

# 2019 年基础测绘项目（第一批）4 包：地理信息资源 建设工程-LiDAR 扫描并 DSM 制作

## 一、立项背景

根据武汉市基础测绘“十三五”规划的要求，为适应城市经济快速发展时期规划管理对地理信息保障的新要求，为其建设和规划提供现势性强、精度高的测绘资料，武汉市测绘研究院委托中煤航测遥感集团有限公司承担完成了本项目。

## 二、资金来源

财政资金，合同额：666.0 万元。

## 三、建设概况

本项目在武汉市都市发展区扣除中心城区外 2000 平方公里范围内，采用 RIEGLMS-Q1560 激光雷达设备获取高精度点云数据，进行精细化分类并制作 DEM、DSM 成果。此外，采用超大幅面 DMCIII 航空摄影仪获取高分辨率航测影像成果制作真正射影像图。

采用的创新技术手段：

### 1. 多源航空摄影获取多种遥感数据

利用 LiDAR 点云夜间采集模式进行 LIDAR 数据获取工作。利用自主研发软件“基于实景三维场景的航摄飞行动画模拟”软件进行航线规划，严格按民航局要求设计飞行方向和高度。

采用超大幅面航摄仪获取真彩色、近红外、全色影像成果，极大地提高了飞行效率，减少了像控工作量，提高了影像精度。为提高后期真正射影像图制作的自动化程度，按照 80%航向、旁向重叠度进行

技术设计。合理把握飞行时间，减少阴影，保证 TDOM 成果的图面质量。

## 2. 点云、影像数据预处理及质量检查

采用“煤航航空摄影飞行质量即时检查”软件通过获取预设曝光点高程、飞控信息和相机参数实时计算重叠度、点密度等参数，快速判断飞行质量，确定航线补飞情况；采用自主研发软件“机载 LIDAR 数据处理系统 LIDAR-DP”对预处理后的点云数据进行自动去噪、裁切等处理；采用自主研发软件“机载 LIDAR 数据质量检查系统 LIDAR-DC”对处理后点云数据的飞行质量、点云质量、高程精度等进行 100% 的检查。

## 3. 点云自动精细分类

按道路、地面点、构建筑物、桥梁、管线、低植被、高植被、低点及其他等 9 类对 LIDAR 点云数据进行精细分类，该分类细化数在业内尚属首次。通过自主研发软件“机载 LIDAR 数据处理系统 LiDAR-DP”进行少量的人工编辑，解决了点云分类人工效率低、主观性强等难点，提高了自动化程度和精度。

## 4. DEM、DSM 及等高线的制作及检查

以 LIDAR 点云分类成果为基础，利用道路点、地面点、建筑物下地面点及水系特征线数据生成 DEM；利用地面点、道路点、水系特征线、桥梁、建筑物点及植被点生成 DSM。在 DEM 基础上构建 TIN，再生成等高线，做适度平滑处理得到等高线的最终成果。在自主研发软件“MH4DCheck”中自动进行 DEM、DSM 的空间参考、高程精度、接边

检查及元数据检查等。

#### 5. 城市级真正射影像 TDOM 制作

TDOM 一般用于小面积重点区域制作，对武汉市进行大范围制作真正射在业内尚首次。将空三加密后的影像进行密集点云匹配处理，形成用点云表示的 DSM，基于 DSM 批量纠正生成 TDOM。选择 Inpho 软件进行 TDOM 自动化预处理，通过将成果划分为稀疏区域和密集区域进行多分区多模块作业，基于超大重叠度的影像提高了自动化的效率，极大提高了作业效率。

#### 四、质量控制

本项目严格执行国家及行业规范标准。在生产过程中严格执行 ISO9001 体系的相关要求，所有过程资料分别登记造册。对航飞、LiDAR、航片、成果等质量都编写了过程检查记录和成果检查记录。成果最终通过陕西测绘产品质量监督检验站质量验收评定。

#### 五、运行情况

项目自 2019 年陆续提交 LIDAR、DEM、DSM、TDOM 等相关成果，经过 1 年多的使用和检核，达到设计标准，精度可靠稳定。相关软件获得 3 项软件著作权，相关成果在城市建设及规划管理中发挥了重要基础性作用。