

自主可控的GIS创新农业农村信息化建设

易小威

北京超图软件股份有限公司

资源环境行业发展中心

2023-06

目录

CONTENT

01 GIS在农业农村信息化的定位

02 GIS助力农业农村信息化建设

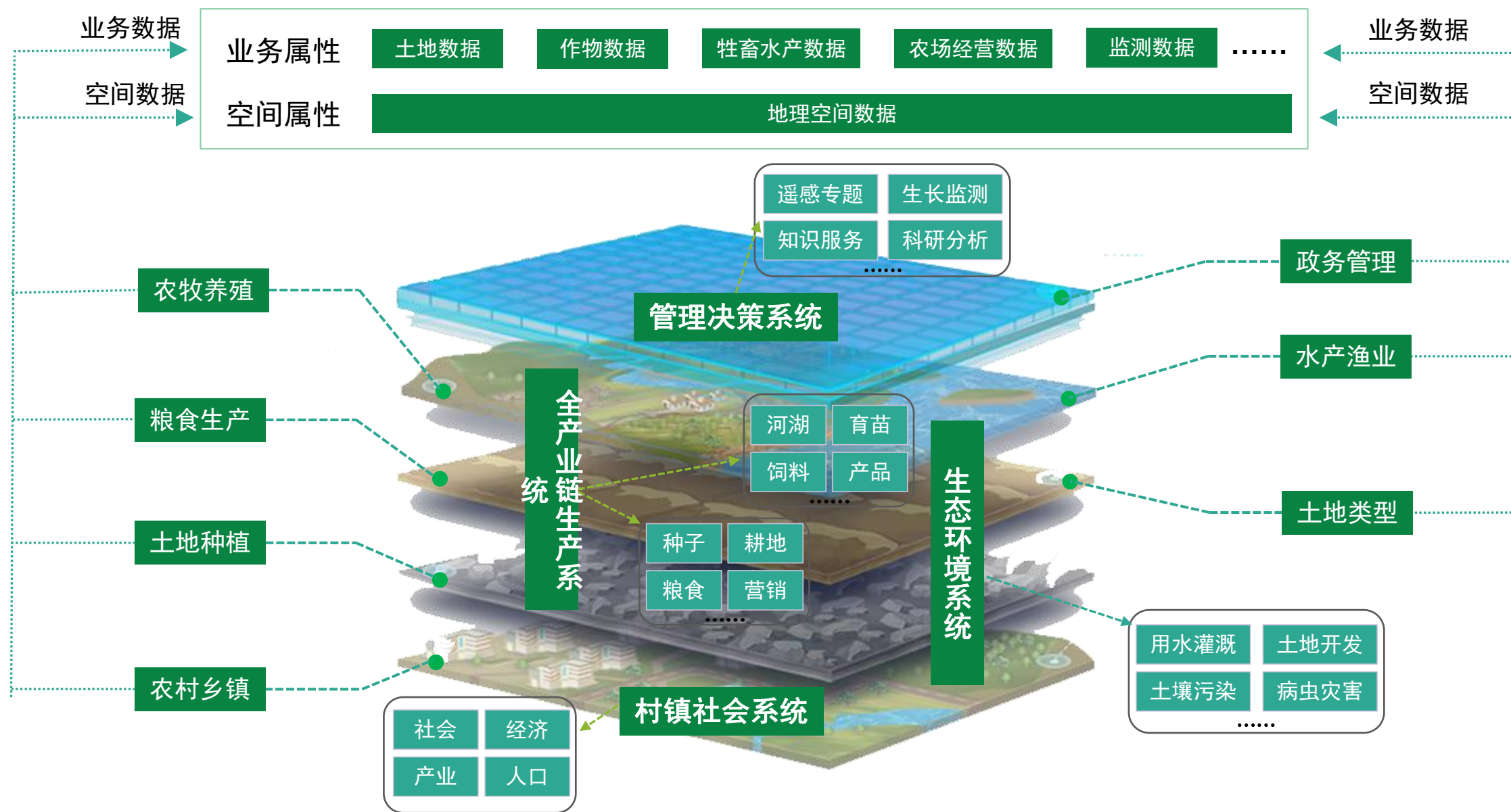
03 典型案例分享



1

GIS在农业农村信息化的定位

农业农村信息化——承载各类应用场景，服务农业精细化管理



四大目标

智慧农业迈上新台阶

农业农村大数据体系基本建立

数字乡村建设取得重要进展

信息化创新能力显著增强

三大工程

国家数字农业创新应用基地建设工程

国家农业农村大数据平台建设工程

智慧农业技术创新工程

五大任务

发展智慧农业，提升农业生产保障能力

推动全产业链数字化，提升农产品供给质量和效率

夯实大数据基础，提升农业农村管理决策效能

建设数字乡村，缩小城乡数字鸿沟

强化科技创新，提升农业农村信息化支撑能力

五大任务解读

五大任务

发展智慧农业 提升农业生产保障能力

发展智慧种业

区域种业资源数据库

发展智慧农田

全国农田建设“一张图”

发展智慧种植

高标准农田、农业两区划定

发展智慧畜牧

畜牧防疫GIS

发展智慧渔业

渔业船舶调度GIS管理系统

发展智能农机

智慧农机调度管理系统

发展智慧农垦

农垦土地确权

推动全产业链数字化 提升农产品供给质量和效率

推进农业生产经营主体互联网融合应用

推进农产品加工信息化

推进农产品电子商务

推进农产品仓储物流信息化

仓储物流WMS系统

推进农产品质量安全信息化

农产品追溯系统

夯实大数据基础 提升农业农村管理决策效能

建立健全农业农村数据资源体系

时空大数据平台

深入推进农业农村大数据发展应用

建立“农业农村云”基础设施

建立农业农村数据采集系统

农业农村基础信息调查系统

建立农业农村数据一张图

大数据一张图

建设农业农村大数据分析通用系统

推动政务信息化能力建设

全国农业执法指挥调度系统

建设数字乡村 缩小城乡数字鸿沟

强化乡村信息基础设施

5G+宽带网络覆盖+北斗时空服务

推进乡村治理数字化

三资系统、承包地、宅基地、建设用地等管理

发展乡村信息服务

农业12316服务系统

培育乡村数字经济

休闲农业、美丽乡村

强化科技创新 提升农业农村信息化支撑能力

强化科技创新体系

加大关键核心技术攻关

壮大农业农村信息化产业体系

农业农村信息化发展需要GIS

01

功能方面

- ✓ 多源数据汇聚与管理能力
- ✓ 遥感智能化AI解译能力
- ✓ 时空大数据分析挖掘能力
- ✓ 智能业务应用支撑能力

02

架构方面

- ✓ 逻辑集中与分布式存储支撑能力
- ✓ 高可用高性能高并发的架构能力
- ✓ 快速搭建与共享服务能力

03

隐性需求

- ✓ 全国产化软硬件支撑能力
- ✓ 二三维数据格式和服务接口标准
- ✓ 完整的企业级技术和产品体系

2

GIS助力农业农村信息化建设

遇到的痛点



数据整合互通难

- 数据**标准化**缺失；
- 涉农数据杂乱、数据打架；
- 跨部门、跨层级、跨平台农业数据长期相互独立、难以**共享**；



涉农数据不一致可用性差

- 缺乏可用的“三农”信息基础；
- 数据跨行业不互通不共享，多维度分析困难，数据应用面窄，数据服务能力发挥不出来；
- 鲜活数据采集难
- 数据监测预警能力发挥不足；



涉农数据价值释放不足

- 涉农数据价值释放不足
- 数据资源向数据资产转变难
- 数据资产化程度低、数据变现能力弱。



农村信息服务体系加快完善



农村信息基础设施加快建设



线上线下融合的现代农业加快推进

农业农村信息化平台建设思路



农业农村信息化平台建设思路

农业农村信息化管理平台

对内业务建设

重大战略实施

多方数据融合

国际成就展示

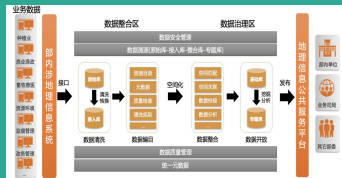
创新科技应用

公共信息服务

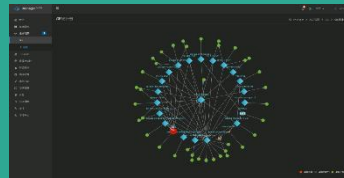
支撑

农业农村信息化数据底座

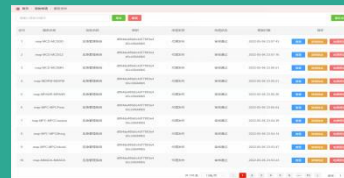
数据中台



技术中台



应用中台



共享门户



汇聚

基础地理数据

- 农业区划
- 土壤数据
- 耕地数据
- 草地数据
- 流域水系
- 交通道路

空间业务数据

- 农业农村资源调查数据
- 农业农村社会数据
- 农业农村生产管理数据

涉农专题数据

- 农村发展
- 科技发展
- 政务信息
- 市场贸易
- 国际合作
-

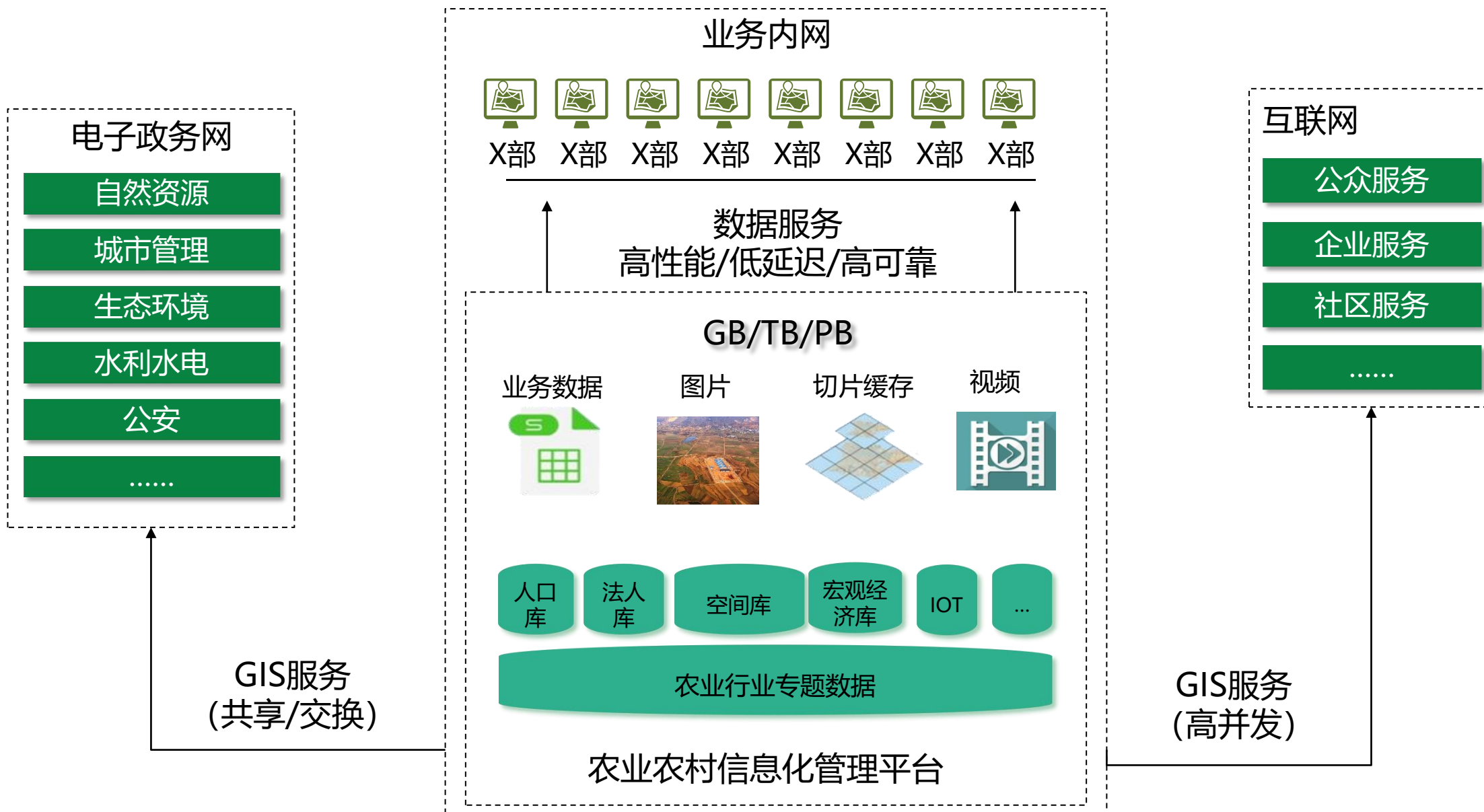
物联感知数据

- 生命信息传感器
- 环境传感器
-

其他共享数据

- 气象数据
- 水利数据
- 环保数据

农业农村信息化平台建设模式



1.云原生技术

- 以云为基础，整个平台建设采用云原生技术体系，保证服务弹性扩展，健壮稳定(微服务部署)

2.数据感知、万物互联

- 实现农作物生长状态监测、农产品原材料生产过程查询以及其他视频服务(通过遥感或视频传感器监测)

3.多源数据和多服务支持

- 以OGC、REST、S3M、3DTiles通用标准实现农业信息高效管理以及农业业务与其他业务的在线共享交换服务。(多源数据的一体化管理)



4.AI人工智能技术

- 融合各类人工智能智能解译与统计学模型，形成基于农业图像、大数据、流数据的智能感知体系。(AI样本训练识别)

5.区块链技术

- 通过农产品溯源体系建设，提供产前、产中产后一体化管理，保障农产品安全。(保障数据安全、可追溯)

6.智能决策技术 (GIS+专业模型)

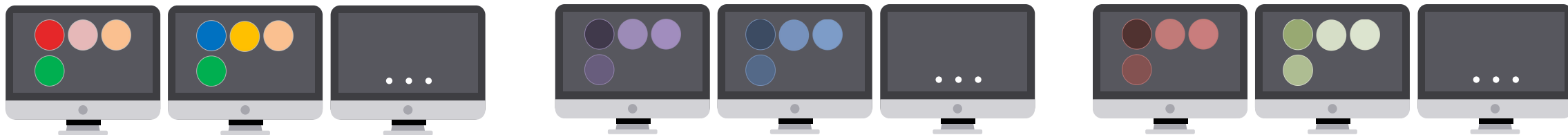
- 通过建立农业智能决策模型，为农业智能化生产、仓储、运输等提供决策依据。(与农业专家共同建立模型)

关键技术—1.助力构建安全可靠的农业云

服务场景 土地资源 播种种植 农产品生产 农产品营销 灾害应急 精准农业

服务API 资源管理服务API 数据查询服务API 统计分析服务API 动态监测服务API 智能计算服务API 指挥决策服务API..

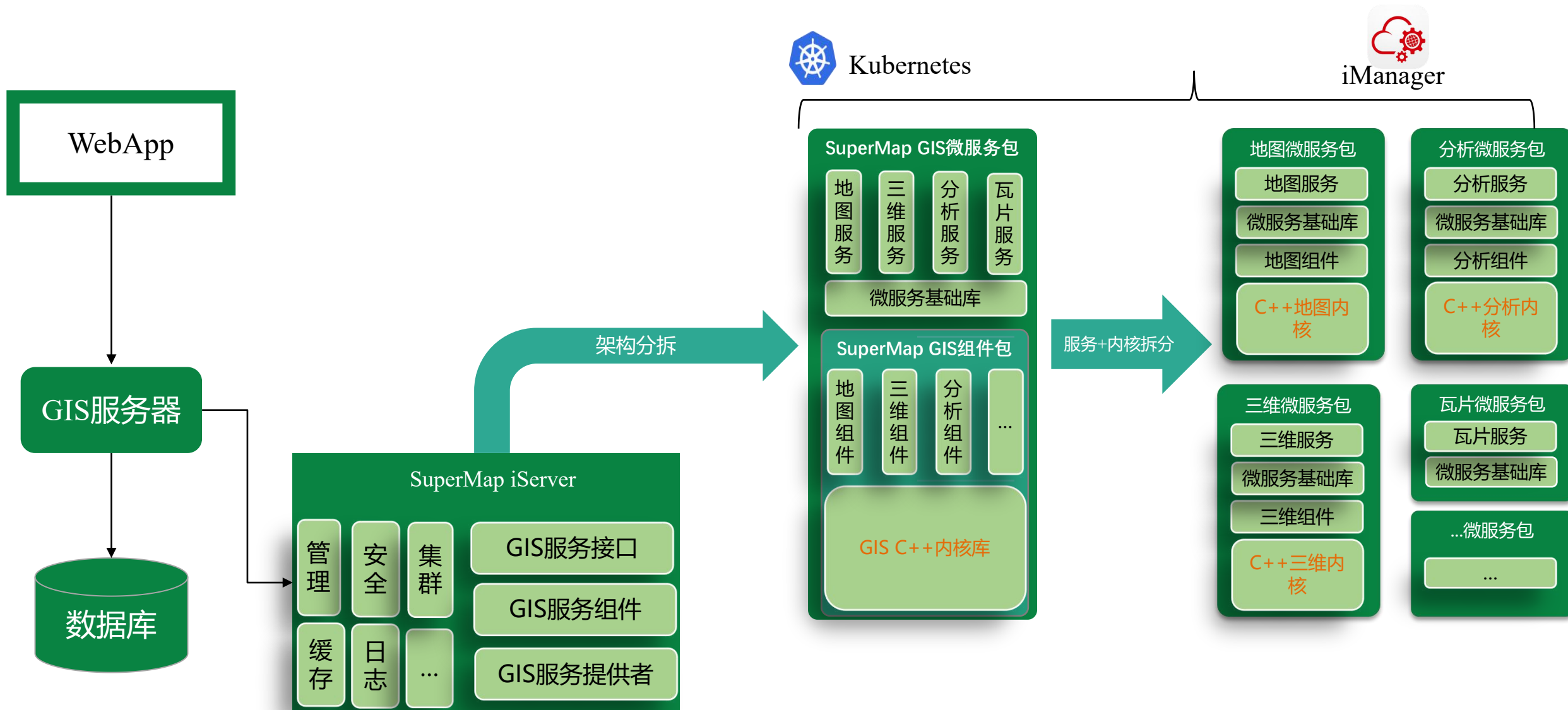
弹性伸缩的存算节点



自主安全的基础设施

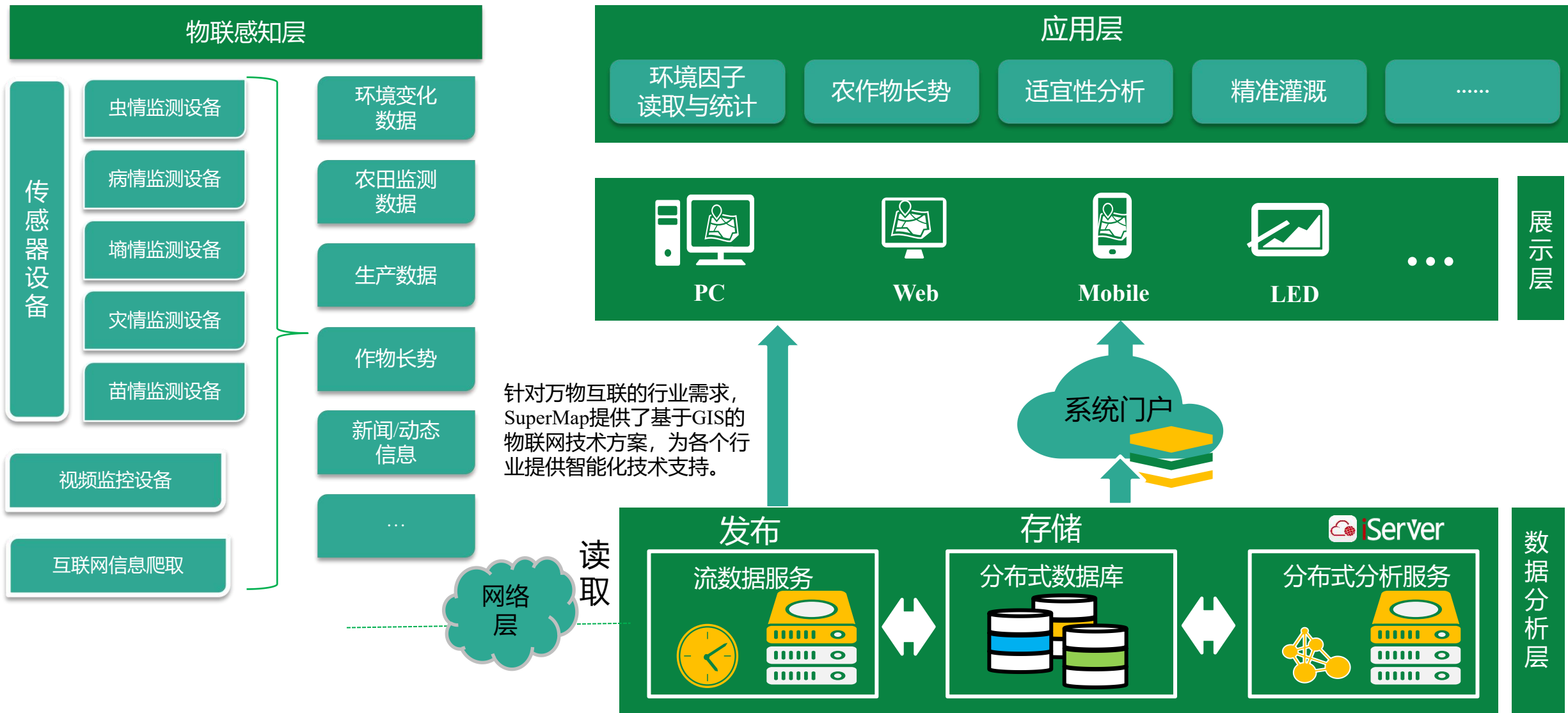
中间件	东方通	中创	金蝶	宝兰德	GlassFish	Tomcat	WildFly	Jetty
数据库	阿里PolarDB	华为GaussDB	瀚高	达梦	HBase	Elasticsearch	PostgreSQL	
	人大金仓	南大通用	神舟通用	海量数据	MongoDB	MySQL		
操作系统	中标麒麟	凝思	统信UOS	湖南麒麟	中科方德	万里红	一铭	
	普华	银河麒麟	深度	HarmonyOS	欧拉	CentOS	Ubuntu	Android
芯片	华为鲲鹏	飞腾	龙芯	申威	海光	兆芯	摩尔线程	国产
云环境	阿里云	华为云	腾讯云	OpenStack	开源			

关键技术—1. 支持高可用高性能高并发需求

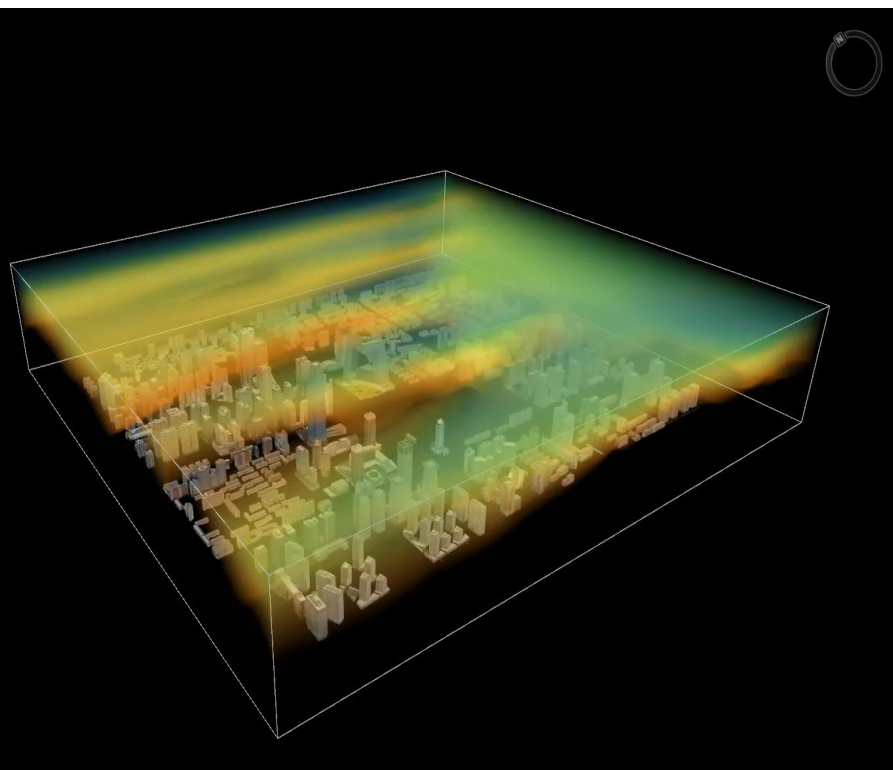


传统架构的GIS服务器

关键技术—2.助力智能感知体系建设

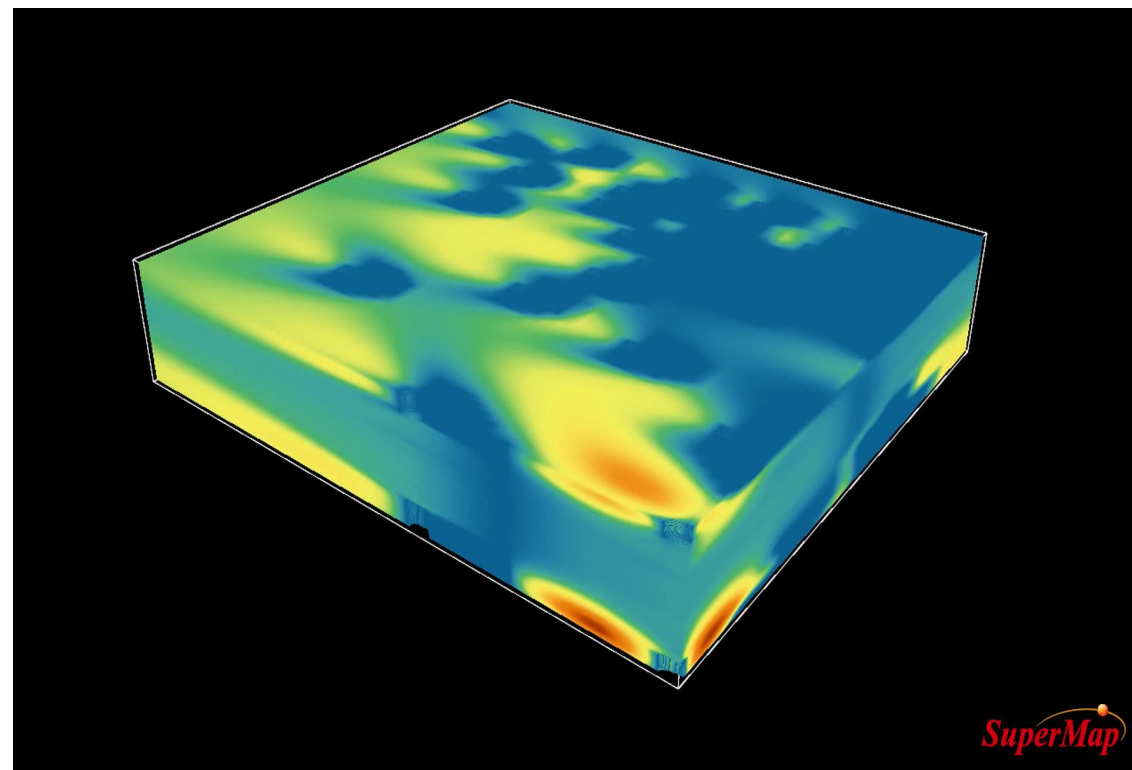


e.g. 农田小气候可视化 (场模型)



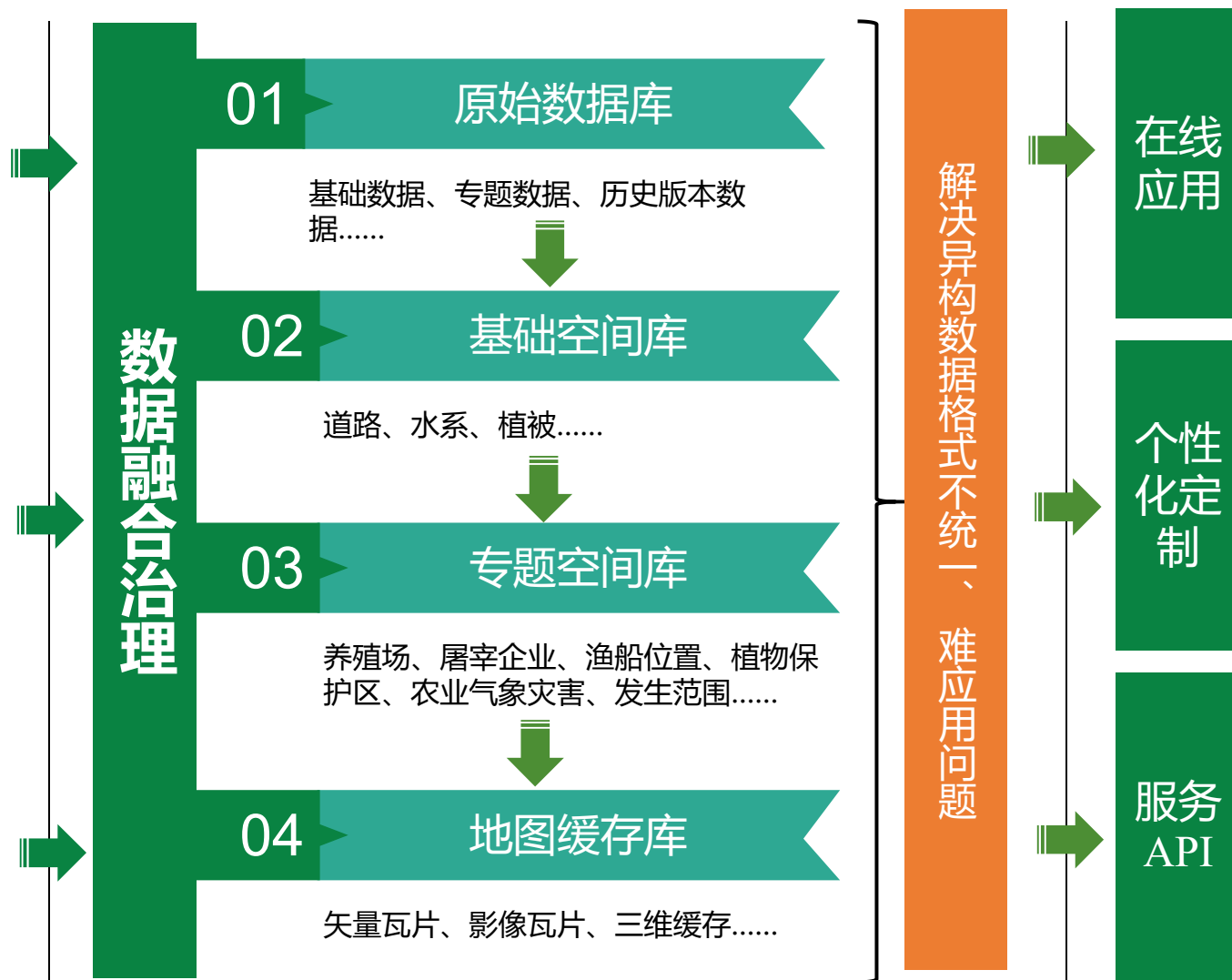
- 土壤水分温度
- 土壤PH
- 土壤EC (肥力)
- 空气温湿度
- 温室CO₂
- 光照强度
- 风力
- ...

过滤消散表达



场动态剖切

关键技术—3.多源异构数据一体化管理



P18 实现时空数据的一体化接入、标准化、空间化处理、应用支撑

关键技术—3.多源异构数据接入



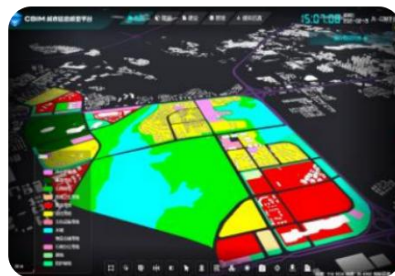
地形



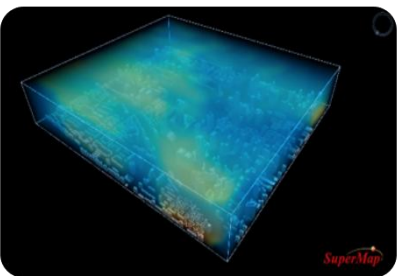
倾斜摄影数据



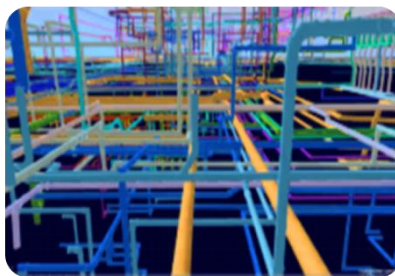
BIM (农业园区)



矢量 (地块图斑)



场数据



管线 (灌溉设施)



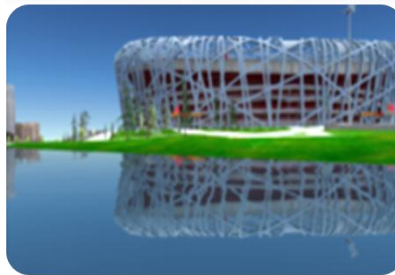
激光点云



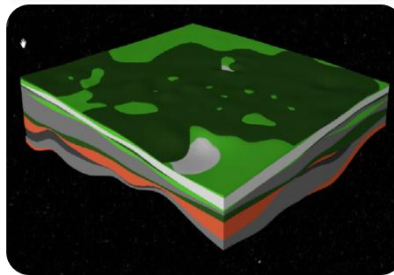
影像 (农业作物)



水面



精细模型 (园区)



地质体 (土壤要素)



物联网 (传感器)

支持类型:

2维、2.5维、3维
结构化、非结构化、半结构化

支持格式: 100+格式

二维
SHP、MIF、DXF、UDB等矢量数据集
TIF、IMG、DEM等栅格数据集;
三维
OBJ、OSGB、KML、KMZ、IFC、FBX等;
物联网数据
CSV、TXT、JSON、GeoJSON等;

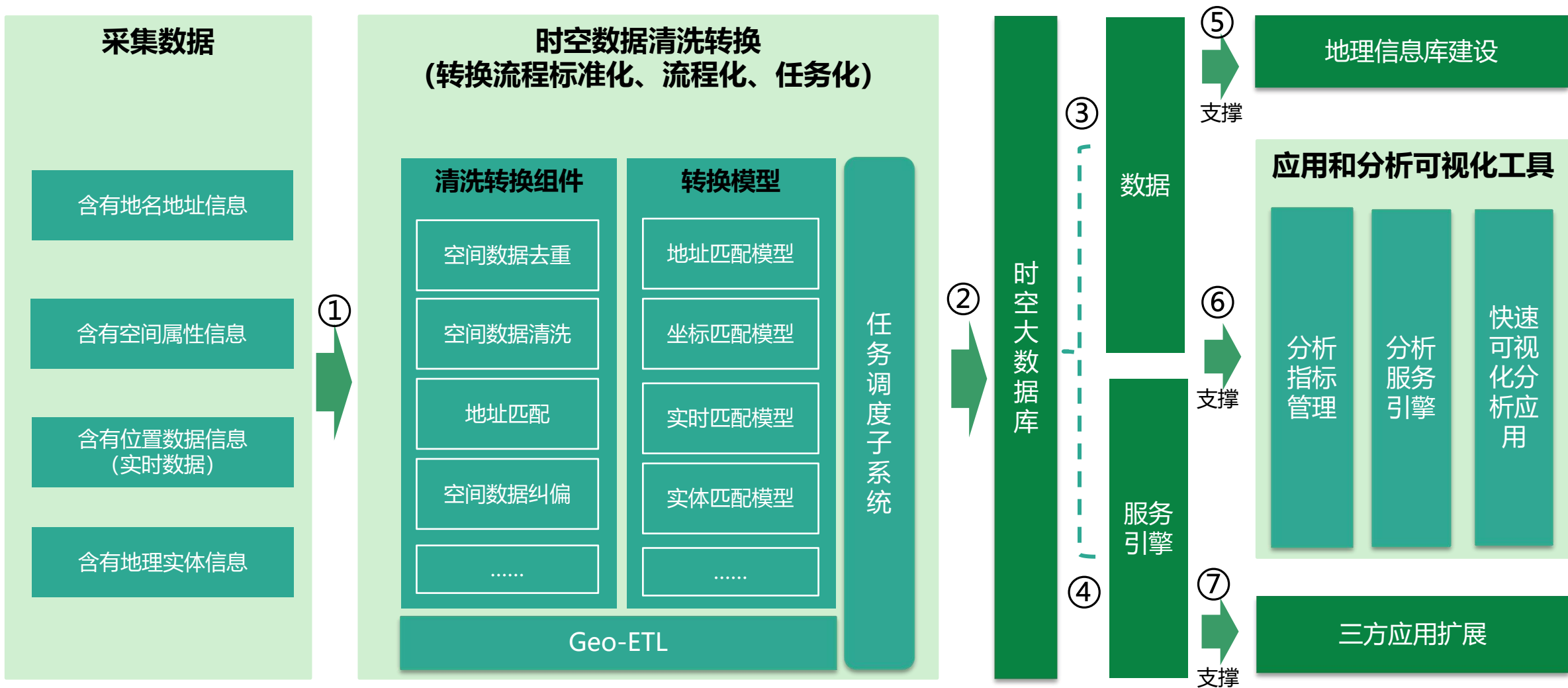
支持扩展:

OGC、S3M、3DTiles、Rest...
友商数据格式

统一标准:

统一时空基准
统一实体编码
统一剖分网格

关键技术—3.多源异构数据治理

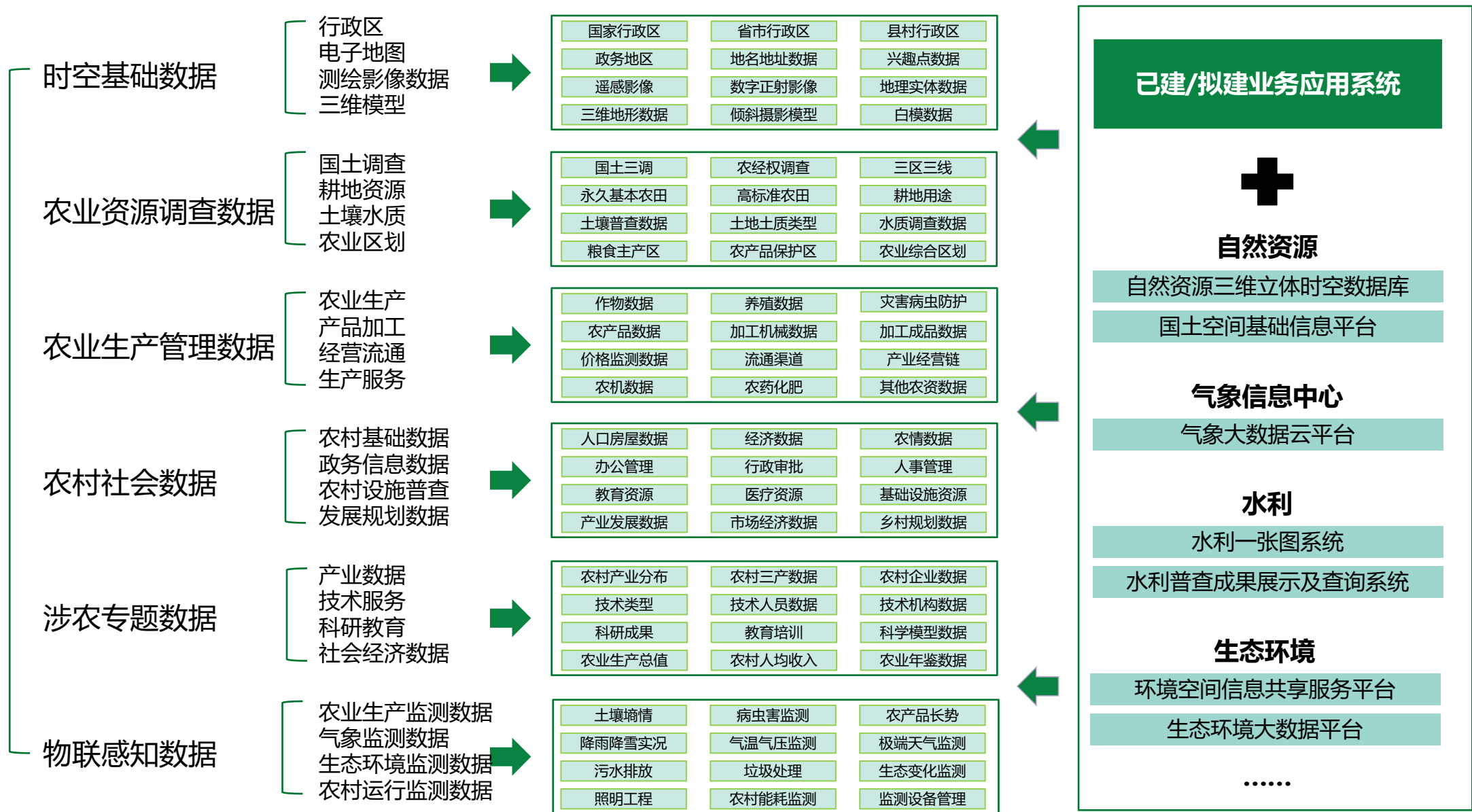


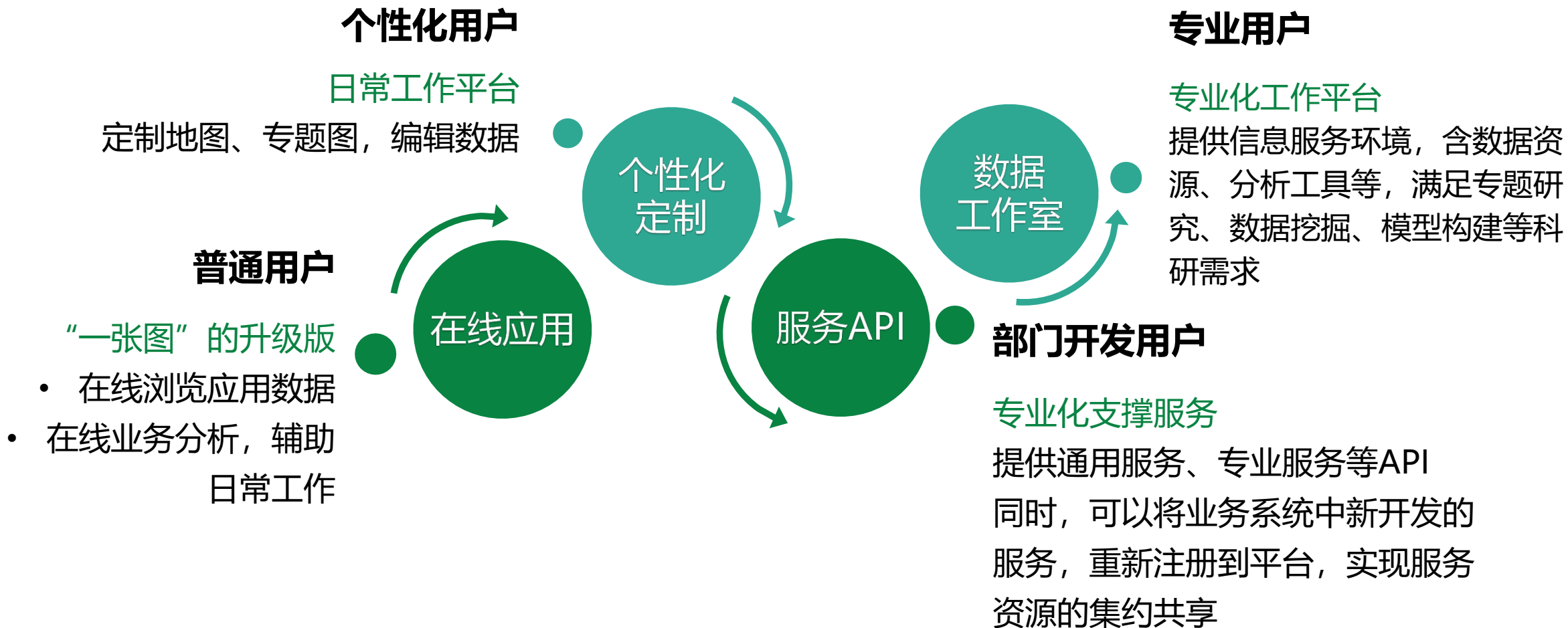
关键技术—3.多源异构数据融合



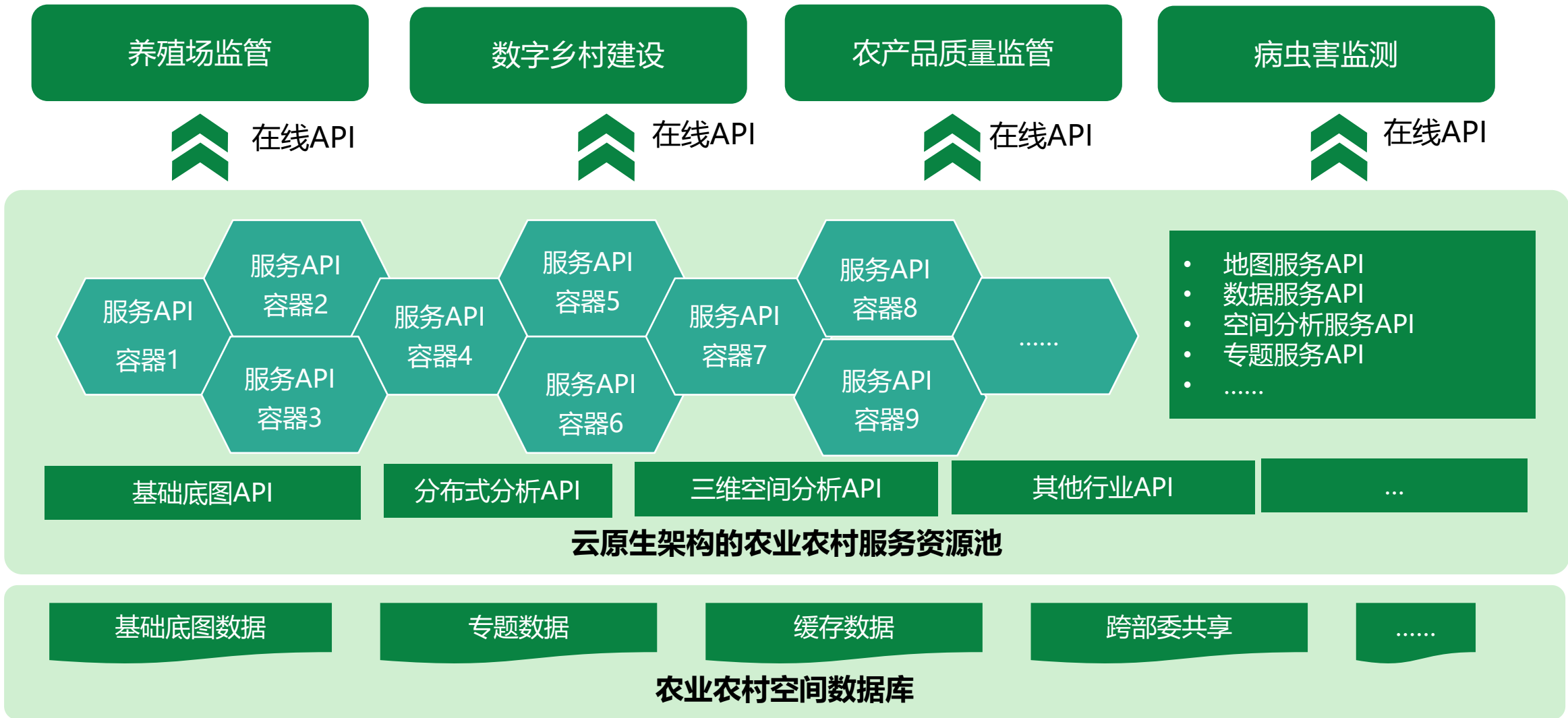
关键技术—3.数据目录体系构建

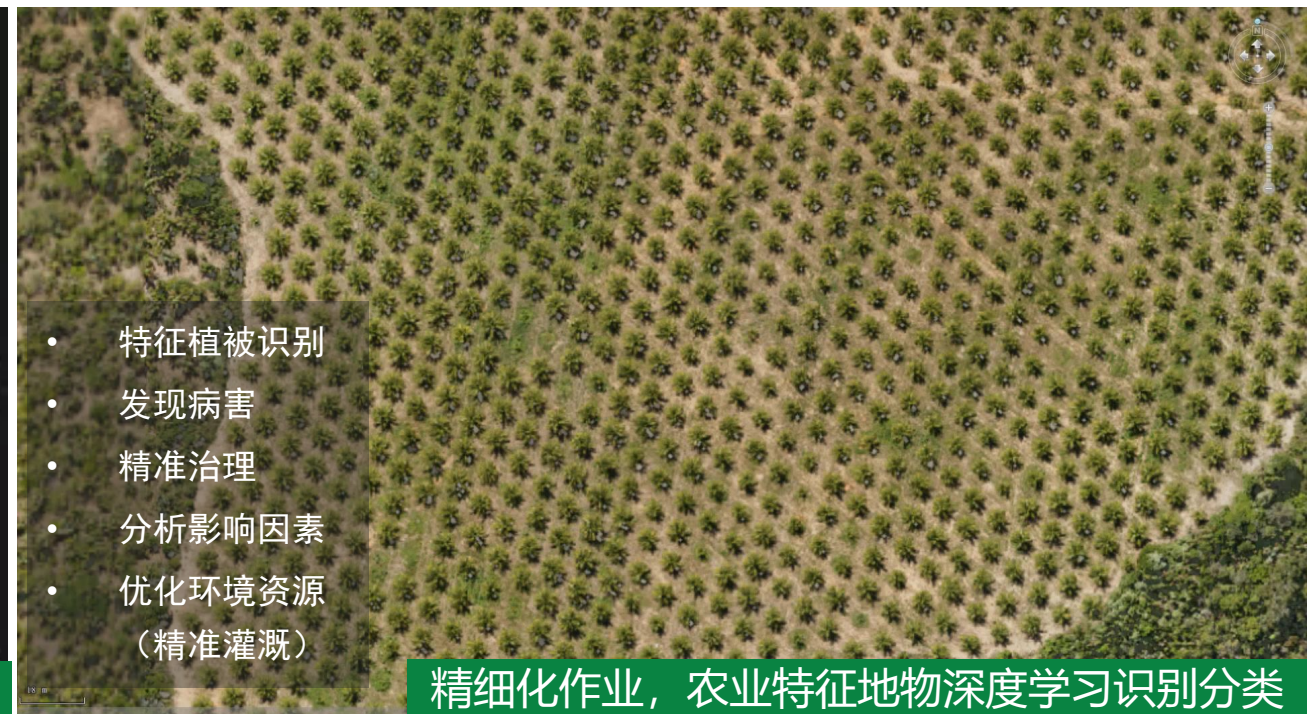
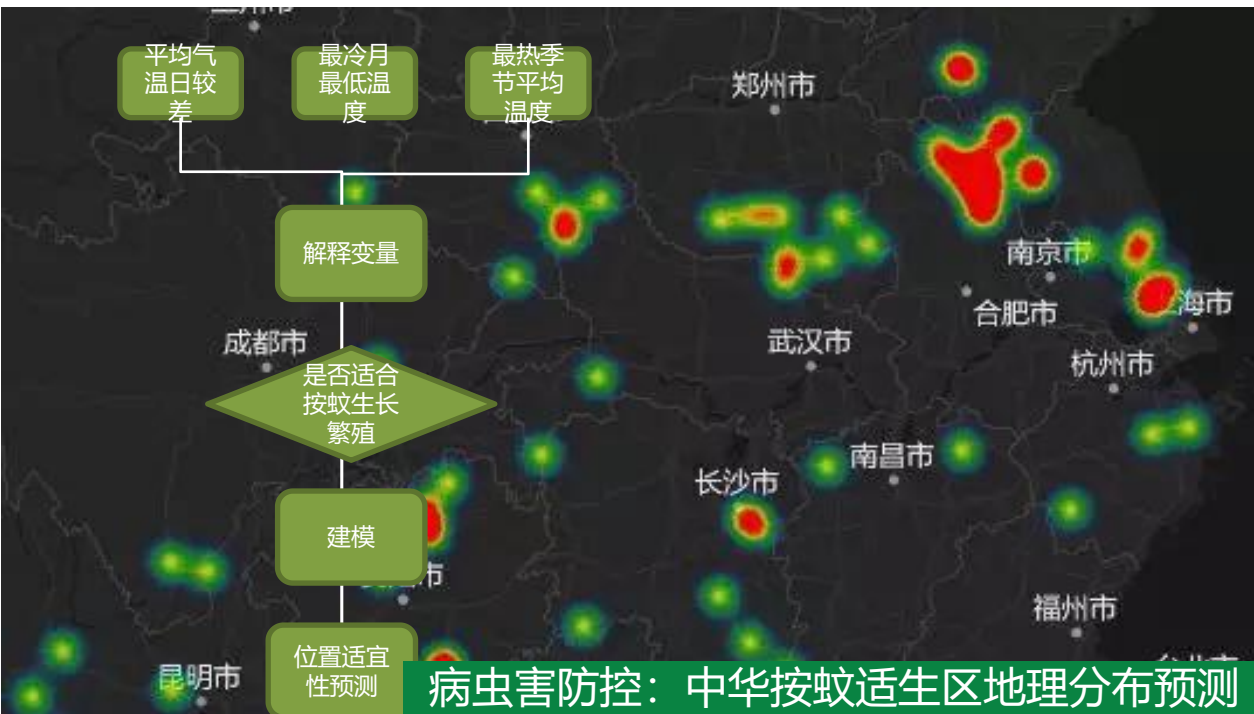
数据构成体系



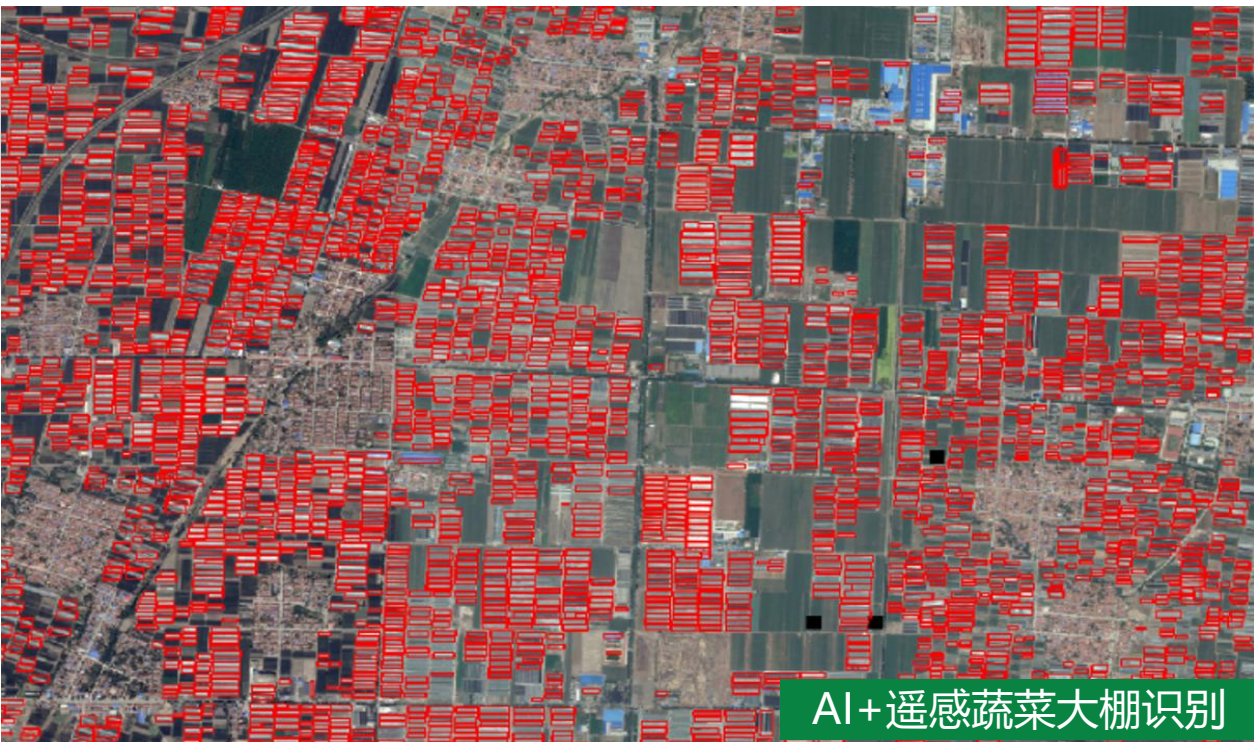


关键技术—3.多源异构数据共享 (服务API)





关键技术—4. AI驱动业务数据时空治理

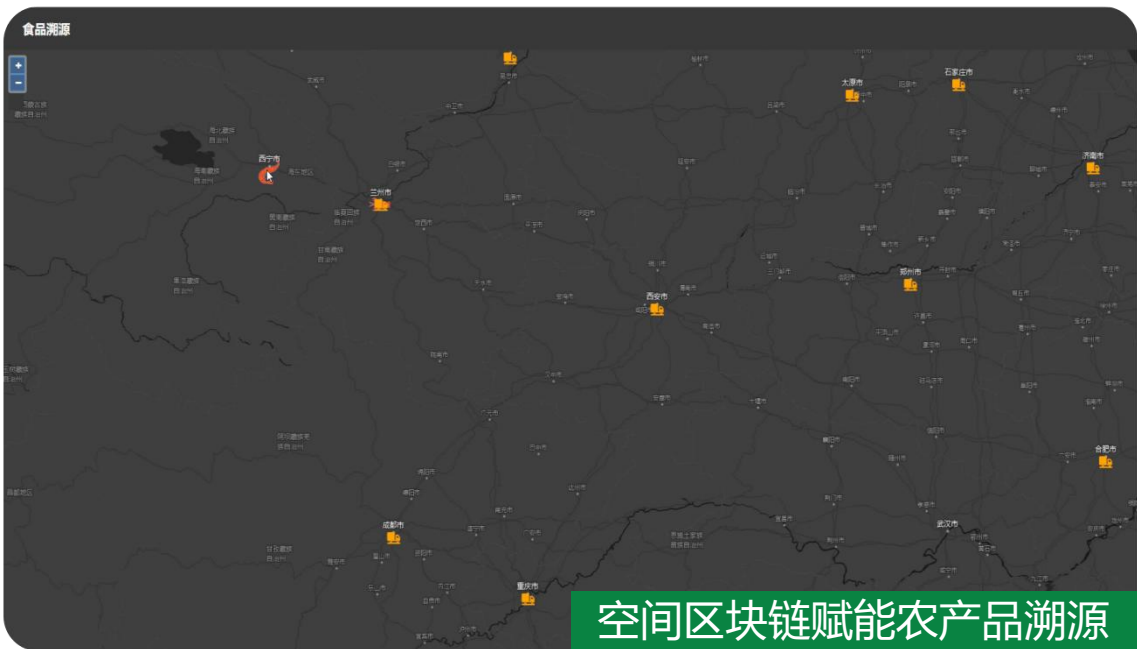


AI+遥感蔬菜大棚识别



精准识别, AI助力耕地资源变化检测





- a) 农产品溯源：从农产品的生产端到流通端、消费者都有详实的数据，提升农产品安全性以及食品的安全性。
- b) 信息透明：通过大数据分析，建立种植户、采购商的信用评级参考
- c) 降低成本：区块链技术解决信息自动存贮和数据库的功能，如此就减少了人工的投入和其他设施的投入。

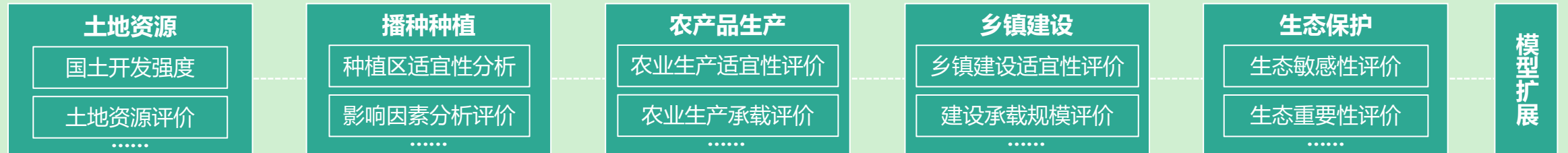


- a) 构建数字化规则管控的智能化审批
- b) 科学设置校验规则
- c) 规范制定审批模版
- d) 业务前置校验、自动精准比对、要点自动核查

关键技术—6.业务建模服务农业农村复杂业务流

场景时空分析服务模型文件

场景时空分析模型服务



业务建模服务、模型解释及执行引擎

多类种服务资源



分析算子工具箱



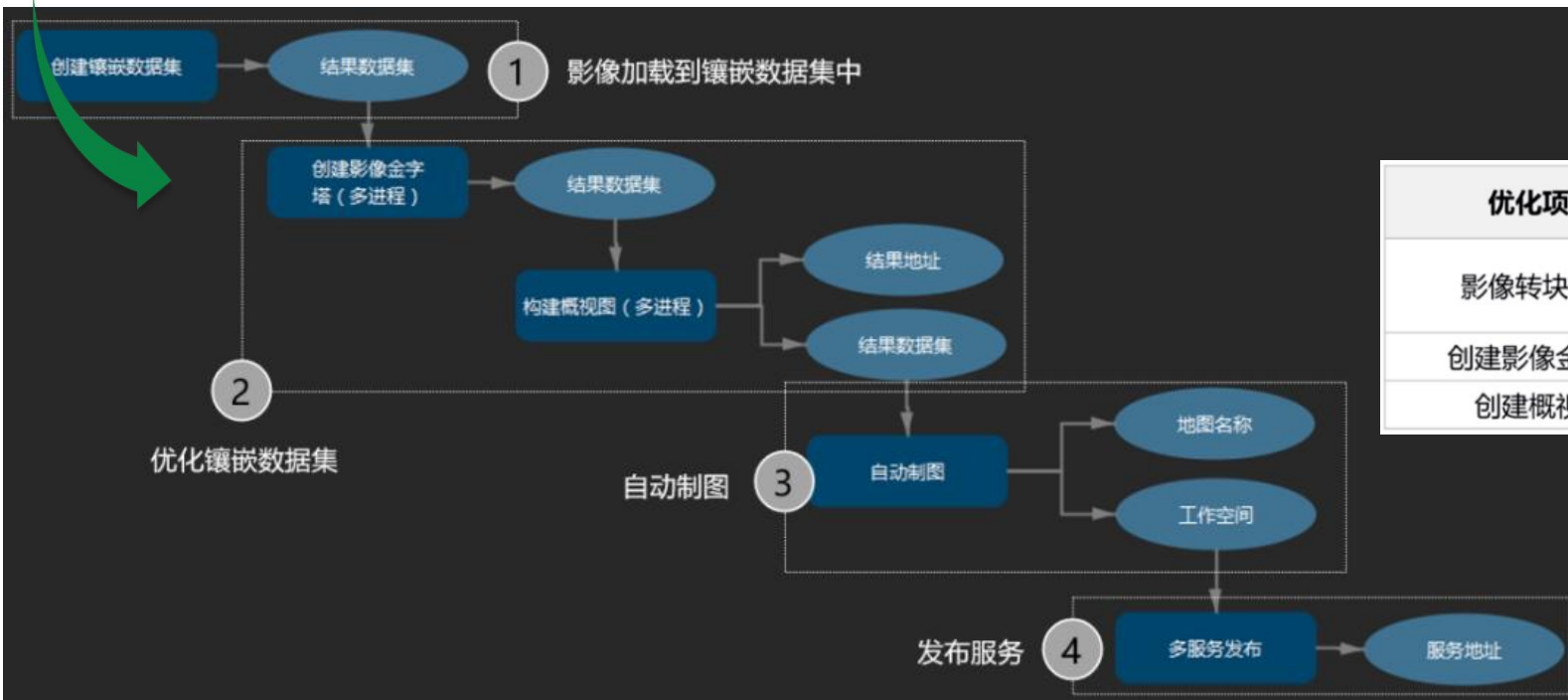
关键技术—6. GPA助力全球海量耕地影像分析

全球耕地数据的管理与发布

数据描述	GLC
影像分辨率	30 米
数据量	304 幅共 56GB
数据格式	TIFF
影像像元值:	0-非农地 1-农地

单机8核8线程16GB内存，模型执行使用6进程：

- ✓ GLC全球耕地影像（已经存在金字塔）时，执行总耗时约**3**分钟；
- ✓ GLC全球耕地影像（需创建金字塔）时，执行总耗时约45分钟；



优化项目	优化效果	地理处理建模工具
影像转块存储	提升影像访问和绘制效率	批量创建 COG 文件 (自带影像金字塔)
创建影像金字塔	提升影像不同比例尺下绘制效率	创建影像金字塔 (多进程)
创建概视图	小比例尺下快速显示影像内容	创建概视图 (多进程)

关键技术—6. GPA助力全球海量耕地影像分析

全球耕地数据的统计与分析

打开镶嵌数据集

结果数据集

导出文件清单

文件清单地址

指定文件列表
读取栅格文件

结果对象

读取矢量数据

读到的
FeatureRDD

区域指定值
数目统计

结果要素数据集

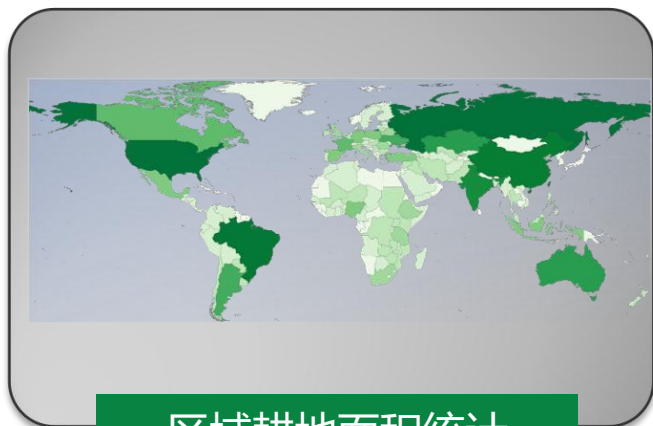
保存矢量数据

是否成功
保存数据

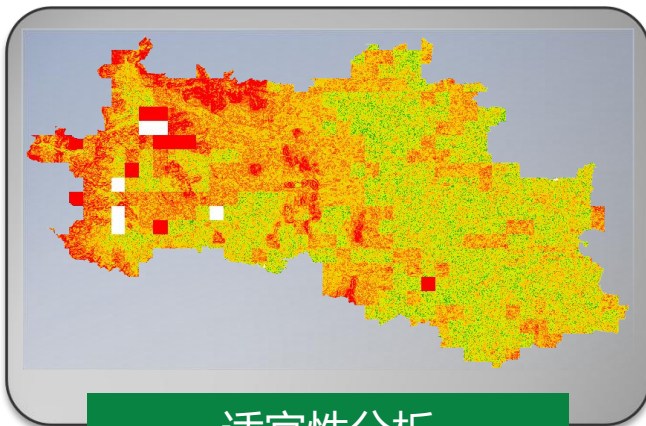
6节点*4核*16GB内存的分布式计算环境：

- ✓ 基于30米分辨率的全球耕地影像计算全球耕地总面积，耗时30分钟；
- ✓ 按国界的分区统计，耗时44分钟；
- ✓ 性能提升**50**倍以上；

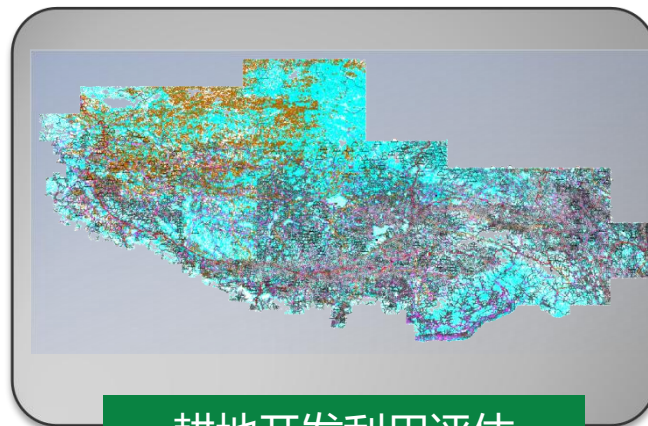
关键技术—6. GPA模型助力耕地多应用场景



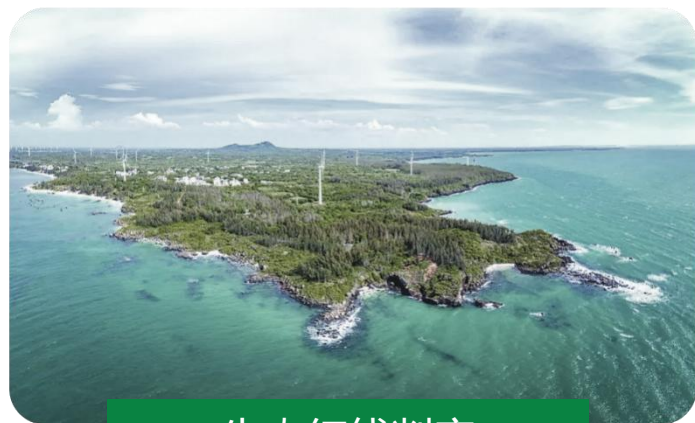
区域耕地面积统计



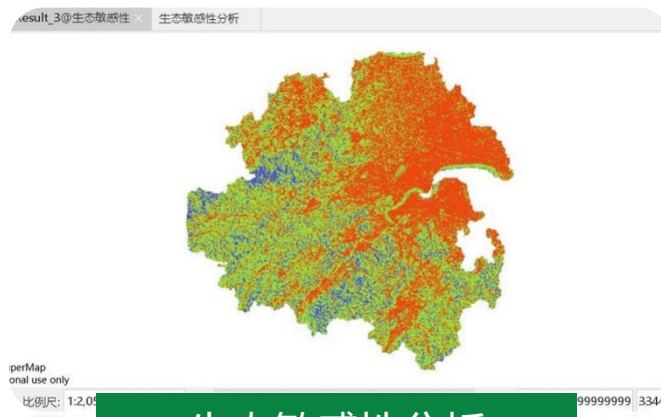
适宜性分析



耕地开发利用评估



生态红线判定



生态敏感性分析



耕地变化监测

网格化、治理能力——进得来
高效化、应用能力——管得好
综合化、服务能力——出得去
国产化、自主能力——底座控

3

典型应用案例

典型应用案例——近年承担的农业项目概况

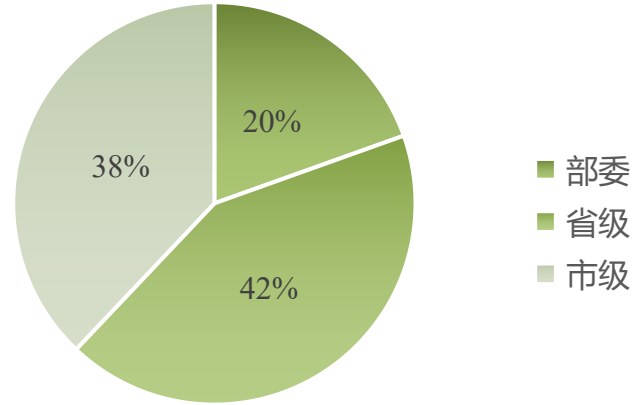
100+
农业项目

15+
部委级案例

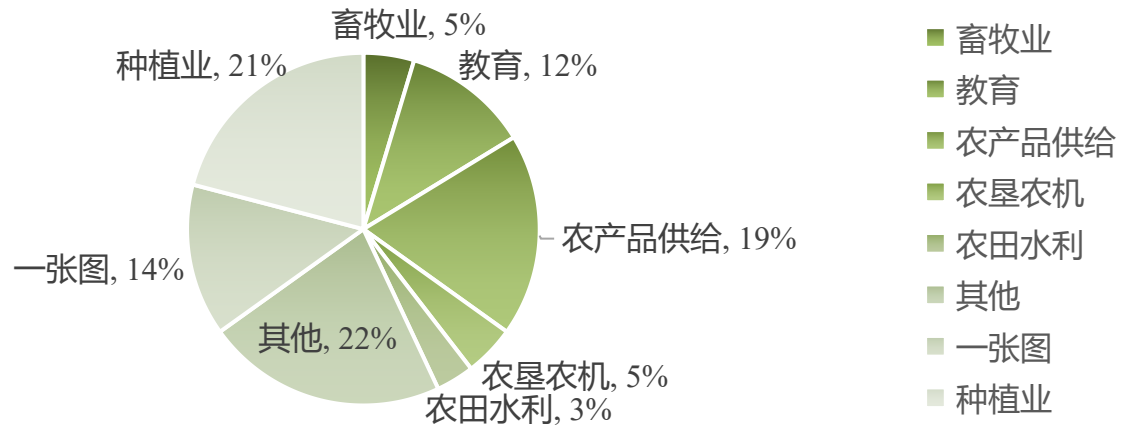
10+
农业细分行业

30+
省份农业建设

项目级别分类



细分行业分类



典型应用案例——黑龙江农业一张图

技术亮点

- ◆ 地理信息、网络通讯、计算机软件

建设成果

- ◆ 以土地确权数据为底图
- ◆ 将各类涉农数据横向、纵向进行叠加展示
- ◆ 自动生成各类统计图表

业务场景

- ◆ 宏观决策支撑
- ◆ 农业用地规划



领导驾驶舱

数据统计

确权查询

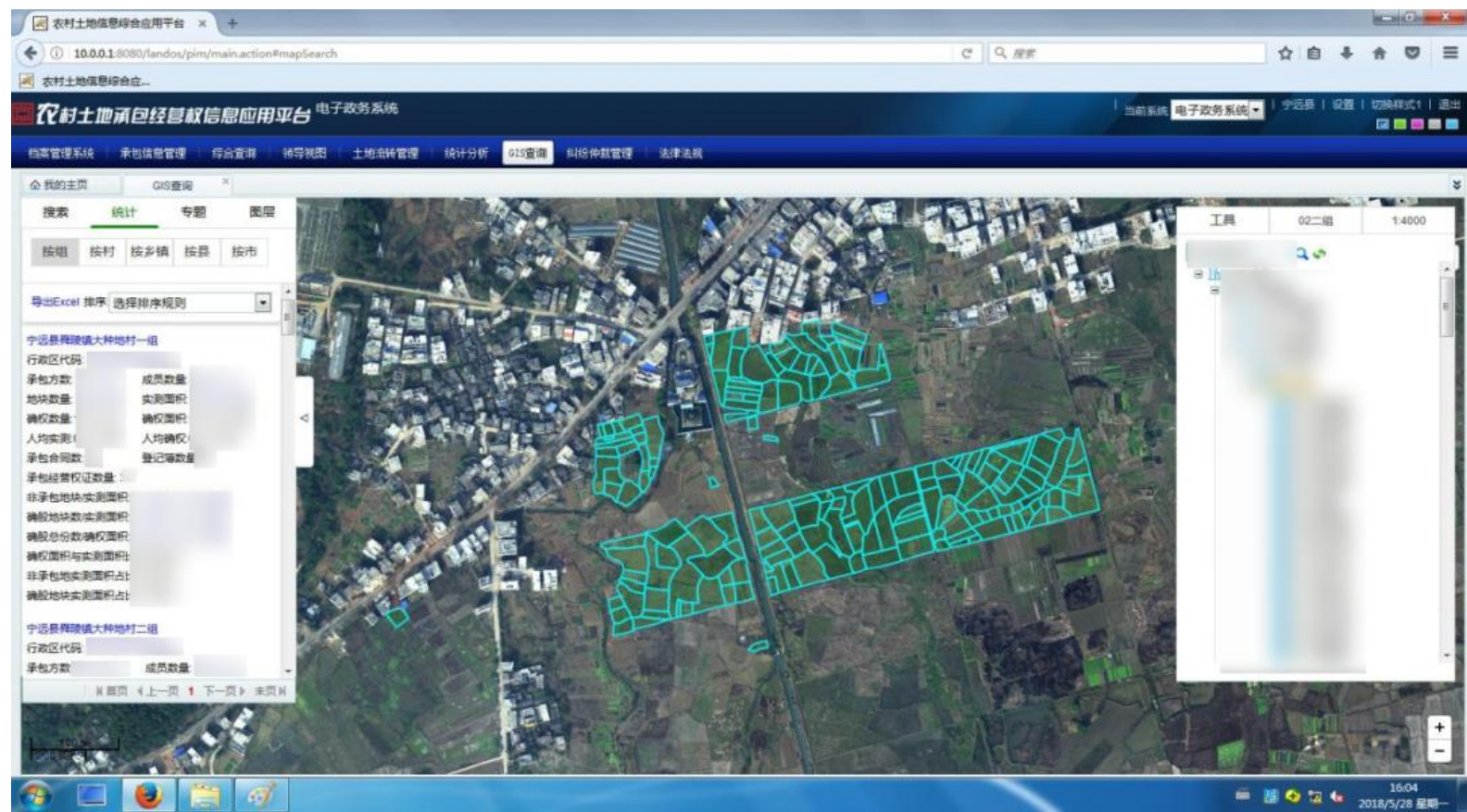
农业一张图

业务创新

- ◆ 数据更新识别
- ◆ 全自动化的数据处理与服务
- ◆ 数据共享服务的可定制、可控制、可量化、可追踪
- ◆ 微服务架构

应用创新

- ◆ 实现全域一张图
- ◆ 提供空间数据查询、定位、土地变化、缓冲分析、专题地图制作、土地流转分布、村庄规划、农村土地防污染治理等



- ◆ 实现了从各县级标段数据的拼接整合、县级数据的汇交前检查、县级数据汇交、县级数据质检、县级数据入库到省级平台的全过程处理

- ◆ 实现对各个微服务的性能、运行状态、容量控制、流量、CPU使用情况进行动态监控

典型应用案例——重庆市农业气象精细化智能服务平台

技术架构

- ◆ 混合云框架
- ◆ 高效人机交互工作平台
- ◆ 可视化建模工具
- ◆ 自动化产品制作

技术亮点

- ◆ 融合6大特色作物开发63个模型算法
- ◆ 面向5大角色应用3大终端

建设成果

- ◆ 农业气象在线服务云平台
- ◆ 气象为农服务公众号
- ◆ 农业气象智能化服务APP
- ◆ 信息融合服务子系统
- ◆ 业务监控平台



农业气象精细化智能服务平台



气象为农服务开放平台



众创空间助力气象为农服务



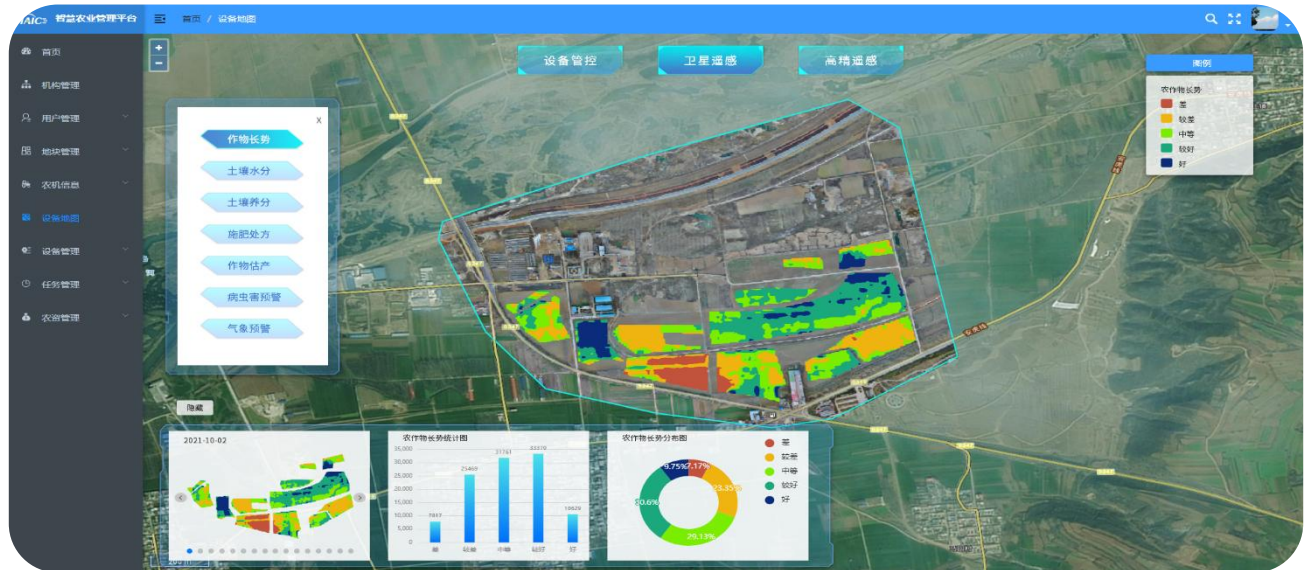
精准扶贫助力气象为农服务

业务创新

- ◆ 对农机装备进行信息化改造，实现以北斗为主的精准导航、高精度自动作业、作业过程的自动测量；
- ◆ 农业生产过程智能化管理，精准耕整土地；

应用创新

- ◆ 地块精确计亩，辅助农业机械智能化作业
- ◆ 自动化生成项目模板，项目的快速复制上线
- ◆ 新型测绘数据、GIS二三维技术和农业结合，赋能农业智能化应用



典型应用案例——“慧眼守土2.0”智能监管系统

技术亮点

- ◆ AI地物识别
- ◆ 高精度空间定位
- ◆ 数据治理

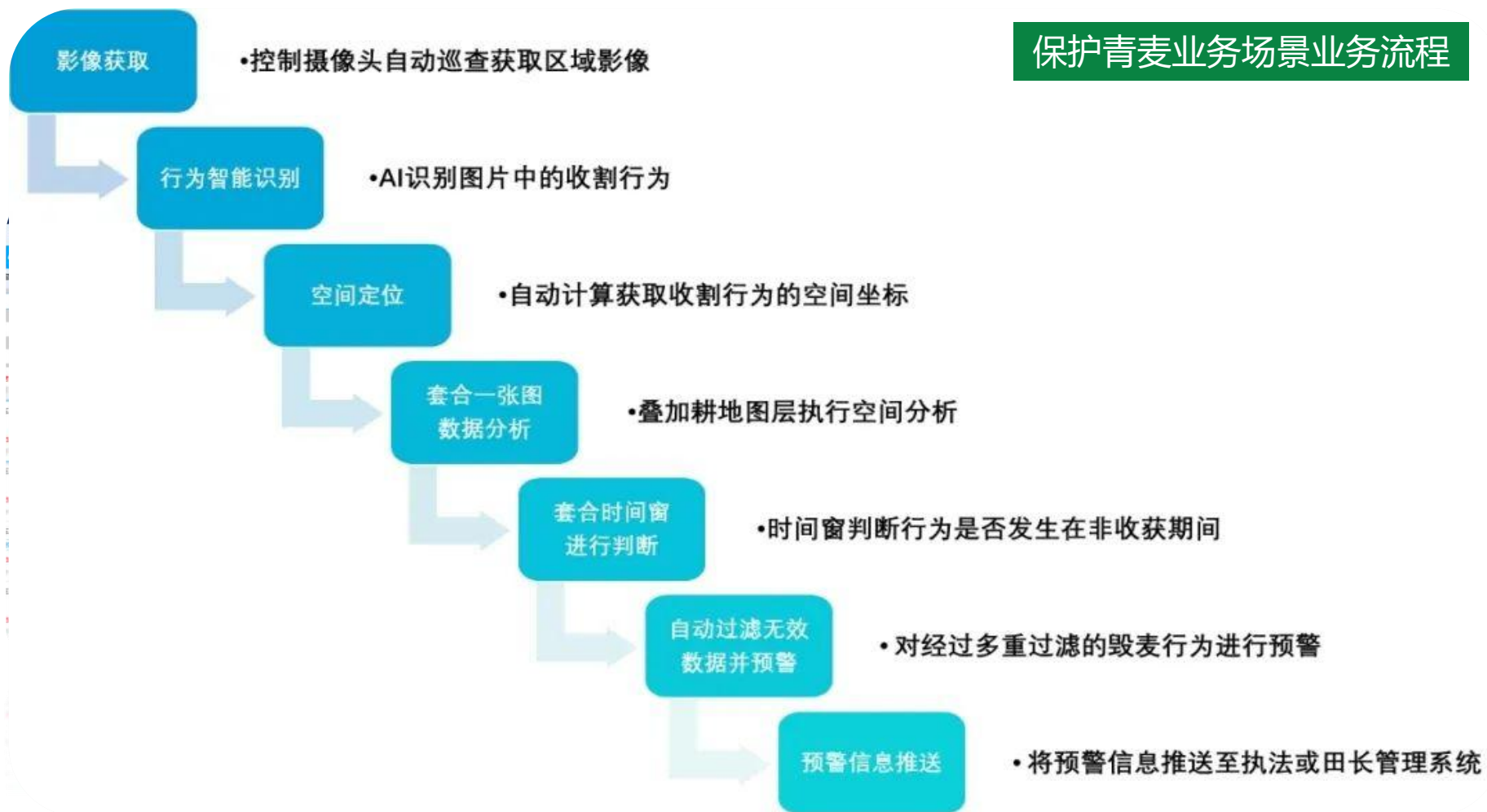
建设成果

- ◆ 业务数据时空叠加
- ◆ 建立时空判别模型
- ◆ 全程智能化发现、判别和预警机制

业务场景

- ◆ 违法占用耕地从事非农建设
- ◆ 黑土地保护
- ◆ 秸秆焚烧等

保护青麦业务场景业务流程





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