

# 新时期智能化测绘 生产模式

王华峰

北京山维科技股份有限公司 副总裁

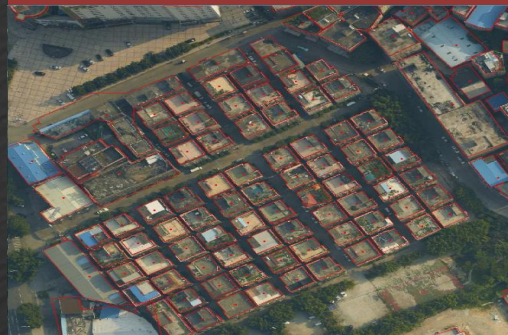
2023年06月28日

01



发展现状思考

02



山维探索实践

03



面向未来展望

1

# 发展现状思考

# ➤ 1. 测绘面向智能化转型乃大势所趋

近期，国家明确了数字中国建设“2522”整体框架布局，对测绘提出了新的要求。  
 全国地理信息工作会议，提出大力推动数字经济发展战略，未来要面向高质量发展需要，构建智能化测绘技术体系，推进地理信息事业转型升级。

## 传统测绘有力肩负起历史使命

传统测绘技术体系以地理要素为视角和对象，以3S做分工、以4D成果为目标开展工作

“3S+4D”作为基础技术结构



多尺度、多类型地理信息产品渗透到数字中国方方面面



数字经济



数字生活



数字治理

## 新时期测绘迈入技术转型期

全社会智能化转型浪潮下，迫切需要大量多维、动态、高精时空产品对新兴应用领域进行支撑

### 内外部需求驱动测绘转型



#### 自然资源管理内部驱动

满足自然资源“查得准”“认得清”“管得好”的内部应用需求。



#### 新兴应用外部驱动

满足生态环境保护、防灾减灾等新兴应用领域外部需求。

先进数据获取技术为测绘转型提供能力加持



无人机航摄



三维激光扫描



高分遥感观测



微波遥感

## ➤ 2.空间数据采集和生产成为转型瓶颈

面向智能化转型需要重构空间数据采集生产技术体系，在数据结构、采编工艺、管理发布等环节进行全链条技术突破。

### — 多源融合匮乏

针对不同应用场景，现有的时空数据蕴含的信息无法满足新时期下的新兴领域及其他行业对数据成果的需求

信息 **缺**

### — 生产效率不高

传统测绘作业模式缺乏自动化、智能化能力支撑，同一对象重复测绘，作业效率不高

产出 **慢**

### — 更新周期长

生产数据库更新管理机制不健全，不能跟随日常测绘工作进行动态更新，数据对象时效性不佳

时效 **旧**

### — 应用形式单一

多以基础数据形式直接提供，服务面窄，技术含量难以支撑跨行业多元化应用需求

服务 **浅**

2

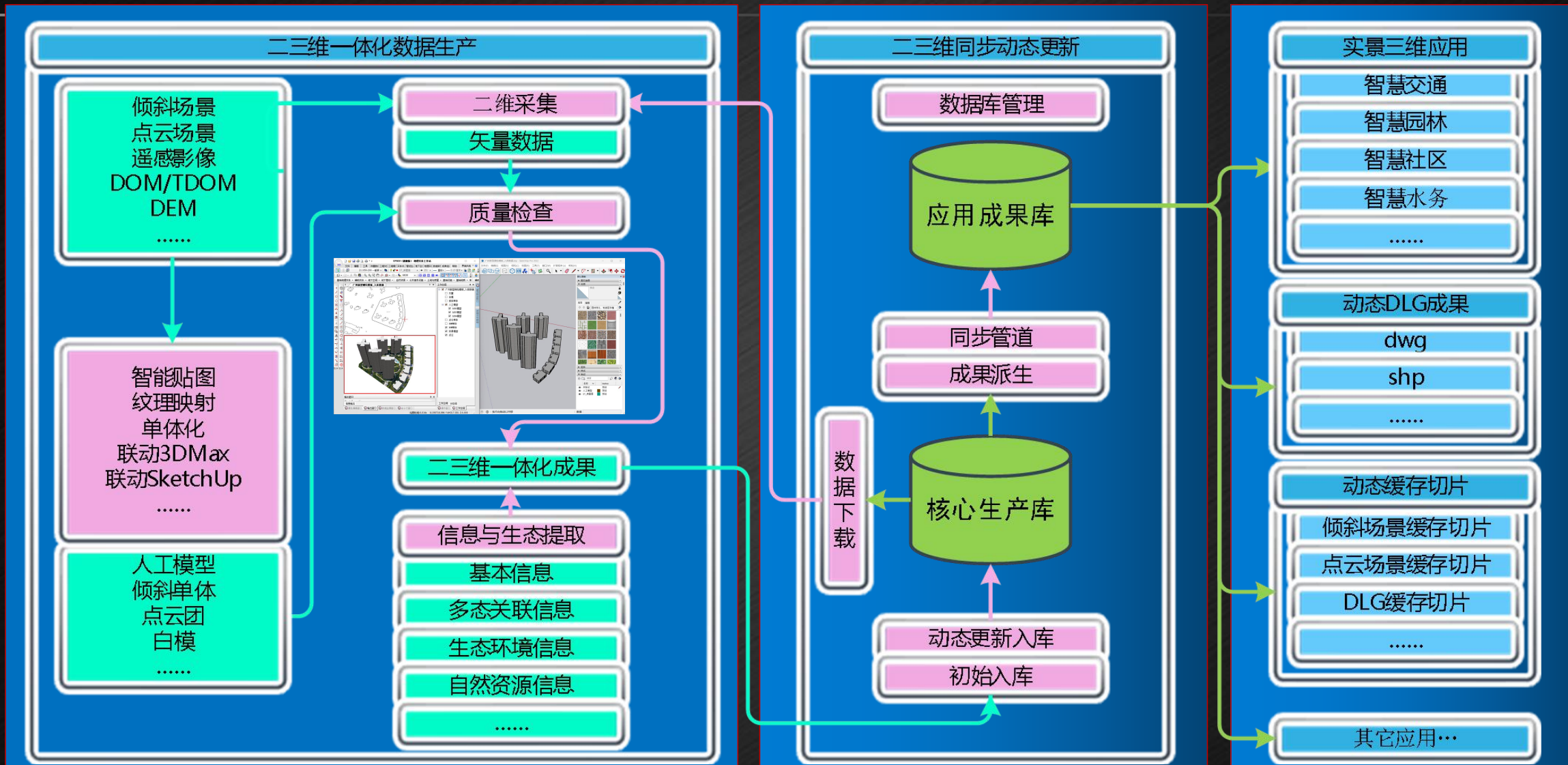
# 山维探索实践

## 智能化测绘技术架构

山维智能化测绘技术架构



# 智能化生产能力\_工艺流程



动态实景真三维数据生产

一体两库动态更新

一库多图智能动态发布



## ► 智能化生产能力\_多源海量数据动态加载与显示

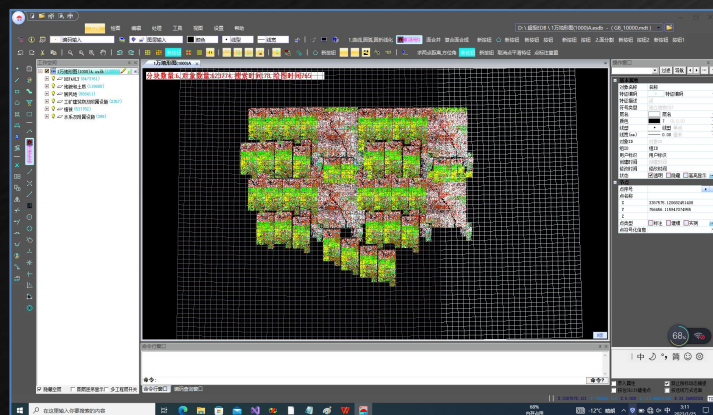
### 二维矢量数据存储、加载与显示

数据存储：超**10GB**，千万级记录的矢量数据

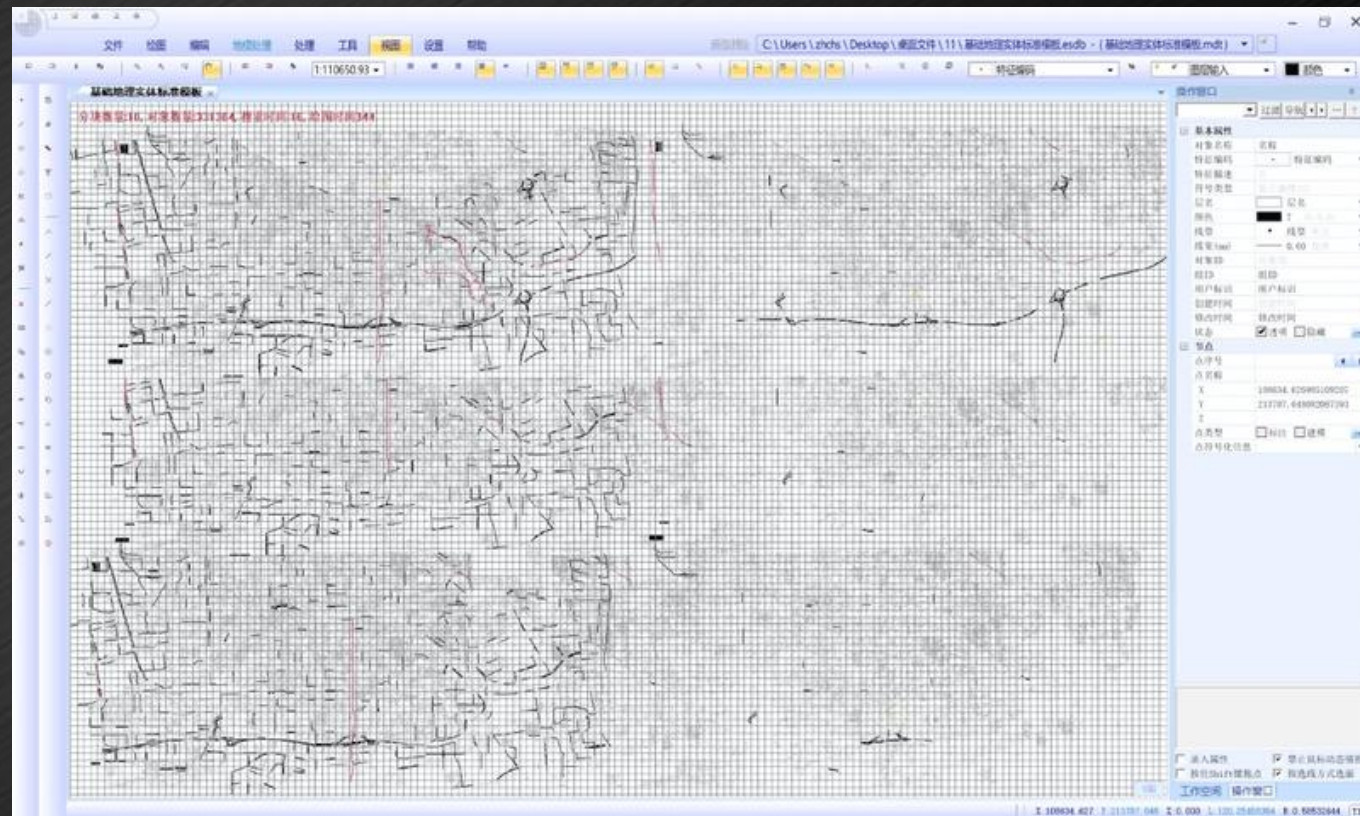
加载速度：达**1GB/S**

显示速度：数据量超**20GB**时仍可流畅显示

动态符号化速度：支持**数百万节点**的超级面



千幅1:10000矢量地形图  
千万对象3亿节点高速加载



2万幅全要素1:500矢量地形图  
单工程高速加载

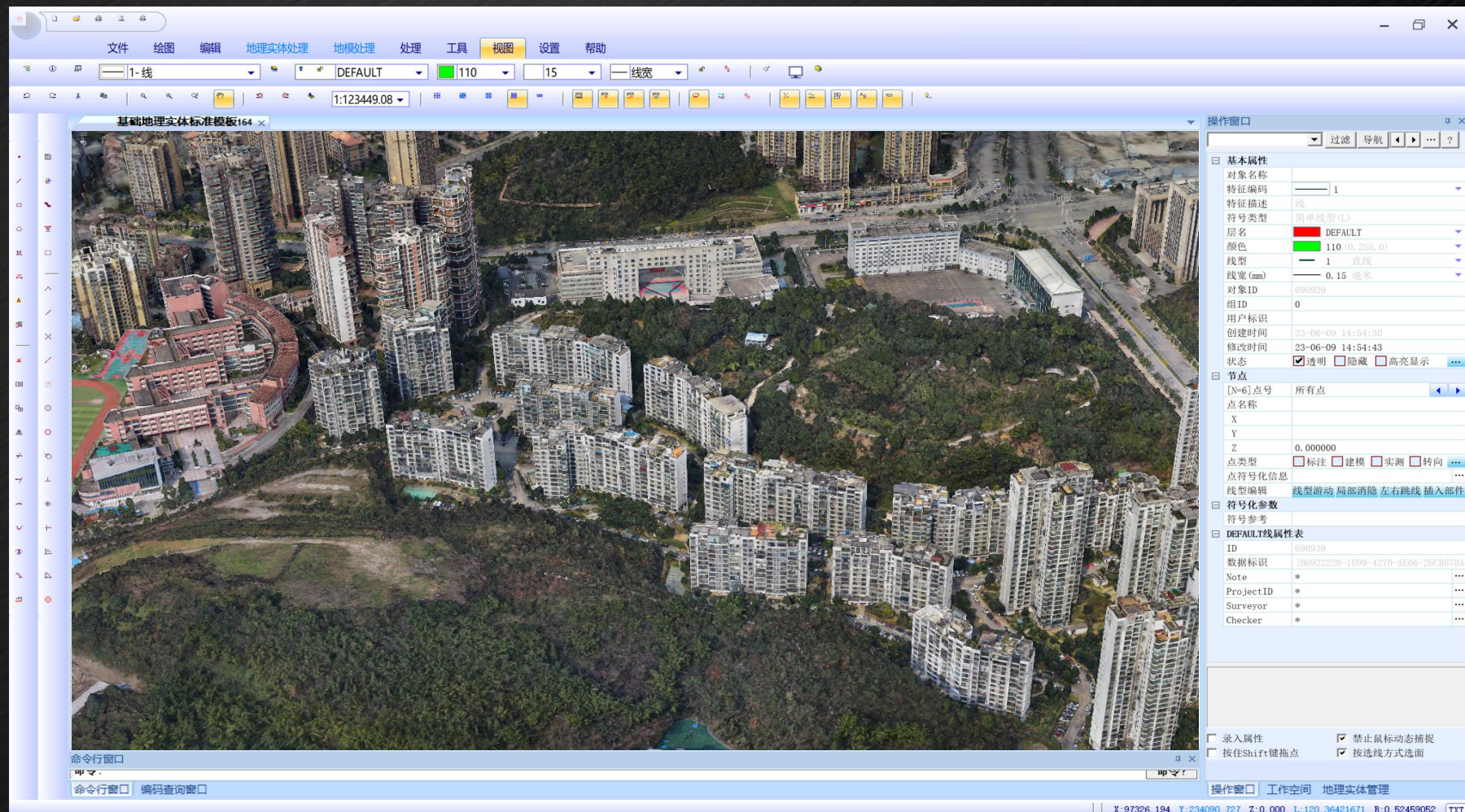
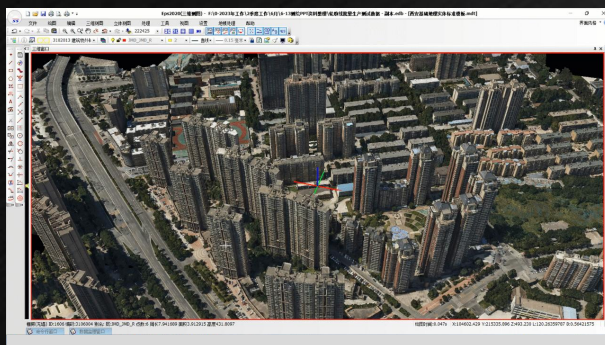
# 智能化生产能力\_多源海量数据动态加载与显示

## 三维场景数据加载与浏览

数据加载：支持**TB级**

响应速度：**小于1S**

- 倾斜场景
- 人工模型
- 机载点云、车载点云、架站点云、便携点云
- DOM/TDOM
- DSM
- DEM
- .....



## ➤ 智能化生产能力\_多源海量数据动态加载与显示

二三维一体：多源异构海量数据信息化协同作业

### 自研三维引擎

矢量、场景与单体自由叠加

#### 场景数据

点云

DEM

DOM

三维实景模型

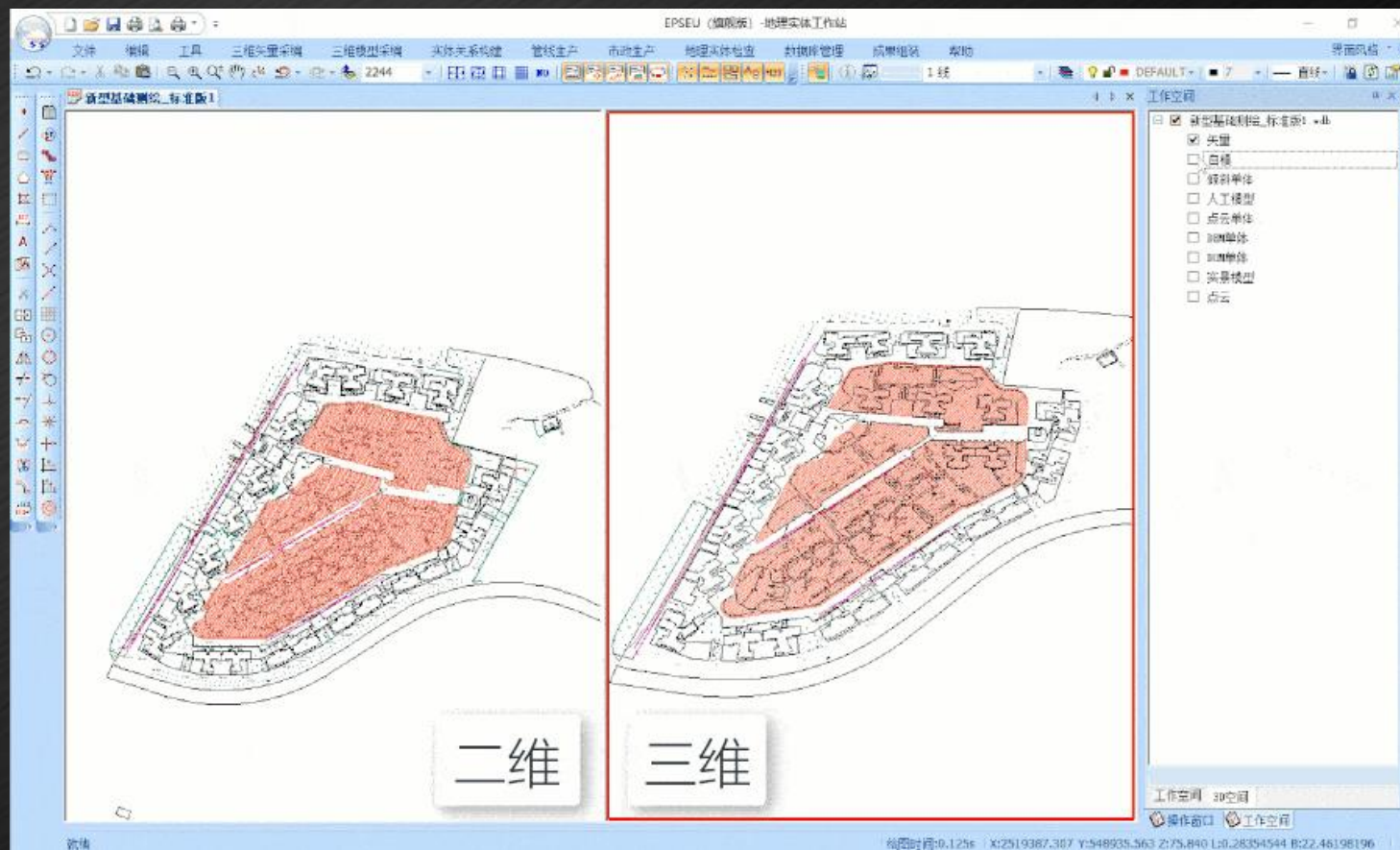
#### 单体数据

体块模型

人工精细模型

倾斜单体模型

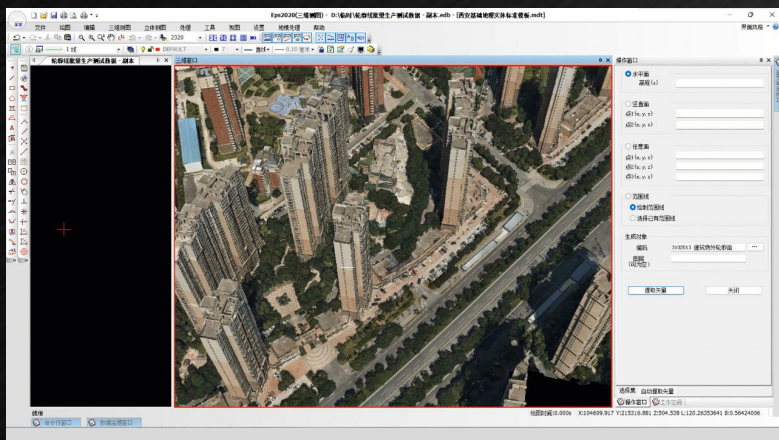
点云团



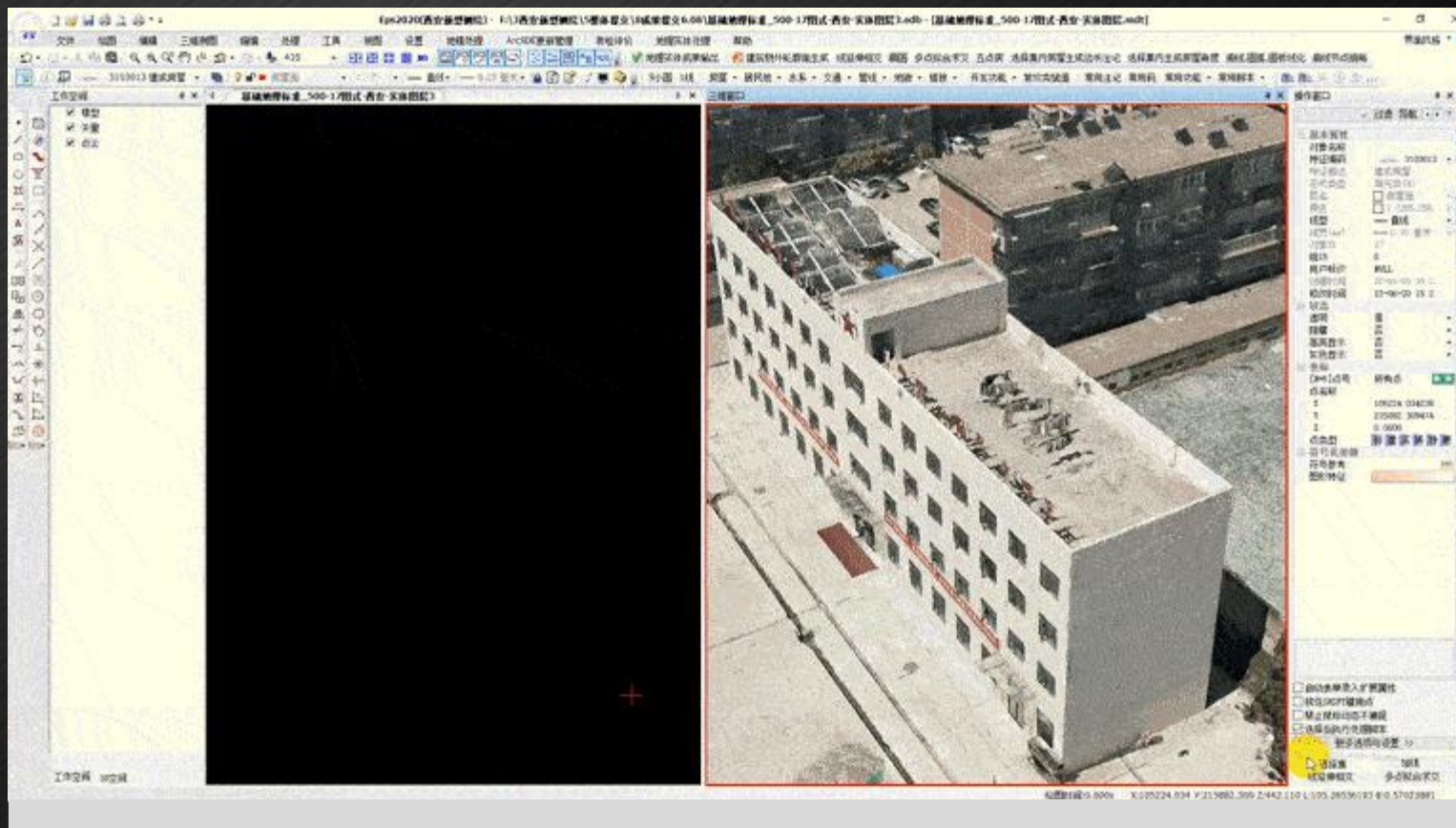
# 智能化生产能力\_矢量数据高效联动采编

## 矢量数据—基于倾斜场景的快速生产

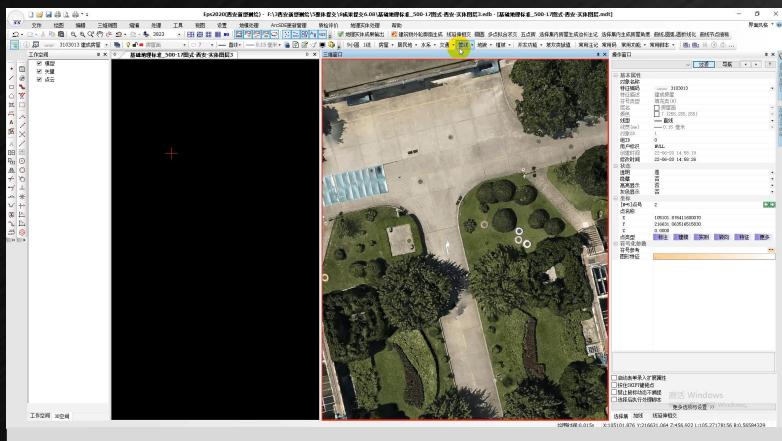
- 多种显示控制模式
- 网络化按需调度
- 支持房屋修正、高程提取、地模处理等方式



建筑物轮廓线批量提取



建筑物多点拟合采集



道路边线采集

## ➤ 智能化生产能力\_矢量数据高效联动采编

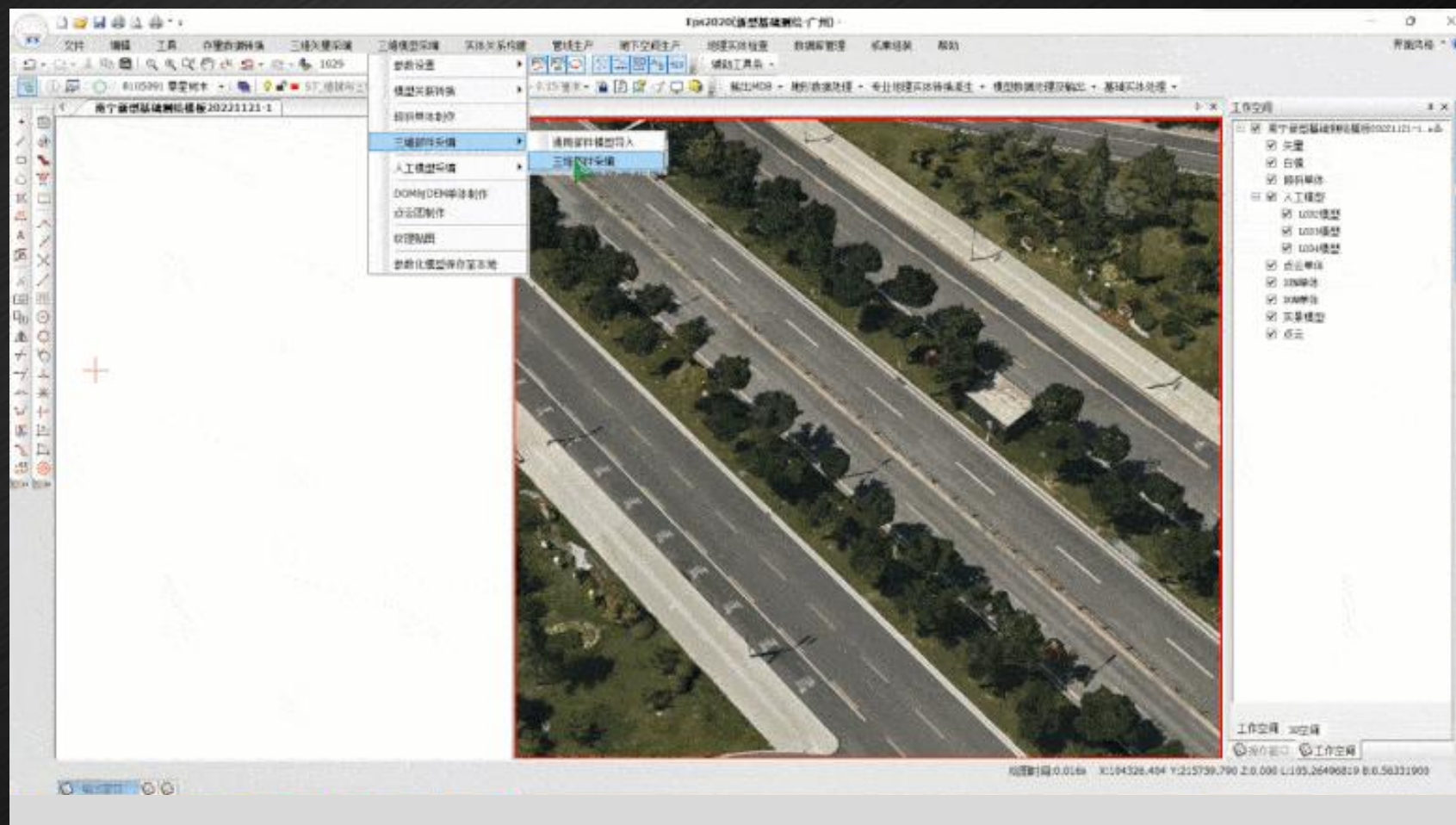
### 矢量数据—基于倾斜场景的二三维联动采集

#### 预置三维模型

- 路灯
- 电杆
- 井盖
- 树木
- 路牌
- 指示牌
- 垃圾箱

#### 二维采集、三维场景修饰

- 模型方向指定
- 模型高程落地

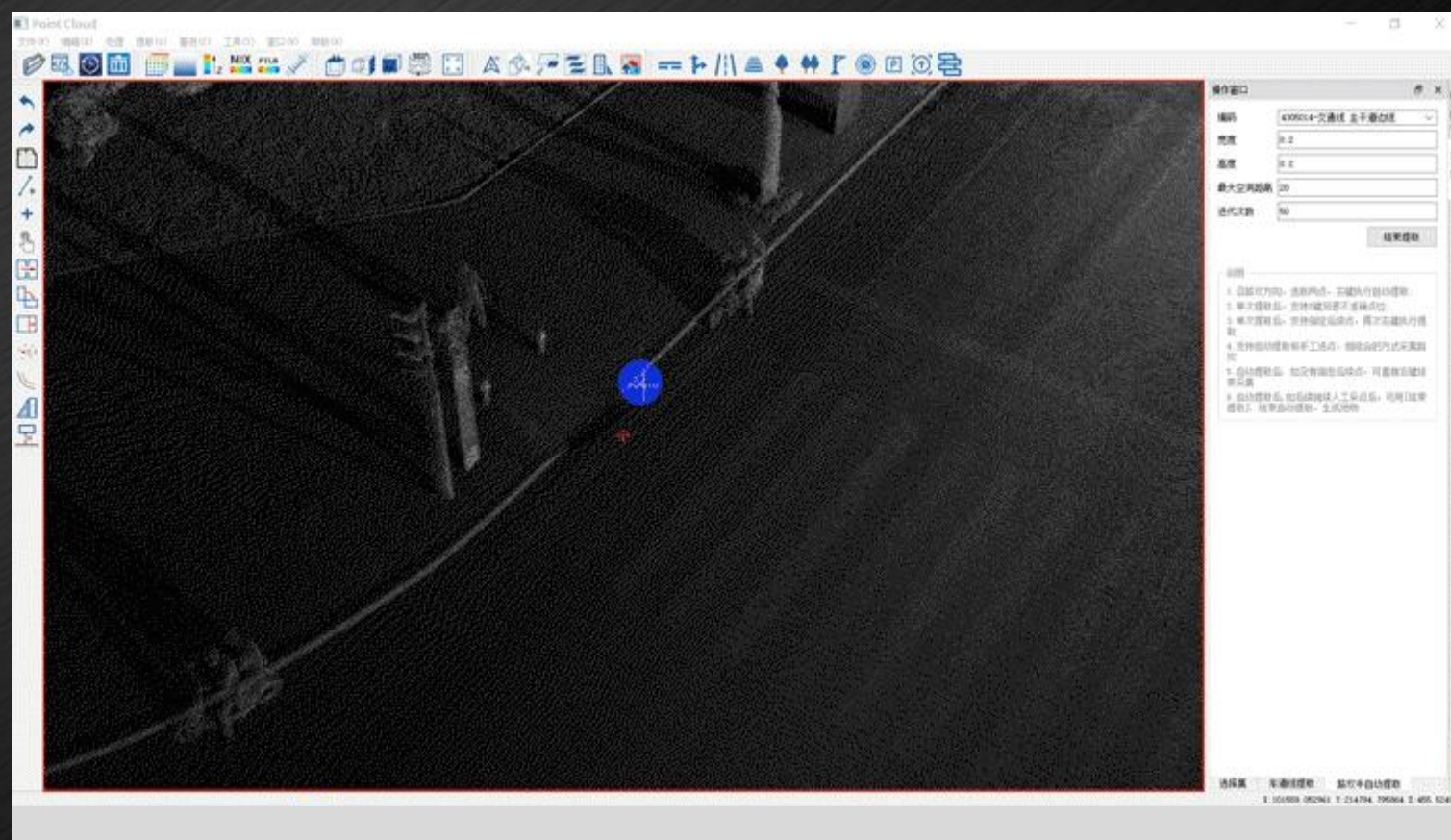
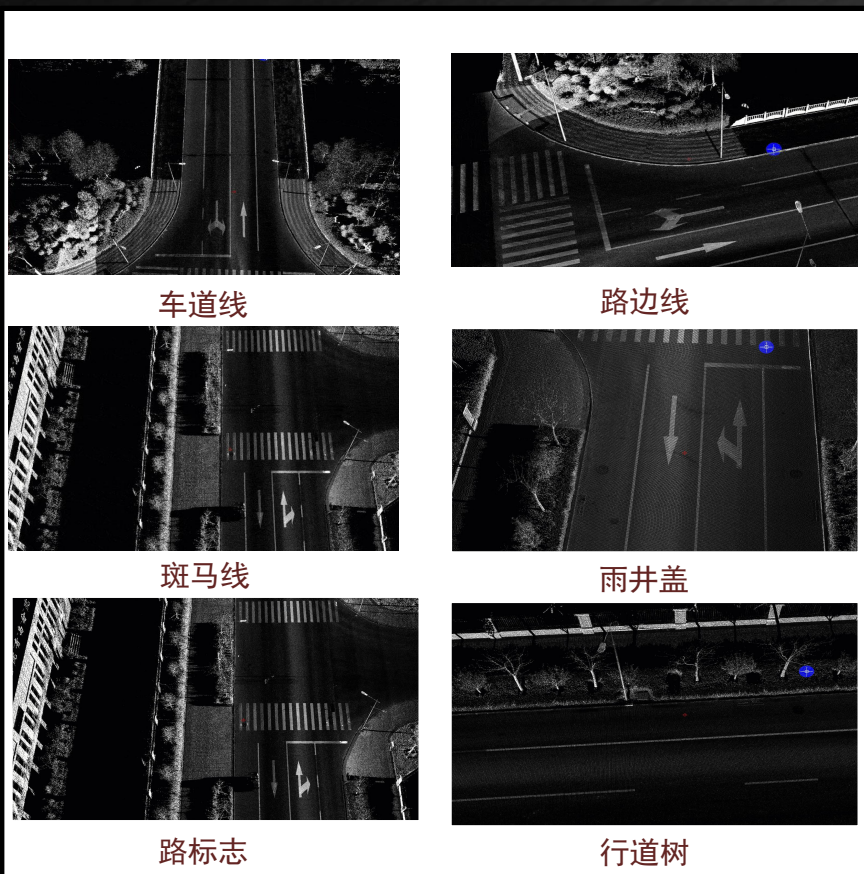


三维部件数据采集

## ➤ 智能化生产能力\_矢量数据高效联动采编

### 矢量数据—基于点云场景的智能辅助批量高精提取

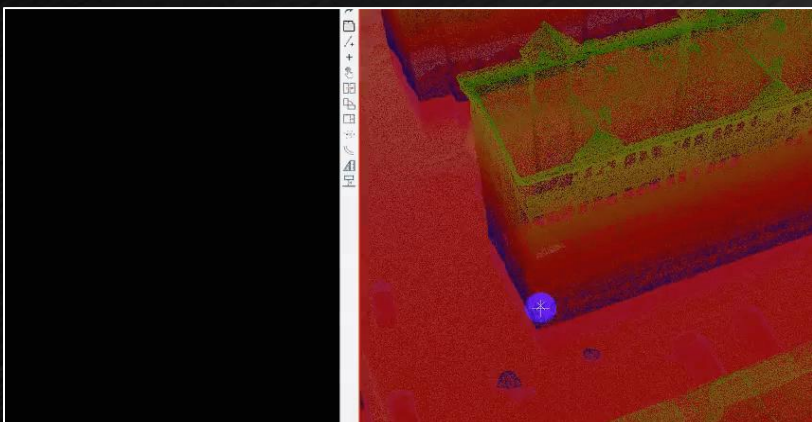
- 支持几十种典型地物要素的**自动提取**（包含道路边线、虚实车道线、交通标志、路灯、井盖、行道树等）。
- 提取准确率达**95%**，提取精度优于**3cm**。



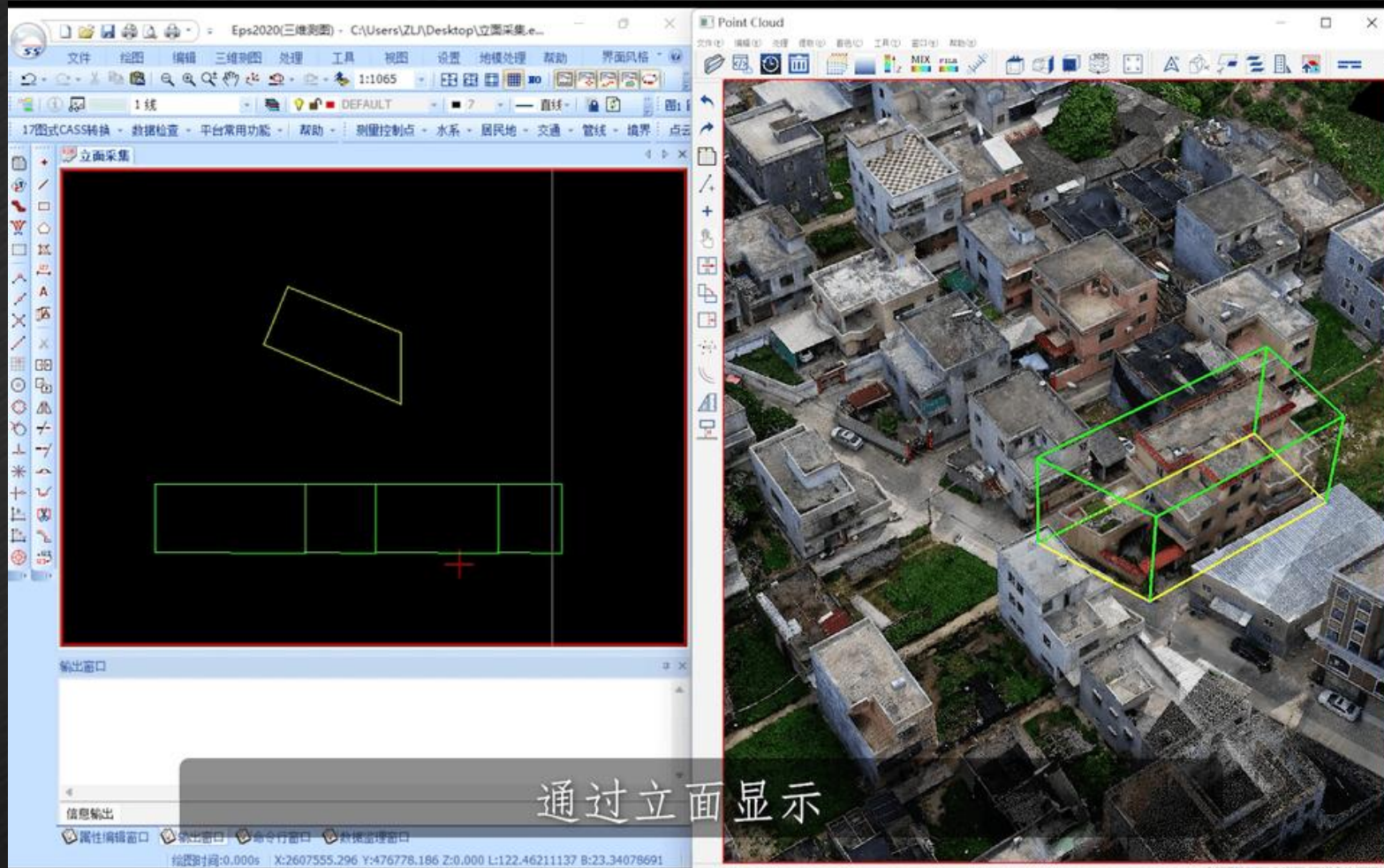
## ➤ 智能化生产能力\_矢量数据高效联动采编

### 矢量数据—基于点云场景的降维采集

- 多级高程切片
- 轮廓线直角拟合
- 轮廓线增强显示
- 门窗定位与平铺
- 立面要素关联真实空间坐标



平面多级切片降维采集

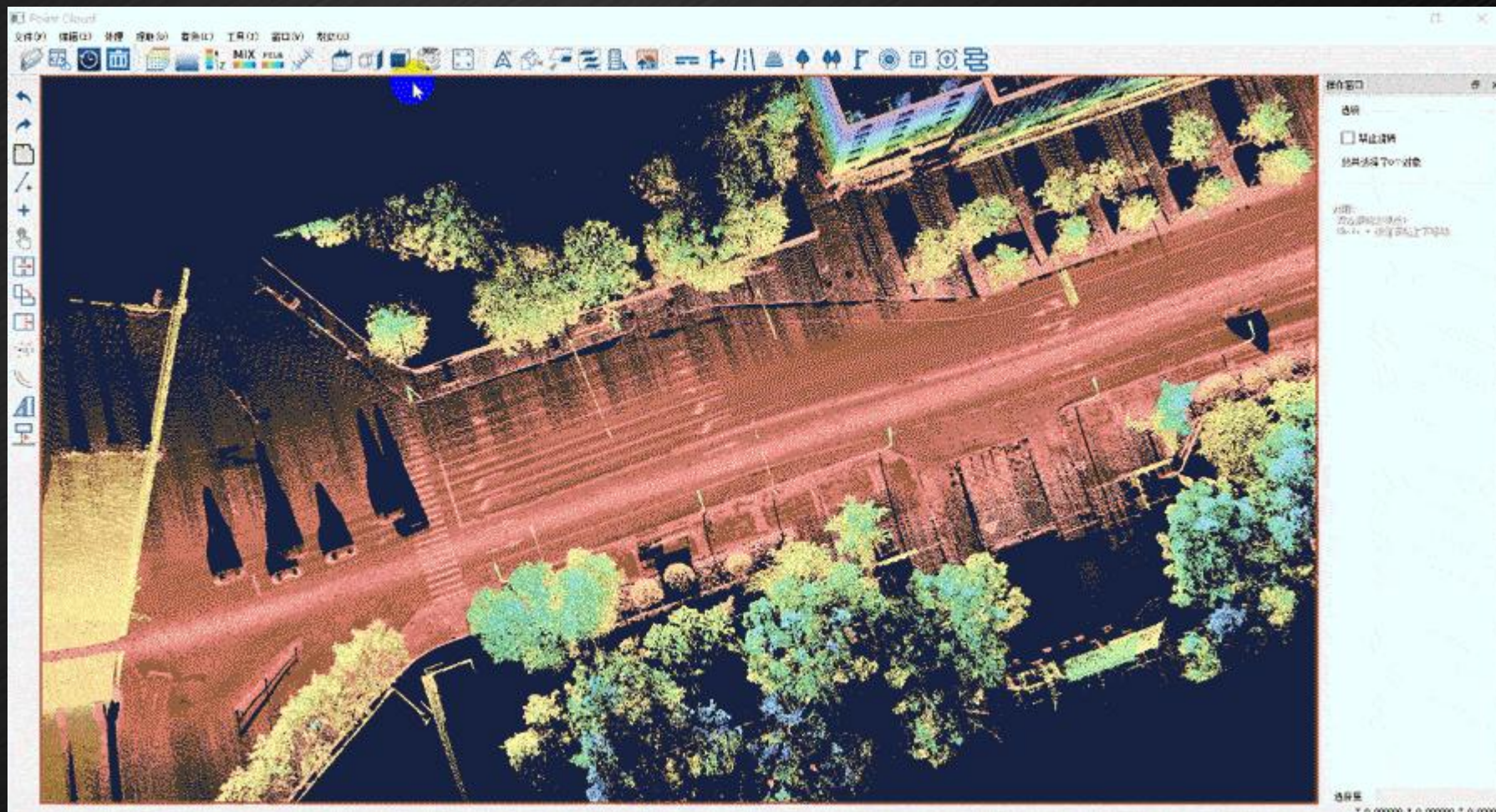
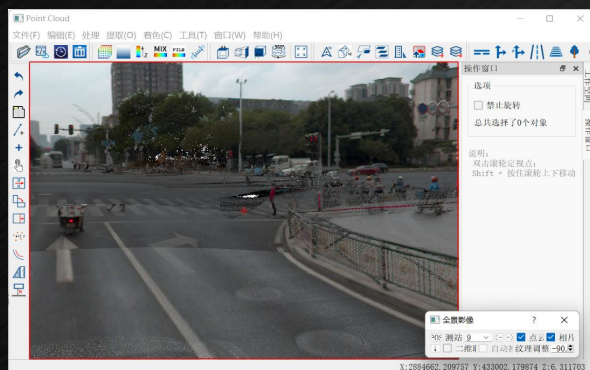


立面降维采集

## ➤ 智能化生产能力\_矢量数据高效联动采编

### 矢量数据—基于点云+全景影像联合采集

- 路径与路径点选择
- 自由视角
- 点云多模式渲染
- 路面标线、标志自动识别



车载点云+车载影像



## 智能化生产能力\_矢量数据高效联动采编

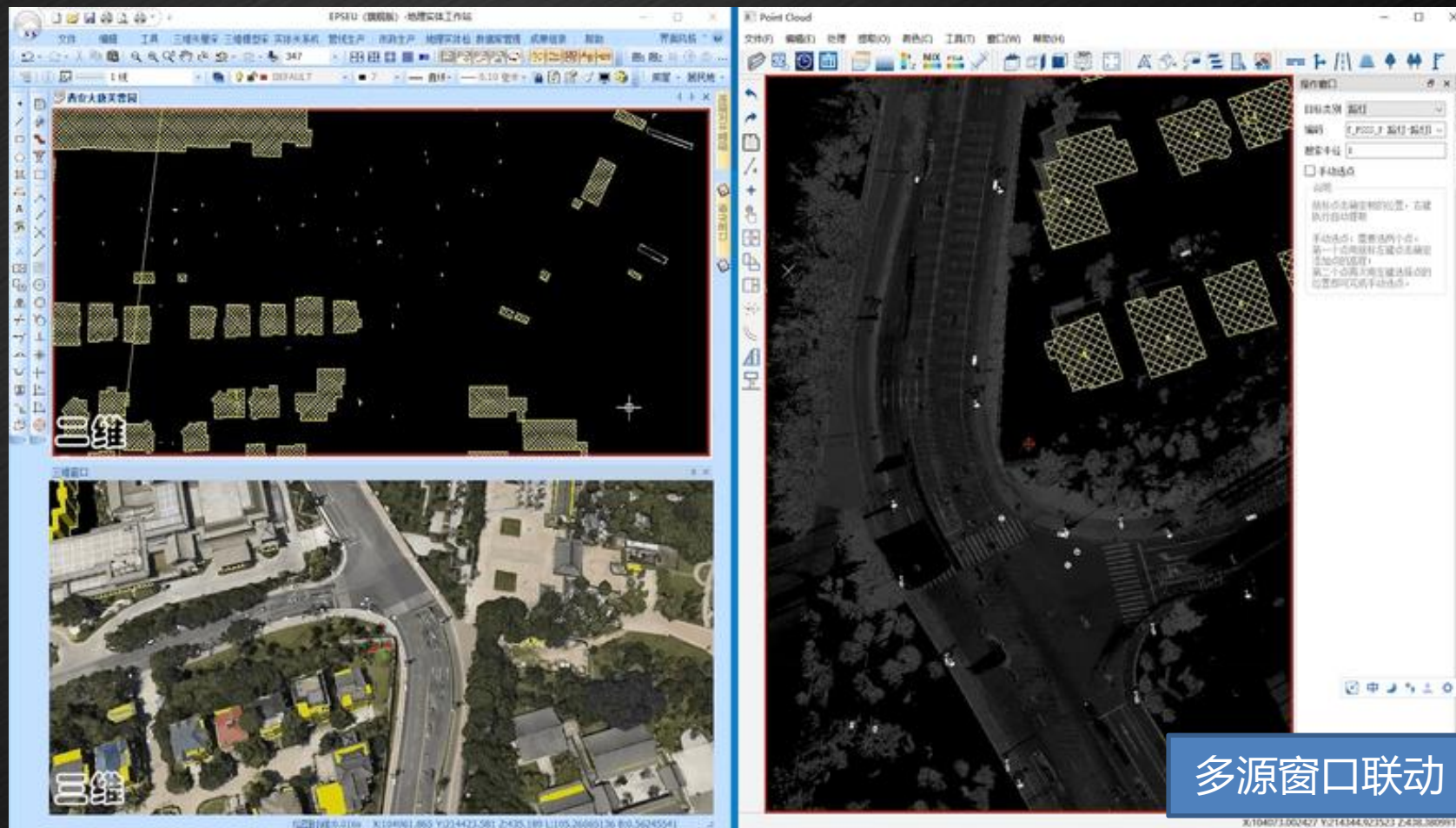
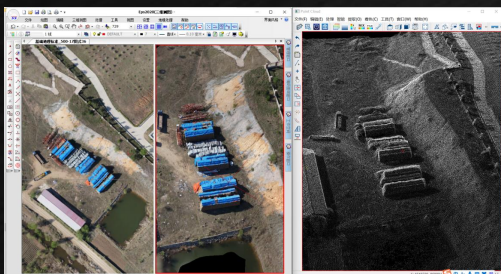
矢量数据—多源数据按需择优联动采集

二维矢量窗口  
叠加TDOM

三维倾斜场景窗口  
线状、面状等轮廓线分明  
的对象

三维点云场景窗口  
点状对象、贴地对象

不同数据源优势互补，择优选取

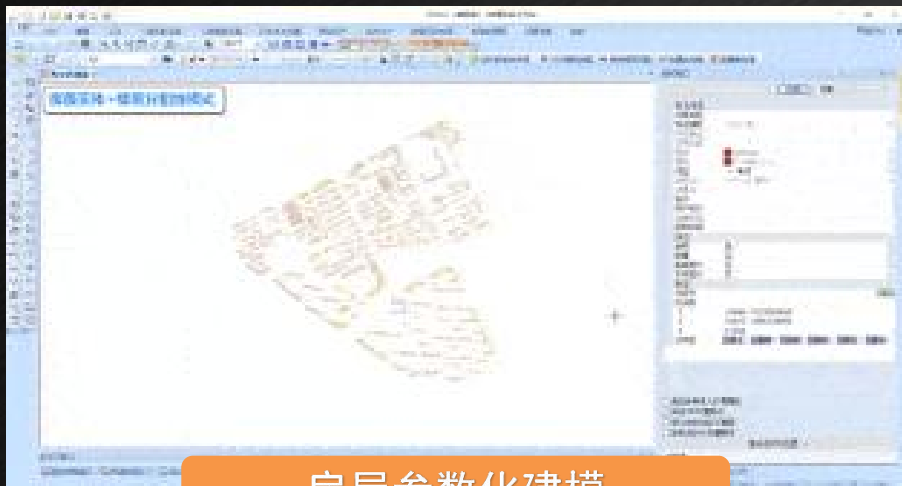


二维矢量+倾斜场景+点云场景

# 智能化生产能力\_多样化三维建模

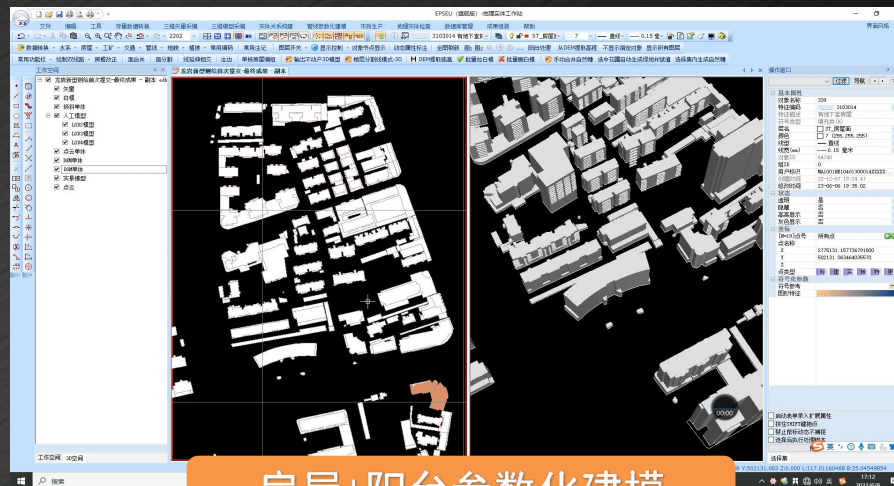
## 多样化三维建模—参数化建模

房屋按楼层、高度自动分割建模



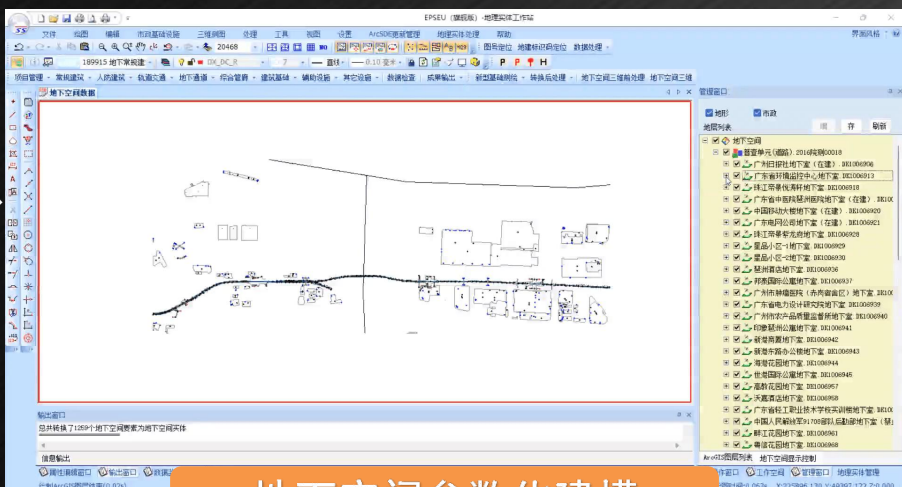
房屋参数化建模

阳台、飘楼同步建模，与房屋融为一体



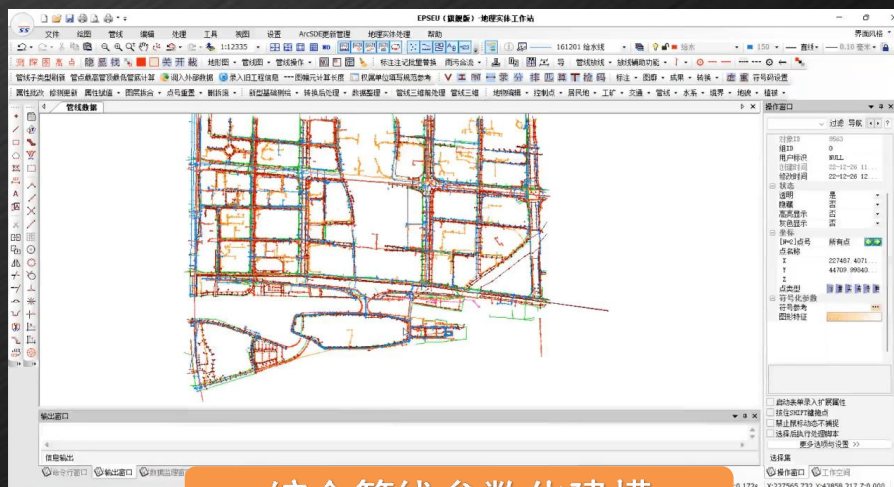
房屋+阳台参数化建模

地下空间分层、分区、分类建模



地下空间参数化建模

综合管线按类型、尺寸、埋深等自动批量建模，支持纹理定制

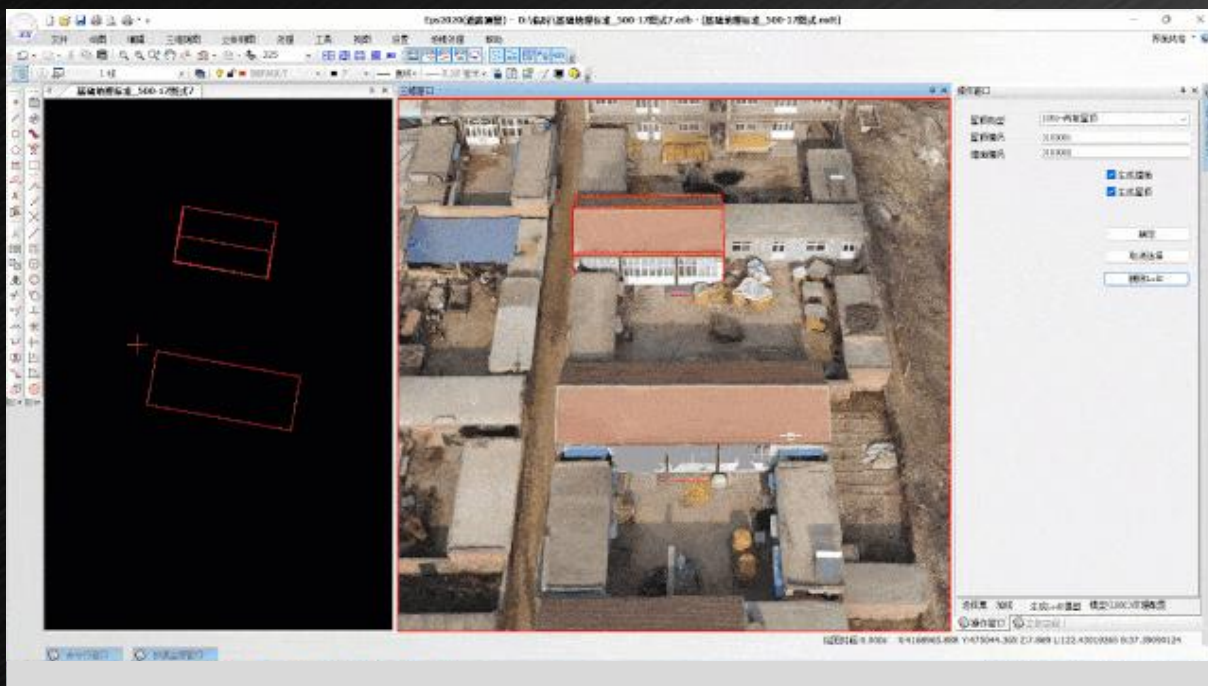


综合管线参数化建模

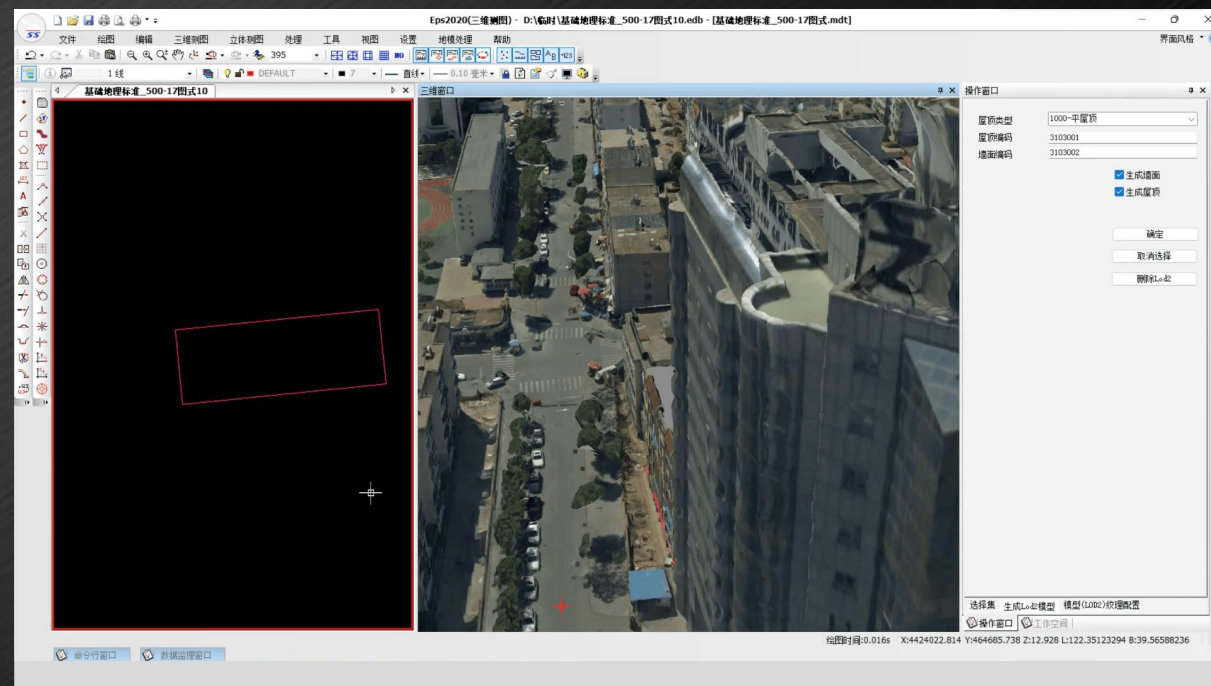
## ➤ 智能化生产能力\_多样化三维建模

### 多样化三维建模—基于倾斜场景的白模智能贴图

- 纹理自动映射
- 斜屋顶智能映射
- 屋顶、墙面智能压平



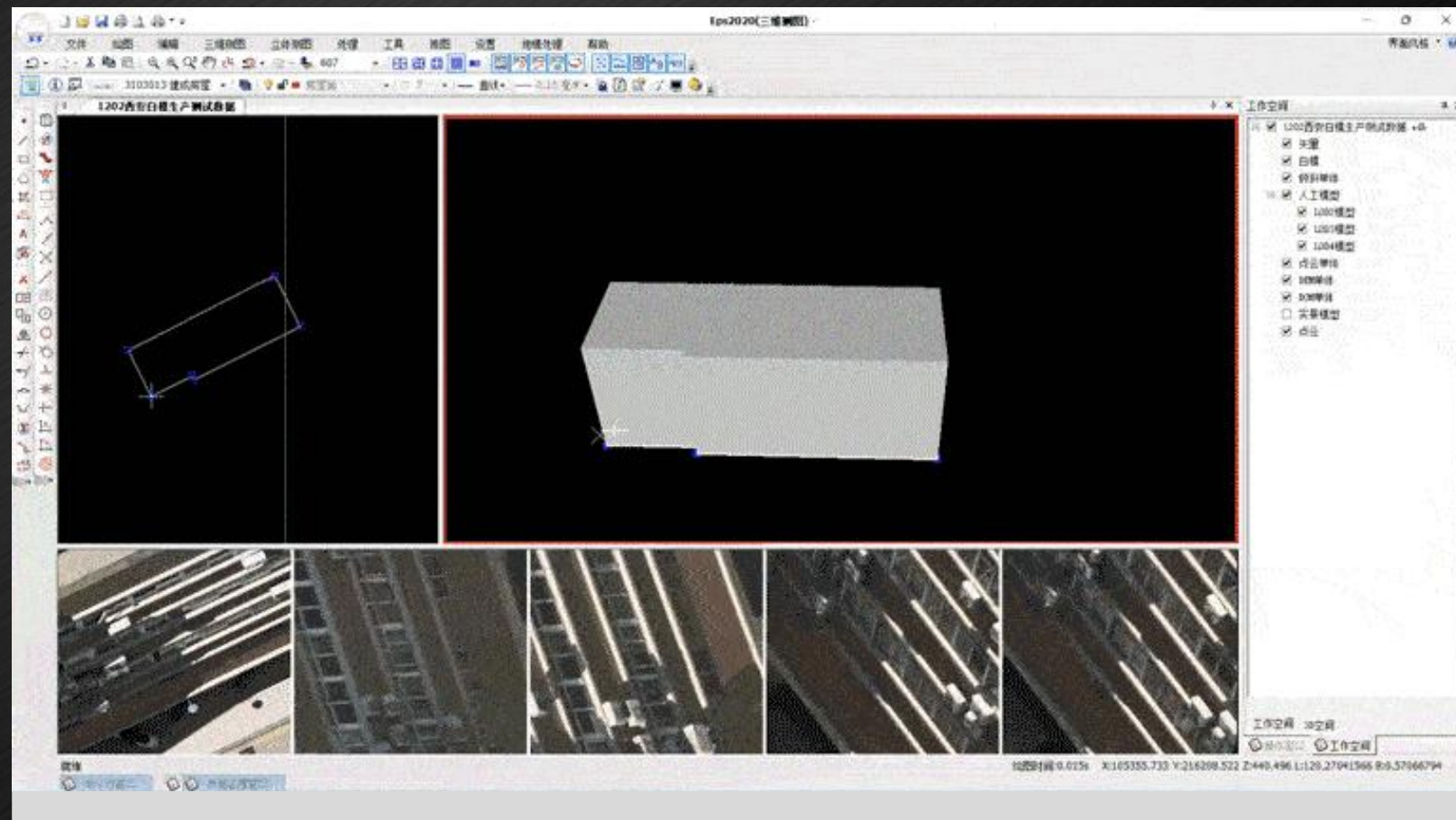
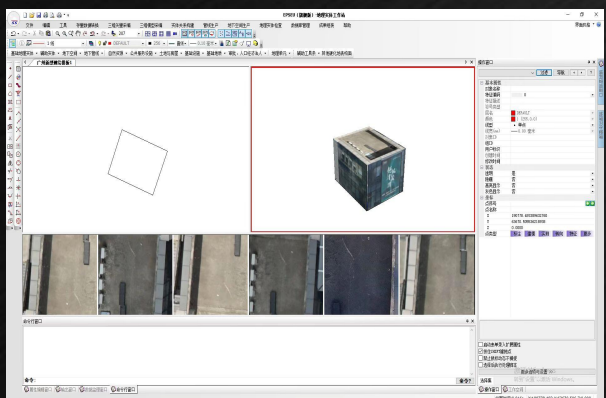
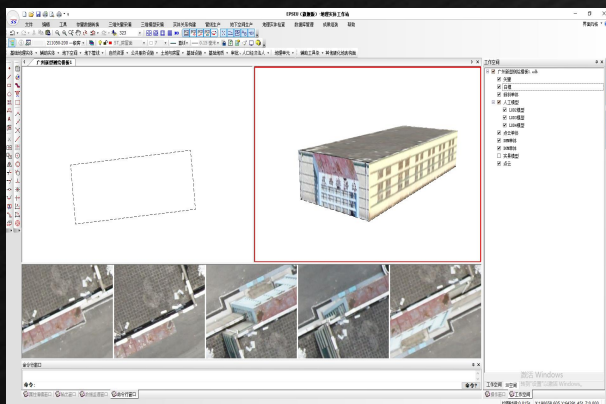
双坡屋顶贴图



平屋顶贴图

## ➤ 智能化生产能力\_多样化三维建模

### 多样化三维建模—基于倾斜摄影的白模纹理映射

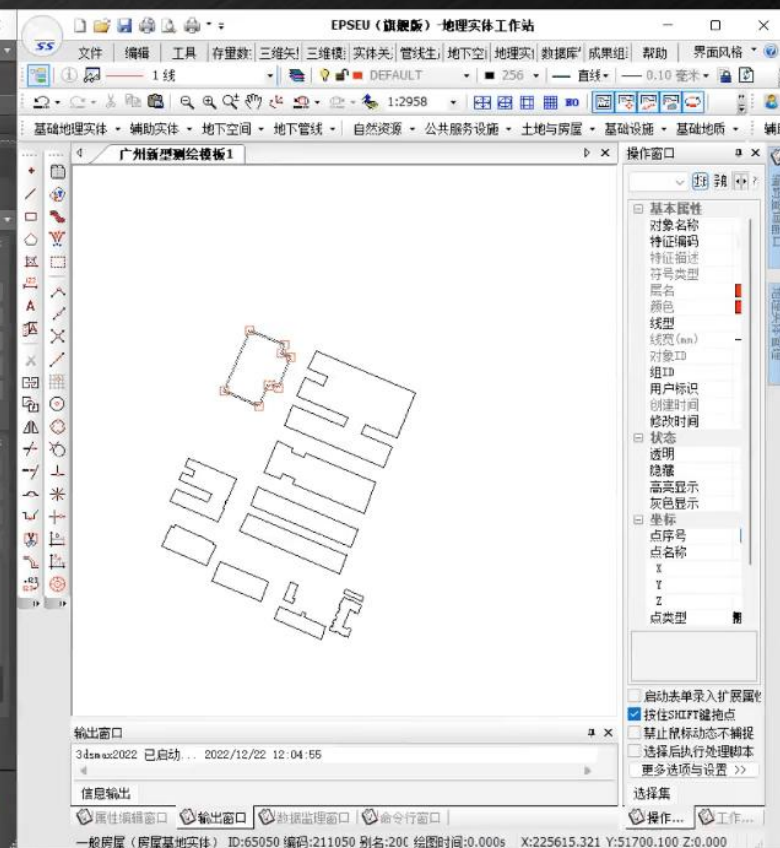
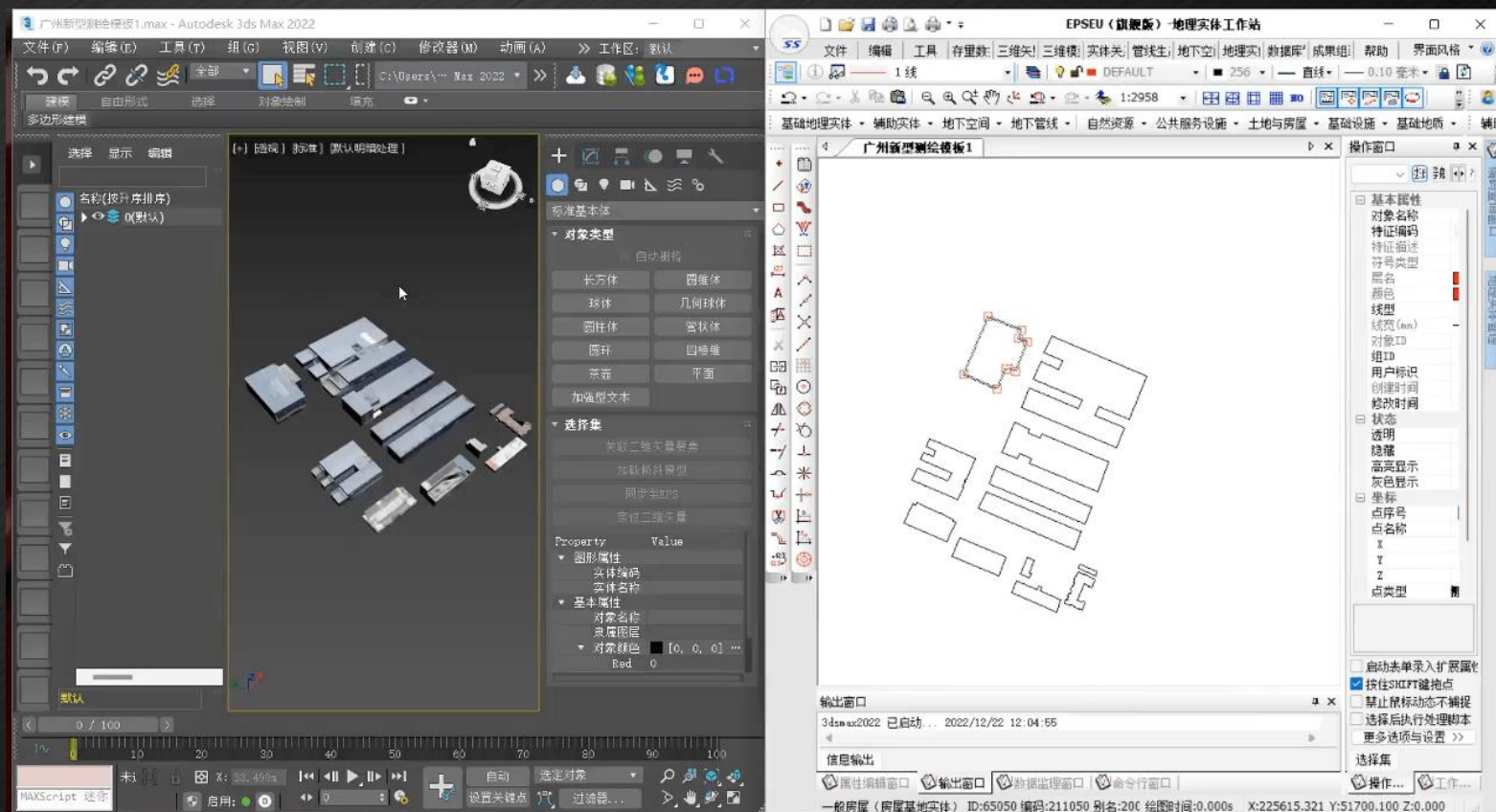
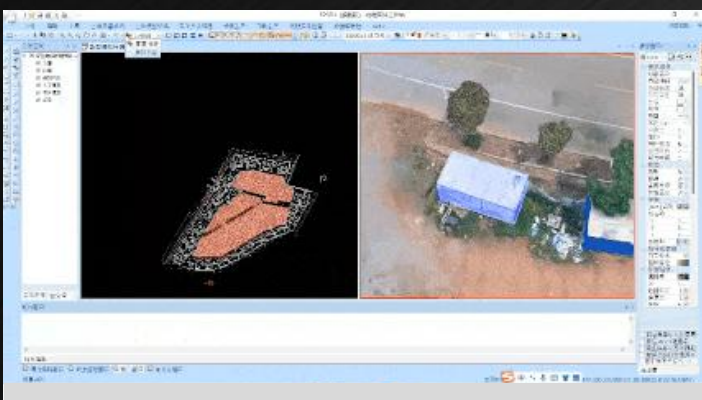
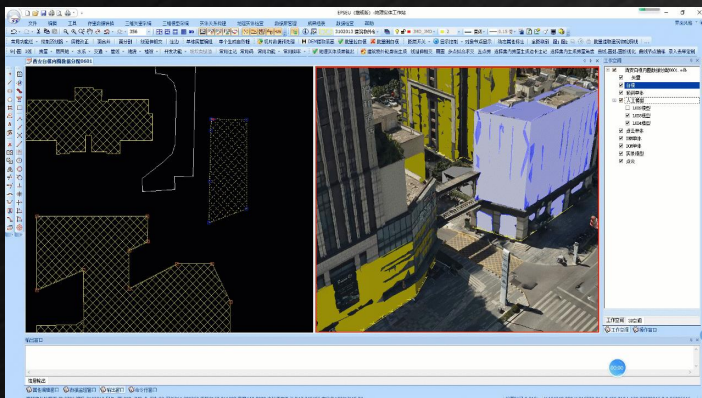


无畸变影像自动快速映射白模

## 智能化生产能力\_多样化三维建模

### 多样化三维建模—联动三维建模平台实时建模

- 多平台数据互传
- 模型精度可控
- 模型融入场景，实时展示建模效果



## 智能化生产能力\_遥感影像智能解译与提取

基于人工智能的多源海量数据加载、智能辅助批量高精提取，提供AI交互训练平台，支持样本库协同编辑。



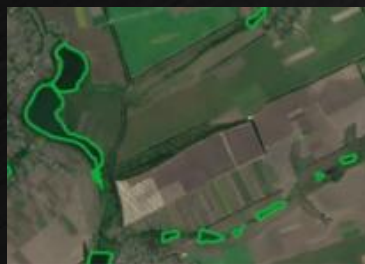
道路提取



建筑物提取



变化发现



水体提取



云层提取



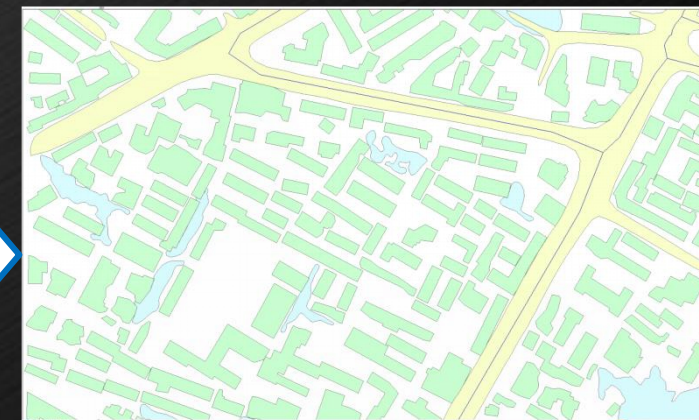
病虫害监测



房屋拆迁



自动识别

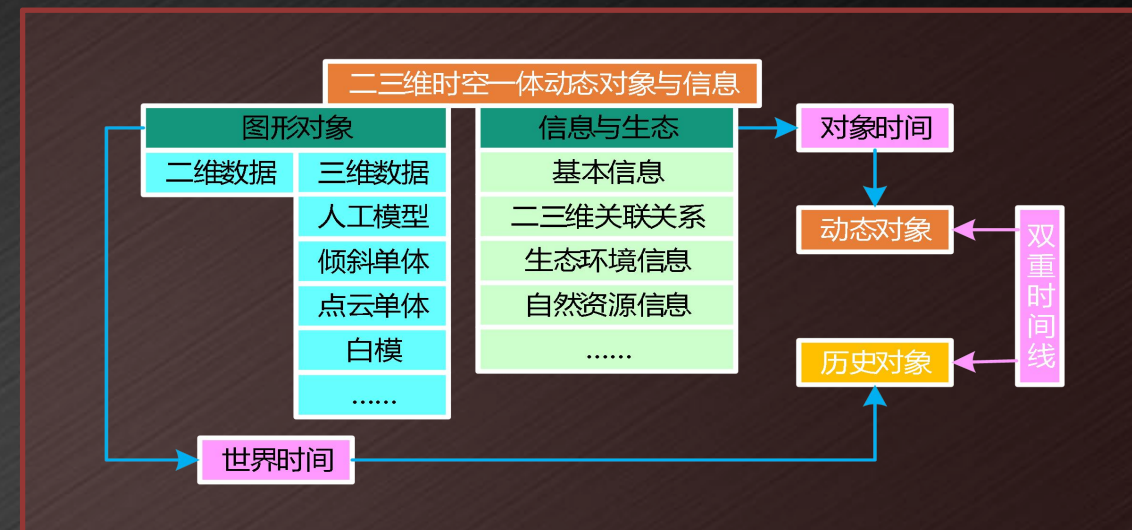


规整化处理

## ➤ 数据管理与发布\_智能动态更新管理

二三维结构化信息协同更新  
无缝平滑对接SuperMap主流GIS平台

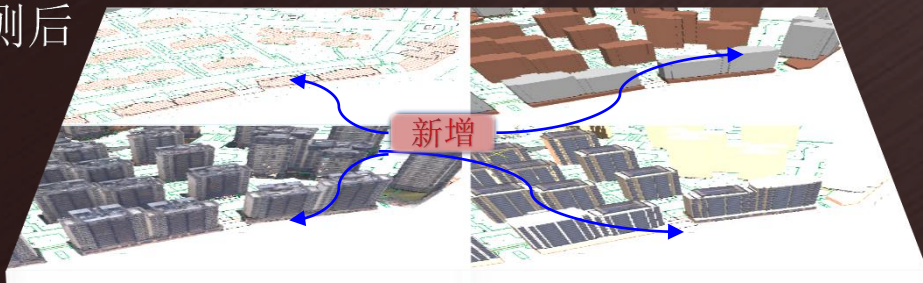
- 二三维对象与多元化信息同步动态更新
- 工程级与区域级动态更新
- 信息与生态同步更新



修测前



修测后



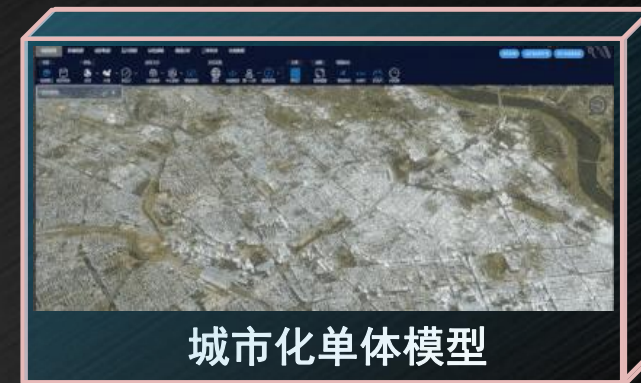
# 数据管理与发布\_海量多态数据按需调度

定制服务、按需调度

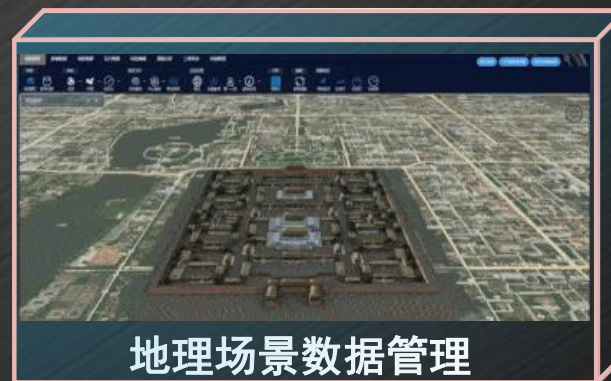
- 要素服务
- 瓦片服务
- 矢量切片
- 影像服务
- 地图服务
- 场景服务



多源异构数据集成



城市化单体模型



地理场景数据管理



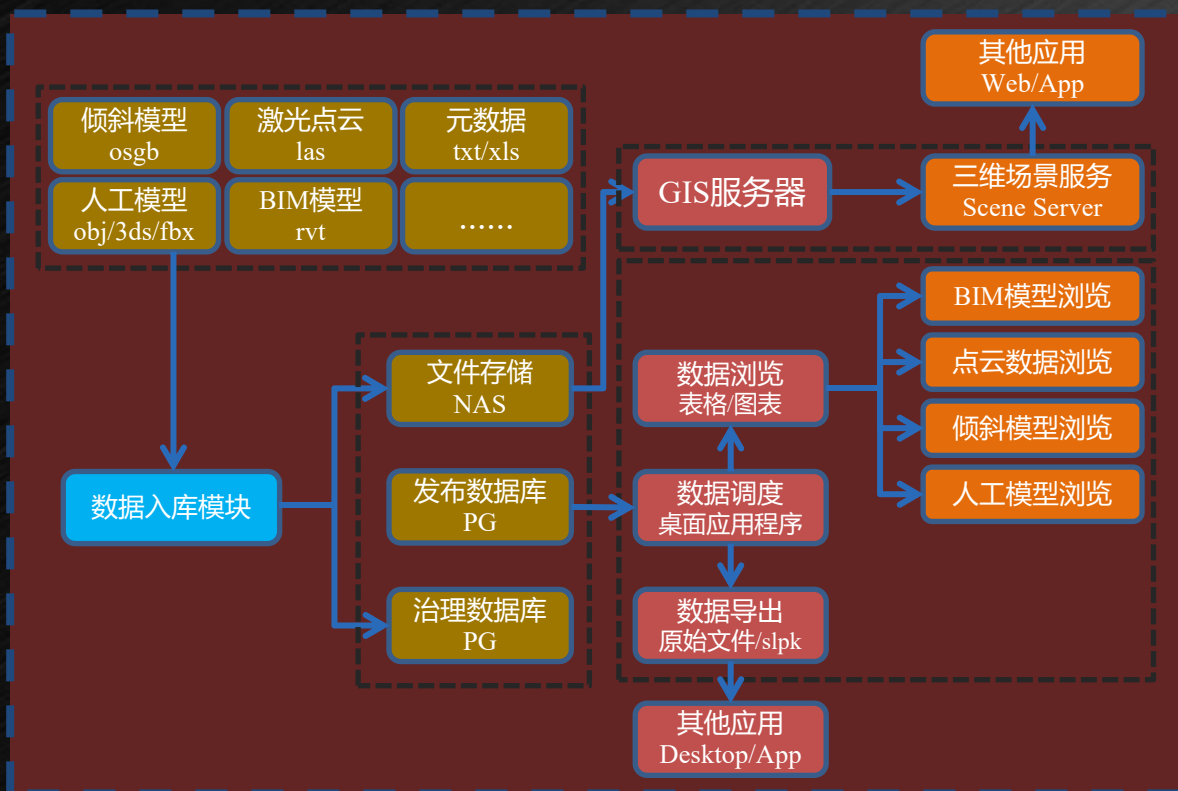
多态联动



精细化三维建模



室内精细模型





# 数据管理与发布\_一库多图智能发布

成果应用库

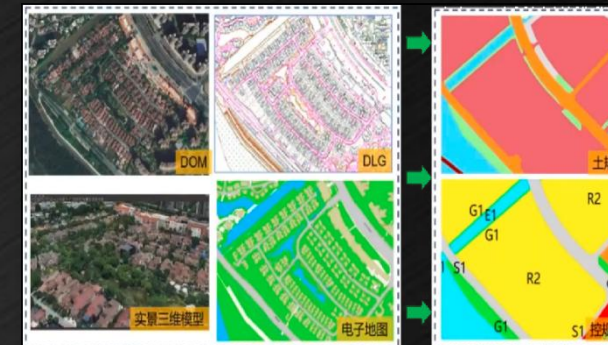
智能发布

文件系列：网格单元、三维模型、不同尺度分幅地形图

专题库：实体应用库、基础地形库

实景三维应用：多态数据、语义图谱、地理场景、城市生活圈

其它服务平台：时空云平台、数字孪生城市



智慧交通



智慧园林



智慧城管



智慧乡村



智慧水务



智慧社区

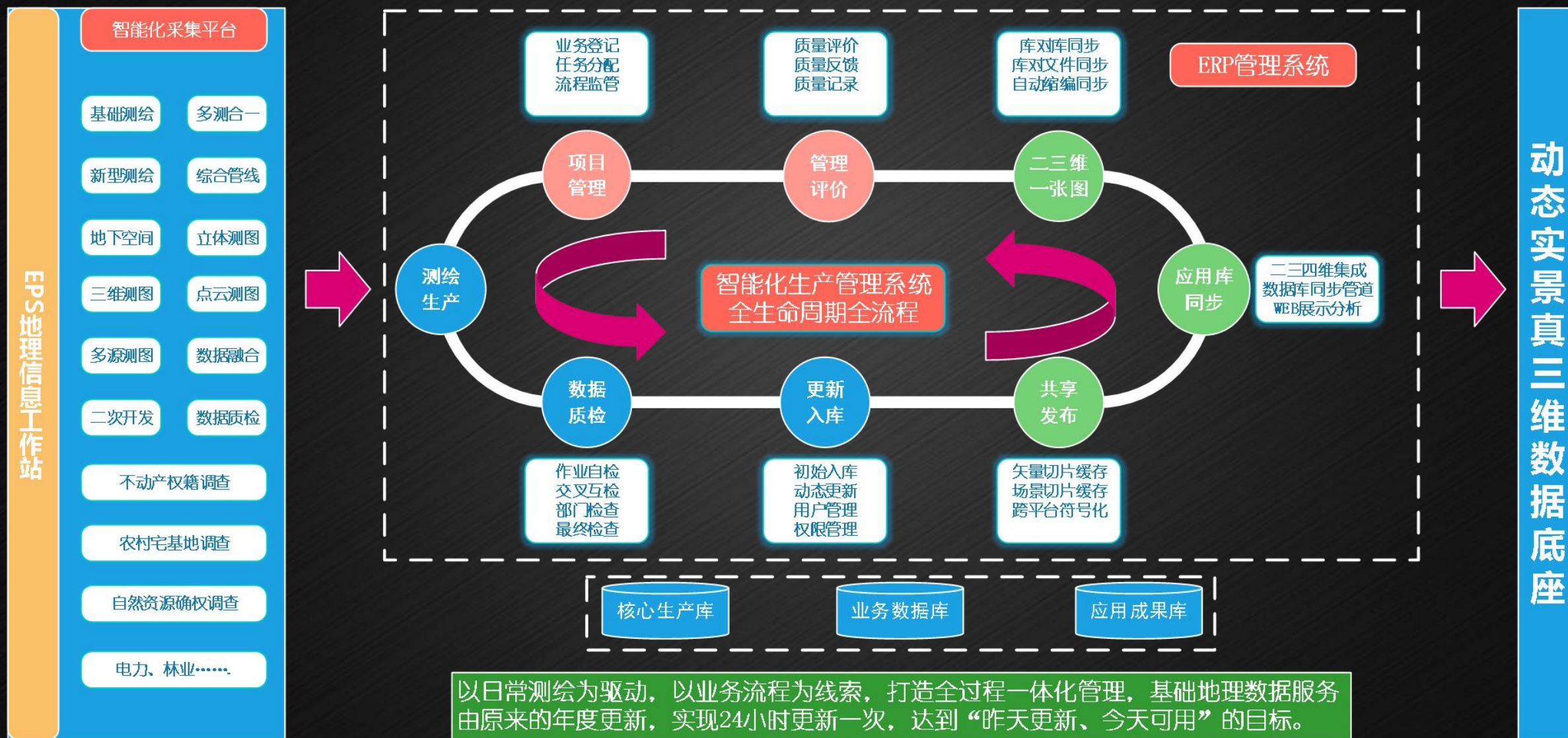


执法监督



权籍管理

# 应用案例\_动态更新一张图



# 应用案例\_新型基础测绘试点落地

“一体多态”  
地理实体定义

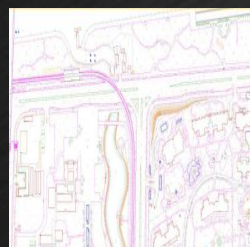


二三维一体  
实体化组织  
语义化表达

- 基础地理实体
- 专业基础地理实体
- 地理单元

## 山维智能化测绘生产模式

存量DLG→专业应用  
数据流转



基础地形图

正向, 自动转换生产

动态更新循环

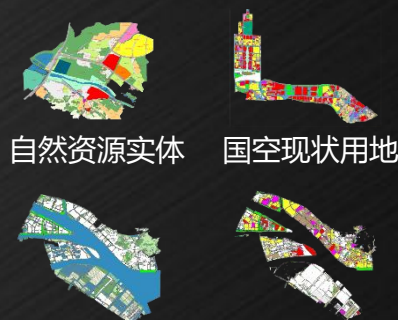
逆向, 分比例尺派生



基础地理实体

重构组装

管道同步



自然资源实体 国空现状用地  
山水林田湖草 用地指标分析

## 实景三维管理与发布技术体系

“两支撑、一提升”  
示范应用开展

- 国土空间规划
- 地质监测预警
- 自然资源调查监测与预警
- 历史名城管理
- 城市物联感知
- 市政基础设施用地评估
- “十五分钟生活圈”规划
- 地下管线共享交换
- 城市公共设施人均占有分析

3

# 面向未来展望

# 孪生世界互联互通

利用海量感知与指令信息使真实世界与数字世界完美交互达到平行世界的互联互通





# Thank You All!

**GISTC**  
空间智能 因融至慧

**2023地理信息软件技术大会**  
2023 Geospatial Information Software Technology Conference