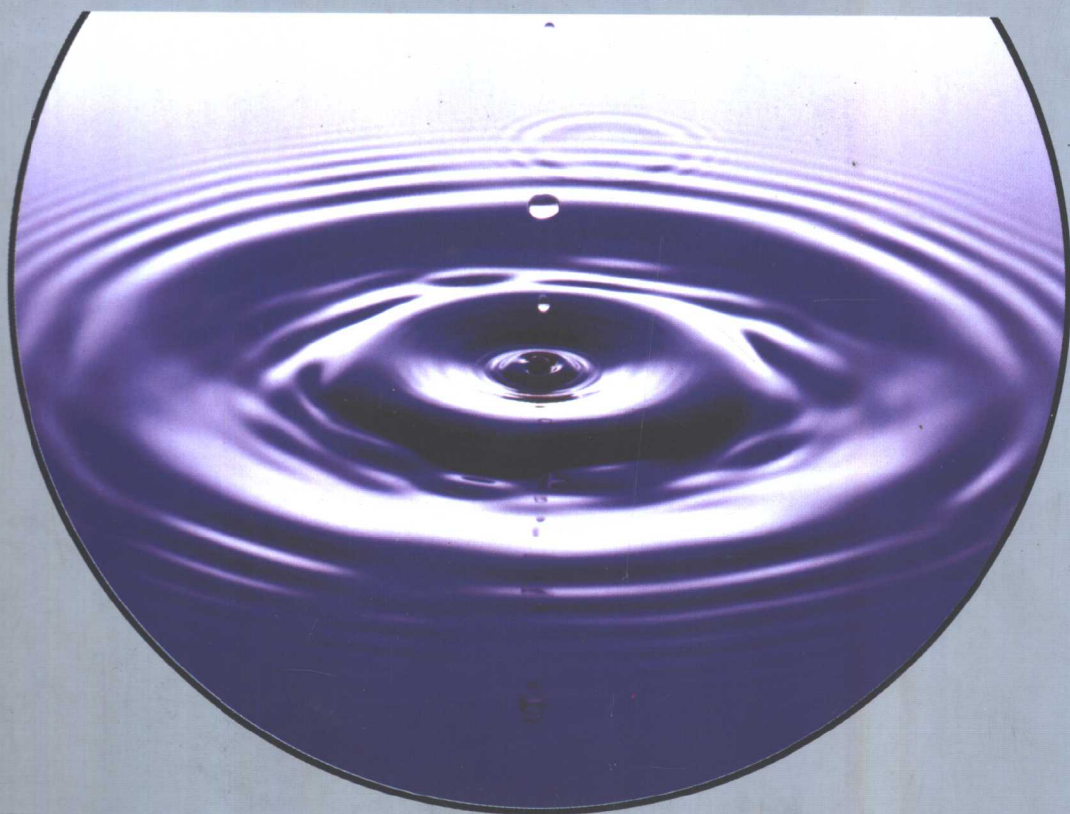


NATIONAL WATER-SAVING PLANNING OUTLINE AND ITS RESEARCH

全国节约用水办公室 编著

全国节水规划纲要及其研究



河海大学出版社

全国节水规划纲要及其研究

全国节约用水办公室 编著

河海大学出版社

内 容 提 要

本书是全国节约用水办公室为深入贯彻中央大力推进节水工作的要求,配合《全国水利发展第十个五年计划和 2010 年规划》的编制,理清节水工作思路和指导全国节水工作而组织完成的专项研究成果。全书包括《全国节水规划纲要(2001~2010 年)》及五个专题研究报告,共分六个部分。从我国实际出发,分析了节水面临的形势,提出了节水规划原则、总体目标及编制要求,系统地论述了我国农业节水、工业节水和城镇生活节水发展重点,初步对全国节水投资及效益进行了估算和评价,并提出了节水发展的促进与保障措施。针对编制规划纲要研究的重点和难点问题,五个专题研究报告较为系统、完整地进行了分析和论述,其研究思路和研究方法具有一定理论和实用价值。

本书可供从事水资源及节水规划、管理、科研人员及大专院校有关专业师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

全国节水规划纲要及其研究/全国节约用水办公室编
著. —南京: 河海大学出版社, 2003. 4

ISBN 7-5630-1868-9

I. 全... II. 全... III. 节约用水-水利规划-研究-中国 IV. TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 023486 号

书 名 / 全国节水规划纲要及其研究

书 号 / ISBN 7-5630-1868-9/TV·226

责任编辑 / 陈玉国

出 版 / 河海大学出版社

地 址 / 南京市西康路 1 号(邮编: 210098)

电 话 / (025)3737852(总编室) (025)3722833(发行部)

经 销 / 江苏省新华书店

印 刷 / 扬中市印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 14.25 印张 360 千字

版 次 / 2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

定 价 / 30.00 元

《全国节水规划纲要及其研究》编委会

主 编 吴季松

副主编 陈 明 黄永基

编 委 吴季松 黄永基 陈 明 秦福兴

万育生 齐兵强 陈晓燕 黄涛珍

沈菊琴 胡维松 李光辉 刘永攀

目 录

第一部分

全国节水规划纲要(2001~2010年)	/1
前 言	/3
第一章 节水面临的形势	/4
一、节水的必要性	/4
二、节水发展情况	/5
三、节水水平和节水效果	/6
四、节水工作存在的主要问题	/7
五、节水潜力	/8
第二章 节水规划原则、总体目标及编制要求	/10
一、节水规划原则	/10
二、节水规划总体目标	/10
三、节水规划编制要求	/11
第三章 农业节水发展	/12
一、农业节水发展需求	/12
二、农业节水发展总体设想及基本对策	/12
三、区域农业节水发展	/13
第四章 工业节水发展	/17
一、工业节水发展需求	/17
二、工业节水发展总体设想及基本对策	/17
三、重点工业行业节水发展	/18
第五章 城镇生活节水发展	/21
一、城镇生活节水发展需求	/21
二、城镇生活节水发展总体设想及基本对策	/21
第六章 节水发展投资估算及效益评价	/23
一、水价与节水发展	/23
二、节水设施、设备、器具与节水发展	/23
三、节水发展投资估算及效益评价的基本要求	/24
四、全国农业节水发展投资及效益估算	/24
五、全国工业节水发展投资及效益估算	/24
六、典型城市城镇生活节水发展投资及效益估算	/25



第七章 促进与保障措施	/26
一、加强节水规划的组织指导协调,明确部门规划分工	/26
二、各级节水规划和年度计划,都应列入同级国民经济和社会发展规划	/26
三、健全节水法规体系,加强法制管理	/26
四、增强全民节水意识,鼓励群众参与	/26
五、加强节水工作领导,建立监督体系	/27
六、增加投入,逐步建立国家、地方、用水户多元化、多渠道投资体系	/27
七、建立节水型用水标准化体系,开展节水型社会建设	/27
八、建立健全节水管理制度	/28
九、运用经济手段,促进节水	/28
十、依靠科技进步,推进节水	/29

第二部分

我国现状节水水平与节水发展目标

第一章 现状节水水平	/33
一、用水概况和供需平衡	/33
(一) 用水概况	/33
(二) 供需平衡	/35
二、农业节水	/39
(一) 农业用水变化过程	/39
(二) 农业节水现状	/40
三、工业节水	/47
(一) 工业用水增长历程	/47
(二) 工业节水现状	/49
(三) 主要工业行业节水现状	/53
四、生活用水与节水	/56
(一) 城镇生活用水与节水现状	/56
(二) 农村生活用水现状	/60
五、雨水、海水及废污水处理利用现状	/62
(一) 雨水利用现状	/62
(二) 海水利用现状	/62
(三) 中水利用现状	/62
(四) 废污水处理回用现状	/63
第二章 节水发展目标	/64
一、水法有关节水方面的规定	/64
二、党中央、国务院有关节水方面的要求	/65
(一) 十五届五中全会有关节水方面的要求	/65
(二) “十五”计划有关节水方面的要求	/65

(三) 国务院有关城市节水方面的要求	/ 65
三、有关部委提出的节水目标	/ 66
(一) 水利部“十五”计划和 2010 年规划提出的节水目标	/ 66
(二) 国家经贸委、水利部、建设部等六部委文件中提出的工业节水目标	/ 67
四、有关规划提出的节水目标	/ 67
(一) 《全国节水灌溉“十五”发展计划及 2010 年规划》中提出的节水目标	/ 67
(二) 《中国城市节水 2010 年技术进步发展规划》中提出的节水目标	/ 72
(三) 国家经贸委制定的《工业节水“十五”规划》提出的目标	/ 76
五、《本纲要》所提节水发展总体目标	/ 76
(一) 总量控制目标	/ 77
(二) 主要发展目标	/ 77
附表 1 主要工业行业产品用水定额、现状水平及 2010 年目标	/ 79

第三部分

水价与节水

第一章 我国水价现状	/ 83
一、水价政策	/ 83
二、水价标准	/ 84
(一) 水利工程供水水价标准	/ 84
(二) 城市水工程供水水价标准	/ 85
第二章 国外水价分析	/ 89
一、国外水价标准比较	/ 89
二、典型国家水价结构分析	/ 90
(一) 美国	/ 90
(二) 法国	/ 91
(三) 加拿大	/ 92
(四) 以色列	/ 94
第三章 水价与节水关系的调查与分析	/ 96
一、国外经验借鉴	/ 96
二、国内水价与节水关系调查	/ 97
(一) 上海市水价与用水量调查	/ 97
(二) 农业用水中水价对节水的影响	/ 98
(三) 工业及居民生活用水中水价对节水的影响	/ 99
第四章 节水水价计算方法探讨	/ 101
一、制定节水水价的理论基础	/ 101
二、节水水价的制定原则	/ 101
三、节水水价计算方法	/ 102
(一) 节水水价构成要素	/ 102

(二) 节水水价计算模型	/103
(三) 节水水价模式	/103
结 语	/106

第四部分

节水投资与效益

第一章 节水投资与效益概况	/109
一、节水投资	/109
(一) 农业节水投资	/109
(二) 城市节水投资	/109
二、节水效益	/111
三、节水投资与效益分析存在的主要问题	/112
第二章 节水投资分析方法	/114
一、节水规划工作流程图	/114
(一) 节水工作流程	/114
(二) 节水投资与效益分析的前提条件	/116
二、节水投资估算方法	/116
(一) 成本法	/116
(二) 统计分析法	/116
(三) 经验公式法	/117
(四) 直接估算法(经验估算法)	/117
三、节水投资估算方法评价及选用	/117
第三章 全国节水投资估算	/118
一、农业节水投资估算	/118
(一) 农业节水目标	/118
(二) 分区农业节水措施	/118
(三) 农业节水投资估算	/120
二、工业节水投资估算	/121
(一) 工业节水发展目标	/121
(二) 影响工业节水投资的因素分析	/121
(三) 典型城市节水投资估算	/122
(四) 全国工业节水投资估算	/125
三、城市生活节水投资估算	/128
(一) 城镇生活节水目标	/128
(二) 城市生活用水量	/128
(三) 城市生活节水措施	/129
(四) 典型城市生活节水投资估算	/130

第四章 节水效益分析	/132
一、节水效益分析一般内容及方法	/132
(一) 分析内容	/132
(二) 分析方法	/132
二、农业节水效益分析	/132
(一) 节水量估算	/132
(二) 增产估算	/133
(三) 节地、节电估算	/133
(四) 社会、生态环境效益	/133
三、农业节水效益分析	/133
(一) 节水量分析估算	/134
(二) 节水直接效益	/134
(三) 环境保护效益	/134
结 语	/135

第 五 部 分

我国节水设备、设施和器具的现状与发展

第一章 农业节水设施、设备的发展现状	/139
一、生产、销售概况	/139
二、主要节水设施、设备发展情况	/139
(一) 渠道防渗	/139
(二) 管道输水	/140
(三) 喷微灌	/141
(四) 集雨工程	/143
第二章 工业节水技术设备发展现状	/144
一、生产、销售概况	/144
二、主要节水技术设备发展情况	/144
(一) 冷却水节水技术设备	/144
(二) 洗涤节水技术设备	/147
(三) 物料换热节水技术设备	/148
(四) 其他节水型生产工艺设备	/149
(五) 无水生产工艺设备	/152
(六) 闭路系统、“闭合生产工艺圈”与工艺节水	/153
第三章 城市生活节水器具和设施发展现状	/154
一、生产、销售概况	/154
二、主要节水器具、设施发展情况	/155
(一) 盥洗、洗涤节水器具	/155
(二) 卫生间节水器具	/156

(三) 节水型洗衣机	/158
(四) 中水利用设施	/158
(五) 生活污水处理回用设施	/159
第四章 节水设备、设施和节水器具存在的主要问题及发展对策	/160
一、农业节水设备、设施存在的主要问题及发展对策	/160
(一) 农业节水设备、设施存在的主要问题	/160
(二) 农业节水设备、设施的发展对策	/161
二、工业节水技术设备存在的主要问题及发展对策	/162
(一) 工业节水技术设备存在的主要问题	/162
(二) 工业节水技术设备的发展对策	/163
三、生活节水器具、设施存在的主要问题及发展对策	/165
(一) 生活节水器具、设施存在的主要问题	/165
(二) 生活节水器具、设施的发展对策	/167
附录 1: 国家经贸委[2001]5 号文件:	
当前国家鼓励发展的节水设备(产品)目录(第一批)	/170
附录 2: 国家经贸委[2003]12 号文件:	
当前国家鼓励发展的节水设备(产品)目录(第二批)	/175

第六部分

国外节水情况综述

第一章 国外节水情况	/181
一、世界用水概况	/181
(一) 用水概况	/181
(二) 工业用水	/183
(三) 农业用水	/183
(四) 生活用水	/183
二、主要国家节水情况	/184
(一) 美国节水情况	/184
(二) 以色列节水情况	/188
(三) 日本节水情况	/190
(四) 加拿大节水情况	/193
(五) 英国节水情况	/193
(六) 法国节水情况	/194
(七) 澳大利亚节水情况	/195
(八) 韩国节水情况	/196
(九) 埃及节水情况	/197

第二章 国外节水特点和发展趋势	/199
一、建立全国性、地区性和流域性水管理机构,加强节水管理	/199
二、加强立法工作,依法管水	/199
三、制定合理的节水型水价	/200
四、调整产业结构	/200
五、开发节水新技术	/201
(一) 工业用水	/201
(二) 农业用水	/201
(三) 城市生活用水	/202
(四) 供水	/202
六、开发替代水源	/203
(一) 污水处理回用	/203
(二) 海水利用	/203
(三) 雨水利用	/203
七、加强节水宣传	/203
第三章 国外节水工作存在的主要问题	/205
参考文献	/212
编后语	/214

第 一 部 分

全国节水规划纲要(2001~2010 年)

全国节约用水办公室

2002 年 8 月 20 日

前 言

我国是一个水资源不足,用水效率不高的国家。在水资源问题严重制约经济社会可持续发展的情况下,大力推行节约用水,受到党和国家的高度重视,并已成为各级政府的重要职责。世纪之交,党的十五届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》,提出了节水工作的指导方针,“水资源可持续利用是我国经济社会发展的战略问题,核心是提高用水效率,把节水放在突出位置。要加强水资源的规划与管理,协调生活、生产和生态用水。城市建设和工农业生产布局要充分考虑水资源的承受能力。大力推行节水措施,发展节水型农业、工业和服务业,建立节水型社会。……改革水的管理体制,建立合理的水价形成机制,调动全社会节水和防治水污染的积极性。”按照十五届五中全会精神,从我国国情、水情和经济社会发展的需要出发,充分认识节水的必要性和紧迫性,深入分析节水现状、主要存在问题及潜力,理清发展思路、明确奋斗目标,全面规划今后节水工作,对于指导、推进我国节水事业的发展,实现水资源可持续利用,保障经济社会可持续发展,具有十分重要的意义和作用。

第一章 节水面临的形势

一、节水的必要性

节水是在不降低人民生活质量和经济社会发展能力的前提下,采取综合措施,减少取用水过程中的损失、消耗和污染,杜绝浪费,提高水的利用效率,科学合理和高效利用水资源。

我国国情、水情和经济社会发展的需要决定节水是我国的一项重大国策。

1. 水资源不足是我国的基本国情,节水是缓解当前城乡缺水矛盾的长期硬性措施

我国水资源短缺首先表现为人均水资源少,不足 2200 m^3 , 约为世界人均水资源占有量的四分之一。其次是我国水资源分布不均衡,与土地、矿产资源分布组合不相适应。南方水多耕地矿产少,水量有余;北方耕地矿产多,水资源短缺。第三是水资源年内年际变化大。降水及径流的年内分配集中在夏季的几个月中,连丰、连枯年份交替出现,造成一些地区水旱灾害出现频繁、水资源供需矛盾突出、水土流失严重以及开发利用困难等问题。

目前,全国正常年份缺水量近 400 亿 m^3 , 其中灌区缺水约 300 亿 m^3 , 平均每年因旱受灾的耕地达 3 亿多亩,年均减产粮食 200 多亿 kg;城市、工业年缺水 60 亿 m^3 , 影响工业产值 2300 多亿元。2000 年全国 663 座城市中有 400 多座城市缺水,其中 108 座严重缺水。同年,我国北方地区发生大面积干旱,粮食损失约 600 亿 kg,减产量相当于近年平均年总产量的 11%。据不完全统计,当时全国有 136 座城市已经发生水危机或出现供水紧张状况。以往实践表明,缓解我国城乡严重的缺水矛盾,必须要把节水作为一项长期的硬性措施。

2. 节水是保障我国经济社会可持续发展必须坚持的一项重大国策

从现在起到 21 世纪中叶,是我国实现第三步发展目标的关键时期。这一时期,我国人口在 2030 年前后将达到 16 亿,人均水资源量只有 1750 m^3 , 将列入严重缺水的国家。我国实际可利用的水资源量约为 $8000\sim 9500\text{ 亿 m}^3$ 。《全国水中长期供求计划》预测,全国遇中等于旱年要实现水资源大致供需平衡,在考虑采取节水措施的基础上,2010 年总需水量为 6988 亿 m^3 , 2030 年为 8000 亿 m^3 左右,2050 年需 8500 亿 m^3 。这就是说,21 世纪中叶,我国的用水量可能接近可利用量的极限值。

从社会经济发展保障情况看,即使我国在本世纪中叶实现了 $8000\sim 8500\text{ 亿 m}^3$ 的供水目标,人均年用水量也只有 500 m^3 (比目前仅增加 50 m^3), 这实际上是目前中等发达国家人均年用水量的下限值。为此,我国必须坚持开源节流并举,把节流放在首位的方针。实现以提高用水效率为核心的水资源优化配置,关键是节水放在突出位置,以水资源的可持续利用,保障经济社会的可持续发展。

3. 治理、改善和保护我国水环境迫切要求加强节水工作

我国日益恶化的水环境已影响到经济社会的可持续发展。

北方河流断流情况加剧。黄河下游 1972~1999 年 28 年中,利津站断流 22 年,共计 1092 天;其中 20 世纪 90 年代就有 9 年连续断流,共计 901 天,占 28 年断流天数的 83%。断流最严重的 1997 年,利津断流 13 次,共 226 天。黄河断流的频繁发生,加剧了主河槽的

淤积,导致了河道排洪能力下降;使工农业生产遭受损失,城乡居民饮水困难;严重地破坏了生态平衡,恶化了河口地区的生态与环境。

局部地区地下水大量超采。据全国地下水资源开发利用规划调查分析,全国地下水多年超采量高达 92 亿 m^3 ,已形成 164 个区域性地下水超采区,总面积达 6 万多 km^2 ,部分地区已经发生地面沉降、海水入侵现象。

全国的污废水排放量在快速增长。据统计,1980 年全国废污水年排放量为 310 多亿 t,2000 年为 620 亿 t,大量未经处理或不达标的废污水直接排入江河湖库水域。2000 年全国九大流域片的 700 多条河流有 41.3% 的河段水质在四类以上,其中劣五类水占 17.1%。据调查,90% 以上的城市水域遭到污染,对水资源造成严重破坏,加剧了水资源的紧缺程度。

另外,我国还存在严重水土流失、土地荒漠化以及沙尘暴等问题。

由于水资源过度开发和不合理利用产生的这些环境问题,要通过节水加以遏制。

4. 实施西部大开发战略,促进社会稳定也要求加强节水

实施西部开发战略,缩小西部与东中部的发展差距,关系到我国今后经济社会可持续发展和第三步战略目标的实现。水资源是西部地区最具战略性的资源,解决好水资源问题是西部大开发成败的关键,而解决西部的水资源问题,必须立足于节水。西部开发,节水先行。

西部十一省(区)中,西北六省(区)和其他五省(区)的一些丘陵山地,目前缺水非常严重,问题不少。“水荒”在一些城乡不断出现,给人民生活造成极大不便,也严重影响了当地的改革开放和经济发展。全国目前 2000 多万贫困人口主要分布在这些地区,干旱缺水是造成他们贫困的主要自然原因。

从全国情况看,因缺水引发的矛盾冲突已成为社会稳定的隐患。据统计,1991 年至 1999 年 10 年间,全国共查处水事违法案件 20 多万件,调处水事纠纷 8 万余件。

上述问题主要自然原因是水量不足,解决这些地区的缺水问题,加强节水工作,应是根本性措施之一。

二、节水发展情况

我国农业节水发展较早。为了提高农业用水效率,20 世纪 50~60 年代我国就开展了节水灌溉技术研究,70 年代初重点对自流灌区土质渠道进行防渗衬砌;70 年代中期开始,试验推广喷灌、滴灌等节水灌溉技术;80 年代对机电泵站和机井灌区推行节水节能技术改造;80 年代中到 90 年代初,在北方井灌区推广低压管道输水技术;从 90 年代开始,逐步实现工程技术、农业技术和管理技术的有机结合。

工业节水和城市生活节水工作开始于 20 世纪 70 年代末 80 年代初。随着我国北方一些城市和地区出现供水形势紧张局面,节水作为一种有效缓解措施得到广泛重视和采用。

从中央到地方,目前都基本建有节水机构,普遍开展了节水宣传,制定了一些节水管理法规,整个节水工作有了一定的基础,取得了一定成绩,万元 GDP 用水量已从 1980 年的 9820 m^3 降到 2000 年的 610 m^3 。在生活节水方面,全国所有城市和绝大部分市镇,都基本做到了计量安装水表收费,基本取消了居民生活用水包费制,一些重要城市,如北京、天津等还出台了一些严格的定额管理措施,实行计划用水、超计划加价的办法,减少浪费,提高用水效率。在工业节

水方面,目前全国用水重复利用率普遍比 20 世纪 80 年代初提高了近 40%;若以 1983 年为基准,一般工业用水仅按提高重复利用率一项计算,1997 年年节水量就达 317 亿 m^3 ;工业节水使污水排放量大为减少,1998 年县以上工业总污水量就比 1995 年减少 75 亿 m^3 ,工业废水排放量比 1995 年减少了 51 亿 m^3 ,比 1990 年减少 78 亿 m^3 ;2000 年沿海城市利用海水量 141 亿 m^3 。在农业节水方面,“九五”期间全国用于节水灌溉工程建设的投资达 430 亿元,重点组织实施了 300 个节水增产示范县建设和 200 多个大型灌区以节水为中心的续建配套和技术改造。全国发展工程节水灌溉面积近 1.2 亿亩,累计达到 2.5 亿亩,灌溉用水效率明显提高。另外,推广节水灌溉和坐水种等非工程节水面积 2 亿多亩。与 1980 年用水相比,因为亩均用水量下降,实现年节水量 753 亿 m^3 。在节水产业发展方面,节水设备、器具的研制、生产、销售、推广、服务从无到有,从小到大,正逐渐形成规模,已成为我国的新兴产业。

三、节水水平和节水效果

从宏观上来说,节水效果主要反映在对用水总量和用水定额的影响以及对水资源供需平衡的作用方面:

1. 节水延缓了总用水量的增长

我国用水主要是在建国以后得到很大发展,随着人口的增加和经济社会的发展以及水资源开发利用活动的加强,全国总用水量已从 1949 年的 1031 亿 m^3 ,发展到 2000 年的 5500 亿 m^3 左右,增加了 4 倍以上。其中 1949~1957 年年增长 8.9%,1957~1965 年年增长 3.7%,1965~1980 年年增长 3.3%,1980~1990 年年增长 2.0%,1990 年以后缓慢波动增长,平均年增长 1% 左右。1980 年后,国民经济在基本保持 8% 左右的年增长率的情况下,全国人均用水量基本稳定在 440 m^3 左右。

从分部门用水看,节水对农田灌溉用水量的影响最大,1949~1980 年,全国农田灌溉用水量从 956 亿 m^3 增加到 3580 亿 m^3 ,平均年递增率为 4.34%,而 1980 年后,虽然前期有一定增长,但后期逐渐趋于稳定,特别是“九五”期间,农田灌溉用水总量基本维持不变,而全国平均每年新增灌溉面积 1200 多万亩,粮食从 4665 亿 kg 提高到 5000 亿 kg,农、林、牧、鱼、果、菜、茶全面增收。

2. 节水使农业、工业用水定额减少,用水效率提高

1980 年我国农田实灌面积 61381 万亩,灌溉用水量 3580 亿 m^3 ,亩均实际灌水量 583 m^3 。到 1993 年实灌面积 64802 万亩,灌溉用水量 3440 亿 m^3 ,亩均实际灌水量为 531 m^3 。与 1980 年相比,粮食总产增长 42.4%,用水量却下降 3.9%,亩灌水量和吨粮用水量分别下降了 8.9% 和 32.5%。2000 年我国农田实际灌溉面积 72400 万亩,灌溉用水量 3466 亿 m^3 ,亩均实际灌水量 479 m^3 ,比 1980 年下降了 104 m^3 ,年节水 729 亿 m^3 ;与 1993 年相比,亩均实际灌水量下降了 52 m^3 ,年节水 376 亿 m^3 。

据统计分析,工业通过产业结构调整和采用其他节水措施,万元工业增加值新水量已从 1980 年的 2288 m^3 (含火电) 下降到 2000 年的 288 m^3 。全国工业用水重复利用率 (含农村工业) 从 1983 年的 18%,提高到 1993 年的 45%,再提高到 2000 年的 53%,其中城市工业用水重复利用率 (不含火电) 1997 年达 63%。