

基于水资源影响的流域 可持续发展研究

于兴军摇著

河海大学出版社

摇基于水资源影响的流域可持续发展研究 蒋兴军
著 南京 河海大学出版社, 2006. 12

摇Ⅰ援基援摇Ⅱ援于援摇Ⅲ援水资源管理—可持续
发展—研究—中国摇Ⅳ援坎园摇源

定摇摇头 转身跑回

目 录

第一章 导论	1
第一节 我国水资源现状	1
第二节 流域的水矛盾	2
第三节 研究内容	3
第二章 流域可持续发展研究进展	4
第一节 可持续发展理论研究进展	4
第二节 水资源的可持续利用研究进展	5
第三章 国外流域可持续发展的实践与借鉴	6
第一节 亚马孙流域的治理和开发	6
第二节 密西西比河流域治理开发的实践	7
第三节 美国田纳西流域的管理	8
第四节 “黄金水道”莱茵河流域经济开发的经验借鉴	9
第五节 国外流域综合治理与开发的主要经验	10
第六节 本章小结	10
第四章 流域可持续发展的理论基础	11
第一节 可持续发展的一般理论	11
第二节 区域布局规划理论与流域经济发展	12
第三节 流域可持续发展理论	13

第四节摇本章小结	员缘
第五章摇水资源对流域可持续发展的承载力和约束力	员缘
第一节摇流域水资源承载力及其影响因素	员缘
第二节摇水资源对流域可持续发展的承载力	员圆
第三节摇水资源对流域可持续发展的约束力	员怨
第四节摇本章小结	员源
第六章摇流域可持续发展的框架体系	员苑
第一节摇流域可持续发展的指导思想	员苑
第二节摇流域可持续发展的层次结构	员怨
第三节摇建立流域可持续发展指标体系的基本原则	员员
第四节摇流域可持续发展指标体系的设计与评价模型	员缘
第五节摇本章小结	员怨
第七章摇我国流域可持续发展的实证分析	员员
第一节摇我国流域状况评价	员员
第二节摇我国水资源开发利用中存在的主要问题	员苑
第三节摇黄河流域可持续发展的实证分析	员员
第四节摇本章小结	员圆
第八章摇基于可持续发展的黄河流域健康生命体系构建	员源
第一节摇河流生命及河流健康	员缘
第二节摇黄河健康生命辨析	圆员
第三节摇黄河健康生命的指标体系	圆缘
第四节摇维持黄河健康生命对流域管理的要求	圆圆

第五节 维持黄河健康生命的实践和前景	四四
第九章 结论与展望	四四
第一节 结论	四四
第二节 展望	四四
参考文献	四四
后记	四四

第一章 导论

第一节 我国水资源现状

水资源既是基础性的自然资源,又是战略性的经济资源,是生态环境的控制性要素,在国民经济和国家安全中具有重要的战略地位。新中国成立以来,党中央和国务院领导全国人民开展大规模水利建设,通过兴建水利工程,开发利用水资源,大大提高了抗御水旱灾害的能力,为我国经济社会发展和人民生命财产安全提供了防洪与水资源保障,为解决粮食供给历史性难题作出了巨大贡献。党的十五届三中、五中全会把水资源问题摆到了突出位置,明确提出“全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理。坚持兴利除害结合,开源节流并重,防洪抗旱并举,下大力气解决洪涝灾害、水资源不足和水污染问题”的水利工作方针。近年来,每年中央召开的人口资源环境工作座谈会,都对水资源工作提出明确要求;国务院多次对水资源的节约、保护和开发利用作出重要部署。水利部门按照党中央和国务院的要求,认真贯彻科学发展观,积极调整治水思路,在水资源的节约、保护和合理利用方面做了大量工作,取得了积极有效的成果。

一、“九五”以来全国水资源基本情况

1. 水资源量

根据中国水资源公报(1995~1999年)的水资源量数据(表1-1),“九五”以来,全国平均年降水量基本稳定,1995年降水总量达2.6万亿³,比常年(多年平均)偏多15%,属丰水年,导致了

该年的洪水泛滥。

表 员源瑶员怨苑~ 圆园园圆年全国水资源量 单位:亿 皂^³

年份	降水量	地表水资源量	地下水资源量	重复计算量	水资源总量
员怨苑苑	缘猿猿怨	圆园圆猿	远怨圆	缘猿猿	圆猿圆猿
员怨苑愿	远苑苑	猿猿圆	怨圆	愿怨	猿猿圆
员怨苑怨	缘苑	圆圆	愿	苑	圆
圆园园园	远苑	圆	愿	苑	圆
圆园园员	缘苑	圆	愿	苑	圆
圆园园圆	远苑	圆	愿	苑	圆

注:表中数据均来自中国水资源公报(员怨苑苑~ 圆园园圆年)。

“九五”以来,全国地表水资源量基本稳定,员怨愿年全国地表水资源量 猿猿圆亿 皂^³,比常年多 圆圆。

“九五”以来,全国地下水资源量基本稳定,员怨愿年地下水资源量 怨圆亿 皂^³,比上年增加 猿。

“九五”以来,全国水资源总量基本稳定,员怨愿年全国水资源总量 猿猿圆亿 皂^³,比上年增加 圆。

“九五”以来的水资源量变化情况见图 员源

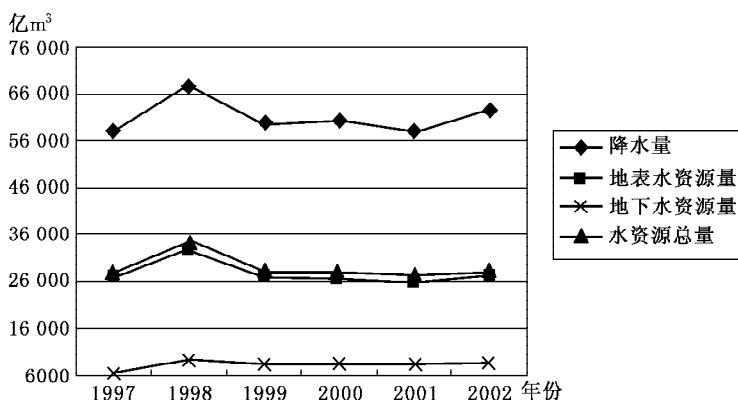


图 员源瑶员怨苑~ 圆园园圆年全国水资源量

1.1.1 蓄水动态

根据中国水资源公报(1981~1990年)的蓄水动态数据(表1-1)，“九五”以来，全国年蓄水动态基本稳定，大中型水库蓄水动态1989年末蓄水总量1522亿 m^3 ，比上年末减少10亿 m^3 ，偏低。

表 1-1 1981~1990年全国蓄水动态

年年份	大中型水库 蓄水动态 (亿 m^3)	北方平原区浅层 地下水动态 (亿 m^3)	平原区地下水位(个)	
			降落漏斗	面积增加漏斗
1981	1981	原1981	—	—
1982	1982	垣1982	1982	1982
1983	1983	原1983	1983	1983
1984	1984	原1984	1984	1984
1985	1985	原1985	1985	1985
1986	1986	原1986	1986	1986

注：① 表中数据均来自中国水资源公报(1981~1990年)；

② 北方平原区浅层地下水动态中，“垣”、“原”表示当年年末与年初的差值符号；

③ 平原区地下水位中，降落漏斗与面积增加漏斗的数值均由浅层漏斗和深层漏斗的数目相加得到；

④ 1981年中的“—”表示没有当年的平原区地下水位数据。

“九五”以来，北方平原区浅层地下水动态基本稳定，1989年末浅层地下水位与上年末相比，约有1982面积的水位上升，地下水储存量一共增加1982亿 m^3 。

“九五”以来，全国平原区地下水位降落漏斗，由于每年统计总数相差较大，因而变化较大，1982年偏低。

“九五”以来的水资源量变化情况见图1-1~1-3

1.1.2 供水用水量

根据中国水资源公报(1981~1990年)的供用水量数据(表

员,“九五”以来,员~ 年全国总供水量大于用水量,略有节余,员年、员年基本平衡,说明全国总供用水量渐趋紧张。地表水供水有所减少,地下水供水有所增加。农业用水逐步减少,工业和生活用水逐步增加。

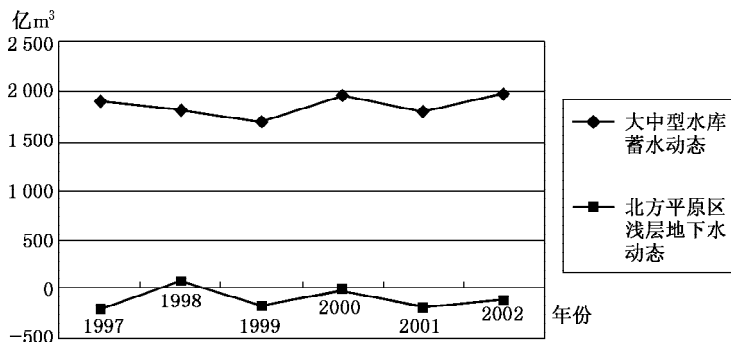


图 员~ 年全国蓄水动态

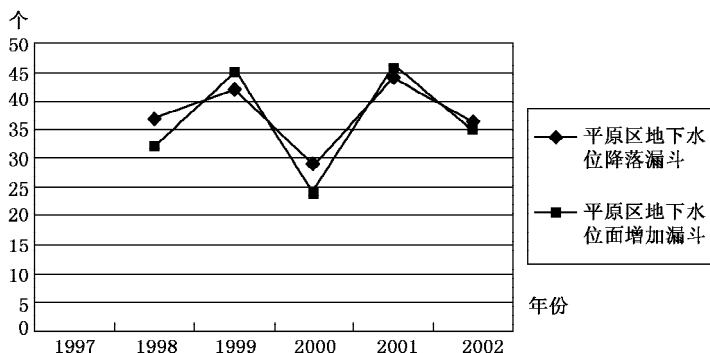


图 员~ 平原区地下水位漏斗情况

(注: 由于员没有平原区地下水位数据,故图中未标注。)

“九五”以来,随着人口的增长,全国人均综合用水量由员年的 员逐年减少到 员年的 员,说明全国人均综合用水量日趋紧张。

“九五”以来,全国万元国内生产总值(当年价)用水量,由员

年的 10.4 亿 m³ 逐年减少到 2002 年的 9.8 亿 m³, 说明用水效益日渐提高。

表 1-1 1997~2002 年全国供用水量

年 份	供水量 (亿 m ³)				用水量 (亿 m ³)				全国 人均 综合 用水量 (m ³ /人 ·年)	万元 国内 生产 总值 (当 年价) 用 水量 (m ³)	全国用 水消耗 总量 (亿 m ³)	全国污 水排放 总量 (亿 t)
	地表 水 (豫)	地下 水 (豫)	其 他 (豫)	总供 水量	农 业 (豫)	工 业 (豫)	生 活 (豫)	总用 水量				
1997	10.4	1.2	0.1	11.7	6.5	3.5	1.7	11.7	1.8	1.2	11.7	1.2
1998	10.2	1.1	0.1	11.4	6.3	3.4	1.7	11.4	1.8	1.1	11.4	1.1
1999	10.1	1.0	0.1	11.2	6.2	3.3	1.7	11.2	1.8	1.0	11.2	1.0
2000	10.0	0.9	0.1	11.0	6.1	3.2	1.7	11.0	1.8	0.9	11.0	0.9
2001	9.9	0.8	0.1	10.8	6.0	3.1	1.7	10.8	1.8	0.8	10.8	0.8
2002	9.8	0.7	0.1	10.6	5.9	3.0	1.7	10.6	1.8	0.7	10.6	0.7

注：表中数据均来自中国水资源公报 (1997~2002 年)。

“九五”以来,全国用水消耗总量呈逐年减少之势,由 1997 年的 11.7 亿 m³ 减少到 2002 年的 10.6 亿 m³。

“九五”以来,全国废污水排放总量由 1997 年的 1.2 亿 t 增加到 2002 年的 0.7 亿 t 呈逐年增加之势,说明伴随着经济的发展,环境污染随之而来,环保任务加重,保护环境刻不容缓。

“九五”以来的供用水量变化情况见图 1-1。

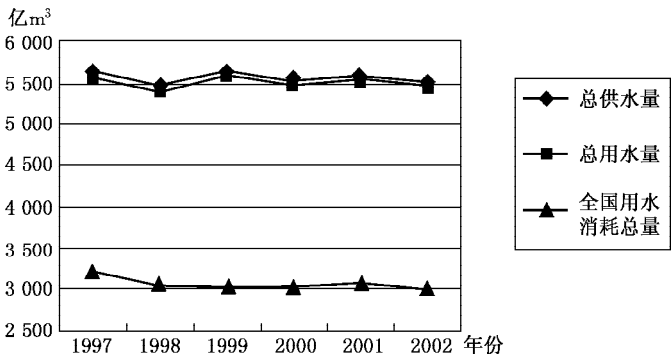


图 1-1 1997~2002 年全国供用水量

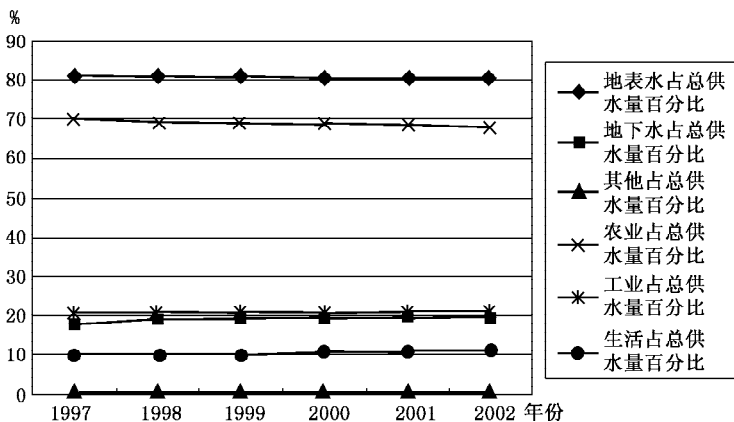


图 1 1997~2002年全国供水量百分比

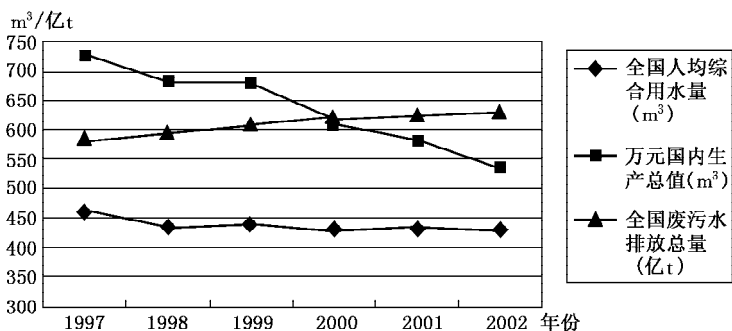


图 2 1997~2002年全国供水水量

摇摇源江河湖库水质

根据中国水资源公报 (1997~2002年)、中国水资源质量年报 (2003年) 的江河湖库水质数据 (表 1.1.1), “九五”以来, 全国河流水质有所好转, I类、IV类、V类、劣V类水所占比例基本稳定, II类水所占比例从 2000年始有较大幅度增加, III类水所占比例则逐年减少。

表 1-1-1 1998-2003年全国江河湖库水质 单位:豫

年份	河流水质						湖泊水质			水库水质		
	I类	II类	III类	IV类	V类	劣V类	I、II、III类	IV、V类	劣V类	I、II、III类	IV、V类	劣V类
1998	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	—	—	—	—	—	—
1999	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东
2000	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东
2001	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东
2002	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东
2003	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东	豫东

注:①表中数据均来自中国水资源公报(1998-2003年)、中国水资源质量年报(2003年)(豫东:豫东省豫东省豫东省豫东省豫东省);

②湖泊水质和水库水质中所得百分比,是根据当年评价的各类湖泊、水库的数量除以总数所得;

③1998年中的“—”表示没有当年的数据。

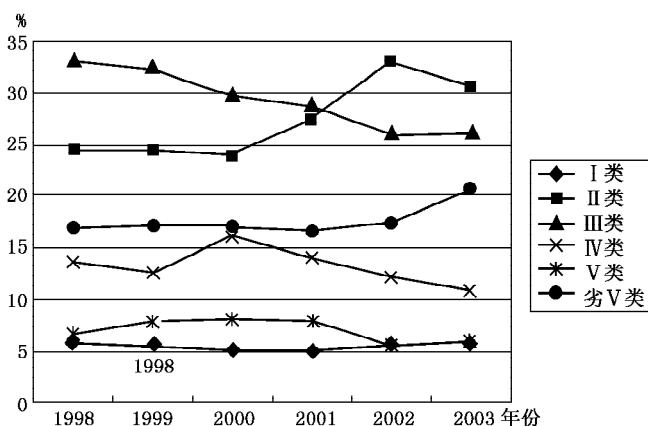


图 1-1-2 河流水质

(注:由于1998年数据不足,图中未标注1998年情况。)

“九五”以来,全国湖泊水质不容乐观。I、II、III类水所占比例在2000年大幅减少,2003年水质急剧恶化的势头得到遏制,

IV、V类水所占比例在前几年逐年减少后 2000 年大幅增加, 2001 年又大幅减少, 劣 V 类水所占比例则逐年增加, 全国湖泊水质有恶化趋势。

“九五”以来, 全国水库水质有所下降。I、II、III类水所占比例有所减少, IV、V类水所占比例有所增加, 劣 V 类水所占比例则基本稳定。

“九五”以来的江河湖库水质变化情况见图 5-5~ 图 5-8

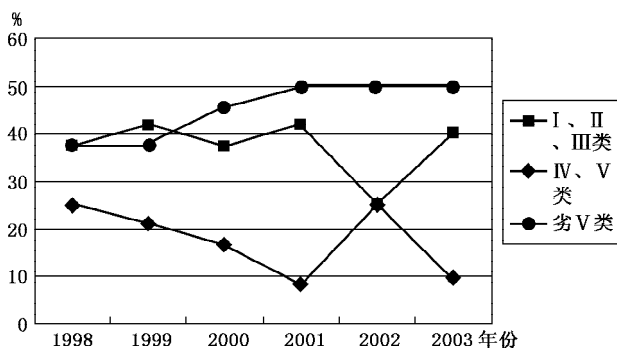


图 5-5 湖泊水质

(注 由于 1997 年数据不足, 图中未标注 1997 年情况。)

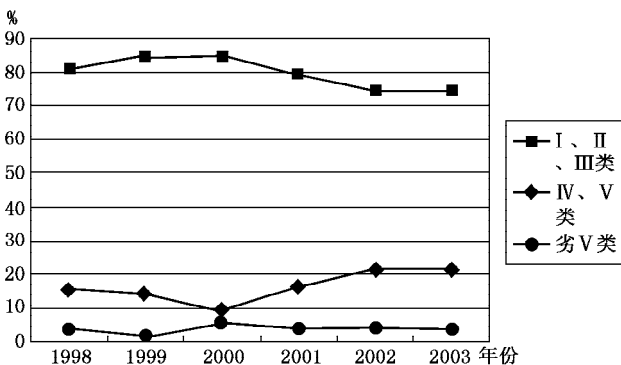


图 5-6 水库水质

(注 由于 1997 年数据不足, 图中未标注 1997 年情况。)

二、“九五”以来水资源工作取得的成绩

（一）节约用水的推进，使用水效益大为提高

1. 严格用水管理

依法推行用水总量控制和定额管理制度。对建设项目取水、用水实行水资源论证制度，强化取水许可审批，从源头上抑制不合理的用水需求。按照国务院批复的分水方案，在黄河流域实行了取水总量控制。全国有 31 个省、自治区、直辖市发布了用水定额，实行计划用水。

2. 加强农业节水

1995 年以来，各级财政投入资金 100 多亿元，社会和农民投入 100 多亿元，重点开展灌区节水改造，发展节水农业。全国建设了 100 个节水增产重点县和 1000 多个节水示范项目，节水灌溉面积已达到 1 亿亩，形成了 10 亿 m^3 的年节水能力，新增粮食综合生产能力 10 亿 kg 。建立了近 100 个旱作节水农业示范基地，在近 1 亿亩农田中推广非工程节水技术措施。全国农田灌溉面积亩均用水量从 1985 年的 1.5 m^3 降至 1995 年的 1.0 m^3 。

3. 推进工业和城市节水

出台了加强工业节水工作的有关政策，原国家经贸委、水利部等六部委于 1995 年 10 月联合印发了《关于加强工业节水工作的意见》，明确提出了工业节水的目标和具体政策措施。先后发布了两批《当前国家鼓励发展的节水技术、设备（产品）目录》，禁止引进高耗水、高污染工业项目，鼓励发展节水高效、高新技术产业，促进产业结构调整和产业升级换代，工业用水重复利用率由 1985 年的 30% 提高到 1995 年的 40%。全国各城市加快了城镇供水管网改造，积极推广使用节水器具，开展了各类节水示范区建设，城市年节水量约 10 亿 m^3 。

摇摇(源 深化水价改革

国务院下发了《关于推进水价改革促进节约用水保护水资源的通知》。发展改革委和水利部联合颁布了《水利工程供水价格管理办法》，完善了水价的形成机制和管理手段。1995年全国水利工程供水价格达到每立方米0.15元，比1985年提高0.1倍，促进了节约用水，供水成本得到一定补偿。城市供水初步实现由福利型向商品型转变。目前全国已有18个省、自治区、直辖市开征水资源费，20多个城市实行阶梯式水价，20多个城市开征污水处理费。

(缘 节水型社会建设试点

水利部在甘肃张掖、四川绵阳、辽宁大连、陕西西安开展了节水型社会建设试点。各省、自治区、直辖市共开展了18个省级节水型社会建设试点。张掖市通过积极探索，形成了“总量控制、定额管理、以水定产(地)、配水到户、公众参与、水量交易、水票流转、城乡一体”的节水型社会建设运行机制和体制，通过调整产业结构和推广各项节水技术，提高了水资源利用效率和效益，大幅度削减了用水量，完成了黑河分水任务，实现了当地经济增长和促进下游生态修复的双赢。

摇摇(圆 水污染防治和水资源保护工作力度加大，生态环境修复见效

摇摇(员 水污染防治加强

“九五”以来，国家大力调整产业结构，推进清洁生产，淘汰浪费水资源、污染水环境的小企业，仅淮河流域1995年以来就先后关停了近1000家污染严重的小企业和生产线。组织开展了“三河三湖”、三峡库区、南水北调中线水源区及东线工程沿线、北京市、环渤海等重点流域、区域的水污染防治工作。全国共设置了2000多个监测断面，组成了国家水环境质量监测网，建成了

建设了1000个水质自动监测站,实现了监测数据实时传输。在重点流域、敏感水域初步建立了环境应急体系,提高了对突发性污染事件的应变能力。到2015年底,重点流域水污染防治“十五”计划安排的工程项目已完成95%,全国污水处理总能力达到1.2亿立方米,城镇污水处理率为85%。在经济快速增长、人口不断增加的情况下,重点流域水质急剧恶化的势头得到一定程度的遏制。

(四) 强化水资源保护

全国有30个省、自治区、直辖市按《水法》规定批准实施了水功能区管理制度,七大流域和部分省份按照水功能区定期公布水资源质量状况报告。核定了三峡库区、黄河干流、淮河流域、南水北调东线工程沿线及中线水源区等水域纳污能力和限制排污总量意见。完成了全国入河排污口普查,加强了入河排污口的监督管理。组织淮河等流域水污染联防,开展淮河水质监测预报、闸坝排污调度等工作。

(五) 修复生态环境

从2002年起,对黄河流域实施水资源统一调度,在连续多年来水偏枯的情况下,实现干流不断流。国务院批复了《黑河流域近期治理规划》、《塔里木河流域近期综合治理规划》,这两个规划实施以来取得显著成效。黑河连续几年向下游输水,干涸多年的终端湖泊东居延海出现了碧波粼粼的水面。我国最大的内陆河塔里木河,断流20多年的下游河道,从2002年起恢复过流,尾间台特玛湖水域面积最大达2000多公顷,两岸大片胡杨林复苏,两大沙漠中间的绿色走廊重现生机。实施引江(长江)济太(太湖)工程,缓解了太湖流域生态环境急剧恶化的趋势。组织实施了南四湖应急生态补水、扎龙湿地补水、引察(察尔森水库)济向(向海湿地)、引岳(岳城水库)济淀(白洋淀)等水资源调配工作,取得了良好的生态和社会效益。组织开展了全国牧区水利、小水电代燃料、黄土高原淤地坝等工程建设,加强了水土保持工作,巩固了退耕还林成

果。启动了全国地下水保护行动计划,强化了对地下水的保护和超采区的治理。济南市停涌多年的趵突泉实现复涌。苏锡常等超采区实现全面禁采,地下水位开始止降回升,地面沉降速率显著降低。

摇摇援水资源配置优化,促进水资源可持续利用

(员 农村饮水解困工作取得突破性进展

圆园园年,国家启动了全国农村饮水解困项目。缘年来,中央安排国债资金 愿亿元,地方各级政府配套和农民自筹资金 愿多亿元,累计解决了 缘万多万人的饮水困难,提前完成“十五”计划中解决农村人口饮水困难的任务。

(圆 水资源配置和防洪减灾工程建设得到加强

国务院批准实施了南水北调工程总体规划,南水北调东线、中线一期工程已开工建设。国家“十五”计划重点水资源配置工程相继开工建设。完成了甘肃引大入秦、青海黑泉水库、四川大桥水库、宁夏扶贫扬黄等一大批西部地区重点水利工程,新增供水能力 缘亿 皂。全国年供水能力达到近 远亿 皂。缘年以来,加强了以大江大河堤防为重点的防洪体系建设,长江干堤加固基本实现预定目标,全面加快了淮河灾后重建工作和治淮骨干工程建设,黄河和其他大江大河大湖重要堤防、重点海堤、清淤疏浚等项目建设进展顺利。病险水库除险加固工作取得阶段性进展,目前已基本完成了第一批 员座病险水库的除险加固。

(猿 流域、区域水资源强化统一管理和调度

依据《水法》,进一步明确了流域管理机构的法律地位和行政职能。各地根据当地水资源条件和经济社会发展要求,深化水管体制改革,北京、上海、黑龙江、海南实现了涉水事务的统一管理 先后 怨次实施引黄济津,圆次实施从山西、河北向北京集中输水等应急措施,保障了连续 缘年干旱的京、津地区供水安全。针对