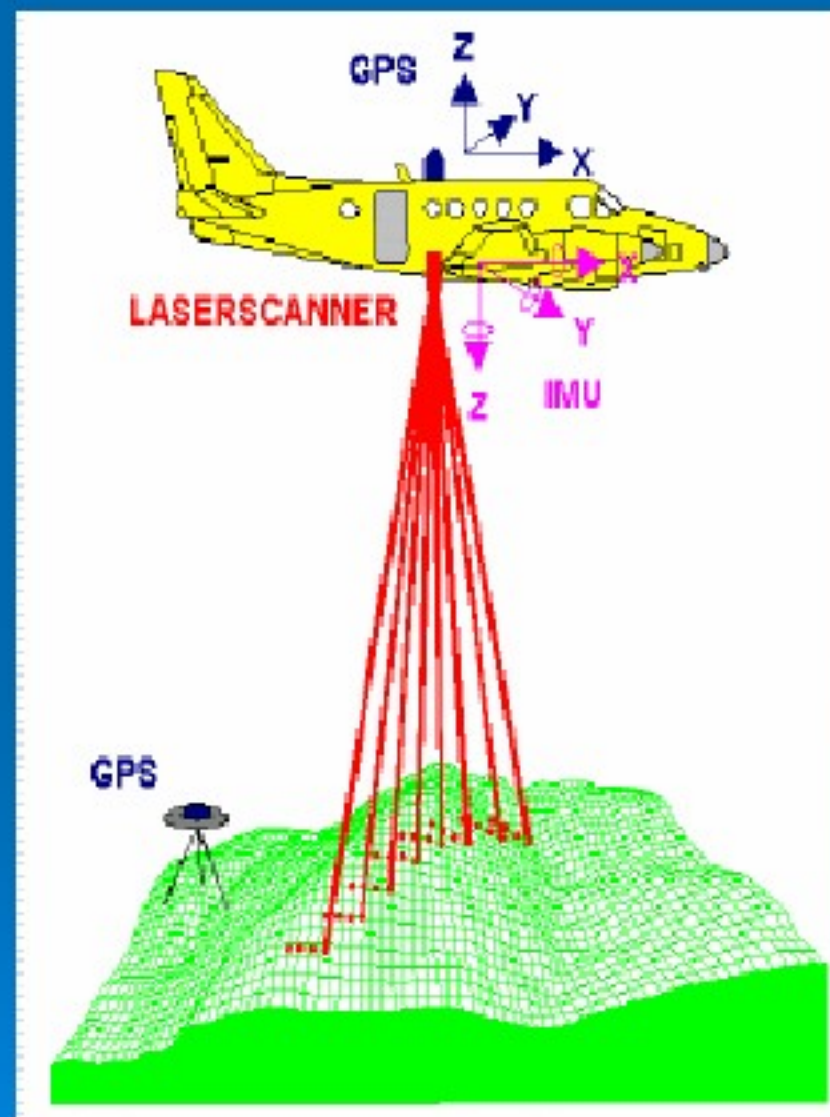


Lidar数据的分类

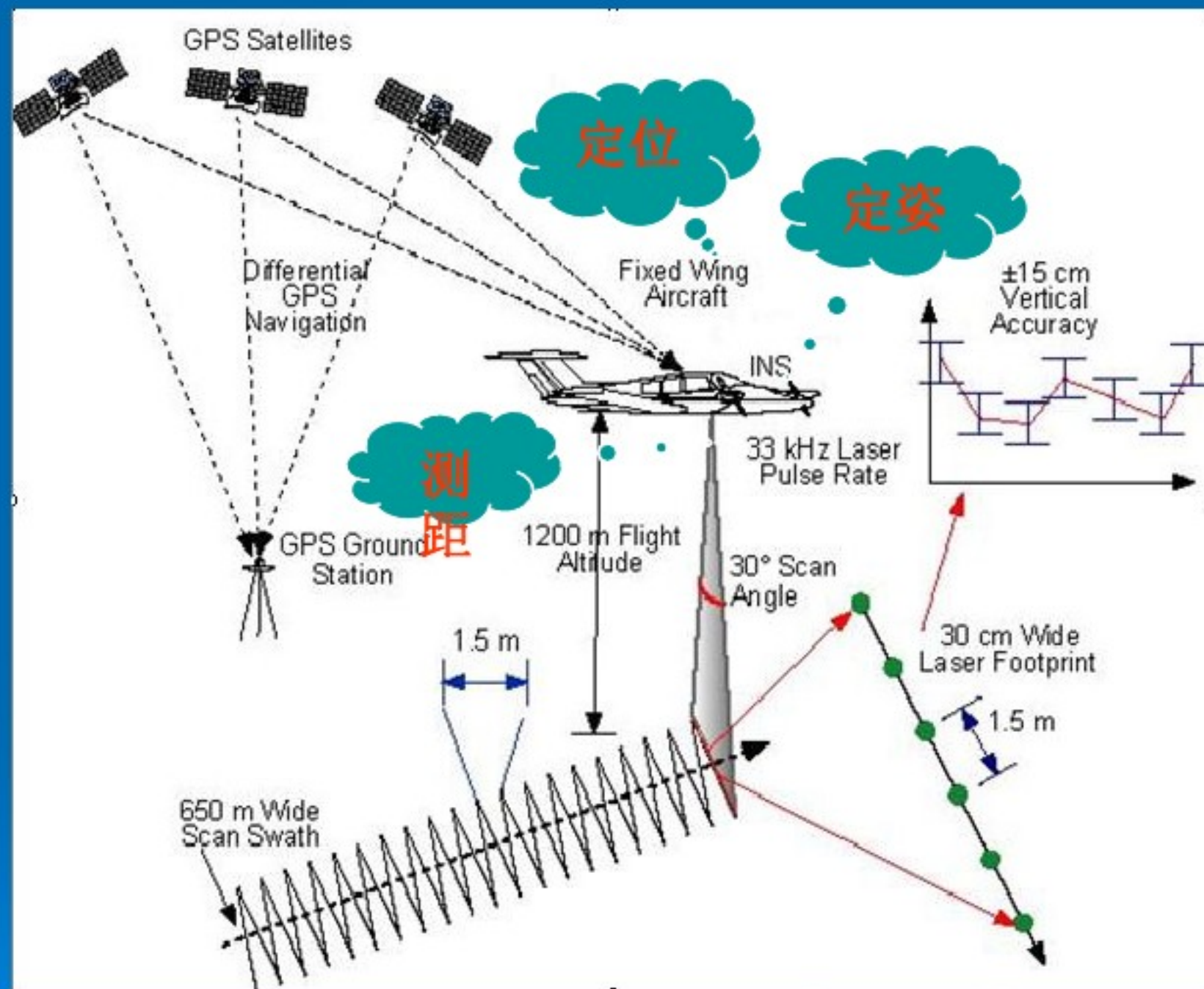


- 机载激光雷达原理简介
- Lidar数据的滤波原理
- Lidar数据的粗分类
- Lidar数据的细分类

一 机载激光雷达原理简介

- 系统原理及组成
- 扫描方式
- 数据格式
- 数据包含的信息

1 系统原理及组成



➤ 系统搭载平台

➤ GPS系统

➤ IMU系统

➤ 激光雷达测距系统

➤ 数码相机

➤ 中心控制单元



加拿大Optech
公司的
ALTM3100



德国Toppersys公
司的FALCONIII

瑞士Leica公司
的ALS60

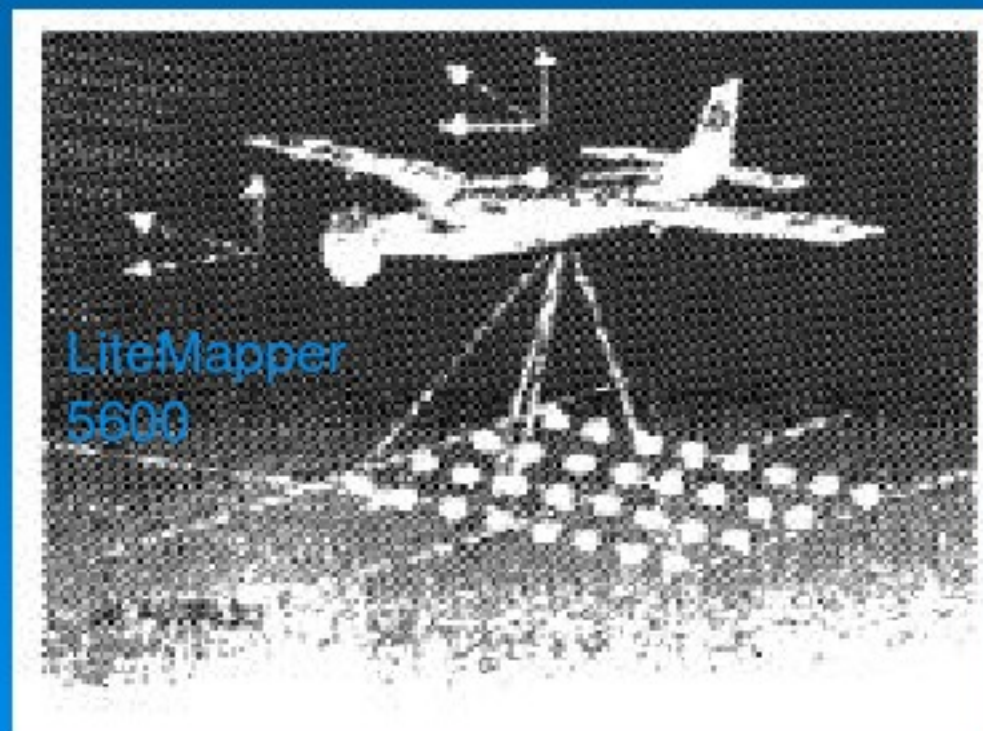
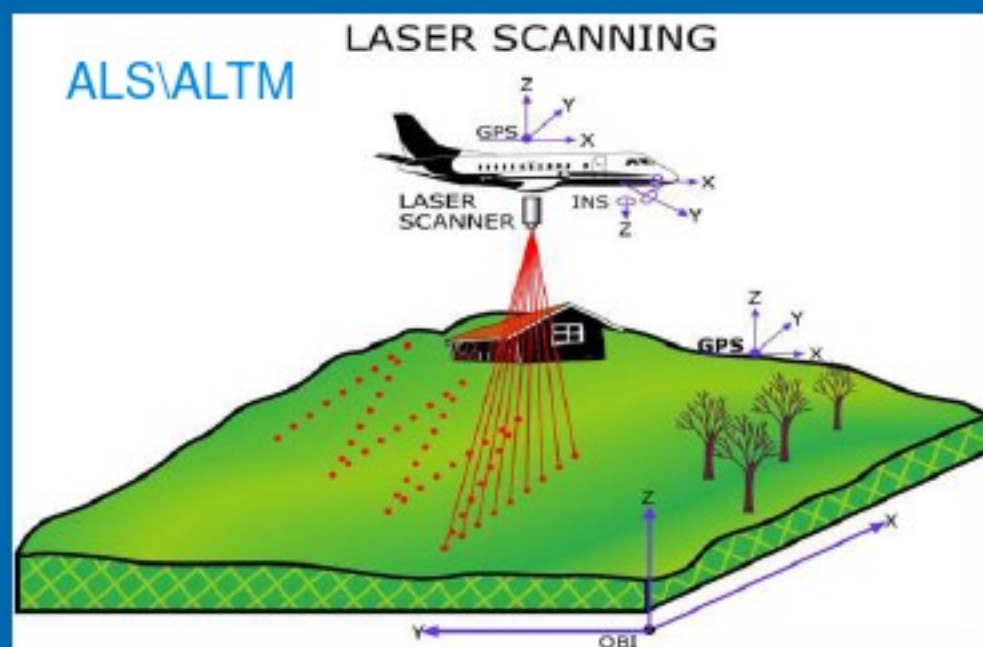
奥地利Riegl公司



图 2.34 Live Mapper 5600 设备部件

2 扫描方式

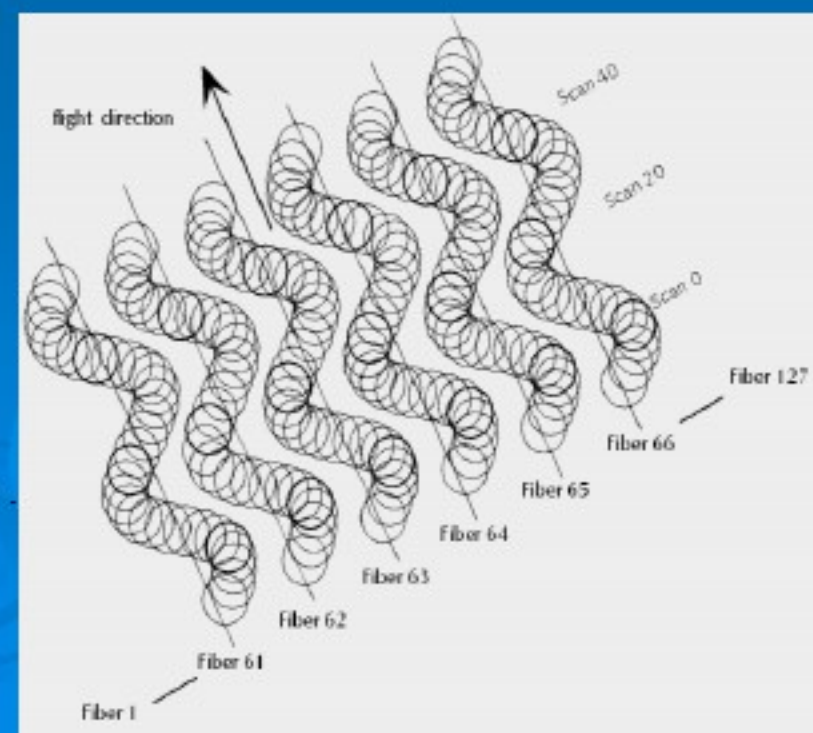
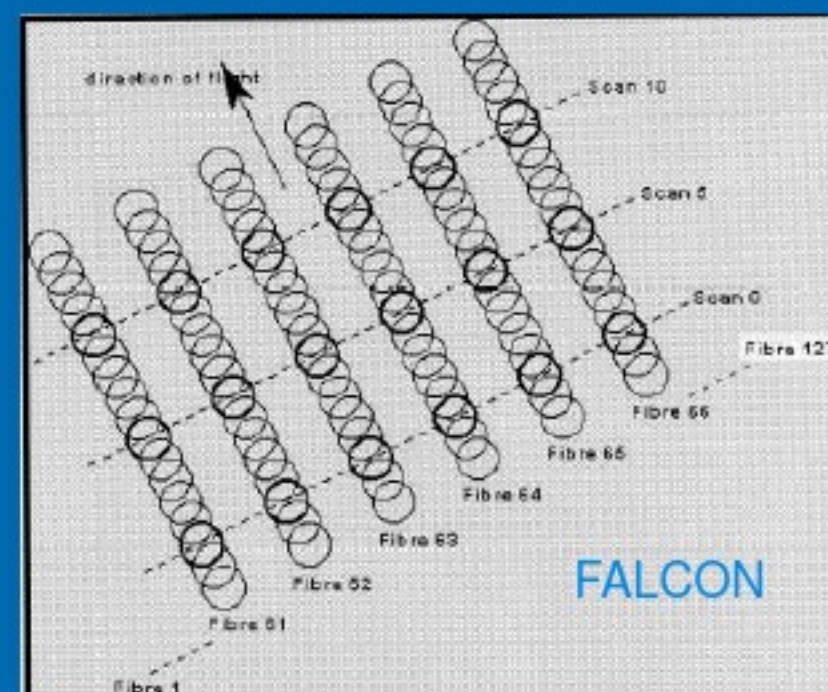
线扫描方式



圆锥扫描方式



光纤扫描方式



3 数据格式

- 标准格式: LAS (v1.0、v1.1、 v1.2、 v2.0)
- BIN格式 (terrasolid软件特有)
- 栅格格式
- 自定义文本格式

可直接用于
ARC GIS平台下

4 LAS数据包含的信息

LAS1.0-1.2文件包括公共数据块（头文件）、可变长数据区、激光脚点数据三部分。

LAS2.0文件增加了元数据区。

➤ 激光脚点数据信息：

Intensity(回波强度)：反映地物的波谱反射特性。

Return Number(激光回波次数)

Number of Returns(激光的第几次回波)

Classification(分类标识号)

Elevation(高程信息)

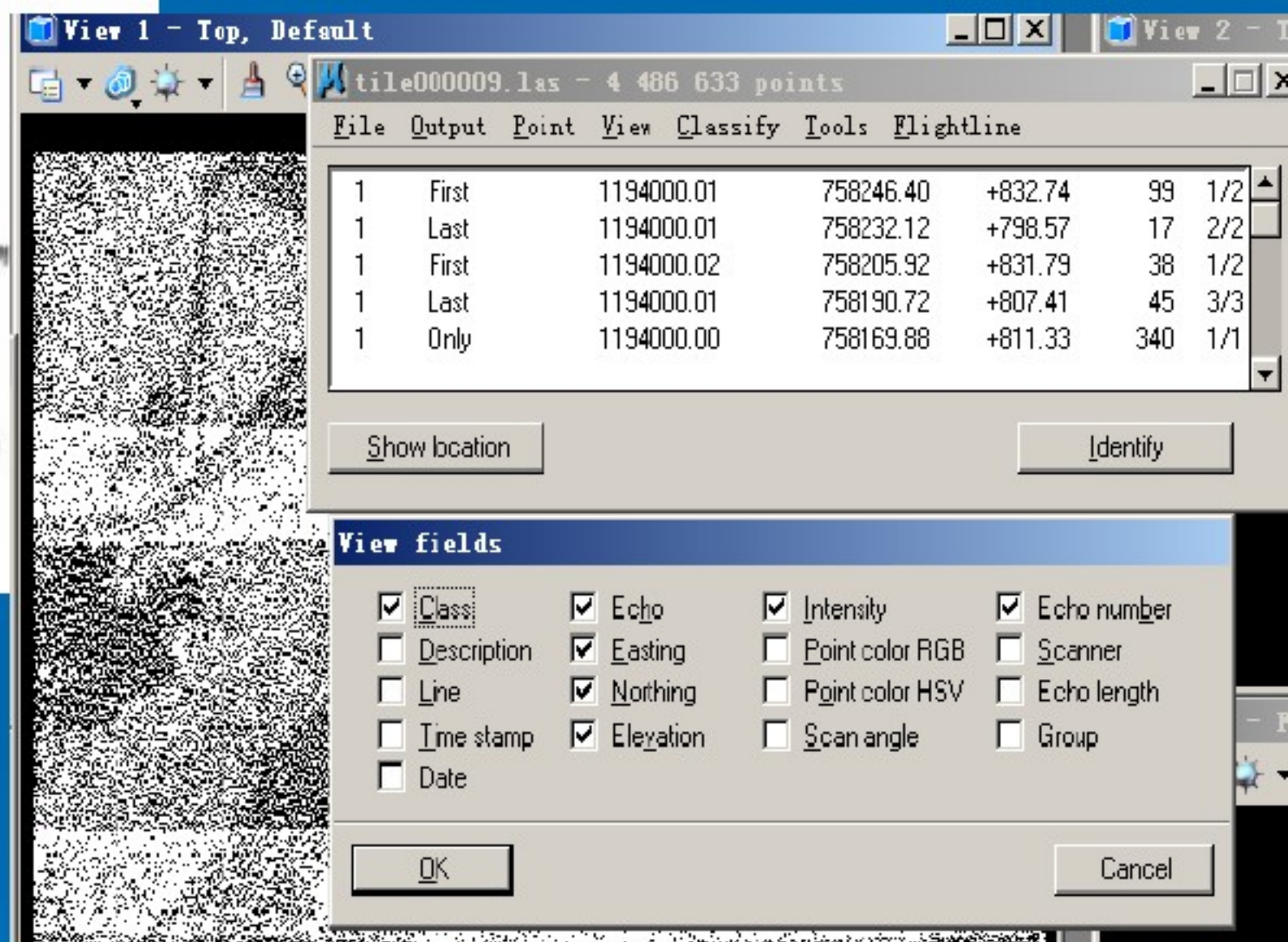
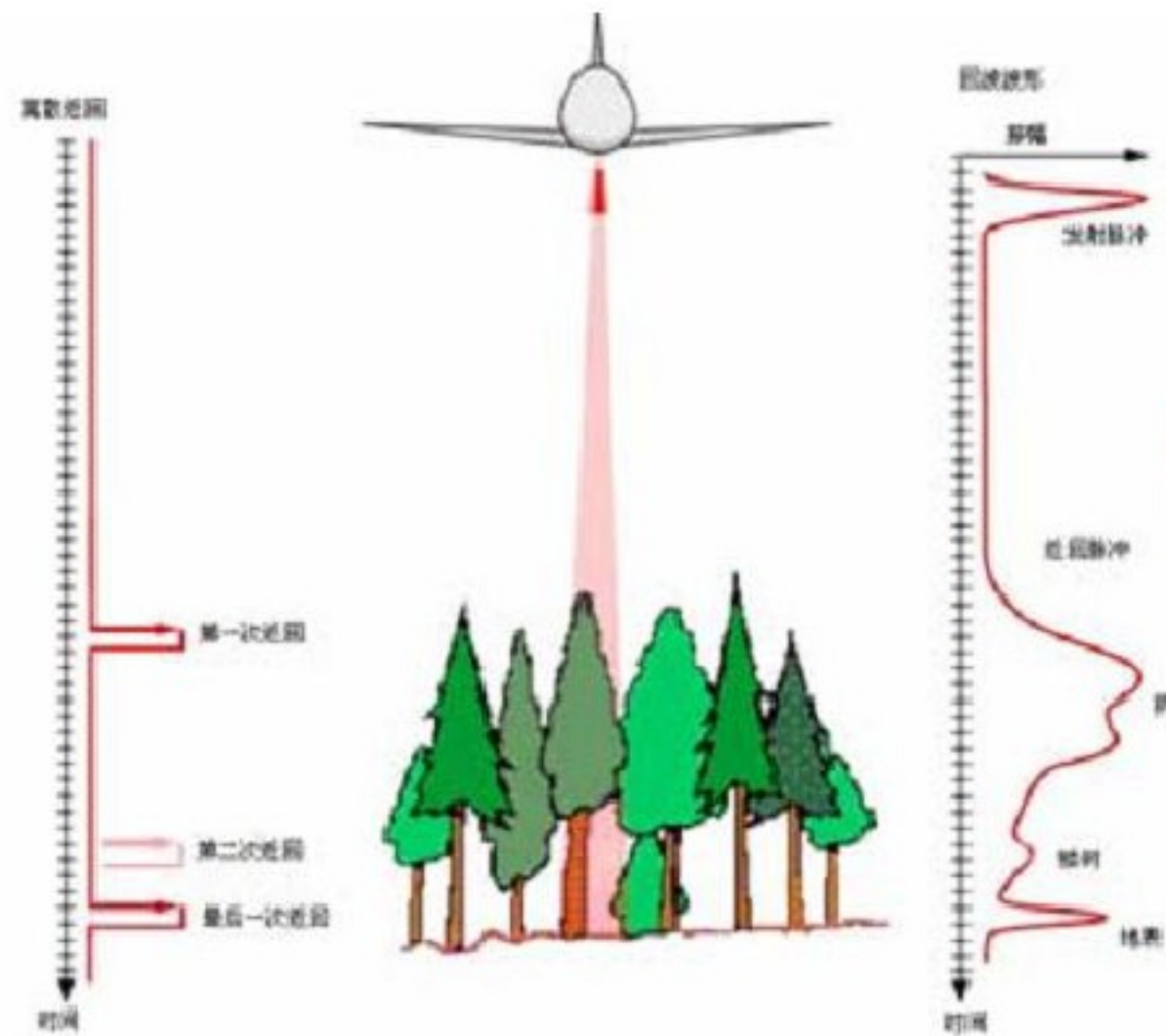


表 1 各种地物反射率范围比较

激光回波反射率	介质	可能的地物分类
0 - 100	植被	灌木丛、草地、树木等
80 - 250	沥青、泥土、沙石	道路、桥梁、建筑物等

二 Lidar数据的滤波原理

- 从激光数据点云中提取数字地面高程模型 (DTM/DEM) 需要将其中的地物数据脚点去掉, 这就是所谓的激光雷达数据的滤波。
- 滤波的基本原理是基于邻近激光脚点间的高程突变 (局部不连续) 一般不是由地形的陡然起伏所引起, 更为可能的是较高点位于某些地物。即使高程突变是由地形变化所引起的, 就一个区域来讲, 其表现形态也不会相同, 陡坎只引起某个方向的高程突变, 而房屋所引起的高程突变在四个方向都会形成阶跃边界。

- 两临近点间的距离越近，两点高差越大，较高点位于地形表面的可能性就越小，因此，判断某点是否位于地形表面时，要顾及该点到参考地形表面点的距离，随着两点间距离的增加，判断的阈值(threshold)也应放宽，主要是为了同时考虑地形起伏产生的高程变化。两地面点间的距离越远，自然高差(地形变化形成的高差)就会越大。

三 LIDAR数据的粗分类



核心思想

- 保证所选的点是地面点（宁少勿多，逐步添加）
- 保证你筛选掉的点是非地面点

Classify ground

Classify

From class: 1 - Default
To class: 2 - Ground
☐ Inside fence only

Initial points

Select: Aerial low + Ground points
Max building size: 60.0 m

Classification maximums

Terran angle: 88.00 degrees
Iteration angle: 6.00 degrees to plane
Iteration distance: 1.40 m to plane

Classification options

☒ Reduce iteration angle when
Edge length < 5.0 m
☐ Stop triangulation when
Edge length < 2.0 m

OK

Cancel

■不规则三角网滤波算法:

■通过“Max building size”参数来控制地面点的选择。如果建筑物的最大边长是60m,应用程序认为每隔60m至少存在一个位于地表处的点,也就是说,那个最低的点就位于地表处。

■设置地面点参数的最大极限值:

■地形最大倾角可根据具体地形调整设置。

■迭代角和迭代距离是决定符合什么条件的激光点被纳入三角网建立地面模型。迭代角通常设置在4度到10度,平丘地一般选择接近4度,山地一般选择接近10度。迭代距离一般设置在0.5m-1.5m。

四 LIDAR数据的细分类

原则：克服I、II类误差

I类误差：地面点被错误的分类到非地面点

II类误差：非地面点被错误的分类到地面点

方法：

- 利用影像信息

- 利用算法局部修改参数

(add point to ground、remove vegetables)

- 人工分析（通过不同模式显示数据、改变光照角度、三维旋转分析、画剖面等手段）

谢谢大家！

