



地理实体生产 解决方案

广州南方智能技术有限公司

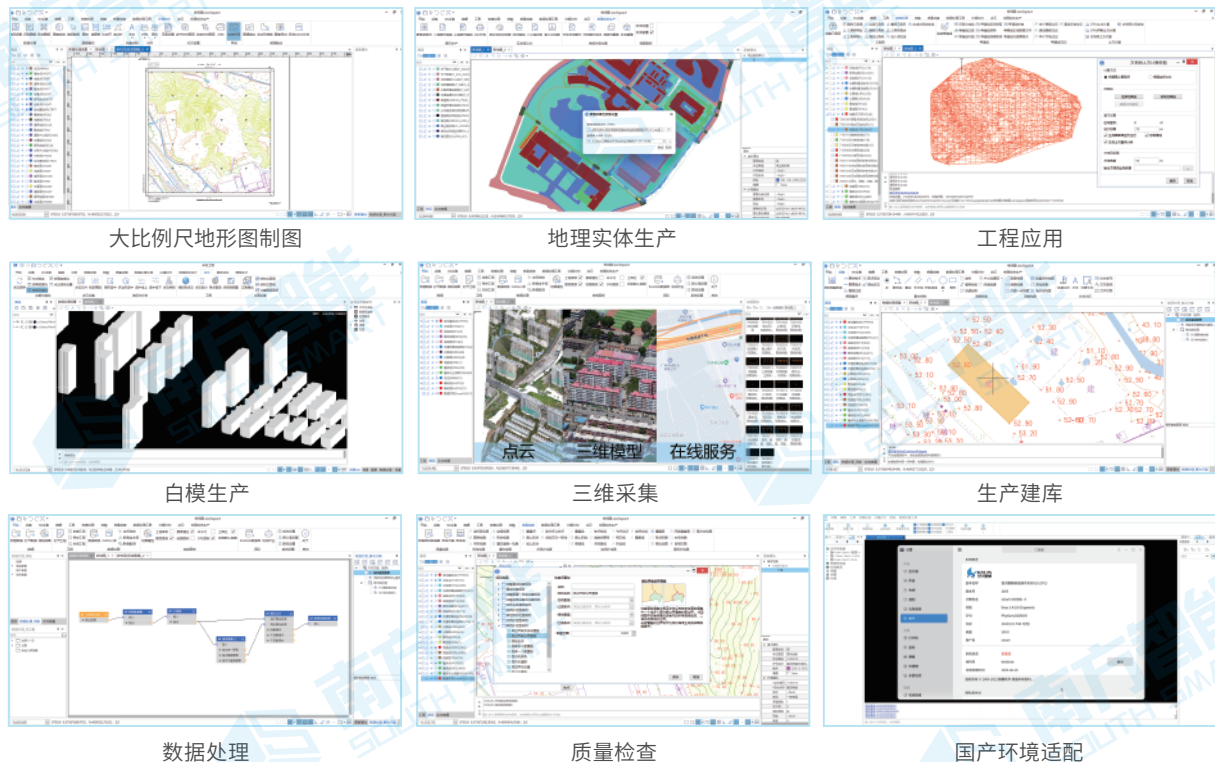
方案概述

《新型基础测绘体系建设试点技术大纲》指出，新型基础测绘将以“地理实体”为视角和对象，以“基础地理实体”为核心的成果模式创新为切入点，带动技术体系、生产组织体系和政策标准体系的全面创新，从而实现基础测绘高质量发展。为此，广州南方智能技术有限公司基于新一代自主二三维SmartGIS平台，创新研发基础地理实体数据生产工艺，服务二维图元采集、三维图元快速生产、实体语义化、基础地理实体构建、存量数据实体化改造等业务环节，致力提升新型基础测绘背景下的数据生产效能。



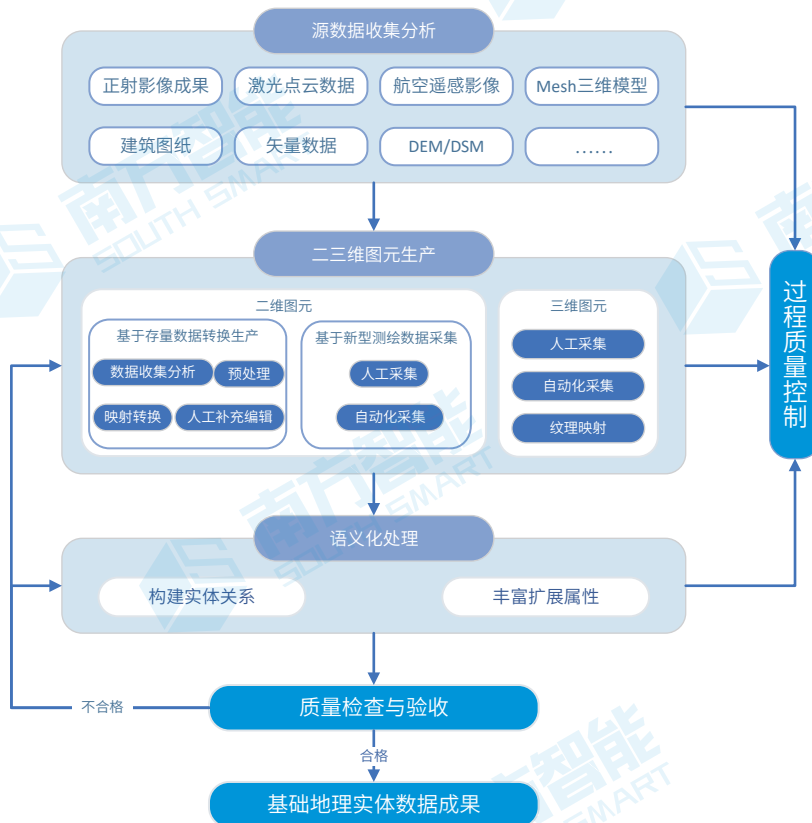
生产软件

SmartGIS Survey基础地理信息数据生产平台，基于南方智能自主桌面GIS平台研发，能够提供包含基础地理信息数据加载、转换、处理、质检、成图、分发及输出的一整套数据生产解决方案。近期，南方智能结合新型基础测绘试点经验，潜心研发，全面升级SmartGIS Survey核心功能，增加提炼图元语义化提取、实体自动构建等新型工艺，一站式满足基础地理实体生产构建需求。



基础地理实体生产

基础地理实体是通过基础测绘采集和表达的地理实体，是其他地理实体和相关信息定位框架与承载基础，基础地理实体生产流程大致分为两个阶段：图元生产和语义化处理。

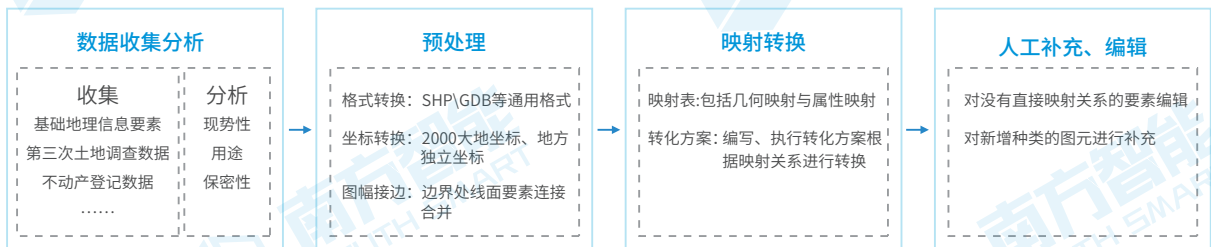


二三维图元生产

■ 二维图元生产

▶ 基于存量数据的二维图元提取

基于现有基础地理信息数据（基础地形图），结合收集的第三次土地调查成果数据、基础地理国情调查与监测数据、兴趣点（POI）数据、不动产数据等，通过几何信息补偿，语义信息转换、重构与整合处理等操作进行二维图元的生产。图元通过基础地理实体构建流程形成基础地理实体。



• 数据收集分析

源数据分析阶段，收集基础地理信息数据、不动产登记数据、第三次土地调查成果数据、基础地理国情调查与监测数据和不动产登记数据或其他辅助数据。并从保密性、用途、现势性等多个方面综合分析源数据的用途及参考优先级，形成源数据分析表。

数据	来源	法定性	数据年份	数据范围	用途	优先级
1:5000数字线划图	试点项目专项生产测绘	《测绘法》规定建设内容	2021	项目范围覆盖	道路边线为中心线要素作为城市道路基础地理实体数据生产的补充数据	1
道路全息采集数据	地理国情监测成果	/	2020	全区覆盖	采集道路要素丰富，作为城市道路基础地理实体数据生产的补充数据	2
遥感影像数据	试点项目专项生产测绘	《测绘法》、《基础测绘条例》规定建设内容	2021	项目范围覆盖	作为城市道路基础地理实体数据生产的参考数据	3

数据来源	数据名称	中文名称	数据内容	该数据用途
地理国情监测数据 (2020/2/2)	UTR_B02P	一般地区	居住区、工业区、商业区	其要素丰富可作为地理实体数据属性来源
	UTR_B02P0	建设区	建设区	其要素丰富可作为地理实体数据属性来源
	UTR_B02L	构筑物要素数据	房屋、构筑物、构筑物、构筑物、构筑物	其要素丰富可作为地理实体数据属性来源
	UTR_B02L1	水域	水域	其要素丰富可作为地理实体数据属性来源
	UTR_B02L2	公路网络	公路网络	其要素丰富可作为地理实体数据属性来源
	UTR_B02L3	水体网络	水体网络	其要素丰富可作为地理实体数据属性来源
航测数据 (2020/2/2)	UTR_B02A	一般地区	居住区、工业区、商业区、构筑物、构筑物、构筑物、构筑物、构筑物	其要素丰富可作为地理实体数据属性来源
	UTR_B02B	构筑物要素数据	房屋、构筑物、构筑物、构筑物、构筑物	其要素丰富可作为地理实体数据属性来源
航测数据 (2020/2/2)	DEM_D_P	地形点	地形点	作为地理实体数据的补充参考（高程、坡度等）
	DEM_D_L	地形线	地形线	作为地理实体数据的补充参考（高程、坡度等）
二三维数据 (在建数据) (2020/2/2)	ILUTL_001	房屋数据	房屋数据	作为地理实体数据属性来源
	ILUTL_002	构筑物数据	构筑物数据	作为地理实体数据属性来源
	ILUTL_003	构筑物数据	构筑物数据	作为地理实体数据属性来源

分析表

• 预处理

对基础地理要素数据进行格式转换、坐标系转换、图幅接边等预处理，形成现势性强、基准统一的数据基底。



格式转换



坐标转换



图幅接边

• 映射转换

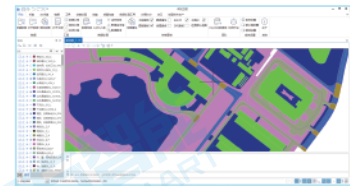
SmartGIS Survey数据处理模块支持多种二三维空间数据格式以及Excel、Xml、GeoJson等文本文档的加载、转换、提取、处理、质检。根据映射表信息，编写自动化程度高的图元数据转换重构方案，通过对多源异构数据的读取、分析、处理、整合将分散、零乱、标准不统一的数据进行自动提取与转换，形成二维图元。



制作转换方案



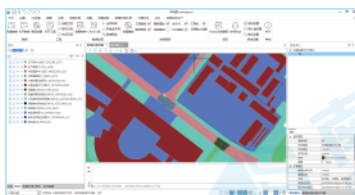
转换前



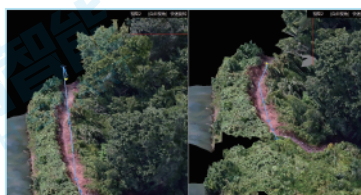
转换后

• 人工编辑补充

对与基础地理实体存在映射关系且映射后图元和基本属性仍需处理的基础地理信息要素数据，需进行数据编辑后形成图元。SmartGIS Survey具备自动化程度高、准确率高的轮廓自动识别、语义自动提取等功能，有效提高图元的生产效率。



路口提取、自动命名



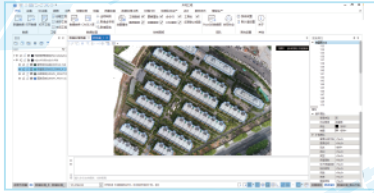
图元贴地处理



基于OCR属性识别

► 基于新型测绘数据的二维图元采集

SmartGIS Survey支持通过“人工采集 + 自动化提取”的方式，基于倾斜三维模型、激光点云数据、在线网络服务等方式采集获取二维图元和相关语义化信息。图元在经过质检后，通过实体构建流程形成基础地理实体。



基于分类后点云的自动化提取



基于倾斜模型的自动提取



基于在线服务采集语义化信息

■ 三维图元生产

► 基于点云的三维图元生产

SmartGIS Survey基础地理信息数据生产平台利用机器学习、AI等前沿技术，通过反复训练、深度学习建立丰富的样本库。对点云进行智能分类后，经过边界识别提取、表面重建等处理，实现三维图元快速生产。



原始点云



智能分类



表面重建

► 基于卫星立体像对数据的三维图元生产

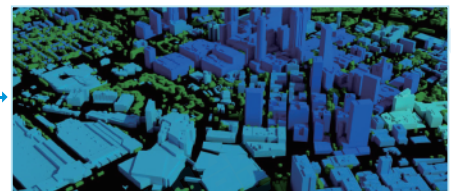
SmartGIS系列产品可以利用卫星影像生成高质量DSM数字表面模型成果，通过训练和深度学习实现精确的建筑物要素与轮廓智能提取，轻松实现单体化建筑物模型自动构建。



卫星立体像对数据



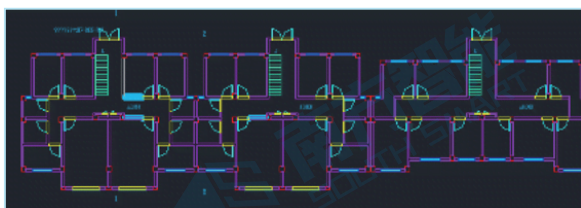
DSM



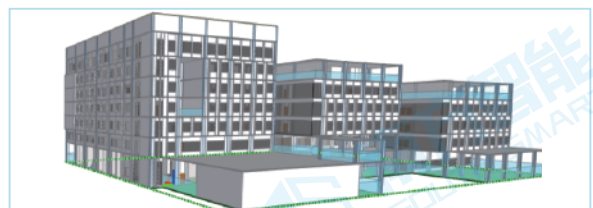
建筑物白膜

► 基于建筑图纸数据的BIM模型构建

SmartGIS系列产品中的基于建筑图纸数据的BIM模型构建工具可以利用图层规律和图纸规范进行建筑构件语义识别和提取，能够从建筑工程图中重建具有地理实体意义的建筑构件对象，形成三维图元。该方法服务于LOD1/LOD2/LOD4等多级模型构建。



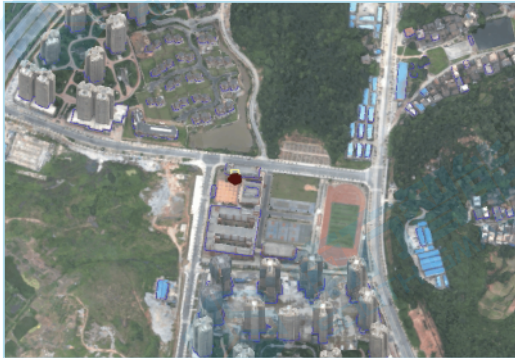
二维图纸



模型构建成果

▶ 基于倾斜模型的三维图元生产

SmartGIS Survey基于深度学习的地理要素识别算法，经过反复训练得到丰富的样本库，通过对叠加等高线与倾斜模型生成的矢量面进行过滤、重采样得到目标要素的二维轮廓，再结合倾斜模型提供的高程信息，最终实现三维图元生产。



轮廓提取

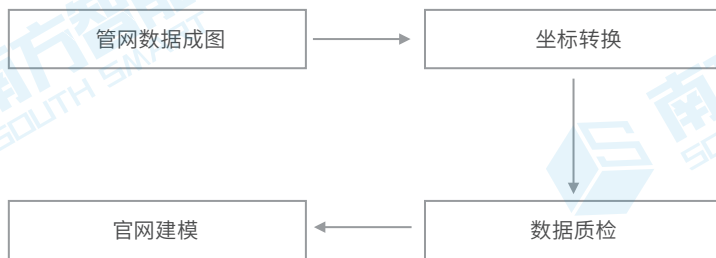


生成白膜

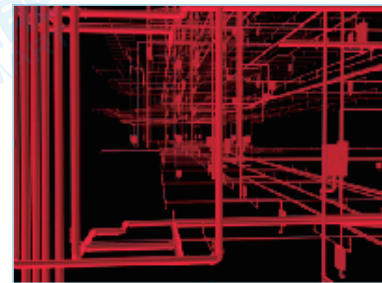
■ 参数化建模

参数化建模相对于传统建模方式具有经济性、自动化等优势，SmartGIS系列产品可以通过修改参数，快速准确的生成一系列不同样式的模型。目前可广泛应用在管网建模、基于矢量的建筑物白膜生产。

▶ 基于管线数据参数化建模

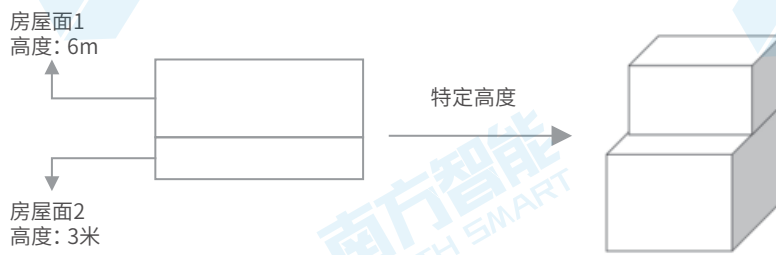


基于管线数据参数化建模

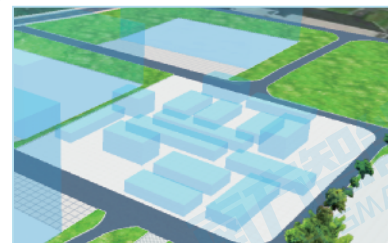


成果展示

▶ 基于矢量的模型构建



基于矢量的模型构建



成果展示

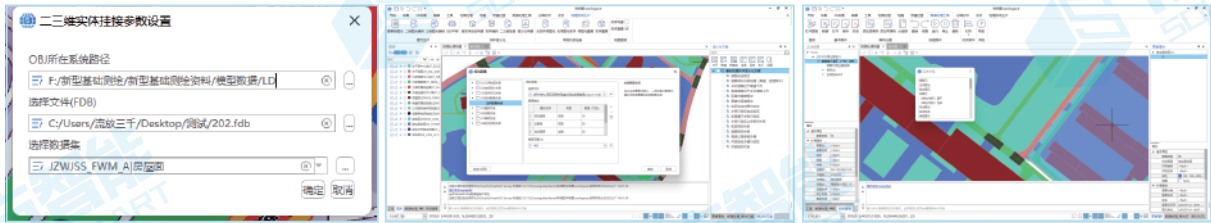
实体语义化处理

根据二三维图元空间位置关系、属性关系等进行实体的组装，经过构建实体关系、完善实体属性（基本属性+扩展属性）、基础地理实体空间位置编码以及语义检查等步骤，构建分类清晰、结构合理、语义化信息完善的基础地理实体。



“一码多态”的实体组装

SmartGIS Survey基础地理信息数据生产平台使用“参数化”的语义化构建方式，根据图元间的空间位置关系自动进行二三维图元的组装以及实体间空间、距离、方位等关系的构建，减少人工操作70%的工作量。



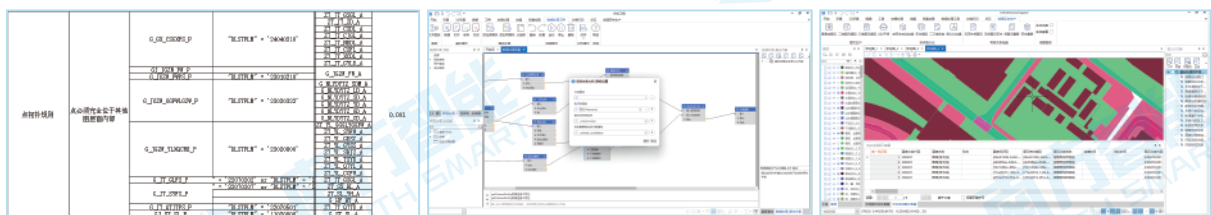
参数化二三维图元组装

参数化实体关系构建

手工构建关系

质量检查与验收

检查基础地理实体数据的时空基准、精度、粒度的符合性、实体属性数据和实体关系数据的规范性、正确性与合理性。SmartGIS Survey数据处理引擎根据质检项编写定制化质检方案，通过输入预先整理的Excel（相关质检参数）可实现拓扑检查、属性检查以及实体关系的正确合理性检查。



质检参数表格

定制质检方案

质检结果查看



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