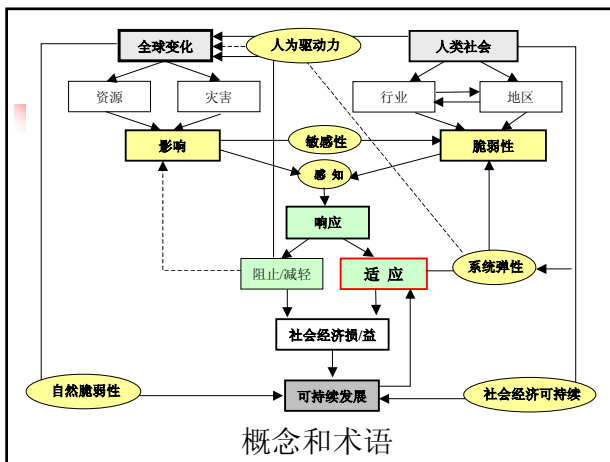


9 全球变化的影响与响应 ——脆弱性、弹性、适应和减缓

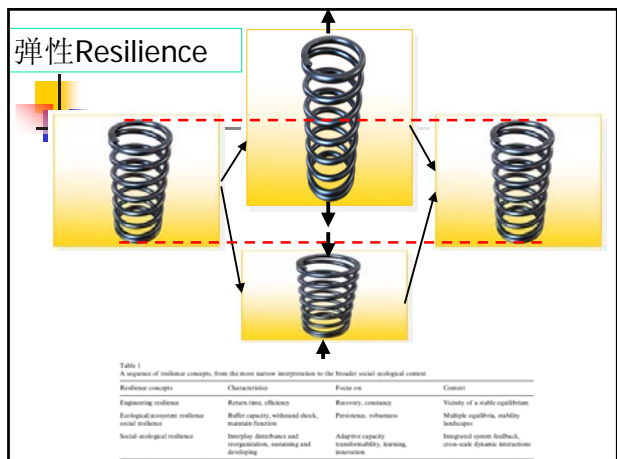
Vulnerability, Resilience,
Adaptation and Mitigation

9.1 基本概念



9.1.1 脆弱性概念的综述

9.1.2 弹性和脆弱性概念的理解

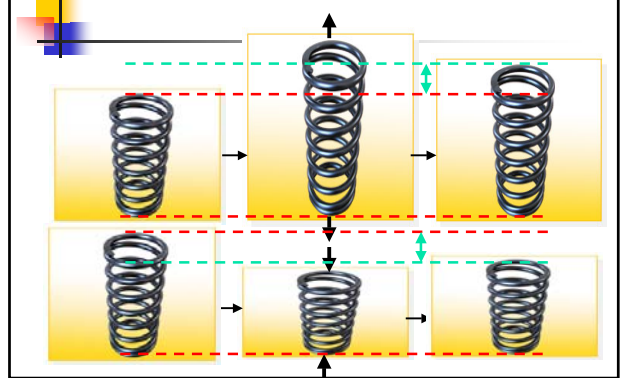


■ 弹性 (resilience) :

由三个特点来描述:

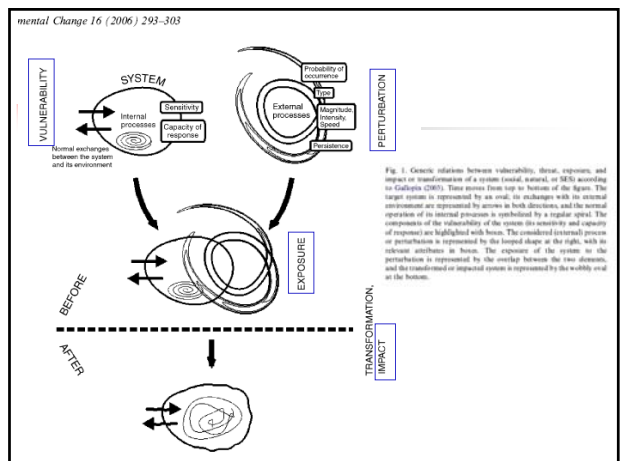
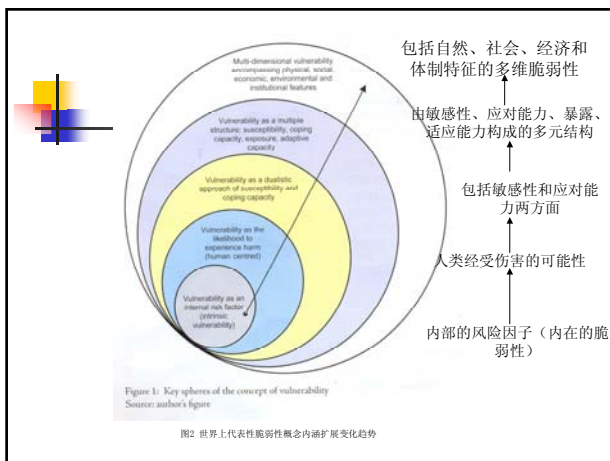
- 第一, 系统受改变之后在功能和结构方面所发生的变化数量以及返回到与原来相同结构、功能、特性和反馈的数量。
- 第二, 系统对变化的自组织能力的大小。
- 第三, 系统所表现的学习和适应能力的大小 (Quinlan, 2003)

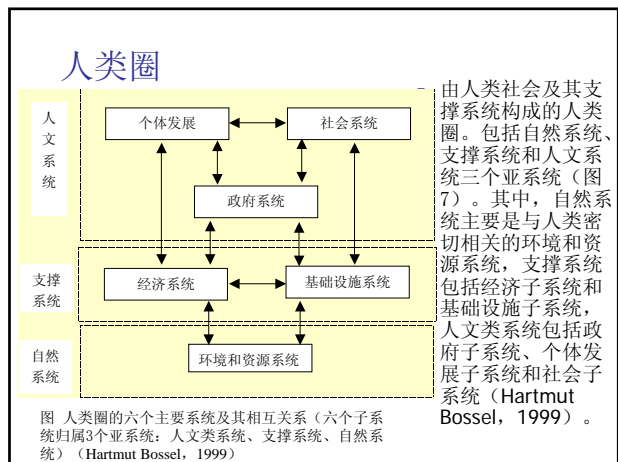
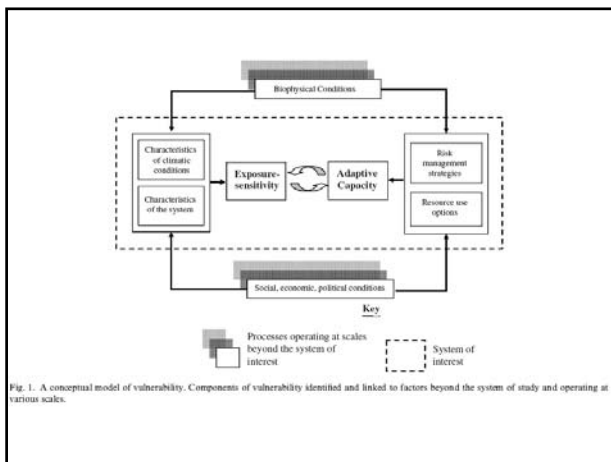
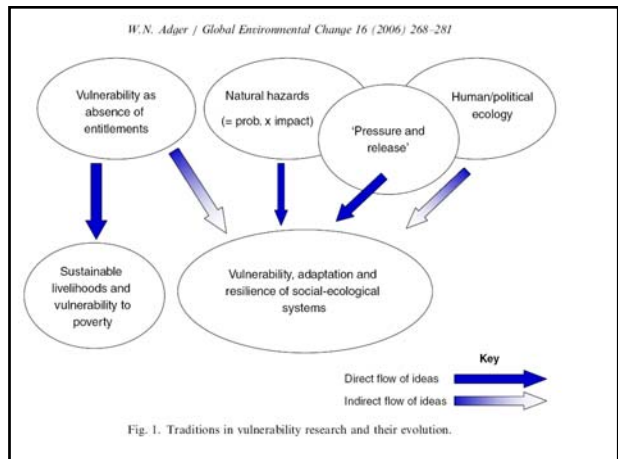
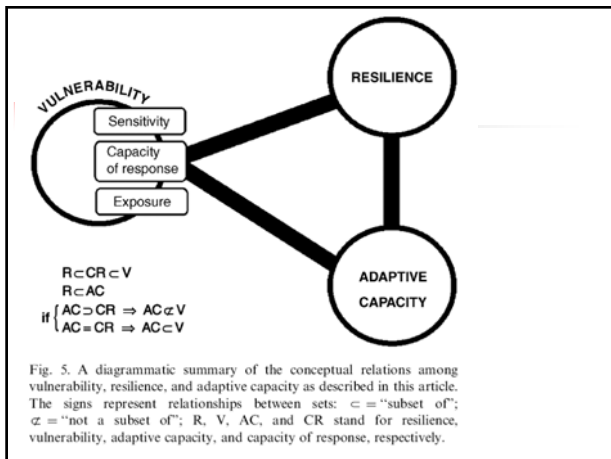
脆弱性 (vulnerability)



- 脆弱性 (vulnerability) 是指对伤害或潜在的损害的敏感性, 它被看做是反映系统的承受和削减压力和影响、并从中反弹或恢复能力的因素 (Burton et al., 1998)。
- IHDP和IPCC等将脆弱性定义为人或群体在预防、应对、抵抗全球变化和从全球变化影响中恢复方面的能力 (Vogel,1998;Kasperson,2001)。

- 脆弱性是指系统容易遭受和有没有能力对付气候变化(包括气候变率和极端气候事件)的不利影响的程度。它是系统对所受到的气候变化特征、幅度和变化速率及其敏感性、适应能力的函数。
- 敏感性是系统受到的与气候变化有关的、有利或不利影响的响应程度。与气候有关的因素包括平均气候状况、气候变率和极端气候事件的强度和频率等, 这些影响可以是直接的, 也可以是间接的;
- 适应能力是指一个系统调整自身以适应气候变化和极端事件和趋利弊害的能力 (IPCC 2001c:2)。





- IHDP和IPCC：人类（群体）对全球变化的预防、应对、抵抗能力和恢复能力和敏感性（Vogel,1998; Kasperson, 2001）
- 脆弱性具有双重结构

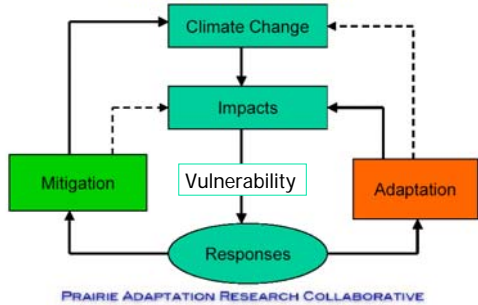
脆弱性的描述

- 内在脆弱性：受影响对象的结构、位置等不可变更的因素所决定
- 抗御能力
 - 工程措施
 - 预警能力
 - 风险准备
 - 应急响应
- 恢复能力
 - 自我恢复能力
 - 外在救助水平

9.1.3 影响和响应

- 全球变化 (Global Change)
- 影响 (Impact)
- 脆弱性 (Vulnerability)
- 响应 (Response)
 - 减缓 (Mitigation)
 - 适应 (Adaptation)

适应和响应
Mitigation and Adaptation

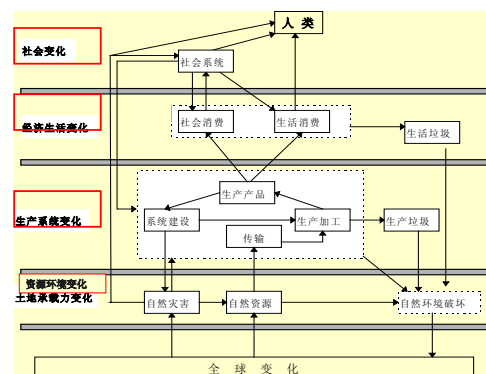


- 全球变化 (global Change)
 - 全球变化不仅仅是气候变化
 - 全球变化跨越了不同的时间尺度。
 - 全球变化在不同地区有不同的表现。
 - 全球变化即包括自然驱动的变化，也包括人类活动引起的变化，地球系统正在已前所未有的方式变化着。
 - 全球变化所造成的影响不仅是社会经济的，同时也是生物物理的。

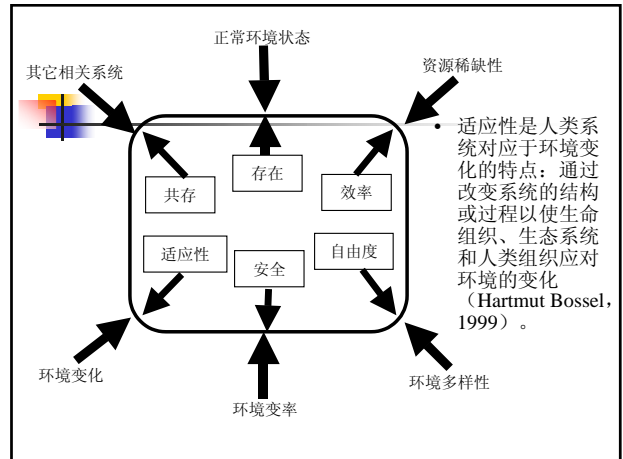
全球变化的影响

- 指由全球变化所产生可能后果，
- 影响的对象既包括人类社会也包括人类赖以生存的自然生态系统，
- 影响的结果既可能是有利的也可能是不利的，影响的程度既与全球变化的特点有关又与社会经济状况相联系。

第一，全球变化导致区域人类社会和资源与灾害平衡的破坏所产生的影响。



- 第二，与导致全球变化的责任相关联的影响。主要表现为两个方面：
 - 一是造成全球变化而与其他地区或集团产生冲突。
 - 二是承担全球变化的责任所花费的代价。



全球变化的响应 (Response)

■ **响应**是人类面对气候变化及其影响而必然发生的行为，包括人类面对气候变化及其可能影响所采取各种反应，如认识 (awareness)、态度 (attitude)、决策 (decision)、行动 (action)、评价 (assessment) 等一系列复杂的反馈过程。

- 应对全球变化的响应行为大体可分为三类：
 - **阻止**全球变化，
 - **减缓**全球变化。所针对的主体是地球系统，发生在全球变化达到某一临界值之前，目的是通过控制或减缓全球变化的某些关键过程而减轻全球变化可能带来的影响
 - **适应**全球变化。所针对的主体是人类社会，是在承认全球变化变化不可避免的前提下，通过改变人类社会的脆弱性而规避全球变化带来的风险。

减缓和适应的特点 (Fuessel and Klein, 2002)

	减缓气候变化	适应气候变化
目标系统	所有系统	选择的系统
影响范围	全球	当地至区域
起作用时间	10年	立即
作用时效	几百年	几年至几百年
次级效益	有时	经常
污染者赔付?	是	不必
监测	相对容易	更困难

- 从上世纪七十年代一开始提出的预防和阻止 (Prevention) 到八十年代减缓 (Mitigation)，目前所普遍认同的适应 (Adaptation)
- 10多年的减排谈判表明，人类减缓气候变化努力的收效是有限的，特别是作为排放大国的美国拒绝批准《京都议定书》，减排的效果将大打折扣。
- 在以减缓全球变暖为目的温室气体减排谈判久谈不决的情况下，如何去适应包括全球变暖在内的全球变化变化是留给我们的主要途径。

有关全球（气候）变化适应的各种定义

- IPCC在将对全球变化的适应定义为：适应过程是指人类主动地通过调整社会结构和人类行为过程、实施科学措施，减轻或抵消与气候变化相联系的潜在危害，并利用气候变化带来的机会，降低社会适应气候变化的政治和经济成本（IPCC, 2001）。
- IPCC所指的适应包括了自然过程主导的自然适应和强调人类活动能动作用的有序人类适应，通常所说的适应更偏向于后者（IPCC, 1995）。IPCC认为适应行为可以是自发的也可能是规划的，它能够在实际过程中付诸于实施以响应已发生的或者是预期的气候变化（IPCC, 1995）。

- Burton认为适应是指在过程、措施或结构上的改变，以减轻或抵消与气候变化相联系的潜在危害，或利用气候变化带来的机会，它包括降低社会、地区或活动对气候变化和变率的脆弱性的调整（Burton et al., 2002）。
- Smit定义气候适应对策为人们面对短期和长期的气候变化、以及极端灾害天气采取的调整措施以增强社会经济活动的生存能力以及降低脆弱性（Smit, 1993）。

- Smith认为：气候适应包括为了降低整个社会对气候变化脆弱性而采取的人类行为和经济结构调整措施（Smith, 1993）。

Stakhiv认为：适应意味着任何调整措施，无论是被动还是主动，其目的都是为了减少气候变化的预期不利影响（Stakhiv, 1993）。

- 叶笃正认为：全球变化并非全球到处一致的变化，且对世界各地的影响也不尽因而应有针对性地采取措施，趋利弊害（对有些地区可能有利，对另外一些地区可能不利。如果是有利的，采取什么措施充分利用；如果是不利的，又应采取什么措施减轻其不利影响），这就是全球变化的适应问题（叶笃正, 1999；叶笃正等, 2000）。

全球变化的适应的含义

- 全球变化的**适应**可理解为人类社会面对预期或实际发生的全球变化的系统运行、过程或结构所产生的**影响**而采取的一种有目的的**响应**行为：
 - 适应的认识基础是全球变化不可能完全避免，但是可认识的，而人类对全球变化的反应需要一定的时间；
 - 适应的主体是人类系统，目的是通过改变人类社会的脆弱性驱利避害，规避全球变化带来的风险；

- 适应的方式是多种多样的，适应所需的成本和效果因适应方式的不同而各不相同，从经济上讲，适应是以有限的投入，换取最大的收益或最小的损失；
- 人类有能力选择危害最小/利益最大的适应方式，因此，适应行为可以是自发的或有计划的，适应在时间上可以抢在全球变化达到某一临界值之前，也可以发生在变化发生之后；

全球变化适应的基本准则是趋利避害

- 适应的目的是趋利避害，以最小的投入和风险获得最佳效益。
 - “上得天时，下得地利，中得人和，则财货浑如泉涌，如河海，暴暴如丘山。”（《荀子·富国》）；
 - “顺天时，量地利，用力少而成功多，任情反道，劳而无获”（齐民要术）。

- 对适应问题的重视反映了人类响应全球变化策略的明智选择，是目前人类应对环境变化所采取的一种态度积极的行为。
- 社会如何认识、抗御、适应多重相互作用压力的级联影响被作为21世纪所面临的新问题之一（IGPB, 2003）

■ 国家或地区气候变化的适应研究的开展

- **美国**：编写了关于气候变化及其潜在影响的国家评估报告。评估气候变化对美国主要区域的潜在影响并确认区域脆弱性，强调美国应该对气候变化潜在后果所采取的国家行动。
- **欧盟**：新的环境行动计划(2000-2007)将以“可持续能力建设”为目标。
- **澳大利亚**：更强调“尽管采取一些适应行为能在一定程度上减弱一些不利的气候变化冲击，但是必须要仔细分析适应行为的成本，并在行动前认真制定好适应策略，使不利影响最小化并且同时使因此所获得的利益最大化”。
- **加勒比海地区国家**：积极制定各国的“国家气候变化适应政策和执行计划”，研究气候变化可能给支柱产业-旅游业-的影响，为政策制定者在制定国家经济政策时提供建议和政策分析。特别强调加强对公众的教育和以旅游业为主体的宣传教育活动。

9.2 全球变化的影响及风险

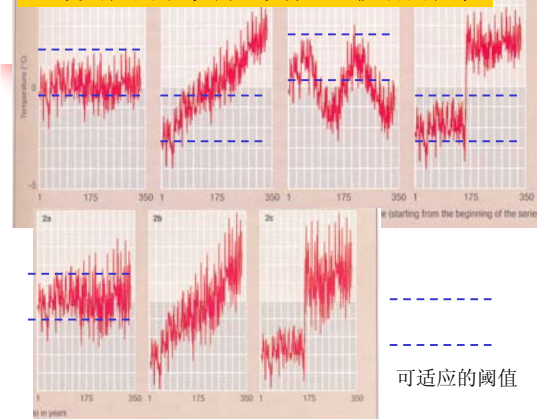
9.2.1 影响源的辨识

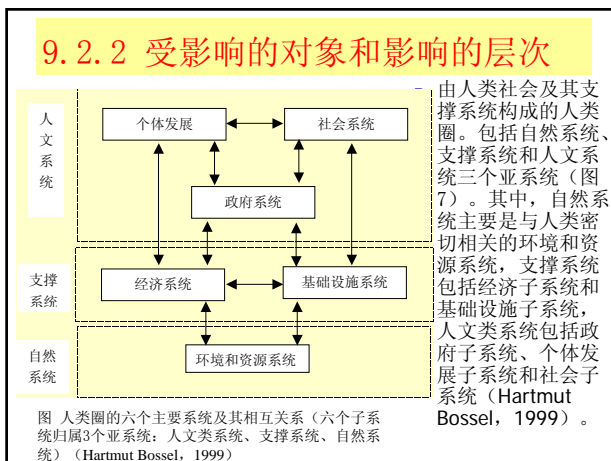
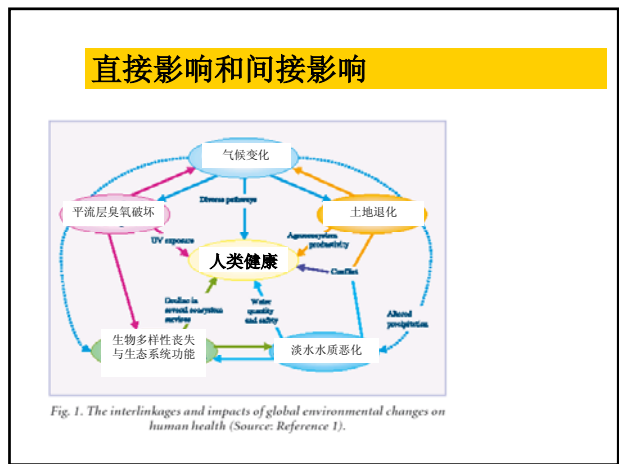
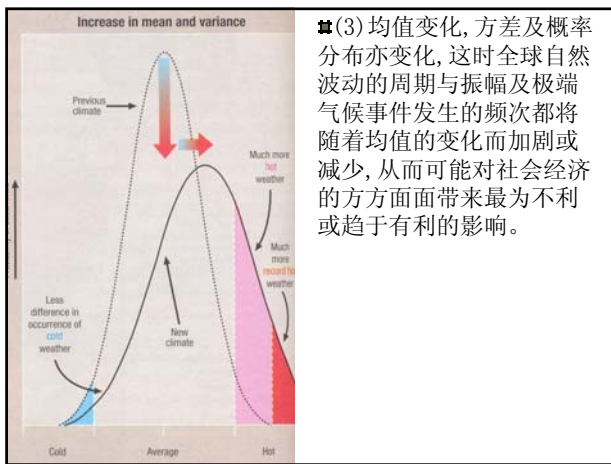
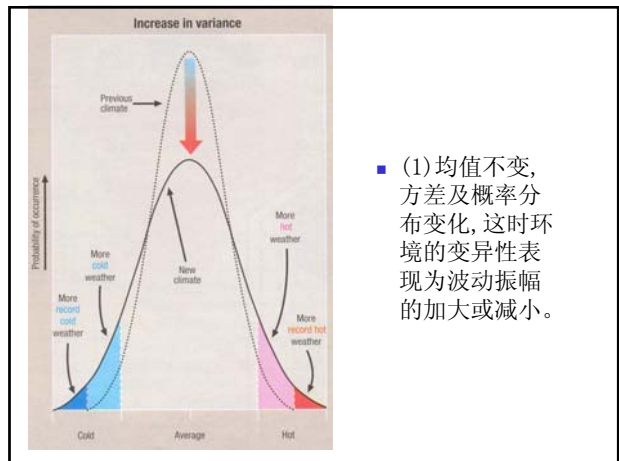
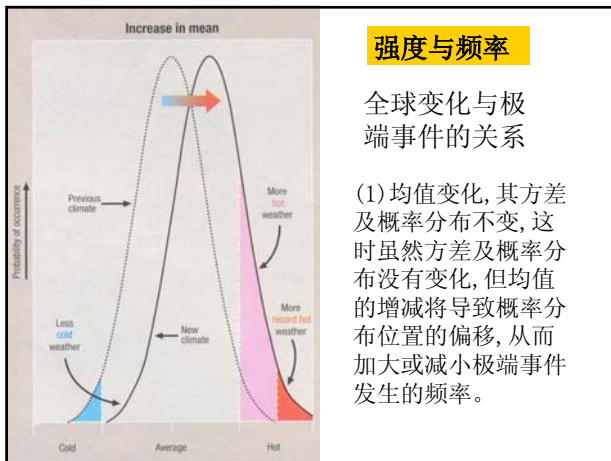
- 全球变化的影响从根本上讲是由资源与自然灾祸状况的变化产生的，它们与全球变化的方式有关，特别是变化速率、强度与频率。
 - ❖ 识别出那些能够改变人类赖以生存的资源与环境的地球系统的关键要素和过程；
 - ❖ 分析它们的变化特征；
 - ❖ 确定它们产生影响的临界值及所可能影响的地区；
 - ❖ 回答自然和人为因素所占的份额，识别不同国家或地区对气候变化的责任。

有代表性的全球变化要素

- 气候长期变化趋势
 - 平均温度、降水
 - 海平面上升
- 极端气候或水文事件的幅度和频度
 - 热浪
 - 洪水与干旱
- 生态-环境的变化
 - 物种绝灭与生物入侵
 - 土地退化
 - 生物地球化学过程变化
- 大气化学变化

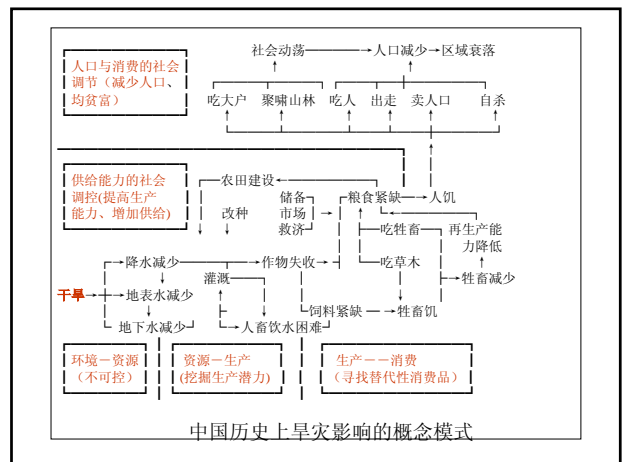
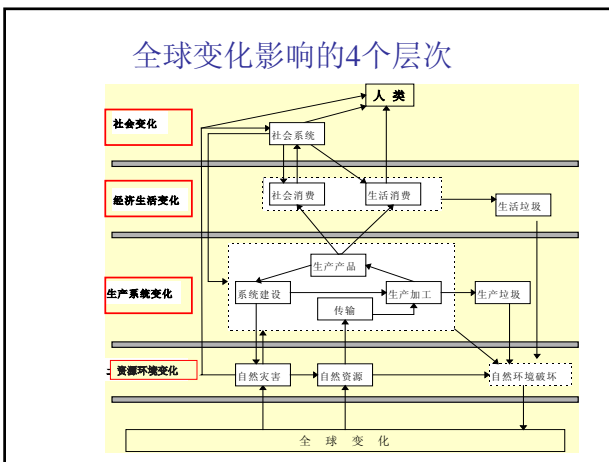
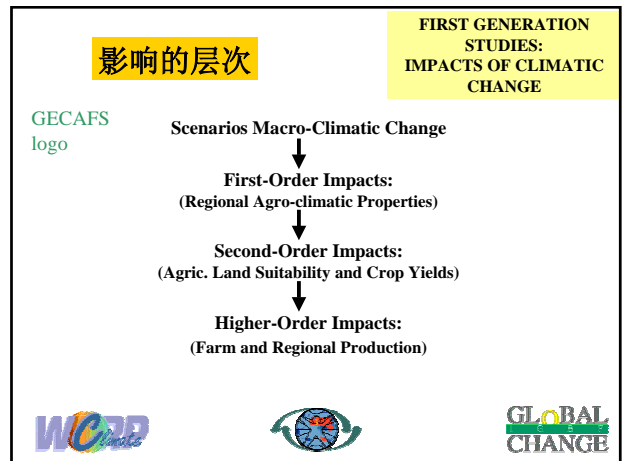
全球变化的表现方式与产生影响的阈值



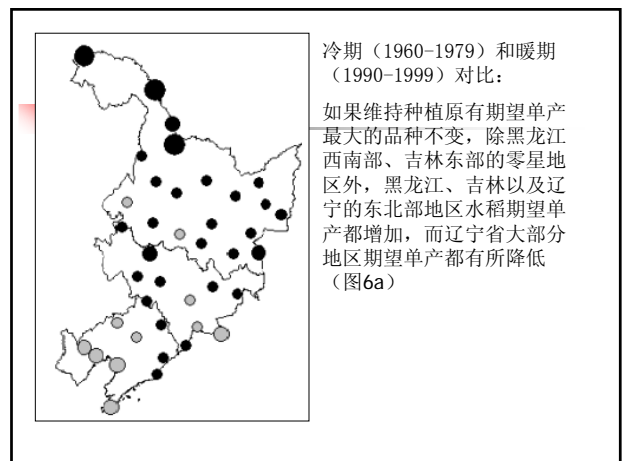


- 受影响的对象**
- IPCC评估报告
- 产业部门
 - 自然生态系统
 - 水资源
 - 农业(特别是粮食保障系统)和林业,
 - 海岸带和海洋系统(渔业),
 - 人类居住、能源和工业,
 - 保险与其它金融系统
 - 人类健康

- 每个行业包括许多部分，如农业：
 - 农业产品
 - 农民、
 - 农业生产供应者、
 - 农产品消费者、
 - 农业政策制定者。



- 全球变化影响的地区差异**
- 脆弱性的区域差异
- 由于区域差异的存在，地球上不同地区对气候变化的反应和感受存在着差别，同样的变化，对某些地区的影响是不利的，而对另一些地区则是有利的。
 - 对气候变化最敏感地区，特别是易遭受气候变化危害的地区是全球变化影响研究关注的重点。
-

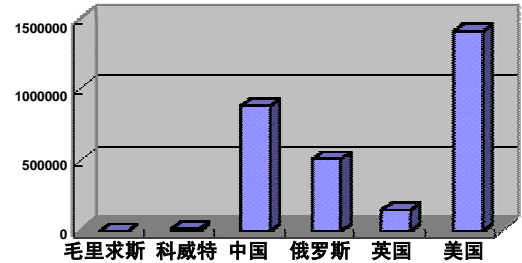


导致全球变化的责任

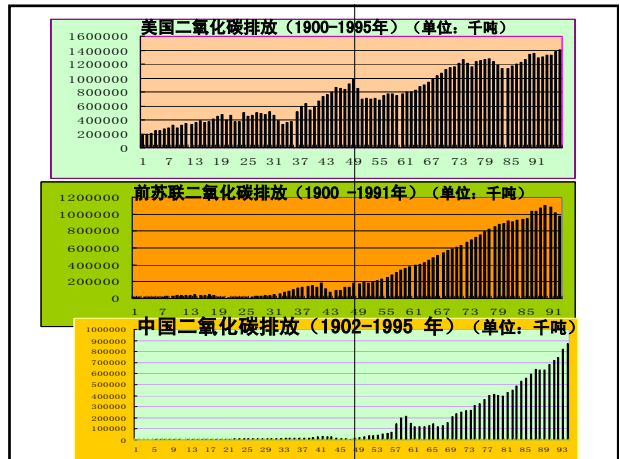
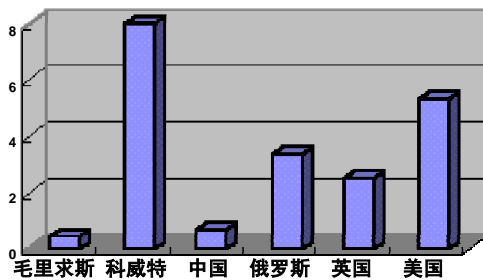
对全球变化原因的科学研究，如同认识全球变化特征一样重要。

- 区分全球变化的原因是回答自然和人为因素在全球变化中所占的份额，识别不同国家或地区对全球变化责任，以利于追究全球变化制造者的责任，采取相应的减缓措施。

代表性国家二氧化碳排放总量（千吨）（1995年）



人均二氧化碳排放量（吨 / 年）（1995年）



- 1850年大气CO₂存量6090亿吨
- 1995年大气CO₂存量7690亿吨
- 增加了1600亿吨
- 1850~1995年碳排放3680亿吨：工业排放2460亿吨，土地利用变化1220亿吨。
- 1850~1995年海洋和陆地碳的吸收1220亿吨

承担责任而带来的风险

- 执行《京都议定书》，通常一个国家每减少1%的温室气体排放将带来国内生产总值1%的经济损失。
- 发达国家的减排成本大约76-666美元/吨碳，而发达国家履行义务对其经济GDP的影响损失则在0.2%-2%左右，我国的减排成本在100美元/吨碳。
- 超出承受能力的而导致的政治危险

- 碳税
 - 模拟结果：美国为使二氧化碳排放稳定在1990年的水平上，2030年的碳税将高达430美元/吨碳，总的成本高达国内生产总值的2.5%。
- 碳排放交易许可证

超出承受能力的而导致的政治危险

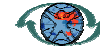
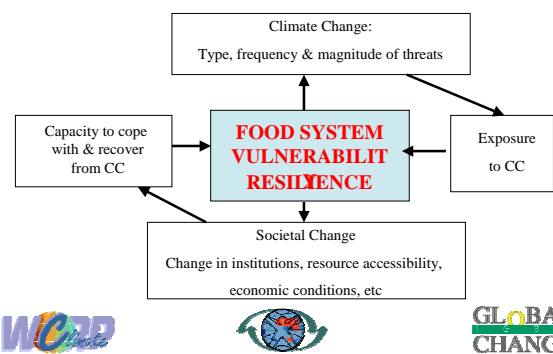
- 赫鲁晓夫
- 埃塞俄比亚

9.2.3 全球变化影响与人类社会脆弱性的相互作用与影响的后果

- 全球变化影响的结果不仅与气候变化本身有关，而且与人类社会的脆弱性密切相关。
- 人类的适应能力会受到各方面因素的限制，在一定的社会经济水平下，人类可适应的气候变化阈值（人类适应能力的极限）是什么？

GECAFS
logo

影响-脆弱性-适应的相互作用



- 与全球变化影响相关的风险
 - 风险 (Risk) 可以理解成一种概率事件，是指事件在客观上发生的可能性 (雷, 1989)。全球变化影响的风险指人类社会受到全球变化影响的可能性，是由全球变化影响的可能性 (发生概率) 和社会经济系统的脆弱性 (受损概率) 共同决定的。

- 第一，与全球变化环境变化相联系的风险：
 - ● 直接风险：全球变化导致区域人类社会和资源与灾害平衡的破坏所产生的影响而带来的风险
 - ● 连带风险：由于被全球变化影响行业或地区风险的向外转移，而受到牵连所产生的风险；或受影响地区被其他地区乘虚而入所产生的风险。
- 第二，与全球变化责任相联系的风险：
 - ● 不承担责任风险：因造成全球变化产生的风险，包括承担责任不利或拒绝承担责任而可能导致的与其他地区或集团产生冲突。
 - ● 承担责任风险：为承担导致全球变化的责任而可能付出的经济与社会代价。

9.2.4 全球环境变化与国家安全

对安全的重新定义(Bruach,2005)

作为哲学概念的安全 (security)

源自拉丁语 (securus, securitas, secura), 是由古罗马时期的西塞罗 (Cicero, 前 106-前43年),和卢克莱修 (Lucretius, 前99?-前55)提出的, 指人类哲学的和心理的精神状态, 或者是人们从悲痛中解脱出来的主观感受。

作为政治概念的安全:

政治统治的稳定性: 自奥古斯都 (Augustus, 前 63-14)时期)以后, 乃至中世纪时期, “安全”成了明确的政治概念, 与“和平”和“自由”密切联系, 有时也指社会的安定。

■ **公众安全:** (16世纪以来), 是指在和平时期统治者向被统治者提供保护, 在战争和冲突年代被统治者有义务支持统治者。在18世纪, 安全作为公共福利既是社会管理的目标, 同时也是一个关键的准则。

■ **国家安全:** 在19世纪, “国家”被认为是受法律控制的重要安全机构。到20世纪, 安全与借助警察和法院 (司法与内务) 以及其他政治、经济, 特别是军事措施, (安全与防卫) 防止内部和外部的危险密切联系。



•安全概念内涵的扩展 (20世纪90年代以来)

安全的类型	安全对象 (谁的安全)	处在风险中的价值 (什么的安全)	威胁源 (起因于谁或什么的安全)
国家安全 (政治、军事方面)	国家	主权, 领土完整	其他国家, 恐怖主义
社会安全	国家, 社会团体	国家的团结统一	国家, 分歧, 不同文化
人类安全	人类个体	生存, 生活质量	国家, 全球化, 全球环境变化, 自然, 恐怖主义
环境安全	生态系统	可持续性	人类
性别安全	性别关系, 土著居民, 少数民族	平等, 统一, 团结	父权制, 极权体制 (政府、宗教、伦理、文化), 偏执

全球环境变化与国家安全

■传统国家安全的概念

■ 指保护一个国家领土、财产等方面的主权不受侵犯, 它和受到的威胁密切相关, 而这种威胁往往与战争等军事行为相联系。

■ 安全概念的重新构建与三方面因素密切相关:
一是冷战的结束与恐怖主义和反恐战争出现。
二是社会科学从实证主义向构建主义的转变、及 (世界) 风险社会概念的提出。
三是“全球环境变化 (GEC)”在自然和社会科学研究领域的兴起 (Brauch, 2005)。

■ 全球环境变化对国家安全的威胁是一种典型的“非常规”威胁, 有以下三方面特征:

第一, “非常规”威胁无时无刻不在, 随时都可能发生。

第二, “非常规”威胁往往可以成为“常规”威胁所凭藉的理由。

第三, “非常规”威胁具有很强的隐蔽性和累积性, 潜在的“非常规”威胁很容易被人们忽视, 而当其显示作用时, 往往产生重大的危害。



•全球变化所引发的两类国家安全问题

一类直接与全球性环境问题相联系

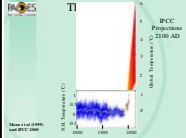
第一, 真正的环境系统的问题, 如臭氧层的损耗、气候变化、全球生物多样性和/或资源的衰竭。

第二, 人类活动随着时间的推移通过累积作用而发展为全球环境问题。如水资源缺乏、水污染、富营养化、酸化、土地退化、森林砍伐和地下水污染。

第三, 因地区环境问题引发的摩擦冲突随着时间的推移而发展为全球环境问题。

一类通过国际事务中的冲突表现出来

由造成全球变化的责任者与全球变化的受害者之间所产生的矛盾与冲突将是未来影响国家安全的重要方面。





小结

- 国家安全是外在的威胁与国家内在的社会、经济 and 环境的脆弱性相互作用的结果。
- 在全球变化的人文因素研究中，把人类安全理解为一种能力，即人类所具有的避免暴力冲突、克服脆弱性和积极应对全球环境变化的能力。
- 通过建立全球环境变化情景下有关国家和国家安全的新理念、新形式和新机制，强化这种能力，以避免或减少冲突、实现人类社会的可持续发展，是当今全人类面临的共同课题。