

走向 21 世纪 中国水问题方略之探讨

□任 燕(中国科学院、水利部水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 文章对中国水资源的现状及面临的问题进行了分析, 并提出解决对策

[关键词] 水危机; 可持续发展; 对策

[中图分类号] TV21

[文献标识码] A

[文章编号] 1008- 8806(2001)02- 0039- 03

Study on Counter- strategies Against China Water Shortage in 21th Century

REN Yan

(Water and Soil Conservation Research Institute, Ministry of Water Resources;
Chinese Academy of Sciences, Yangling 712100, China)

Abstract: The article makes an analysis of the status quo and existing problems of China water resources, and suggests related solutions.

Key words: Water crisis ; sustainable development; countermeasures.

一、世界水资源现状

全世界总贮水量为 13.6 亿 km^3 , 其中淡水总贮量仅为 0.4 亿 km^3 , 地球表面的 2/3 虽然被水覆盖, 但其中 97.5% 是海水, 在余下的 2.5% 的淡水中, 又有 87% 是人类又难以利用的两极冰盖、冰雪。人类可取的淡水资源只占地球表面淡水资源的 0.014%。世界人均水资源量为 7342 m^3 , 远在 3000 m^3 /人的缺水上限之上。但水资源分布极不均匀, 最缺水为中东地区, 在 1000 m^3 /人缺水下限之下, 沙特阿拉伯为 124 m^3 /人, 其次是一些中亚国家, 如土库曼斯坦为 217 m^3 /人, 南亚和东亚一些人口大国也是缺水国家。如巴基斯坦为 1858 m^3 /人、中国为 2100 m^3 /人, 欧洲也不容乐观, 如荷兰也只有 664 m^3 /人。据联合国统计, 全球淡水消耗量自 20 世纪初以来增加了 6—7 倍, 比人口增长高出 2 倍。水资源短缺会阻碍农业的发展, 危及世界粮食安全, 缺水使全球耕地面积逐年减少, 长此下去势必导致粮食价格上涨, 进一步加重贫困人口负担。工业用水和生活用水占全球淡水用量的 30%, 随着人口的增多, 用水形势不容乐观, 目前有 14 亿人缺乏安全清洁的食用水, 1500 万人

死于食用被污染水而引起的各种疾病, 如果处理不好, 则会引起社会的动荡。

二、中国水资源现状

水资源是社会经济发展中至关重要的基础资源, 我国平均降水总量为 61889 亿 m^3 , 平均降水深度 648mm, 全国平均水资源量 27115 亿 m^3 , 按 1999 年的人口统计, 我国人均占有水资源量约 2100 m^3 , 约为世界人均水资源量的 1/4。我国河川径流量为 2715 亿 m^3 , 在世界主要国家中居第三位, 但人均占有量远低于这些国家(见表 1)。我国水资源虽然比较丰富, 但按人口和耕地面积分配, 水资源数量却极为有限, 因而存在着水资源与人民生产、生活不能完全适应的矛盾。我国水资源时空分布具有年内、年际变化大以及区域分布不均的特点, 北方水资源缺乏, 南方水资源较丰富, 南北相差悬殊, 长江以南的流域面积占全国总面积 36.5%, 拥有水资源总量占全国的 80.9%, 西北内陆地区及额尔齐斯河流域面积占全国的 63.5%, 拥有水量只占全国的 4.60%。水资源空间上分布的不平衡性以及全国人口、耕地和矿产资源分布上的差异性, 构成了我国水资源与人口、耕地及矿产资源极不匹配的特点。我国是世界上淡水资源严重短缺的国家之一, 有 18 个省(区), 30% 的国土, 60% 的人

[收稿日期] 2000- 05- 16

口处于严重缺水的边缘。

表 1 世界各主要国家径流量、人均和单位面积耕地占有量

国家	年径流量 (亿 m ³)	单位国土 面积产水量 (万 m ³ /km ²)	人口 (亿)	人均占 有水量 (m ³ /人)	耕地 (10 ⁴ m ²)	单位耕地 面积水量 (m ³ /100m ²)
巴西	69500	81.5	1.49	46808	32.2	215170
前苏联	54660	24.5	2.80	19521	226.7	24141
加拿大	29010	29.3	0.28	103607	43.6	66536
中国	27115	28.4	11.54	2350	97.3	27867
印尼	25300	132.8	1.83	13825	14.2	178169
美国	24780	26.4	2.50	9912	189.3	13090
印度	20850	60.2	8.50	2464	164.7	12662
日本	5470	147.0	1.24	4411	4.33	126328
全世界	468000	31.4	52.94	8840	1326.0	35294

进入 21 世纪, 现已面临着严峻的水资源问题。从表 2 中可以看出, 21 世纪上半叶我国农业用水有所下降, 但工业、城镇居民用水上升。1999 年底中国的人口已达到 12.6 亿, 每年增加的人口在 1100—1500 万人上下摆动, 到 2000—2050 年年均增加 600—700 万人, 要解决这部分人的吃饭问题, 若按每人 400kg 计算, 2000 年需年增粮食 60 亿 kg, 到 2050 年要解决 16 亿人的吃饭问题, 就需要生产 8000 亿 kg 粮食, 由于中国耕地近几年处于下降趋势, 灌溉面积已 15 年停滞不前, 而粮食增产的很大一部分潜力要靠扩大灌溉面积。因此, 21 世纪水资源危机已成为严峻的现实。

表 2 我国 21 世纪上半叶总需水量

年份	农业用水			工业用水			城镇生活用水			合计 水量 (亿 m ³)
	水量 (亿 m ³)	增长率 (%)	比例 (%)	水量 (亿 m ³)	增长率 (%)	比例 (%)	水量 (亿 m ³)	增长率 (%)	比例 (%)	
2000	4848	-0.41	85.0	655	3.34	11.7	189	3.56	3.3	5702
2010	4653	-0.13	79.5	929	3.64	15.9	268	2.69	4.6	5850
2030	4530	-0.43	65.8	1899	3.00	27.6	456	2.38	6.6	6885
2050	4157		49.9	3436		41.3	730		8.8	8323

三、中国水资源面临的问题

(一) 水资源与旱涝

旱涝是自然界的一种异常现象, 它对国民经济的发展造成威胁。旱灾引起一系列环境恶化现象, 水资源持续减少, 湖泊水位降低, 水面缩小甚至干涸, 冰川的退位和变薄, 沙漠化土地明显扩大。1936 年全国为极度干旱年, 旱区主要分布在华北和华东地区, 东北、西北、华南、西南的部分地区也出现旱情。在华北地区, 北京昌平、通县春旱、夏伏旱; 江南西部三伏无雨, 棉禾枯蔫; 豫北夏秋旱, 豫东、豫南秋旱, 全省灾民九百余万人。我国粮食产量由 1949 年的 1132 亿 kg 增加到 1998 年 5023 亿 kg, 平均每年约以 4% 的速度递增, 而由于水灾平均每年减产 90 亿 kg, 占总产量 3.5%, 干旱导致粮食减产每年约 100 亿 kg。洪灾不仅威胁着七大江河流域, 如 1998 年长江、松花江、嫩江洪灾损失高达 2551 亿元, 而且城市的发展也遭受洪灾的威胁。我国洪灾损失由 1949 年单位面积

综合损失 2190 元/hm² 上升到 80 年代 12120 元/hm², 90 年代达 30000 元/hm²。我国华北地区发生水危机, 河北省 2/3 大中型灌区不能正常灌溉, 地下水也由于连年超采, 致使地面大幅度下降, 全省现有灌溉面积 370 万 hm², 一般年份保证灌水面积仅 200 万 hm², 占有效灌溉面积的 50%, 全省每年有 130 万 hm²—200 万 hm² 的耕地不能适时播种, 还有 1/3 耕地由于没有水利设施, 每遇干旱年份大量减产。

我国洪涝灾害发生有频率高、地区多、危害大的特点。其灾害主要集中分布在中、东部地区, 受灾严重的地区是黄河、长江、淮河、海河、辽河、松花江和珠江七大江河的中下游平原区。1950—1990 年的 41 年中, 全国累计因洪涝灾害死亡 22.5 万人, 每年死亡 5500 人, 在此期间死亡 1000 人以上的水灾有 10 次, 这 10 次死亡人数为 8.2 万人(见表 3)。如 1952 年鄂东地区、汉江下游、渭河中下游及桂北地区水灾, 浙、闽沿海地区 40 万 hm² 农田受灾, 死 800 余人; 1948 年长江中上游大水, 川、黔、湘、鄂 4 省 200 多县市发生水灾, 洞庭湖区堤埂大多决口, 湖南省死亡 8300 人。1949 年全国发生大面积水灾, 范围涉及 20 多个省市, 354 个县市, 灾民 4450 万人, 其中长江中下游、珠江流域的西江灾情严重。

表 3 1950—1990 年死亡人数 1000 人的洪水

序号	洪水发生年	死亡人数	受灾地区
1	1951 年 8 月辽河洪水	3100	辽宁辽河中下游
2	1954 年江淮洪水	30099	湘、鄂、赣、苏、鲁、豫、皖、陕
3	1956 年 8 月浙江洪水	4925	浙
4	1957 年鲁苏洪水	1070	鲁、苏
5	1960 年辽、吉洪水	2414	辽、吉
6	1961 年 8 月鲁北洪水	1160	鲁
7	1963 年 8 月海河洪水	5616	冀、豫、津
8	1969 年 7 月长江中下游洪水	1655	鄂、皖
9	1975 年 8 月淮河上游洪水	26000	豫
10	1983 年 8 月江河上游洪水	1063	陕
合计		82102	

(二) 水资源与灌溉

我国是一个有 12.6 亿人口的国家, 农业生产的发展对于确保我国社会主义经济长期持续稳定的发展具有十分重要的意义。中华民族有利用水资源发展农业灌溉的悠久历史, 但由于受历史条件的限制, 我国劳动人民经过几千年的奋斗, 到新中国成立时, 全国的灌溉面积仅 1533.33 万 hm², 全国人均粮食也不足 240kg。我国又是一个以补充灌溉为主的国家, 平均每生产 1kg 粮食要补充灌溉 1.25m³ 的水。根据水利部门 80 年代初对全国灌溉农田和非灌溉农田粮食增产的调查, 全国灌溉农田平均每公顷产量为 7290kg, 灌溉农田比非灌溉农田一般可增产 4 倍左右。由于灌溉对农业增产的作用极大, 使我国用于农业灌溉水总量高达 3874 亿 m³, 约占世界农业总用水量的 17% 左右。

(三) 水资源与工业及城市发展

水不仅主宰着农业的发展, 而且水资源的保证程度

对工业和现代城市发展也起着决定性的作用。工业生产过程中需水冷却、洗涤,整个生产工艺过程离不开水。如生产 1t 钢材要耗费 10t 水,生产 1t 新闻用纸要耗费 125t 水,1980 年全国工业用水量为 457 亿 m^3 ,其中火力发电用水 158 亿 m^3 ,1988 年工业用水量为 500 亿 m^3 ,1999 年工业年用水量为 600 亿 m^3 ,比 1980 年增加了 100 多亿 m^3 。工业用水包括冷却用水、工艺用水、锅炉用水、洗涤用水、空调用水等方面,其中冷却水占 2/3 以上。城市不但要保证居民日常正常生活用水,还要为城市的商业活动以及美化环境提供水源。经过 50 多年的城市建设,截至 1999 年全国共有城市 688 个,城市用水人口达 3.74 亿人,占全国总人口 12.6 亿人的 29.7%,目前城市年总供水量达 850 亿 t 左右。水资源条件对一个地区的城市发展规模和城市布局有决定性的影响,很多北方缺水城市,由于水资源条件的制约,不得不严格控制其发展规模。同时,水资源条件也成为—个地区工业结构和布局的限制性因素之一。

(四) 水资源与环境

水质污染导致水质下降,我国工业生产主要集中于几十个大城市,人口密度大,“三废”处理率低,造成城市下游河流及其它地表水污染严重。1998 年全国污水排放量为 395 亿吨,其中工业废水占 50.9%,生活污水占 49.1%,21 世纪上半叶全国污水排放量将达到 790 亿吨,其中工业废水占 77%,生活污水占 23%。如湘江流域是我国淡水鱼的产区之一,由于工业废水大量排入江河之中,捕捞量已由 50 年代 1000 万 kg 下降到 70 年代 400 万 kg,现在已不足 150 万 kg,平均每年由于污染造成鱼产量损失约 100 万 kg 以上;鱼苗捕捞量到 70 年代为 2.14 亿尾,90 年代为 0.5 亿尾,比 60 年代年均捕捞量 14.58 亿尾减少了 96.6%,比 50 年代平均捕捞量 26.22 亿尾减少 98%,现在不足 0.5 亿尾,仅为 50 年代 2.0%。由于乡镇企业的发展,落后的生产工艺和设备在乡镇企业中存在仍相当普遍,在经济快速发展带动下,乡镇企业污染物排放总量均高于全国平均水平,乡镇企业工业废水由 1990 年的 24 亿吨增加到 1995 年的 47 亿吨,增加了 96%,主要污染行业的单位产品能耗和污染排放状况没有明显改善。我国乡村饮用水不符合国家标准,由于传统观念仍未改变以及农村卫生设施、家庭院落设施的不合理,引发了很多水源性疾病,据新疆生产建设兵团农七师在奎屯调查,发现水中氟砷超标,同时发现了细菌总数和大肠菌超标也很严重(表 4)。

四、中国水资源问题的战略对策

合理利用水资源不仅是环境科学问题,同时也是社会问题,中国水资源短缺已成为严峻的现实,我们必须从战略的高度重新认识水的有限性和不可替代性,改变水资源是“取之不尽,用之不竭”的传统观念,使经济建

表 4 细菌总数大肠菌群超标情况

单位	项目		细菌总数			大肠菌群			
	监测井数(口)	超标井数(口)	超标范围	超标率%	超标井数	超标范围	平均值(个/毫升)	污染指数	超标率%
123团	5	3	无法计	60.0	1	27	27	9.0	20
124团	35	2	106- 无法计	5.7	2	7- 161	84	28.0	5.7
125团	27	8	120- 无法计	30.0	2	18	18	6.0	7.4
126团	7	0	无法计	无法计	2	11- 14	12.5	4.2	5.8
128团	16	3	无法计	19.0	1	31	31	10.3	6.0
131团	27	1	560- 无法计	3.0	3	7- 31	19	6.3	11.0
137团	14	9	113- 无法计	64.0	5	31- 40	35.5	11.8	35.7
合计	131	26	106- 无法计	20.0	16	1- 161	32.6	10.8	12.21

设与水资源保护相互配合,协调发展。在国内环保工作日益发展,社会主义市场经济逐渐发展完善的新形势下,采取一些有效措施保护水资源环境。

1. 全面规划,合理布局水土资源;坚持综合治理,重视我国生态环境的建设;建立洪涝、干旱的监测,提高雨量及洪涝、干旱预报的准确率;强化科学管理,增加投入,开展干旱成因和规律性研究;加强防洪抗旱减灾的工程建设,搞好旱涝先兆及预报技术的研究,制定旱涝灾害风险图,确定不同的防灾标准,尽快找出最佳防灾方案。

2. 发展节水型农业,提高水分利用效率,加强井灌区的管理,合理开发利用地下水资源。加强土壤水库的调蓄作用,提高土壤水分效率。

3. 完善城市化水资源管理,加快城市和工业用水源及供水设施建设;在建设供水设施的同时,要重视水资源保护和城市污水再生利用;开发新水源,适当提高水价,坚决反对浪费用水。

4. 有计划地建立各种类型和不同级别的水资源保护区,并采取有效措施加以保护,确定可持续利用水资源的战略方针,建立节水型的生产体系。

5. 贯彻执行“退耕还林(草)、封山绿化、个体承包、以粮代赈”的措施,坚持以林牧为主,多种经营的方针,大力开展植树造林,绿化荒山荒坡,开展以小流域为单位的综合治理,将工程措施与生物措施相结合,治沟与治坡相结合,改善水生态环境。

6. 提高惜水意识,必须从“为了子孙后代,保护水土资源”的战略高度来认识水资源的重要性,坚决执行《水法》,加强监督、检查,违犯法规者必究,有效控制人口,以减少人口对水土资源的压力。■

[参考文献]

- [1] 刘昌明,何希吾. 我国 21 世纪上半叶水资源需求分析[J]. 中国水利, 2000(1): 19-20.
- [2] 朱晓原. 世界水资源问题趋向[J]. 中国水利, 1999(7): 12.
- [3] 万本太. 中国水资源的问题与对策[J]. 环境保护, 1999(7): 30-33.
- [4] 孙保平. 中国荒漠化防治的研究现状与技术分析[J], 2000(1): 5-9.
- [5] 柳源. 中国水环境灾害分析[J]. 中国地质灾害与防治系统, 1999(3): 9-81.

责任编辑 蓝彩金