

---

# 三维激光扫描仪在地形测量中的应用

## 一 前言

三维激光扫描技术是国际上近期发展的一项高新技术。采用遥感的方式,通过激光测距原理可快速测得空间三维坐标值的测量仪器。利用三维激光扫描技术获取的空间点云数据,可快速建立结构复杂、不规则的场景的三维可视化模型,既省时又省力,这种能力是现行的三维建模软件所不可比拟的。三维激光扫描是当前测绘行业大力推进的新技术,其工作设站的灵活性及扫描的快速性,使得外野数据采集变得更为的快捷方便,促使在将来的测绘工作,野外工作人员的工作更为轻松简单,地形图的绘制速度也大大提高。

长距离扫描仪能快速大范围的获取点云数据,这样野外工作人员不能到达的地方能顺利的采集数据,为地形图的绘制提供真实可靠的数据。利用三维立体扫描仪,无需传统的跑尺人员,可快速获取地形地物的空间点云数据,根据点云生成地形图。



三维激光扫描仪地形测量



常规设备地形测量

## 二 三维激光扫描仪工作原理

三维激光扫描系统工作原理:是内置激光发射器发出一个激光脉冲信号,经物体表面漫反射后,沿几乎相同的路径反向传回到接收器,可以计算目标点与扫描仪距离,控制编码器同步测量每个激光脉冲横向扫描角度观测值和纵向扫描角度观测值,我们通过以上参数能计算目标点的坐标。从而可以利用激光测距原理,密集地获取目标物体表面的三维坐标、反射率、纹理信息,对空间的物体进行真实三维记录。

---

I-Site 8810 三维激光扫描仪具有内置同步 7000 万像素相机，2km 的扫描距离，高速激光扫描器，能快速的获取被测物体的三维信息。I-Site 8810 激光扫描仪还能通过自带的 14 倍望远镜镜头进行后视，并且通过手持控制器进行操作扫描仪，这样就大大提高了外业工作效率，降低了劳动强度。

### 三 采集数据

利用长距离三维激光扫描仪获取大范围及人员不能顺利到达区域地形数据，如果要得到全面的扫描数据必须在扫描前制定扫描方案，流程如下：

- 1、扫描现场勘察
- 2、扫描方案制定
- 3、获取扫描数据



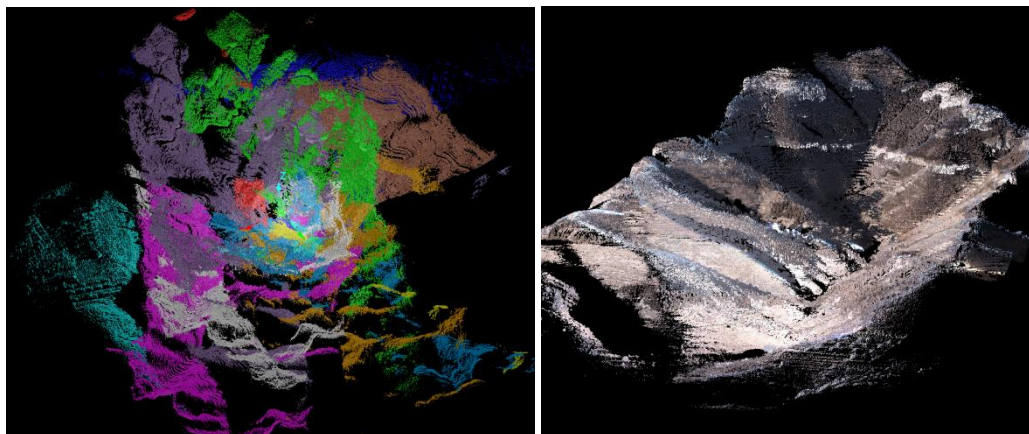
扫描现场

### 四 数据处理

采集数据完成后, 将采集的点云数据导入到 I-Site studio 软件中, 对初始采集的点云数据进行后处理, 处理过程如下：

- 1、点云数据拼接

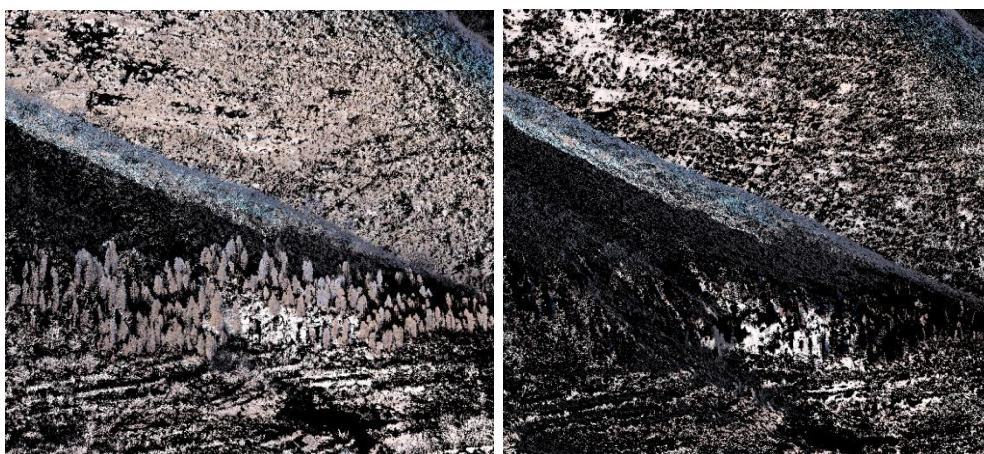
三维激光扫描仪扫描获取点云数据一次只能得到物体某一部分表面的数据, 要得到地形完整的形状信息, 需要从不同角度使用多次定位进行测量, 测量结果通过配准后能得到完整的地形点云数据; 对于 I-Site 8810 长距离三维激光扫描仪能够通过后视定向扫描, 后期多站点云数据无需拼接, 这样节省了内业的处理时间。



点云拼接

## 2、点云数据过滤

三维激光扫描仪在获取点云数据时，由于空中灰尘存在，会产生一些噪音点，还有一部分是不需要的点云（如植被），这时需要通过 I-Site studio 软件对点云数据进行过滤，为成果的提取提供基础点云数据；



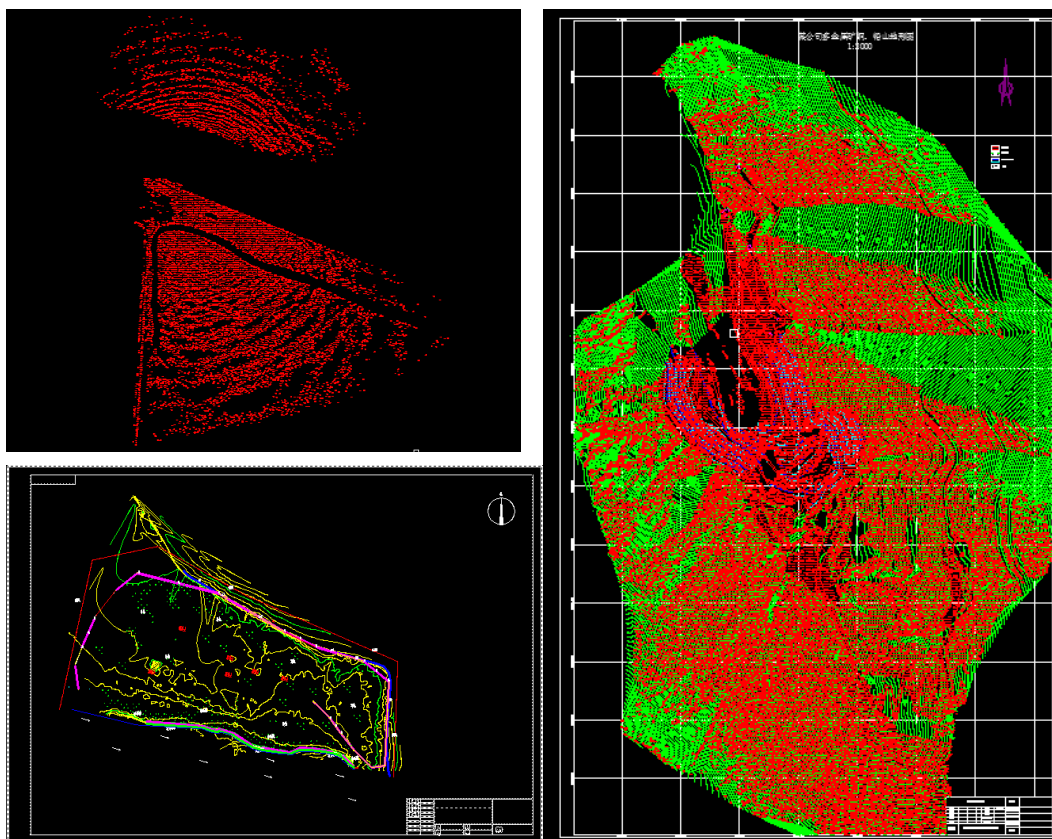
点云过滤

## 3、地形图绘制

地形图主要是由地貌和地物组成，地貌指地势高低起伏的变化，即地表的形态，通常利用等高线来表示地形的地貌；地物是指地面上各种有形物和无形物的总成，通常用地形符号来表示。要完成地物和地貌的提取，需要通过地形测量获取碎步点及地物点；

I-Site 8810 三维激光扫描仪扫描的地形点云数据经过过滤后，可以提取碎步点及地物点，根据碎步点生成等高线，根据地物点绘制地物符号，最后生成标准的地形图。碎步点可以根据需要提取不同间距的点云数据，这样有利于等高线的生成，密集的点云数据对地物提取很重要，能保证准确地物的提取。





地形图展示

## 五 总结

利用长距离三维激光扫描仪做地形测量有着突出的优势,采用传统的测量设备做地形测绘,工作量大,测量速度慢,导致了工作效率低;在人员安全性上考虑,利用传统的测量设备人员需要走到被测点进行测量其坐标,这样就降低了人员工作的安全性。利用三维激光扫描仪做地形测量从数据采集到数据处理及地形图的绘制在工作效率及工作安全性上都得到了很大的提高,为地形测量工作带来了新的起点和突破。