人才能力素质提升，开展高技术人才知识更新继续教育和高技能人才培训，加快培养一批具有 CIM 标准化建设应用的重点技术团队。

高校教育。通过高校设置相关专业，培养 CIM 相关专业技术人才。

人才转型。鼓励和推出有水平、有能力的青年人转型到 CIM 建设发展中来。

继续教育。坚持和加强 CIM 技术人员继续教育制度，鼓励 CIM 技术人员攻读更高学位。

讲座培训。开设 CIM 相关学术交流、培训、讲座等，相关部门和应用企业推荐专人与标准化建设方进行对接学习，参与相关培训和座谈，并在自己单位或企业中进行培训孵化，孵化相关应用人才。

资质认证。设立考试认证，鼓励参加 CIM 技能认证考试，提高 CIM 技术应用水平。

(六) 引领创新应用

建议成都市 CIM 标准化研制及技术应用应考虑智慧城市新兴应用场景，如基于成都新型智慧城市需求结合元宇宙理论，在 CIM 平台建设的基础上，研究并提出的超四维数字城市模型，突破元宇宙超四维本体交互引擎、链式可信网络与主动城市运营服务、时空网可信云与公共服务等关键技术，实现“业务内容、支付、标准、工具、系统、网络、硬件”等多要素的“可信空间网格化+时空网时序化+数字身份+多维场景+秩序合规量化执行”的新型生产环境，建成以数字资产链接生产力、区块链关联置信度及监管度、元宇宙交互链接各参与方等灵境城市中央核心功能区，实现城市级的“时空可信一张图、架构预演与决策支撑、事件即时调度、大规模复杂业务仿真、城市级业务运营评估”等新质能力。