

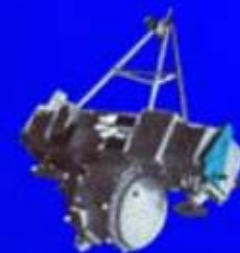


《遥感概论》课程

# 第一章 遥感概述

主讲教师：秦其明

北京大学地球与空间科学学院





# 本节主要内容

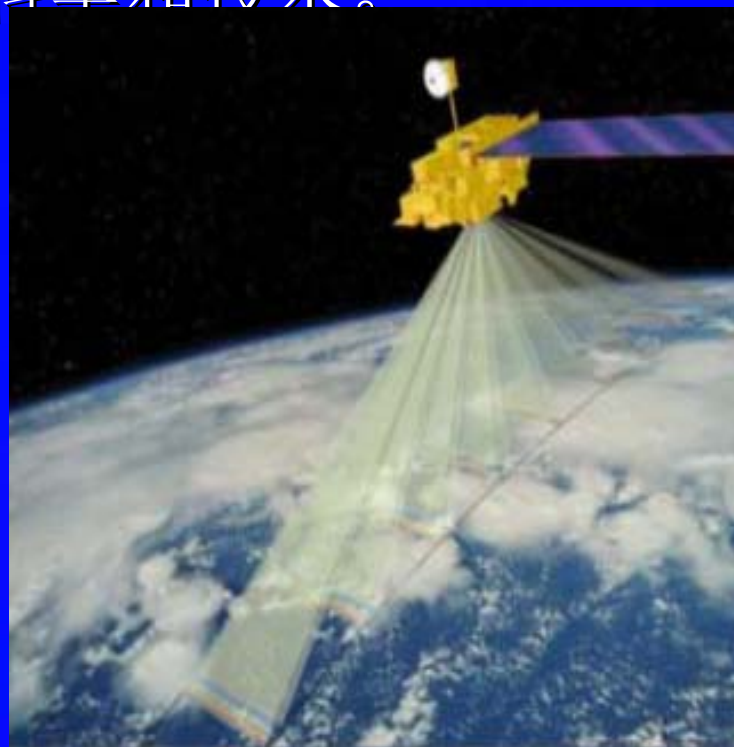
- 遥感基本概念
- 遥感技术系统
- 遥感特点与作用
- 遥感发展与趋势





# 遥感基本概念

- 遥感：通过遥感器这类对电磁波敏感的仪器，在远离目标和非接触目标物体条件下探测目标地物，获取其反射、辐射或散射的电磁波信息，进行处理、分析与应用的一门科学和技术。
- 主动遥感
- 被动遥感
- 对地观测





# 主动遥感与被动遥感

- 主动遥感

- 传感器主动发射一定电磁波能量并接收目标的后向散射信号

- 被动遥感

- 传感器不向目标发射电磁波，仅被动地接收目标物的自身发射和对自然辐射的反射能量







# 主动遥感与被动遥感





# 对地观测

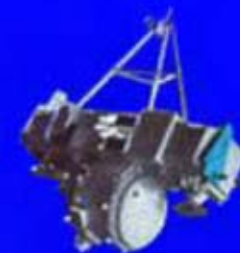
■ 利用遥感器在高空获得地表的电磁波信息





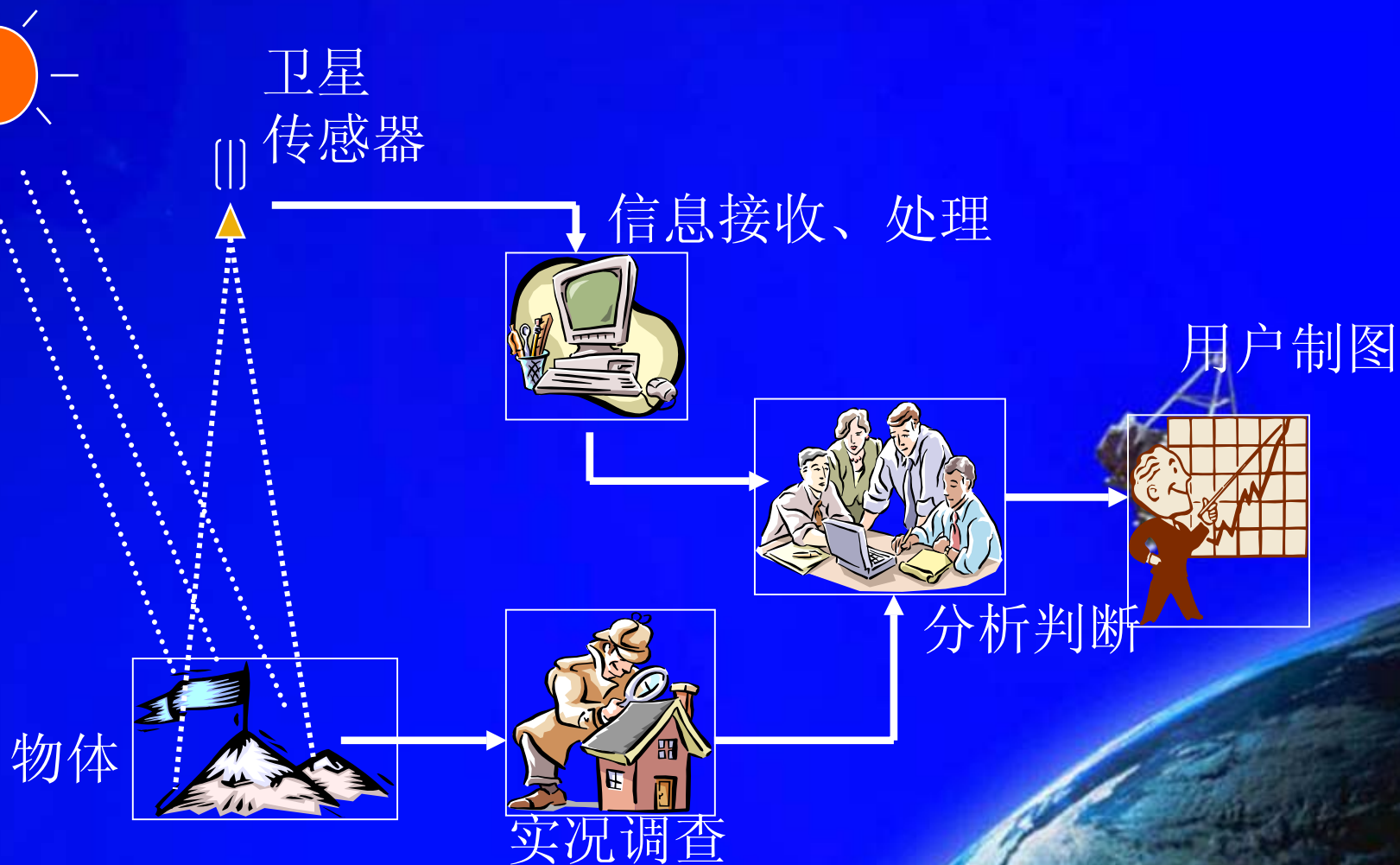
# 遥感技术系统

- 遥感信息源
- 空间信息获取
- 遥感数据传输与接收
- 遥感图像处理
- 遥感信息提取与分析





# 遥感技术系统

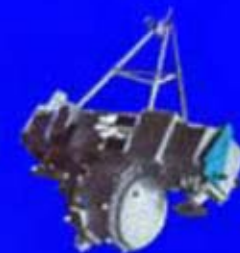






# 遥感信息源

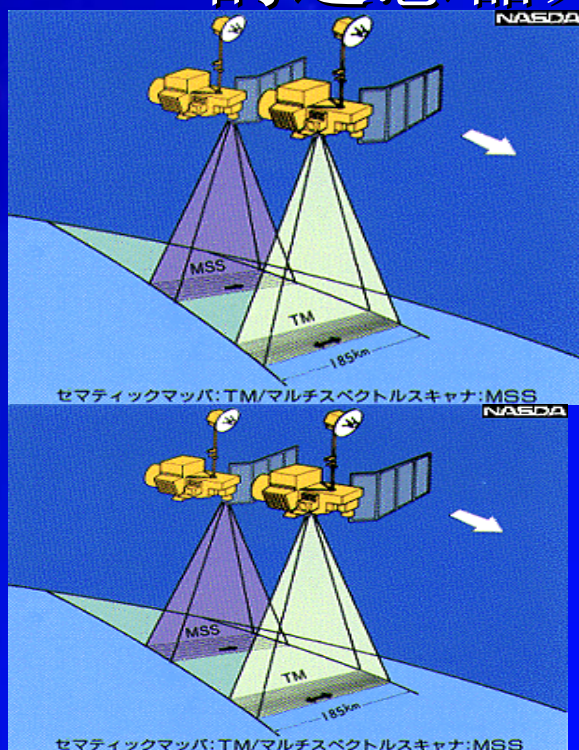
- 任何地物都可以发射、反射和吸收电磁波信号，都是遥感信息源





# 空间信息获取

- 地物空间信息主要由搭载在遥感平台上的遥感器来获取



MSS  
传感器

TM  
传感器

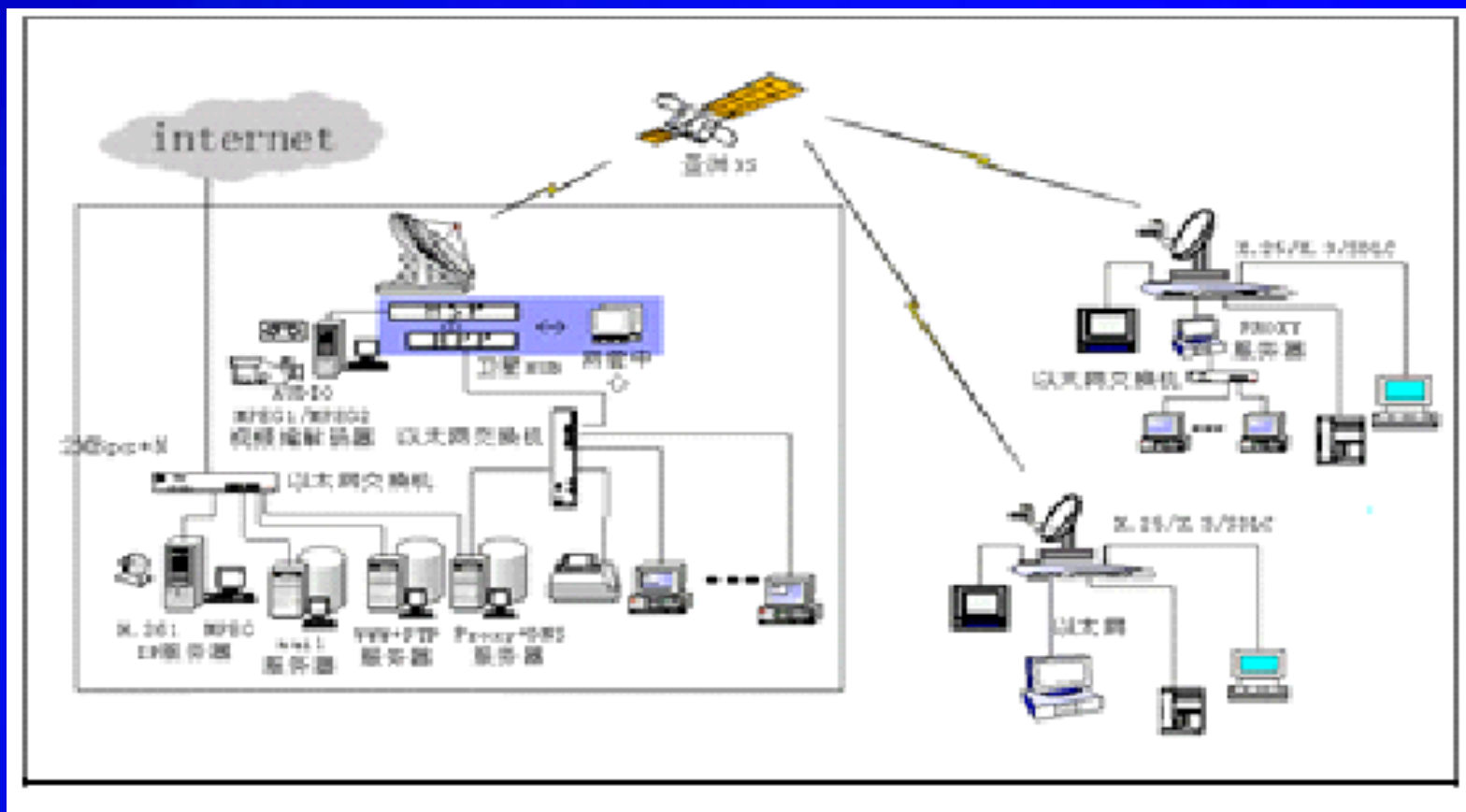


遥感平台



# 遥感数据传输与接收

- 遥感器接收到地物目标的电磁波信息，被记录在胶片或数字磁带上





# 地面卫星接收站

- 接收、处理、存档、分发各类地球资源遥感卫星数据并进行相关技术研究，为遥感应用提供数据服务

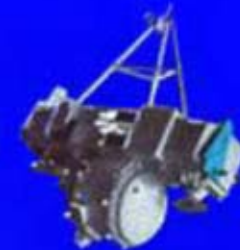






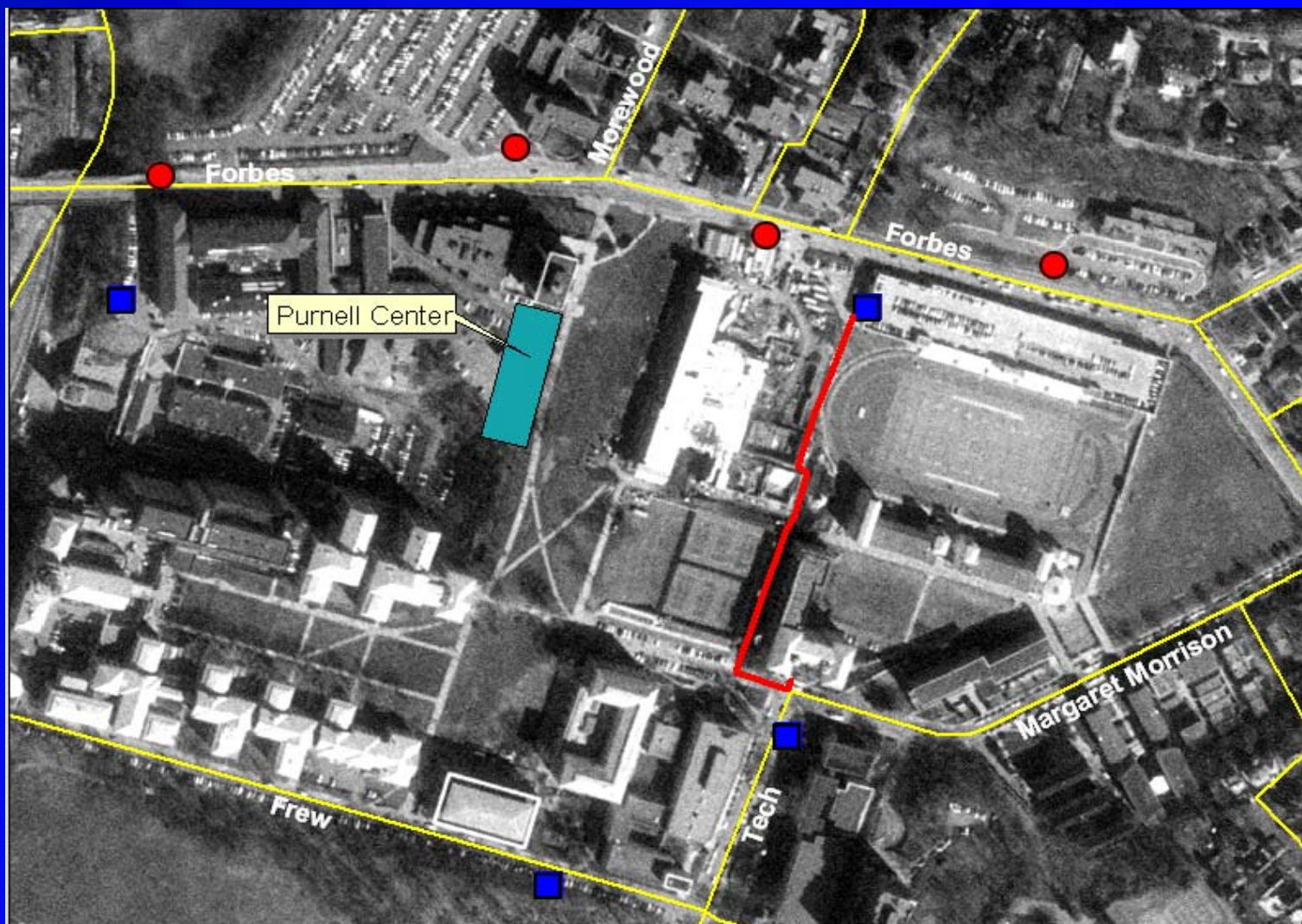
# 遥感图像处理

- 硬件系统
  - 计算机
  - 显示设备
  - 大容量存贮设备
  - 图像输入输出设备
- 软件系统
  - 数据输入模块
  - 几何校正模块
  - 图像变换模块（滤波和增强）
  - 图像融合模块
  - 图像分类模块
  - 图像分析模块
  - 图像输出模块





# 基于遥感影像的信息提取







# 遥感的特点与作用

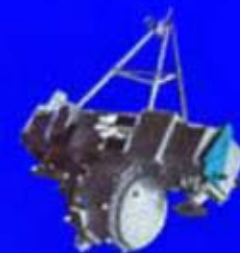
- 大面积同步观测
- 时效性强
- 数据的综合性与可比性好
- 较高的经济与社会效益
- 一定的局限性





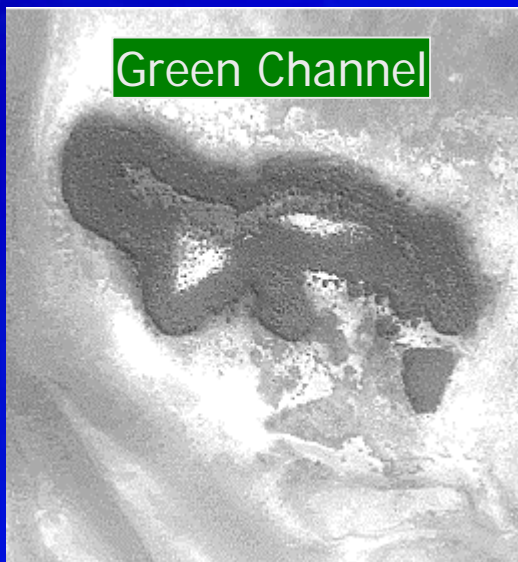
# 遥感的特点与作用

- 20世纪地球科学进步的一个突出标志是人类开始脱离地球从太空观测地球（李德仁院士）；
- 大面积实时观测
- 时效性强
- 信息客观、真实
- 数据的综合性与可比性好

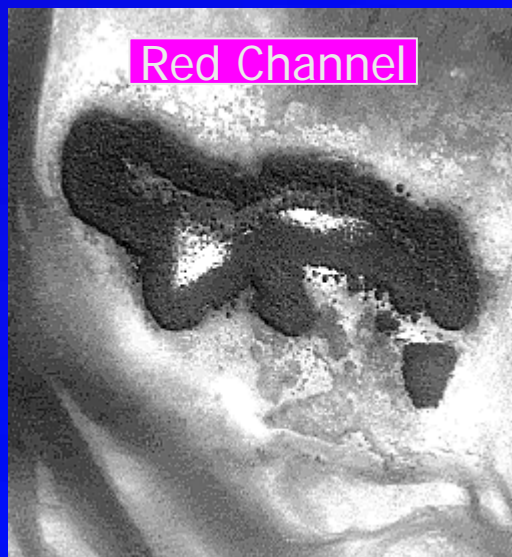




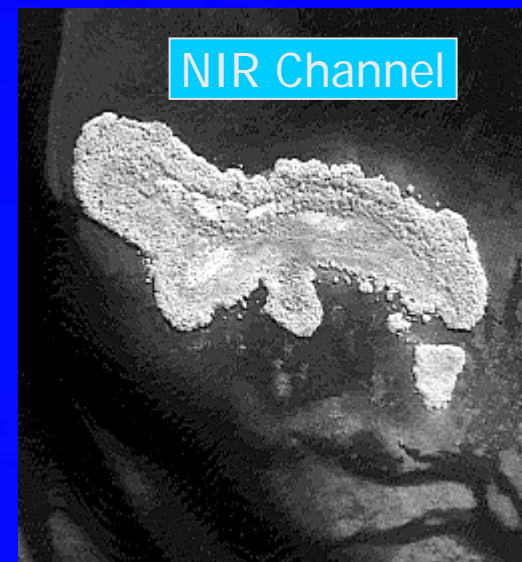
# 多波段性



红树林在绿波段的影像



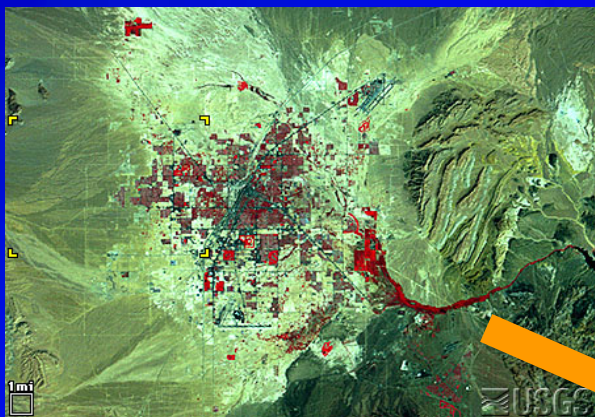
红树林在红波段的影像



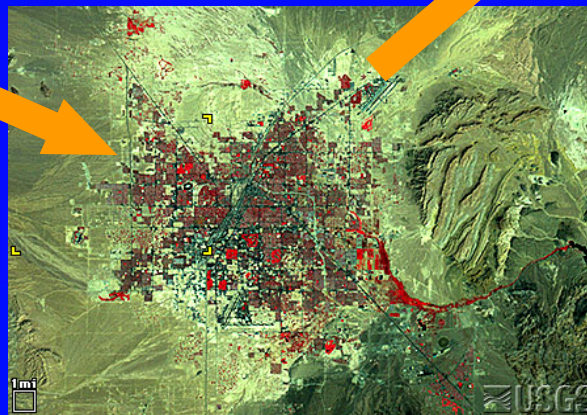
红树林在近红外波段的影像



# 多时相性



Las Vegas, 1972



Las Vegas, 1986



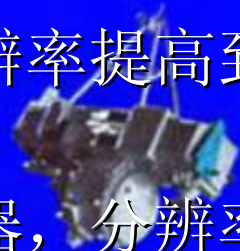
Las Vegas, 1992





# 遥感技术发展简史

- 1957年10月4日，苏联第一颗人造地球卫星的发射成功
- 1960年，美国发射了TIROS-1和NOAA-1太阳同步卫星
- 1972年ERTS-1发射（后改名为Landsat-1），装有MSS传感器，分辨率79米
- 1982年Landsat-4发射，装有TM传感器，分辨率提高到30米
- 1986年法国发射SPOT-1，装有PAN和XS遥感器，分辨率提高到10米
- 1988年9月7日中国发射的第一颗“风云1号”气象卫星
- 1999年美国发射IKONOS，空间分辨率提高到1米
- 1999年10月14日中国成功发射资源卫星1号





# 遥感技术的发展趋势

- 随着热红外成像、机载多极化合成孔径雷达和高分辨力表层穿透雷达和星载合成孔径雷达技术日益成熟，遥感波谱域从最早的可见光向近红外、短波红外、热红外、微波方向发展，波谱域的扩展将进一步适应各种物质反射、辐射波谱的特征峰值波长的宽域分布。





# 遥感技术的发展趋势

- 大、中、小卫星相互协同，高、中、低轨道相结合，在时间分辨率上从几小时到18天不等， 形成一个不同时间分辨率互补系列。





# 遥感技术的发展趋势

- 随着高空间分辨力新型传感器的应用，遥感图像空间分辨率从1km、500m、250m、80m、30m、20m、10m、5m发展到1m，军事侦察卫星传感器可达到15cm 或者更高的分辨率。空间分辨率的提高，有利于分类精度的提高，但也增加了计算机分类的难度



# 遥感技术的发展趋势

- 高光谱遥感的发展，使得遥感波段宽度从早期的 $0.4\mu\text{m}$ （黑白摄影）、 $0.1\mu\text{m}$ （多光谱扫描）到 $5\text{nm}$ （成像光谱仪），遥感器波段宽度窄化，针对性更强，可以突出特定地物反射峰值波长的微小差异；同时，成像光谱仪等的应用，提高了地物光谱分辨力，有利于区别各类物质在不同波段的光谱响应特性。





# 遥感技术的发展趋势

- 机载三维成像仪和干涉合成孔径雷达的发展和运用，将地面目标由二维测量为主发展到三维测量。
- 各种新型高效遥感图像处理方法和算法将被用来解决海量遥感数据的处理、校正、融合和遥感信息可视化。





# 遥感技术的发展趋势

- 遥感分析技术从“定性”向“定量”转变，定量遥感成为遥感应用发展的热点。
- 建立适用于遥感图像自动解译的专家系统，逐步实现遥感图像专题信息提取自动化。



# 重点与难点

## ■ 重点

- 了解遥感技术系统中遥感信息获取
- 遥感数据传输与接收
- 遥感图像处理
- 和遥感信息提取与分析的过程

## ■ 难点

- 观测对象的尺度





# Image References

C.Mayhew & R. Simmon (NASA/GSPC), NOAA/ NGDC, DMSP Digital Archive

Dousset, B., and F. Gourmelon, 2003. Satellite multi-sensor data analysis of urban surface temperatures and landcover, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 58:43-54.

Stila, U., U. Soergel, and U. Thoennesen, 2003. Potential and limits of InSAR data for building reconstruction in built-up areas, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 58:113-123.

Chen, C.-M., G.F. Hepner, and R.R. Forster, 2003. Fusion of hyperspectral and radar data using the HIS transformation to enhance urban surface features, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 58:19-30.

烟台师范学院 地理与资源管理学院 地理信息系统研究室,  
<http://www.jwc.ytnc.edu.cn/jpk/kc/yaoganyuanli/RSweb/教案.htm>