

中国の発展とそれに伴う環境問題

劉紀遠 〈中国科学院地理科学・資源研究所所長〉

- ・建国後30年間の動乱、78年以後20年間の発展。GDP 成長率は、50-78年は緩慢、78年以後に急成長した。1人当たり平均も同様である。産業別に見ると、製造業とサービス業が急成長した。人口は、都市人口の増加が著しい。
- ・石油は70年代から80年代にかけて輸出していたが、90年代後半に入ってから大量に輸入するようになった。貿易収支は輸入が輸出を上回っており、日本からの輸出は、03年は30%増加した。
- ・沿海東南部のGDPは急成長したが、内陸部は遅れている。西部大開発が始まったが、自然環境改善への資金が不足している。03年から東北開発も始まった。
- ・中国大陸の地形から見ると、第1階梯は平原で、発展している。第2階梯の高原と第3階梯の山地は傾斜地が多いので、生産への制約がある。土地利用と地形は密接に関係している。
- ・水と気候条件を加味して、生態環境総合指数分類を行っている。各地区の自然環境に応じて、発展に伴う問題がそれぞれ異なる。
- ・国土面積960万 km²の52%を乾燥、半乾燥地区が占め、さらに人の住めない高寒区が200万 km²、雲南のカルスト区が90万 km²、黄土高原における表土流出区が64万 km²存在し、これらの地域では生産が制約されている。
- ・1人あたり資源量は世界の半分だが、消費量は3.4倍であり、現状のままでは持続可能な発展は不可能である。水と土地は偏在しており、水は長江以南に80%が集中していて、18%の水で国土の70%をまかなっている。農作地帯は主に北にある。
- ・水の足りないところ、エネルギーの足りないところ、環境の脆弱なところ、耕地の不足するところでは、生産活動によってそれぞれの地域に特有な環境問題が発生している。
- ・原始林はほとんどが消滅、草原は退化し、湿原は開墾により縮小し、沙漠化は拡大し、遺伝子も減少する反面、外部からの生物種の移入が見られる。表土流失と温暖化が進行しており、特に温暖化の進行は16年前以降に顕著である。
- ・農業近代化に伴う農薬や化学肥料による汚染、工場からの排出物、生活污水などで大規模な複合汚染が起きている。大気汚染、農耕地の拡大による長江の表土流出、西南の石漠化(カルスト化)、北京を襲う黄砂ダスト、華北の農地の沙漠化など環境問題は深刻である。
- ・現在のGDP 7%の成長は2010年までは続くと考えられており、2020年までに小康水準に落ち着くよう努力している。
- ・自然環境のモニタリングは、衛星によるリモートセンシングによって、土地利用変化、生態システム、沙漠化、気象災害について、四季ごとに行われている。
- ・米国ランドサットのTM データは5年ごとに更新され、土地被覆変化、土地利用変化、都市域の拡大などが明らかにされた。
- ・IGBP、IHDP、WCRPなどの国際共同研究に参加し、陸地生態系の炭素循環、モデル解析などの研究も行われている。

- ・洞庭湖一帯で起きた水害は、降水量が原因ではなく、湖沼の消滅で排水域が縮小したことが主原因だった。開墾で実に70%の湖沼が消滅していた。
- ・国連の活動などと連動して、中国は持続可能な発展に努めている。
- ・人と自然の協調した発展を目指している。都市と農村、区域と区域、人口と自然、国内と対外開放の協調。とりわけ人口と自然の協調発展には、経済建設、人口増加、資源利用などを考慮しなければならない。環境情勢は全体的に悪化しており、局地的な改善が見られるのみである。この局面を20-30年の努力によって転換させたい。

Q：開放政策で沿岸部は発展したが、内陸部とのひずみが増大している。その対策は？

A：日本の発展の軌跡を参考にしたい。内陸部については減免税措置が採られ、農耕地改良の努力も見られる。

Q：具体的なプランは？

A：モデル地区を選定して実施する。山東省は成功例、江西省でも行われている。

Q：四川省で起きていることが全国の縮小版と思われるが？

A：かつては森林開発が行われたが、現在では森林保全策が講じられている。農牧企業を呼び込んで、アルカリ土壌を草地に変え、そこに牧民を呼ぶことができるという。

Q：東北は取り残されるのか。その発展プランはあるのか？

A：東北にはもとより地域的な優位性があり、古くから重工業が重視されていたが、今はその転換期にある。東北の場合は、西部大開発と違って古くからある工業基地を改造することにその目的がある。すなわち、国有企業が多すぎるのを、資本構造、産業構造から変えていくことが必要である。

Q：三峡ダムができた場合、どれくらいの量の水が華北へいくのか。長江に依存する淡水魚が減少して、海洋生態系への影響も現れてくるのか？

A：南水北調で引水される水は都市と工業への供給が第一である。水価が高いから恐らく農民は使えないだろう。北方の農民には節水農業を推進している。

Q：節水農業を推進すれば、必然的に生産力は落ちるのではないか？

A：現在の中国における灌漑は、ただ畑に水をバースと撒くだけで、きめ細かな灌漑がなされていないので、水の浪費がひどい。改善の余地は大いにある。

2004年4月, 愛知大学, 日本

中国的发展与相关环境问题

刘纪远

中国科学院地理科学与资源研究所

报告内容

- ❖ 中国现代经济发展的基本特征
- ❖ 中国地理环境的区域特征
- ❖ 基本资源环境问题
- ❖ 中国自然环境监测与评估体系
- ❖ 自然环境变化的监测与评估
- ❖ 可持续发展决策支持系统

❖ 中国现代经济发展的基本特征



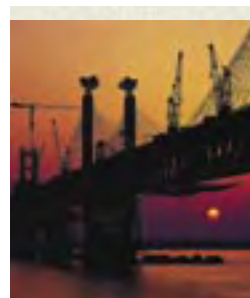
三峡工程

广东岭澳核电站



燕山石油化工

长春第一汽车制造厂



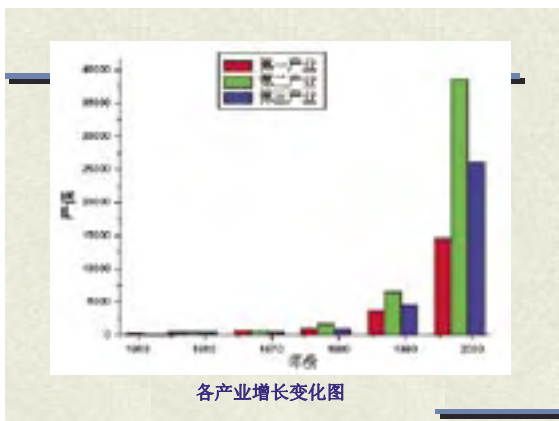
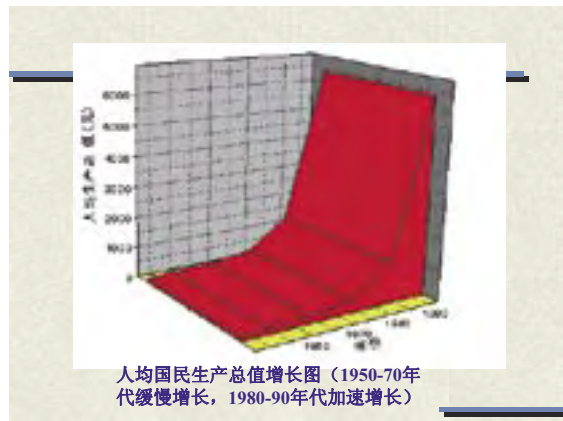
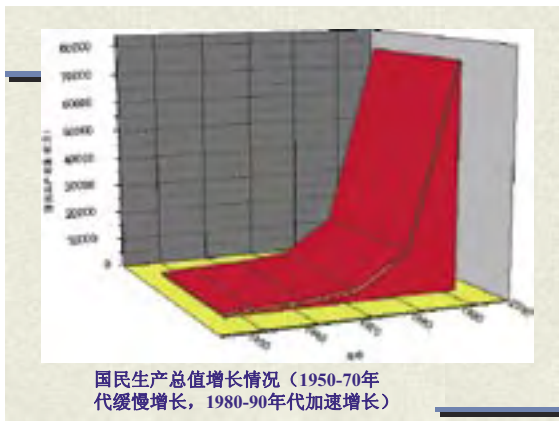
芜湖长江大桥

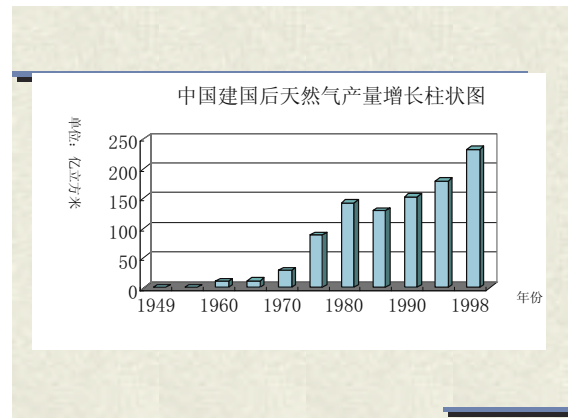
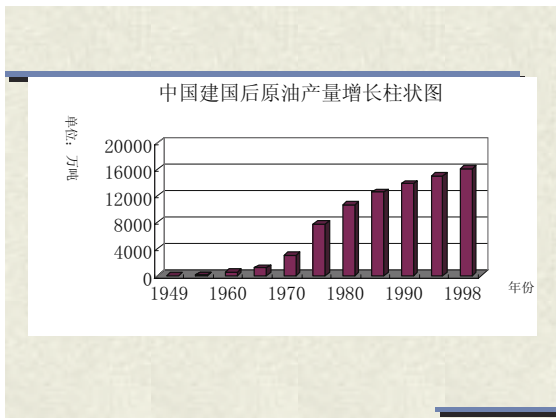
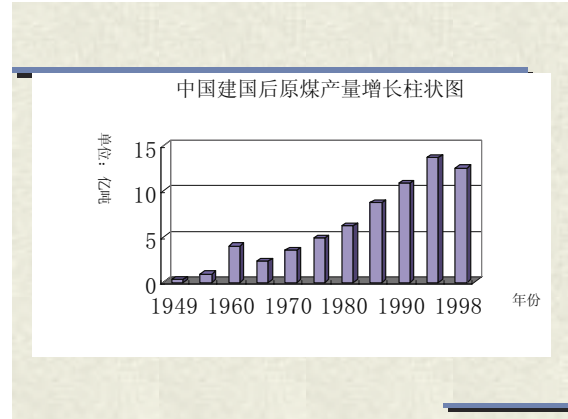
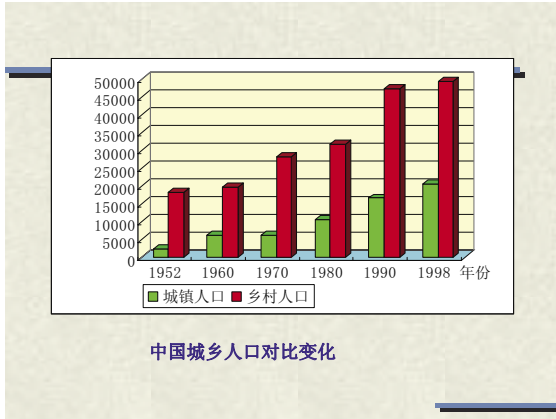


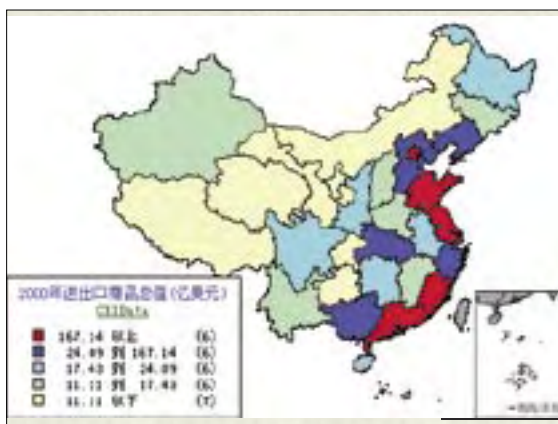
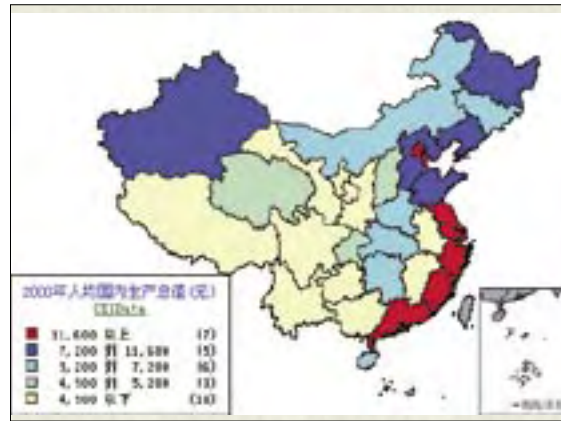
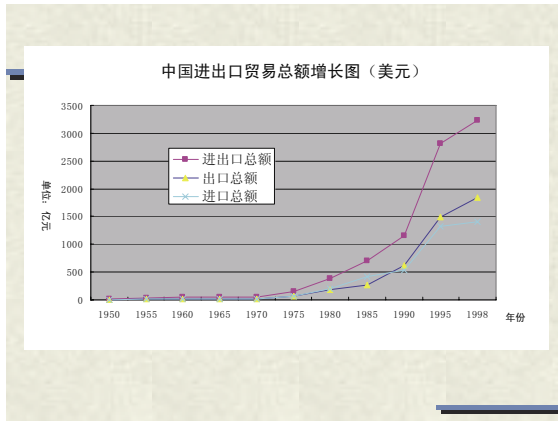
北京地铁

立体交通

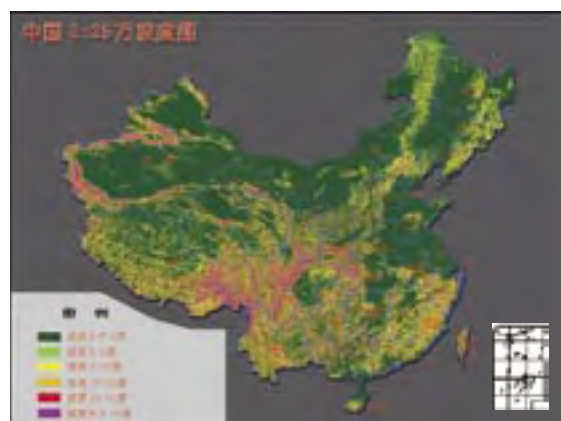
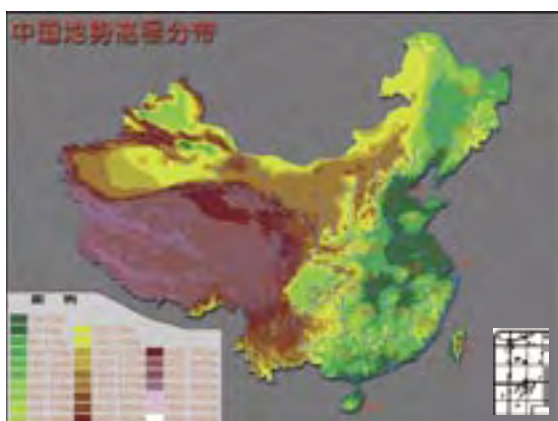


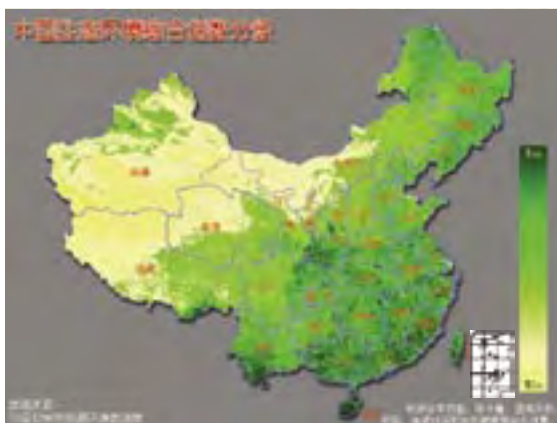
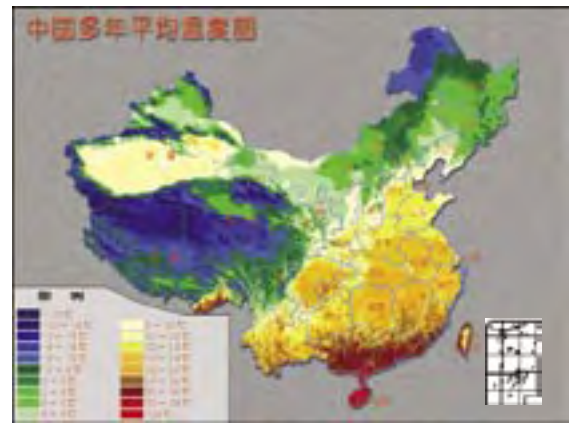
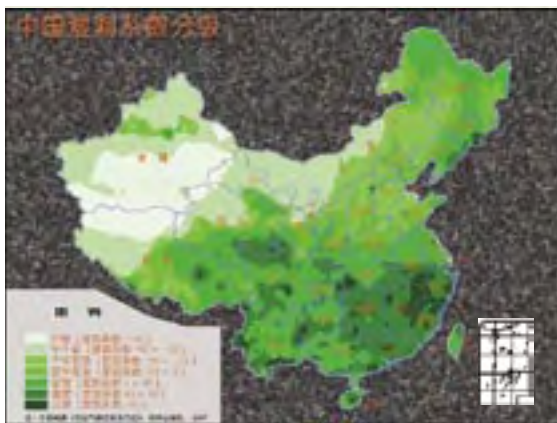
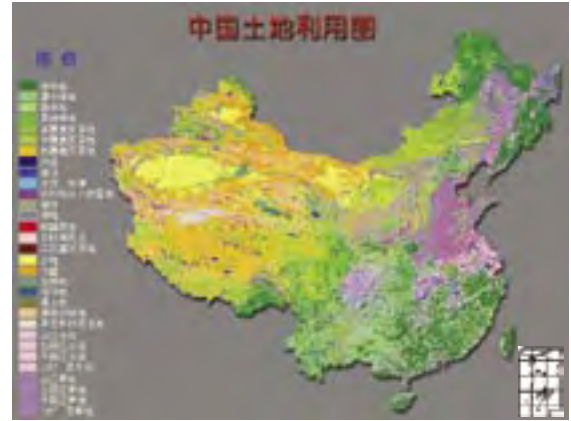






◆ 中国地理环境的区域特征





热带、南亚热带湿润区

气温：
日均温10°C以上365天
一月均温：10 - 15°C以上

年降水：
1000 - 2000 mm

典型自然生态系统：
热带雨林、
季雨林



亚热带湿润区

气温：
日均温10°C以上220 ~ 365天
一月均温：0 ~ 12°C

年降水：
800 ~ 1800 mm

典型自然生态系统：
常绿阔叶林



暖温带湿润区

气温：
日均温10°C以上170 ~ 220天
一月均温：-6 ~ 0°C

年降水：
600 ~ 1000 mm

典型自然生态系统：
森林



暖温带半湿润区

气温：
日均温10°C以上170 ~ 220天
一月均温：-6 ~ 0°C

年降水：
450 ~ 800 mm

典型自然生态系统：
森林草原



暖温带半干旱区

气温：
日均温10°C以上170 ~ 220天
一月均温：-6 ~ 0°C

年降水：
200 ~ 450 mm

典型自然生态系统：
草原



中温带湿润区

气温：
日均温10°C以上100 ~ 171天
一月均温：-12°C

年降水：
600 ~ 1000 mm

典型自然生态系统：
针阔混交林



寒温带湿润区

气温：
日均温10°C小于100天
一月均温：-20°C
年降水：
400 ~ 800 mm

典型自然生态系统：
针叶林



中温带半干旱区

气温：
日均温10°C以上100~171天 一月均温：-12°C
年降水：
200 ~ 450 mm

典型自然生态系统：
草原



中温带半湿润区

气温：
日均温10°C以上100~171天 一月均温：-12°C
年降水：
400 ~ 600 mm

典型自然生态系统：
森林草原



中温带干旱区

气温：
日均温10°C以上100~171天 一月均温：-12°C
年降水：
200 mm以下

典型自然生态系统：
半荒漠、
荒漠



暖温带干旱区

气温：
日均温10°C以上171~218天 一月均温：-6~0°C
年降水：
200 mm以下

典型自然生态系统：
荒漠



高寒干旱、半干旱区

气温：
年均温：-4~0°C 一月均温：-20°C以下
年降水：
50 ~ 400 mm

典型自然生态系统：
高寒草原、
高寒荒漠



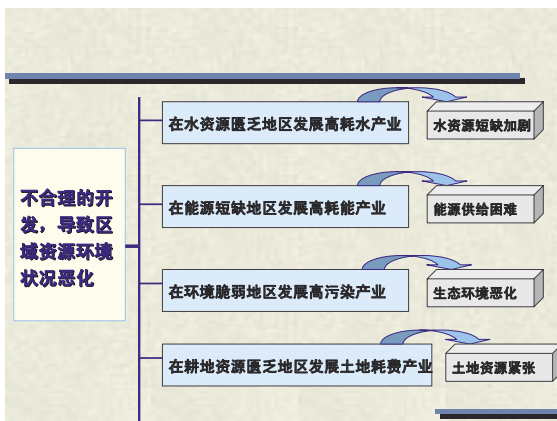
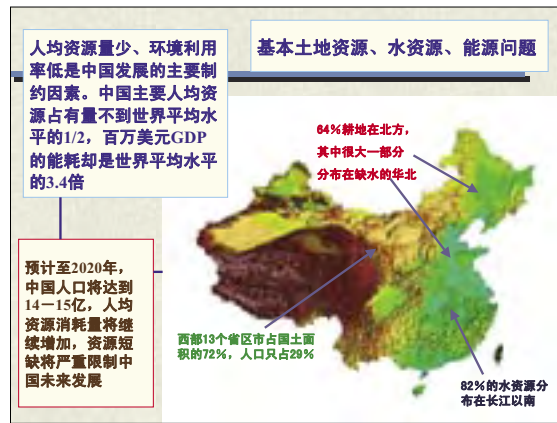
高原湿润、半湿润区

气温：
 年均温：0~16℃ 一月均温：-4~8℃
 年降水：
 400~800mm

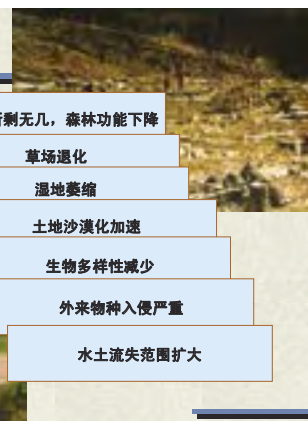
典型自然生态系统：
 高寒草甸、
 灌丛草甸



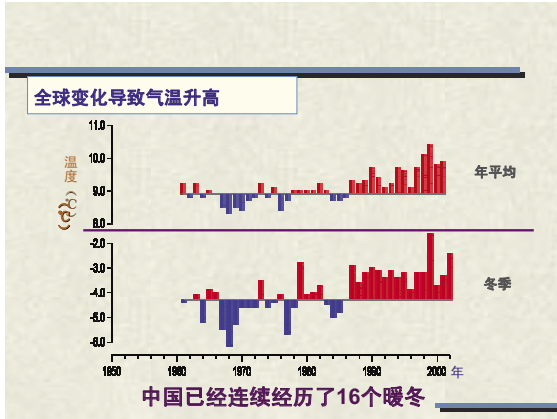
◆ 中国的基本资源环境问题



过度开发和高强度人类的活动导致生态退化范围扩大，危害严重



- 原始森林所剩无几，森林功能下降
- 草场退化
- 湿地萎缩
- 土地沙漠化加速
- 生物多样性减少
- 外来物种入侵严重
- 水土流失范围扩大



大规模复合性环境污染加剧

环境污染已从陆地蔓延到近海水域，从地表水延伸到地下水

点源与面源污染共存、生活污染与工业排放叠加，各种新旧污染与二次污染相互复合

在某些区域已出现大气、水体、土壤污染相互作用的格局，对生态系统、食品安全和人体健康构成威胁





华北耕地沙化

❖ 中国环境监测与评估体系

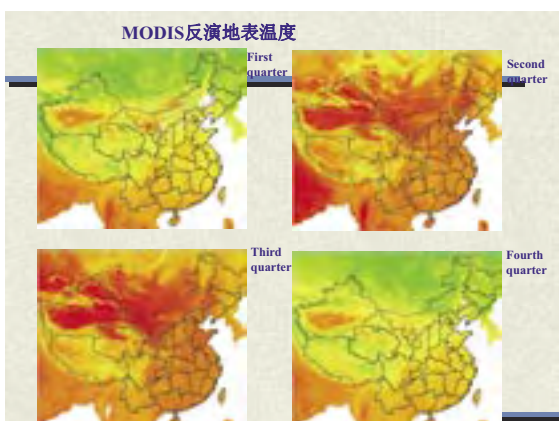
- ❖ 遥感对地观测
- ❖ 地面台站网络观测
- ❖ 数据信息系统



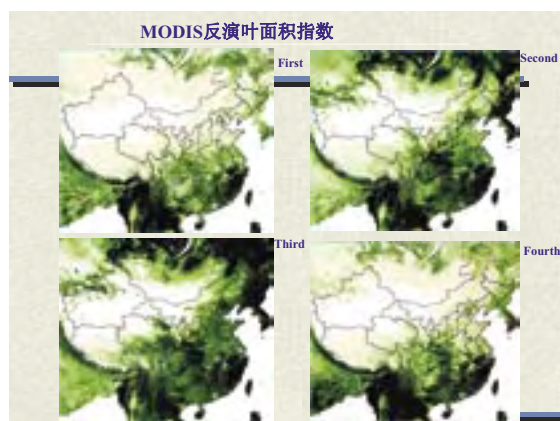
MODIS 遥感数据接收网络



MODIS: 北京数据接收站

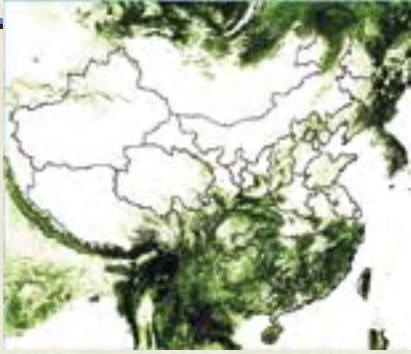


MODIS反演地表温度

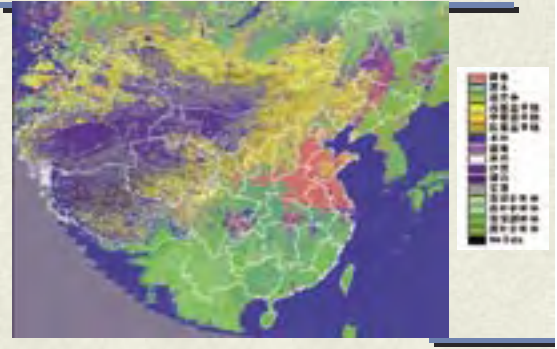


MODIS反演叶面积指数

森林分布 - MODIS 图象分析

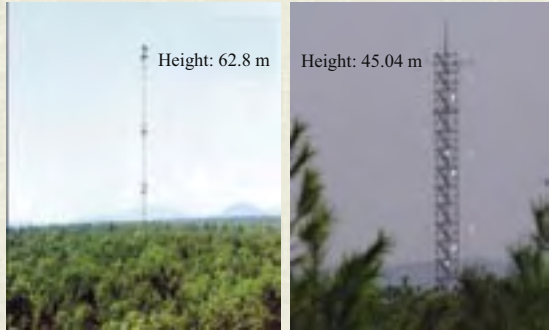


土地覆盖: MODIS 数据分析



吉林: 长白山

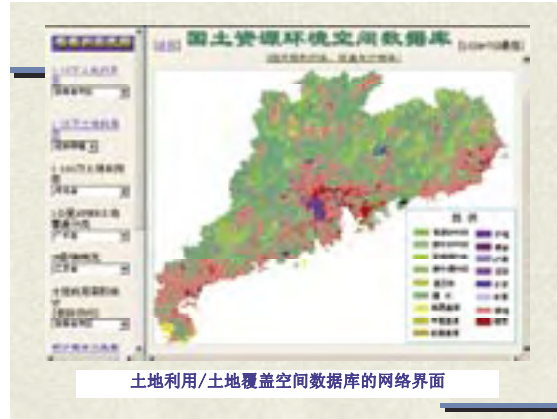
江西: 千烟洲



青藏

山东



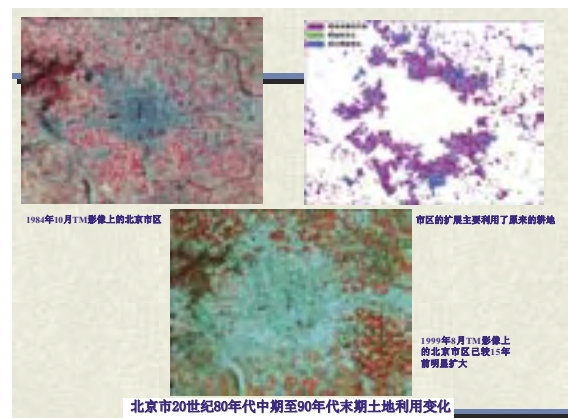
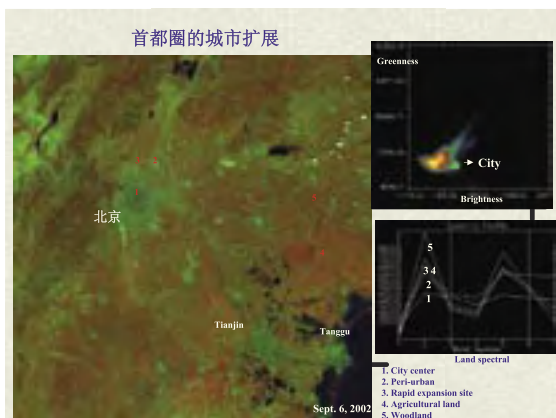


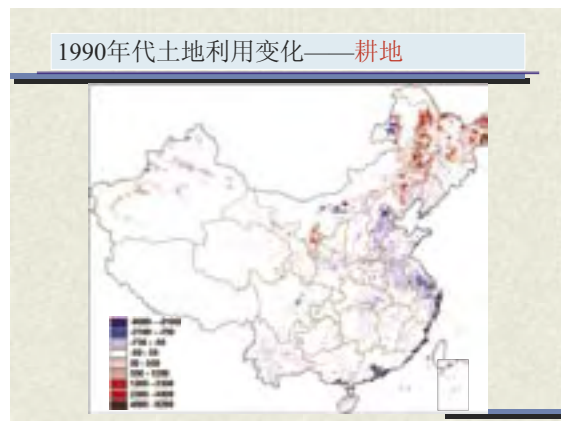
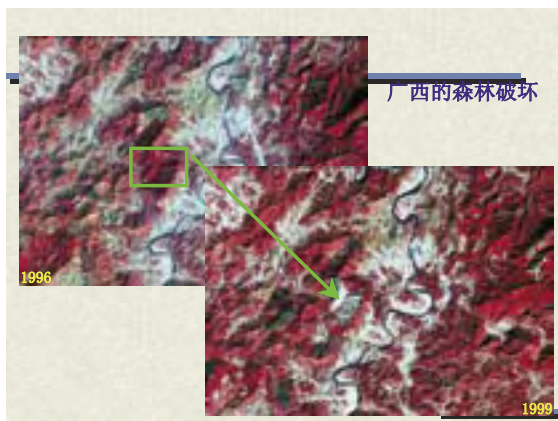
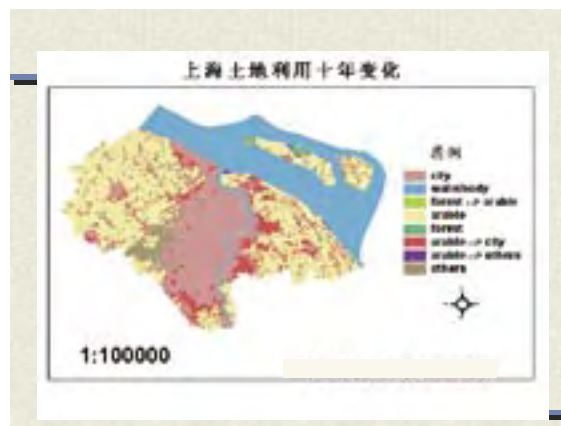
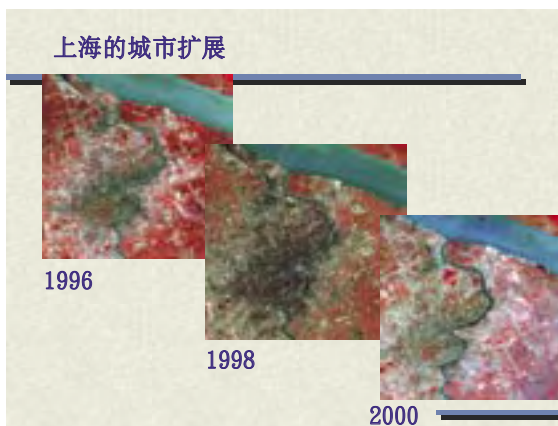
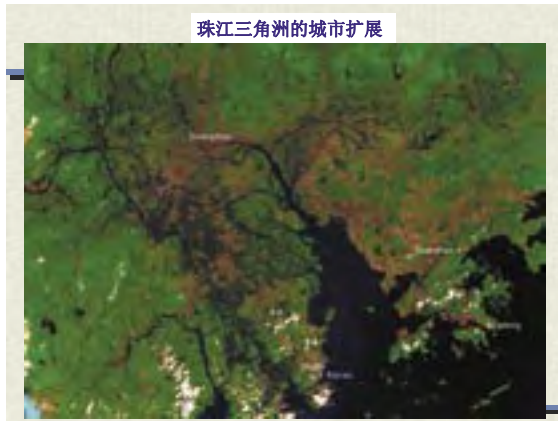
❖ 中国环境变化的监测与评估

- ❖ 土地利用变化
- ❖ 生态系统生产力变化与碳循环
- ❖ 土地退化与荒漠化
- ❖ 气象灾害

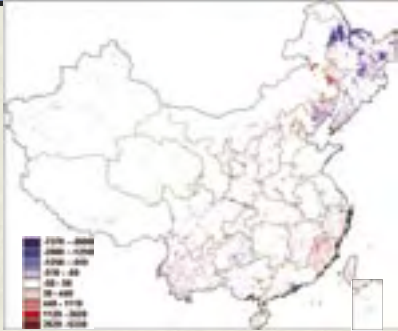
❖ 中国环境变化的监测与评估

- ❖ 土地利用变化
- ❖ 生态系统生产力变化与碳循环
- ❖ 土地退化与荒漠化
- ❖ 气象灾害

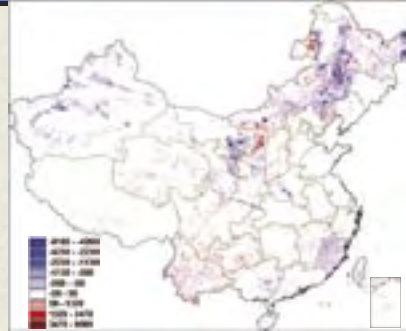




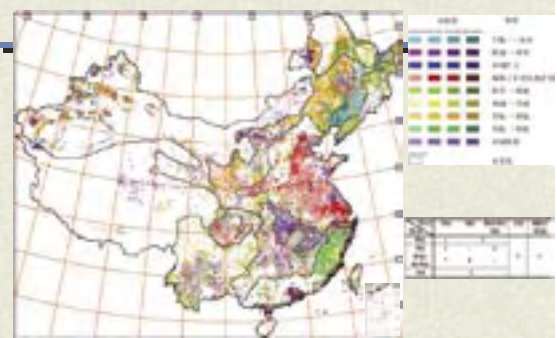
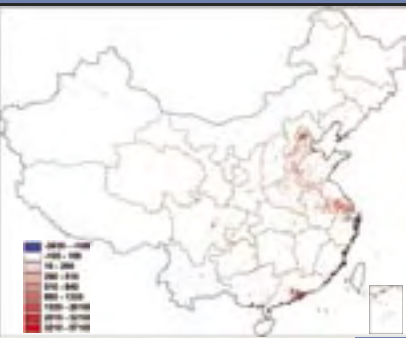
1990年代土地利用变化——林地



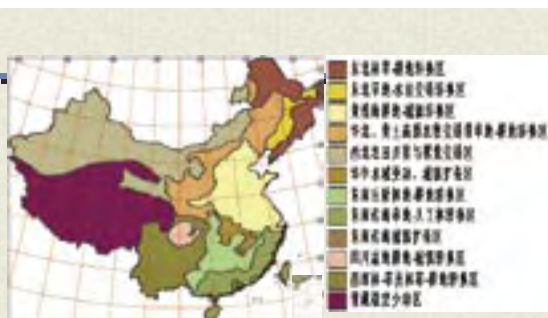
1990年代土地利用变化——草地



1990年代土地利用变化——城镇工矿居民地



1990年代土地利用/土地覆盖变化类型与动态

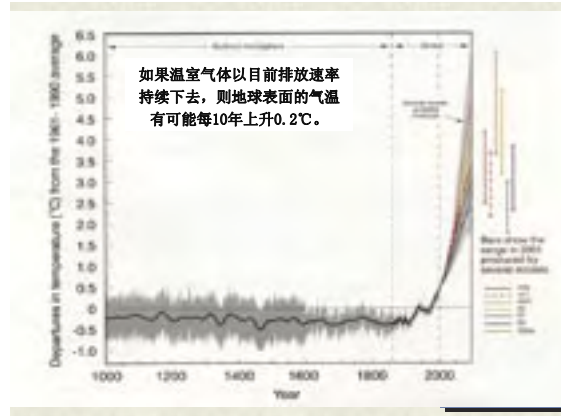
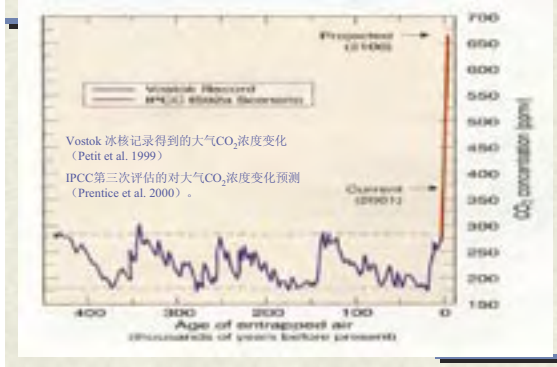


1990年代土地利用变化区划图

❖ 中国环境变化的监测与评估

- ❖ 土地利用变化
- ❖ 生态系统生产力变化与碳循环
- ❖ 土地退化与荒漠化
- ❖ 气象灾害

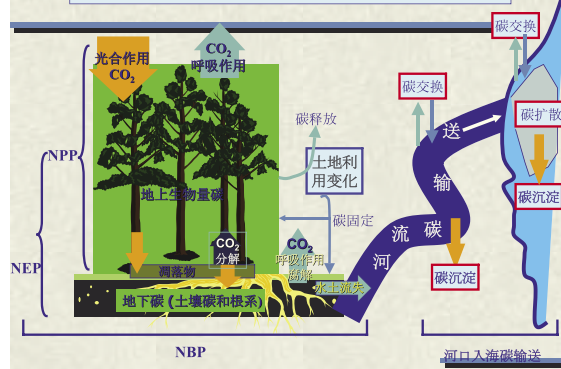
大气CO₂浓度的变化趋势



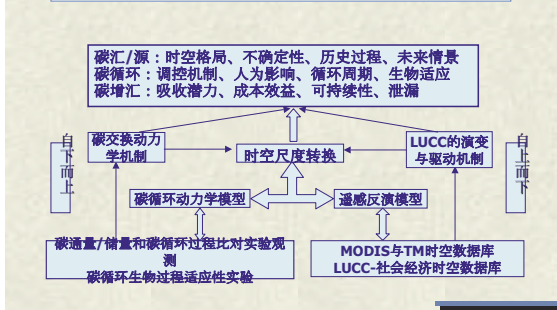
陆地生态系统碳循环是当前三大国际科学计划(IGBP-IHDP-WCRP)的核心问题之一, 为全球变化研究的热点



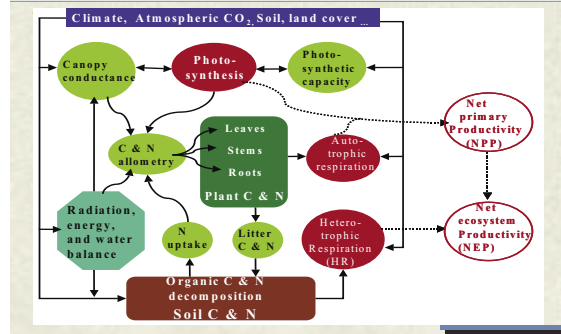
陆地生态系统碳循环过程



基于地球信息科学方法论的陆地生态系统过程研究框架 (以碳循环为例)

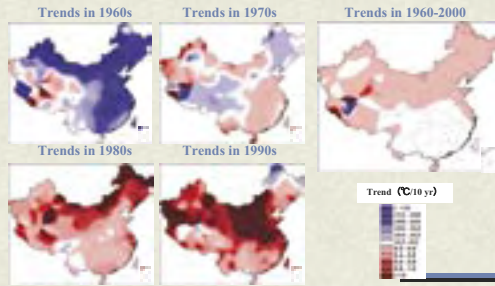


模型分析(CEVSA) (carbon exchanges in the vegetation-soil-atmosphere systems) (Cao & Woodward 1998)



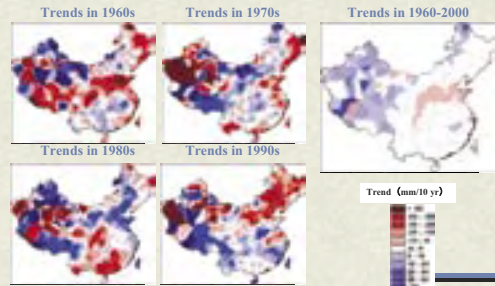
气候变化: 温度

Annual mean temperature increase 0.026°C annually, which higher than global average in the same period. And 1990s is the warmest period.



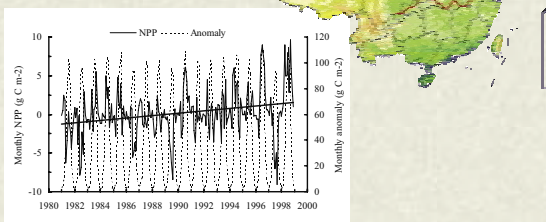
气候变化: 降水

Precipitation increase 1.14 mm annually during last 40 years. But its dynamics is complicated and its spatial pattern is not consistent in large scale.



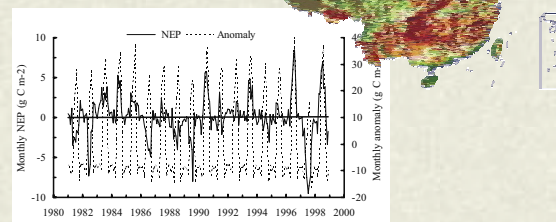
中国陆地初级生产力的年际变化

(by CEVSA, Cao et al. 2003)



中国陆地生态系统生产力的年际变化

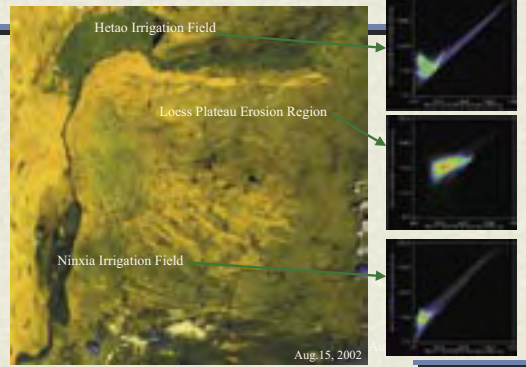
(by CEVSA, Cao et al. 2003)

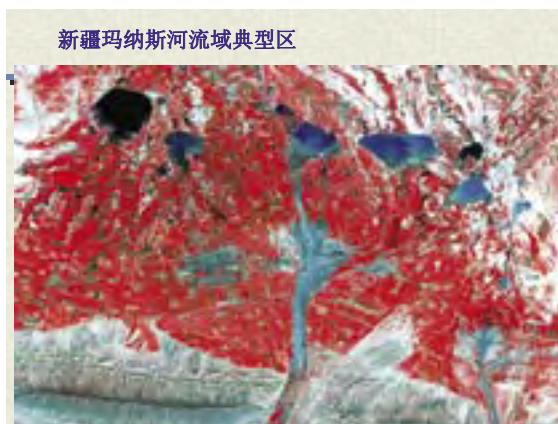
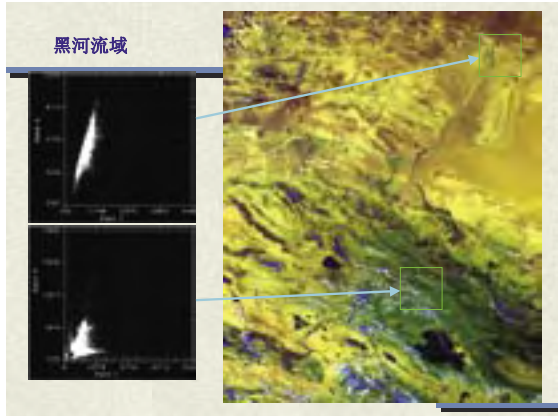


❖ 中国环境变化的监测与评估

- ❖ 土地利用变化
- ❖ 生态系统生产力变化与碳循环
- ❖ 土地退化与荒漠化
- ❖ 气象灾害

黄河中游的沙漠化

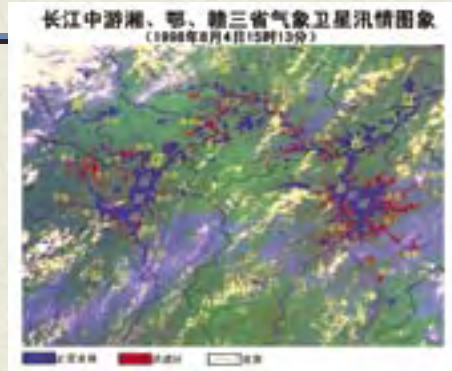




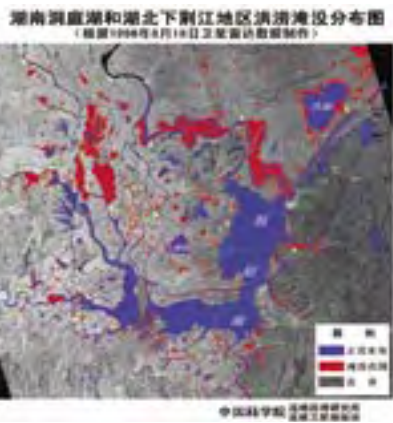
- ❖ 中国环境变化的监测与评估
- ❖ 土地利用变化
 - ❖ 生态系统生产力变化与碳循环
 - ❖ 土地退化与荒漠化
 - ❖ 气象灾害

监测与评估的基本方法：
灾害遥感图象与非灾害时期多
要素本底数据库迭加，评估受
灾区域人数、土地、经济损失

水灾监测



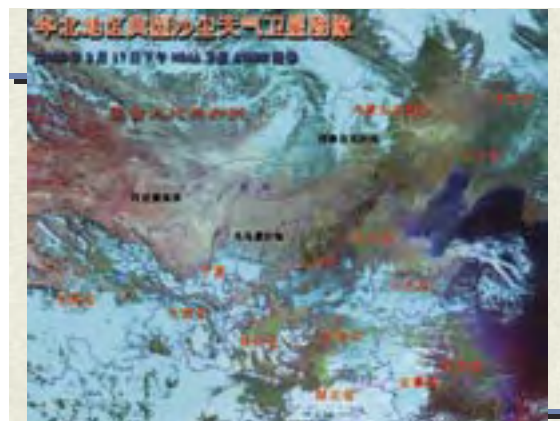
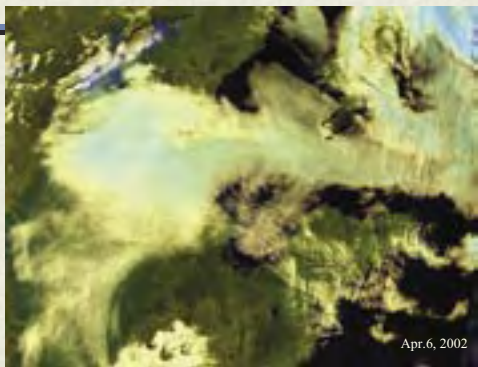
水灾监测

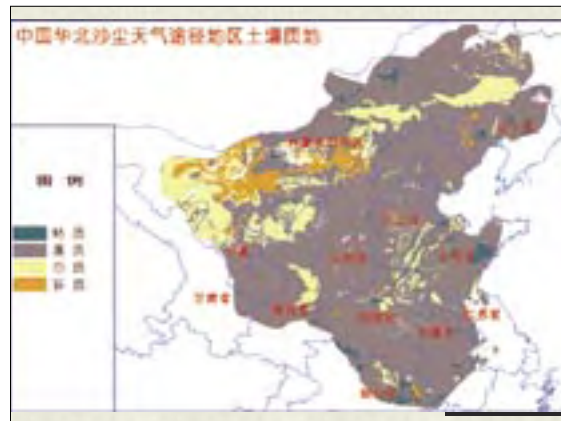
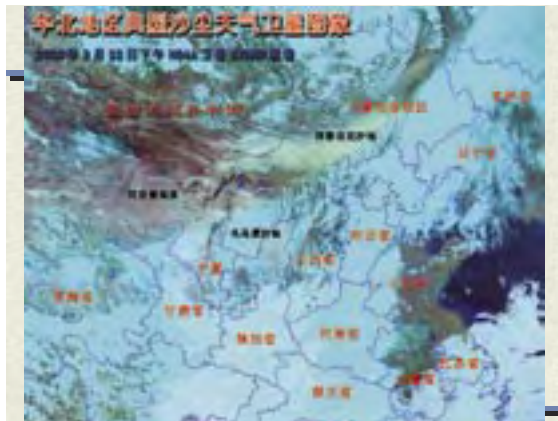


洞庭湖水灾监测 (MODIS数据)

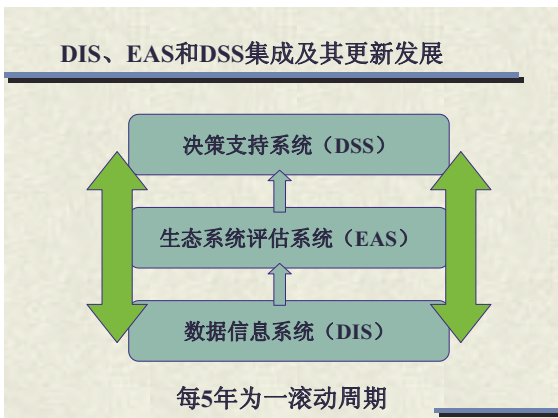
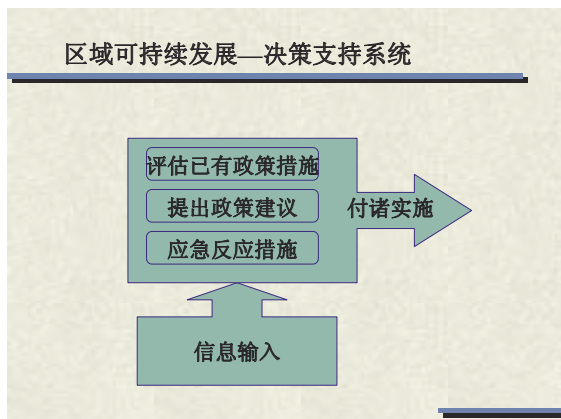
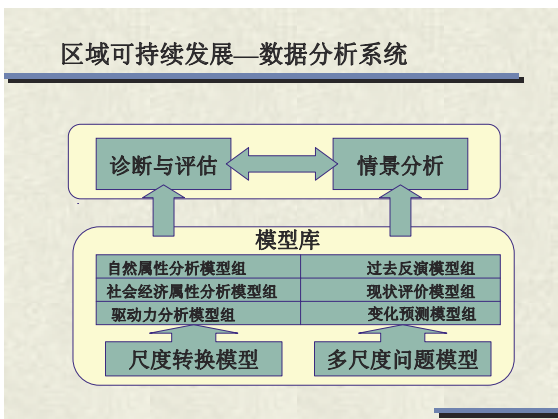
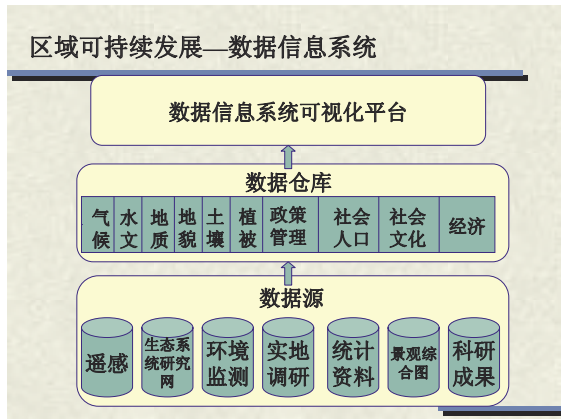
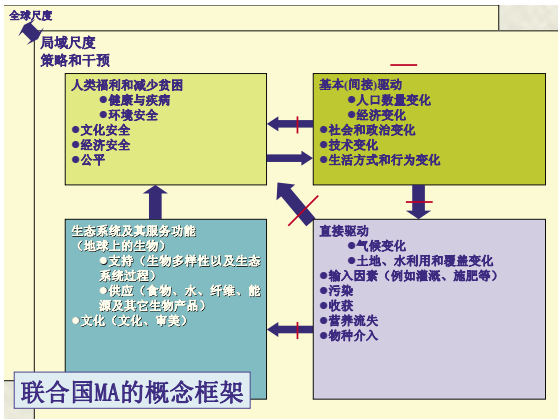


华北沙尘暴监测





❖ 区域可持续发展决策支持系统



❖ 中国的可持续发展对策

人与自然和谐发展的对策

- ❖ 全面协调可持续发展的科学发展观：统筹城乡发展、统筹区域发展、统筹经济社会发展、统筹人与自然和谐发展、统筹国内发展和对外开放
- ❖ “统筹人与自然和谐发展，实质是处理好经济建设、人口增长与资源利用、生态环境保护的关系，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”。

人与自然和谐发展的对策

- ❖ 坚持经济建设，城乡建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展的方针；
- ❖ 坚持环境与发展综合决策。在制定区域开发，城市发展规划等决策中，充分考虑环境的承载力，加快建立环境与发展综合决策机制；
- ❖ 增加环保投入，遏制中国环境状况继续恶化的趋势。经过20—30年的努力，逐步改善环境面貌，使可持续发展战略得以实现。

谢谢！