

扫描鹰 · HawkScan

HS-600 无人机载激光雷达测图系统

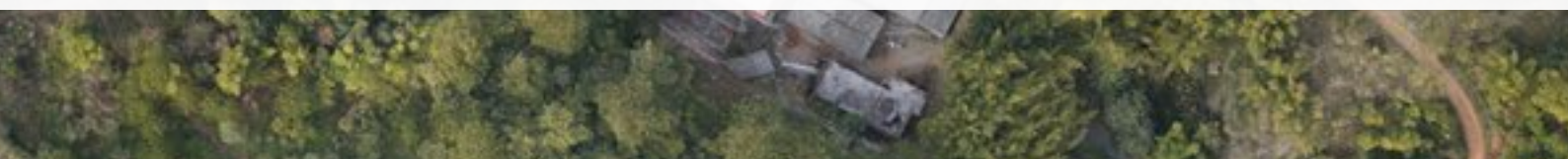


扫描鹰HawkScan HS-600

扫描鹰 HS-600 是一款面向测绘需求的高精度无人机载激光雷达测图系统。紧凑、轻便的一体化工业设计,使其可以轻松搭载于低空小航空飞行平台上,灵活、高效的完成各种测绘任务。

扫描鹰 HS-600 集成了卓越性能的 RIEGL 测绘专用激光扫描仪以及 Trimble Applanix惯导卫星定位姿态控制单元,可高精度、快速的获取带有精确地理坐标的高密度、高质量点云数据,能够满足各种不同比例尺的测绘需求。HS-600 可集成专业相机,获取带有曝光时刻位置、姿态信息的高质量影像数据。

系统配套的航线规划及飞行导航软件,可根据测区地形情况自动进行航线规划,并在提供空中实时导航的同时,按照任务计划自动控制激光扫描和影像数据的获取。





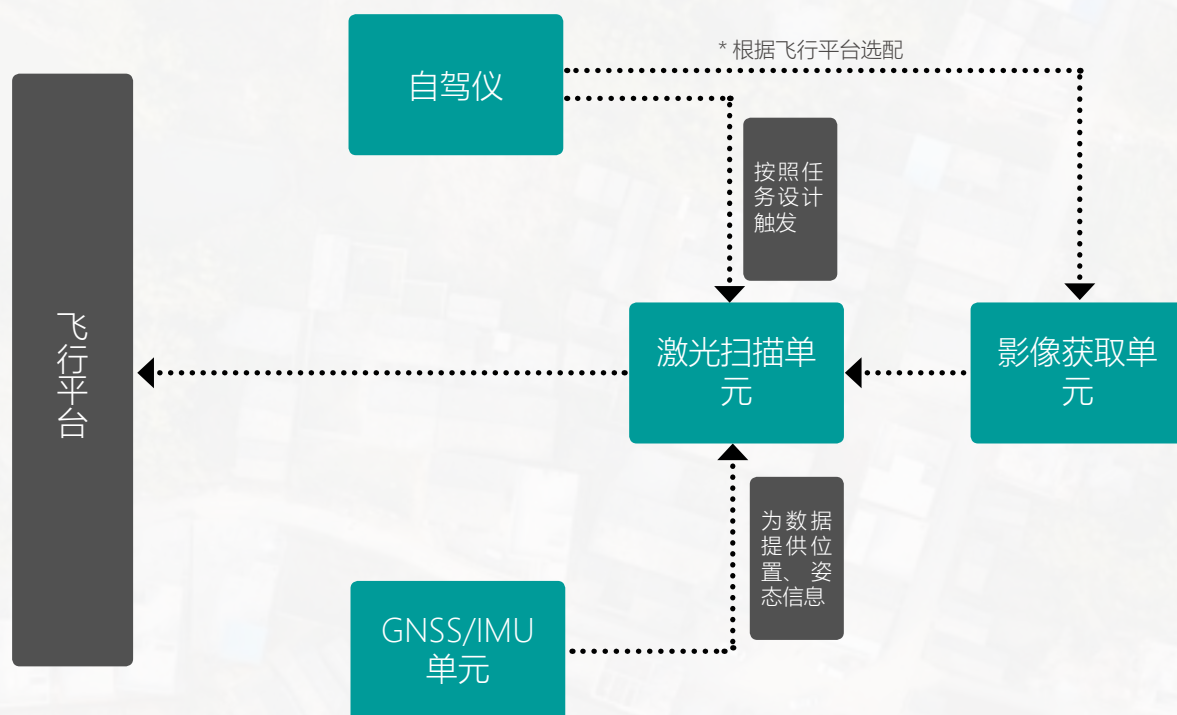
扫描鹰 HS-600 with DJI 大疆

产品特点

- 高精度测绘级LiDAR系统
- 可搭载于各种无人直升机、多旋翼及大型固定翼无人机等多种低空飞行平台上
- 超高密度点云数据获取, 无穷次回波接收, 提供优异的植被穿透能力
- 同时获取带有位置、姿态信息的影像数据
- 根据航线设计定点开启, 关闭激光LiDAR进行扫描
- 扫描距离可达920米
- 扫描速度可达55万点/秒
- 扫描视角330度, 可轻松获取侧面点云例如: 峡谷山体数据



系统组成



技术参数



激光扫描单元

最大视场角	最大330°,可自行调节
最大脉冲发射频率	最大550 kHz,可自行调节
测距精度/测距重复性精度	10 mm / 5 mm (@150 m)
最大测距范围	(@50kHz 100%激光功率)
@60%反射率目标	920 m
@20%反射率目标	550 m
最大可操作飞行高度AGL	(@50kHz 100%激光功率)
	350 m
激光等级	1 Class人眼安全激光
数据存贮	内置240 G固态硬盘
尺寸(长×宽×高)	227 mm x 209 mm x 129 mm
重量(包括配套平板电脑)	4.5 kg
功耗	130W

IMU/GNSS惯性导航单元

测姿精度	
俯仰/横滚	0.025°
真航向	0.08°
定位精度	
平面	0.05 m
高程	0.1 m

影像获取单元 (* 根据飞行平台选配)

相机	索尼a6000	索尼a7R
CCD尺寸	23.5 mm x 15.6 mm	35.9 mm x 24 mm
像素分辨率	6000 x 4000	7360 x 4912
有效像素	2430万以上	3640万以上
焦距	20 mm	20 mm, 35mm, 可定制
对角线视角	94°	63° (35mm)

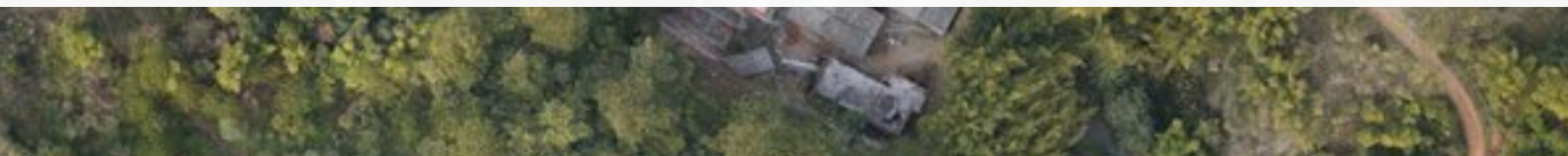
飞行平台

DJI M600 Pro 无人机参数

推荐最大起飞重量	15.5Kg	最大上升速度	5 m/s
空机重量(含6块B47S)	9.5-10Kg	最大下降速度	3 m/s
最大载荷	6 kg	最大可承受风速	8 m/s
悬停时间 (HS-600)	15 min	最大飞行海拔高度	2170R 桨: 2500 m 2195 桨: 4500 m
最大通信距离(无干扰、无阻挡)	5 km (FCC 模式) 3.5 km (CE 模式)	最大水平速度	65km/h

作业参考

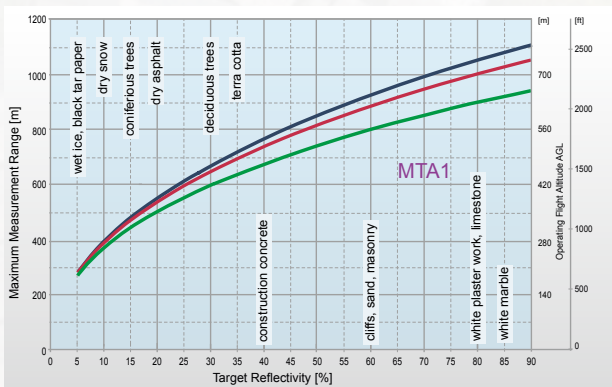
单架次飞行时间	15 min
单架次飞行时间	1平方公里@150m航高
获取点云密度	30点/平方米
悬停时间 (HS-600)	15 min



扫描鹰 HS-600

最大测量范围及点密度

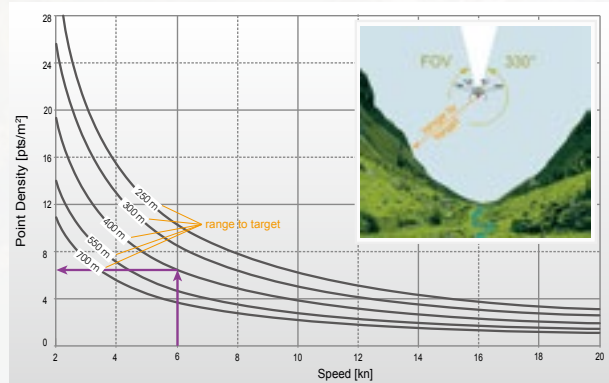
PRR = 50 kHz



MTA1: 无混淆/空中只有1个脉冲

— @ 能见度 23 km
— @ 能见度 15 km
— @ 能见度 8 km

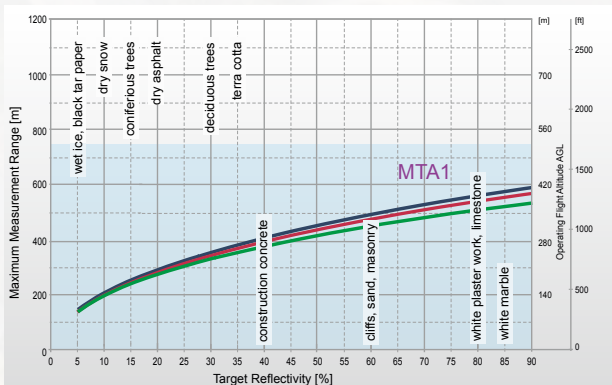
PRR = 50 kHz



例如:

VUX-1 UAV at 50,000 pulses/second
目标范围 = 400 m, 速度 = 6 kn
点密度 = 6.5 pts/m²

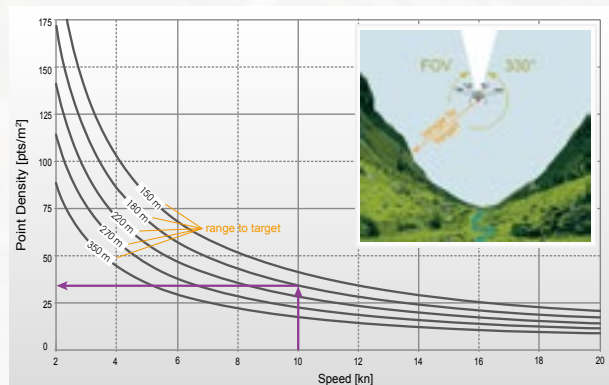
PRR = 200 kHz



MTA1: 无混淆/空中只有1个脉冲

— @ 能见度 23 km
— @ 能见度 15 km
— @ 能见度 6 km

PRR = 200 kHz



例如:

VUX-1 UAV at 200,000 pulses/second
目标范围 = 180 m, 速度 = 10 kn
点密度 = 34 pts/m²

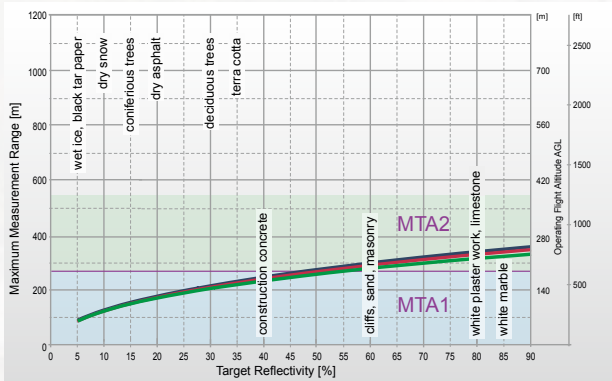
对于这些操作飞行高度 AGL, 下面条件假设已经具备

- 使用多周期回波处理技术和飞行计划解决模糊度问题
- 目标大小 ≥ 激光光斑
- 环境亮度均衡化
- 操作飞行姿态满足视场角在 +/- 45° 范围内

扫描鹰 HS-600

最大测量范围及点密度

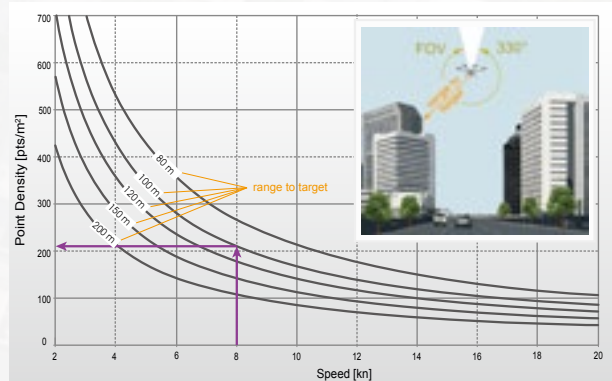
PRR = 550 kHz



MTA1: 无混淆/空中只有1个脉冲
MTA2: two transmitted pulses „in the air”

① 能见度 23 km
② 能见度 15 km
③ 能见度 8 km

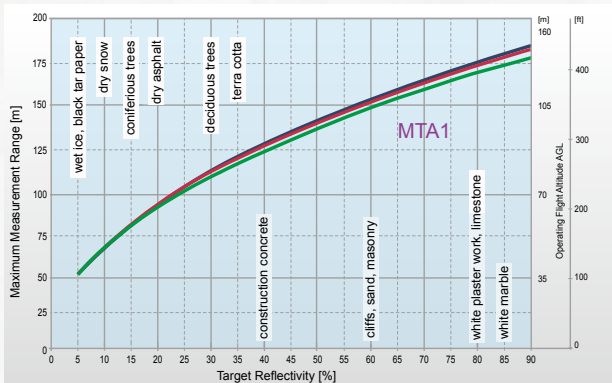
PRR = 550 kHz



例如:

VUX-1 UAV at 550,000 pulses/second
目标范围 = 100 m, 速度 = 8 kn
点密度 = 210 pts/m²

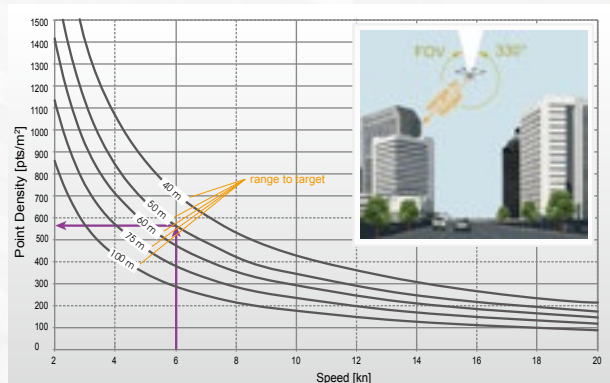
PRR = 550 kHz reduced power



MTA1: 无混淆/空中只有1个脉冲

① 能见度 23 km
② 能见度 15 km
③ 能见度 8 km

PRR = 550 kHz reduced power



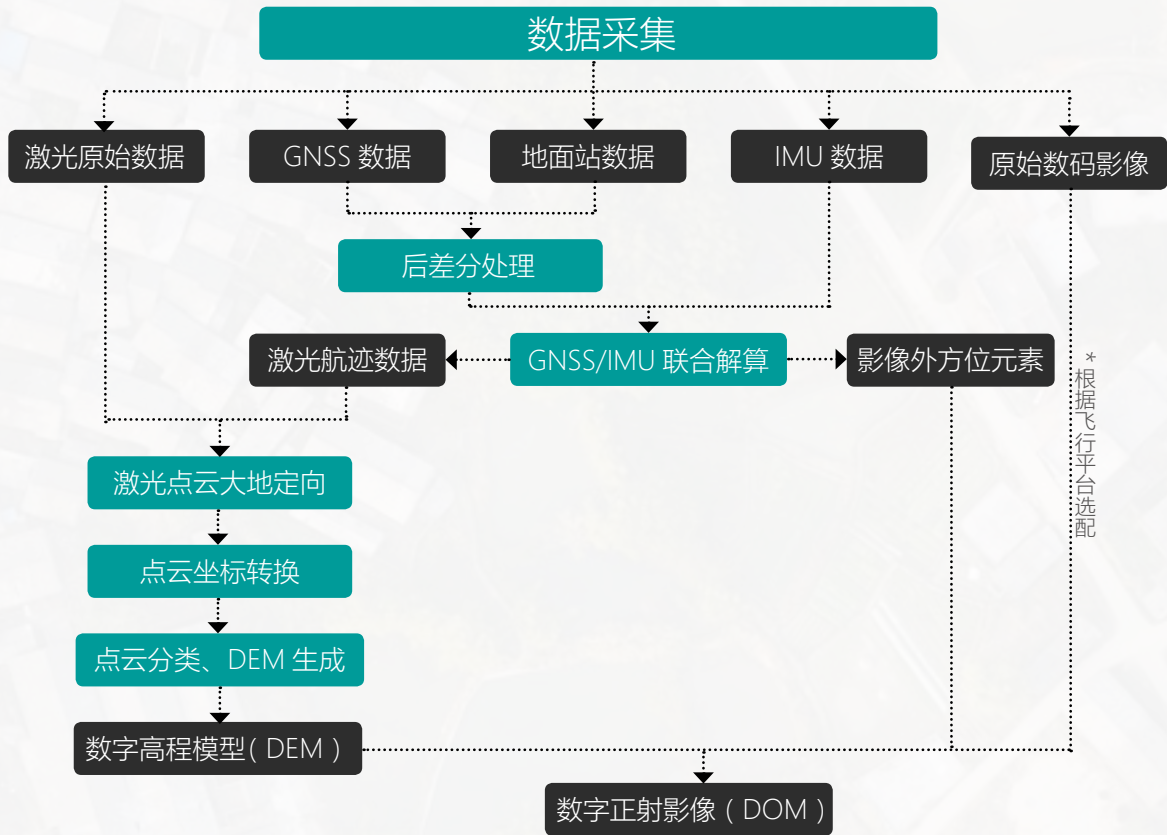
例如:

VUX-1 UAV at 550,000 pulses/second reduced power
目标范围 = 50 m, 速度 = 6 kn
点密度 = 570 pts/m²

对于这些操作飞行高度 AGL, 下面条件假设已经具备

- 使用多周期回波处理技术和飞行计划解决模糊度问题
- 目标大小 ≥ 激光光斑
- 环境亮度均衡化
- 操作飞行姿态满足视场角在+/-45° 范围内

工作流程



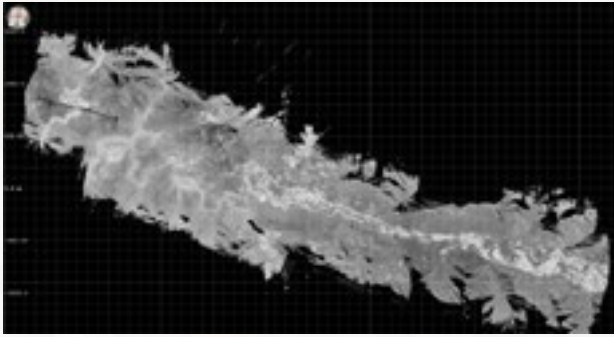
工程实例

电站建站测量

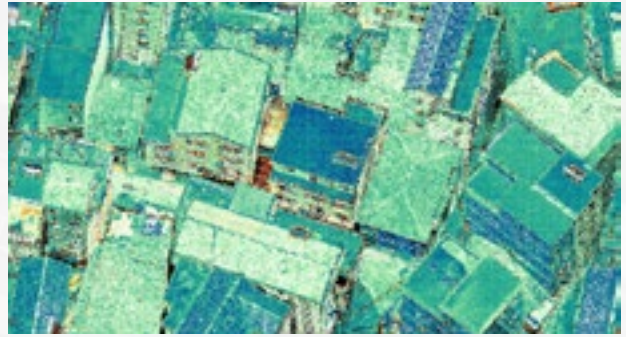
此次项目为抽水蓄能电站前期测绘，主要飞行目的是获取上、下库及周围新建连接公路等特定范围点云数据，为水电站建设规划获取前期地形地貌数据。数据要求满足1:500测图。

作业难点：

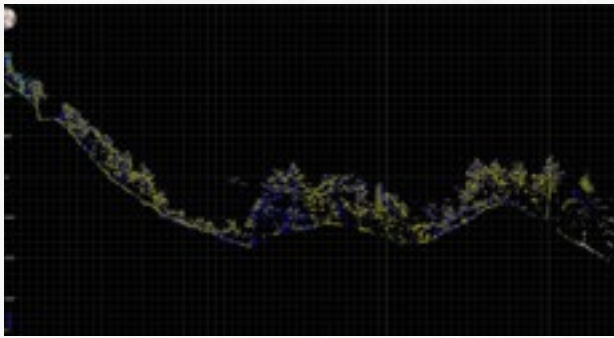
- 抽水蓄能电站多建设于山区，山体植被覆盖广，高差大，地形崎岖
- 山谷间气流紊乱，低空飞行难度大
- 实地测量存在一定危险性



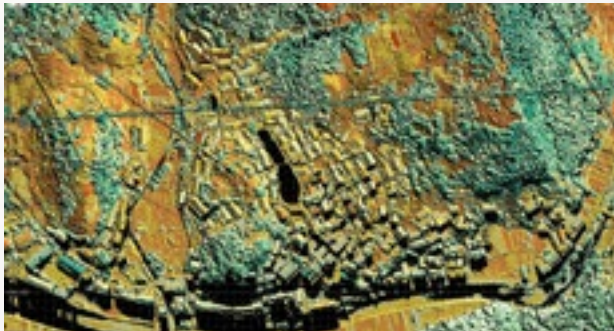
测区整体点云图



房屋点云图



测区地形剖面图



按照反射率赋色的部分测区顶视图

项目概况	起飞方式	按航线自动导航
	飞行高度	100-150米
	飞行架次	10架次
	获取点云密度	30点 / 平方米
	作业人员	2人

项目总结：无人机LiDAR扫描鹰HS-600飞行高度低。扫描鹰HS-600可以在山底、山腰以及山顶任意平坦位置起飞，只要在通视安全的情况下没有飞行高度区域限制。

扫描鹰HS-600抗风性强。在搭载设备的情况下，最高可以在三级风的条件下飞行，可以做到白天全天飞行起降。扫描鹰HS-600获取点云数据效率高。最大飞行距离近4公里，最大飞行时长约15分钟，单架次有效测量面积约1平方公里。

工程实例

水库扩容

我司受邀参与某水库扩容前期勘测工作,该项目测区地形复杂,植被茂密,人工无法进行外业施工,经讨论我方采用扫描鹰HS-600无人机LiDAR技术进行数据采集。

作业概况:

- 飞行高度:200米
- 点密度:40点/平方米
- 作业面积:5平方公里

项目难点:

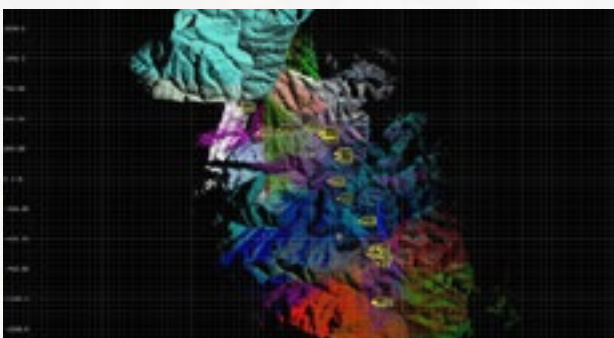
- 植被茂密
- 起降场地局促
- 精度要求高
- 任务时间紧迫



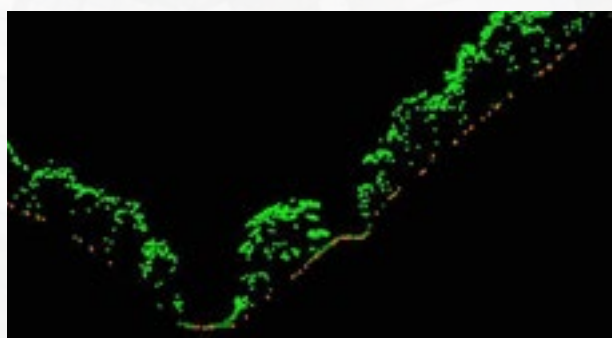
飞行中的HS-600



航线设计



成果概览



植被穿透情况

项目总结: 扫描鹰HS-600 无人机LiDAR系统,其激光雷达传感器选用RIEGL VUX-1UAV激光雷达,该型号激光雷达具有发射频率高、无穷次回波等特点,特别适合植被茂密地的测量工作。

我们使用的DJI M600系列多旋翼无人机平台,其起降灵活、操作简单,在复杂环境下可节省大量搬运及准备时间,有效的保证了一天的作业效率。



工程实例

红树林湿地

滨海红树林湿地的地形地貌（滩涂地形、红树林林下地形）是研究滨海红树林、盐沼等生态系统的物质和能量循环的基础数据。滨海滩涂地区，人为行走困难，常规的地面测量方法具有较大的局限性，因此需要借助无人机激光雷达技术，实现滨海湿地地形地貌的大范围测量。



滨海红树林湿地

作业难点：

- 作业时间有限

作业区域涉及红树林植被区域、互花米草植被区域、光滩区域、潮沟河道。作业区域会受到潮汐的影响，限制了每天的作业时间（作业窗口限定在白天滩涂裸露的时候）。该区域为半日潮，据潮时推断，作业窗口为每天的上午。

- 湿地影响反射率

水对激光有很大的影响，水能折射、反射等。刚退完潮，土地比较湿润。激光发射出去，很多激光被吸收了，可能会影响反射率



项目区域



项目现场

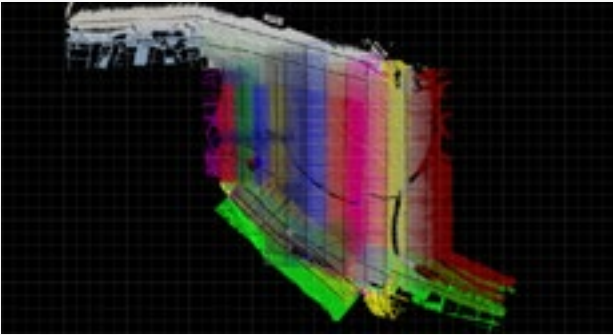
工程实例

红树林湿地

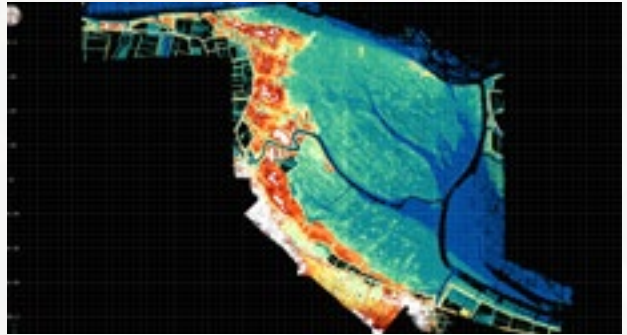


项目参数

作业面积	4平方公里
飞行架次	10架次
飞行高度	100米
飞行速度	7m/s
激光发射频率	550kHz



对各航带的点云数据进行拼接



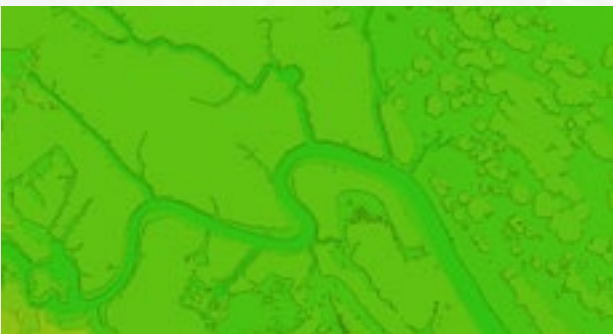
按高程显示的拼接后整体区域数据

成果需求:

- 三维激光点云原始数据 > 100点/平方米
- 三维激光点云拼接后成果
- 数字地表模型 (DSM)
- 去除植被的数字高程模型 (DEM)



数字地表模型 (DSM)



去除植被的数字高程模型 (DEM)

项目总结: 此次项目扫描鹰HS-600充分发挥了无人机激光雷达技术的优势, 仅仅十分钟的系统展开时间有效保证了在局促的时间窗口开展工作的效率。

无穷次回波的激光技术准确而有力获取了茂密的红树林以及地表地理位置信息, 为后续的遥感分析提供了强有力的数据支撑。无论从效率还是数据的完整度都是其他手段无法比拟的。

应用案例

扫描鹰 HS-600 小型机载LiDAR, 配有一套完整的数据采集和处理软件, 从外业的数据采集到内业的点云处理、照片处理等, 都可满足用户的生产需求。

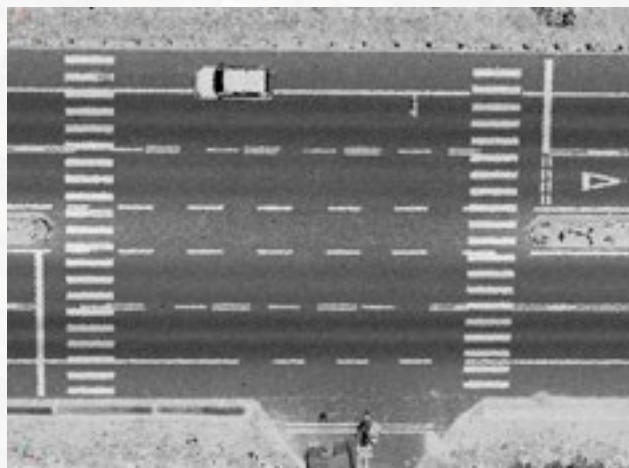


农业&林业

扫描鹰 HS-600机载LiDAR可以灵活快速的对农业, 林区进行数据获取。超高的点云获取密度, 即使面对在林业数据获取上具备得天独厚的优势。MTA技术让激光具备优秀的植被穿透能力, 轻松获取地表模型, 将地面作物与地表分离。可用于观察农林业区域的地表环境, 对作物进行生长监测, 获取树高模型等来进行相关分析, 比如: 作物增量, 生长状况, 地表特性等。

公路&铁路

扫描鹰 HS-600 机载LiDAR数据获取速度快, 点云密度大, 精度高, 同时带状测图对航线规划的要求非常简单, 因此用在, 铁路, 公路测图上是再适合不过了, 可高效的获取带状图, 生成高精度地形图。适用于道路建设前期选线, 后期的道路管理等。



电力应用

智能电网建设的大规模开展对电网快速高精度勘测、巡查和可视化管理提出了巨大的应用需求。机载LiDAR系统为快速、高效、高精度电力线路建模、巡视和危险点检测提供了可能。扫描鹰HS-600凭借其特有的便于携带、转移方便、成本低、高精度、长距离、易于维护等优势实现了对电力线及电塔快速、准确和高效的检测和三维重建。

应用案例



水利&水电

随着国家对水库和堤防除险加固工程投资巨大,与之相应的勘测设计工作量也急剧增大。而传统的手工绘图、计算不能满足其任务要求,加之水库周边地形高差起伏过大,森林茂密,人工手段已很难满足要求。扫描鹰HS-600凭借其长距离测程、高密度点云及无穷多次回波等优势,不但大大提高了外业采集效率,同时提供了勘测设计精度。

国土应用

国土资源“一张图”建设已经成为提升国土资源管理服务水平最有力的支撑和保障。那么对于数据库建设的任务,将是重中之重。而扫描鹰HS-600对于快速数据采集、数据更新及建设高精度DEM等4D产品将是不可或缺的最有效有段。



露天矿

小型机载LiDAR扫描鹰HS-600因为其易用,轻便的特性,可以非常方便快捷的对露天矿进行高频次的的数据采集工作,通过不同时期获取的三维点云数据,精确计算出该测区土方量的变化,生成相应的地形图,断面图,等高线等。

数据后处理软件





中测瑞格测量技术(北京)有限公司是服务于测绘及地理信息相关产业的先进设备和测量系统解决方案的提供商。有着多年的系统集成研发经验,是国内最早进行激光扫描和无人机系统集成公司之一,在研发集成的过程当中,积累了庞大的一手数据资料和丰富的经验。近些年来,公司将研发推广重点转向航测和移动测量方向,组成了一支在机载传感器和移动测量方面非常专业的团队,对于机载设备的集成,航线规划,数据处理有着独到和全面的理解。专业的团队非常熟悉航测系统的相关工作流程,完成了嘉峪关,酒泉及敦煌市等较大的航空摄影和机载 LiDAR 扫描测绘项目。

中测瑞格测量技术(北京)有限公司以自己的实力致力于将世界上最先进的技术,最优秀的产品,及最完美的解决方案推荐给广大中国用户,为祖国的建设和测绘及地理信息产业的发展尽一份微薄之力。



中测瑞格测量技术(北京)有限公司

北京市朝阳区农展馆南路13瑞辰国际中心1208室

TEL: 010-65858516

FAX: 010-65858526

CELL: 18611177669

www.iLiDAR.com

info@iLiDAR.com



微信号: iLiDAR