




对地观测技术与方法



地球物理学院



主要内容

- 第1章 绪论
 - 第2章 无人机观测技术
 - 第3章 三维激光扫描技术
 - 第4章 倾斜摄影测量技术
 - 第5章 卫星遥感观测技术
 - 第6章 探地雷达观测技术
 - 第7章 总结
- 



第一章 绪论



一、无人机观测技术

无人机是无人驾驶飞机的简称（Unmanned Aerial Vehicle），是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置的不载人飞机，包括无人直升机、固定翼机、多旋翼飞行器、无人飞艇、无人伞翼机。广义地看也包括临近空间飞行器（20-100公里空域），如平流层飞艇、高空气球、太阳能无人机等。从某种角度来看，无人机可以在无人驾驶的条件下完成复杂空中飞行任务和各种负载任务，可以被看做是“空中机器人”。








无人机特点

- 无人机航拍影像具有高清晰、大比例尺、小面积、高现势性的优点。特别适合获取带状地区航拍影像，如：公路、铁路、河流、水库、海岸线等。
- 无人机为航拍摄影提供了操作方便易于转场的遥感平台。起飞降落受场地限制较小，在操场、公路或其它较开阔的地面均可起降，其稳定性、安全性好，转场等非常容易。
- 多用途、多功能的影像系统是获取遥感信息的重要手段。遥感航拍使用的摄影、摄像器材主要是经过改装的照相机，拍摄黑白、彩色的负片及反转片。也可使用小型数字摄像机或视频无线传输技术进行彩色摄制。
- 小型轻便、低噪节能、高效机动、影像清晰、轻型化、小型化、智能化更是无人机航拍的突出特点。



二、三维激光扫描技术

三维激光扫描技术是用三维激光扫描仪获取目标物表面各点的空间坐标，然后由获取的测量数据构造出目标物的三维模型的一种全自动测量技术。



地面三维激光测量技术

□ Trimble扫描仪

- Mensi最早研发和应用机构之一
- CCD、激光、机械传感技术高质量整合



Mensi S25



Mensi GS100



Trimble GS200



Trimble GX200



Trimble FX

地面三维激光测量技术

□ 主流设备



Leica HDS



RIEGL USA



Trimble



ZF
Zoller+Frohlich



Optech



i-site



CALLIDUS



FARO

各类商用点云处理软件

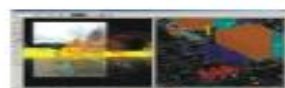


Cyclone 5.8

Leica
HDS

Leica
Geosystems

3D Monoplotting



Phidias (Microstation plugin)

www.phocad.de

3D Mesh Processing



QT Sculptor (stand alone)

www.polygon-technology.de



Polyworks

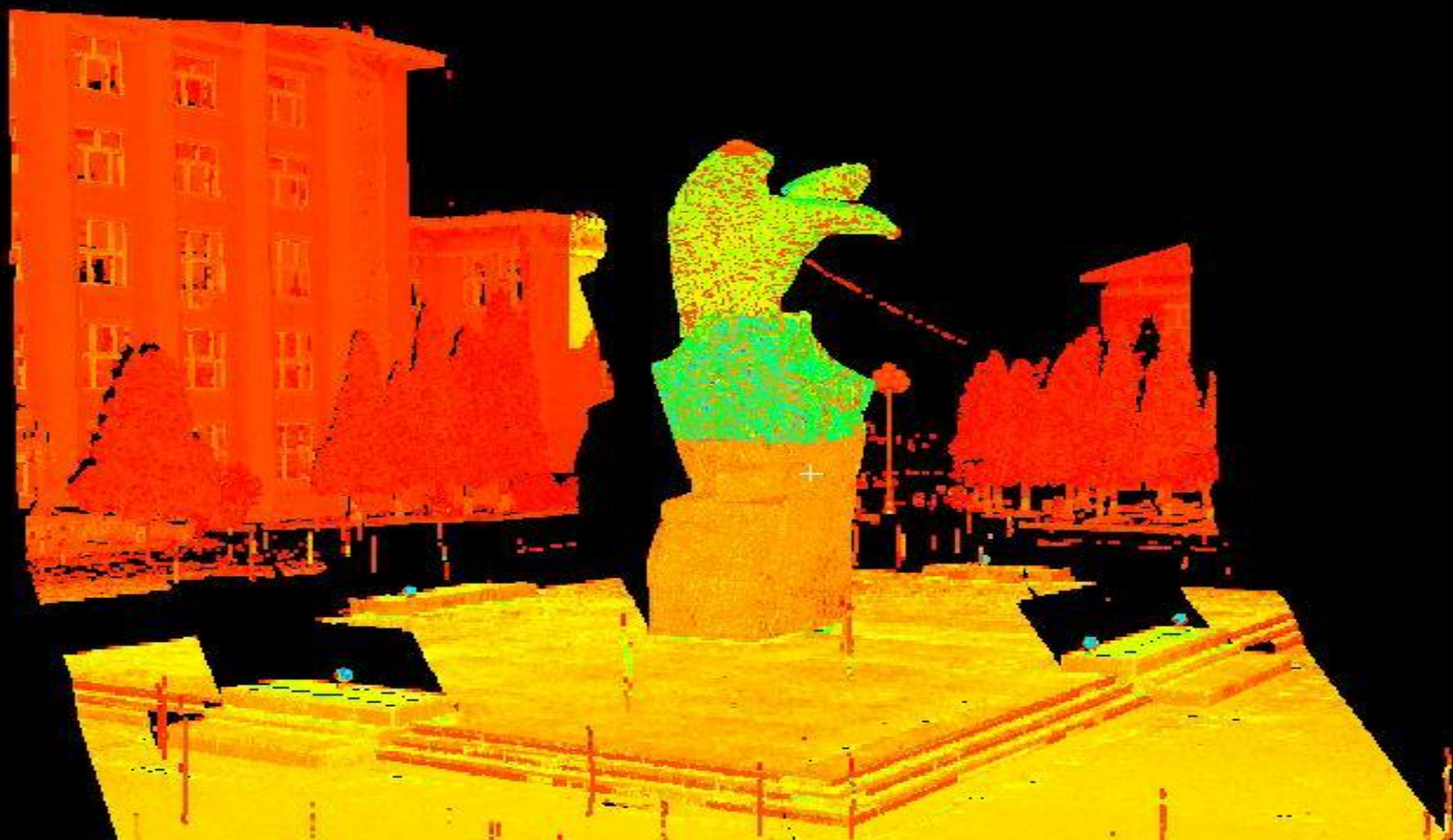


Geomagic



Rapidform

点云







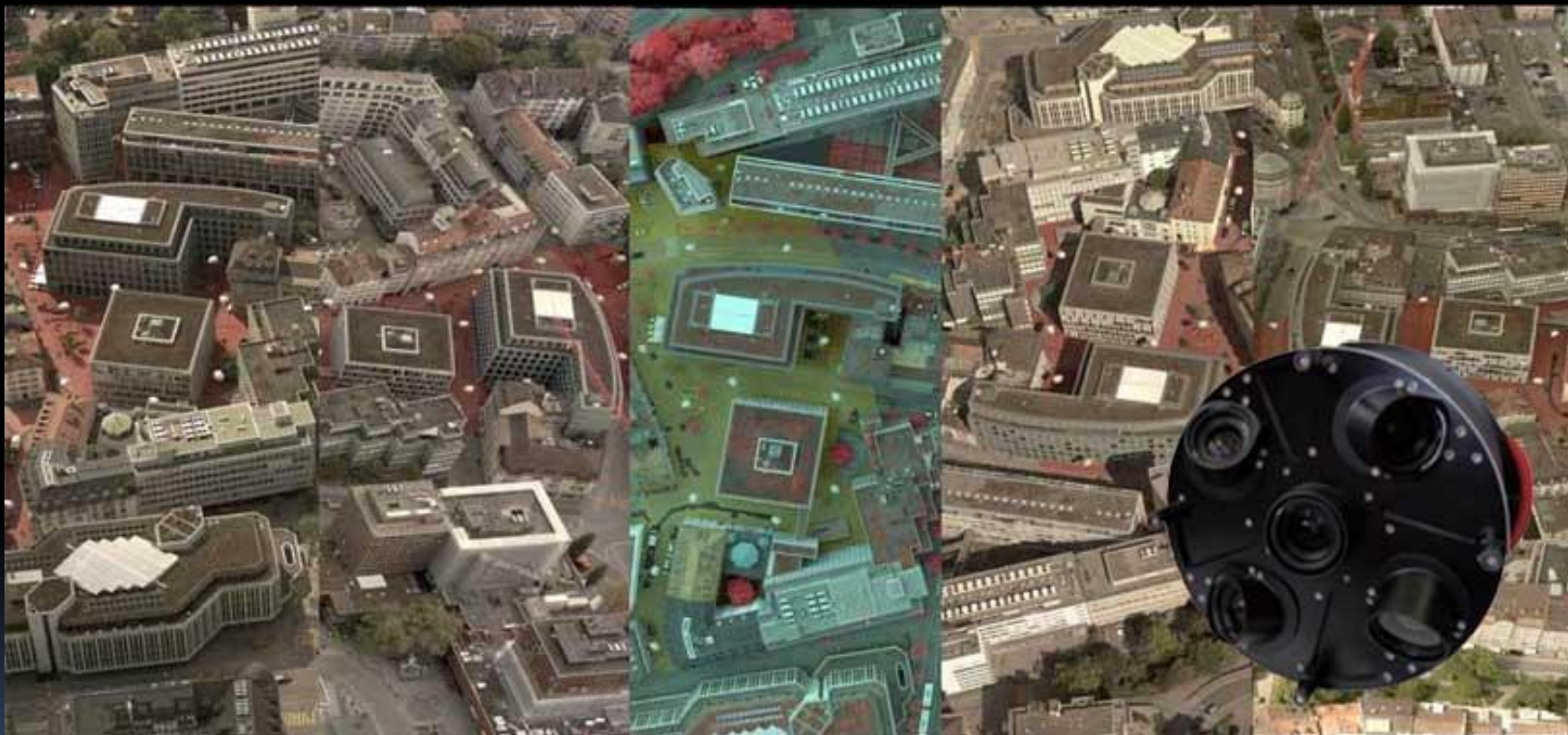
三维激光扫描仪特点

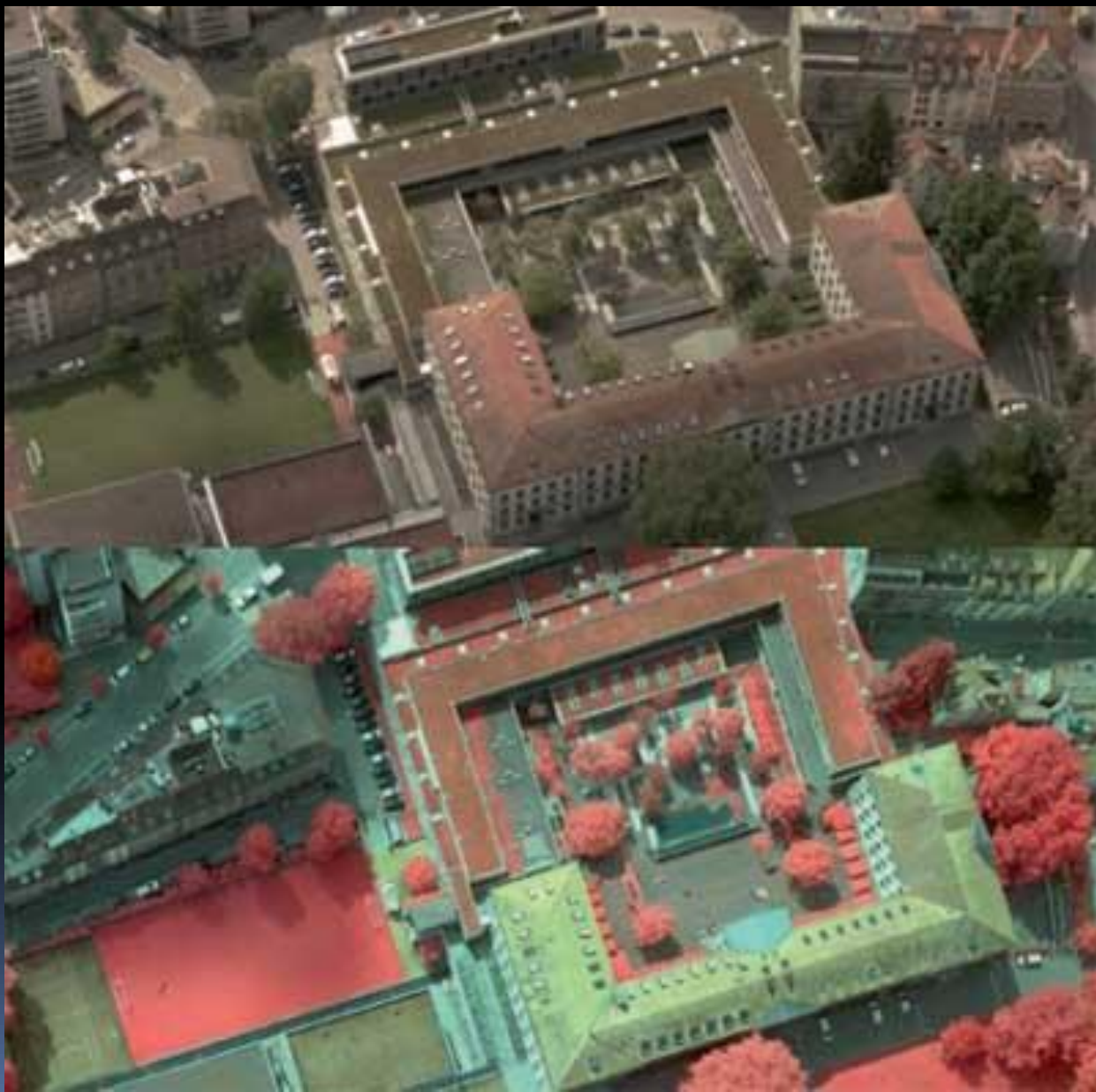
- 快速高精度地将三维现实空间数字化， 并存进数据库；
- 快速扑获大量三维数字化信息， 如三维坐标， 几何形体及三维影像信息；
- 对现实空间物体及性状做实时监控；
- 对三维现实信息做精确快速处理、分析；
- 由原来的单点测量变为面式、体式测量；
- 由原来的影像信息与方位信息分离， 转变为多源信息的复合获取；
- 由原来传统的二维平面设计转变为三维可视化设计。

三、倾斜摄影测量技术

倾斜影像（Oblique Image）是指由一定倾斜角度的航摄相机所获取的影像。倾斜摄影技术是国际测绘遥感领域近年发展起来的一项高新技术，通过在同一飞行平台上搭载多台传感器，同时从垂直、倾斜等不同的角度采集影像，获取地面物体更为完整准确的信息。常用的影像数据主要来源于垂直角度(或倾角很小)的航空或卫星影像，这些影像大多只有地物顶部的信息特征，缺乏地物侧面详细的轮廓及纹理信息，不利于全方位的模型重建和场景感知。并且，这些影像上建筑物容易产生墙面倾斜、屋顶位移和遮挡压盖等问题，不利于后续的几何纠正和辐射处理。








倾斜摄影测量技术特点

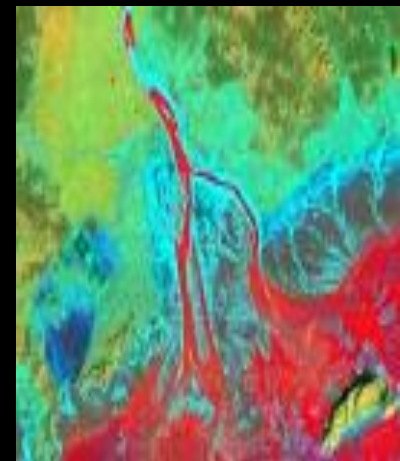
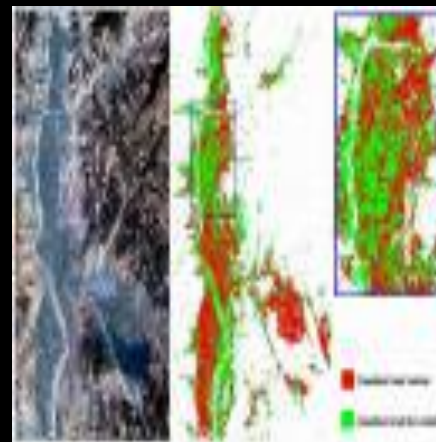
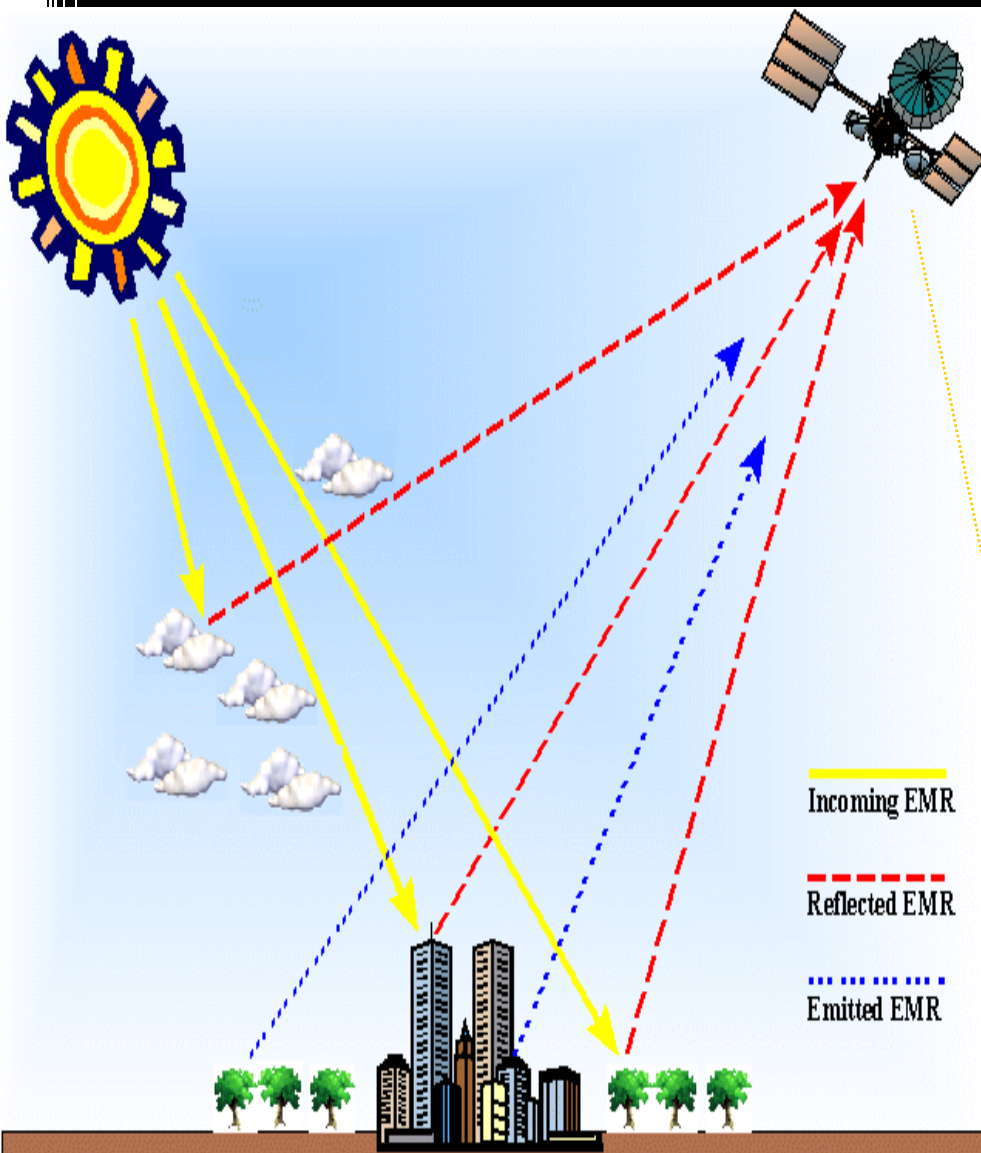
- 反映地物真实情况并且能对地物进行量测
 - 倾斜摄影测量所获得三维数据可真实地反映地物的外观、位置、高度等属性，增强了三维数据所带来的真实感，弥补了传统人工模型仿真度低的缺点。增强了倾斜摄影技术的应用。
- 高性价比
 - 倾斜摄影测量数据是带有空间位置信息的可量测的影像数据，能同时输出DSM、DOM、DLG等数据成果。可在满足传统航空摄影测量的同时获得更多的数据。同时使用倾斜影像批量提取及贴纹理的方式，能够有效地降低城市三维建模成本。
- 高效率
 - 倾斜摄影测量技术借助无人机等飞行载体可以快速采集影像数据，实现全自动化的三维建模。实验数据证明：1~2年的中小城市人工建模工作，借助倾斜摄影测量技术只需3~5个月就可完成。



四、卫星遥感观测技术

是指借助对电磁波敏感的仪器，在不与探测目标接触的情况下，记录目标物对电磁波的辐射、反射、散射等信息，揭示目标物的特征、性质及其变化的综合探测技术。

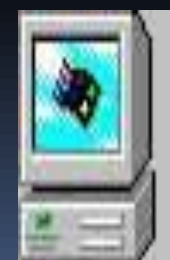




分析结果、图表
输出



接收



预处理



用户应用
处理





Fourmile峡谷森林大火

科罗拉多州的博尔德城

北纬40 03 47 西经105 24 33



被烧毁区域
Burned Area

烧毁的植被在彩色
红外线中显示灰色

健康的植被在彩色
红外线中显示红色


DigitalGlobe QuickBird Near Infrared Imagery
September 7, 2010 (2010/9/7)

上帝之眼
www.godseyes.cn
中国首家卫星影像网

DIGITALGLOBE

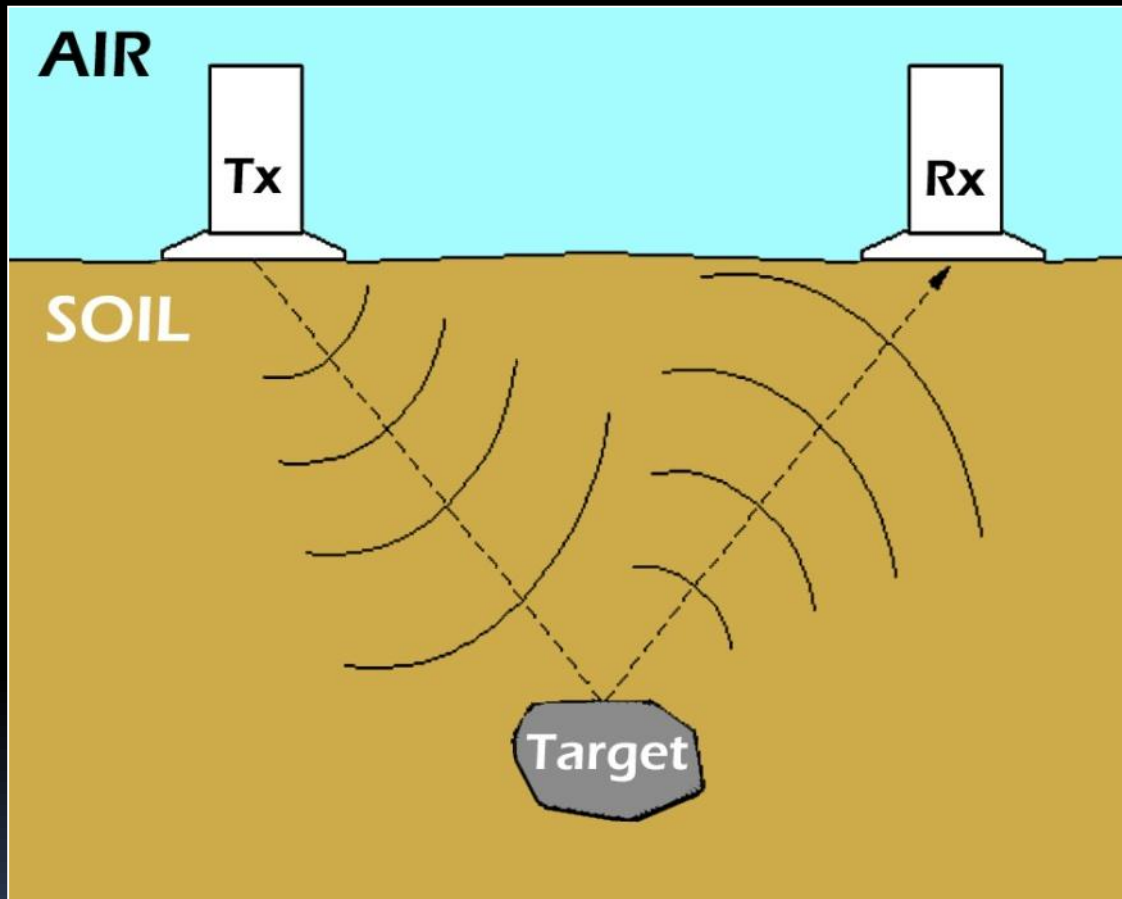


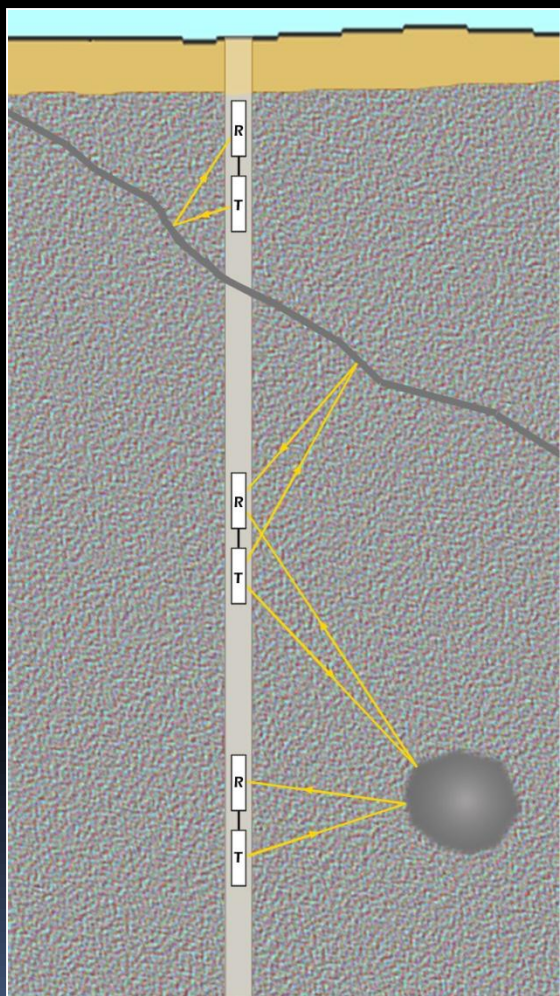
卫星遥感的特点

- 覆盖范围广
 - 信息量大
 - 可连续观测
- 

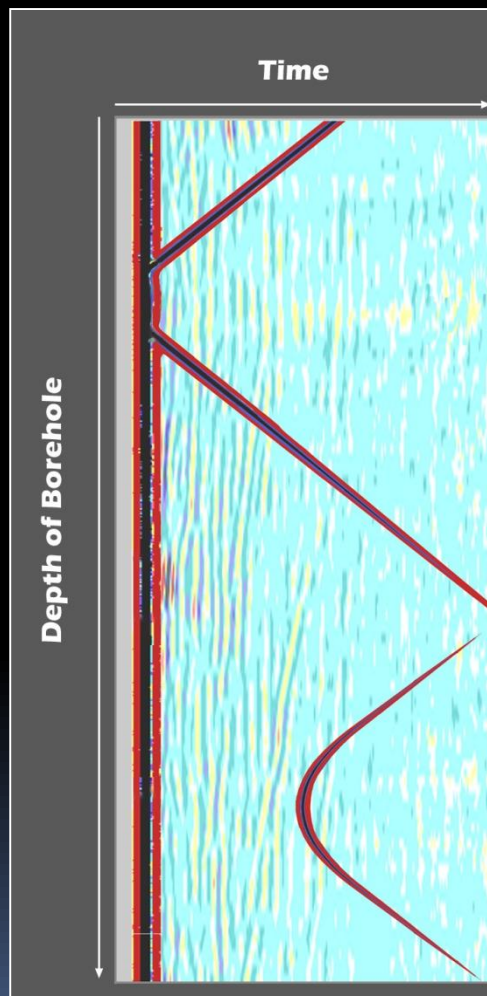
五、探地雷达观测技术

探地雷达（Ground Penetrating Radar, GPR）方法是一种用于确定地下介质分布的广谱（1MHz~1GHz）电磁技术。探地雷达利用一个天线发射高频宽频带电磁波,另一个天线接收来自地下介质面的反射波。电磁波在介质中传播时,其路径、电磁场强度与波形将随所通过介质的电性质及几何形态而变化。因此,根据接收到的波双程走时、幅度与波形资料,可推断计算出地质体的形状、大小、埋深等要素。

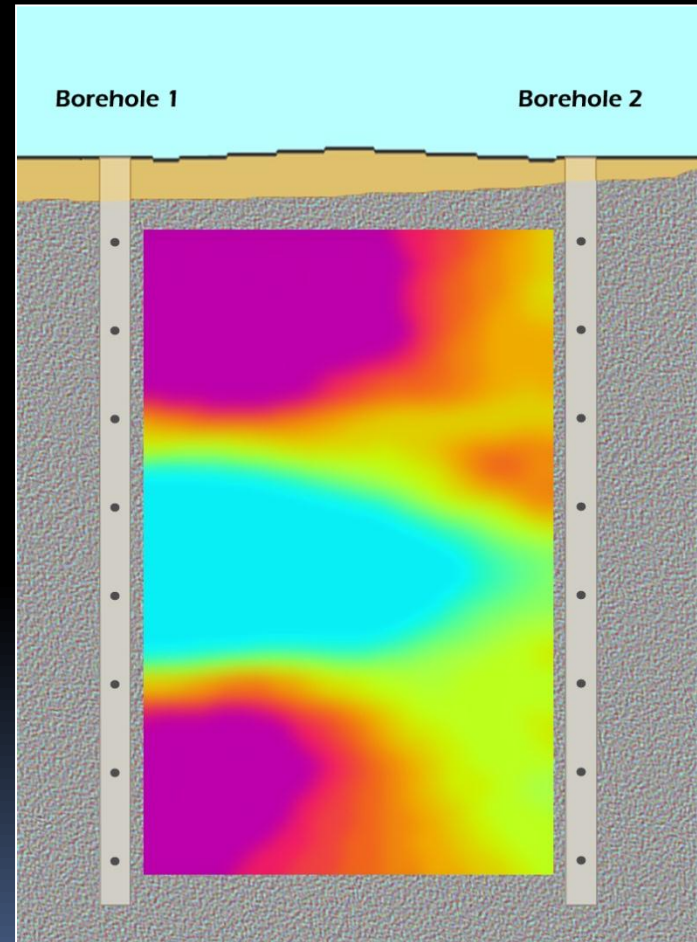




孔中雷达



层析成像 (钻孔雷达)





探地雷达特点

- 设备轻便，携带方便
 - GPR 是无损探测技术
 - 与其它地球物理方法相比，数据采集速度非常快
 - 水平和垂直精度高
 - 图像比较直观
- 