

WRDMAP

Other Climate Change Adaptation Requirements in the Water Sector

水利行业中其他的气候变化适应性需求

(15th April 2010)



Summary of Observed changes in extreme events in China (Extracted from IPCC, AR4, WG2, 2007)



中国极端事件实测变化总结（摘录自IPCC，第四次评估报告，第二工作组，Cruz等人，2007）

| 事件 | 趋势 | 参考文献 |
|--------|---|---|
| 热浪 | 近十年短期热浪的发生频率增加，近几十年高温昼夜都有所增加 | Zhai等人，1999；Zhai和Pan，2003 |
| 强降雨和洪水 | 包括长江在内的西部和南部地区，极端降雨的发生频率增加，北方地区有所减少；过去十几年间长江的洪水增多；自20世纪90年代以来，中国东北的洪水发生频率增加；中国东部夏季降雨强度更高；1999年发生特大洪水；自1950年以来，洪水发生频率翻了7倍。 | Zhai等人，1999；Ding和Pan，2002；Zhai和Pan，2003；Zhai，2004 |
| 干旱 | 自2000年以来，北京、河北、山西、内蒙古和华北地区的受旱面积增加了670万公顷；受沙尘暴影响的面积也在增加 | Chen等人，2001；Yoshini，2000，2002；Zhou，2003 |
| 飓风/台风 | 自20世纪50年代以来，强气旋的数量和强度都有所增加；1950到2004年间共发生了21次极端风暴潮，其中14次发生在1986-2004年间 | Fan和Li，2005 |



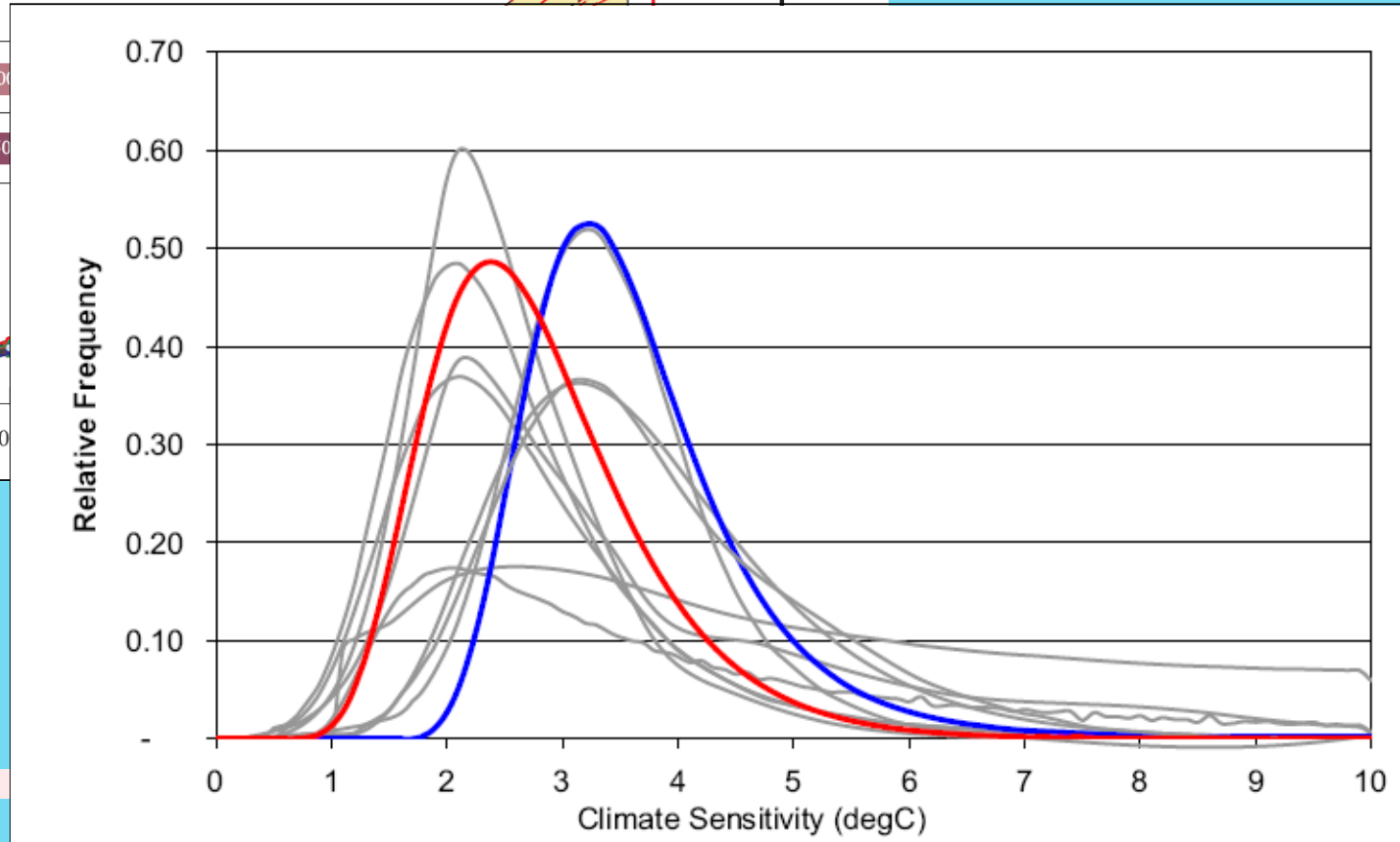
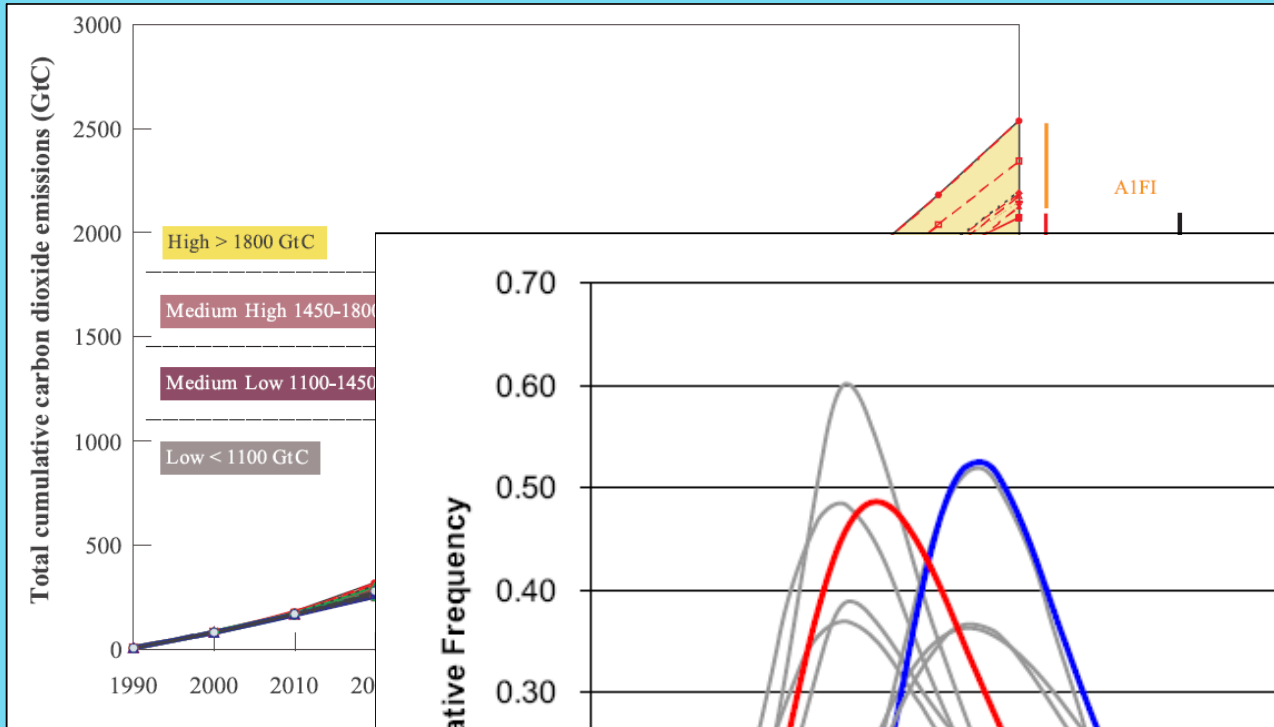
气候变化与工程设计

- Urban drainage 城市排水
- Fluvial flood mitigation works 防洪减灾工程
- Transportation cross drainage routes 排水暗涵
- Agricultural field drainage rates 农田排水率
- Water resources reliability (surface and groundwater) 水资源可靠性（地表水和地下水）
- Saline intrusion in coastal aquifers and estuaries 沿海地区地下水及河口海水入侵
- Drainage in coastal areas with tidal outfalls 沿海地区受潮汐影响的排水口的排水
- Coastal flood defence 沿海防洪



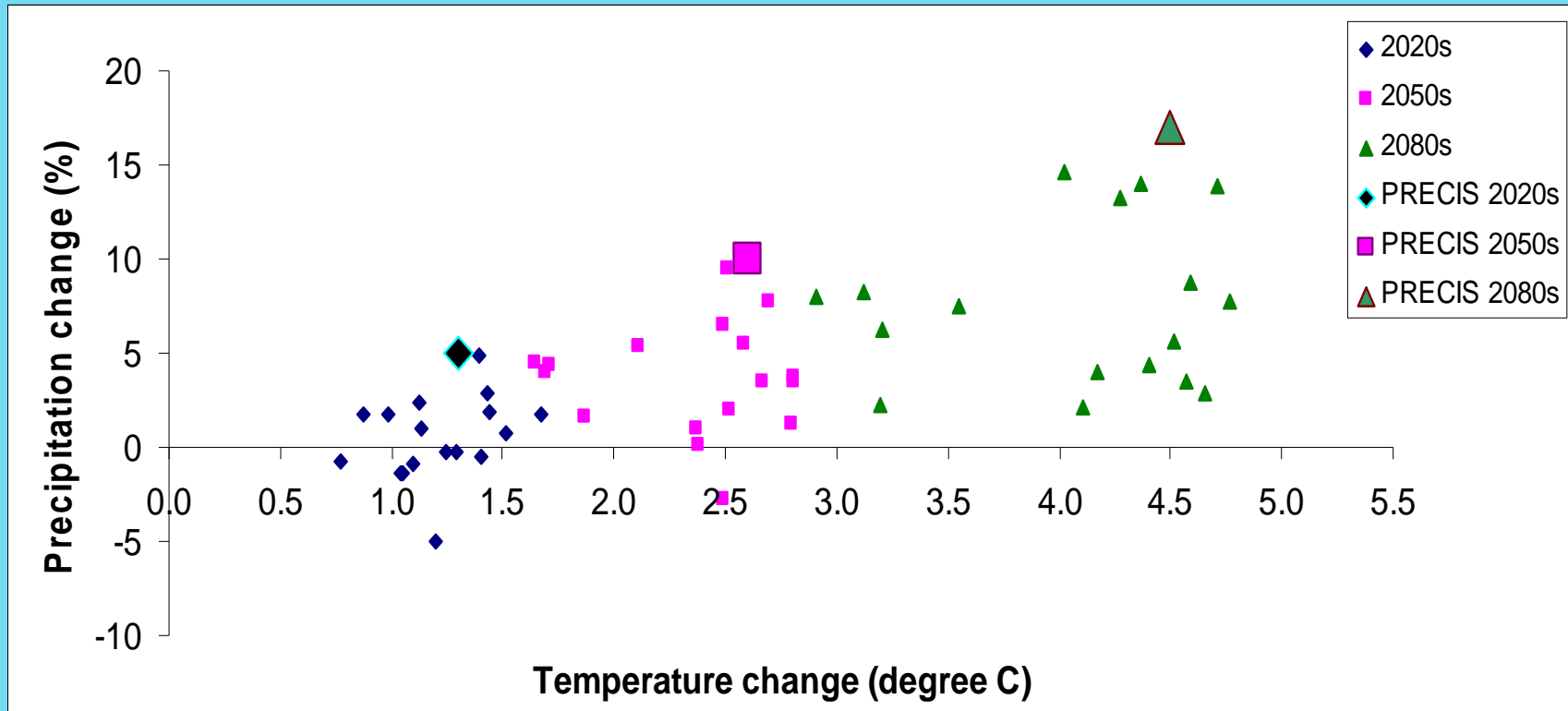
Sources of Uncertainty

不确定性的出处



Inter-model Variability

不同模式间的差异

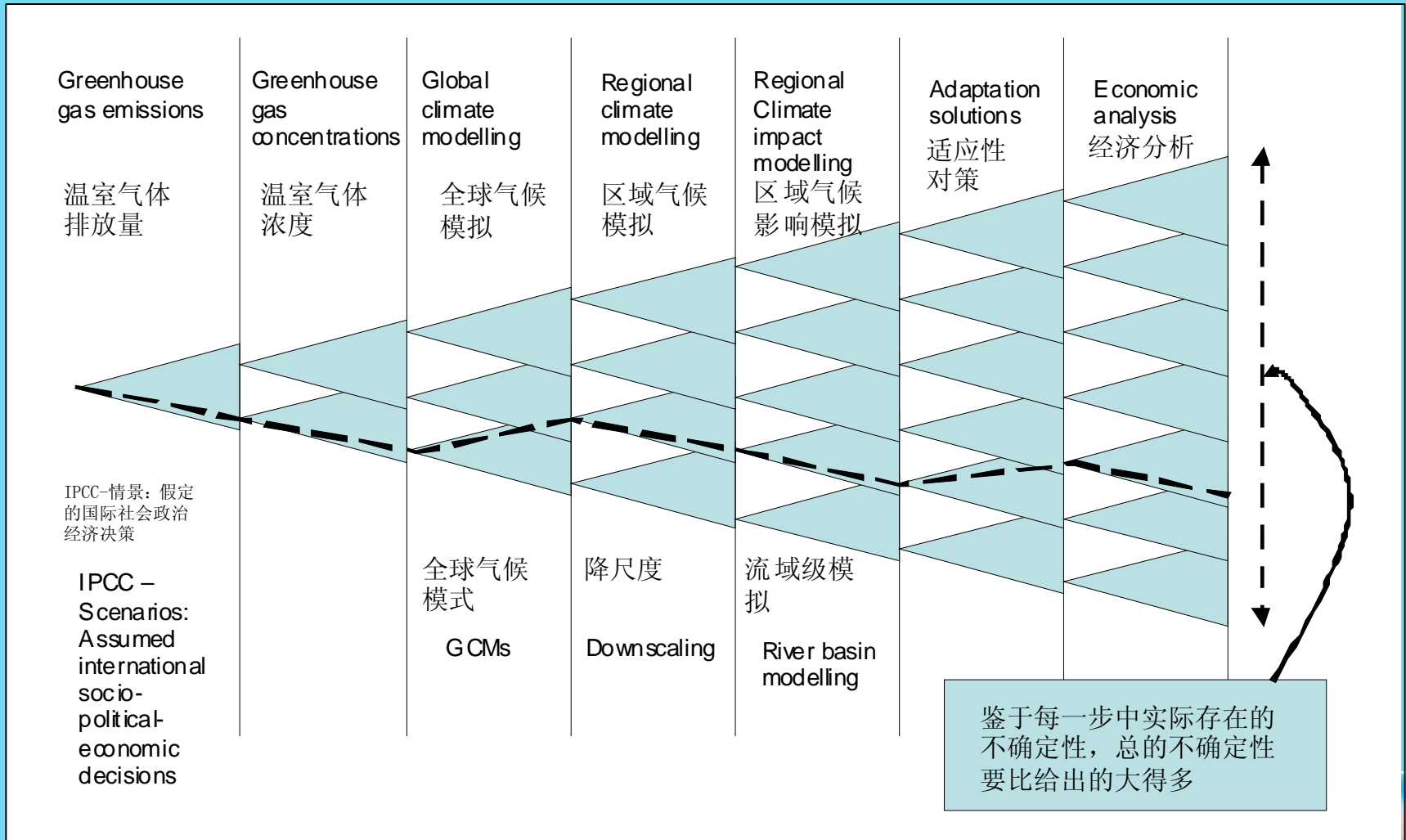


Changes in temperature and precipitation averaged for the whole of China by the 2020s, 2050s, and 2080s simulated by 17 GCMs from IPCC AR4 and PRECIS (all simulations under A2 scenario)
 IPCC AR4给出的17个GCM模式和PRECIS模式对中国到2020s、2050s和2080s的平均气温和降水量变化的计算结果（所有结果都基于A2情景）



Consideration of Uncertainties

对不确定性的考虑



Pragmatic adjustments to design parameters currently used in the UK



当前英国使用的设计参数修正量

| 参数 | 1990-2025 | 2025-2055 | 2055-2085 | 2085-2115 |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 峰值降雨强度（适用于小型流域） | +5% | +10% | +20% | +30% |
| 峰值河流流量（适用于大型流域） | +10% | +20% | | |
| 近海风速 | +5% | | +10% | +10% |
| 极端浪高 | +5% | | +10% | +10% |



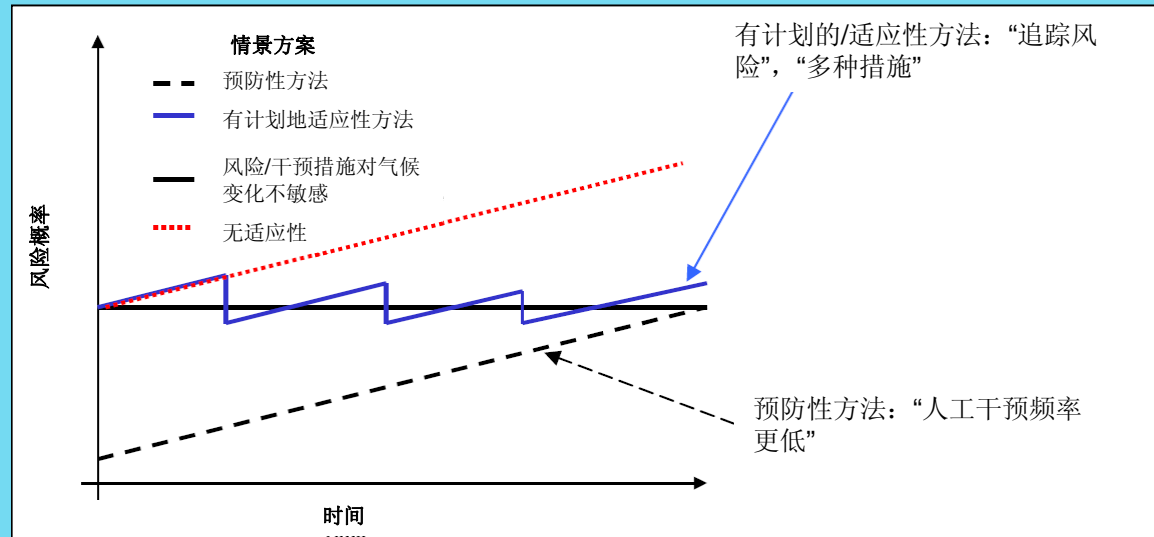
Regional net sea level rise allowance for design in the UK 英国设计中采用的区域净海平面上升修正值

| 行政区或权力下放区 | 假定地表垂向位移 (mm/年) | 净海平面上升值 (mm/年) | | | | 之前的修正值 |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | | 1990-2025 | 2025-2055 | 2055-2085 | 2085-2115 | |
| 英格兰东部、东米德兰、伦敦、英格兰东南部 (夫兰巴洛岬南部) | -0.8 | 4.0 | 8.5 | 12.0 | 15.0 | 6mm/年 常数 |
| 英格兰东南部及威尔士 | -0.5 | 3.5 | 8.0 | 11.5 | 14.5 | 5mm/年 常数 |
| 英格兰西北部、英格兰东北部、苏格兰 (夫兰巴洛岬北部) | +0.8 | 2.5 | 7.0 | 10.0 | 13.0 | 4mm/年 常数 |



Comparison of approaches to managing climate change impacts (Source: Defra, 2006)

管理气候变化影响的各种方法 (摘自: Defra (英国环境、食品及乡村事务部), 2006)



Adaptation: 适应性

- Changing our behaviour to respond to the impacts of climate change 改变我们的行为方式，对气候变化的影响做出响应
- Making decisions that are sustainable, made at the right time, maximising benefits and minimising costs 在合适的时机做出可持续发展决策，使收益最大化，成本最小化
- Needs to be built into the planning and risk management now to ensure continued and improved success of business, Government and social operations 应当将适应性融入到规划和风险管理中去，确保商业成功、政府政策和社会运转都能得以持续并得到改善。

摘自：DEFRA, UK（英国，环境、食品及乡村事务部）

WRDMAP



Types of Adaptation 适应性的类型

- Autonomous: reaction or response of individuals 自主性的：个体的行为或反映
- Planned adaptation: conscious policy options or response strategies 有计划的适应：有意的政策方案或响应策略



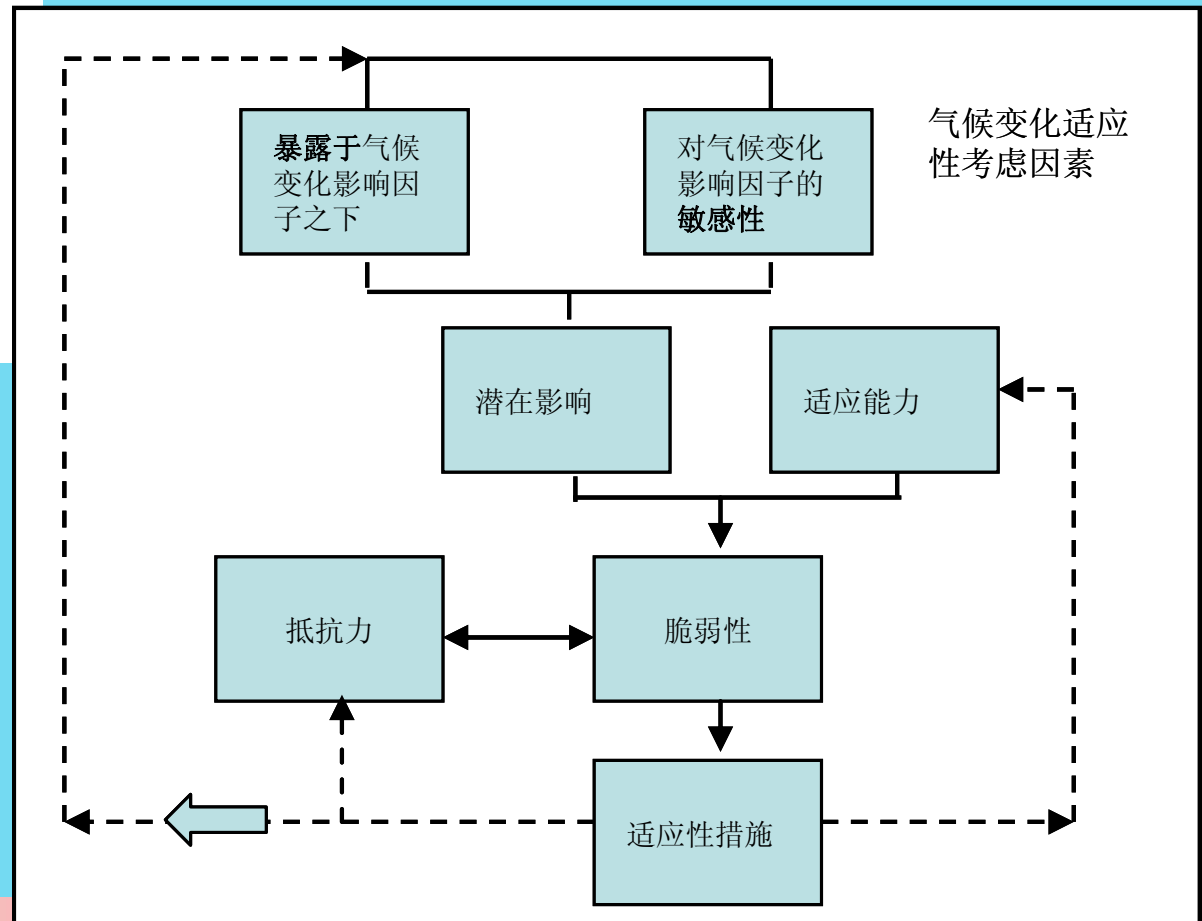
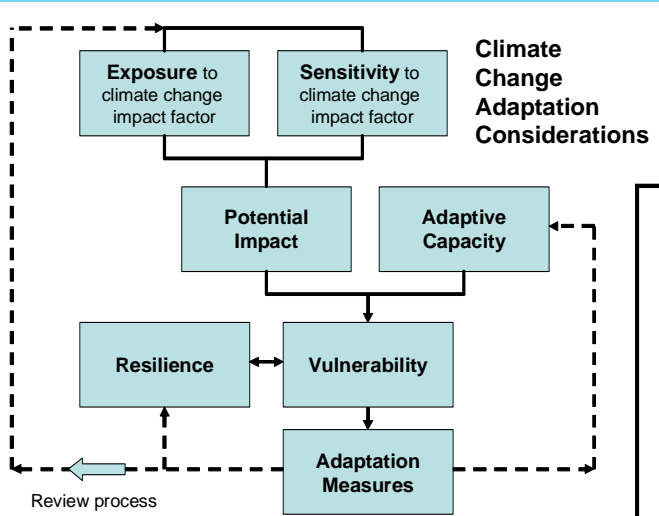
UKCIP Adaptation: “measures and strategies that contribute either to:
英国气候影响项目将适应性定义为对下列之一起作用的措施和对策:

- *Building adaptive capacity – creating the information (research, data collecting and monitoring, awareness raising), supportive social structures (organisational development, working in partnership, institutions), and supportive governance (regulations, legislations, and guidance) that are needed as a foundation for delivering adaptation actions;* or 建立适应能力——创建信息（研究、数据搜集及监测，认识提升）、有支持力的社会结构（组织发展、工作中开展合作、制度）、以及有支持力的管理（监督、立法及督导），这些都是制定适应性行动所需的基础；
- *Delivering adaptation actions – actions that help to reduce vulnerability to climate risks, or to exploit opportunities.*”制定适应性行动——有助于减小对气候风险的脆弱性或创造机会的行动。



Process for Developing Adaptation Measures

制定适应性对策的过程



Hadley Centre Approach for Addressing Uncertainties

Hadley中心处理不确定性的方法

- Adapt to what we are currently confident will (or probably will) happen 将其调整到当前我们最相信的（或很可能的）发展方向上来
- Look at historic resilience to climatic variations and predictions for the next 20 to 30 years 看看以往对气候变动的抵抗能力以及下一个20-30年间的预测结果
- Consider the options for long term adaptation measures that may be required 对可能需要考虑所需的长期适应性措施
- Reduce the uncertainty in climate predictions 降低气候预测中的不确定性



Generic Strategies to Address Vulnerability and Climate Change Impacts 应对脆弱性及气候变化影响的一般性措施



- Changing natural resource management strategies 改变自然资源的管理策略
- Building institutions 机构建设
- Launching planning processes 启动规划过程
- Raising awareness 认识提升
- Promoting technology change 推进技术革新
- Establishing monitoring / early warning systems 建立监测及早期预警系统
- Changing agricultural practices 改变农耕方式
- Empowering people 赋予民众权利
- Promoting policy change 推进政策改革
- Improving infrastructure 改善基础设施
- Providing insurance mechanisms 提供保险机制

摘自：World Resources Institute 世界资源研究所

WRDMAP



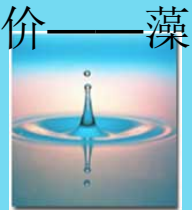
Key Climate Changes 主要的气候变化

- Mean annual temperature increase of 2-3° by 2050s 截止 2050s, 年均气温将升高2-3°C
- More very hot days, fewer very cold days 极热天数增多, 极冷天数减少
- Improved temperature conditions for agriculture 农业的温度条件得到改善
- Increased potential evapotranspiration 潜在蒸散发量增加
- Increased precipitation 降水量增加
- Increased crop yields 作物产量增加
- Increased runoff in DRB 大凌河流域径流量增加
- Increased flood risk 洪水风险加剧
- (*Confidence Levels ??*) (置信水平??)



Adaptations Required 适应性需求

- Natural Resource Management 自然资源管理
 - Ecosystem impacts not well understood 对生态系统的影响认识的不够充分
 - Studies and monitoring of natural system response required 需要研究并监测天然系统的响应
- Water Resources 水资源
 - Indication of no significant problem of resource availability, **BUT** 研究表明水资源可用量不会有大问题, 但是
 - changes in vegetation could affect hydrology 植被的变化可能会对水文产生影响
 - ecosystem water needs may increase 生态系统需水量可能会增加
 - Improved climate modelling and probabilistic assessment approach required 气候模拟和概率评价方法需要有所改善
 - Focus on industrial water demand management and re-use 关注工业用水的需求管理和重复用水
 - Assessment of existing and future flood risks 评价当前及未来的洪水风险
 - Review of urban drainage design approaches 重新检查城市排水设计方法
 - Periodic re-assessment of irrigation norms 定期重新评价灌溉定额
 - Assessment of reservoir water quality – algal blooms 对水库水质进行评价——藻华



Adaptations Required 适应性需求

- Building Institutions 机构建设
 - Creation of climate change working groups 成立气候变化工作小组
- Planning processes incorporating climate change 将气候变化加入规划过程
 - Requirements for changing irrigation and water allocations 需要改变灌溉和水量分配
 - Greater flexibility conjunctive groundwater use 联合使用地下水能够带来更大的灵活性
 - Incorporation of climate change into hydrological design – increased contingency or freeboard 在水文设计中考虑气候变化的影响——偶然事件增多或需要加大安全超高



Adaptations Required 适应性需求

- Raising Awareness 认识提升
 - Health impact 对健康的影响
 - Agricultural extension services 农业技术推广服务
 - Increased frequency of extreme events (flood) 极端事件（洪水）的发生频率增加
- Promoting Technology Change 推进技术革新
 - Flood forecasting / extreme weather forecasting 洪水预测/极端天气预测
 - Industrial water saving and re-use 工业节水和重复用水
 - Soil moisture monitoring 土壤墒情监测
 - Urban design 城市设计



Adaptations Required 适应性需求

- Monitoring early warning systems 监测与早期预警系统
 - Climate 气候
 - Agriculture 农业
 - Ecology /environment - e.g. land cover 生态/环境—例如土地覆盖
 - Human health 人体健康
 - General environmental change 总体环境变化
- Changing agricultural practices (extension services) 改变农耕方式 (农业技术推广服务)
 - Cropping practices 耕种方式
 - Irrigation techniques and water saving 灌溉技术与节水
 - Crop protection (vulnerability to disease / pest) 作物保护 (对灾害/虫灾的脆弱性)
 - Assessment of winter irrigation value (对冬灌的价值进行评价)
 - Review potential impacts on livestock (grazing, animal health) (评估对牲畜的潜在影响) (牧草, 动物健康)



Adaptations Required 适应性需求

- Empowering people 赋予民众权利
 - Targeted dissemination 有针对性的宣传
 - Strengthening agricultural extension service 加强农业技术推广服务
 - Technical support systems 技术支持系统
 - Helping people to help themselves 使民众有能力开展自我帮助
- Improving infrastructure 改善基础设施
 - Urban drainage 城市排水
 - Flood mitigation 防洪
 - Cross drainage 横向排水（暗涵）
 - Irrigation infrastructure (reduced areas but double cropping) 灌溉设施（缩减灌溉面积但开展复种）
 - Building design (insulation, ventilation etc.) 建筑设计（绝缘、通风等）



Adaptations Required 适应性需求

- Providing insurance mechanisms 提供保险机制
 - Against flood or storm damage (household / building) 应对洪水或暴雨灾害（家庭/建筑物）
 - Against crop failure / damage 应对作物歉收/受灾



Short Term Adaptation 短期适应性

- Establish climate change working groups 成立气候变化工作小组
- Raise public awareness (agricultural extension etc.) 提高公众意识（农业技术推广等）
- Assess existing flood hazards 对现有洪水危害进行评价
- Review ecological water allocations 重新检查生态配水量
- Improve model predictions 提高模型预测能力
- Improve monitoring 改善监测



Particular Factors to Consider 需考虑的特殊因素

- Adequacy of the existing hydrometric networks 现有的水文测站是够充足
- Modelling uncertainty 模型模拟中的不确定性
- Requirement to support the ongoing and developing science 需要对持续开展科学研究提供支持

