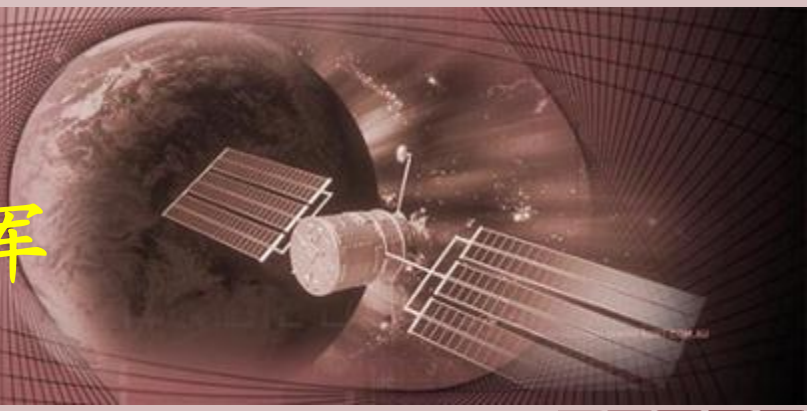
遥感地质学

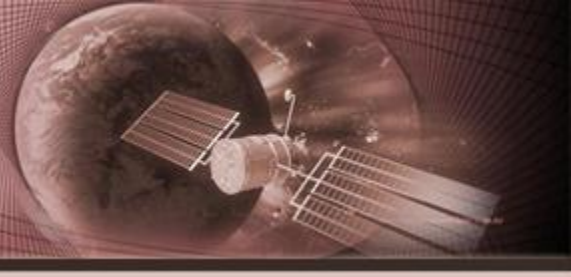
课程负责人：杨武年

主讲：刘登忠 刘汉湖 李志军



成都理工大学地球科学学院空间信息技术系

课程安排



（1）绪论

（2）电磁辐射基本原理

（3）遥感工作系统及图像特性

（4）遥感信息提取方法

（5）遥感图像地貌解译

（6）遥感图像岩性及地层解译

（7）遥感图像构造解译

（8）遥感找矿标志解译及成矿预测

教材

选用教材 ：

李永颐等，1989，遥感地质学，重庆大学出版

主要教学参考书：

1．庄培仁、赵不亿等，遥感技术及地质应用研究，地质出版社，1986

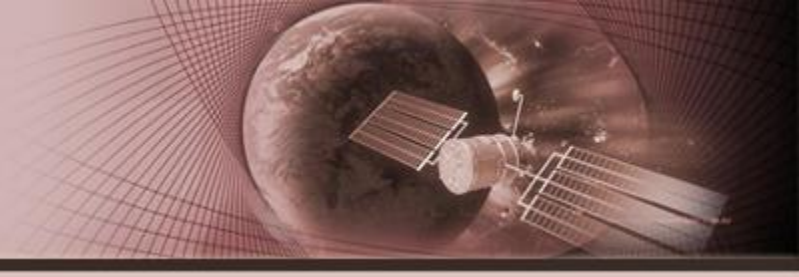
2．朱亮璞等，遥感图像地质解译教程，地质出版社，

3．朱亮璞主编，遥感地质学，1994

第一节 绪论

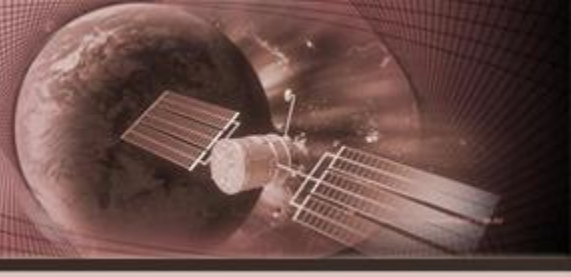


本课内容



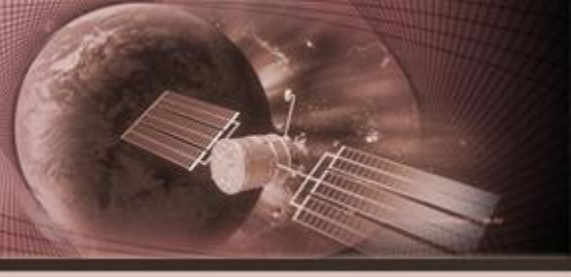
1. 遥感及其特性
2. 遥感地质学研究对象及内容
3. 遥感地质学研究方法
4. 发展趋势
5. 遥感技术在地学的应用概况

1.遥感及其特性



- RS(remote sensing)：不与目标接触，从远处用探测仪器接受来自目标物的电磁波信息，通过对信息的处理和分析研究，确定目标物的属性与目标物相互间的关系。
- RS技术：把从不同遥感平台上，使用遥感传感器收集地物的电磁波信息，再将其传输到地面加以处理，从而达到对地物的识别和监测的全过程。

1. 遥感及其特性



（1）按辐射源分:

主动遥感　　被动遥感

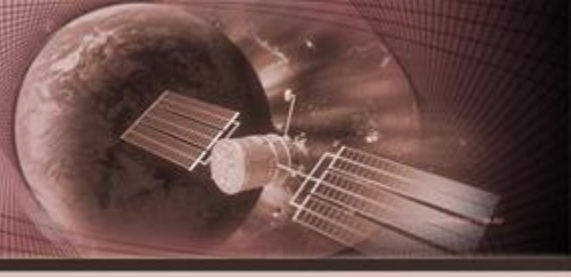
（2）按电磁波波段分

紫外、可见光、红外、微波、可见光－红外（多波段）

（3）按遥感平台分

地面遥感、航空遥感、航天遥感

1. 遥感及其特性



（4）按获取资料类别分:

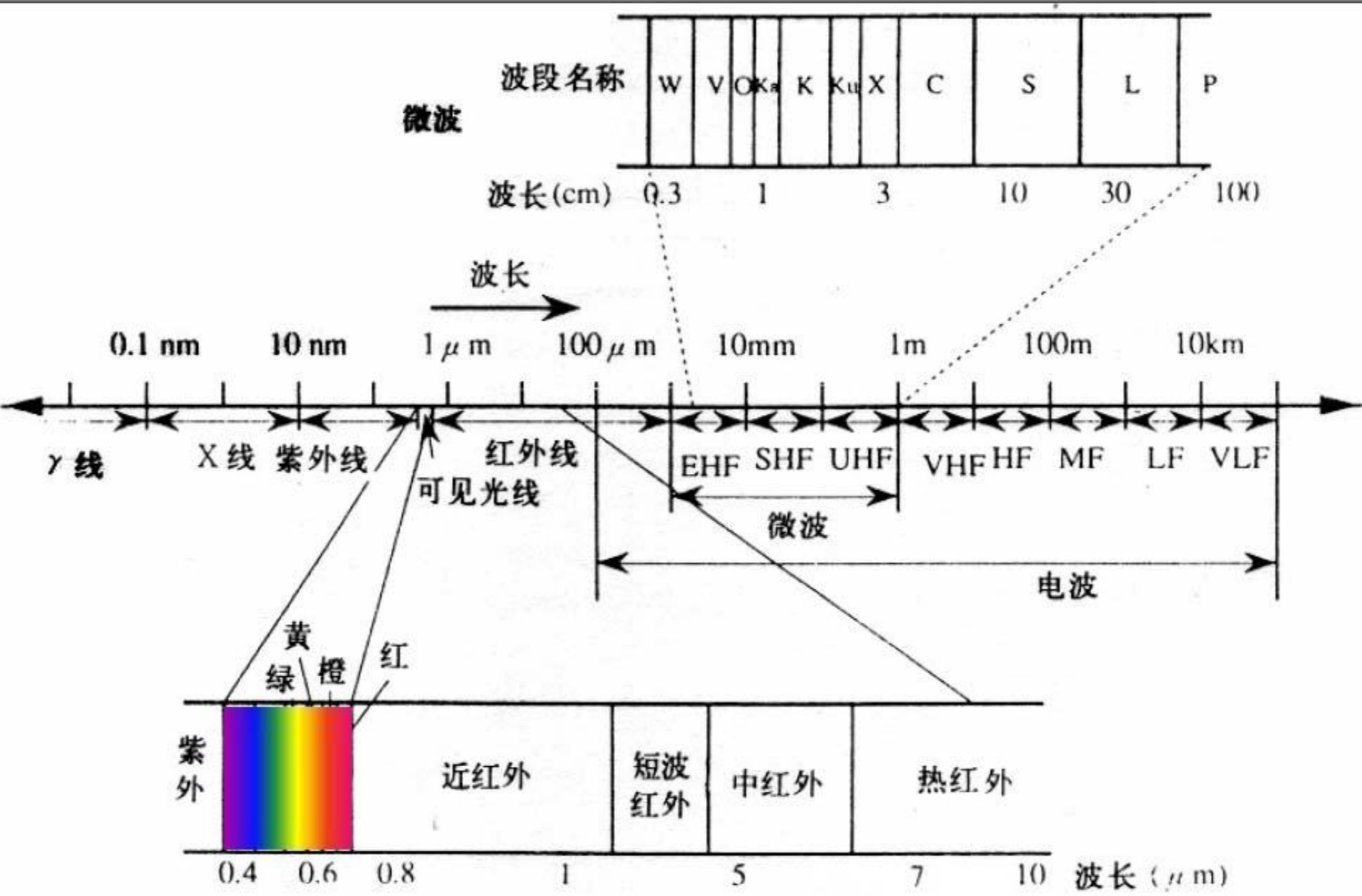
成像方式遥感

非成像方式遥感

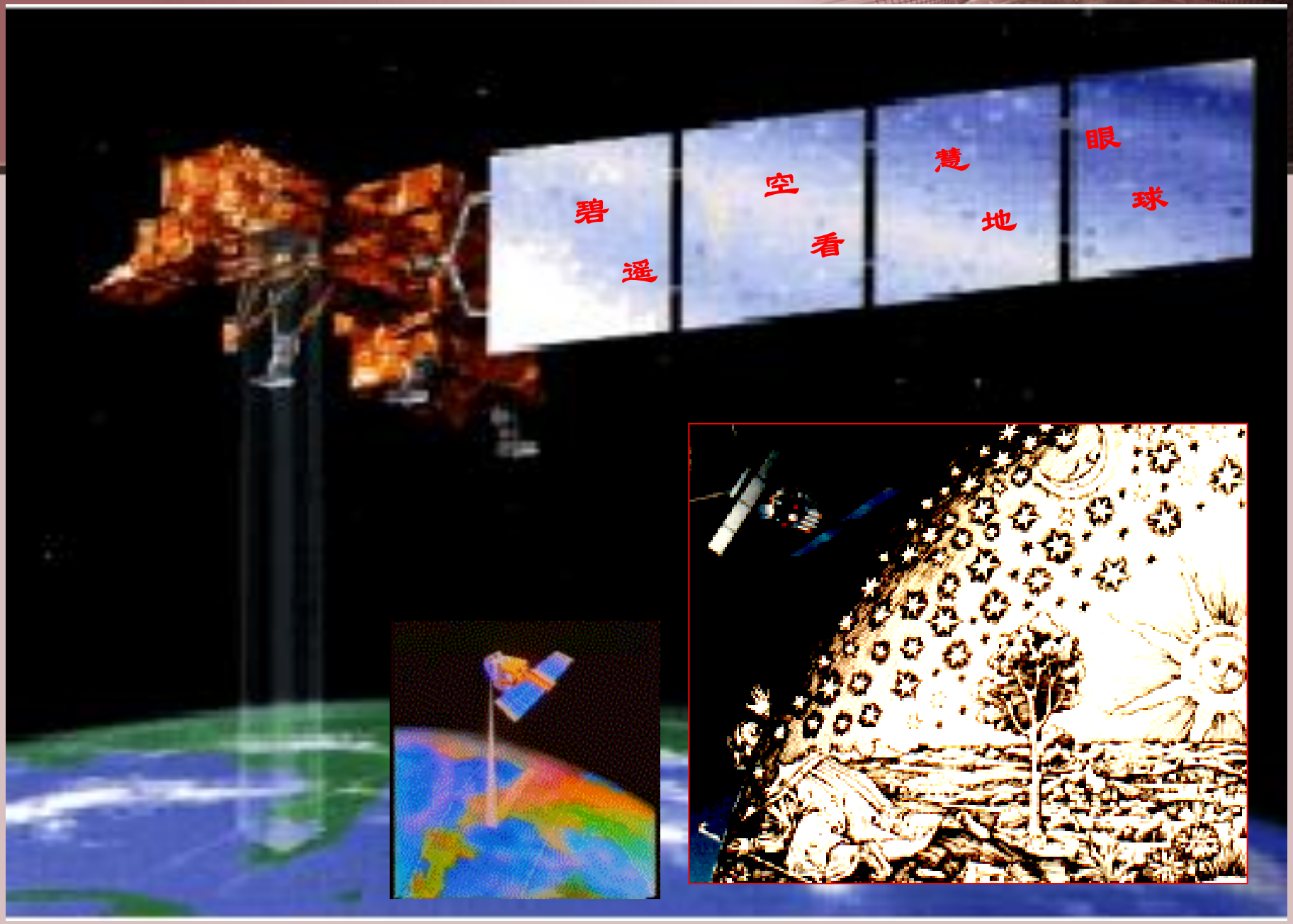
（5）按成像方式分

摄影成像遥感

扫描成像遥感

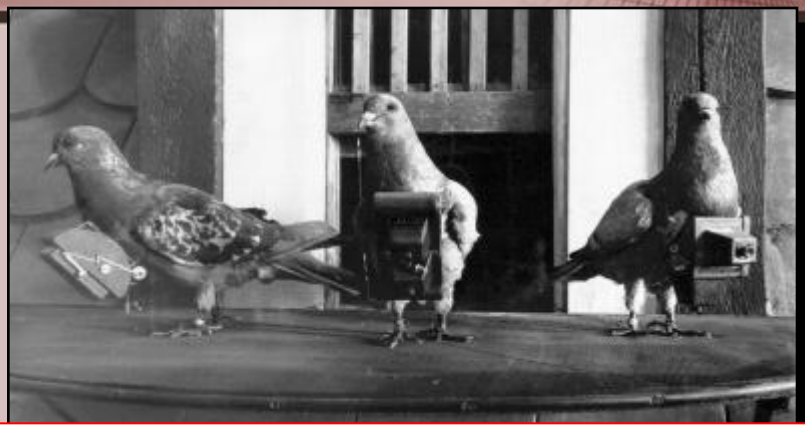


遥感中应用的波段—遥感的载体


碧
遥
空
看
慧
地
眼
球

1. 遥感及其特性





In 1903, Julius Neubronner patented a breast-mounted camera for carrier pigeons that weighed only 70 grams.
A squadron of pigeons is equipped with light-weight 70-mm aerial cameras.

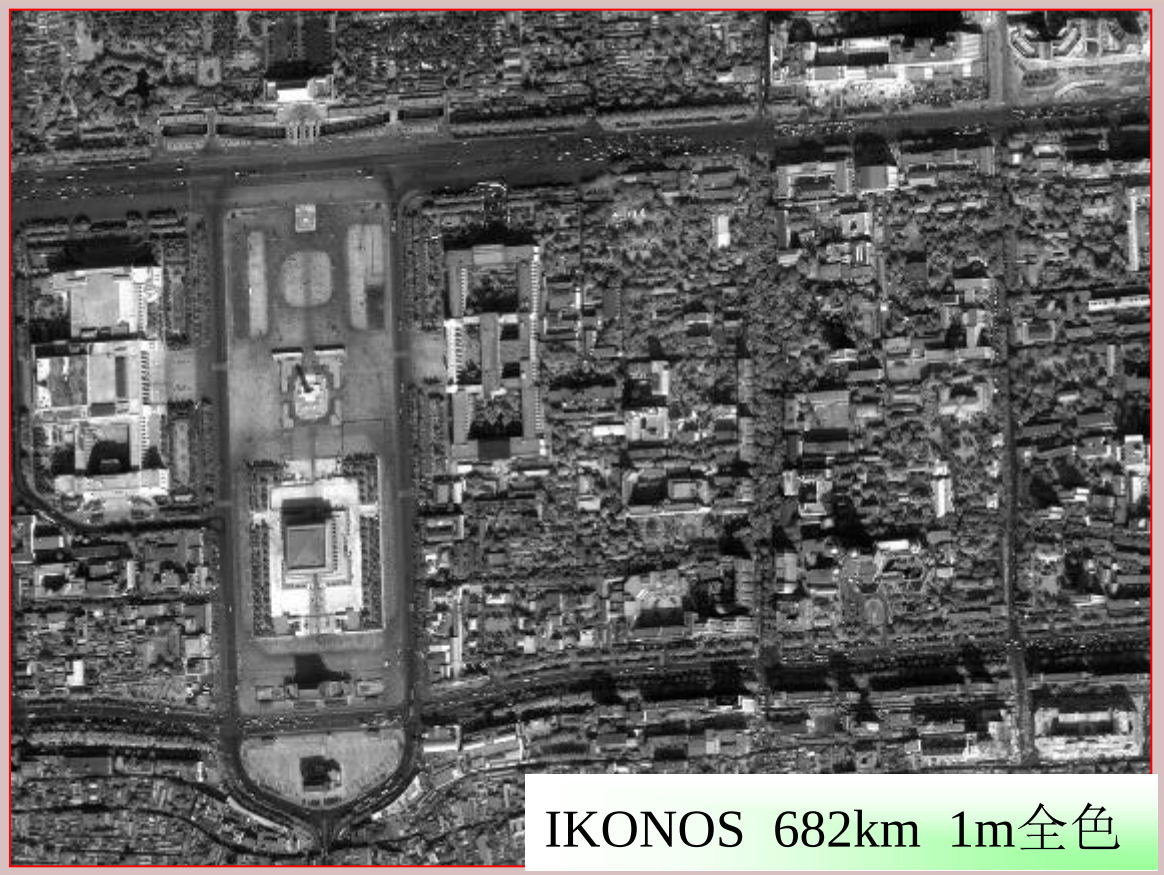


Oblique aerial photograph of a European castle obtained from a camera mounted on a carrier pigeon. The pigeon's wings are visible (copyright Deutsches Museum, Munich, Germany).

1. 遥感及其特性







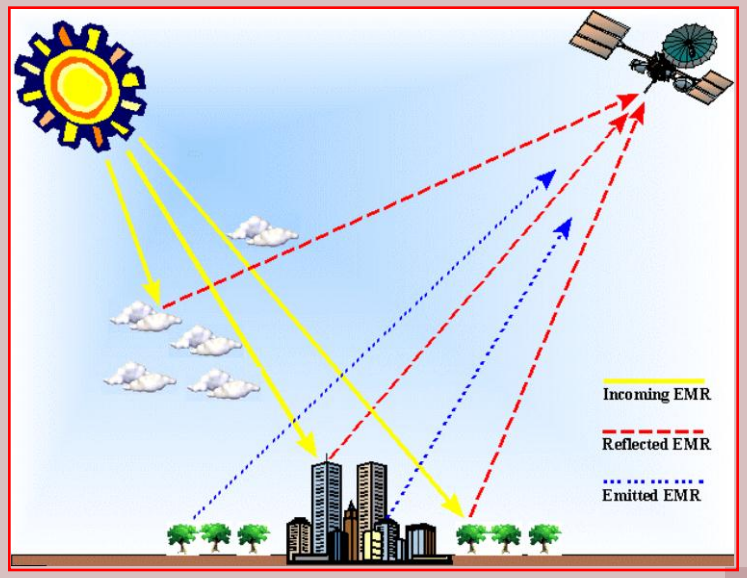
IKONOS 682km 1m全色

Oblique aerial photograph of downtown Boston obtained by Samuel A. King and J. W. Black from a balloon at an altitude of **1,200 ft. on October 13, 1860.** First aerial photograph taken from a captive balloon in the United States (copyright Smithsonian Institution, Washington, D.C.).

1. 遥感及其特性

- 二.遥感信息 (RS Information)

利用安装在遥感平台上的各种电子和光学遥感器，在高空或远距离处接收到的，来自地面或地面以下一定深度的地物反射或发射的电磁波信息。



1. 遥感及其特性

- 特点：

这种信息能够用辐射能量的强弱来表征，可记录在感光材料或数字磁带等遥感信息载体上，并能被转换成可视影像。



1. 遥感及其特性

- ∵ 一切物体，由于其种类和所处环境条件不同，会具有完全不同的电磁辐射特性。

∴ 遥感信息反映了地表环境、资源与灾害等的信息。



1. 遥感及其特性

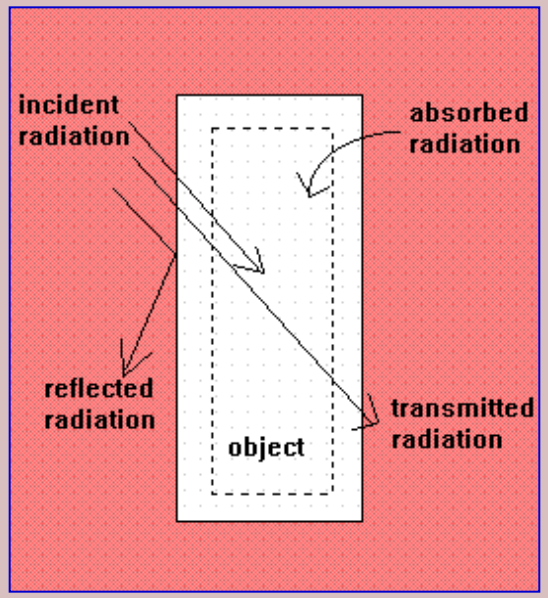
- 遥感的基本出发点

根据遥感器所接收到的电磁波特征的差异识别不同的物体。

遥感的物理基础

电磁辐射与地物相互作用机理。

（反射\吸收\透射\发射）



1. 遥感及其特性

- 三.遥感技术系统

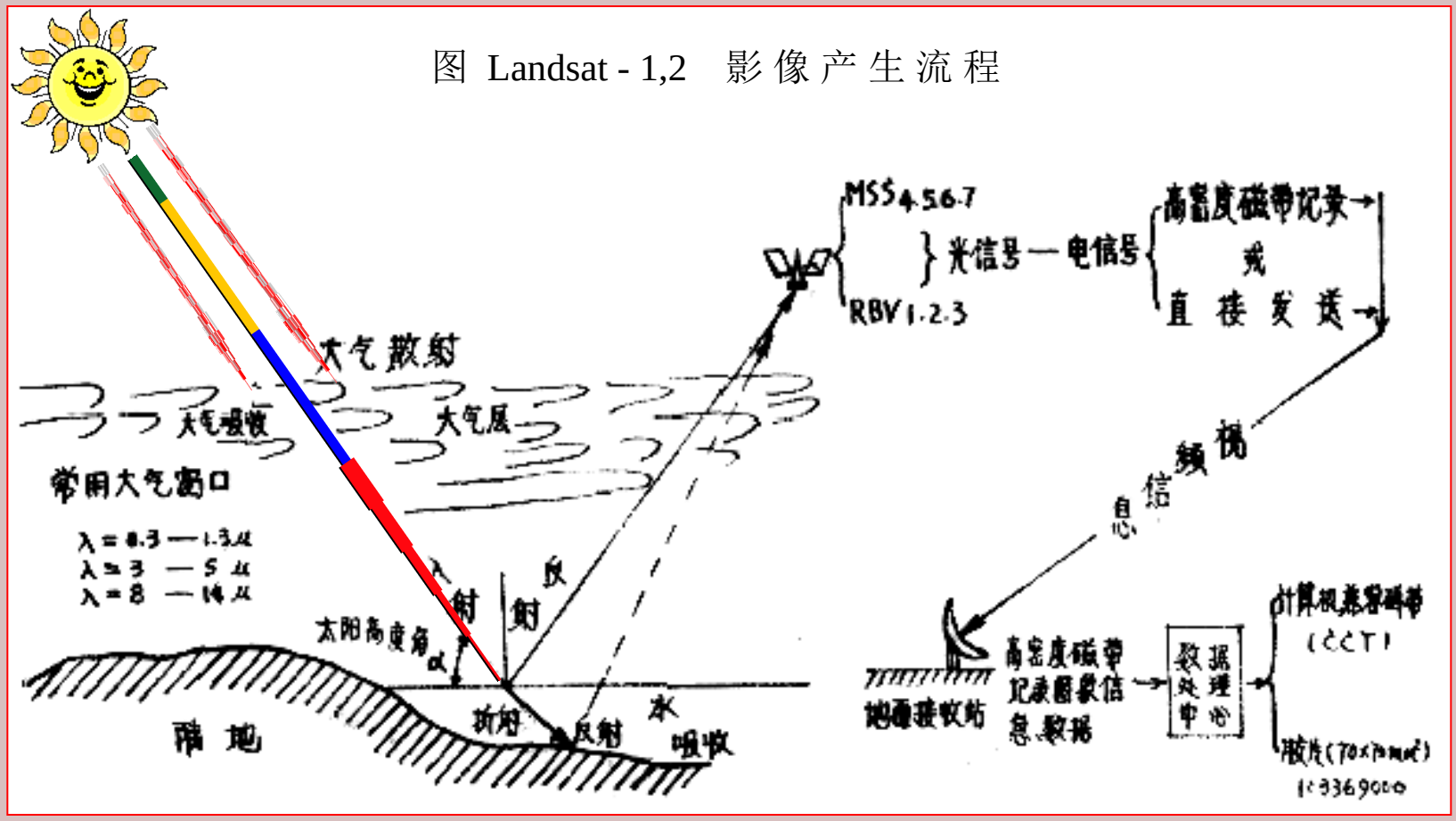
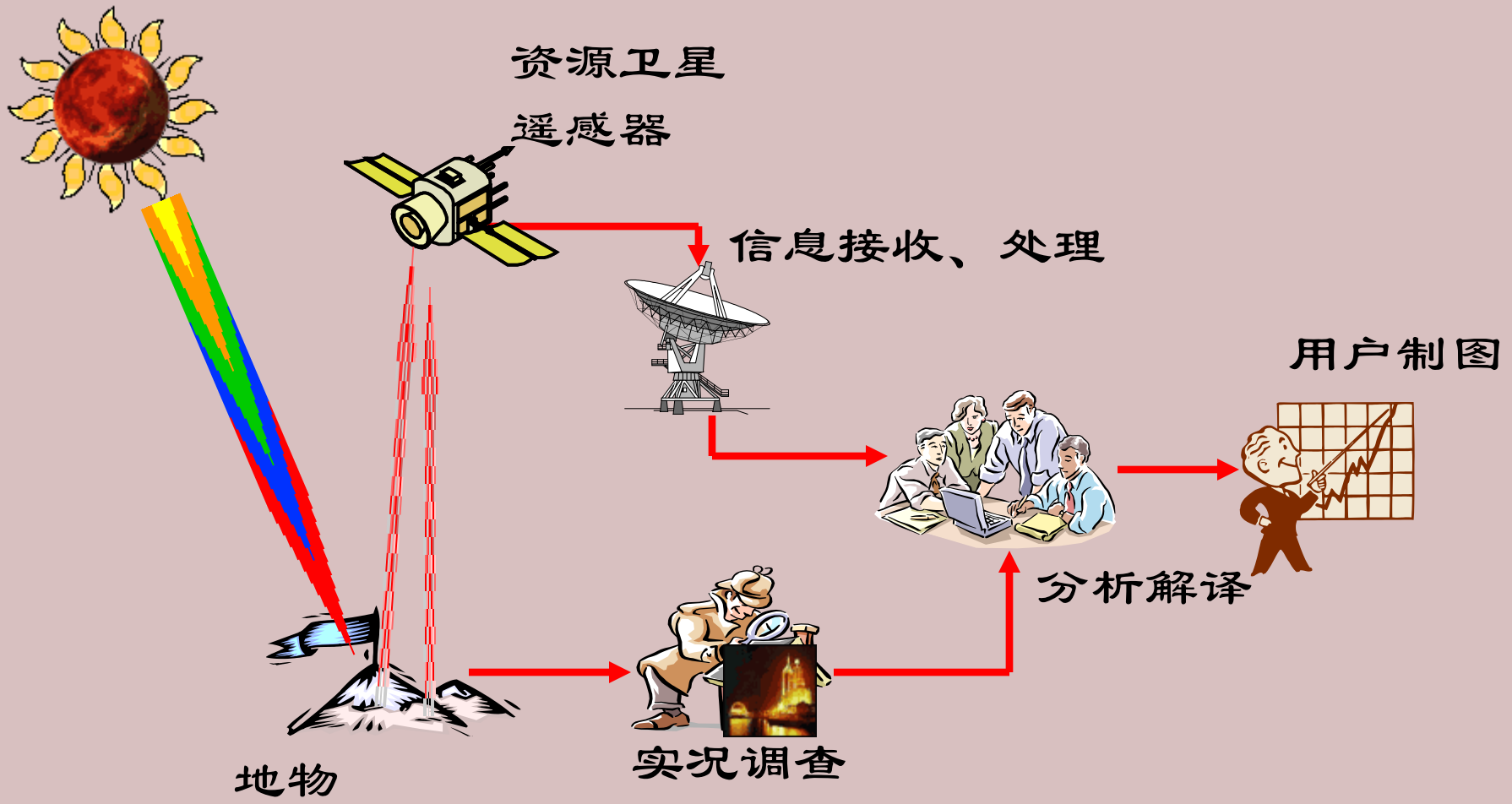


图 Landsat - 1,2　影像产生流程

1. 遥感及其特性



1. 遥感及其特性

- 四. 遥感技术的特点

1.视域宽广 (宏观概略性)

能够从宏观上观测地球表面的事物



从不同高度、用不同的遥感器获取的不同比例尺、不同分辨率的图像，具有不同的概略能力，可对地物进行不同级次的宏观观察

1. 遥感及其特性

- **2.直观可视 信息丰富(资料多样性)**

遥感器能感测可见光及人眼不可见的紫外、红外、微波等电磁波信息，信息极其丰富，并能将其转化为人眼可见的图像，大大扩展了人体感官的功能。

3.客观真实（纪实性）

遥感技术获取的遥感影像是地表景观的二维缩影，是地物波谱特性、空间特性、时间特性的客观记录。

1. 遥感及其特性

- **4.定时定位观测(重复性)**

能周期性监测地面同一目标，进行多时相对比分析、动态分析。

热红外可以全天时（昼夜）

微波可以全天候（昼夜/阴雨）

5.资料的可处理性

遥感影像可以进行光学、光电子学、计算机处理。

2. 遥感地质学研究对象及内容

对象：地球表层各种地质体和地质现象的电磁波辐射特性，从遥感资料中提取地质信息，识别和量测地质体和地质现象。

研究内容：

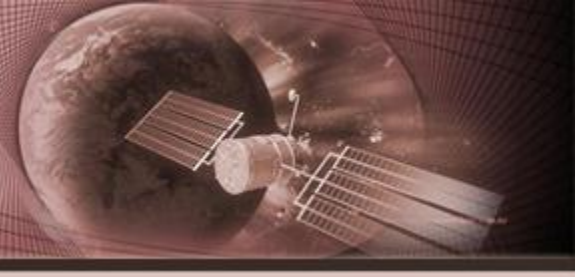
（1）研究地质体与地质现象的电磁波辐射特性。

（2）研究地质体与地质现象的影像特征。

（3）研究各种遥感资料信息提取方法。

（4）研究遥感地质工作方法和程序。

3.遥感地质学研究方法



（1）地质体波谱测试

（2）遥感图像的光学处理和数字处理

（3）遥感图像地质解译

4. 发展趋势

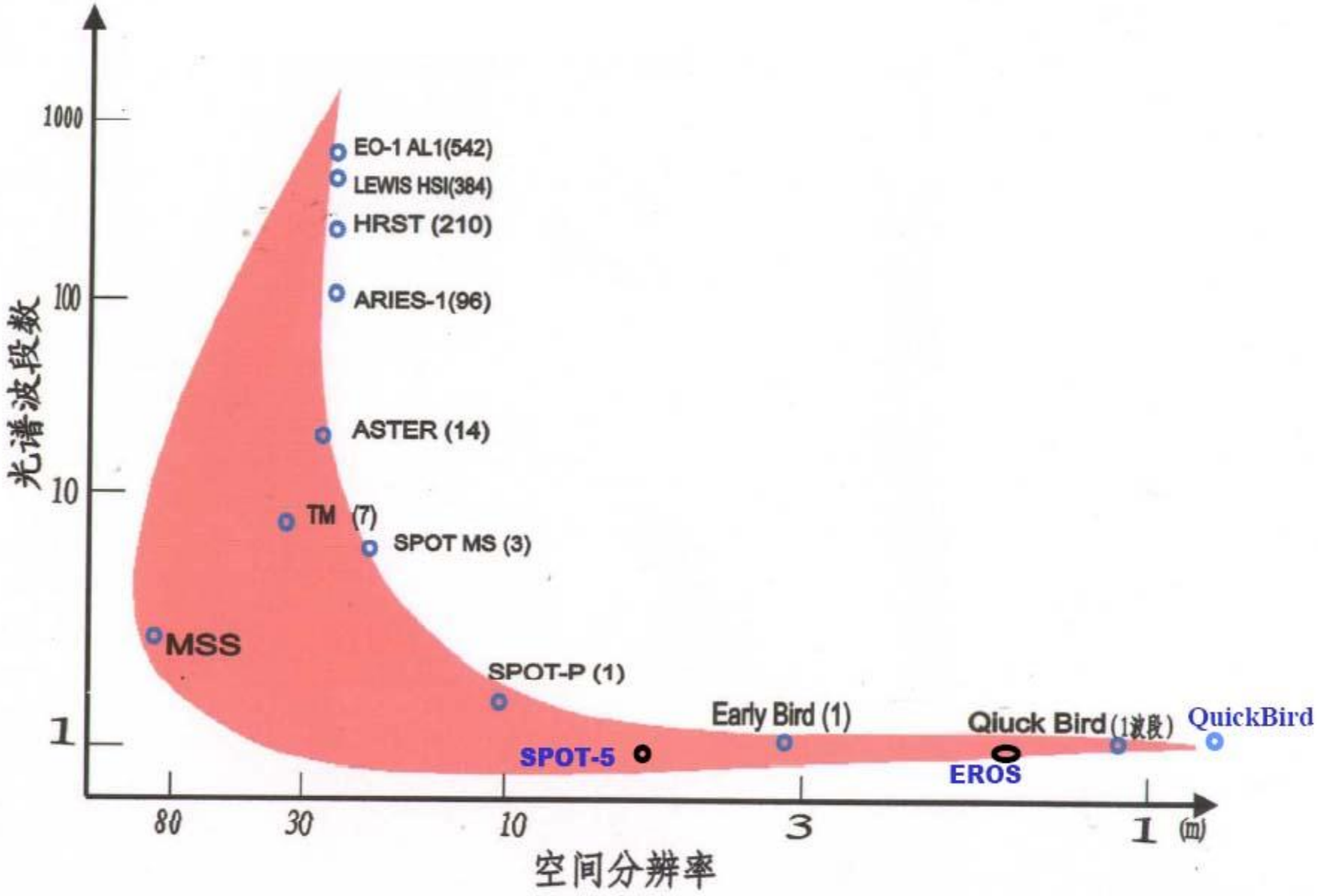
主要目标：3 W （What, Where, When……）

主要性能：3 全 （全天候、全天时、全球）

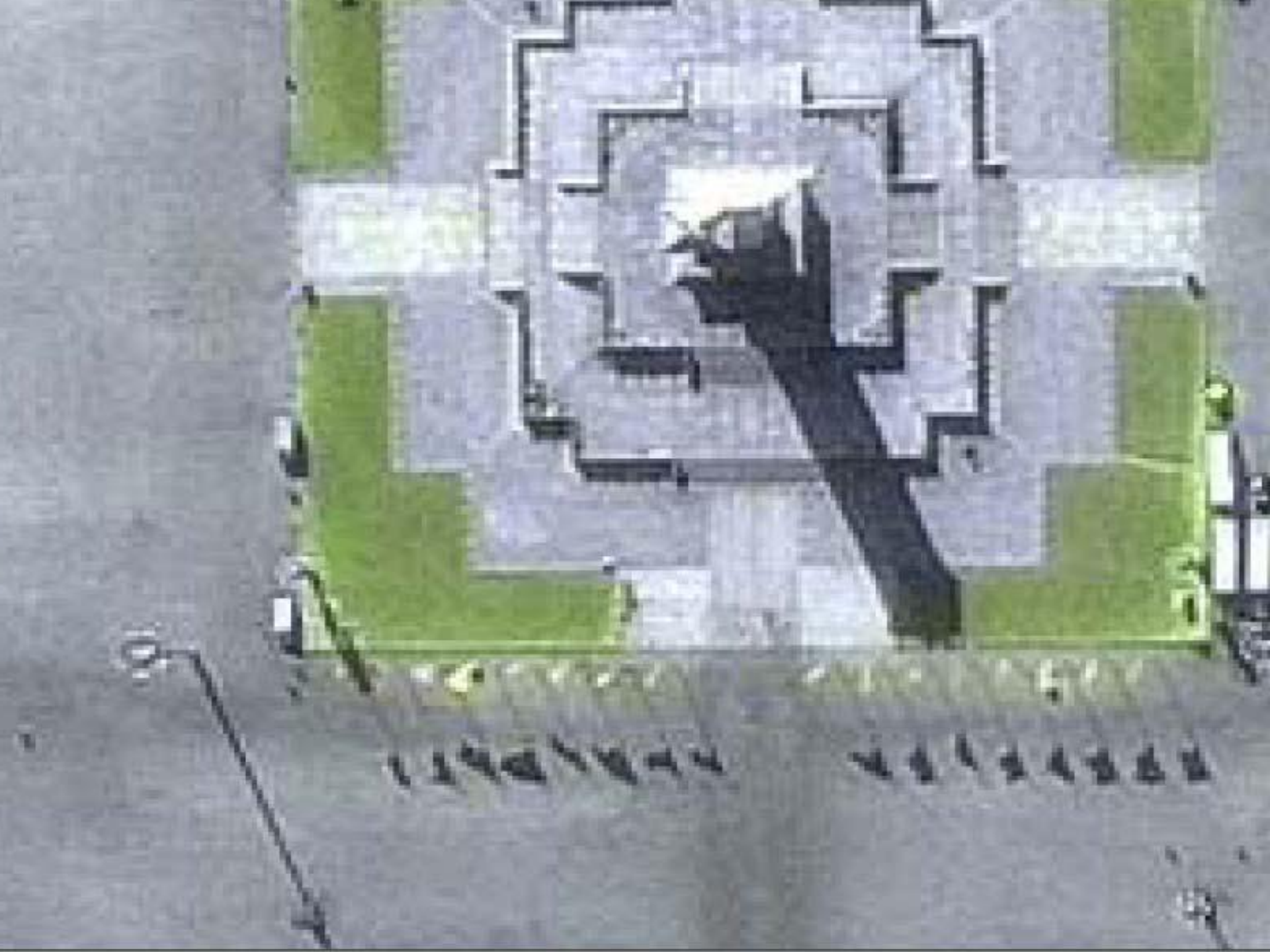
发展趋势：3 高 （高空间、高光谱、高时间分辨率）

综合观测趋势：3个结合 （大-小卫星，航空-航天，技术-应用）

空间对地观测技术发展趋势 LARSIS




QUICKBIRD



遥感卫星（民用）分辨率发展趋势

年代	空间分辨率	光谱分辨率	
		λa	波段
70	80—100	$\lambda^{-1}-\lambda^{-2}$	<10
80	10—30	λ^{-2}	>10
90	1—10	λ^{-3}	10-100
21 世纪	高于 1m	λ^{-4}	100-1000

高 光 谱

多 光 谱

黑白和彩色摄影







$>10^{-2}\lambda$

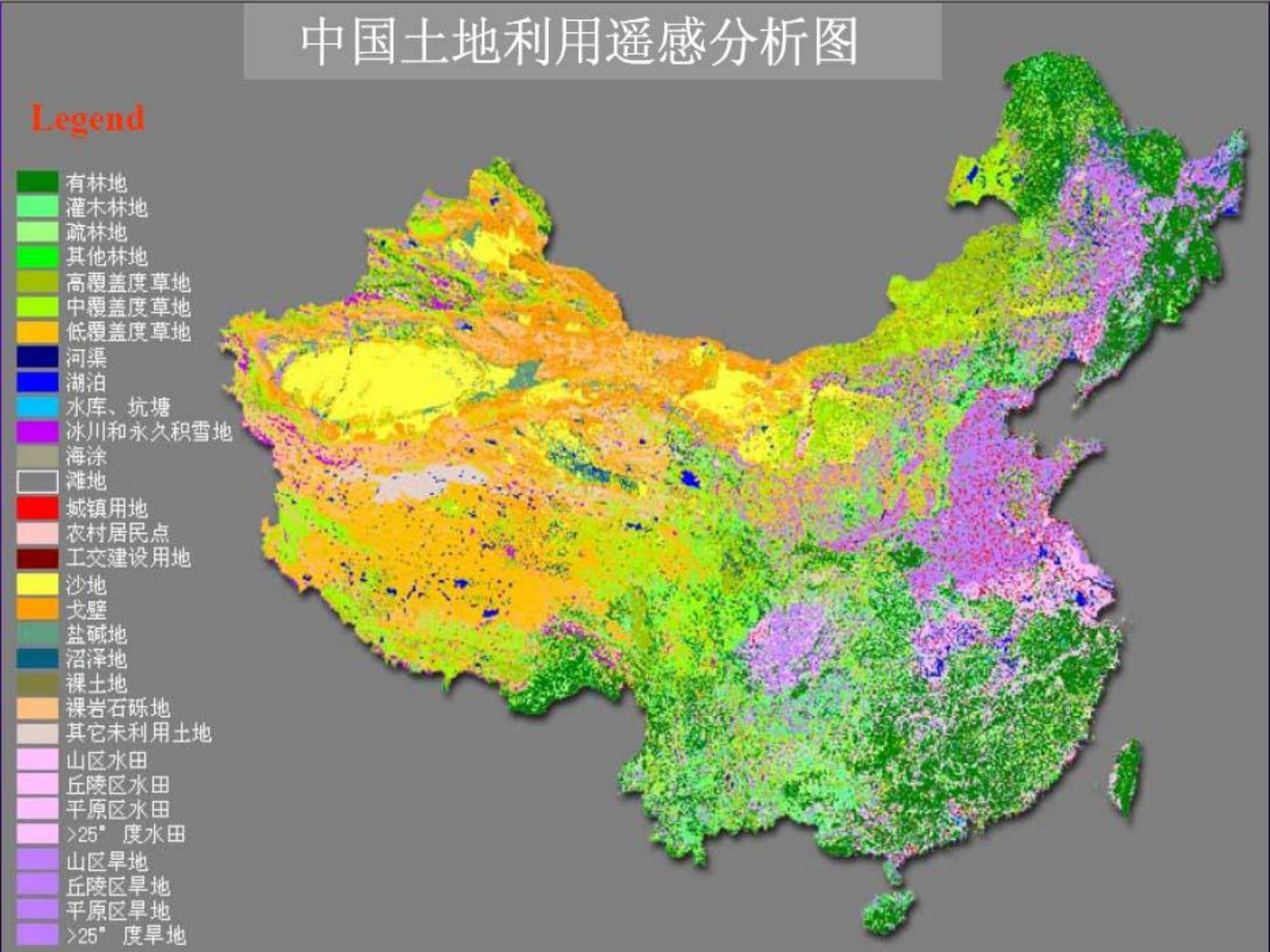
$10^{-1}\lambda$

IRSA CAS

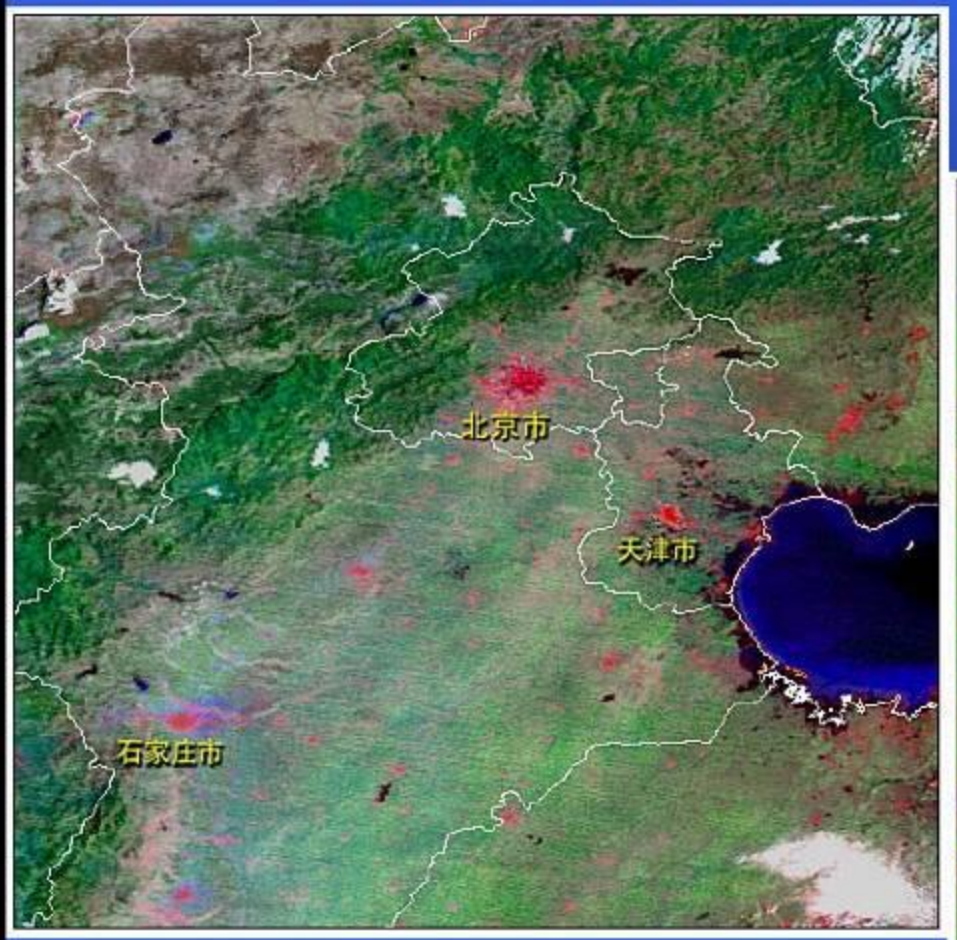
5.遥感技术的应用概况

1. 土地覆盖与土地利用
2. 城市群及城市热岛监测
3. 自然环境监测
4. 自然灾害监测
5. 林火监测
6. 沙尘暴监测
7. 洪水监测及评估
8. 遥感与国家安全
9. 地质

中国土地利用遥感分析图



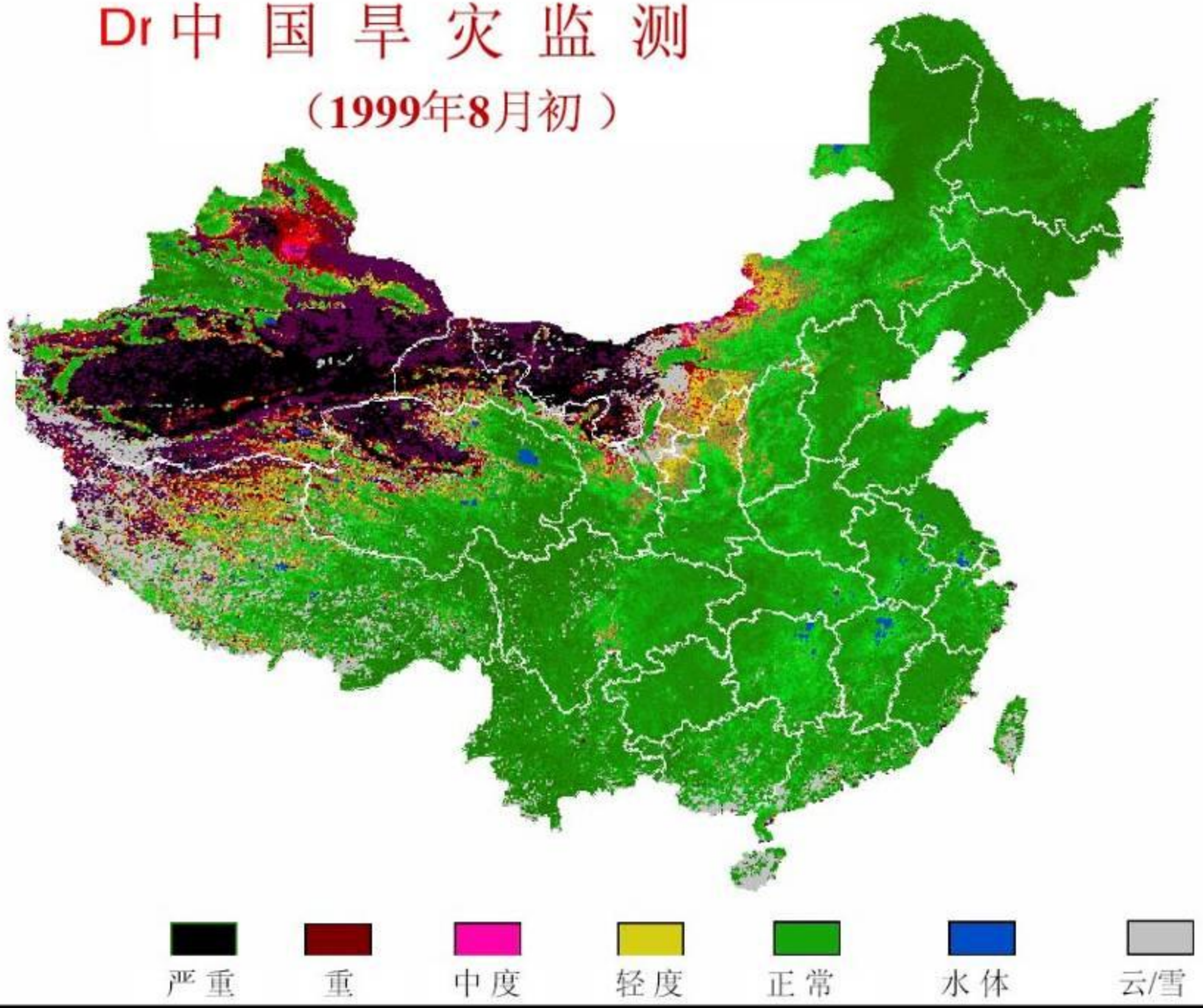
城市群及城市热岛监测



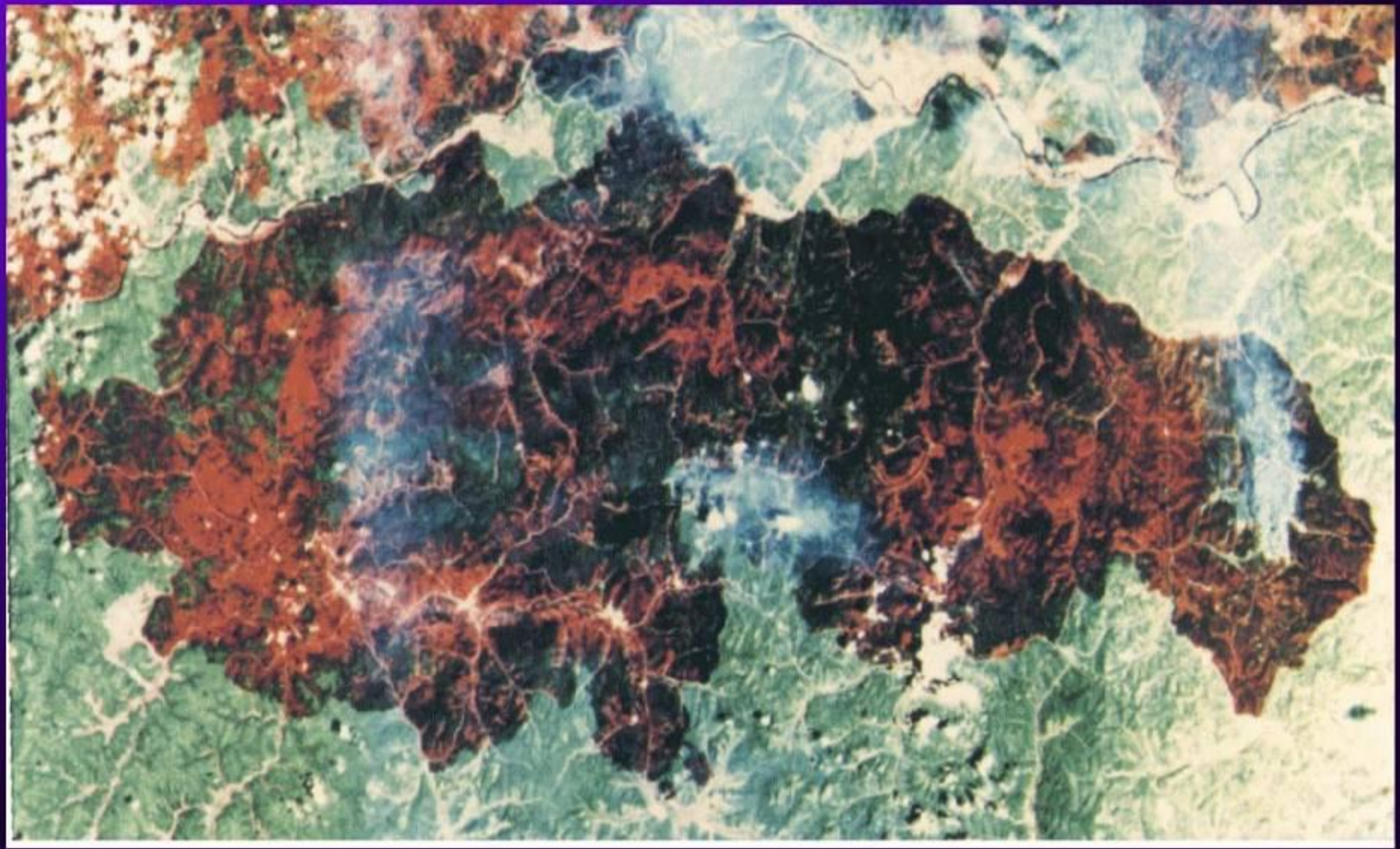


Dr中 国 旱 灾 监 测

（1999年8月初）



1987年7月东北大兴安岭林火过火区监测结果
烧毁林木面积达10,000平方公（陆地卫星）

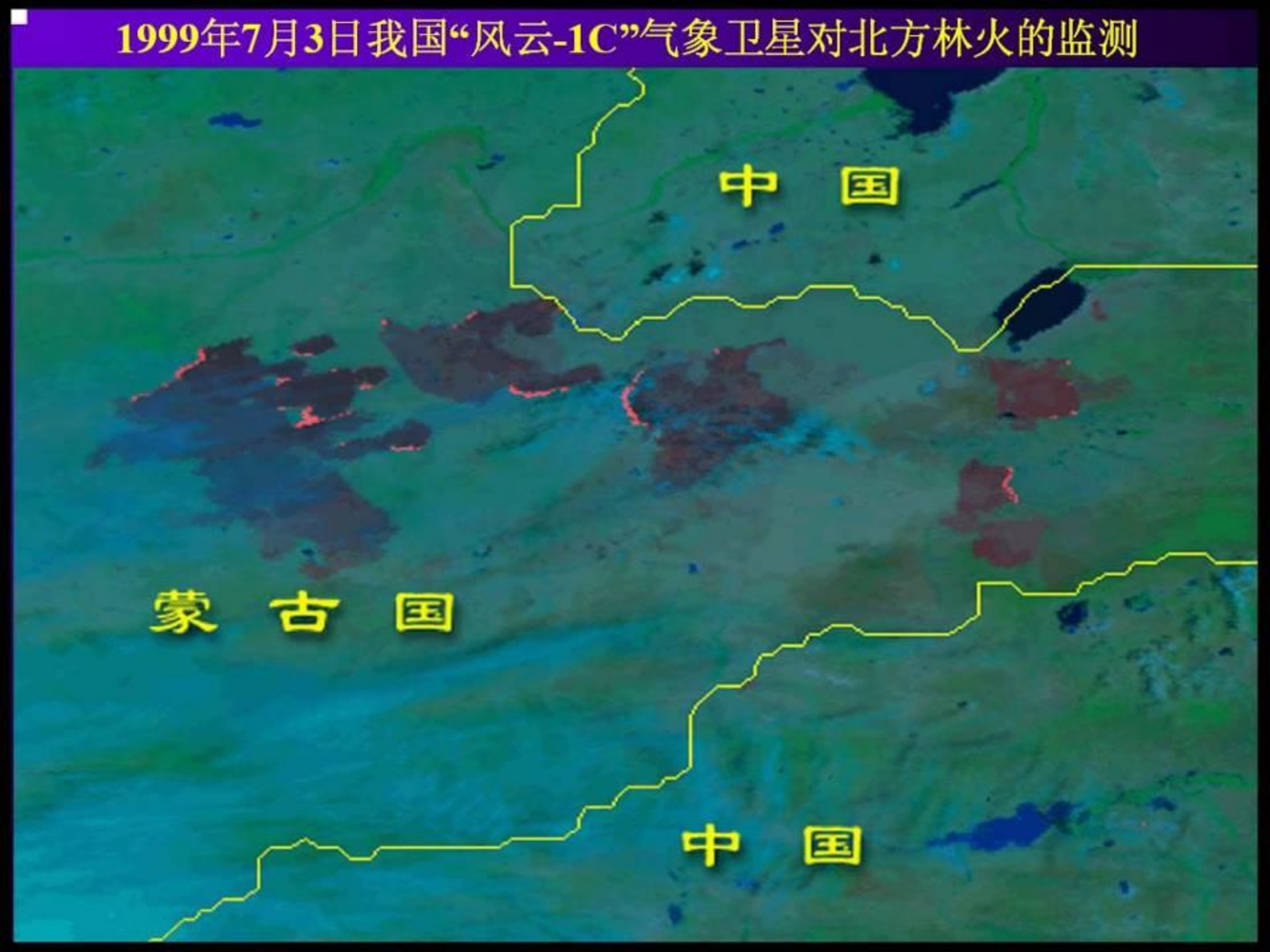


1990年对东北大兴安岭87年森林大火地区烧毁林木的生态恢复监测



大兴安岭火灾及灾后11年林区恢复监测 （1998年TM影象）




1999年7月3日我国“风云-1C”气象卫星对北方林火的监测
中 国
蒙 古 国
中 国

几乎在同一时间，美国加州南部
San Bernadino乡Devore山野大火也
由高分辨率卫星IKONOS监测到

2003年10月28日

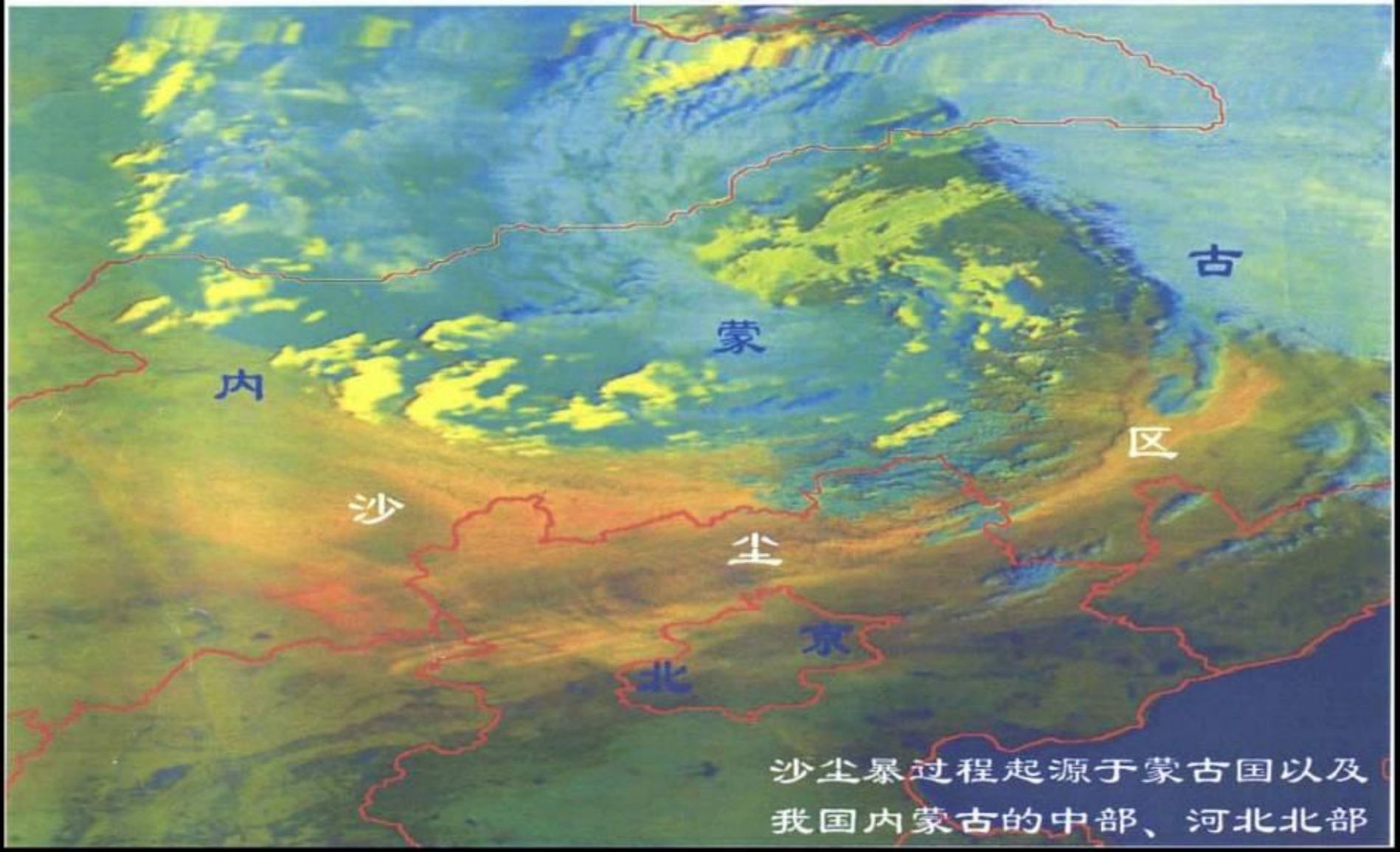


假彩色

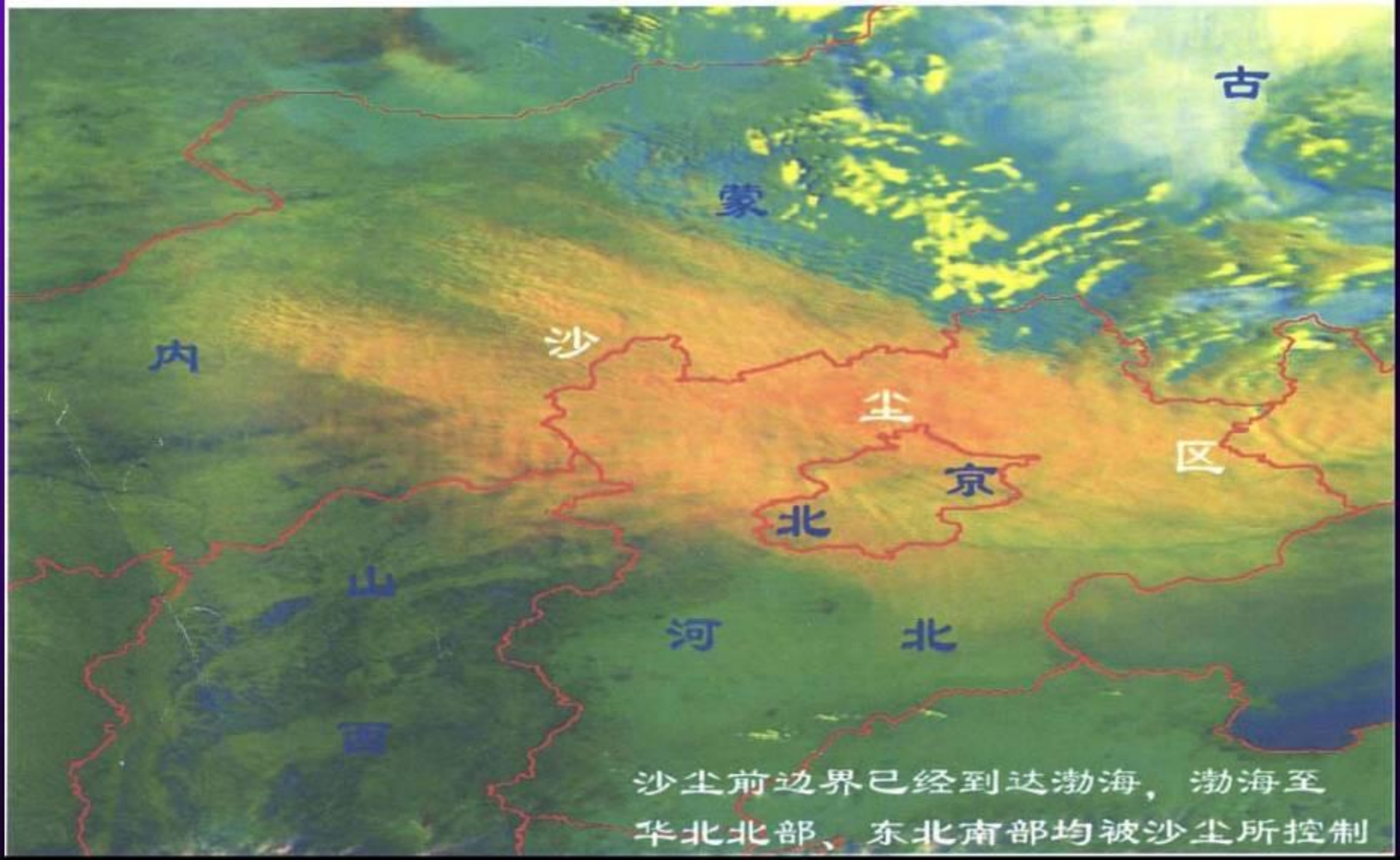


真彩色

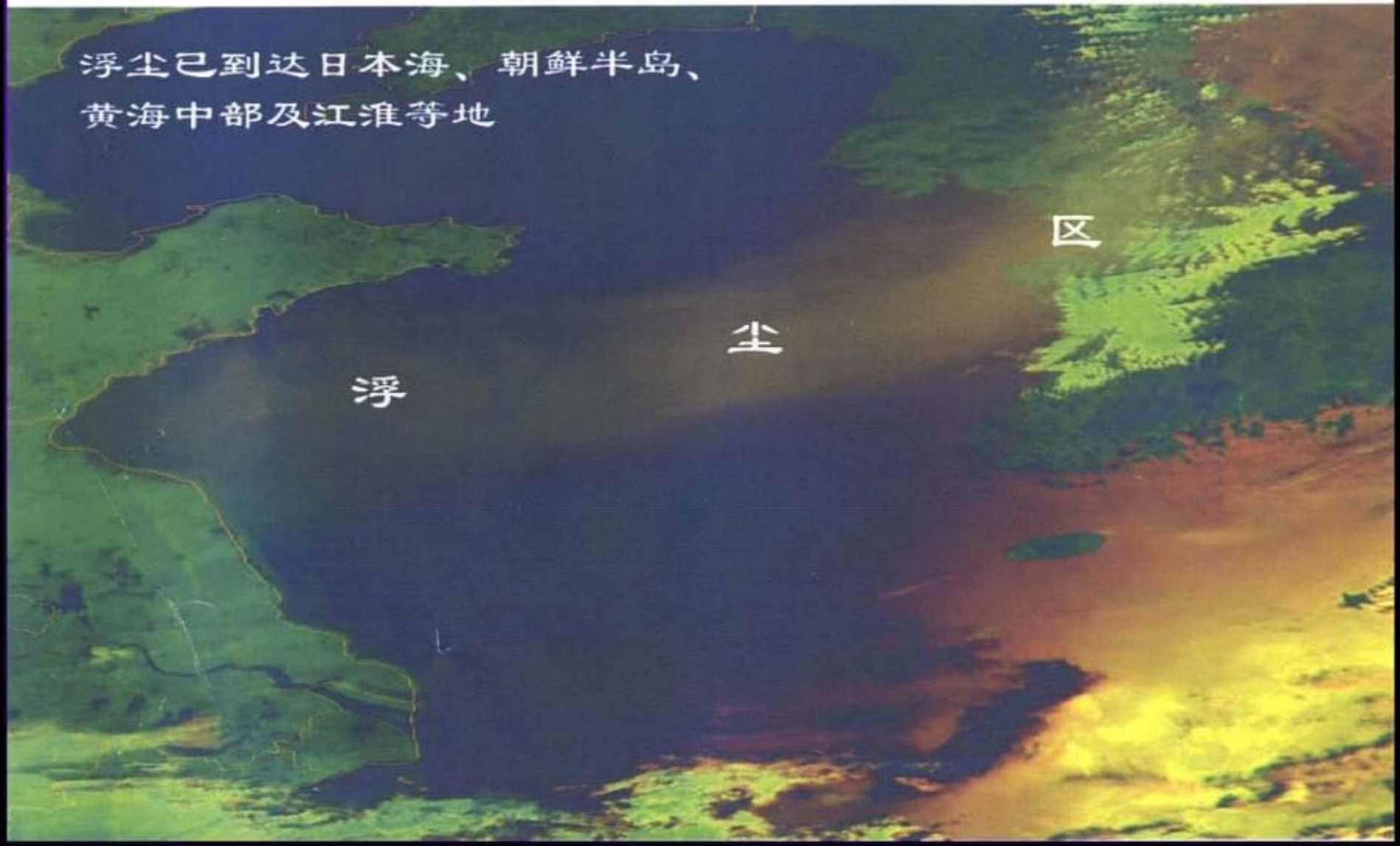
FY－C 2000. 4月6日08:00



FY－C 2000. 4月6日16:00

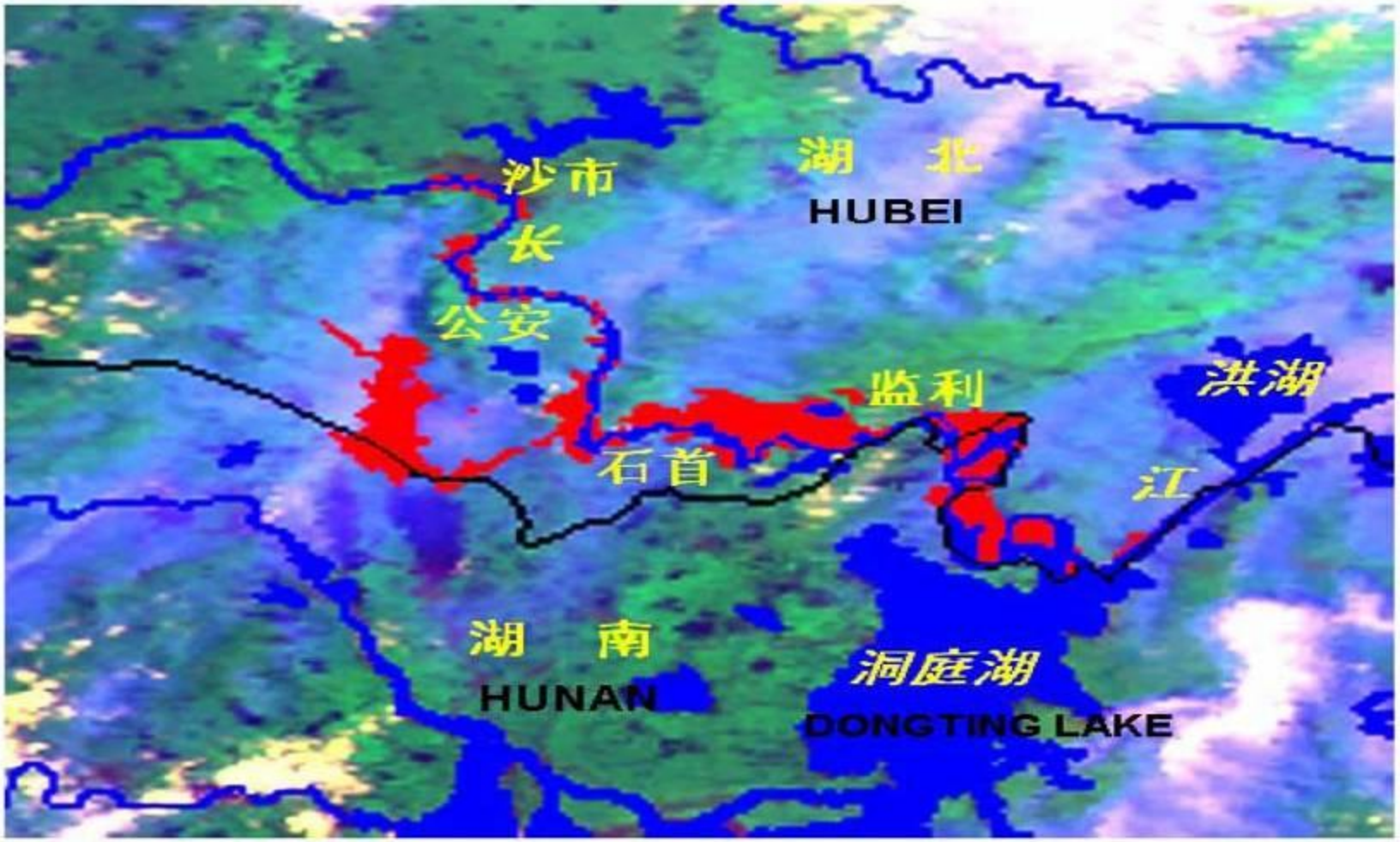


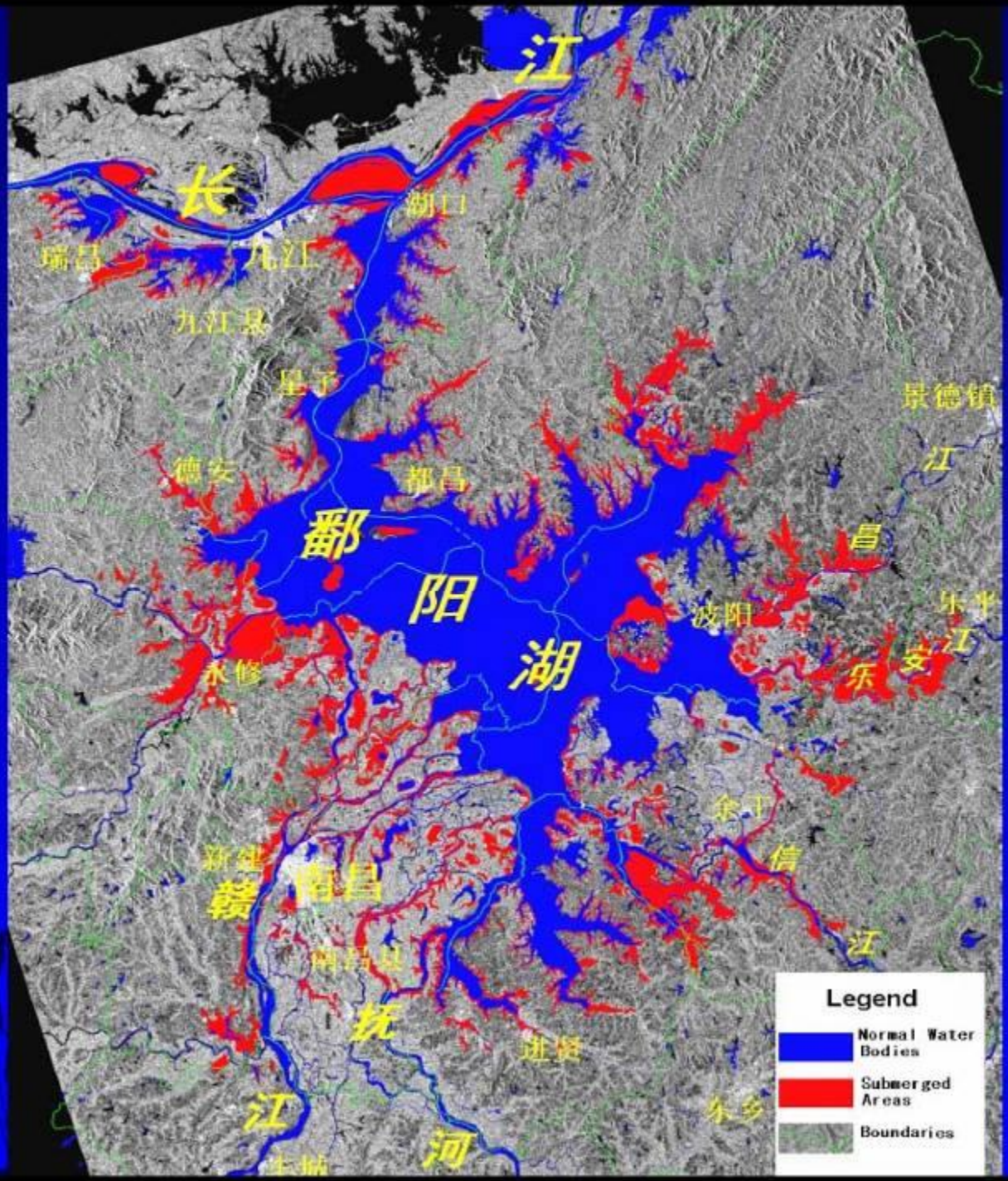
FY－C 2000. 4月7日08:00



NOAA AVHRR

(15:13, August, 13, 1998)



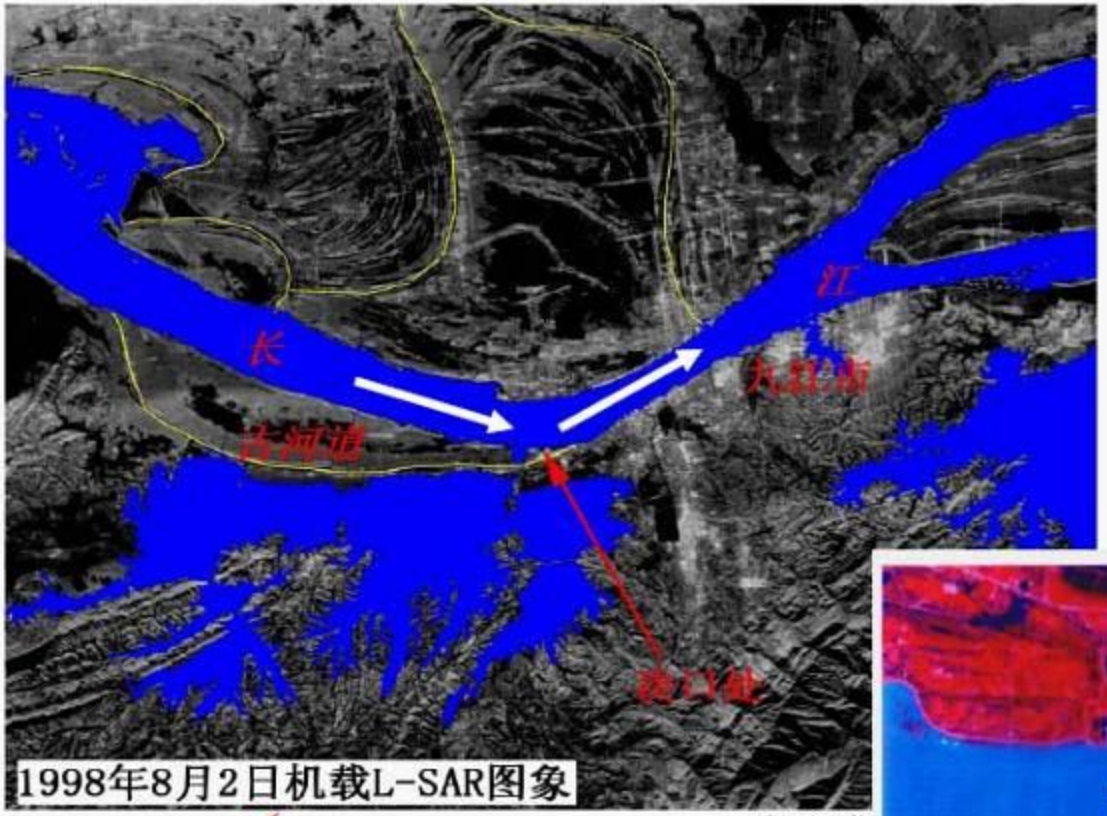


鄱阳湖地区

(By Radarsat, August 25, 1998)

“九江决口”环境背景遥感分析

1、河道走势变化
2、古河道地基条件



1998年8月2日机载L-SAR图象

中国科学

决口前机载
L-SAR数据



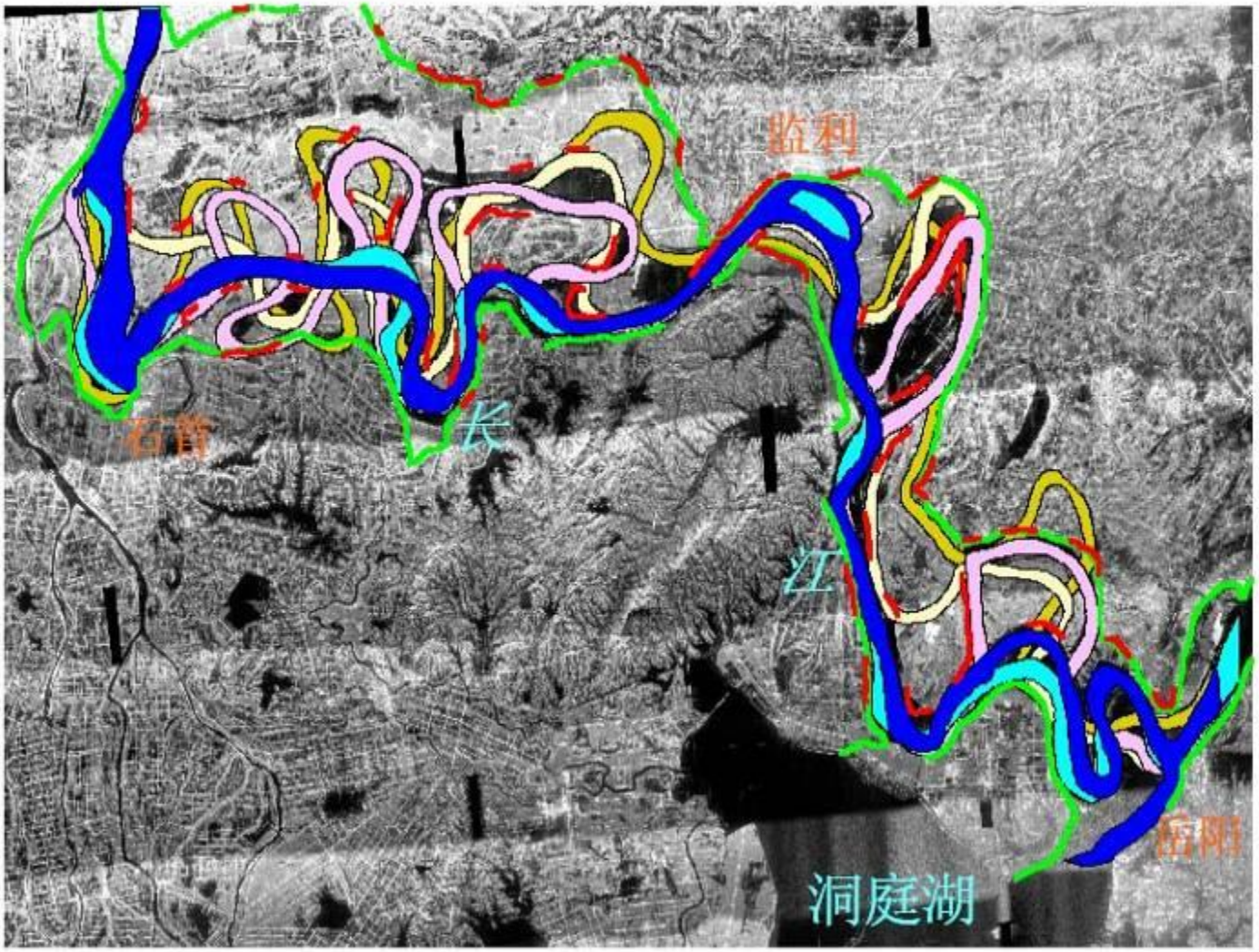
九江市周围98年8月11日 卫星影象

决口后SPOT
卫星图象

古河道遥感调查及与险工险段空间关系分布示意图

古河道与险工险段空间分布

- 崩岸，管涌分布
- 长江干堤
- 目前河道
- 1975年的河道
- 1949-1972年的河道
- 1876-1910年的河道
- 1835-1876年的河道
- 机载L-SAR雷达影象



西藏易贡地区特大山体滑坡的遥感监测

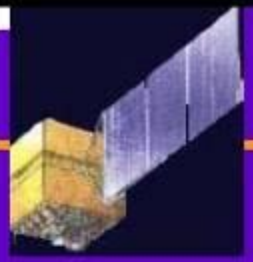
2000.4.9,西藏易贡地区发生特大山体滑坡,之后又发生了溃坝成灾.利用多卫星遥感手段有效地监测到山体滑坡与湖泊溃坝情况,制成卫星影象图,清晰,直观地展现了受灾前后的情况.



1999年12月20日 灾前的Landsat-5卫星影像图

2000年5月20日Landsat-7卫星影像图。从图中可看出，山体滑坡产生的泥石流堆积成土坝，把河流截断，形成水库型湖泊

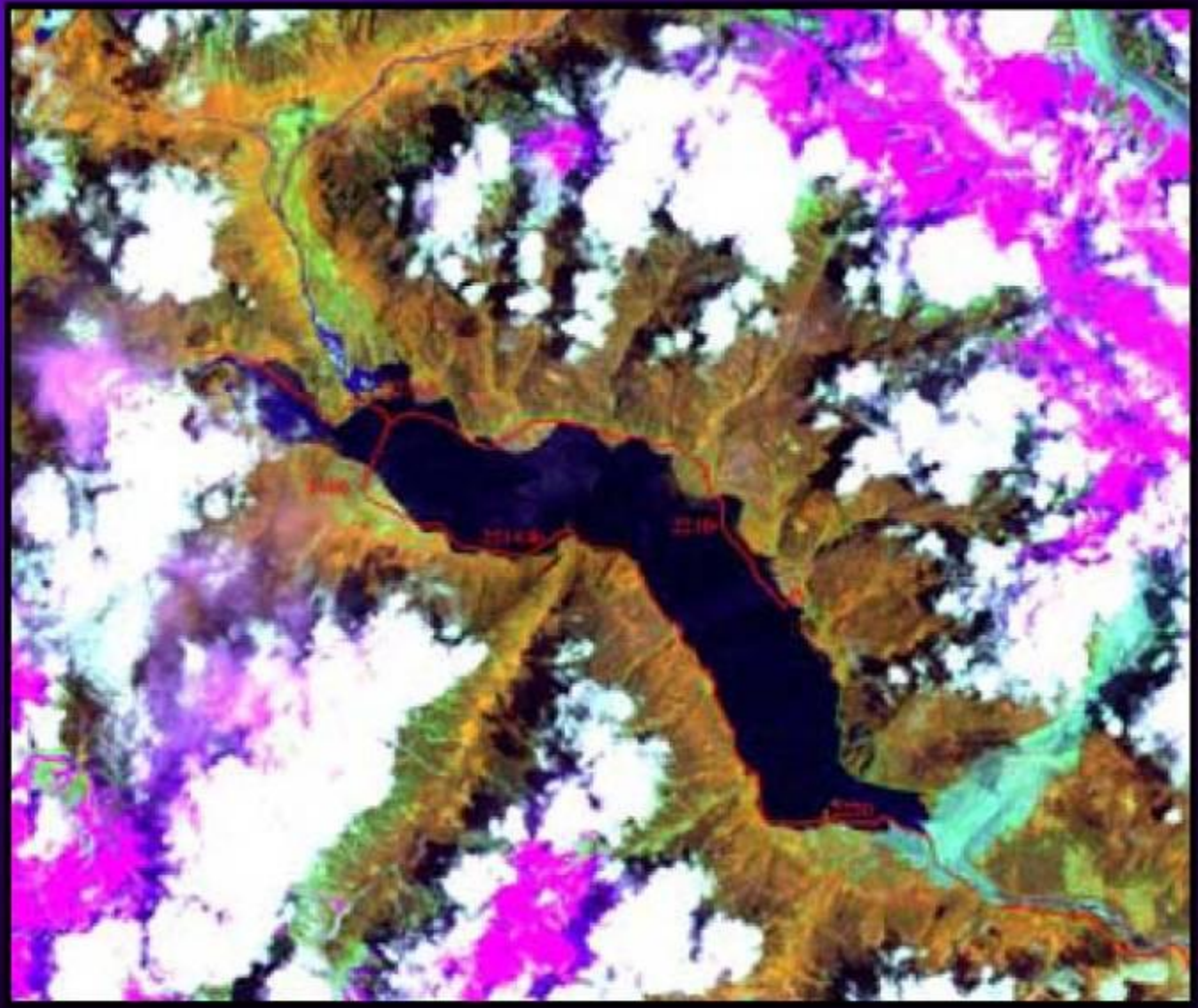




西藏易贡地区特大山体滑坡的遥感监测

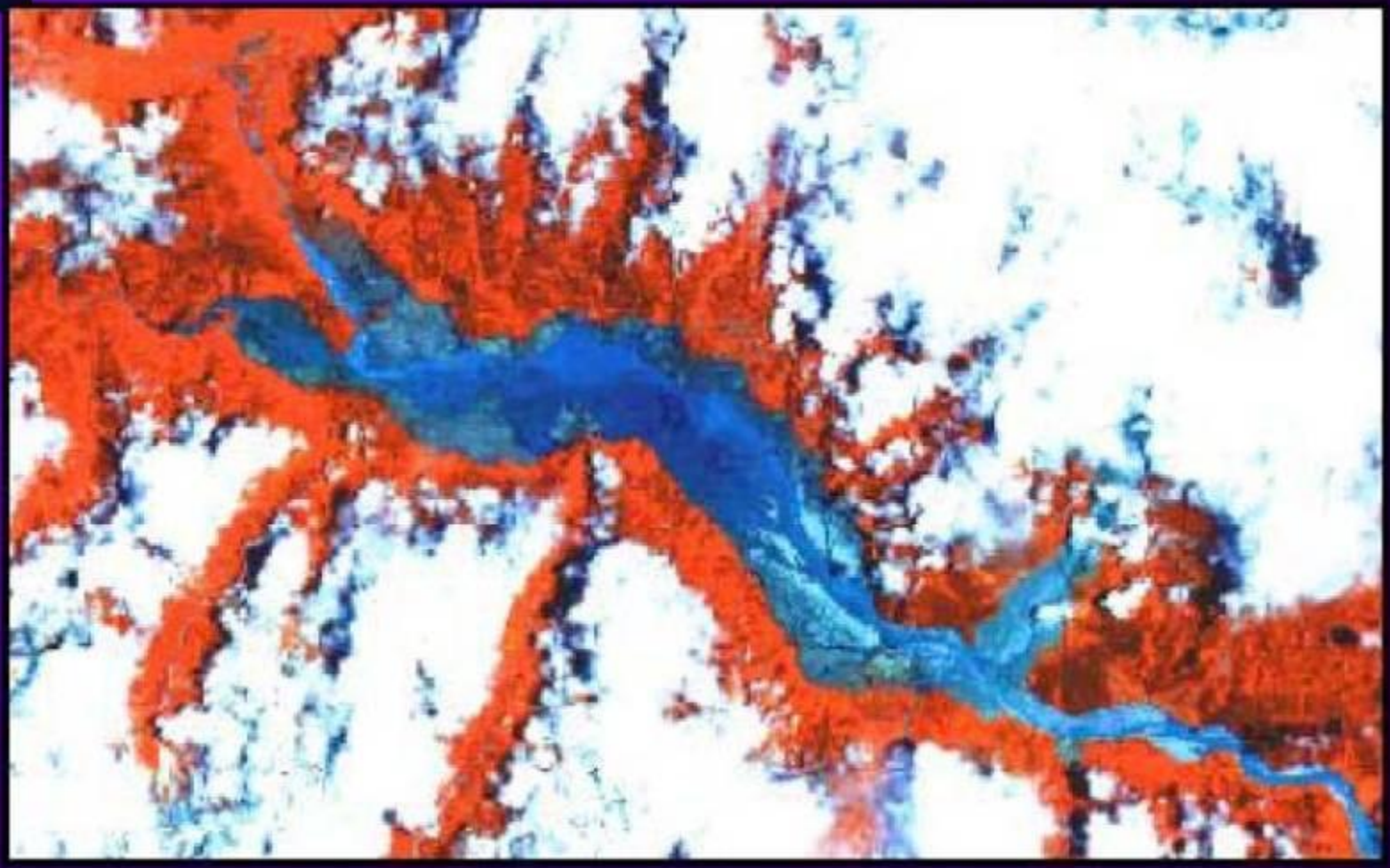
西藏易贡湖地区滑坡与溃坝动态变化

2000年5月20日ETM+图像与该地区1:10万地形图叠加而得。图中红色线条为公路，绿色线条为2300m等高线。从图中清楚看出，泥石流土坝形成的“水库”已淹没公路部分路段。



西藏易贡地区特大山体滑坡的遥感监测

西藏易贡湖地区滑坡与溃坝动态变化



6月28日SPOT-1影象。与以前的图象比较，积水湖面明显缩小，部分地方已可见湖底，汛情已得到缓解



遭打美国导弹打击的坎大哈机场


共和国宫打击前后
总统府
©Space Imaging Eurasia (4/1/03)