

与各位同仁交流

# 气候变化与生态系统管理

刘健

# 声明

- 报告仅代表个人观点, 不代表 IPCC 的立场
- 所采用的资料主要来自 IPCC 网站 ([www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)), 第三次评估报告和中国西部环境评估报告。

近百年以来全球气候正经历一次以变暖为主要特征的显著变化，对全球生态系统和人类社会产生了并将继续产生重大的影响。

其中气候变化对生态系统的影响是生态学界应关注的重大问题之一。

# 目 录

- 一 IPCC与相关背景介绍
- 二 气候变化的基本事实
- 三 气候变化对生态系统的影响
- 四 需要讨论的几个问题

# — IPCC与相关背景介绍

# 1、IPCC

IPCC， 政府间气候变化专门委员会， 由世界气象组织和联合国环境规划署于1988年组建。

其主要作用是综合、客观、公开、透明地评价人为导致的气候变化的风险、其潜在影响和适应与减缓对策相关的科技与社会经济信息。

IPCC的报告在政策方面必须是中性的。

# IPCC历程

- 1990年——第一次评估报告,
- 1992年——气候公约开放签署（我国签署并批准）
- 1994年——气候公约生效
- 1995年——第二次评估报告
- 1997年——《京都议定书》通过
- 2001年----第三次评估报告
- 2005年----京都议定书生效
- 2007年----第四次评估报告 (后京都2012)...
- 方法报告,技术报告,特别报告等...

# 2005年特别报告

- 保护臭氧层和全球气候系统
- CO<sub>2</sub>俘获和储存

# 目前重点

- 第四次评估报告（AR4）
- 排放情景（为2007年后第五次评估做准备）

## 2、《气候变化框架公约 UNFCCC》主要内容

**最终目标：** 稳定温室气体浓度水平，以使生态系统能自然适应气候变化、确保食物生产免受威胁并使经济可持续发展。

**基本原则：** 共同但有区别的责任（历史上和目前温室气体排放主要源自发达国家，发展中国家人均温室气体排放仍相对较低）。



## 发达国家义务：

率先采取减排行动，使2000年温室气体排放人回复到1990年水平；  
向发展中国家提供资金和技术。



## 发展中国家义务：

编制国家信息通报，其核心内容为温室气体排放源和吸收汇的国家清单；  
制定并执行减缓和适应气候变化的国家计划。

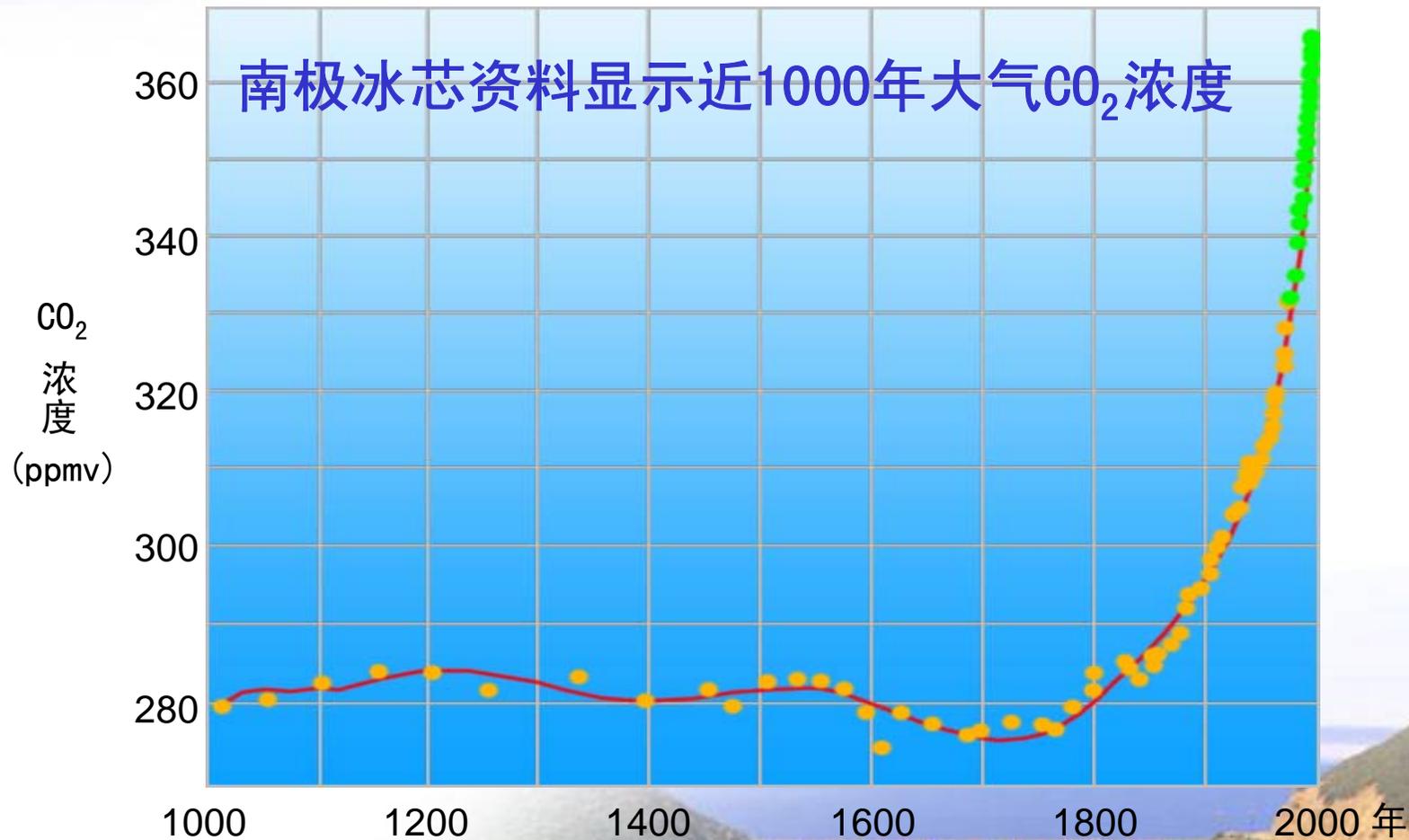
**发展中国家履行上述义务的程度取决于发达国家资金和技术转让的程度。**

## [京都议定书]的主要内容

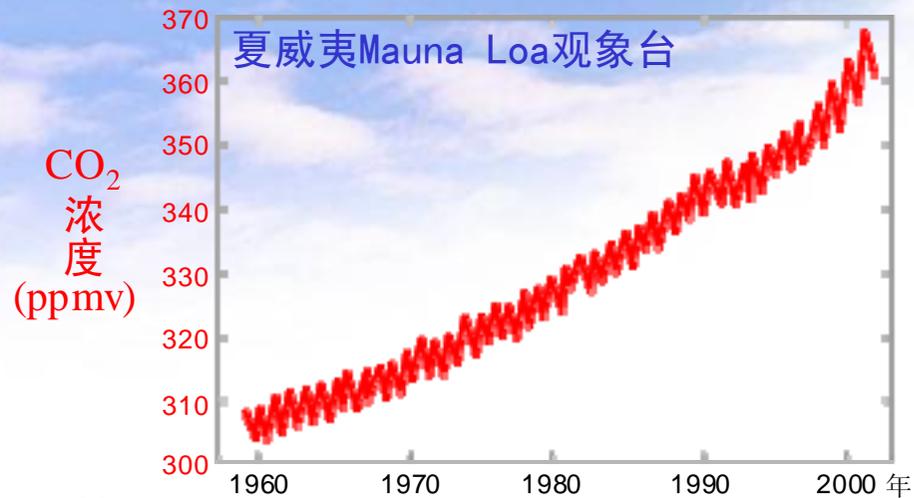
-  **发达国家义务：**  
在2008—2012年内将二氧化碳等温室气体排放量在1990年排放水平上平均减排5.2%。
-  **发展中国家义务：**  
继续履行公约已有的义务。

## 二 全球气候变化的基本事实

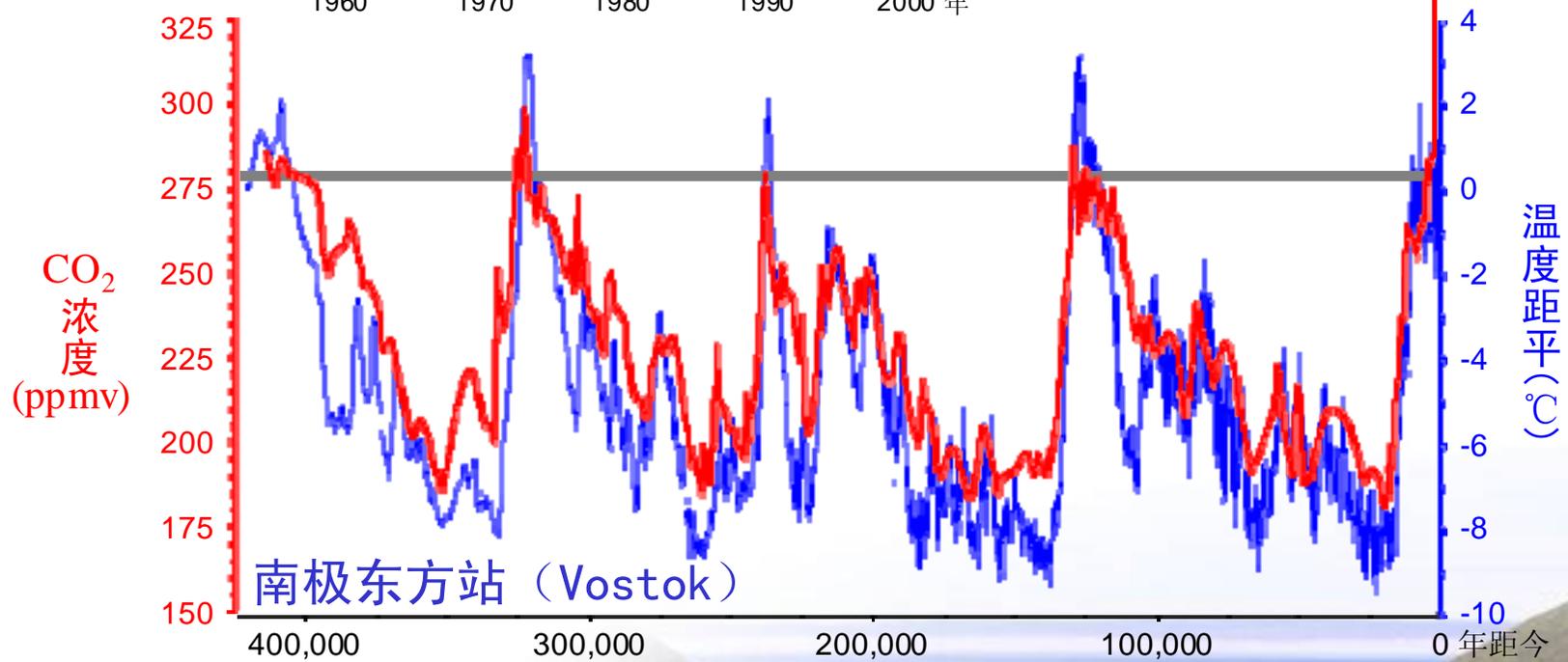
——（据IPCC第三次评估报告）



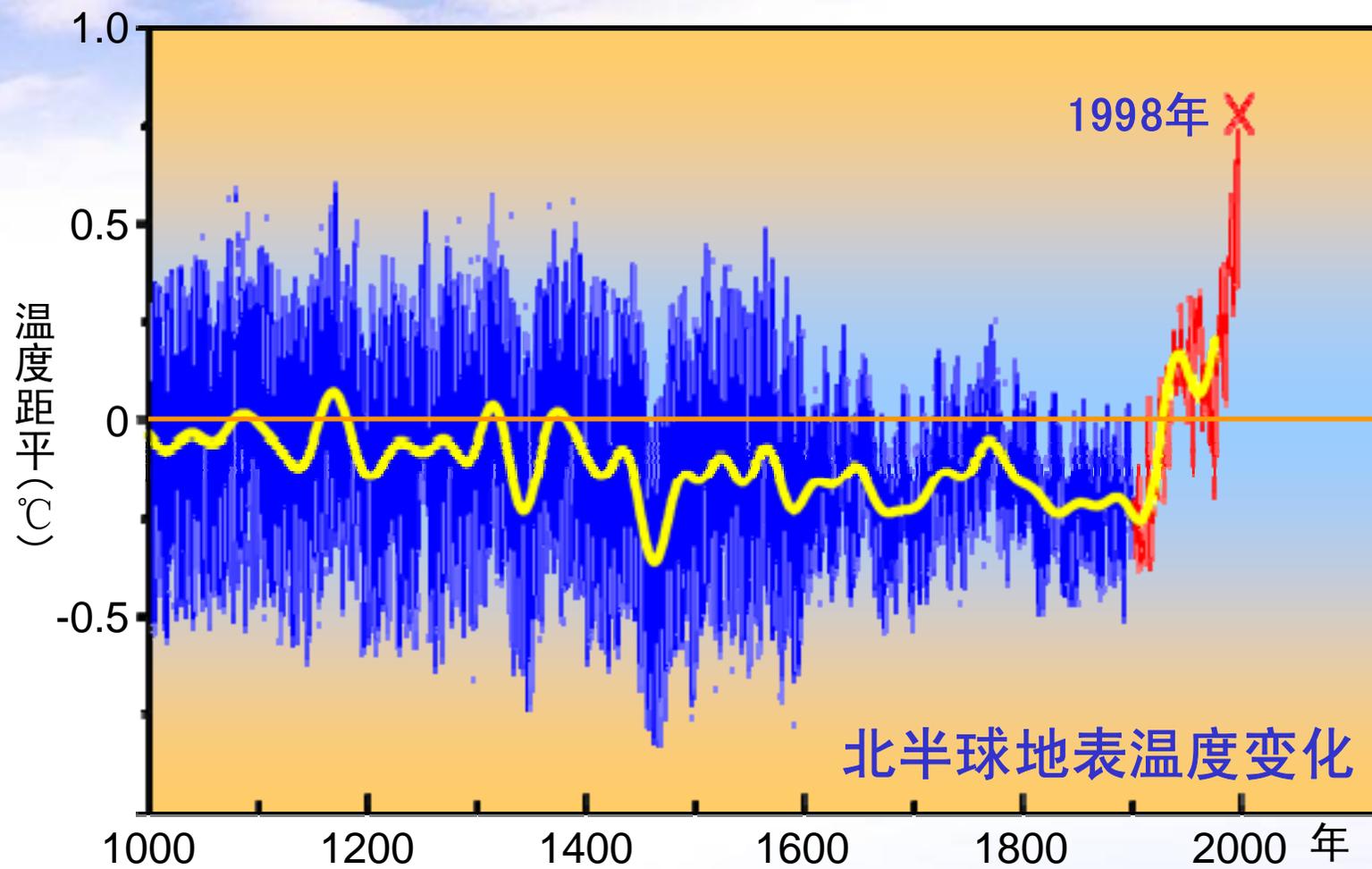
工业化（1750年）以来，大气中温室气体明显增加。



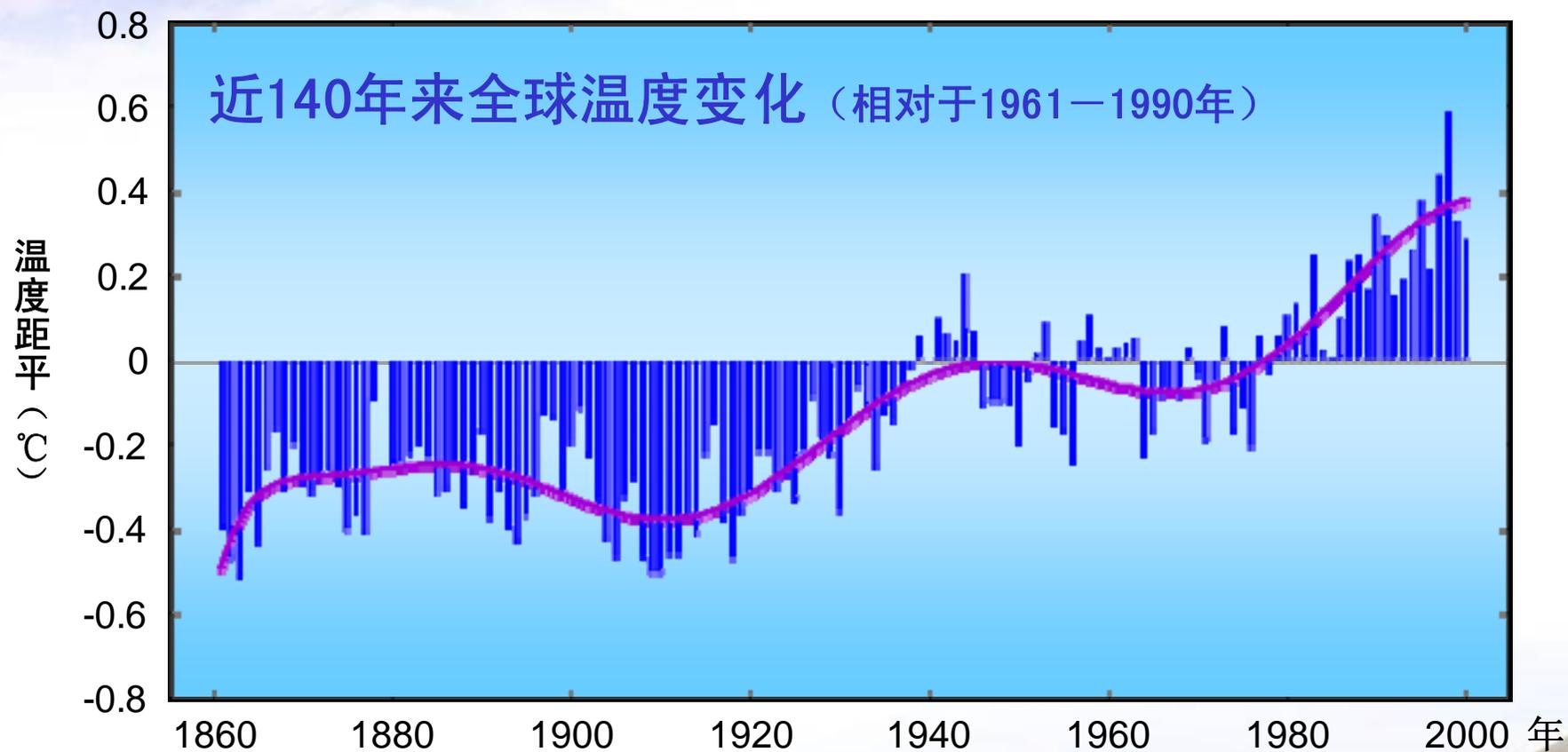
人类活动扰动



目前的CO<sub>2</sub>浓度是42万年的最大值。

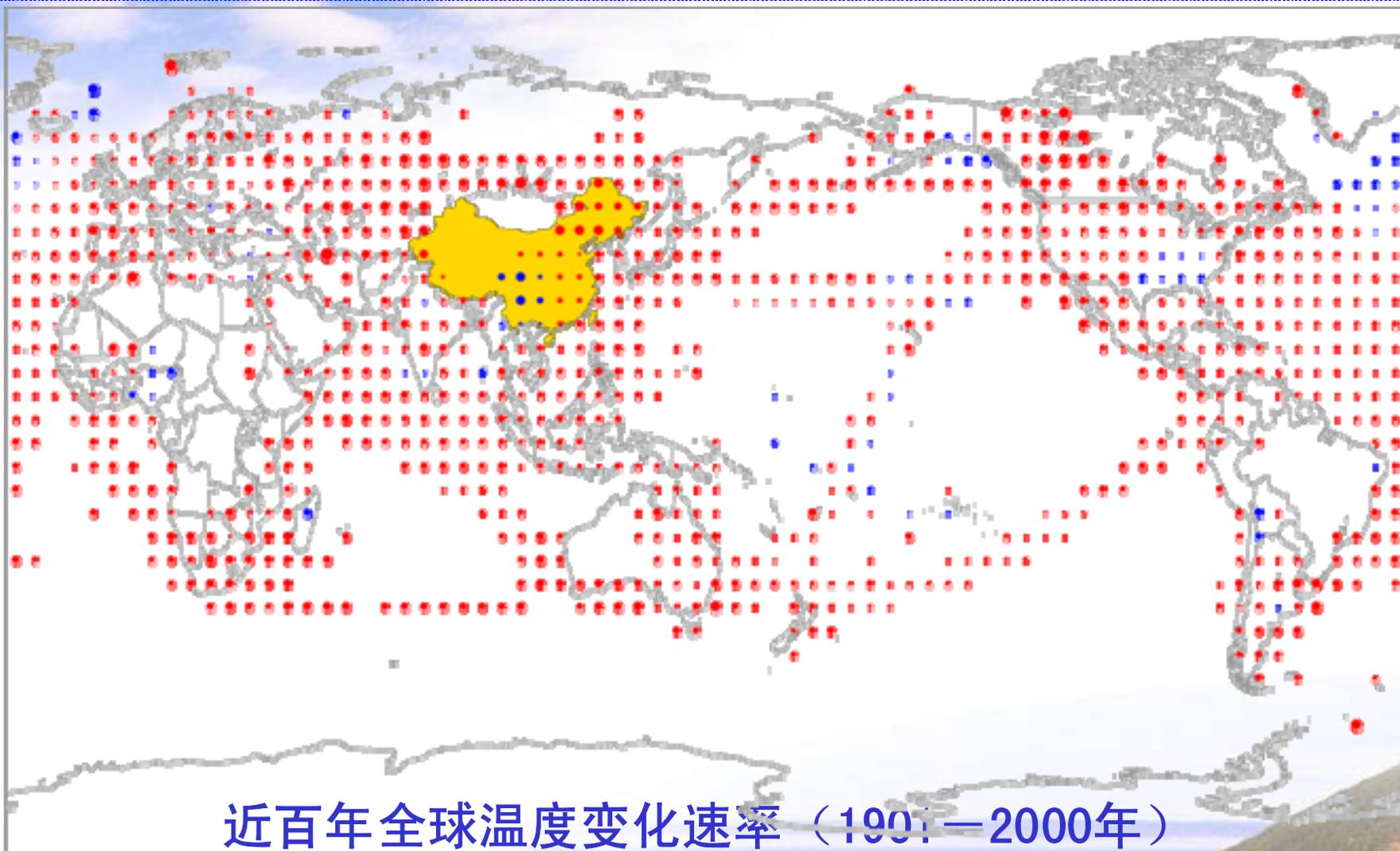


20世纪是过去1000年中最温暖的100年。



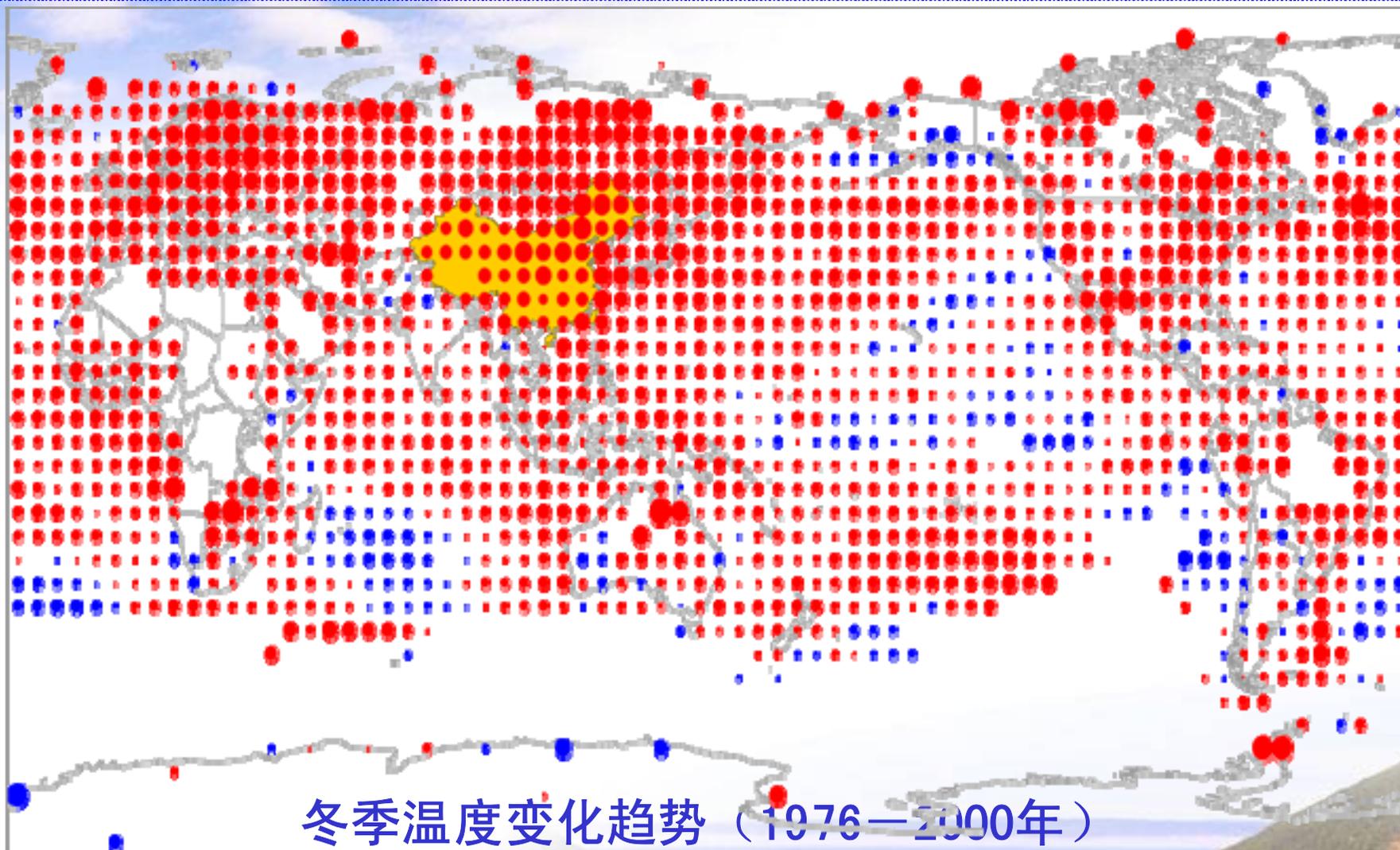
过去140年间全球升温**0.4—0.8°C**（平均**0.6°C**）；  
**13个最暖年份**出现在**1983年**以后。

# 中高纬度陆地变暖最明显



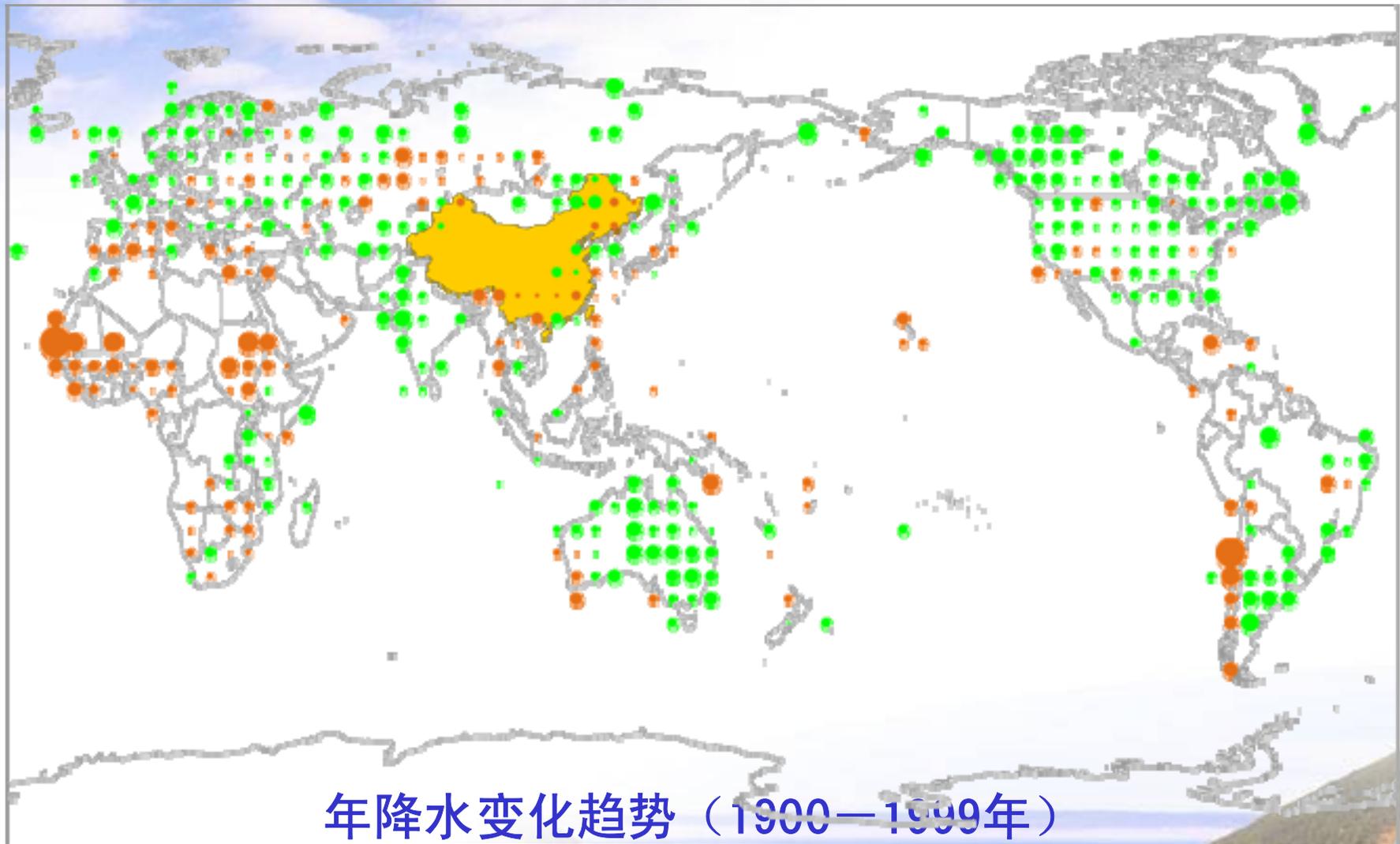
增温速率（ $^{\circ}\text{C}/10\text{年}$ ）

# 1976—2000年全球冬季温度明显上升

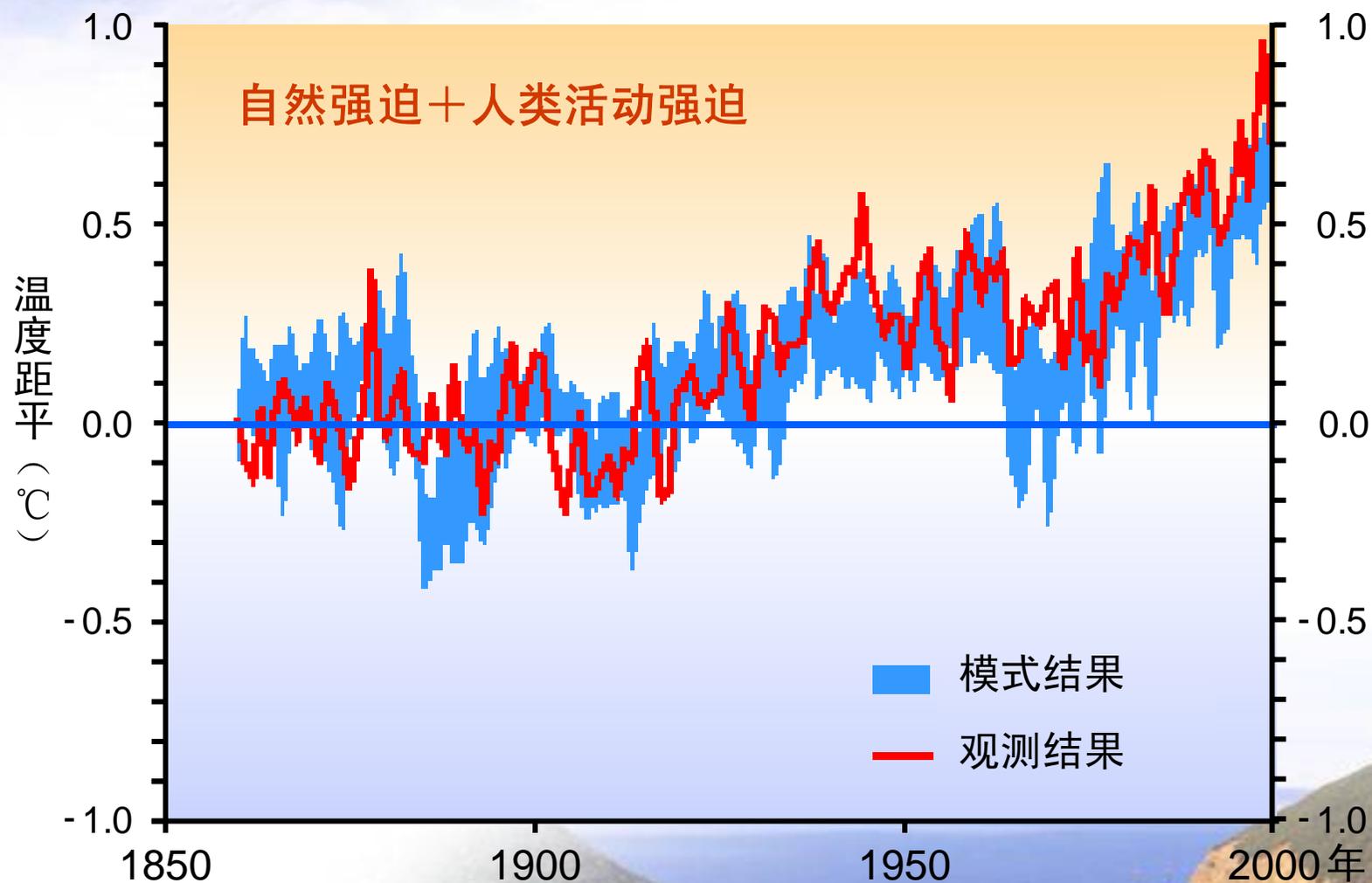


增温速率（ $^{\circ}\text{C}/10\text{年}$ ）

# 中高纬大陆地区降水明显增加，非洲降水明显减少

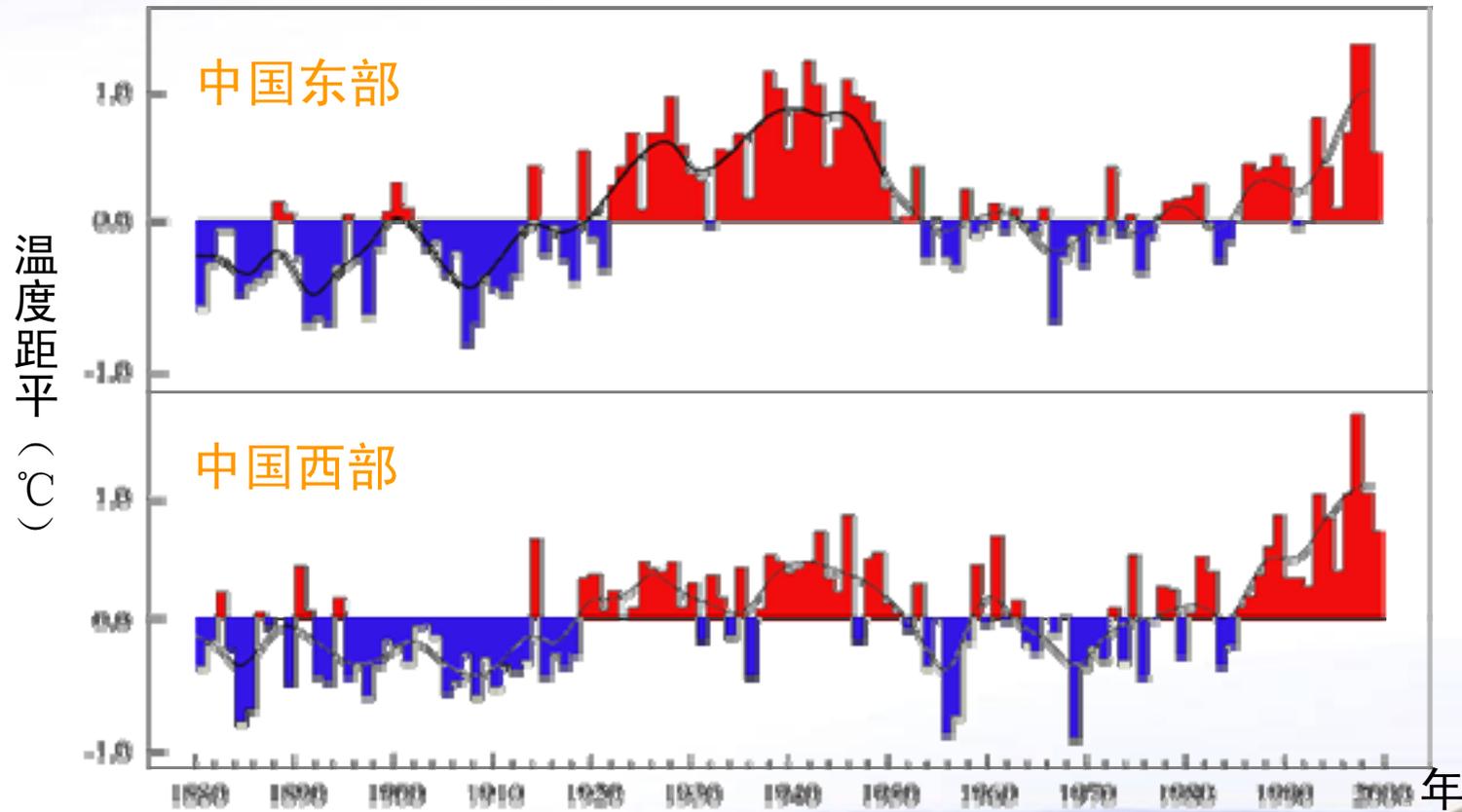


同时考虑自然变化和人类活动的共同作用才能更好地模拟1860—2000年气候演变，特别是近50年的气候变化。



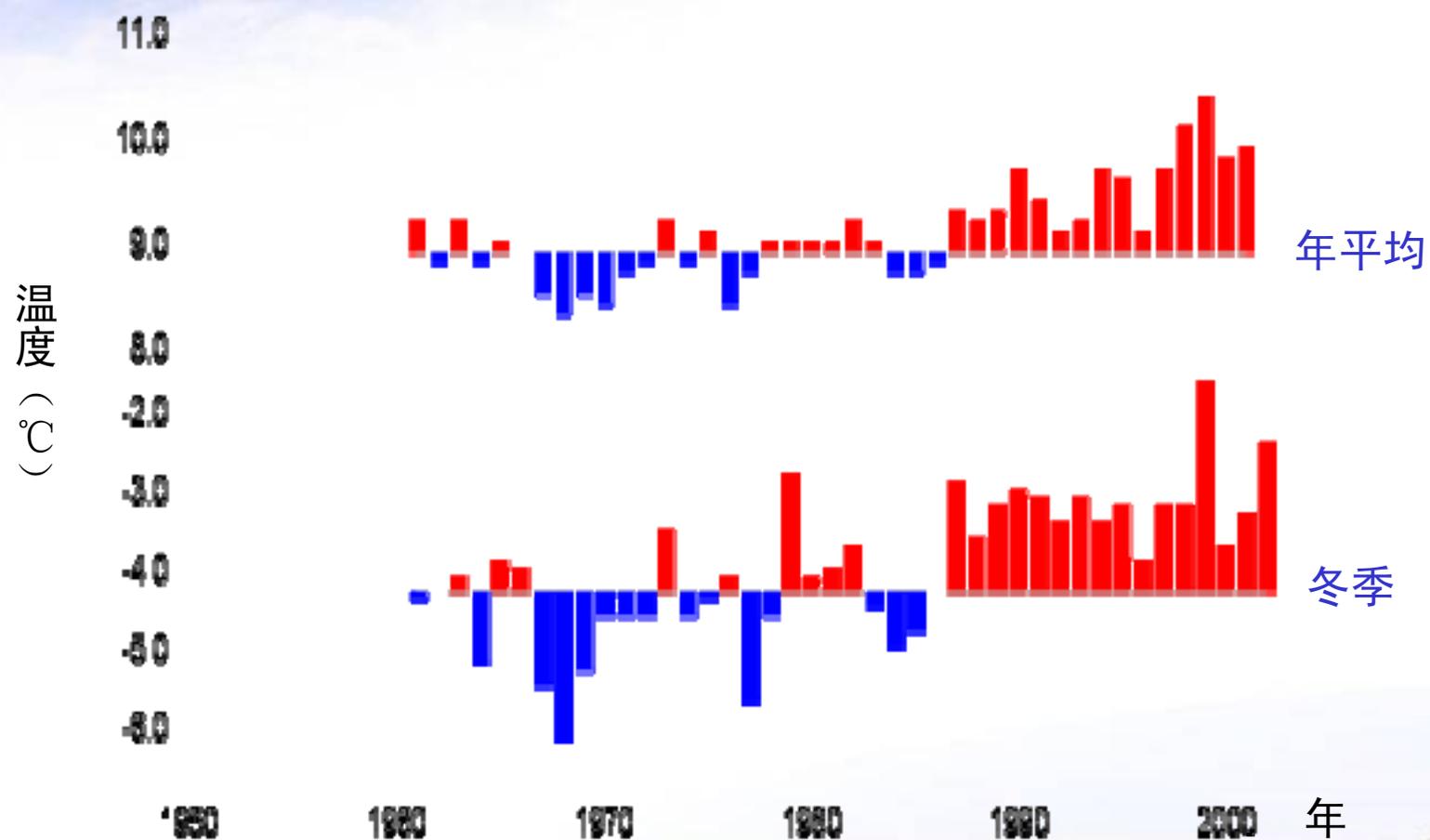
# 3、近百年中国气候变化的事实

——（据西部环境演变评估报告）

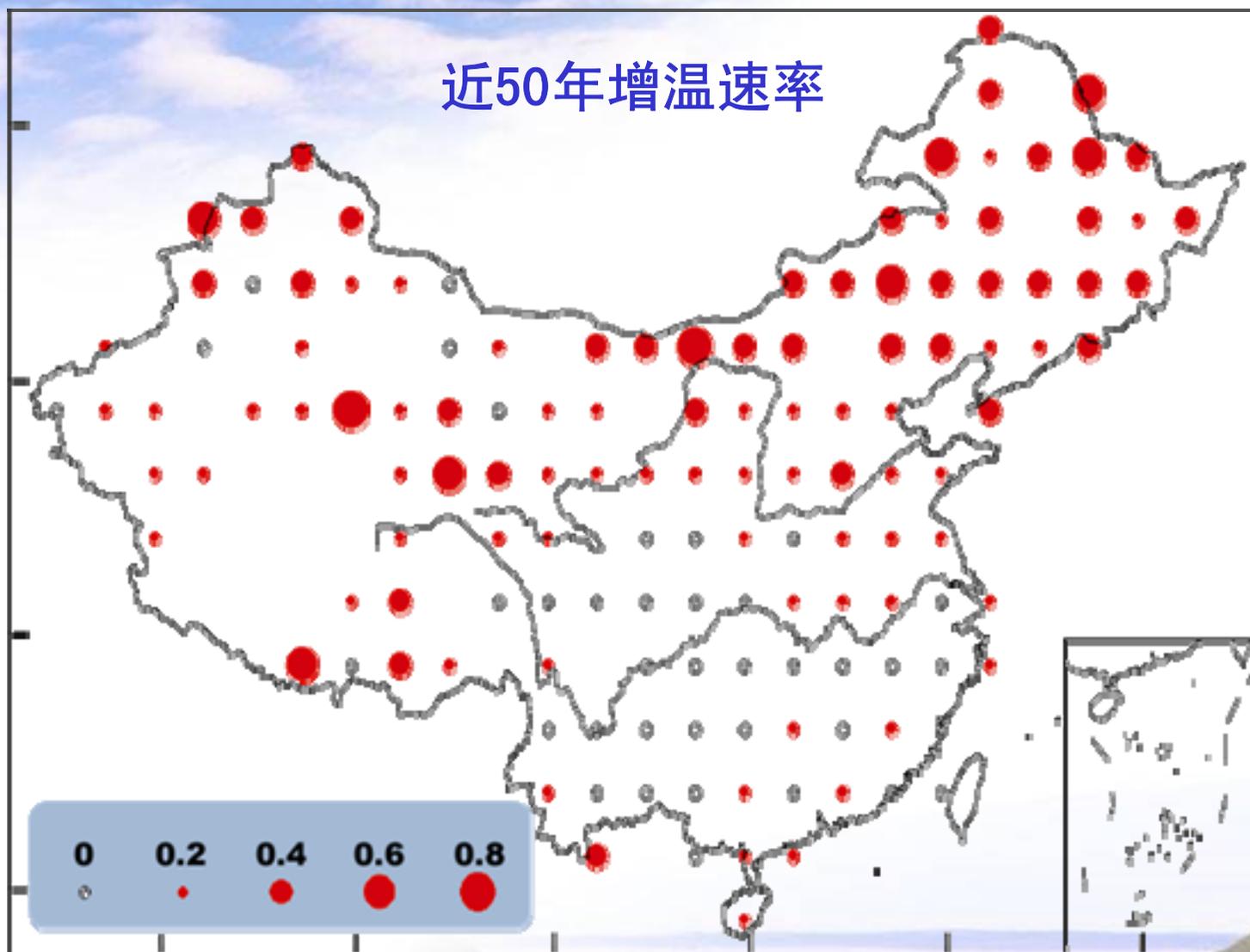


与全球增温趋势基本一致，  
20—40年代和80年代以后出现了明显增暖。

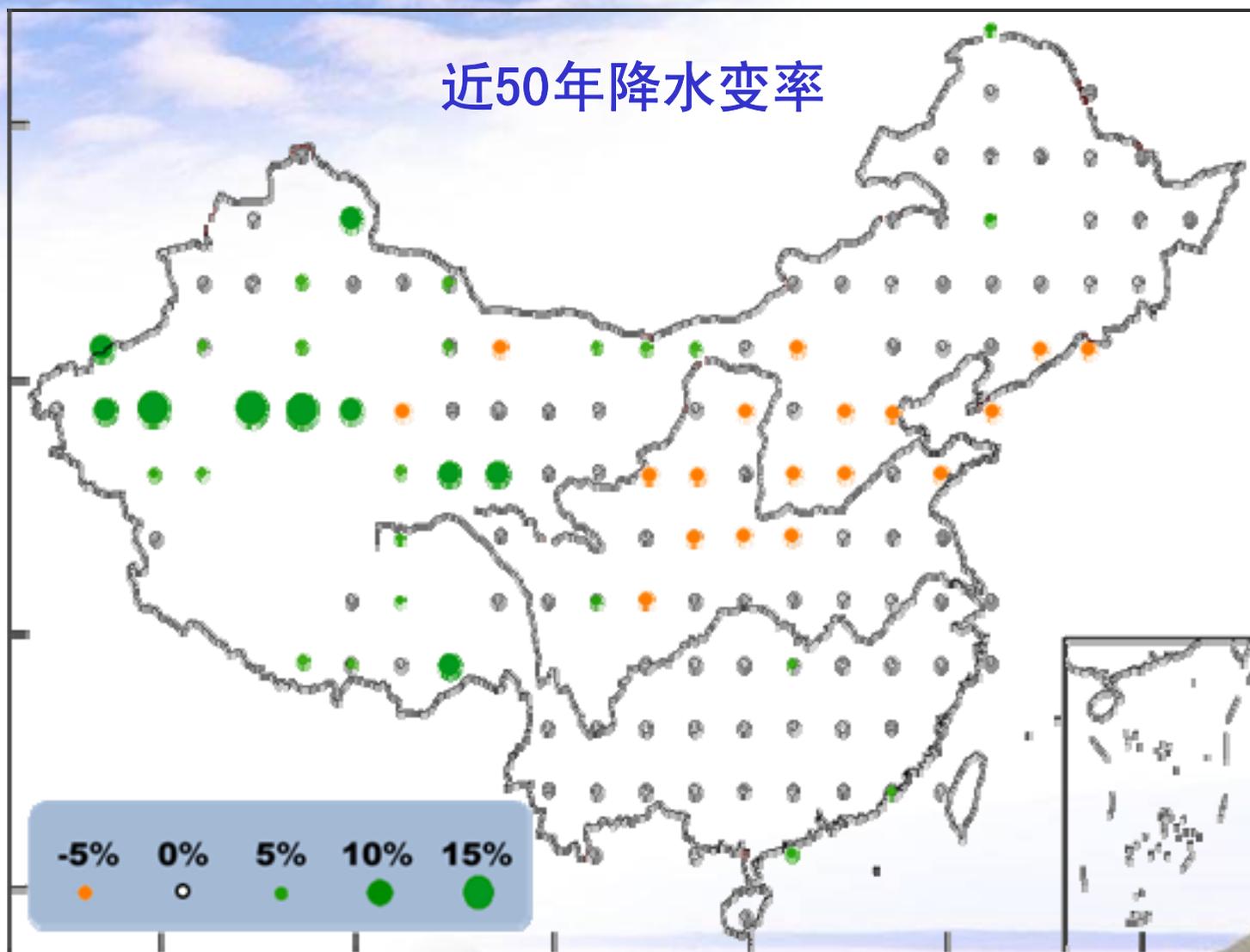
## 近50年中国年平均温度变化



我国已经连续经历了16个暖冬



中国东北、西北和华北地区气候变暖最为明显。



华北地区降水明显减少；西北干旱区降水增加。

## 4、未来全球和中国气候的预测

### 预测的手段与前提

科学家使用**31个**全球气候模式，在**6种**代表性温室气体排放情景下预测了**未来100年**的全球气候变化。

这些温室气体排放情景是基于不同的人口增长率、经济发展速度、技术进步水平、环境条件、全球化情况和公平原则等假设得出的，基本涵盖了未来各种排放的情况。

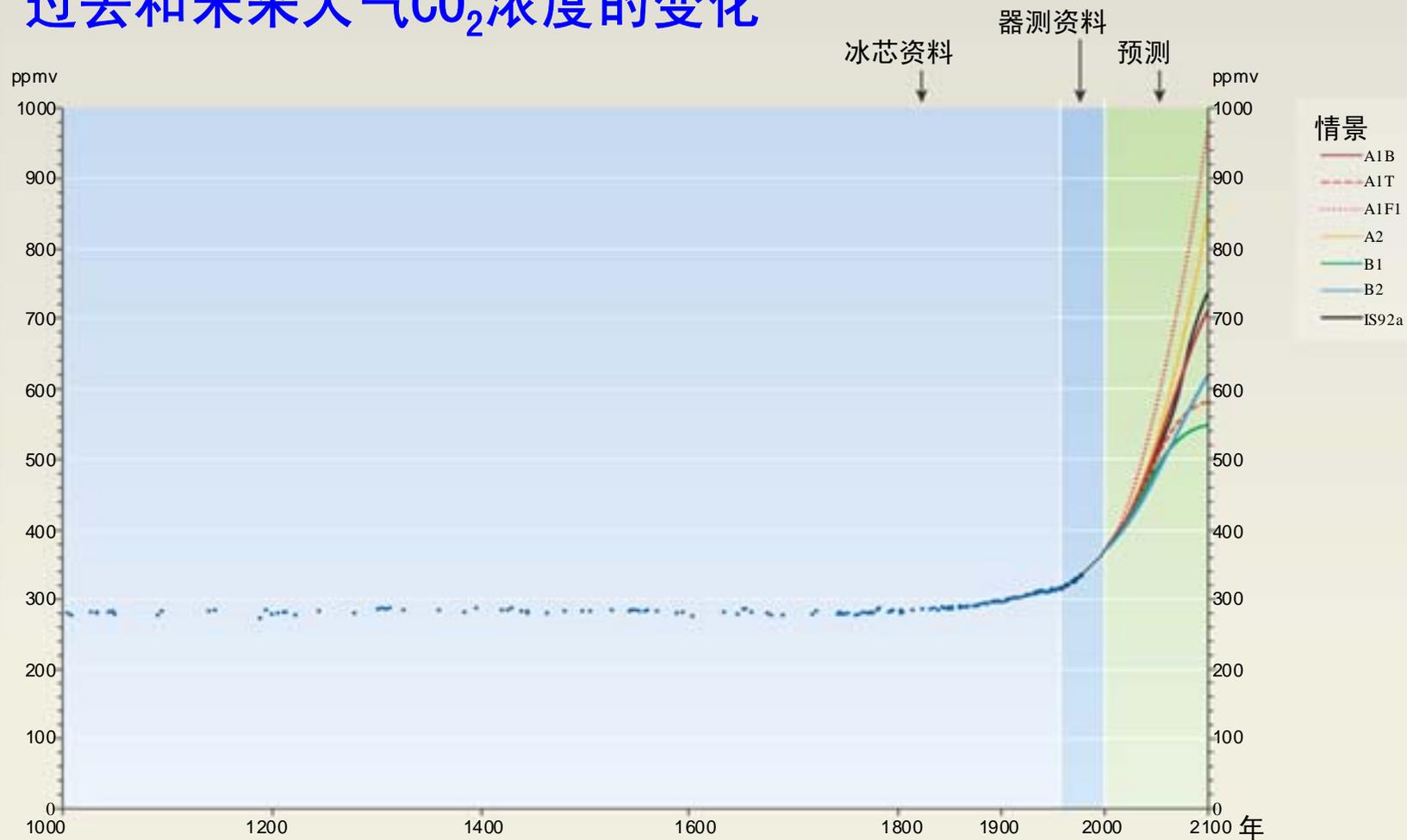




目前，每年排放**63亿吨碳**。

预测2100年将排放**50—350亿吨碳**，导致大气CO<sub>2</sub>浓度由**368ppmv**增到**540—1000ppmv**。

### 过去和未来大气CO<sub>2</sub>浓度的变化





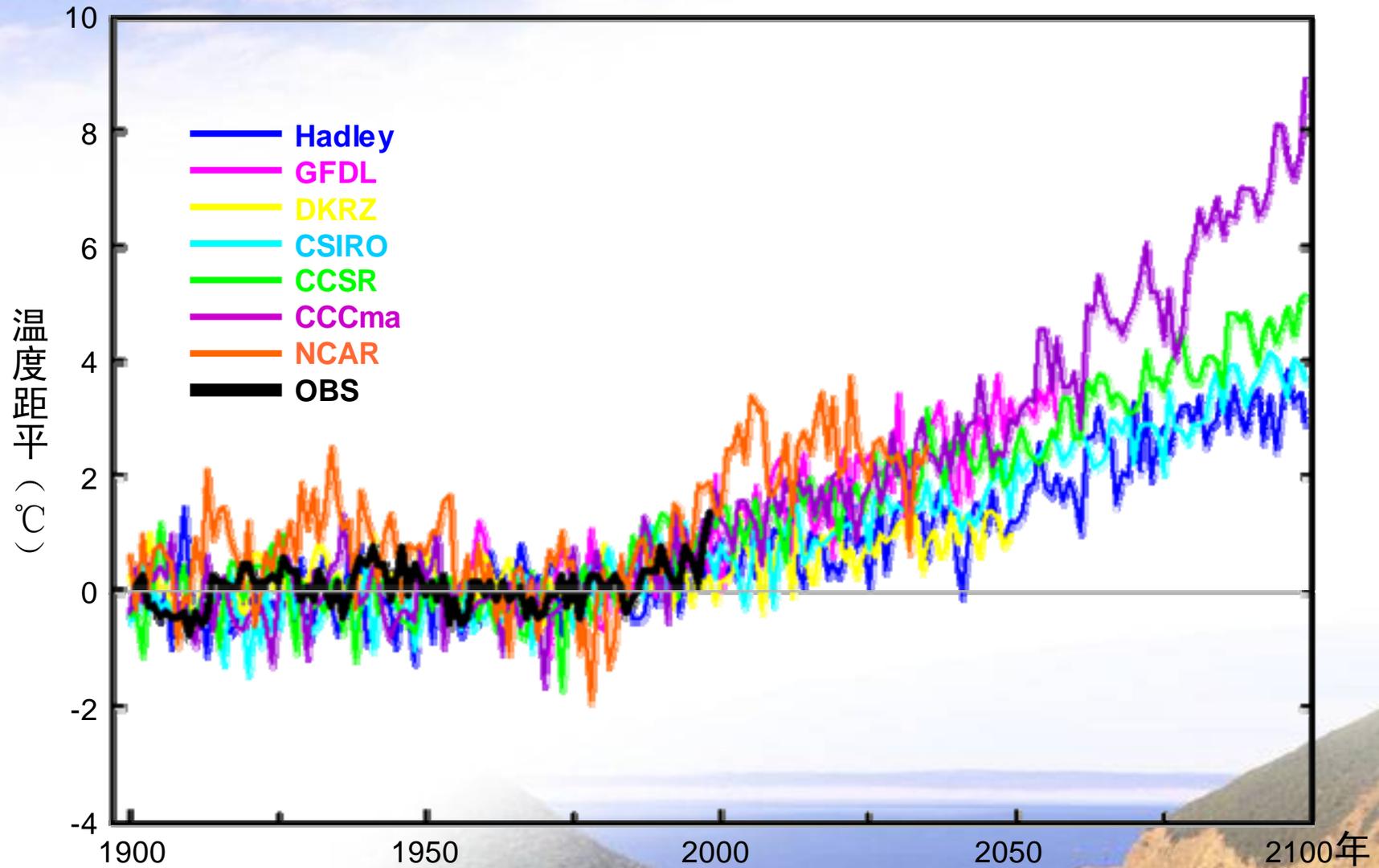
预计，全球平均地表温度在**未来100年**将上升**1.4—5.8°C**，这可能是近一万年中**增温最快的**。

## 1000年到2000年地表温度的变化

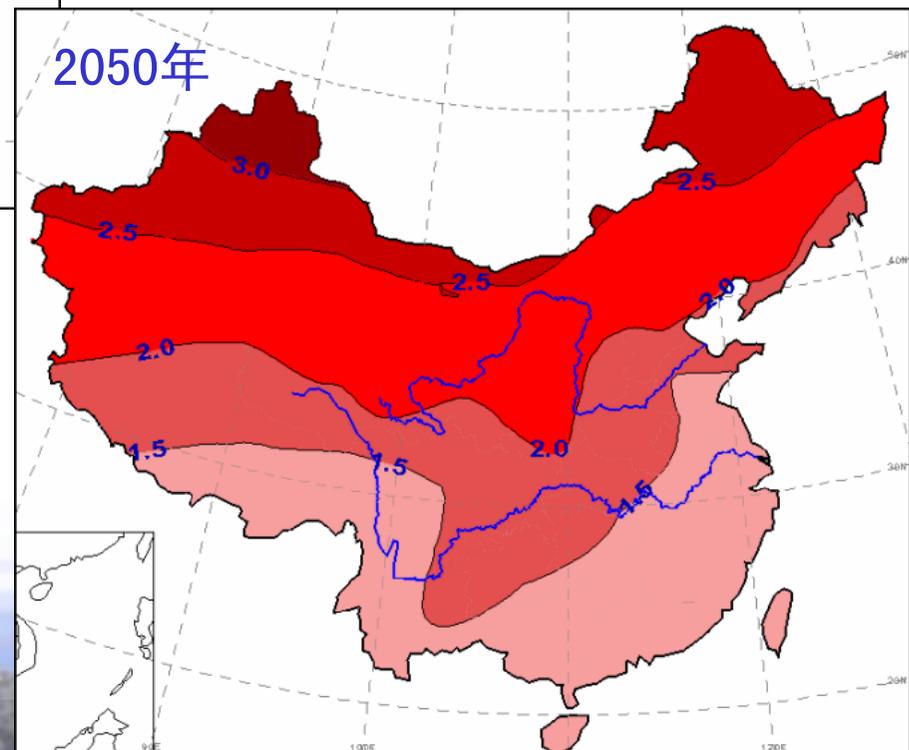
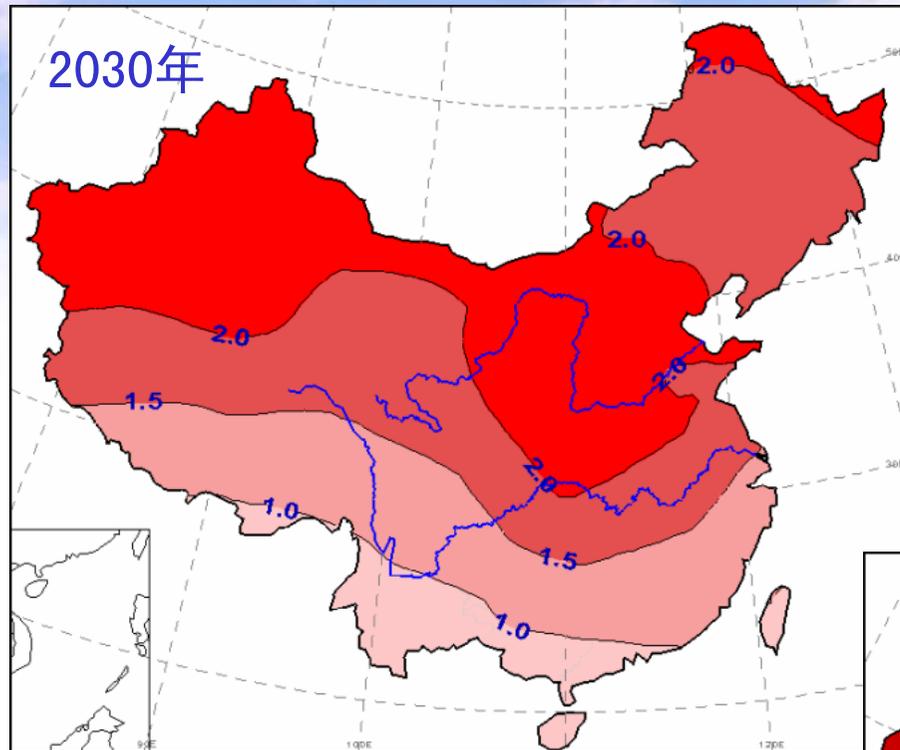




考虑CO<sub>2</sub>和气溶胶共同作用，模拟我国未来100年气候变化，结果表明温度将继续上升。

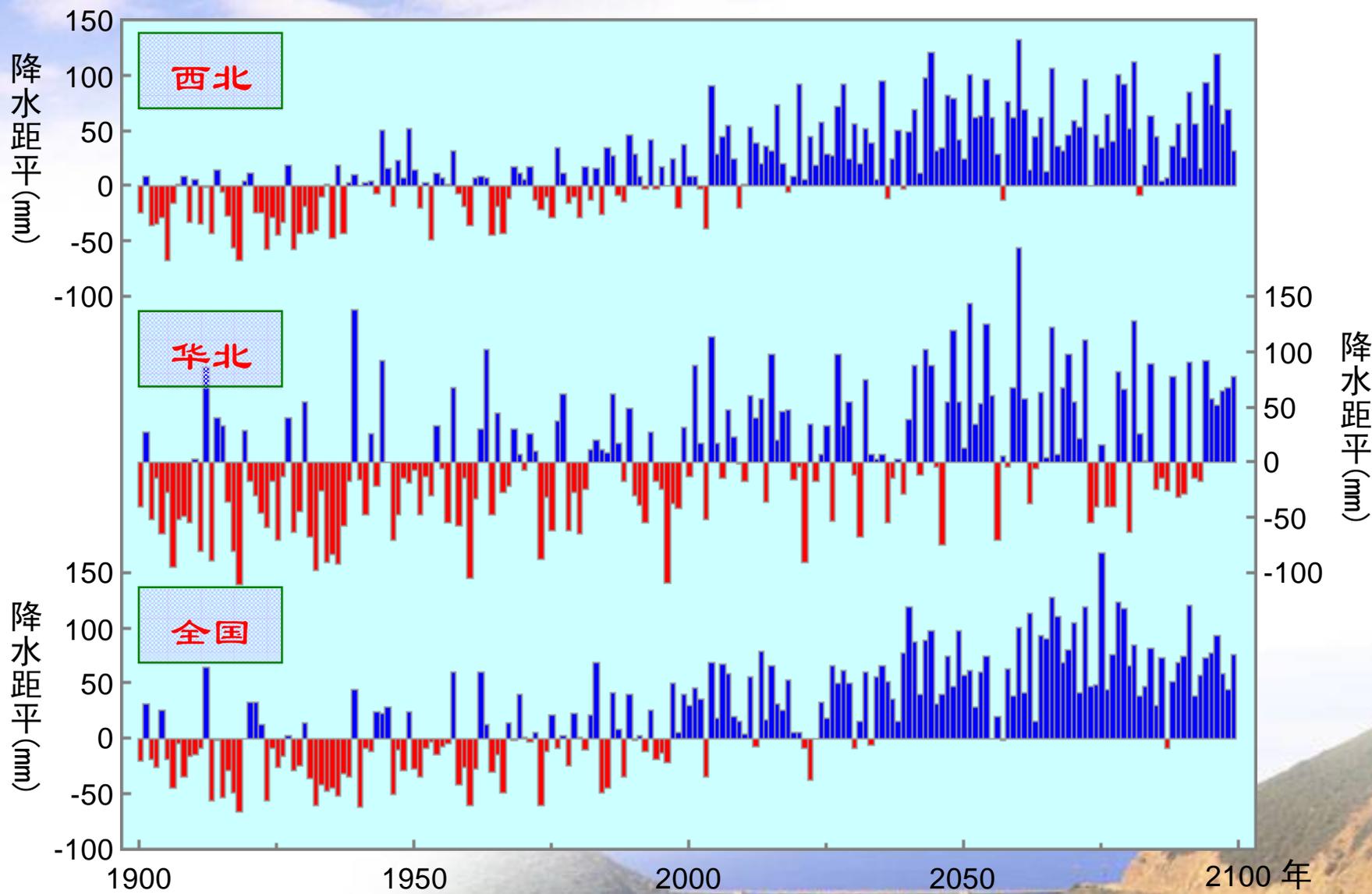


## 预测增温图



未来变暖的范围和强度增加；温度增加幅度由南向北增大；西北地区温度上升明显。

# 未来100年我国降水呈增加趋势，西北增加的趋势明显



# 5、气候变化预测的可信性和不确定性



## 可信性



全球平均结果



长期变化趋势



## 不确定性



温室气体排放情景是假设的；



预测结果的不确定性：资料不完整，模式物理过程不完备（如云和辐射的作用），降水模拟和区域气候模拟误差比较大。

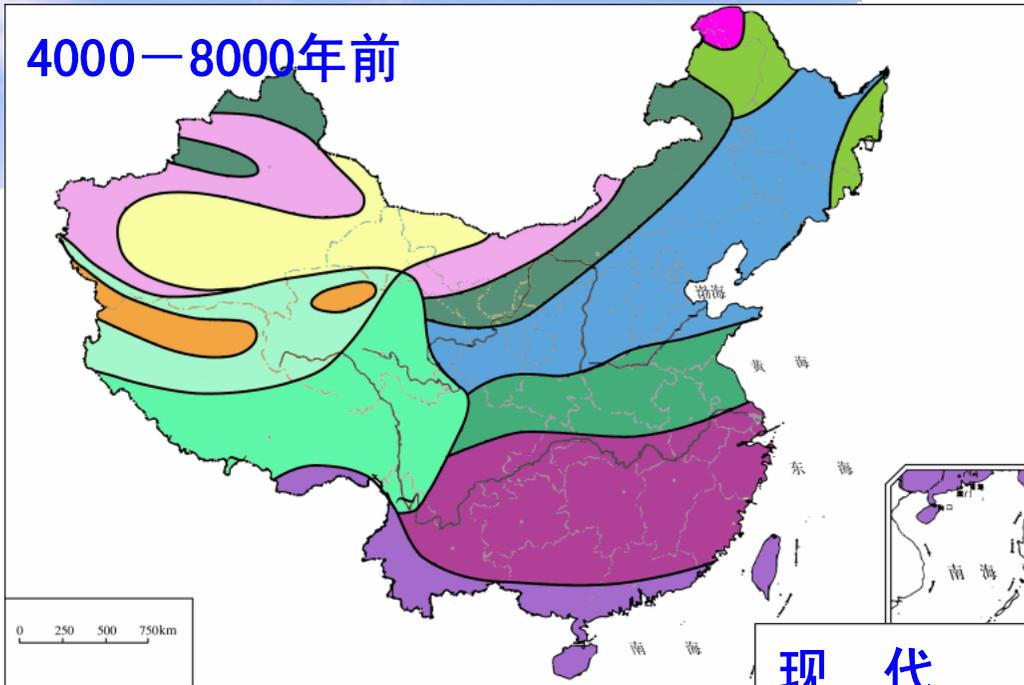
## 小 结

- 1、预测表明，全球变暖将继续下去；
- 2、由于硫化物气溶胶排放的减少，将来增暖的速率将比过去100年更快；
- 3、降水会在部分地区有所增加，同时年际变率也增加；
- 4、在温室气体浓度稳定后，全球变暖趋势会继续下去。

# 三 气候变化对生态系统的影响

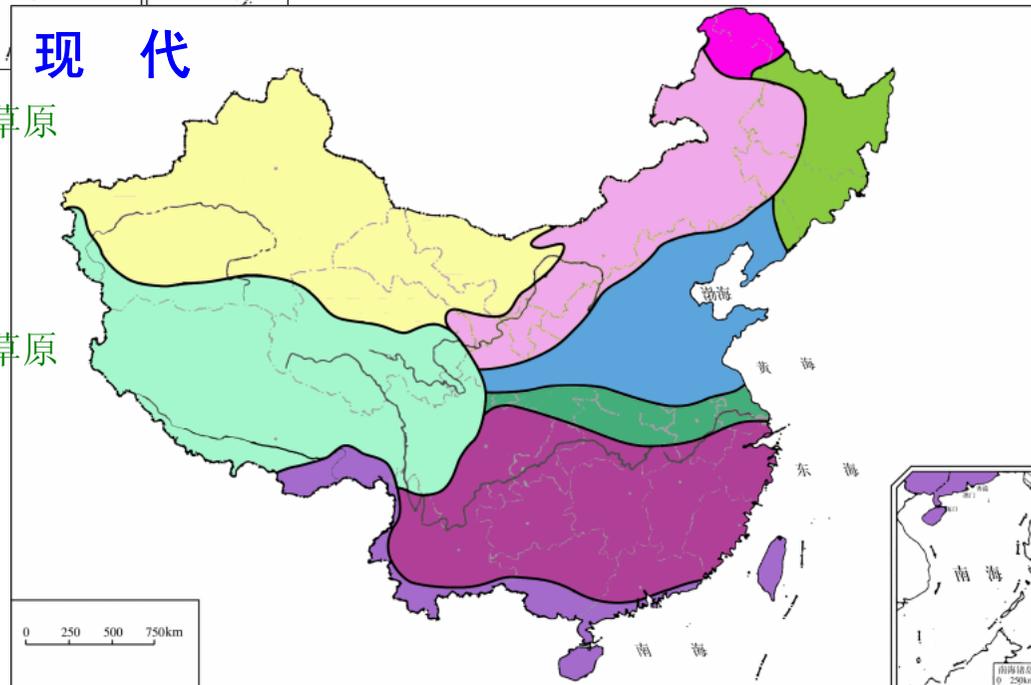
- 全球变暖对生态系统造成的影响广泛、复杂而又深远，是全方位、多尺度和多层次的，既有正面影响，也有负面效应，但负面影响更受关注。

4000—8000年前



草原和荒漠分布范围向我国西部和高海拔地区扩展

现代

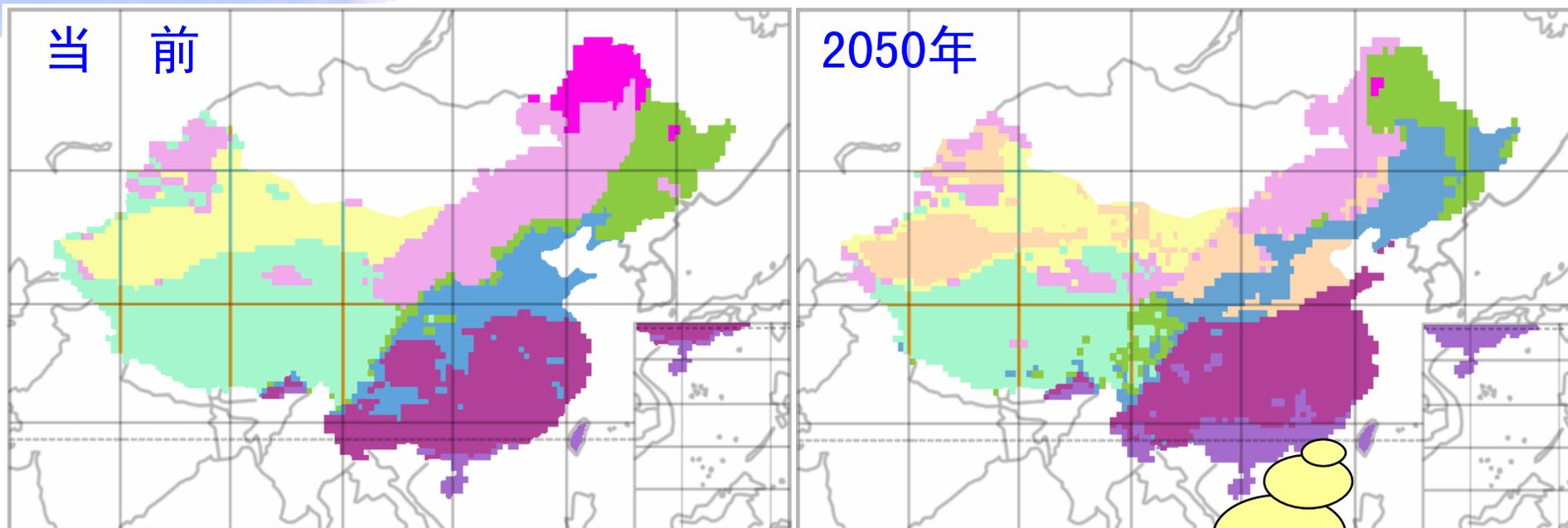


- |              |           |
|--------------|-----------|
| → 热带—季风雨林    | → 温带森林—草原 |
| → 亚热带常绿阔叶林   | → 温带草原    |
| → 暖温带常绿落叶阔叶林 | → 温带荒漠    |
| → 暖温带落叶阔叶林   | → 高原森林和草原 |
| → 温带针叶阔叶混交林  | → 高原草原    |
| → 寒温带针叶林     | → 高原荒漠    |





# 未来主要植被类型分布可能发生明显变化



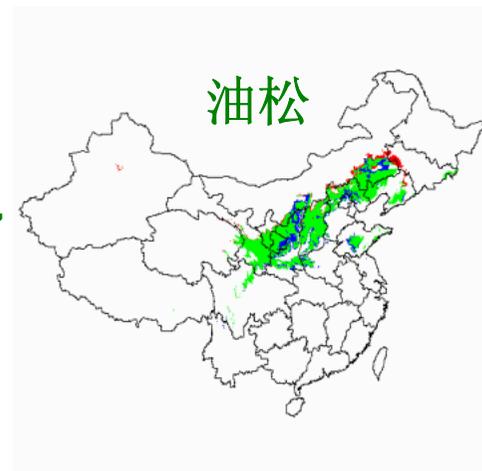
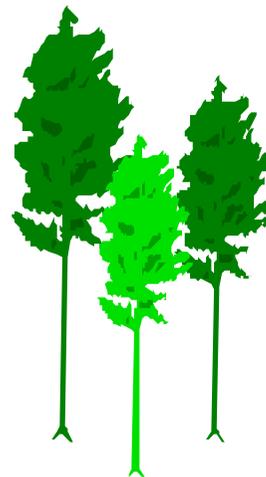
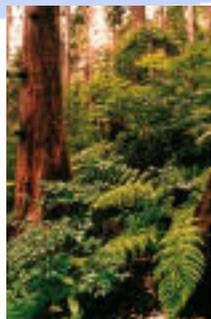
- |           |         |
|-----------|---------|
| 热带—季风雨林   | 温带森林—草原 |
| 亚热带常绿阔叶林  | 温带草原    |
| 寒温带针叶林    | 温带荒漠    |
| 暖温带落叶阔叶林  | 未定义     |
| 温带针叶阔叶混交林 | 西藏高山植被  |



寒温带针叶林面积可能显著减少，温带草原可能北移且面积减少，热带季风雨林面积可能增加



# 生物多样性可能减少



## 2030年我国主要树种分布面积的变化 (%)

树 种	云南松	红松	落叶松	油松	马尾松	杉木	珙桐	秃杉
面积变化(%)	12	3.4	-8.5	-9.4	-9	-2	-20	-57

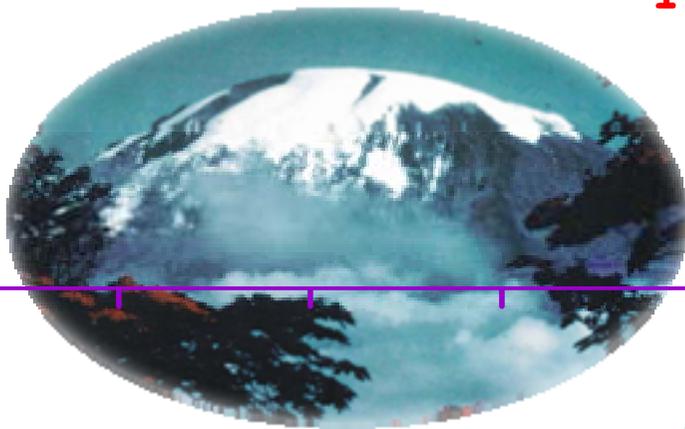




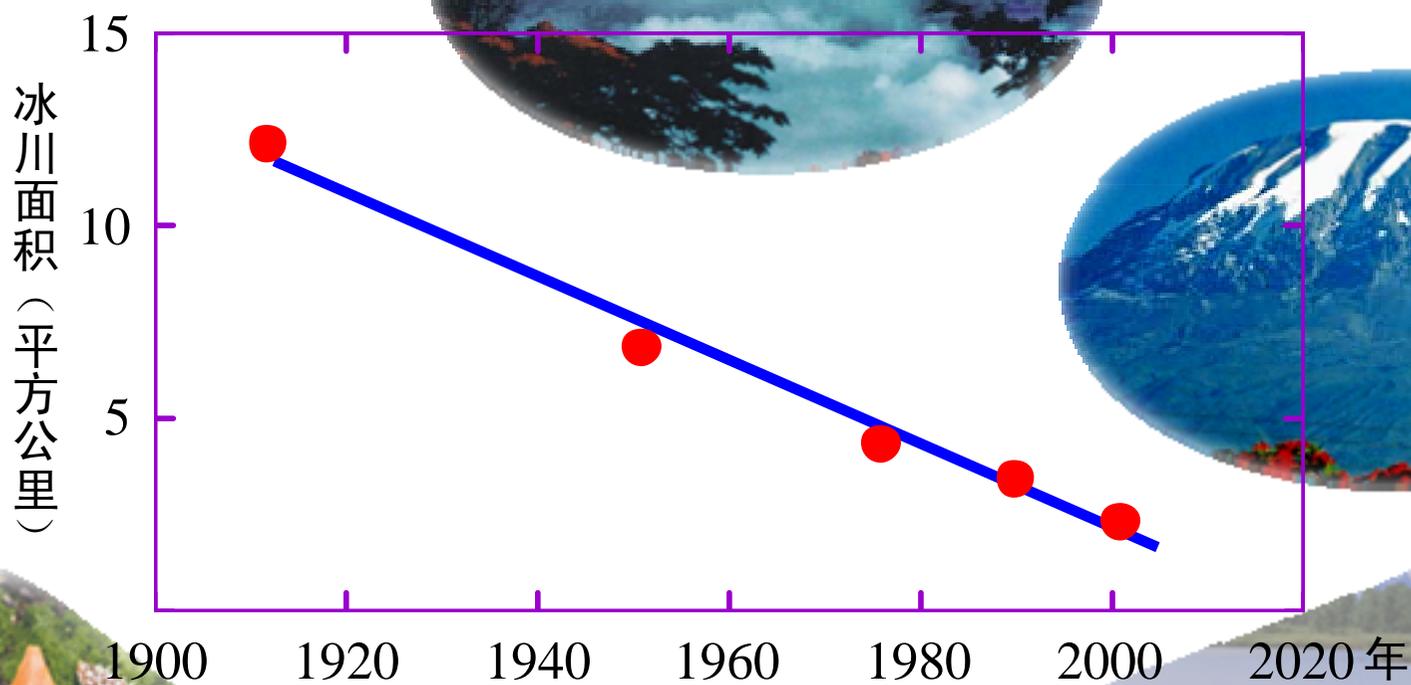
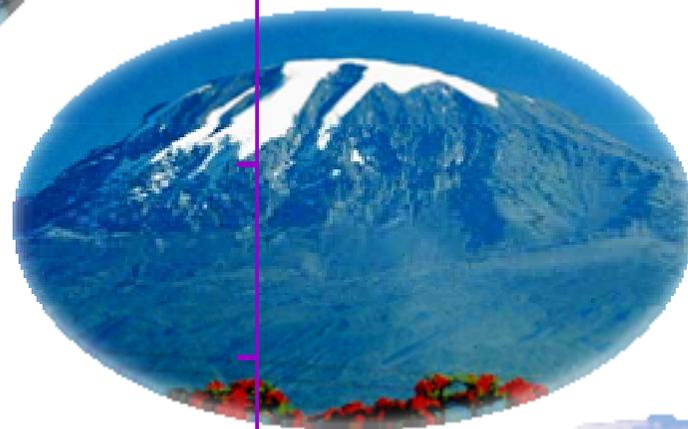
# 高山生态系统对全球变暖十分敏感

——山地冰川普遍退缩

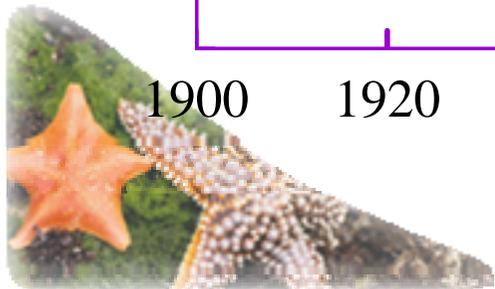
1970年



2000年



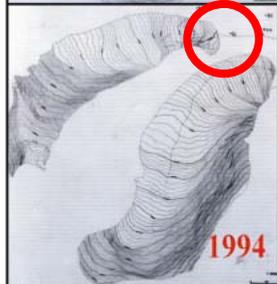
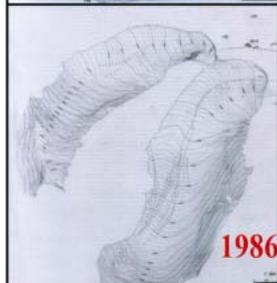
乞里马扎罗山脉 (坦桑尼亚)





# 我国冰川也出现 退缩现象

## 天山乌鲁木齐河源1号冰川



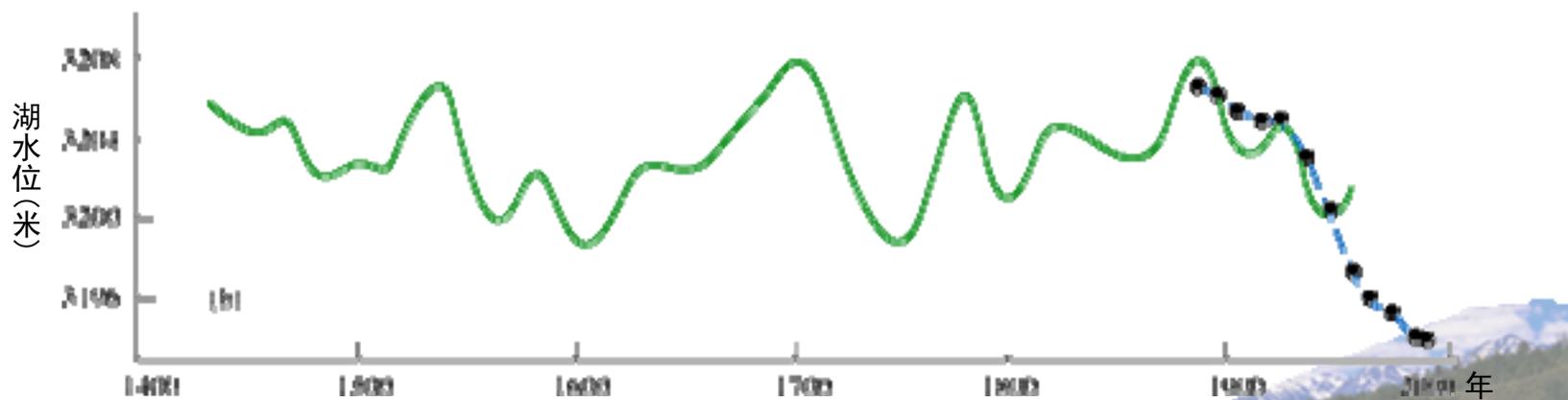
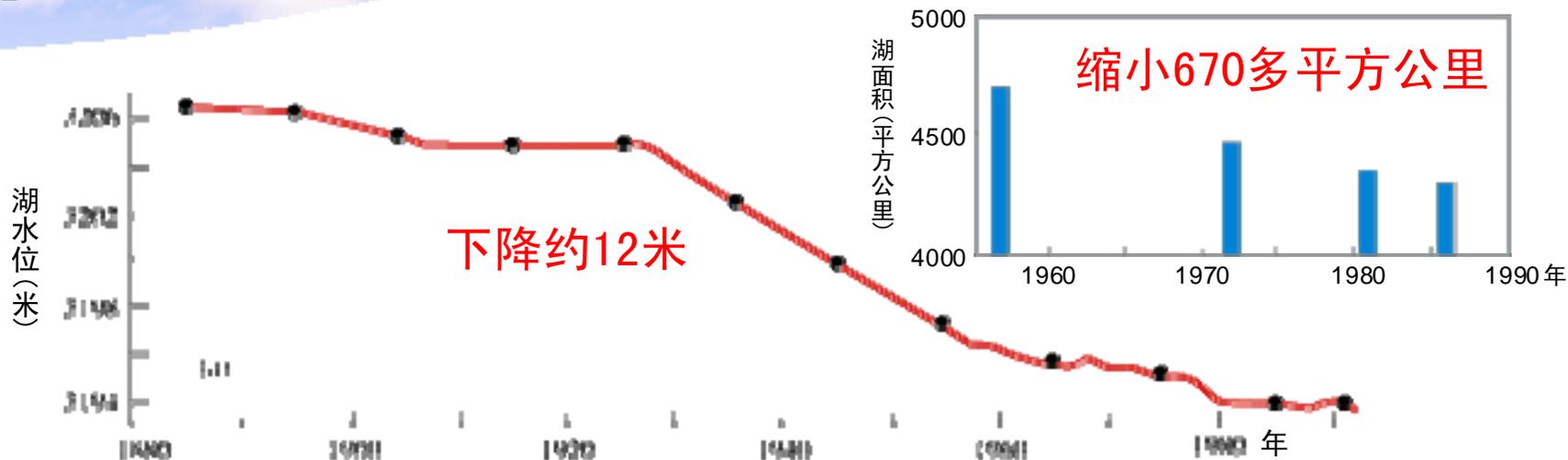
上图：末次冰期以来的  
变化

左图：1962年以来连  
续退缩情况

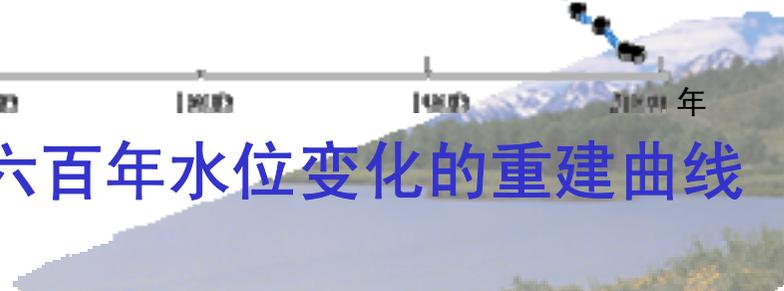
断开



# 湖泊水位下降、面积萎缩

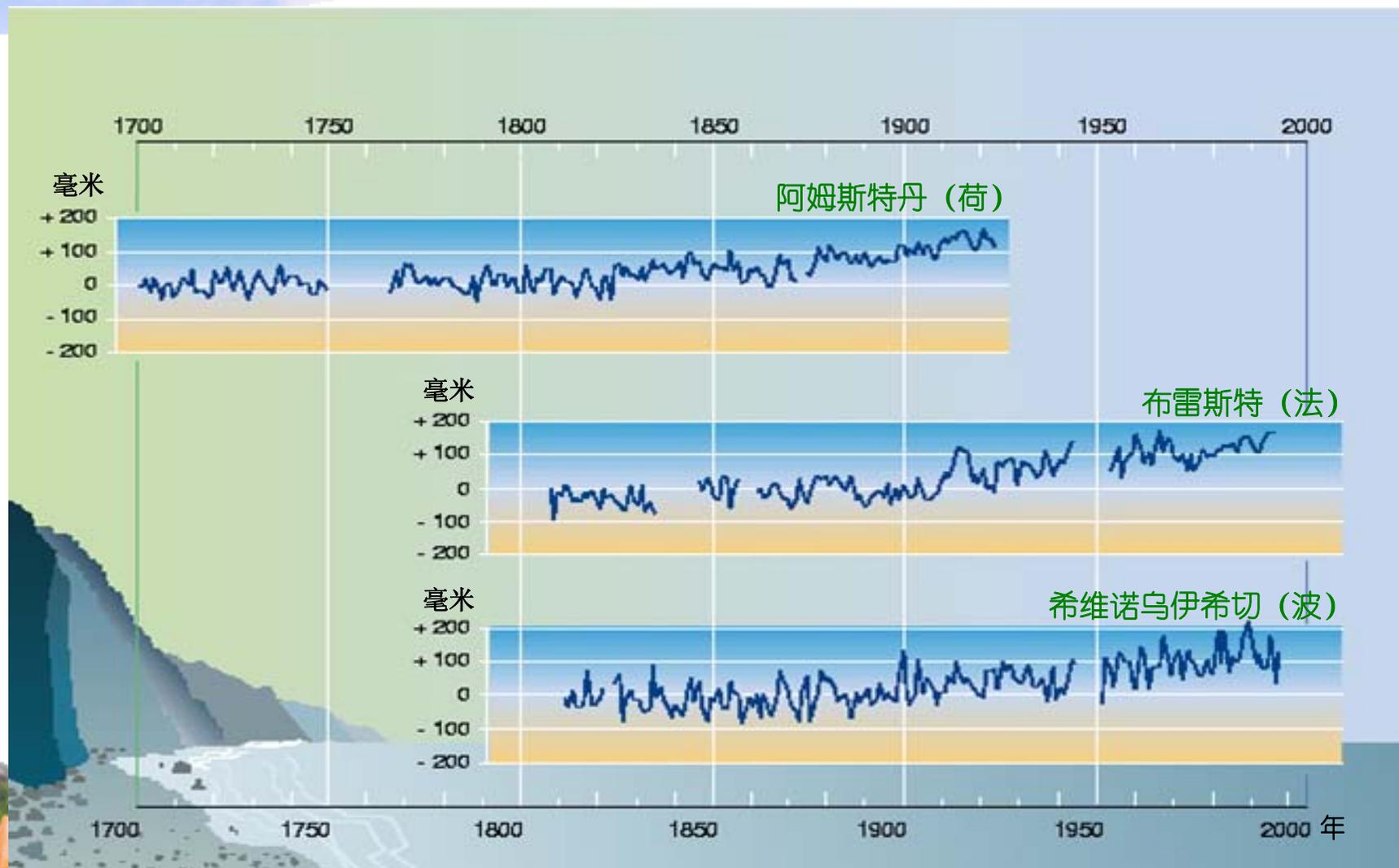


青海湖 (a) 近百年和 (b) 近六百年水位变化的重建曲线

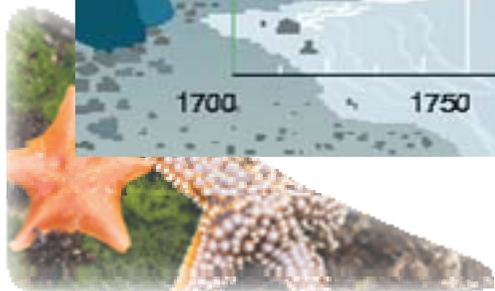




# 全球变暖引起海平面上升



20世纪上升最大





## 我国海平面上升趋势明显

 特别是近50年尤为明显。近百年上升了约20—30厘米，未来还将继续升高。

 预测（厘米）

海 域	2030年	2050年	2100年
辽宁—天津	11—12	19—21	57—63
山东半岛东南部	-1—0	2—4	28—34
江苏—广东东部	13—14	21—24	62—68
珠江口附近	5—7	10—13	43—50
广东西部—广西	13—14	22—24	62—68

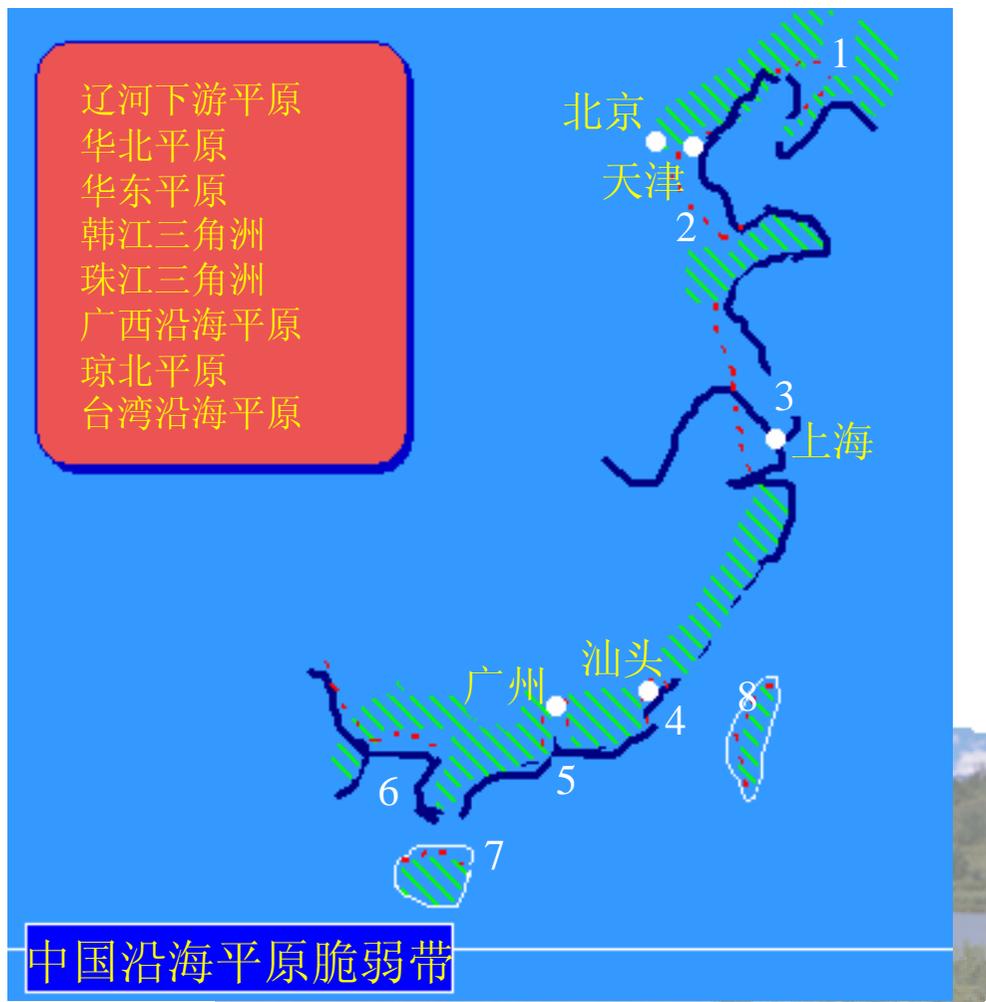


# 海平面上升将影响河口湾生态系统和海岸带经济

河口湾生态系统和海洋生物资源将受到严重影响



我国海岸带经济将受到严重冲击





农业可能受全球变暖影响最大，  
我国农业将面临三个突出问题

产量  
波动可能  
增大

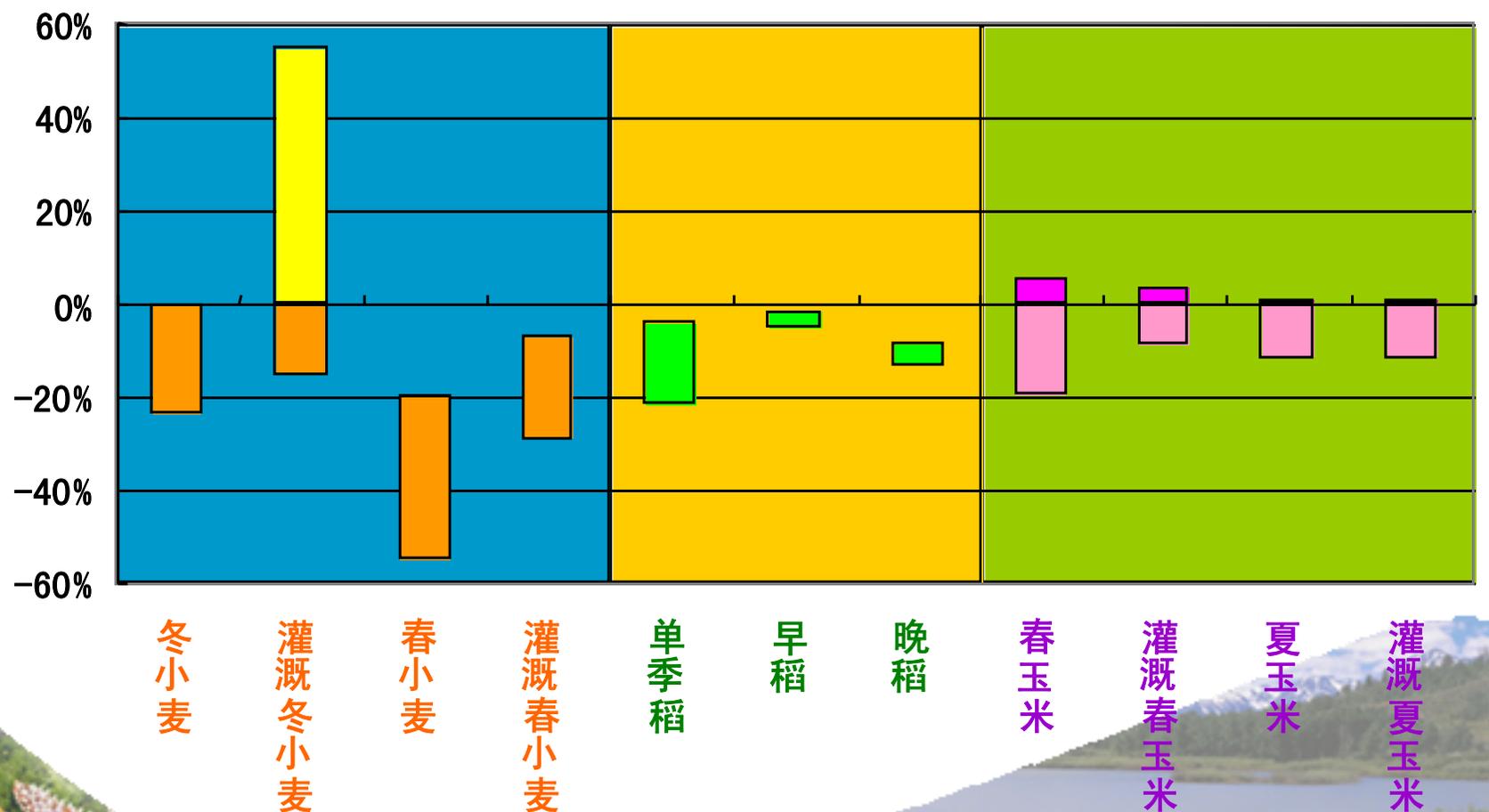
布局  
和结构  
将变动

成本  
和投资  
将增加



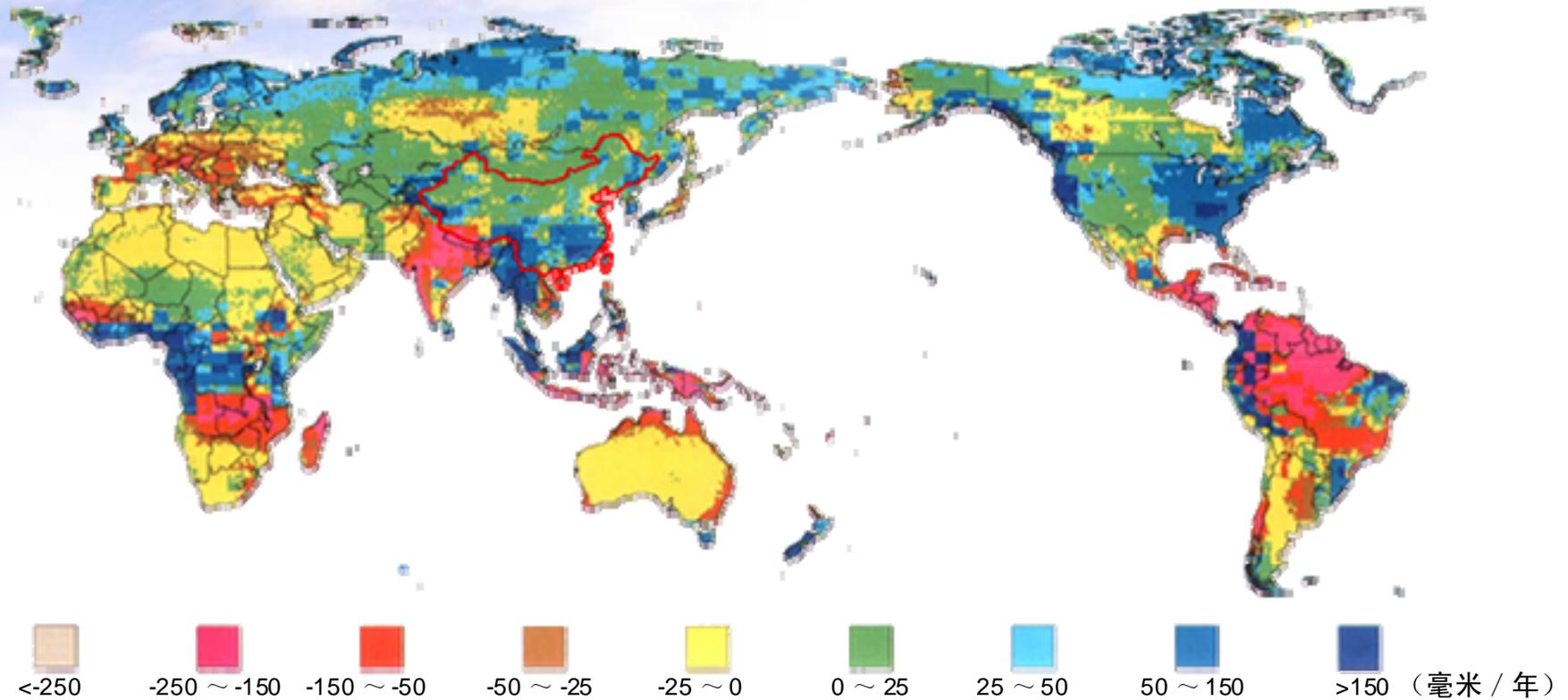


到2030年，我国种植业产量可能会减少5—10%，  
三大主要作物产量均以减产为主



我国三大作物产量的变化范围

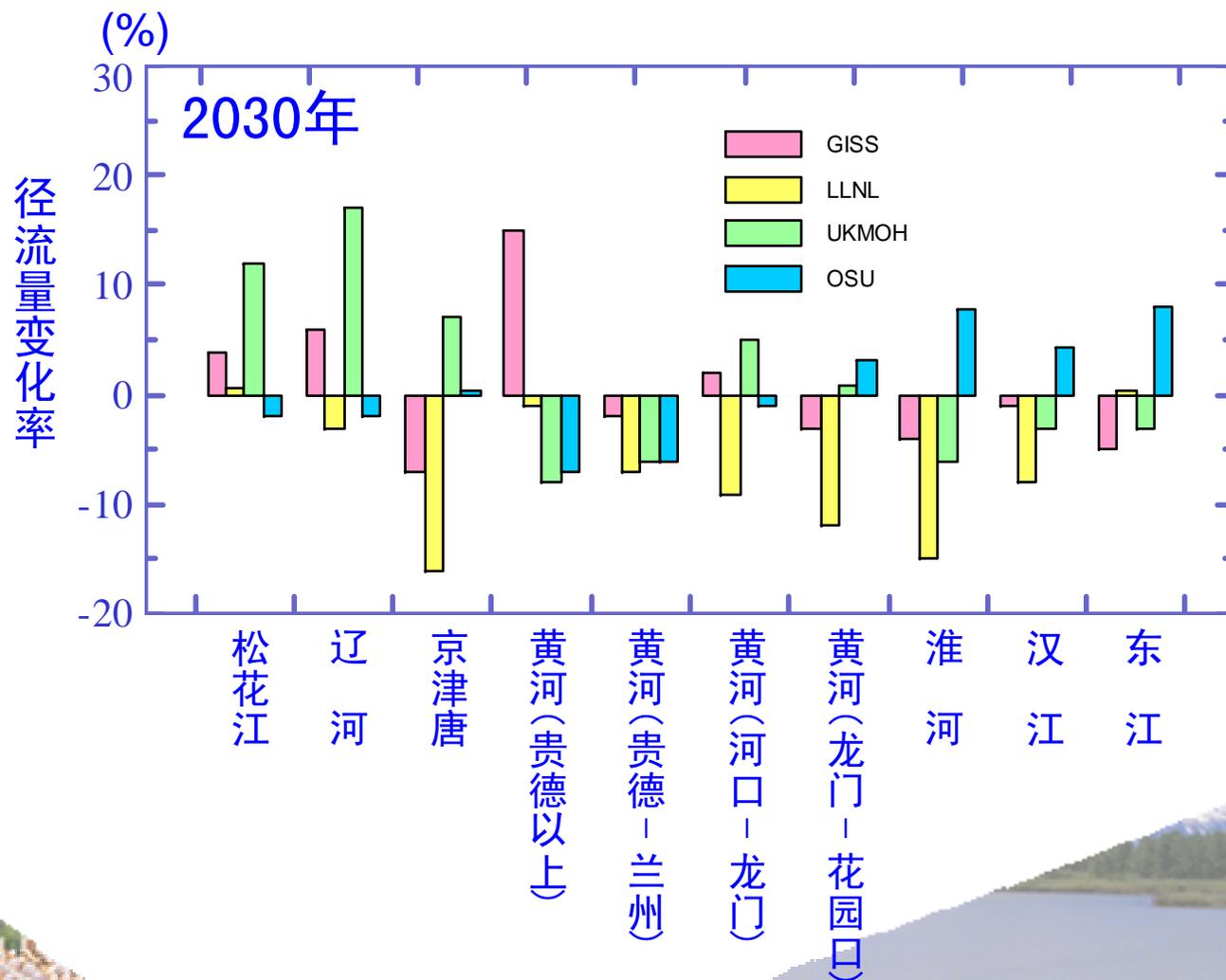
# 全球变暖将影响整个水循环过程： 2050年全球年平均径流变化 (HadCM2)



高纬和东南亚径流增加  
中亚、地中海地区、南非、澳大利亚减少

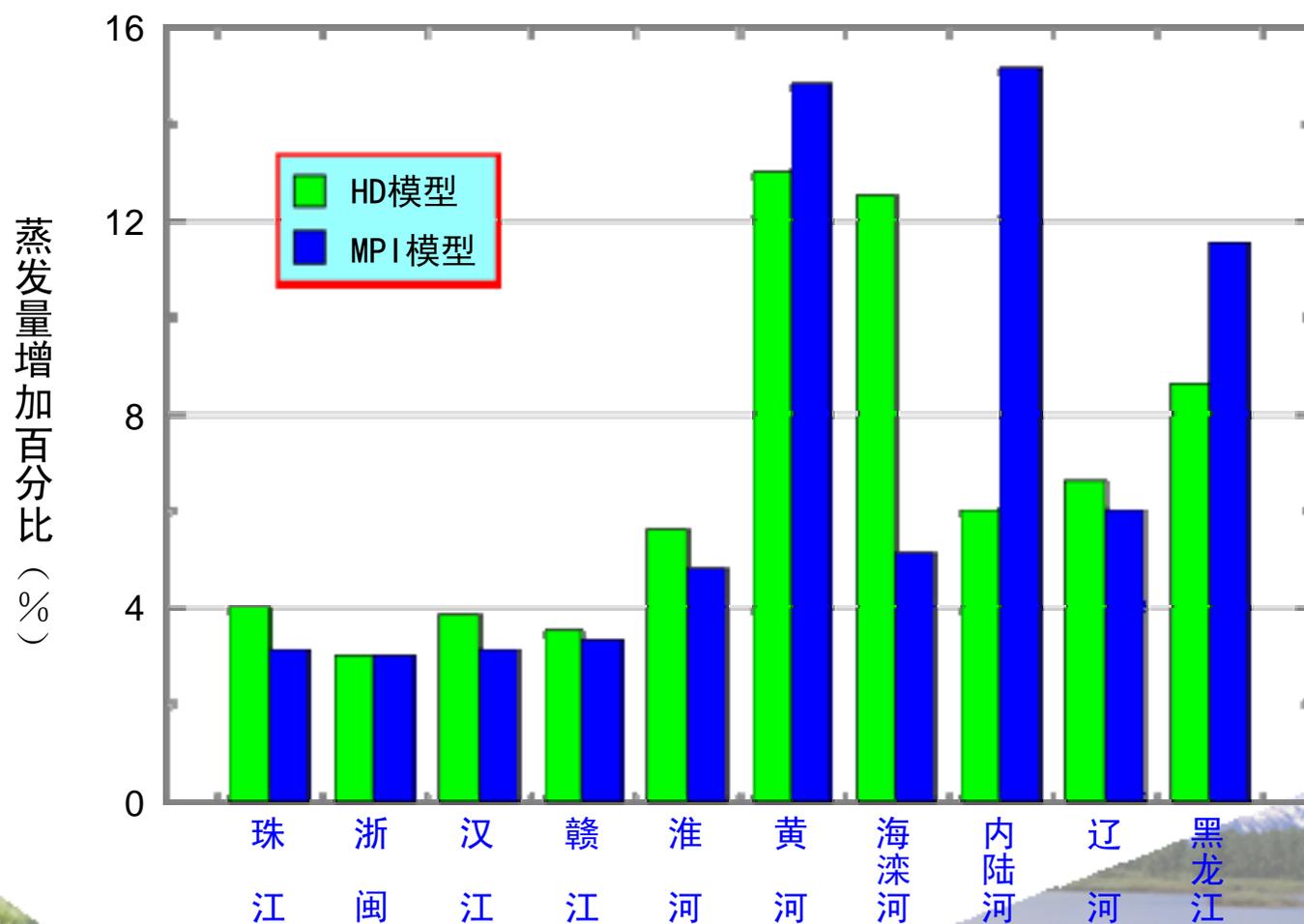


# 我国七大流域天然年径流量整体上将呈减少趋势





# 我国各流域年平均蒸发将增大



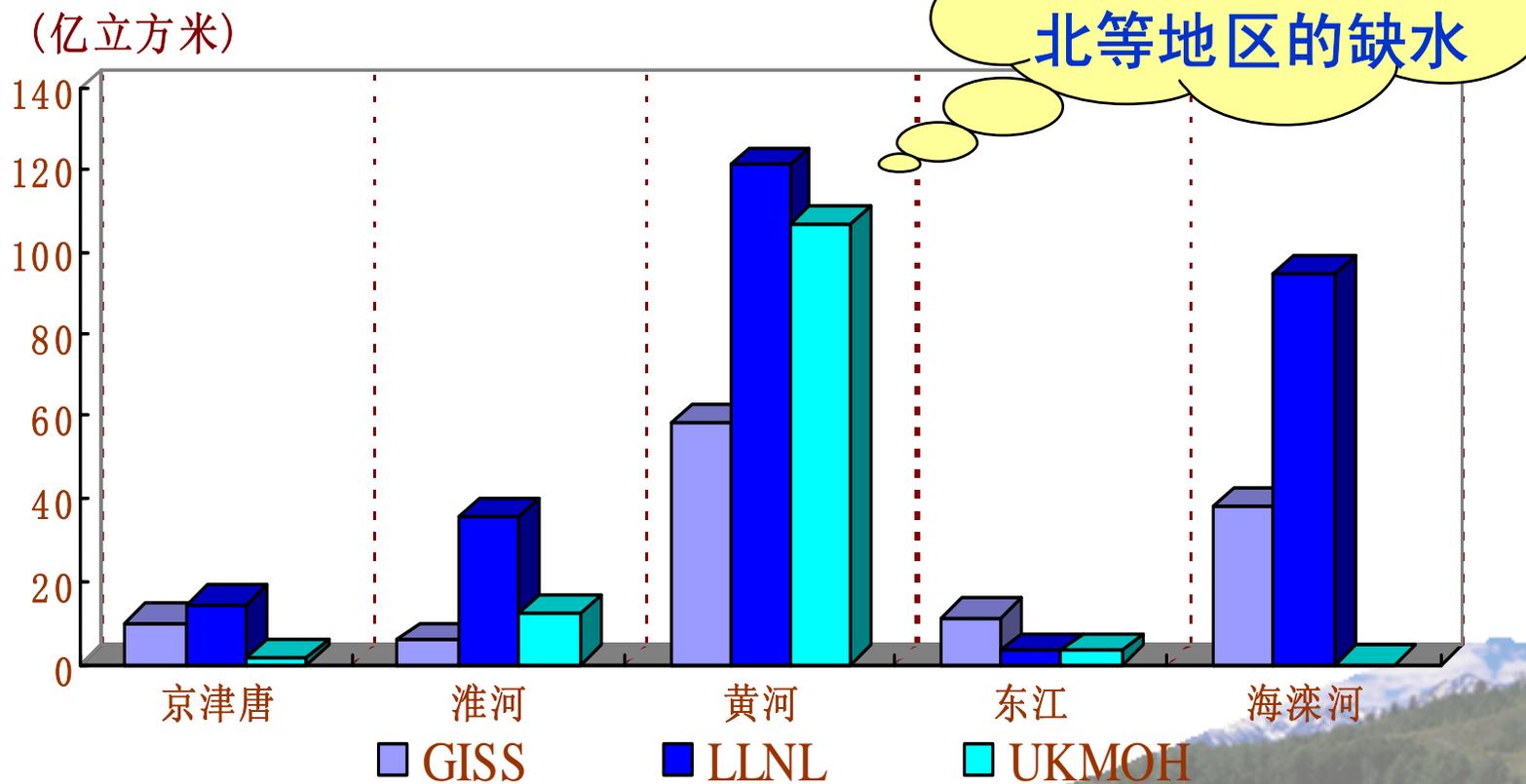
2030年我国各流域蒸发变化 (%)





## 我国水资源供需矛盾可能会加剧

干旱年份，将大大加剧华北、西北等地区的缺水



2030年我国部分地区或流域可能增加的缺水量  
(95%保证率)



# 需要讨论的几个问题

# AR4的重点

- 综合交叉问题，如适应、减缓与可持续性，气候变化与水，
- 更多的重点将放在对区域脆弱性和影响的评估，以及适应战略的评估。

# **OUTLINE IPCC WG II AR4: IMPACTS, ADAPTATION AND VULNERABILITY**

## **A. ASSESSMENT OF OBSERVED CHANGES**

### **1. Assessment of Observed Changes and Responses in Natural and Managed Systems**

# OUTLINE IPCC WG II AR4: IMPACTS, ADAPTATION AND VULNERABILITY

## **B. ASSESSMENT OF FUTURE IMPACTS AND ADAPTATION: SYSTEMS AND SECTORS**

- **2. New Assessment Methodologies and the Characterisation of Future Conditions**
- **3. Fresh Water Resources and their Management**
- **4. Ecosystems, their Properties, Goods and Services**
- **5. Food, Fibre and Forest Products**
- **6. Coastal Systems and Low-lying Areas**
- **7. Industry, Settlement, and Society**
- **8. Human Health**

# OUTLINE IPCC WG II AR4: IMPACTS, ADAPTATION AND VULNERABILITY

## C. ASSESSMENT OF FUTURE IMPACTS AND ADAPTATION: REGIONS

- Chapter 9: Africa
- Chapter 10: Asia
- Chapter 11: Australia and New Zealand
- Chapter 12: Europe
- Chapter 13: Latin America
- Chapter 14: North America
- Chapter 15: Polar Regions (Arctic and Antarctic)
- Chapter 16: Small Islands

# OUTLINE IPCC WG II AR4: IMPACTS, ADAPTATION AND VULNERABILITY

## D. ASSESSMENT OF RESPONSES TO IMPACTS

- 17. Assessment of Adaptation Practices, Options, Constraints and Capacity
- 18. Inter-relationships between Adaptation and Mitigation
- 19. Assessing **Key Vulnerabilities** and the Risk from Climate Change
- 20. Perspectives on Climate Change and **Sustainability**

# 需要讨论的几个问题

- 中国的对策：适应？减缓？
- 生态系统管理在适应战略中的地位与作用？
- 管理的科学依据与技术基础，差距？
- CERN未来的研究重点？
- 研究方法？研究尺度？

谢谢！