



PIESAT

鹰击长空，无人机航空遥 感助推产业升级

北京航天宏图信息技术股份有限公司

Beijing Piesat Information Technology Co.,Ltd.

2019年11月6日





1. 无人机遥感行业应用现状



2. 航天宏图无人机行业服务能力



3. 航天宏图无人机行业应用案例

1.1 几个定义——无人机

3

无人驾驶飞机 (Unmanned Aerial Vehicle) 是一种以无线电遥控或由自身程序控制为主的不载人飞行器，简称“**无人机 (UAV)**”。



延伸：无人机+专用设备



直接应用：替代人在空中搬运物体

典型延伸应用：与成像设备结合成为空中眼睛

典型场景一：
无人机喷洒农药



典型场景二：
无人机快递



典型场景一：
航拍



典型场景二：
电力巡检



无人机价值在于替代人类**完成空中作业**，并且能够作为空中平台，结合其他部件，成为**空中机器人**，扩展应用范围。

1.1 几个定义——无人机系统

无人机系统是**飞行器系统**及与其配套的**地面保障系统**、**通信链路系统**和**载荷系统**的统称。

飞行器系统

飞行平台；
飞控系统；
动力系统；
电气设备等



载荷系统

吊舱系统；
图像存储；
视频跟踪器等；

通信链路系统

数传链路；
图传链路；
卫星通讯等



地面保障系统

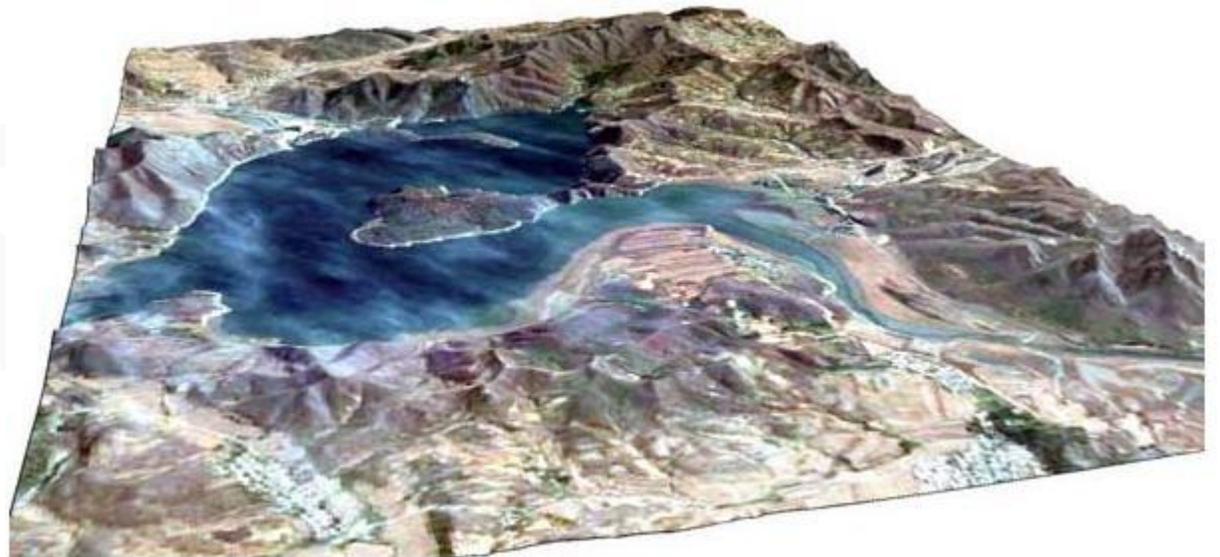
发射回收；
存储运输；
地面站；
维修保障设备
随机工具设备等

1.1 几个定义——无人机遥感

无人机遥感 (Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing , UAVRS)

无人机利用**传感器**收集目标物的**电磁波信息**，经处理、分析后，识别目标物，揭示其**几何、物理性质和相互关系及其变化规律**的现代科学技术。无人机遥感系统由于具有**机动、快速、经济**等优势，已经成为世界各国争相研究的热点课题，现已逐步从研究开发发展到实际应用阶段，成为未来的主要航空遥感技术之一。

UAVRS与卫星遥感、地面遥感的关系：
相互补充，共同构成“空-天-地”一体
遥感监测体系。



1.2 无人机行业应用的优势



成本低

- 硬件成本低，运行能耗很低
- 无需场地建设，人员培训成本低



灵活性高

- 体积小、重量轻、移动方便
- 对起降环境要求低，起降方便



安全性高

隐蔽性强，抗干扰性能强；
可以在恶劣环境下执行危险任务

1.3 无人机行业应用——分类

遥感应用

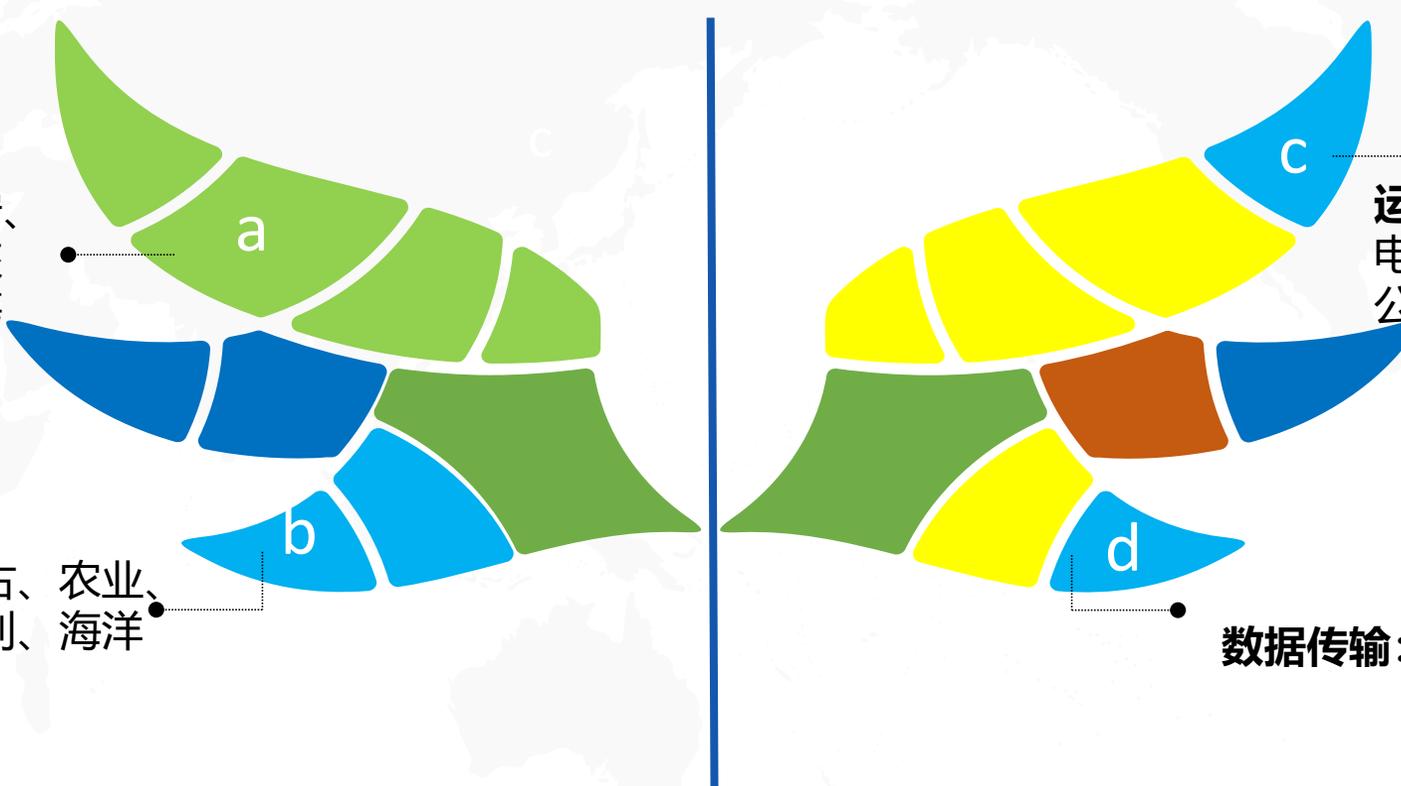
非遥感应用

监测：交通、电力石油、公安、环保、海洋、农业、林业、旅游、新闻、应急监测、保险等

测绘：国土、城市规划、考古、农业、林业、应急测绘、能源、水利、海洋等

运载：农林业植保、喷洒农业、电力架线、消防、物流快递、公安、空中交通等

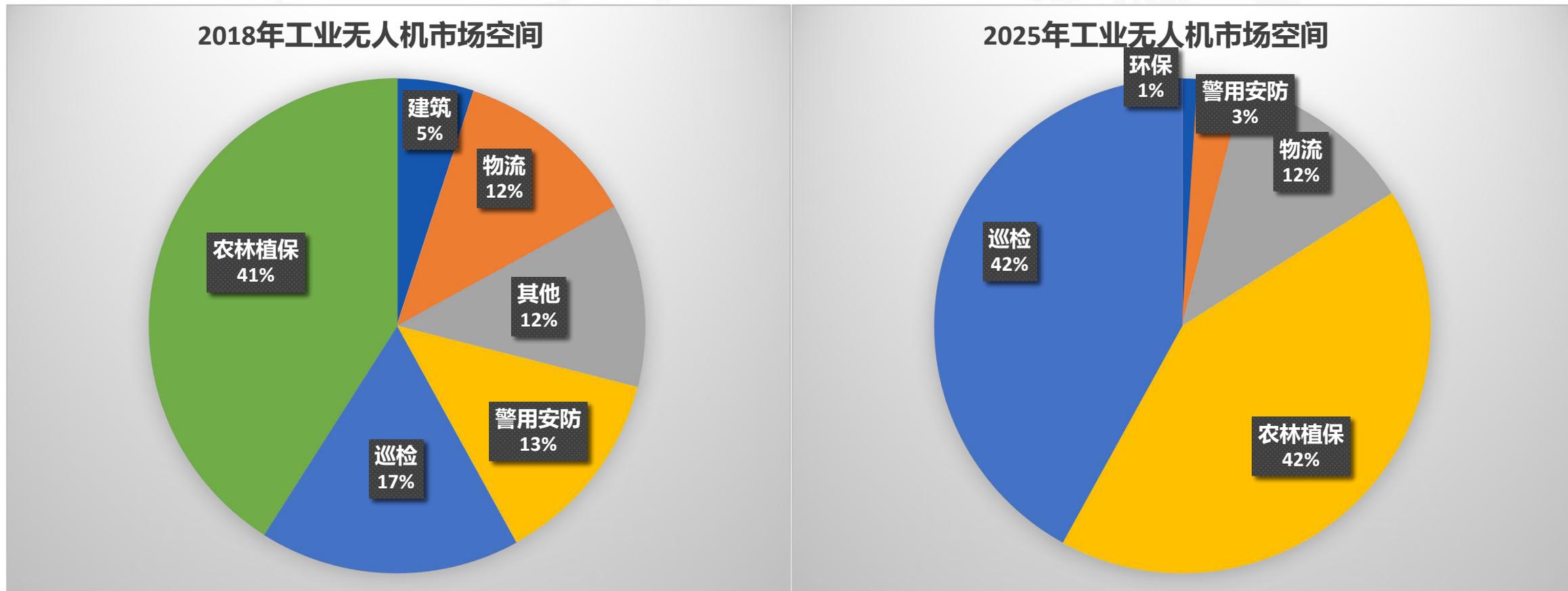
数据传输：无线数据中继站



1.3 无人机行业应用——特点

8

市场广阔：广泛分布在植保、巡检、测绘、警用、物流、环保等领域。



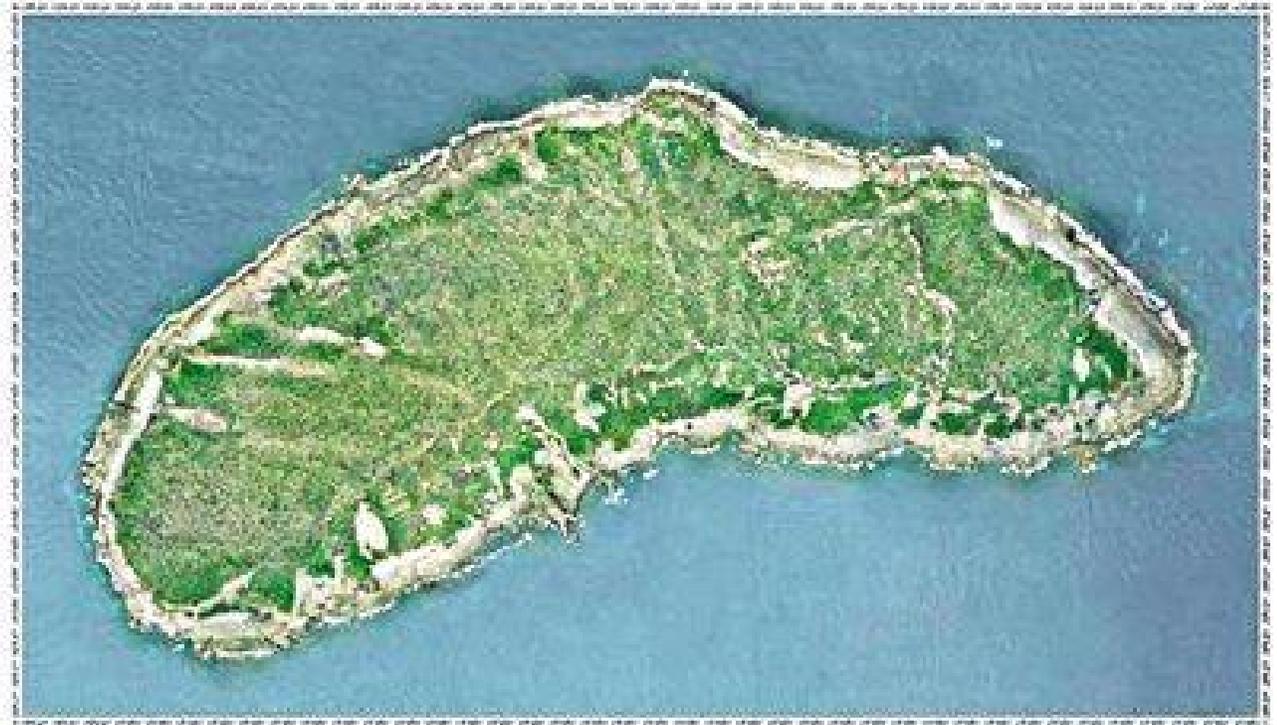
发展迅猛：从2018的百亿规模到2025年的近千亿规模只需7年。



1.4 无人机遥感行业应用——测绘

2012年4月27日-5月27日，中国搭载双频 GPS 飞控，获得了钓鱼岛及其附属岛屿全覆盖的 **0.1 m 分辨率遥感数据**，完成了 **1:2000 大比例尺地形图** 绘制，填补了钓鱼岛及其附属岛屿缺少大比例尺地形图的历史空白。成果供14个国家部委使用。

2014年7月28日，**遥感观测无人机** 成功获取了钓鱼岛主岛和南北小岛 **0.05 m 高分辨率遥感影像和 POS 数据**，为开展遥感无控制测图技术及对岛上人工地物的识别和定位技术研究奠定基础。



腾讯新闻

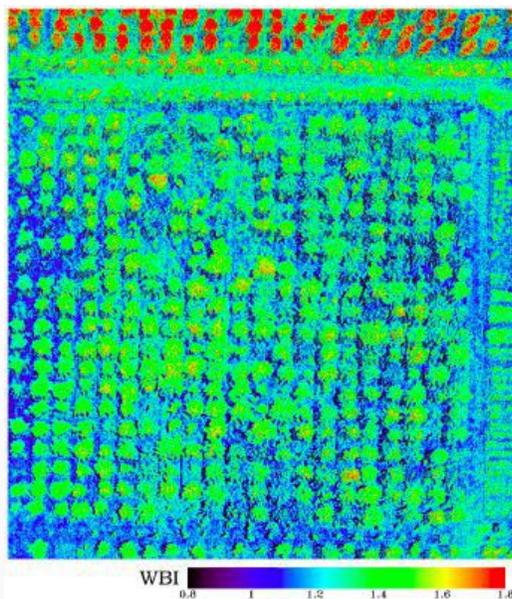
新闻 > 军事站 > 军事要闻 > 正文

中国用无人机完成钓鱼岛高分辨率正射图拍摄

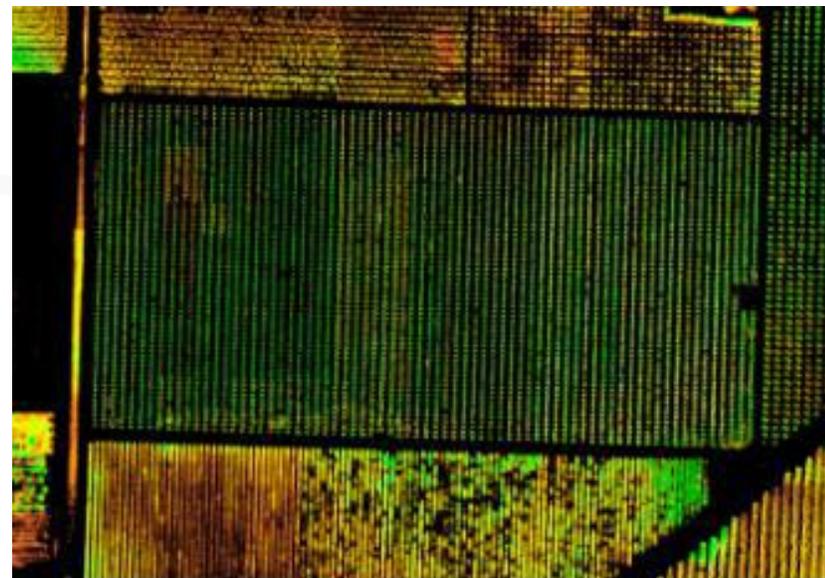
2012年10月21日10:12 科技日报

1.4 无人机遥感行业应用——农业

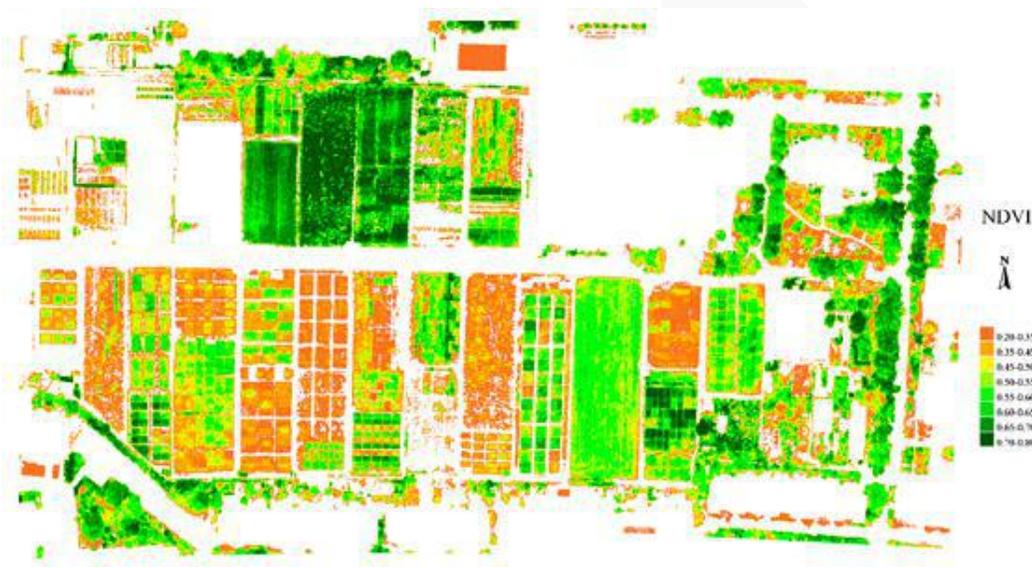
WBI
指数



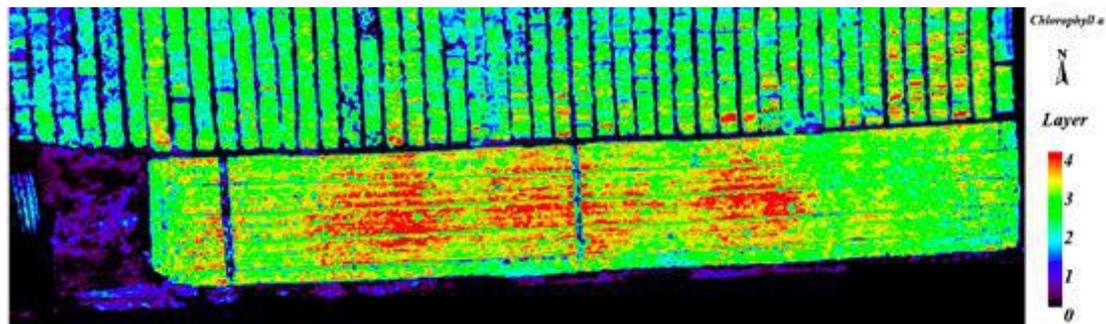
作物
病害
情况



作物
长势



叶绿素分布



1.4 无人机遥感行业应用——应急救援

**汶川地震中
德阳汉旺镇
无人机遥感
影像**



青海玉树地震灾区高光谱影像图
二零一零年四月

国土资源部 国家测绘局



飞行高度：800 m 地面分辨率：0.2 m 拍摄日期：2014-08-07 0 0.6 km

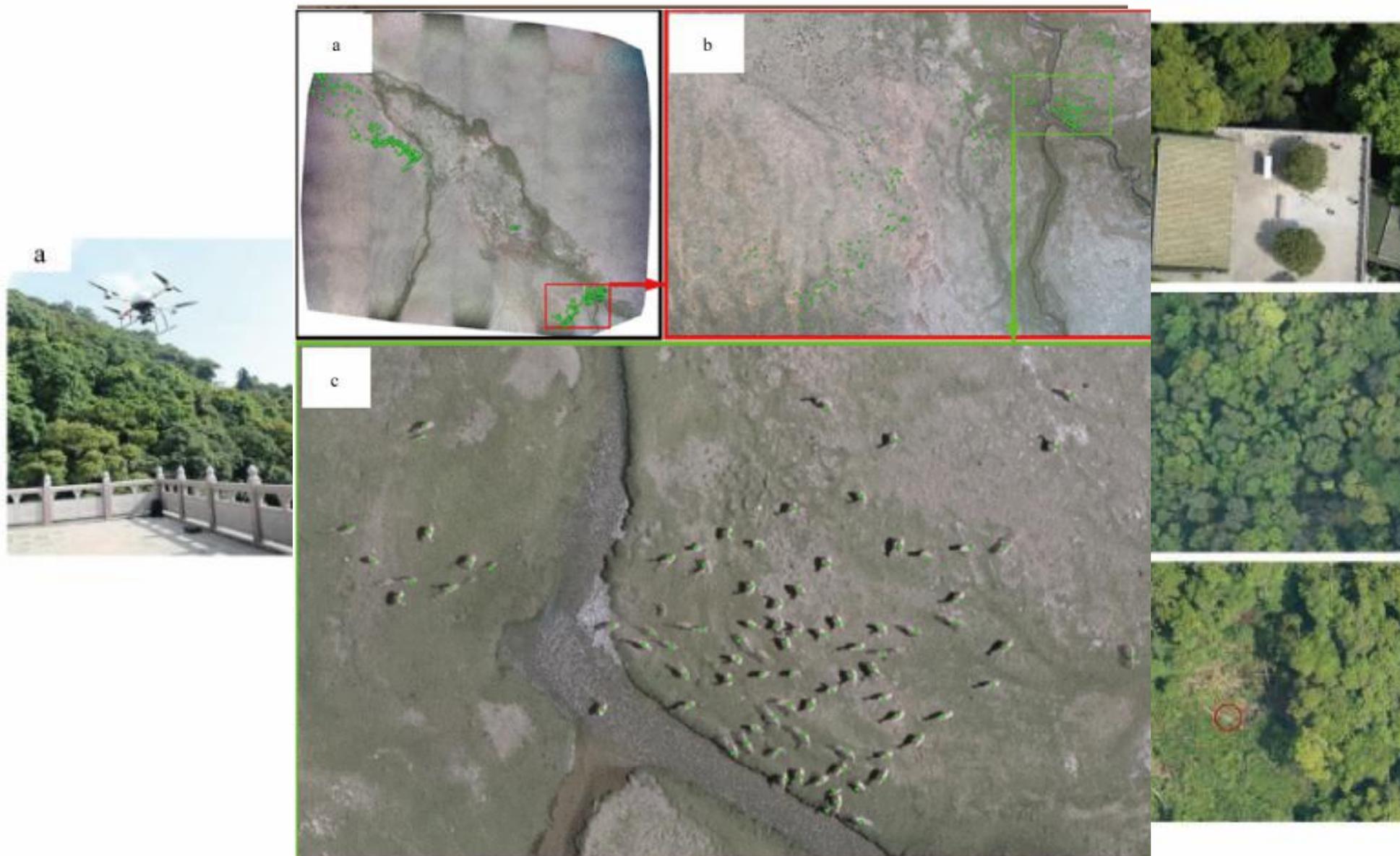
**鲁甸应急救援是第一次在重大应急中使用无人机实时
传回高精度图片，辅助现场实时指挥决策**



江苏响水天嘉宜公司“3·21”爆炸事故救援现场

新华网
WWW.NEWS.CN

1.4 无人机遥感行业应用——生态监测



1.5 无人机遥感行业应用瓶颈

飞机平台

可靠性
稳定性
模块化、标准化
航程、航时、载荷能力

数据处理

自动、高速、高质、实时难以实现
数据标准不统一
数据处理精度、数据挖掘能力有待提高

其他

无人机监管
成本偏高
专业人才不足，队伍不稳定
解决客户痛点能力不够



载荷

载荷小型化开发
高光谱、多光谱、激光雷达、合成孔径雷达、偏振普及率很低

数据采集

通讯手段和能力需要进一步加强
数据采集智能化水平不高

1.6 无人机遥感行业应用趋势

未来无人机发展的本质，就是**网络环境下数据驱动的空中移动智能体**

——中国工程院院士：樊邦奎



1.6 无人机遥感行业应用趋势

智能化条件下集群遥感

在计算机、大数据和人工智能技术的发展带动下，智能控制和集群遥感逐步成为现实

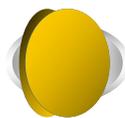
网络环境下空中移动智能体

信息传递网络化、运行空间数字化和飞行终端智能化

基于云平台的数据管理和挖掘

无人机数据获取与处理正从本地向云端转变，智能专家系统的加持使得数据深度挖掘成为可能



-  1. 无人机遥感行业应用现状
-  2. 航天宏图无人机行业服务能力
-  3. 航天宏图无人机行业应用案例

2.1 公司介绍

17



11

年风雨兼程

32

分支机构

100+

行业客户

2019

科创板上市

北京航天宏图信息技术股份有限公司（简称“航天宏图”）成立于2008年，是一家专业从事卫星（遥感卫星、导航卫星）技术研究与应用的高新技术企业。聚焦卫星应用领域核心技术，自主研发PIE（Pixel Information Expert）系列产品，为政府、企业用户提供卫星应用整体解决方案。业务范围涉及**软件研发、咨询设计、数据服务**等领域。

2.1 公司介绍

航天宏图是科创板第一批上市企业（股票代码688066）

是唯一一家从事卫星（遥感卫星、导航卫星）技术研究与应用的高新技术企业



2.1 公司介绍



- **航天宏图无人机公司**是北京航天宏图股份有限公司的子公司，位于国家级长沙经济技术开发区德普·企业公园，占地1000多平米；
- 现有50余人，博士4名，硕士5名，目前还在快速发展中；
- 专注于**航测、监测**无人机系统的**设计、研发、生产、销售与飞行服务**，是总公司的**无人机基地，立足湖南，服务全国。**

2.1 公司介绍——组织架构

研发、生产、保障、作业四个部门协同合作，共同发展

研发中心

- 飞机设计
- 航电开发
- 自驾仪开发
- 载荷集成
- 地面站开发

质量组

- 质量监督
- 质量管理

保障部

- 装配
- 调试
- 试飞
- 维护
- 管理

生产部

- 复合成型
- 机械加工
- 无人机维修

物资组

- 物资采购
- 设备管理

作业部

- 技术方案
- 外业飞行
- 内业处理
- 质量检查
- 数据管理



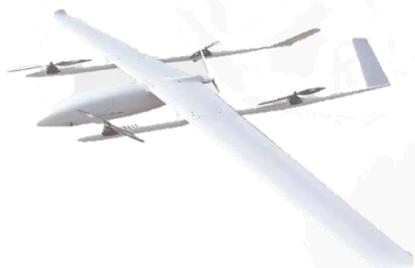
2.2 研发能力——飞机平台

21

秉承**使用方便、维护成本低、安全可靠**的设计理念，公司主要提供具备**垂直起降功能的小型无人机平台**，包括**固定翼、复合翼、倾转旋翼、电动多旋翼、长航时油动多旋翼**和**无人机集群**。覆盖航时30min-3h、作业半径10-150km、飞行速度2-30m/s、载荷 $\leq 3\text{kg}$ 的航测与监测作业需求。



HT-03



HT-02



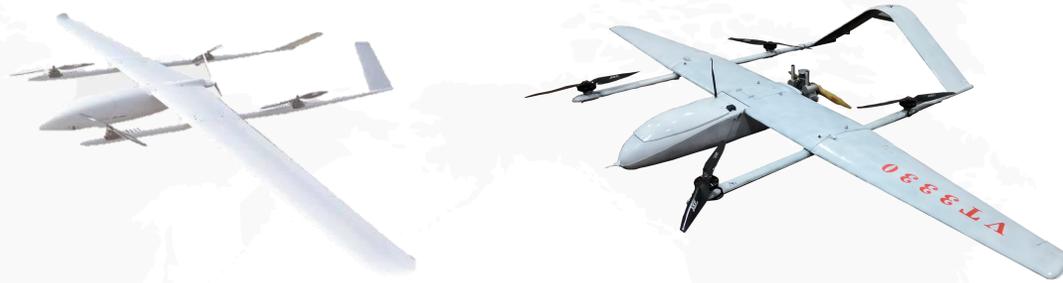
HT-01



VT-3330

2.2 研发能力——飞机平台

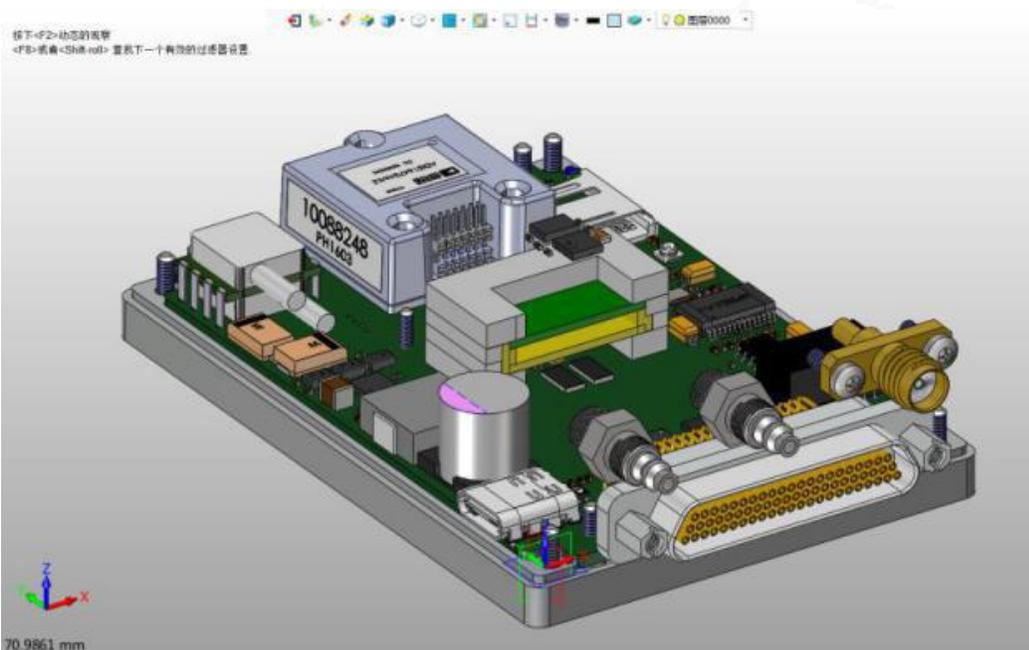
22



无人机	HT-02	VT-3330
最大起飞重量	11kg	25kg
任务载荷	1.5kg	3kg
翼展	2.5m	3.3m
巡航速度	24m/s	30m/s
续航时间	2h	3h
实用升限	6000m	6000m
使用温度	-20°C~50°C	-20°C~50°C
抗风能力	6级	6级

2.2 研发能力——飞控和地面站

23

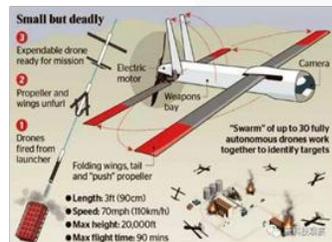
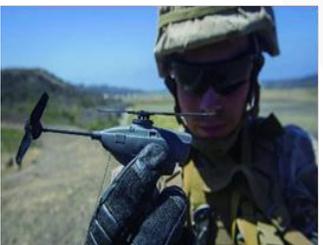


具备飞控系统和地面站系统研发能力，能够进行二次开发，最优适配应用需求

2.2 研发能力——载荷集成

24

针对不同的**飞机平台**和**任务性质**，
可以选用相应的**机载设备**。



航测相机



光电吊舱



热红外相机



倾斜五镜头



喊话云台



激光雷达

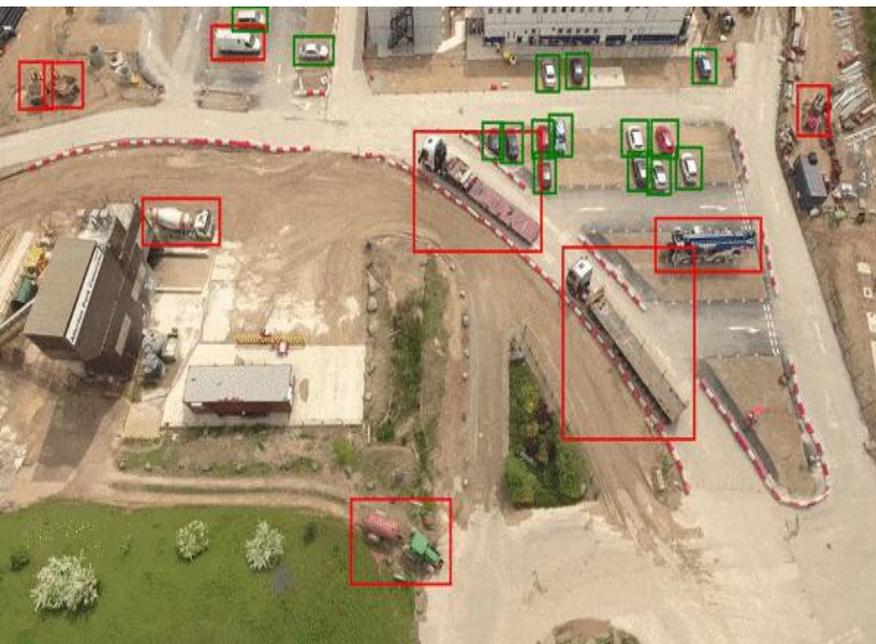


空气分析仪

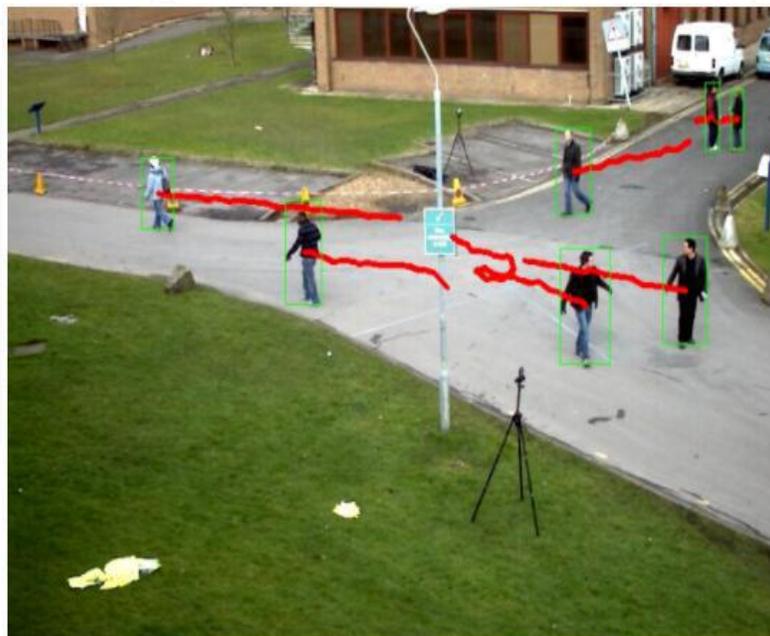


多光谱相机

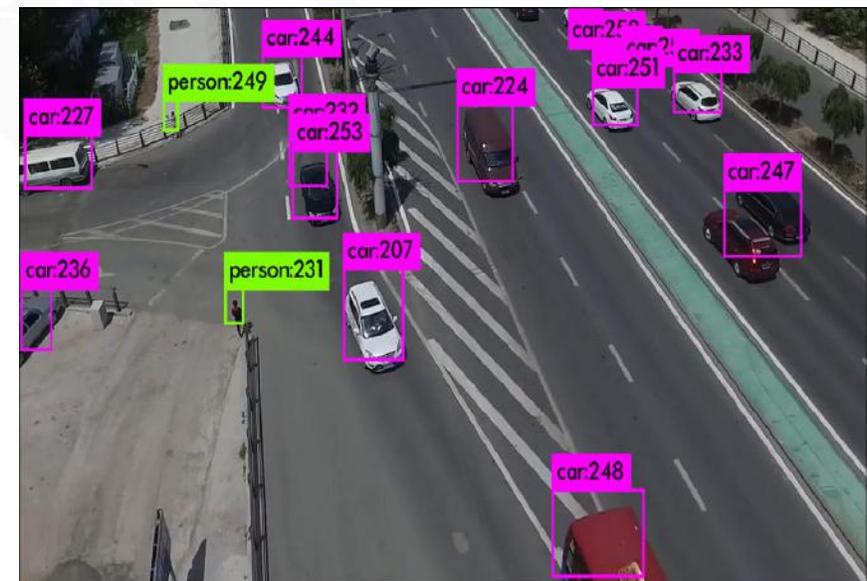
2.2 研发能力——应用开发：目标识别



目标自动检测



目标自动跟踪



目标自动识别

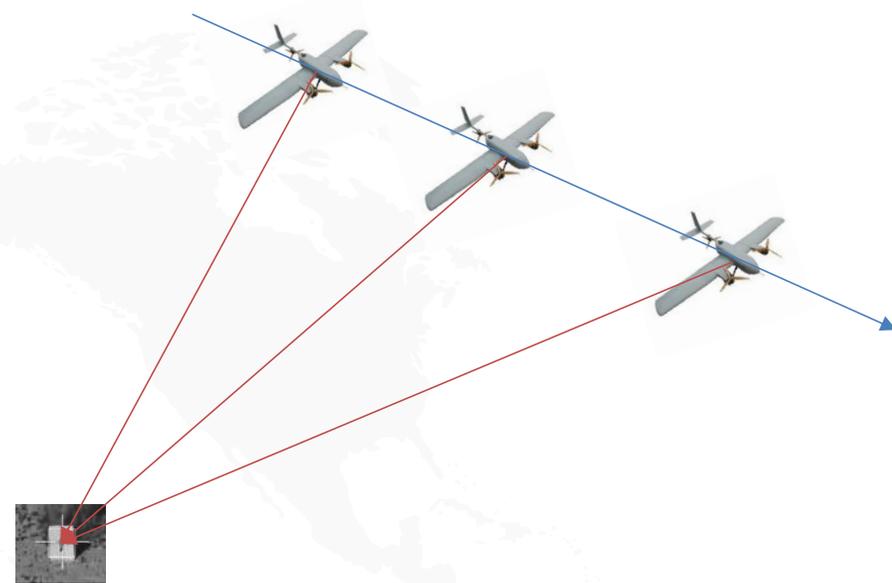
2.2 研发能力——应用开发：目标定位

26



基于影像匹配，利用无人机测量目标精确坐标，用于情报生成、精确打击等任务。

基于视线交汇



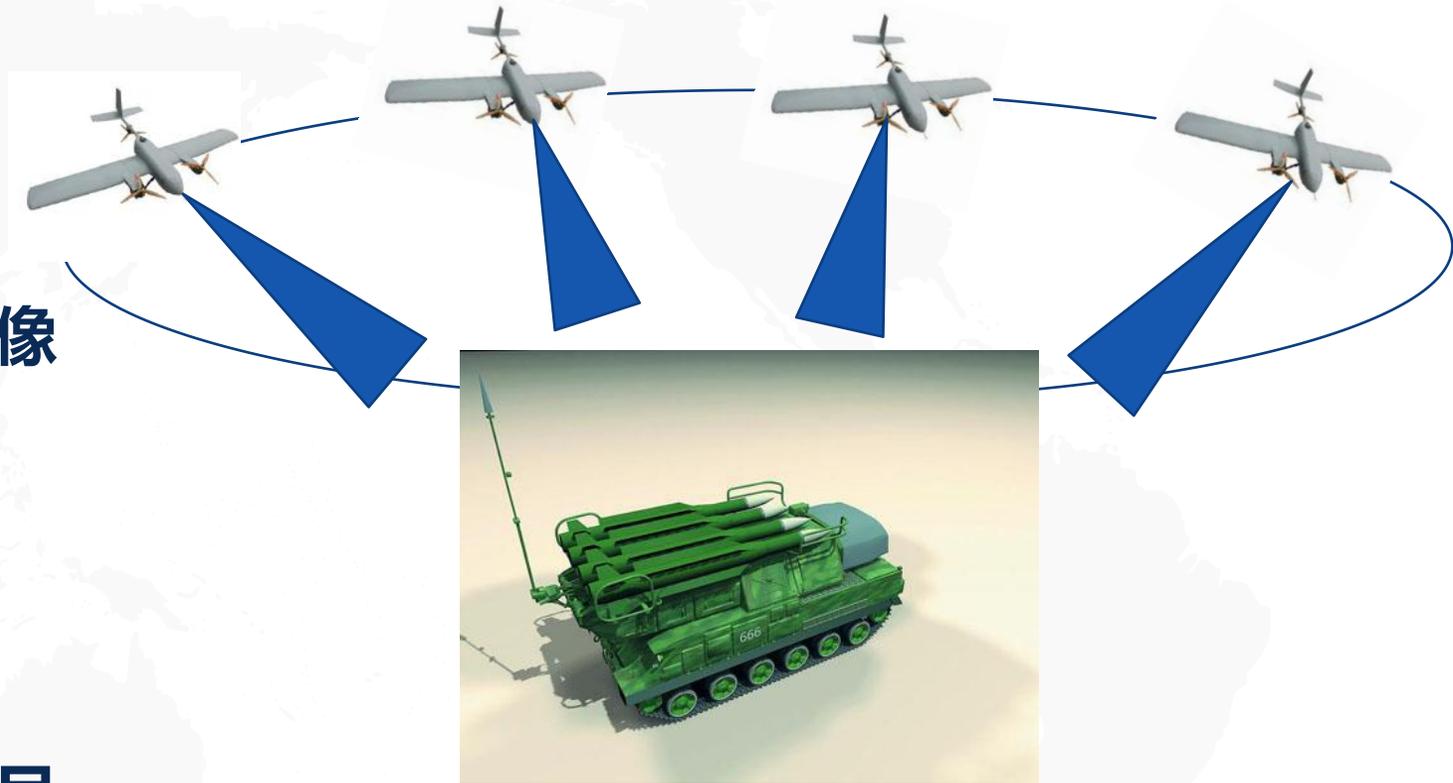
- 由无人机位置、姿态、相机指向以及目标在图像中坐标计算目标方向信息
- 利用不同位置多次测量的视线交汇获得目标距离信息
- 利用滤波算法，融合不同时间测量数据，提高定位精度

2.2 研发能力——应用开发：目标三维重建

27

目标三维重建

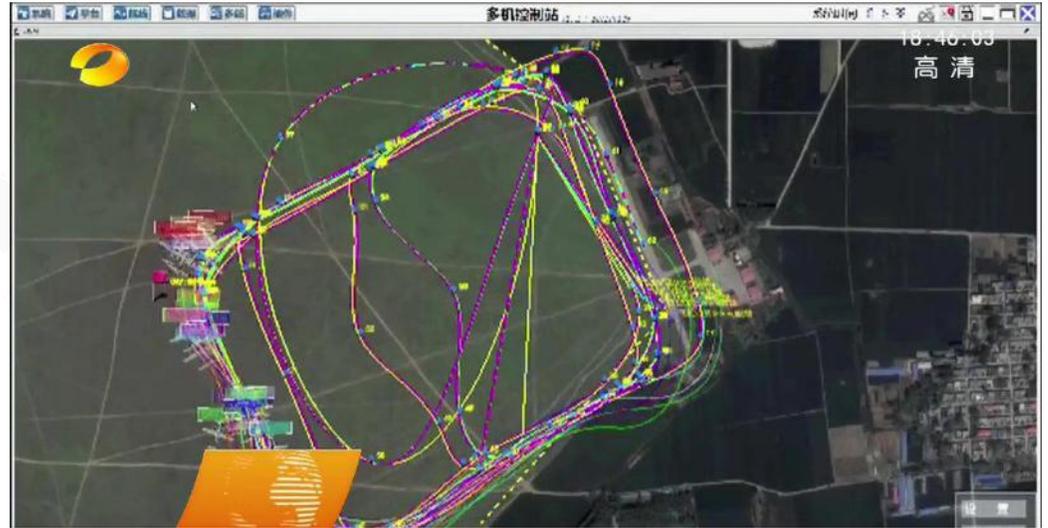
- Object-level SLAM方法原理：
- 无人机围绕目标飞行获取多视角图像
- 无人机位姿数据作为相机状态初值
- 同步优化相机外参数与目标形状
- 利用闭环检测消除误差，最终获得目标3D形状信息



2.2 研发能力——应用开发：无人机集群

28

20机集群单次作业覆盖范围可达200平方公里。具备全流程自动化飞行、自动化任务规划、自动数据导出和综合能力。综合管理系统支撑高度自动化的无人机维护和使用，可是实现单人地面站管控、3-5人机务保障的快速作业。



2.3 生产能力



具备激光切割机、雕刻机、固化炉、动力测试台、3D打印机等一系列设备，能够满足小型无人机的加工、测试和维保服务要求，生产厂房面积800多平方。

2.4 作业能力

30



民用无人驾驶航空器经营许可证

编号：民航通（无）金字第001390号

企业名称 湖南航天宏图无人机系统有限公司
企业地址 长沙经济开发区螺丝塘路1号德普五和企业园7栋C座203
法定代表人 吴希鹏
经营项目 航空喷洒（撒）、航空摄影、空中拍照、表演飞行
有效期限 长期有效

发证机关：
发证时间：2017年06月20日

- 第一批获得无人机经营许可证的单位；
- 拥有30多个专业飞手；
- 具有20多架垂起固定翼无人机；
- 具有10余套RTK像控点测量设备；
- 具有各类传感器20余套（可见光、倾斜相机、红外、多光谱、高光谱、激光雷达等）；
- 具有高原、海上、森林、湖泊等各种环境下的作业经验。

2.4 作业能力



2.5 数据处理能力

32

影像数据处理团队

人员配备情况

专业处理团队，分为北京和南京两个生产基地。
丰富的无人机数据处理经验，保障业务的顺利实施。

硬件配备情况

专用电脑终端有100余台，移动工作站10余台，服务器5台。

软件配备情况

PIE-UAV一体化无人机智能处理系统，能够满足从1:500到1:5000各个比例尺下的精度要求。

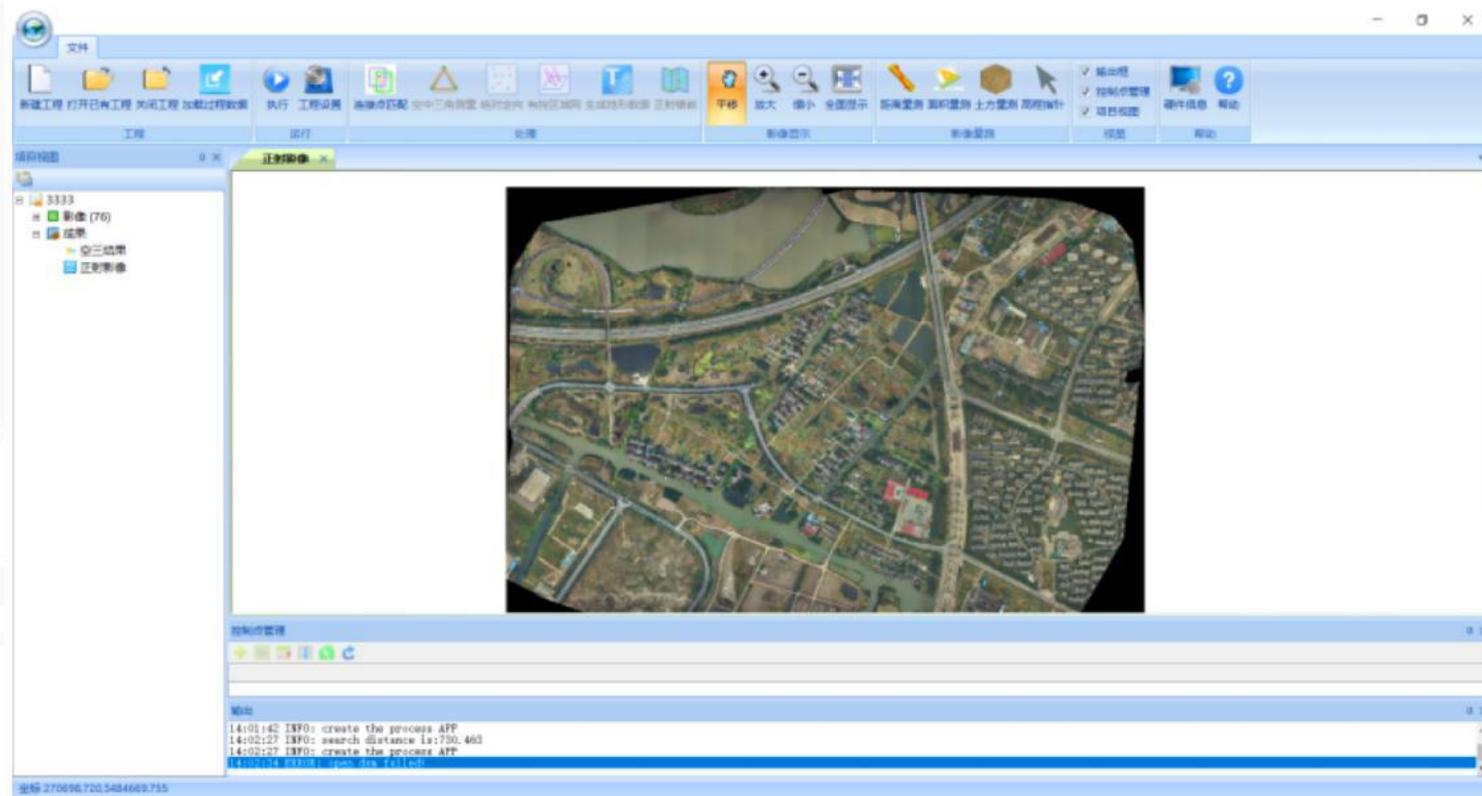
产品覆盖情况

空中三角测量成果、DSM、DEM、DOM、DLG、密集点云、倾斜三维建模等。

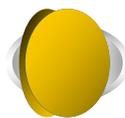


2.5 数据处理能力——PIEUAV软件

- **PIE-UAV**是一款专门针对无人机影像处理的软件，主要应用计算机视觉与摄影测量技术相结合算法，研发基于像素单元的无人机影像高精度全流程处理引擎，实现空三解算、3D彩色点云生成、数字表面模型、数字高程模型、正射影像、真正射影像和小场景三维模型快速处理，产品精度具有测绘级精度。
- 软件具有分步骤处理功能和一键式处理模块，**界面简洁，操作简单**，使用者无需专业知识，无需人工干预，即可完成海量数据的生产。
- **PIE-UAV**，“高”精度，“全”自动、“纯”DSM、“真”正射，引领数字航空摄影测量迈进新型测绘时代。



PIE-UAV软件操作主界面

-  1. 无人机遥感行业应用现状
-  2. 航天宏图无人机行业服务能力
-  3. 航天宏图无人机行业应用案例

3.1 应用案例——XXX北斗差分系统海上作业保障

35

验证了海上高盐高湿环境作业能力

无人机型号：HT-01

飞行高度：100-300米

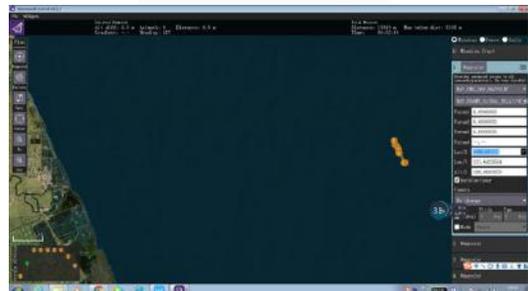
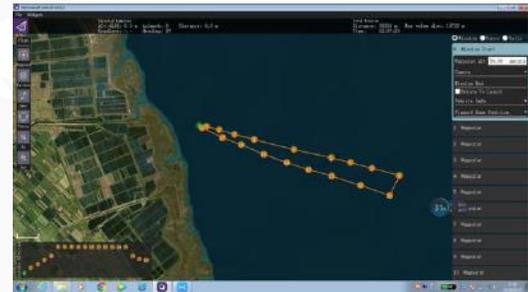
飞行位置：黄海，离岸10-150千米

飞行架次：10架次

作业天数：4天

前出距离：10-15千米

保障北斗差分系统试验



3.2 应用案例——西藏阿里地区冰湖调查

36

验证了高原环境作业能力

无人机型号：HT-02

相机：索尼α6000

飞行高度：500米

平均海拔：3700米

飞行面积约300平方公里。
作业航飞27个架次，总飞行时间
1700分钟，总航程1984千米，
获取飞行数据影像图片22292张。
总数据量10.6G。



3.3 应用案例——南京高淳区东坝镇垃圾堆提取

复杂环境下图像识别算法的成功应用

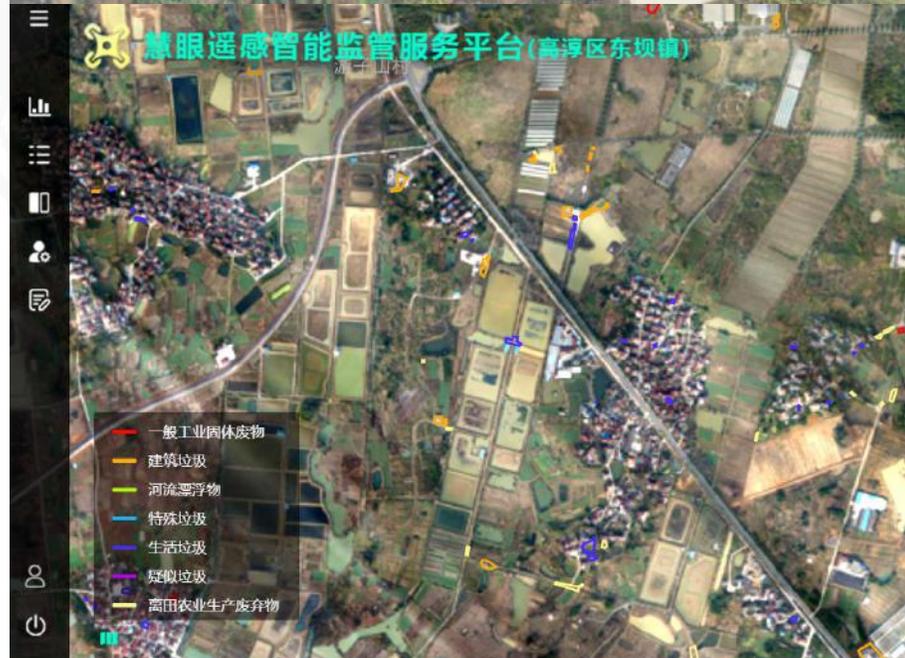
无人机型号：HT-02

飞行高度：250米

地面分辨率：3厘米

相片数：24000张

覆盖面积：180平方公里



3.4 应用案例——长江上游倾斜测量项目

38

无人机型号：HT-02

载荷：**倾斜五镜头**

航测任务：30平方公里，15处分散目标监测点

地面分辨率：6厘米

航测区域：长江上游，**天气、地理条件恶劣**



3.5 应用案例——渤海地区和长江经济带生态环境调查

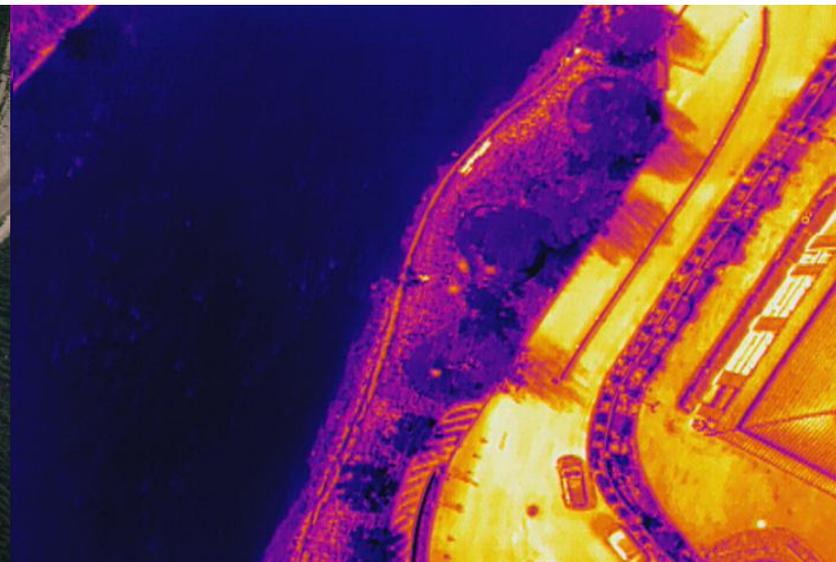
无人机型号：HT-02、大疆M600 Pro

载荷：索尼A7R2 (光学)、禅思XT (红外)

飞行高度：400-600米

作业面积：108平方公里

地面分辨率：优于0.1米



3.6 应用案例——甘肃省张掖玉米苗情高光谱监测

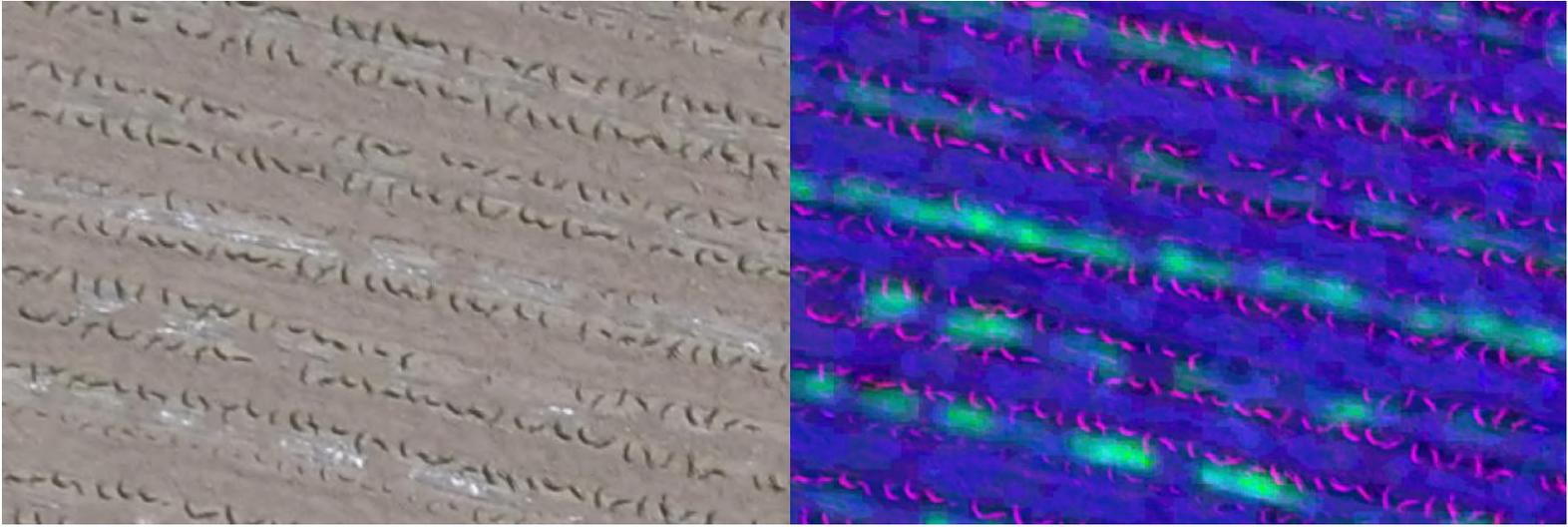
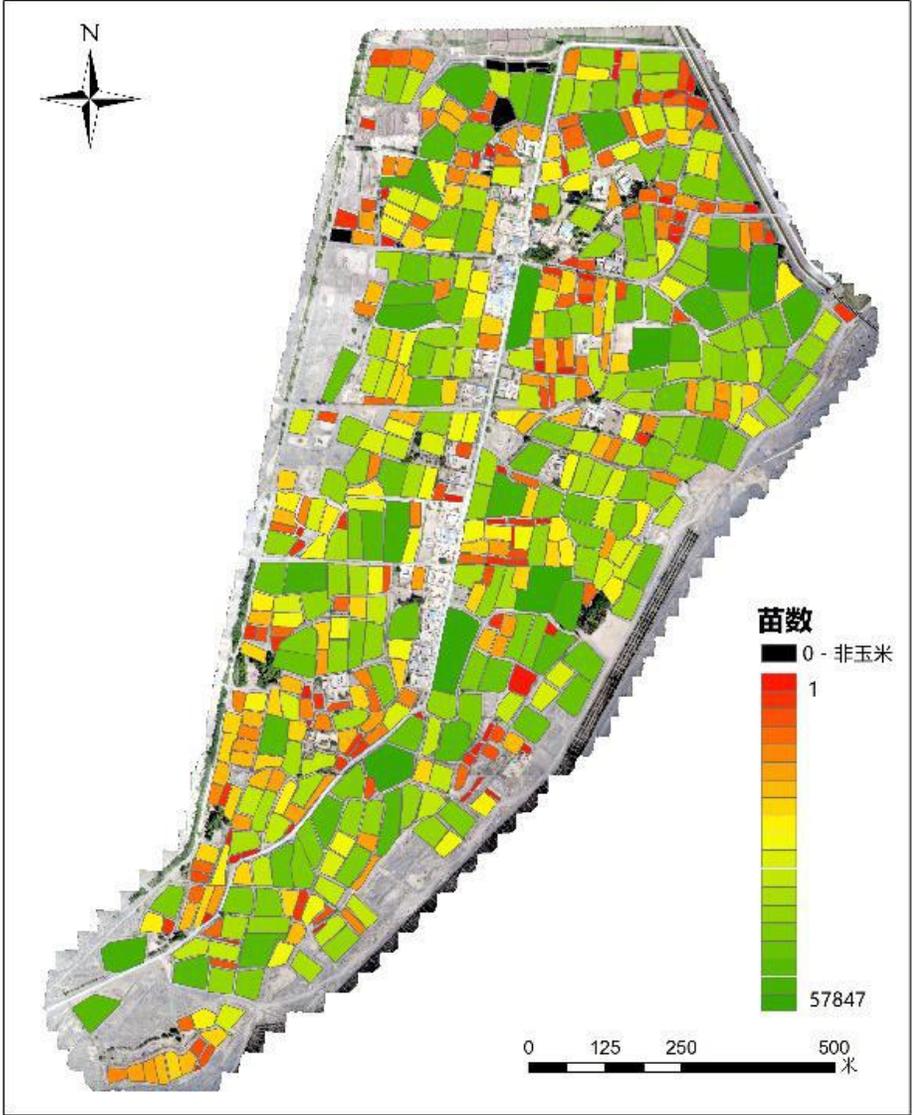
载荷：**高光谱相机FC550**

作业时间：**1个月**

飞行高度：**40-70米**

地面分辨率：**1厘米-1.7厘米**

平均识别精度：**93.12%**



3.7 应用案例——湖南省长江经济带入河排污口排查整治

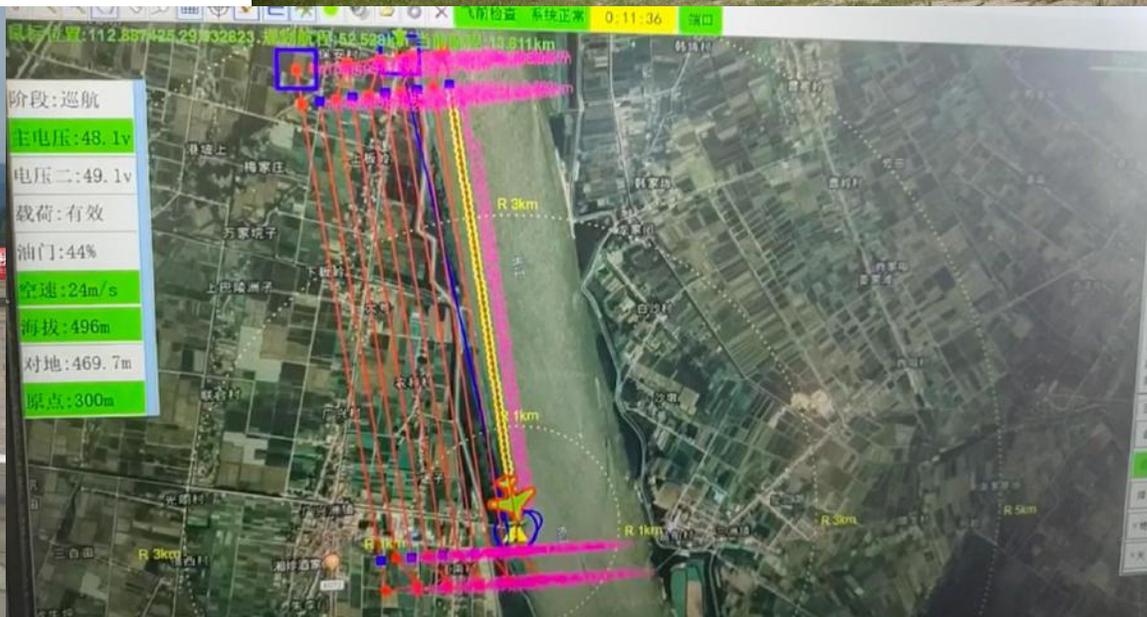
无人机型号：HT-02、大疆M600

载荷：索尼RX1R II (光学)、禅思XT (红外)

飞行高度：200-500米

作业面积：5100平方公里

地面分辨率：优于0.1米





北京航天宏图信息技术股份有限公司
Beijing Piesat Information Technology Co.,Ltd.

科技服务社会 遥感走进生活

