

# 数字孪生城市白皮书



中国信息通信研究院  
中国互联网协会  
中国通信标准化协会  
2021年12月

---

## 版权声明

---

本白皮书版权属于中国信息通信研究院、中国互联网协会和中国通信标准化协会，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本白皮书文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院、中国互联网协会和中国通信标准化协会”。违反上述声明者，编者将追究其相关法律责任。



## 编制说明

数字孪生城市已成为新型智慧城市建设的主流模式，几年来中国信息通信研究院一直牵头联合产业界开展研究，从概念向方案不断推进，目前已是第四次发布数字孪生城市白皮书，持续引领行业发展。2021年生态建设取得进展，在中国互联网协会成立了数字孪生技术应用工作委员会，在中国通信标准化委员会成立了数字孪生标准子组，本次白皮书凝聚了更广泛的产业资源和各领域的智慧贡献，在此一并致以衷心的感谢。由于数字孪生城市理论的创新性和技术的复杂性，研究仍在探索之中，不足之处请各界多提宝贵意见和建议。

**参编单位：**中国电子技术标准化研究院、北京航空航天大学、中国电信集团有限公司、阿里云计算有限公司、华为技术有限公司、京东科技集团、泰瑞数创科技（北京）有限公司、北京优诺科技有限公司、北京五一视界数字孪生科技股份有限公司、北京超图软件股份有限公司、软通智慧科技有限公司、北京飞渡科技有限公司、上海李数科技有限公司、北京睿呈时代信息科技有限公司、北京数字冰雹信息技术有限公司、盈嘉互联（北京）科技有限公司、亚信科技（中国）有限公司、北京大学时空大数据协同创新中心、南京紫金山智慧城市研究院有限公司、上海维智卓新信息科技有限公司、雄安雄创数字技术有限公司、中国通信建设集团有限公司、新疆国际陆港物联信息科技有限公司、讯飞智元信息科技有限公司、苍穹数码技术股份有限公司、中关村智慧城市产业技术创新战略联盟等

## 前 言

2021年10月，习总书记在主持中共中央政治局关于推动我国数字经济健康发展的集体学习中指出，要“把握数字经济发展规律与趋势”“不断做强做优做大我国数字经济”。城市是经济社会发展重要承载空间，数字孪生城市是发展和带动数字经济的重要载体，助力城市以数字化为引领，推动城市规划建设治理服务整体性转变、全方位赋能、革命性重塑。《国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和2035年远景目标》明确提出“以数字化助推城乡发展和治理模式创新，全面提高运行效率和宜居度”，要“探索建设数字孪生城市”。在先后经历2017-2018年的概念培育期、2019年的技术方案架构期、2020年的应用场景试点期后，数字孪生城市迎来“整体性落地建设”探索期。是未来城市形态演变的重要方向。

在政产学研用协同推进下，数字孪生城市发展呈现良好态势，面临问题与挑战也更加突出，标准引领、应用驱动的发展方向逐步明晰。

**一是数字孪生城市共识逐渐形成。**近年来，随着数字孪生城市的发展兴起，城市信息模型、实景三维城市、物模型、城市仿真等相关概念与技术得以加速发展，同时也出现了技术交织带来的概念混淆问题。从发展重心来看，几个领域各有侧重，均不全面，可共同构成数字孪生城市全部能力。实景三维城市注重实体测绘与底图服务，兼具建模、感知等功能；城市信息模型注重建筑建模与城市要素管理，兼容地理信息、物联网等功能；物模型注重感知设备的语义建模，突出属性与模型的结合表达；城市仿真注重在数字空间基于算法与数据的

模拟推演，兼具建模、交互等能力。业界普遍认为，各条技术路线最终都将走向数字孪生城市，应综合以上各领域的突出技术优势，集地理信息、物联感知、信息模型、算法仿真、虚实交互等技术能力于一体，支撑构建未来城市发展新形态。

**二是数字孪生城市发展呈现协同推进态势。**数字孪生城市支持政策相继出台、产业组团发展态势明显、标准规范起步制定、应用需求逐渐明朗、学术成果快速增长。从数字孪生城市主要涉及领域看，物模型标准兴起，推动城市感知设施孪生互通互认；空间地理信息进入新型基础测绘阶段，有力支撑孪生底座构建；城市信息模型市场活跃，模型数据深度融合有望实现；城市跨学科仿真、云化仿真推进行步伐加快；虚实交互呈现出供给侧低代码构建、需求侧跨终端智能体验的发展态势。

**三是进入探索建设期后，标准规范与应用场景将成数字孪生城市驱动之双轮。**在标准方面，应围绕地理信息、物联感知、信息模型、城市仿真、交互控制五大技术体系的集成与互通，加强布局研究，聚焦总体谋划、建设推进、后期运营三环节全过程的痛点堵点，形成包含总体、数据、技术/平台/设施、应用场景、安全、运行等要素的标准体系，区分轻重缓急有节奏地编制关键标准的。在应用方面，应进一步体现时代特征与问题导向，发挥数字孪生技术精准映射、虚实互动、智能操控等特点优势，瞄准疫情防控、绿色双碳、安全应急等高契合度高价值应用场景，创新应用模式，提高应用粘性，推动面向政府（ToG）向面向企业（ToB）和面向个人（ToC）转变，建立应用

成效倒逼机制，避免拈轻怕重、过度建设、重复建设等智慧城市建设问题重现。

最后，直面诸多现实挑战，亟需政产学研用进一步加强协作与创新，通过开展全过程咨询、加强全链条协作、严控全过程交付、优化高质量供给、营造全生态环境等具体举措，高质量推进数字孪生城市落地实践。



# 目 录

一、发展态势：数字孪生加速推进智慧城市建设升级.....	1
（一）国家政策高位推动，多省市加快启动建设试点.....	1
（二）标准制定全面提速，标准化组织亟待加强协作.....	3
（三）产业积极组团合作，核心企业积极开放底层能力.....	5
（四）学术成果快速增长，国际交流合作正式起步.....	7
（五）应用场景逐步明朗，数字孪生特色价值逐渐显现.....	9
（六）信息模型市场活跃，地方实践行业标准双管齐下.....	11
（七）空间测绘技术创新，全息测绘与时空图谱有突破.....	13
（八）物模型正加速兴起，为设备孪生奠定坚实基础.....	16
（九）城市仿真取得突破，跨学科与云化仿真成主流.....	17
（十）孪生交互加快推进，低代码构建成企业共同选择.....	20
二、标准引领：以标准为抓手规范数字孪生城市建设.....	21
（一）以技术能力为核心，构建数字孪生城市实施框架.....	22
（二）以实施框架为指引，系统描绘标准体系蓝图.....	24
（三）以标准体系为基准，有节奏制定标准推进路线图.....	26
三、场景驱动：面向城市新要求强化可持续与成效导向.....	28
（一）契合双碳、现代化等时代要求，筛选高价值场景.....	28
（二）促进应用可持续，探索 ToG 向 ToB 或 ToC 转变.....	29
（三）加强需求约束成效评估，践行“以评促建”理念.....	31
四、实践创新：直面挑战创新数字孪生城市建设模式.....	33
（一）全过程咨询谋划，整体性系统性推进数字孪生城市.....	33
（二）全链条产业协作，打造数字孪生城市整体解决方案.....	34
（三）全过程服务交付，确保数字孪生城市不走样不变形.....	35
（四）高质量标准认证，推动数字孪生城市健康有序发展.....	36
（五）全生态环境营造，助力数字孪生城市高质量新格局.....	37

## 图 目 录

图 1	相关部委出台数字孪生城市政策情况.....	1
图 2	核心技术代表企业图谱.....	6
图 3	全球“数字孪生”论文数量年度累计图.....	8
图 4	全球“数字孪生城市”论文数量年度累计图.....	8
图 5	数字孪生城市项目应用占比.....	10
图 6	我国每年 CIM 项目总数量与项目总金额.....	12
图 7	实景三维中国的实体化构建方式.....	14
图 8	全息测绘成果图.....	15
图 9	时空知识图谱赋能智能化应用示意图.....	15
图 10	物模型促进跨行业数字孪生设备互认.....	17
图 11	城市级仿真模式转变.....	18
图 12	新一代信息技术推动离线仿真向实时仿真转变.....	19
图 13	低代码大幅提升数字孪生城市构建效率.....	21
图 14	数字孪生城市技术体系.....	22
图 15	五大技术簇、四大典型特征、九大应用能力关系图.....	23
图 16	数字孪生城市整体性系统性实施框架 V1.0.....	24
图 17	数字孪生城市标准体系.....	25
图 18	实施框架、技术体系与标准体系的对应关系.....	26
图 19	标准体系发展路线图.....	27
图 20	数字孪生城市应用场景筛选.....	28
图 21	城市 CIM 底座向 ToB 和 ToC 开放.....	31

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1\\_31756](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_31756)

