



CHEESI

看得见的遥感服务

起司行业服务 及案例

行业无人机应用
及解决方案先行者

起司网

空间遥感众享服务平台

www.cheesi.cn



深圳飞马机器人科技有限公司

www.feimarobotics.com

Shenzhen Feima Robotics Technology Co.,Ltd.

V1.2

CONTENTS

目录

- P02 飞马机器人简介
ABOUT FEIMA ROBOTICS
- P03 起司网简介
ABOUT CHEESI
- P09 行业应用解决方案
INDUSTRY APPLICATION SOLUTIONS
- P47 行业应用案例
INDUSTRY APPLICATION CASES
- P69 支撑性服务
SUPPORTING SERVICE
空域咨询
AIRSPACE ADVISORY
- P70 关联阅读
RELATED READING
起司云端生态平台
CHEESI CLOUD PLATFORM

ENTERPRISE STRENGTH 企业实力

飞马机器人

深圳飞马机器人科技有限公司（以下简称飞马机器人）成立于2015年，由IT、无人机领域高管及资深专家联合创办。公司在深圳、北京、天津设有研发中心，拥有逾200人的研发团队，历经廿余年的无人机行业技术和市场经验的积累，结合IT领域产品设计、工业化制造经验，致力于为客户提供无人机软硬件一体化解决方案和一站式空间数据系统服务。

飞马机器人秉承创新、价值、诚信的核心价值观，志在成为全球无人机行业的领导者。迄今，飞马机器人立足国内航测遥感无人机领域，已发布了包括F系列、D系列、V系列、P系列及SLAM手持激光扫描仪共15型智能航测/遥感/巡检/应急系统与3D移动测量平台，在业内收获了广泛的用户群体和扎实的用户口碑。

2019年，飞马机器人发布起司网，定位为专业的空间遥感众享服务平台，为泛测绘行业用户提供无人机航飞、数据处理、空域咨询和系统定制等服务。平台愿景以聚焦空间遥感业务与供需两侧的泛行业客户为愿景，以“看得见的遥感服务”为品质目标，打造优质的产业融合生态圈，促进伙伴式行业客户的业务延伸和互联网服务模式的升级。

ABOUT CHEESI

起司网，是飞马机器人着力打造的专业的空间遥感众享服务平台。立足于飞马品牌的能力和优势，旨在构建一个开放、共享、保障的资源型服务平台，以聚焦空间遥感业务与供需两侧的泛行业客户，打造优质的产业融合生态圈，促进伙伴式行业客户的业务延伸和互联网服务模式的升级，共同持续创造和发挥产品及数据的价值。该平台为行业客户提供从空域咨询、数据获取、线下/云上数据处理、遥感深度应用到系统定制等服务。



起司网简介

航飞及数据处理服务

用户可以经由起司网发布数据获取、数据处理及获取与处理的一站式服务需求，而所有在起司网完成企业信息认证的权限用户均可以报价接单；起司平台作为监理方，保障上下游利益。

存量数据服务

完成企业信息认证的用户可以自由地在起司网上查询所有存量数据的位置与概要信息并发起申请，起司网负责向数据归属的获取单位确定数据的二次可用性。

空域咨询服务

起司网上线的空域咨询服务，向飞马无人机注册用户无偿提供空域的管辖战区、军航管制区、限制飞行区域等信息查询，便于用户根据清晰的指向办理空域申请和限制飞行区域解禁。

实景三维在线平台

通过该实景三维平台，起司网支持用户将其二、三维成果提交发布于平台，实现一次申请发布，随时随地可联网进行查看、演示、空间分析与规划设计。

系统定制服务

起司网将飞马机器人及行业合作伙伴具有竞争力的定制服务以案例视角发布，接单用户相近的类属需求，提供定制开发与服务。

公益助力服务

起司网打造的公益助力通道，在我们力所能及的范畴内，提供公益航飞服务、公益一站式服务与公益存量数据分享。

CHEESI HAS SUCH ABILITIES

起司具有这样的能力

7540000 +公里
累计飞行里程数

940000 +平方公里
累计飞行面积数

410000 +架次
累计飞行架次数

- 平台注册用户数: 16800+
- 持有平台的行业用户数: 9000+
- 客户端平台总数: 4100+
- 累计飞行里程: 754万+公里
- 累计飞行面积: 94万+平方公里
- 累计飞行时长: 27万+小时
- 累计飞行架次: 41万+
- 单日最高作业架次: 1754 (2020年10月22日)
- 单日最高作业并发: 273 (2020年11月11日 10:41:27-11:41:27)
- 飞行的国家/地区脚印: 31个
- 已飞行的中国省/直辖市/自治区: 31个



依托飞马品牌聚力，共建起司合作伙伴联盟，打造强黏性的应需服务体系。

数据统计截止日期: 2021.01.31

国内: 31个省/直辖市/自治区

国家/地区: China, Pakistan, Cambodia, Angola, Australia, United States, Guinea, Bolivia, Uzbekistan, Bangladesh, Greenland, Zambia, Thailand, Myanmar, Laos, Democratic Republic of the Congo, Nigeria, Uganda, Sri Lanka, Tanzania, Viet Nam, Indonesia, Rwanda, Republic of the Congo, Philippines, Nepal, Sierra Leone, Cote d'Ivoire, North Korea, Ghana, the South Pole

CHEESI WELCOMES SUCH ENTERPRISES

起司欢迎这样的企业

- 轻资产配置的用户
- 倍增速度追求业务链延伸的用户
- 大场景高密度作业的用户
- 短周期高密度作业的用户
- 复杂场景作业的用户
- 寄望共享平台资源增加自身效益的用户
- 寄望依托平台创造持续价值的用户
- 追求高品质高保障服务的用户
- 深信众享经济、集约应用赋能行业发展的用户
- 意愿共建行业良好营商生态的用户

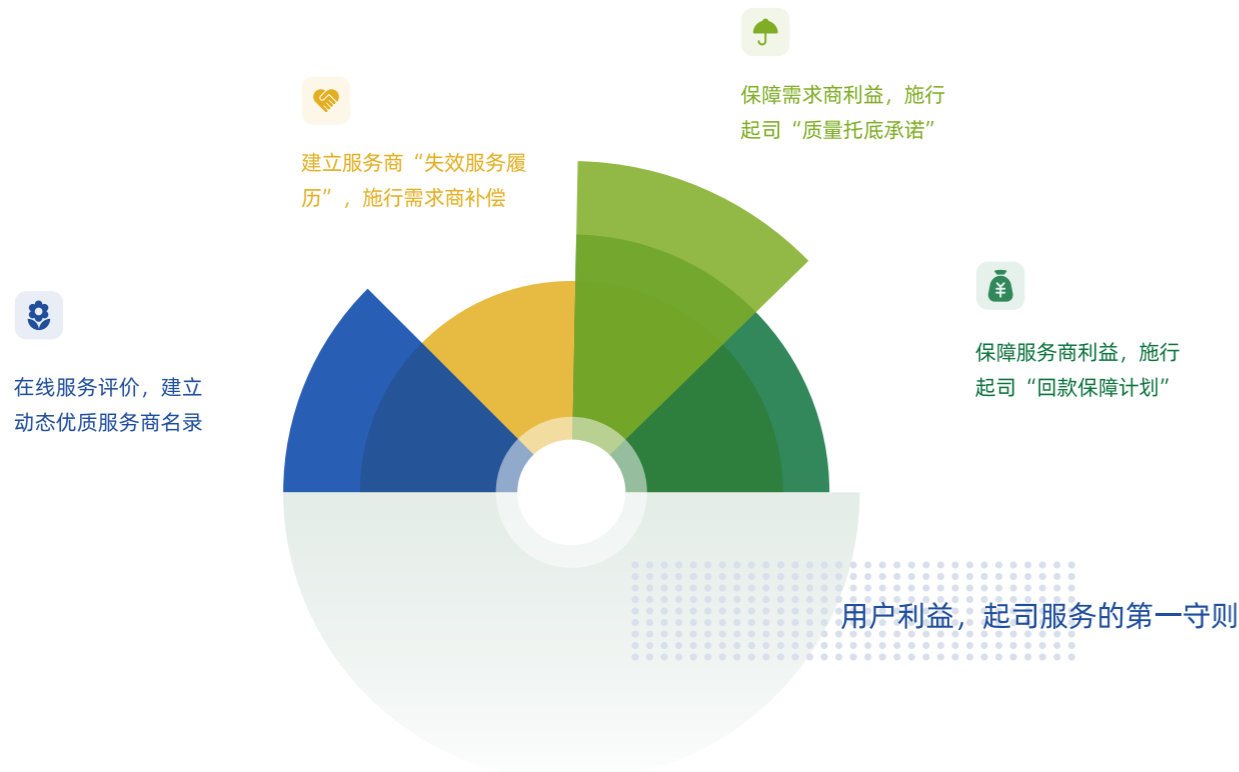


监督式的服务保障平台

共享式的资源互动平台

CHEESI PROVIDES SUCH GUARANTEES

起司愿做这样的保障



CHEESI DARES TO MAKE SUCH PROMISES

起司敢做这样的承诺



CHEESI PROVIDES SUCH APPLICATIONS

起司提供
这样的行业应用



1

测绘地理信息 GEOMATICS

- 基础测绘
- 数字孪生
- 空间规划

2

智能巡检 INTELLIGENT INSPECTION

- 电网巡检
- 发电巡检
- 施工验收

3

公共安全与应急管理 PUBLIC SAFETY AND EMERGENCY MANAGEMENT

- 应急救援
- 灾害调查
- 治安巡查
- 森林消防

4

能源与矿产 ENERGY AND MINERALS

- 选址选线
- 矿山测绘
- 智慧矿山
- 智慧风电

5

自然资源调查 NATURAL RESOURCES INVESTIGATION

- 国土调查及变更调查
- 地理国情监测
- 自然资源确权与举证

6

城规与市政 URBAN PLANNING AND MUNICIPAL ADMINISTRATION

- 城市规划
- BIM/CIM
- 违章查处

7

交通运输 TRAFFIC AND TRANSPORTATION

- 公路勘察设计
- 公路巡查
- 选线设计

8

遥感应用 REMOTE SENSING APPLICATIONS

- 农林遥感
- 地质调查
- 定量遥感

9

水利与环保 WATER CONSERVANCY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

- 河道巡查
- 污染监测
- 生态遥感
- 生态执法
- 大气监测

10

考古与文物保护 ARCHAEOLOGY AND HERITAGE

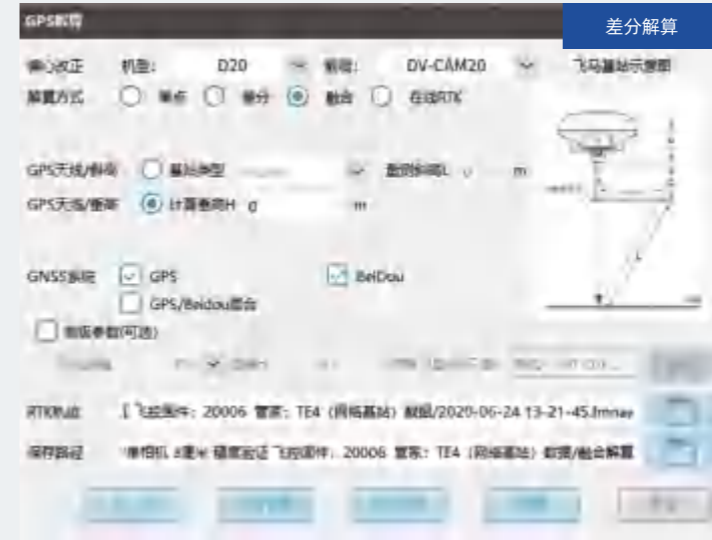
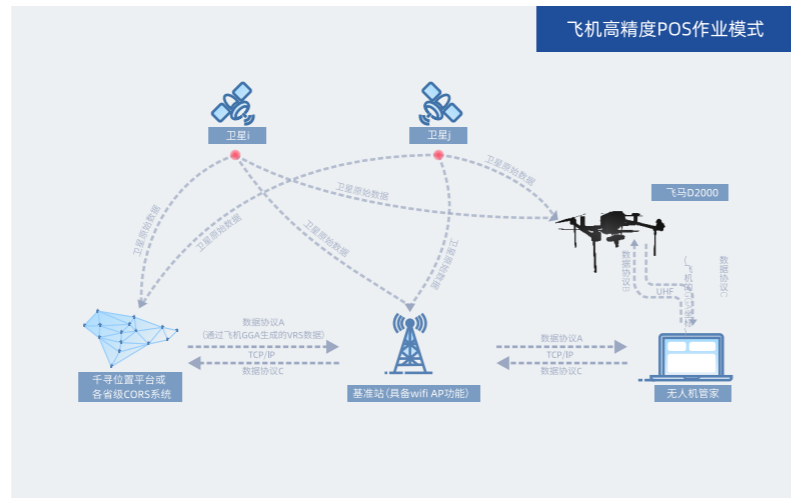
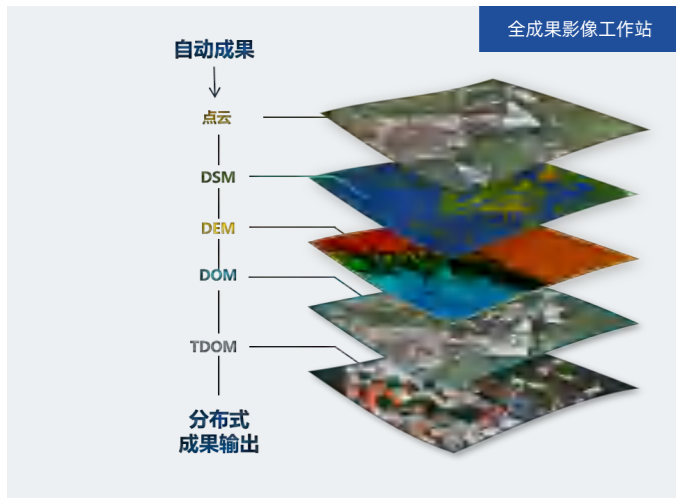
- 遗址航测
- 文物数字化
- 智慧文博



PHOTOGRAMMETRIC SOLUTION

一站式航测解决方案

- 软硬件一体化航测解决方案，覆盖航测数据采集及处理全流程。
- 参数化的自适应三维可视化航线规划，条带、耕地、构架、无控、变高、联合等多种航线模式，可适应各种作业需求。
- 高精度、全自动的数据获取平台，飞行更高效。
- 集精确相机曝光时间（ns级）获取、高精度RTK/PPK融合解算及精确安置参数的偏心改正于一体，保障曝光点绝对精度。
- 室内亚毫米级的格网检校及软件自检校相结合，有效保证空三及立体测图精度。
- 基于“真”高精度GNSS的附加参数无控定向算法，实现免像控或稀少像控的1:500等大比例尺地形成图。
- 全自动数据处理，处理过程无需人工交互，并支持集群、云端处理。
- 全成果影像工作站，支持DEM、DOM、密集点云、DSM、TDOM等数据产品的输出。
- 支持基于高精度GNSS/IMU定位定向技术的水域、沙漠、林区等弱纹理测区快速成图与基于激光点云的DSM、TDOM产品快速处理输出。

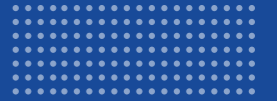


DATA ACQUISITION EQUIPMENTS

正射可见光主要采集设备

6型
无人机系统

8型
载荷模块系统



多旋翼

复合翼

D2000




D系列




D20




V1000



V系列



V10




OBLIQUE PHOTOGRAPHY SOLUTION

- 一体化的软硬件解决方案，与瞰景科技发展（上海）有限公司、北京山维科技股份有限公司强强联合，为用户提供三维数据采集、处理、矢量化三位一体的全流程解决方案。
- 长航时、高效率的数据获取平台，3亿像素倾斜定制五镜头搭配自动化航线设计及精准地形跟随飞行功能，可实现高分辨率、高质量倾斜数据获取。
- 五相机独立打标、RTK/PPK高精度差分解算及精确安置参数偏心改正技术相结合，可获取五相机准确曝光位置进而实现免像控三维测图。
- 针对多架次大面积倾斜数据整理繁琐问题，无人机管家提供工程化的快速图像整理工具，可实现冗余影像去除、一键工程创建等数据预处理功能，提高内业生产效率。
- 无缝对接第三方软件，实现倾斜数据的更深层次应用。基于V10/D20获取的高精度倾斜数据，采用瞰景Smart3D进行实景三维建模，再采用山维EPS进行三维测图，可满足房地一体化、工程测量等高精度测绘需求。

一站式倾斜测图解决方案

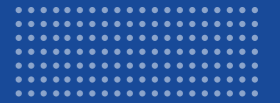


DATA ACQUISITION EQUIPMENTS

一站式倾斜测图解决方案主要采集设备

6型
无人机系统


6型
载荷模块系统



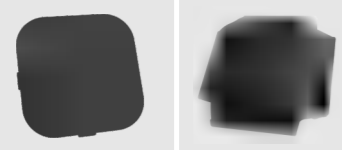
多旋翼

复合翼

D2000



D-OP3000 D-OP4000




D系列




D-OP320 D-OP410



D20



D-OP3000 D-OP4000



V1000



V-OP1000



V系列



V-OP100 D-OP3000



V10



D-OP4000



FOCUS ON HIGH PRECISION SERVICE

做专注高精度服务的起司

针对一站式航测与倾斜测图方案，提供高精度成果是起司服务的基本目标。

基于飞马产品矩阵各环节的核心竞争力与专业纵深，所有起司服务所依托的无人机及航摄传感器均为无差异化的标准量产产品。

飞马机器人将代表性的航测模块与倾斜模块交由国家测绘地理信息计量站，先后开展实验室检定与空对地检定，一方面重点关注畸变、分辨率、杂光系数透过率、信噪比等指标；另一方面基于国家专业空对地检校场进行摄影测量区域网平差和全野外单像对测图，检定数字航摄仪的摄影测量精度。

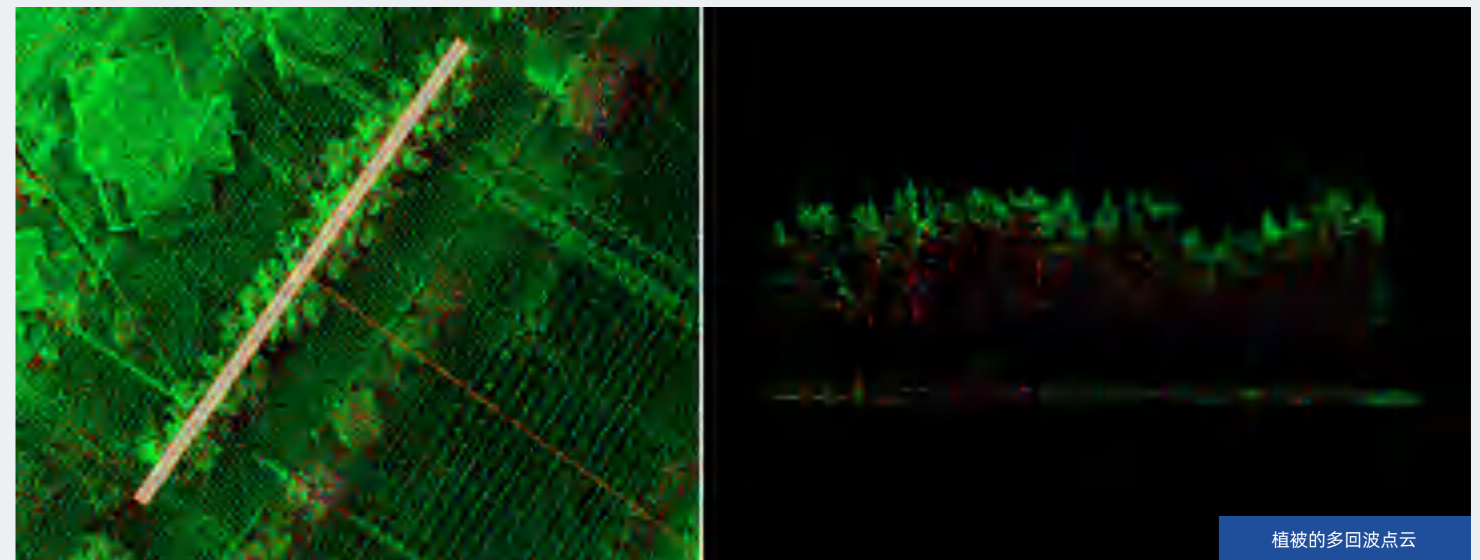
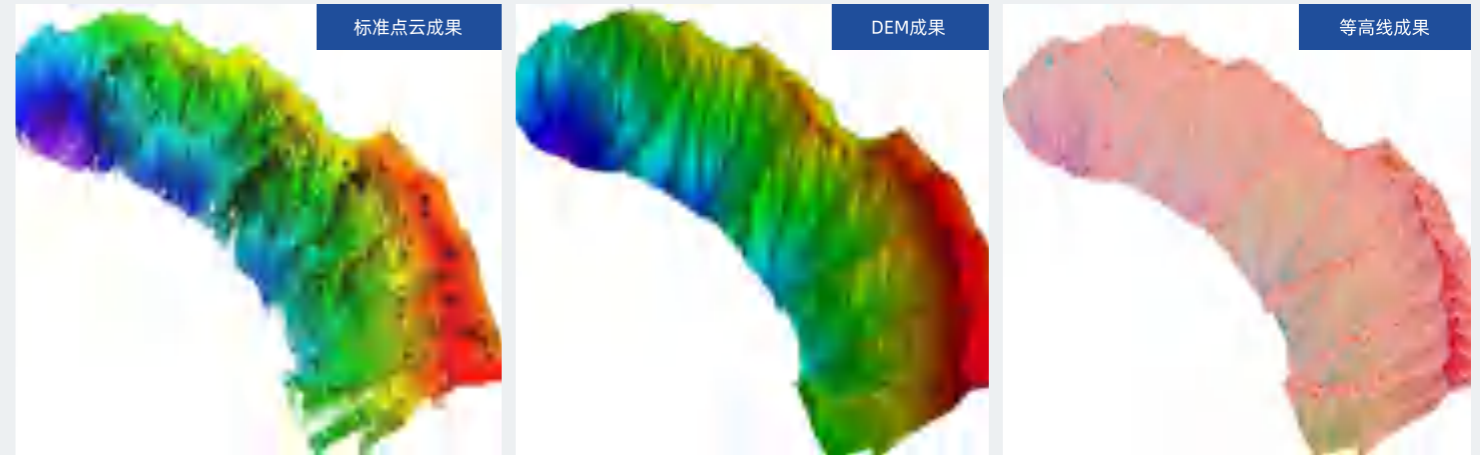
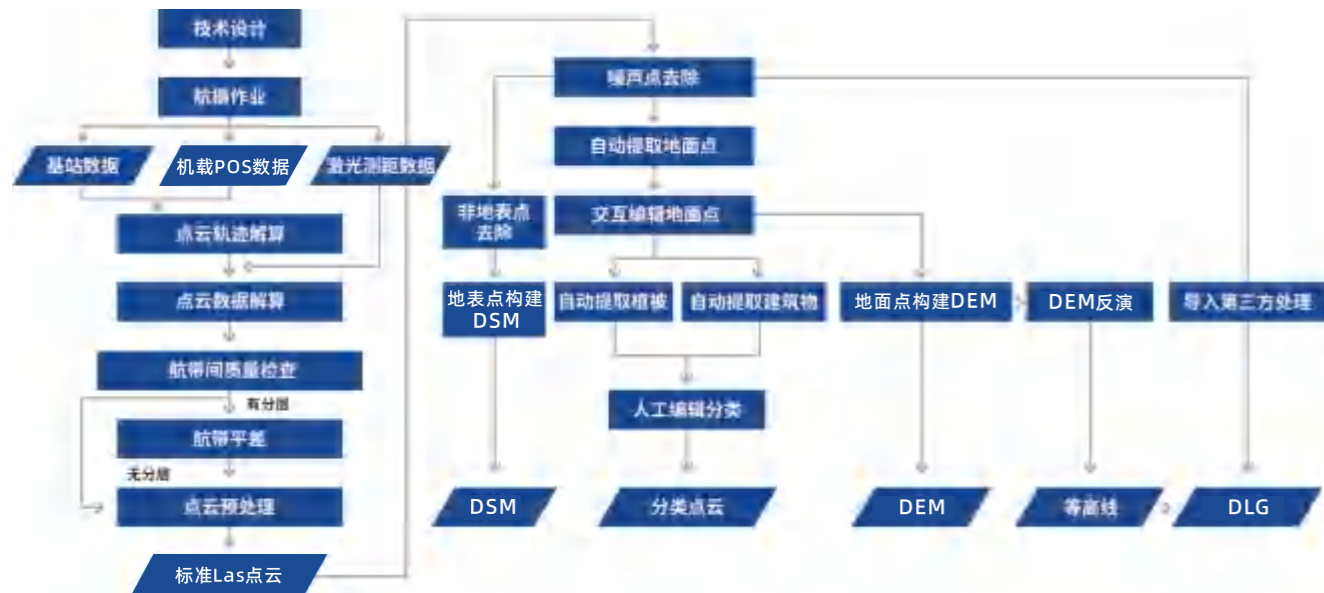


国家测绘地理信息计量站计量检定证书

LIDAR SOLUTION

一站式激光点云解决方案

- 基于模块化的LiDAR与高精度POS，采用GNSS/IMU一体化设计及精准地形跟随航线设计，更简单、高效地获取LiDAR数据。
- 搭配长测距、高穿透力、高密度、多回波LiDAR，可实现精细、精准地面/地表模型的重建。
- 基于LiDAR出厂检校、飞行自动校准及航带平差的联合过程，可免去传统8*8检校飞行、实现任意测区即时飞行，提高外业效率。
- 支持高精度紧耦合点云轨迹解算及标准点云输出，具备标准化参数输入和引导式软件设计，操作简单，易于掌握。
- 支持海量点云组织管理和可视化，支持高程、纹理、回波等多种点云渲染模式，支持匹配点云、机载/车载/背包LiDAR点云等多源数据处理。
- 提供自动点云滤波算法及各种交互编辑工具，可实现分类点云、DSM/DEM及等高线成果输出，具有完整的点云数据后处理方案。

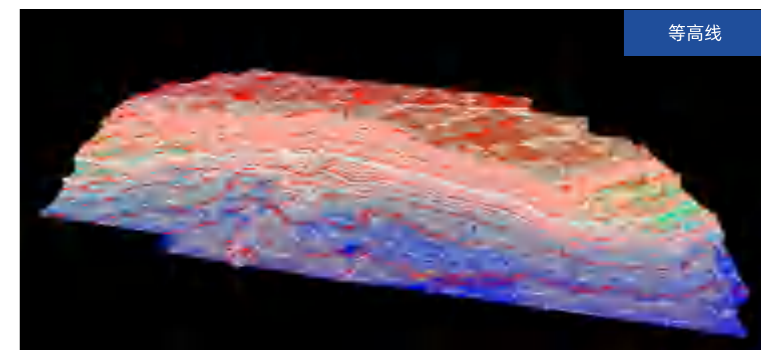
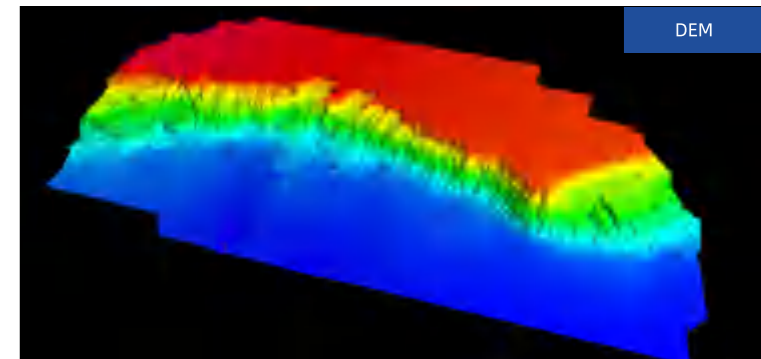
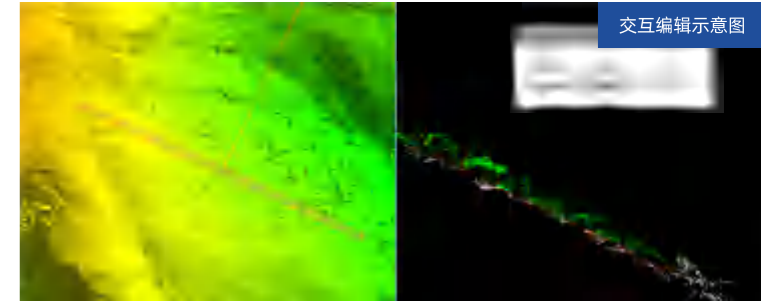
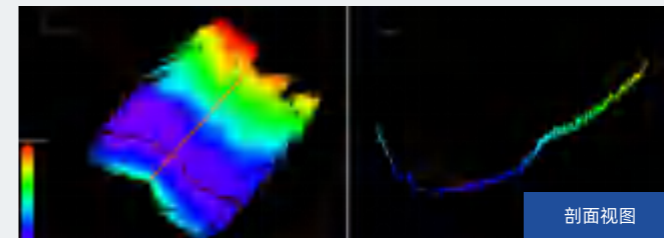
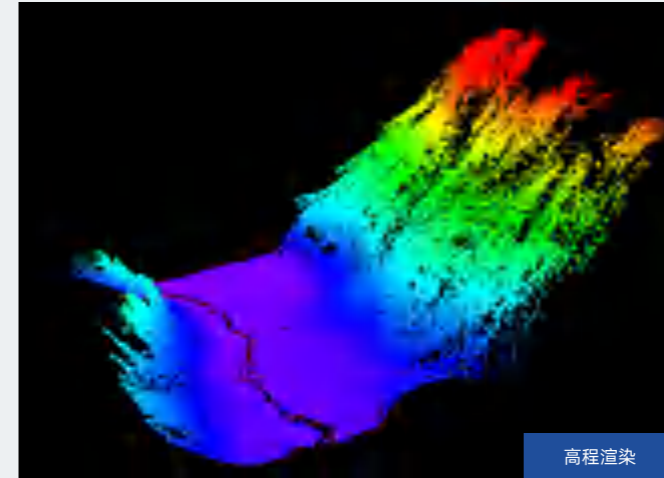
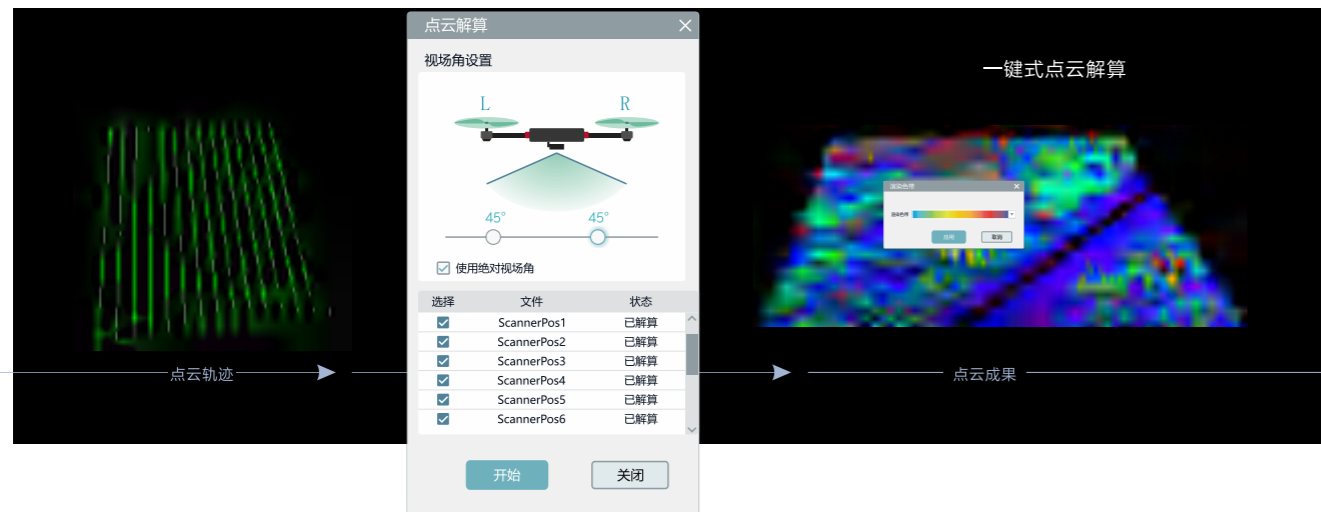


LIDAR SOLUTION

一站式激光点云解决方案

- 深度开发、高度集成。
- 高可靠性、高易用的飞行平台。
- 全自主知识产权的轨迹解算软件、点云解算软件、点云后处理软件。
- 具备轨迹解算、激光点云解算、设备检校、航带平差、海量点云可视化展示。
- 支持密集匹配点云、机载LiDAR、地面扫描等点云数据处理。
- 支持高程、纹理、剖面等渲染。
- 自动点云滤波算法、植被提取及建筑物滤波分类算法。
- 各种点云分类交互编辑工具，支持精细化点云分类处理；支持DEM、等高线等成果输出。

点云解算 拆分航带 特征提取 航带平差 高程调整 投影管理 坐标转换

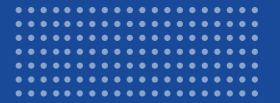


DATA ACQUISITION EQUIPMENTS

一站式激光点云服务主要采集设备

4型
无人机系统

9型
载荷模块系统




多旋翼



复合翼

多旋翼

D2000



D-LiDAR2000 D-LiDAR3000

D20



D-LiDAR20 D-LiDAR2000




D-LiDAR3000 D-LiDAR40




V10



D-LiDAR20 D-LiDAR40




D系列



D-LiDAR110 D-LiDAR150 D-LiDAR160 D-LiDAR210 D-LiDAR300








VIDEO APPLICATION SOLUTION

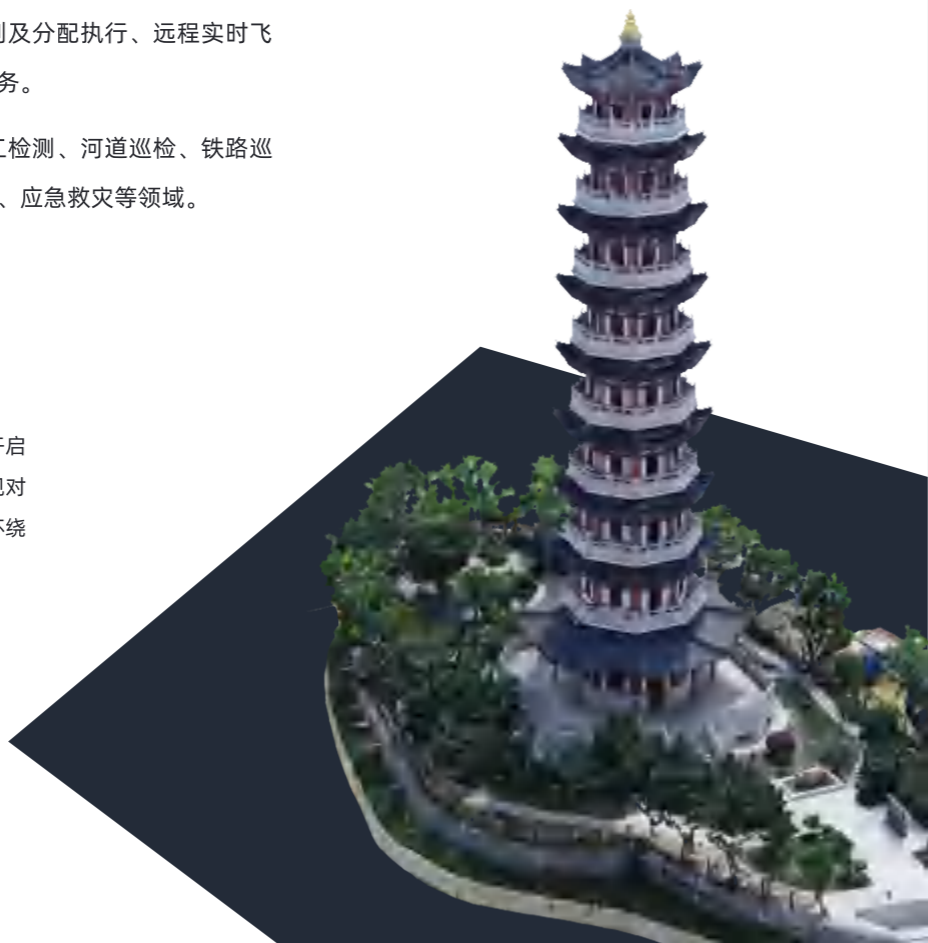
视频应用解决方案

视频应用所需的任务载荷采用模块化设计，可切换可见光视频与热红外视频，具有高机动性、高可靠性、高清晰度视频、远距离实时图传、全天候作业等特点；通过搭配HGS手持地面站和无人机管家专业版，可实现全自主巡线及遥控起降；通过飞马云监控平台可实现机队任务统一规划及分配执行、远程实时飞行监控与回传视频云播、权限管控及一系列主动式服务。

飞马视频应用解决方案广泛服务公安侦察、道路施工检测、河道巡检、铁路巡检、公路巡检、矿山巡检、电力巡检、护林防火巡检、应急救援等领域。

兴趣点环绕

基于无人机管家专业版的底图支持，快速确定目标位置并开启GPS或视觉环绕功能，设置合适的环绕高度及半径，可实现对目标的全方位环绕观察。支持通过视频框选、点选等方式环绕目标并通过变焦，实现对目标的细节观察。



高倍快速变焦

可见光视频载荷支持高倍快速变焦，以30倍光学变焦与12倍无损变焦为代表，有利于快速捕捉并观察目标细节。



云端直播

基于飞马独有的云监控平台和4G/5G网络支持，实现无人机终端与指挥中心的协同联动，通过作业现场实时视频的云端回传与播放，便于指挥中心及时决策。



远程传输

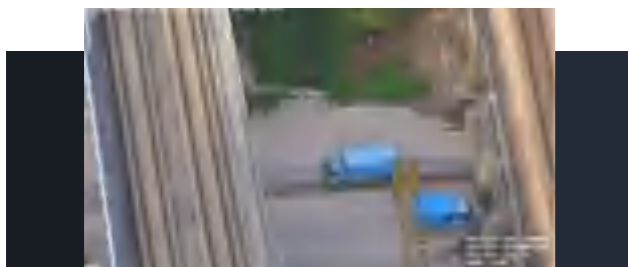
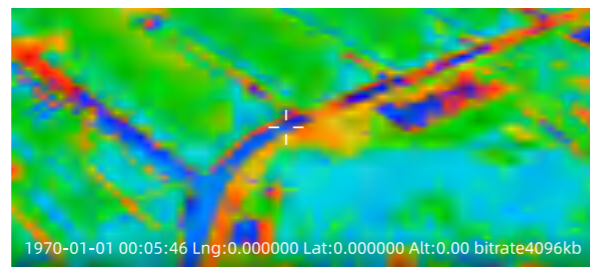
配套基于飞马云的远程传输及实时监控功能，联网情况下可实现飞行状态及实时视频的远程传输及监控；具备多终端查询、监测及设备管理能力。

VIDEO APPLICATION SOLUTION

视频应用解决方案

实时视频监控

飞马无人机具备实时视频传输能力、具备航线巡查、定点凝视、指点飞行、实时控制等多种飞行模式。



自动跟踪

目标物体智能跟踪功能，在用户给定初始目标后，可自动锁定目标、跟踪飞行，具备目标遮挡判断及丢失后再捕获能力，以及环绕飞行模式下从不同方向识别目标并跟踪能力。

飞马视频无人机搭配性能强大的AI芯片，其内置的双NPU运算能力，可以实时运行各种基于深度学习的算法，可智能识别目标（车辆、行人等）并进行视觉跟踪、车流量与人流量统计等；其中，视觉跟踪功能融合了自主研发的领先业界的目标重识别与路径预测算法，对于车辆互相遮挡、连续树林/路牌遮挡，以及连续多座立交桥遮挡等复杂场景，皆可以从容应对。

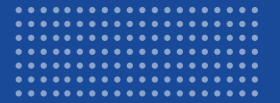


DATA ACQUISITION EQUIPMENTS

视频应用主要采集设备

4型
无人机系统


6型
载荷模块系统



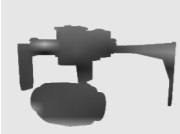

多旋翼

复合翼

D2000



D-EOV2000 D-TIRV1000


D系列




D-EOV100 D-TIRV100




D20



D-EOV2000 D-TIRV1000

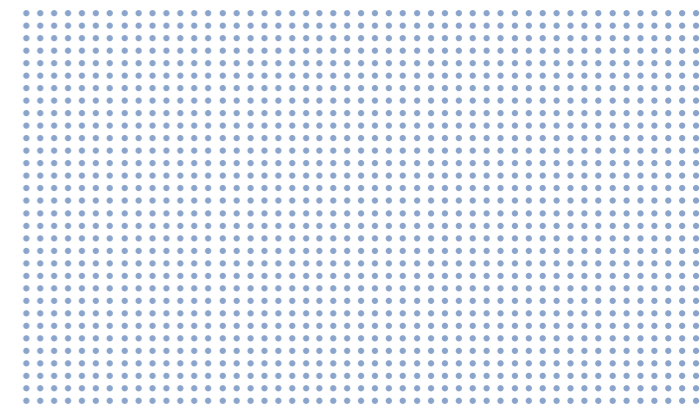



V系列



V-EOV200 V-TIRV200





THERMAL INFRARED REMOTE SENSING SOLUTION

无人机搭载热红外遥感模块采用美国FLIR的高灵敏度热红外传感器，获取的热红外影像中每一个像素的热辐射值均经过准确校正，采用精确的温度反演模型，实现非接触式准确的温度测量能力。

无人机管家“智拼图”中新增热红外数据处理功能，可以实现热红外数据的一键式拼图，同时生成正射影像图和热辐射影像图，一键式生成地表真实温度分布图，操作简单、便捷，支持温控点精度检查。

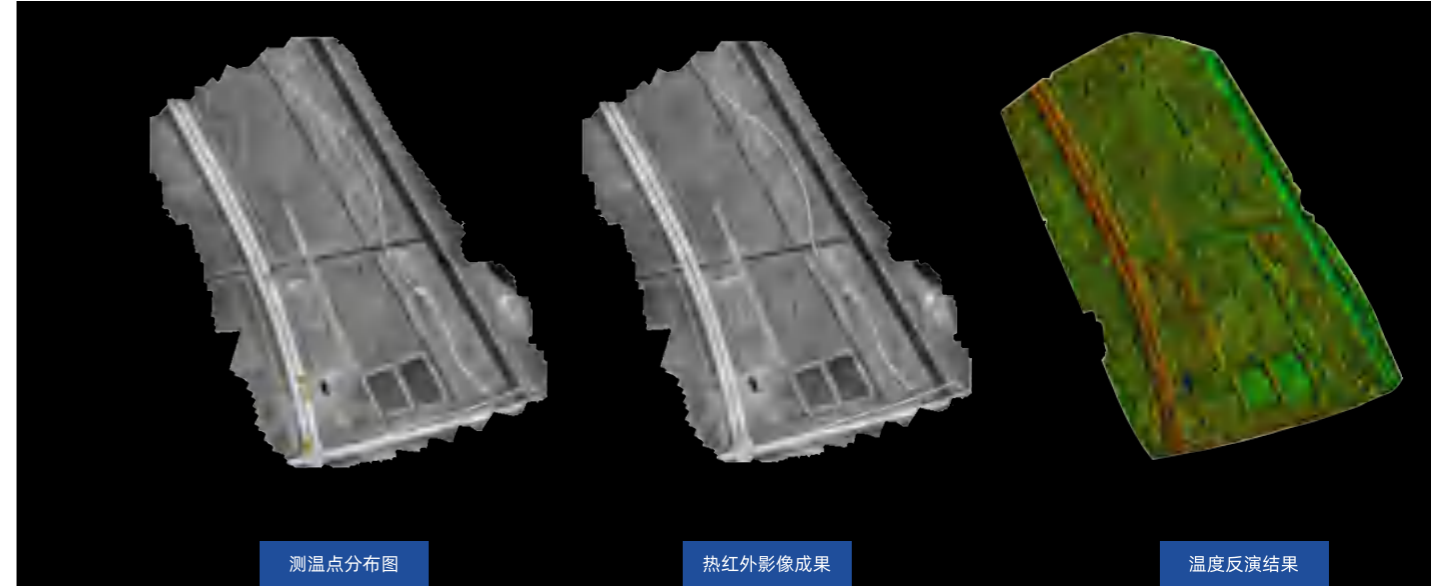
精度检查

| 点号 | 纬度 | 经度 | 高程 | 灰度值 | 外业测点 | 反演结果 | 偏差 |
|--------|-----------------|------------------|----------|----------|-------|--------|---------|
| 土路1# | 39:33:12.84205 | 117:24:12.92391 | -4.7356 | 7351.04 | 17.72 | 18.892 | -1.1720 |
| 塑料绿化带 | 39:33:27.644254 | 117:24:12.728714 | -2.81648 | 7323.152 | 18.14 | 19.776 | -1.6360 |
| 水泥路2# | 39:33:26.283450 | 117:24:13.125973 | -2.90608 | 7339.966 | 19.30 | 20.449 | -1.1490 |
| 柏油路2# | 39:33:18.174569 | 117:24:12.336875 | -2.48054 | 7394.865 | 22.20 | 22.645 | -0.4450 |
| 砖路2# | 39:33:26.317183 | 117:24:9.143035 | -2.25588 | 7364.417 | 22.30 | 21.427 | 0.8730 |
| 砖路1# | 39:33:16.996839 | 117:24:12.790675 | -2.30236 | 7397.923 | 24.12 | 22.767 | 1.3530 |
| 柏油路1# | 39:33:12.76086 | 117:24:12.56192 | -3.83254 | 7314.01 | 21.94 | 20.41 | 1.5300 |
| 集装箱屋1# | 39:33:26.46077 | 117:24:12.50234 | -2.2678 | 7257.574 | 17.72 | 17.153 | 0.5670 |
| 中误差 | | | | | | | 1.2434 |

热红外遥感解决方案

关键技术：

- 1、多光谱、热红外、高光谱集成应用
- 2、高可靠性、高易用的飞行平台
- 3、全自动的任务规划
- 4、无人机管家热红外遥感数据处理
- 5、热红外遥感温度反演



测温点分布图

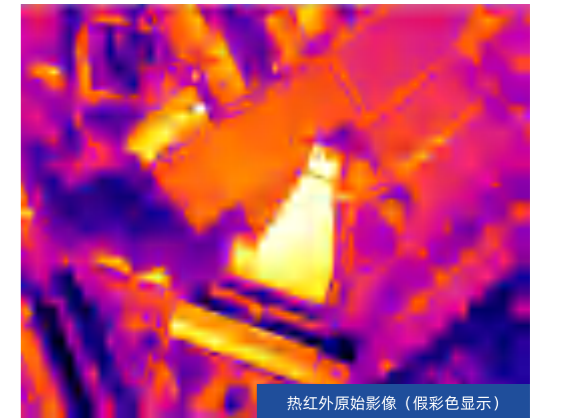
热红外影像成果

温度反演结果

应用领域：

热红外遥感可以区分任何有温度或者辐射特性差异的不同物体，可用于以下应用领域：

- 区域地质调查
- 地热调查
- 火山与覆盖调查
- 环境污染调查
- 工业热流及热漏失监测
- 各种自然灾害调查



热红外原始影像（假彩色显示）



可见光与热红外影像对比

DATA ACQUISITION EQUIPMENTS


热红外遥感主要采集设备

5 型
无人机系统


4 型
载荷模块系统

多旋翼

复合翼



D2000



D-TIRV1000



D系列



D-TIRC110



D20



D-TIRV1000



V1000



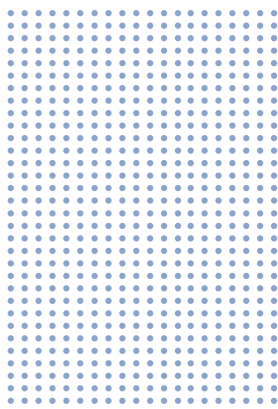
V-TIRC1000



V系列



V-TIRC100



MULTISPECTRAL REMOTE SENSING SOLUTION

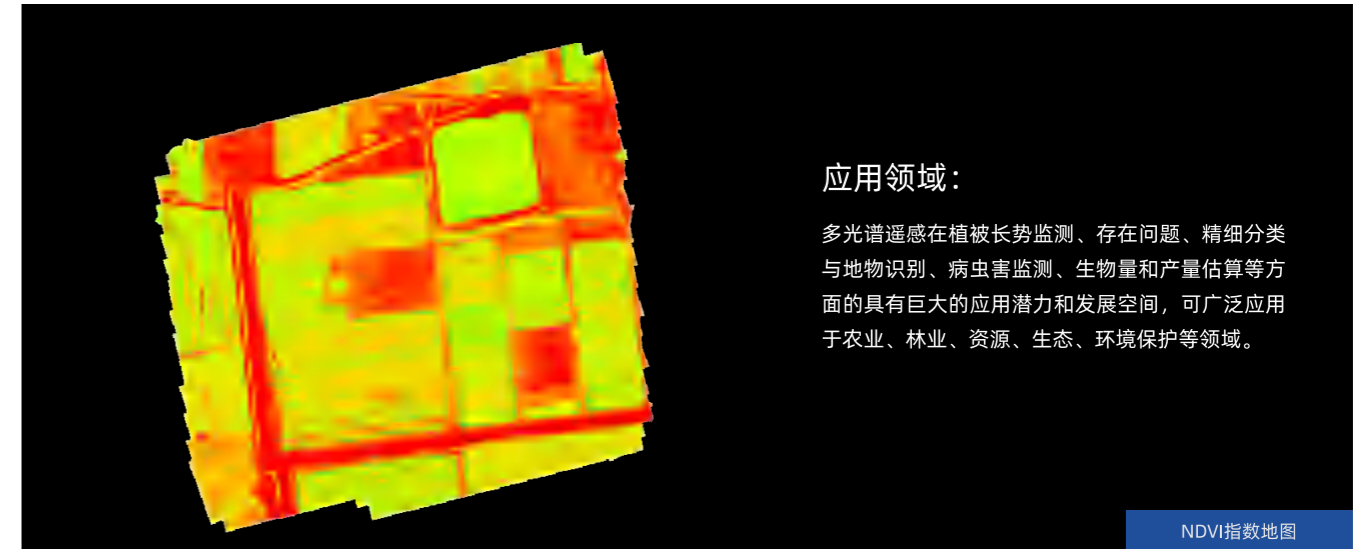
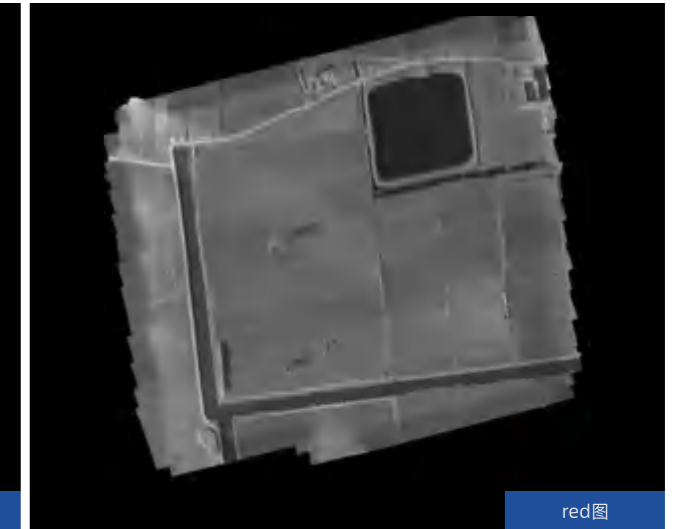
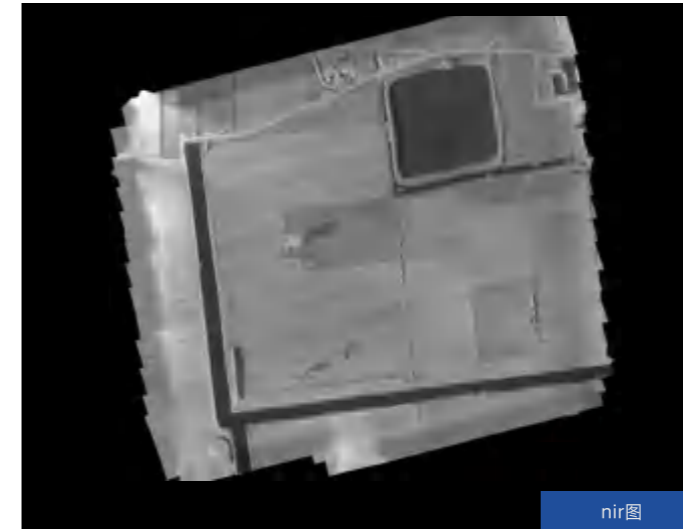
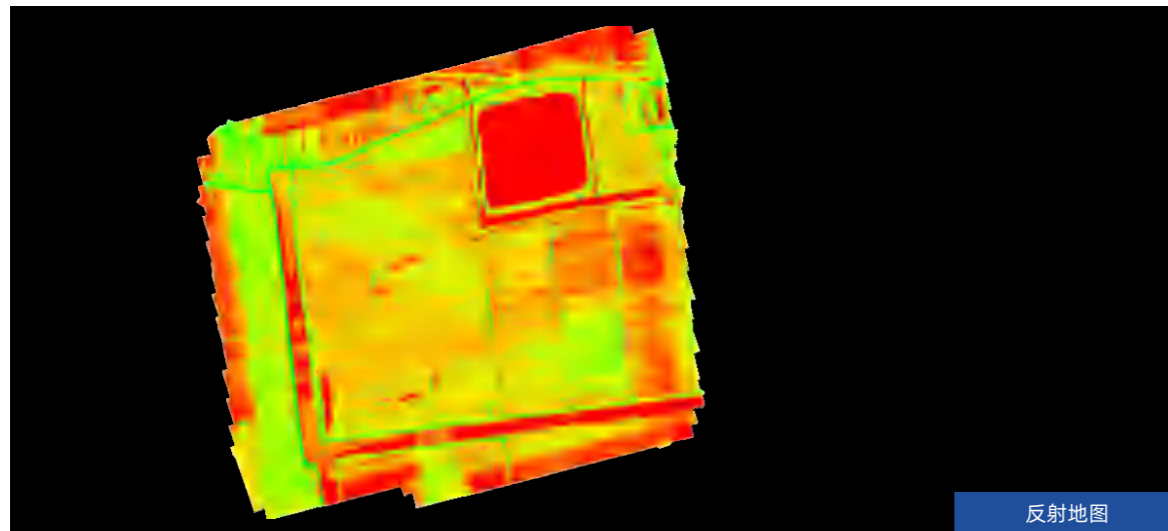
多光谱遥感解决方案

飞马多光谱遥感模块基于Micasense RedEdge-MX多光谱相机研发，配合飞马无人机及无人机管家进行多光谱遥感飞行作业。

RedEdge-MX多光谱相机中DLS2模块集成了阳光传感器和GPS模块，阳光传感器由12个不同朝向不同角度的传感器组成，通过测量阳光角度进行阳光校准。

航线设计参数

| | |
|-------|-------|
| GSD | 1.8cm |
| 飞行高度 | 80m |
| 航向重叠度 | 80% |
| 旁向重叠度 | 80% |
| 架次 | 1 |



应用领域：

多光谱遥感在植被长势监测、存在问题、精细分类与地物识别、病虫害监测、生物量和产量估算等方面的具有巨大的应用潜力和发展空间，可广泛应用于农业、林业、资源、生态、环境保护等领域。

DATA ACQUISITION EQUIPMENTS

多光谱遥感主要采集设备

4 型

无人机系统

4 型

载荷模块系统

多旋翼

复合翼



D系列



D-MSPC100



V1000




V-MSPC1000



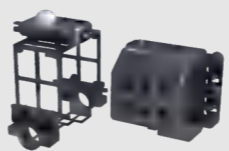
V系列



V-MSPC100



D2000



D-MSPC2000

POWER PATROL SOLUTION

电力巡线系统解决方案

关键技术：

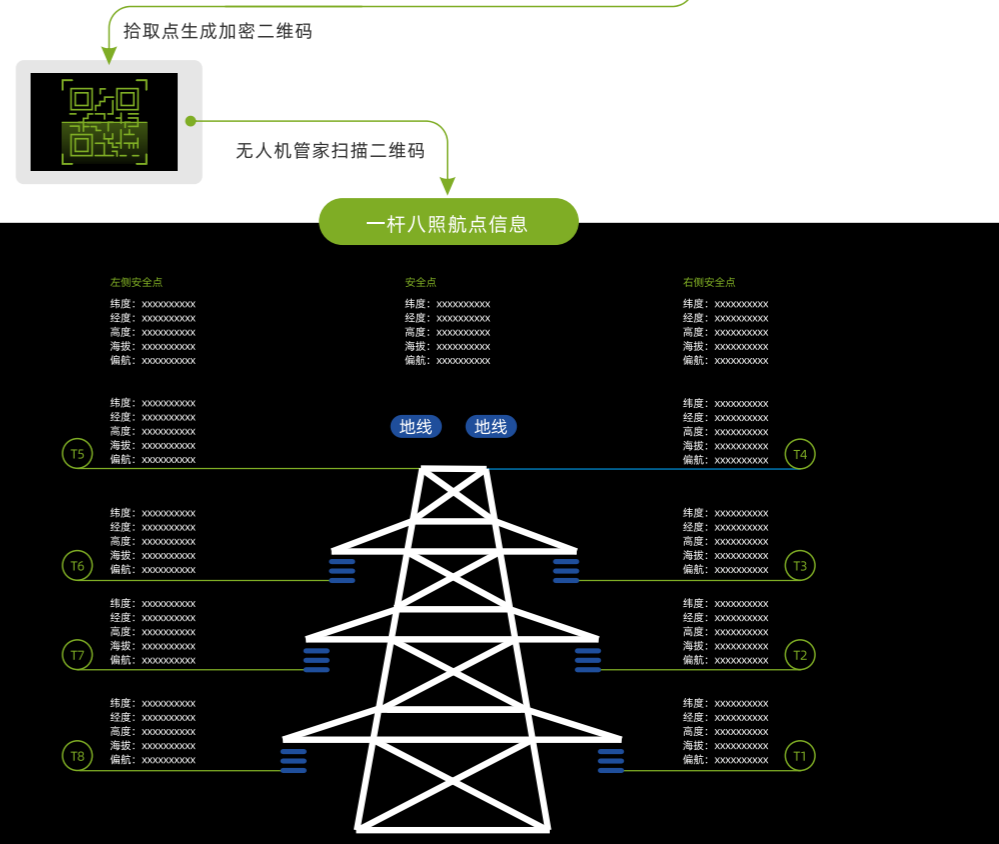
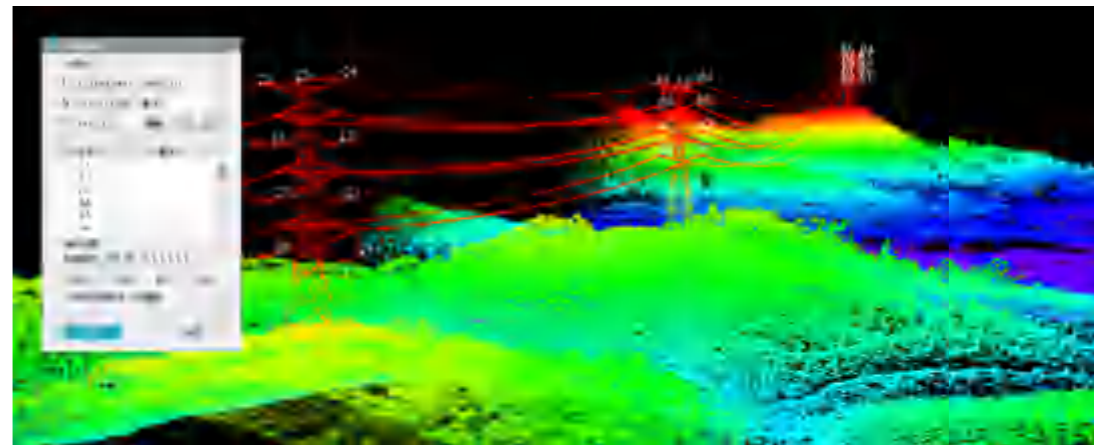
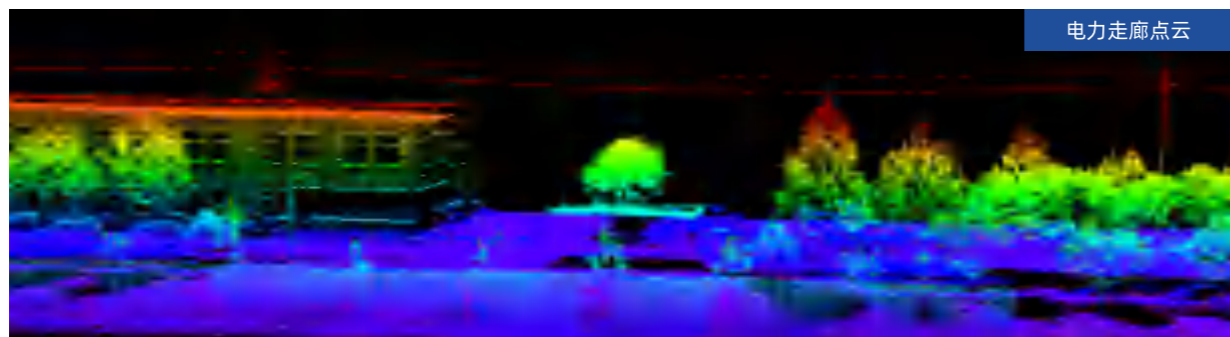
深度开发、高度集成

高可靠性、高易用的飞行平台

飞行航线灵活可定制，支持高精度定位的立体智能巡线，提高精细化巡检质量和效率

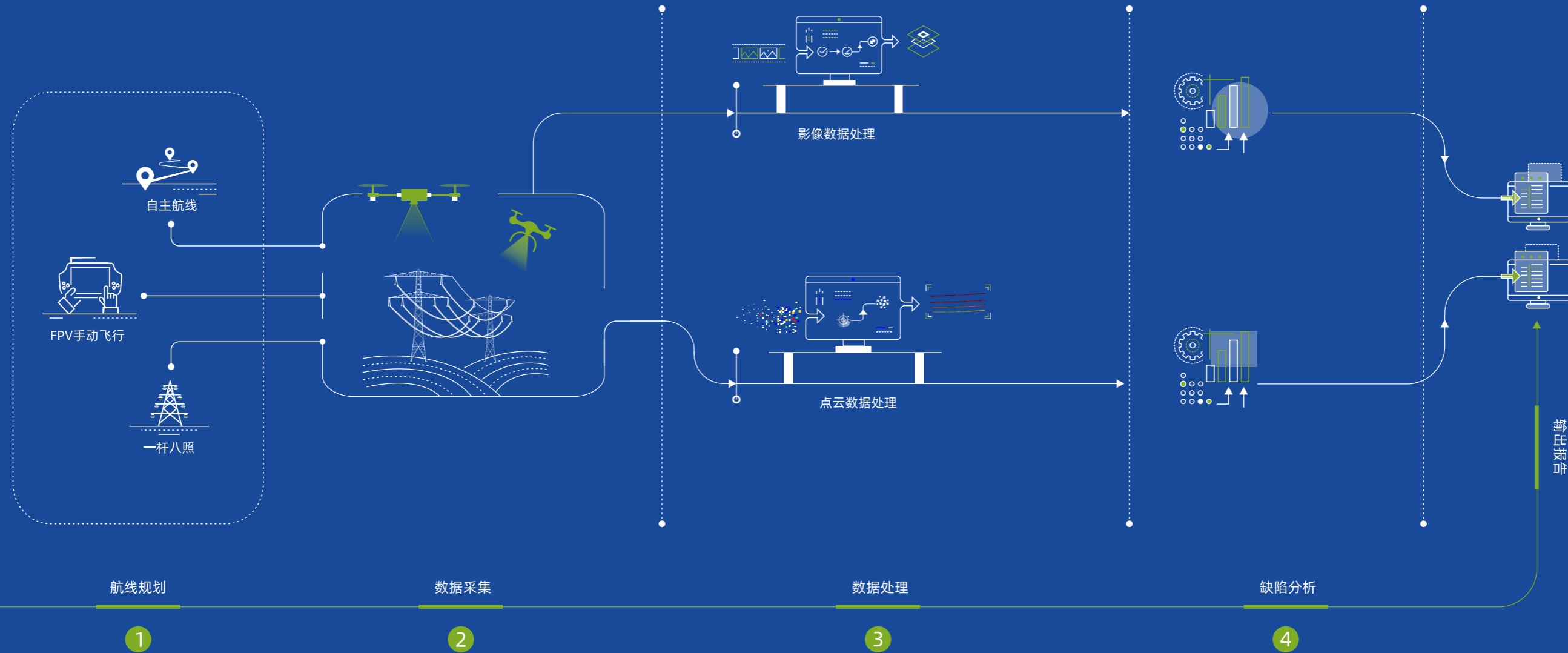
支持FPV手动飞行，无需预先设计航线，根据图传系统实时回传的高清视频，采用手动飞行的形式进行电力线路巡检

高精度，可以保证三维地面通道和导线拟合绝对精度，平面高程优于0.15m



POWER PATROL SOLUTION

飞马无人机电力巡检作业流程图



DATA ACQUISITION EQUIPMENTS

电力巡线系统主要采集设备

4 型
无人机系统

9 型
载荷模块系统




多旋翼



复合翼

多旋翼

D2000



D-LiDAR2000 D-LiDAR3000

D20



D-LiDAR20 D-LiDAR2000




D-LiDAR3000 D-LiDAR40




V10



D-LiDAR20 D-LiDAR40




D系列



D-LiDAR110 D-LiDAR150 D-LiDAR160 D-LiDAR210 D-LiDAR300

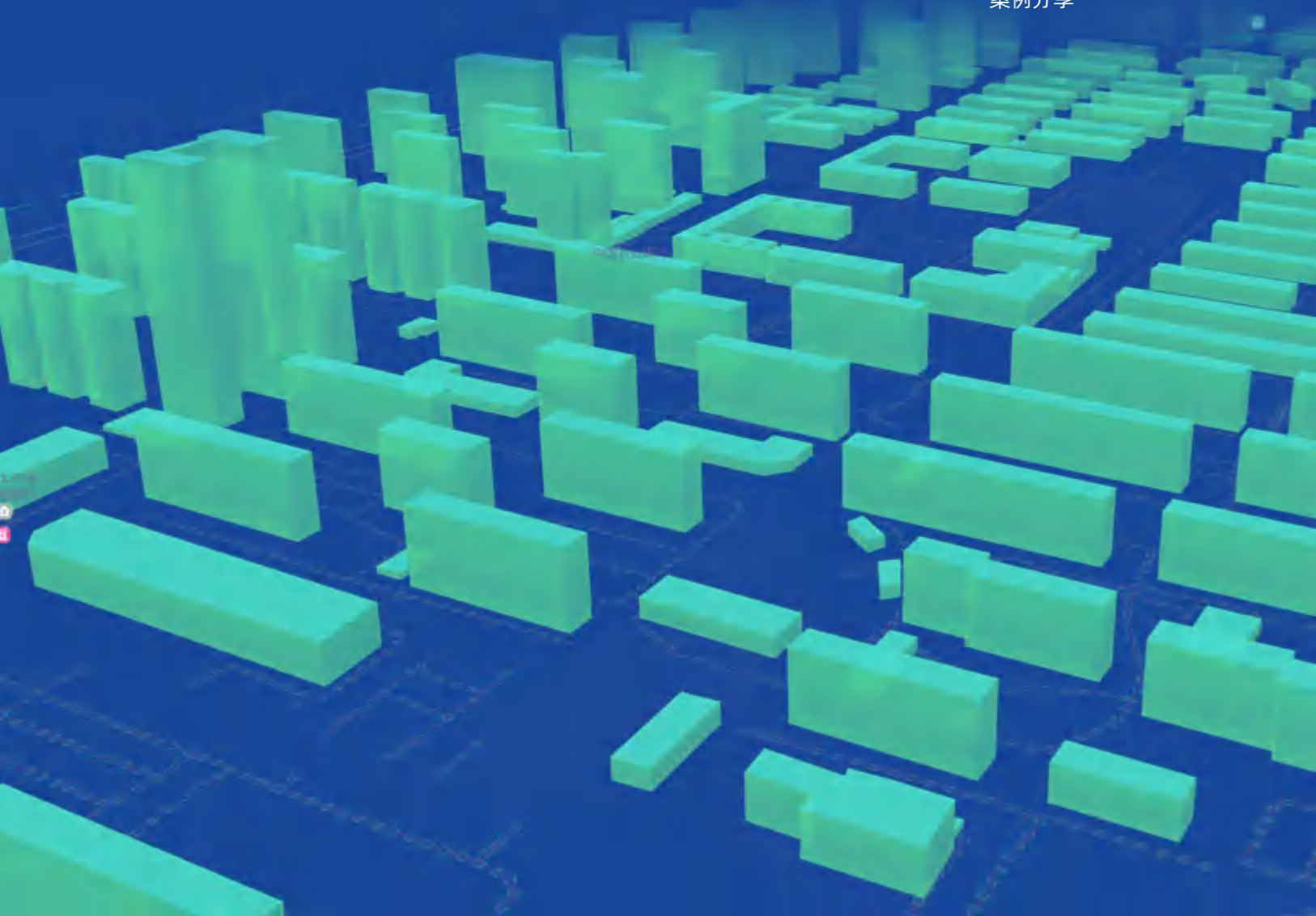







INDUSTRY APPLICATION CASE SHARING

起司行业应用
案例分享



P49 矿山测绘
MINE SURVEYING AND MAPPING

P60 电力巡线
POWER PATROL

P50 土地督察
LAND SUPERVISION

P61 激光滑坡检测
LIDAR-BASED LANDSLIDE DETECTION

P51 灾情监测
DISASTER MONITORING

P63 灾后重建
POST-DISASTER RECONSTRUCTION

P52 城市规划&市政管理
URBAN PLANNING & MUNICIPAL ADMINISTRATION

P64 激光河道测量
RIVER SURVEY OF LIDAR

P53 国土规划
LAND PLANNING

P65 停车场激光扫描
LIDAR SCANNING OF PARKING LOT

P54 城市规划
URBAN PLANNING

P66 视频巡查
VIDEO PATROL

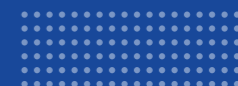
P55 激光地形测绘
TOPOGRAPHIC MAPPING OF LIDAR

P67 矿山复垦监测
MINE RECLAMATION MONITORING

P57 电力巡检
ELECTRIC POWER INSPECTION

P68 双光视频巡查
DUAL-LIGHT VIDEO PATROL

P59 树障分析
TREE BARRIER ANALYSIS



INDUSTRY
APPLICATION CASES

矿山测绘

2020年，起司携飞马D200赴西藏某矿区开展倾斜摄影一站式服务，顺利完成5100米高海拔连续仿地飞行作业，助力该矿业2020中国智造工程实景三维地表制作。

由于该测区地形复杂控制点布设难度大，起司项目团队仅在沿路区域布设少量控制点。结合D200的RTK/PPK融合差分作业模式获取的高精度POS数据，此次项目实现了稀少像控的高精度成图，生成了满足1:500精度要求的三维模型数据及1:1000精度要求的DOM成果。

同时，D200平台超预期适应测区多变复杂、时而骤降的不利作业条件，展现了平台突出的适应能力与稳定性。

案例亮点

任务概况：

西藏某矿山测绘及其实景制作；2020年中国智造工程。

测区概况：

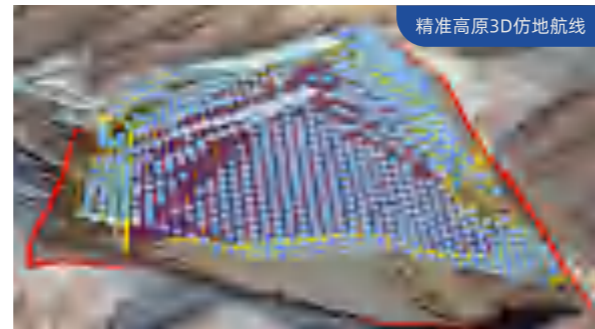
高海拔、地面遂行难度大；矿山山顶天气多变，时有冰雹骤降；
平均海拔：5000m；最高点海拔：5300m；最低点海拔：4100m。

航摄概况：

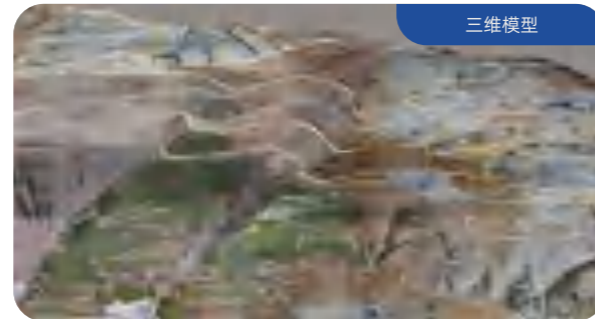
D200+D-OP310/400+D-CAM310；2cm采集分辨率；
精准高原仿地飞行；37个架次、30027张有效影像，总面积21km²。

成果概况：

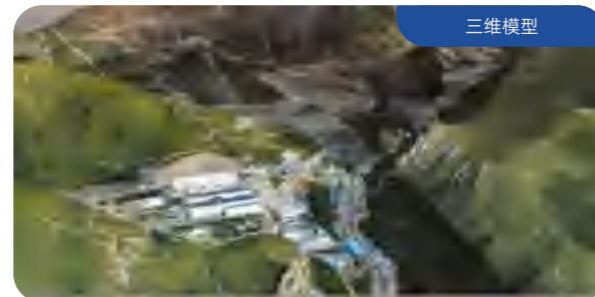
稀少像控大比例尺成图；DOM与实景三维成果。



精准高原3D仿地航线



三维模型

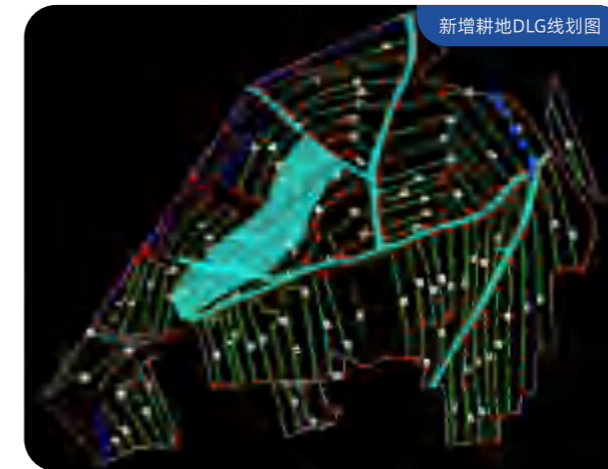


三维模型

INDUSTRY
APPLICATION CASES

土地督察

通过基于实时生产的正射影像图采集到的督察区域线划图，结合往期数据对比可准确获取变化区域位置及面积。执法人员可据此到达指定现场及时制止违法行为，同时影像图亦作为举证信息提交司法部门进行相关惩处。



新增耕地DLG线划图



新增耕地DLG线划图

案例亮点

任务概况：

耕地违法占用突击

测区概况：

山东威海某区域；平丘地形

航摄概况：

V100+V-CAM100；3cm采集分辨率；
279张照片；80%×60%重叠度；2km²测区

成果概况：

DOM；基于变化对比的新增耕地DLG



督察区域DOM

INDUSTRY APPLICATION CASES

灾情监测

受宁市自然资源和规划局的委托，飞马启动紧急事项应急响应，实现10分钟部署、30分钟准备、60分钟出发并快速获取和制作受灾区域高精度DOM，提交救灾指挥部，为灾情研判、救灾指挥提供有效地数据支撑，为生命财产的救援争取了宝贵时间。

案例亮点

任务概况：

宁市2019年第九号台风“利奇马”应急灾情响应

测区概况：

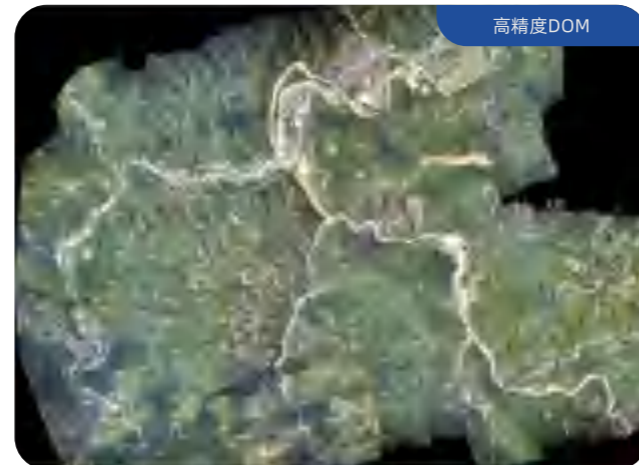
受灾地平均降水量210mm，最大降水量420mm
当地水文站水位达到64.87米，超过历史最高水位0.07米
大面积道路损毁、通讯中断、断水断电

航摄概况：

D200+D-CAM300(×2)；17个架次，90km²
获取有效影像约2万张

成果概况：

受灾区域高精度DOM



INDUSTRY APPLICATION CASES

城市规划&市政管理

起司网承接任务后，快速支持了该项目空域咨询工作，并通过内外业高效协同机制，将任务设计、组织、实施、生产、提交的全流程控制在6天之内，以远高于既定需求的服务标准，保质、保量、高效完成了廊坊市公安局“京哈铁路”实景三维建模。

本任务直接生产的建筑物成果整体无扭曲、色彩还原度高、字体清晰、玻璃幕墙无空洞形变。

案例亮点

任务概况：

河北省公安厅对于省辖区内各市县主干道路、铁路实景三维超短周期内外业协同生产，全项目耗时5天20小时

测区概况：

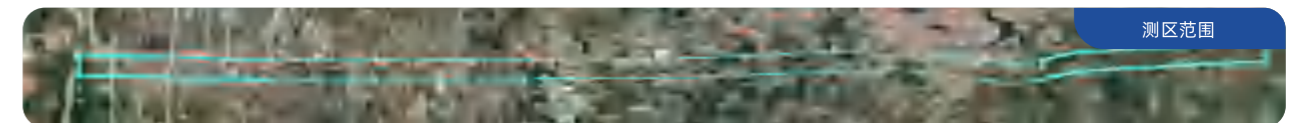
任务区域长35km，幅宽600m，共计21km²
大面积道路损毁、通讯中断、断水断电

航摄概况：

V100+D-OP3000
2天10个架次，实际作业面积28km²，获取原始影像116650张

成果概况：

实景三维



INDUSTRY APPLICATION CASES

国土规划

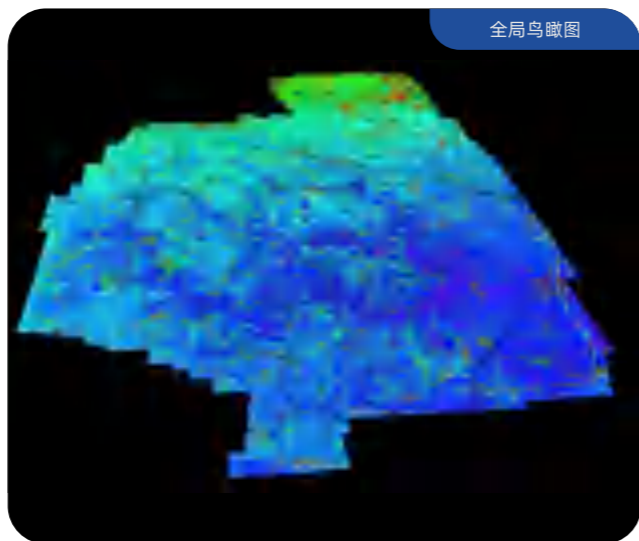
案例亮点

任务概况:
库尔勒某区域前期规划设计

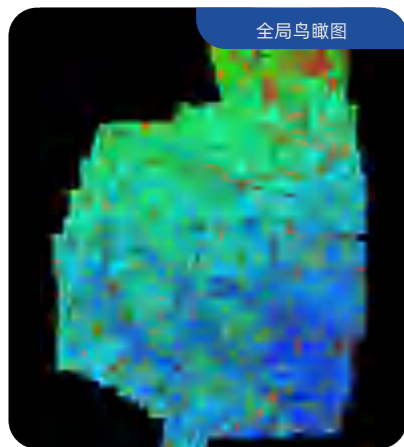
测区概况:
戈壁地貌为主; 面积120km²

航摄概况:
D200+D-LiDAR200
内业仅1人, 处理耗时12天

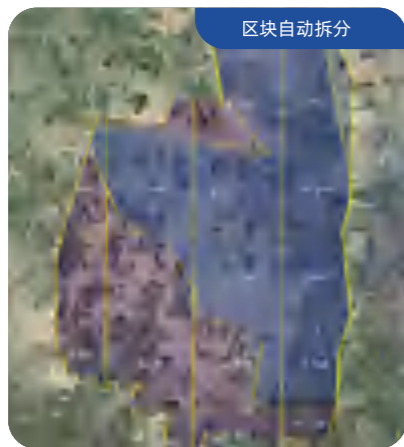
成果概况:
标准点云 (LAS); 满足1:1000比例尺精度要求
点云密度优于8pts/m²; CGCS2000国家大地坐标系



全局鸟瞰图



全局鸟瞰图



区块自动拆分



区块自动拆分

INDUSTRY APPLICATION CASES

城市规划

案例亮点

任务概况:
四川省某市部分地区规划设计

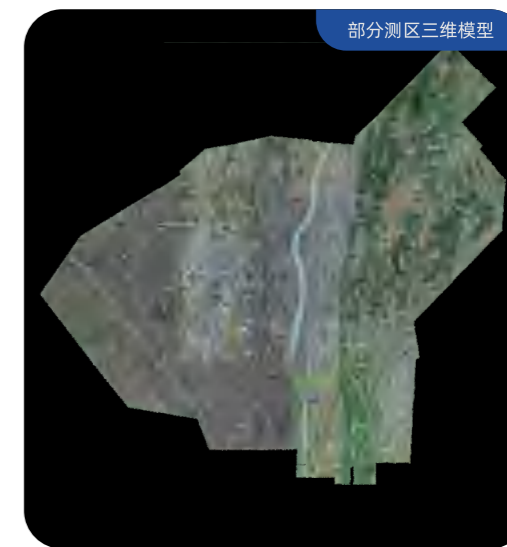
测区概况:
面积220km²; 高树林立, 植被茂密
漂浮物及水面极多, 需要进行约束
无法约束处需要进行修模处理

航摄概况:
D200+D-OP300; 外业4组, 历时十余天采集
57万余张影像, 361个像控点

成果概况:
DOM; 三维模型; 标准点云; 满足1:1000比例尺精度要求



部分测区三维模型



部分测区三维模型



部分测区三维模型成果鸟瞰图

INDUSTRY APPLICATION CASES

激光地形测绘

激光地形测绘是一类常规性服务，起司充分依托飞马D系列、D2000平台的激光荷载能力、精准三维跟随设计与飞行能力，可服务更大高差、复杂地形区域、植被覆盖区域的激光地形测绘项目，保证点云精度和密度的高一致性。

将飞行获取的原始点云数据和高精度POS数据经过飞马无人机管家智激光软件解算，得到标准LAS格式点云，将点云导入第三方软件进行去噪、滤波和分类，最终生成DEM和等高线图。

经过滤波和分类处理后，可发现DEM平滑、等高线完美贴合DEM表面。

案例亮点

任务概况：

江西某地区地形测绘

测区概况：

测区面积0.3km²；丘陵地形，测区高差55m

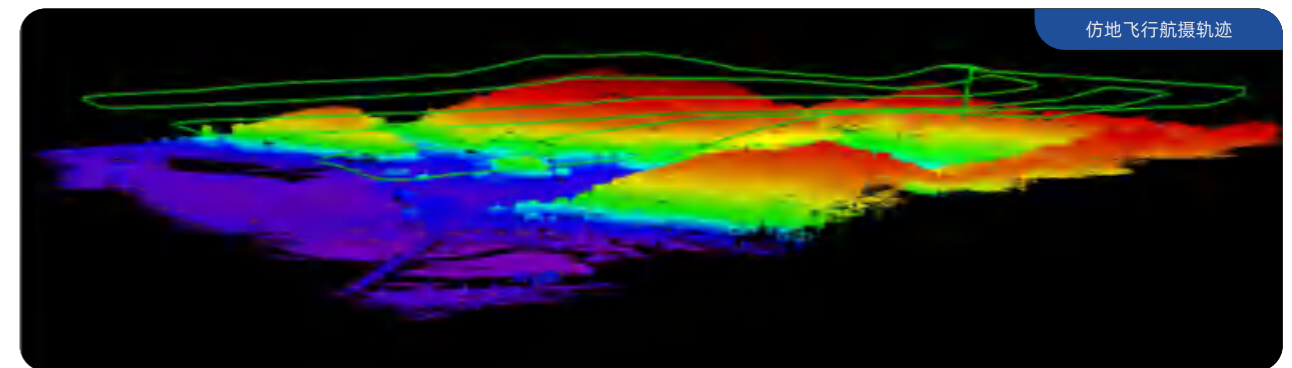
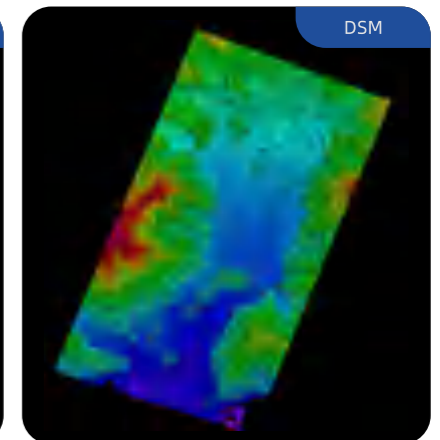
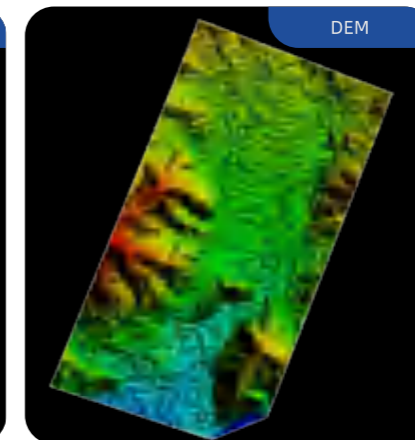
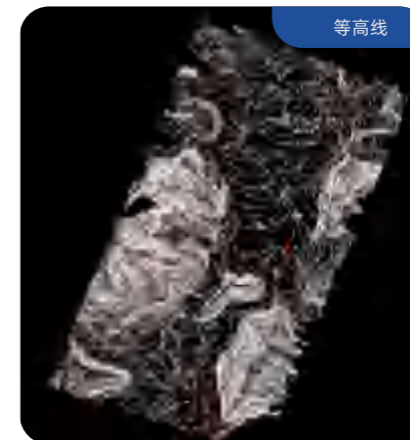
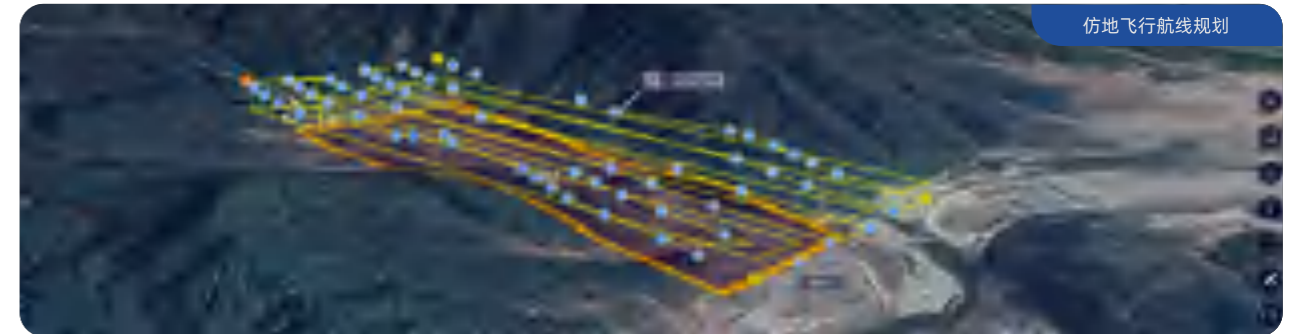
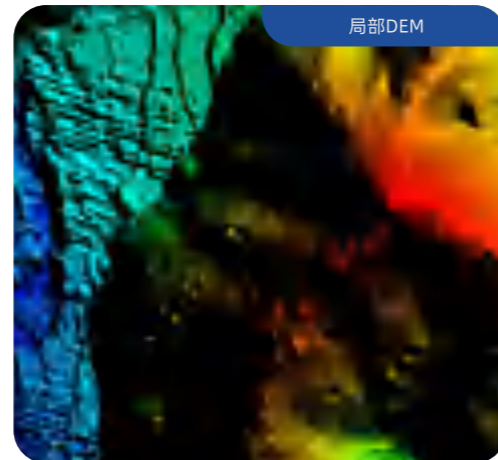
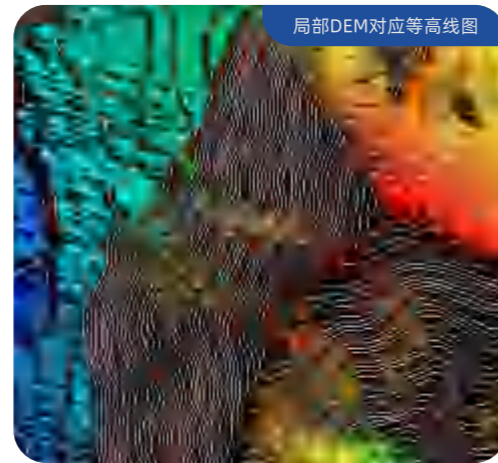
航摄概况：

D200+D-LiDAR200

80%×30%重叠度；仿地飞行

成果概况：

DEM+等高线



INDUSTRY APPLICATION CASES

电力巡检

该案例是一种常规性、代表性的电力巡检需求项目，通过对电力输电线路巡检，支持用户检测并发现电力线通道内隐患点、更新输电线路已有台账等工作。

案例亮点

任务概况：

内蒙某电力输电线路巡检
检测电力线通道内隐患点，更新输电线路已有台账

测区概况：

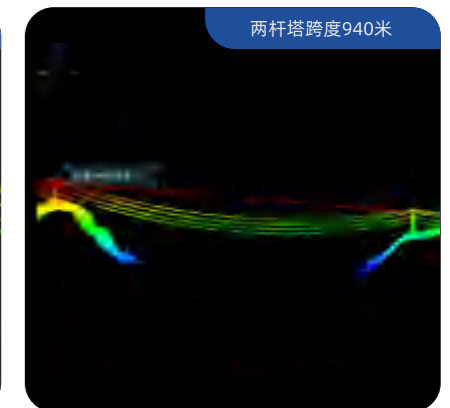
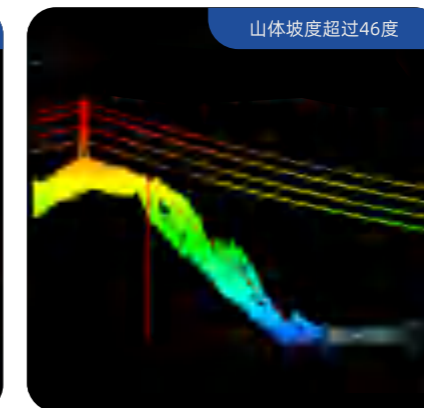
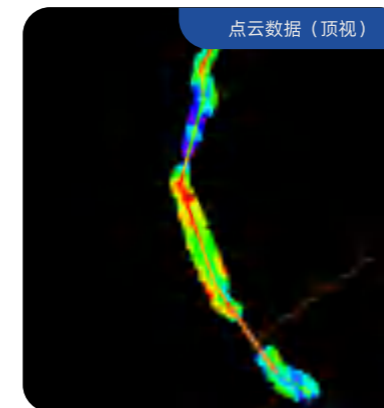
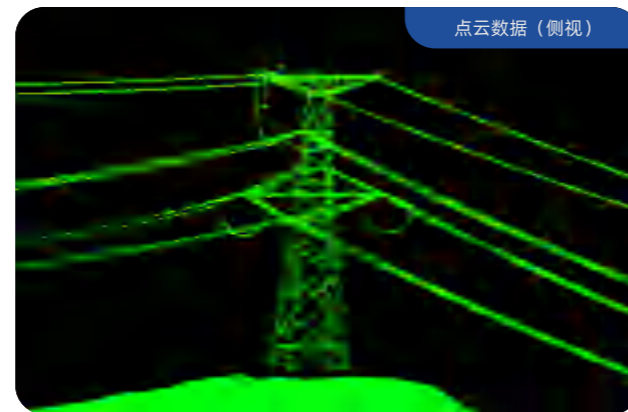
线路总长约300km

航摄概况：

D200+D-CAM300+D-LiDAR200
正射影像+激光点云数据采集
外业2组，12天完成采集，每支队伍日均巡线12.5km
内业2人，10天完成点云裁切和赋色

成果概况：

按照10个杆塔编组，完成点云裁切和赋色
CGCS2000国家大地坐标系



INDUSTRY APPLICATION CASES

树障分析

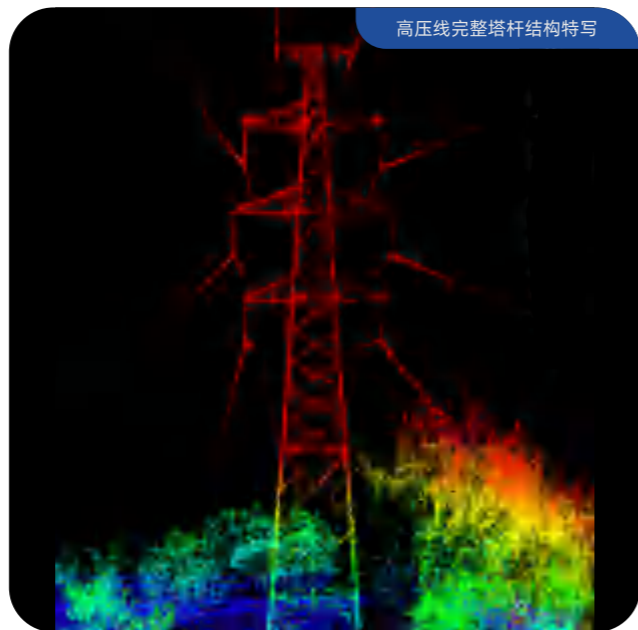
案例亮点

任务概况:
华北某供电局架空输电线路通道树障检测

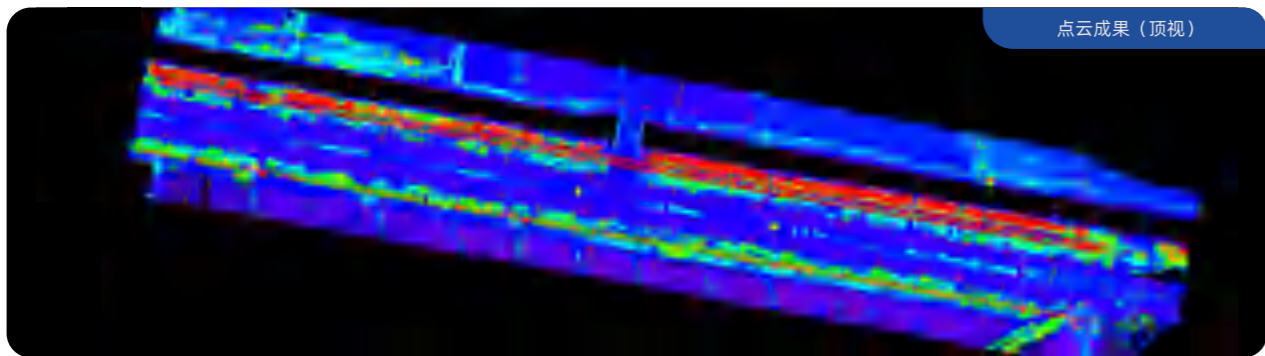
测区概况:
线路全长18km
平原地貌, 10km内高差

航摄概况:
D200+D-LiDAR200; 航高70m
80%×45%重叠度; 速度7m/s

成果概况:
高精度标准点云与分类点云
通道树障检测报告



高压线完整塔杆结构特写



点云成果 (顶视)

INDUSTRY APPLICATION CASES

电力巡线

项目概况

该任务充分体现了起司业务服务的辐射与灵动能力, 对具有短平快需求的项目具有良好的本地化响应、调度和服务能力。

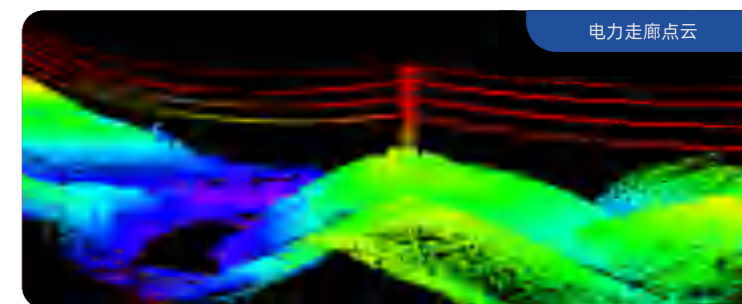
案例亮点

任务概况:
广东某地500KV主网巡线

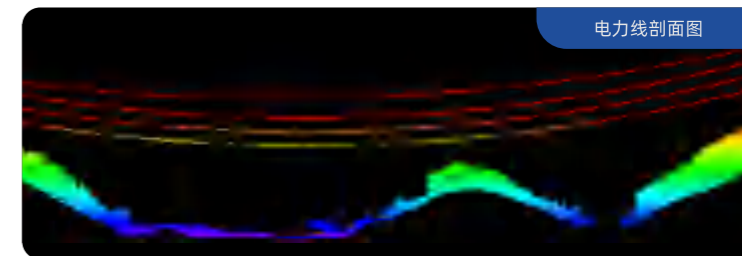
测区概况:
地形起伏明显
主要涉及3个杆塔2段500KV主网
约1000m长的超高压线, 杆塔高度15m

航摄概况:
D200+D-LiDAR200/D-LiDAR210
相对航高60m
数据获取与现场处理共10分钟

成果概况:
标准点云



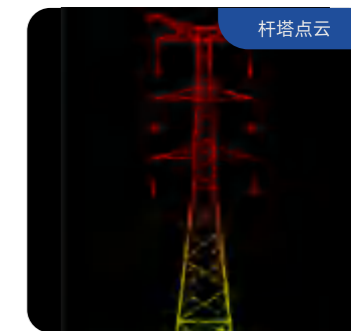
电力走廊点云



电力线剖面图



航飞现场



杆塔点云

INDUSTRY APPLICATION CASES

激光滑坡检测

案例亮点

任务概况:

四川省雅安市某镇典型地质灾害调查

测区概况:

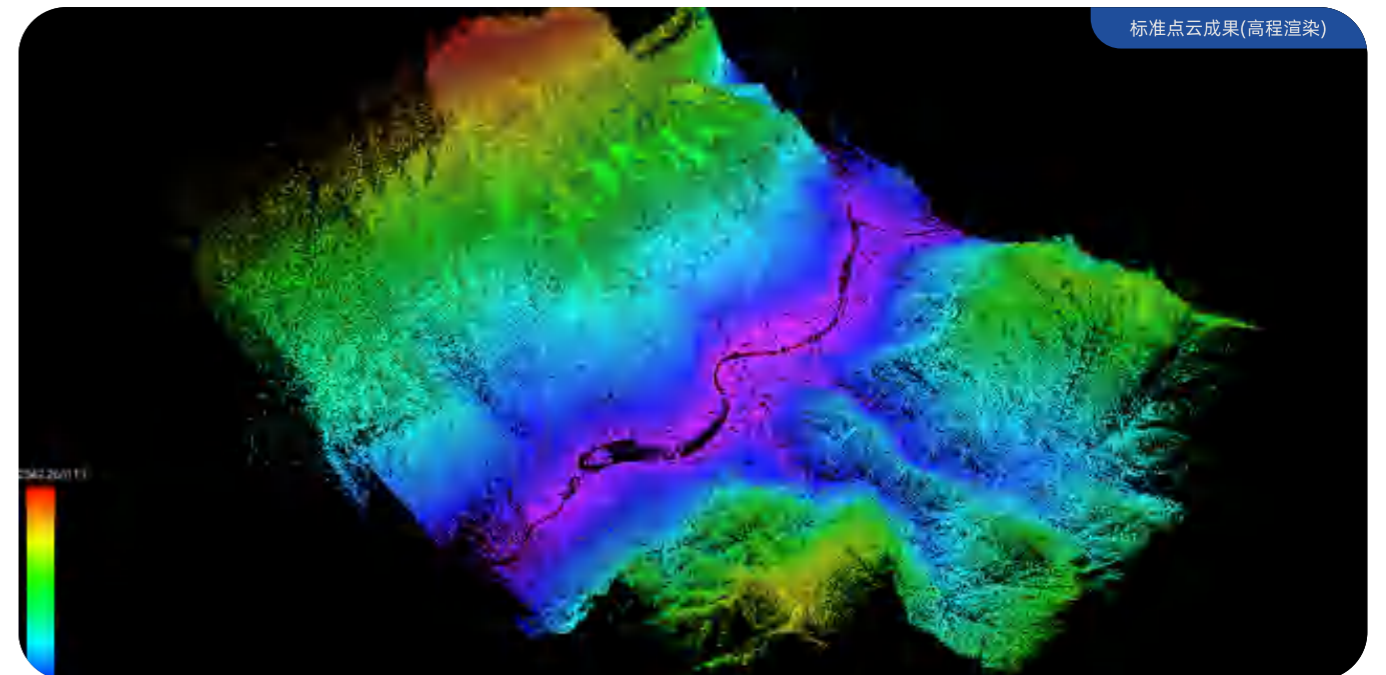
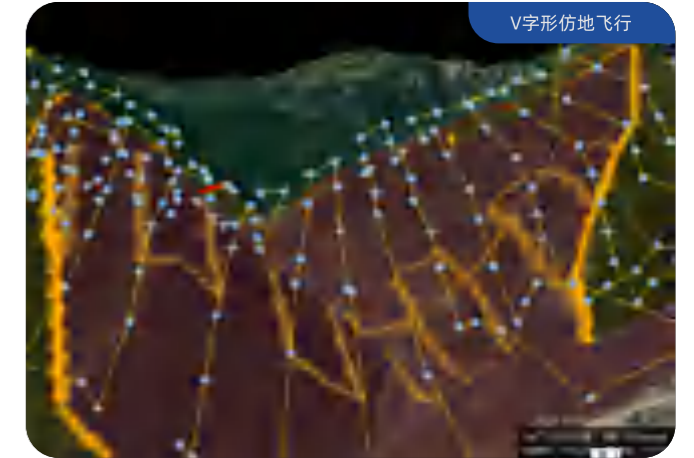
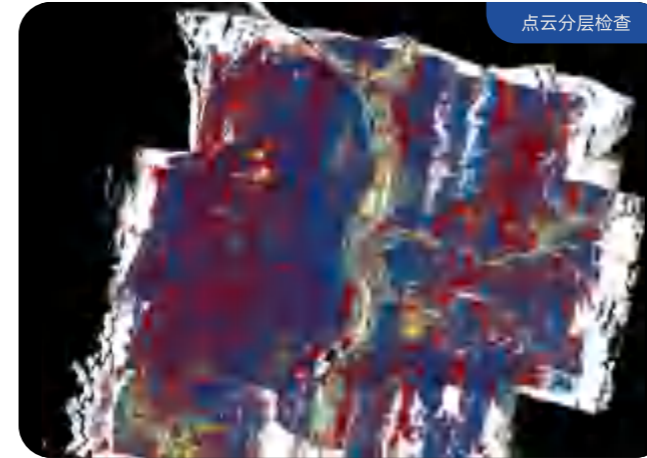
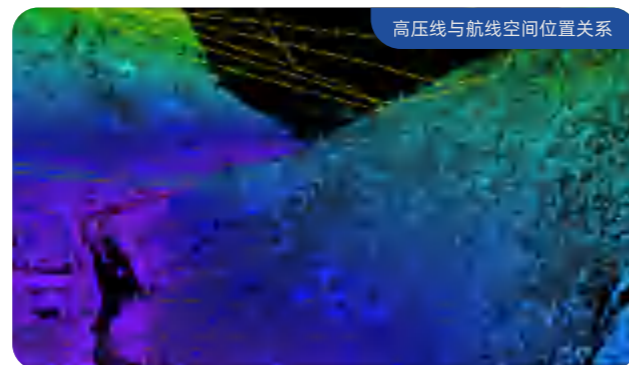
强烈侵蚀斜坡式中高山地貌，地形切割强烈山脊尖峭“V”字型沟谷异常发育，山体坡度平均到达50°，高差近1300米，平均海拔1600m左右
横跨山谷的高压线路垂直地表高约400m，测区环境复杂

航摄概况:

D20+DV-LiDAR20
10km²，网络RTK飞行，5分钟起飞准备
点云平均密度优于20pts/m²
预扫DSM+仿地飞行

成果概况:

赋色点云
DEM
满足1:1000比例尺精度要求



INDUSTRY
APPLICATION CASES

灾后重建

项目概况

该项目通过无人机调查服务九寨沟灾后重建，重点在于计算滑坡点土方量，为后续施工提供数据支撑，并对滑坡点定期进行监测。

案例亮点

任务概况：

九寨沟灾后重建项目无人机调查
滑坡点土方量计算

测区概况：

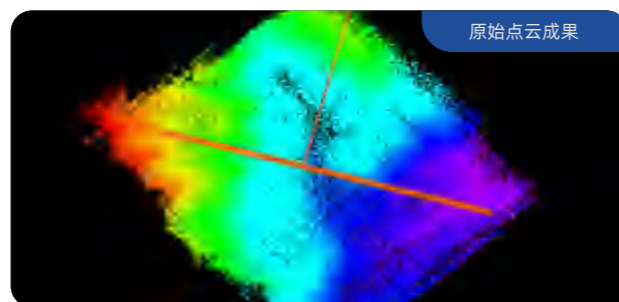
约0.83km²
最高海拔3205m、最低海拔2520m、平均海拔2763m
作业相对航高150m
点云密度12pts/m²

航摄概况：

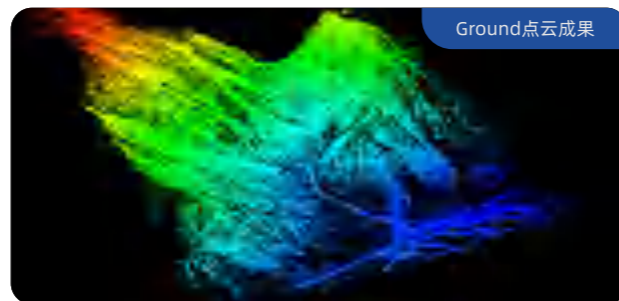
预扫DSM+仿地飞行
采集时间35min

成果概况：

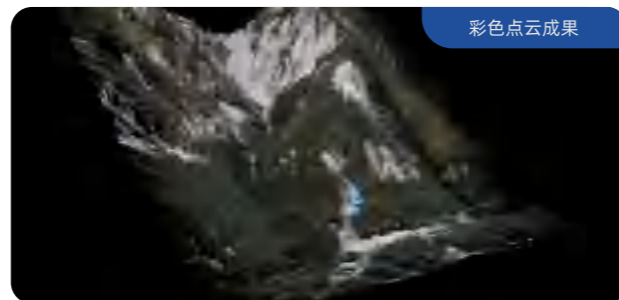
赋色点云
DEM
土方量计算



原始点云成果



Ground点云成果



彩色点云成果

INDUSTRY
APPLICATION CASES

激光河道测量

项目概况

D-PACK100可实现无需无人机设备，亦无需进行空域申报，仅通过架设基站，使用飞马网络差分服务进行基站坐标采集，并基于飞马无人机管家进行数据解算，即可获得具有绝对坐标的三维点云数据。

该项目充分展现了起司服务与飞马产品矩阵的灵活结合能力，基于D200无人机平台的LiDAR载荷快速换装至地面背包产品，即可具备地面激光扫描服务能力。

案例亮点

任务概况：

北京某河道地面激光扫描

测区概况：

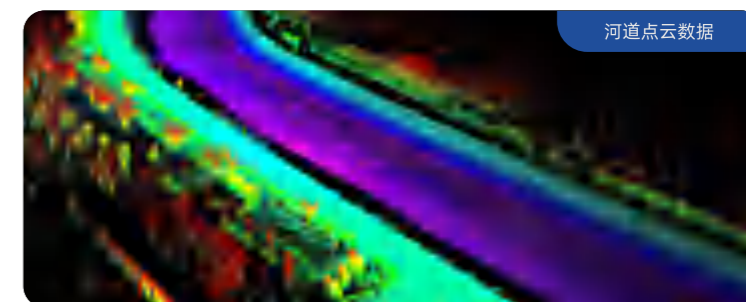
测区河道长600m
测区河道宽40m

航摄概况：

D-PACK100+D-LiDAR150
数据获取与处理共15分钟

成果概况：

标准点云



河道点云数据



河道点云剖面图



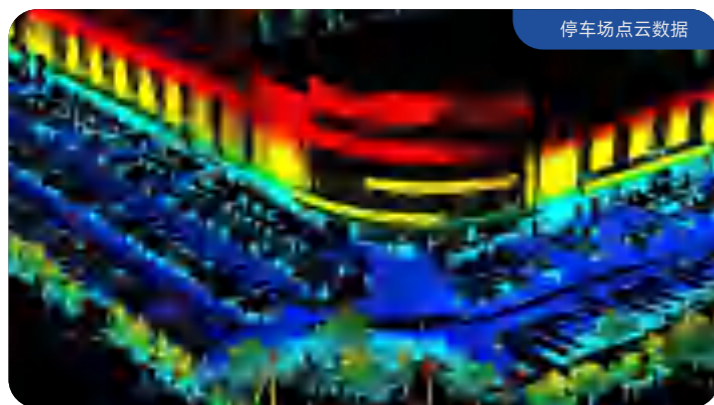
外业作业现场

INDUSTRY
APPLICATION CASES

停车场激光扫描

项目概况

该数据经处理后可以识别出地面的停车标志线、车辆、周边地物等数据可以作为智慧停车场的基础数据进行使用，也可以作为作业时段停车量及车辆类型等信息的提取使用。



停车场点云数据

案例亮点

任务概况：
飞马机器人驻地停车场激光扫描

测区概况：
位于北京市海淀区黑泉路
占地48亩

航摄概况：
D-PACK100+D-LiDAR150
数据获取与处理共25分钟

成果概况：
标准点云



停车场点云数据放大图

INDUSTRY
APPLICATION CASES

视频巡查

项目概况

通过风机位巡检与逐风机位环绕飞行、视频30倍光学变焦，方便无人机在远离风机的安全距离处进行细致检测。

案例亮点

任务概况：
广西某风电场风机视频巡检

测区概况：
风机高70m（不含扇叶）

航摄概况：
D300L+D-EOV100视频载荷
飞行高度140m
巡检+30倍变焦环绕检测

成果概况：
实时检测
高清机载视频



视频巡查软件界面



细节图



INDUSTRY APPLICATION CASES

矿山复垦监测



野外取样

案例亮点

任务概况:
内蒙古自治区某矿山排土场植被恢复调查

测区概况:
丘陵地貌，高差50m以内

航摄概况:
D200+D-MSPC100
73m航高
75%×75%重叠度
14m/s巡航速度

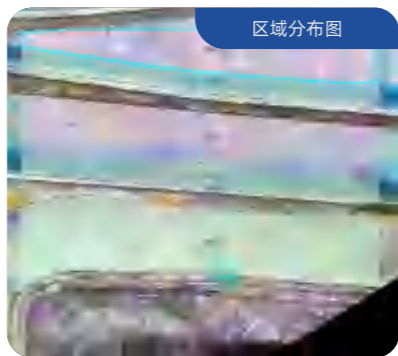
成果概况:
在ENVI中计算植被归一化指数NDVI值
测算SHP面范围内NDVI值，确定当前范围的植被覆盖度



正射影像图



ENVI导入面要素



区域分布图

INDUSTRY APPLICATION CASES

双光视频巡查

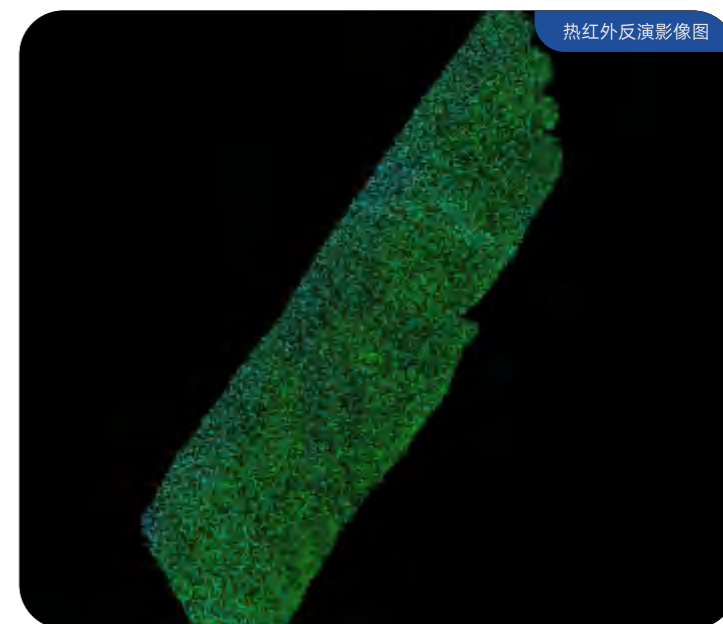
案例亮点

任务概况:
山西省忻州市宁武县某矿区

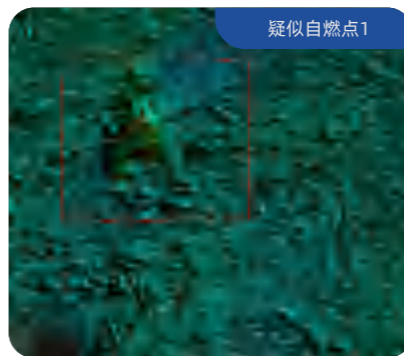
测区概况:
矿区面积4.2km²
高差400m
平均海拔2150m

航摄概况:
20cm分辨率热红外影像
8cm分辨率可见光影像
D2000+D-TIRV1000
6架次完成所有采集

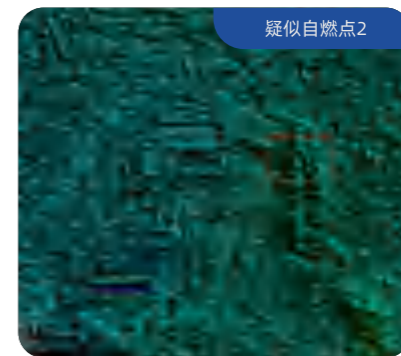
成果概况:
热红外影像图进行地表温度反演



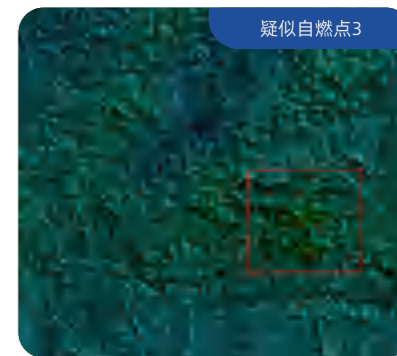
热红外反演影像图



疑似自燃点1



疑似自燃点2



疑似自燃点3

AIRSPACE CONSULTING

空域咨询



为便利服务广大无人机行业应用客户开展【阳光飞行】

起司推出空域咨询服务，支持用户免费了解空域申办流程与放飞计划申报流程、免费查询目标空域办理对接部门信息与是否含有限制区信息、免费获取批件申办制式文件、提交起司平台空域咨询服务申请。

针对提交的航飞空域，可以查询到以下有效信息：

任务审批归属战区

空域审批归属分区

空域内限制区域



01 免费
查询空域信息



02 免费
获取申请函模板



03 提交
空域咨询申请

RELATED READING

关联阅读



《起司云端生态平台》

起司云端生态平台注重贴合行业用户业务管理、运营监管等需求，注重分析业务管理流向、数据流向与应用流向，注重拆解业务流程、结合开发语言，旨在打造具有业务特色、符合业务实际的APP体系，是起司网的一项核心业务。

起司云端生态平台以无人机/终端设备物联、数据整合为基础，以任务规划、任务分发、任务接单、任务协同、任务监控、任务处理、成果发布、AI智能分析、报告报表输出为核心，支持关联整合硬件、软件、算法、带宽、数据中心与运营服务，是具备一站式服务能力的云架构综合平台。

起司云端生态平台注重功能的容器化、微服务化，将互联网业态与传统业务模式结合，将业务流程迁移到云集成服务上，最终实现灵活扩展和降本增效。