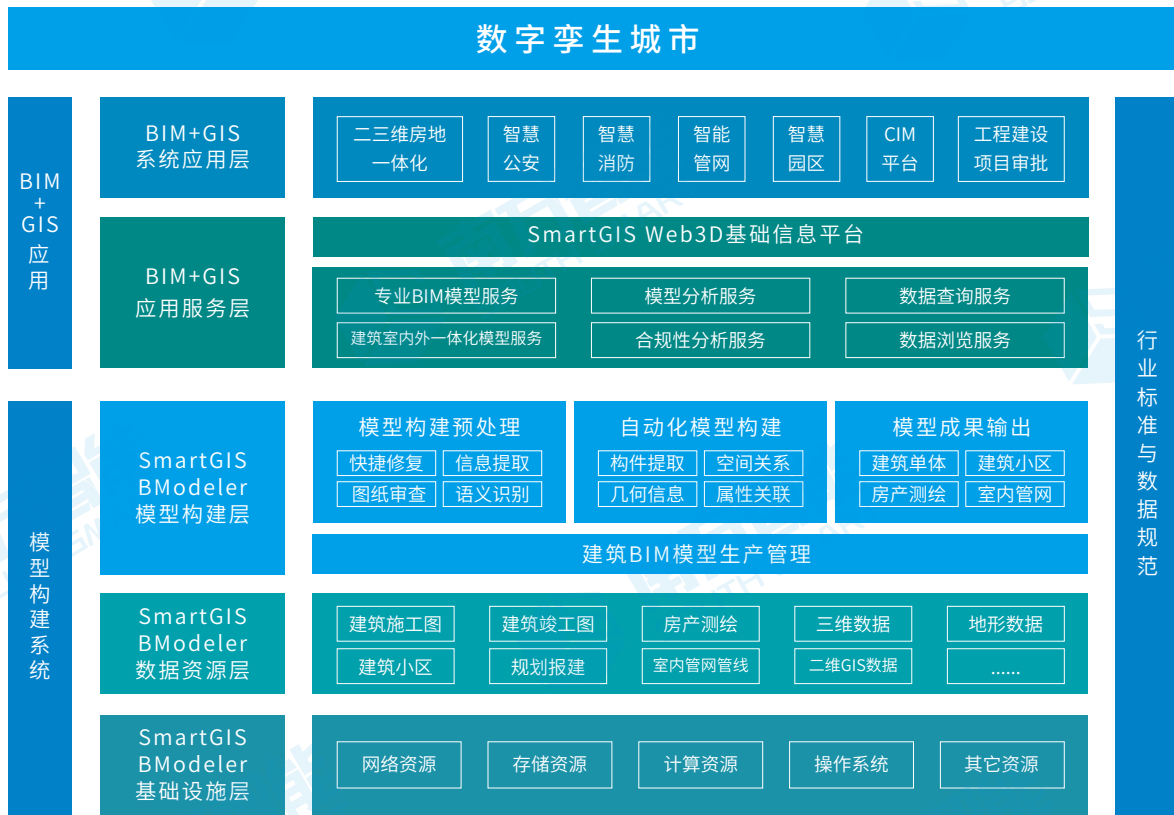


面向数字孪生城市的建筑物 BIM建模与应用解决方案



方案概述

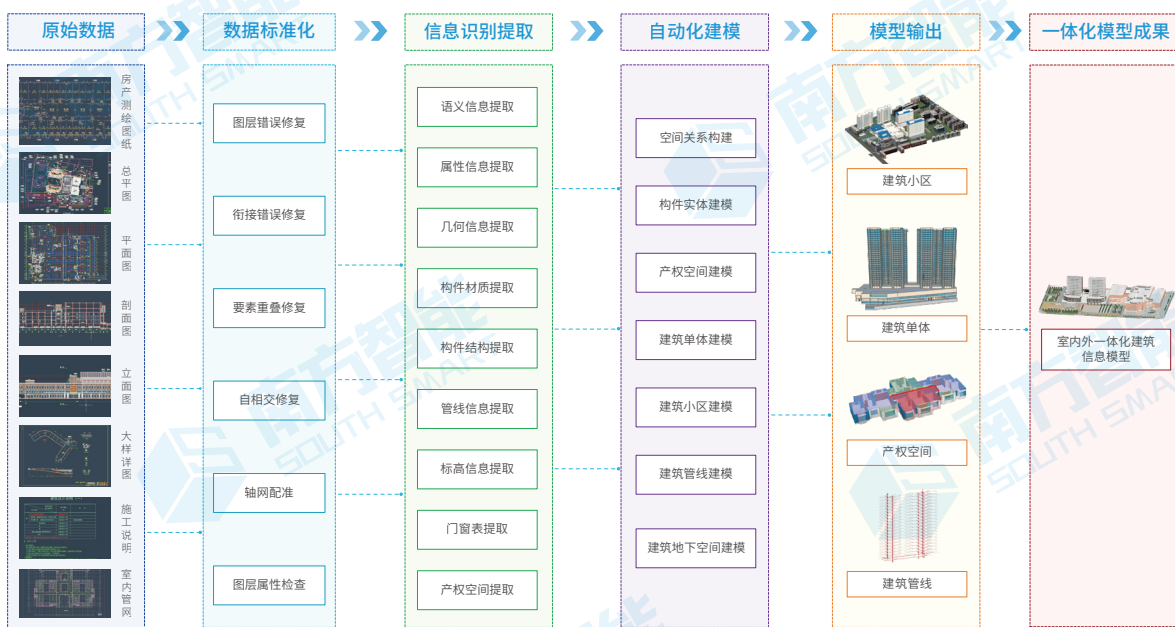
面向数字孪生城市的建筑物BIM建模与应用解决方案是广州南方智能技术有限公司与江苏省地理信息产业研究院、虚拟地理环境教育部重点实验室(南京师范大学)立足于三维立体自然资源“一张图”和新型智慧城市建设需求,为数字孪生城市信息模型自动化建模共同研发的技术解决方案。方案的核心软件是以SmartGIS平台为基础研发的SmartGIS BModeler三维建筑建模软件,是数字孪生城市信息模型生成器,可提供快速自动构建建筑BIM、三维产权空间、建筑小区、室内管网等三维模型构建功能,涵盖建筑三维模型构建、存储、管理、发布、可视化、分析应用的全生命周期管理服务,为精细化建筑集成、三维不动产、数字孪生城市建设等提供技术与应用支撑,助力实现城市管理精细化,提升治理能力现代化。



系统架构图

总体流程

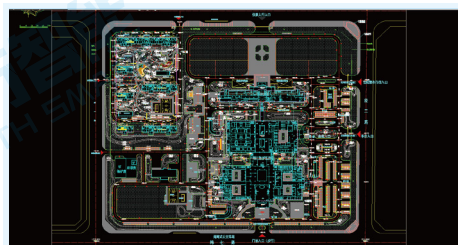
SmartGIS BModeler三维建筑建模软件以二维建筑施工竣工CAD图纸为建模数据,为用户提供自动、快速、高效、低成本的建筑物模型构建、模型生产管理服务,实现覆盖地上、地表、地下、室内、室外的城市分层信息模型构建,让海量、多源的城市运行数据能够在统一的三维底座上进行融合、计算、挖掘和动态呈现。模型构建整体流程包括原始数据收集、数据标准化处理、建筑信息提取、建筑实体自动化建模、模型成果集成输出。



核心建模服务

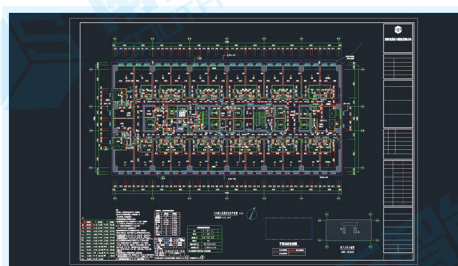
基于总平图的建筑小区(宗地)三维建模

基于总平图的建筑小区(宗地)三维建模以建筑总平面图/规划设计图建模数据基础,根据图纸各类要素信息提取图中建筑、道路、地形、绿化等相关信息。通过信息提取建筑小区的属性信息和语义信息;通过属性设置完成对小区地形数据、高程数据等信息的自动核对;借助自动化建模实现建筑小区相关构件的模型构建。建立包含建筑小区地形、道路、绿化等场景信息与建筑模型的建筑小区模型,丰富建筑小区的三维可视化展示。



基于竣工图纸的建筑物BIM化三维建模

基于建筑竣工图纸的建筑物BIM化三维建模以城市建设过程中的二维建筑施工图为基础,对图纸进行标准化处理,自动审查并半自动修复图纸中存在的各类制图错误;通过显性知识(国家标准、行业规范)和隐性知识(人工智能)的结合,自动化识别、提取二维图纸中的建筑构件语义信息、属性信息、几何信息和空间关系,快速生成多层次细节表达的精细化建筑三维模型。模型成果包含墙、柱、门、窗、楼梯等微颗粒度构件和建筑空间,同时包含建筑—建筑、建筑—空间、空间—空间等空间关系;建模成果由BIM领域的国际通用标准IFC格式存储。



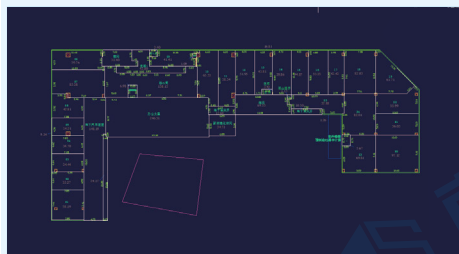
基于竣工图纸的房屋产权空间三维建模

基于竣工图纸的房屋产权空间三维建模依据工规报建、施工图报审环节提交的二维成果资料、BIM数据等文件，基于语义信息、构件信息、几何信息、空间信息提取规则，自动识别建筑中心线、产权信息、建筑功能区分布，快速构建产权空间、功能区等模型，高效、高质量的支撑房产竣工测量业务工作。



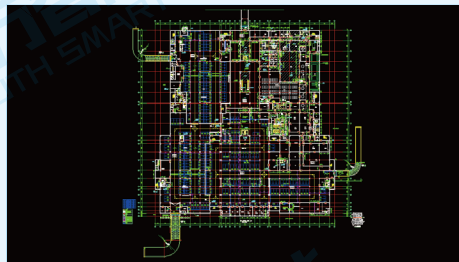
基于房产分层分户图的房屋产权三维建模

基于房产分层分户图的房屋产权三维建模根据房产测绘分层分户图对房产每层每户进行三维模型构建，通过对图纸进行标准化处理，基于规则自动化提取不动产产权空间，基本属性等信息，快速构建三维不动产模型，实现宗地、自然幢、楼层、户、室模型的挂接，以及图形与属性的挂接，满足三维地籍、三维不动产的二三维一体、图属一体的业务需求。



基于建筑物管网图纸的建筑管网三维建模

基于建筑物管网图纸的建筑管网三维建模主要面向建筑室内管网包括给排水系统、室内消火栓系统等各类管网提供建模功能服务，基于管网语义信息识别、提取模型规则，自动化构建管网模型，协助建模人员快速完成室内管网管线三维建模。



在线三维建模服务平台

在线建模服务平台通过对建筑小区三维建模、建筑物BIM化三维建模、房屋产权三维建模、建筑管网三维建模等建模技术进行底层封装，以服务化方式面向生产单位、政府机构及社会公众提供在线三维建模服务。用户可以根据自身需求，线上提交已进行标准化处理的建筑CAD图纸、房产测绘图纸等基础数据，平台根据用户上传的标准图纸数据自动在后台快速构建三维模型，支持模型在线预览和建模成果下载功能。

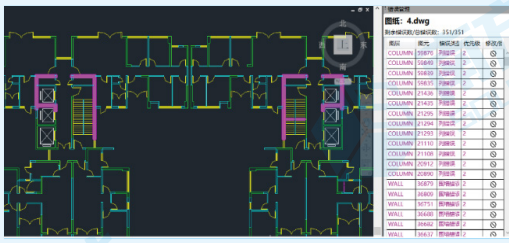


主要功能

SmartGIS BModeler三维建模软件主要功能包括图纸审查、图纸快捷修复、建筑构件信息提取及模型自动构建功能。

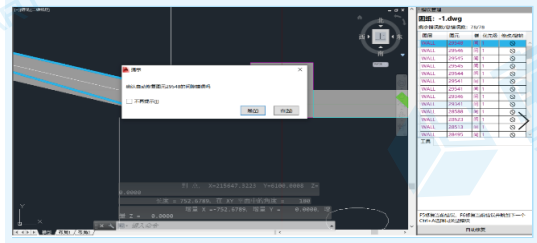
▶ 图纸审查

图纸审查基于建筑行业标准与技术要求规则对CAD建筑图纸进行拓扑关系、构件逻辑、图纸标注等全方位的审查,根据审查结果显示图纸中不符合房屋建筑模型构建数据标准的图元与图元错误类型,在图纸中标识其错误。



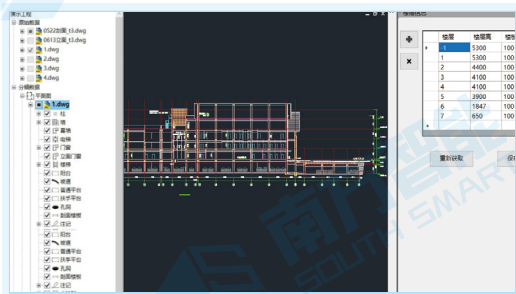
▶ 快捷修复

快捷修复基于图纸审查图元错误类型提供相对应的图纸快速修改工具,可根据识别的构件类型、图形修复规则库,快速定位错误位置,提供逐图元交互修改或多个错误图元批量修改的方式,辅以快捷键操作,高效修复图纸错误,提升建模效率。



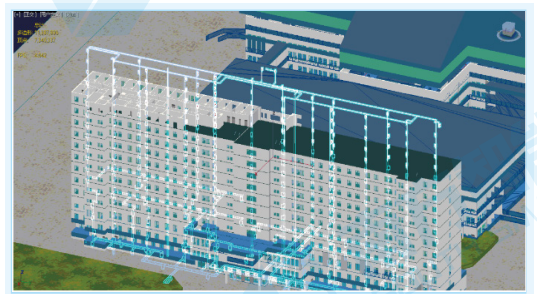
▶ 信息提取

建筑信息包括建筑语义信息、建筑构件信息、属性信息、几何信息、空间关联信息等各方面信息。信息提取功能对标准规范后的建筑图纸进行房屋建筑构件各类信息提取,包含墙、柱、门、窗、阳台、幕墙、楼梯、电梯、楼板、屋顶、等相关建筑参数信息、语义信息和属性信息。



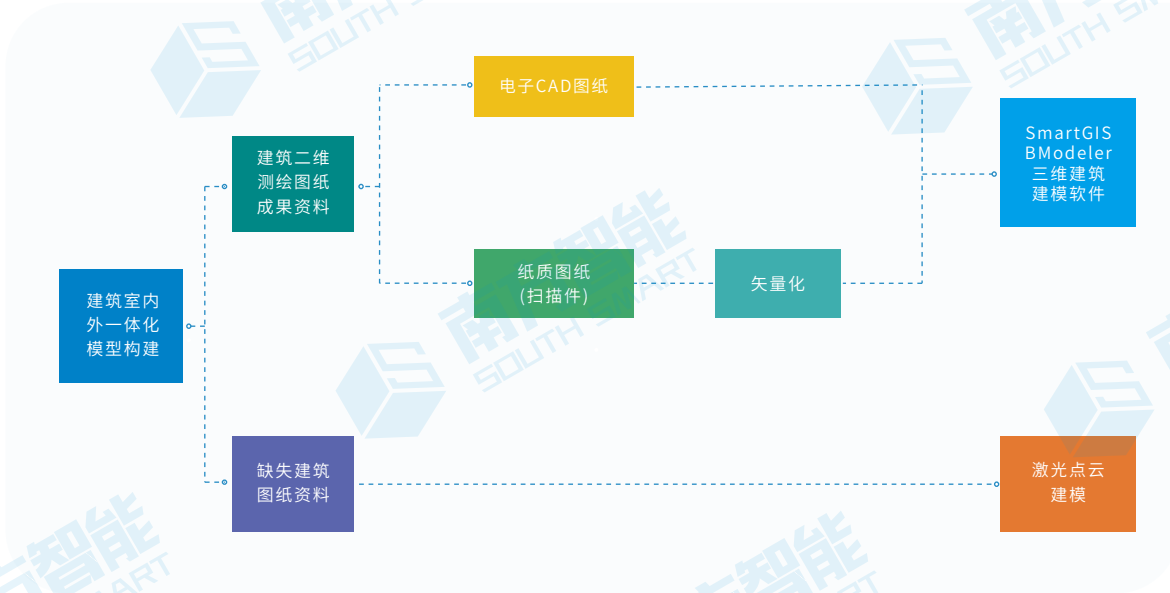
▶ 自动化建模

自动化建模功能利用图层规律和图纸规范进行建筑构件语义识别和提取,从半结构化、非结构化的建筑工程图中重建具有地理实体意义的建筑构件对象。实现建筑小区、房屋建筑模型、产权体模型、室内管网模型的参数化自动建模。



方案优势

当前建筑室内外一体化建模主要有两种方法：第一种是在缺失二维数据的情况下，根据三维激光扫描仪获取包含三维坐标的点云数据，通过数据预处理和配准处理等操作，进一步提取有效数据，进行曲面和实体构造，最终得到三维模型；另外一种则是基于已有的建筑图纸构建BIM模型。面向数字孪生城市的建筑物BIM建模与应用解决方案基于已有的建筑施工图、房产测绘、室内管线等二维测绘成果的建模方式，通过二维矢量数据提取各类建筑构件实体信息和空间关系，快速高效构建具有室内空间结构、产权空间结构、房产分层分户模型及建筑室内管线模型的室内外建筑BIM模型。



核心算法不依赖于第三方平台, 自主、可控

从底层定义了BIM构件的数据结构, 通过算法实现房屋建筑三维模型的建立, 不依赖于 Revit 等专业BIM 建模软件进行建模, 可基于任何能对 CAD 格式图纸进行解析的平台进行开发, 从而确保核心技术的国产、自主、可控。

投入低, 建模数据易获取

建筑施工CAD数据、竣工测量数据、建筑管网数据、房产测绘数据等是城建档案的重要内容, 包括建筑园区总平面图、建筑单体与室内管网的平、立、剖CAD数据图纸, 房产测绘图纸等。图纸数据丰富, 且易于获得。

效率高, 建模方法自动化

基于房屋三维模型构建的知识与规则, 对房屋建筑CAD图纸数据进行自动监理审查及半自动修改; 显示图纸中不符合建模需求的图纸元素并自动修改。减轻建模人员查错改错的重重复工作量, 将主要精力集中于建模本身, 并可避免图纸审查遗漏, 从而提升建模效率。

() 易推广, 建模成果丰富

一次建模, 可产出建筑单体、产权体、室内管网、建筑集群等三维模型, 还可轻松实现建筑、管网模型套合, 建筑坐标配准, 数据服务发布等功能。

精度高, 建模成果真实可信

模型建立完全基于建筑图纸, 墙体厚度保留, 与图纸完全保持一致; 承重墙、非承重墙, 建筑构件如墙、柱、门、窗、阳台等建筑构件在模型中的位置、尺寸, 大小等属性与图纸完全一致, 管网与建筑套合位置等内容完全真实。

行业应用

方案可面向智慧园区、建筑运维、智慧消防、智慧公安、规划报建、三维不动产提供建筑模型构建、属性管理等应用服务, 也可应用于住建、应急、城管等部门。

智慧园区

通过三维建模和可视化技术, 建立智慧园区系统, 融合 BIM 与物联网、大数据、云计算等信息技术, 实现智慧化管理和控制。包括地上设施的设备可见、属性查询、空间查询、摄像头远程操控等。支撑园区管理者随时了解园区人员、资源、事件的实时状态, 全面掌控园区运行态势。一旦有突发事件, 借助系统可实现跨部门、跨区域、跨系统协作, 可以统一调度资源, 快速响应处置。



建筑运维

通过三维模型构建系统快速建立与实物相对应的 BIM 可视化模型, 可支持准确地定位设备在建筑中的确切位置; 可视化查看设备的各项详细技术参数, 不仅可节约定位建筑设备所耗费的时间和劳动力, 还可为进一步的维修工作提供技术支持。弥补传统建筑运维管理数据资料易破损和丢失, 不易传送共享; 无法及时掌握各设备的运行状况和历史维修记录, 难以提高对事故的发现和处理速度的缺陷。



智慧消防

基于房屋建筑图纸快速构建建筑模型，并支持对建筑三维模型进行基于规则的室内燃烧与烟雾扩散模拟，室内爆炸与冲击波模拟、室内人群疏散模拟等分析，提高消防部门的信息化水平与管理效率，协助消防工作对特殊、突发、应急和重要火灾事件做出有序、快速而高效的反应。



智慧公安

面向智慧公安应用，为公安应用服务提供小区建筑的幢、层、户、室(开间)模型，并与户主信息相关联，同时模型与四标四实数据关联，辅助公安实现“以证管人、以房管人、以业管人”的新模式，从而让城市管理更加规范，提升城市管理和社区治理水平。



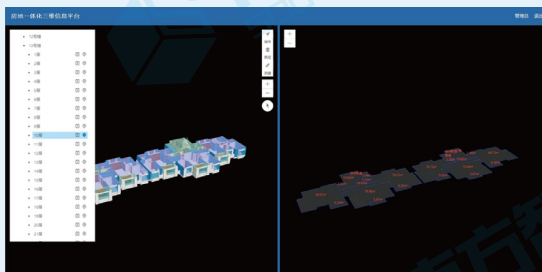
规划报建

面向自然资源局、住建局对建设工程规划方案审查、建设项目施工图审查等业务具体应用场景需求，在“多规合一”的前提下，根据建设单位提供的建设项目设计方案图纸、建筑施工图纸等报建数据半自动化快速构建建筑BIM模型，并针对模型模拟分析应用，对模型进行基于行业规定如《民用建筑设计统一标准》的硬性指标合规分析与软性指标辅助分析。



三维不动产

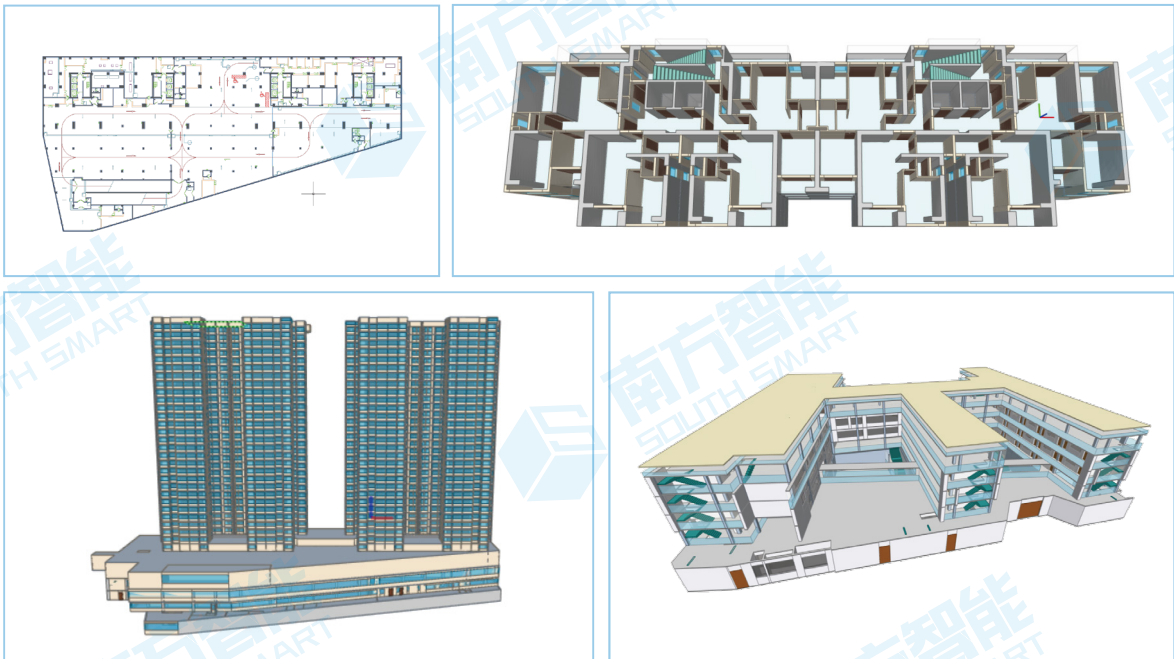
三维不动产以不动产统一登记对三维数据的需求为出发点，基于三维建模软件根据现有房产测绘成果数据快速构建不动产三维模型、产权空间模型、三维宗地，实现模型与建筑、房屋、权属、人口等地楼房权人统一管理和集成展示，支撑三维不动产管理平台建设，可满足对复杂空间权利的不动产权籍管理和登记的需求。



典型案例

某市智慧城市空间平台建设

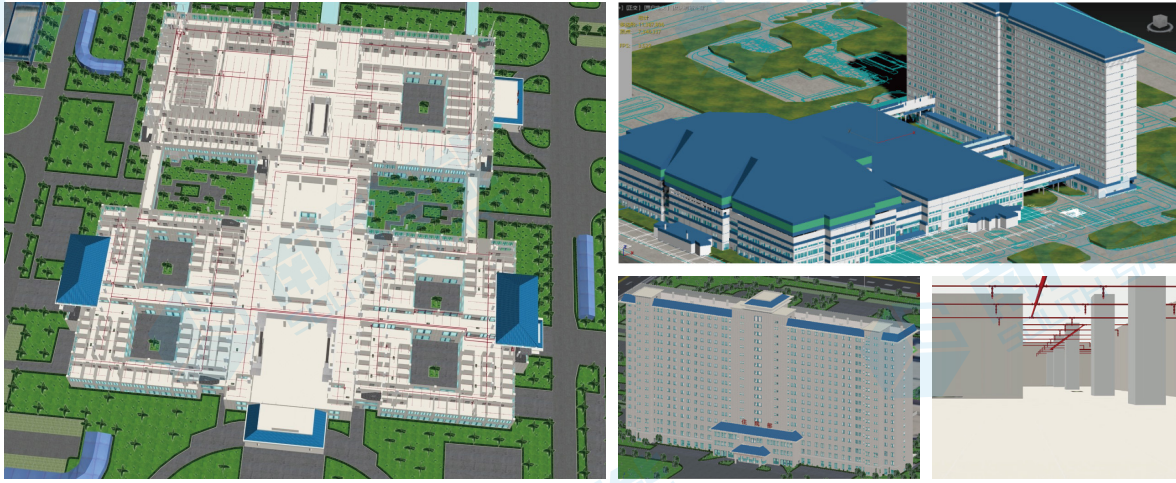
该市智慧城市空间平台作为“数字政府”、智慧城市建设唯一的空间基础设施，最终的目的是为城市规划、仿真推演、决策分析、数据可视化等服务。我司主要参与智慧城市空间平台数据工程建设，建设重点片区三维建筑模型房屋单体化。具体内容包括：地楼房权空间底板数据整合、重大公共设施室内三维测量及建模、重点片区三维建筑模型房屋目标化、重点片区地下空间三维建模。从二维到三维、室内到室外、地下到地上打通整条路线。包括400栋精细化建模和10000栋简单建模、以及与楼房的进一步属性挂接，涵盖学校、医院、住宅、商业、办公楼等建筑类型。根据项目需求，我司基于SmartGIS BModeler定制开发了一套“地-楼-房”一体化三维建模系统，构建将三维产权体、立体控规体、建筑模型、室内模型以及二维数据融合为一体的二三维不动产数据模型，实现土地、建筑、楼层、房屋的图形及属性的集成精确展示，为二三维不动产管理提供图文并茂的数据支持。



某市智慧消防项目建设

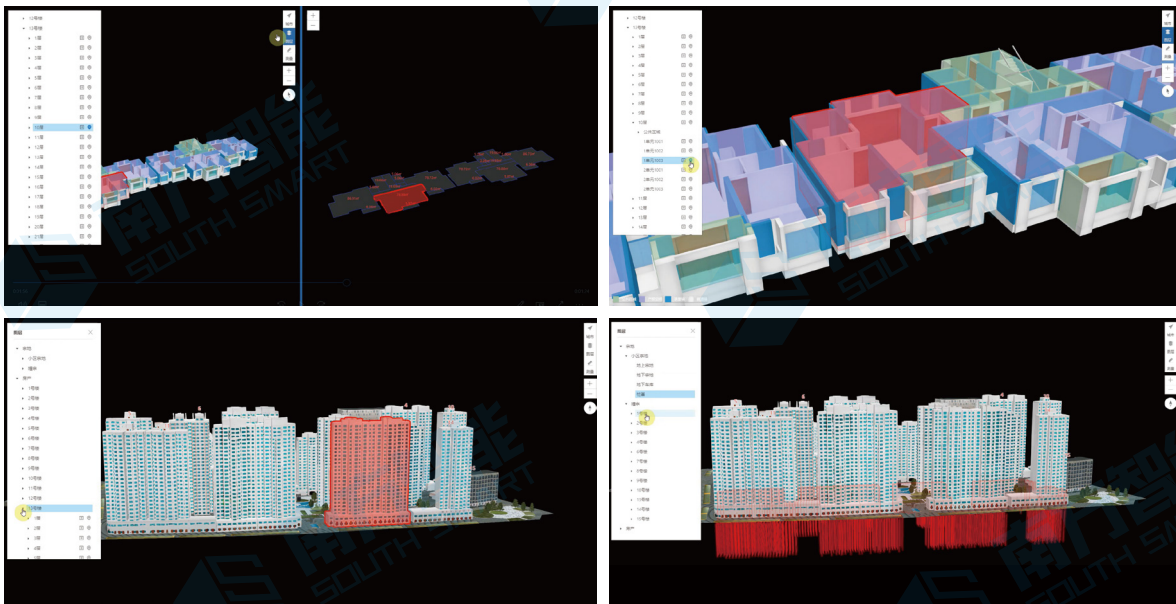
某市消防局为创新消防管理手段，打造科技化、现代化、智慧化消防队伍，开展智慧消防项目建设，致力于建造智慧消防体系。在本项目中我司承担了平台消防城市基础设施建筑BIM精细化建模应用的精细化模型构建与模型数据服务发布工作。在项目中应用SmartGIS BModeler三维建筑建模软件，基于该市现有的建筑报建资料成果图，快速的构建集建筑单体模型、室内管线三维于一体的建筑三维模型。根据该项目对三维建模成果的应用需求，打通了城市建筑三维模型生产、模型轻量化及模型服务发布与消防应用系统快速集成的技术路线，提供了从建筑三维模型构建、

模型轻量化、模型服务发布及应用展示分析的数据全流程管理技术解决方案。高质量解决智慧消防建设对城市建筑三维模型的数据需求与模型服务轻量化应用分析需求遇到的问题。



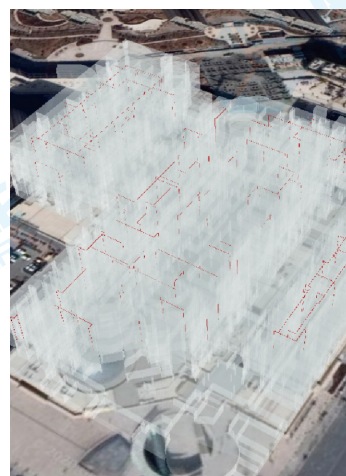
某市二三维一体化不动产信息管理平台建设

某市自然资源和规划局探索以三维地籍为核心的土地立体化管理模式，将三维地籍理念和技术方法纳入土地管理、开发建设和运营管理中，实现不动产登记二三维一体化管理。在该项目中我司承担三维不动产权籍数据库设计与三维不动产建筑模型构建工作，构建“地-楼-层-户”的三维不动产数据库。全面梳理已登记且归档的土地、房屋、林、海的空间、非空间和档案材料数据，应用SmartGIS BModeler 三维建筑建模软件基于房产测绘资料，自动构建室内室外、地上地下的三维不动产权体模型，套合二维权籍数据与三维数据，支持三维不动产权体模型与倾斜摄影数据成果套合，实现不动产单元落图、落宗、落号，支撑二三维一体化不动产信息管理。



“智慧城市”应用案例一览

在面向智慧城市对城市建筑三维模型的构建应用需求上，我司基于智慧城市的数据管理、应用分析等实际建设工作与相关部门单位和企业合作，基于城市现有的建筑成果资料快速重建三维模型，并将模型与社会经济数据、人口数据及业务数据关联，实现基于建筑BIM的数据管理与智慧城市三维模型展示应用，支撑智慧城市项目建设。





广州南方智能技术有限公司

地址:广州市天河区思成路39号南方测绘地理信息产业园一楼

电话:020-23380888-6137

全国统一热线:400-7000-700