

文章编号: 1001-6791(2000)04-0470-08

中国的用水何时达到顶峰^{*}

贾绍凤, 张士锋

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 从中国实际用水增长业已放慢的趋势、已经开始启动的供水价格的大幅上升趋势和水价与用水的关系、经济增长方式由粗放型向集约型转变(高耗水行业已经接近顶峰)和用水与产业结构的关系、日益严格的环境立法和执法对用水的影响、中国水资源本身的限制等 5 个方面, 分析中国的用水变化趋势, 提出中国的农业用水量、工业用水量和总用水量目前均已接近顶峰, 可望在 10 年内达到顶峰, 最大用水量不大可能超过 $6500 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

关键词: 用水; 中国; 用水顶峰; 用水预测

中图分类号: TV 21 文献标识码: A

未来中国用水(本文指淡水取水量)的变化趋势如何, 既是制定正确的供需平衡对策的前提, 又是制定国家宏观经济布局、南水北调等重大决策的依据。关于中国用水的长期预测已有较丰富的成果^[1-5], 但过去的研究成果都认为中国的用水将继续长期增长, 认为用水达到顶峰的时间远的到 2080 年以后, 近的也到 2030 年, 最大用水量则要达到 $7\ 000 \sim 9\ 000 \text{亿 m}^3$, 比目前的用水量(约 $5\ 500 \text{亿 m}^3$)要多 $1\ 500 \sim 3\ 500 \text{亿 m}^3$ 。笔者提出的问题是: 中国的用水量是否会如此长期增长? 是否会增长如此大的幅度?

1 中国用水历史与现状

中国 1949~1998 年 50 年间的用水量变化情况见表 1。

1949 年总用水量只有 $1\ 031 \text{亿 m}^3$, 其中农业用水占 97%。1980 年总用水量增加到 $4\ 437 \text{亿 m}^3$, 其中农业用水占 83.4%, 工业用水占 10.3%, 生活用水占 6.3%。1993 年总用水量进一步增加到 $5\ 198 \text{亿 m}^3$, 其中农业用水占 73.4%, 工业用水占 17.4%, 生活用水占 9.1%。1997 年总用水量继续增加, 达到 $5\ 566 \text{亿 m}^3$, 其中农业用水占 70.4%, 工业用水占 20.1%, 生活用水占 9.4%。1998 年因降水偏丰, 总用水量略有减少, 为 $5\ 435 \text{亿 m}^3$, 其中农业用水占 69.3%, 工业用水占 20.7%, 生活用水占 10.0%。

* 收稿日期: 2000-07-13; 修订日期: 2000-09-07

基金项目: 中国科学院自然科学基金资助项目(区域-9903)。

作者简介: 贾绍凤(1964-), 男, 湖南龙山人, 中国科学院地理科学与资源研究所副研究员, 主要从事水文水资源和区域可持续发展研究。

表 1 中国用水量

Table 1. Fresh water withdraws of China

亿 m³

年份	1949	1980 ^b	1993 ^b	1997 ^c	1998 ^c
丰枯情况		平水年	平水年	平水年 (北枯南丰)	丰水年
总用水量	1031 ^a	4437	5198	5566	5435
工业用水	22	457	906	1121	1126
其中: 热电		157	263		
其它工业		300	643		
生活用水		280	475	525	543
其中: 城镇生活	5	68	237	247	255
农村生活与牲畜		212	238	278	288
农业用水	1000	3699	3817	3920	3766
其中: 农业灌溉		3580	3440	3606	3484
林牧渔业		119	377	314	282

资料来源: a: 刘昌明等 1996, 第 1 页; b: 水利部南京水文水资源研究所, 中国水利水电科学研究院水资源研究所 1999; C: 水利部, 1997、1998 年水资源公报。

中国用水的结构变化是比较大的。农业用水 (包括灌溉用水和牧渔业用水) 的比重已从解放初的 97% 降低到目前的 70%, 从用水的角度说明了中国社会经济已从农业时代逐渐进入工业时代。在农业用水中, 灌溉用水一般占 90% 以上。工业用水分为火电工业用水和其它工业用水。工业用水的比重已从解放初的 2% 增加到 20%。生活用水包括城镇家庭用水和公共用水、农村人畜用水。生活用水的比重一直稳步增长, 从解放初的 0.5% 增长到目前的 10%。工业用水大约是生活用水的 2 倍。

从用水的增长率来看 (表 2), 在 1980 年以前, 各项用水都以 4% 以上的年均增长率高高速增长, 工业用水和生活用水的年均增长率更在 10% 以上。进入 80 年代以后, 由于占大头的农业用水增长率急剧放慢, 总用水量的增长率也迅速减小。虽然 1998 年是降水偏丰年份, 不能根据该年度农业用水和总用水减少就得出我国农业用水和总用水已经开始趋势性减少的结论, 但是我们有理由相信中国农业用水已基本接近顶峰。北京、天津、河北、山西、陕西等很多地区的农业用水都已表现出下降的趋势。到 90 年代后期, 工业用水也显示出停止增长的迹象, 1998 年工业用水比 1997 年只增加了 0.4%。目前增长依然较快的只有生活用水, 而且可以肯定生活用水的增长还将持续较长的时间。因为中国人口还将继续增长, 用水定额高的城镇人口比重会大幅度提高, 而且农村人口的生活水平也会不断提高。尽管节水技术的发展有助于减少生活用水, 但节水技术的发展恐怕还难以完全抵消人口增长、城市化和生活水平提高这三大推动生活用水增加的因素。

表 2 中国用水增长率与经济弹性

Table 2. Growth rate of water use and elasticity to GDP in China

时段	GDP 增长率	总用水 增长率	弹性	工业用水 增长率	弹性	生活用水 增长率	弹性	农业用水 增长率	弹性
1949 ~ 1980	8.3%	4.8%	0.581	10.1%	1.220	13.2%	1.590	4.31%	0.519
1980 ~ 1993	10.0%	1.2%	0.123	5.4%	0.542	4.1%	0.416	0.24%	0.024
1993 ~ 1997	10.4%	1.7%	0.166	5.5%	0.528	2.5%	0.245	0.67%	0.064
1993 ~ 1998	9.8%	0.9%	0.091	4.4%	0.451	2.7%	0.275	-0.27%	-0.027
1997 ~ 1998	7.8%	-2.4%	-0.302	0.4%	0.055	3.4%	0.436	-0.80%	-0.102

2 关于中国未来用水趋势的判断依据

2.1 趋势外推与用水发展阶段

最简单的方法是根据历史资料来推断。根据上一节介绍的中国用水资料,可知现在中国的用水增长率已较低。而且这种趋势外推还可结合对用水的发展阶段的判断来进行。根据发达国家的经验,用水也有迅速增长、缓慢增加、停止增长甚至下降的发展过程。中国用水的历史轨迹已清楚表明中国用水已经进入缓慢增长的阶段。

2.2 根据用水与水价的关系

水价的上升对用水有明显的抑制作用。虽然用水的价格弹性系数对不同区域、不同用水类型差别较大,但在所有情况下弹性系数均为负值。

提高水价对工业用水的抑制作用非常显著。例如当供水价格为 1 美分/1000 加仑时,美国火力发电耗水指标为 50 加仑/度;当价格上涨到 5 美分/1000 加仑时,发电厂安装了冷却塔来循环用水,耗水指标下降为 0.8 加仑/度,仅为原来的 1/6.5;当供水价格进一步上升为 8 美分/1000 加仑时,火力发电耗水指标就可能降低为零,因为发电厂将因用水成本太高而改变生产工艺:由原来的淡水冷却改为空气冷却或海水冷却,根本不再用淡水^[6]。农业用水对水价的响应也很显著。对水价反应较不明显的是生活用水,但美国波士顿也有通过公众教育、安装节水设备、提高水价等综合措施使生活用水逐年下降的实例。

中国已经走向市场经济道路,并且很快就要加入世界贸易组织,经济体制向国际惯例靠拢,按市场经济原则管理经济、由价格引导资源配置是必然选择。按照市场经济的改革要求,中国长期存在的不合理的供水价格远低于供水成本的状况必须改变。因此提高供水价格是必然的。如果遵循市场经济的原则,把目前严重偏低的供水价格提高到供水企业收回成本且有微利的水平,可以相信我国的用水上升势头会受到抑制,甚至会转而下降。分析表明,由于水价上涨,华北平原的需水量将比先前的预测量减少 20% 以上 (130 亿 m^3 以上)^[7]。也就是说,华北平原的用水量不会涨到很多人预测的 560 亿 m^3 以上,而是保持在目前的 430 亿 m^3 左右的水平,甚至还会下降。对华北平原是如此,对全国也是如此。

关于我国水价对农业用水的影响,可以举一例作进一步的说明。众所周知,南水北调东线工程已经把长江水引到苏北的徐州、连云港。引水到苏北的成本是多少?据报道^[8],如果按实际的全部成本计算,即不按对农业优惠的电价计算,而按市场电价计算,也不仅仅只计算运行费用,还要计入各级抽水站的投资回收分摊,则从长江抽水到苏北的成本是 1 元/t。在苏北用水灌溉的效益又是多少?1 亩稻田需水约 600 t,亩产稻谷 500~600 kg,稻谷价格为 0.8 元/kg,每亩毛收入才 400~480 元,还抵不了抽水成本。如果真的把水价提高到成本水平,则意味着目前这种水稻灌溉用水方式将被淘汰。即水价上升引起的将不仅仅是用水的减少,而且将是用水方式的改变。这在以色列就有现实的表现^[9]。由于以色列水价较高 (1996 年农业用水 0.4 美元/t),农民必须种植耗水少、产量高、尤其是附加值高的作物,否则就得不偿失。

2.3 根据用水与产业结构的关系

工业用水的情况。绝大部分发达国家都在 70、80 年代经历了工业用水量 (指淡水取用量) 的减少。发达国家工业用水减少的原因,表面上看与石油价格上涨有关,但更深层次的原因是

更严格的环境保护标准和产业结构的调整。

我们知道，除火力发电以外的工业用水中，冶金、化工、石油冶炼、造纸和食品加工等少数几个高耗水行业的用水占 2/3 以上。这几个行业都属于劳动密集型行业或资本密集型行业。在 70、80 年代，发达国家进行了一次广泛的、深远的经济结构调整。发达国家的劳动-资本密集型行业——尤其是这些行业的制造部分和污染重的工序——大批地转移到发展中国家，他们转而从事以开发、服务为主的技术-知识密集型行业，发达国家出现了所谓“产业空心化”现象。时至今日，人们用了“新经济”、“知识经济”等很多新术语来概括发达国家新的经济类型。由于耗水多的劳动-资本密集行业向发达国家的转移——其表现是钢、水泥等重化工产品产量从历史高峰回落和第二次产业 GDP 比重与就业比重均明显下降（表 3），加上更严格的环境法规和水价上升所推动的用水效率的提高，工业用水下降了！从表 3 可看出，第二产业比重的降低要先于工业用水减少，而第二产业比重的明显降低的时机与工业用水减少的时间很接近。其中原因是：虽然在 50、60 年代发达国家的第二产业发展速度开始落后于第三产业，因而第二产业的 GDP 比重和就业比重开始降低，但第二产业、尤其是作为当时的支柱产业的重化工行业的绝对规模仍在扩张，所以工业用水仍继续随之增长；只有到石油危机引起高耗水的石化、冶金等重化工行业的产量绝对下降时，即重化工行业的规模开始绝对萎缩、相应地二产比重迅速降低时，工业用水才开始减少。

另外，日本表现出一些特殊性，它在工业用水开始减少时的二产比重明显高出其他国家。我们认为日本的情况更为典型，更能表现跟进型国家的用水规律。因为其他老牌发达国家经济结构调整的历史很长，例如英国在 50 年代就开始了造船量下降、铁路货运量下降的过程。日本的工业用水减少时间与钢产量下降、二产 GDP 比重下降和二产就业比重下降的时间完全一致。而且香港、台湾和韩国等新兴工业化国家和地区的经济发展和工业用水变动过程，也表现了与日本类似的工业用水随产业结构升级而减少的规律。

如果承认随着产业结构由劳动-资本密集型向技术-知识密集型转移工业用水下降是一必然规律，那么我们可以据此分析中国工业用水达到高峰的时间。

表 3 发达国家工业用水减少与产业升级的时间对应关系

Table 3. The concurrence of industrial structural upgrade and industrial water use decrease in developed countries

	美国	日本	德国	法国	英国	意大利	澳大利亚
工业用水减少时间	1981	1974	1989	1989	1985	1981	1980
二产 GDP 比重							
发生时间	1982	1974	1985	1981	1985	1983	1982
明显减少							
对应比重 (%)	33	45	35	34	34	40	34
二产 GDP 比重							
发生时间	1951	1974	1962	1965	1950	1974	1957
顶峰							
对应比重 (%)	40	45	55	49	49	44	42
二产就业							
发生时间	1957	1973	1970	1964	1957	1971	1957
比重减少							
对应比重 (%)	32.7	36.6	50	39.9	50	44	49
钢产量达到顶峰的时间	1973	1974	1979	1974	1970	1980	1981
水泥产量达到顶峰的时间	1973	1980	1972	1972	1973	1981	1979
炼油产量达到顶峰的时间	1978	1979	1979	1976	1975	1979	1980
造船量达到顶峰时间	1976	1975	1975	1974	1955	1974	1976
用水减少对二产比重 (%)	34	45	36	30	34	41	35
用水减少时二产就业比重 (%)	28.9	36.3	38	30	31	37	28.3

资料来源：美国的用水资料来自 United States Geological Survey Agency. Trends in Water Use, <http://water.usgs.gov/>；日本的资料来自水道产业新闻社，水道年鉴 1988-1996，其他国家用水资料来自 World Resources Institute, World Resources 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999. New York: Basic Books, Inc. 1982

年以后粗钢产量资料来自日本铁钢新闻社主编《铁钢年鉴1997》；水泥产量资料来自日本水泥新闻社编辑部编《水泥年鉴1998》；炼油能力等资料来自日本能源报导社编《石油年鉴1997》；造船、铁路货运量等资料来自朝日新闻社编《朝日年鉴》1985~1997。经济数据来自世界经济与政治研究所世界经济编辑部编，当代世界经济实用大全（中国经济出版社，1990）和United Nations, Statistical Yearbook 1989~1998。

种种指标显示，中国也进入了经济结构由粗放到精细的调整期。中国纺织能力严重过剩，政府连续6年强制推行“压锭限产”措施。中国的年钢产量已达到1.2亿t，连续几年位居世界第一。中国的钢铁业也已面临生产能力过剩的问题，中央政府已决定关闭225家小炼钢厂，其中2000年一年就计划关停并转103家小炼钢厂^[10]。不仅是小炼钢厂，小造纸、小化肥、小炼油、小水泥等技术水平落后的小企业，按照国家的产业结构调整政策，都属于关停的对象。从1994年起，中国95%以上的商品都出现供过于求的局面，都由卖方市场转为买方市场，从此宣告中国告别了短缺经济时代。从此，中国经济增长的方式也发生了根本性转变。粗放的规模扩张已经过时，经济发展必须依靠技术水平的提高、附加值含量的提高和经济效益的提高。尽管加入世界贸易组织后，中国包括纺织、服装、冶金、造船、家用电器等劳动-资本密集型行业在世界市场上所占的份额可能还能有所上升，但可以肯定的是冶金、造纸和食品加工这几个高耗水行业的产量规模不会大幅度扩大。总之，经济增长方式由“数量扩张”向“以质取胜”转变，说明中国的经济发展已接近了重化工阶段规模扩张的顶峰。

再从第二产业的比重来看（图1），不论是二产的GDP比重还是就业比重，中国二产比重都已开始下降（值得注意的是：“大跃进”时期二产的比重明显畸形偏高，而且80年代以前农产品价格被严重人为压低，所以二产比重比实际值偏高，当80年代农产品价格调整后，二产比重自然降低）。根据日本的经验，中国1998年二产比重减少和工业用水同时停止增长应该不是偶然的。

总之，根据发达国家工业用水和产业结构升级的经验关系，和中国二产比重已达到顶峰并转为下降、钢产量等重化工产品也接近顶峰的事实，可以推断中国的工业用水已接近顶峰。

2.4 根据用水与环境保护的关系

发达国家70、80年代用水的减少，与60年代末兴起的环境保护运动有关。更严格的环境要求（包括更严格的环境法规和更严格的环境执法）从两个方面抑制淡水取水量。一方面，环境保护要求限制从自然水体提取的水量以减少对自然生态的影响；另一方面，环境保护要求限制向自然水体的废水排放量以减少对环境的污染。比先前更严格的环境法规在产业结构升级以前就对工业用水产生了显著的抑制作用（更严格的环境要求本身是发达国家产业结构升级的最强有力的推动因素之一）。瑞典的工业用水量和总用水量在1966年就开始减少了，主要原因就是因为1964年通过了更严格的环境立法，强制冷却用水的循环利用，以减少废水排放量^[11]。类似地，荷兰的用水也在60年代末开始减少^[12]。美国用水量在1980年开始减少也与1977年美国通过更严厉的环境法规有关^[12]。

经过改革开放20年，中国的经济快速发展了20年，中国的经济实力增强了，人民生活水

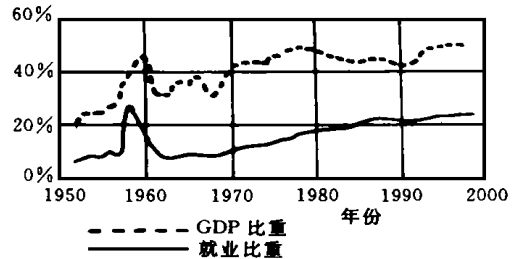


图1 中国历年第二产业GDP比重和就业比重
Fig. 1. Proportion of secondary industry in China

平提高了，因此中国大众的环境意识已有很大提高，政府也加大了环境执法的力度。前些年，“饭都吃不上，哪管得了环境保护”的说法很有市场，但现在风气大不一样。不仅中央政府投入巨资进行生态环境保护和建设，地方政府和老百姓也普遍增强了环境保护的积极性。只管自己的一时一地利益的破坏环境的行为，不会再无人过问，听之任之了。可以说，中国已正由停留在纸上法规的弱环保时代走向严格执行的强环保时代。这一严格的环境保护要求，也必将如发达国家曾发生过的一样，对用水产生强烈的抑制作用。在用水量增长已放慢的条件下，更严格的环境要求很可能使用水量转为下降。例如首都钢铁集团既是北京的用水大户，又是北京的污染大户。著名冶金专家、中国工程院院士、上海市市长徐匡迪就提出了“要首钢还是要首都”的问题^[3]。他指出钢铁工业应成为高效、清洁、省能的工业，否则前途堪忧。显然不能为了保首钢而把首都搬离北京。正确的选择必然是或者首钢采用耗能耗水少、环境友好的新技术，或者首钢从北京搬出去。类似这样的在优良环境和污染企业之间的选择会越来越多，而选择结果必然是污染企业逐渐被淘汰。

2.5 根据用水量与水资源量的关系

中国的用水将不会增加太多，还因为水资源量的制约。尤其是中国北方淮河、黄河、海河和辽河四大流域。这些河流的水资源开发利用超过 70%，属于严重开发过度，必须尽可能退回一部分水给生态环境。大部分发达国家在水资源开发利用低于 10% 的情况下还出现了用水量的减少，相比之下中国在可能的情况下更应努力减少淡水取用量。

从用水大头农业用水而言，中国南方水多地少，由于城镇、交通等用地的挤占，灌溉面积已呈现减少趋势，所以尽管水很多但农业用水因耕地的限制不会增加；中国北方地多水少，虽有大量的旱地可供发展成水浇地，但却因水源不足难以如愿，相反一些原有的灌溉面积因为水源被城镇和工业挤占而得不到灌溉，灌溉面积扩大的余地也很小，用水也不会增加很多。

3 结 语

中国的用水将在 10 年之内达到高峰。

从中国实际的用水增长已放慢的趋势，已经开始启动的供水价格的大幅上升趋势和物价与用水的关系、经济增长方式由粗放型向集约型转变（高耗水行业已经接近顶峰）和用水与产业结构的关系、日益严格的环境立法和执法和用水与环保的关系、中国水资源量本身的限制等 5 个方面来综合考虑，可以断定中国的农业用水量、工业用水量和总用水量均已接近顶峰。

中国的农业用水不可能增加太多。因为中国北方受水资源量的限制，而且保证生态环境需水的呼声越来越高，加之供水价格的上涨，中国北方的农业用水增加的可能性很小；中国南方则主要因为耕地面积的限制（几乎所有可以开发成水田或水浇地的土地包括陡坡上的梯田，已基本开发完毕），农业用水也不会继续增长很多。尽管人口增长和生活水平提高必然增加农产品需求，但这只能也可以通过节约用水、内部挖潜来解决。

最值得关注的是工业用水与产业结构的关系。根据日本等发达国家和台湾新兴工业化国家和地区的发展经验，在第二产业经济比重和就业比重下降后，工业用水也随即进入减少阶段，同时总用水量趋于稳定。对比中国的产业结构和用水变动情况，1998 年中国的第二产业 GDP 比重和就业比重都已开始减少，同时工业用水几乎停止增加，可以断定中国的工业用水已达到或接

近顶峰。

未来将长期保持增长的是生活用水,但由于生活用水在总用水量中的比重很低,它的增加将难以抵消工农业用水减少对总用水量的影响。

总之,由于占总用水量的70%的农业用水已接近顶峰,而且占总用水量20%的工业用水也已几乎停止增长,即使比例很小的生活用水继续增长,可以断定中国的总用水量已经接近顶峰。考虑一个用水可能出现反复的过度期,估计中国的用水将在10年时间内即最迟在2010年进入稳定期乃至减少期。

至于高峰期的总用水量,可以匡算其上限。因为越是靠近顶峰,用水增长率越低,所以可以用1980~1997年的年用水增长率1.3%作为1998~2010年年均增长率的上限。以20世纪末的总用水量5500亿 m^3 为基数,2010年用水高峰的上限为6500亿 m^3 。还可按用水经济增长弹性来估算。用水增长弹性系数采用1980~1997年总用水量的GDP增长弹性系数0.13,1998~2010年的GDP年均增长率按8%计算,则2010年用水高峰的上限为6300亿 m^3 。我们估计实际的用水高峰为6000亿 m^3 左右。

参考文献:

- [1] 刘善建. 中国的用水和供水[A]. 钱正英主编. 中国水利[C]. 北京: 水利电力出版社, 1991.
- [2] 任光照, 吴国昌. 中国水资源合理开发、保护和可持续利用[J]. 水问题论坛, 1994(1).
- [3] 刘昌明, 何希吾, 等. 中国21世纪水问题方略[M]. 北京: 科学出版社, 1996. 199
- [4] 水利部南京水文水资源研究所, 中国水利水电科学研究院水资源研究所. 21世纪中国水供求[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1999. 184
- [5] 柯礼聘. 谈21世纪我国水资源战略问题[J]. 中国水利, 1999(12).
- [6] Rogers P. Freshwater. Background paper prepared for the conference: The global possible resources, development and the new century[J]. World Resources Institute, 1984. 12.
- [7] 贾绍凤, 康德勇. 水价上升对水资源需求的影响[J]. 水科学进展, 2000(1). 49-54
- [8] 叶浩. 南水北调: 成本为何这么高[N]. 南方周末, 2000-5-26(8).
- [9] 黄泽全. 举世关注水资源[N]. 人民日报, 1996-08-20(7).
- [10] 二百余家小钢铁厂面临关停[N]. 江南时报, 2000-04-26(4).
- [11] Falkenmark M. Reduced water demand—results of Swedish anti-pollution program[J]. AMBIO, 1977, 6(1): 66.
- [12] Colenbrander H J. Water in Netherlands[M]. The Hague: TNO Committee on Hydrological Research. The Netherlands Organization for Applied Scientific Research. 1986
- [13] 阿君. 要“首钢”, 还是要首都[N]? 人民日报海外版, 2000-06-10(5).

When Will Fresh Water Use in China Reach the Climax?*

JIA Shao-feng, ZHANG Shi-feng

(Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research,

Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101, China)

Abstract: China is a country of serious water shortage. Future water demand forecast is very important for policies-and-decision-makers to design water supply and demand balance measures and to direct industrial location. How about the future trends of water use in China? All the previous studies showed that the water use will continue to increase until year 2030 or even later to 2080 and the highest water demand reach 700 ~ 900 billion cubic meters which is 150 ~ 350 billion cubic meters more than recent water use. If so, China will face more serious water shortage problem. This paper put forward a completely different opinion on the future water use trends of China. The water use (meaning fresh water withdraw here) will reach the maximum in 10 years because of the following 5 reasons. The first, the water use increase rate in China does already slow down (about 1% a year). The second, China will lift water supply price which is much lower than cost at present and the violently rising water supply price will obstruct the increase of water use. The third, the industrial structural upgrade especially the stagnation and sliding down of heavy industries such as iron and steel industry will cut down industrial water demand. The fourth, Stricter environmental protection regulations and stricter execution of those regulations will oppress the fresh water demand. The fifth, in South China we don't have more arable land to be irrigated while in North China we don't have more fresh water resource to be withdrawn.

Key words: water use; water use climax; China; water use forecast

* The project is supported by National Natural Science Fund of CAS