

中国城市化进程中面临的水挑战

Wu Shiqiang

目 录

中国水资源现状及城镇化进程

中国城镇化面临的水挑战

中国应对策略

中欧水资源平台下合作计划

结语

目录



中国水资源现状及城镇化进程

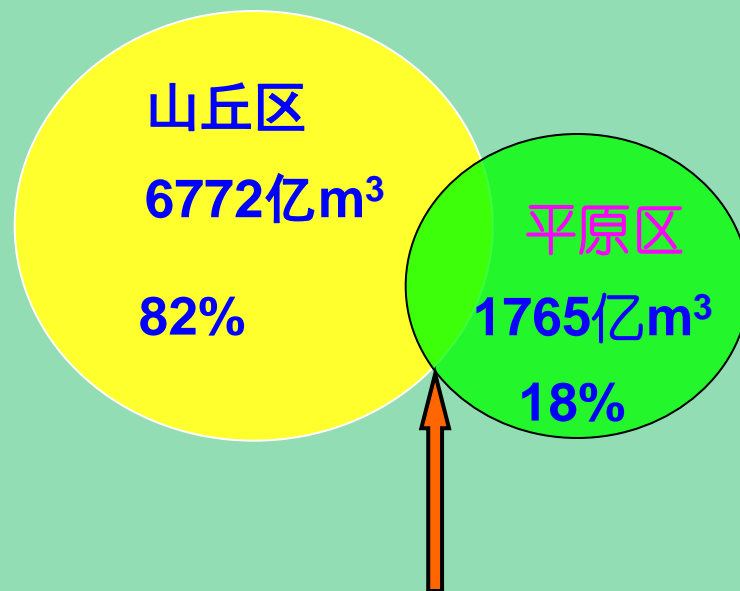
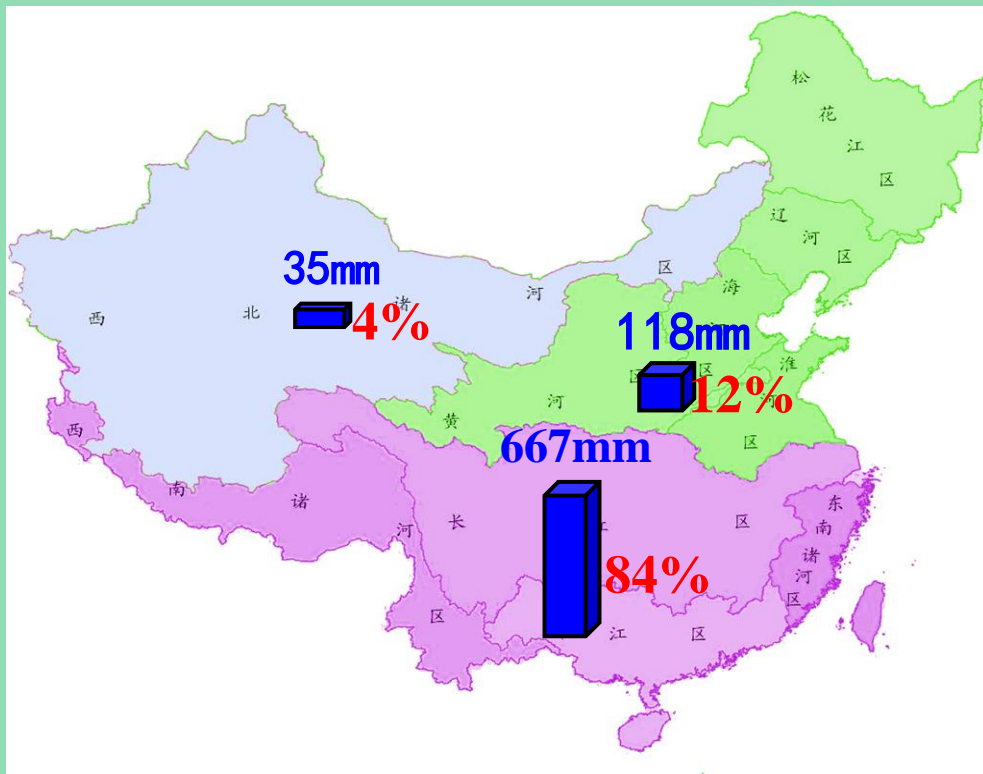
中国城镇化面临的水挑战

中国应对策略

中欧水资源平台下合作计划

结语

中国水资源现状

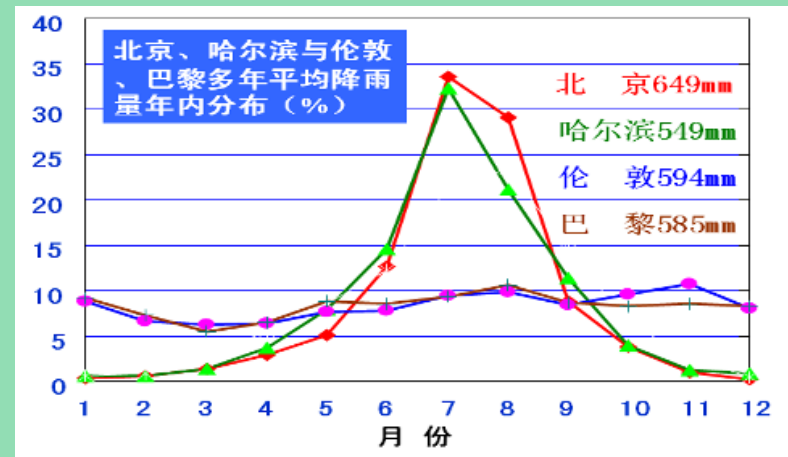
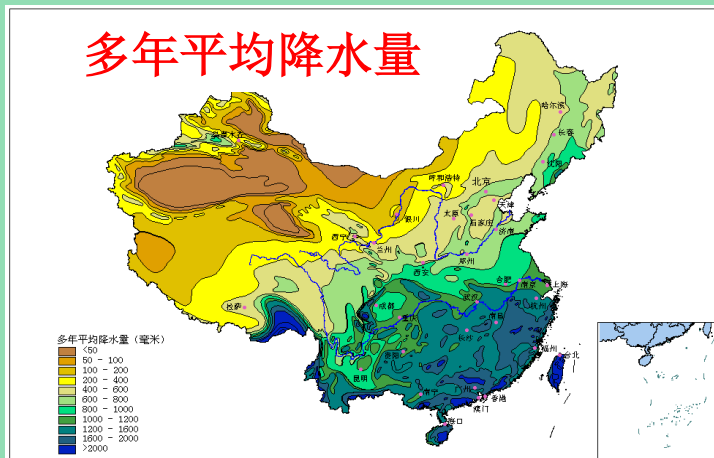


重复量318亿m³

- 平均年径流深: 288mm
- 地表水资源量: 27375亿m³

- 地下水资源总量8219亿m³

中国水资源问题



空间分布，南多北少

时间分布，汛期水量占80%

- 时空分布严重不均：南多北少，汛期集中
- 人均水资源量低：仅为世界平均水平1/4
- 水资源严重短缺：400/668城市缺水，
正常年份缺水400亿方
- 干旱灾害损失巨大：年均旱灾损失 >GDP1%

中国水资源特点



水资源总量排序



1. 我国水资源总量：**第6位**
2. 人均水资源量：**2200 m³**
3. 不足世界人均的**30%**

水质状况

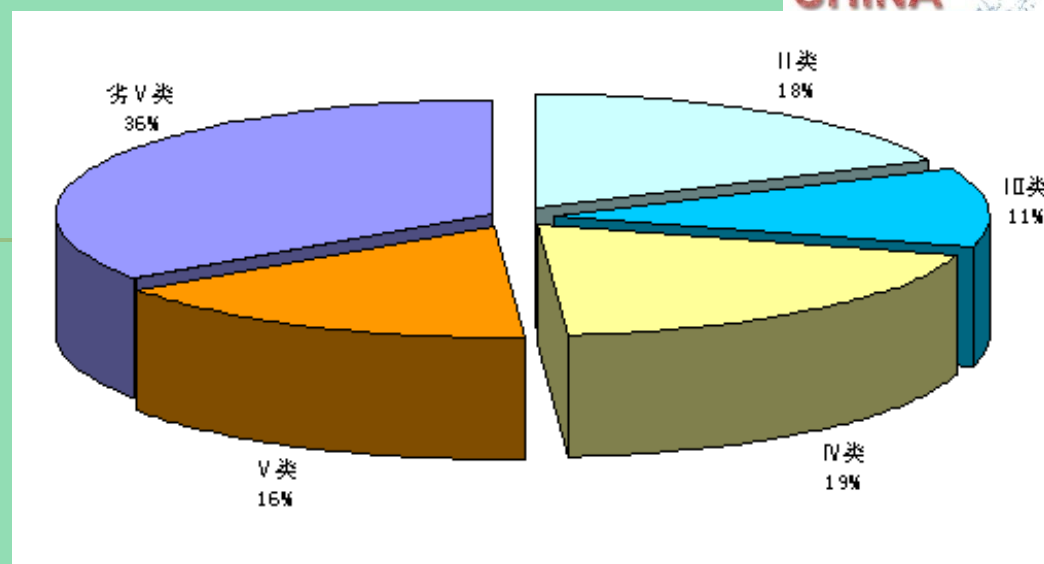


Table 2. Water Quality¹⁰ in the Seven River Basins in 2005

Unit: %

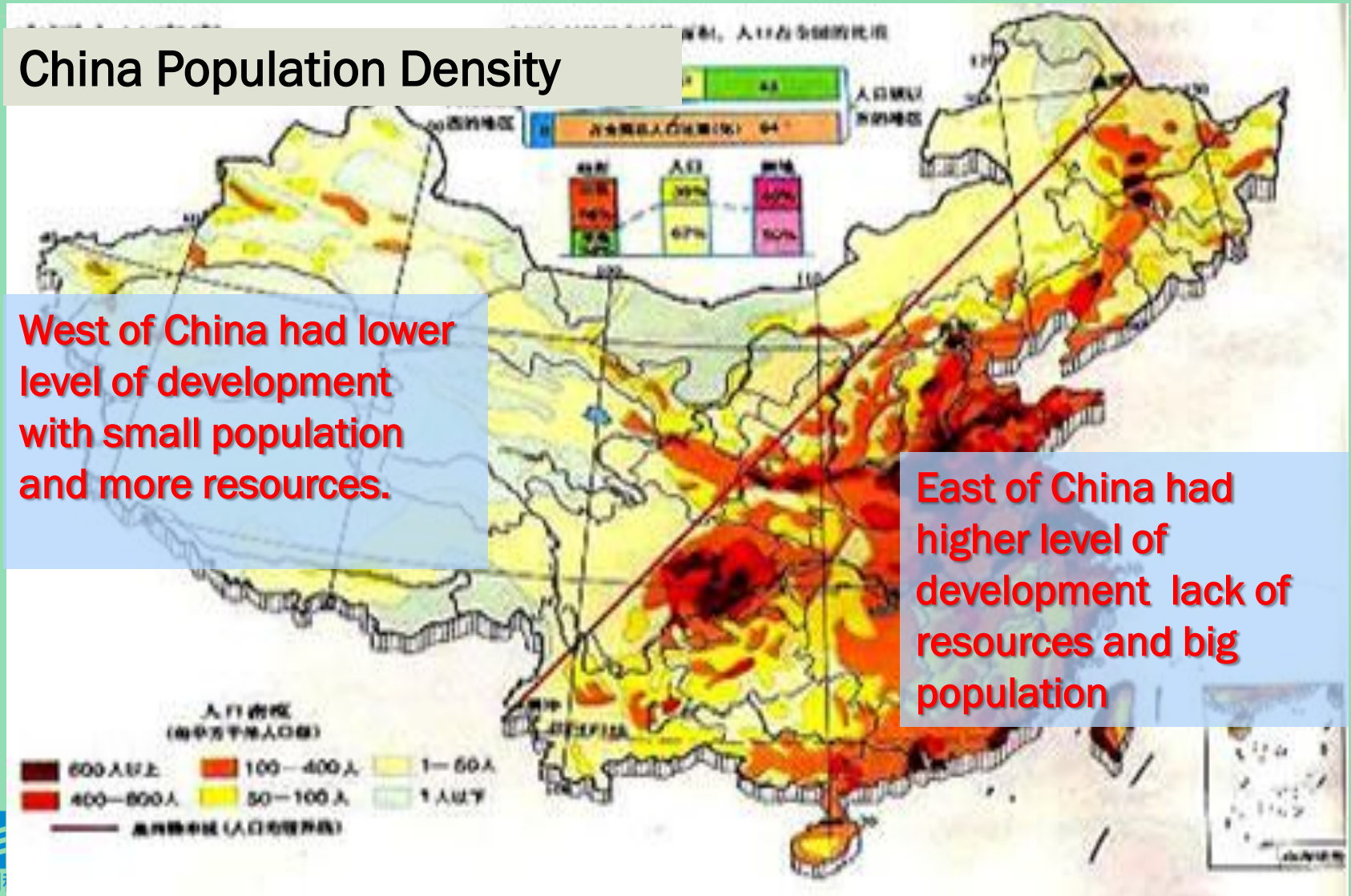
Rivers		Class I, II	Class III	Class IV	Class V	Worse than Class V
Northern Rivers	Yellow	7	27	34	7	25
	Huai	3	14	38	13	32
	Hai	17	5	18	6	54
	Liao	14	16	22	8	40
	Songhua	5	19	45	12	19
Southern Rivers	Yangtze	56	20	11	2	11
	Zhu (Pearl)	55	21	18	0	6

Source: China Environment Bulletin 2005 (中国环境状况公报).

Available Online: <http://www.sepa.gov.cn>

中国人口分布

China Population Density



城市水资源

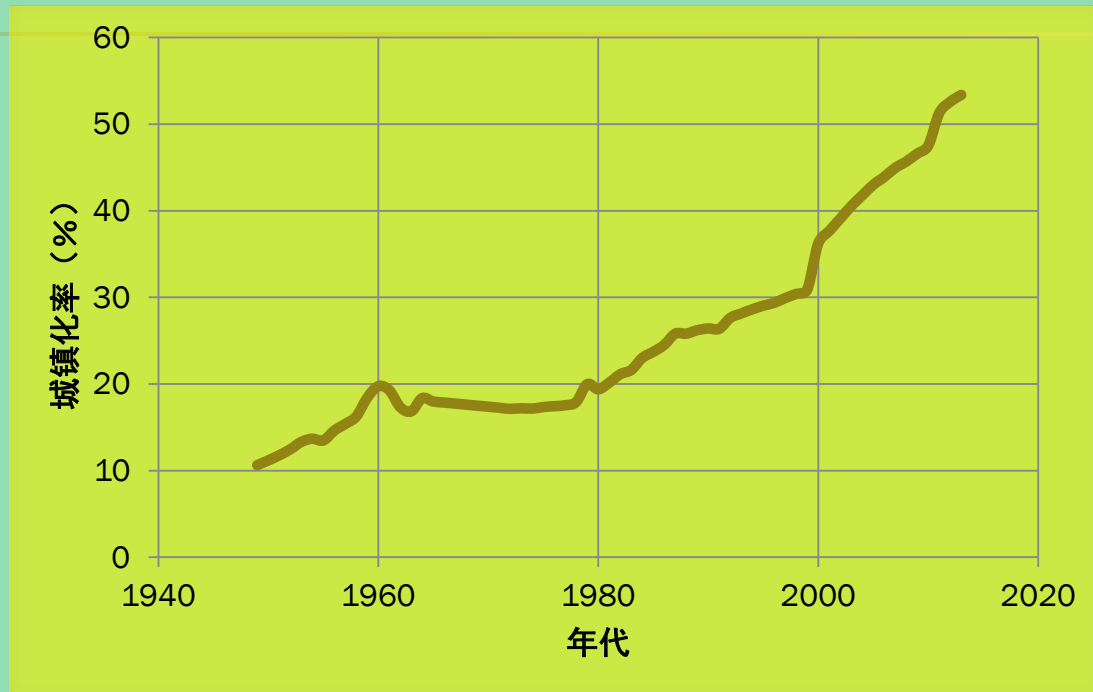
- 660个城市中，2/3城市存在不同程度的缺水问题，其中136个缺水情况严重；
- 400多个城市开采利用地下水，地下水占30%用水总量，其中华北72%，西北66%
- 有50%的城市地下水遭到不同程度的污染，一些城市已经出现水资源危机；
- 造成城市水资源紧缺的主要原因：
 - 降水量偏少、水源工程建设滞后、水环境恶化、水资源管理体制下降

中国城市化趋势

◆城市化起步于1980年代，2000年后发展迅速，预计到2020年城市化水平达到58%。未来十年将是加速发展的阶段。

◆快速城市化将改变原有的资源分配格局和能源消费结构。

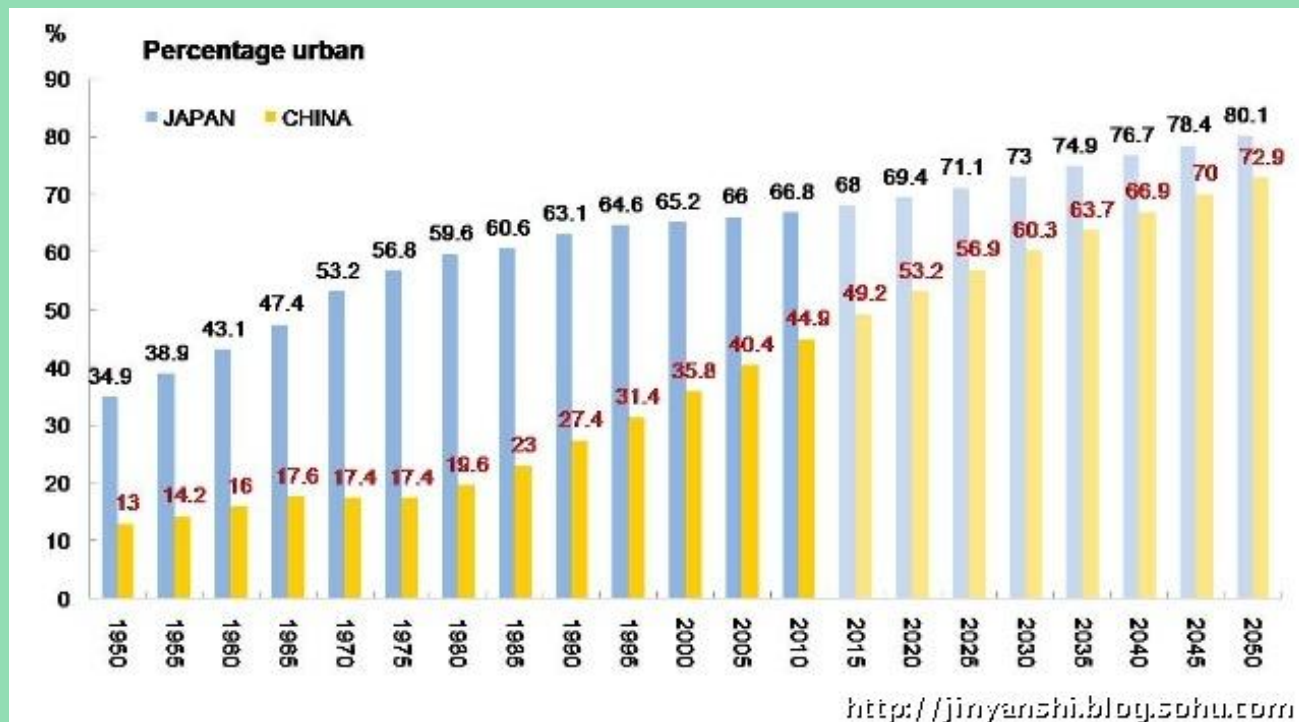
◆水，是人类社会发展的基础资源之一，过度开发应用将限制社会发展，并有可能造成灾难性后果。



城市化水平国际比较

年份	全球	低收入国家	中等收入国家	高收入国家	中国	日本	美国	印度	印度尼西亚	巴西	菲律宾
1978	46	22	46	74	19	58	74	22	21	65	37
1998	55	30	57	79	34	65	78	27	39	80	57
2005	57	33	60	80	40	66	81	29	48	84	63

中国城市化趋势



- 城市化水平落后于同等经济水平的其他国家，
- 发展速度高于其他国家。

中国与日本的城市化进程比较

城市化水平国际比较

年份	全球	低收入国家	中等收入国家	高收入国家	中国	日本	美国	印度	印度尼西亚	巴西	菲律宾
1978	46	22	46	74	19	58	74	22	21	65	37
1998	55	30	57	79	34	65	78	27	39	80	57
2005	57	33	60	80	40	66	81	29	48	84	63

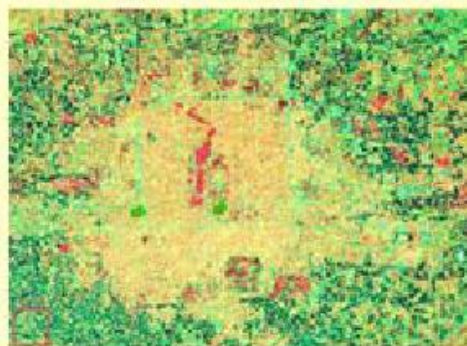
中国城市化趋势

土地城市化与 人口城市化的不均衡现状

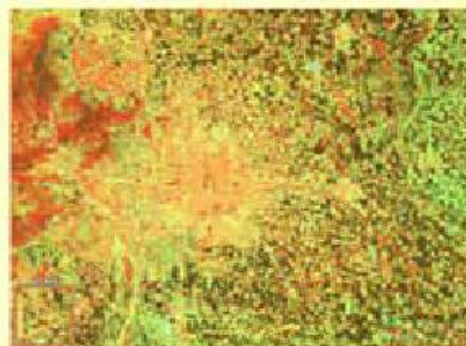
Beijing 1976 - 1991

Source: USGS Landsat 2 MSS, 26 October 1976,
Landsat 5 TM, 16 May 1991

Red represent urban areas, other tones represent natural and agricultural vegetation



1976



1991

城市市区面积显著增大

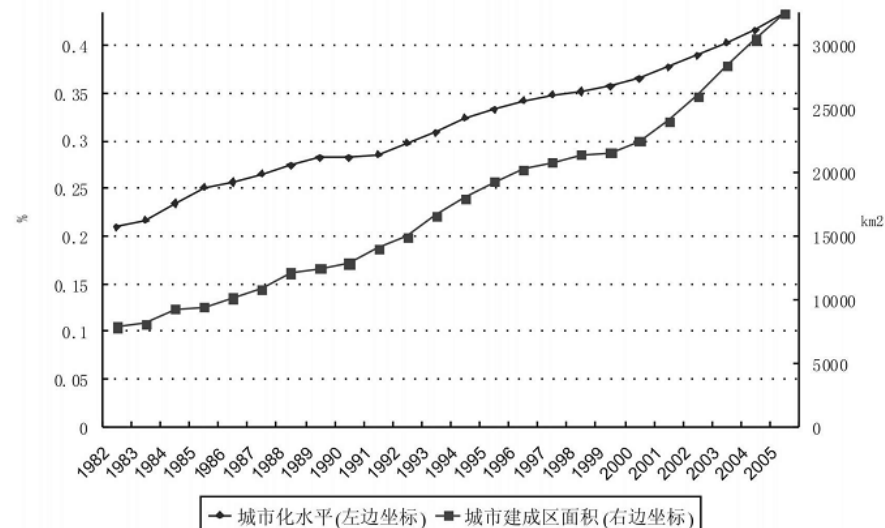


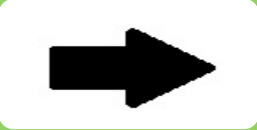
图 2 城市建成区面积扩张与城市化水平的趋势比较

资料来源: 历年《中国统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》。

目录



中国水资源现状及城镇化进程



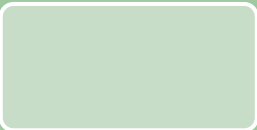
中国城镇化面临的水挑战



中国应对策略



中欧水资源平台下合作计划



结语

1、水资源供给矛盾凸出

在城镇化的不同阶段面临的主要水安全问题

城镇化发展阶段	城镇化平均增长率 %	对水资源地位的认识	面临的主要水安全问题	主要采取的战略
1949~ 1958 起步阶段	5.64	水利是农业的命脉	设施性缺水: 供水设施不足	以需定供, 大力开源
1959~ 1977 曲折徘徊阶段	- 0.27		开源和供水设施不足	以开源为主, 提倡节水
1978~ 1988 快速发展阶段	3.72	国民经济和社会持续稳定发展的重要基础和保障	设施型缺水与水源型缺水并存, 污染型缺水初现	开源与节流并重
1989~ 1999 稳定发展阶段	1.66		设施型缺水、水源型缺水与污染型缺水并存	开源、节流与治污并重
2000~ 提质增速阶段		水资源是基础性的自然资源 and 战略性的经济资源	设施型缺水、水源型缺水与污染型缺水并存, 城市内涝频发	“节水优先、治污为本、多渠道开源”和“节水减排、科学发展”

许英明,水安全理念约束下的城镇化转型路径探讨,工业技术经济,No.4, 2013:121-124

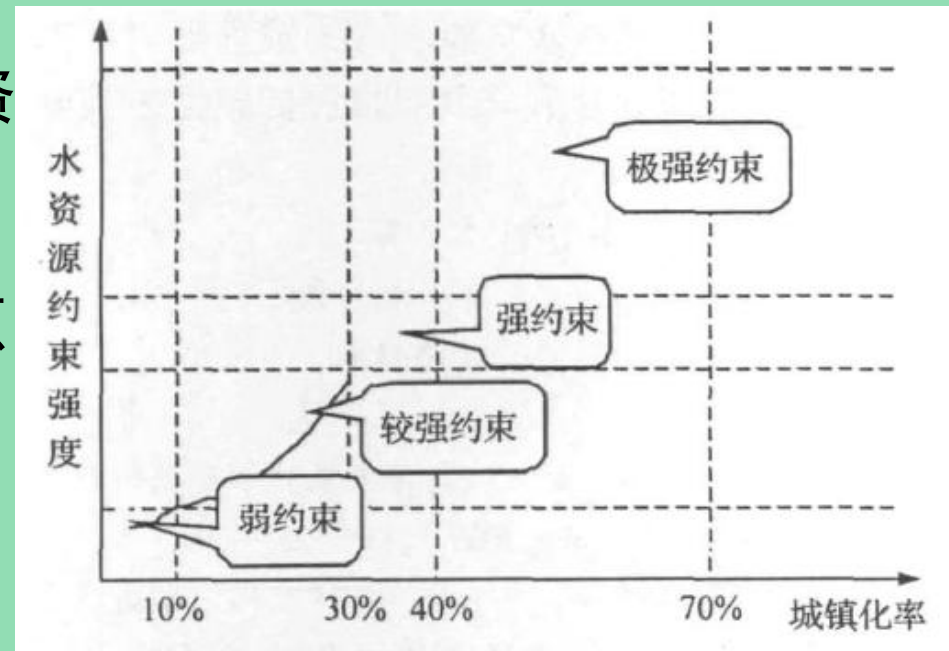
水资源面临的挑战

- 需水量增加
- 供水安全
- 区域水资源平衡
- 节水问题
- 地下水过度开采
- 用水结构

水资源将约束城镇化发展进程

- 水资源总量短缺和质量恶化限制城镇化的速度与规模
- 水资源开发利用程度较高胁迫生态环境进而约束城镇化进程
- 用水结构转换加剧工农业之间的矛盾进而阻碍城镇化发展

中国城镇化率已超过50%，水资源对城镇化发展模式和路径的约束更加显著，需要根据水资源约束与城镇化的规律，对城镇化路径进一步调整和优化。



水资源约束强度与城镇化发展的关系

2、城市防洪保障压力剧增



快速的城市化进程，不仅改变了洪涝灾害风险的孕灾环境，而且改变了洪涝灾害风险的致灾因子。



在城市开发区域，硬化部分一般都占在70%以上，城市河流、沟塘、湖、堰等水系水域被大量填埋开发，对河床以混凝土衬砌，城市水域自然结构被严重破坏，使城市应对极端气候能力逐步减弱，城市生态系统更加脆弱



1996年以来，中国城镇建设用地面积增长了3.38倍，同期城市人口仅增长了1.08倍^{**}。城市化导致的工业用地面积、城镇用地面积增加与水质变差有着显著的正相关关系。

城市防洪安全的挑战

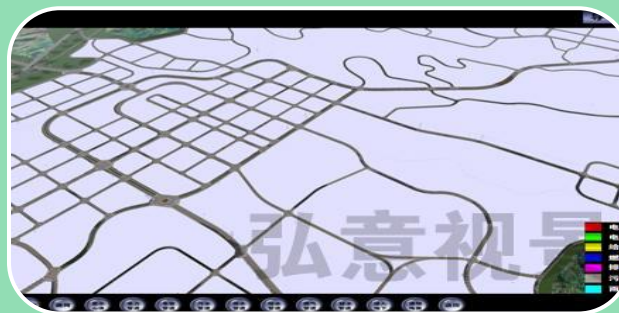
- 城市排涝能力的挑战，城市防洪标准提高；
- 城市应对极端降雨、降雪等极端天气情况的能力；
- 城市河道、湖泊积蓄水能力标准，新城区蓄滞洪水功能区；
- 城市地下水保护与开发。



3、城市供水安全



供水卫生与水质保持



城市供水管网与布局



污水回收与排放



城市供水管理制度与
水费征收使用

4、水环境恶化趋势加剧

- 伴随需水量增加，污水排放也剧增，污水收集与处理能力建设滞后；
- 土地硬化带来地径流污染加重；
- 水系调整，减弱了城区水域自净能力；
- 水污染事故风险增加对饮用水源地安全构成威胁；
- 地下水污染问题。



5、城市水生态功能呈现减弱态势

- 水系调整，水面率下降，水生态功能受损；
- 河道硬化削弱了生物栖息地；
- 水污染加重水生生态系统退化；
- 土地城镇化加重水土流失。

6、关联资源需求

- 水-能源-粮食纽带：能源需求、粮食需求等富集效应，对水资源配置提出更高要求
- 水-粮食-能源等资源适应性与协同性
- 产业结构调整与水资源关系

目录



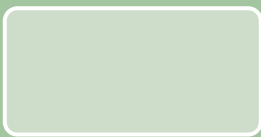
中国水资源现状及城镇化进程



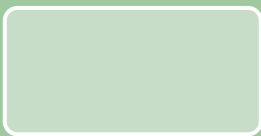
中国城镇化面临的水挑战



中国应对策略



中欧水资源平台下合作计划



结语

中国的应对策略

- 控制需求，创建节水型社会
- 推进水生态文明城市建设
- 提高污水处理标准
- 推广非传统水利用（地下水与地表水互补，雨水、再生水、海水等），提高水利用率
- 加强调水工程建设，提高水资源配置能力

目录

中国水资源现状及城镇化进程

中国城镇化面临的水挑战

中国应对策略

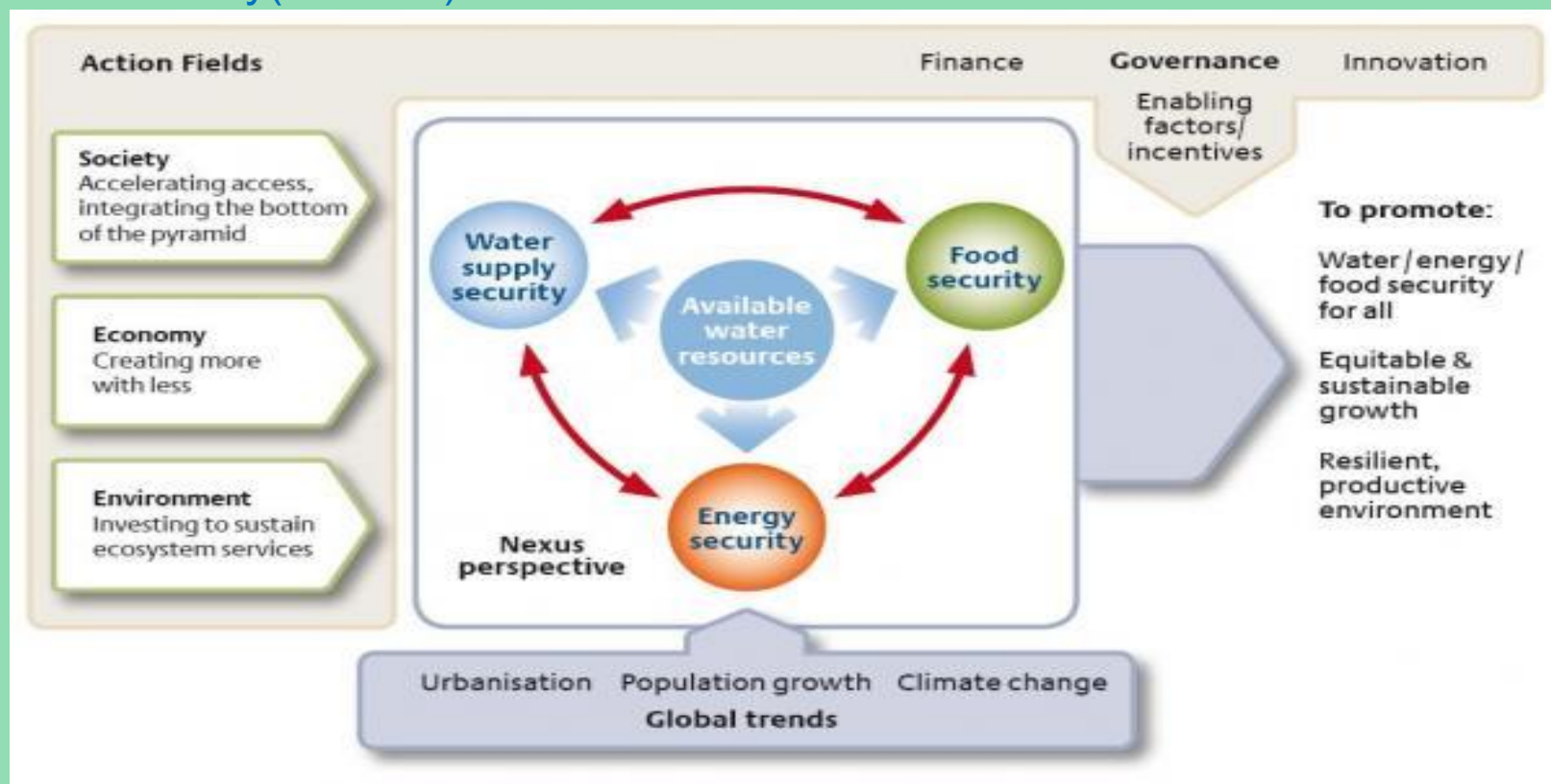


中欧水资源平台下合作计划

结语

中欧水资源平台下合作计划（CEWP）

- Water-Energy-Food Nexus(China-Sweden)
- Water-Energy Efficiency(China-UK)
- Water Quality(China-?)



目录

中国水资源现状及城镇化进程

中国城镇化面临的水挑战

中国应对策略

中欧水资源平台下合作计划



结语

结 语

- 城市化进程中，中欧面临着同样的挑战，影响着可持续发展，但欧洲已经进入平稳发展期，中国正处在快速发展期；
- 在中欧水资源平台合作框架下，在城市洪水管理、饮用水安全、基础设施适应能力建设、资源管理与政策等方面加强合作。

Thank you

sqwu@nhri.cn