

2026

上海市建筑信息模型技术 应用与发展报告

Shanghai BIM Technology Application &
Development Report

BUILDING
INFORMATION
MODELING

上海市住房和城乡建设管理委员会

Shanghai Municipal Commission of Housing,
Urban-Rural Development and Management

编委会

主 任：王 桢

副主任：裴 晓 刘千伟 沈红华 崔明华

委 员：马 燕 陆 昱 丁 炜 亓立刚 申伟强 周红波 余芳强 王平山

王广斌 杨 健 方 明 杨虎森

编制小组

组 长：崔明华

副组长：马 燕 张 俊

组 员：沈 宏 冯 振 周婷婷 蒋应红 张晓松 华天宇 潘 越 王斐亮 董子琦 肖 骁

沈吟吟 杨海涛 周梦茜 谭欣诚

参编单位

上海市住房和城乡建设管理委员会

上海市住房和城乡建设管理委员会行政服务中心

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市建设工程安全质量监督总站

上海市建设工程勘察设计管理事务中心

上海市住宅建设发展中心

上海市绿色建筑协会

上海建筑信息模型技术应用推广中心

上海交通大学

上海城投（集团）有限公司

上海隧道工程股份有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

上海申通地铁集团有限公司

上海建科咨询集团股份有限公司

上海建工集团股份有限公司

华东建筑集团股份有限公司

同济大学

鲁班软件股份有限公司

广联达科技（上海）有限公司

上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

上海城投公路投资（集团）有限公司
上海市隧道工程轨道交通设计研究院
中国建筑第八工程局有限公司上海分公司
中国建筑标准设计研究院有限公司上海分公司
华建集团上海建筑设计研究院有限公司
上海城建信息科技有限公司
上海巨一科技发展有限公司
上海机场（集团）有限公司
上海申康卫生基建管理有限公司
上海宝冶集团有限公司
中国海诚工程科技股份有限公司
上海勘察设计研究院(集团)有限公司
北京构力科技有限公司
国网上海市电力公司
中交第三航务工程勘察设计院有限公司
上海漂视网络股份有限公司
上海蔚建科技有限公司

前言

当前，我国建筑业正处于深入贯彻数字中国战略、全面推进新型城镇化建设与智能建造协同发展的关键时期。围绕推动转型升级、发展数字经济与建设现代化基础设施体系的总体部署，建筑信息模型（**Building Information Modeling, BIM**）作为支撑工程建设全生命周期数字化管理与城市精细化治理的重要基础性技术，已进入系统推进、规模应用与深度融合的新阶段。

在此进程中，上海市坚持以国家战略为引领，围绕建设具有全球影响力的社会主义现代化国际大都市目标，持续推进城市数字化转型，率先构建 **BIM** 技术系统化发展政策体系与工程应用体系。通过强化顶层设计、完善标准体系、推动平台建设与深化工程实践相结合，逐步形成具有上海特色的 **BIM** 技术发展路径，在全国范围内发挥了重要引领作用。

近年来，上海市持续完善 **BIM** 技术应用制度体系，推动 **BIM** 在工程建设全流程中的规范化应用。在建设工程招标投标管理、施工图设计审查、重大工程建设管理及竣工数字交付等关键环节，逐步建立基于 **BIM** 模型的技术应用机制，探索形成以数字模型为核心的工程建设管理新模式。在部分区域及重点工程中，率先开展 **BIM** 电子招投标与 **BIM** 辅助施工图审查试点应用，有效提升工程建设管理的透明度、规范性与精细化水平。

在重大工程实践方面，上海市围绕城市轨道交通、综合交通枢纽、超高层建筑群、市政基础设施及城市更新等重点领域，持续深化 **BIM** 技术集成应用。在轨道交通与地下空间工程建设中，通过 **BIM** 与地理信息系统（**GIS**）、数字孪生技术融合应用，实现复杂地下结构的协同设计与施工动态模拟，有效提升工程组织效率与风险防控能力。在城市更新与既有建筑改造领域，通过多源数据融合与 **BIM** 精细化建模技术应用，提升改造方案科学性与实施可行性。在大型公共建筑与超高层工程中，**BIM** 技术广泛应用于设计协同、机电综合优化、施工模拟及运维信息集成全过程，显著提升工程建设质量与管理水平。

在技术融合与平台建设方面，上海市依托城市数字化转型整体布局，持续推进 **BIM** 与云计算、物联网（**IoT**）、地理信息系统（**GIS**）、数字孪生及人工智能等新一代信息技术融合发展，逐步构建以 **BIM** 为核心的数据协同与工程管理体系。围绕通用数据环境（**CDE**）与工程数据标准体系建设，不断完善跨阶段、跨专业、跨主体

的数据共享与协同机制，推动工程建设数据从分散管理向集约化、标准化与平台化方向发展。

在产业生态方面，上海市依托科研创新资源集聚与工程实践基础优势，逐步形成涵盖 BIM 软件研发、工程设计施工、工程咨询服务及数字化平台企业在内的完整产业体系。大型设计单位与施工企业持续深化 BIM 技术应用，逐步由项目级应用向企业级数字化管理体系延伸，BIM 应用水平不断提升。同时，一批新兴数字科技企业加快布局 BIM 与人工智能、数字孪生等融合领域，推动行业技术体系向智能化方向演进。

总体来看，上海市 BIM 技术发展已形成较为完善的政策体系、较为成熟的工程应用模式与较为系统的产业发展格局，在全国范围内发挥了重要的引领作用。但同时也应看到，在跨部门数据协同机制、城市级 BIM 统一数据底座建设、标准体系协同一致性以及 BIM 与人工智能深度融合应用等方面仍需进一步深化推进。

面向“十五五”时期，上海市将以推进城市数字化转型为主线，以建设更高水平的智能建造体系为目标，持续推动 BIM 技术向城市级数字基础设施方向深化发展，加快构建以“数字底座+智能建造+城市治理”为特征的现代工程建设体系。重点推动 BIM 与城市信息模型（CIM）、数字孪生城市平台及人工智能技术的深度融合应用，强化工程建设全过程数据贯通与城市运行全要素协同管理能力。

面向未来，本市将以深化 BIM 技术应用为核心抓手，进一步夯实城市数字基础设施，优化数据要素流通与治理体系，促进跨领域技术融合与协同创新，持续拓展在重大工程和城市治理中的深度应用，加快构建国际领先的 BIM 技术应用高地。

本报告系统梳理近年来上海市 BIM 技术发展成效与实践经验，全面分析全球及我国 BIM 技术发展趋势，深入剖析行业生态结构与区域发展格局，重点研判“十五五”时期 BIM 与人工智能、数字孪生及城市数字基础设施融合发展的关键路径与实施机制，为上海市进一步推进城市数字化转型、提升智能建造发展水平与强化城市治理能力现代化提供决策参考与实践支撑。

目 录

第 1 章 国内外 BIM 技术应用发展概况	1
1.1 国外 BIM 技术应用发展概况	1
1.1.1 全球 BIM 技术发展阶段与演变路径	1
1.1.2 BIM 技术应用发展情况	2
1.1.3 BIM 技术发展趋势	9
1.2 国内 BIM 技术应用发展概况	23
1.2.1 BIM 技术应用整体发展态势	23
1.2.2 BIM 行业生态现状与发展趋势	26
1.2.3 BIM 政策与制度新动向	30
1.2.4 BIM 推进模式与实施效果	49
第 2 章 上海市 BIM 技术应用现状分析	61
2.1 BIM 技术应用政策环境	61
2.2 组织体系与推进机制分析	65
2.2.1 标准与指南更新与实施情况	66
2.2.2 重要工作与活动	68
2.3 BIM 技术应用推广情况	73
2.3.1 推广总体成效与重点行动回顾	73
2.3.2 项目 BIM 能力建设	77
2.3.3 企业 BIM 能力建设	78
2.3.4 BIM 软件与平台应用情况	80
第 3 章 上海市 BIM 技术深度应用与融合创新	85
3.1 行业领域 BIM 深度应用能力	85
3.1.1 民用建筑领域	85

3.1.2 市政与城市基础设施领域	88
3.1.3 港航工程领域	100
3.1.4 电力与能源工程领域	104
3.1.5 水务与水利领域	114
3.1.6 资源与冶金工程领域	118
3.1.7 工业工程领域	124
3.2 BIM+新一代信息技术融合应用	133
3.2.1 BIM+三维测绘、实景测量与建模	133
3.2.2 BIM+物联网与虚实融合	135
3.2.3 BIM+云平台与数据服务	137
3.2.4 BIM+AI 大模型	139
3.2.5 BIM+区块链	147
3.2.6 BIM+机器人	148
3.3 BIM 赋能数智化管理与城市运行	150
3.3.1 BIM 赋能智能设计与校审	151
3.3.2 BIM 赋能性能模拟分析	153
3.3.3 BIM 赋能智能施工管控	156
3.3.4 BIM 赋能智慧运维与设施管理	160
3.3.5 BIM 赋能低碳核算与减排	165
3.3.6 BIM 赋能城市更新与运行	166
3.3.7 BIM 赋能虚实融合与数字孪生	171
3.4 各行业 BIM 应用痛点与短板及对策	175
第 4 章 上海市 BIM 技术应用展望	178
4.1 BIM 发展定位与推进思路	178
4.1.1 发展定位与形势研判	178

4.1.2 后续推进思路与重点	180
4.2 BIM 应用问题与成因分析	183
4.2.1 标准与数据协同问题	183
4.2.2 应用深度与集成不足	186
4.2.3 体制机制与能力制约	189
4.3 BIM 发展机遇与关键挑战	192
4.3.1 政策与技术发展机遇	192
4.3.2 行业应用与市场需求	194
4.3.3 关键挑战与应对方向	196
4.4 BIM 应用推进重点工作	198
4.4.1 完善标准与数字交付体系	198
4.4.2 健全评价与治理机制	199
4.4.3 深化融合创新与场景应用	201
4.4.4 推进自主研发与人才体系建设	204

第 1 章 国内外 BIM 技术应用发展概况

1.1 国外 BIM 技术应用发展概况

1.1.1 全球 BIM 技术发展阶段与演变路径

建筑信息模型（Building Information Modeling, BIM）技术自 20 世纪末提出以来，已由早期面向设计表达与三维建模的数字化工具，逐步演进为支撑工程建设全过程管理、基础设施资产运营以及城市数字化治理的重要基础能力。特别是在全球数字经济、智慧城市与数字孪生快速发展的背景下，BIM 技术的功能定位已从建设工程的信息化工具扩展为城市级的数字基础设施，其发展逻辑也从单纯的技术创新逐步转向数据治理、组织协同与城市运行能力重构。

1. 发展阶段划分

全球 BIM 技术的发展可划分为三个具有递进关系的典型阶段。

第一阶段：三维协同与可视化应用阶段

这一阶段的应用特点是以“工具替代”为逻辑起点，即用三维信息模型替代传统二维图纸作为设计交付的核心媒介，但在设计、施工、运维等各阶段之间的数据流转仍以文档传输为主要方式，模型在全生命周期中的信息连续性与可复用性有限。

第二阶段：全过程管理与数字交付阶段

该阶段的突破在于引入了通用数据环境（CDE）、信息需求规格与信息交付计划等制度性安排，使 BIM 数据能够在不同项目阶段与参建方之间实现结构化流转与受控交接。与此同时，BIM 与云计算的融合使多方协同作业不再受地理空间限制，模型数据的实时同步与版本管理成为可能。

第三阶段：数据治理与数字孪生驱动阶段

这一阶段的突出特征在于：BIM 数据与物联网（IoT）传感器数据、地理信息系统（GIS）数据的深度融合，催生了建筑及基础设施层级的数字孪生应用，使物理资产的实时状态监测、预测性维护和性能优化成为现实。总体来看，当前全球 BIM 发展正处于第二阶段向第三阶段加速演进的关键时期：主要发达经济体已普遍进入或正迈向以数据治理与数字孪生为标志的第三阶段，多数国家和地区仍处于全过程管理与数字交付的第二阶段，并加快向数据治理阶段过渡。

2. 技术演进主线

从技术维度的纵向考察来看，全球 BIM 的发展始终沿着“数据标准化—流程制度化—决策智能化”三条相互交织的主线推进。

3. 治理能力升级特征

伴随 BIM 技术从工具层面向数据治理层面跃迁，其治理能力呈现出若干结构性升级特征，这些特征构成了理解全球 BIM 发展新趋势的关键维度。

1.1.2 BIM 技术应用发展情况

1. BIM 国际标准体系与核心框架

全球 BIM 标准体系正经历从“技术规范”向“信息管理体系”的根本性转变，以 ISO 19650 系列为核心的国际标准框架不断完善，形成了覆盖全生命周期、多维度协同的标准化体系。截至 2026 年第一季度，ISO/TC59/SC13 已发布 ISO 19650-1 至 ISO 19650-6 共 6 个部分。其中，ISO 19650-1、ISO 19650-2 于 2018 年发布，确立了基于通用数据环境（CDE）的全生命周期信息管理框架；ISO 19650-3、ISO 19650-5 于 2020 年发布，分别规定了资产运营阶段信息管理与信息安全管理要求；ISO 19650-4 于 2022 年发布，规定了信息交换要求。ISO 19650-

6:2025 于 2025 年 1 月正式发布，专门规定了建筑与土木工程资产全生命周期中健康与安全信息的协同分类、共享和交付要求，建立了健康与安全信息循环框架，为从项目初期就系统性地管理安全风险提供了标准化依据。

在已发布的上述部分构成现行体系的基础上，ISO/TC59/SC13 正对 ISO 19650-1、ISO 19650-2 等核心部分开展新一轮系统性修订，相关修订草案处于编制与征求意见的推进过程中，标志着 ISO 19650 系列标准进入迭代完善的关键阶段。此次修订具有里程碑式的意义：标准正式将重心从“建筑信息模型”转向“信息管理”，以解决长期以来 BIM 术语被过度泛化和误解的问题。目前正在推进的 ISO 19650 系列标准修订工作中，Part 2（交付阶段）与 Part 3（运营阶段）的合并方案已形成征求意见草案，但尚未正式发布。该草案拟将两个阶段整合为统一的全生命周期信息管理流程，旨在引导行业逐步扭转过去“重设计施工、轻运营维护”的惯性，推动从项目概念阶段即将运营阶段信息需求纳入统筹考量。同时，草案中提议将原有的“BIM 执行计划”（BEP）更名为“信息生产计划”（Information Production Plan），以更准确地反映其规划信息生产全过程的本质功能。后续将以正式发布的标准文本为准。

在数据交换标准方面，Industry Foundation Classes（IFC）4.3 版本已成为全球主流的开放数据交换格式，被超过 30 个国家和地区的政府机构纳入强制要求。ISO 19650 修订版还引入了对 ISO 7817-1（信息需求等级）和 ISO 29481-1（信息交付手册）的明确引用，补充完善了长期存在歧义的“LOD”（细节等级）概念，形成了更加完整、一致的标准生态系统。buildingSMART 国际组织正在积极推进 IFC5 的研发工作，重点增强对基础设施领域、几何与非几何数据融合，以及人工智能应用的支持能力。

2. BIM 国际政策演变趋势

全球 BIM 政策正从强制应用向数据治理和价值创造阶段加速演进，政策重心从单纯要求提交 BIM 模型，同时更加强调关注数据质量、数据互操作性和全生命周期数据价值挖掘。CMiC Global 的行业趋势报告显示，截至 2026 年，全球已有超过 35 个国家在大型公共建筑和基础设施项目中实施了 BIM 强制要求，预计 2026 年全球约 65% 的建设项目将采用 BIM 工作流。

政策演变呈现出三大显著趋势：

第一，从“工具要求”向“法定交付体系”升级。越来越多的国家将 BIM 纳入法定建设程序，包括作为审批或验收的关键依据等。迪拜自 2024 年 1 月 1 日起要求所有新建筑许可证必须提交基于 openBIM 标准的 BIM 模型，并建立了自动化的建筑规范检查系统。日本国土交通省于 2026 年 4 月正式引入 BIM 图纸审查制度，目前正在进行全国范围内的公共数据环境部署和审查人员培训，目标是通过数字化审查将建筑审批效率提升 20% 以上。

第二，从“项目级应用”向“城市级治理”拓展。BIM 作为城市数字孪生的基础数据来源，其政策目标逐渐与智慧城市建设和城市精细化治理深度融合。新加坡建设局（BCA）将 BIM 与城市信息模型（CIM）平台无缝对接，实现了从单个建筑到整个城市的数字化管理。欧盟委员会正在推动将 BIM 纳入可持续建筑认证 Level（s）的强制指标体系，计划于 2026 年正式实施，预计将大幅提升绿色建筑项目中的 BIM 渗透率。

第三，从“单一技术政策”向“生态系统建设”转变。各国政策不再局限于技术应用本身，而是更加注重标准体系、人才培养、数据安全和产业生态的协同发展。美国交通部下属联邦公路管理局推出基础设施

BIM 发展规划，以推广落地数字孪生、BIM 技术为发展愿景，通过开放资金申报渠道、提供技术帮扶、组织行业交流、开展专业培训与前沿研究等多元举措持续推动行业数字化升级；依托《基础设施投资与就业法案》配套设立超百亿美元专项扶持资金，为交通基建数字化转型提供资源支撑。英国政府已于 2025 年完成从 BIM 二级标准向信息管理强制要求的全面过渡。

3. BIM 技术应用趋势

近年来，国际研究普遍将 BIM 定义为建筑环境数字化转型的基础性能力体系，而非单一软件工具。英国 NBS 《Digital Construction Report 2025》指出，行业对 BIM 的认知正在发生显著转变，越来越多的从业者将 BIM 视为“数字化转型的基础”以及“符合 ISO 19650 的信息管理体系”，而不再仅仅理解为“带数据的三维模型”。该报告显示，2025 年仅有 14.6% 的受访者仍将 BIM 定义为“三维模型+数据”，较 2023 年的 26% 明显下降；而将 BIM 视为“数字化转型基础”的比例达到 27.4%，将其视为“遵循 ISO 19650 的信息管理体系”的比例达到 30%。这表明国际 BIM 研究与实践已从“技术导向”逐步转向“治理导向”。

与此同时，BIM 研究对象也在不断拓展。国际学术界近年来重点关注 BIM 与数字孪生、物联网、GIS、云计算、区块链及人工智能等技术的融合机制，研究内容由单体建筑逐步扩展至基础设施、园区与城市尺度，并逐渐形成“BIM—数字孪生—城市运行”一体化研究框架。尤其在基础设施领域，BIM 正从项目级应用进一步演进为城市级空间数据组织与运行管理的重要基础能力。

（1）BIM 技术应用现状：云平台化、数字孪生化与可持续化

当前国际 BIM 技术应用最显著的发展趋势之一，是以云平台为基

础的协同工作体系全面普及。NBS 报告显示，2025 年已有 86.3% 的建筑业从业机构采用云计算技术，85.1% 的受访者使用云平台进行模型、规范与文档协同。BIM 与云平台深度融合，正在推动项目组织模式由传统离散协同向实时在线协同转变，进一步支撑远程协作、动态交付与持续运维。

在数据载体层面，数字对象（Digital Objects）与产品信息管理（PIM）体系快速发展，推动 BIM 由“模型表达”向“产品数据体系”演进。NBS 报告指出，73.4% 的产品供应商已提供 BIM 数字对象，88.3% 的设计咨询机构已使用数字对象开展设计建模。同时，欧盟《建筑产品法规（CPR 2024）》推动数字产品护照（Digital Product Passport, DPP）建设，正在重塑建筑产品全生命周期数据流转机制。这意味着 BIM 数据已不再局限于设计阶段，而是逐步成为贯穿供应链、建造、运维与循环利用全过程的数据资产。

此外，可持续发展目标正在成为推动 BIM 深化应用的重要驱动力。国际研究越来越强调 BIM 在碳排放核算、生命周期评价（LCA）、能源分析与环境绩效优化中的作用。NBS 调查显示，2025 年已有 60.3% 的受访者使用数字技术开展隐含碳分析，64.2% 开展能耗与水耗分析，50.4% 开展生命周期分析。BIM 正逐步从工程建造工具转变为支撑绿色治理与可持续决策的重要平台。

与此同时，数字孪生成为国际 BIM 发展的关键延伸方向。当前欧美多个基础设施项目已将 BIM 模型作为数字孪生的数据底座，通过融合实时传感数据、设备状态数据与运维数据，实现设施运行状态感知、预测维护与动态优化。BIM 因此逐步具备从“静态交付模型”向“动态运行模型”转变的特征，其价值重心开始向运维阶段与城市治理阶段迁移。

(2) BIM 数据治理与 BIM 人工智能：从信息管理迈向智能治理

在数据成为核心生产要素的背景下，国际 BIM 发展正越来越强调数据治理体系建设。ISO 19650 系列标准的广泛推广，本质上标志着 BIM 发展逻辑由“模型管理”向“信息治理”转型。当前国际研究重点关注 BIM 数据权属、责任边界、权限控制、数据安全、版本管理与合规共享等问题，强调建立统一的数据标准、分类体系与协同规则。英国 NBS 报告特别指出，建筑行业正在由“被动信息管理”向“主动数据战略”转变，产品数据质量与数据可访问性正在成为新的竞争优势。在此背景下，数据治理已不再是技术问题，而是逐渐成为行业治理能力与组织能力的重要组成部分。

与此同时，BIM 与人工智能（AI）的融合正成为当前国际最活跃的研究热点之一。NBS Digital Construction Report 2025 显示，2025 年已有 42.5% 的建筑行业组织使用 AI 工具，另有 37.7% 的机构计划在未来五年内部署 AI。行业对 AI 的态度也由谨慎观望转向积极接受，据 NBS Digital Construction Report 2025 调研结果显示，88.8% 的受访者认为 AI 将在未来 2~3 年对其工作产生显著或颠覆性影响。当前 AI 在 BIM 场景中的应用主要包括技术信息检索、文档生成、数据分析、设计生成、规范审查、成本估算、碰撞检查与知识提取等。其中，大语言模型与生成式 AI 正在推动 BIM 应用从“规则驱动”向“知识驱动”转变。例如，基于 BIM 数据训练的 AI 模型可实现施工风险预测、设计方案生成、设备维护预测与项目知识复用，从而提升工程决策效率与项目治理能力。

值得注意的是，国际行业界普遍认为 AI 并不会替代专业人员，而是成为增强专业能力的重要工具。NBS 报告强调，AI 更适合处理规范校核、数据分析与重复性工作，而设计判断、复杂协调与专业责任仍然

依赖人类专业能力。因此，未来 BIM 与 AI 的融合方向并非“无人化建造”，而是形成“人机协同”的新型工程管理模式，即以 BIM 为数据底座，以 AI 为智能引擎，以专业人员为治理主体的智能建造体系。

4. BIM 技术应用区域特征

全球 BIM 技术应用呈现出明显的区域差异化发展特征，不同国家和地区基于自身的产业基础、政策环境和发展目标，形成了各具特色的 BIM 应用模式。

北美地区：市场驱动与技术创新引领。根据 IMARC Group 发布的行业研究报告，北美地区以 36.4% 的市场份额占据全球 BIM 市场首位，其发展特点是私营部门主导、技术创新活跃、应用深度高。美国自 2007 年起要求所有联邦重大项目应用 BIM，《基础设施投资与就业法案》（2021）的实施进一步推动了 BIM 在交通、水利等基础设施领域的广泛应用。美国在医疗建筑、数据中心等复杂项目中的 BIM 应用处于全球领先地位，BIM 与物联网、数字孪生技术的融合项目占比超过三分之一。

欧洲地区：标准先行与绿色发展驱动。欧洲地区是全球 BIM 标准的发源地和主要推动者，以 24.8% 的市场份额位居第二，欧洲各国普遍将 BIM 作为实现建筑能效目标和可持续发展的关键工具。英国作为 BIM Level2 标准的制定者，政府项目 BIM 采用率已达 100%，私营部门渗透率预计在 2027 年将突破 75%。德国通过“工业 4.0”战略与建筑业数字化转型的协同推进，BIM 在基础设施项目中的应用比例从 2018 年的 43% 提升至 2023 年的 68%（RENEWZ.de 报告）。北欧国家在预制建筑和模块化建造领域的 BIM 应用独具特色，瑞典模块化建筑中 BIM 使用率已达 92%（USP Marketing Consultancy 报告）。意大利则在历史建筑修复领域形成了 BIM 专项应用的特色市场，在欧盟“文化遗产保

护”专项基金支持下，增长率显著高于整体市场，2025-2030 年该细分领域年增长率将维持在 18%以上（KBV Research 报告）。

亚太地区：高速增长与政策强力推动。亚太地区是全球 BIM 市场增长最快的区域，年复合增长率约为 15.4%。新加坡作为智慧城市代表，建立了全球最完善的 BIM 政策框架之一，要求所有投资超过 500 万新元的公共项目必须提交 BIM 模型，计划于 2028 年实现所有新建项目全流程 BIM 覆盖。日本在施工阶段 BIM 应用深度较高，日本国土交通省（MLIT）报告显示 2025 年装配式建筑中 BIM 使用率将达 88%。印度等新兴市场国家正处于 BIM 普及的关键阶段，政府通过强制性政策和项目大力推动 BIM 应用，市场潜力巨大。

中东地区：大型项目带动与数字化转型加速。中东地区 BIM 市场增长迅速，2025 年市场规模达 10.3 亿美元，占全球需求的 11.30%。沙特“2030 愿景”和阿联酋“智能基础设施”战略是推动该地区 BIM 发展的主要动力，NEOM、迪拜世博园区等超大型项目全面采用 BIM 技术，带动了整个行业的数字化转型。迪拜是中东地区 BIM 应用的先行者，自 2013 年起逐步推出 BIM 强制要求，并建立了基于 openBIM 标准的统一数据平台，为迪拜数字孪生城市建设奠定了基础。

1.1.3 BIM 技术发展趋势

当前，全球建筑业正处于数字化转型的关键攻坚期，BIM 技术作为行业数字化转型的核心底座，其发展已超越单一工具属性，全面进入平台化、数据化、智能化、治理化深度融合的新阶段。全球行业实践表明，BIM 技术正从项目级的三维协同工具，加速演进为城市级的数字基础设施；从以几何表达为核心的模型载体，升级为承载建筑全生命周期价值的数字资产枢纽；从辅助生产的技术手段，转变为支撑行业治理与城市运行的核心能力。

1. 全球 BIM 技术发展的核心演进特征

经过近三十年的发展，BIM 技术已完成从概念导入到规模化应用的跨越，当前正呈现出应用边界全域拓展、技术生态深度融合、价值重心全面转移、发展模式系统升级的显著特征，标志着全球 BIM 技术进入了高质量发展的新阶段。

(1) 应用边界从建筑单体向城市空间全域拓展

早期 BIM 技术的应用主要聚焦于单一建筑项目的设计与施工阶段，核心目标是解决设计冲突、提升施工效率。随着技术的成熟和行业需求的升级，BIM 的应用边界已全面突破建筑单体限制，向基础设施、城市片区乃至整个城市空间延伸，形成了“建筑—园区—城市”三级应用体系。

在建筑单体层面，BIM 应用已实现从设计、施工到运维的全生命周期覆盖，深度渗透到成本管理、进度控制、质量安全、绿色建造等各个业务环节。在基础设施领域，BIM 技术已成为大型复杂工程建设的标配。从高速公路、铁路、桥梁到机场、港口、水利工程，BIM 技术在解决线性工程空间关系复杂、参与方众多、管理难度大等问题方面发挥着不可替代的作用。在城市级层面，BIM 技术正与城市信息模型（CIM）深度融合，成为智慧城市建设的重要基础。通过构建城市级 BIM 数据库，整合城市地上地下、室内室外的各类空间信息和属性信息，能够为城市规划、建设、管理和运行提供全方位的数字支撑。

(2) 技术形态从单一工具向多技术融合生态演进

BIM 技术的发展从来不是孤立的，而是与信息技术的整体进步同频共振。当前，物联网、数字孪生、人工智能（AI）、区块链、VR/AR、云计算、倾斜摄影、激光扫描等新一代信息技术与 BIM 的深度融合，已成为全球 BIM 技术发展的最显著特征。这种融合不是简单的技术叠

加，而是基于 BIM 的信息集成优势，构建起多技术协同的数字化生态系统，全面赋能建筑全生命周期的各个环节。

这种多技术融合的发展趋势，极大地拓展了 BIM 的应用场景和价值空间。例如，BIM 与 IoT、AI 的融合，实现了建筑能耗的智能管理和设备的预测性维护，显著降低了建筑运营成本；BIM 与数字孪生、GIS 的融合，构建了城市级的数字底座，支撑了城市精细化治理；BIM 与生成式 AI 的融合，正在重构建筑设计流程，实现设计方案的自动生成和智能优化。

（3）价值重心从效率提升向全生命周期价值创造转变

早期 BIM 技术的价值主要体现在设计和施工阶段的效率提升，如减少碰撞冲突、优化施工方案、缩短工期等。随着 BIM 应用的不断深入，其价值重心已逐渐转移到建筑全生命周期的价值创造，特别是运营维护阶段的价值挖掘和可持续发展目标的实现。

在运营维护阶段，BIM 模型作为建筑的“数字身份证”，集成了建筑的几何信息、设备信息、运维记录等丰富数据，为建筑的智能化运维提供了基础。通过 BIM 与 IoT、AI 技术的结合，能够实现对建筑设备的实时监控、故障诊断和预测性维护，延长设备使用寿命，降低运维成本。同时，BIM 技术还能够支持建筑的节能改造和绿色运营，通过对建筑能耗数据的分析和优化，实现建筑的低碳运行。

在可持续发展方面，BIM 技术已成为实现建筑业碳中和目标的关键工具。通过 BIM 与生命周期评估（LCA）技术的集成，能够对建筑从原材料开采、运输、施工到运营、拆除的全生命周期碳排放进行精准计算和跟踪，为绿色建筑设计和低碳建造提供数据支持。

此外，BIM 技术在文化遗产保护、城市更新等领域的价值也日益凸显。通过构建文化遗产建筑的高精度 BIM 模型，能够实现文化遗产的

数字化永久保存和沉浸式展示；在城市更新和老旧小区改造中，BIM 技术能够提供全面的基础数据支持，提升改造项目的科学性和合理性。

（4）发展模式从技术驱动向数据驱动与治理驱动并重转型

随着 BIM 数据量的爆发式增长，数据已成为建筑业的核心生产要素。全球 BIM 技术的发展模式正从传统的技术驱动，向数据驱动与治理驱动并重的方向转型。如何将海量的 BIM 数据转化为可复用、可增值的数据资产，如何建立健全的数据治理体系确保数据的安全、合规和有效利用，已成为全球行业关注的焦点。

数据驱动的核心是实现 BIM 数据的资产化。通过建立统一的数据标准和通用数据环境（CDE），实现 BIM 数据的集中管理、共享交换和价值挖掘，使 BIM 数据能够在建筑全生命周期和不同项目之间流转复用，发挥更大的价值。例如，通过构建标准化的 BIM 构件库，能够大幅提高设计效率，降低设计成本；通过积累历史项目的 BIM 数据和运维数据，能够为新项目的设计、施工和运维提供数据支持和决策参考。

治理驱动则是保障 BIM 数据资产价值实现的关键。由于 BIM 数据涉及多个参与方，数据权属复杂、安全风险高、合规要求严，必须建立健全的数据治理体系。全球行业实践表明，完善的数据治理体系应包括明确的数据权属责任、严格的数据安全防护、精细化的权限控制和全面的合规管理。例如，欧盟通过 ISO 19650 系列标准，建立了统一的 BIM 信息管理框架，规范了 BIM 数据的创建、共享和使用流程；一些领先企业则通过引入区块链技术，实现了 BIM 数据的可追溯和不可篡改，保障了数据的安全和可信。

2. BIM 与新一代信息技术融合应用主流趋势

BIM 与新一代信息技术的深度融合，是当前 BIM 技术发展的核心动力。全球范围内，BIM 与物联网、数字孪生、GIS、VR/AR、游戏引

擎等技术的融合应用已日趋成熟，形成了一系列可复制、可推广的应用模式，正在深刻改变建筑业的生产和管理方式。

（1）BIM+IoT：构建物理世界与数字世界的实时感知网络

物联网技术通过各类感知设备，实现了对物理世界的全面感知和数据采集。BIM 与 IoT 的融合，将采集到的实时数据与 BIM 模型中的构件和空间信息进行关联，构建起物理世界与数字世界的实时感知网络，使 BIM 模型能够动态反映物理实体的运行状态，为建筑的智能化管理和决策提供数据支持。

（2）BIM+数字孪生：打造动态交互的建筑全生命周期数字镜像

数字孪生是指物理实体的虚拟数字化镜像，它通过实时数据连接、历史数据积累和智能算法分析，实现对物理实体的描述、诊断、预测和决策。BIM 模型作为建筑物理实体的数字化表达，包含了建筑的几何信息、属性信息和关系信息，是数字孪生的天然基础。BIM 与数字孪生的融合，将静态的 BIM 模型升级为动态的、与物理实体实时交互的数字镜像，实现了建筑全生命周期的数字化闭环管理。

（3）BIM+GIS：实现微观建筑与宏观城市的空间信息一体化

BIM 技术专注于建筑单体的微观细节，GIS 技术擅长处理宏观的地理空间信息。BIM 与 GIS 的融合，实现了微观建筑信息与宏观地理空间信息的有机结合，构建了从室内到室外、从建筑到城市的一体化空间信息模型，为城市规划、基础设施建设、环境评估和城市管理提供了全面、准确的空间信息支持。

（4）BIM+VR/AR：革新建筑全流程的可视化与交互体验

虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术是两种重要的沉浸式交互技术。VR 技术通过创建完全虚拟的数字环境，让用户获得身临其境的体验；AR 技术则将虚拟信息叠加到真实世界中，增强用户对真实世界

的感知。BIM 与 VR/AR 的融合，彻底改变了传统建筑信息的展示和交互方式，为建筑设计、施工、运营和营销等各个环节带来了革命性的进步。

3. BIM 数据资产化与治理体系建设

随着 BIM 技术在建筑全生命周期的深入应用，建筑业积累了海量的 BIM 数据。这些数据不仅包含建筑的几何信息，还涵盖了材料属性、成本、进度、性能、运维记录等丰富的多维度信息，是建筑业宝贵的数字资产。然而，数据价值的实现离不开完善的数据治理体系。当前，全球 BIM 技术发展的核心任务之一，就是推动 BIM 数据资产化，建立健全 BIM 数据治理体系，确保 BIM 数据的安全、合规和有效利用。

(1) BIM 数据成为建筑业核心数字资产

在数字经济时代，数据已成为重要的生产要素。BIM 数据作为建筑业的核心数据，贯穿于建筑全生命周期，蕴含着巨大的经济价值和社会价值。推动 BIM 数据资产化，将 BIM 数据转化为可确权、可交易、可增值的数据资产，是建筑业数字化转型的必然要求。

BIM 数据资产化的价值主要体现在三个方面：一是提高生产效率。通过复用已有的 BIM 数据和构件库，能够大幅减少重复劳动，提高设计和施工效率；二是优化决策支持。通过对历史 BIM 数据和运维数据的分析挖掘，能够为新项目的设计、施工和运维提供科学的决策依据，降低项目风险；三是创造新的商业模式。BIM 数据资产的交易和共享，能够催生新的服务业态，如 BIM 数据服务、数字资产管理等，为行业带来新的经济增长点。

高质量、标准化的数据集是 BIM 数据资产化的基础。当前，全球行业正在积极推动 BIM 数据的标准化建设，包括数据格式标准、信息

分类标准、数据质量标准等。同时，一些行业组织和企业正在构建大规模的 BIM 数据集，为基于人工智能的 BIM 应用提供数据支持。例如，BIMNet 数据集作为基于 IFC 标准的大规模点云到 BIM 数据集，包含了丰富的建筑点云数据和对应的 BIM 模型，为“扫描到 BIM”技术的发展提供了重要的数据基础。

(2) BIM 数据治理的核心框架与实践要点

BIM 数据治理是指为了确保 BIM 数据的质量、安全、合规和有效利用，而制定的一系列政策、制度、流程和技术措施的总和。由于 BIM 数据具有多源性、异构性、全生命周期性和多方参与性等特点，其治理难度远大于传统数据。全球行业实践表明，完善的 BIM 数据治理体系应包括权属责任界定、安全防护、权限控制和合规管理四个核心方面。

1) 权属责任界定

BIM 数据的权属问题是数据治理的首要问题。在建筑项目中，BIM 数据由多个参与方在不同阶段共同创建和修改，涉及复杂的知识产权关系。如果权属不清，容易引发纠纷，影响数据的共享和利用。

随着 BIM 向元宇宙和城市级应用的发展，数据权属问题变得更加复杂。在元宇宙环境中，BIM 数据的复制和传播更加容易，数据的二次创作和衍生价值也更加突出。因此，需要建立更加完善的法律体系和合同机制，明确数据的原始权属、衍生权属和交易规则，保护数据所有者的合法权益。

2) 安全防护

BIM 数据通常包含建筑项目的设计细节、成本估算、施工计划等敏感信息，对于重要的基础设施项目和军事建筑项目，BIM 数据的安全更是关系到国家安全。因此，数据安全防护是 BIM 数据治理的重中之重。

传统的数据安全防护技术，如防火墙、入侵检测、数据加密、访问控制等，在 BIM 数据安全防护中仍然发挥着基础作用。然而，随着 BIM 技术与云计算、物联网、移动互联网的融合，BIM 数据的存储和传输方式发生了很大变化，传统的安全防护技术面临新的挑战。

区块链技术作为一种去中心化、不可篡改、可追溯的分布式账本技术，为 BIM 数据安全防护提供了新的解决方案。同时，区块链的分布式存储特性提高了数据的抗攻击能力，避免了单点故障导致的数据丢失。

3) 精细化权限控制

在建筑项目中，不同参与方和人员对 BIM 数据的访问和操作需求不同。例如，设计师需要编辑 BIM 模型，施工人员需要查看施工图纸，业主需要了解项目整体情况，而普通公众可能只需要了解建筑的基本信息。因此，建立精细化的权限控制机制，是保护数据安全、防止数据滥用的重要措施。

BIM 权限控制应遵循最小权限原则和职责分离原则。最小权限原则是指只授予用户完成其工作所必需的最小权限；职责分离原则是指将不同的职责分配给不同的用户，避免一个用户拥有过多的权限。权限控制应细分为数据访问权限、数据修改权限、数据删除权限和数据导出权限等不同级别，并根据用户的角色和职责进行动态分配。随着 BIM 应用的不断深入，权限控制的复杂度也在不断增加。因此，需要开发更加灵活、智能的权限管理系统，支持基于角色、基于属性和基于规则的权限控制，确保数据在安全的前提下实现最大程度的共享。

4) 合规性管理

BIM 数据的管理和使用必须符合相关的法律法规、行业标准和项目合同要求。随着全球对数据保护和隐私安全的日益重视，各国纷纷出台

了严格的数据保护法规，如欧盟的《通用数据保护条例》（GDPR）、中国的《个人信息保护法》等。这些法规对个人数据的收集、存储、使用和传输做出了严格规定，BIM 数据中如果包含员工信息、住户信息等个人数据，必须遵守这些法规的要求。

此外，BIM 数据的管理还应符合行业标准和规范。ISO 19650 系列标准作为全球通用的 BIM 信息管理标准，为 BIM 数据的组织、命名、版本控制、交付和归档提供了统一的框架。遵循 ISO 19650 标准，能够确保 BIM 数据的规范性和一致性，提高数据的互操作性和可复用性。同时，各国也根据本国的实际情况，制定了相应的 BIM 标准和规范，如美国的 NBIMS 标准、英国的 BS 1192 标准等。

为了确保 BIM 数据的合规性，企业应建立完善的合规管理制度，定期对 BIM 数据管理流程进行审计和评估，及时发现和纠正不合规的行为。同时，应加强对员工的合规培训，增强员工的合规意识。

（3）通用数据环境（CDE）：数据资产化的核心基础设施

通用数据环境是一个集中式的、共享的数字化平台，用于存储、管理和共享建筑项目全生命周期的所有信息。它是实现 BIM 数据资产化和数据治理的核心基础设施，能够打破项目各参与方之间的信息孤岛，确保所有参与方在统一的数据源上工作，提高信息共享效率，减少信息传递过程中的错误和丢失。

一个完善的 CDE 应具备以下核心功能：一是数据集中存储和管理，支持多种格式的 BIM 数据和文档的存储、版本控制和检索；二是协同工作支持，支持多用户同时在线访问和编辑，实现实时协同；三是工作流程管理，支持设计审批、变更管理、问题跟踪等业务流程的数字化；四是权限管理，提供精细化的权限控制功能，确保数据安全；五是数据交换和集成，支持与其他软件系统的数据交换和集成，实现数据的

无缝流转。

当前，CDE 的发展正呈现出云化、智能化和平台化的趋势。云原生的 CDE 平台能够提供弹性的计算和存储资源，支持大规模项目的协同工作；人工智能技术的融入，能够实现数据的自动分类、智能检索和异常检测，提高数据管理效率；开放的平台架构，能够支持第三方应用的集成，构建丰富的应用生态。

4. BIM 与人工智能深度融合的智能化变革

人工智能技术的飞速发展，为 BIM 技术注入了新的活力。BIM 与人工智能的深度融合，正在推动 BIM 技术从数据管理向智能决策转变，从辅助生产工具向核心生产要素升级，开启了智能建造的新时代。当前，机器学习、深度学习、大语言模型和生成式 AI 等人工智能技术已在 BIM 领域得到广泛应用，在设计优化、自动化建模、施工管理、运营维护等方面取得了显著成效。

（1）机器学习/深度学习：赋能 BIM 自动化与智能化升级

机器学习和深度学习是人工智能的核心技术，它们通过从数据中学习模式和规律，实现对未知数据的预测和决策。在 BIM 领域，机器学习和深度学习技术主要应用于设计优化、自动化建模和施工管理等方面，大幅提升了 BIM 技术的自动化和智能化水平。

（2）大语言模型与生成式 AI：重构 BIM 工作流程

大语言模型（LLM）和生成式 AI 是近年来人工智能领域最具突破性的技术。以 GPT 为代表的大语言模型，具备了强大的自然语言理解、生成和推理能力；生成式 AI 则能够根据用户的输入，自动生成文本、图像、三维模型等多种形式的內容。这些技术的兴起，正在深刻改变 BIM 的工作流程，降低 BIM 技术的使用门槛，提升全流程的智能化水平。

(3) BIM+AI: 智能建造的核心驱动力

智能建造是建筑业发展的必然趋势，它融合了 BIM、人工智能、物联网、机器人、3D 打印等多种先进技术，旨在实现建筑全生命周期的智能化、自动化和精益化。BIM 与 AI 的深度融合，是实现智能建造的核心驱动力。

5. 全球 BIM 实践案例

全球 BIM 技术演进过程不仅是技术工具的迭代升级，更是工程建设行业生产方式、组织模式与治理体系的系统性变革。当前，全球范围内已涌现出一批具有里程碑意义的 BIM 实践项目，它们分别在超高层建筑全生命周期运营、大型线性基础设施集群管理、公共建筑设计阶段数据赋能、人工智能与 BIM 深度融合、国家级建筑资产数字化治理等关键领域取得了突破性进展。

(1) 德国杜塞尔多夫 TVG 技术行政大楼——数据驱动的设计阶段 openBIM 创新应用

德国杜塞尔多夫 TVG 技术行政大楼是市政府投资建设的大型公共建筑项目，也是当地公共建筑数字化转型的代表性工程。项目业主明确要求采用 openBIM 标准开展协同设计，并将 BIM 应用于成本估算、许可审批、可持续性评估和后期运营准备等环节。

项目在设计阶段采取“工具无关、标准统一”的 openBIM 实施策略。各专业团队可使用熟悉的软件开展设计，但模型须以 IFC 格式交付和协同，既保留专业工作习惯，又保障数据互操作性。项目同时采用 IFC 2x3 与 IFC 4 双版本并行：IFC 2x3 用于结构、机电等专业协同，保障软件兼容性和稳定性；IFC 4 用于建筑设计和运营数据准备，以发挥其属性表达优势。

在模型质量控制方面，项目将 IDS 标准用于模型自动化验证，并基

于 BonsaiBIM 平台开发自定义 Python 脚本，自动识别和清理 IFC 模型中的非合规属性、冗余信息和错误构件，提高模型清洁度和运行性能。为满足公共项目数据安全和权限管理要求，项目建立双 CDE 协同架构：一个用于设计团队内部协同，另一个用于向业主及相关方交付成果，两个环境之间通过标准化接口同步数据，实现成果共享与过程数据保护的平衡。

针对专业接口边界不清的问题，项目提出“INTERFACE”代理元素 workflow，通过在 IFC 模型中设置代理元素并赋予相应属性，明确各专业之间的交接边界和责任范围。基于结构化 IFC 数据，项目还实现了工程量计算、成本估算和房间信息提取的自动化。每个成本项均可追溯至具体模型构件，业主可直接核验工程量；项目利用 simpleBIM 和 Qubedoo 自动生成包含 2500 余个房间、约 4800 页的 Roombook 文档，显著减少人工编制工作量，并提升数据一致性。

在可持续性评估方面，项目将 IFC 模型与 Madaster 循环经济平台集成，自动提取材料信息，评估材料循环利用潜力和隐含碳排放，为材料选择和低碳设计提供依据。截至 2024 年 12 月，TVG 项目已完成设计开发并提交建筑许可申请，DGNB 预认证评分达到 85.9%，超过铂金级认证要求。总体来看，该项目通过 openBIM 实现了跨软件协同、模型质量控制、数据透明化和可持续性决策支撑，为公共建筑设计阶段的数据驱动应用提供了参考。

（2）比利时 Qonic QI 系统——AI 赋能 openBIM 数据标准化与质量提升

BIM 数据的互操作性和复用价值，取决于模型数据的质量与标准化程度。当前行业中，IFC 标准理解不一、软件导出规则差异、建模习惯不统一等问题较为普遍，导致模型分类、属性和结构不一致，影响后续

协同、审查和数据复用。为解决这一问题，比利时 Qonic 公司开发了 Qonic Intelligence (QI) IFC 自动分类系统，通过人工智能提升 BIM 模型分类效率和数据质量。

Qonic QI 系统采用面向 BIM 数据的多模态人工智能架构，不再仅依赖几何规则，而是综合分析构件几何特征、文本元数据、空间上下文和层级关系，对模型元素进行自动分类。系统目前支持超过 100 种 IFC 类的识别，分类准确率超过 98%，处理速度可达每秒 100 个元素以上。对于高置信度结果，系统可自动完成分类；对于低置信度结果，则提示用户确认，用户修正结果也会反馈至系统，用于持续优化模型能力。

该系统已在布鲁塞尔机场、Cordeel 集团、Arcade 建筑事务所等项目和企业中应用。实践表明，QI 系统可将模型准备时间缩短 50%—80%，将人工分类通常约 60%—70% 的准确率提升至 98% 以上，同时降低 IFC 分类对专业人员经验的依赖。通过标准化模型分类和属性数据，系统提升了跨软件、跨团队协同效率，也为 openBIM 数据治理和后续自动审查、运维交付等应用提供了更可靠的数据基础。

(3) 加拿大联邦建筑资产开源数字孪生平台——国家级 BIM 与 GIS 集成的资产治理体系

加拿大联邦政府拥有全国规模最大的房地产资产组合，涵盖军事设施、科研机构、办公楼、学校、医院、住宅等超过 38000 处建筑资产，总价值超过 1000 亿加元。长期以来，联邦建筑资产管理存在数据碎片化、系统孤立、供应商锁定、数据质量不高和缺乏统一管理平台等问题，影响资产管理效率、财政支出控制和应急响应能力。

为解决上述问题，加拿大卡尔顿大学沉浸式媒体工作室联合加拿大国家研究委员会和国防部，启动“集成开源数字孪生平台”研究项目，目标是构建基于 openBIM 和开源技术的国家级建筑资产数字孪生平

台，实现联邦建筑资产的统一数字化管理。

平台采用完全开源的技术栈和联邦式数据架构，遵循 openBIM 与开放地理空间联盟（OGC）相关标准，核心理念是“开放、互联、可扩展”。与传统集中式数据仓库不同，该平台保留各联邦部门对数据的所有权和控制权，数据仍存储在各部门服务器中，并通过标准化 API 和中间件进行连接整合，形成统一访问视图。该模式既实现跨部门数据共享，也兼顾数据安全、隐私保护和政府数据主权要求。

平台的重要突破在于实现 BIM 与 GIS 的融合。针对两类数据在坐标系统、数据模型和尺度表达上的差异，平台通过自动坐标转换、分层加载和语义关联等方式，实现从宏观地理空间到建筑内部模型的连续浏览。对于 IFC 模型，系统可提取坐标信息并转换至 Web 地图通用坐标；在可视化层面，地图视图优先加载大尺度 GIS 数据，用户放大至建筑级别时再自动加载对应 IFC 模型；在数据关联层面，建筑 GIS 要素可直接关联 BIM 构件和资产信息，实现资产位置、模型和属性的一体化查询。

在功能上，平台覆盖建筑资产全生命周期治理需求，包括资产可视化、问题管理、生命周期评估、应急管理和资本规划等。到 2024 年底，平台已完成初始开发，并在加拿大国防部多个资产中开展试点，包括渥太华国防总部、多伦多军事基地和佩塔瓦瓦训练设施。试点表明，平台能够整合不同部门、不同格式的资产数据，并提供统一可视化和界面。

总体来看，该平台通过 openBIM、开源技术和联邦式数据架构，打破了政府建筑资产管理中的数据孤岛，降低了平台建设和维护成本，减少供应商锁定风险，并提升了资产管理的透明度和决策效率。同时，平台集成生命周期评估能力，也为加拿大实现 2050 年净零碳排放目标提供了建筑资产层面的数据支持。

1.2 国内 BIM 技术应用发展概况

1.2.1 BIM 技术应用整体发展态势

1. BIM 技术应用总体情况

近年来，在国家顶层政策持续引导与行业数字化转型刚需的双重驱动下，国内 BIM 技术应用已完成由“局部试点、单项示范”向“全域覆盖、规模化落地”的关键跨越，正式迈入“深度融合、重点突破、价值释放”的高质量发展新阶段。截至 2026 年 3 月，全国 31 个省（自治区、直辖市）均已出台 BIM 技术推广应用专项政策或配套文件，初步构建“政策顶层设计、市场需求主导、企业主体实施、多方协同联动”的良性发展生态。

（1）应用覆盖范围：全域推进，领域拓展，阶段延伸

区域覆盖：BIM 技术已实现全国省市全覆盖。东部沿海省市形成成熟应用生态，中西部省市聚焦重点工程实现突破，东北地区依托工业改造拓展应用场景，全国范围内无明显应用空白区域。

领域覆盖：应用从核心的房屋建筑领域，向基础设施、市政工程、工业建筑、绿色建筑、装配式建筑等细分场景延伸。其中，房屋建筑领域 BIM 应用起步较早、场景相对成熟，在超高层建筑、大型商业综合体、公共建筑等复杂项目中，BIM 已较多应用于方案深化、专业协同、管线综合、施工模拟和数字化交付等环节。基础设施领域近年来应用需求不断增加，公路、桥梁、轨道交通和市政工程等项目逐步强化 BIM 在空间协调、施工组织、进度管理和后期运维中的支撑作用，整体呈现由单点应用向多阶段协同应用拓展的趋势。

阶段覆盖：BIM 应用已突破传统的设计、施工核心阶段，向建筑全生命周期的后端环节深度延伸，实现从“建造阶段应用”向“全生命周

期价值管理”的战略性升级，构建起“设计—施工—交付—运维—更新”的闭环应用体系。

(2) 应用主体能力：头部引领，梯队成型

1) 企业梯队

当前，国内 BIM 应用主体已构建起头部引领、中小企业跟进的行业格局。依据中国勘察设计协会《工程勘察设计行业数字化发展白皮书（2024 年）》的数据，我国甲级设计院 BIM 全流程应用渗透率达 78.3%，大型施工企业 BIM 应用覆盖率达 91.7%。

在建筑行业头部企业的积极实践与有力引领下，越来越多的中小企业正加快步伐，主动跟进并深化应用 BIM 技术。整个行业的数字化转型过程，呈现出由点及面、分层推进的清晰路径。不同规模、不同类型的企业根据自身条件逐步深入，共同推动行业整体技术水平与管理效能迈向新的高度。

2) 软件生态

在政策引导与市场驱动下，我国的 BIM 软件产品已逐步打破国外技术垄断的局面，涌现出一批具有代表性的国产 BIM 软件产品。

国产 BIM 软件正从过去仅作为单一工具的应用模式，逐步向更为综合、开放的平台化与生态化方向深度演进。在这一进程中，行业致力于构建一个既安全可靠又完全可控，同时能够高效适配本土工程需求与行业标准的自主化软件体系，以推动整个生态环境的协同发展与持续创新。

2. BIM 技术应用发展阶段

结合各区域经济发展水平与政策支持力度差异，我国 BIM 技术应用整体呈现“三阶段并存、逐步升级”的特征，各阶段演进与区域经济实力、政策推进强度高度正相关，在核心目标、应用重点、典型特征及

实践应用上差异显著，具体如下：

（1）第一阶段：试点实践阶段

核心目标：作为 BIM 技术应用的起步探索阶段，其核心目标在于探索应用场景、积累基础经验、提升行业认知度。目前尚未形成标准化、规模化的应用模式，仅处于初步尝试阶段。

应用重点：主要集中在项目设计阶段，重点应用三维建模、管线碰撞检查、可视化展示等基础功能，应用范围较窄，极少延伸至施工阶段，尚未实现与项目实际实施流程的有效融合，应用价值未充分发挥。

典型特征：政策层面以指导性意见为主，缺乏明确的强制约束；企业对 BIM 技术重视程度不足，资金投入有限，应用积极性不高；BIM 专业技术人才稀缺，缺乏系统的人才培养体系；技术与项目管理流程的融合度极低，BIM 工具大多仅作为汇报展示、方案演示的辅助手段，未能真正服务于项目管控，应用效益未体现。

（2）第二阶段：规模化应用阶段

核心目标：随着行业对 BIM 技术认知的不断提升、相关政策的逐步完善，BIM 应用进入规模化推进阶段，核心目标是扩大技术应用范围，推动 BIM 技术向施工、运维阶段延伸，实现与项目全生命周期流程的初步融合，提升项目管理效率、降低管控成本。

应用重点：全面覆盖项目“设计——施工——运维”全生命周期，在保留三维建模、碰撞检查等基础应用的基础上，将 BIM 技术拓展至进度管控、成本核算、安全管理、质量验收等项目管理核心环节，实现与项目管理关键流程的深度绑定，让技术真正服务于实际管控需求。

典型特征：政策体系逐步完善，部分地区出台针对性扶持政策，部分重点项目明确要求应用 BIM 技术；企业对 BIM 技术的投入逐步加大，应用积极性显著提升，逐步建立基础应用团队；BIM 专业人才数量

稳步增长，形成基础人才梯队；技术与项目管理的融合度持续提升，BIM 技术从辅助展示工具转变为项目管控的核心手段，应用价值逐步凸显。

（3）第三阶段：智能化融合阶段

核心目标：作为 BIM 技术应用的高级阶段，核心目标是推动 BIM 技术与智能建造、数字孪生、物联网等新兴技术深度融合，构建项目全生命周期数字化管理体系，实现 BIM 应用从“规模化”向“智能化”升级，全面提升项目数字化、智能化管控水平。

应用重点：以 BIM 技术为核心数字底座，深度融合人工智能（AI）、物联网（IoT）、大数据等技术，将应用场景向智能设计、智能施工、智能运维延伸，实现项目全流程数字化建模、智能化分析与精细化管控，打破各阶段信息壁垒，实现数据互联互通。

典型特征：政策体系全面完善，采用“强制要求+扶持引导”相结合的模式，明确重点项目必须应用 BIM 及相关智能化技术；企业 BIM 应用能力成熟，拥有专业的智能化应用团队，形成完善的应用流程与标准；人才储备充足，覆盖技术研发、应用实施、项目管理等全领域；产业生态日趋成熟，国产 BIM 软件逐步替代国外软件，技术自主可控性提升，市场竞争力持续增强。

1.2.2 BIM 行业生态现状与发展趋势

随着我国建筑业数字化转型的深入推进，BIM 技术已从单一工具应用逐步发展为涵盖软件平台、咨询服务、设计施工企业及新兴技术主体的完整产业生态。本节从行业主体结构、生态协同模式和发展趋势三个维度，系统分析国内 BIM 行业生态现状与未来发展方向。

1. 行业主体结构

当前国内 BIM 行业已形成以软件平台提供商、咨询服务机构、设

计施工企业和新兴技术主体为核心的多元主体格局。根据智研咨询发布的行业研究报告，2025 年我国 BIM 市场规模达到 117 亿元，其中 BIM 应用规模约 92 亿元，BIM 系统及维护规模约 25 亿元，2021-2025 年复合年均增长率保持在 15% 以上。需要说明的是，除下列主体外，建设单位与运营、使用单位作为需求侧主体，是推动 BIM 全生命周期应用落地的关键力量，对 BIM 行业生态的形成同样具有重要作用。行业主体结构呈现以下特征：

（1）软件平台提供商

软件平台提供商是 BIM 产业链的核心环节，主要包括国际软件厂商和国内软件企业两大阵营。国际厂商凭借成熟的产品体系和完善的生态布局，在设计建模软件领域占据主导地位。国内软件企业近年来加速崛起，在施工算量、造价管理、协同平台等细分领域形成了差异化竞争优势。根据《2025 广州市自主可控 BIM 应用与发展白皮书》统计，国产 BIM 软件在施工阶段的应用占比已超过 60%，在造价算量领域的市场占有率超过 80%。在自主可控战略推动下，国产 BIM 软件研发取得显著突破。

（2）咨询服务机构

BIM 咨询服务机构作为连接技术与需求的重要桥梁，近年来呈现专业化、规模化发展趋势。根据“2025 全过程工程咨询 BIM 咨询公司综合实力 50 强”榜单分析，行业生态已初步形成，传统设计院、工程咨询企业加快转型，头部企业已构建覆盖全产业链的咨询服务体系。专业化 BIM 咨询公司涌现，提供模型深化、协同管理、标准制定等细分服务，服务范围从单一项目咨询向企业级 BIM 体系建设延伸。

国家发展改革委于 2025 年 9 月印发的《关于加快推动工程咨询行业高质量发展的意见》明确提出，鼓励工程咨询机构开发和利用 BIM、

人工智能、大数据、物联网等现代信息技术，构建数字化咨询标准体系。政策引导下，BIM 咨询服务正向全过程工程咨询、数字化交付、智慧运维等高附加值领域拓展。

（3）设计施工企业

设计施工企业是 BIM 技术应用的主体力量，其应用深度和广度直接决定行业发展水平。根据《2025 年中国建筑业数字化转型研究报告》调研数据，2025 年中国建筑业 BIM 技术应用率已达到 74.1%，数字化施工管理平台使用率同比增长 35%，标志着行业已进入数字化发展的快车道。大型建筑设计院普遍建立了 BIM 设计团队，部分企业 BIM 正向设计项目占比超过 50%。施工企业 BIM 应用从单一的碰撞检查、施工模拟向进度管控、成本管理、质量安全监管等全业务领域延伸。

（4）新兴技术主体

随着 BIM 技术与人工智能、物联网、数字孪生等新兴技术的深度融合，一批新兴技术主体加速进入 BIM 行业生态。AI 技术企业开发智能设计、自动审图、智能算量等应用，推动 BIM 应用从“建模”向“智能”升级。物联网企业将传感器、智能设备与 BIM 模型关联，实现建筑运行状态的实时感知与可视化呈现。数字孪生平台企业整合 GIS、BIM、IoT 等技术，构建城市级数字底座，为智慧城市建设提供技术支撑。

2. 生态协同模式

BIM 行业生态协同模式日趋多元化，主要表现为平台化协同、产业链协同和产学研协同三种典型模式。

（1）平台化协同模式

平台化协同是当前 BIM 行业生态协同的主流模式。云平台技术的成熟为多方协同提供了技术基础，设计、施工、监理、业主等参与方在

同一平台上进行数据交互、实时共享、高效协同。基于私有云的 BIM 设计协同管理平台已在大型设计院广泛应用，实现了三维参数化设计、施工模拟、实时跟踪等功能的无缝衔接。

（2）产业链协同模式

产业链协同模式以大型企业集团为核心，整合上下游资源，构建覆盖全产业链的 BIM 应用体系。由大型企业集团牵头组建的 BIM 产业联盟聚拢产业链链长式企业，涵盖前期策划、勘察设计、采购分包、施工安装、竣工交付和后期运营全产业链。联盟成员单位通过标准统一、数据互通、资源共享，可以实现 BIM 技术在产业链各环节的无缝衔接。

（3）产学研协同模式

产学研协同模式是 BIM 技术创新的重要驱动力。高校和科研院所所在 BIM 基础理论、关键技术、标准规范等方面开展深入研究，为企业技术创新提供智力支持。多所高校设立了 BIM 研究中心，在 BIM 数据标准、协同机制、智能算法等领域取得系列研究成果。产学研合作模式日趋多元，联合实验室、技术转移中心、产业创新联盟等载体不断涌现。产学研协同有效促进了科技成果转化，加速了 BIM 技术创新与应用推广。

3. 发展趋势

展望未来，国内 BIM 行业生态将呈现平台化、服务化、生态化三大发展趋势。

（1）平台化发展趋势

BIM 技术正从单机软件向云端平台加速演进。根据赛迪顾问报告，2025-2027 年中国数字建筑产业规模将从 620.4 亿元增至 988.5 亿元，AI 渗透建筑全生命周期，BIM 加速建筑业全链条重构。云平台架构支持多用户并发访问、数据实时同步、资源弹性扩展，为大规模协同工作提供

了技术保障。

（2）服务化发展趋势

BIM 行业正从产品销售向服务运营转型。软件即服务（SaaS）模式加速普及，并逐步成为重要的 BIM 交付与协作方式，用户按需订阅、按量付费，降低了 BIM 技术应用门槛。咨询服务向专业化、精细化方向发展，涌现出一批专注于 BIM 标准制定、模型审核、数据治理等细分领域的专业服务机构。

（3）生态化发展趋势

BIM 行业生态边界持续拓展，与相关产业深度融合。BIM 与人工智能融合，推动智能设计、智能审图、智能运维等应用落地。BIM 与物联网融合，实现建筑运行状态的实时感知与智能调控。BIM 与数字孪生融合，构建虚实映射、动态更新的数字孪生体，支撑建筑全生命周期智慧化管理。

生态化发展将重塑行业竞争格局。企业竞争从单一产品竞争转向生态体系竞争，平台企业通过开放合作构建生态护城河。行业标准、数据格式、接口规范的统一成为生态建设的关键，行业组织在标准制定、生态协调中的作用日益凸显。国产 BIM 软件生态加速构建，自主可控与开放合作并重，逐步形成具有中国特色的 BIM 产业生态体系。

1.2.3 BIM 政策与制度新动向

1. “十四五”时期 BIM 政策与制度总结

2022 年 1 月，住房和城乡建设部发布《“十四五”建筑业发展规划》（简称“规划”），提出“加快智能建造与新型建筑工业化协同发展”的任务，要加快推进建筑信息模型（BIM）技术在工程全寿命期的集成应用，健全数据交互和安全标准，强化设计、生产、施工各环节数字化协同，推动工程建设全过程数字化成果交付和应用。

在规划的 BIM 技术集成应用专栏中，明确到 2025 年，基本形成 BIM 技术框架和标准体系，推进自主可控 BIM 软件研发、完善 BIM 标准体系、引导企业建立 BIM 云服务平台、建立基于 BIM 的区域管理体系、开展 BIM 报建审批试点，全面夯实标准化和数字化基础。同时规划中还提出在工程总承包项目中推进全过程 BIM 技术应用，促进技术与管理、设计与施工深度融合；强化施工图审查作用，全面推广数字化审查，探索推进 BIM 审查和人工智能审查。

2025 年是“十四五”规划收官之年，也是为“十五五”规划开好局打下基础的关键之年。“十四五”期间，住房和城乡建设领域改革进一步深化，智能建造是中国建造“十四五”时期的重要创新，住房和城乡建设部介绍“十四五”时期住房城乡建设高质量发展成就时，“智能”和“智慧”成为高频词。以智能建造、智慧城市、全屋智能和智慧安防等概念为代表的新一代信息技术与建造技术深度融合在“十四五”期间建筑业高质量发展中实现能力落地，促进了建筑业转型升级进一步加快、新型建造方式加速推进，为“十五五”期间推动建筑业工业化、数字化、绿色化发展指明了方向。

“十四五”期间，在 BIM 技术的推进上，通过政策引导、标准制定和行业实践逐步形成了系统化的规划框架；国家标准体系全面建成，覆盖了设计、施工、运维、数据交换、交付、分类编码、存储等关键环节，各行业、地方乃至团体发布了大量的行业标准（导则）、地方标准（导则）和团体标准（导则），形成了从国家到地方的多级标准体系；应用范围不断拓展，从之前的鼓励应用转向自主可控与全过程融合，一些地区要求政府投资项目、大型公建以及装配式、绿色建筑项目在 BIM 技术应用上实现全覆盖，将其纳入招标、报建、验收全流程管理，部分区域甚至强制要求 100% 应用 BIM 技术。

2. 2025 年国内住建领域重要会议关于 BIM 的相关要求

2025 年党中央、国务院及住建部围绕城市建设、建筑业高质量发展以及智能建造召开了一系列高规格的会议，这些会议有众多关于 BIM 的相关表述。

2025 年 7 月 14 日至 15 日，党中央时隔 10 年再次召开中央城市工作会议，习近平出席会议并发表重要讲话。会议总结了新时代以来我国城市发展成就，分析了城市工作面临的形势，对当前和今后一个时期城市工作作出部署，在我国城市发展进程中具有里程碑意义。会议提出以建设创新、宜居、美丽、韧性、文明、智慧的现代化人民城市为目标，以推动城市高质量发展为主题，以坚持城市内涵式发展为主线，以推进城市更新为重要抓手。会议明确要求发展智能建造，加快培育现代化建筑产业链，推动建筑产业转型升级，为建筑业发展指明了方向。

随后 2025 年 8 月 28 日，国家层面发布了《中共中央、国务院关于推动城市高质量发展的意见》（简称“意见”），对新时代新征程城市工作做出了顶层设计。意见提出发展智能建造，培育现代化建筑产业链，加快推动建筑业转型升级；推进城市全域数字化转型。打造集约统一、数据融合、高效协同的城市数字底座，完善城市信息模型（CIM）平台。加强城市建设档案管理和数字化建设。

2025 年 12 月 16 日，全国智能建造工作会议在武汉召开，全面总结智能建造试点城市的实践成果，交流经验做法，部署大力发展智能建造，推动建筑业高质量发展。会议强调立足当前形势，发展智能建造是建筑业转型发展的内在需要，要在更大范围内推广应用智能建造，将发展智能建造明确为建筑业高质量发展的核心引擎，是应对人口红利减弱、实现“双碳”目标、保障工程质量安全的根本出路。在 BIM 技术应用上，提出了从设计阶段的“用起来”，向生产、施工、运维全过程

的“通起来”和“融起来”深化，打破数据壁垒，实现全生命周期管理；要大力推进智慧工地建设，推动物联网、人工智能、BIM 等技术与施工现场管理的深度融合；延续并加大在试点城市、试点项目上的支持力度，同时要求形成可复制、可推广的经验和标准，带动全行业“面”上提升。

2025 年 12 月 22 日至 23 日，全国住房城乡建设工作会议在北京召开，会议认真落实中央经济工作会议、中央城市工作会议精神，全面盘点 2025 年工作，系统总结“十四五”时期住房城乡建设事业发展成就，研究部署“十五五”时期和 2026 年重点任务。其中，关于智能建造、绿色建造及 BIM 技术应用的三大核心部署，为建筑业数字化转型与高质量发展明确方向。会议强调，要深化智能建造与建筑工业化协同发展，以 BIM 全生命周期应用为核心抓手，打通规划、设计、施工、运维全链条数据壁垒，完善跨阶段数据交换与协同标准体系。通过强化 BIM 技术在工程全流程的深度赋能，支撑城市信息模型（CIM）平台建设与数字孪生技术落地，培育一批具备核心技术实力的骨干企业，打造可复制推广的智能建造示范实践项目，推动建造模式从“传统粗放”向“数字精细”转型。

通过这一系列会议的召开，可以明确住建领域 2026 年重点任务之一，即加快城市信息模型建设，推动人工智能与住房城乡建设深度融合，完善工程建设标准体系并强化统计数据分析应用，这为“十五五”时期住房城乡建设事业发展指明了方向，数字化与智能化也被摆在支撑高质量发展的关键位置。

3. 2025 年国内 BIM 技术政策

除了以上国家级、住建领域重要会议，2025 年国家及部分省市还正式发布了多项 BIM 推进规划和政策，具体进展如表 1.2.3-1 所示。

经对前述 BIM 标准与指南的比较研究，可得出以下规律性认识：

2025 年全国及各省市发布了多本与 BIM 相关的标准与指南，推动 BIM 标准体系向着**体系化落地、全链条深化、多领域融合**的关键阶段迈进。一方面，BIM 应用范围从单一阶段向规划、设计、施工、交付、运维全生命周期闭环延伸，强调数据贯通与模型复用；另一方面，标准体系向审查、交付、数据交换全链条完善，力图破解传统图模一致性审查、跨阶段数据传递等落地痛点。

国家层面筑牢底层框架。全国信息技术标准化技术委员会提出并发布了 BIM 软件通用要求、数据接口、模型交换等底层国标框架，夯实全国统一技术基础；住建部正式发布的《智能建造技术导则（试行）》，明确要求“将建筑信息模型（BIM）、数字孪生、物联网、大数据、人工智能（AI）等数字技术融入建筑业，形成协调统一的数据体系，全面提升工程建设数字化水平”“以 BIM、AI 等数据模型为载体实现数字化交付”。

地方层面强化实操落地。各地住建部门为主导，围绕各细分工程领域出台了一系列针对 BIM 应用、交付和审查的相关标准，同时配套计费依据、数据交换导则、交付要点等实操文件，让 BIM 应用有标可依、落地可执行。具体呈现出四大特征：

一是数据要素价值凸显。多地标准强调“数字化交付”和“数据驱动”，从单纯的几何建模，转向对数据精细度、属性信息及跨阶段协同，沉淀出“可追溯、可复用、可增值”的数据资产，作为构建“数字住建”和释放行业数据要素价值的关键基础设施，为智慧运维和城市治理提供“数字底图”。

二是区域协同取得突破。京津冀区域联合发布《建筑工程智能建造技术规程》，作为全国首部智能建造技术标准，标志着京津冀区域智能

建造技术迈入规范化、标准化发展的新阶段；该规程结合现场应用场景，总结了京津冀三地工程智能建造技术实践应用经验，体现出了标准的先进性和较强的可操作性，对推进京津冀区域智能建造技术的应用与发展具有重要意义。

三是地方特色更加鲜明。部分地区立足本地区实际需求编制特色标准。如深圳市发布了《建筑工程算量信息模型标准》SJG 211-2025，规范房屋建筑工程的算量信息模型创建，统一建模标准，从而提升工程造价的信息化水平；河南省、江西省分别有《装配式建筑信息模型应用标准》和《医疗建筑工程 BIM 交付导则》等，聚焦细分建筑类型领域的 BIM 应用。

四是评价体系逐步完善。多地发布了建筑信息模型应用或智慧工地评价标准，显示了对实施评价的重视。核心趋势是从“重建模、轻评价”向“全过程、可量化、强约束”转变，评价不再是原有标准中的点缀性章节，而是形成了从评价原则、指标体系到评分方法的完整技术框架，标志着 BIM 实施已进入精细化管理的新阶段。

第 1 章 国内外 BIM 技术应用发展概况

表 1.2.3-1 2025 年国家及行业、主要省市的 BIM 技术政策文件

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
国家	国务院	2025-5-15	关于持续推进城市更新行动的意见	推进新型城市基础设施建设，深化建筑信息模型（BIM）技术应用，实施城市基础设施生命线安全工程建设。
		2025-6-10	中共中央办公厅、国务院办公厅关于深入推进深圳综合改革试点深化改革创新扩大开放的意见	探索基于建筑信息模型的计算机辅助审核制度，在特定区域试行开展不动产立体化登记。
		2025-8-5	关于推动城市高质量发展的意见	推进城市全域数字化转型。打造集约统一、数据融合、高效协同的城市数字底座，完善城市信息模型（CIM）平台。深化数据资源开发和多场景应用，推动政务服务“一网通办”、城市运行“一网统管”、公共服务“一网通享”。加强城市建设档案管理和数字化建设。
		2025-8-21	国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见	有序推动市政基础设施智能化改造升级，探索面向新一代智能终端发展的城市规划、建设与治理，提升城市运行智能化水平。
		2025-11-2	国务院办公厅关于加快场景培育和开放推动新场景大规模应用的实施意见	施工安全领域。集成智能风险预警、无人设备自主巡检、高危作业替代、智能监控等技术，构建智慧工地、施工动态数字孪生模型等应用场景，强化安全隐患动态识别与智能处置能力，推动人防技防有机融合。智慧城市领域。围绕智慧社区、市政交通、城市智能中枢、城市运行管理、民生服务等，推进新型城市基础设施建设，创新城市全域数字化转型场景，加快开放一批重点领域应用场景。
	国家发展和改革委员会等部门	2025-10-31	关于印发《深化智慧城市发展推进全域数字化转型行动计划》的通知	强化实景三维中国数据开发利用。推动国土空间信息模型（TIM）、城市信息模型（CIM）、建筑信息模型（BIM）等在城市管理中的应用。

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
	中央网信办等多部门	2025-4-25	《2025 年数字化绿色化协同转型发展工作要点》	推动智能建造与建筑工业化协同发展，大力推广智能建造，进一步完善标准体系。加强 BIM 全过程应用顶层架构设计，开展相关制度研究，打通软件间数据壁垒，构建国产 BIM 软件应用生态。加强 CIM 基础平台关键技术研发，推动城市三维空间数据底板在城市治理场景中的应用。研究制订“数字住建”标准体系，加速推动数字化绿色化协同转型发展。
	工业和信息化部	2025-6-18	关于印发《纺织工业数字化转型实施方案》的通知	加快智能化升级。提升企业数字化集成应用水平，加快建设数字化、智能化生产线与生产车间。进一步推广机器人、智能物流系统、智能检测装备等。持续实施纺织服装智能制造进园区，提升集群/园区数字化管理和企业数字化应用的水平。
	住房和城乡建设部	2025-3-17	住房和城乡建设部办公厅关于印发智能建造技术导则（试行）的通知	将建筑信息模型（BIM）、数字孪生、物联网、大数据、人工智能（AI）等数字技术融入建筑业，促进工程建设主要流程、工艺的数字化改造和关键要素资源的数字化表达，形成协调统一的数据体系，全面提升工程建设数字化水平。
		2025-7-21	住房和城乡建设部办公厅关于印发城市更新规划编制导则的通知	探索建立适应地方实际的城市更新规划技术标准体系。依托城市信息模型（CIM）基础平台，搭建城市体检评估信息平台，建立城市更新规划编制、项目管理、实施成效的全过程动态监测和跟踪评估机制，推动城市更新数据资源共享与协同更新。
		2025-10-17	贯彻落实《中共中央办公厅国务院办公厅关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》	推动智能建造与建筑工业化协同发展，包括培育智能建造产业集群、深化应用建筑信息模型（BIM）技术、推动建筑部品部件智能化生产与升级改造、推进智慧工地建设。
		2025-12-31	住房和城乡建设部关于提升住房品质的意见	加快推动建筑业与先进制造技术、新一代信息技术的深度融合，在更大范围推广智能建造、绿色建造、装配式装修。拓展数字化技术工程应用场景，推进建筑信息模型（BIM）技术在住房设计、建造和运维全过程应用，推广应用智能建造装备设备。

第 1 章 国内外 BIM 技术应用发展概况

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
	中国民用航空局	2025-11-19	中国民用航空局关于印发推动“人工智能+民航”高质量发展实施意见的通知	充分发挥人工智能在规划设计、方案优化、智能建造等方面的优势，提高民航规划建设智能决策、精准管控、动态优化能力。围绕民航基础设施建设智能化场景，推进人工智能在建设过程风险辨识、隐患排查、安全质量监管、成本控制、能碳管控等关键环节应用，强化智能建造仿真与数字孪生、数字交付智能化验评与建设、全过程智能化质量监督等能力，促进民航工程建设提质增效。通过对 BIM 模型、设计图纸等自动审查，结构碰撞、规范合规性等问题识别。
北京市	北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会、北京市住房和城乡建设委员会	2025-2-25	北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会等关于印发《北京市科技支撑建筑领域创新发展行动计划（2025-2027 年）》的通知	深化 BIM 关键技术攻关，研发 BIM+AI 工程软件，搭建智能建造数据基础平台。
	北京城市副中心管理委员会	2025-2-26	北京城市副中心管理委员会关于印发《关于北京城市副中心推动智能建造发展的指导意见（试行）》的通知	推广数字设计智能建造，盘活数字资产助力智能运维。
上海市	上海市建设工程招标投标管理办公室	2025-1-21	关于在本市建设工程招标投标领域开展 BIM 模型招标试点的通知	各区在依法必须进行招标的政府投资项目中，选取至少 2 个总投资额达 1 亿元以上或单体面积达 2 万平方米以上的房屋建筑新建、改建、扩建工程，开展基于 BIM 的设计招标或勘察设计合并招标试点。招标人应在招标文件中明确基于 BIM 的投标文件要求及中标后基于 BIM 提交设计成果的相关要求。投标单位应在投标文件中予以实质性响应，并提供相

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
				对应的 BIM 模型截图。
	上海市住房和城乡建设管理委员会	2025-4-30	关于发布《上海市建筑信息模型技术应用指南（2025 版）》的通知	随着 BIM 技术在本市应用的不断深入，行业内对 BIM 应用的内容、范围、深度也逐渐发生了变化，为了适应行业的需求，市住房城乡建设管理委在 2015 版、2017 版基础上进行了深化，组织编制了《上海市建筑信息模型技术应用指南（2025 版）》（以下简称《指南（2025 版）》），将应用项扩充至 62 项。
	上海市住房和城乡建设管理委员会	2025-5-30	关于升级本市 BIM 智能辅助审查的通知	明确本市应当实施 BIM 技术应用的新建、改建和扩建的房屋建筑工程，在施工图审查时同步提交 IFC 格式的 BIM 模型，并进行图模一致性检查、模型质量检查等。
	上海市住房和城乡建设管理委员会	2025-5-30	《上海市房屋建筑施工图信息模型（BIM）交付要求》	配套开展基于 IFC 格式的 BIM 辅助施工图审查，明确交付的技术要求。
	上海市住房和城乡建设管理委员会	2025-8-13	关于印发《上海市 CIM 底座建设三年行动计划（2025-2027 年）》的通知	加强 BIM 数据在施工图审查、工程招投标、竣工交付、运维管理等环节的深度应用，探索基于 BIM 的建筑市场与施工现场“两场联动”及智慧工地场景实验室建设应用，推进基于 BIM 的保障房设备设施管理应用。
	上海市住房和城乡建设管理委员会、上海市规	2025-9-19	关于印发《上海市关于推动工程技术与设计服务业高质量发展的若干措施》的通知	加大研发投入，鼓励工程技术与设计服务业企业加强与高校、科研机构的合作，推动规划、设计、咨询领域的技术创新。推进行业科技创新体系建设和数字化转型，有序推进 BIM 正向应用，优化设计流程，提高设计效率。在项目规划、设计、施工、验收、运维全生命周期，建立基于 BIM 的协同管理模式。鼓励企业借助 AI 技术激发行业创新活力，提

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
	划和自然资源局			升行业生产效率。
广东省	广东省住房和城乡建设厅	2025-12-26	《广东省推进新型城市基础设施建设打造韧性城市行动方案（2025-2027 年）》	深化 BIM 全过程应用，推动 BIM 与 CIM 平台融通，推进智慧工地建设。
湖北省	湖北省住房和城乡建设厅	2025-7-23	关于印发《绿色建筑发展“十五五”规划编制技术导则》的通知	明确装配式建筑 BIM 应用指标；2027 年重点公建、市政项目全面应用 BIM。
	湖北省人民政府办公厅	2025-12-2	湖北省人民政府办公厅关于加快推进绿色智能建造产业发展的实施意见	新立项房建、市政等须采用 BIM，各审批环节须提交 BIM 文件，实现“一模到底”。
江西省	江西省住房和城乡建设厅	2025-1-3	关于印发《支持江西省建筑业重点企业发展十条措施》的通知	支持企业开展 CIM、BIM 技术应用，培育建筑业新质生产力。
	江西省人民政府办公厅	2025-5-23	关于印发《江西省推进“好社区”建设实施方案》的通知	结合 CIM 平台建设，全面提升社区智慧化运营管理能力。
	江西省住房和城乡建设厅	2025-11-13	关于印发《江西省支持建筑业高质量发展若干措施》的通知	鼓励 EPC 项目 BIM 全流程覆盖，推行基于 BIM 的竣工交付。
河南省	河南省住房和城乡建设厅	2025-6-4	关于印发《河南省绿色建筑创新设计专篇》的通知	应用 BIM 技术可获绿色建筑创新部分 15 分加分。

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
	河南省住房和城乡建设厅	2025-12-31	关于印发《河南省房屋建筑和市政基础设施工程施工招标文件（示范文本）》《河南省房屋建筑和市政基础设施工程监理招标文件（示范文本）》的通知	施工招标技术标中，应用 BIM 优化施工与数字化管理可得 1.5 分。
河北省	河北省住房和城乡建设厅	2025-9-15	印发《关于加快推动全省“好房子”建设的若干措施》的通知	采用 BIM 正向设计与建造，强化住宅全生命周期管理运维。
山东省	山东省住房和城乡建设厅	2025-6-17	关于印发《山东省“好房子”建设标准指引》的通知	施工阶段应采用 BIM 深化设计，交付 BIM 竣工模型，建设智慧物业运维平台。
	山东省住房和城乡建设厅等多部门	2025-6-17	关于印发《关于深化人工智能和建筑信息模型技术应用推动数字设计高质量发展的实施方案》的通知	以深化 AI 和 BIM 应用为着力点，推动数字设计高质量发展。
	山东省住房和城乡建设厅	2025-8-27	关于加快推进智能建造发展培育建筑业新质生产力的若干意见	强化 BIM “一模到底”关键技术应用，共建智能建造产业学院与实训基地。
	山东省住房和城乡建设厅	2025-9-17	关于印发《山东省工程建设质量标准体系（2025 年）》的通知	将 BIM 应用、智能建造等质量要求纳入工程建设质量标准体系。
湖南省	湖南省住房和城乡建设厅	2025-7-8	关于印发《加快推动建筑领域节能降碳实施方案》的通知	推动设计、生产、施工全过程应用 BIM，推广 EMPC 工程总承包模式。

第 1 章 国内外 BIM 技术应用发展概况

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
浙江省	浙江省人民政府办公厅	2025-6-11	关于加快推进建筑业高质量发展的若干意见	推进 BIM 全过程集成应用，开展 BIM 辅助报建及施工图审查试点。
	浙江省住房和城乡建设厅	2025-11-24	关于印发《住房城乡建设领域推进城乡一体融合高质量发展行动方案》的通知	加强城乡基础设施全生命周期数字化、智能化管理。
	浙江省住房和城乡建设厅	2025-11-30	关于印发《浙江省住房城乡建设领域“人工智能+”工作方案（2025-2027 年）》的通知	稳步推进以三维 BIM 正向设计替代二维 CAD，推广施工图智能出图。
江苏省	江苏省住房和城乡建设厅	2025-6-19	关于印发《江苏省住宅工程品质提升行动方案》的通知	深化 BIM 全流程应用：设计正向、施工模拟、交付数字孪生模型。
	江苏省住房和城乡建设厅	2025-8-6	关于印发《江苏省智能建造贷款财政贴息实施方案（2025-2027 年）》的通知	支持企业贷款用于 BIM 云服务平台、数字化成果交付平台等建设应用。
	江苏省住房和城乡建设厅	2025-9-28	关于印发《江苏省绿色建造技术导则（试行）》的通知	采用 BIM 辅助算量、施工模拟及三维可视化交底，提升建造信息化水平。
	江苏省住房和城乡建设厅	2025-11-20	关于征集遴选省级智能建造试点县（市、区）的通知	探索运用 BIM 辅助报建审批与审图，完善数字化成果交付、存档体系。
山西省	山西省住房和城乡建设厅	2025-2-28	关于印发《山西省推进“好房子”建设试点工作方案》的通知	推广 BIM 技术全过程应用，加强工程项目全生命周期数字化管理。

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
	山西省住房和城乡建设厅	2025-10-9	关于《关于贯彻实施〈建设工程工程量清单计价标准〉（2024）及相关计算标准的通知》公开征求意见的通知	增设 BIM 技术施工应用服务费，在大型公建等中作为不可竞争费用。
重 庆 市	重庆市人民政府办公厅	2025-9-30	关于印发《重庆市持续推进城市更新三年行动计划（2025-2027 年）》的通知	完善 CIM 平台，建立房屋安全隐患数字档案与消除机制。
	重庆市人民政府办公厅	2025-10-19	关于印发《重庆市加快发展新型建造方式培育住建领域新质生产力实施方案》的通知	完善全市 BIM 管理平台与模型库，推行“一模到底”数字孪生应用。
	重庆市住房和城乡建设委员会	2025-10-9	关于印发《重庆市智能建造技术应用要点（2025 年版）》的通知	2026 年起，新建轨交及大型政府投资房建、市政须选用智能建造技术。
四 川 省	四川省住房和城乡建设厅	2025-3-3	关于印发《2025 年全省推进智能建造与装配式建筑发展工作要点》的通知	大力推广 BIM 全过程应用，实现“一模到底”及竣工 BIM 模型交付。
	四川省住房和城乡建设厅	2025-5-28	关于印发《四川省好住房设计导则》的通知	宜采用 BIM 实现设计、施工、运维全过程数字化应用与管理。

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
	四川省住房和城乡建设厅 重庆市住房和城乡建设委员会	2025-9-4	印发《关于协同推进川渝地区城乡建设领域科技创新的若干措施》的通知	聚焦 BIM 全过程正向应用等技术，实施川渝科技示范工程。
	四川省住房和城乡建设厅	2025-10-10	关于公开征求《推进工程勘察设计行业高质量发展的若干措施（征求意见稿）》意见的函	聚焦国产 BIM 软件等行业“卡脖子”问题开展科技攻关。
辽宁省	辽宁省住房和城乡建设厅	2025-8-14	关于发布《辽宁省好房子技术指南（试行）》的通知	住宅全过程宜采用 BIM，建立数字化协同设计与智能运行管理平台。
	辽宁省住房和城乡建设厅	2025-9-5	关于印发《现代宜居农房建设技术导则（辽宁省）》的通知	鼓励设计建设阶段应用 BIM，探索建立现代宜居农房 BIM 信息平台。
	辽宁省住房和城乡建设厅	2025-12-30	关于印发《辽宁省住房城乡建设系统优化营商环境行动方案》的通知	支持企业在数字设计、智慧施工、装配式智能制造等环节突破创新。
广西壮族自治区	广西壮族自治区住房和城乡建设厅	2025-1-16	关于征求《广西住房城乡建设领域科技创新三年行动方案（2025-2027 年）》（征求意见稿）意见的通知	探索 BIM 在设计、施工、运维中应用，编制 BIM 相关标准导则。

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
海 南 省	海南省住房和城乡建设厅	2025-1-20	关于印发 2025 年全省住房城乡建设工作要点的通知	探索推进 BIM 审查与智能辅助审查，推动工程档案数字化管理。
	海南省住房和城乡建设厅	2025-8-8	关于进一步加强装配式建筑建设管理工作的通知	鼓励装配式项目应用 BIM 正向设计，构建全生命周期数字化管理平台。
安 徽 省	安徽省住房和城乡建设厅	2025-8-22	关于进一步推进全省智慧工地建设的通知	综合运用 BIM 等技术，建设省级智慧工地管理平台。
	安徽省住房和城乡建设厅	2025-11-10	关于印发《安徽省好房子建设技术导则（试行）》的通知	住宅设计、施工宜采用 BIM、物联网、大数据等数字技术。
天 津 市	天津市住房和城乡建设委员会	2025-9-11	关于进一步推动智能建造技术应用的通知	运用 BIM 进行多专业集成设计，通过施工图数字化审查系统（BIM 模块）审查。
甘 肃 省	甘肃省住房和城乡建设厅、甘肃省发展和改革委员会	2025-3-3	关于贯彻落实住房和城乡建设部、国家发展改革委《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》推行工程总承包的通知	鼓励工程总承包项目全过程应用 BIM 技术组织施工。
	甘肃省住房和城乡建设厅	2025-4-10	关于提升城市住房品质 全面推进“好房子”建设的指导意见	推进自主可控 BIM 技术全过程、全领域应用。

地区	发布机构	发布时间	相关文件	重点内容及目标提炼
福建省	福建省住房和城乡建设厅等 10 部分	2025-5-22	印发《福建省推进“好房子”建设行动方案》的通知	深化 BIM 应用，推行“系统代脑、机器代工、工厂代替现场”建造模式。
	福建省住房和城乡建设厅	2025-12-31	关于加快推动建筑信息模型（BIM）全过程应用的通知	推行 BIM “一模到底”，深化全周期应用，完善支撑体系。
吉林省	吉林省住房和城乡建设厅	2025-4-23	关于推进“好房子”建设的通知	鼓励采用标准化设计、工厂化生产、装配化施工和 BIM 技术。
贵州省	贵州省住房和城乡建设厅	2025-3-25	关于印发《贵州省高品质住宅设计导则（试行）》的通知	宜采用 BIM 正向设计，实现建设与运维阶段数字化应用管理。
宁夏回族自治区	宁夏回族自治区住房和城乡建设厅	2025-5-16	关于在全区房屋市政工程施工阶段推广应用建筑信息模型（BIM）技术的通知	2025 年起全区新建房屋市政工程施工阶段全面应用 BIM 技术。
青海省	青海省住房和城乡建设厅	2025-12-31	关于印发推动智能建造与新型建筑工业化协同发展工作方案的通知	全面推广 BIM，政府投资 1 万 m ² 以上公建等在设计、施工阶段应采用 BIM。

4. 2025 年国内 BIM 标准与指南

2025 年国家、行业及主要省市发布的 BIM 相关标准及指南发布情况（上海除外），如表 1.2.3-2 所示。

表 1.2.3-2 2025 年国家及行业、主要省市的 BIM 标准和指南发布情况（上海除外）

地区	发布机构/主管部门	名称	发布时间
国家	国家市场监督管理总局	《信息技术 建筑信息模型（BIM）软件 第 1 部分：通用要求》	2025-4-25
		《信息技术 建筑信息模型（BIM）软件 第 2 部分：参数化模型》	2025-4-25
		《信息技术 建筑信息模型（BIM）软件 第 3 部分：模型视图定义》	2025-4-25
		《信息技术 建筑信息模型（BIM）软件 第 4 部分：网络模型》	2025-4-25
		《信息技术 建筑信息模型（BIM）软件 第 5 部分：数据接口》	2025-4-25
	住房和城乡建设部	《智能建造技术导则（试行）》	2025-3-17
京津冀	北京市住房和城乡建设委员会 天津市住房和城乡建设委员会 河北省住房和城乡建设厅	《建筑工程智能建造技术规程》 （DB11/T 2406-2025、DB/T29-329-2025、DB13（J）/T8619-2024）	2025-4-2
北京市	北京市住房和城乡建设委员会 北京市市场监督管理局	《建筑工程消防信息模型数据交付与存储标准》DB11/T2404-2025	2025-4-2
	北京市住房和城乡建设委员会 北京市市场监督管理局	《城市轨道交通工程信息模型竣工交付标准》DB11/T 2507-2025	2025-12-31
广东省	广东省住房和城乡建设厅	《市政工程信息模型建模与交付标准》DB44/T 2791-2025	2025-12-23
江西省	江西省交通运输厅	《公路工程信息模型分类和编码技术规范》DB36/T 2121-2024	2024-12-30
	江西省交通运输厅	《公路工程信息模型建模技术规范》DB36/T 2122-2024	2024-12-30
	江西省住房和城乡建设厅	江西省地方标准《医疗建筑工程 BIM 交付导则》DBJ/T36-DZ007-2025	2025-11-25

第 1 章 国内外 BIM 技术应用发展概况

地区	发布机构/主管部门	名称	发布时间
山东省	山东省交通运输厅	《公路工程数字孪生技术应用规范》 DB37/T 4901-2025	2025-9-15
	山东省交通运输厅	《公路工程信息模型分类和编码应用规范》 DB37/T 4907-2025	2025-9-15
河南省	河南省住房和城乡建设厅	《装配式建筑信息模型应用标准》 DBJ41/T313-2025	2025-5-21
	河南省住房和城乡建设厅	《河南省建设工程智慧工地建设与评价标准》 DBJ41/T320-2025	2025-7-4
	河南省交通运输厅	《公路隧道信息模型应用技术指南》 DB41/T 3081-2025	2025-12-26
江苏省	江苏省自然资源厅	《建筑工程 BIM 规划报建数据规范》 DB32/T 5255-2025	2025-10-30
陕西省	山西省住房和城乡建设厅	《市政地下空间工程建筑信息模型应用标准》 DBJ04/T 509-2025	2025-10-13
重庆市	重庆市住房和城乡建设委员会	《城市信息模型数据标准》 DBJ50/T-509-2025	2025-2-13
	重庆市住房和城乡建设委员会	《市政工程信息模型技术标准》 DBJ50/T-282-2025	2025-2-13
	重庆市住房和城乡建设委员会	《建筑室内装修数字化技术标准》 DBJ50/T-517-2025	2025-5-26
	重庆市住房和城乡建设委员会	《基于 BIM 的桥梁正向设计实施导则》	2025-7-7
四川省	四川省住房和城乡建设厅	《城市桥涵工程信息模型设计交付标准》 DBJ51/T280-2025	2025-3-27
安徽省	安徽省住房和城乡建设厅	《城市道路工程信息模型 第 1 部分：分类和编码》 DB34/T 4988.1-2025	2025-1-24
	安徽省住房和城乡建设厅	《城市道路工程信息模型 第 2 部分：交付》 DB34/T 4988.2-2025	2025-1-24
	安徽省住房和城乡建设厅	《安徽省建筑信息模型（BIM）审查计费参考依据》 建标函〔2025〕51 号	2025-1-27
	安徽省住房和城乡建设厅	《房屋建筑工程建筑信息模型（BIM）审查技术标准（2025 版）》	2025-1-16
	安徽省住房和城乡建设厅	《房屋建筑工程建筑信息模型（BIM）审查数据标准（2025 版）》	2025-1-16
	安徽省住房和城乡建设厅	《智能建造技术导则（试行）》	2025-3-19
	安徽省住房和城乡建设厅	《市政基础设施工程建筑信息模型（BIM）审查技术标准（2025 版）》	2025-10-18
	安徽省住房和城乡建设厅	《市政基础设施工程建筑信息模型（BIM）审查数据标准（2025 版）》	2025-10-18
	安徽省住房和城乡建设厅	《安徽省 BIM 数据交换导则（建筑工程篇）》	2025-10-29

地区	发布机构/主管部门	名称	发布时间
	安徽省住房和城乡建设厅	《安徽省 BIM 数据交换导则（建筑工程篇-交付数据手册）》	2025-10-29
福建省	福建省住房和城乡建设厅	《福建省智慧工地评价标准》DBJ/T13-494-2025	2025-8-12
	福建省住房和城乡建设厅	《岩土工程建筑信息模型应用评价标准》DBJ/T 13-486-2025	2025-3-24
吉林省	吉林省住房和城乡建设厅	《工业建筑信息模型设计应用标准》DB22/T 5173-2024	2024-12-30
云南省	云南省住房和城乡建设厅	《云南省建设工程信息模型应用标准》DBJ53/T-177-2025	2025-12-3
	云南省住房和城乡建设厅	《云南省建筑信息模型设计技术标准》DBJ53/T-178-2025	2025-12-3
宁夏回族自治区	宁夏回族自治区住房和城乡建设厅	《宁夏建筑工程信息模型设计导则》	2025-3-17

1.2.4 BIM 推进模式与实施效果

为比较不同类型城市在 BIM 推进中的政策路径、组织机制与实施效果，本节选取北京、雄安新区和广州作为实践案例。北京代表超大城市在政府投资项目、标准体系建设和数字化审查方面的系统推进模式；雄安新区代表新城建设背景下以数字城市底座和全过程数字交付为核心的前置式 BIM 应用模式；广州则代表市场活跃地区在设计施工协同、基础设施建设和产业生态培育方面的综合推进模式。三者在城市类型、发展阶段和推进机制上具有差异化特征，可较好反映国内 BIM 应用从政策驱动、平台支撑到市场协同的多元实践路径。

1. 北京市 BIM 推进模式及实施效果

作为全国首批智能建造试点城市和科技创新中心，北京市将 BIM 技术视为推动建筑业数字化转型、培育新质生产力的核心引擎。近年来，北京按照“科技引领、场景落地、产业推广”的总体思路，逐步明晰了以政策机制创新、科技攻关突破为基础，以示范工程引领为抓手，以产业培育构建为支撑的推进主线，形成覆盖工程项目全生命周期的

BIM 技术应用体系。

（1）BIM 推进模式

1) 政策支持

北京市以系统性顶层设计为 BIM 技术应用提供战略指引。《北京市科技支撑建筑领域创新发展行动计划（2025-2027 年）》，明确提出“深化建筑信息模型（BIM）关键技术攻关，研发基于 BIM+AI 的工程软件，搭建智能建造数据基础平台”的核心任务。该计划聚焦人工智能赋能建筑、绿色低碳转型等重点方向，确立了 BIM 技术在首都未来三年科技创新体系中的战略地位。政策导向尤为强调 BIM 应用从单点突破向全链贯通转型升级。

围绕工程全生命周期各环节，持续完善 BIM 标准体系。北京市住建委常态化开展地方标准宣贯培训，推动标准落地应用，以标准先行为 BIM 数据的互联互通与全生命周期应用奠定技术基础。在此基础上，初步构建起智能建造发展的标准体系：一方面，发布《建筑工程智能建造技术规程》，为提升京津冀智能建造实施水平提供标准化支撑；另一方面，印发《北京市住房和城乡建设标准体系（2024 版）》，系统梳理了“智能建造”分子体系。

2) 科技创新

北京市积极推进智能建造科技创新平台体系建设与科研布局。

一是强化平台支撑，夯实科研基础。2024 年，北京市科学技术委员会批复 1 家智能建造北京市重点实验室，并将智能建造纳入“北京市重点实验室”重组申报指南方向，给予专项名额指标支持；同期，北京市住房和城乡建设委员会发布首批北京市智能建造创新中心 11 家，注重校企联合攻关，明确重点攻关方向。

二是明确方向布局，分类推进攻关。2024 年，“基于数据驱动的建筑

筑工程智能建造产业协同的关键技术与示范”等一批重大科研攻关项目获批列入北京市科技计划项目；同时，“人工智能大模型技术应用场景探索”等一批课题获北京市住房和城乡建设委员会研究项目支持。

三是开展审查审批智能化道路的关键技术研究。由北京市规划和自然资源委员会等共同承担的“BIM 报审关键技术及城市 CIM 平台应用研究”项目，已正式部署并上线应用“二三维一体化电子审查平台”，开展基于 BIM 的工程建设项目规划报建技术研究创新，以及工程建设项目审查审批改革的智能化探索。

3) 项目应用

北京市建立了常态化的 BIM 应用实践工程征集与验收机制，这种“征集—立项—验收”的滚动推进机制，为 BIM 技术的规模化应用提供了持续的项目支撑。项目工程鼓励 BIM 等新一代信息技术与传统建造技术深度融合，以解决项目实际问题为导向，充分发挥 BIM 的作用与价值。对智能建造试点工程项目，采用“专家评估+同行观摩”的“评学结合”机制，助力试点项目探索 BIM 应用场景，树立行业标杆。

4) 产业培育

坚持企业创新主体地位，智能建造领军企业涵盖国产软件、智能装备、建筑工业化、标准数智化等方面，着力构建良好的产业生态。依托城市副中心建设新区优势，打造智能建造产业集聚新空间，发布《关于北京城市副中心促进智能建造产业发展的实施细则》，对智能建造市级以上科创平台、重点项目、新注册企业等分类给予财政资金支持。

北京充分发挥行业协会的桥梁纽带作用，构建开放、协同、共享的行业创新生态，多次围绕 AI 赋能、BIM 实践、信创适配等议题深入研讨。2025 年 9 月，成立北京市智能建造发展联盟，100 余家成员单位涵盖投资建设、规划设计、建筑施工、咨询管理、科研院校、科技创新、

金融服务等领域。凝聚行业合力，旨在构建协同创新、优势互补的产业生态，通过联合技术攻关、成果转化、标准制定、人才培养，加速突破关键技术瓶颈。此外，还支持市属企业探索建筑业数据资产入表。

(2) BIM 实施效果

经过持续深入推进，北京 BIM 技术应用已从实践试点走向行业普及，取得显著成效。下面以 BIM 等数字化技术在部分实践项目中的应用，进一步体现北京市的 BIM 实施效果。

1) 全过程 BIM 协同实现数据贯通

中关村论坛永久会址主会场项目，以“快速、高效、精益建造、保障工期”为核心目标，针对工程特点及建设重难点问题，制定了从设计、施工到数字化运维管理的一体化模型信息标准，通过统一数字化模型打破设计、施工与运维阶段屏障，实现信息高效传递与共享。项目交付时，包含完整设备信息和材料数据的 BIM 模型完成移交，为设施智慧运维（如设备管理、空间管理等）奠定了数字孪生基础，实现了建造到运营信息的无缝衔接。

2) “数字大脑+智能触手”的建造体系

在丽泽数字金融科技示范园项目，构建起“数字大脑+智能触手”的建造体系，BIM 系统的应用相当于为项目从规划设计到交付使用全周期安装了智能大脑。依托 BIM 技术构建的三维协同平台，建筑、结构、机电等五大专业团队实现同步设计。20 余款智能建造机器人组成的“钢铁战队”与 BIM 技术深度融合，覆盖基坑监测、模板加工、智能升降机等场景，形成“环境感知+机器人作业”的智慧建造体系，数字化贯穿项目全生命周期。通过 BIM 深化设计与智能设备联动，使异形模板利用率达 83%，标准构件利用率超 93%，施工效率提升 10 倍，成本降低 10%。

3) 实景三维模型支撑城市智慧治理

雁栖湖国际会都项目搭建“一区一场景”，通过实景三维模型打造空间治理时空底座。项目因地制宜选取地形级、城市级实景三维模型，融入 BIM、规划方案等多源数据，基于通视分析、视域分析等三维地理信息分析手段，真实还原会都地形地貌、视廊、湖景及环湖建筑。三维系统可将重点项目设计方案 BIM 模型嵌入会都实景场景中，动态预演建筑建成后的真实场景，实现项目方案与现状的直观对比，为设计方案对比深化提供沉浸式、交互式决策分析辅助支撑，助力风貌数智化管控。

4) 二三维一体化 BIM 报建

北京市首例二三维一体化 BIM 报建项目——小沙河幼儿园项目，在北京市规划和自然资源委员会指导下，应用北京市二三维一体化 BIM 审查系统顺利通过审批，获得多规合一意见及规划许可，实现了“全程网办”和基于 BIM 的自动审查。该项目电子报审成果数据结构和格式遵循北京市公开交换数据地方标准（BDB），有效验证了基于 BIM 技术实现工程建设项目规划报建审查业务全流程贯通的可行性。目前，该平台已在全市多个分局应用，支撑约上万个工程建设项目审查，相较于传统图纸报建方式，大幅提升报建效率。

2. 雄安新区 BIM 推进模式及实施效果

作为全国首个明确提出“数字孪生城市”建设目标的新区，雄安新区以规划和标准引领、改革和创新赋能、科技和人才支撑为推进主线，构建了涵盖组织体系、法规政策、技术体系、标准体系的完整数字建造框架。通过全域强制、平台驱动、标准引领、全生命周期闭环的实施路径，以数字孪生融合为核心，实现了从项目级到城市级的数字化跃进，形成独具特色的 BIM 应用“雄安模式”。

(1) BIM 推进模式

1) 规划和标准引领

雄安新区始终坚持规划先行，以 2018 年 4 月 21 日正式发布的《河北雄安新区规划纲要》为总纲领，明确提出建设数字孪生城市的核心目标，坚持“数字城市与现实城市同步规划、同步建设”的发展模式。在此基础上，新区相继出台《河北雄安新区智能城市建设专项规划》，系统构建了从硬件到软件、从现实空间到数字空间、从建设到发展的全方位实施路径。同时，《雄安新区智能建造试点城市实施方案》等系列文件将智能建造、装配式建筑等纳入重点支持范围，形成了层次分明、互相衔接的政策支撑体系。

雄安新区已形成企业标准、地方标准、平台交付标准三位一体的 BIM 标准体系，覆盖全专业、全流程、全生命周期，是全国首个实现 BIM 报建全覆盖、CIM 深度融合的标准体系。建设工程全生命周期纳入雄安新区规划建设 BIM 平台进行规范化管理，交付的成果须符合统一的数据标准，确保规划、设计、施工、运维各阶段数据互通共享。

2) 工程监管创新

雄安新区规划建设 BIM 管理平台，综合运用 GIS、BIM 等数字核心技术，创新构建 BIM0 至 BIM5 六大环节的闭合流程，实现对城市生长全过程的有效记录、精准管控与系统管理，推动数字城市与物理城市的协同建设。建设工程全生命周期纳入雄安新区规划建设 BIM 平台管理，交付的成果应符合数据交付标准要求，确保规划、设计、施工、使用过程中数据互通和共享。依托 CIM 平台提供的高精度数据汇聚和流程引擎，支持六大环节的展示、查询、交互、审批、决策及交易场景应用。雄安新区实现城市审批管理全流程数字化的创新实践，已被住房和城乡建设部列入全国 CIM 平台建设可复制经验做法清单。

3) 产业与人才培养

在产业培育方面，雄安新区积极承接北京非首都功能疏解，引进 40 家建筑类央企二、三级子公司落户，持续培育智能建造示范工程项目、智慧工地项目等，加快形成可复制推广的“雄安经验”。

在人才培养方面，雄安新区通过产学研用一体化人才培养机制，着力推进智能建造新型人才培养。通过举办智能建造产学研用发展研讨会，汇聚全国高校专家学者，围绕全过程 BIM 总控“雄安模式”、高校智能建造人才培养机制等主题深入交流。成立智能建造专家委员会，采用“结对子”方式对试点项目进行专项指导，为 BIM 技术创新应用提供坚实的智力支撑。

(2) BIM 实施效果

历经多年深耕建设，雄安新区 BIM 技术应用已从规划蓝图走向全域实践，在工程建设项目全过程应用、智能建造创新、城市治理等领域取得显著成效。

1) 赋能工程建设

在工程建设领域，雄安新区以 BIM 技术为核心底座，构建了覆盖项目全生命周期的数字化管理体系，多个实践案例充分印证了 BIM 技术深度应用带来的显著效益。作为全国首批智能建造试点城市，雄安新区充分发挥 BIM 技术三维可视化、数据集成、协同管理等优势，在图纸审查、施工管理、质量管控等关键环节实现突破，同时在优化资源配置、加强安全管控等方面展现突出优势。

2) 智能建造创新

雄安新区以 BIM 技术为核心驱动力，在关键技术攻关、智能装备研发等方面取得一系列标志性成果，持续引领全国智能建造发展方向。同时，通过 BIM 与 GIS 技术的深度融合创新，在实景三维建设、数字

孪生工地打造、施工一体化管理等领域也实现全面突破，驱动全域数千平方千米实景三维底图动态更新，充分彰显了雄安新区在智能建造领域的创新实力。

3) 支撑城市治理

雄安新区构建以城市大脑为中心，数字底座体系、智慧建设体系、智能运行体系、场景引领体系为支撑的“一中心四体系”智慧城市架构，打造无处不在、处处可用的城市智能生命体。雄安城市计算中心（“雄安之眼”）作为数字城市建设的核心枢纽，已承载百余类城市运行数据，涵盖地理空间、物联网感知、政务业务、视频图像等六大维度，构建起统一、鲜活、可信的城市数据底板，实现“规划一张图、建设一张网、运行一盘棋”，让城市治理从“经验判断”转向“数据驱动”。

3. 广州市 BIM 推进模式及实施效果

广州作为全国首批 CIM（城市信息模型）平台建设试点城市和“新城建”产业与应用示范基地，将 BIM 技术视为推动建筑业数字化转型、保障城市建设数据安全的战略支点。以“自主可控”为核心原则，通过“政策引领、标准先行、试点推广”三措并举，形成了覆盖建筑全生命周期与城市治理全领域的 BIM 技术应用生态。

(1) BIM 推进模式

1) 政策法规保障

广州市建立“新城建”试点工作联席会议制度，由市政府主要负责同志担任总召集人，73 个政府部门和国有企业共同参与，构建起“政府引导、社会参与、拓展场景、智慧提升、产业发展、促进经济”的“新城建”工作格局。

2022 年，广州市颁布实施全国首部城市数字经济地方性法规《广州市数字经济促进条例》，将 BIM 纳入数字经济范畴，创新性提出“与

法定工程技术图纸信息一致的建筑信息模型可以一并用于工程建设项目审批，与法定工程技术图纸一并进行监管”等内容，为 BIM 技术在工程审批中的法定地位提供了法治保障。

在《广州市加快推进新型建筑工业化五年行动计划（2024-2028 年）》中，也明确政府投资装配式项目强制 BIM 正向设计等关键要求，开展 BIM 正向设计示范工程评选，推动 BIM 模型从设计、生产、施工到运维全流程复用，依托 CIM 平台+BIM 模型，实现三维智能审图、数字化报批与监管等。

2) 标准体系先行

广州在推进 BIM 技术应用中始终坚持“标准先行”的基本原则，经过多年持续建设，已构建起覆盖 CIM 基础平台、BIM 设计交付、施工应用、竣工归档的全链条标准体系，为 BIM 技术的规模化应用和自主可控发展奠定了坚实的制度基础。在 CIM 标准领域，广州主编了国内第一部 CIM 基础平台行业标准《城市信息模型基础平台技术标准》，系统构建了 CIM 标准体系，其包括平台建设、规划报批、施工图审查及竣工验收备案这四大标准分类，规范了平台建设、数据、工作等环节，有效解决了多维度数据和多尺度模型高效融合及汇聚的问题，为建立超大城市 CIM 数字底板提供有力支撑。

3) 自主可控 BIM 技术推广

广州市通过承接住房和城乡建设部课题开展软件应用验证、在重点项目中分类实施自主可控 BIM 试点、搭建企业合作平台培育本土产业生态，探索出自主可控 BIM 在全生命周期的应用路径。通过创新“分类试点+组合试点”模式，两种模式互为补充，形成完整的技术验证闭环，推动自主可控 BIM 技术从理论走向实践，依托重点项目和本土设计企业开展自主可控 BIM 技术的深度验证。以设计之都二期、广联达

华南总部基地等项目为载体，完成自主可控 BIM 软件在全生命周期的场景适配。通过广州市设计单位的自主可控 BIM 应用实践，提升企业自身数字化竞争力，积累可复制的经验，为行业自主可控 BIM 技术的规模化落地提供重要参考。

（2）BIM 实施效果

1) 自主可控 BIM 技术落地

2025 年 12 月，广州市新型建筑工业化联席会议办公室正式发布《2025 广州市自主可控 BIM 应用与发展白皮书》。该白皮书系统总结了广州市自主可控 BIM 应用发展试点探索与实践经验，明确了自主可控 BIM 技术的应用规范和发展路径。广州市的 BIM 技术应用经过持续深入推进，已从试点示范走向行业普及。

2) 综合赋能城市治理

广州市通过构建 BIM+GIS+CIM 的综合管理体系，实现城市基础设施的三维可视化、智能化管理和运营。作为住房和城乡建设部 CIM 平台建设试点城市的先锋，广州市建成发布全国首个城市信息模型 CIM 平台—广州 CIM 平台，形成全市一张“三维数字底座”。在实现工程项目审批规划审查、建筑设计方案审查、施工图审查、竣工验收备案四个阶段三维数字化辅助报审的基础上，大力建设 CIM+工改、工地、智慧社区等“1+N”应用体系，不断拓展在住建、规划、交通、水务、城管等 20 多个领域的应用场景。广州市 CIM 平台关键技术及应用项目，入选住房和城乡建设部城市更新典型案例经验做法（第一批）典型案例。

平台已汇聚了多源异构数据，形成了智慧城市的基础平台。截至 2025 年 10 月，广州 CIM 平台已完成全市域 7400 多平方公里三维地形地貌和 297 万栋房屋建筑白模构建，重点区域 1400 平方公里三维现状

模型精细呈现。平台汇聚 7400 余个 BIM 单体、53 万路公共治安监控视频、1.5 亿条以上的“四标四实”数据，形成全市“一张三维底图”。三维现状模型数据累计对外共享约 2704 平方公里，节省财政重复测绘的资金投入约 1.62 亿元。实现承灾体普查成果、地下市政基础设施普查成果、自建房排查数据、地下管线脱敏数据等全市共享。

3) 技术人才培育

广州完善建筑数字技术专业职称评审体系，打通从业人员职业化发展道路。2024 年首次开展评审，39 人申报，32 人通过，其中 2 人获评全市首批建筑数字技术研发专业正高级工程师，为产业生态构建提供了坚实的人才支撑。广州通过举办技术研讨会、宣讲会等多种形式，促进参建单位、软件开发商、咨询机构等多方合作，推动试点经验在全行业共享。

4. 上海推进模式对比总结与优化借鉴

综合来看，北京、雄安、广州三地在 BIM 推进模式上呈现出显著差异：北京以政策引导、科研攻关与标准建设为驱动，强调市场化应用与产学研协同；雄安以顶层规划引领、数字城市与实体城市“孪生共建”为特征，形成同步规划、同步建设的“雄安模式”；广州则以自主可控、国产化 BIM 为导向，依托重点项目与本土设计企业开展全生命周期验证。三种模式各有侧重，分别代表了超大城市深化推进、新城整体建设和自主可控突破三类典型路径，可为上海结合自身特点选择推进策略提供借鉴。

为进一步明确上海的优化方向，现将北京、雄安、广州三地推进模式与上海模式进行对比，提炼各自优劣，如表 1.2.4-1 所示。

表 1.2.4-1 北京、雄安、广州与上海 BIM 推进模式对比

城市	推进模式 核心特征	主要优势	相对不足	对上海优化的借鉴
北京	政策引导+科研攻关+标准建设+产业培育，以示范工程引领，强调市场化应用与产学研协同。	BIM+AI 科研攻关与国产软件生态突出；二三维一体化 BIM 报建审查落地；率先探索数据资产入表。	以试点示范、鼓励应用为主，缺乏全域强制约束；跨阶段全过程数据贯通仍待深化。	强化 BIM+AI 关键技术攻关与数据资产化，深化二三维一体化智能报建审查。
雄安新区	顶层规划引领、全域强制、平台驱动、标准先行，数字城市与实体城市同步规划、同步建设。	BIM0—BIM5 全流程闭环监管， CIM 深度融合，全国首个 BIM 报建全覆盖，数字孪生城市底座领先。	模式依托新城增量建设，全域强制路径对存量城市与市场化项目的可复制性有限。	借鉴 BIM 全流程闭环审批与 CIM 城市底座，在五个新城、重点区域先行强化强制应用与标准统一。
广州	以自主可控为核心，政策引领+标准先行+试点推广，依托 CIM 平台与本土设计企业开展验证。	立法赋予 BIM 法定地位；主编全国首部 CIM 基础平台标准；国产化替代成效显著。	自主可控软件在复杂设计环节适配仍在完善；全过程强制应用范围有待扩大。	推动 BIM 法定地位立法保障，加大自主可控国产 BIM 推广力度与标准主导。
上海	政府引导+市场主导，标准体系与 CIM 底座领先，深耕招投标、智能审查、运维等环节。	全生命周期标准与 2025 版应用指南完备；三级 CIM 底座与 BIM 智能辅助审查成熟；对标国际先进水平。	总体以试点、鼓励为主，强制力度与法定保障相对不足；自主可控推广与科研、产业激励有待加强。	综合三地经验，分区分类提升强制力度，强化立法保障、自主可控与科研产业协同。

综合对比可见，上海可分区分类推进：一是借鉴雄安“全流程闭环、同步规划建设”经验，在五个新城及重点区域先行强化 **BIM** 强制应用与 **CIM** 城市底座统一标准；二是借鉴广州立法赋予 **BIM** 法定地位与自主可控国产化路径，夯实制度保障、加大国产 **BIM** 推广；三是借鉴北京 **BIM+AI** 科研攻关、产业培育与数据资产入表做法，激发市场主体与产学研协同活力，推动上海 **BIM** 应用由“试点示范、深度应用”向“全域协同、价值释放”跃升。

第 2 章 上海市 BIM 技术应用现状分析

上海市 BIM 技术应用已构建较为完备的政策引导与推进体系，正由“推广普及”迈向“深度应用与体系化集成”的关键阶段。本章以政策环境与推广实践为主线，系统梳理政策体系的阶段性演进、组织推进机制、标准与指南更新落地以及宣传培训与人才培养成效；同时回顾推广总体成效与重点行动进展，分析企业与项目 BIM 能力建设、软件与平台应用水平，并进一步评估数据标准化与模型交付质量现状，为后续融合创新方向与发展路径研判提供依据。

2.1 BIM 技术应用政策环境

经过多年发展，上海市已构建起顶层设计引领、专项政策支撑、区域特色落地的 BIM 技术应用政策体系：以市级总体规划统筹方向，以细分专项政策夯实配套保障，各区域结合自身特征推进差异化落地。当前，BIM 技术已被确立为全市住房城乡建设行业数字化转型的核心底座，打通工程建设与城市数字治理的融合通道；政策导向从“强制应用”全面转向“价值挖掘”，着力推动 BIM 与人工智能、数字孪生、装配式建筑、绿色低碳等技术深度融合，聚焦工程提质增效、低碳减排与安全管控。

2025 年，上海围绕健全 BIM 技术应用体系、推动建筑业数字化高质量发展，密集出台并迭代了一系列政策，现状特征主要体现在以下方面：

一是从项目源头规范技术落地。通过招投标领域 BIM 模型试点政策，明确大型重点工程的 BIM 招标应用要求，扩大行业应用覆盖面，推动 BIM 技术在项目立项与发包环节即嵌入实施。

二是建立数字化监管机制。依托 BIM 智能辅助审查升级及施工图 BIM 交付标准相关政策，全市形成标准化建模、规范化交付、二三维联动智能审查的数字化监管闭环，实现工程设计审查提质增效、有据可依。

三是深化全生命周期协同应用。通过推动工程技术与设计服务业高质量发展的专项政策，大力推广 BIM 正向设计，搭建项目全生命周期 BIM 协同管理模式，深度打通规划、设计、施工、运维各环节。

与此同时，《上海市建筑信息模型技术应用指南（2025 版）》迭代升级应用规范，细化全生命周期精细化应用标准，适配智能建造发展需求；配套强化国产软件培育、工程数据安全等长效保障，构建起政策引导、市场驱动、技术创新协同发力的良性发展格局，全面助力建筑业数字化、智能化、规范化转型升级。

上海市 2025 年 BIM 应用相关政策，如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 上海市 2025 年 BIM 应用相关政策

序号	发布时间	发布主体	政策要点
1	2025 年 1 月	上海市黄浦区人民政府办公室	关于印发《美丽黄浦建设三年行动计划（2024-2026 年）》的通知（黄府办发〔2024〕12 号） 围绕美丽城区建设与绿色建筑发展要求，明确施工现场智能化升级方向，大力推行绿色施工，重点强化 BIM 等智能化技术在工程建设领域的落地应用。
2	2025 年 1 月	上海市建设工程招标投标管理办公室	关于在本市建设工程招标投标领域开展 BIM 模型招标试点的通知（沪建招〔2025〕5 号） 全市推行 BIM 模型招标投标试点工作，要求各区选取至少 2 个总投资额达 1 亿元以上或单体面积达 2 万平方米以上的房屋建筑新建、改建、扩建工程，开展基于 BIM 的设计招标或勘察设计合并招标试点。

序号	发布时间	发布主体	政策要点
3	2025 年 4 月	上海市住房和城乡建设管理委员会	关于印发《2025 年上海市建筑市场监管和服务工作要点》的通知（沪建建管〔2025〕191 号） 深化 BIM 技术行业普及与深度应用，升级迭代 BIM 辅助审查系统，打造标准化、智能化的智能辅助审查体系；持续优化“1+N”BIM 地方标准体系，推动房建、市政等各专业 BIM 标准编制；健全 BIM 技术应用评价指标体系，形成区域 BIM 应用评价指数。
4	2025 年 4 月	上海市住房和城乡建设管理委员会	关于印发《上海市装配整体式混凝土结构工程施工安全管理规定》的通知（沪建规范〔2025〕4 号） 推动 BIM、物联网、AR、AI 等技术与施工安全管理深度融合。鼓励使用 BIM 技术开展复杂构建组模及脱模模拟、预制构件节点碰撞及安装工艺模拟、吊装设备动臂路径及空间运行模拟等，提高施工安全管控水平。
5	2025 年 5 月	上海市住房和城乡建设管理委员会	关于发布《上海市建筑信息模型技术应用指南（2025 版）》的通知（沪建建管〔2025〕238 号） 结合最新行业规范 and 市场需求，修订《上海市建筑信息模型技术应用指南（2017 版）》，全面梳理和提升应用项和内容，为上海市 BIM 技术应用提供权威技术指导和实操参考。
6	2025 年 6 月	上海市住房和城乡建设管理委员会	关于升级本市 BIM 智能辅助审查的通知（沪建建管〔2025〕289 号） 明确自 2025 年 6 月 15 日起，正式启用全面升级的 BIM 智能辅助审查子系统，纳入上海市工程建设项目审批管理系统统一管理。针对全市需实施 BIM 技术应用的新建、改建和扩建的房屋建筑工程，对建筑、结构、给排水、暖通、电气专业的 BIM 模型及施工图设计文件，实施二维与三维联动智能辅助合规审查。

序号	发布时间	发布主体	政策要点
7	2025 年 6 月	上海市住房和城乡建设管理委员会	关于印发《上海市房屋建筑施工图信息模型（BIM）交付要求》的通知（沪建建管〔2025〕290 号） 基于多项国家 BIM 标准及上海地方技术规范，统一规范上海市施工图 BIM 辅助审查的房屋建筑工程 BIM 建模标准、交付内容等，为智能审查、工程监管提供标准化数据支撑。
8	2025 年 7 月	上海市规划和自然资源局	关于印发《关于加快转变发展方式 集中推进本市城市更新高质量发展的规划资源实施意见（2025 版）》的通知（沪规划资源更〔2025〕281 号） 将数字化技术融入城市更新全过程，明确依托 BIM 等数字化技术手段，精准锁定城市更新项目建筑设计方案。
9	2025 年 8 月	上海市住房和城乡建设管理委员会	关于印发《上海市 CIM 底座建设三年行动计划（2025-2027 年）》的通知（沪建科信〔2025〕394 号） 加强 BIM 数据在施工图审查、招投标、竣工交付、运维管理环节深度应用，探索“两场联动”、智慧工地、保障房智慧运维等创新场景；推动自主可控 BIM 软件、AI 算法与 CIM 平台深度融合，赋能建筑业数字化、智慧化转型。
10	2025 年 9 月	上海市人民政府办公厅	关于印发《上海市促进建筑业高质量发展 加快培育增长新动能行动方案》的通知（沪府办〔2025〕27 号） 聚焦建筑业工业化、数字化、智慧化转型目标，将 BIM 技术高品质应用纳入商品住宅用地出让管控要求，从土地源头倒逼项目提质升级；持续拓宽、拓深 BIM 全生命周期应用场景，实现规划、设计、施工、竣工、运维全生命周期应用；加强各环节 BIM 数字化监管，实施 BIM 辅助施工图审查机制；鼓励企业探索 BIM 与物联网、大数据等技术融合创新，培育建筑业数字化发展新动能。

序号	发布时间	发布主体	政策要点
11	2025 年 9 月	上海市住房和城乡建设管理委员会 上海市规划和自然资源局	关于印发《上海市关于推动工程技术与设计服务业高质量发展的若干措施》的通知（沪建综计联〔2025〕446 号） 以行业科技创新与数字化转型为抓手，健全工程设计服务行业创新体系，有序推进 BIM 正向设计应用，构建覆盖项目规划、设计、施工、验收、运维全生命周期的 BIM 协同管理体系，推动多方主体协同作业、数据互通、流程高效衔接。

2.2 组织体系与推进机制分析

当前上海市已形成市级统筹、区级落实的 BIM 技术应用组织体系，推进机制权责清晰、运转高效，为城市数字化转型提供坚实支撑。

1. 市级统筹：多维度协同治理格局

市级层面以上海市城市管理精细化工作推进领导小组为核心，下设建筑信息模型技术应用推广办公室，统筹制定全市 BIM 技术发展规划、政策标准及重大举措，协调市发改委、市经信委、市规划资源局等多部门联动协作。上海建筑信息模型技术应用推广中心作为具体执行机构，承担标准编制、试点示范、宣传培训等日常工作，搭建行业交流合作核心载体；上海 BIM 技术创新联盟整合企业、高校、科研院所资源，形成政府引导、社会组织协同的技术支撑体系。

2. 区级落实：“一区一策”特色化推进

各区结合发展定位建立本地化推进机制，浦东新区、黄浦区、杨浦区等率先成立 BIM 技术应用推广联席会议或工作小组，形成差异化落地模式。浦东新区作为引领区，先行试行 BIM 智能化审查平台和后评估制度，陆家嘴、前滩区域打造 CIM 试点示范区；徐汇区依托滨江西岸金融城项目，构建“需求导向”的 BIM 全生命周期应用机制；虹口

区以北外滩区域为载体，建立项目全过程 BIM 管理体系；松江区以文化馆新馆等公共项目为试点，深化 BIM 技术在文化建筑领域的创新应用，形成区域特色鲜明、全市协同推进的组织网络。

2.2.1 标准与指南更新与实施情况

2025 年，上海市在 BIM 标准指南建设方面，从 BIM 应用的广度和深度上都取得了系统性的突破，体现出标准体系从“指导性”向“专项化”的深化发展，也实现了从“技术指引”向“工程管理工作”的实质性转变。2025 年上海市 BIM 标准指南清单，如表 2.2.1-1 所示。

表 2.2.1-1 2025 年上海市 BIM 技术标准指南现状

序号	标准/指南名称	发布/实施时间	发布机构/单位	主要内容/意义
1	《建筑信息模型技术应用标准（城市轨道交通）》（DG/TJ08-2202-2024）	2025 年 1 月 23 日发布，2025 年 7 月 1 日起实施	上海市住房和城乡建设管理委员会	在《城市轨道交通信息模型交付标准》DG/TJ08-2202-2016 的基础上，主要补充了“通用数据环境要求和数据要求”相关内容，并修订了分类与编码规则、模型数据等级描述、各阶段应用章节结构及描述等内容。
2	《上海市建筑信息模型技术应用指南（2025 版）》	2025 年 4 月 30 日发布	上海市住房和城乡建设管理委员会	在 2017 版基础上，将 BIM 应用项从 39 项拓展至 62 项，覆盖方案设计至运维全生命周期，兼顾了实操性和指导性，内容更加全面，能够为上海市 BIM 技术的应用提供更好的指导和参考。
3	《上海市工程建设项目审批管理系统 BIM 智能辅助审查操作手册》	2025 年 5 月 30 日发布，2025 年 6 月 15 日启用	上海市住房和城乡建设管理委员会	配合在上海市工程建设项目审批管理系统中办理施工许可并联审批或施工图设计文件审查的 BIM 辅助审查时使用。
4	《上海市房屋建筑施工图信息模型（BIM）交付要求》	2025 年 5 月 30 日发布，2025 年 6 月 15 日施行	上海市住房和城乡建设管理委员会	支撑 BIM 智能辅助施工图审查，《上海市房屋建筑施工图、竣工建筑信息模型建模和交付要求(试行)》(沪建建管〔2021〕725 号)中关于施工图信息模型的交付要求同步废止。

序号	标准/指南名称	发布/ 实施时间	发布机构/ 单位	主要内容/意义
5	《建筑信息模型技术应用标准（市政给水排水工程）》（DG/TJ08-2205-2025）	2025 年 7 月 21 日发布，2026 年 2 月 1 日起实施	上海市住房和城乡建设管理委员会	在《市政给排水信息模型应用标准》(DG/TJ08-2205-2016)的基础上，补充了“应用策划”和“数据交换”等章节的内容，并整合了应用阶段和交付内容。
6	《建筑信息模型技术应用标准（民用建筑工程）》（DG/TJ08-2480-2025）	2025 年 9 月 16 日发布，2026 年 3 月 1 日起实施	上海市住房和城乡建设管理委员会	进一步细化和完善了上海市建筑信息模型技术在专项领域的应用标准，进一步规范了上海市民用建筑工程 BIM 技术全生命周期应用。
7	《建筑信息模型技术应用标准（市政道路桥梁工程）》（DG/TJ08-2204-2025）	2025 年 11 月 7 日发布，2026 年 5 月 1 日起实施	上海市住房和城乡建设管理委员会	在《市政道路桥梁信息模型应用标准》(DG/TJ08-2204-2016)的基础上，补充了“应用策划”和“数据交换”等章节的内容，并整合了应用阶段和交付内容。

在国际、国家标准衔接方面，上表中的多项标准指南明确以国家《建筑信息模型应用统一标准》（GB/T51212-2016）、《建筑信息模型设计交付标准》（GB/T51301-2018）等为顶层依据，在模型分类编码、设计交付、存储格式等核心层面保持一致性，确保与国家 BIM 标准体系的上下贯通。同时，部分标准明确提出与国际 BIM 数据标准相衔接，支持数据互认与跨境协作。在此基础上，上海结合本地工程管理实际，细化了建模精度、交付流程、审查要求等内容，形成了“国家框架统一、地方细化落地”的技术路径，既保障了标准的兼容性，又增强了可操作性。

在数字化交付与数据管理方面，2025 年上海 BIM 标准指南的编写与修订突出强调了数据全生命周期的规范化管理。其中，明确要求模型应以 IFC 等标准格式进行数据交换，并严格规范模型拆分、命名规则、信息深度与版本管理，确保设计、施工、运维各阶段数据的有效传递与应用。如《建筑信息模型技术应用标准（城市轨道交通）》（DG/TJ08-2202-2024），重点修订补充了“通用数据环境要求和数据要求”相关内

容。同时，相关政策的出台也推动了图模一致性预检、模型与结构数据包线上提交等要求落地，从而实现了审查过程的数字化闭环。

2.2.2 重要工作与活动

1. BIM 技术竞赛

2025 年，上海市持续推进 BIM、CIM 技术在建筑行业的创新融合与落地应用，全年由政府多部门、行业协会、区级单位等多方联动，组织开展多项不同层级、不同领域的 BIM 技术应用竞赛。赛事聚焦智能建造、数字城市、绿色低碳、BIM+AI 融合创新等核心方向，涵盖全市技术创新、施工行业实操、数字城市建设、区级技能比拼、专项设计及职业技能认证等多个类别，有效促进技术交流、成果转化与人才储备，持续助力上海建筑业数字化、智慧化高质量转型发展。

上海市 2025 年 BIM 技术竞赛情况如表 2.2.2-1 所示。

表 2.2.2-1 上海市 2025 年 BIM 技术竞赛情况

序号	赛事名称	主办单位	时间	赛事简介
1	上海市第七届 BIM 技术应用创新大赛	上海市绿色建筑协会、上海建筑信息模型技术应用推广中心	2025 年 2 月	大赛聚焦 BIM 技术的深入研究与应用，分设项目案例奖、特别创意奖和优秀个人奖，以及最佳 BIM 全生命周期应用奖、最佳 BIM 技术集成应用奖、最佳 BIM 绿色低碳应用奖和优秀组织奖四个专项奖，旨在展示上海市 BIM 技术在工程建设各方面推广应用的优秀成果、个人及组织。
2	上海建筑施工行业第十二届 BIM 技术应用大赛	上海市建筑施工行业协会	2025 年 4 月	为推进建筑行业智能建造，进一步推广和应用 BIM 技术，鼓励 BIM 人才创新实践，举办上海建筑施工行业第十二届 BIM 技术应用大赛，经资料初审、择优入围、现场发布、专家评分、网络公示等程序，确定一等奖 16 项、二等奖 34 项、三等奖 66 项。

序号	赛事名称	主办单位	时间	赛事简介
3	上海市第二届“数建杯”数字城市建设职业技能大赛	上海市交通委员会、上海市人力资源和社会保障局、上海市住房和城乡建设管理委员会、上海市数据局、上海市国有资产监督管理委员会、上海市总工会、中国共产主义青年团上海市委员会、上海市妇女联合会、上海市科学技术协会	2025 年 6 月	作为上海市首个行业性一类职业技能大赛，大赛以“科创上海 数字建设”为主题，聚焦铁路工程、公路工程、市政工程、装饰装修工程、机电工程和建筑工程等方向，组织数字城市建设成果赛，并开展个人技能竞赛建筑信息模型建模赛，以及团体技能竞赛建筑信息模型正向设计赛和城市信息模型实景命题赛。
4	2025 年第八届浦东新区 BIM/CIM 技术应用创新技能竞赛	上海市浦东新区总工会联合全区 18 个相关政府部门	2025 年 6 月	本次赛事是“高质量项目建设”劳动和技能竞赛的重点项目，设置 BIM 建模赛和 BIM 正向设计赛、数字城市建设成果赛三个赛道，与上海市第二届“数建杯”数字城市建设职业技能大赛合作实行“一赛两证”，为张江科学城建设注入新动能，为推进浦东新区社会主义现代化建设引领区建设作出贡献。
5	2025 年上海市住房和城乡建设行业职业技能大赛建筑信息模型技术员（三级）竞赛项目	上海市住房和城乡建设管理委员会、上海市人力资源和社会保障局、上海市总工会、上海市房屋管理局	2025 年 8 月	比赛重基础、强实操，通过理论与实操考核选拔高水平 BIM 人才，客观全面地考核选手的专业知识储备及核心工作场景技能，推动行业数字化转型。竞赛成绩合格者可获得三级职业技能证书，获得第一名的选手可晋升技师（二级）。

2. BIM 技术活动及峰会

2025 年，上海依托城市数字化转型战略，全年举办多场高水平 BIM 专题沙龙、研讨会及行业活动，覆盖历史建筑数字化保护、建筑数据归档资产化、BIM 成果创新应用、产教人才培养、超大城市数智融合及智慧城市治理等多元领域。系列活动聚焦 BIM 标准规范、项目案例

实践、BIM+AI、CIM 与数字孪生融合应用，同步发布年度发展报告、专业教材及学术专著，开展政策解读与成果交流，搭建政产学研用协同交流平台。全年各类活动持续推动 BIM 技术从工程建造向城市更新、历史文脉保护、城市精细化治理全域延伸，完善 BIM 标准化、产业化与人才培养体系，进一步巩固上海在全国 BIM 领域的研究、产业与应用高地地位。

2025 年 8 月 26 日举办的 2025 上海 BIM 技术应用与发展论坛暨《2025 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告》发布会为年度核心行业盛会，论坛以“数智融合·引领未来：BIM 驱动超大城市发展新范式”为主题，恰逢上海 BIM 推广中心成立十周年，住建部、市住建委、市数据局等主管部门领导莅临参会并致辞。论坛现场发布《2025 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告》与上海首套 BIM 技术员高级工专业教材，系统总结上海 BIM 十年发展成效与经验；行业专家、龙头企业代表围绕 BIM+AI 融合创新、城市更新、CIM 体系建设、数字孪生落地应用等前沿方向分享实践成果，集中展现政企协三方协同推进 BIM 标准化、产业化、人才体系建设的成熟“上海模式”，同期举办上海市第七届 BIM 技术应用创新大赛颁奖仪式，全面展示年度 BIM 创新应用成果。

上海市 2025 年 BIM 技术活动及峰会情况，如表 2.2.2-2 所示。

表 2.2.2-2 上海市 2025 年 BIM 技术活动及峰会情况

序号	活动/峰会名称	主办单位	时间	简介
1	优秀历史建筑保护与传承的数字化转型沙龙（交流）系列活动——“实践需求与应用场景分享会”	上海市房屋安全监察所（上海市历史建筑保护事务中心）	2025 年 1 月 17 日	围绕优秀历史建筑保护修缮的数字化转型实践需求、前沿技术应用方向及数字化场景技术路径优化三大核心内容开展交流，通过多技术融合与跨专业协同，推动历史

序号	活动/峰会名称	主办单位	时间	简介
				建筑保护工作数字化升级，为文化遗产保护传承提供新思路与新方向。
2	BIM 数智赋能：上海市 BIM 技术成果与应用创新成果研讨会	上海建筑信息模型技术应用推广中心	2025 年 3 月 19 日	作为上海 BIM 推广中心“BIM 数智赋能”品牌系列活动，旨在分享 BIM 应用成果、推动技术创新与全生命周期深化应用，赋能建筑行业数字化转型。会上领导致辞并解读 BIM 相关政策，中国海诚分享数字化转型实践，四位专家分享装配式住宅、水厂改造、二结构数字建造、轻工行业数字化升级等获奖 BIM 项目案例，与会人员现场参观企业数字化成果展示。
3	BIM+创新应用与人才发展高峰论坛	中国建设教育协会	2025 年 6 月 8 日	同期举办 2025 第十一届“鲁班杯”全国高校数字孪生创新应用大赛总决赛颁奖典礼；会上发布人才孵化计划、解读人才政策，多位专家围绕数字孪生、AI、绿色低碳、产教融合等主题分享前沿成果，同步举办数字建造专场就业推荐会，搭建人才与产业对接平台。
4	2025 上海 BIM 技术应用与发展论坛暨《2025 上海市建筑信息模型技术应用与发布报告》发布会	上海市绿色建筑协会、上海建筑信息模型技术应用推广中心	2025 年 8 月 26 日	以“数智融合·引领未来：BIM 驱动超大城市发展新范式”为主题，恰逢上海 BIM 推广中心成立十周年；住建部、市住建委、市数据局等领导

序号	活动/峰会名称	主办单位	时间	简介
				出席致辞，发布十年发展报告及上海首套 BIM 技术员高级工教材；行业专家与企业代表围绕 BIM+AI、城市更新、CIM 建设、数字孪生等分享实践成果，展现政企协同推进 BIM 标准化、产业化与人才培养的“上海模式”，同期举行上海市第七届 BIM 技术应用创新大赛颁奖，推动 BIM 在超大城市建设管理中全生命周期深度应用。
5	“数字治理与创新城市” 2025 全球城市论坛	上海市住房和城乡建设管理委员会、上海市人民政府发展研究中心等五家单位	2025 年 10 月 27 日	作为 2025 世界城市日城市可持续发展全球大会主题会议之一，聚焦数字治理与城市创新，中外嘉宾围绕城市数字化转型、人工智能应用等展开交流；会上发布多项研究报告与智慧运维成果，并举行相关案例颁奖；叶嘉安院士在主旨演讲中提出，三维 GIS 与 BIM、CIM 融合是智慧城市发展关键，可实现建筑至城区全尺度数字化管理，支撑城市规划、设计、运维精细化，为 BIM 在城市治理与数字孪生建设中的深度应用指明方向。

2.3 BIM 技术应用推广情况

2.3.1 推广总体成效与重点行动回顾

1. 总体应用情况

根据 2025 年报建项目情况统计，2025 年度新增报建项目中，应用 BIM 技术的项目数量 869 个，其总投资额 18586.22 亿元。应用 BIM 技术的项目中，政府投资项目 236 个，投资额 2020.21 亿元，社会投资项目 633 个，投资额 16566.01 亿元。统计如图 2.3.1-1 所示。

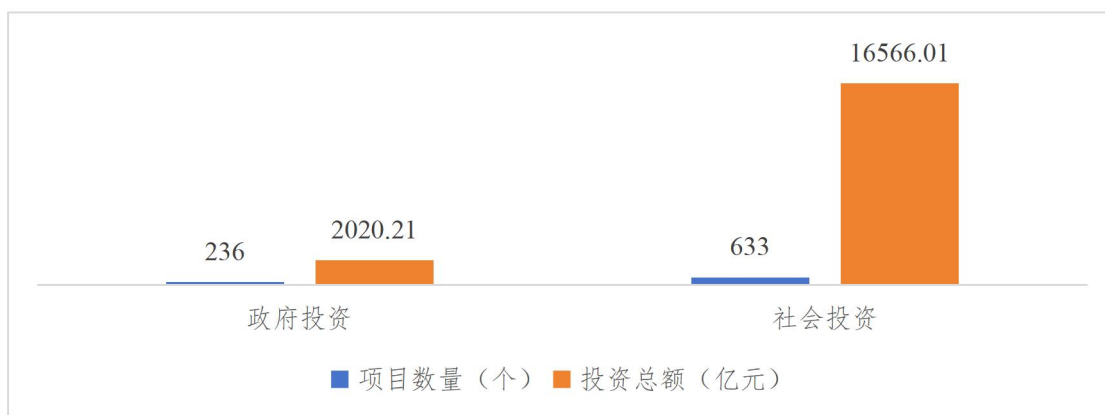


图 2.3.1-1 2025 年度政府、社会投资项目的 BIM 技术应用情况

2. 规模以上项目

在 2025 年新增报建项目中，满足规模以上项目数为 1129 个（投资额 1 亿元及以上或单体建筑面积 2 万平方米及以上），其中，满足 BIM 技术应用条件（建设性质为新建、改建、扩建）；项目类型中不包括园林绿化、其他项目、装修工程、修缮工程等其他项目类型）的项目数为 891 个。

在规模以上且满足 BIM 技术应用条件的项目（891 个）中，实际应用 BIM 技术的项目为 801 个，应用比例为 89.90%，如表 2.3.1-1 所示。

表 2.3.1-1 2025 年度新增规模以上满足 BIM 应用条件项目数分布情况

项目类别	A:报建项目总数	B:规模以上项目数	C:规模以上且满足 BIM 技术应用条件的项目数	D:规模以上且满足 BIM 技术应用条件，并应用 BIM 技术的项目数	比例 (D/C)
数量	6091	1129	891	801	89.90%

3. 不同投资类型项目

规模以上且满足 BIM 技术应用条件的项目共计 891 个，其总投资额达 17937.85 亿元。

这些项目中，政府投资项目为 230 个，应用 BIM 技术项目 215 个，占比 93.48%；社会投资项目为 661 个，应用 BIM 技术项目 586 个，占比 88.65%。投资性质分布情况如图 2.3.1-2 所示。

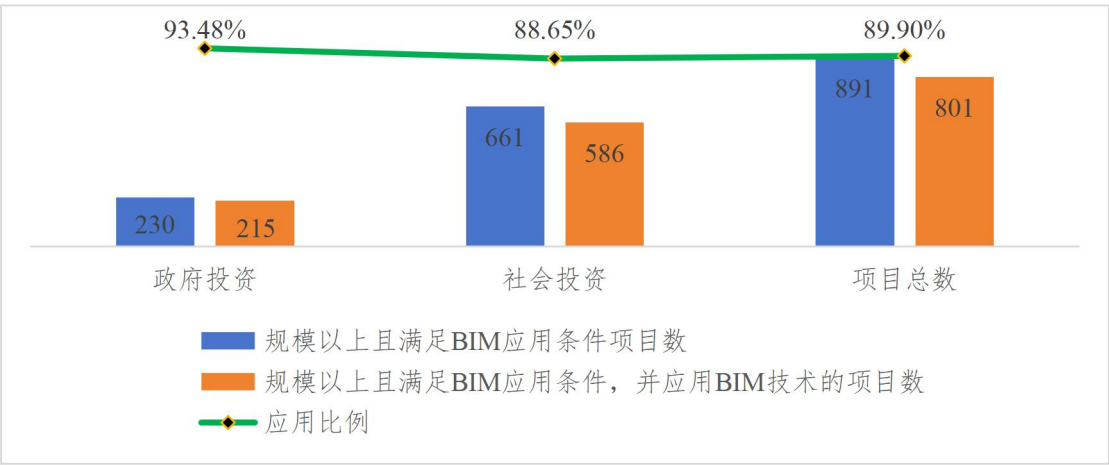


图 2.3.1-2 BIM 技术应用项目投资性质分布情况

在 801 个规模以上且满足 BIM 技术应用条件，并应用 BIM 技术的项目中，政府投资项目为 215 个，占比 26.84%，投资总额约 1972.40 亿元；社会投资项目 586 个，占比 73.16%，投资额约 15644.73 亿元；总投资额达 17617.13 亿元。项目分布情况如图 2.3.1-3 所示。

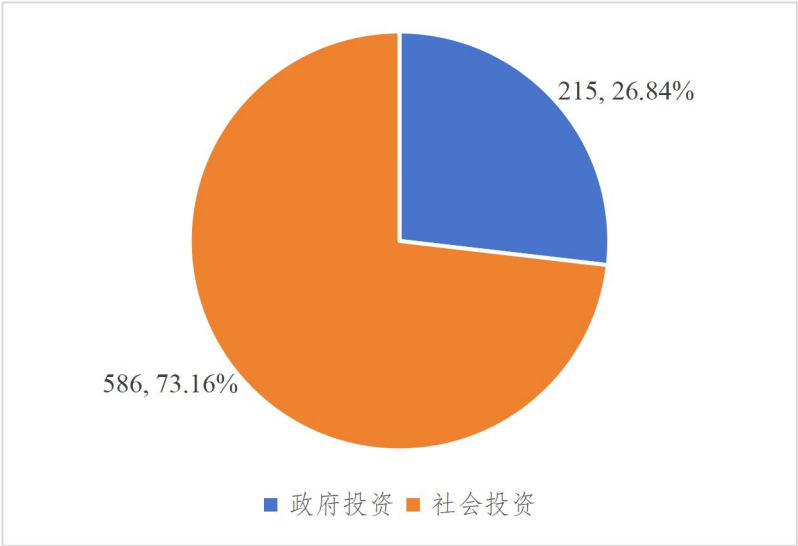


图 2.3.1-3 按投资性质分类的 BIM 应用项目分布情况

4. 不同建筑类型项目

本市 BIM 技术广泛应用于各类建设项目，对规模以上且满足 BIM 应用条件的 891 个项目统计，如表 2.3.1-2 所示。

其中，房屋建筑项目（含商业、办公、文化、教育、医疗等公共建筑，居住建筑及工业厂房、仓储物流等其他建筑）783 个，应用 BIM 技术的项目数为 704 个，应用占比 89.91%；市政基础设施项目 63 个，应用 BIM 技术项目数为 52 个，应用占比 82.54%；水务项目 36 个，应用 BIM 技术项目数为 36 个，应用占比 100%；交通运输项目 4 个，应用 BIM 技术项目数为 4 个，应用占比 100%。

表 2.3.1-2 不同类型项目中 BIM 技术应用情况

应用情况 \ 项目类型	房屋建筑 项目	市政基础设 施项目	水务 项目	交通运输 项目
规模以上且满足 BIM 应用条件	783	63	36	4
规模以上且满足 BIM 应用条件，并应用 BIM 技术的项目数	704	52	36	4
应用比例	89.91%	82.54%	100%	100%

另外，规模且满足 BIM 应用条件的项目中，包括 2 项属于“其他”建设性质（非新改扩类）的市政设施大修项目，均使用了 BIM 技术。

同时如图 2.3.1-4 所示，在 869 个应用 BIM 技术的项目中，房屋建筑项目 BIM 技术应用项目数为 726 个，占比 83.54%，其投资总额 16349.98 亿元，建筑面积达 6889.01 万平方米；市政基础设施项目应用 BIM 技术的项目数为 62 个，占比 7.13%，总投资额为 447.55 亿元；水务项目应用 BIM 技术的项目数为 39 个，占比 4.49%，投资总额 474.22 亿元；交通运输项目 BIM 技术应用项目数为 4 个，占比 0.46%，投资总额 357.98 亿元；其他项目 BIM 技术应用项目数为 38 个，占比 4.37%，投资总额 956.48 亿元。

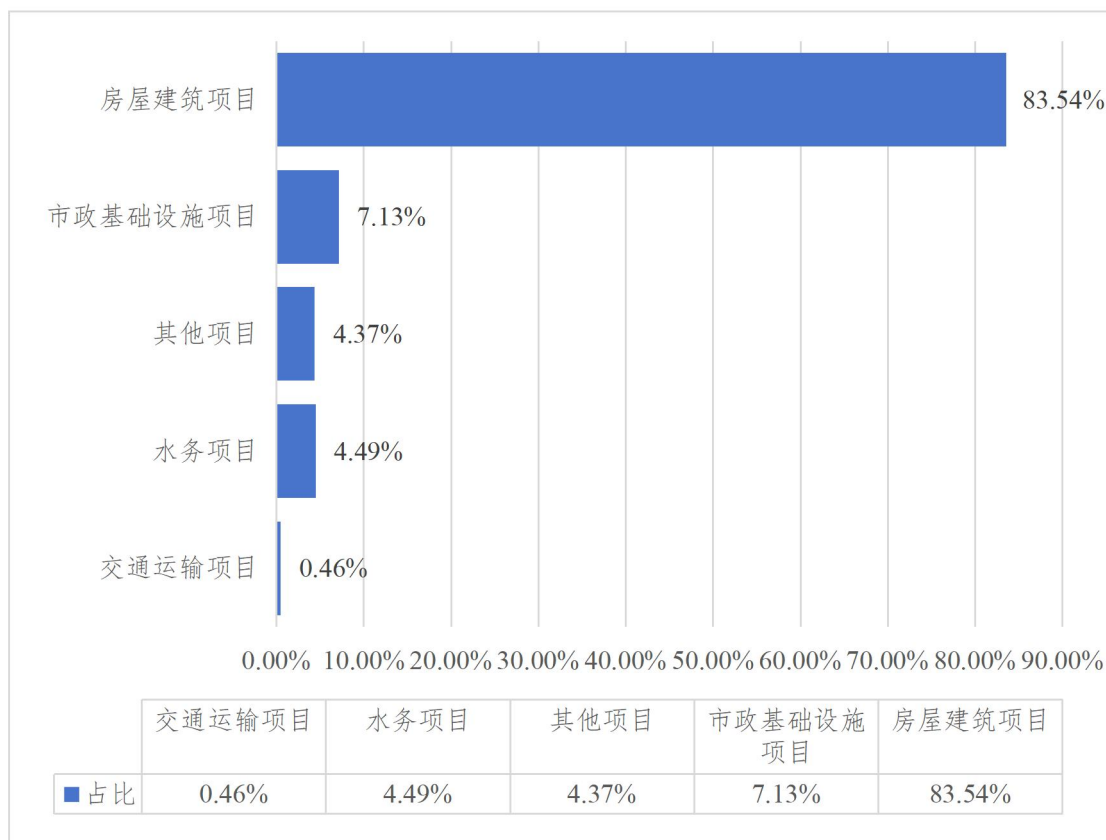


图 2.3.1-4 不同类型项目应用 BIM 技术情况

5. 各工程建设阶段

在 869 个应用 BIM 技术的项目中，在设计阶段应用 BIM 技术的有 862 个，在设计、施工阶段均应用 BIM 技术的有 840 个，设计、施工、运营阶段均应用 BIM 技术的有 139 个，如图 2.3.1-5 所示。

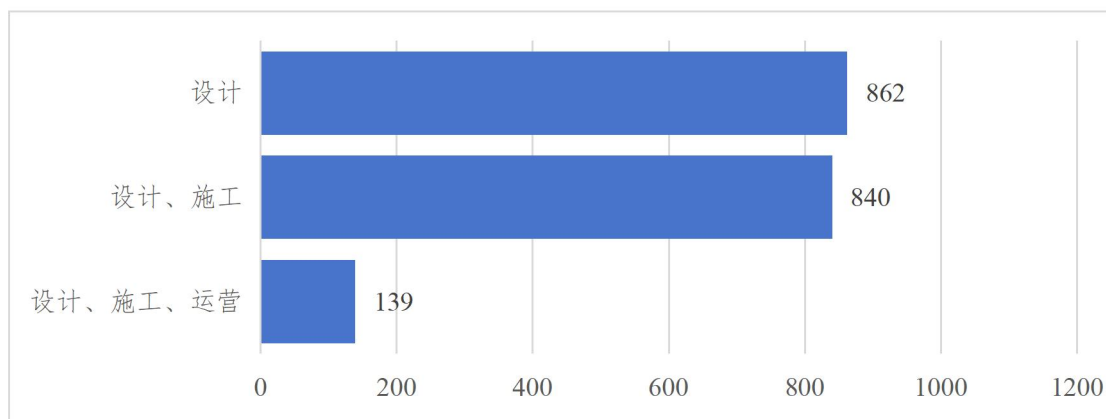


图 2.3.1-5 不同类型项目应用 BIM 技术情况

2.3.2 项目 BIM 能力建设

1. 项目应用深度评估

根据对 801 个实际应用 BIM 技术的规模以上项目分析，按 BIM 应用深度可将项目分为三个层级。一是基础建模层，即在设计或施工阶段进行单阶段 BIM 建模与应用，此类项目占比约 15.2%，多应用于小型房建或市政项目。二是协同管理层，即在设计、施工至少两个阶段实现模型协同与数据共享，应用了碰撞检测、施工模拟等核心功能，此类项目占比约 68.5%，为当前主流应用模式。三是全生命周期集成层，即实现设计、施工、运维三阶段数据贯通，并初步结合物联网、大数据等技术开展智能应用，此类项目占比约 16.3%，主要为重大交通枢纽、大型公共建筑及智慧园区项目。

2. 项目 BIM 实施效率与效益分析

在 801 个应用项目中，BIM 技术带来的综合效益逐步显现。设计阶段，BIM 应用使专业间协调效率提升约 20%-30%，错漏碰缺问题明显减少。施工阶段，通过 BIM 模型进行施工模拟和深化设计，约 62% 的项目反馈返工率降低约 15%-25%，物料损耗减少约 8%-12%。运维阶段，已有 139 个项目在设计、施工、运营阶段均应用 BIM 技术，通过 BIM 模型与运维管理系统对接，设施设备巡检效率提升约 25%、应急响

应时间缩短约 30%。受数据贯通能力及合同边界影响，仍有约 82.6% 的项目 BIM 应用集中在设计与施工两阶段，运维阶段覆盖率不足，全产业链协同有待增强。

3. 项目 BIM 能力主要挑战

尽管项目 BIM 能力持续提升，但仍面临三大共性挑战：一是数据流转不畅，设计与施工 BIM 模型在实际操作中仍需二次处理，信息传递损耗率偏高（约 30%-40%）。二是中小项目能力薄弱，投资额 1 亿—2 亿元或建筑面积 2 万—5 万平方米的中小型项目，BIM 应用比例不足 65%，显著低于大型项目（超 95%）。三是正向设计与 BIM 深度协同能力不足，多数项目 BIM 模型仍以“翻模”为主，设计信息未在模型中完整定义。

2.3.3 企业 BIM 能力建设

1. 组织与管理能力

企业 BIM 组织与管理能力建设呈现出体系化推进态势。根据《2025 年上海市建筑业行业发展报告》调查数据，76.5% 的规模以上应用 BIM 技术的企业已建立专门的 BIM 管理部门或指定明确的 BIM 牵头部门。其中，大型建筑集团普遍设立数字化中心或 BIM 中心，中小建筑企业则多采用技术部门牵头、跨部门协作的模式。在管理制度方面，超过 85% 的规模以上应用 BIM 技术的企业已制定涵盖 BIM 项目实施流程、模型交付标准、协同管理机制等内容的内部管理办法。企业普遍建立了项目级 BIM 协调机制，通过定期召开 BIM 协调会、采用云端协同平台等方式，实现多方高效沟通与信息共享。部分领先企业还探索建立了企业级 BIM 资源库管理机制，对 BIM 模型、族库、材料信息等资源进行统一管理和复用，有效降低了 BIM 应用成本。

2. 平台与数据能力

企业 BIM 平台与数据能力建设在实践中取得显著进展，呈现出“平台支撑、数据驱动”的鲜明特点。在平台建设方面，超过 90% 的规模以上应用 BIM 技术的企业已部署或使用专业的 BIM 协同管理平台（数据来源：《2025 年上海市建筑业行业发展报告》），其中既有基于成熟商业软件搭建的平台，也有部分大型企业结合自身业务需求自主研发或定制化开发的企业级 BIM 综合管理平台。在云端平台应用上，呈现快速增长趋势，已有 67.2% 的企业将 BIM 模型及相关数据部署在云端，实现跨地域、跨终端的协同工作。

在数据能力方面，企业普遍加强了 BIM 模型数据的标准化建设，参照国家、行业及地方相关标准，制定了详细的 BIM 模型建模标准、信息分类编码标准和数据交付标准。企业积极探索 BIM 数据与其他业务数据的融合应用，将 BIM 模型数据与项目管理数据、物联网感知数据及企业资源数据进行集成，构建起以 BIM 模型为核心的项目数据中心。通过对多源数据的整合分析，企业能够实现对项目关键指标的实时监控和辅助决策。

3. 人才培养与能力提升机制

本市构建了多层次、多渠道的人才培养体系。大型建筑企业和设计单位普遍设立了内部 BIM 培训学院或实训基地，并建立了常态化的内部 BIM 培训制度。在人才引进方面，BIM 相关岗位招聘需求中，高层次 BIM 人才成为企业竞争焦点。高等院校和职业技术学院积极调整人才培养方案，在相关专业开设 BIM 技术课程，部分院校与企业合作建立产学研合作基地，开展订单式人才培养。行业协会等社会力量通过举办专题讲座、线上课程、认证培训等多种形式，为行业从业人员提供学习渠道，进一步壮大了 BIM 人才队伍。

在能力提升方面，注重理论与实践相结合，强调通过实际项目锻炼提升人才的综合应用能力。许多企业将 BIM 技术应用能力纳入员工的绩效考核体系，激励员工主动学习和提升 BIM 技能。同时，通过组织内部 BIM 技术交流研讨会等活动，营造了良好的学习氛围，促进了 BIM 人才之间的经验分享和技术交流，整体提升了本市建设行业 BIM 人才队伍的专业素养和创新能力。

需要指出的是，上述企业 BIM 能力建设成效主要集中于大型建筑集团和规模以上企业，广大中小设计、施工与咨询企业仍面临较为普遍的共性短板：一是 BIM 与 AI 复合型人才短缺，专职建模与协同管理力量不足；二是软件与硬件一次性投入及持续运维成本偏高，企业承受能力有限；三是单个项目预算有限，深度应用与数据治理缺乏稳定经费支撑，导致 BIM 应用易停留在浅层。

2.3.4 BIM 软件与平台应用情况

1. 主流 BIM 软件应用情况

房建领域中，国外工具 Autodesk Revit 凭借长期的技术积累、完善的生态体系与行业标准适配性，以极高使用率占据绝对主导，成为房建设计的核心标准工具，几乎覆盖所有规模以上新建项目的基础建模、专业设计与协同环节，是当前行业数字化设计的底层支撑工具。SketchUp、3ds Max 则凭借轻量化操作、高效的可视化表达能力，在方案创意构思、建筑效果渲染与方案展示阶段广泛应用，辅助设计师快速呈现设计构思、优化空间形态，为前期方案决策提供直观的视觉支撑。

国产软件在政策扶持与自主创新的双重驱动下加速突围，在房建造价、结构分析与正向设计中渗透率显著提升，逐步打破国外软件的垄断格局。国产软件依托自主知识产权图形平台，构建起覆盖建筑、结构、机电的全专业正向设计体系，在诸多项目中成功实现国产软件自主设

计、国产软件与 Revit 的协同建模设计，验证了国产软件在复杂项目中的实用性与兼容性。此外，还聚焦结构设计与工程算量，在超高层、大跨度建筑的结构分析、配筋设计与成本管控中应用广泛，有效提升结构设计效率与精准度。

2. BIM 平台架构与功能特征

当前 BIM 平台普遍采用“云+数据+端”的三级架构，依托云计算、大数据、物联网等新一代信息技术，实现建筑全生命周期数据贯通、多方高效协同与业务智能化升级，彻底打破传统工程建设中“数据孤岛、协同低效、管理割裂”的行业痛点。平台层以 BIM 数据为核心枢纽，整合工程建设全过程的设计模型、施工数据、运维信息、地理空间数据与业务管理数据，构建统一的数据标准与治理体系，实现多源异构数据的汇聚、清洗、存储、共享与分析。

终端层覆盖设计端、施工端、运维端全场景，形成“云端协同、终端落地”的应用体系。设计端集多软件接口，支持多专业模型的轻量化接入、实时编辑与协同提资，设计师可通过 PC 端、移动端随时随地访问项目模型，实现跨地域、跨专业的同步协作。施工端聚焦智慧工地建设，集成进度管理、质量管控、安全监测、成本核算、物料管理等功能模块，通过移动端 APP 实现现场数据实时采集、问题快速上报与指令高效下达，打通设计模型与施工现场的数据流。运维端依托竣工 BIM 模型，对接物联网感知设备，实现建筑设备运行监测、能耗管理、故障预警、资产维护等功能，为建筑长效运营提供数字化支撑。终端层通过统一的用户权限体系、数据交互标准与操作界面，保障不同角色、不同阶段的用户便捷接入、高效操作，实现全流程数字化闭环。

3. 应用成效与趋势研判

2025 年上海 BIM 应用成效显著，已从“试点应用”迈入“全面深

化、数智融合”阶段，在政策引导、技术创新与市场需求的三重驱动下，BIM 技术深度融入建筑工程全生命周期，成为行业数字化转型的核心引擎。规模以上新建项目 BIM 应用覆盖率大幅提升，在医疗、轨道交通、城市更新、超高层建筑、大型商业综合体等领域形成一批案例，BIM 应用从单一环节试点转向全流程、全专业、全参与方协同应用，应用深度与价值释放持续突破。如世博文化公园搭建数字孪生平台，整合 BIM、GIS 与物联网技术，实现园区规划、建设、运营全周期数字化管控；张园历史建筑通过 BIM 技术精准还原建筑结构、构件信息，实现数字化修缮与保护性更新，为历史建筑保护提供全新技术路径。

应用成效体现在设计、施工、运维三大核心阶段，全方位推动行业提质增效、降本减碳。

在设计端，AI 智能体应用、BIM 智能辅助审查系统全面升级，融合 AI 算法与规范库，实现模型自动校审、碰撞检测、合规性校验，审图效率得到显著提升，图模一致率明显提高。

在施工端，BIM+5D、虚实融合、智能监测等技术落地普及，推动施工管理由粗放式向精益化、数字化转型升级。依托 BIM 模型联动进度、成本、质量、安全核心数据，实现施工工序可视化推演、全过程动态模拟、成本精细化管控及风险智能化预警，有效降低项目返工率，全面提升施工效率与工程管控精度。超高层、市政道路、轨道交通等复杂项目依托 BIM 数字化管理平台，整合现场施工、物料、劳务、设备监控各类数据，精准把控施工进度、纠偏成本偏差、处置安全隐患，通过 BIM+GIS 融合应用模拟复杂线形与地质条件，科学规避施工风险，保障工程高效有序推进。

在运维端，BIM 技术深度衔接设备运维、能耗管控、碳排管理体系，构建建筑全生命周期数字化价值闭环。依托竣工 BIM 模型搭建数

字孪生运维平台，联动物联网设备实时采集建筑能耗、设备运行、环境监测数据，实现设备故障智能诊断、能耗精准分析、碳排放动态调控。多个超高层商业综合体依托 BIM+区块链搭建能碳管理体系，溯源留存建筑全生命周期能耗、碳排数据，形成可信数字凭证，赋能绿色金融与碳交易落地。各类公共建筑与交通枢纽通过数字化运维升级，大幅提升故障处置效率、降低运维成本，持续释放建筑低碳运营价值与资产长效价值。

未来趋势呈现三大核心方向，深度契合上海智能建造与智慧城市建设战略需求。一是数据底座化，BIM 将深度融入 CIM 平台，成为智慧城市、数字工程的核心数据基座，支撑城市空间治理、工程全生命周期管理与跨部门数据共享。二是国产自主化，将进一步拓展正向设计、全专业建模、跨阶段协同能力，在设计、施工、运维全流程的替代率持续提升。未来，国产 BIM 软件将持续强化技术创新，完善生态体系，在核心技术自主可控、数据安全保障、成本优化等方面形成核心竞争力，力争成为上海 BIM 应用的主流选择。三是数智融合化，BIM 与 AI、机器人、物联网、区块链的融合加速落地，推动建筑行业向智能建造、绿色建造转型。AI 大模型与 BIM 深度融合，实现 AI 方案自动生成、智能审图、施工智能决策、运维智能诊断等场景常态化应用。BIM+机器人技术在构件加工、现场施工、运维巡检等环节广泛应用，提升施工自动化与运维智能化水平。区块链技术为 BIM 数据安全、可信流转、质量追溯、供应链协同提供保障，构建工程建设可信数字生态。

BIM 技术通过数字化模型贯通建筑全生命期，在前期阶段以 AI 方案设计、成本估算降低决策风险，设计阶段借正向设计、碰撞检测与性能优化规避设计缺陷，施工阶段依托数字工地动态管控实现精益建造，运维阶段则通过数字运维管理与能效优化持续释放资产价值。各阶段价

值焦点从风险规避、成本管控、设计优化向长效增益层层递进，而跨阶段信息无损传递的数字底座，最终驱动全生命期价值跃升，推动上海建筑行业实现“模型即数据、数据即资产、数智即核心竞争力”的行业新生态。

第3章 上海市 BIM 技术深度应用与融合创新

随着上海市 BIM 应用持续深化，BIM 正由项目级工具加快升级为支撑行业能力提升、跨技术融合创新与城市治理赋能的数字底座。本章围绕三条主线展开：一是聚焦民用建筑、市政与城市基础设施、轨道交通、重大公共设施、电力能源、水务水利、资源冶金及工业工程等领域，系统梳理 BIM 深度应用能力与实践；二是解析 BIM 与三维测绘实景建模、物联网与云平台、AI 大模型、区块链及机器人等新一代信息技术的融合路径与应用成效；三是总结 BIM 在智能审查监管、自动建模与标准化建库、智慧建造管控、智慧运维养护、低碳核算减排、全生命周期协同以及城市更新与数字孪生城市建设中的关键支撑作用。

3.1 行业领域 BIM 深度应用能力

从行业差异看，民用建筑更强调高密度空间、多专业系统与长期物业运营的协同，市政基础设施更强调线性网络、生命线安全和跨区域调度，港航、电力、水务及工业类工程则分别具有水域环境、连续供能、流域调度和工艺生产等专业约束。各领域 BIM 深化应用的共同方向，已由建设阶段的建模与管控，转向以统一编码、数字化交付和动态更新为基础的全生命周期数据治理，并逐步汇入 BIM 中台、行业专题库和 CIM 底座，形成支撑城市治理与设施运营的数字底座。

3.1.1 民用建筑领域

1. 行业应用概述

上海民用建筑类型多、功能复合度高，既包括医疗、教育、文化场馆和大型商业综合体，也包括高层超高层建筑、保障性住房以及数量持续增长的既有建筑更新项目。与一般工程相比，其突出难点在于使用需

求变化频繁、建筑与机电系统耦合紧密、室内空间和净高控制精细、参建及运营主体多，且建设交付与物业运维之间长期存在数据断点。上海民用建筑 BIM 应用因此不宜停留在设计建模和碰撞检查，而应以正向设计、智能审查、精益建造、数字化交付和智慧运维为一体化主线。

随着《上海市建筑信息模型技术应用指南（2025 版）》发布以及 BIM 智能辅助审查持续升级，民用建筑的模型应用已进一步嵌入设计质量控制、合同交付和项目管理流程。新城区域公共建筑、医疗建筑、大型场馆和超大型商业综合体等项目强化正向 BIM 及全生命周期应用要求，为民用建筑形成可复制的操作指南和交付标准提供了基础。

民用建筑 BIM 的特色优势主要体现在四个方面：一是以空间、功能和人流为对象开展多方案推演，兼顾净高、视线、声光环境、疏散和无障碍等使用品质；二是以房间和系统为主线组织建筑、结构、机电、幕墙、装饰及专项设计，实现复杂界面的协同和模型驱动出图；三是结合装配式建造、构件编码和现场移动应用，将设计数据延伸至生产、安装、质量验收和竣工交付；四是面向物业、能源和使用者需求，在设计阶段前置设备台账、空间资产、能耗计量和维保信息，使竣工模型能够直接转化为运营数据资产。

2. 典型案例

上海图书馆东馆建筑面积约 11.5 万平方米，包含阅览、藏书、展览、借还书及复杂机电机房等多种功能空间，并具有倒梯状异形结构、大跨度悬挑钢结构和大体量清水混凝土等建造难点。项目以统一 BIM 模型和工业互联网平台为核心，将设计模型解析、图模一致性审核、专业深化、构件编码、工序验收和质量资料关联到同一数据环境，设计模型向施工应用的转换时间大幅减少，解决了大型公共文化建筑专业界面多、模型与现场脱节等问题。

在建造向运维转换方面，项目通过构件二维码和统一编码记录加工、运输、安装及验收状态，并将建筑空间、机电设备、能源与碳排放、图书分拣和安防等业务接入数字孪生场景。发生设备故障时，运维人员可基于模型查看设备位置、上下游关系和影响范围，辅助制定维修策略。其构件级管理平台如图 3.1.1-1 所示。



图 3.1.1-1 上海图书馆东馆打造二维码身份牌

竣工交付阶段，项目应用智慧建造平台，在现场直观对照 BIM 模型和建筑实体进行三维可视化验收，完成了基于 BIM 的验收接管。过程中，如果发现建筑实体与模型存在差异，可标记问题方便后续 BIM 模型修改，也可在平台中补充房间、设备、管道、末端等元素的使用需求、维护要求和实际参数等，如图 3.1.1-2 所示。



图 3.1.1-2 上海图书馆东馆数字孪生平台

3. 发展趋势

民用建筑运维阶段应以轻量化运维模型为核心，将设备编码、维修记录、能耗水耗、环境品质、空间使用和安全巡检等动态数据持续回

写，形成“一栋一档”的数字房屋档案。单体建筑数据经质量校验和分级脱敏后，可向区域 BIM 中台和 CIM “数字房屋”基座汇聚，为大型公共建筑能耗监管、房屋安全、城市更新、公共服务设施布局和应急管理提供基础数据。

总体来看，上海民用建筑 BIM 应用正由“设计阶段提效”向“使用价值驱动”转变。下一阶段将更加突出既有建筑更新、绿色低碳运行、公共建筑智慧后勤和模型数据常态化更新，并通过统一分类编码、开放接口和交付验收机制，推动单体建筑数字资产与城市级数字底座衔接。

3.1.2 市政与城市基础设施领域

1. 行业应用概述

市政与城市基础设施具有线性分布、网络运行、露天或地下环境复杂、产权主体多和不中断服务要求高等特点，其核心矛盾不是单个构件建模精度，而是多专业、多设施和多管理主体之间的空间协同与数据协同。上海市在市政与城市基础设施领域，紧密落实政策文件，围绕 BIM 技术在管线综合、资产化管理、运维协同三大方向取得新的发展，积累了不少案例，为政府部门决策、企业技术应用和学术研究提供了更多发展空间。

2. 典型案例

(1) 给排水工程

在排水领域，通过整合 BIM 模型、算法和平台能力，打造超大城市片区排水调度数字孪生体，构建上海城市排水数字化指挥调度平台。该平台融合 BIM、GIS、IoT 和 AI 技术，实现厂、站、网、池等排水设施的一体化、精细化和智慧化调度。其主要功能包括设施全景可视化、

实时监测预警、智能调度决策和应急协同处置。通过“感知—模拟—决策—执行”的闭环管理模式，排水运维由静态管理转向动态优化，有效提升城市防汛排涝和运行韧性。

（2）轨道交通工程

自 2021 年起，上海轨道交通在新建线路中推行“业主主导、设计总体单位管理、参建单位实施应用”的 BIM 应用管理模式，实现了由“统一 BIM 咨询单位翻模”向“参建单位按职责协同应用”的转变。该模式强调 BIM 应用主体与工程实施主体一致：设计单位负责设计阶段建模与应用，施工单位负责施工阶段模型深化与信息集成，建设方负责统筹规划、标准制定和过程监督，设计总体单位承担技术统筹与协调管理职责。通过组织机制重构，BIM 工作与实体工程建设进一步融合，为数据在设计、施工、运维等环节顺畅流转提供了保障。

为实现数据无损传递与高效共享，上海轨道交通持续完善以标准为引领、以平台为支撑的数据基础环境。一方面，系统修订和扩充 BIM 应用标准体系。自 2022 年起，对《城市轨道交通建筑信息模型应用技术标准》《城市轨道交通建筑信息模型建模与交付标准》《城市轨道交通建筑信息模型构件创建标准》等核心标准进行整合修订，明确设计建模、施工信息增加、竣工移交等环节的模型细度、属性信息、数据格式和交付要求，并于 2022 年 12 月发布。2023 年 12 月，又发布《城市轨道交通施工监测数据和输出接口标准》和《城市轨道交通建筑信息模型竣工移交验收导则》，进一步补齐施工过程数据接口和竣工交付标准短板，如图 3.1.2-1 所示。

上海市轨道交通网络建设标准化技术文件 城市轨道交通 BIM 应用系列标准 城市轨道交通建筑信息模型 应用技术标准 Q/SD-KX-J-KS-TX1001-2022	网络建设标准化技术文件 BIM 应用系列标准 通建建筑信息模型 交付标准 J-KS-TX1002-2022	建设标准化技术文件 应用系列标准 模型构件创建标准 11004-2022
上海申通地铁集团有限公司 二〇二二年十二月	上海申通地铁集团有限公司 二〇二二年十二月	上海申通地铁集团有限公司 二〇二二年十二月

图 3.1.2-1 修订三项核心标准

另一方面，持续拓展统一数据环境（CDE）功能。CDE 作为项目唯一可信数据源，集中管理设计 BIM 模型、施工过程信息和运维资产数据，支撑设计、施工、运维等各方基于同一模型和数据集开展协同工作、问题会审和流程审批。通过权限管控、版本管理和流程协同，保障信息传递的连续性、一致性和可追溯性，如图 3.1.2-2 所示。

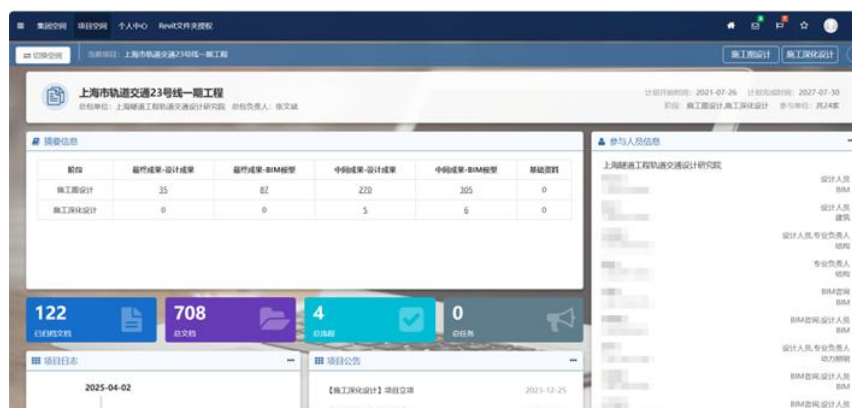


图 3.1.2-2 修订三项核心标准

(3) 管线综合

上海市在 BIM 管线综合方面已形成较成熟的技术体系和应用模式，并在沈杜泵站、北横通道管线搬迁与综合、上海轨道交通车站管线综合、综合管廊等项目中取得较好成效。

闵行浦江拓展大型居住社区供水外配套沈杜泵站工程，是上海较早系统应用 BIM 开展管线综合的市政工程项目之一。项目对送风、排风、空调、给排水、强电照明等系统进行三维建模和图纸深化，模型达

到施工应用深度。通过 BIM 二次深化，项目优化强电布线路径，减少弱电施工中跨专业查图和避让困难，并提升工艺管线布置的合理性，为后续运维平台建设提供基础数据。通过施工前碰撞检查和管线优化，项目有效减少了现场返工，保障了施工进度和质量。

北横通道新建工程沿线穿越城市核心区域，地下管线密集，涉及电力、通信、给水、排水、燃气等多类管线，搬迁和保护工作复杂。项目 BIM 团队结合设计进度，参与周边环境分析、方案建模和多轮方案比选，通过三维可视化真实呈现管线搬迁方案、工作井布置、周边建筑及红线关系，辅助形成影响相对较小的实施方案。项目还结合 GIS 技术标注管线位置、埋深和权属信息，建立地下管线三维数据库，并通过动态漫游和仿真分析评估搬迁方案对交通和居民生活的影响。依托 BIM 平台，业主、设计、施工、管线权属单位和交通管理部门共享统一模型，开展管线综合协调和方案优化。据统计，通过 BIM 协同管理，管线综合协调周期缩短约 30%，设计变更减少约 40%。

城市轨道交通车站管线系统复杂，涉及给排水、消防、通风空调、动力照明、通信信号、屏蔽门等多个专业。上海轨道交通 17 号线等线路在车站设计中全面应用 BIM 开展管线综合，建立建筑、结构、机电等多专业精细化模型，通过碰撞检测提前发现并解决大量管线冲突。17 号线全线通过 BIM 管线综合解决碰撞问题约 16893 个，节约工程成本约 1047.9 万元。管线综合优化后，车站净空得到有效保障，管线排布更加有序，也为后期运营维护预留了操作空间。在此基础上，项目进一步开展三维支吊架布置设计，对支吊架与结构、管线及综合排布关系进行校核，提升了管线布置的系统性和施工协同效率。

在综合管廊领域，上海临港新片区等区域也广泛应用 BIM 管线综合技术。综合管廊内部空间有限、管线密集、运维要求高，对管线排布

精度要求较高。BIM 应用不仅有助于优化管廊内部管线布局，也为后续运维管理提供精确的三维数据基础。临港北岛西路综合管廊项目在设计阶段利用 Revit 建模并转换二维成果，通过碰撞检查及时发现设计问题并协调优化，体现了 BIM 在综合管廊全生命周期管理中的应用价值。

从实践成效看，BIM 管线综合在提升设计质量、提高施工效率、优化成本控制、增强协同效率、保障施工质量和夯实运维基础等方面作用明显。通过 BIM 管线综合，可在设计阶段提前发现并解决主要管线碰撞问题，减少施工拆改和设计变更；通过三维可视化交底，施工人员能够更直观理解设计意图，降低因图纸理解偏差造成的施工错误；通过形成完整三维管线数据库，运维人员可快速查询管线位置、规格、材质等信息，提高维修和应急处置效率。

（4）道桥隧工程

道桥隧航工程是城市综合交通体系的重要组成部分，也是支撑城市运行和民生服务的重要基础设施。近年来，BIM 技术在该领域的应用已由早期的三维展示、碰撞检查，逐步拓展至设计协同、施工管控、构件管理、安全预警和运维衔接等环节，并与物联网、人工智能、专业分析软件等技术融合，推动工程建设管理由可视化应用向精细化、智能化应用延伸。

2025 年度，上海市道桥隧航工程 BIM 深化应用主要体现在设计协同、构件管理、施工安全和建运衔接等方面。相关应用覆盖设计、施工和运维全过程，呈现出由单点应用向系统集成、由过程辅助向管理赋能转变的特点。

在设计阶段，上海相关项目重点推进 BIM 与交通仿真、结构分析、水动力模拟等专业软件的数据互通，减少不同软件之间反复建模、重复录入和成果转换造成的效率损耗。通过自主开发数据接口，BIM 模

型中的路线、结构等信息可直接服务交通仿真和专业分析，分析结果也可回传至设计平台，用于方案比选和优化。该模式打通了“设计—分析—优化—出图”的数据链路，提高了方案研判和专业协同效率。

在桥梁结构设计中，跨平台二三维一体化设计软件的应用，实现了一套数据同步驱动二维图纸和三维模型，并支持自动出表、自动标注。基于统一数据，总图出图率达到 100%，桥墩构造图、预制梁划板图出图率达到 87%，综合出图效率较传统 CAD 方式提升 30% 以上。其价值不在于简单建模，而在于保障图模一致、减少重复劳动，提升复杂工程的精细化设计能力。

在施工阶段，BIM 与物联网、移动端管理工具结合，推动预制构件从生产到安装的全过程数字化管理。通过建立预制构件全过程跟踪信息平台，设计数据可联动生产设备，构件生产、运输、存放和安装状态可实时采集和追踪，管理人员能够动态掌握构件位置、进度和状态，减少各环节信息割裂。该应用已在 S16 蕴川高速、外环西段交通功能提升工程等项目中推广，部分桥梁工程承台构件预制化率达到 90% 以上。

G1503 浦东枢纽段工程进一步围绕吊装作业构建“孪生预演、物联智控、数字回溯”管控体系。项目依托 BIM 三维交互仿真平台，在吊装前开展工况模拟和方案校核，实现施工方案的虚拟预演和可视化交底，提前识别潜在风险、优化作业组织，提高吊装过程的安全性和可靠性。该做法体现了 BIM 由施工辅助工具向过程管控平台的转变，如图 3.1.2-3 所示。

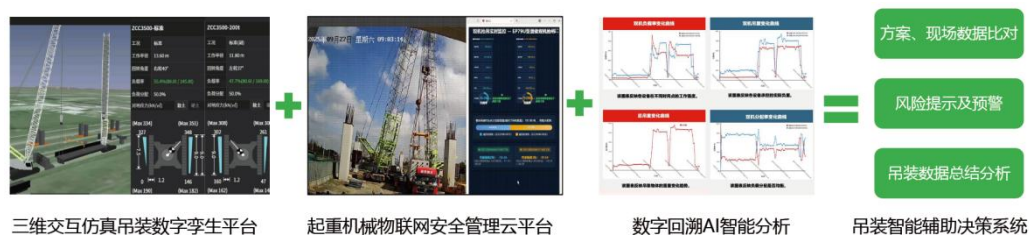


图 3.1.2-3 G1503 浦东枢纽段吊装作业智慧管控

在施工安全管理方面，道桥隧航工程现场范围大、作业点分散、人员设备多，传统安全巡查方式难以实现全面覆盖。上海相关项目将 AI 识别、视频监控、无人机巡检与 BIM 场景联动，构建“天—地”一体化智能监控网络。现场摄像头可对未佩戴安全帽、违规进入警戒区域、违章作业等行为进行识别并自动生成处置工单，相关信息同步反馈至 BIM 三维场景；无人机巡检则用于补充地面监控盲区，提高现场隐患识别和处置效率，如图 3.1.2-4 所示。

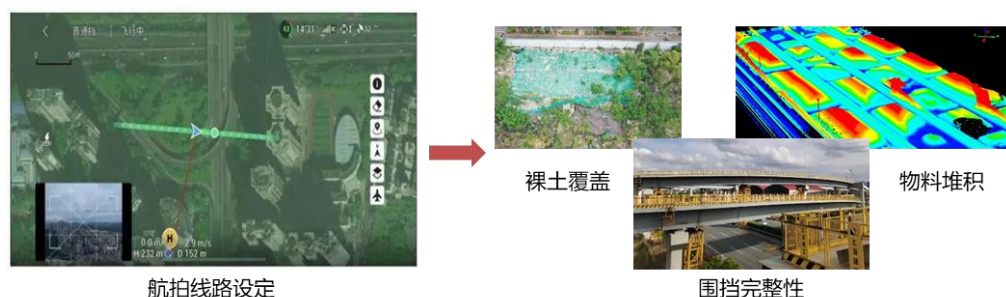


图 3.1.2-4 S16 蕴川高速无人机智慧巡检

针对深基坑、围堰等重大危险源，部分项目引入基于 LSTM 长短期记忆循环神经网络的智能监测与预测系统，采集结构在多工况下的空间位移数据，建立变形趋势预测模型，并结合结构监测评价指标开展风险研判。通过“数据采集—趋势预测—预警提示—闭环处置”的管理流程，施工安全管理由事后处置逐步向事前预警和主动防控转变。

总体来看，上海道桥隧航工程 BIM 应用正在从单项技术应用转向综合管理能力建设。设计阶段强调数据互通和图模一致，施工阶段强调构件级过程追踪和高风险作业预演，安全管理阶段强调智能识别和风险预测，运维衔接阶段则更加重视建设数据向运营养护延续。随着相关标准、平台和管理机制持续完善，BIM 将在道桥隧航工程全生命周期管理中发挥更加稳定的基础支撑作用。

(5) 综合枢纽机场

为全面贯彻中国民用航空局发布的《“十四五”民用航空发展规划》《智慧民航建设路线图》中关于“智慧民航”的建设要求，以“建成透彻感知、泛在互联、智能协同、开放共享的智慧民航体系”为目标，在浦东机场四期扩建工程 T3 航站区工程项目建设与运行全生命周期中，围绕全过程、全要素和全场景，充分应用数字化技术，全面赋能项目设计、施工和运营全生命周期管理，并探索构建与上海机场集团相适应的全新的数字建设管理模式，努力将本项目打造成为全生命周期数字化建设的智慧民航代表，共同推进本项目建设成为世界级航空枢纽机场。

南区地下交通枢纽及配套工程基于 BIM 技术构建精细化大尺度三维地质模型，读取勘察成果数据，综合运用克里金法、距离倒数加权法、尖灭地层生成、地层界面拟合、长短孔地质模型生成和 Revit 自适应模型等方法，实现工程场地三维地质模型的快速生成。通过采集土层分布、土壤力学参数、含水量、地下水位等外业勘察数据，并进行数字土试和数据整合，项目形成可服务设计和施工的三维地质信息基础。

在此基础上，项目将水文观测井数据映射至模型，实现水文勘察试验数据与模型联动，对单井、群井试验过程中的水位、流量等关键数据进行采集、模拟和分析，支撑地下水状态仿真和深基坑风险管控。同时，结合工程降水三维模型和现场实时数据开展空间计算，动态生成基坑承压水位云图，为降水效果研判和施工安全管理提供直观依据，如图 3.1.2-5 所示。

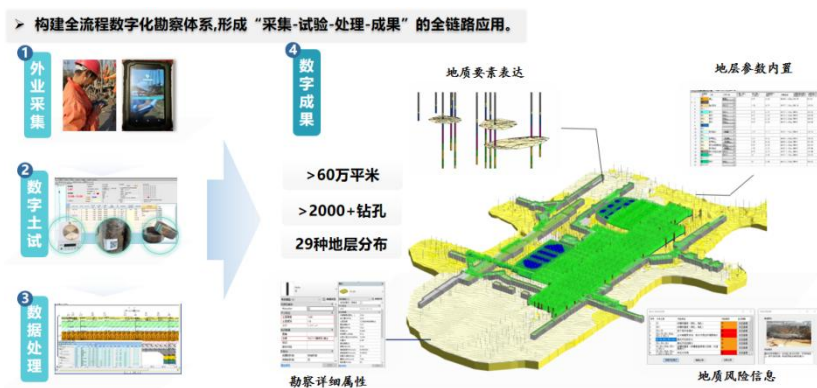


图 3.1.2-5 全流程数字化勘察体系

T3 航站区扩建四期工程体量大、系统复杂,设计阶段依托 BIM 模型与专项分析软件开展多场景应用,提升方案分析和设计优化能力。

在行李系统设计中,针对系统体量大、子系统多、流线复杂、路径穿行建筑内部等特点,项目采用 Revit 建立模型并协调机电专业关系,将行李系统与机电管线之间的冲突以三维方式直观呈现,提前暴露并优化碰撞问题,如图 3.1.2-6 所示。

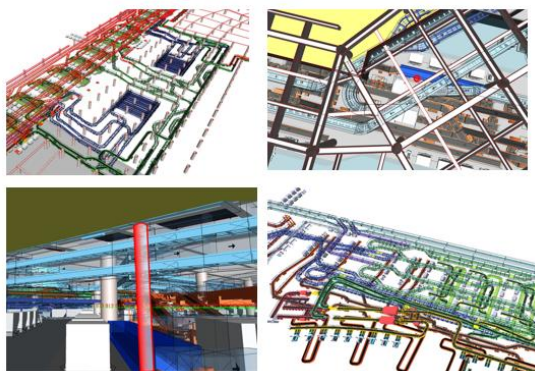


图 3.1.2-6 行李系统碰撞检测

在净高控制方面,航站楼不同功能区域对净高、空间尺度和使用观感均有较高要求。项目基于 Revit 模型开展净高优化,并结合 D5 软件进行轻量化渲染,辅助参建各方快速研判大空间效果,提高空间方案比选和沟通效率,如图 3.1.2-7 所示。

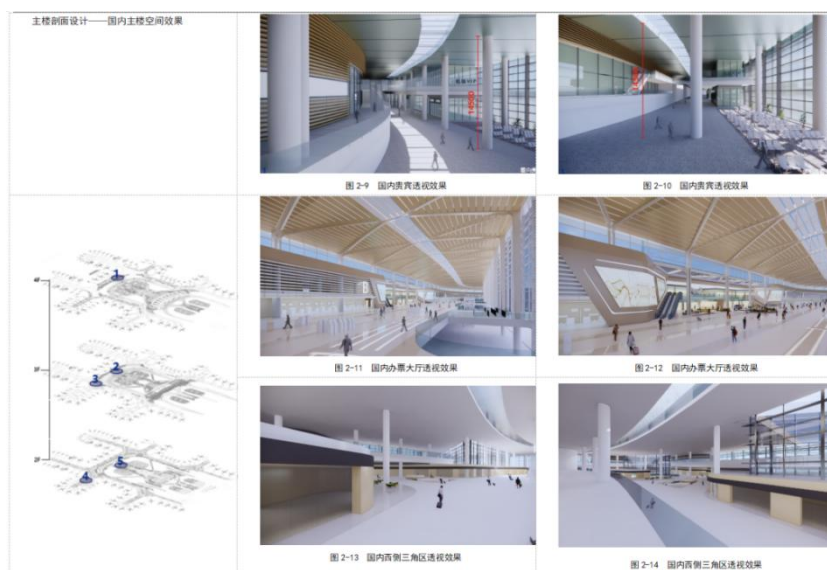


图 3.1.2-7 可视化空间尺度对比

在结构分析方面，针对大跨度桁架结构和不规则形体较多的特点，项目采用盈建科软件开展结构受力和超限分析，支撑复杂结构体系的设计校核，如图 3.1.2-8 所示。

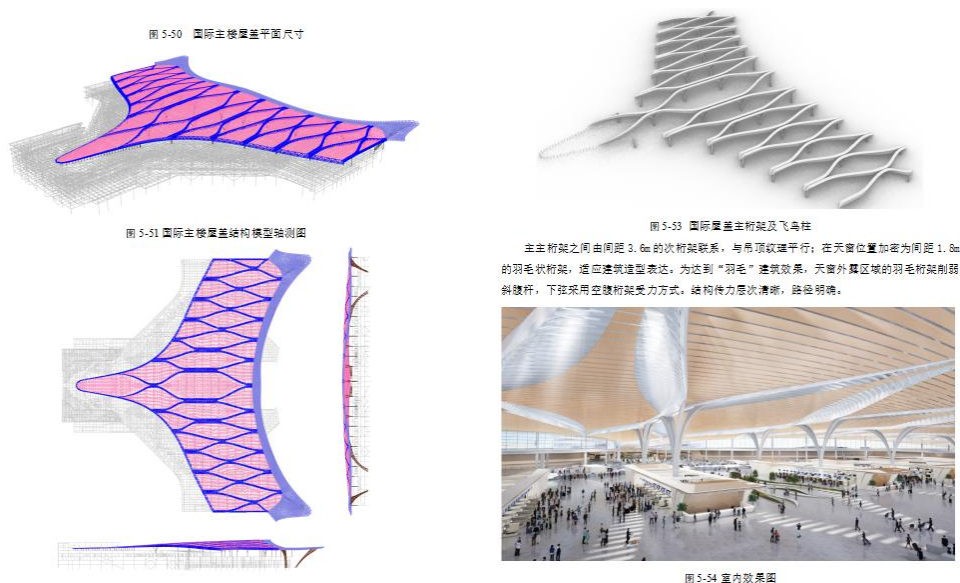


图 3.1.2-8 屋盖结构分析

在建筑能耗分析方面，针对航站楼高大空间多、透光围护结构使用比例高、综合能耗负荷较大的特点，项目采用 PKPM-Energy 开展能耗模拟，为建筑设计参数优化提供依据，如图 3.1.2-9 所示。



图 3.1.2-9 建筑能耗分析

南区地下交通枢纽及配套工程桩基规模大、工序复杂、周期较长，对施工过程数据记录和质量管控提出较高要求。以钻孔灌注桩为例，单桩施工涉及 8 道工序、24 个管控参数。项目将 BIM 模型中的设计参数与施工、监管任务同步派发至一线人员，明确施工内容、管控要点和参数要求，实现施工过程实时管控和质量数据同步记录，如图 3.1.2-10 所示。

针对19种工序开发基于BIM的工序级质量管控手段，并实现施工与监理的跨平台的数字化协同管控。



图 3.1.2-10 基于 BIM 的工序级质量管控

T3 航站区扩建四期工程采用 BIM 正向设计，形成基于 IFC 数据格式的协同设计路线。设计阶段，项目利用 SU 开展方案形体构建与比选，采用 3ds Max 进行精细化建模和材质赋值，运用 Rhino 搭建复杂曲面，并通过 Dynamo、Grasshopper 提升复杂模型建模效率。最终，相关数据在 Revit 中集成，并通过瑞思图平台开展设计协同和管理。

对于机场这类大型复杂工程，正向设计的价值不仅在于提升建模精度，更在于推动设计意图向可实施成果转化。通过多专业基于统一数据环境协同工作，项目能够减少传统空港设计中因体量大、环节多、专业交叉复杂带来的沟通成本和实施风险，提高设计效率、优化决策过程，并为后续施工组织、成本控制和运维管理提供连续的数据基础，分别如图 3.1.2- 11、3.1.2- 12 所示。

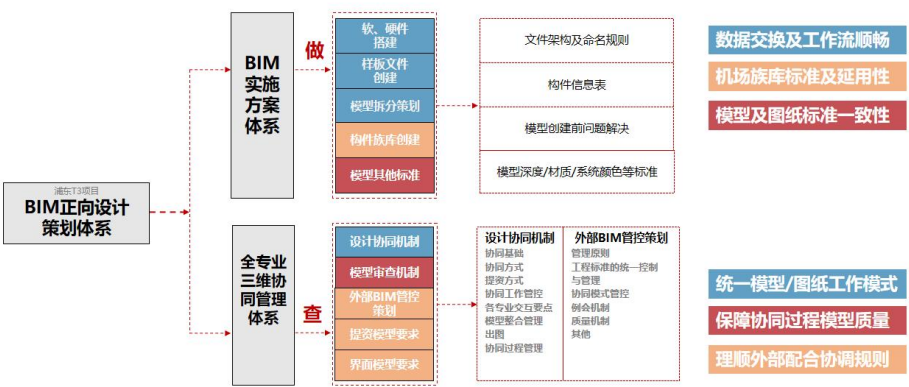
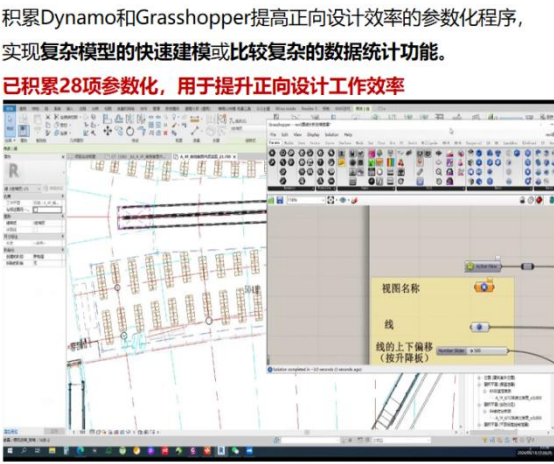


图 3.1.2- 11 BIM 正向设计策划体系



登机口	立面划分	数据统计
- 登机口生成登机口 - 登机口快速放置 - 登机口所有登机口	- 商业模型数据划分 - 通过轴网化	- 垂直交通数据统计 - 计算功能面积 - 计算功能数量（公区） - 计算功能数量（非公区） - 恒选房间或面积生成hatch - 显示面积 - 计算填充面积 - 自动填充屋顶标准区域
族信息快速添加	构件处理	构件生成
- 电梯族参数添加 - 批量修改族板	- 族元转化 - 模型族构件 - YJK导入合并分段 - 梁打断 - YJK导入合并分段	- 放置检修口 - 生成带坡度楼板 - 生成金属屋顶 - 生成井筒口投影线加洞口 - 中心线放梁

图 3.1.2- 12 BIM 参数化设计方式

3. 发展趋势

市政与城市基础设施是城市正常运行的重要物质基础，包括道路桥梁隧道、轨道交通、供水排水、燃气、综合管廊等生命线工程。相较于民用建筑领域，市政基础设施工程具有体量大、周期长、涉及专业多、

协调难度大等特点，BIM 技术在该领域的应用具有特殊的重要性和紧迫性。从应用场景来看，市政基础设施领域 BIM 应用已从早期的建模和碰撞检测，逐步拓展到管线综合、施工模拟、进度管理、质量安全管理、数字化交付和智慧运维等全生命周期各个环节。应用场景也从早期的建模、管综、仿真模拟扩大至信息化平台和全生命周期应用。下表充分反映了上海市政基础设施领域 BIM 技术应用从试点探索到全面推广的跨越式发展历程，参见表 3.1.2-1 所示。

表 3.1.2-1 市政与城市基础设施领域 BIM 技术主要应用场景

应用阶段	应用场景	应用价值	成熟度
设计阶段	三维建模与协同设计	提高设计质量，减少错漏碰缺	高
设计阶段	管线综合与碰撞检测	优化管线排布，避免施工冲突	高
设计阶段	工程量统计与概算	辅助投资控制，提高算量精度	较高
施工阶段	施工方案模拟与优化	优化施工组织，保障工程安全	较高
施工阶段	4D 进度管理	动态管控进度，预警工期风险	较高
施工阶段	质量安全管理	可视化交底，闭环问题管理	中
竣工阶段	数字化交付	完整移交数字资产，支撑运维	中
运维阶段	设施资产管理	结构化资产信息，精细化管理	中
运维阶段	智慧运维协同	数字孪生驱动，预测性维护	发展中

总体来看，上海市政与城市基础设施 BIM 应用正在从项目级“建模管控”向城市级“设施数据治理”转变。下一阶段应重点解决模型交付口径不一、存量设施数据缺失、跨行业编码衔接和动态更新责任不清等问题，按“项目数字化交付—行业专题库治理—CIM 数字城市基座汇聚”的路径，支撑生命线安全、城市更新和“一网统管”。

3.1.3 港航工程领域

1. 行业应用概述

2026 年，上海市港航工程 BIM 技术应用迈入深度集成、全域贯通、模式成熟的新阶段。行业以全生命周期数字化为主线，聚焦场景落地、跨专业流程集成、多源数据贯通、管理效能提升四大核心方向，在大型自动化集装箱码头、内河高等级航道、水工枢纽、生态护岸等重点

工程形成标准化、可复制、可推广的实施路径。BIM 技术从单点工具应用升级为“设计—施工—运维”一体化数字底座，深度融合 GIS、物联网、大数据、人工智能等技术，有效支撑工程质量、安全、进度、成本精细化管控，推动港航建设向数智化、绿色化、工业化、协同化转型。

2. 典型案例

(1) BIM 总平面快速设计与交互式方案汇报

针对港航工程大场景、多要素、重交互的设计需求，研发基于 BIM 的港口工程总平面快速设计系统，构建标准化模型库与参数化组件库，实现三维场景快速生成、场地道路三维协同设计、多方案快速比选。依托三维 BIM 模型开展交互式可视化汇报，直观展示总体布局、工艺流程、建设计划、概算效益等内容，大幅提升方案论证与决策效率，如图 3.1.3-1 所示。



图 3.1.3-1 小洋山北项目 BIM 总平面方案交互式汇报场景

(2) 基于 BIM+GIS+IoT 的全要素感知体系

以 BIM 实现港口基础设施构件级精准建模与全生命周期管理，GIS 提供项目及周边海域宏观地理空间分析能力，IoT 实时采集水文、气象、结构、设备等动态数据，构建“BIM+GIS+IoT”三位一体智能感知平台，实现从微观设施到宏观环境的全要素数字化映射，为设计、施工、运维全阶段数据贯通与智能决策搭建统一数据底盘，如图 3.1.3-2 所示。

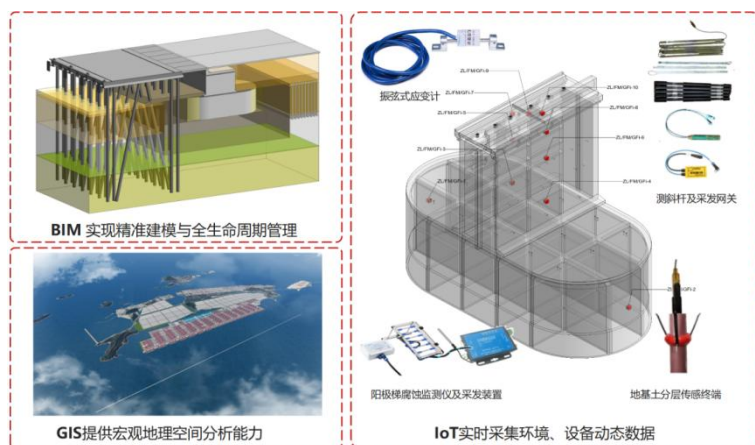


图 3.1.3-2 BIM+GIS+IoT 全要素感知体系

(3) 上海油墩港航道整治工程

油墩港航道是上海市内河高等级航道建设规划“一环十射”中实现“一环”贯通成网的重要航道。油墩港航道整治工程北起苏申内港线，南至黄浦江横潦泾，全长 36.47 公里，具有长线型、征地广、周期长等特点。项目创新采用 BIM+GIS 一体化技术，形成内河航道数字化设计与 管理成熟模式。

(4) BIM 参数化高效设计

基于 Revit 开展全专业 BIM 建模，利用 Dynamo 可视化编程实现复杂构件参数化快速调整、海量物探数据批量处理、数千根管线自动化建模与自动编码，大幅降低方案变更重复工作量，设计效率提升 30%。依托 BIM 模型快速精准计算航道填挖方工程量，支撑土方平衡优化，有效降低工程成本，如图 3.1.3-3、3.1.3-4 所示。

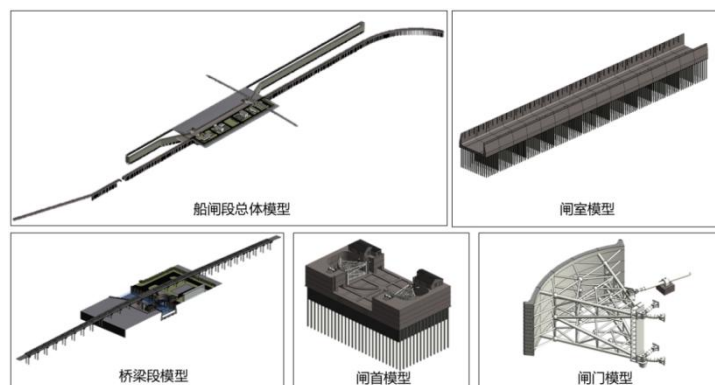


图 3.1.3-3 船闸、枢纽参数化 BIM 模型



图 3.1.3-4 基于 Dynamo 的 BIM 参数化建模

(5) 三维数字场景构建与前期方案优化

融合倾斜摄影、GIS 与 BIM 模型，1:1 还原地形地貌、建构筑物、管线等真实地理环境，支撑规划红线优化、征地拆迁、农林补划、物探管线保护与迁改等方案科学制定。通过三维可视化能力优化结构布置、生态护岸形式与管线方案，提升前期设计合理性，如图 3.1.3-5 所示。



图 3.1.3-5 “BIM+GIS”设计管理平台应用

(6) 基于 BIM 的智慧航道与数字档案

项目以 BIM 三维模型为数字底座，深度融合 GIS、物联网、大数据、AI、视频分析等技术，构建覆盖规划设计、建设施工、通航管控、运维养护、应急处置、生态监管全生命周期的智慧航道管控系统。实现航道总览、船舶监控、船闸智能调度、设施健康监测、巡检闭环、应急指挥等核心功能。项目通过多元数据融合与全过程数据贯通，形成一体化三维数字场景与完整数字档案，实现工程信息可管、可控、可查、可

溯，为内河高等级航道智慧化管理提供可复制范本，如图 3.1.3-6 所示。



图 3.1.3-6 “BIM+GIS”设计管理平台应用

3. 发展趋势

港航工程的行业特性在于大尺度水陆空间、动态水文气象条件和生产调度连续性，BIM 价值正由工程建设协同延伸至航道、船闸、码头、堆场和设备系统的联动运行。下一阶段应加强模型编码与港口生产系统、通航调度、设施检测和生态监测数据的持续关联，形成港区、航道网络和水工设施专题数据库，并与城市 CIM 及航运数据平台衔接，推动运维由定期巡检向状态评估、预测养护和应急协同转变。

3.1.4 电力与能源工程领域

1. 行业应用概述

随着新型电力系统建设加快推进，电网工程正由传统二维设计和经验管理模式，逐步转向以三维模型为载体、以数据贯通为基础的全生命周期数字化管理模式。BIM 技术在电力与能源工程中的应用，已从设计建模和可视化展示，延伸至施工安全管控、工程数字化交付和运维辅助决策等环节，并与 GIS、物联网、云计算、人工智能等技术融合，形成覆盖设计、施工、验收和运维的数字化应用链条。

2. 典型案例

上海电力围绕数字设计、智慧施工和数字化交付等重点方向，构建了以数字设计平台为基础、以数字孪生为核心载体、以标准化交付为支撑的综合应用体系。通过自主可控的三维设计平台、统一语义模型和多源数据融合平台，推动电网工程由“模型应用”向“数据资产化”和“智能决策化”升级。

当前，电力与能源工程 BIM 应用呈现出三个主要特征：一是全生命周期贯通，BIM 逐步覆盖设计、施工、验收和运维阶段，支撑工程信息连续传递和复用；二是多源数据融合，通过 BIM 与 GIS、点云、传感数据等融合，构建动态更新的数字孪生模型；三是智能化能力增强，依托人工智能和大数据技术，提升设计优化、风险预测和运维决策能力。

同时，行业仍存在三方面问题：设计阶段三维设计工具和统一语义模型支撑不足，跨专业协同效率有待提高；施工和运维阶段现场安全管理仍较依赖经验判断，动态感知和风险预控能力不足；工程交付阶段数据标准不统一、交付内容不规范，影响数据沉淀和后续复用。针对这些问题，上海电力通过数字设计平台、BIM+GIS 融合应用和标准化交付体系建设，逐步形成了较完整的解决路径。

在数字设计方面，上海电力以国产化、智能化、正向化为方向，围绕电网工程点状变电工程与线状线路工程并存、多尺度大场景协同、复杂形体建模和高精度空间数据处理等特点，构建了适配电网工程的国产底层技术平台，如图 3.1.4-1 所示。

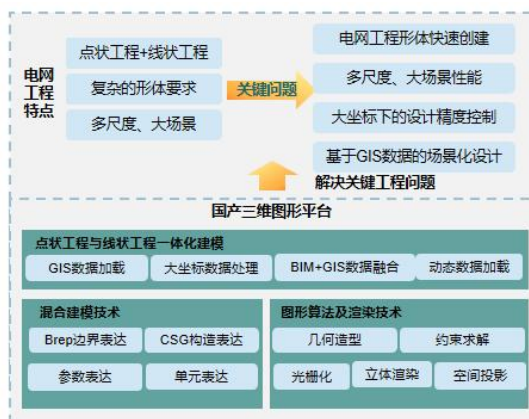


图 3.1.4-1 电网适配的国产底层技术平台解决方案

该平台通过 BIM+GIS 数据融合、大坐标处理、动态数据加载、混合建模和高性能图形渲染等能力，支撑点状工程与线状工程一体化建模，实现不同专业和工程类型之间的数据协同，如图 3.1.4-2 所示。

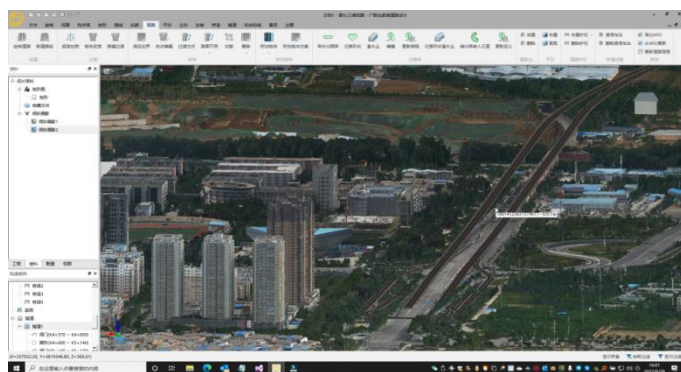


图 3.1.4-2 BIM+GIS 融合加载

在底层技术支撑方面，上海电力持续迭代 Hybrid Model 混合建模技术，突破几何算法、显示渲染和数据处理等关键能力，支撑 TB 级数据流畅浏览，如图 3.1.4-3 所示。

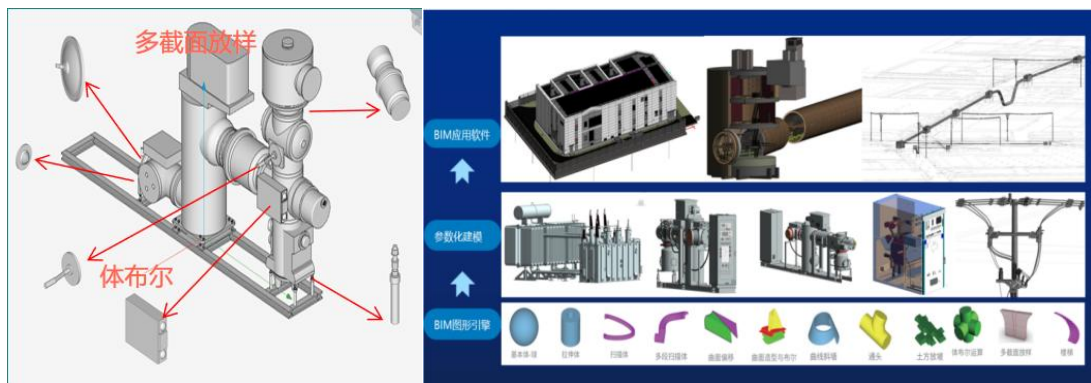


图 3.1.4-3 混合建模技术

在协同设计方面，构建数据与系统逻辑双驱动的三维设计模式，实现几何外观、物理参数、系统逻辑和设计业务流的多维表达，推动变电、土建、水暖、线路、技经等专业之间的数据流转和自动提资，如图 3.1.4-4、3.1.4-5 所示。



图 3.1.4-4 混合建模技术

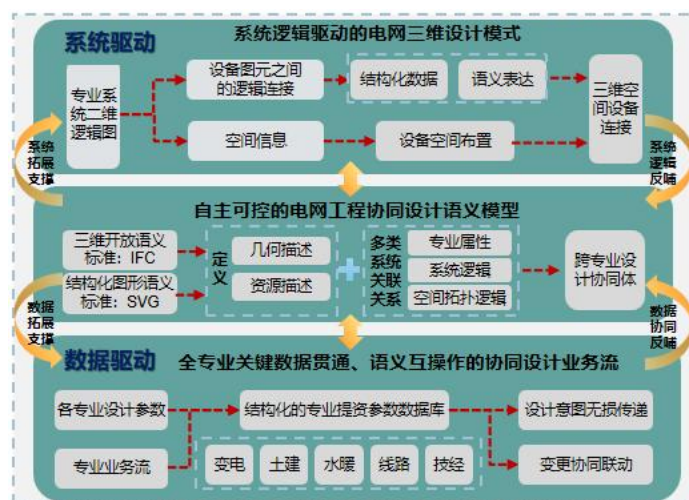


图 3.1.4-5 数据—系统双驱动的协同设计

依托上述技术底座，上海电力自主研发电网工程三维设计软件 D-Grid.C，现已具备变电、线路、土建等全专业正向设计能力，并发布 D-Grid.C 2026，通过 CMMI3 国际认证及 BSI BIM 风筝标志认证。该软件可将传统二维非结构化数据转化为结构化数据，成为上海电网工程数字设计的重要工具，如图 3.1.4-6 所示。



图 3.1.4-6 电网工程专用数字设计软件 D—Grid.C

人工智能技术进一步提升了电网工程设计的智能化水平。上海电力建设高算力 AI 计算平台，围绕变电站土建图模生成、文本智能设计、报告自动生成和智能文档管理等场景，探索基于大语言模型和多智能体协同的智能设计应用。通过知识图谱、语义解析和参数化知识库建设，非结构化规范和图纸可转化为可执行参数；通过智能体协同，系统可自动读取地形、设备位置和设计规则，辅助生成总图布局、围墙走向、电缆沟路径等内容，推动设计方式由“人工经验主导”向“规范驱动、模型自动生成”转变。

从应用成效看，上海电力已形成标准化、参数化、国产化的电网工程数字设计流程，可支撑变电、线路、土建等多专业设计意图的连续传递和协同联动。实践表明，该智能设计体系较传统二维设计模式，设计质量与效率综合提升约 50%。D-Grid 平台已在多个 220 千伏输变电工程示范项目中应用，相较同类型工程减少施工返工量约 80%，有效提升了设计、施工、审查和交付环节的数字化水平，如图 3.1.4-7、3.1.4-8 所示。

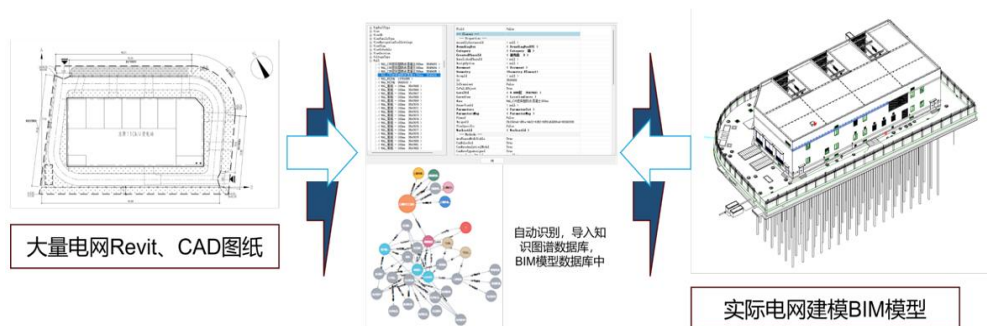


图 3.1.4-7 电网工程专用数字设计软件 D—Grid.C

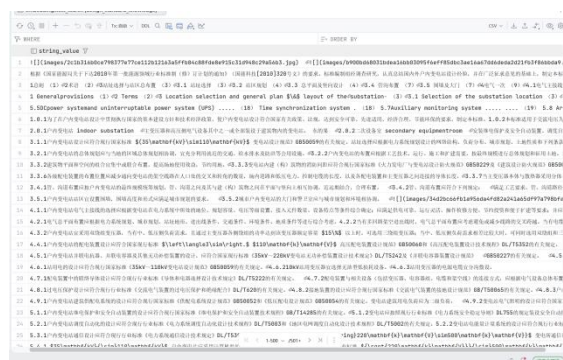


图 3.1.4-8 原始数据结构化拆分

在施工阶段，以 BIM 模型为核心，融合 GIS、物联网、数字孪生和人工智能技术，开展变电站临电、吊装等高风险作业的安全仿真和动态管控。通过 BIM+GIS+IoT 融合架构，项目构建“仿真分析—现场部署—动态管控”的闭环应用模式，使施工安全管理由经验判断转向数据辅助决策，如图 3.1.4-9、3.1.4-10、3.1.4-11、3.1.4-12 所示。

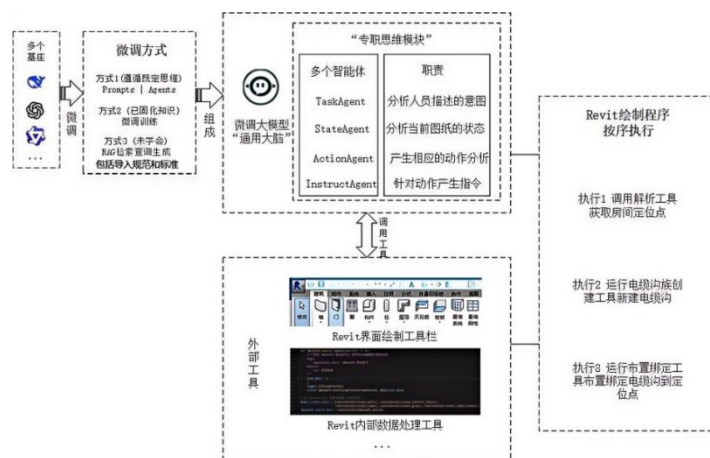


图 3.1.4-9 原始数据结构化拆分

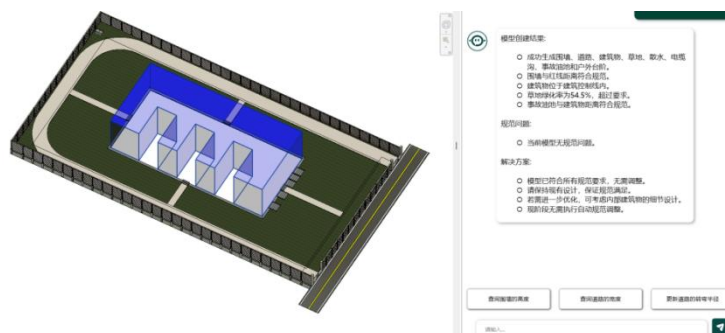


图 3.1.4-10 变电站总图图模智能生成

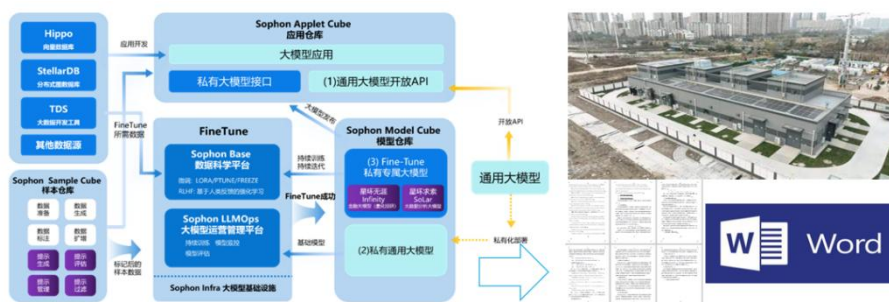


图 3.1.4-11 报告自动生成

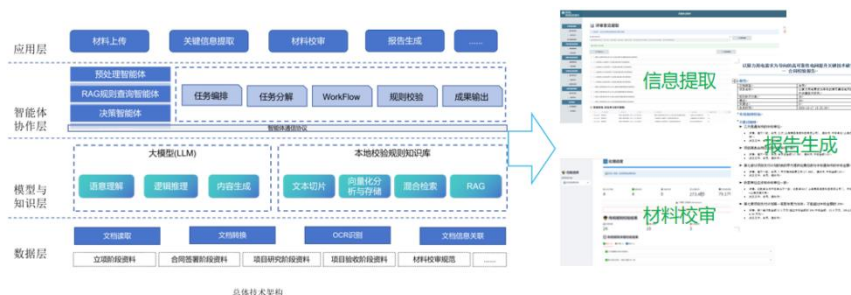


图 3.1.4-12 智能文档管理

在临电和吊装作业中，虚拟安全罩应用可基于三维模型模拟配电箱布置、电缆敷设路径、吊机行进路线、吊臂半径和设备吊装轨迹，提前识别地下管线、带电体、建筑物等危险因素，并通过多方案比选确定安全作业路径和防护范围。仿真结果可同步至移动终端和可视化平台，辅助现场交底和过程管控。当车辆、设备或吊装构件接近安全阈值时，系统可自动触发预警，必要时联动现场设备停止作业。实际应用显示，临电作业隐患发现效率提升约 70%，吊装作业碰撞风险降低约 85%。

针对近电作业场景，通过探索应用“BIM+电力虚拟墙”技术，结合 BIM 模型中的带电设备空间位置与电力虚拟墙设备的激光测距、全

景成像能力，形成可动态调整的立体防护区域。当人员、机械或吊物接近安全距离阈值时，系统可触发声光告警和平台推送，实现事前预防和事中干预，提升复杂场地条件下近电作业的安全管控精度，如图 3.1.4-13、3.1.4-14 所示。

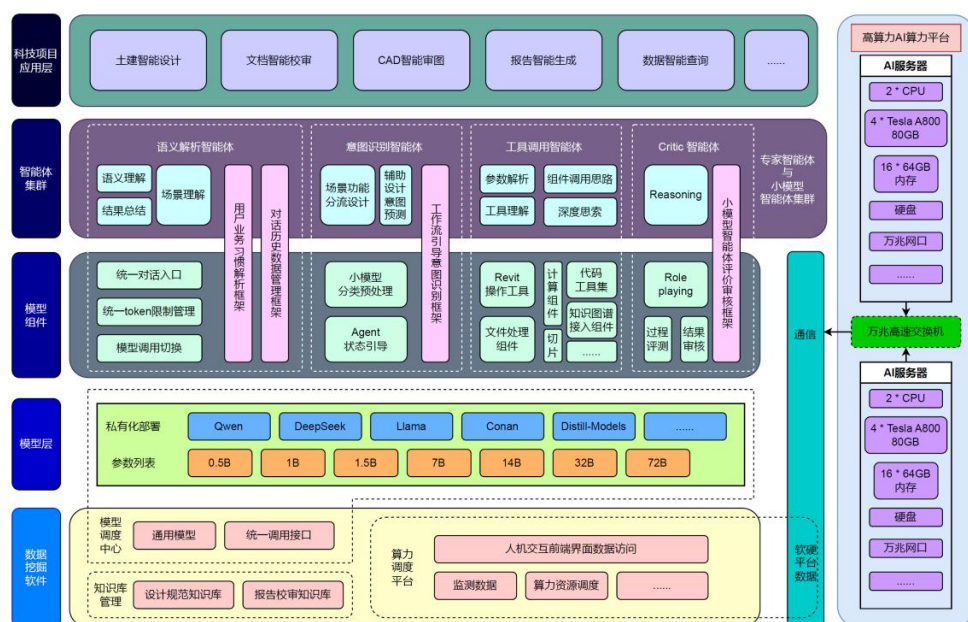


图 3.1.4-13 BotPanel 控制平台架构

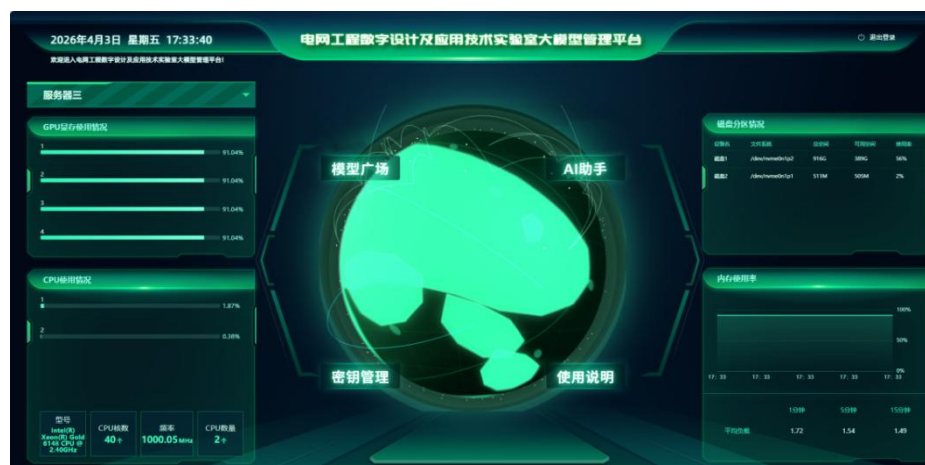


图 3.1.4-14 BotPanel 控制平台界面

在运维阶段，依托电网工程数字化成果管理平台，融合 BIM/GIS 基础数据和 IoT 实时监测数据，并通过 AI 算法开展设备运行状态分析，实现输电线路和变电站设备的可视化监测与故障预测，预测准确率达到 90%以上，推动运维模式由事后检修向事前预测、主动防控转变。

针对地下电网工程勘测难度大、安全风险高等问题，项目还探索水下机器人勘测仿真和 3D 打印辅助运维仿真，为地下工井勘测、设备结构识别、检修方案验证和复杂构件适配提供技术支撑。

相关智慧应用已在施工安全、设计优化和文档管理等场景取得成效。以标准 220 千伏变电站项目为例，通过智慧方案规划，作业工期缩短约 17%，材料损耗和返工成本节省约 12%，安全隐患排查效率提升约 50%。基于大模型的人工智能总图设计、智能审图和报告自动生成等应用也逐步覆盖上海电网工程设计流程，单项目文档处理时间缩短 70% 以上，如图 3.1.4-15 所示。

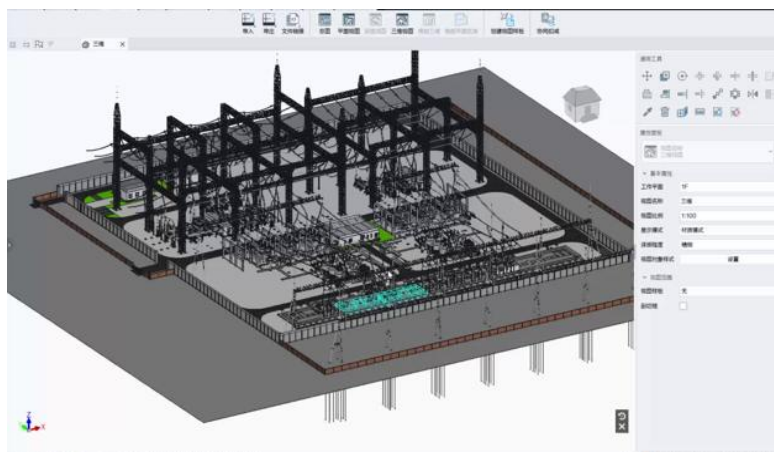


图 3.1.4-15 D-Grid 平台实践应用

随着新型电力系统建设的推进，电网工程正从传统以二维设计与经验驱动为主的模式，逐步向以三维模型为载体、数据驱动为核心的全生命周期数字化模式演进。BIM 技术作为关键基础支撑，正不断向规划、设计、建设、运维及交付等各阶段延伸，并与 GIS、物联网及云计算等技术深度融合，构建起电网工程的数字化表达与智能化决策体系，如图 3.1.4-16、3.1.4-17、3.1.4-18、3.1.4-19 所示。

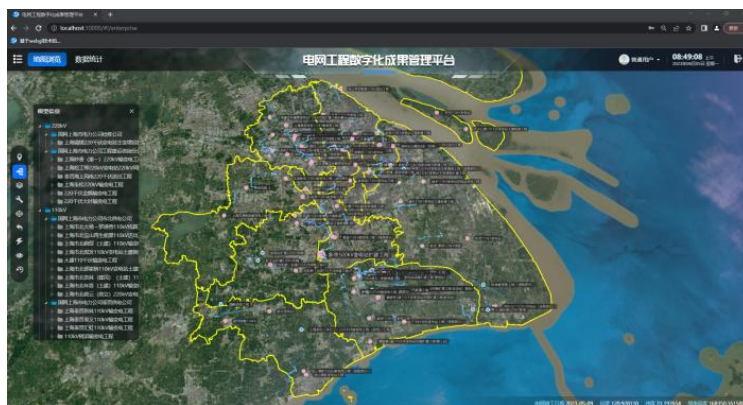


图 3.1.4-16 平台地图总览

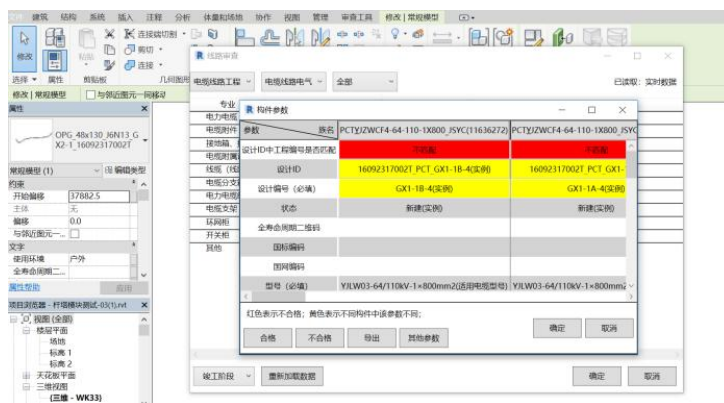


图 3.1.4-17 平台模型审查



图 3.1.4-18 BIM+GIS 多维数据融合展示

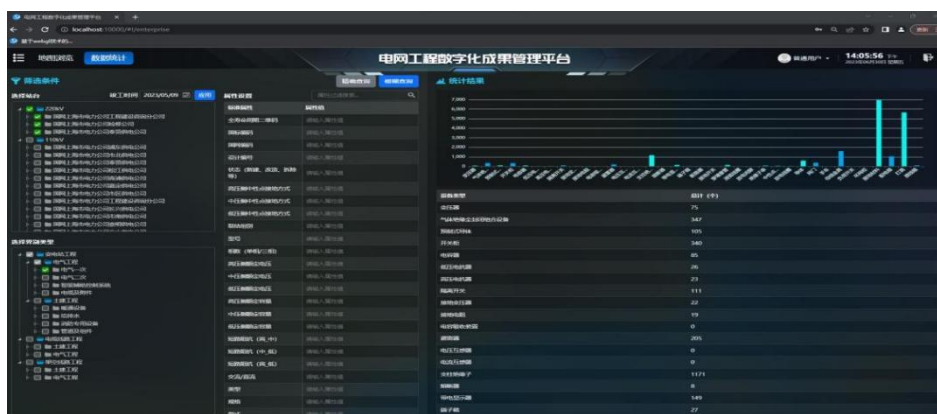


图 3.1.4-19 数据统计及智能查询

3. 发展趋势

电力与能源工程的核心优势在于对象编码、系统拓扑和实时运行数据天然具备强关联条件，BIM 可进一步从工程模型演进为电网空间资产和设备状态的统一载体。下一阶段应减少平台和图件的重复展示，强化设计语义模型、数字化交付、资产主数据和实时监测之间的一致性，在保障电网数据安全和分级授权的前提下，将变电站、线路和地下电缆等专题数据纳入城市级生命线数字底座，服务风险研判、检修组织和应急联动。

3.1.5 水务与水利领域

1. 行业应用概述

上海市水务与水利领域 BIM 应用已由设计阶段试点，逐步拓展至规划设计、施工建设、运营维护全生命周期，并与数字孪生、智慧水务等方向加快融合。2025 年，上海市水务局印发《上海市水务海洋管理精细化工作三年行动计划（2024—2026 年）》，提出加强数字孪生技术在重大水务工程建设和运维中的创新应用，重点推进数字孪生黄浦江、苏州河等重大项目建设。

标准体系建设为水务 BIM 应用提供了重要支撑。2019 年，上海发布《水利工程信息模型应用标准》（DG/TJ 08—2307—2019），成为本市

水利行业首部 BIM 应用地方标准。2025 年,《建筑信息模型技术应用标准(市政给水排水工程)》(DG/TJ08—2205—2025)发布,进一步规范市政给水排水工程在新建、改建、扩建和运维阶段的信息模型创建、应用和管理要求。

2. 典型案例

在设计阶段, BIM 主要用于多专业模型集成、错漏碰缺检查、管线优化和复杂结构分析。张泾河南延伸整治工程在规划设计阶段开展 BIM 正向设计,并结合 MIKE、HEC-RAS 和三维有限元分析等专业软件,支撑河网蓄排关系、流场分布、河道流速和泵闸结构受力分析。长桥水厂利用 Revit 开展厂区 BIM 总体设计,对构筑物、工艺设备、建筑和自控仪表等方案进行协同优化。杨树浦水厂深度处理改造工程则结合文物保护要求,利用倾斜摄影和激光扫描重建真实场景,通过 BIM 模拟施工过程,保障文保建筑改造安全。

在施工阶段, BIM 应用重点转向智慧工地、复杂结构施工指导和质量安全管理。张泾河南延伸整治工程依托 BIM 施工项目智慧管理平台,将塔吊、地磅、喷淋、模架、路灯等设备接入平台,实现施工现场实时监控和精细化管理;针对泵站流道等复杂结构,项目建立 BIM 模型指导混凝土浇筑,减少结构与预埋件冲突。淀东水利枢纽泵闸改扩建工程应用实景建模、AR 增强现实、三维配筋和施工进度模拟等技术,提高现场施工精度和效率。新川沙泵闸枢纽工程作为水利部数字孪生流域建设先行先试项目中唯一针对在建工程的数字孪生项目,通过 BIM 与 VR 融合实现近 4 万个构件可视化,并建立大体积混凝土浇筑质量控制模型。在运维阶段, BIM 与 SCADA、物联网、AI 和数字孪生系统融合,推动水务设施运维由台账管理向智能管控转变。长桥水厂将设计、施工阶段形成的 BIM 模型与 SCADA 实时运营数据对接,实现设备信息

查询、运行数据分析、统一编码管理和运维过程留痕。泰和污水处理厂引入工业物联网、室内定位、BIM 和混合现实等技术，构建智慧运维平台，并通过“数字工艺员”系统将多年运维经验转化为算法模型，实现污水处理全过程自动调节和参数优化。系统投用后，平均电单耗下降 4.98%，药单耗下降 4.11%，设备故障预警准确率达到 95%，并于 2025 年入选住房和城乡建设部智慧水务典型案例。

水工设施建管养一体化是上海水务 BIM 深化应用的重要方向。张泾河南延伸整治工程通过 BIM、倾斜摄影、装配式、3D 打印、物联网和云平台等技术，打通模型与造价、模板加工等软件平台的数据衔接，实现标准化建模、规范化交付和精细化管理。新川沙河泵闸枢纽工程构建“一个数据底板、两朵云、三个知识库、四个水利专业模型、五个业务应用、六个智能识别模型”的数字孪生平台，支撑工程质量、安全、进度和投资等多维度管控。

水厂类项目也形成了较成熟的建管养一体化应用路径。杨树浦水厂深度处理改造工程在设计阶段利用倾斜摄影和激光扫描优化方案，在施工阶段依托 BIM 开展关键工序模拟和移动端管理，在运维阶段基于数字孪生系统对水厂运行状态进行实时模拟，实现文物保护与现代化改造的协同推进。竹园污水处理厂四期作为超大型全流程智慧化污水处理厂，通过工艺革新、智慧管控和区域联动，提升污水处理运行效率，并获得“智能化标杆污水处理厂”称号。

从数据贯通看，建管养一体化的核心在于工程全生命周期数据的连续传递和复用。上海水务工程通过统一编码、模型深化和数字化交付，推动设计模型向施工模型、竣工模型和运维模型延续，减少传统模式下信息割裂和重复录入问题。实践表明，BIM 应用可使设计返工减少约 35%；泰和污水处理厂通过“数字工艺员”降低能耗和药耗；新川沙泵

闸枢纽工程依托数字孪生平台实现参建各方信息交互和业务协同，提升工程动态管控和科学决策能力。

在安全运行支撑方面，BIM 与数字孪生技术正在服务防洪排涝、供水保障、污水处理、泵闸运行、管网监测和设备健康管理等关键场景。上海水务海洋数字孪生建设相关计划提出，建设以淀山湖、黄浦江、苏州河及浦西、浦东、崇明三岛为重点的数字孪生流域和水利工程，支撑防汛、水资源管理、堤防安全和重大工程建设管理等应用。

浦东水利片数字孪生水网“四预”应用项目依托水力模型，打造多源数据融合“一张图”，实现预报、预警、预演、预案功能，提升水网防洪减灾、活水调度和日常管理能力。浦东新区水闸监测系统以 BIM+GIS 为支撑，创建多座区管水闸模型，实现三维展示、空间管理、设备启停、运维养护和虚拟检修等应用。泰和污水处理厂和竹园污水处理厂四期则通过 AI 与数字孪生系统，实现生产过程实时监控、参数优化和设备故障预警。

在水务与水利领域，BIM 技术正在不断与数字孪生技术融合，发挥更加重要的数智化作用，其应用场景、核心技术及应用项目如表 3.1.5-1 所示。

表 3.1.5-1 水务与水利领域 BIM 技术在安全运行支撑中应用

安全应用领域	核心技术	应用项目	主要成效
防洪排涝安全	数字孪生“四预”体系	浦东水利片、拦路港数字孪生	预警响应时间缩短至 1 分钟
泵闸安全运行	BIM+安全模型	新川沙泵闸枢纽	构建 129 组安全模型数据库
水厂安全生产	AI+数字孪生	泰和污水厂、竹园四期	设备故障预警准确率 95%
管网安全监测	BIM+GIS+IoT	上海市排水综合管理平台	实现 300 公里管网周期性检测
堤防结构安全	智能监测+数字孪生	黄浦江上游堤防	实现“观、管、预”立体管控
基坑围堰安全	温湿度测控模型	新川沙泵闸枢纽	实现大体积混凝土质量实时控制

3. 发展趋势

总体来看，上海水务与水利领域 BIM 应用已从单项建模和施工辅助，逐步发展为支撑工程建管养一体化和安全运行管理的重要数字底座。随着数字孪生、物联网、人工智能和数据治理体系持续完善，BIM 将在重大水务工程建设、城市防洪排涝、供水安全保障、污水处理优化和设施智慧运维中发挥更加稳定的支撑作用。

从行业趋势看，水务水利 BIM 应用将由单项工程数字孪生进一步向流域、片区和厂站网一体化调度延伸。建设阶段形成的模型、编码和质量数据应持续转化为设施资产、工艺参数和监测对象，并纳入水务专题数据库，与城市 CIM 底座协同支撑防汛排涝、供水安全、污水处理优化和水环境治理。下一阶段的重点是统一水工构筑物和设备数据标准，完善存量设施补模与动态更新机制，提升模型对“四预”和日常运维决策的直接支撑能力。

3.1.6 资源与冶金工程领域

1. 行业应用概述

钢铁是经济社会发展的基础性原材料，也是工业体系的重要支撑。随着绿色发展、智能制造和钢铁产业与城市融合发展加快推进，冶金工程建设正由传统工程建设模式向数字化、智能化、精益化方向转型。基于 BIM、大数据、数值仿真、GIS、物联网和算法优化等技术，冶金工程逐步实现设计、建造、交付和运营全过程数据集成，形成钢铁厂数字资产中心，为智慧工厂建设和生产运营管理提供基础数据支撑。

在上海相关冶金工程实践中，BIM 技术已从三维建模和设计协同，进一步延伸至虚拟建造、模块化施工、逆向建模、智能制造和可视化运维等环节。通过一体化数据平台，工程建设数据与工业物联网、机器学

习、大数据和云平台逐步融合，推动钢铁生产制造全流程向智慧化管控转变。

2. 典型案例

(1) 冶金工程数字化建造

冶金工程工艺系统复杂，设备精度要求高，装配预制构件多，高大空间和交叉作业场景集中，传统设计和施工方式难以充分支撑多专业协同和复杂工序组织。围绕这些特点，相关企业开展了系统性 BIM 应用研究，形成了多专业协同设计、高炉构件库、全流程虚拟建造、模块化施工和数字化交付等应用体系，有效提升了方案优化、施工模拟和过程协同能力。

在协同设计方面，项目搭建了以 Revit 为核心、“Vault+云”协同平台为支撑、多款 BIM 软件协同的三维设计工具体系，并研发参数化快速设计方法，实现冷却壁快速设计和大型非标复杂设备正向设计。应用后，高炉冷却壁设计周期由 16 周缩短至 2 周，节省约 85% 的设计时间，提升了设计效率并降低了出错概率，如图 3.1.6-1、3.1.6-2 所示。

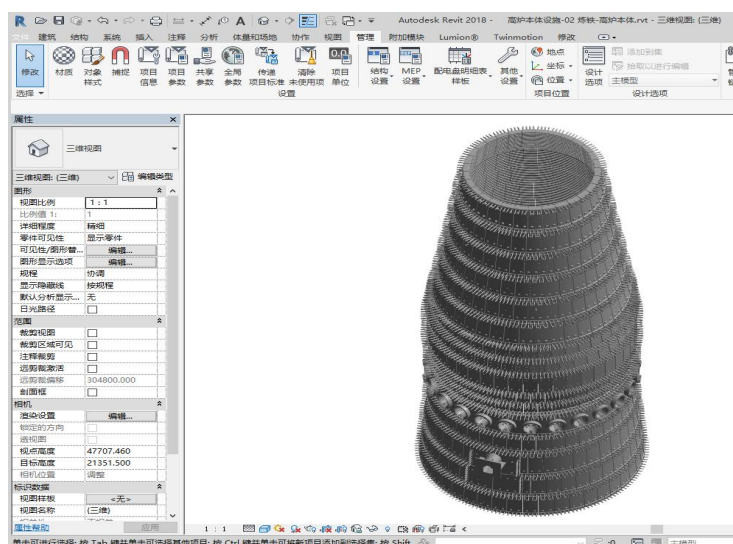


图 3.1.6-1 高炉本体参数化设计

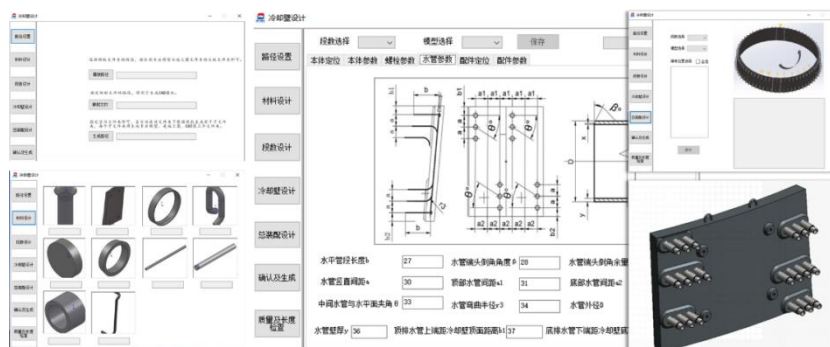


图 3.1.6-2 冷却壁参数化设计

在虚拟建造方面，相关工程实践基于 BIM 开展大型工业装置全流程虚拟建造，形成覆盖全专业深化设计、场地规划、施工方案优化和施工仿真模拟的应用能力，并进一步探索模块化施工与精益建造方法。通过将设备基础、钢结构、管线系统、施工场地和吊装路径等信息纳入统一模型，可在施工前对专业碰撞、安装顺序、资源配置和关键工序进行预演与优化，从而提升复杂工业工程的协同效率，并对技术、进度、质量和成本等关键因素形成过程化控制，如图 3.1.6-3 所示。

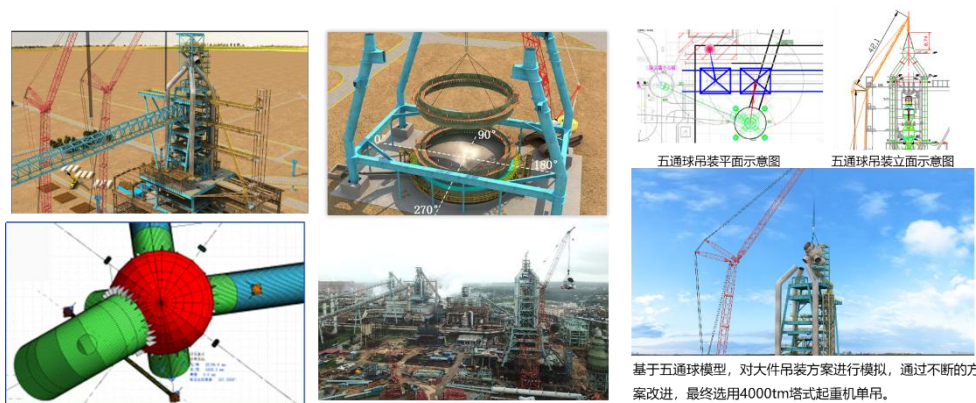


图 3.1.6-3 高炉模块化吊装模拟

在既有建筑改造方面，针对冶金改造工程对象类型多、区域高差大、数据体量大、逆向建模精度要求高等特点，项目采用架站式点云采集和倾斜摄影技术，对钢铁厂区及工艺设备进行全方位逆向建模。通过点云模型开展既有结构服役状态评估，可更准确确定改造范围。在宝钢厂区改造项目中，倾斜模型支持线上踏勘，减少踏勘工作量约 2 人月；单次区域三维实景数据采集由传统方式约 10 天缩短至 2 天，效率提升

约 80%，如图 3.1.6-4 所示。



图 3.1.6-4 钢铁厂区逆向建模

(2) 钢结构精益建造应用

钢结构是冶金建设工程的重要专业之一，千万吨级综合钢铁企业建设阶段钢结构用量可达约 60 万吨，且多为高层结构和门式钢结构，制造、运输、安装和协同管理要求较高。围绕冶金钢结构特点，相关企业以标准化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理和智能化应用为方向，形成了装配式钢结构设计、生产、施工、运输和运维一体化技术体系。

在钢结构智能生产方面，项目构建了基于大数据的智能制造工艺仿真、实时跟踪管理和智能排产技术，形成钢结构建造全过程管理、全数据链贯通、全流程精细化管理和全资源统筹的一站式服务系统。应用后，钢结构产能提升约 25%。同时，依托 5G+PLC 数据采集、UWB 高精度定位、高清视频监控和智慧工地等技术，开发材料零件跟踪系统，提升平台与设备数据交互能力，生产数据采集速度提升约 67%，材料跟踪效率提升约 3 倍，高清视频数据传输中断率降低约 80%，如图 3.1.6-5 所示。



图 3.1.6-5 钢结构生产可视化数据分析

在焊接自动化方面，装焊机器人通过导入 Tekla 模型数据，自动生成生产程序，实现设计数据与设备生产数据直接交互，可自动识别零件、校准装配位置并完成装配和焊接，减少传统离线编程操作繁琐、耗时和易出错等问题，主要应用于 H 型钢制作，如图 3.1.6-7 所示。



图 3.1.6-7 H 型钢焊接制作

便携式焊接机器人进一步拓展了机器人技术在冶金工业建筑施工现场的应用场景。该技术适用于复杂作业环境，可实现不同厚度横焊参数控制，满足相关焊接标准要求，并通过纵向摆动技术改善横焊焊缝成型。在大型钢骨柱高空焊接作业中，机器人可实现自动检测焊道、多层多道自动排道和自动跟踪，焊接效率达到人工焊接的 3 至 5 倍以上，并提升高空焊接一次成型质量，如图 3.1.6-8 所示。



图 3.1.6-8 便携式焊接机器人应用场景

(3) 高炉可视化运维应用

高炉可视化运维通过在实体生产过程中配置传感器，采集生产控制数据和设备状态数据，并上传至数字孪生数据库，作为数字模型的输入。在数字空间中，系统建立工业模型，对高炉实体生产状态进行模拟分析，并将优化结果反馈至实体控制系统，实现数字模型对物理生产过程的辅助控制，如图 3.1.6-9 所示。

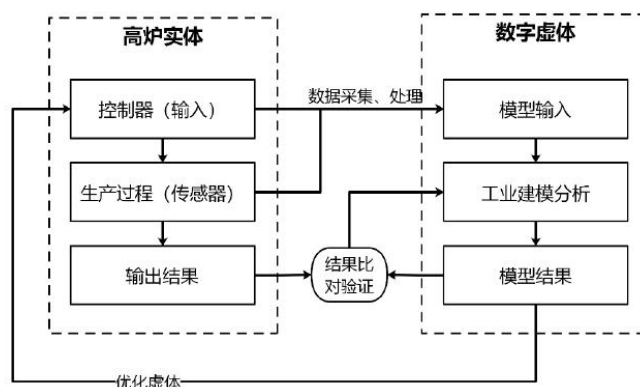


图 3.1.6-9 高炉数字孪生系统虚实映射逻辑架构图

高炉生产区域数字孪生覆盖矿焦槽系统、上料系统、炉顶装料设备、炉体系统、粗煤气系统、风口平台及出铁场系统、渣处理系统、热风炉系统、煤粉制备及喷吹系统等关键环节。项目围绕高炉铁区、高炉本体、出铁场及相关生产设备，构建与实体实时交互的数字化映射系统，结合历史数据、实时数据和算法模型，对高炉生产全生命周期过程进行模拟、分析和优化，提升生产过程可视化管理和运行决策能力，如图 3.1.6-10 所示。

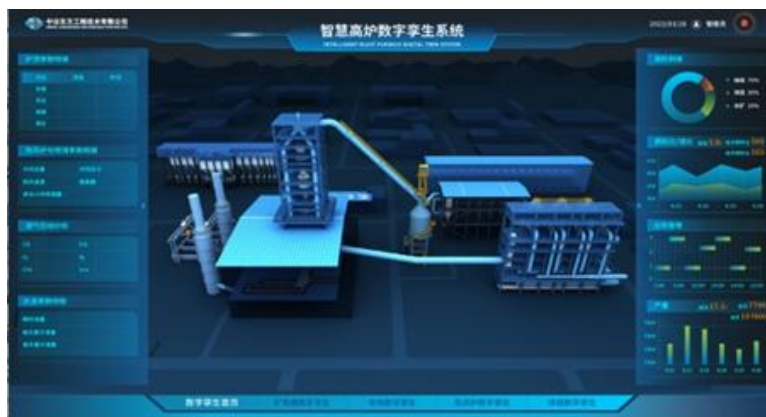


图 3.1.6-10 高炉数字孪生概况总览

3. 发展趋势

总体来看，资源与冶金工程领域的 BIM 应用已由单一建模和施工辅助，逐步拓展为覆盖设计、建造、制造、交付和运维的全过程数字化能力。其核心价值体现在三个方面：一是通过参数化设计和协同平台提升复杂冶金工程设计效率；二是通过虚拟建造、智能生产和机器人施工提升建造质量与安全水平；三是通过数字孪生和工业数据融合支撑高炉可视化运维和智慧工厂建设。随着 BIM 与工业互联网、人工智能和数字孪生技术进一步融合，冶金工程数字化应用将继续向数据贯通、智能决策和全生命周期资产管理深化。

资源与冶金工程的差异化优势在于 BIM 能够同时连接工程建造数据和生产工艺数据，形成从设备设计、构件制造、安装调试到生产运行的连续数字链。下一阶段应以设备和工艺系统为主对象，强化 BIM 与工业互联网、EAM、生产控制和能碳管理系统的语义映射，建设企业级、园区级数字资产底座，并在安全边界内向城市工业运行、环境治理和应急管理平台提供必要的空间与风险信息。

3.1.7 工业工程领域

1. 行业应用概述

上海工业体系正加快向高端化、智能化、绿色化转型，形成以先进

制造业和高端产业为主导的发展格局。当前，上海工业工程主要覆盖集成电路、生物医药、人工智能等先导产业，汽车、电子信息、高端装备、航空航天、船舶制造等支柱产业，以及食品、包装、金属制品等传统都市产业。随着智能工厂梯度培育、“人工智能+制造”等政策持续推进，制造业对工厂数字化规划、数字基础设施、生产过程智能化、全流程数据集成和绿色低碳管理提出了更高要求。

在这一背景下，工业工程设计的服务内容和技术方法正在发生变化。智能工厂建设要求工程设计不仅完成建筑与工艺空间布置，还要支撑产线建模、工艺仿真、数字交付、数据贯通和运营管理。BIM 技术因此从单一建模工具，逐步转变为连接工艺、建筑、结构、设备、管线和运维数据的重要载体。

2. 应用案例

(1) 实景建模提升前期收资和改造设计精度

倾斜摄影与激光扫描技术正在成为工业工程项目现场数据采集的重要手段。倾斜摄影适用于大范围厂区、道路和地形环境建模，能够快速形成带地理坐标的三维实景模型；激光扫描则适用于车间内部、设备管道和复杂构件的高精度点云采集，可精确还原既有设施的空间关系。二者结合后，可为新建、改扩建、搬迁和运维提供更完整的数字底图。

在新建工厂项目中，倾斜摄影主要用于场地收资和前期规划，辅助开展土方量计算、道路选线和总图布置，提高方案与真实地形的匹配度。在扩建改造项目中，激光扫描可深入车间内部，对设备、管道、结构和仪表进行毫米级采集，为改造设计提供可靠依据，减少因现场信息不准造成的返工和延误。倾斜摄影则补充厂区外部环境信息，形成室内外一体化模型，如图 3.1.7-1 所示。

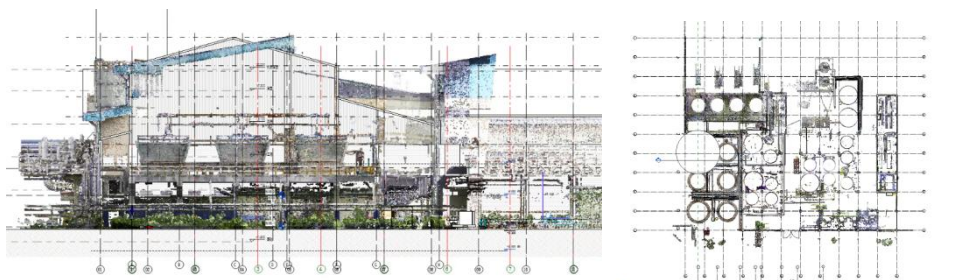


图 3.1.7-1 某工业工程改造项目现场点云收资与 BIM 模型整合情况

在工厂搬迁工程中，激光扫描可在拆解前记录设备、管道、线缆和连接关系，形成可追溯的数字档案；搬迁至新厂址后，工程团队可依据点云模型进行精确复位，确保设备接口和管线走向与原系统一致。360 度全景摄影还能补充记录拆解步骤、线缆连接和标识位置，为安装复原提供直观参考，如图 3.1.7-2、3.1.7-3 所示。

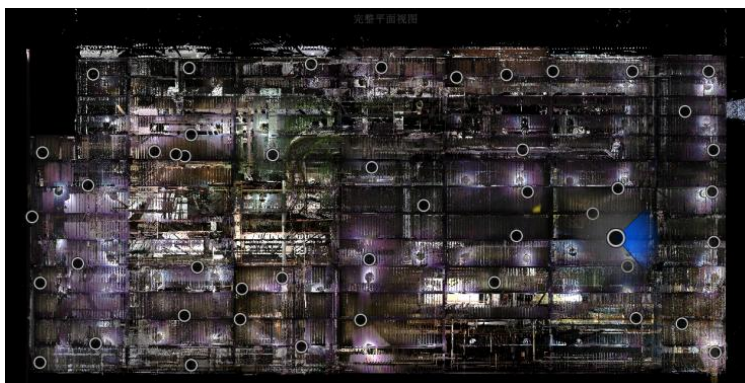


图 3.1.7-2 某车间搬迁项目现场激光扫描站点策划与实施

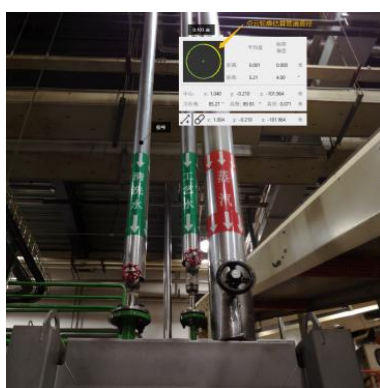


图 3.1.7-3 激光扫描点云与 360 度全景摄影综合应用

(2) 跨软件协同推动建筑与工艺深度融合

工业工程设计通常同时涉及建筑工程软件和工艺设计软件，不同软

件之间的数据互通直接影响设计效率和成果质量。随着设计精度要求提高，传统模型外参方式已难以满足测量、提资、分类显示和图纸表达等实际需求，跨软件协同正在向轻量化模型协同和自动化数据传递两类路径发展。

轻量化模型协同主要依托云平台开展模型版本管理、模型整合、碰撞管理、问题协同、文档存储和成果发布，适合多专业、多单位之间的设计协调。自动化数据传递则是在不同设计软件之间提取几何和非几何信息，并在目标软件中进行参数化重建，解决模型体量大、精度高、人工转换效率低的问题。该技术已在工业工程项目中得到较多应用，如图 3.1.7-4、3.1.7-5。

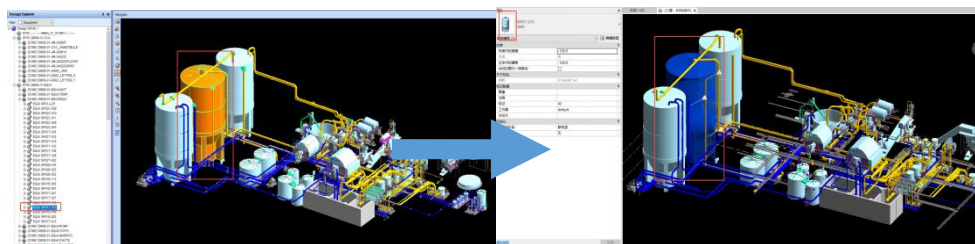


图 3.1.7-4 PDMS TO REVIT

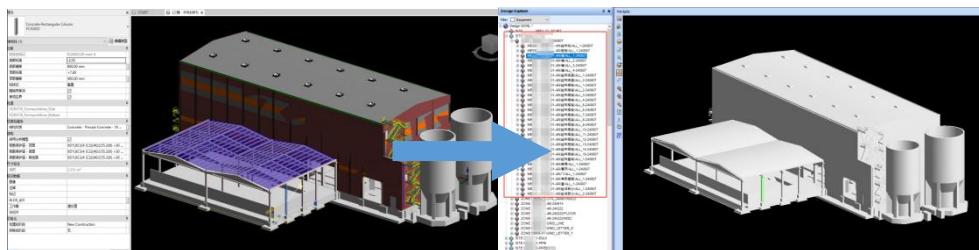


图 3.1.7-5 REVIT TO PDMS

（3）智能 PID 强化工艺流程数据管理

工艺流程设计具有高度定制化特点。随着工程数字化要求提升，工艺流程设计正由传统图形化 PID 逐步转向智能 PID。智能 PID 在设计前需对图纸结构、设计数据、二维图例和图框样式进行统一定义，并在设计过程中同步管理图形和数据，使设计成果从单纯图纸表达转变为可校核、可复用的数据成果。

智能PID的价值主要体现在提升设计效率、减少数据错误、自动生成设备和管道相关表格，并为后续工艺设备、工艺管道三维设计提供基础数据库。通过打破图纸和数据之间的封闭关系，智能PID能够串联工艺设计各环节，提升工艺设计全过程的数据连续性和质量控制水平，如图3.1.7-6所示。

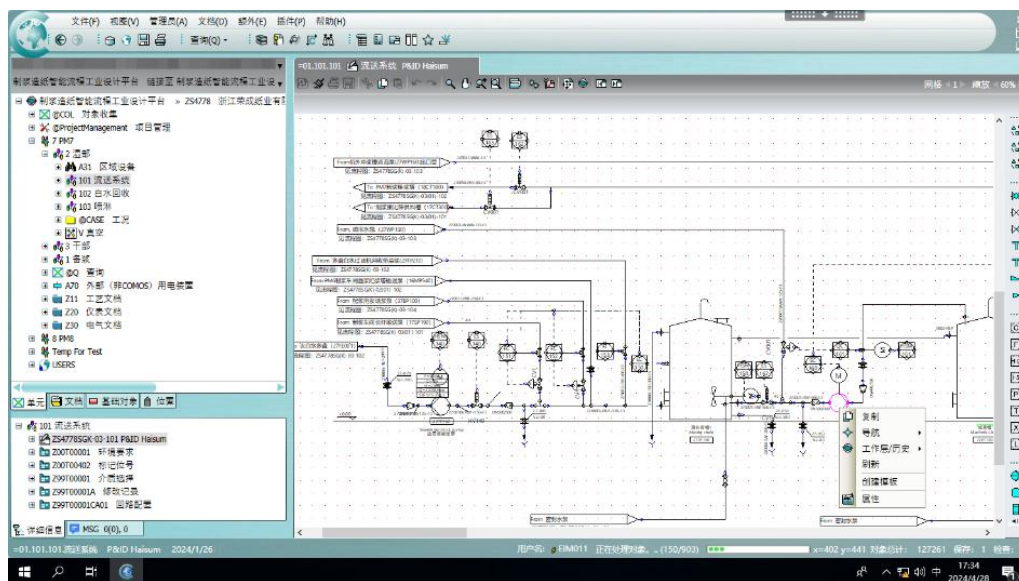


图 3.1.7-6 某工业工程项目工艺流程设计智能PID应用示例

(4) 工艺设计数据贯通支撑全生命周期管理

工艺设计是工业工程建设的源头，其数字化水平直接影响后续设计、采购、施工、调试和运维质量。当前，工艺设计的数字化目标已从“图纸电子化”转向“数据驱动”，核心是建立单一数据源和全生命周期数据贯通机制。即将工艺模拟参数、设备规格、仪表逻辑、管道等级等信息统一存储和管理，减少多版本、多来源数据造成的不一致问题。

实现这一目标主要有三类路径。一是一体化平台原生集成，由同一平台提供工艺设计和三维设计工具，基于统一数据库管理设备、管线、仪表等对象，实现不同视图之间的数据一致。二是中心化数据仓库集成，各专业工具保持独立，通过中央数据仓库汇聚设备、管线、仪表等关键数据，并通过接口同步至相关工具。三是开放式数据标准交换，通过 ISO 15926、IFC、XMpLant、PCF 等标准格式在关键节点进行数据传

递，适合多单位参与、工具体系差异较大的项目，如图 3.1.7-7 所示。

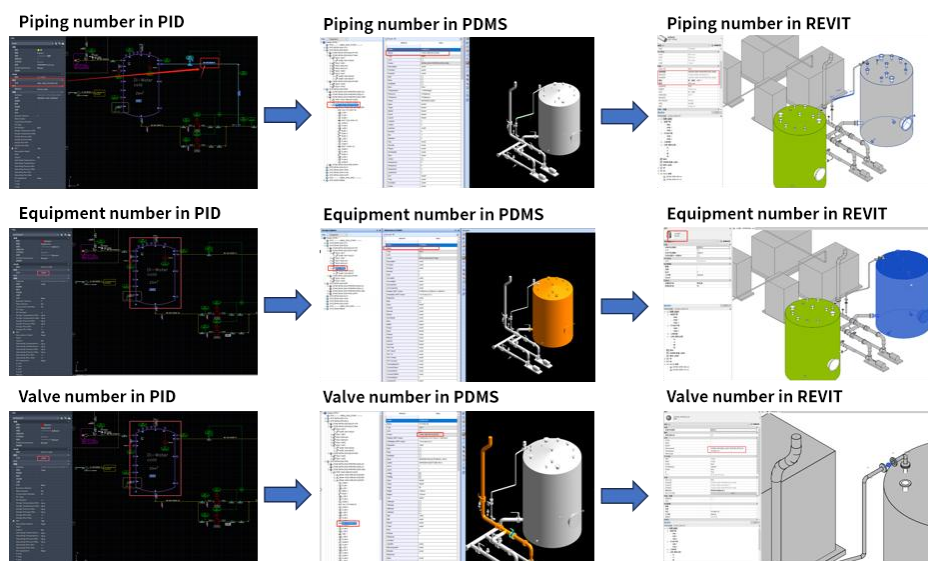


图 3.1.7-7 某工业工程项目跨软件唯一数据源示例

(5) 设计协同平台提升项目整体管理能力

工业工程项目专业多、耦合高、软件异构化明显，对数据流转和协同管理要求较高。单一工具或孤立软件已难以支撑现代工业工程项目需求，需建立能够贯通专业、集成软件、管理数据和协同流程的综合平台。

设计协同平台建设应以业务逻辑为核心，而不是简单叠加功能。平台需要围绕专业提资、模型校核、问题闭环和成果交付等实际场景，主动识别专业之间的数据依赖关系，推动数据按业务流程流转。同时，应以统一数据标准、命名规则和接口规范为基础，将企业标准固化为平台规则，在数据产生、流转和使用过程中开展校验。通过建立“发现—分配—处理—验证—关闭”的问题闭环机制，并将问题与模型、图纸、数据对象关联，可提升协同效率，也为后续项目风险预判积累数据，如图 3.1.7-8 所示。



图 3.1.7-8 工业工程设计协同平台应用

(6) 施工工艺模拟降低现场实施风险

工业工程项目的核心在于工艺设备和工艺管道安装，其施工顺序往往影响土建、结构和机电专业安排。传统施工组织主要依靠经验编排进度，难以提前识别专业之间的空间冲突和工序制约，容易出现设备到场后基础未完成、吊装路径受阻、土建与设备安装相互影响等问题。

基于 BIM 模型开展关键施工工艺模拟，可在虚拟环境中提前验证施工方案。以大型设备安装为例，可模拟运输车辆进场路径、起重机站位和回转半径、设备吊装姿态、临时支撑布置等内容，提前发现地下管线、既有建筑、临时设施和吊装空间对施工的影响，从而优化施工组织。

在沪东中华造船 1#船坞项目水泵房工程中，项目团队利用 BIM 三维可视化技术打通多方信息壁垒，针对机电管线、工艺设备布局等交叉施工问题，开展施工和安装工序模拟，规避 12 项返工，节约施工成本；水泵房提前 7 天交付，关键质量控制点合格率达到 100%，船坞整体提前 20 天投产，如图 3.1.7-9 所示。

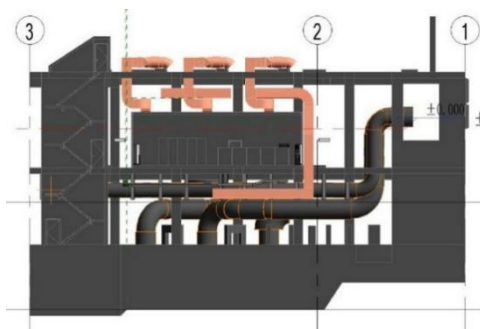


图 3.1.7-9 沪东中华造船 1#船坞项目水泵房工程——水泵房剖面

(7) 能源管理支撑工厂绿色低碳运行

在电子、半导体等高能耗工厂运营维护中，暖通系统能耗占比较高，是节能优化的重要对象。依托 BIM 模型与数据采集系统，可将冷冻机、冷却塔、水泵等核心能耗设备的位置、参数和耦合关系映射到三维模型中，并通过物联网采集设备实时接入能耗数据、生产负荷和室外环境参数，实现能耗数据可看、可查、可追溯，如图 3.1.7-10 所示。



图 3.1.7-10 能耗结构进行多维度拆解

在此基础上，将 BIM 模型的设备数据与 AI 算法动态控制技术结合，可生成设备启停和参数调节策略，实现暖通设备群协同运行。某光伏电池企业应用该方案后，暖通系统节能率稳定在 5% 以上，年节约电费超百万元。该模式具备较强复制性，可推广至电子、半导体及其他高能耗制造工厂的能源管理场景，如图 3.1.7-11 所示。



图 3.1.7-11 全局节能控制

3. 发展趋势

总体来看，工业工程领域 BIM 应用正从单点建模和可视化展示，转向实景建模、跨软件协同、工艺数据贯通、施工模拟、数字化交付和能源管理等综合应用。其核心价值不再局限于提高设计效率，而是通过统一数据底座连接设计、施工、运维和运营管理，支撑智能工厂建设和工业工程全生命周期数字化转型。

现阶段，工业工程 BIM 应用仍面临几类突出问题：一是工艺类型差异大，集成电路、生物医药、汽车制造等行业对洁净、合规、柔性生产等要求不同，BIM 应用需要更强的专业适配能力；二是工艺专业与建筑工程专业之间协同复杂，工艺设备、物流路径、空间布局和机电条件相互影响，需要更高水平的数据互通；三是工艺设计进度与建筑工程设计进度容易错位，设备选型和工艺调整可能引发建筑方案反复修改；四是工业工程软件种类多，建筑设计软件与工艺设计软件之间的数据交换和协同效率仍需提升。

工业工程的深化方向将由项目交付进一步转向工厂运营和园区协同。面向集成电路、生物医药等高要求场景，应把洁净环境、工艺介质、设备状态、能源消耗和变更记录纳入数字交付，形成可直接接入 DCS、EAM、MES 和能源管理系统的资产数据。对于多工厂和产业园区，还应统一分类编码和接口规则，将单体工厂数字资产汇聚为园区级

数字底座，并与城市 CIM 在能源、交通、安全和应急等领域实现有边界的数据协同。

3.2 BIM+新一代信息技术融合应用

2025 年，上海以 BIM 为核心引擎，加速推进与新一代信息技术的深度耦合，构建覆盖“数据采集—虚实联动—云端协同—智能决策—可信存证—自主作业”的全链条融合应用体系。在三维测绘与实景建模领域，BIM 与倾斜摄影、激光点云等多源空间数据融合，实现从宏观地形到微观构件的精准数字孪生；结合物联网，打造“模型—感知—数据—反馈”的实时闭环，赋能智慧工地、设备监测与智慧运维；云平台支撑远程协同、数字交付与电子签章，提升工程数据治理能力；AI 大模型则推动 BIM 从可视化工具转向智能决策底座，在设计辅助、施工管理与运维分析中释放知识推理潜能；区块链技术确保模型交付与数据流转的可信存证与责任追溯，提升治理效能；同时，BIM 与施工机器人、巡检机器人协同，驱动智能建造、自动质检与无人化运维。六大方向的系统融合，正重塑上海工程建设与管理的新范式，为智慧城市治理提供坚实基础。

3.2.1 BIM+三维测绘、实景测量与建模

1. 融合应用概述

上海既有建筑密集、地下空间复杂、历史保护建筑数量多，三维测绘与 BIM 融合的主要任务不是把场景做得更逼真，而是解决现状不清、图实不符和更新资料缺失问题。上海音乐厅、雷士德工学院等修缮实践中，三维激光扫描、无人机航测与数字建模被用于建立现状档案、校核结构和保留历史构件；上海图书馆东馆等大型公共建筑则将点云与 BIM 模型比对用于结构复核和竣工接管。由此形成了“测得准、对得

上、用得久”的上海应用特征。

不同采集技术在精度、效率和数据形态上差异明显，应按任务选型，不宜以单一设备覆盖全部场景。典型适配关系见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 三维测绘与实景数据精度及 BIM 适配性比较

技术与典型精度	适用场景	与 BIM 适配方式	主要痛点
固定式三维激光扫描（毫米级至厘米级，受距离、站点及控制条件影响）	室内复杂空间、历史建筑、结构与安装复核	点云适合与 BIM 进行几何比对和偏差分析	遮挡、反光、设备成本及后处理量较大
移动式 SLAM 扫描（厘米级为主，长距离可能出现累计误差）	隧道、机房、走廊等连续空间	采集效率高，适合施工阶段复测和运维巡检	重复纹理、弱特征和闭合条件不足时易漂移
无人机倾斜摄影（厘米级至分米级，受航高、像控和遮挡影响）	大场地、屋面、沿线工程及周边环境	实景纹理完整，适合 BIM+GIS 大场景融合	植被、玻璃反射、桥下和室内数据不完整
全站仪 /GNSS RTK（控制点可达毫米级至厘米级，属于离散点测量）	坐标控制、关键点复核、线性工程	适合建立统一坐标和校核基准	不能完整表达复杂表面，GNSS 在室内和城市峡谷受限
全景影像/普通影像（以影像记录为主）	进度留痕、隐蔽验收、远程巡查	易与 BIM 视点、构件和问题单关联	缺少可靠尺度和构件语义，不宜独立用于计量验收

从数据适配看，点云适合进行几何比对和偏差分析，但缺少构件语义；倾斜摄影和网格模型纹理完整、适合大场景浏览，但难以直接支撑设备台账和工程量计算；BIM/IFC 模型语义较强，却可能与现场坐标、构件状态和时间版本不一致。上海项目常同时面对城市坐标、项目坐标和设备局部坐标，若控制点、单位、轴向和高程基准未在采集前统一，后续配准误差会被误判为施工偏差。

此外，点云、网格、3D Tiles、IFC 及原生 BIM 格式在构件分类、材质表达、属性字段和模型细度方面并不等价。数据转换时容易出现构件拆分合并、属性丢失、纹理失真和文件体量过大等问题。对于竣工验收和运维交付，应同步保留原始测量数据、坐标基准、采集时间、精度

报告和模型版本，不能只交付轻量化展示成果。

2. 典型案例

上海的特色应用主要集中在三类场景：一是历史建筑和城市更新，通过扫描建档、构件识别和新旧模型比对支撑最小干预修缮；二是地下工程和生命线设施，通过移动扫描、控制测量与 BIM 叠加识别净空、变形和管线冲突；三是大型公共建筑，通过竣工实测与 BIM 校核形成可供运维接收的数字资产。此类应用的价值取决于成果是否进入项目交付和城市底座，而不是一次性展示。

3. 发展趋势

现阶段的主要痛点有四方面：一是遮挡、反光、重复纹理和地下无卫星信号导致采集精度不稳定；二是长距离 SLAM 存在累计漂移，需依靠控制点和闭合路线校正；三是现状数据更新频率与 BIM 版本管理脱节，容易形成“建成即过时”的数字模型；四是历史建筑、地下设施等数据具有安全和权属敏感性，跨单位共享仍受权限和责任界面制约。

与雄安、深圳等以新区和成片开发为主的城市级 BIM/CIM 建设相比，上海的优势在于存量复杂城区、历史建筑和高密度地下空间中的实测改造经验较丰富；不足在于多年代、多来源数据并存，统一语义转换和持续更新成本更高。与新加坡等城市级三维底座相比，上海在工程级高精度应用上场景多、落地快，但跨项目精度分级、开放格式和城市级增量更新机制仍需完善。下一阶段应建立“采集任务—精度等级—数据格式—交付用途”的对应关系，推动测绘成果一次采集、多级加工、跨阶段复用，并通过 CIM 平台形成可追溯的更新机制。

3.2.2 BIM+物联网与虚实融合

1. 融合应用概述

上海 BIM+物联网的应用重点，已由智慧工地的人员、机械和环境

监测，逐步延伸到隧道、公共建筑和生命线设施的运行维护。其核心不是把传感器数据叠加在三维画面上，而是将传感器、设备、构件和空间建立稳定对应关系，使报警能够定位到具体对象、工单能够回写到资产履历、处置结果能够更新模型状态。

适合上海超大城市运行的架构，应按“设备就地控制、边缘快速处置、平台综合研判”分层。控制指令仍由经验证的专业系统执行，BIM 数字孪生平台负责场景组织、态势展示和流程协同，避免将展示平台直接替代安全控制系统。对于跨区域的排水、道路隧道和综合管廊，应通过市级 IoT 中台汇聚指标和事件，不宜将所有原始高频数据长期集中存储。

数据语义是当前最容易被忽视的环节。模型构件编码、设备资产编号、传感器点位号和运维工单编号必须形成一物一码或明确映射；同时记录量程、单位、采样周期、校准时间和数据质量标识。只完成 UUID 绑定而缺少设备更换、点位迁移和模型版本同步机制，运行一段时间后仍会出现“模型有对象、平台无数据”或“数据有值、无法定位”的问题。

现有技术局限主要表现为：老旧设备协议封闭，改造成本较高；传感器漂移、离线和异常值会影响模型判断；高频时序数据与 BIM 构件属性的数据结构差异较大；跨单位数据权属、网络安全和控制责任尚需明确。尤其在结构安全和消防场景中，AI 预测和孪生仿真只能作为辅助，必须保留人工复核、专业检测和现场处置机制。

2. 典型案例

上海 S20 外环隧道大修形成了较有代表性的应用。项目以 BIM 模型串联运行设施和健康监测设备，将结构状态、机电运行、交通荷载和外部环境纳入统一数字孪生场景，支撑病害定位、状态研判和养护决策，如图 3.2.2-1 所示。



图 3.2.2-1 交通数据实时感知与数字孪生

3. 发展趋势

对标国内外，雄安和深圳前海在新区建设中便于同步布设统一编码和物联接口，新加坡数字孪生实践更强调城市级实时数据和开放服务；上海的优势是复杂存量设施改造和连续运营条件下的工程化经验，劣势是历史系统多、数据接口异构、改造期间不能中断运行。下一阶段应从“设备接入数量”转向“数据可用率、报警准确率、处置闭环率和模型更新及时率”评价成效，依托 CIM 和 IoT 中台逐步形成跨项目可复用的数据服务。

3.2.3 BIM+云平台与数据服务

1. 融合应用概述

上海 BIM+云平台正在从项目协同工具转向城市级数据服务，云平台的任务不再只是存储模型和在线浏览，而是承担模型归集、质量校验、目录管理、权限控制、接口服务和跨层级协同。

目前各类 BIM+云平台已形成标准化、可扩展的分层架构体系，以“底座—中台—应用”三层架构为核心，适配工程建设全场景需求。底层为云基础设施层，依托国内主流云厂商，提供弹性计算、分布式存储、网络安全等基础服务，满足 BIM 大模型、多源数据的高算力、高存储需求；中间层为集成 BIM 模型轻量化引擎、数据治理工具、API 接口服务等核心能力，实现 BIM 模型、工程业务数据的统一接入、清

洗、转换与管理；上层为行业应用层，面向设计、施工、运维、监管等不同主体，提供远程协同、数字交付、合同管理、线上浏览、移动端审批与批注等场景化服务，如图 3.2.3-1 所示。



图 3.2.3-1 轻量化协同平台应用场景展示

2. 典型案例

各类 BIM+云平台已逐渐构建起“全主体、全流程、全数据”的共享协同体系，破解传统工程管理中信息壁垒问题例如上海隧道院项目中，通过云平台实现 BIM 模型、GIS 影像、交通数据的多源数据共享，让各参与方基于同一套数据开展工作，避免数据重复录入与版本冲突。

应用效能方面，各类 BIM + 云平台与数据服务的融合应用，已产生较为明显的经济、管理与社会效能。在协同效率方面，远程协同、数据共享机制使工程跨单位协同周期缩短一半以上；在数据治理方面，通过云平台实现工程数据全生命周期管理，数据准确率提升至行业较高水平，数据复用率得到较大提升，为工程数字化交付、运维提供数据支撑；在管理效能方面，数字交付、电子签章与合同管理的线上化，使合同审批、变更结算效率大幅提升，工程管理成本得到明显降低；在社会效能方面，推动上海工程建设行业数字化转型，助力上海数字孪生城市建设，为全国 BIM + 云平台应用提供“上海经验”。

3. 发展趋势

未来 BIM + 云平台与数据服务融合将呈现四大发展趋势：一是 AI 深度融合，将大语言模型、AI 生成式设计等技术融入 BIM 云平台，实现 AI 辅助设计、智能审图、智能运维，进一步提升应用效能；二是全生命周期一体化，推动 BIM 云平台从设计、施工阶段向运维阶段延伸，实现工程从建设到运维的全生命周期数据贯通与服务；三是国产化与自主可控，加快国产 BIM 云平台、轻量化引擎的研发与应用，摆脱对国外技术的依赖，保障数据安全；四是行业标准统一，推动上海 BIM 云平台应用标准、数据标准的全国推广，形成行业统一规范。此外，随着上海新城建设、城市更新等项目推进，BIM + 云平台将在更多场景落地，成为上海工程建设行业的核心基础设施，持续赋能城市数字化转型。

3.2.4 BIM+AI 大模型

1. 融合应用概述

大模型与 BIM 的深度融合，标志着产业数字化正从以几何与信息为核心的三维可视化阶段，迈入以知识与认知为核心的智能交互新阶段。

融合大模型的 BIM 语义理解与知识增强，核心在于突破传统模型在非结构化信息处理与动态知识关联上的瓶颈。当前，BIM 模型虽系统集成了构件的几何、属性与关系等结构化数据，但建筑全生命周期中产生的大量设计意图说明、施工工艺记录、设备产品手册及运维故障报告等非结构化文档，却长期独立于模型之外，形成信息孤岛。这导致 BIM 在运维阶段的知识价值未能充分释放，模型难以直接回答“某个设备曾因何种问题维修”“其操作规程是什么”等依赖上下文与历史知识的复杂问题。语义理解的深化，正需要构建连接结构化模型与非结构化文本的桥梁，使 BIM 成为可追溯、可推理的知识载体。

检索增强生成（RAG）技术为实现这一目标提供了关键技术路径。基于 RAG 的知识增强，BIM 模型从静态的工程数据库演变为可交互的智能体。当 BIM 模型通过 RAG 机制获得了丰富的背景知识支撑后，用户可以通过自然语言，直接对蕴含深厚知识的数字孪生体进行提问与操控。例如，指令“检查三楼核心筒消防泵 P-101 上月的维护记录并评估其当前运行状态”，系统可自动解析“P-101”在 BIM 中的实体，通过 RAG 检索其历史工单，再结合实时 IoT 数据进行综合分析，最终生成一份结构化的评估报告。这使复杂专业系统的操作门槛大幅降低，运维人员无需在多个独立系统间手动切换查询，实现了以模型为中心的智能问答交互模式，如图 3.2.4-1、3.2.4-2 所示。

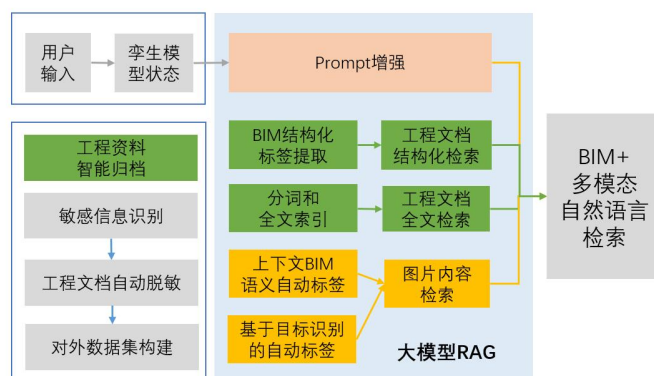


图 3.2.4-1 运维大模型采用的 RAG 过程



图 3.2.4-2 大模型查询 BIM 信息

2. 典型案例

具体而言，BIM+AI 有以下几个典型应用场景：

(1) AI 大模型驱动智能分析与决策

BIM 模型整合建筑的几何、拓扑、实时运行及历史数据，提供丰富的构件属性与系统关系。大模型凭借其强大的自然语言理解与推理能力，通过理解操作 BIM 与孪生数据构成的高维知识体，将设备状态、空间关系、能耗曲线等信息，转化为可被深度分析和逻辑推理的语义网络，从而分析复杂建筑系统运行状态。这种结合使得分析决策从基于经验的模糊判断，转变为基于精准模型与知识推理的量化推演，如图 3.2.4-3 所示。

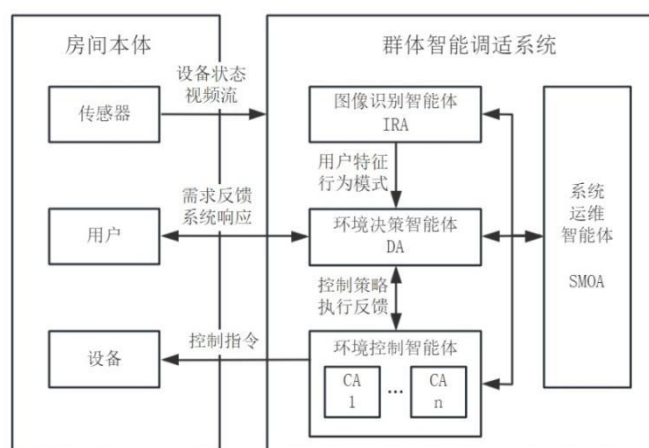


图 3.2.4-3 基于群体智能的楼宇智能调适

融合大模型和 BIM 的智能分析与决策形成感知、认知到行动的动态闭环。决策始于对数字孪生所反映的实时状态与历史趋势的深度解读。大模型能够洞察数据背后的模式与根因，例如，它不仅能发现某台设备的能耗异常，还能结合 BIM 中的设备关联关系与孪生中的历史工单，推断出可能的故障原因及其概率。在形成认知后，大模型可以在数字孪生环境中模拟推演不同策略的潜在效果，进行虚拟验证与优化。最终，经过评估的优化策略被下发至物理设备执行，执行结果实时反馈至孪生模型，从而开启新一轮的感知—决策循环。这使得建筑运维从被动响应转向主动预测与持续调优，如图 3.2.4-4 所示。

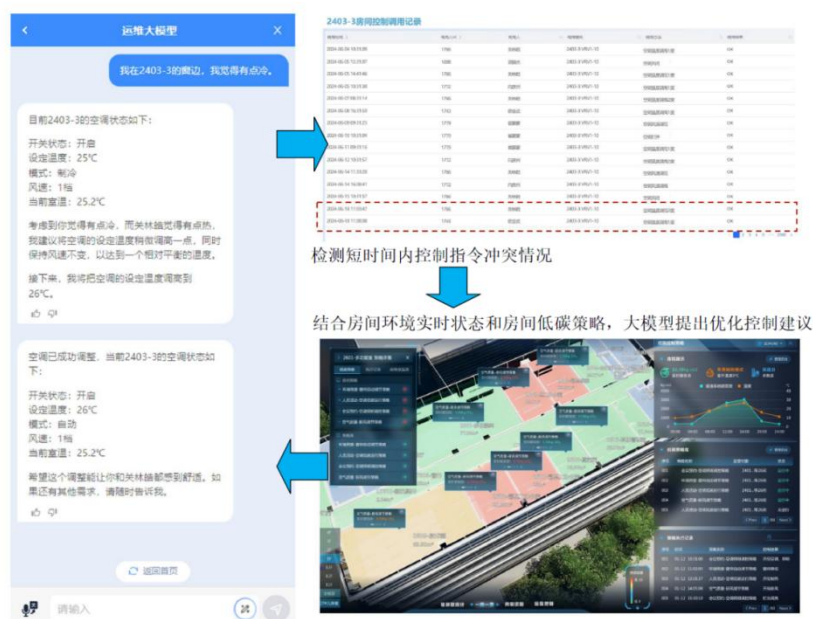


图 3.2.4-4 运维大模型实施智能调适

(2) 人机协同与应用落地模式

BIM 与大模型的深度融合,正在引发人机交互方式的深刻变革,其核心是从“人适应工具”转向“工具理解人”。传统 BIM 应用中,用户需精通复杂软件操作,通过点选、拖拽等方式与模型交互,专业门槛高、效率存在瓶颈。大模型的引入,构建了一个以自然语言为核心的全新人机界面。设计师、工程师、业主能够用对话、指令等最直观的方式,与 BIM 模型及背后系统进行交互。例如,设计师可通过语言描述设计意图,驱动系统生成或优化方案;施工经理可口头询问特定区域的进度风险,系统自动调用 BIM 模型与进度计划进行关联分析并给出预警。这种变革使人从繁琐的操作中解放出来,转而聚焦于创意、决策与监督,BIM 则从“需要被操作的复杂工具”演进为“能够理解意图、执行任务的智能伙伴”。基于这一新型人机关系,BIM 与大模型的融合在实践中催生出多种可复制的应用落地模式:

1) 智能问答与知识助手模式

这是最直接的应用模式。通过 RAG 技术,将 BIM 模型、设计规范、施工图纸、产品手册、运维记录等全生命期海量非结构化文档构建

为知识库。用户可通过自然语言提问，如“展示地下室 B1 层所有消防管道的穿墙套管详图”或“对比 A、B 两个幕墙方案的碳排放差异”，系统自动检索相关信息，结合 BIM 模型进行定位与可视化，并由大模型生成精炼、准确的摘要或报告。该模式极大提升了信息检索与知识追溯的效率，是赋能各阶段人员的基础能力。

2) 垂直领域自动驾驶（Copilot）模式

在特定专业任务中，大模型扮演专家助手的角色。例如，在设计阶段根据规范自动检查模型合规性，或基于指令生成立面方案草稿文本描述。在施工阶段能自动识别模型中的危险源并生成交底材料。在运维阶段可分析历史数据，提出节能调优建议。该模式将专家的部分经验与重复性工作固化、自动化，实现人机高效协同作业，如图 3.2.4-5 所示。



图 3.2.4-5 BIM+大模型的 Copilot 模式

3) 多智能体协同调度模式

BIM 大模型系统模拟现实中的组织架构，创建多个具备特定角色与权限的智能体，如结构审核智能体、进度管理智能体、设备运维智能体等。这些智能体共享统一的 BIM 与数字孪生底座，既能独立响应各自领域的任务，又能基于预设规则或通过大模型协商，协同处理跨专业复杂任务，如设计变更引发的成本与进度影响评估。人在此模式中扮演管理者或裁决者的角色，处理异常和重大决策，常规流程则由智能体集群

自动化执行，如图 3.2.4-6 所示。



图 3.2.4-6 BIM+大模型的多智能体协同模式

4) 平台化 BIM 操作系统模式

这是应用落地最集成化的形态。BIM 平台与大模型深度耦合，形成新一代的 BIM 智能操作系统。在这个系统上，各类专业软件功能和业务应用都以 API 服务或智能体的形式接入。用户通过统一的自然语言入口，即可调度这些服务完成任务。例如，用户指令“为上周完成的 3 层核心筒浇筑申请质量验收并通知监理”，系统便能自动从模型中提取浇筑区域、时间等信息，生成验收单，并触发工作流通知相关人员。BIM 模型在此成为连接一切数据、流程与服务的核心数字枢纽，大模型则是操作系统的智能交互与调度中枢。

BIM 与大语言模型的融合，标志着建筑数字化从信息集成迈向认知智能的关键跃迁。今年以来，其核心融合机制的主要创新可分为两个层面：一是基于大模型的 BIM 功能高效调用，将 BIM 的深度专业能力转化为自然便捷的人机交互界面，如图 3.2.4-7 所示。

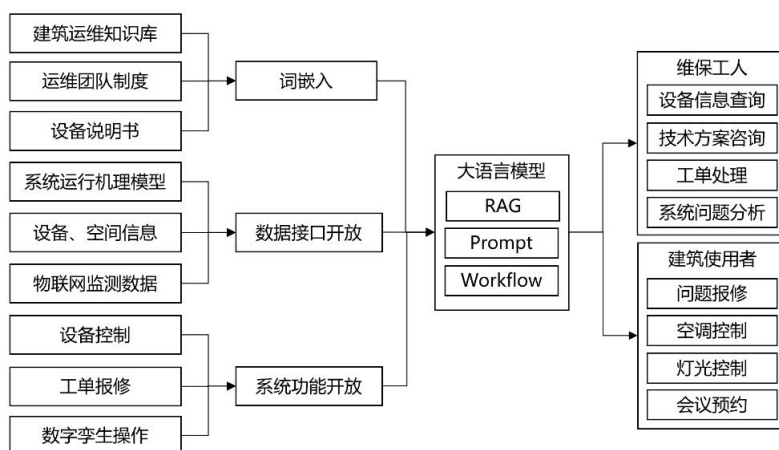


图 3.2.4-7 基于大模型的运维服务调用

二是 BIM 与大模型的系统级融合开发，构建以 BIM 为精准数据与知识底座、以大模型为通用智能中枢的一体化应用新范式，如图 3.2.4-8 所示。

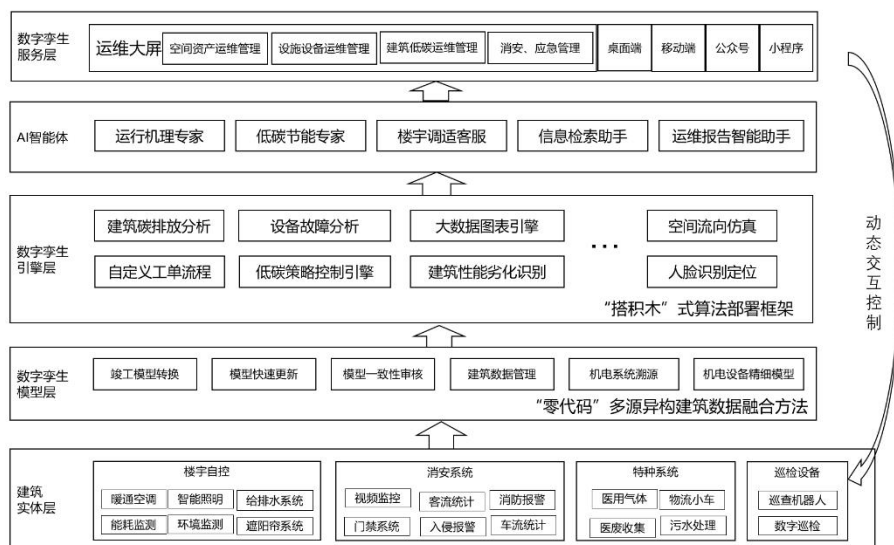


图 3.2.4-8 BIM+大模型开发技术架构

3. 发展趋势

从上海现阶段应用看，较适合优先落地的是三类切口：一是规范和项目资料的带出处问答；二是模型问题、工单和报告的自动归并；三是调用既有算法完成能耗分析、设备诊断和审查结果解释。方案自动生成、多智能体自主决策和直接设备控制仍应限定在沙盒或人工确认条件下，避免因幻觉、权限误判和错误调用放大工程风险。

现有技术局限主要包括大模型回答不稳定、专业知识更新滞后、空间推理和数值计算能力有限、模型与文档实体链接成本高，以及数据安全和责任边界不清。工程应用还需解决三项基础问题：建立可追溯的知识来源；对输出进行规则校验和人工复核；将高风险操作设置权限、审批和回滚机制。

展望未来，BIM 与大模型的融合将朝着更深层次、更广范围演进，呈现以下核心发展趋势：

一是技术融合的深度化与认知化。当前融合主要集中于信息检索与服务调用，下一代系统将致力于构建具备更深领域认知的“专业大脑”。通过行业知识注入与持续训练，大模型将能真正理解建筑物理机理、规范标准与工程逻辑，实现从执行指令到主动预警的跨越。

二是应用场景的全周期化与协同化。应用焦点将从运维阶段向设计、施工等前端全生命周期拓展。在设计阶段，大模型可辅助生成方案、合规审查与性能优化；在施工阶段，能进行进度推演、风险预判与资源调度。基于统一 BIM 数字底座与多智能体架构，有望实现跨阶段、跨专业的任务自动流转与协同决策，打通全生命期数据与业务孤岛。

三是产业生态的平台化与普惠化。BIM 平台将进化为集成了模型、数据、AI 能力与行业应用的智能操作系统。各类专业工具将以模型即服务（MaaS）或智能体的形式接入，用户通过自然语言界面即可调度复杂能力。这将大幅降低高级分析工具的使用门槛，使中小企业也能获得顶尖的技术赋能。

四是发展路径的标准化与可信化。随着融合深入，数据安全、模型可靠性、决策可解释性及责任界定成为关键。行业将加速制定面向“BIM+AI”的数据交换、知识表示、接口协议与评估标准。同时，可

解释 AI、区块链存证等技术将用于增强 AI 决策的透明度与可信度，确保智能系统在关键工程中的安全、合规与可靠运行。

BIM 与大模型的融合已迈出坚实一步，其效能初步显现。未来，这场融合将以提升全行业认知智能与协同效率为核心，通过构建更智能、更开放、更可信的平台生态，最终驱动工程建设与运营管理范式发生根本性变革。

3.2.5 BIM+区块链

1. 融合应用概述

依托超大型轨道交通、市政基础设施、超高层综合体等密集项目场景，上海地区以“工程数据可信化、协同流程标准化、监管模式智能化”为核心，构建起 BIM+区块链的一体化融合体系。

2. 典型案例

BIM 与区块链的融合核心在于构建“数据上链存证、权限可控共享”的可信机制。例如某市政道路项目，将 BIM 模型的轻量化版本、施工过程中的结构检测数据实时上链，实现数据从“可修改”向“不可篡改”转型，从根源上杜绝数据造假与恶意篡改。

普陀区梦清园环保主题公园内的上海老啤酒厂建筑改造项目，利用区块链技术实现建筑部件的“出生证”全程上链，每扇门窗的生产、安装信息可永久追溯，便于未来维护与责任判定。静安区中港汇·静安、恒基 688 广场、环智国际大厦等项目应用“建筑能碳链”，对用电和碳排放数据形成不可篡改的数字凭证，为节能管理、绿色金融和碳交易提供依据。

3. 发展趋势

未来，上海地区 BIM+区块链融合将呈现两大核心趋势：一是技术深度融合，结合 AI 大模型与区块链，实现 BIM 模型的智能生成、数据

自动上链与智能审计，进一步提升数据治理效率；二是国产化自主可控，加快国产区块链底层架构、BIM 轻量化引擎的研发与应用，摆脱对国外技术的依赖，保障工程数据安全。

3.2.6 BIM+机器人

1. 融合应用概述

在全球建筑产业经历数字化、工业化深度转型的宏大历史背景下，建造方式正告别传统的劳动力密集型模式，加速向标准化、智能化和绿色化的集约型增长路径演进。长期以来，传统建筑业受制于现场环境的复杂性、人工作业精度的非标性以及数据流转的断层，面临着严重的材料浪费、高频的返工现象以及难以根绝的高空高危作业安全事故风险。为了突破这一产业发展瓶颈，BIM 技术与建筑机器人的深度融合应运而生，成为了重塑建筑业生产力模型的底层驱动机制。

上海 BIM+机器人的特色在于依托轨道交通、地下工程和超大型机场等场景，将机器人纳入 BIM 策划、工序交底、工作面验收和数据回传。上海项目现场空间受限、交叉作业多、周边运营要求高，机器人更适合优先替代“危、繁、脏、重”和重复性强的作业。

2. 典型案例

上海已形成一批本土应用：轨道交通 14 号线、18 号线使用智能管片抹平机器人；机场联络线三林南站和浦东机场南区地下工程应用地下连续墙钢筋笼焊接机器人；浦东机场四期 T3 集中试点焊接、整平、喷涂、巡检等多类机器人，并与数字孪生系统联动；受污染基坑等高风险环境则采用远程控制挖掘装备。典型适配关系见表 3.2.6-1。

表 3.2.6-1 上海本土 BIM+机器人典型应用与适配分析

上海应用场景	BIM 作用	机器人/装备	适用性与局限
上海轨道交通 14 号线、18 号线管片生产	提供构件参数、工序和质量基准	智能管片抹平机器人	标准化预制场景适配度高；现场异形构件适配有限
机场联络线三林南站、浦东机场南区地下工程	钢筋笼模型、焊点定位和工序交底	地下连续墙钢筋笼焊接机器人	重复焊点效率较高；依赖工装稳定和钢筋定位精度
浦东机场四期 T3	工作面、任务包、路径和设备调度	焊接、激光整平、喷涂、安全巡检等机器人	具备多机种集群试点条件；接口、调度和安全认证仍需统一
受污染基坑及高风险地下作业	开挖边界、禁入区和施工路径	远程控制挖掘装备	高风险环境价值明显；通信稳定和应急接管是关键

这些案例表明，标准化预制、规则明确的焊接整平和高风险封闭环境，最容易形成稳定收益；临时障碍频繁、材料状态波动大和多工种交叉的现场，机器人效率则高度依赖施工组织。现阶段的主要局限包括定位漂移、动态避障、网络中断、设备转场、专用材料适配、安全认证和责任划分。机器人利用率不足时，采购折旧和维保成本可能抵消节省的人工费用，因此应以项目群共享、租赁服务和专业化运维提高设备周转率。

3. 发展趋势

BIM 技术体系与建筑机器人装备矩阵的深度耦合，正在快速重构着拥有数千年历史的古老建筑行业。

中国智能建造产业已经摸索出了一条坚实且可被规模化复制的技术主干道，从基于多传感器融合的高精度逆向扫描建模，到 BIM 环境中对三维工作面的精密界定与参数转译；从信息系统内无损的虚拟编队仿真推演，到最终依赖 SLAM 融合算法实现的虚实空间统一与精准执行指令落地，这一严密的数字闭环，为困扰行业数十年的数据断层与精度流失难题提供了新的解决思路。

对标国际，日本大型承包商已将 BIM、AI 和多种自主机器人纳入统一施工系统，新加坡则通过政府支持的机器人目录、试点和能力资助推动产品化应用。上海的优势是重大地下工程和机场项目为多机种联合验证提供了复杂场景，本地设计、施工和装备企业协同较强；不足是机器人技能库、跨品牌调度协议、第三方性能评价和规模化服务模式尚未成熟。下一阶段通过建立“模型任务包—设备能力—现场验收—数据回传”标准，推动长三角装备研发、零部件供应、测试认证和租赁服务协同，逐步由单机示范转向可复制的机器人施工班组。

3.3 BIM 赋能数智化管理与城市运行

BIM 赋能数智化管理与城市运行，覆盖智能设计、智能审查、施工管控、智慧运维、低碳核算、城市更新和数字孪生等方向。需要明确的是，BIM 的核心价值并不在于建模本身，而在于形成可交付、可审查、可复用、可运维、可持续更新的数据资产。按照应用深度，BIM 大致可分为展示型、过程型、交付型和运营型四类：展示型侧重可视化表达，过程型支撑设计施工协同，交付型强调标准化成果移交，运营型面向全生命周期数据复用。从上海当前实践看，展示型和过程型应用相对成熟，交付型和运营型仍处于完善阶段。本节在介绍各类应用场景的同时，对实施机制、数据治理、落地边界和成效验证等问题一并作必要说明，以更客观地反映行业真实水平。

上海作为全国 BIM 技术应用的先行者和示范区，经过十余年推进，已形成较为完善的政策体系和应用格局。政策层面，先后发布《上海市全面推进建筑信息模型技术深化应用的实施意见》《上海市建筑信息模型技术应用指南（2025 版）》《上海市房屋建筑施工图信息模型（BIM）交付要求》等一系列政策标准，构建“市—区—特定区域”三级推进体系。

但总体来看，上海 BIM 技术应用仍面临不少共性问题和地方挑战。一是标准体系仍不完善，不同阶段、不同专业、不同软件之间的数据标准不统一，模型互操作性不足，全生命周期数据贯通存在障碍；二是应用深度参差不齐，重大项目和龙头企业应用较为深入，但大量中小型项目和中小企业仍停留在基础建模和碰撞检查层面，BIM 对工程质量、效率、成本的赋能作用未充分发挥；三是全生命周期应用断层，“重设计、轻施工、弱运维”的现象仍然普遍，设计施工阶段的模型和数据难以有效传递到运维阶段，竣工模型复用率低；四是人才结构性短缺，既懂 BIM 技术又熟悉工程业务的复合型人才不足，制约了技术应用向纵深发展；五是政策联动有待加强，BIM 应用与行政审批、质量监管、竣工验收等法定流程的衔接还不够紧密，技术应用的制度保障需要进一步完善。

3.3.1 BIM 赋能智能设计与校审

智能设计与校审是提升建筑质量、审查效率和全过程管理能力的重要环节。传统二维设计模式下，专业冲突难以及早发现，校审口径容易因人员经验差异而不一致，模型、图纸和版本之间也缺乏稳定的追溯机制。BIM 正向设计以模型为统一载体，将建筑、结构、机电等专业数据前置集成，为智能校核、协同校审和过程监管提供基础。

在模型质量管控方面，重点是对模型几何精度、属性完整性、设计逻辑、图模一致性和碰撞关系进行自动检查。通过将强制性条文、地方标准和企业建模规则转化为可执行规则，平台可在设计阶段实现“边设计、边校核、边整改”，减少后期反复修改。国产三维设计软件和智能校审平台的应用，也在一定程度上减轻了集中校审平台压力，提高了项目提交成果的模型质量。

在规则化审查方面，BIM 模型可直接支撑建筑、结构、给排水、暖

通、电气等专业的自动审查，校审问题能够关联模型位置、构件属性和规范条文，形成可追溯的问题清单。浦东国际机场四期扩建工程采用 Revit 正向设计，并结合 Revizto、Navisworks 等协同与碰撞校审工具，形成“人工校审+软件校核”的复合校审方式。人工校审侧重设计合理性、责任判断和品质优化，智能校审侧重几何精度、构件完整性和碰撞检测，有助于提高超大型项目重复构件的集中核查效率。

在过程监督与协同管理方面，BIM 模型成为建设方、设计方、施工方、监理方和审查机构之间的共同数据基础。以浦东国际机场四期扩建工程为例，项目采用“1+3+N”分层式数字管理平台群，其中建设方平台负责统筹调度，数字设计、施工、监理平台负责建设过程数据协同，多个专业应用系统接入数字勘察、智慧监测、降水数据等信息。所有数据以 BIM 模型为统一基座，实现设计、施工、监理多阶段联动和闭环反馈。

上海“人工+智能”复合校审模式具有三方面优势。一是审查标准统一，通过将强制性条文和地方标准转化为机器可执行规则，减少因审图人员经验差异导致的口径不一致，全市校审标准一致性显著提升；二是校审效率提升，AI 自动完成几何校核、碰撞检测、图模一致性检查等重复性工作，人工聚焦设计合理性、责任判断和品质优化，二者形成互补；三是过程留痕完整，校审问题可关联模型位置、构件属性和规范条文，形成可追溯的问题清单，便于整改和后续监管。与新加坡 CORENET X 相比，两者都以 BIM 模型和开放数据格式为基础，也都保留专业人员的法定责任；差别在于 CORENET X 面向多机构并联审批，并已按建筑规模分阶段强制，2025 年 10 月起 3 万平方米以上项目强制，2026 年 10 月起扩展到全部新建项目，上海则依托市区两级审批系统逐步推行，结构专业 AI 审查先行，覆盖范围和规则条文仍在扩展。

3.3.2 BIM 赋能性能模拟分析

建筑性能模拟已从后置验证逐步转向前置优化，成为方案生成、设计比选和监管审查的重要支撑。依托 BIM 模型，风环境、光环境、热环境、声环境、能耗、疏散和碳排放等模拟数据可在统一模型基础上集成，减少重复建模和模型转换造成的数据失真。

在多专业模拟集成方面，BIM 模型可直接承载建筑几何、空间边界和构件属性，并对接 CFD、日照、能耗等分析引擎。风环境模拟可识别建筑群之间的风廊、强风区和通风薄弱区，为总图布局和室外空间优化提供依据，如图 3.3.2-1 所示。

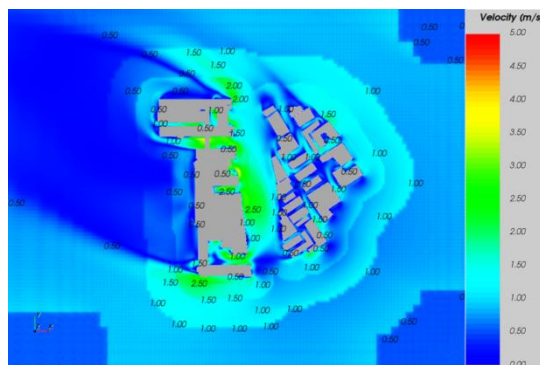


图 3.3.2-1 某小区室外风环境模拟结果

光环境和日照模拟则可结合项目经纬度、气象参数和模型遮挡关系，分析全年不同时段太阳辐射、日照时间和采光条件，并为光伏布置、围护结构优化和室内舒适性提升提供数据支撑，如图 3.3.2-2 所示。

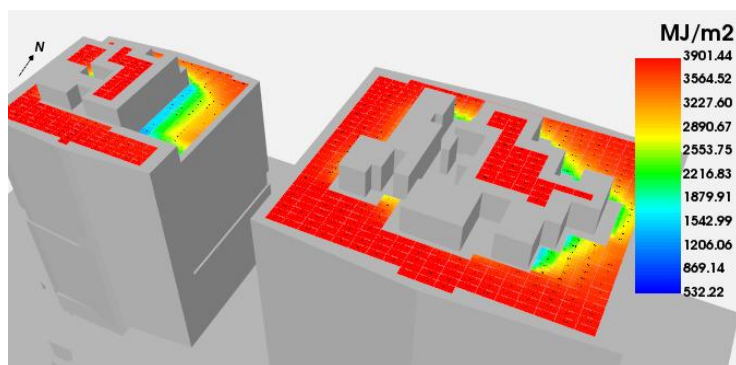


图 3.3.2-2 太阳能辐射量模拟结果

在方案决策阶段，性能指标可转化为直观的可视化成果，使业主和管理部门能够比较不同方案在采光、通风、舒适度和运营成本方面的差异，如图 3.3.2-3 所示。

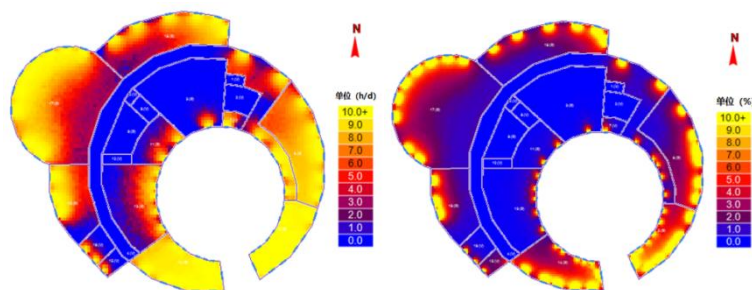


图 3.3.2-3 基于 BIM 模型室内天然采光模拟结果

在监管审查阶段，性能模拟数据可作为智能审查的重要依据。以上海（浦东）BIM 智能化审查平台为例，平台可基于模型自动核查日照间距、消防疏散、能耗等指标，提升审查效率和审查标准一致性，如图 3.3.2-4 所示。



图 3.3.2-4 浦东新区 BIM 审查平台

性能模拟的有效运行依赖统一数据源和协同机制。BIMBase 等平台通过中心模型组织多专业数据，确保模拟所用模型与设计成果保持一致；云端协同机制则支持设计、咨询和业主实时查看模拟结果、反馈优化意见，如图 3.3.2-5、3.3.2-6 所示。

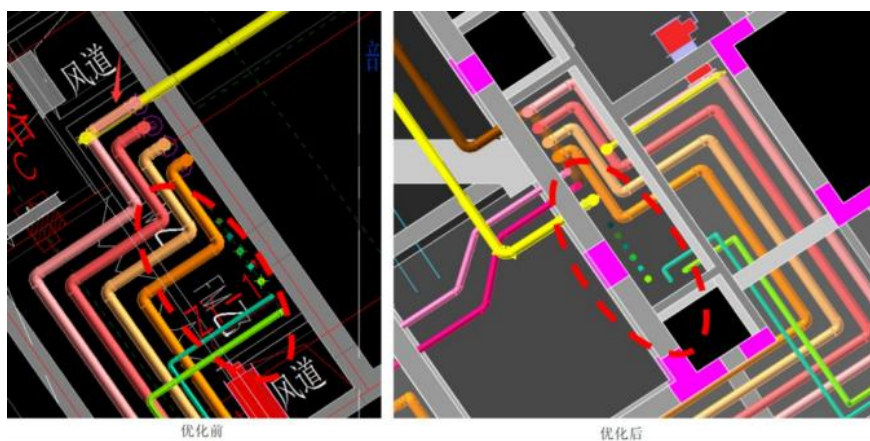


图 3.3.2-5 管线优化前后对比

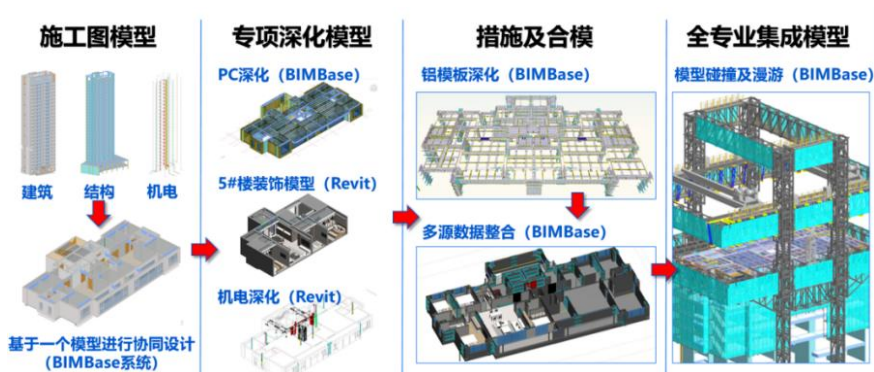


图 3.3.2-6 多专业协同集成

未来，性能模拟将进一步与生成式 AI 和 CIM 平台结合。一方面，AI 可在容积率、预算、碳排放目标等约束下辅助生成多个方案并支持比选，相关结果仍需设计人员复核确认；另一方面，单体建筑性能模拟数据可汇聚至城市级平台，支撑片区风环境、热岛效应、交通碳排放和城市更新方案的宏观研判。

上海在 BIM 性能模拟方面形成了鲜明的地方特色。一是与智能审查深度融合，浦东 BIM 智能化审查平台已将日照间距、消防疏散、能耗等性能指标纳入自动核查范围，性能模拟结果直接服务于行政审批，这在全国属于先行探索；二是对接绿色建筑与低碳要求，上海作为低碳城市试点，性能模拟普遍覆盖能耗、碳排放等指标，并与《上海市绿色建筑条例》等地方政策联动；三是依托 CIM 平台向城市级拓展，单体建筑的风环境、热环境、日照等模拟数据可汇聚至城市信息模型平台，

支撑片区级城市设计和更新改造。

同时也存在三方面短板。一是核心模拟软件仍以国外产品为主，模型在 BIM 与分析引擎之间转换时容易出现几何简化和信息丢失，影响结果一致性。二是本地化气象数据、材料热工参数和碳因子等基础数据尚未形成统一权威库，不同机构的模拟结果可比性不足。三是模拟结果的审查采信范围有限，除少数纳入智能审查的强制性指标外，多数模拟仍属设计自评，缺少统一的精度要求和成果审核标准。建议依托地方标准明确模拟数据口径和精度要求，扩大性能模拟在智能审查中的采信范围，并推动国产分析引擎和本地化基础数据库建设。

3.3.3 BIM 赋能智能施工管控

施工阶段是 BIM 由设计成果转化为工程实体的关键环节。上海建筑工程施工管理面临专业协同滞后、资源调度粗放、质量安全隐患预警不足和施工数据分散等问题。BIM 与 AI、物联网、移动端和 CIM 平台结合后，可将进度、资源、质量、安全等要素集成到统一模型中，推动施工管理从经验判断转向数据决策。

在进度与资源管控方面，BIM 可与施工计划形成 4D 模拟，用于施工顺序推演、交通导改分析、资源需求预测和吊装路径优化。G15 嘉金段改扩建工程通过自研 BIM 设计系统实现二三维一体化设计，并打通 BIM 模型与 VISSIM 交通仿真软件接口，基于路线信息生成车辆路径，评估各阶段交通影响，优化保通方案和施工组织。项目还构建包含 6800 个参数的构件库，实现设计变更自动传递和资源需求预测，如图 3.3.3-1 所示。



图 3.3.3-1 G15 嘉金段改扩建工程 BIM+交通仿真与智能资源调度

该项目通过 BIM 与交通仿真优化保通方案，使施工期间交通压力降低约 30%；构件参数库减少人工传递错误，提高资源调配效率；AI 辅助设计管理提升设计冲突发现效率，并缩短施工准备时间，如图 3.3.3-2、3.3.3-3 所示。其中交通压力降低约 30%等为项目方基于交通仿真结果的测算值，统计口径和对比基准与具体施工组织方案相关，推广应用时需结合项目条件进一步验证。



图 3.3.3-2 G15 嘉金段改扩建工程 BIM+交通仿真与智能资源调度



图 3.3.3-3 G15 嘉金段改扩建工程 BIM+交通仿真与智能资源调度

在质量与安全管理方面，BIM 模型可与传感器、北斗定位、视频识别和 AI 算法联动，对基坑变形、结构应力、人员行为和设备状态进行

实时监测。凤南一村旧住房更新项目紧邻运营中的地铁 8 号线，项目通过 BIM+北斗定位系统对基坑变形和结构应力进行毫米级动态监测，并结合预应力混凝土伺服支撑系统实现轴力动态调控，确保地铁隧道“零预警”，如图 3.3.3-4 所示。



图 3.3.3-4 凤南一村旧住房更新项目 BIM+北斗监测基坑变形

在施工数字化方面，BIM 可与智能工装设备、无人塔吊、钢筋智能生产线和现场数据采集系统集成，实现施工参数自动校准、过程数据自动归档和数字化验收。徐汇西岸中環 D 街坊项目面对深基坑、超高层、临地铁等复杂条件，采用智能顶升集成平台、BIM4D 进度模拟、无人塔吊避障系统和钢筋智能产线，推动关键工序同步作业和现场资源精细配置，如图 3.3.3-5 所示。



图 3.3.3-5 徐汇西岸中環 D 街坊项目 BIM+智能工装施工管控

项目通过 BIM 三维协同引导完成场地布置、流程模拟和工序优化，结合施工过程数据自动采集与归档，形成可追溯的数字化施工档

案。相关应用提升了吊装效率，减少设备闲置和材料浪费，也为复杂工程施工组织提供了可复制做法，如图 3.3.3-6 所示。

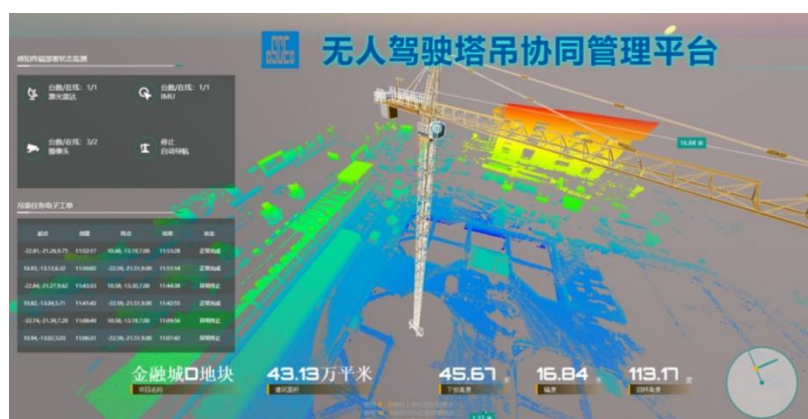


图 3.3.3-6 徐汇西岸中環 D 街坊项目 BIM+智能工装施工管控

施工数据贯通是智能施工管控持续发挥作用的基础，其前提是建立统一的施工数据治理机制，对多源数据进行分类编码、质量校验和责任主体界定。通过 BIM 中台、CIM 平台和移动端应用，施工模型、物联网数据、无人机影像、现场质量安全记录等多源数据可形成统一施工视图，支撑跨组织协同，如图 3.3.3-7 所示。

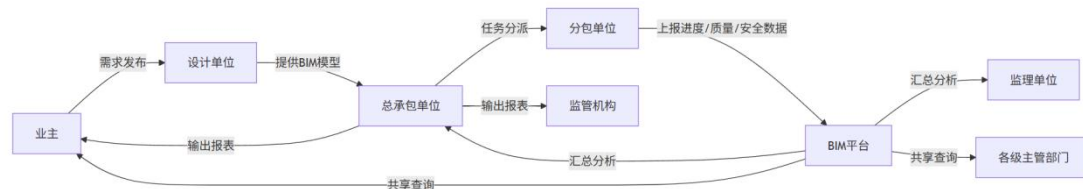


图 3.3.3-7 数据贯通与协同机制

浦东新区发布《建筑工程信息模型竣工资料归档标准》，推动三维工程模型档案归档，从“平面记录”向“立体呈现”转变。通过整合建筑、结构、机电模型及过程文件，工程档案可覆盖前期、施工、竣工全过程，并以构件级管理方式支撑后续运维。

从上述案例看，上海智能施工管控的优势集中在复杂条件工程。临近运营地铁、深基坑、超高层和大型交通改扩建等项目普遍采用 BIM

与北斗监测、无人塔吊、智能产线和交通仿真结合的做法，凤南一村、G15 嘉金段等项目都实现了关键指标可控，形成了一批可复制的示范经验。短板同样明显。一是应用集中在标杆项目和大型企业，中小项目和一般房建市政工程的智能施工普及率仍然偏低。二是施工阶段的 BIM 模型、物联网数据和现场记录分散在不同平台，尚未形成统一的数据治理机制，跨组织协同和责任界定存在困难。三是施工模型向竣工模型、运维模型的连续传递不充分，浦东新区已发布《建筑工程信息模型竣工资料归档标准》推动三维档案归档，但全市范围的竣工交付和归档要求尚不统一，施工阶段积累的数据难以稳定沉淀为运维资产。建议以施工数据治理和竣工 BIM 归档标准为抓手，推动智能施工成果从示范项目向面上项目扩展。

总体来看，BIM 赋能智能施工管控的价值集中体现在减少返工、优化资源、提升安全预警能力和沉淀施工数据资产。未来发展将更加依赖 CIM 全域贯通、AI 辅助施工决策、模块化与绿色施工融合、数据资产化以及机器人集群调度。需要说明的是，现阶段 AI 在施工管控中仍以辅助筛查、辅助校核和辅助预警为主，关键工序和施工安全相关判断仍由项目管理人员负责并保留人工复核环节。

3.3.4 BIM 赋能智慧运维与设施管理

BIM 在运维阶段的价值，体现在把设计、施工阶段形成的模型和资料转化为可使用的设施管理数据。传统运维依赖纸质档案和人工巡检，容易出现设备位置不清、资料查找困难、故障响应滞后等问题。基于 BIM 的智慧运维通过整合静态资产信息和动态运行数据，形成可视化、可查询、可预警的数字孪生底座。

在资产信息管理方面，竣工模型可作为设备台账、空间管理和隐蔽工程查询的基础。通过统一编码，将设备、房间、管线、厂家资料、保

修期限、操作手册等信息挂接到模型构件上，运维人员可按区域、系统和设备类型快速检索，如图 3.3.4-1 所示。

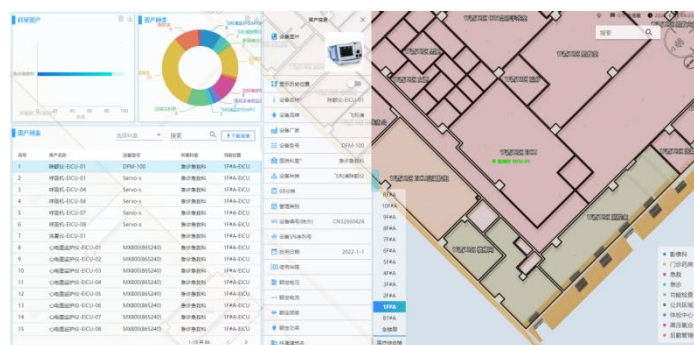


图 3.3.4-1 基于模型的设备台账信息与定位展示

结合室内定位技术，移动式设备可实现在线盘点和位置追溯，减少人工清点工作量，并对离线设备、位置异常设备进行重点跟踪，如图 3.3.4-2 所示。



图 3.3.4-2 设备资产信息盘点

在运行状态监测方面，BIM 与 IoT 联动可实现设备实时工况、环境指标和故障状态的三维定位展示。当设备异常时，系统可在模型中高亮显示故障点，并关联设备编号、规格型号、历史工况、维修记录和维保

手册等资料，如图 3.3.4-3 所示。



图 3.3.4-3 设备的运行参数及故障设备详情

对于管线和机电系统，模型可进一步显示故障设备上下游关系、管道连接路径和介质流向，辅助判断影响范围和处置顺序，如图 3.3.4-4 所示。

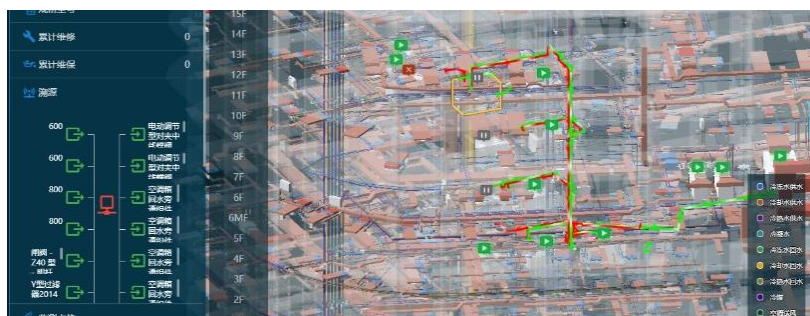


图 3.3.4-4 设备流向溯源

对于净化空调等复杂设备，模型可查看内部构造、组件运行状态、过滤网压差、温湿度和视频监控信息，帮助运维人员快速判断问题，如图 3.3.4-5 所示。

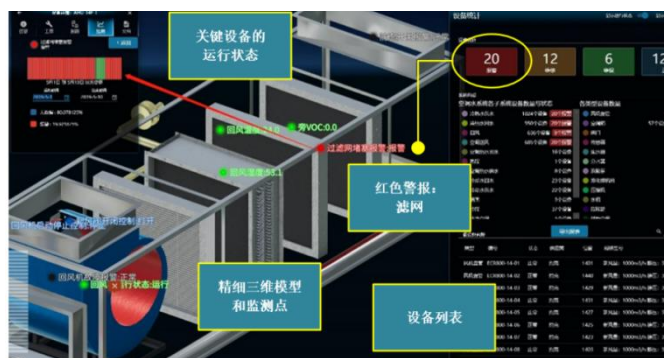


图 3.3.4-5 基于模型的净化空调箱实时运行状态监测

在运行策略优化方面，基于模型可按空间功能、使用时间、人员密度和环境参数设置差异化运行策略，使空调、照明等系统从固定规则控制转向动态优化控制，提升舒适性和低碳运行水平，如图 3.3.4-6 所示。



图 3.3.4-6 空调系统换季切换冷热模式

在运维决策方面，智慧运维系统可基于设备运行时长、启停次数和健康度模型生成预防性维护工单，减少非计划停机；在应急场景下，BIM 模型可联动消防、门禁、安防系统，辅助疏散路径规划和预案推演。

数据贯通方面，智慧运维需要连接 BIM 模型、楼宇自控、安防系统、资产管理系统和物联网数据。数据有效贯通的前提是建立配套的数据治理体系，包括统一编码与分类分级、数据质量校验、确权与责任主体界定、版本与变更留痕等，避免多源数据接入后出现口径不一致、责任不清的问题。针对高频、大体量数据，可采用批量层、速度层和服务层架构，将历史数据处理和实时增量计算分离，支撑高性能查询和实时应用，如图 3.3.4-7、3.3.4-8、表 3.3.4-1 所示。

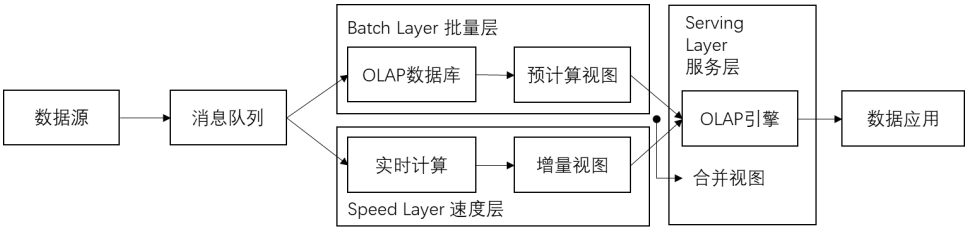


图 3.3.4-7 多源异构数据融合技术架构图

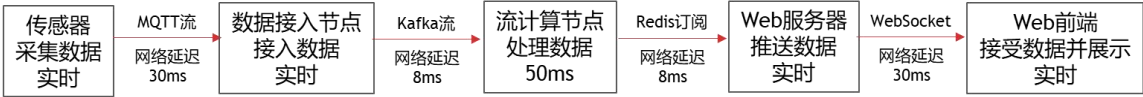


图 3.3.4-8 采用流处理方式的数据接入延迟

表 3.3.4-1 运维数据源接入类型

数据源类型	用途	实际场景
Excel, CSV 等表格文件	静态数据一次性导入	房间信息、设备信息
MQTT、Kafka 等流数据	现代物联网数据接入	楼宇智能化数据
MySQL 等外部数据库	不能提供接口的外部系统接入	既有维修管理系统数据接入
WebApi 接入	能提供接口的外部系统接入	安防管理系统数据接入
自定义程序包	以上方式都不能实现的情况	仅提供私有协议的门禁数据接入

总体来看，BIM+智慧运维可减少人工巡检强度，缩短平均维修时间，提升隐蔽工程和设备故障的感知能力。未来将向 AI 诊断、CIM 级融合和标准化数字孪生体方向发展。

上海智慧运维的应用主体以大型公共建筑和国有企业自持物业为主，上海设计大厦、世博滨江智慧楼宇等项目建立了一模到底的运维平台，把竣工模型、设备档案和实时数据整合到统一底座。按应用深度衡量，运营型 BIM 仍处于完善阶段，短板集中在三方面。一是竣工模型与运维需求脱节，设计施工模型信息冗余，而运维所需的设备参数和维保信息不全，模型进入运维前往往需要二次加工。二是运维阶段的数据确权和责任划分不清，BIM 模型、楼宇自控和物联网数据分属不同主体，接入后容易出现口径不一致。三是运维平台建设和数据维护成本较高，中小业主缺乏应用动力，运维阶段的 BIM 覆盖率明显低于设计和施工阶段。

3.3.5 BIM 赋能低碳核算与减排

在“双碳”目标推动下，建筑碳排放管理正从宏观统计转向单体建筑全生命周期核算。传统碳核算依赖人工统计工程量和查询碳因子，容易出现漏算、错算和滞后分析。BIM 赋能低碳核算的关键，是将碳因子、材料属性、工程量和运行能耗数据绑定到模型构件，实现从建材生产、运输、施工、运营到拆除回收的自动化核算。

在碳数据集成方面，平台可自动提取构件材料、体积、重量和设备参数，结合本地化碳因子库计算隐含碳和运行碳，解决过去重运行碳、轻材料与建造碳的问题。设计阶段即可查看不同构件、不同材料方案对应的碳排放量，使低碳要求前置到方案优化过程中。

在决策支撑方面，碳核算数据可帮助建设单位从全生命周期成本角度比较不同方案，也可在城市层面汇聚为碳排放空间分布图，服务城市更新、片区治理和碳减排政策制定。基于 BIM5D 的碳排放管理平台，将设计、施工和运维碳数据纳入统一管控，并结合低碳工艺进行减排测算，如图 3.3.5-1 所示。



图 3.3.5-1 基于 BIM 碳排放管理平台

徐汇滨江东航贝壳楼则通过 BIM 与数字孪生技术建设光伏能源监测系统，实现光储直柔系统的数据预测、采集、分析和智能调度，提高光伏能源利用效率，如图 3.3.5-2 所示。



图 3.3.5-2 基于 BIM 微电网能源管理系统

未来，BIM 低碳应用将与 AI 和 CIM 进一步融合。AI 可面向碳减排目标辅助比选绿色建材、低碳技术和能源方案的组合，供设计人员决策参考；CIM 平台则可汇聚单体建筑碳数据，形成城市低碳沙盘，支撑政策模拟和城市级“双碳”路径设计。

3.3.6 BIM 赋能城市更新与运行

城市更新与运行场景强调存量空间优化、基础设施运维、公共安全和协同治理。与新建项目相比，城市更新面对既有建筑图纸缺失、结构老化、地下管线不明、参与主体复杂、公众参与要求高等问题。BIM 与三维测绘、GIS、物联网和 CIM 平台结合后，可为现状测绘、方案比选、施工管控、运维交付和公众沟通提供统一数字底座。

在存量更新方面，BIM 首先用于精准测绘和逆向建模。通过激光扫描、倾斜摄影等技术获取既有建筑及周边环境数据，形成高精度现状模型，解决“无图可依”或“图实不符”问题。张园地下三层空间开发项目通过 BIM+点云扫描摸清弄堂空间、设备碰撞和建筑死角，为历史风貌保护和地下空间开发提供基础，如图 3.3.6-1 所示。



图 3.3.6-1 张园地下三层空间深度开发

在方案比选和协同管理方面，BIM 模型可模拟不同改造方案对空间、交通、景观、日照和施工组织的影响。上海仲盛世界商城改造项目利用三维模型开展复杂机房、管廊、大厅等区域审查与推演，提高了方案决策精度。上海设计大厦整体修缮项目则建立一模到底的智能运维平台，整合办公、物业、访客等系统，引导节能行为，形成“人—建筑—城市”的互动机制，如图 3.3.6-2 所示。



图 3.3.6-2 上海设计大厦（现代建筑设计大厦北楼）整体修缮项目

在城市运行管理方面，BIM 为设施巡检、设备管理、能源调度、安全预警和公共空间管理提供三维数据底座。徐汇区“人工智能+城市治理”场景通过实景三维和生成式 AI 三维重建，实现分层分户单元精细映射，形成“人、房、业、物、事”动态联动的治理基础。

某建筑智慧运维智能体集群集成 BIM 模型、竣工资料、设备档案和实时 IoT 数据，可识别无人区域设备运行状态，预计年节能约 5%，并通过设备故障主动预警提高工单处理效率，如图 3.3.6-3 所示。其中

年节能约 5% 为项目方预估值，实际成效需结合运行周期和能耗基准进一步统计验证。

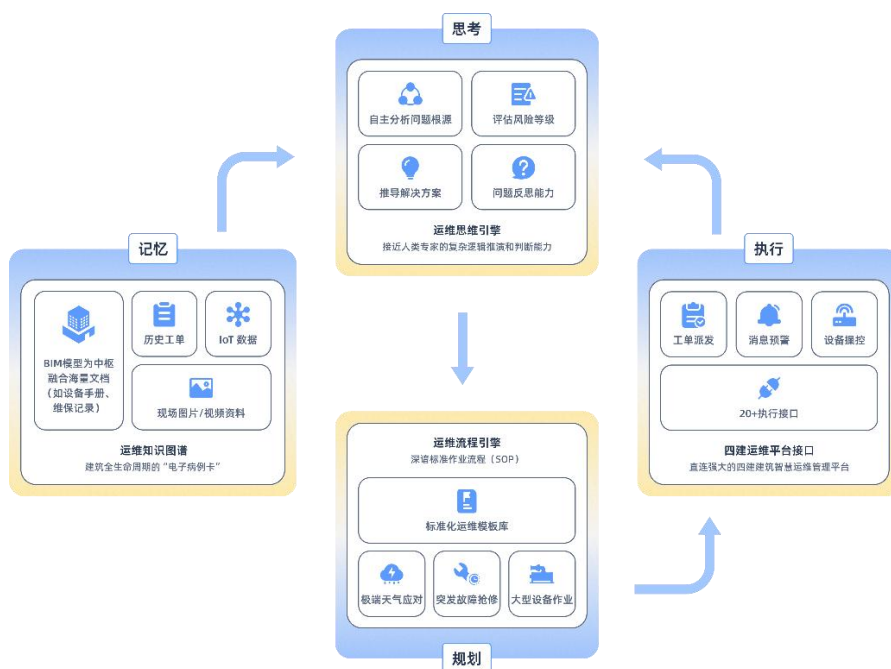


图 3.3.6-3 某建筑智慧运维智能体集群

在安全预警方面，上海轨交崇明线 107 标项目构建“地质—结构—环境”三位一体 BIM 模型，结合风险源穿越工艺和监测数据，实现风险网零预警、零损伤，如图 3.3.6-4 所示。

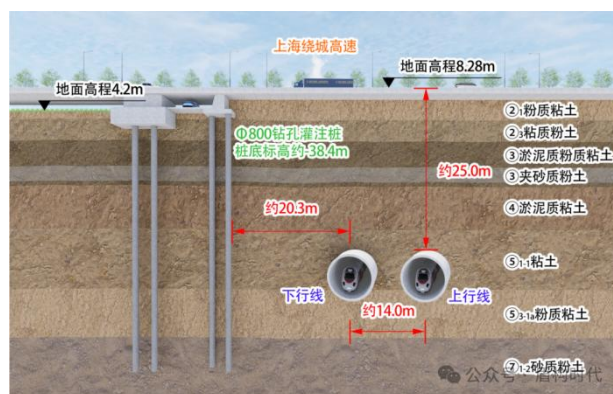


图 3.3.6-4 上海轨交崇明线 107 标项目

协同治理方面，BIM+GIS 可构建规建管一体化平台，将用地权属、规划指标、地下管线、地质勘察和历史保护信息纳入同一坐标体系，支撑跨部门并联审批和模型视点留痕，如图 3.3.6-5 所示。



图 3.3.6-5 BIM+GIS 融合协同平台示例

BIM+物联网可用于城市更新施工过程的结构沉降、应力、振动和
水位监测，形成“事前预判—事中处置—事后追溯”的风险闭环，如图
3.3.6-6 所示。



图 3.3.6-6 BIM+物联网搭建智慧工地

BIM+VR/AR 可降低公众参与门槛，将改造后的空间效果、日照通
风、户型布局和公共空间以沉浸方式呈现，辅助居民沟通、方案优化和
现场交底，如图 3.3.6-7 所示。

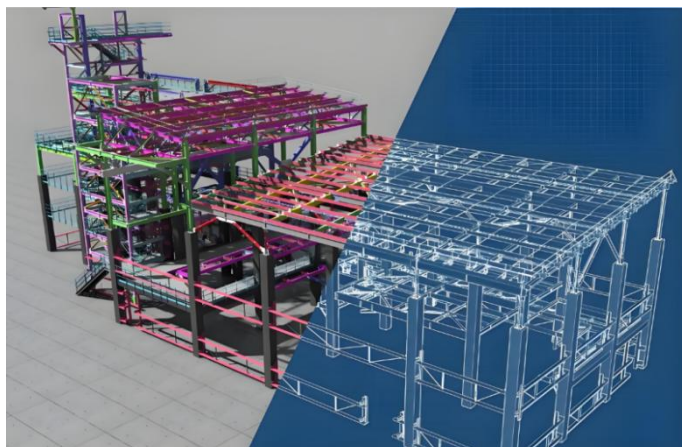


图 3.3.6-7 BIM+VR 技术示例

上海地铁 23 号线景联路站通过 BIM+GIS+AI 构建全生命周期风险管控体系，数百个传感器实时监测盾构参数、结构变形、地下水位及周边沉降，异常情况自动推送责任人，提升跨单位风险协同能力。凤南一村旧住房更新项目则通过 BIM 监测平台联动地铁运营方、施工单位和监理单位，在确保紧邻地铁隧道安全的前提下压缩关键工期。

城市更新项目区别于新建项目的核心特点，见表 3.3.6-1 所示。

表 3.3.6-1 城市更新项目区别于新建项目的核心特点

维度	新建项目	城市更新项目
现状数据	场地相对明确，图纸完整	既有建筑、机电图纸缺失、结构老化、地下管线不明，需大量测绘补测
实施方式	“留改拆”并举、以保留利用提升为主，推行小规模、渐进式有机更新和微改造（拆除面积≤20%，拆建比≤2）	拆除新建为主，可整体规划开发
核心目标	持续改善城市空间形态和功能，提升既有存量空间的品质与效能	满足增量需求，创造全新建筑空间
参与主体	业主、设计、施工、监理等常规主体	增加更新统筹主体、文物部门、社区/居民代表、管线权属单位等，鼓励物业权利人直接实施
数据环境	图纸完整，可从零开始正向设计	图纸缺失、现状复杂，需逆向建模采集现状数据；“新建”以增量建设为主，“更新”则以存量改造为主
工艺工法	常规施工工艺	特殊工艺（结构加固、平移、顶升、托换、历史建筑修缮、不停运改造等）
审批环节	常规报建报批流程	涉及风貌评审、文物保护审批、交通组织审批等特殊环节；依法保障公众知情权、参与权、表达权和监督权；
数据传承	竣工模型交付为终点	需要保留改造前、中、后全过程数字档案，支撑未来再更新

面向更新场景，BIM 数据还需覆盖既有结构检测、加固托换、功能转换、历史保护要素和施工过程监测等内容。未来，政策标准完善、BIM+AI 全链条智能化以及公众共建共享，将持续推动城市更新从工程协同走向社会协同。

上海城市更新的 BIM 应用优势在于场景丰富、技术集成度高。张园、上海设计大厦、仲盛世界商城、轨交崇明线和地铁 23 号线等项目覆盖历史风貌保护、商业改造、地下空间开发和轨道交通，形成了 BIM 与点云、GIS、物联网、AI 结合的成套做法，《上海市城市更新条例》以及防止大拆大建的相关要求也为存量更新提供了制度约束。短板主要有三方面。一是既有建筑普遍图纸缺失、图实不符，逆向建模和现状测绘成本高、周期长，数据精度和确权仍是难点。二是更新项目参与主体多，更新统筹主体、文物部门、管线权属单位和居民之间的数据共享和并联审批机制还不健全，跨部门协同多依赖项目层面临时搭建。三是改造前中后全过程数字档案尚未制度化，多数项目竣工交付后数据难以支撑未来再更新。建议依托城市更新条例和 CIM 底座，明确存量建筑现状数据采集标准和更新全过程归档要求，推动城市更新数据长期沉淀和复用。

3.3.7 BIM 赋能虚实融合与数字孪生

虚实融合与数字孪生是 BIM 由静态模型走向城市运行支撑的重要方向。其核心在于以 BIM 模型为基础，整合三维测绘、物联网、AI 和云平台等技术，构建物理实体与数字模型之间的实时映射关系，使城市设施、建筑空间和工程现场具备可视、可控、可预测、可优化的管理能力。

在虚实映射方面，BIM 模型通过嵌入构件标识、智能组件和数据接口，从静态几何模型升级为动态智能模型。以浦东新区世博滨江智慧楼

字为例，项目将楼宇 BIM 模型升级为动态数字孪生体，并通过近千个传感节点接入变配电室电流、水管网压力、电梯运行状态等数据，实现物理空间与数字空间同步展示和远程联动控制。

在多源数据动态更新方面，数字孪生底座需接入 BIM 几何和属性数据、物联网实时数据、三维测绘空间数据以及运维、安全、低碳等业务系统数据。通过 API 接口、数据清洗、校验和定期校准机制，保证模型与实体、业务场景同步演进。零代码数据配置能力则可降低场景开发门槛，缩短应用部署周期。

在建筑施工场景中，数字孪生可整合 BIM 模型、进度计划、人员设备调度和质量安全监测数据，实现施工流程可视化、关键工序预演和风险预警。在水利场景中，BIM 模型与河道实景、水文监测数据融合，可支撑水位、流量、水质模拟和防汛调度。在交通场景中，枢纽 BIM 模型与轨道交通、地面交通和路网监测数据结合，可优化施工导改和运营组织。在能源场景中，变电站 BIM 模型与电网运行、环境监测数据结合，可支撑设计优化、施工监管和设备故障预警。

数字孪生的数据贯通机制强调全生命周期、跨领域和跨系统连接。设计、施工、运维和更新阶段的数据通过数字主线串联，物联网、业务系统和空间数据通过统一标准和接口接入，形成可追溯、可分析、可复用的数据链条。协同机制则依托统一平台支撑建设、设计、施工、运维和监管主体共同使用模型和数据，实现协同设计、协同施工、协同运维和协同监管。

BIM 赋能虚实融合与数字孪生的应用，在上海各领域取得了显著的赋能效用，有效破解了传统管理模式的痛点，推动了数智化管理水平的提升，契合“价值导向”的总体思路。在效率提升方面，数字孪生零代码开发模式使系统落地周期大幅缩短，如智慧楼宇项目 3 个月内完成从

传统 BMS 到智慧运维的转型，道路运维监测平台数字孪生系统仅用半个月即可搭建完成；人工巡检工时减少 60%，设备故障预测准确率达 92%，空间管理效率提升 300%，大幅降低了人力成本与时间成本。在安全保障方面，通过虚实联动与实时监测，实现安全隐患的提前预警与快速处置，如智慧实验室的气瓶室压力监测、智慧楼宇的安防升级，AI 摄像头可识别 20 类安全隐患，报警响应时间缩短至 28 秒，有效降低了安全风险。在效益提升方面，通过能源优化、资源调配，实现了降本增效，智慧楼宇项目年节省能耗成本数十万元，推动了低碳城市建设；同时，标准化的应用模式为行业推广提供了可复制的经验，助力上海 BIM 技术向深度应用与融合创新转型。需要说明的是，上述系统落地周期、人工巡检工时减少 60%、故障预测准确率 92%、报警响应时间 28 秒、年节省能耗成本数十万元等，多为单个项目在特定条件下的自评估或试点数据，统计口径、对比基准和样本范围尚未统一，部分指标未经第三方验证。在引用和推广时，宜进一步明确数据来源、统计方法和适用边界，并区分单点能力提升与系统性管理提升，避免将试点成效直接等同于规模化应用成效。

结合上海市 BIM 技术发展态势与数字孪生的技术迭代方向，未来 BIM 赋能虚实融合与数字孪生的发展趋势主要体现在四个方面。一是“孪生体智能化升级”，依托 AI 大模型技术，推动数字孪生体从“动态映射”向“辅助决策”演进，逐步增强自我诊断、预测性维护和优化建议能力，相关判断仍保留人工确认环节，逐步打造具有“数字器官”的活体孪生体；二是“场景化深度拓展”，从当前的智慧楼宇、钻井平台、实验室等场景，向城市更新、轨道交通、水务水利等更多领域延伸，实现城市级、行业级数字孪生的规模化应用；三是“技术融合更深入”，推动 BIM 与 5G、AI、区块链、机器人等技术的深度融合，强化

多源数据的实时采集与智能分析能力，提升数字孪生应用的智能化水平；四是“标准化体系完善”，结合上海数字孪生城市建设需求，推动 BIM+数字孪生的数据标准、接口标准、应用标准的完善，实现与上海市 CIM 平台、ERP 系统、运维系统的无缝对接，推动数据共享与业务协同，助力上海打造全国数字孪生城市建设成果。同时，随着技术的不断迭代，零代码、人机协同将成为主流，非技术人员可自主配置应用场景，推动数字孪生技术的普及应用，让 BIM 真正成为支撑城市数智化运行的核心数字底座。

从产业实践来看，数字孪生将持续深化与上海本地企业、科研机构的合作，联合开展 BIM+数字孪生技术创新研发，聚焦上海“五个中心”建设需求，重点突破城市级数字孪生底座构建、跨系统数据贯通、AI 与孪生体深度融合等核心技术瓶颈，打造更多可复制、可推广的上海本地实践案例，助力上海 BIM 技术应用从“深度融合”向“价值引领”转型，为上海数字孪生城市建设注入更强动力。

总体来看，BIM 赋能数智化管理与城市运行的价值主要体现在审批提效、施工协同、运维降本、城市治理和低碳管理等方面。在智能审查场景中，BIM 模型可支撑规则校核、碰撞检查和指标复核，减少人工重复审查工作，提高审批一致性；在智慧运维场景中，BIM 与物联网、设备管理系统结合，可实现设施状态可视化、故障定位和运维计划优化；在城市更新和运行管理场景中，BIM 与 CIM、GIS 和数字孪生平台融合，有助于提升存量资产管理、地下空间管理和应急处置能力。后续建议结合上海实际项目进一步建立效益统计口径，围绕覆盖项目数量、审查时长压缩比例、运维成本节约比例、碳排放核算覆盖范围等指标，形成可持续更新的 BIM 应用成效数据库。同时也应客观看看到，当前应用

在技术愿景与实施机制、平台建设与数据治理、场景覆盖与落地边界、

案例成果与验证依据之间仍存在不平衡。后续工作建议从三个方面深化：一是把数据治理作为底座，明确统一编码与分类分级、数据质量校验、确权与责任主体、版本与留痕等治理框架，推动交付型和运营型 BIM 落地，而非停留在展示型和过程型应用；二是明确 AI 的能力边界，将其定位于辅助筛查、辅助校核、辅助优化、辅助预警和辅助决策，在审查、施工安全和城市运行安全等场景保留人工复核与确认环节，并保证判断可追溯到依据来源和规则版本；三是规范成效数据的呈现方式，由成果展示型转向评估验证型，说明数据来源、统计口径、对比基准、样本范围和适用边界，区分试点成果与规模化成果，使报告更能支撑行业真实推广和政府级应用落地。

3.4 各行业 BIM 应用痛点与短板及对策

上海市各行业领域 BIM 深度应用在取得显著成果与成效的同时，仍面临一系列共性短板与细分领域专属难题。本节集中梳理民用建筑、市政与城市基础设施、港航、电力与能源、水务水利、资源与冶金、工业工程等领域 BIM 应用存在的主要短板与专属难题，并提出相应的改进思路与对策建议。

1. 跨行业共性短板与痛点

从各领域实践看，当前上海市 BIM 深度应用仍存在若干跨行业共性短板。一是模型标准与数据口径尚不统一，不同领域、不同阶段在模型精度（LOD）、构件分类编码、属性信息要求等方面存在差异，跨专业、跨阶段数据传递易产生损耗。二是国产 BIM 软件适配不足，在复杂结构分析、基础设施专业建模、工艺与机电深化等高端场景中，国产工具的功能完备性、稳定性与生态成熟度仍有差距，对国外软件依赖度较高。三是复合型人才短缺，既懂专业工程又掌握 BIM、数据治理与 AI 应用的复合型人才供给不足，制约深度应用与持续运维。四是老旧

及存量项目逆向建模成本高，既有建筑与基础设施缺乏原始数字模型，依靠点云扫描、倾斜摄影逆向建模工作量大、成本高、精度控制难。五是应用深度不均衡，多数项目仍停留在设计与施工阶段的展示型、过程型应用，交付型与运营型应用不足，“重建模、轻数据”现象较为普遍。

2. 细分领域专属难题

在共性短板之外，各细分领域还面临差异化难题：民用建筑领域机电深化与全过程协同程度参差，运维数据贯通不足；市政与城市基础设施、地下空间领域多源异构数据融合难，隐蔽工程与既有管线数据缺失；港航与水务水利领域作业环境复杂，外部水文、气象等数据接入难，行业专用构件库与标准尚不健全；电力与能源领域跨专业系统集成度高，安全与合规要求严格；资源与冶金、工业工程领域工艺数据贯通与设备物联壁垒较高，单一数据源与全生命周期数据贯通机制尚不完善。

3. 改进思路与对策建议

针对上述短板，宜坚持统筹规划、分类施策、试点先行、协同推进的原则，从标准、软件、人才、技术、数据、机制等方面系统发力，推动各行业 BIM 应用由“广覆盖”向“深应用、高质量”转变。

一是健全分行业标准与统一编码体系。加快完善市政、交通、水务、地下空间、电力能源、港航、冶金、工业等重点领域的 BIM 应用与交付标准，统一模型精度、构件分类编码、属性信息与数据交换格式要求，推动地方标准与国家标准、国际标准有效衔接；强化 BIM 数据与城市信息模型底座的标准化对接，明确城市级数据归集、共享与复用的接口规范和编码规则，夯实跨行业、跨阶段数据互通的标准基础。

二是加强国产软件适配与自主可控生态建设。坚持自主可控导向，

支持国产 BIM 软件在复杂结构分析、基础设施专业建模、工艺与机电深化等高端场景的功能补强与工程化验证，鼓励龙头企业、科研院所与软件厂商协同攻关；以重大工程为载体开展规模化试点，构建覆盖建模、计算、协同、交付的国产化工具链，同步完善软件测评、认证与选用机制，逐步降低对国外软件的依赖。

三是健全复合型人才培养与评价体系。统筹高校、职业院校、行业协会与企业资源，完善“专业+BIM+数据”复合型人才的培养、培训、认证与使用闭环；推动建筑信息模型相关职业技能等级认定与职称评审有机衔接，畅通技术人员职业发展通道，缓解既懂专业工程又掌握 BIM 与数据治理的人才短缺问题。

四是降低存量与既有项目数字化成本。针对老旧建筑及既有基础设施缺乏原始数字模型的问题，推广激光点云扫描、倾斜摄影测量与 AI 辅助自动化建模技术，分级分类、有序推进既有项目逆向建模与数字化改造；优先在城市更新、地下空间、轨道交通等重点领域开展试点，形成可复制、可推广的低成本数字化路径。

五是推动应用向交付型、运营型升级。坚持以数据治理为底座，建立统一编码、分类分级、质量校验、确权留痕的全过程数据治理框架，强化竣工交付与运维阶段的高质量数据贯通；引导建设、设计、施工、运营各方在项目前期共同明确运维信息需求，推动 BIM 应用从展示型、过程型向交付型、运营型延伸，切实发挥全生命周期数据资产价值。六是完善评估、激励与安全保障机制。建立分行业 BIM 应用对比与评估机制，统一成效统计口径与评价指标，定期开展应用水平监测与横向对标，持续跟踪改进；探索将 BIM 应用成效与项目审批、绿色金融、招投标等政策工具合理衔接，强化正向激励；同步健全 BIM 数据分级分类管理与安全防护制度，保障数据安全与自主可控，营造规范有序的行业发展环境。

第4章 上海市 BIM 技术应用展望

4.1 BIM 发展定位与推进思路

4.1.1 发展定位与形势研判

在“十五五”布局的关键节点，上海 BIM 应用应由规模普及转向质量提升、数据贯通和价值实现。其发展定位是以工程全生命周期数据为主线，巩固设计施工阶段的应用基础，补齐竣工交付和运营维护短板，并服务城市更新、基础设施安全运行和超大城市精细化治理。

1. 政策与应用基础较为扎实，深化重点已由覆盖率转向应用质量

上海 BIM 政策体系持续迭代，构建“标准统一、监管智能、数据可信”的制度闭环，为技术应用提供刚性支撑。上海市地方标准体系中的多部专项领域 BIM 应用标准配合统一标准陆续完成修编，为模型深度、信息规范、交付要求，打破跨专业、跨阶段信息孤岛等应用关键环节明确和规范了实施要求； BIM 智能辅助审查系统全面升级，对建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业的 IFC 格式 BIM 模型和施工图设计文件实施二维、三维联动智能辅助审查，后续将持续迭代全覆盖各专业审查，现阶段覆盖 595 条规范条文，准确率达 95%；在规模以上房建工程中试行在竣工验收阶段交付 BIM 模型，进一步完善全过程的 BIM 数字化交付体系；政府投资项目持续试点推行“BIM 模型招标”，将模型精度、应用项、人员配置纳入招投标与合同约束。与此同时，行业关注重心正从“模型交付”进一步向“数据交付”延伸，数据质量、数据完备度与跨阶段数字化交付日益受到重视，竣工与运维阶段的高质量数据贯通逐步成为政策与标准的重点导向。

上海已形成从总体实施意见、行业数字化转型方案到应用指南、施

工图交付和智能辅助审查的制度衔接。根据《2025 上海市建筑信息模型技术应用与发展报告》数据显示，规模以上且符合应用条件的 891 个项目中，801 个实际应用 BIM，应用比例为 89.90%；政府投资和社会投资项目的应用比例分别为 93.48%和 88.65%。较高的覆盖率表明，下一阶段的主要矛盾已由是否应用转向模型是否可用、数据能否贯通、应用能否产生稳定效益。

2. 超大城市复杂场景和多行业实践构成上海的比较优势

上海在民用建筑、市政基础设施、轨道交通、港航、电力能源、水务水利和工业工程等领域积累了较丰富的项目实践。城市更新、历史风貌保护、复杂地下空间、大型交通枢纽和高密度建成区施工，为 BIM 与三维测绘、物联网、人工智能、机器人和数字孪生融合提供了连续的验证场景。上海的优势主要体现在场景密度高、工程复杂度高、科研与产业资源集中，具备将单项技术转化为行业解决方案的条件。

3. 应用广度与价值深度仍不匹配，阶段和主体分化明显

2025 年应用 BIM 的 869 个报建项目中，862 个在设计阶段应用，840 个贯通设计和施工，仅 139 个延伸至运营阶段；按应用深度划分，全生命周期集成项目约占 16.3%。交付质量也呈现前高后低特征，同时，重大工程和龙头企业应用较深，中小项目、中小企业及一般市政项目的能力相对薄弱。

4. 技术跃迁与治理要求同步上升，发展窗口与约束并存

人工智能、云平台和数字孪生正在拓展 BIM 的应用边界，上海已通过住建行业数字化转型、“模塑申城”和 BIM 智能辅助审查等工作推动场景落地。工程应用同时面临模型可信度、数据安全、算法可解释性、责任认定和软件兼容等约束。上海具备先行先试的有利条件，但在推进过程中，应始终确保工程验证与人工复核的闭环管理，对关键环节

保持审慎，避免完全依赖自动化决策。

上海 BIM 应用的本土形势具有鲜明特征。行业维度上，民用建筑、市政与城市基础设施、港航、电力与能源、水务与水利、资源与冶金、工业工程等重点行业已形成一定深度应用与特色案例，超高层建筑、复杂地下空间、临地铁施工、内河航道、变电站、数字孪生流域等场景走在全国前列。技术维度上，BIM 与人工智能、数字孪生、大模型、区块链、机器人等新一代信息技术加快融合，智能设计与校审、智能施工管控、智慧运维、低碳核算、城市更新与数字孪生等方向持续拓展。城市维度上，BIM 正从工程建设向数智化管理与城市运行延伸，逐步成为支撑 CIM 底座和超大城市治理的数字基础。

综合来看，上海 BIM 发展具备较好基础。一是政策与标准体系总体较为完善，在智能辅助审查、BIM 招标等领域形成制度先发优势；二是行业应用深度和广度持续拓展，重点领域已形成一批可复制推广的典型案列；三是技术融合创新活跃，BIM 与人工智能、数字孪生等新技术的协同应用场景加速落地；四是城市数字底座支撑有力，CIM 平台及数智化应用已初具规模。但对标高质量发展要求，仍存在薄弱环节。一是运维阶段应用相对滞后，竣工模型向城市数字底座的常态化贯通机制尚需完善；二是自主 BIM 软件生态建设仍处于爬坡期，设计环节国产软件的市场竞争力有待增强；三是复合型人才供需矛盾较为突出，中小企业的数字化能力面临梯度差异；四是跨主体、跨系统的数据要素流通壁垒仍需加快破除。

4.1.2 后续推进思路与重点

结合当前基础和短板，下一阶段可先解决数据质量和阶段断点，再扩大运营型和城市级应用；融合创新以可验证的业务价值为前提，软件、人才和治理机制同步配套。

1. 建议一：补齐数据标准、交付质量和阶段贯通短板

围绕施工图、施工过程、竣工归档和运营接收，统一核心数据项、分类编码、版本规则和质量检查要求。重点提高竣工模型与现场实体的一致性、设备资产信息完整性及跨软件交换稳定性，形成模型提交、自动预检、问题整改、成果归档和后续更新的连续链条。

2. 建议二：把运维需求和城市治理需求前置到建设过程

目前，BIM 应用正向建筑全生命周期管理纵深推进。在大型公共建筑、轨道交通及市政基础设施领域，开始呈现运营需求前置化特征，部分项目已在设计阶段统筹考虑设备编码、维护参数等数据需求。同时，竣工模型与 CIM 平台的衔接机制正逐步建立，项目级模型在设施管理、应急处置等场景的成果交付取得阶段性进展。

BIM 与新一代信息技术的融合趋势明显。基于大模型的智能运维、设备故障预判及能耗优化等探索日益活跃，并在城市更新、老旧小区改造等项目中落地运维 BIM 应用。此外，应用领域不断拓宽，推动 BIM 在历史建筑保护、滨水空间开发、零碳建筑、地下空间开发中的创新应用；结合低空经济、新基建需求，构建跨领域 BIM 应用场景。结合超大城市治理与存量更新需求，进一步前置并突出城市更新、复杂地下空间、历史风貌保护、轨道交通、滨水空间与韧性城市等上海特色场景；同时推进长三角 BIM 应用协同与数据互认，兼顾国际标准的兼容适配，提升上海 BIM 应用的辐射引领与国际化水平。

3. 建议三：形成可复制的融合应用和上海特色场景

本市 BIM 技术与人工智能、物联网、数字孪生等新一代信息技术的融合应用正逐步深入。围绕智能审查、城市更新现状建模、复杂工程施工监测、公共建筑节能运维及基础设施风险预警等领域，逐渐形成一批业务目标明确、数据基础较好的典型应用场景。在应用策略上，规则

校核、资料检索、问题归并、风险提示等辅助型应用日趋成熟，而方案自动生成及设备直接控制等环节仍处于审慎探索阶段，相关数据接口、实施流程和验收方法在实践中持续积累和完善。

在行业智能化转型方面，依托本市丰富的科研资源和产业基础，高校、龙头企业及科研机构联合开展住建领域行业专用智能体的研发工作。通过整合历史项目数据，在通用大模型基础上叠加行业知识库与高质量训练数据集，逐步形成覆盖设计、施工、运维、审查等多场景的智能应用能力，减少对自研行业专用大模型的单一依赖。推广智能审查工具，在大型项目中试点采用 AI 辅助的 BIM 模型合规性检查，试点 AI 初筛+人工复核的审查模式。

与此同时，本市积极推动 BIM 软件、大模型、数字孪生等领域企业的协同创新，适配地方标准的国产化工具链建设稳步推进。融合应用的安全保障机制正在研究建立中，相关的技术测评与认证工作已纳入工作视野。总体来看，AI+BIM 在智能审查、方案评估、节能减排、施工预警等方向的应用前景较为广阔，但仍需在实践检验中稳步推进。

4. 建议四：完善机制、软件、人才和中小企业支撑

完善项目全周期管理机制。进一步健全 BIM 应用策划、合同约定、费用落实、成果验收及效益评价等环节的制度规范，推动国产 BIM 软件在真实项目环境中开展兼容性与稳定性验证，为自主产品的迭代优化提供实践基础。

加强复合型人才培养与中小企业扶持。可依托高校和职业院校，加强工程专业、数据治理与人工智能的交叉学科建设，完善“技能人才—工程师/高级技师—高级专家”梯次化人才培养体系。面向中小企业，通过加大轻量化工具、公共构件资源、培训咨询及共享算力服务等方面的支持力度，降低数字化转型门槛，促进全行业数字化能力均衡提升。

培育壮大产业集群。通过培育 BIM 咨询、软件开发、数据服务、智能运维等细分领域的龙头企业和专精特新企业，支持 BIM 技术产业园区建设，推动形成“研发—应用—服务”一体化发展的产业集群格局。

完善数据治理与安全保障体系。通过研究建立 BIM 软件分级管理制度，在关键基础设施领域优先推动安全审查机制落地；加快制定 BIM 数据安全规范，明确数据分类分级标准及对应的加密、脱敏、传输、存储要求。同时，加强对境外 BIM 软件及云服务的供应链风险监测，建立风险预警与应急响应机制。鼓励依托区块链等技术探索可信数据空间建设，支持 AI 内容安全检测、数字水印等安全技术在数据保护领域的试点应用。

4.2 BIM 应用问题与成因分析

当前，上海 BIM 技术应用在多年推动下实现了较广覆盖，但在应用深度、跨阶段协同与价值创造能力方面，距本市工程建设和城市数字化转型的总体目标仍有提升空间。从问题表现来看，主要集中在标准体系衔接、数据协同共享、全生命周期应用、管理体制机制及能力建设等方面。与此同时，对标船舶制造、能源电力、矿业工程、航空航天等资产密集型行业的数字化实践，建筑业在产业组织模式、资产价值认知与数字化治理层级等方面存在一定差异，这些因素在一定程度上制约了 BIM 从建模工具向数字主线、数字孪生及全生命周期资产底座的升级。

4.2.1 标准与数据协同问题

上海已形成较完整的标准和交付规则，但项目数据由阶段成果转化成为可持续使用的工程资产仍存在障碍。主要问题集中在行业规则衔接、竣工数据质量和城市级复用三个方面。

1. 标准供给较全，但行业间和阶段间衔接仍弱

国家、行业、地方与企业标准之间仍存在层级冲突、交叉重叠与空白并存的现象。国家层面已发布《建筑信息模型应用统一标准》《建筑信息模型数据存储标准》等基础标准，但面向市政、交通、水务、地下空间等上海城市建设重点领域的专项标准供给尚不充分。部分地方标准在实施中与国标、行标在技术参数、交付要求及模型精度界定上存在不一致，如部分国标 MVD（模型视图定义）规则与上海工程实践的适配性有待提高，一定程度上影响了设计、施工、运维各阶段数据的有效传递。同时，国际标准（IFC、ISO19650）的本土化转化尚不彻底，地方标准对国际标准的兼容与拓展仍有不足，既影响跨国项目的协同效率，也制约本土标准的国际化适配。此外，标准更新速度与技术迭代之间仍存在时滞，AI、数字孪生、物联网等新技术与 BIM 融合应用的相关标准尚处于研究阶段，数字化交付、模型合标性检查、数据安全等环节的标准供给仍有缺口。

2. 数据协同机制缺失，信息孤岛现象普遍

多参与方、多专业、多阶段的数据协同体系尚未完全建立，项目全生命周期数据共享仍面临一定困难。设计阶段，建筑、结构、机电等专业间的 BIM 模型协同仍以离线传递和人工整合为主，实时在线协同的覆盖面有待扩大，专业间碰撞与信息冲突问题仍需较多人工排查。设计向施工、施工向运维的数据传递存在衔接不畅，施工模型与竣工模型不一致的问题时有发生，模型信息损耗缺乏系统化统计。跨项目、跨领域的数据共享机制尚未建立，政府投资项目、社会投资项目与市政基础设施项目的 BIM 数据标准不统一，难以支撑跨项目数据复用与城市级数据汇聚。此外，数据权属、共享规则及安全责任界定尚不明确，部分企业出于商业保密与责任规避考量，核心数据开放意愿不足，在一定程度

上制约了 BIM 数据资产价值的释放。

3. 数据质量与兼容性差，标准化治理能力薄弱

部分 BIM 模型数据存在不完整、不精准、不一致等问题。一些项目偏重视觉化表现，对材料属性、成本数据、运维参数等核心信息的承载不足。不同软件间的数据格式兼容性有待改善，国外软件（Revit、Bentley 等）与国产软件之间的数据互通仍存在损耗，IFC 格式转换过程中数据信息丢失现象时有发生。统一的数据治理标准与工具尚不完善，数据存储与管理仍以项目为单位分散开展，全市统一的 BIM 数据目录与共享复用体系仍处于建设之中，数据检索、复用与追溯存在一定困难。

4. 跨行业对标：资产级数据标准与数字主线逻辑缺失

与船舶、航空、能源电力等行业相比，这些行业已形成面向全生命周期资产运营的数字主线（Digital Thread）标准体系，其标准不仅面向设计施工交付，更延伸至可靠性管理、全生命周期成本（LCC）及长期维保。其核心特征包括：船舶行业从设计到拆解执行统一的三维模型数据标准与 PLM（产品全生命周期管理）体系，模型信息直接对接船厂 ERP、设备监控系统及船级社检验系统，数据贯通率较高；能源电力行业执行严格的 EPC 数据交付标准，竣工模型须包含设备参数、测点信息、运维手册、备件编码及检修逻辑，直接接入 SCADA 与资产管理系统；矿业行业基于 BIM+GIS 构建矿山数字孪生，支撑智能采掘、灾害预警及全生命周期资源管理。上述经验为上海建筑业 BIM 标准的完善与数字主线的引入提供了有益参照。

当前建筑业 BIM 标准仍较多聚焦于工程建设阶段，在向城市资产与公共设施全生命周期管理标准延伸方面仍有较大空间。主要表现在：一是标准导向以报建、审查、验收为主，对资产可靠性、运维效率及全

生命周期价值的关注有待加强；二是覆盖规划、设计、采购、施工、运维、更新拆除各环节的统一数据编码体系与数据流转规则尚不健全；三是竣工交付以模型文件为主，尚难以直接对接物业、城投及运营平台的实际需求。

5. 数据治理缺乏工业级严谨性，责任链条不闭合

船舶、能源等行业对模型数据的精度、一致性、版本管理及变更追溯实行严格的管控措施，任何模型修改须留痕、审批、可追溯，数据责任落实到人，模型与数据不合规即无法进入下一环节，形成了较为成熟的数据治理体系。

当前建筑业 BIM 数据治理仍处于发展阶段，在版本管理、责任追溯、自动校验等方面仍有较大提升空间。结合跨行业经验，可在以下方面加以改进：一是引入更为严格的版本管理机制，实现模型变更的可追溯、可回滚；二是明确数据责任归属，将 BIM 数据质量纳入相关单位的责任体系；三是开发适配本市标准的 BIM 数据自动质检工具，提高数据治理的规范化与自动化水平。

4.2.2 应用深度与集成不足

现阶段，本市 BIM 技术在建设项目中已得到较广泛的应用，也涌现了一批深度应用项目，但部分项目的应用仍以可视化展示、翻模及基础协同为主，全生命周期集成、跨技术融合与价值深度挖掘仍有较大提升空间。

1. 全生命周期应用失衡，运维阶段应用严重滞后

BIM 应用在设计、施工阶段相对集中，在规划前期和运维阶段的覆盖仍显不足。设计阶段的应用以碰撞检查、净高优化、三维出图等基础场景为主；施工阶段的应用以深化设计、进度模拟、现场管控为主，数字化施工、智能监测、预制加工等深度应用覆盖面有待扩大；规划前期

的策划、方案比选、性能模拟等环节以及运维阶段的应用仍相对薄弱，不少项目的 BIM 应用终止于竣工验收，竣工模型在设施管理、能耗监控、空间运营及应急处置等场景中的应用尚不充分。政府投资项目中，BIM 模型向运维阶段的有效移交与应用仍需进一步推动。市政基础设施领域因体量大、系统复杂，全生命周期应用的比例偏低，对城市基础设施精细化管理的支撑作用尚未充分发挥。

2. 技术融合创新不足，与新兴技术协同效应未显现

BIM 与数字孪生、人工智能、物联网、大数据、区块链等新一代信息技术的融合仍处于探索阶段。BIM+GIS 的应用以空间叠加展示为主，工程数据与地理空间数据的深度融合及业务联动尚有较大空间；BIM+IoT 的应用以单点设备监测为主，“模型—数据—感知—控制”的一体化闭环尚未完全形成；AI 在智能设计优化、施工风险预警、碳排放核算、运维故障诊断等核心领域的应用仍处于起步阶段；区块链技术在 BIM 数据确权、版本追溯、协同信任等方面的应用尚属空白。同时，BIM 与建筑工业化、绿色低碳、海绵城市、城市更新等工作的融合深度有待加强，尚未形成系统化的解决方案。

3. 场景应用碎片化，系统性价值创造能力薄弱

目前 BIM 应用以单点、局部场景为主，在项目级、企业级、城市级的系统性统筹方面仍有不足。项目层面，部分应用未能充分围绕投资管控、质量安全、进度优化、成本节约、低碳减排等核心目标进行一体化设计；企业层面，多数设计、施工企业尚未建立与 BIM 适配的组织架构与管理体系，BIM 与传统业务的融合仍需深化；城市层面，BIM 应用分散于各项目、各部门，与 CIM（城市信息模型）平台的深度对接尚在推进中，项目 BIM 向城市 CIM 的一体化应用格局有待形成。在成本管控、碳排放核算、资产增值、风险防控、城市治理等领域的价值挖掘

仍处于探索阶段。

4. 产业数字化成熟度差异：建筑业仍处于“离散制造”阶段

船舶、航空、能源、矿业等行业的生产组织具有高度标准化、模块化、一体化的特征，设计、制造、安装、运维各环节衔接紧密，数字化投入产出价值较为清晰。与之相比，建筑业仍呈现多参与方、多合同段、多专业分包、强现场依赖的特点，在标准化程度、一体化管控和价值量化方面存在一定差距。主要表现为：**EPC**（设计—采购—施工总承包）模式普及程度有待提高，设计—施工分离的项目仍占较大比例，全生命周期统筹管理的主体尚不明确；建筑构件的标准化、模块化、预制化水平与装备制造业相比仍有差距，**BIM** 模型的复用率有待提升；**BIM** 应用在工期节约、成本下降、安全提升及碳排放减少等方面的量化评估体系尚不健全。

结合跨行业经验，可从以下方面加以改进：一是深化 **EPC** 总承包模式，推动设计、施工、采购、运维一体化，明确全生命周期 **BIM** 应用的责任主体；二是提升建筑工业化水平，推动构件标准化、通用化，建立统一的 **BIM** 构件族库，提高模型复用率；三是建立 **BIM** 应用效益量化指标体系，让各参与方更清晰地认识 **BIM** 的实际价值。

5. 技术融合停留在可视化，未形成工业级数字孪生闭环

船舶、能源、矿业等行业已初步实现基于数字孪生的闭环运营，**BIM** 模型作为物理实体的实时镜像，接入 **IoT** 传感器实现状态同步，并直接参与故障报警、检修计划、备件调度、寿命预测等生产运营决策。当前建筑业在 **BIM+IoT+AI+GIS** 的融合应用方面，仍以可视化展示、事后分析及模拟演示为主，“感知—模型—决策—控制—反馈”的闭环尚未形成。其原因与建筑业长期存在的“建设—运营”分离模式有关，运营阶段的价值尚未得到充分重视。同时，统一的物联网测点标准、设备

编码标准及运维逻辑标准尚不完善，数据智能在故障预测、寿命分析、能耗优化及安全预警等方面的应用尚需拓展。

借鉴跨行业经验，可在以下方面加以探索：一是推动运营方提前介入项目建设阶段，前置定义 BIM 运维数据需求，促进竣工模型与运维系统的有效对接；二是研究制定 BIM+IoT 测点编码、数据传输及接口规范，为物理实体与数字模型的双向映射创造条件；三是推动 AI 与 BIM 的深度融合，逐步实现从可视化展示向智能辅助决策的转型。

4.2.3 体制机制与能力制约

在管理体制、市场机制及人才技术等方面，仍存在制约 BIM 深化应用的因素，影响了技术推广的系统性与持续性。

1. 管理体制与业务流程适配性不足

传统条线化管理模式与 BIM 系统性、协同性要求之间存在一定的不适应。政府层面，BIM 推进工作涉及住建、交通、水务、绿化市容、规资等多部门，跨部门协同机制尚在完善中，政策制定、标准实施、监管考核与数据共享的统筹协调仍需加强。项目建设管理流程方面，传统的设计、招标、施工分段管理模式与 BIM 全生命周期协同理念的融合仍需深化，在合同条款、招投标文件、竣工验收及审计结算等环节，BIM 应用要求、交付标准与费用核算规则的明确程度有待提高。部分建设单位对 BIM 应用的组织管理力度仍需加强，全过程 BIM 管控体系尚未普遍建立。

2. 市场机制与激励约束体系不完善

BIM 应用的成本核算与计价体系尚不健全，现行工程造价定额对 BIM 建模、协同、数据治理及运维应用等费用的覆盖有待完善，一定程度上影响了社会投资项目主动应用的积极性。现有政策激励与约束手段的平衡性有待优化，正向激励机制（如：财政补贴、信用加分、容积率

奖励等) 仍需丰富, 对未达标项目的约束措施有待加强。BIM 咨询服务市场质量参差不齐, 部分咨询单位偏重基础建模服务, 全生命周期策划、管理与协同能力仍需提升。同时, BIM 应用效果的评价体系尚不完善, 缺乏统一的量化指标, 难以客观衡量 BIM 在成本、进度、质量、低碳及运维等方面的实际效益。

3. 技术能力与人才体系支撑薄弱

软件层面, BIM 核心技术仍较多依赖国外产品, 设计阶段国外软件市场占有率较高, 国产软件在核心引擎、功能完整性及兼容性方面仍有差距。自主 BIM 平台、数据协同工具及智能分析软件的研发投入有待加强, 适配上海工程实践的本土化软件供给尚不充分。基础设施层面, 大型 BIM 模型的云端协同、实时渲染及智能分析对算力、网络及存储提出较高要求, 现有平台与基础设施的支撑能力仍需提升。人才层面, 兼具建筑专业背景与 BIM 技术、数据治理能力的复合型人才较为紧缺。高校教育偏重软件操作教学, 工程实践与全流程应用能力培养有待加强; 企业培训的系统性与持续性有待提升; 行业人才认证体系与国际先进标准的对接仍需深化。此外, 中小企业因资金、人才及技术限制, BIM 应用能力相对薄弱, 在全行业数字化协同中的参与度有待提高。

4. 资产持有主体与数字化责任主体错位

船舶、航空、能源等行业通常由资产持有方主导全生命周期的数字化建设, 目标导向清晰, 投入与产出的关联较为明确。与之相比, 政府投资项目中, 建设阶段与运营阶段的管理主体往往不同, 运营需求在建设阶段的传导尚不充分; 社会投资项目中, 部分开发商侧重于建设和销售环节, 对运营阶段 BIM 应用的关注有待提升; 城市基础设施领域, 轨交、管网、桥梁等虽有长期运营主体, 但在建设阶段的介入程度有待加深。这种建设与运营的阶段性分置, 在一定程度上影响了 BIM 数据

的全生命周期贯通。

借鉴相关行业经验，可在以下方面加以完善：一是推动政府投资项目运营单位提前介入项目前期工作，参与 BIM 数据需求的定义；二是通过政策引导，鼓励社会投资项目将 BIM 应用延伸至运维阶段；三是探索建立建设与运营单位之间的 BIM 数据移交机制，明确移交内容、标准及责任。

5. 行业投入结构与数字化优先级倒置

船舶、能源、矿业等行业数字化投入占项目总投资的比例相对较高，数字化已成为企业常态化支出。建筑业长期处于劳动密集型、低成本竞争的状态，企业对数字化投入的认知仍以“额外成本”为主，投入优先级有待调整。加之行业缺乏系统性的数字化投入计价规则，BIM 应用的资金来源尚不稳定，中小企业面临的投入压力更为突出。

结合行业实际，可在以下方面加以引导：一是研究完善 BIM 计价体系，逐步将 BIM 相关费用纳入工程计价范围；二是通过优秀案例宣传，引导企业形成“长期资产投资”的投入理念；三是适度加大对中小企业 BIM 应用的扶持力度，降低其数字化投入门槛。

6. 组织文化与工程理念落后于工业化水平

船舶、能源等行业已形成以系统工程、可靠性工程及全生命周期管理为核心的行业文化，组织架构、业务流程与考核机制均围绕数字化构建。建筑业仍较多沿用传统的工程管理方式，BIM 尚未普遍融入管理核心流程，数据驱动的决策文化尚未完全形成。这一文化与理念层面的因素，是 BIM 深度应用的深层次制约之一。

从发展角度看，可从以下方面逐步推进：一是引导行业树立“数据驱动、协同高效、价值导向”的管理理念，将 BIM 视为推动生产方式变革的重要抓手；二是推动企业优化组织架构与业务流程，逐步建立与

BIM 深度应用相适应的管理体系。

4.3 BIM 发展机遇与关键挑战

当前，上海 BIM 技术发展正处于国家战略叠加、技术变革加速、行业转型迫切、城市需求升级的重要战略机遇期，同时也面临标准体系重构、数据治理突破、应用深度拓展、体制机制创新、自主生态构建等多重挑战。需精准把握外部机遇、研判内在需求、明确关键挑战，找准 BIM 深化应用与体系升级的突破方向，推动上海 BIM 技术应用迈向更高水平。

4.3.1 政策与技术发展机遇

国家与地方政策体系持续完善、新一代信息技术加速迭代，为上海 BIM 技术深化应用提供了强有力的政策保障与技术支撑，开辟了广阔发展空间。

1. 国家重大战略赋能 BIM 升级发展

国家层面将 BIM 技术纳入数字经济、智能建造、新型城镇化、碳达峰碳中和等重大战略布局，政策支持力度空前。住建部《“十四五”建筑业发展规划》《“十四五”住房和城乡建设科技发展规划》明确提出“加快 BIM 技术在工程全生命周期集成应用”“推进 BIM 与 CIM 融合、支撑智慧城市建设”“突破自主 BIM 核心技术”等目标。《数字中国建设整体布局规划》《智能建造与新型建筑工业化协同发展的指导意见》将 BIM 作为建筑业数字化转型的核心技术，要求构建“BIM+数字孪生+智慧城市”一体化体系。碳达峰碳中和战略推动 BIM 在建筑能耗模拟、碳排放核算、绿色低碳设计、低碳施工等领域深度应用，成为建筑业绿色转型的必备技术。作为“十五五”规划的起始年，2026 年《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》中，明确提出巩固提升建筑业竞争力、发展智能建造、绿色建造、打造中国建造升级版。同时，国家“新基建”“新城建”战略加快推进，城市更新、智慧交通、地下管廊、海绵城市等重大工程建设，为 BIM 规模化、深层次应用提供了丰富场景。

2. 地方政策体系构建形成强力支撑

上海围绕城市数字化转型与住建行业数字化升级，构建了“顶层设计—实施意见—标准规范—考核评价”的全链条政策体系，为 BIM 深化应用提供制度保障。《关于全面推进上海城市数字化转型的意见》《上海市全面推进城市数字化转型“十四五”规划》将 BIM 列为城市数字化转型核心技术，明确要求“深化 BIM 在建筑运营、城市基础设施与城市管理中的应用”。《上海市全面推进建筑信息模型技术深化应用的实施意见》《上海市住房和城乡建设管理行业数字化转型实施方案（2024-2026 年）》提出“到 2026 年，实现 BIM 全生命周期深度应用，构建‘BIM+CIM’一体化应用体系，自主 BIM 技术生态基本形成”的目标。同时，上海持续完善 BIM 标准体系，更新《建筑信息模型技术应用统一标准》DG/TJ08-2201-2023，发布 62 项 BIM 应用指南，细化全生命周期应用要求。市区两级建立“市—区—特定区域”三级推进体系，将 BIM 应用纳入政府投资项目考核、招投标管理与信用评价，形成政策闭环。

3. 技术变革突破拓展 BIM 应用边界

以人工智能、数字孪生、云计算、物联网为代表的新一代信息技术加速成熟，与 BIM 深度融合，推动 BIM 从“三维建模工具”向“全生命周期数字底座”“城市级智能中枢”升级。云原生 BIM 平台技术成熟，实现多专业、跨地域、实时在线协同，模型协同效率提升，解决传

统本地协同的时空限制。AI 技术深度赋能 BIM，自动建模、智能审图、设计优化、风险预警、智能运维等技术实现突破，AI 辅助建模速度提升，智能审图可自动识别规范问题。数字孪生技术实现 BIM 与物理世界的实时映射、交互与管控，支撑建筑与基础设施的可视化、精细化、智能化运维。国产 BIM 核心技术取得突破，自主三维几何引擎、渲染引擎、数据协同引擎研发成功，核心技术国产化率以 90% 为基线，逐步趋向全国产化率，为构建自主可控技术生态奠定基础。同时，区块链、大数据、5G 等技术与 BIM 融合，为数据确权、共享、安全、分析提供技术支撑，拓展 BIM 应用场景与价值空间。

4.3.2 行业应用与市场需求

建筑业高质量转型、城市精细化治理、市场主体内生需求升级，形成 BIM 技术深化应用的强大内生动力，推动 BIM 应用从“政策驱动”向“需求驱动、价值驱动”转变。

1. 建筑业高质量转型催生深度应用需求

传统建筑业“高投入、高消耗、高污染、低效率”的粗放模式难以为继，高质量转型要求以 BIM 技术重构生产方式、管理模式与产业生态。建筑工业化、装配式建筑快速发展，要求 BIM 技术贯穿“设计—生产—施工—运维”全链条，实现构件标准化、生产智能化、施工装配化、运维精细化。绿色低碳发展成为行业核心目标，BIM 技术在能耗模拟、碳排放计算、绿色建材选型、低碳施工、节能运维等环节的应用成为刚性需求，支撑建筑业“双碳”目标落地。EPC 总承包、全过程工程咨询模式全面推广，要求 BIM 技术实现多专业、全流程、全参与方协同，提升项目集成管理能力与投资效益。同时，建筑市场竞争加剧，企业亟需通过 BIM 技术提升质量、效率、安全与成本管控能力，打造核心竞争力，数字化转型成为企业生存发展的必然选择。

2. 城市精细化治理推动城市级应用

上海建设卓越全球城市、韧性智慧城市与“人民城市”，要求以数字化手段提升城市规划、建设、管理、运维的精细化、智能化水平，为 BIM 向城市级应用跃升提供核心契机。城市更新大规模推进，老旧小区改造、历史建筑保护、片区综合开发等项目复杂程度高，BIM 技术可实现现状精准建模、方案优化模拟、施工过程管控、运维长效管理，提升更新质量与效率。城市基础设施（轨道交通、地下管网、道路桥梁、水务设施）安全运行与精细化管理需求迫切，BIM+GIS+IoT 融合应用可实现基础设施全生命周期可视化、智能化管控，提升城市韧性与应急处置能力。CIM 平台建设全面提速，要求以 BIM 为微观基础，汇聚全市建筑、基础设施、地下空间等三维数据，构建城市数字孪生体，支撑城市规划审批、建设监管、治理决策、公共服务等全场景应用。城市治理数字化转型要求打破部门壁垒，实现跨层级、跨部门、跨领域数据共享与业务协同，BIM 作为工程建设领域核心数据载体，成为城市治理数字化的关键支撑。

3. 市场规模扩张与应用需求升级

上海 BIM 应用市场规模持续快速增长，应用需求从“广度普及”向“深度提升、系统集成”升级。市场需求呈现三大趋势：一是全生命周期需求，从单一阶段应用向“规划—设计—施工—运维—拆除”全周期应用转变；二是融合创新需求，从单一 BIM 应用向“BIM+数字孪生+AI+IoT+GIS”融合应用转变，支撑智能建造、智慧城市、绿色低碳等创新场景；三是城市级需求，从项目级应用向企业级、行业级、城市级集成应用转变，要求构建统一数据标准、协同平台与应用体系。同时，长三角一体化发展深入推进，上海作为龙头城市，需引领长三角 BIM 标准统一、数据共享、应用协同，形成区域一体化 BIM 应用生态，市场空间进一步拓展。

4.3.3 关键挑战与应对方向

在机遇叠加的同时，上海 BIM 深化应用面临标准重构、数据治理、应用突破、体制创新、生态构建五大核心挑战，需明确突破路径与应对方向，破解发展瓶颈。

1. 标准体系重构与数据治理挑战

核心挑战：现有标准体系碎片化、兼容性差、更新滞后，难以适配全生命周期、跨领域、融合创新应用需求；数据协同、治理、共享、安全机制缺失，数据质量低、壁垒多、价值难释放。

应对方向：构建“国标—行标—地标—企标”衔接统一、国际兼容、本土化适配的全链条标准体系，重点完善专项领域、融合应用、数字化交付、数据治理标准；建立全市统一的 BIM 数据治理体系，制定数据确权、共享、质量、安全、溯源规则，搭建 BIM 数据中心与公共服务平台，实现数据“统一归集、统一治理、统一共享、统一应用”；推进标准数字化与机器可读，构建基于 MVD 的模型合标性检查体系，提升数据标准化、自动化治理能力。

2. 应用深度拓展与融合创新挑战

核心挑战：全生命周期应用失衡，运维阶段应用滞后；技术融合创新不足，与新兴技术、行业业务融合不深；场景应用碎片化，系统性价值创造能力薄弱。

应对方向：实施全生命周期应用提升行动，重点突破规划前期与运维阶段应用，构建“全链贯通”的应用体系；深化 BIM 与数字孪生、AI、IoT、GIS、区块链等技术融合，打造智能设计、智能施工、智能运维、城市数字孪生等创新场景；推动 BIM 与建筑工业化、绿色低碳、城市更新、海绵城市等深度融合，形成“技术+业务”系统化解解决方

案；推进 BIM 与 CIM 平台深度对接，构建“项目 BIM—城市 CIM”一体化应用格局，支撑城市级治理。

3. 体制机制创新与市场培育挑战

核心挑战：传统管理体制与 BIM 协同要求不匹配，跨部门协同不足；市场机制不健全，成本收益失衡，内生动力不足；评价、激励、约束体系不完善，难以形成长效推进机制。

应对方向：健全跨部门协同推进机制，构建“统筹协调、分工负责、齐抓共管”的工作格局；重构适配 BIM 的项目管理、招投标、合同、验收、审计、计价体系，明确 BIM 应用责任、费用、标准与流程；完善“激励+约束”双向政策体系，加大财政补贴、信用加分、招投标优先等正向激励，强化未达标项目约束；建立科学量化的 BIM 应用评价体系，以价值为导向，引导应用提质增效；规范 BIM 咨询服务市场，培育全过程、全生命周期 BIM 服务机构，提升服务质量。

4. 自主技术生态与人才体系构建挑战

核心挑战：BIM 核心技术与软件依赖国外，自主可控能力薄弱；基础设施支撑不足，难以满足大规模、高性能应用需求；复合型人才短缺，培养、认证、使用体系不完善。

应对方向：实施自主 BIM 技术攻坚行动，支持本土企业研发核心引擎、平台软件、协同工具与智能插件，构建“基础软件—行业应用—智能服务”自主生态；加快云原生 BIM 平台、算力中心、数据中心建设，提升基础设施支撑能力；构建“高校教育—企业培训—行业认证”三位一体人才培养体系，重点培养全生命周期复合型人才；完善 BIM 人才认证体系，对接国际国内先进标准，提升人才专业化、规范化水平；加大中小企业扶持力度，提升行业整体 BIM 技术应用能力。

4.4 BIM 应用推进重点工作

立足上海 BIM 应用现状、问题与机遇，围绕“从项目级应用向城市级能力跃升”的核心目标，按照“标准先行、数据贯通、应用深化、机制创新、生态构建”的总体思路，分阶段推进四大重点任务，构建适配上海城市定位与行业需求的 BIM 应用新体系，全面提升 BIM 技术对建筑业转型与城市数字化转型的支撑能力。

4.4.1 完善标准与数字交付体系

以统一规则破除应用壁垒，搭建层级贯通、动态适配的标准框架，配套规范数据流转与成果交付要求，夯实城市级 BIM 应用制度根基。

1. 构建多层次级衔接统一的标准体系

为解决当前 BIM 标准碎片化、阶段割裂、专业不协同、与数字主线适配不足等突出问题，立足国家、行业规范要求，衔接上海各类工程建设实际场景，梳理整合现有地方标准、技术导则，形成通用基础标准、全周期阶段标准、细分领域专项标准有机衔接的架构。统一模型精度、信息深度、数据编码、文件格式等基础通用准则，覆盖房建、市政、轨交、水务、地下空间等全部工程类型，结合船舶、能源、矿业等行业成熟的数字化标准架构经验，围绕规划研判、协同设计、智能施工、设施运维全链条，细化各环节技术细则，消除阶段数据断层。针对历史建筑保护、绿色低碳、数字孪生等特色场景补充专项标准，同步建立两年一度的标准评估修订机制，紧跟技术迭代与政策要求优化条款内容，保障标准适用性与引领性。形成“基础统揽、阶段贯通、专业拓展、动态迭代”的一体化标准格局，为数字主线落地和全生命周期数据贯通提供坚实的制度支撑，推动 BIM 标准从“分散化”向“系统化”转型。

2. 建立全域统一数据治理规则

制定市级 BIM 数据管理相关规范，确立唯一数据标识体系，实现工程构件、设备材料一物一码，保障数据可检索、可溯源、可复用。优化不同软硬件平台数据兼容适配方案，降低格式转换信息损耗，打通跨专业、跨项目数据交互通道。建立源头管控、过程校验、事后复核的质量管控模式，研发本地化自动质检工具，以机器核验替代人工检查。清晰界定政府投资、社会投资项目的数据权属，划分共享范围与访问权限，搭建市级 BIM 数据归集平台，分级落实数据安全防护举措，兼顾数据开放利用与安全保密。同步构建 BIM 数据资产目录与分级分类管理体系，明确数据资产登记、确权、评估、交易等全链条管理规则，推动 BIM 数据从“资源”向“资产”实质性跃迁，为城市治理现代化提供可计量、可交易、可增值的核心要素。

3. 规范全流程数字化交付与管理

将 BIM 数字化交付纳入工程竣工验收硬性条件，明确各参建主体交付责任、交付内容与精度要求。分阶段设定交付标准，设计阶段提交合规模型资料，施工阶段报送过程管控模型，竣工阶段移交具备运维复用价值的完整成果。优化建设、运营多方联动移交流程，推动运维单位提前介入项目建设，前置明确数据需求。推行标准化移交协议，完善成果核验流程，推动交付模式从单一文件递交向数字化资产移交转变，最大化发挥模型全生命周期使用价值。同步推行“交付即归档、归档即入库、入库即服务”闭环机制，确保 BIM 成果在交付瞬间完成结构化入库与元数据自动挂接，实时触发模型轻量化、语义解析与权限分发，支撑设计、施工、运维各阶段按需调用与协同更新，真正实现数据价值的即时释放与持续生长。

4.4.2 健全评价与治理机制

以“价值导向、分类评价、激励约束、协同治理”为核心，构建适

配 BIM 深化应用的评价体系、补齐管理机制短板，搭建科学考评体系，优化多方协同模式，完善奖惩约束规则，以制度化治理保障 BIM 应用规范提质、长效推进。

1. 搭建多维应用成效评价体系

围绕应用深度、数据质量、效益产出、协同效率四大维度，制定量化可落地的 BIM 应用评价指标。区分项目规模、工程类型设置差异化评价标准，覆盖设计协同、施工管控、运维运营全环节。将评价结果与项目验收、企业信用等挂钩，客观衡量技术应用实际价值，引导市场摒弃形式化建模，聚焦实效化应用。

2. 优化跨部门跨主体协同治理模式

继续发挥领导小组作用，统筹全市 BIM 政策落地、标准执行、项目监管等工作，协调解决跨领域推进难题。明晰各部门、各行业主管单位职责边界，形成统筹推进、分工落实的工作格局。理顺建设、设计、施工、运维、咨询各方权责，划定数据提交、模型更新、问题整改等工作责任，规避推诿脱节问题，凝聚多方协同治理合力。

3. 完善市场化激励约束管理机制

修订工程造价计价依据，把 BIM 建模、数据治理、技术服务等费用纳入工程成本核算，保障应用资金稳定投入。出台正向激励政策，对全周期深度应用、技术创新实践项目给予财政补贴，将优良应用记录纳入企业信用档案，在招投标环节予以政策倾斜。强化刚性约束力度，严格落实政府投资项目全覆盖应用要求，对未达标、数据不合格项目暂缓验收结算，约束企业规范开展 BIM 应用。同步规范咨询服务行业秩序，划定服务标准与收费准则，整治低价无序竞争，提升整体服务水平。

4.4.3 深化融合创新与场景应用

依托现有应用基础，拓宽技术融合边界，深耕城市建设核心场景，推动 BIM 技术深度赋能工程建设与城市精细化治理，支撑城市级能力成型。

1. 实现全生命周期均衡贯通应用

补齐规划策划、运营维护等阶段 BIM 应用薄弱短板，推动 BIM 由设计施工阶段向工程全生命周期延伸，实现“全程复用、动态更新”。在规划和前期策划阶段，依托 BIM 开展方案比选、空间关系校核、建设条件分析和风貌管控，提升项目决策科学性；在设计阶段，深化多专业协同设计、碰撞检查和性能模拟，减少设计错漏与后期变更；在施工阶段，推动 BIM 与进度、成本、质量、安全管理融合应用，支撑施工组织优化、资源配置和现场精细化管控；在竣工交付阶段，完善模型成果交付标准，推动模型、图纸、设备、资产等信息同步移交；在运营维护阶段，以大型公建、轨道交通、市政管网、地下空间等为重点，开展设备监测、故障预警、能耗管理、养护维修和应急处置等应用，推动 BIM 从建设管理工具转变为长期运行管理底座，全面提升工程全生命周期数字化管理能力。

2. 推进 BIM 与新一代数字技术深度融合创新

顺应人工智能、大模型、数字孪生等新技术快速发展趋势，推动 BIM 由数字化建模工具向智能化决策平台升级。深化 BIM 与人工智能融合应用，探索智能建模、智能审图、规范自动校核、工程知识问答、设计方案生成优化、施工风险预警等新模式，提升工程建设全过程智能化水平。推动 BIM 与数字孪生深度结合，以三维模型为数字底座，融合物联网感知设备实时数据，构建物理实体与数字空间双向映射体系，实现工程建设与城市运行状态的实时感知、动态推演和智能决策。加强

BIM 与物联网、机器人、无人机等技术协同应用，拓展智慧工地、自动巡检、智能监测和远程运维等场景，提升工程现场数字化管理能力。推动 BIM 与 GIS、区块链等技术融合发展，实现城市空间信息与工程信息协同管理，强化地下空间、基础设施和城市资源统筹管控能力；依托区块链技术建立模型成果、工程数据和业务流程可信存证机制，提升跨部门、跨主体协同效率和数据可信度。鼓励围绕 BIM+AI、BIM+数字孪生、BIM+CIM 等方向开展创新试点实践，加快形成一批具有上海特色、全国领先的融合创新应用成果，推动 BIM 从工程管理工具向城市数字治理基础设施转变。

3. 聚焦重点领域拓展特色应用场景

围绕上海超大城市建设、城市更新和高质量发展需求，持续拓展 BIM 技术应用广度与深度，打造一批具有实践引领作用的特色应用场景。在城市更新领域，聚焦“两旧一村”改造、既有建筑功能提升、历史风貌保护等重点任务，利用 BIM 开展现状建模、方案比选、施工模拟和全过程管理，实现更新方案精准实施与历史文脉有效保护。在绿色低碳领域，依托 BIM 开展建筑性能分析、能耗模拟、碳排放核算和全生命周期评价，支撑超低能耗建筑、绿色建筑和近零碳园区建设，助力实现“双碳”目标。在智能建造领域，推动 BIM 与装配式建筑、智能施工装备、智慧工地协同应用，实现设计、生产、施工和运维全过程数字化协同，提升建筑工业化和智能化水平。在基础设施领域，深化轨道交通、市政道路、桥梁隧道、地下综合管廊、水务工程等重点工程应用，推动基础设施建设、运营和养护全过程数字化管理，提高城市基础设施安全保障能力和运行韧性。在公共服务领域，探索 BIM 在医院、学校、体育场馆、文化设施等大型公共建筑中的应用，提升设施运营效率和服务水平。通过打造一批可复制、可推广的实践项目和案例，推动

BIM 应用从单体工程向区域更新、从项目建设向城市治理、从专业应用向综合赋能持续拓展，形成具有上海特色的 BIM 创新应用体系。

4. 深化 BIM-CIM 协同发展与城市韧性治理应用

依托上海城市数字化转型和数字孪生城市建设基础，推动 BIM 与 CIM 平台深度融合，实现项目级数据向城市级数据汇聚共享，构建覆盖规划、建设、运营和治理全过程的城市数字底座。建立统一的数据标准、模型标准和接口规范，促进建筑、交通、市政、水务、能源、地下空间等领域模型资源互联互通，推动形成跨部门、跨行业、跨层级的数据协同体系。依托 CIM 平台整合 BIM 模型、地理空间信息、物联网感知数据和城市运行数据，构建城市级数字孪生场景，实现城市运行状态实时感知、动态监测与可视化管理。

聚焦超大城市安全运行和韧性治理需求，深化 BIM 在城市风险防控和应急管理中的应用。围绕城市内涝、台风灾害、重大工程施工、地下空间安全、基础设施运行、公共安全保障等重点领域，建立基于 BIM-CIM 融合的风险监测、预警研判、模拟推演和应急处置体系，提升城市风险识别、态势感知和协同决策能力。推动轨道交通、市政管网、桥梁隧道、地下综合管廊等关键基础设施数字化建档和动态管理，实现设施运行状态监测、隐患预警、养护决策和全生命周期风险管控，提升城市基础设施安全韧性水平。

探索 BIM 赋能城市精细化治理和公共服务创新，支撑城市更新、空间治理、资源配置、重大活动保障等业务场景应用。推动项目级模型成果向城市级治理资源转化，实现从单体工程数字化、行业数字化向城市数字化治理的跨越发展，逐步构建“工程建设—城市运行—社会治理”一体化数字支撑体系，为上海建设具有全球影响力的智慧城市和韧性城市提供坚实基础。

4.4.4 推进自主研发与人才体系建设

攻坚核心技术瓶颈，培育本土产业生态，搭建分层分类人才培育体系，破除技术与人力制约，筑牢城市级 BIM 应用核心支撑。

1. 聚力自主 BIM 核心软件技术研发

加大政策与资金扶持力度，支持本土企业、科研机构攻关三维几何引擎、数据协同、模型渲染等底层核心技术，降低对外技术依赖。结合上海工程应用特点，研发本土化建模、质检、运维、审图类实用软件与配套插件。推动国产 BIM 软件与本地政务系统、硬件设备、数据库适配兼容，提升产品稳定性与实用性。围绕建筑工业化、智能建造需求，迭代优化软件功能，打造适配超大城市建设的自主技术产品体系。

2. 培育本土良性产业发展生态

整合软件研发、技术服务、项目咨询、平台运维等市场主体，构建上下游协同联动的本土 BIM 产业链条。扶持本土优质企业做大做强，引导中小企业聚焦细分赛道专精发展，形成龙头引领、多元互补的产业格局。推动自主软件、技术方案在政府投资项目、重点工程优先试点应用，以项目实践打磨产品性能，逐步扩大本土技术市场占有率，打造上海本土 BIM 产业品牌。

3. 构建全方位复合型人才培养体系

建立高校教育、企业实训、行业认证三位一体培育模式。优化院校相关专业课程设置，增加 BIM 全周期应用、数据治理、技术融合等教学内容，依托本地项目开展实操实训。企业按需开展在岗定向培训，提升不同岗位人员专业应用能力。建立市级统一 BIM 人才评价认证标准，规范人才等级评定。搭建行业人才资源库，统筹调配专业人力，同时持续帮扶中小微企业提升人员技术水平，源源不断输出适配城市级 BIM 发展的专业人才队伍。

4. 搭建“活动—交流—孵化”协同创新平台

充分发挥品牌活动的平台作用，构建“行业活动聚焦创新成果、行业论坛促进交流合作、重点项目推动成果转化”的协同创新机制。依托上海 BIM 推广中心、高校、科研院所和龙头企业，围绕自主 BIM 软件研发、BIM+AI 融合应用、数字孪生、智能建造等前沿方向，持续组织交流活动、专题论坛和成果路演活动，推动优秀技术成果、创新产品和应用场景精准对接。建立项目孵化机制，对具有自主知识产权和产业化潜力的技术产品给予政策、资金和应用场景支持，加快形成从技术创新、成果验证到市场推广的全链条培育体系。同步发挥行业交流活动的人才集聚与培养作用，促进高校、企业和行业人才交流互动，吸引和培育一批兼具工程实践能力与数字技术能力的复合型专业人才，为上海自主 BIM 产业生态持续发展提供创新动力和人才支撑。

《2026上海市建筑信息模型技术应用与发展报告》-附录案例



手机扫一扫 查看优秀案例

《2026上海市建筑信息模型技术应用与发展报告》及其附录请至上海市绿色建筑协会官网www.shgbc.com下载（未经允许不得转载）。

