

建设节水型社会的 实践与思考

李 希 田宝忠 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

前 言

2002年3月，水利部把甘肃省张掖市确定为全国第一个节水型社会建设试点，这标志着在一种全新治水理念指导下的节水实践在张掖拉来了序幕。

围绕中国第二大内陆河——黑河流域综合治理，围绕中国西北地区生态环境与水资源问题，在张掖开展的节水型社会试点建设工作，带有明显的探索性和尝试性，已远远超出了传统意义上的节水，其目的不仅是如何搞好黑河流域综合治理，而是要走出一条全新的节水之路——建设节水型社会。水利部部长汪恕诚同志讲到，对于黑河流域综合治理和在张掖开展的建设节水型社会试点工作，实际上是全国水利工作怎么搞的问题，是责任问题，黑河、张掖的工作带有全局意义，张掖的工作干好了，不仅对中国社会有意义，对全世界都有借鉴意义。为了全面推进节水型社会试点建设工作，我们在认真分析张掖经济、社会发展情况、水资源环境及其供需态势，全面总结张掖节水型社会建设实践的基础上，把我们的做法、经验、认识、体会，汇集成册，以期对今后的工作提供必要的参考，为我国北方干旱地区的节水型社会建设工作提供可能的帮助。

2001年2月21日，朱镕基同志主持召开了国务院第94次总理办公会议，专题研究了黑河水资源问题。

会议通过并确定了黑河综合治理的应对措施：灌区节水改造与配套；水资源统一管理和调控；经济、社会发展规划和经济结构调整；生态建设和水资源保护等。并且利用3年时间实现国务院批准的省际分水方案。同年8月3日，国务院正式批复了《黑河流域近期治理规划》，把黑河流域综合治理作为实施西部大开发战略的重点工程，要求加快实施步伐，保障投入，确保完成规划制定的各项目标任务。中共甘肃省委和省政府按照第94次总理办公会议精神，提出了抓住黑河流域综合治理机遇，把张掖建成全国一流高效节水现代农业示范区的总体要求。2001年10月，张掖上报了《张掖市节水型社会试点建设方案》，2002年12月26日，国家水利部和甘肃省人民政府作出批复。从此，一种全新的节水实践在张掖全面展开。

2001年11月24日宋照肃和陆浩同志给温家宝同志写信，专题汇报了黑河流域的综合治理工作，温家宝同志做了重要批示：“大旱之年，黑河向下游分水8亿多方，实属不易。甘肃省委、省政府坚决贯彻中央决策，全面调整经济结构，狠抓节水措施，克服各种困难，不仅顺利完成了年度调水任务，而且促进了地区经济发展和农民增收。黑河综合治理的第一步走得很好，要认真总结经验，积极筹划明年以至更长远的工作，继续努力，走出一条建设节水型社会、实现人与自然和谐相处、经济与社会可持续发展的成功之路”。

围绕黑河流域综合治理工作，从2000年到2003年9月，张掖向黑河下游的额济纳旗多次成功调水。2002

年7月第一次将黑河水送达干涸10年的东居延海，2003年9月黑河水流归干涸43年之久的西居延海，这标志着黑河调水取得了重大突破，也说明了黑河流域综合治理工作取得了阶段性成果，得到了国家水利部和黄河水利委员会的赞扬，对张掖广大干部群众顾全大局，无私奉献的精神给予高度评价。朱镕基同志曾赞扬：黑河调水“是一曲绿色的颂歌，值得大书而特书”。温家宝同志对黑河流域综合治理给予了高度评价：“黑河分水的成功……为河流水量的统一调度和科学管理，提供了宝贵的经验”。

党中央、国务院十分关心张掖经济、社会发展和黑河流域综合治理工作，江泽民同志先后两次来张掖视察指导工作，并分别题写“金张掖”和“再铸金张掖辉煌”，对张掖的发展寄予了深情和厚望；黑河流域治理问题写进了2003年3月朱镕基同志所作的政府工作报告中；温家宝同志在2003年3月5日“两会”期间听了张掖对黑河流域综合治理和建设节水型社会试点情况的汇报后，对黑河调水工作给予了充分肯定。全国人大、全国政协的领导，水利部、甘肃省和黄河水利委员会的领导以及许多专家学者，都多次亲临张掖，视察指导黑河流域综合治理和节水型社会试点建设工作，提出了许多建设性的意见，起到了很好的指导作用，对我们搞好今后的工作给予了极大的鼓舞和鞭策。

2001年4月，水利部部长汪恕诚同志到张掖视察工作时阐述了“明晰水权，确定总量与定额两套指标体系”和“强制节水、采取四种措施”为主要内容的水权

理论，希望张掖开展以水权为中心的用水制度改革，促进水资源的优化配置和高效利用，实现黑河分水与地区经济、社会发展的双赢目标。在此理论的指导下，张掖开展了一系列实践和探索。随着节水型社会建设工作逐步深入，我们在实践过程中，对节水型社会的理论内涵有了进一步的认识，对一些新情况、新问题进行了深入的研究思考和积极的探索，在此基础上写成了《建设节水型社会的实践与思考》一书。

本书从节水型社会建设的时代背景和区域背景入手，分析了世界及我国生态环境及其水资源形势，说明了建设节水型社会的必要性和紧迫性。通过对张掖节水型社会试点建设实践的总结，对有关节水理论进行了探索和理性思考，阐述了政府调控、市场引导、公众参与的节水理念，对建设节水型社会的体系构成和机制创新进行了思考和探索。结合张掖实际，提出了实施工业强市、产业富民、推进城镇化建设三大战略、加快建设节水型社会，实现经济社会可持续发展的对策、措施。

作者

2003年10月

目 录

前言

第一章 建设节水型社会的现实意义	1
一、水资源短缺：人类面临的新挑战	1
1. 环境恶化引发了全球性的水资源危机	1
2. 中国生态环境与水资源现状	3
3. 中国西北地区生态环境与水资源现状	5
二、建立水权制度：世界各国在节水	7
三、建设节水型社会：实现可持续发展的必然 选择	16
1. 节水型社会建设是实现可持续发展战略的需要	16
2. 节水型社会建设是完善社会主义市场经济体制的 迫切需要	17
3. 节水型社会建设是全面建设小康社会的需要	18
4. 节水型社会建设是西部大开发的需要	18
第二章 张掖节水型社会试点建设的区域背景	21
一、张掖经济社会发展概况	21
二、黑河流域基本情况	24
1. 地理位置	24
2. 自然概况	24
3. 经济社会概况	25
三、黑河流域水资源状况	25
1. 水资源量及其分布	25
2. 水资源特征	26

四、黑河流域的生态环境	28
1. 水源涵养林面积锐减	28
2. 黑河流域干旱缺水	29
3. 枯水年增多, 地下水位下降	30
4. 草场退化, 沙漠化加剧	31
5. 水资源开发利用不够合理	32
五、张掖水资源及其供需态势	33
第三章 张掖节水型社会建设试点的实践	36
一、节水与节水型社会	36
1. 节水与节水型社会的概念	37
2. 节水型社会试点建设的要求	37
3. 节水型社会试点建设的实践意义	39
4. 节水型社会试点建设的指导思想	40
5. 节水型社会试点建设的基本原则	41
6. 节水型社会试点建设的总体目标	43
7. 节水型社会试点建设的工作重点	45
8. 节水型社会试点建设工作的实施步骤	49
9. 节水型社会试点建设的验收与评价	51
10. 节水型社会试点建设的保障措施	53
二、黑河调水与黑河流域近期治理	54
1. 黑河流域近期治理的背景	56
2. 黑河分水方案的主要内容	59
3. 黑河调水情况	62
4. 黑河调水采取的主要措施	64
5. 黑河流域近期治理的目标任务	68
6. 黑河流域近期治理的进展情况	70
7. 黑河流域近期治理采取的主要措施	71
8. 黑河流域近期治理的节水效果	74
三、节水型社会试点建设的主要做法	74

1. 政府调控	74
2. 市场引导	78
3. 公众参与	80
四、试点灌区的做法	83
1. 改革灌区用水制度	84
2. 改革灌区管理体制, 推行参与式灌溉管理制度	84
3. 建立用水总量控制和定额控制两套指标体系, 促进 节约用水	85
4. 进一步明晰水权, 把水权确定到各用水户	85
5. 改革水费计收制度, 实行水票灌溉管理	86
6. 加大农业结构调整力度, 加快农业节水步伐	87
7. 狠抓节水工程建设, 降低水权交易成本	87
8. 建立健全规章制度, 加强法制体系和规划体系建设	88
9. 建立水权交易规则, 正确引导水市场的形成和 发育	89
五、节水型社会试点建设的启示	89
1. 全民动员、转变观念是建设节水型社会的前提	89
2. 建立与水资源承载力相适应的经济结构体系是建设 节水型社会的根本	90
3. 建立与水资源优化配置相适应的水利工程体系是建设 节水型社会的基础保障	90
4. 构筑以水权为中心的管理体系, 是建设节水型社会的关 键	91
第四章 实施“三大战略”促进节水型社会建设	92
一、工业化与水资源协调发展	92
1. 工业结构及用水现状	93
2. 工业节水成效	94
3. 工业节水新举措	96

4. 龙头企业的拉动作用	98
二、产业化与水资源的协调发展	100
1. 产业结构调整的基本情况	101
2. 产业结构调整的思路和目标	102
3. 产业结构调整的重点和方向	103
4. 种植业结构调整	107
三、城镇化与水资源的协调发展	111
1. 张掖城镇用水现状	112
2. 正确处理城镇化与水资源的关系	113
3. 加大污水处理的市场化力度, 实现水资源的可持续 利用	115
第五章 节水型社会建设的体系构成	120
一、经济体系	120
1. 节水型社会建设的经济体系及其功能	120
2. 建立健全节水型社会的宏观经济组织运行机制	121
3. 建立健全节水型社会的市场运行机制	123
4. 建立健全节水型社会的政策机制	124
二、规划体系	126
1. 经济、社会发展规划	127
2. 生态环境保护规划	127
3. 水资源的开发利用与保护规划	127
4. 灌溉面积总量控制规划、灌溉制度改革规划、节水 工程规划	129
三、工程技术体系	130
四、管理体系	135
五、法制体系	141
1. 建立完备的与基本法配套的法规、规章	142
2. 积极健全法制软体系: 全面提高公众的法律意识	142
3. 完善民主协商机制	143

4. 健全监督制约机制, 强化监督力度	144
六、参与体系	145
七、保障体系	150
第六章 节水型社会建设的机制创新	153
一、创新水资源管理体制, 促进城乡水务 一体化	153
1. 水资源管理体制方面存在的问题	154
2. 创新水资源管理体制的意义	154
3. 张掖水资源管理体制创新的方向	156
4. 创新水资源管理体制改革的几个问题	158
二、加强水权制度改革, 积极培育水资源市场 ..	160
1. 水权制度的特点和水市场的形成	160
2. 张掖传统的管水方式和水规制度	162
3. 张掖用水制度的创新	163
4. 张掖水权面积的形成	164
5. 张掖建立水权制度的探索	166
6. 张掖水市场建设的现实性	168
三、提高水的利用率, 创新水资源优化配置 机制	169
1. 建立水资源的有偿使用机制	169
2. 建立水资源价格机制	174
3. 建立节水型社会激励机制	179
4. 建立全方位节水投入机制	180
第七章 黑河水源保护	183
一、生态环境建设	183
1. 构建水资源环境的保障体系	183
2. 建设森林、草地蓄水功能区	191
3. 夯实节水型社会建设的自然环境基础	199
二、节水工程建设	201

1. 黑河治理工程设施建设	202
2. 水污染防治工程建设	202
3. 水资源科学配置工程建设	203
4. 骨干工程建设	204
三、推广应用高新技术	205
四、用信息化管理好节水型社会工程	208
第八章 建设节水型社会实现可持续发展	216
一、树立与水资源相协调的可持续发展观	216
1. 经济、社会发展要与水的承载能力相协调	217
2. 形成对水资源的合理需求	218
3. 实现水资源的优化配置和高效利用	219
4. 发挥市场机制和政府调控的作用	220
5. 注重生态系统的恢复和重建	221
二、建设节水型社会是张掖可持续发展的根本出路	223
三、实现可持续发展的应对措施	225
1. 建立可持续发展的管理机制	225
2. 加强可持续发展的行政措施	226
3. 建立综合决策制度, 提高政策执行水平	226
4. 开展全民节水教育, 营造良好的人文环境	227
5. 实行严格的资源管理制度	228
6. 改善环境质量, 促进生态平衡	229
7. 建立一套有效适用的张掖地方可持续发展指标和评估方法	229
8. 提高公众参与意识, 促进社会各界的广泛参与	230
后记	232
参考文献	235

建设节水型社会的现实意义

建设节水型社会，是 21 世纪一场伟大而深刻的革命，是最紧迫的时代课题。联合国发出警告：人类在经历了石油危机后，下一个危机就是水。保护和合理利用水资源，是全世界面临的一项十分艰巨和紧迫的任务。我国是全球人口最多的国家，又是一个贫水的国家，党中央、国务院十分重视生态环境建设，大力倡导开展节水型社会建设。2002 年 3 月，水利部确定张掖市为中国第一个节水型社会建设试点，以期为我国北方干旱、半干旱地区探索出一条基于与区域水资源承载力相适应的现代水利建设和经济社会协调发展的新模式。

一、水资源短缺：人类面临的新挑战

1. 环境恶化引发了全球性的水资源危机

全球生态环境恶化严重，呈现出加速之势。森林面积每年大约以 1700 万 hm^2 的速度在地球上消失。由于森林的破坏，全球水土流失和荒漠化日益加剧。至目前，全球 1/3 的土地受到严重侵蚀，每年大约有 600 多

亿 t 肥沃的地表土流失；全球荒漠化土地面积已经达到了 3600 万 km^2 ，占陆地面积的 1/4，荒漠化已经成为全球生态环境恶化的突出问题；生物多样性及其物种不断减少，人类活动对环境造成了极度的污染和破坏，温室效应和酸雨对生态环境的影响及其破坏亦相当严重，全球人口的剧增及其活动对自然生态环境带来的消极影响很大。

由于森林的锐减，植被的破坏，水源的污染，造成全球性的水荒。国际有关组织和一些水资源专家研究表明，世界正面临着 4 大水资源问题：提供安全饮用水，尤其对农业地区，其中发展中国家大部分人民没有清洁水源；农业和工业进一步发展以及水电事业扩大对水资源的需求量增大；水资源工程开发对水环境的不良影响；开发国际河流引起水资源矛盾加剧。水资源将成为 21 世纪全球性的问题，即人类进入了一个新的时代——水资源环境制约型时代或水资源危机时代。

目前，全球工业、农业和家庭用水分别占总用水量的 22%、70% 和 8%；在高收入国家分别占 59%、30% 和 11%；在低收入国家分别占 10%、82% 和 8%。不加处理的工业废水污染了地表和地下水，不少中低收入国家尚不能有效地处理工业废水，原因是经济发展的力量不能支撑和解决污染问题。有关资料表明，60% 的大陆面积淡水资源不足，100 多个国家严重缺水，20 多亿人口饮用水紧缺，近 80% 的人口受到水荒的威胁。如果不科学合理利用水资源，继续过度用水，浪费和破坏宝贵的水资源，到 2050 年世界将有近一半的人口生

活在缺水地区。

2. 中国生态环境与水资源现状

森林面积锐减, 导致生态环境恶化。我国在太古时期森林覆盖率为 49%, 东北、四川和云南等地达 80% 至 90%, 即使是在清朝初年, 全国森林覆盖率还保持在 26%。从 18 世纪初到解放前的 200 多年内, 随着人口增长和垦殖规模的不断扩大, 森林滥砍滥伐严重, 到 20 世纪末森林覆盖率仅有 16.5%, 不足世界平均水平。

土地荒漠化加剧。从新疆到黑龙江, 从塔克拉玛干沙漠到科尔沁沙地, 西北、华北和东北分布着 12 块沙漠和沙地, 这些沙漠和沙地绵延成北方万里风沙线。同时, 在豫东、豫北平原, 在唐山、北京, 在鄱阳湖周围, 北回归线一带, 也分布着两、三千万亩的风沙化土地。我国已成为世界上荒漠化面积最大、分布最广、危害最严重的国家之一。仅全国沙漠面积就高达 153.3 亿亩, 占全国土地面积的 15.9%, 而荒漠化土地面积更大, 占到国土面积的 1/3。

水土流失严重。目前, 我国水土流失面积高达 367 万 km^2 , 占国土面积的 38.2%。每年流失表土层 50 亿 t 到 100 亿 t。如果按照 50 亿吨计算, 丧失的肥力折合化肥, 高出全国化肥产量的一倍以上。严重的水土流失导致了土地退化, 生态恶化, 造成河道、湖泊泥沙淤积, 加剧了江河下游地区的洪涝灾害。

水资源分布不均。我国水资源总量为 2.8 万亿 m^3 , 居世界第 6 位, 但是人均占有量只有 2200 m^3 , 约为世

界人均水平的 1/4，排在世界的第 121 位，是全世界 13 个贫水国家之一。在水资源总量中，可用水储量只有 1.1 万亿 m^3 ，目前用量已经达到 5600 亿 m^3 ，加之分布不均衡，形成南涝北旱的局面。长江以北水系的流域面积占国土总面积的 63.5%，其水资源量却只占全国的 19%；长江流域及其以南地区国土面积只占全国的 36.5%，水资源量占全国的 81%；西北内陆河地区面积占 35.3%，水资源仅占 4.6%。

用水结构不合理，浪费严重。全国用水总量 1999 年为 5591 亿 m^3 ，其中农业用水为 3869 亿 m^3 ，占 69.2%；工业用水为 1159 亿 m^3 ，占 20.7%；生活用水为 563 亿 m^3 ，占 10.1%。从开发利用程度分析，全国水资源开发利用率达到了 20%；从开发利用水指标分析，万元 GDP 用水量为 680 m^3 ，万元工业产值用水量为 91 m^3 ，农田灌溉亩均用水量 484 m^3 ，城镇生活人均用水量为 227 m^3 ，农村生活人均用水量为 89 m^3 。目前我国的用水总量与美国大体相当，但国内生产总值仅为美国的 1/8；每万元工业产值用水量平均为 103 m^3 ，是发达国家的 10 倍至 20 倍，水的重复利用率平均为 40% 左右，而发达国家平均为 75%~85%。城市人均综合日用水量，1998 年为 556L，远远高于欧洲 15 国 1991 年人均综合日用水量 256L 的水平。我国用水浪费严重，全国农业灌溉用水系数大多只有 0.4，而很多发达国家已经达到了 0.7~0.8。

水体水质总体呈现恶化趋势。1980 年全国污水排放量为 310 多亿 t，1997 年增加到 584 亿 t。并且受污

染的河段也逐年增加,在全国水资源质量评价的约 10 万 km 的河段中,受污染的河段占 46.5%。

近年来,随着我国城市经济的发展,污染水排放量也逐年增加,城市污水排放量从 1990 年的 179 亿 m^3 增加到 1999 年的 351 亿 m^3 ,其中 80% 的生活污水未经处理直接排入水体,有 63.8% 的城市河段受到中度或严重污染。汪恕诚同志在中国水利学会成立 70 周年大会上所作的学术报告中算了一笔账:现在国际上通常认为一条河调水不能超过 20%,用水不要超过 40%,否则就会影响生态。而我国海河用水量已经超过了 95%,远远高于 40%。黄河、淮河的用水量都超过了 40%,仅以 40% 为例,用 1 方水,一般产生 0.7 m^3 污水,而这 0.7 方污水,又排放到了原来的河道里。因此,用了这 40% 的水,就意味着返回 28% 的污水。而原来河道里边还剩 60% 的水,河道里的污水与净水之比为 28:60,即接近了 1:2 的比例。水环境的不断恶化,严重影响了我国经济、社会的可持续发展。

3. 中国西北地区生态环境与水资源现状

西北地区经济发展相对落后,大部分地区生态环境严重恶化。长期以来,西北地区水资源量平均为 1635 亿 m^3 ,仅占全国总量的 5.84%。就西北地区人均水资源量而言,2000 年为 1781 m^3 ,为全国当年人均水资源的 80.5%,2000 年全区总的用水量为 817 亿 m^3 ,其中农业用水量占 89.3%,扣除工农业和生活用水的回归水量后,2000 年全区净耗水总量为 547 亿 m^3 ,耗水率

即耗水量与用水量之比为 62.8%。具体就用水率而言,虽然西北地区水资源紧缺,但却存在着人均用水量高、农田灌溉用水定额高、单位 GDP 用水量高的问题。农田平均每亩实灌溉定额为 671m^3 , 比全国平均高 40%; 万元 GDP 水 1736m^3 , 比全国平均高 1.85 倍。就水资源的开发利用率即用水量与水资源总量之比而言, 目前全国水资源开发利用率为 20%, 而西北地区却高达 53.3%。河西走廊各河、新疆的塔里木河和天山北坡各河都超过了 70%, 有的甚至超过了 100%。部分内陆河流域由于资源重复利用和超采地下水, 导致水资源的开发利用率高达 79%~154%。由于经济、社会发展用水挤占了生态环境用水, 并逐渐地污染了水环境, 形成恶性循环, 又反过来威胁经济、社会的可持续发展。

西北地区土地面积为 345万 km^2 , 拥有全国 18% 的耕地, 19% 的水资源, 却仅仅生产了 8.8% 的粮食, 6.7% 的肉类; 全区拥有草地 26.3 亿亩, 占全国的 64%, 而牧业产值仅占全国的 7.5%。在全区农牧业结构中, 种植业占 70% 左右, 畜牧业比重仅为 28.5% 左右。在种植业内部, 高耗水的粮食作物比例偏大, 在粮食作物结构中, 夏粮面积偏大。牧区和农区相互分割, 不能形成区域优势互补的农牧空间布局。其他深层的原因是农牧业的投入严重偏低, 灌区老化, 农田灌溉水利用系数平均仅为 0.3~0.4, 水资源粮食生产效率 $0.58\text{kg}/\text{m}^3$, 仅为全国平均水平的 44%。草地平均投入只有 2 分~3 分钱, 目前草地生产力又比 20 世纪的 50 年代下降了 $1/3\sim 1/2$ 。