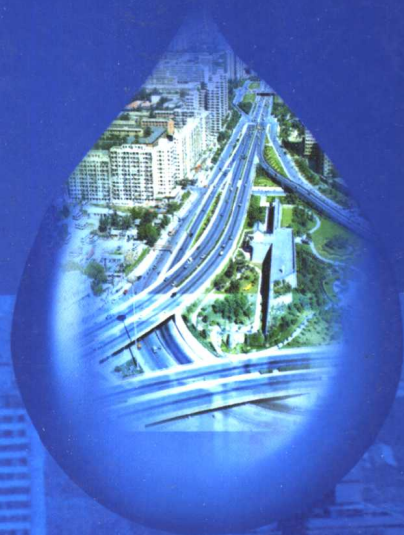


首都圈水资源 安全保障体系建设

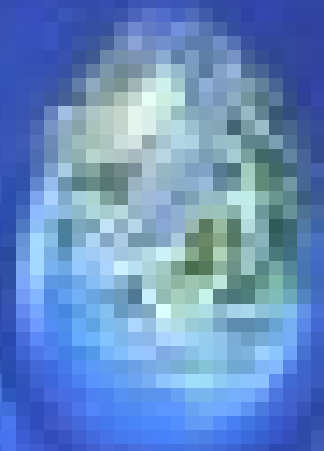


阮本清 魏传江 著



科学出版社
www.sciencep.com

首都圈水资源 安全保障体系建设



中国水利水电出版社

中国水利水电出版社
CHINA WATER & ELECTRICITY PRESS

首都圈水资源安全保障体系建设

阮本清 魏传江 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是在国家社会公益研究专项资金项目“首都圈水资源保障研究”课题成果的基础上编撰而成。以水资源的可持续利用支撑社会、经济和生态环境的可持续发展为目标,通过学科交叉和综合协同攻关,在分析和评价首都圈水资源及供需平衡关系基础上,系统研究了适合首都圈特点的水资源安全保障相关理论和方法。针对首都圈水资源系统的特点,重点研究了首都圈社会、经济和环境安全的水资源保障条件,探索性研究了与首都圈水资源安全密切相关的水资源合理调用经济补偿机制、跨流域调水对水资源保障体系的作用、水资源保障体系的风险管理等内容,提出了首都圈水资源安全保障框架体系。

本书可供经济社会发展规划和水资源规划、管理、保护、监测等方面的科技工作者及有关决策部门、高等院校有关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

首都圈水资源安全保障体系建设/阮本清,魏传江著. —北京:科学出版社,2004

ISBN 7-03-013375-7

I. 首… II. ①阮…②魏… III. 水资源管理—研究—北京市 IV. TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 044144 号

责任编辑:彭 斌 胡晓春 刘卓澄 / 责任校对:朱光光
责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004 年 7 月第一次印刷 印张:21 1/4

印数:1—2 500 字数:504 000

定价:55.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

国家科学技术部科研院所社会公益研究专项资金项目

项目名称: 首都圈水资源保障研究
组织部门: 国家科学技术部
承担单位: 中国水利水电科学研究院
参加单位: 中国社会科学院
中国农业科学研究院
北京工业大学
水利部海河水利委员会
北京市水利局
天津市水利局

项目负责人: 阮本清 魏传江
主要完成人: 阮本清 魏传江 韩宇平 成建国 张春玲
陆学艺 王东胜 李智 姜文来 陈光金
李贵宝 杨小柳 陈林涛 巴哈提 马滇珍
参加人员: 张象明 卢琼 解建仓 史福全 黄永泽
杨应健 于朴 谭红武 冯谦诚 傅铁峰
朱瑶 杜强 许凤冉 罗其友 赵勇
刘小珉 李小婷 曾畅云 王江 王宝生
孟令刚 来海亮 杨瑞珍 唐曲
总报告执笔: 阮本清 魏传江 韩宇平 成建国 张春玲
报告审查: 甘泓
报告审定: 王浩

前 言

本书定义的首都圈包括北京、天津两市的全部地区,也称京津首都圈。业已证明,水资源已成为制约首都圈经济社会可持续发展的首要问题,主要表现在:水资源供需严重失衡、水污染加剧和生态环境恶化。首都圈人均水量远远低于 1000m^3 ,按国际公认标准判断,属重度缺水。水环境状况不容乐观,例如,在永定河 628.5km 的评价河长中,Ⅰ、Ⅱ类水质已经不存在,流经天津市区的海河干流全年均为Ⅴ类水质。地下水大量超采,引起地面沉降和海水入侵等一系列生态环境问题,北京市形成了以市区东部为中心的漏斗,面积达 2000km^2 ,累计最大地面沉降量达 0.85m ;天津市区地面最大沉降量近 3m 。与此相伴,水资源的开发利用已近极限;近期的研究发现,其水资源量的变化呈明显的衰减趋势。如果这些严重的水问题得不到合理的解决,则不仅会制约首都圈当前的发展,而且将危及国家的安全。因此,运用科学的发展观,高效地开发、利用、保护、节约和配置当地水资源,合理地调用周边地区的水资源,乃至实施跨流域调水,向首都圈提供安全的水资源保障条件,确保首都圈经济、社会和生态环境的协调发展,是亟待研究解决的重大问题。

首都圈既是全国的政治和文化中心,又是重要的经济发展地区,在中国乃至世界都处于重要的战略位置。建国以来,首都圈多次出现严重的水危机,特别是 20 世纪 80 年代初期发生的连续 5 年枯水,对首都圈的发展造成了极为严重的影响。目前正经历着新一轮水危机,据预测,北京市到 2005 年平水年份缺水量将达到 7.94亿 m^3 ;到 2010 年平水年份缺水量达 11.82亿 m^3 ;水资源短缺已成为严重影响该地区实现第二步发展目标的“瓶颈”。切实研究解决首都圈水资源安全保障问题,备受世人关注。

20 世纪 60 年代,首都发生了建国以来首次严重的水危机,此后,首都圈水资源供需矛盾日益突出,引起了政府和有关学者的关注。缓解措施由单纯的“开源”向“开源节流”并重转变和发展,建立“节水型”社会成为首都圈解决水问题所追求的最大目标。“六五”至“九五”期间,围绕着京津地区水资源问题开展了不少研究工作,提出了一些有价值的学术成果,如“华北地区水资源开发利用与管理”,“中国水资源供需分析”等。1999 年 5 月,国家自然科学基金委召开了“21 世纪水问题研究”战略研讨会,就“节水及水资源高效利用”等四个方面内容进行了研讨,并将其作为今后的重点研究内容,2000 年 5 月,水利部、北京市、天津市与德国在天津市共同举办了“21 世纪初期大城市可持续发展的水资源保障国际研讨会”,会议达成共识:水资源的有效保障已成为大城市可持续发展的先决条件。

我国水资源的可持续利用直接影响到国民经济、社会发展以及生态环境,直接关系到全面建设小康社会目标的实现,水问题已经成为我国迫切需要解决的战略性问题和重大的瓶颈问题。而要应对水资源领域的重大挑战,关键在于科学治水,要依靠科技创新和科技进步促进水资源的合理开发、高效利用、优化配置、全面节约、有效保护和综合治理。为此,中国水利水电科学研究院于 2000 年以“首都圈水资源保障研究”为题,向国家科学技术部申请了社会公益专项资金项目,并得到批准资助。项目预期目标为:在综合评价水资

源开发、利用、保护和节约现状的基础上,按不同行业、部门、地区,充分考虑首都圈特殊的政治、经济、社会背景,详细分析首都圈水资源供需态势;构建确保首都圈社会经济可持续发展及其各项功能正常发挥的水资源支撑保障体系,以确保我国首都圈政治经济生活的正常运行,尽可能地将水资源短缺、洪水灾害、生态环境恶化的影响缩小到最低程度,使之全面具备经济安全、社会安全和环境安全的水资源保障要求。

水作为国民经济的基础产业,为国家的经济建设与发展、实现四个现代化提供水资源保障,因此解决好中国的水问题不仅需要各个部门协同作战,还需要各个相关学科的联合攻关。项目承担单位(中国水利水电科学研究院)抽调精兵强将,联合中国农业科学研究院、中国社会科学院、北京工业大学等及时成立了联合研究课题组,北京市水利局、天津市水利局、海河水利委员会等有关部门作为课题协作单位参与课题合作研究工作。根据课题内容设置了8个研究专题:①首都圈水资源综合评价及供需平衡研究(中国水利水电科学研究院魏传江、成建国等承担);②首都圈社会安全的水资源条件研究(中国社会科学院陆学艺、陈光金等承担);③首都圈经济安全的水资源条件研究(北京工业大学李智、魏传江等承担);④首都圈环境安全的水资源条件研究(中国水利水电科学研究院王东胜、李贵宝等承担);⑤首都圈周边地区水资源合理调用的经济补偿机制研究(中国水利水电科学研究院张春玲、阮本清等承担);⑥跨流域调水对首都圈水资源保障体系的作用及相关问题研究(中国水利水电科学研究院成建国、魏传江等承担);⑦首都圈水资源保障体系风险管理研究(中国水利水电科学研究院韩宇平、阮本清等承担);⑧首都圈水资源保障体系框架设计(中国水利水电科学研究院阮本清、魏传江等承担)。

本书是在课题组3年来研究成果的基础上凝练而成。它以水资源的可持续利用支撑国民经济和社会的可持续发展为目标,树立通过学科交叉与综合协同解决水问题的观念,以水资源可持续利用为主线,在综合分析评价首都圈水资源供需平衡态势基础上,针对首都圈地区水资源系统的特点,重点研究了首都圈社会、经济和环境安全的水资源保障条件,探索性研究了与首都圈水资源安全密切相关的水资源合理调用经济补偿机制、跨流域调水、水资源保障体系的风险管理等内容。经过课题组将近40人的共同努力工作,初步建立了符合科学发展观的水资源安全保障理论框架,提出了首都圈水资源安全保障框架体系,以及水资源安全保障体系建设的具体步骤和实施办法,超额完成了课题预期研究目标。

本书在水资源安全保障理论研究方面取得了如下重大突破与创新:

(1) 提出了相对较完整的水资源安全保障研究的理论体系,包括水安全基础理论,社会安全、经济安全和环境安全的水资源保障条件,水资源合理调用的经济补偿机制,水资源保障体系的风险管理,跨流域调水与区域水资源保障体系的关系,以及区域水资源保障体系框架设计等。

(2) 研究了水安全的概念、内涵和外延,建立了水安全的评价指标体系和评价模型,例如水安全评价的多层次多目标模糊优选模型、水安全评价的函数曲线评价模型等。

(3) 从社会安全的角度,首次运用自然科学和社会科学相结合的方法,对首都圈水资源问题进行了社会学研究。提出了水资源安全保障的社会学分析方法,包括:生产和生活用水的社会学分析、水资源问题的社会学分析,以及水资源分配的社会学分析理论与方

法等。

(4) 从经济安全的角度,研究了首都圈水资源开发与利用和水资源安全保障问题。提出了水资源安全保障的经济学分析研究方法,从福利经济学的角度研究水资源合理配置的经济手段。

(5) 从经济安全的角度,开展了首都圈水资源安全保障条件研究。应用遥感技术、热量平衡理论等,研究了不同生态环境需求条件下的生态环境需水问题,提出了一种陆地植被生态耗水量定量计算方法。首次从生态环境安全角度研究了南水北调对首都圈生态环境安全的促进作用。

(6) 界定了水资源恢复补偿的概念,研究了水源保护、水资源合理调配、水环境成本等补偿机制,建立了水资源恢复补偿定量计算模型和补偿标准计算方法。

(7) 利用水资源宏观经济模型对水资源短缺风险经济损失进行评估,建立了水资源短缺多目标风险决策模型。

如前所述,本书是在国家科学技术部科研院所社会公益研究专项资金项目“首都圈水资源保障研究”研究成果的基础上撰写而成。本书的顺利完成,与项目组成员的共同努力奋斗是分不开的,参加研究的课题组成员已列于前面,以感谢他们对项目和本书的完成所做出的贡献。在此,还要向所有支持和帮助过课题组工作的单位、个人致以诚挚的谢意,需要特别提出致谢的专家学者有中国工程院陈志恺院士、中国科学院刘昌明院士、水利部水资源司原副司长任光照教授、中国水利水电科学研究院副总工程师何少苓、杨小庆教授等,本书的顺利完成与他们的精心指导和帮助是分不开的。

随着研究工作的逐渐深入,我们深刻地认识到,水资源的安全保障体系是一个极其复杂的系统工程,涉及面非常广泛,本书仅能算是这方面研究的起步阶段,尚有许多内容需要深入研究,且限于研究者的水平和其他客观条件,书中一定会存在许多不足甚至纰漏,在此恳请诸位专家批评指正。此外,书中对于别人的论点和成果都尽量给予了引证,如有不慎遗漏引证的,恳请诸位专家谅解。

作 者

2004年3月

目 录

前言

第一章 绪论	1
1.1 水资源面临的危机与挑战	1
1.2 水安全保障研究的目的和意义	2
1.3 水安全保障研究的思想方法	2
1.4 首都圈水资源保障的主要研究内容	3
1.4.1 评价和分析首都圈水资源及供需平衡关系	3
1.4.2 探讨适合首都圈特点的水资源安全保障相关理论和方法	4
1.4.3 研究首都圈经济、社会、环境安全的水资源保障条件	5
1.4.4 研究跨流域调水对首都圈水资源保障体系的作用及相关问题	5
1.4.5 设计与首都圈现状和发展相适应的水资源保障框架体系	7
第二章 首都圈面临的重大水问题及其战略选择	8
2.1 基本概况	8
2.1.1 范围界定	8
2.1.2 自然地理和经济社会	9
2.2 在国家发展进程中的战略地位	10
2.2.1 首都圈经济社会安全在全国具有举足轻重的地位	10
2.2.2 复杂水资源问题的解决对国家可持续发展具有示范作用和决定性影响	11
2.2.3 首都圈是我国生态环境建设和保护的重点地区	12
2.3 水资源基础条件及其主要特点	13
2.3.1 水资源基础条件	13
2.3.2 河流水系	14
2.3.3 水资源的主要特点	16
2.4 水资源面临的重大问题与挑战	17
2.4.1 水资源短缺形势严峻	17
2.4.2 水环境状况令人堪忧	18
2.4.3 洪水风险依然存在	20
2.4.4 水资源管理有待加强	21
2.5 解决首都圈水资源问题的战略选择	22
2.5.1 树立可持续发展观,促进水资源可持续利用	23
2.5.2 研究、探索水资源问题的相关理论与方法	24
2.5.3 研究、凝练解决水资源问题的战略措施	25
2.5.4 建立适用、可靠的水资源保障框架体系	27

第三章 水安全的基础理论与方法	29
3.1 水安全的研究动态	29
3.1.1 水安全理念提出的背景	29
3.1.2 水安全研究的回顾	31
3.1.3 水安全的研究趋势	32
3.2 水安全的地位及概念	33
3.2.1 水安全的地位	33
3.2.2 水安全概念及其内涵和外延	35
3.2.3 水安全与传统水资源概念的关系	36
3.3 水安全评价指标体系及评价方法	38
3.3.1 水安全评价指标体系的建立	39
3.3.2 水安全评价方法	40
3.4 水安全评价实例研究	41
3.4.1 模糊优选评价模型	41
3.4.2 函数曲线评价模型	47
第四章 首都圈水资源基本评价及供需平衡分析	54
4.1 水资源基本评价	54
4.1.1 降水量	54
4.1.2 地表水资源量	55
4.1.3 地下水资源量	57
4.1.4 水资源总量	57
4.1.5 出入境水量	57
4.1.6 入海水量	58
4.1.7 水质评价	58
4.2 水资源开发利用及保护和节约现状评价	59
4.2.1 开发现状评价	59
4.2.2 利用现状分析	60
4.2.3 节水现状评价	64
4.2.4 保护现状评价	70
4.2.5 开发利用投资分析	73
4.3 首都圈经济社会发展和需水量预测	74
4.3.1 经济社会发展预测	74
4.3.2 需水量预测	85
4.3.3 需水预测汇总	90
4.4 水资源配置方案	91
4.4.1 水资源系统设置	91
4.4.2 水资源合理配置方案设置	93
4.4.3 水资源供需分析	93

第五章 首都圈社会安全的水资源保障条件	100
5.1 基本概念及研究方法概述	100
5.2 被调查者的基本情况	101
5.2.1 被访者年龄与性别结构	101
5.2.2 被访者的文化与职业结构	101
5.2.3 被访者的家庭状况	102
5.2.4 被访者及其家庭的收入水平	102
5.2.5 家庭收入构成	104
5.3 首都圈生产、生活用水的社会学分析	105
5.3.1 城镇生活用水的实证分析	105
5.3.2 农村生活用水的实证分析	106
5.3.3 农业生产用水的实证分析	107
5.4 水资源问题的社会影响分析	109
5.4.1 水资源短缺及其社会影响的实证分析	109
5.4.2 水污染问题的社会影响分析	114
5.4.3 城市用水浪费及相关问题的社会学研究	120
5.5 首都圈工农业用水分配问题的社会学分析	123
5.5.1 用水效率优先原则的实证考察	124
5.5.2 用水效率优先模式的补救办法	126
5.5.3 弱势群体与首都圈水资源分配	129
第六章 首都圈经济安全的水资源保障条件	131
6.1 基本概念	131
6.2 首都圈的经济发展与水资源利用	132
6.2.1 经济发展现状	132
6.2.2 地区协调发展评价	134
6.2.3 经济增长潜力分析	135
6.2.4 经济增长相关因素分析	136
6.2.5 水资源保障与首都圈的经济发展	138
6.3 水资源对其国内生产总值(GDP)的影响	139
6.3.1 水资源农业生产函数	140
6.3.2 水资源工业生产函数	142
6.3.3 城镇居民生活需水函数	144
6.4 保障经济安全的水资源价值评价	147
6.4.1 水资源的经济价值评价理论与方法	147
6.4.2 水资源的生态价值评价	149
6.4.3 水资源的环境价值评估	155
6.5 保障经济安全水资源合理配置的经济手段	163
6.5.1 水资源管理的经济手段	163

6.5.2 农业需水管理的经济手段	164
6.5.3 工业需水管理的经济手段	166
6.5.4 生活用水管理的经济手段	167
第七章 首都圈环境安全的水资源保障条件	170
7.1 基本概念	170
7.2 水环境现状	171
7.2.1 河湖水环境状况	171
7.2.2 饮用水源地水环境状况	172
7.3 水资源开发与水环境的互动关系	177
7.3.1 地表水开发的生态环境效应	178
7.3.2 地下水开发的生态环境效应	180
7.3.3 水资源开发与水土流失	183
7.4 生态环境安全建设需水分析	184
7.4.1 生态环境的需水构成	184
7.4.2 河湖内生态环境需水分析	185
7.4.3 河湖外生态环境需水分析	187
7.4.4 生态陆生植被需水估算	195
7.4.5 存在问题	196
7.5 生态环境用水安全分析	196
7.5.1 生态环境安全度	197
7.5.2 生态用水规划	197
7.5.3 生态环境安全分析	198
7.5.4 生态环境安全保障战略	200
第八章 首都圈周边地区水资源合理调控的经济补偿机制	202
8.1 水资源合理调控的经济补偿是水资源恢复的必然要求	202
8.1.1 水资源恢复的提出及其内涵	202
8.1.2 水资源经济补偿的概念及类型	204
8.1.3 水资源经济补偿极大推动水资源恢复的实现	205
8.2 首都圈地区合理调控水量经济补偿机制概论	206
8.2.1 补偿原则及目标	206
8.2.2 经济补偿主体与对象	208
8.2.3 经济补偿措施	209
8.2.4 经济补偿体制	210
8.3 水资源合理调控经济补偿的理论依据	211
8.3.1 水资源价值理论	211
8.3.2 水资源的准公共物品性理论	214
8.3.3 水资源利用的外部性	215
8.4 首都圈水源地保护的经济补偿	216

8.4.1	密云水库上游水源区水资源保护补偿	216
8.4.2	密云水库周边地区为保护水源经济发展受损补偿	217
8.4.3	水源涵养与保护补偿的监督保障机制	218
8.5	首都圈水资源环境成本的补偿	219
8.5.1	实施水污染补偿制度的意义	219
8.5.2	水资源环境成本构成	219
8.5.3	建立首都圈水污染补偿费制度	220
8.6	首都圈水资源使用权转让补偿	221
8.6.1	建立水资源使用权补偿机制的必要性	221
8.6.2	建立首都圈水资源使用权补偿机制的前提	223
8.6.3	水资源使用权转让补偿方式	224
第九章	首都圈水资源保障体系风险管理	225
9.1	水资源系统风险管理概论	225
9.1.1	水资源系统风险的定义	225
9.1.2	水资源风险管理的基本程序	226
9.1.3	首都圈水资源系统面临的风险类型	226
9.1.4	水资源系统风险描述的性能指标	227
9.2	首都圈水资源系统风险要素识别	230
9.2.1	水文风险因子	230
9.2.2	水力风险因子	230
9.2.3	结构风险因子	230
9.2.4	可供水量风险因子	230
9.2.5	用水量风险因子	230
9.2.6	水环境风险因子	231
9.2.7	技术风险因子	231
9.2.8	其他风险因子	231
9.3	首都圈防洪风险管理	231
9.3.1	首都圈洪水灾害概况	232
9.3.2	首都圈现有防洪体系及其评价	232
9.3.3	人类活动影响下首都圈区域洪水风险的变化	234
9.3.4	首都圈区域防洪安全保障体系近期建设框架	236
9.4	首都圈水资源短缺风险管理	238
9.4.1	水资源短缺风险分析	239
9.4.2	水资源短缺风险评价	242
9.4.3	水资源短缺风险调控措施	248
9.4.4	水资源短缺风险决策	252
第十章	南水北调与首都圈水资源保障体系的关系	260
10.1	南水北调概况	260

10.1.1 东线工程	260
10.1.2 中线工程	260
10.1.3 西线工程	261
10.1.4 南水北调工程对首都圈地区的水量配置	261
10.2 南水北调对首都圈水资源系统的影响	261
10.2.1 对水资源利用格局的优化	261
10.2.2 对水资源利用基础设施建设的推动	262
10.2.3 对水资源管理体制的冲击	263
10.3 南水北调对首都圈经济社会的促进	264
10.3.1 枯水年份对城市及工业用水的基本保障	264
10.3.2 补充农业用水的不足	265
10.3.3 促进社会的稳定和公平	266
10.4 南水北调对首都圈生态环境的影响	269
10.4.1 南水北调对控制平原区地下水位下降的影响	269
10.4.2 南水北调对入海水量的影响	272
10.5 南水北调通水前 2008 年奥运水资源应急措施	273
10.5.1 筹办奥运会新增用水量的估算	274
10.5.2 举办奥运会所需水资源应急措施	274
10.5.3 奥运水资源保障建议	276
第十一章 首都圈水资源保障体系框架研究	277
11.1 水资源保障体系构建的基本理念	277
11.1.1 全面体现以人为本,坚持全面协调可持续发展的科学发展观	278
11.1.2 逐步提高水资源和水环境的可持续支撑能力	279
11.1.3 整合常规水资源、重视开发非常规水资源和适度开辟客水资源	281
11.1.4 健全水资源保障体系与其他安全体系的有机结合	282
11.1.5 重视工程措施和非工程措施相结合,强化非工程体系的建设	284
11.2 水资源保障体系构建原理	285
11.2.1 追求适度安全	285
11.2.2 避免人为风险	286
11.2.3 认识自然风险	286
11.2.4 控制投机风险	287
11.2.5 预防和转化纯粹风险	287
11.2.6 降低已知和可预测风险	288
11.2.7 分担风险损失	289
11.2.8 提高风险抵御能力	289
11.2.9 增强危机处理和应急能力	290
11.3 首都圈水资源保障体系基本框架	290
11.3.1 工程建管体系	290

11.3.2 非工程措施体系	293
11.3.3 水资源统一管理体系	295
11.3.4 行政管理体系	297
11.3.5 法规政策体系	298
11.3.6 资金保障体系	299
11.3.7 社会保障体系	300
11.3.8 经济补偿体系	301
11.3.9 科教宣传体系	302
11.3.10 危机应急管理体系	303
11.4 首都圈水资源保障体系建设的实施	304
11.4.1 整体推进	305
11.4.2 分步实施	306
11.4.3 近期实施重点	307
11.4.4 远期目标展望	310
第十二章 结论与建议	312
12.1 主要研究结论	312
12.2 政策建议	314
12.2.1 逐步建立首都圈水资源保障体系	314
12.2.2 推进节水型社会建设以增强可持续发展的能力	315
12.2.3 改革水资源管理体制,推动流域和区域相结合的水资源统一管理	315
12.2.4 统筹区域发展,整合周边资源实现共同发展	316
12.2.5 加大风险管理研究和实践的力度	316
12.2.6 建立合理的水价形成机制	316
12.2.7 加大体制改革和科技创新的力度	317
12.2.8 切实建立宣传教育和公众参与的机制	317
参考文献	318

第一章 绪 论

1.1 水资源面临的危机与挑战

随着社会的进步与发展,可持续发展战略已成为世界各国和社会各界的共识,而可持续发展要求水资源的可持续利用,以水资源的可持续利用支撑经济社会的可持续发展是水资源领域的历史任务。水资源的可持续利用直接影响到国民经济、社会发展,以及生态环境质量的变化,直接关系到全面建设小康社会目标的实现。首都圈是全国社会和政治文化的中心和最重要的经济中心之一,在全国乃至世界都处于重要的战略位置,其水资源能否得以保障必然是重中之重的问题。

首都圈所面临的严峻和复杂的水资源问题,使得水资源成为当前和今后相当长一段时期需要迫切解决的战略问题,主要体现在水资源短缺和水环境恶化两个方面:

(1) 水资源极度短缺。根据 2000 年人口数据和多年平均水资源总量,北京、天津两市年人均水资源量仅分别为 272.8m^3 和 138.9m^3 。依 UNDP(联合国开发计划署)在《人文发展指数报告》中提出的标准(UNDP 1990),均属严重缺水地区。同时,气温上升、河流入境水量锐减、连续枯水年时有发生、区内水资源分布不均等原因更加重了本区水资源的短缺。随着人口的增加、城市化进程的加快以及人民生活水平的提高,伴随着人均水资源量的进一步减少和人均用水量的增加,首都圈水资源短缺的困境将不可避免且愈加严峻。

(2) 水环境问题令人堪忧。在恶劣的水资源条件和较高程度经济社会发展水平的双重作用下,首都圈生态环境系统变得异常脆弱。根据 2000 年北京和天津的水资源公报,北京市废污水年排放量为 13.55 亿 t,其中生活污水为 7.76 亿 t,工业污水为 5.79 亿 t;天津市废污水年排放量为 6.58 亿 t,其中生活污水为 3.29 亿 t,工业污水为 3.29 亿 t。2000 年北京市平原区平均地下水位比 1999 年下降了 1.15m;与 1980 年末比较,下降了 8.12m;与 1960 年比较,下降了 12.17m。2000 年天津浅层地下水全淡水区地下水位降幅 0.2~2.5m,有咸水区变幅小于 0.5m。从 2003 年到 2010 年,首都圈地区将处于率先实现现代化的关键时期,人民生活水平将有极大的提高,生态环境压力将进一步加大。

首都圈的水资源问题由来已久,且长期未得到有效解决。20 世纪 60 年代,首都发生了建国以来首次严重的水危机,此后,首都圈水资源供需矛盾日益突出。京津地区先后修建了密云、官厅、潘家口、大黑汀、于桥等大中型水库和京密引水、永定河引水、引滦入津等输水渠道。水环境引起的水质问题又使得官厅水库等一些水库先后失去了城市工业和生活供水的功能。从 20 世纪 50~60 年代起,就开始了农业节水的研究和试点工作,先后开展过防渗衬砌、喷灌、滴灌技术推广等农业节水措施。20 世纪 70 年代末和 80 年代初,开始了城市节水和生活节水工作,节水作为一种有效缓解水资源短缺的措施得到了广泛的

重视和采用。尽管上述措施已经取得了巨大效益,但是,首都圈地区的水资源短缺、水环境恶化等问题还尚未得到有效缓解。

进入 21 世纪,首都圈地区和全国一样,水资源既面临新的发展机遇,同时也面临严峻的挑战。从历史发展和学科内涵的角度看,如何在新形势下,为解决首都圈水问题提供科技支撑和决策支持,是研究和发展水科学的首要任务。水利作为国民经济的基础产业,为国家的经济建设与发展、实现四个现代化提供水资源保障,因此,解决好中国的水问题不仅需要各个部门协同作战,还需要各个相关学科的联合攻关。

1.2 水安全保障研究的目的和意义

首都圈水资源供需矛盾的日益尖锐,引起了政府和有关学者的关注。“六五”至“九五”期间,围绕着京津地区开展了不少研究工作,提出了一些有价值的学术成果,如“华北地区水资源开发利用与管理”、“中国水资源供需分析”等。1999 年 5 月,国家自然科学基金委召开了“21 世纪水问题研究”战略研讨会,就“节水及水资源高效利用”等 4 个方面内容进行了研讨,并将其作为今后的重点研究内容。2000 年 5 月,水利部、北京市、天津市与德国相关机构在天津市共同举办了“21 世纪初期大城市可持续发展的水资源保障国际研讨会”,会议达成共识——水资源的有效保障已成为大城市可持续发展的先决条件。

对首都圈地区而言,高效地开发、利用、保护、节约和配置当地水资源,合理地调用区域外的水资源,向首都圈的经济、社会和生态环境安全提供安全的供水资源保障,无疑是确保首都圈经济社会可持续发展的当务之急。此举不仅将有利于提高首都圈的国际声望,促进我国经济社会的可持续发展,而且将是保证首都功能正常发挥的基本前提和基础。

而要应对水资源领域的重大挑战,关键在于科学治水,要依靠科技和管理体制创新促进水资源的合理开发、高效利用、全面节约、有效保护和综合治理。不言而喻,从首都圈的实际情况出发,在水资源方面探讨与新时期相适应的水资源开发利用和管理理论,以及未来水资源保障框架体系,是基础性、前瞻性、综合性和实用性的重要课题。

在 21 世纪的前 20~30 年是我国市场经济全面建设和完善的重要时期,这段时间内的发展基本决定了未来很长一段时期内国内城市和城市群的布局,决定了各区域在未来很长一段时期在全国的角色和地位。21 世纪头 10 年(2000~2010 年),首都圈将处于全面建设小康社会的攻坚阶段,处于率先实现现代化的关键时期。伴随着人口增加,城市化程度加大,人民生活水平的提高,首都圈将面临许多水资源问题。如何解决首都圈将要面临的水资源问题是一个十分具有挑战性的课题,需要新思路和新方法的探讨和研究。

1.3 水安全保障研究的思想方法

结合首都圈水资源的具体实际,以辩证的系统思维方式为哲学基础,注重学科交叉和多学科综合,着眼于宏观、立足于微观、突出重点、兼顾一般,理论探索与实际应用、典型剖析和区域调控相结合,充分利用当今最新科技成果,去探索水资源系统的基本规律,完善和发展水资源安全保障研究的理论与方法,最终解决生产实际问题。