



# 城市地质大数据 云平台解决方案

广州南方智能技术有限公司 | 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)

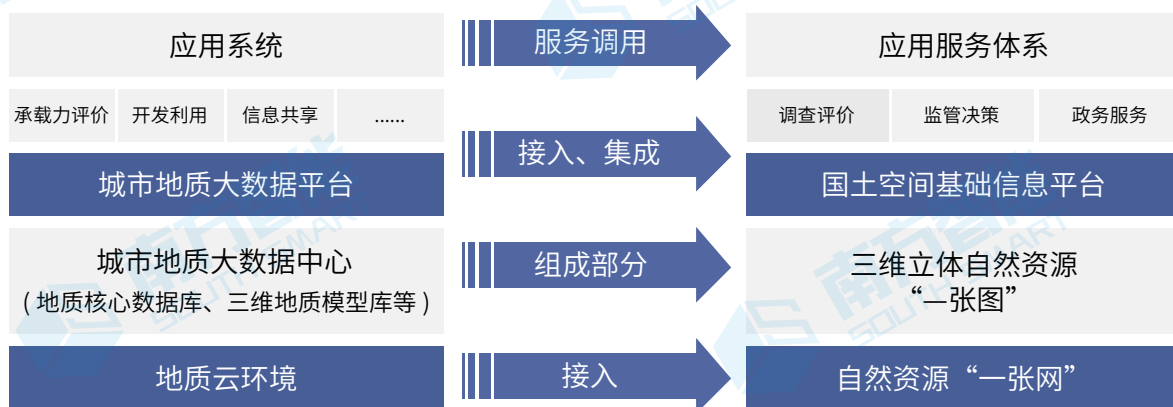
# 前言

习近平总书记在十九大报告中全面阐述了加快生态文明体制改革、推进绿色发展、建设美丽中国的战略部署，为地质工作的转型升级提出了新要求。地质工作应由原来的以服务找矿为主，向服务生态文明建设，乃至整个经济社会发展转变。

在城市规划、城市建设、经济发展、产业布局等重大决策制定和实施过程中，地质工作发挥着基础性、先行性的作用，可为城市建设、运营和发展提供有力支撑。为更好地促进地质工作成果向生产力转化，发挥地质科技创新驱动引领作用，资源保障和技术支撑作用，有必要建设城市地质大数据云平台。从海量丰富的地质大数据中发现地质规律、提炼地质智慧，为社会经济发展提供多层次、多角度、多专题的地质服务与应用。

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）联合开发的“城市地质大数据云平台”可实现地质信息全生命周期的安全无缝管理，智能构建市域三维地质模型，并全面感知地质环境变化态势与灾害发生风险，实现多要素协同的资源承载力评价与开发利用，提升城市综合监管、科学决策与地质信息社会化服务水平。

城市地质大数据云平台相关建设内容是自然资源信息化的重要组成部分。通过城市地质大数据中心建设，可使三维立体自然资源“一张图”数据更加丰富；通过城市地质大数据平台与国土空间基础信息平台的接入，可使国土空间基础信息平台更加完善；通过地质专题应用系统的建设，可使自然资源三大应用体系更加完备。



城市地质大数据云平台与自然资源信息化之间的关系

# 目录

**1 建设背景** 03

**2 总体设计** 04

**3 平台介绍** 05

**4 优势与特色** 14

# 一、建设背景

## 1.1 指导思想

贯彻落实十九大会议精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢固树立“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念，准确把握“加快生态文明体制改革，建设美丽中国”对地质工作的需求，聚焦城市规划、建设、运行管理的重大问题，构建多方联动机制，搭建三维城市地质模型，构建地质资源环境监测预警体系，建立城市地质信息服务与决策支持系统，为构建协调发展的城镇格局，促进城市绿色、低碳、循环、安全、集约、智慧发展提供有力的支撑服务。

## 1.2 政策背景

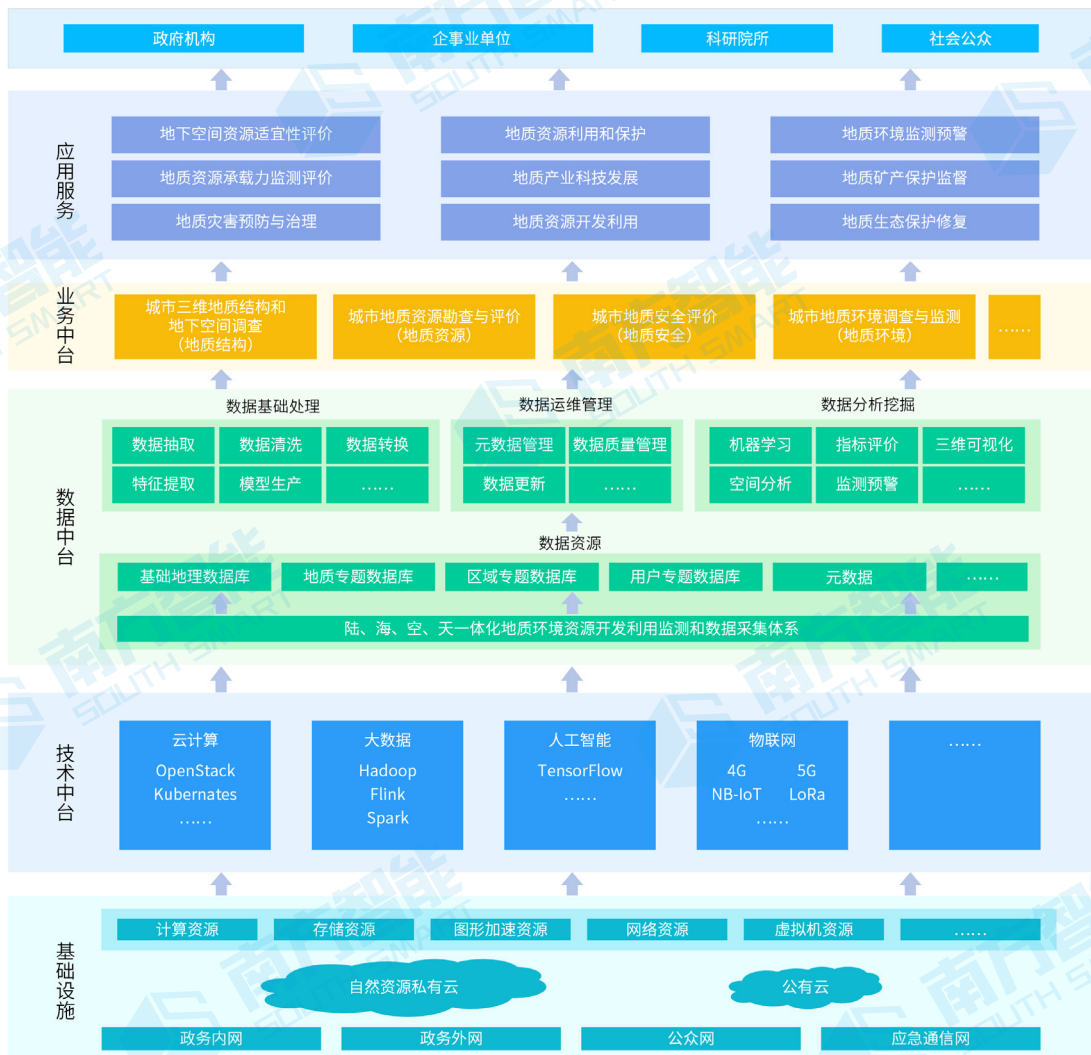


## 二、总体设计

### 2.1 平台概述

城市地质大数据云平台通过夯实地质数字基础，推动城市地质信息的精细化管理发展。通过加强地质环境和地质安全动态监测，将三维实景采集、智能视频实时分析、物联网等技术与业务活动相结合，实现动态、静态、室内、室外结合的监测数据融合，提高地质灾害数据监测的时效性，加强业务数据汇聚，结合气象、水文、交通等行业数据及互联网等共享信息，奠定城市地质大数据分析的基石，实现地质资源开发利用专业评价。以地质环境及地质安全监测和地质综合管理开发利用为基础，为政府各委办局、企事业单位、科研院所、社会公众提供云、端互动的差异化城市地质专业、公众信息服务，盘活地质数据资源，提高城市地质工作满意度。

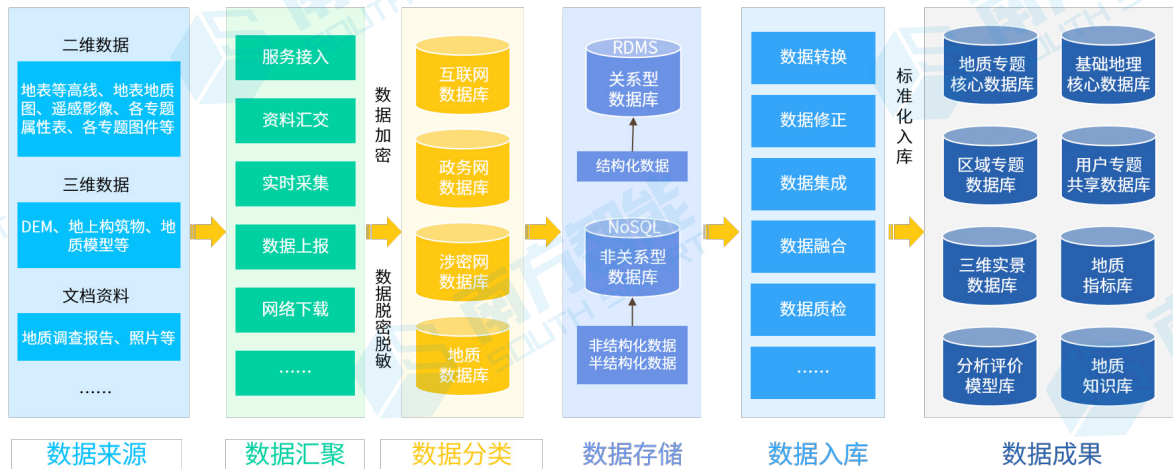
### 2.2 总体架构



# 三、平台介绍

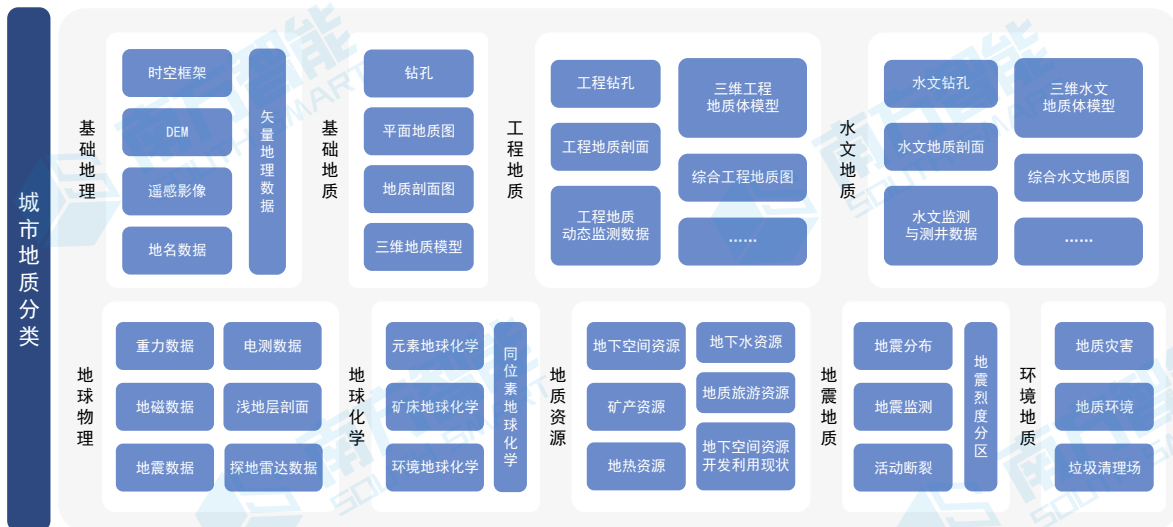
## 3.1 多源多维地质大数据汇聚

通过地质数据分类体系、三维地质建模工具和运维管理系统的建设，把分散的、碎片化的海量地质数据资源及时、准确、全面、标准化地治理汇聚起来进行管理，提高数据质量和数据治理效率，统一数据管理和应用制度规范。



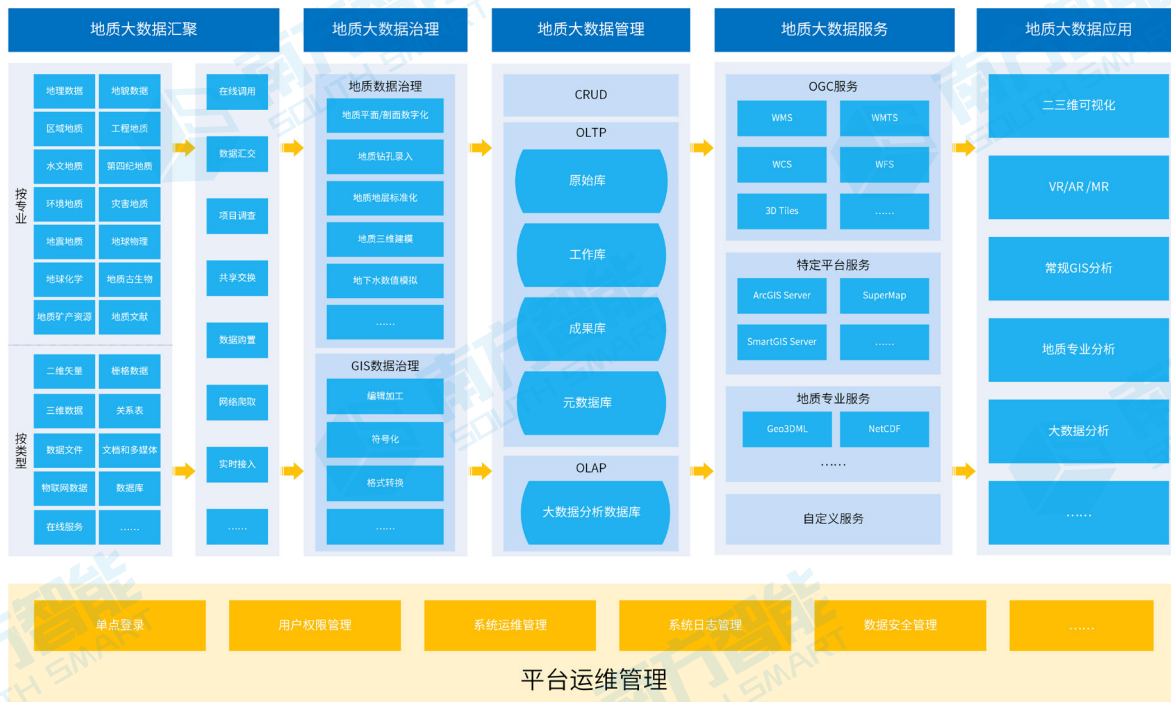
### 地质数据资源分类体系构建

按照数据类别、层次和关系，对地质调查成果数据、基础地理成果数据、其他相关行业数据、地下空间各类建（构）筑物数据进行梳理，按照统一标准、空间参考和分类体系，建立内容完整、标准权威、动态更新的城市地质数据资源体系。



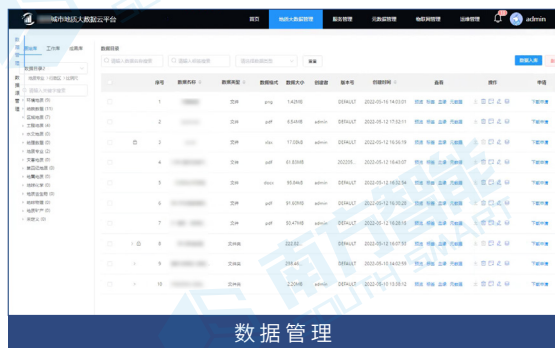
## ◎ 城市地质大数据中心

地质大数据中心的数据中台需要提供地质大数据的汇聚、治理、管理、服务、应用以及时空大数据的运维管理能力。



## ◎ 地质大数据管理

能够对进入大数据中心的任何数据进行生命周期的全管控，即能够知道每一个数据的“前世今生”，管理数据的多维度、多尺度的元数据信息。而地质大数据管理的对象就是存储在原始库、工作库、成果库和元数据库中的各数据实体。



## 3.2 城市全空间全要素一体化三维建模

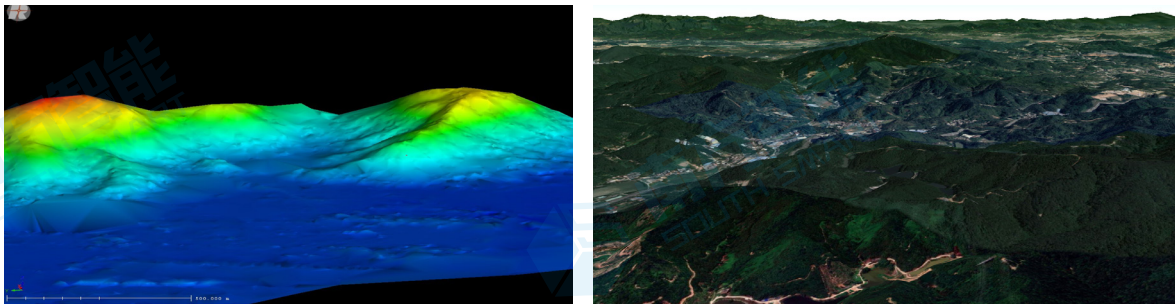
### ◎ 地上景观建模

可通过倾斜摄影建模、三维激光点云建模和基于建筑施工图纸建模等多种建模方法高效地实现城市级复合三维场景建模，既可总览城市全貌，亦可查看建筑细节。



### ◎ 地形三维建模

可提供三维地形数据处理服务，基于基础地质、地理图、遥感影像、DEM 等数据构建一个具有真实纹理、地理位置准确的三维地形数据集。



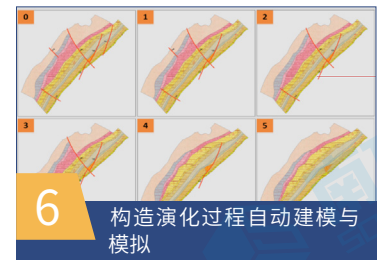
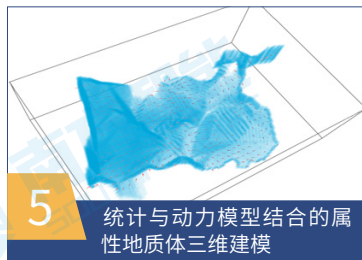
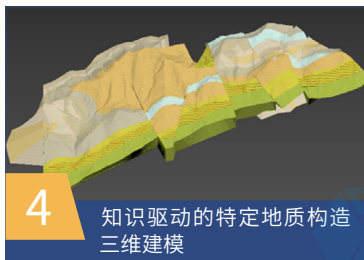
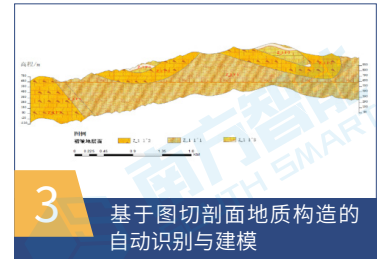
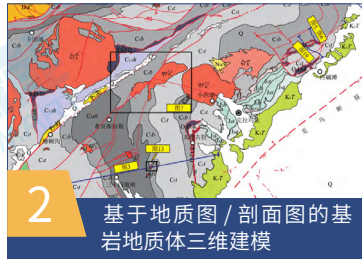
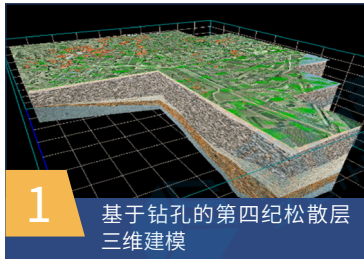
### ◎ 地下建构筑物、管线及附属设施建模

可对包含综合管网管廊、商业中心、道路、轨道交通在内的城市地下空间建筑及设施进行建模。



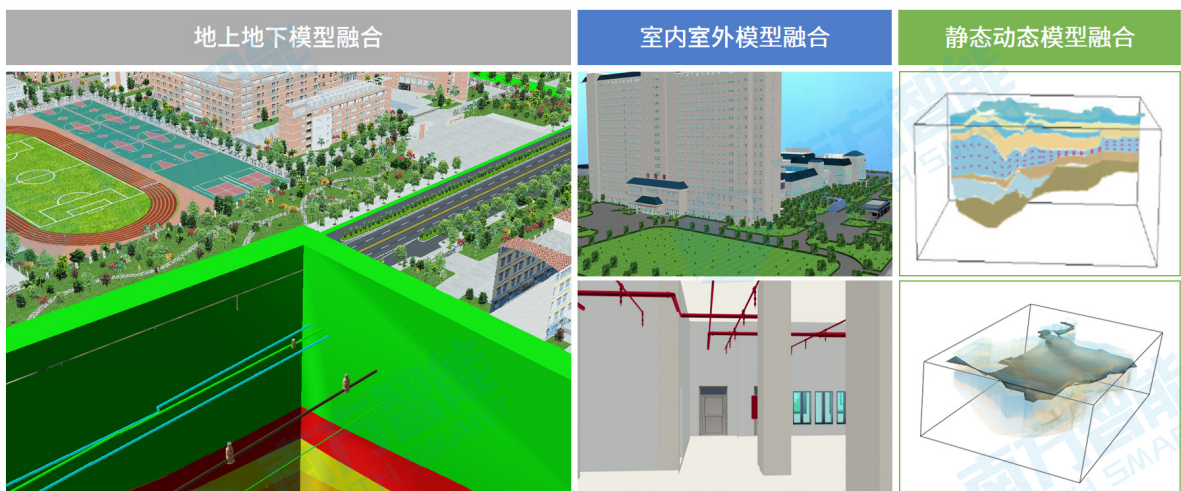
## ◎ 地质体建模

以地质知识为指导，针对不同地质领域设计不同的建模算法进行建模，完成地质体三维空间结构模型的构建，其中可利用的数据包括地理、地质（钻探数据、槽探数据、坑探数据、地质图、剖面图、等深图、等厚图）、地球物理、地球化学、遥感等数据及解译成果。



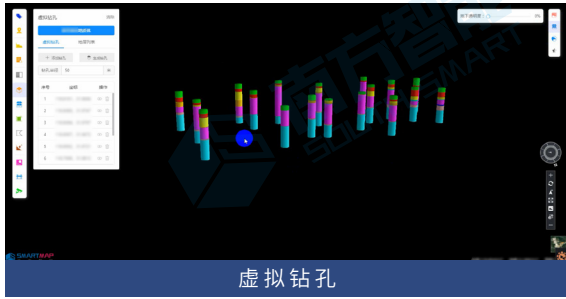
## ◎ 全空间全要素一体化模型融合

平台支持 BIM 模型、倾斜摄影模型、数值模拟模型等多种外部模型无缝导入，与平台构建的地质模型有机融合，实现地上地下，室内室外、动态静态多种模型的集成展示与分析。

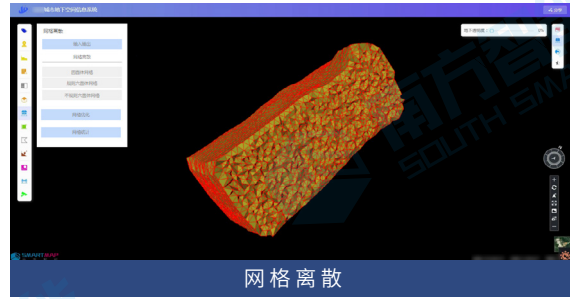


### 3.3 丰富的地质数据处理与交互式分析工具

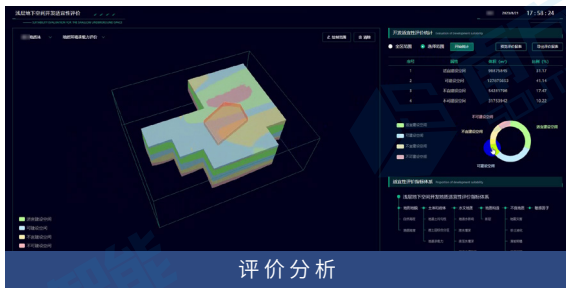
平台提供多种地质数据处理与交互式分析工具，从而对模型进行可视化展示与分析，包括钻孔分析、网格离散、基坑开挖、隧道开挖、地下空间开发适宜性分析与统计等，可增强地质分析的直观性和准确性，减少地下工程设计、施工面临的地质风险，更好地为城市规划、建设、运行、管理服务。



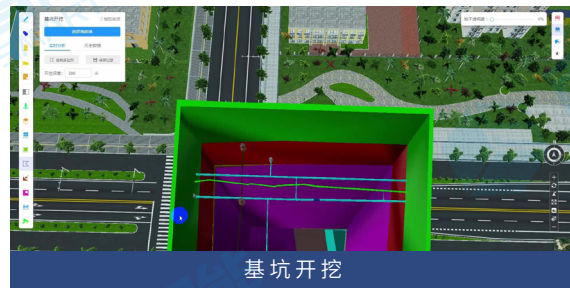
虚拟钻孔



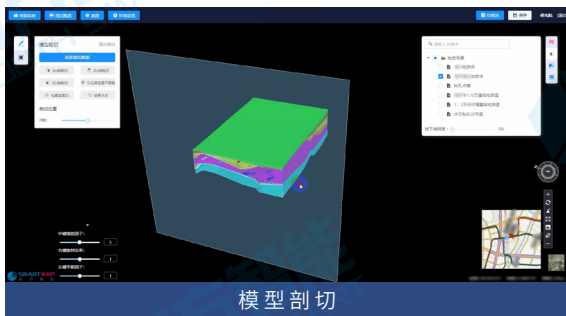
网格离散



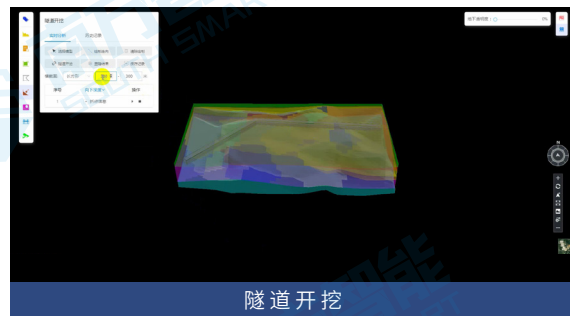
评价分析



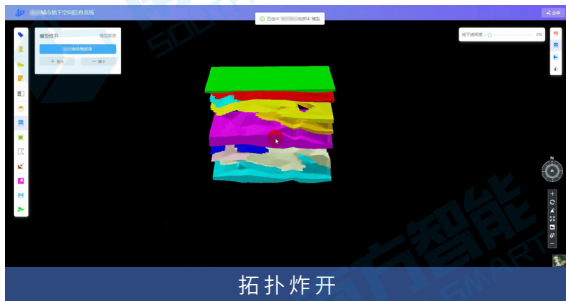
基坑开挖



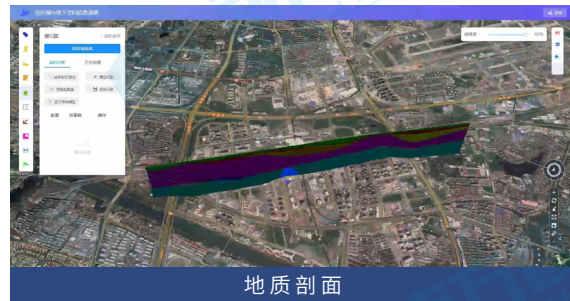
模型剖切



隧道开挖



拓扑炸开

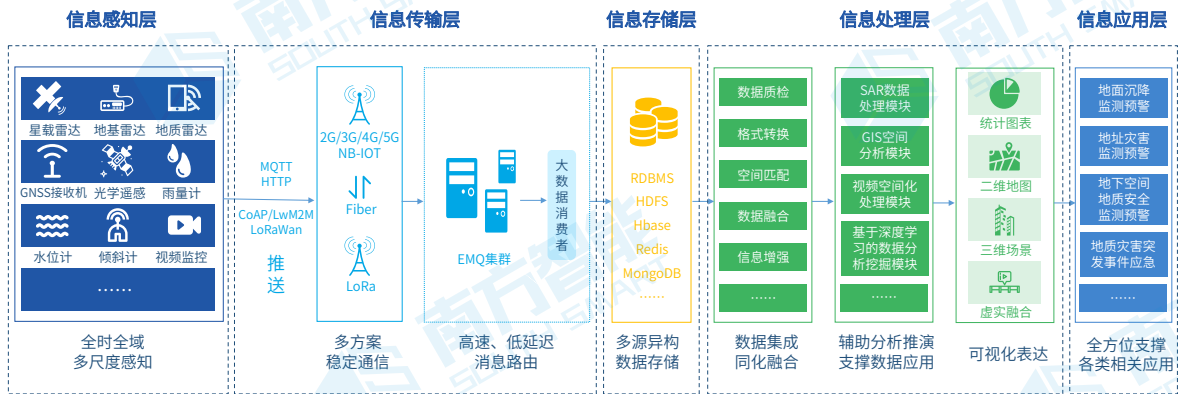


地质剖面

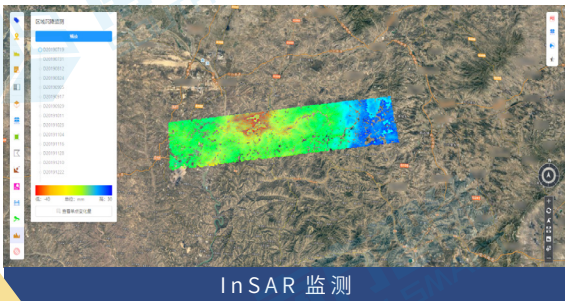
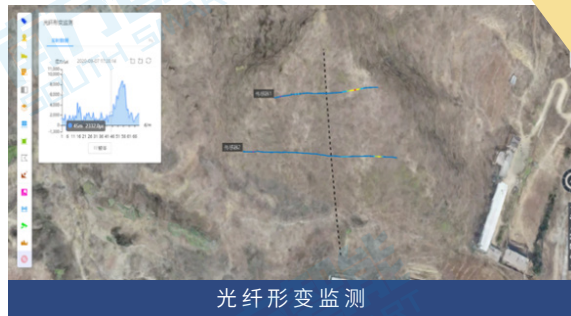
### 3.4 地质环境态势感知与预测预警

#### ◎ 全方位、多尺度、全时全域的信息感知

通过成熟、完备的空间态势感知信息支持体系，稳定承载大规模多源地质环境态势信息的接入，进行时空基准统一与语义同化等数据集成、融合处理，快速实现空间态势信息认知：包括对空间目标和地质环境要素的分布、行为、异常和事件的分析评估，以及对动向、趋势的模拟预测等，并在三维场景中实现对空间目标与环境要素的监测监控，提高地质信息支撑的精细度、现实还原度和准确性，充分集成地质环境态势感知信息，满足城市设计、建设、运行、管理等各方面信息支持需求。

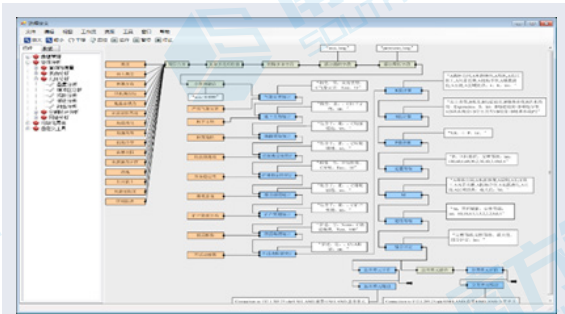


地质环境态势感知体系架构

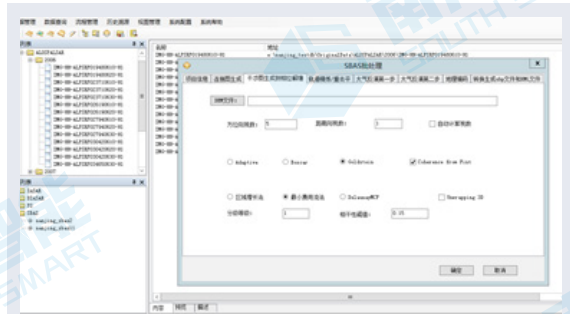


## ◎ 全自动、智能化的信息挖掘分析与风险预警

对复杂的多源多类异质异构地质大数据进行汇聚整合后，建立地质数据广度融合及深度挖掘算法模型，自动、高效地实现地质三维数据的智能化挖掘分析。平台已开发集成历史推理、聚类分析、链接分析、神经网络、判别分析、逻辑分析、深度学习等通用性的挖掘方法，形成基础分析工具包，辅助用户实现对地质环境态势感知数据的一键分析。而基于地质环境感知中的具体分析主题，平台通过提炼主题数据分析的专业模型和业务流程，形成定制化、流程化的知识链，开发了高自动化的分析功能。



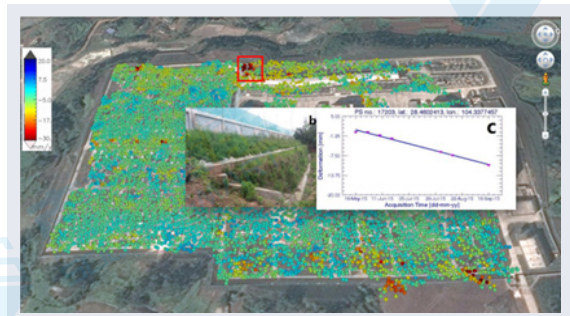
智能分析算法集成



分析参数设置



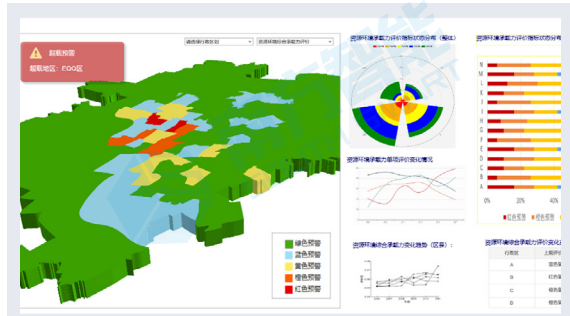
分析流程处理



分析结果展示（地面沉降）



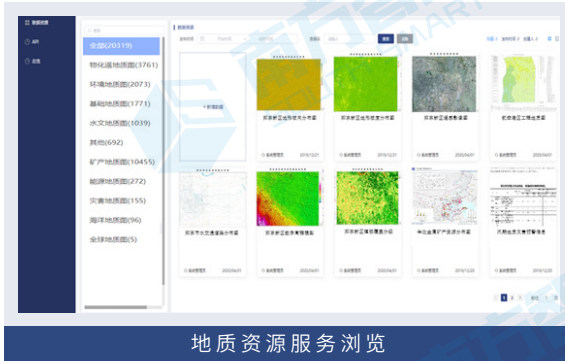
态势模拟（淹没分析）



风险预警（地质环境承载力）

### 3.5 安全、可控的地质大数据共享交换服务

面向不同用户需要提供多层次数据、应用，实现地质信息数据共享共建和业务协同。提供对各类基础通用服务、专题应用服务、数据资源服务的注册、管理、调度、发布、监控能力。平台可查询数字化地质档案、地质图以及包括钻孔、水位、水质、地质监测数据在内的多类数据成果，并为城市管理部门提供专题数据信息服务。以信息化建设提高地质工作能力，拓展服务领域，助推地质事业转型发展。



地质资源服务浏览



上报地质问题查看

序号	名称	类型	坐标	数据源	更新时间	数据量	状态	备注
1	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-16 16:05	2020-01-21 16:05	成功	
2	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-22 17:34	2020-01-28 17:32	成功	
3	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-27 21:00	2020-01-27 21:00	成功	
4	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-27 18:00	2020-01-27 18:00	成功	
5	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-27 17:00	2020-01-27 17:00	成功	
6	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-23 17:00	2020-01-27 16:58	成功	
7	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-23 17:00	2020-01-27 16:58	成功	
8	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-23 17:00	2020-01-27 16:58	成功	
9	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-23 17:00	2020-01-27 16:58	成功	
10	地质调查	地质	100000, 100000	地质调查	2020-01-23 17:00	2020-01-27 16:58	成功	

地质勘查资料报建



地质监测信息发布

**二、地质地貌特征**

高山地区海拔1200-1500m的中山段存在古夷平面，形成村为古近纪晚期（即志留等，2005），晚序的志留印在高山中（1492m），主峰山（1512m），五指山（1215m），五指山（1215m），五指山（1215m）等山段存在古夷平面，其中，高山地区面积较大，约1.74km<sup>2</sup>，主峰山之外，约0.74km<sup>2</sup>，其他山段面积较小，不足0.05km<sup>2</sup>。

高山地区平面的地势高而较宽，向山倾斜，坡度10°-15°，古夷平面上标有风化壳和积层，残积层厚有由南向北变厚的趋势（即志留等，2005）（图1-10）。

图1-10 高山地区地貌特征及高山段石炭纪地层

高山地区保存着从志留到古元古代较为完整的地层基础，且出露较好，主要有新太古代群、震旦系、下元古界、古元古界、中元古界、新元古界、中生代、新生代等。其中，高山地区主要保留中-新元古界五峰组、震旦系、下元古界、古元古界、中元古界、新元古界、中生代、新生代等。

高山地区保存了震旦系（2300m）、中元古界（1850m）、少群运动（570m）3次构造运动形成的多层次褶皱构造及其构造带，反映了地壳运动、剥蚀、夷平、沉

演示动画

地质科普文章

地质公开课

地质出版物电子书

纪录片

公开版地质图集

网络直播科普活动

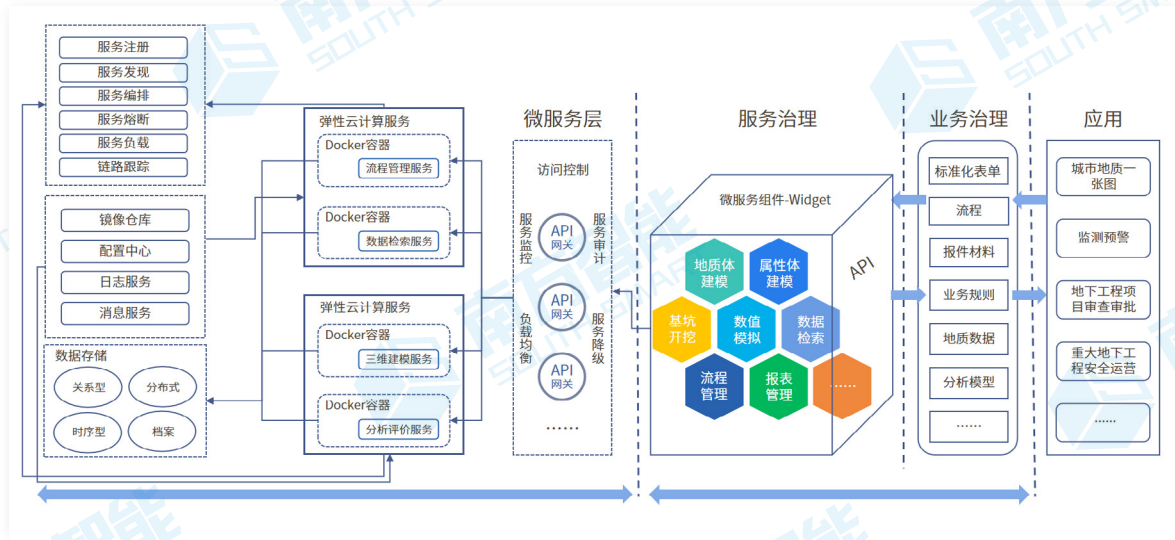
地质科普

### 3.6 具有充分弹性的自适应系统架构

平台采用自适应系统架构设计，具有充分弹性，基于“云原生、大中台、微服务、轻应用”的理念与思路，契合城市地质应用的多主题、多时态、区域性特点，实现数据、功能、界面、权限和业务流程全方位的可定制、可配置，满足多领域、多层次地质应用的敏捷开发需求。

#### 基于云原生、微服务的灵活高效服务能力

中台化建设为前端不同业务应用输出可以重复使用的服务能力，形成一次建设多次使用的目的。

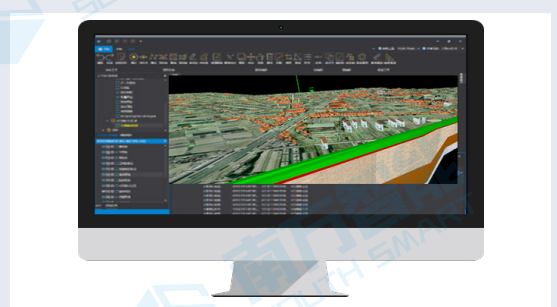


#### 全方位可定制、可配置的弹性软件体系

根据数据、计算、网络、硬件资源条件进行灵活配置，实现伸缩自如、融合开放、统一运维、按需使用。



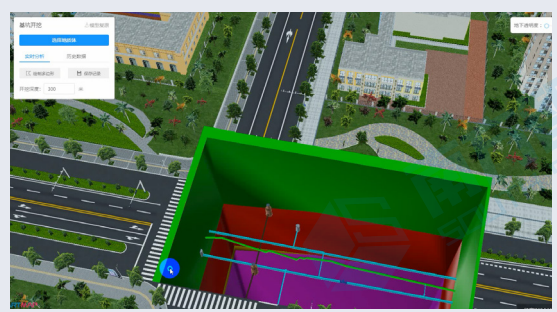
# 四、优势与特色



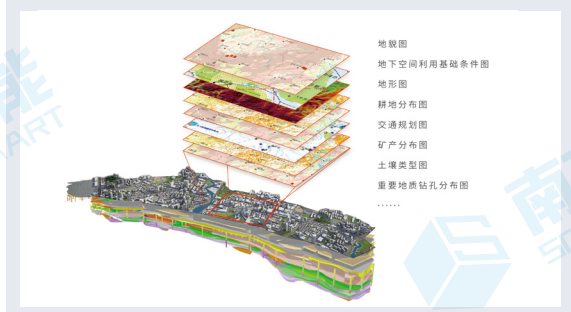
① 具有自主知识产权的三维地理信息平台



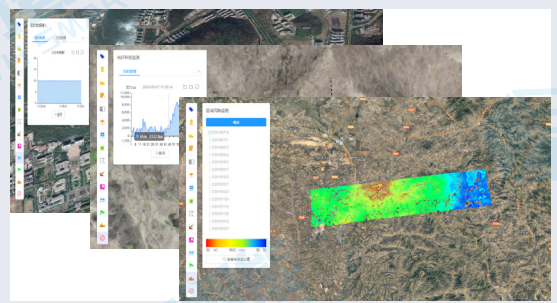
② 具有充分弹性的自适应系统架构



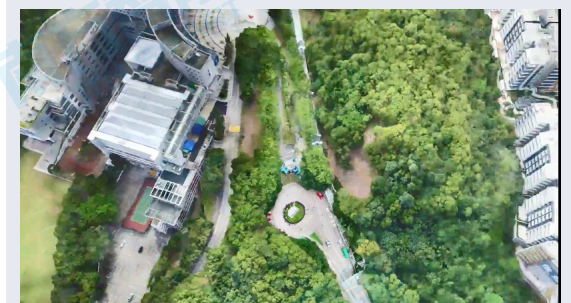
③ 覆盖地上地下、室内室外的全空间全要素一体化建模技术



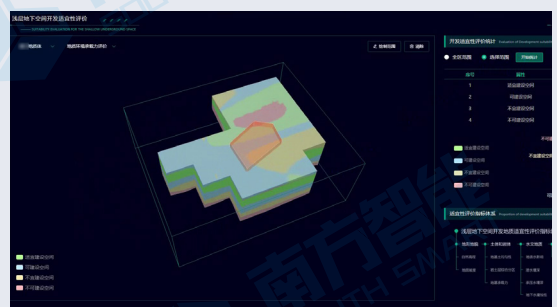
④ 充分支持海量三维地质模型快速稳定上传、加载和渲染



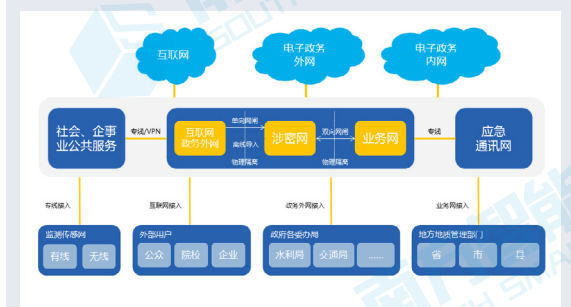
⑤ 全方位、多尺度、全时全域的地质环境信息感知



⑥ 高真实感、临场感的感知信息反馈



⑦ 全自动、智能化的地质数据挖掘分析



⑧ 全生命周期的地质信息安全管理



## 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