

农业节水探索

水利部农村水利司 编
中国灌溉排水发展中心



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

农业节水探索

水利部农村水利司 编
中国灌溉排水发展中心



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

《农业节水探索》是一本关于农业节水的综合性论文集。它收集了近年来有关部门的领导从不同的角度对农业节水问题的总结和探索,以及众多专家、学者在一些研讨会、科技期刊杂志上发表的有价值的论文。从水资源的节约、保护、优化配置,农业节水的现状与战略地位、技术研究与推广,农业节水的发展机制等多角度、多层次,对农业节水问题进行了深入探讨。

本书可供各级水利、农业部门从事推广农业节水的领导者和工作人员、科研人员、教学人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

农业节水探索/水利部农村水利司,中国灌溉排水发展中心编. —北京:中国水利水电出版社,2001.6

ISBN 7-5084-0670-2

I. 农… II. ①水…②中… III. 农业工程—节约用水—研究—文集 IV. S275-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 033025 号

书 名	农业节水探索
作 者	水利部农村水利司 中国灌溉排水发展中心 编
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:sale@waterpub.com.cn 电话:(010)63202266(总机)、68331835(发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	国土资源部河北地勘局测绘院印刷厂
印 刷	国土资源部河北地勘局测绘院印刷厂
规 格	787×1092毫米 16开本 17.25印张 424千字
版 次	2001年5月第一版 2001年5月北京第一次印刷
印 数	0001—2400册
定 价	29.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

《农业节水探索》

编辑委员会

主 编 翟浩辉

副主编 冯广志 刘润堂 姜开鹏

编 委 (按姓氏笔画为序)

王晓玲 刘丽艳 吴玉芹 张玉欣

赵乐诗 倪文进 郭慧滨 顾斌杰

董其林

前 言

水是人类生存的生命线,是经济发展和社会进步的生命线,是实现可持续发展的重要物质基础。党的十五届五中全会指出:“水资源可持续利用是我国经济社会发展的战略问题。”这是从我国国情出发,纵观全局、总结经验作出的重要论断。

当前,随着社会经济的快速发展,我国水的问题越来越突出,特别是干旱缺水已经成为我国经济发展和社会进步的严重制约因素。怎样把节水作为一项革命性措施来抓,下大力提高水的利用效率,以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展,这是摆在我们面前的一项重要而又紧迫的任务。

近年来,节水工作引起了全社会的广泛关注,有关节水的研究已成为热点之一。汪恕诚部长在深入调查研究的基础上,发表了《水权管理与节水社会》等重要文章,从理论和实践的结合上对节水问题进行了深刻的阐述,在节水理论研究上取得了重要突破。一些有关部门的领导也结合实际,从不同的角度对节水问题进行了有一定深度的总结和探索。许多专家、学者在一些研讨会、科技期刊杂志上,发表了许多有价值的论文。为了加强农业节水知识学习,进一步推动农业节水研究,促进农业节水发展,水利部农村水利司和中国灌溉排水发展中心将近年来在节水研究方面较有影响的文章进行了搜集、整理,汇编成《农业节水探索》一书,希望对大家的学习和工作有所裨益。

本书的出版,得到了有关单位和专家、学者的大力支持,在此谨表示衷心地感谢。由于时间仓促,在编辑过程中难免有疏漏之处,欢迎读者批评指正。

编 者

2001年4月25日

目 录

前言

水资源可持续利用是实现社会经济可持续发展的必要前提.....	汪恕诚(1)
水权管理与节水社会.....	汪恕诚(6)
认清形势 理清思路 做好新时期的节水灌溉工作	张春园(10)
从全局战略高度认识黑河综合治理重要性 突出抓好灌区节水 改造和流域生态建设	翟浩辉(14)
灌区节水 任重道远 关于宁夏引黄、内蒙古河套灌区节水工作的调研报告.....	翟浩辉(18)
节水灌溉是一项革命性的措施	陈 雷(24)
加大灌区节水改造和节水灌溉普及力度 开创节水灌溉工作 新局面	陈 雷(32)
节水灌溉体系和正确处理节水灌溉工作中的几个关系	冯广志(41)
我国节水灌溉发展的总体思路	冯广志(48)
以提高效益为中心 因地制宜采取综合措施 大力发展节水灌溉 和旱作农业	高俊才(56)
从辽宁大旱反思水利投资结构	张红兵(61)
国家财政支持节水农业所进行的工作	赵鸣骥(65)

* * * * *

对中国可持续发展水资源的新认识	张光斗(67)
中国的可持续性发展与水资源的合理利用	刘昌明(72)
西北生态建设的水资源保障条件	王 浩(77)
水资源合理配置浅析	甘 泓(83)
21 世纪我国水利面临的十大挑战	张 岳(90)
水、生命与环境——从国际水问题看我国节水灌溉革命.....	张启舜(95)
中国水资源的可持续利用.....	陈志恺(104)
水将成为我国可持续发展的制约因素之一.....	周宏春(109)
21 世纪中国水资源安全战略研究	姜文来(113)

* * * * *

我国北方半干旱 半湿润地区实施节水灌溉的几点意见	沈荣开(120)
农业节水首先要合理调控利用当地水资源.....	方 生(127)

农业节水主攻方向探讨	田 园(130)
对节水农业的新认识	许一飞(134)
依靠农民 全面开展节水灌溉	许志方(137)
我国节水灌溉的发展前瞻	朱树人(142)
节水事业不可忽视人的因素	任晓力(146)
高效用水与农田灌溉技术变革	余开德(149)
我国节水灌溉技术推广与发展状况综述	陈大雕(153)
我国现阶段发展节水灌溉应注意的几个问题	李英能(159)
农田灌溉中节水与养水的哲理思考	周维博(164)
农业水资源的高效利用与可持续发展	胡和平(167)
农业高效用水及农艺节水技术	贾大林(170)
也谈节水农业发展战略	黄介生(177)
节水灌溉与农业的可持续发展	黄修桥(181)
关于提高灌溉水利用率的认识	雷志栋(186)
落实十五届三中全会决议 明确推广节水灌溉的主攻方向	雷志栋(189)

* * * * *

我国节水灌溉材料设备的生产状况及对策	杨继富(192)
大型喷灌机技术在我国的应用与发展	金宏智(196)
我国节水灌溉材料设备现状及发展方向综述	赵竞成(201)
我国喷微灌器材(设备)现状及原因分析	徐茂云(208)

* * * * *

我国微灌技术发展的回顾与预测	王留运(214)
对我国喷灌技术发展若干问题的探讨	李英能(223)
我国北方地区雨水集蓄与节水灌溉技术	张祖新(227)
在渠灌区发展低压管道技术的几点体会	周福国(231)
沟、畦灌溉技术的完善与改进	赵竞成(235)
灌溉水管理的发展趋势	高占义(241)

* * * * *

促进节水灌溉事业发展的新举措

——河南省节水灌溉示范区建设情况调查	凡科军(245)
把握规划环节 做好规划工作	吕 露(248)
对大型灌区节水改造规划中的几点认识	李远华(251)
节水灌溉示范区要高起点 高科技 高标准	任晓力(256)
节水灌溉发展规划中有必要澄清的几个问题	余开德(258)
探索基层管理体制 建立节水灌溉管理模式	郭宗信(262)
节水灌溉前期立项工作不容忽视	蒋 屏(266)

水资源可持续利用是实现 社会经济可持续发展的必要前提

汪恕诚

作者的话：这篇文章是为中国水资源论坛写的学术论文。论坛是学术讨论的场所，各种不同观点都可以自由发表，所以我比较喜欢在这种场合谈谈自己的观点，也欢迎对不同意见开展讨论。自去年3月30日，我在水利学会提出“资源水利”观点后，在水利系统内部讨论十分活跃，尽管还存在不同看法，但由此而形成的自由探讨问题的气氛却是令人欣慰的。只有思想解放了，事业才能取得新的发展。

新中国成立50年尤其是改革开放20多年来，我国的宏观形势发生了巨大变化。社会主义市场经济体制的建立，经济的高速发展和生产力的极大提高，水资源的严重短缺和水污染的日趋严重，以及科学技术水平的迅速发展，都对水利工作提出了新的更高的要求，促使我们必须及时调整治水思路，推进水利事业的发展。

1999年6月，江泽民总书记亲临黄河视察，主持召开了黄河治理开发工作座谈会，发表了“让黄河为中华民族造福”的重要讲话，全面、系统地阐述了黄河治理开发的目标任务和方针政策。提出在新形势下治理开发黄河的总的原则是：要兼顾防洪、水资源合理利用和生态环境建设三个方面，把治理开发与环境保护和资源的持续利用紧密结合起来，坚持兴利除害结合，开源节流并重，防洪抗旱并举；坚持涵养水源、节约用水、防止水污染相结合；坚持以改善生态环境为根本，以节水为关键，进行综合治理；坚持从长计议，全面考虑，科学选比，周密计划，合理安排水利工程。总书记的这个讲话不仅对黄河的治理与开发指明了方向，而且是今后一个时期指导整个水利工作的总纲领。

一、转变人们对水的认识

从水资源的可持续利用的角度看，随着经济和社会的发展，要求人们对水的认识不断转变，在更高的层次推进水利的发展。这种转变，可归纳为：

从人类向大自然无节制的索取转变为人与自然的和谐共处，实现社会的可持续发展；从认为水是取之不尽、用之不竭的转变认识到淡水资源是有限的；从防止水对人类的侵害转变为在防止水对人类侵害的同时，要特别注意防止人类对水的侵害；从重点对水资源进行开发、利用、治理转变为在对水资源开发、利用、治理的同时，要特别强调水资源的配置、节约、保护；从重视水利工程建设转变到在重视工程建设的同时，要特别重视非工程措施，并强调科学管理；从以需定供转变为以供定需，按水资源状况确定国民经济发展布局 and 规划；从灌溉土地转变为浇灌作物，积极发展有压灌溉，实施高效用水；从认为水是自然之物转变

作者简介：汪恕诚，男，水利部部长。

为认识到水是一种资源，采取工程措施，使水成为商品；从对水量、水质、水能的分别管理，以及对水的供、用、排、回收再用过程的多家管理转变为对水资源的统一配置、统一调度、统一管理。

当前的水利工作要特别强调以下四点：

第一，水利要与国民经济和社会的发展紧密联系起来。

第二，解决我们面临的洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化三大问题，要注意综合治理、统一管理，实现水利的可持续发展。

第三，水资源的开发、利用、治理、配置、节约和保护六个方面，当前要特别重视水资源的优化配置和节约、保护问题。

第四，水利一定要认真研究经济问题，以适应社会主义市场经济体制的需要。

水利工作思路的这种战略性调整，形象直观的提法，就是实现由工程水利向资源水利的转变；理论科学的提法，就是实现由传统水利向现代水利、可持续发展水利的转变。

进入 21 世纪，加快解决我国洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化三大水资源问题，实现水资源可持续利用，乃是水利建设的历史性任务。资源水利的理论内涵就是水资源可持续利用。水资源的可持续利用当前要特别重视水资源的优化配置和节约、保护问题。要重点抓好七个工作领域：防洪、节约用水、防治水污染、水土整治、流域水资源统一管理、城市化进程、跨流域调水。

二、防洪抗灾仍是我国水利建设的重要任务

新中国成立 50 多年来，我国的水利建设为防汛抗旱工作奠定了较好的物质基础，抗御洪涝灾害的能力有了很大的提高。但我们必须清醒地认识到，我国的江河治理难度极大，防洪标准仍然很低，堤防险工、险段和病险水库很多，不可能在短时间有根本性的改变，防洪除涝仍是我国水利建设的重要任务。要及时调整和制订江河湖海的防洪规划，综合应用堤防工程、控制性工程、蓄滞洪工程、河道整治工程、水土保持等各项措施，要工程与非工程措施有机结合。最近两年，由于中央的重视，我国防洪工程年投资强度保持在 200 亿元（中央投资）水平上，这样经过 10~15 年的建设，可以使我国大江大河大湖和海岸的防洪能力达到与当地经济发展水平相适应的防洪标准。

当前，我们防洪工作的另一个重点，就是病险水库的安全问题。力争 3~5 年的时间基本消除病险水库，应该成为我们今后行动的目标。

三、把水资源的节约和保护放在突出位置

随着人口的增长和经济社会的快速发展，我国水资源状况发生了重大变化。水资源短缺的矛盾已充分暴露出来，在很多地区已经成为严重阻碍经济发展的主要问题，直接影响我国经济社会的可持续发展。90 年代以来，一些地区水资源供需矛盾突出，缺水范围扩大，程度加剧。全国平均每年因旱受灾的耕地面积约 4 亿亩。正常年份全国灌区每年缺水 300 亿 m^3 ，城市缺水 60 亿 m^3 。全国年排放废污水总量近 600 亿 t，其中约 80% 未经处理直接排入水域。在全国调查评价的 700 多条重要河流中，有近 50% 的河段、90% 以上的城市沿河水域遭到污染。日益严重的水污染不仅破坏了生态环境，而且进一步加剧了本来就十分严重的水资源短缺矛盾。

严峻的水资源形势，对我国今后的可持续发展构成了极大威胁。从人口增长看，2030年左右，我国人口将达到16亿，人均占有水资源量将减少1/5，降至1700m³左右。从经济增长看，今后几十年，我国经济仍将处于快速增长期，到21世纪中叶，国民生产总值要增长10倍以上，城市和工业用水将大幅度增长，废污水排放量也将相应增加，因此，开源节流和保护任务十分艰巨。从城市发展看，21世纪中叶我国城市化率可能达到70%，城市水供求矛盾必将更加尖锐。从粮食安全看，全国北方产粮区水资源条件是不富余的，2050年前国家需要增加1.4亿t粮食的要求，必将导致北方水资源短缺的形势更加严峻。这些都是我们必须正视的问题，也是我们必须认真研究解决的问题。

我们要大力提倡并推行节约用水，把节水灌溉作为一项革命性措施来抓，把建立节水型农业、节水型工业、节水型社会作为全社会的努力目标。我国当前农业用水占70%~80%以上，农业节水具有巨大的潜力。节水灌溉不仅节水，而且节能、节地、省工、省肥、省时，增产、增效。灌溉方式的变化，可以带动农作物结构的调整，带动耕作方式的变化和生产关系的变化。节水灌溉以其先进性和科学性，必将带来农业的一场革命。推行节水的主要措施有：制定节水目标和规划；制定鼓励节水的经济政策；政府对节水项目的资金支持；研制、引进、推广节水设备；建设服务网络，促进节水技术推广；加强节水科技工作，增强节水工作发展后劲；广泛宣传，增强全民节水意识等。

在水资源保护方面采取的主要措施是：对污染严重的江河湖海进行重点治理；强制关闭资源消耗高而又污染严重的小型工业企业；对重点工业污染源实行达标排放；对江河水量统一调度，增加生态用水比例；实施排污许可证制度；改进水环境监测手段，加强水环境的科学研究等。这里，我想要特别提出，对河流水质进行有效控制的重要手段，就是在河流的行政区划断面处设置水量、水质监测设备，这样才能严格分清污染责任，才能按“零污染”（上游不得对下游造成任何污染）的原则，对河流的污染实行有效的防治。

四、实行水资源统一管理，实现水资源优化配置

要做好水利工作，必须抓好水资源优化配置。

水资源优化配置，从宏观上讲，就是要对洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化等问题的解决实行统筹规划，综合治理。要除害兴利结合，防洪抗旱并举，开源节流并重。要妥善处理上下游、左右岸、干支流、城市与乡村、流域与区域、开发与保护、建设与管理、近期与远期等各方面的关系。

水资源优化配置，从微观上讲，包含有三层含义：取水方面的优化配置、用水方面的优化配置以及取水用水综合体系的水资源优化配置。取水方面有地表水、地下水、大气水、土壤水，主水、客水，海水和污水回收再用等等。用水方面有生态用水、环境用水、农业用水、工业用水、生活用水等等。各种水源、水源点和各地各类用水户形成了庞大复杂的取水体系，再考虑时间、空间的变化，实现水资源优化配置就显得非常重要。

要实现水资源优化配置，就必须实行流域和区域的水资源统一管理，特别是流域水资源的统一管理。强化水资源统一管理，目标是建立权威、高效、协调的水资源管理体制，合理调度和统一管理流域或区域的水资源。只有对水资源实行统一规划、统一配置、统一调度、统一管理，才能最大限度地提高水的利用率，提高经济效益。

随着我国城市化步伐的加快，水利服务领域将进一步扩大，城市防洪、供水、水资源节

约和保护、水土保持等任务越来越繁重。城市水务日益成为水利工作的一个重要领域。近年来,在全国兴起的城市水务局管理体制,就是适应这种形势的改革产物。城市水务局对城市水资源实行统一管理,严格实行统一的取水许可制度,对城市的防洪、除涝、蓄水、供水、用水、节水、排水、水资源保护、污水处理及其回用、地下水回灌等实行一体化管理,为水资源的优化配置提供了体制保证。城市水务统一管理,就是实行城市区划内防洪、水资源供需平衡和水生态系统保护的城乡统一管理。

21 世纪农村水利三大任务:第一,搞好水利建设,提高防洪抗旱能力,保障广大农村生活、生产用水,为农民生活、农业生产和农村经济发展服务。当前,要处理好生活用水和生产用水的关系,争取用 3 年的时间基本解决贫困农村生活用水问题;要处理好粮食生产用水和经济作物以及畜牧业、林果业、水产业用水的关系,注意推进农业经济结构调整;要注意农业用水和生态系统的关系,注意生态系统保护;要处理好农田用水和小城镇供水的关系,注意发展小城镇供水。第二,认真抓好节水灌溉工作,以水利的现代化推进农业的现代化。第三,以水资源科学利用、综合治理为主线,搞好水土整治,使水土资源可持续利用。平原实现田园化,山区开展水土保持小流域综合治理。通过水土整治,使中国的山河面貌一新。

五、西部大开发与南水北调

水资源状况是制约西部大开发的一个重要因素。西部地区特别是西北地区,土地辽阔,水资源稀缺,水土流失严重,生态系统极为脆弱。因此,水资源是该地区最具有战略意义的资源,水土流失是西部地区头号生态环境问题,水资源的合理开发利用是实施西部大开发战略的极为重要的内容。要合理开发西部水资源,必须改变一些传统的思路 and 做法,要在充分认识西部地区水资源特点的基础上,正确把握人口、资源、环境与经济社会发展的关系,处理好局部与整体、近期与长远等各种关系,以实现西部地区的水资源可持续利用和经济社会的可持续发展。

西部大开发要转变传统的水利开发观念,重点抓好生态、节水、管理、调水四个方面的工作:一是以改善生态系统为切入点,制定水利规划;二是以节水为重点进行水资源的合理开发利用;三是以水资源优化配置为目标,加强流域和区域的水资源统一管理;四是从长远和全局出发,实施必要的跨地区、跨流域调水。这四个方而归结到一点,就是要搞好水资源的优化配置,努力提高水资源的科学有效利用水平。

西部地区是我国水土流失最严重的地区,也是世界上水土流失最严重的地区之一,水土流失面广,治理难度大,任务十分艰巨。水土保持生态系统建设能不能切实取得实效,关系到西部大开发战略的顺利实施,也关系到长江、黄河等大江大河的长治久安。在当前形势下,治理水土流失,既要总结坚持我国水土保持工作几十年来实践的成功经验,又要根据当前国民经济和社会发展的新形势,及时调整思路,采取新的对策,加快防治步伐。第一,全面贯彻落实党中央、国务院关于水土保持生态系统建设和西部大开发的战略部署,以节约保护、综合治理、合理开发、有效利用水土资源为主线,促进经济社会的可持续发展。节约保护就是要十分珍惜水土资源,增强全民的水土保持意识,认真贯彻执行水土保持法规,依法行政,强化水土保持监督管理,防止在大规模的开发建设过程中造成新的人为水土流失;综合治理就是要山水田林路统一规划,因地制宜,工程措施、林草生物措施与保土耕作措施

优化配置，形成综合防治体系；合理开发就是要坚持把水土资源保护与开发结合起来，把治理水土流失与群众脱贫致富结合起来，实现经济效益、生态效益和社会效益的统一；有效利用就是要大力加强蓄灌排兼备的坡面水系及小型、微型水利水保工程建设，充分利用水土资源，改善农业生产条件。第二，认真落实“退耕还林（草），封山绿化，以粮代赈，个体承包”的政策措施，加快退耕还林还草步伐，恢复和建设良好生态系统。第三，以长江、黄河上中游地区为重点，以县为单位，以小流域综合治理为基础，适应新形势，进一步优化水土保持措施，加大水土保持生态系统建设力度。

在流域水资源总量不足的情况下，跨流域调水就是必须的。南水北调工程是实现我国水资源优化配置的最大的也是最重要的水利工程。

水利部恢复组建了南水北调规划设计管理局，正按照江总书记“从长计议，全面考虑，科学选比，周密计划”的指示精神，组织各方面专家抓紧进行科学论证工作。

南水北调工程涉及的技术、经济、社会、环境等问题十分复杂，与此有关的各类前期工作要在政府领导组织下进行。南水北调是事关中国发展的大事，全国人民都非常关心，提出了许多建议和方案。对积极的建议，要表示欢迎；对不现实、不科学的建议，要做好解释和引导工作；对借机敛财、非法集资、误导舆论的，要加以揭露和制止，避免人们上当受骗。

水资源可持续利用是实现社会经济可持续发展的必要前提。在新世纪来临的时候，我们全体水利工作者决心更加紧密地团结在以江泽民同志为核心的党中央周围，进一步弘扬伟大抗洪精神和“献身、负责、求实”的水利行业精神，奋发努力，扎实工作，努力开创我国水利事业新局面。

水权管理与节水社会

汪恕诚

最近关于水权的议论比较多，几乎成了水利上的热门话题。大家关注的焦点是水权的界定、分配以及如何对水权实施有效管理。这里我结合前段时间去西北四省（自治区）检查防汛抗旱工作的一些体会，把我的思考结果拿出来，目的在于引起大家共同探讨，加深这方面的研究，并逐步推动这项工作由理论走向实践。

一、水资源的承载能力

中国的水资源问题是随着人口增长、经济发展、社会进步逐步显露并被人们所逐步深化认识的。20世纪30年代毛泽东同志提出“水利是农业的命脉”，对水利的性质和作用给定了基本的定位；新中国成立不久，全国大兴水库，当时主要任务是扩大灌溉面积，发展农业，解决粮食问题。以后，经济进一步发展，城市化进程加快，洪涝损失代价增大，防洪问题愈加突出，‘91淮太大水、’98三江大水，举国为之牵动，七大江河、大城市的防洪问题遂被摆上更加重要的日程。2000年北方干旱，大面积农田受灾，许多城市发生水荒，才真正敲响了中国水资源短缺的警钟。此前自70年代以后频繁出现的黄河断流令世人关注，但当时的认识大部分还只是停留在断流的现象上，没有深入到本质，龙年大旱促使人们从更深层次上开始思考水资源短缺问题。

中国虽然从总体上水资源量有2.8万亿 m^3 ，但人均只有2200 m^3 。到2030年，我国的人口将达到16亿，人均水资源量将下降到1700 m^3 ，接近国际公认的警戒线。人均水资源不足，而且时间、空间分布不均，全年降雨主要集中在7、8、9三个月，南方水多、北方水少，更加剧了水资源短缺。问题突出暴露在北方，有河皆干，有水皆污。缺水已经成为我国经济发展和社会进步的重要制约因素。

众所周知，新世纪中国面临三大水问题，即洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化，其中干旱缺水的问题在当前表现得尤为明显。现在大家都在谈论建立节水型社会、节水型经济，但具体如何落实？我认为首要的就是要深刻分析当地水资源能够承载的人口与经济发展规模，包括经济结构、生态用水等等。以首都为例，北京的水资源量能够承载多大经济规模、多少人口？前几天，中央电视台采访一位专家，她综合分析各方面条件后，认为最终制约北京发展的将是水资源，评估北京现有的水资源只能承受700万~800万人口，超过这个规模，就会发生各种各样的困难。姑且不论这个定量是否准确，但分析思路是正确的。对一个流域或地区来说，当地的水资源量能够发展多少工业，发展什么样的农业，耗水量是多少，规模有多大，生态水留多少，不先搞清楚这些问题，任何聪明的领导都无法决策。所以，一定要根

作者简介：汪恕诚，男，水利部部长。

据当地水资源状况,冷静、客观地分析农业、工业的结构布局和城市人口的发展规模,从而更加科学地界定当地的经济结构,做到心中有数。这里就提出了水资源的承载能力问题。准确地说,水资源承载能力指的是在一定流域或区域内,其自身的水资源能够持续支撑的经济社会发展规模并维系良好生态系统的能力。经济社会发展在水资源承载能力以内,就能实现可持续发展;超越了,发展就会失去物质基础,造成生态系统破坏,生存条件恶化。

但认识仅仅停留于此,有多少水办多少事,被动应付,还远远不够,这是机械唯物主义的认识论。还要站在辩证唯物主义的高度,考虑到水资源承载能力是可变的,人类应该积极探索如何提高水资源的承载能力,这也是历史交给我们这一代水利工作者的崭新使命。

目前,提高水资源承载能力的现实途径有两条:一是节水,如以色列的高科技节水技术,使得水资源的承载能力大大提高;又如城市的中水回用,北京、天津已经开始这样做了,一些新修的马路,两旁花草树木浇灌用的都是处理过的污水,也同样提高了水资源的承载能力。通过节水提高水资源承载能力,促进经济社会可持续发展,这是世界上许多国家和地区已经证明了的可行的社会发展之路。二是进行经济结构调整。这要从全局来考虑,就是按照一个地方、一个区域的水资源状况来科学规划经济社会的发展布局,在水资源充裕地区和紧缺地区打造不同的经济结构,量水而行,以水定发展。

美国人布朗曾写过一篇文章,大意是说中国粮食不能自给将对世界的粮食安全构成威胁,但实践证明,中国人能够用自己的智慧和能力解决粮食问题。于是,布朗又写下第二篇文章,内容是中国的水资源不足以支撑粮食安全,这就提出了今天的中国水利工作者需要面对和回答的问题:中国到2030年人口达到16亿时,水资源还能保证粮食安全吗?专家对此已经有了结论:目前全国农业水的有效利用系数平均为0.43,如果推行节水灌溉提高到0.55(有的专家认为要达到0.6),在全国农业用水量不增加的情况下完全能够保证2030年人口达到16亿时的粮食安全。但问题是,我国是一个发展中国家,正处在工业化的过程中,工业不可能不发展。专家预计,到2030年我国工业用水将增加1500亿 m^3 。此外,城镇用水也要增加,中国进一步发展的历史进程中必然伴随农民进城、城市人口增加、城镇规模扩大。据测算,城镇用水至少要增加250亿 m^3 。由此可见,由于工业中心多位于城市,中国未来的供水矛盾将集中在城市,解决城市用水问题将成为新时期水利工作的头等重要任务。

各级领导要清醒地认识到,一定地域内的水资源总量是不会增加的,而经济社会发展却要求提供更多的用水量,水从何而来?是破坏生态,还是加强管理、科学节水?通过节水提高水资源承载能力这一历史性课题已经急迫地摆在我们面前了。

二、区域经济发展与调水的关系

大自然供给人类的水资源是不均衡的,人类要与自然和谐相处,就应该努力认识并顺应这种不均衡。具体地说,一个流域、一个地区的经济发展要充分考虑水资源条件,按照水资源状况筹划经济社会发展布局。缺水地区要限制高耗水的工业、农业,鼓励发展高科技的产业;水资源丰沛地区,在处理好排污的基础上,则可以多上一些高耗水产业。这样,各地区、各流域之间由于自然的差别带来产出的多样化,从而形成各展所长、优势互补的区域特色经济,充分满足社会的各种需求,达到社会生产的高效益。

我曾经讲过,跨流域调水将是21世纪中国水利的一大特点,这主要是指城市供水,而实施跨流域调水则要慎之又慎。在水资源总量不变的情况下,人工生态用水越多,天然生态

就越少。调水区的水资源承载能力的提高是基于被调水区水资源承载能力的降低，调水区的经济社会发展一定不能造成被调水区生态系统的恶化。国际上通行的标准是，调水量不得超过调出河流总水量的 20%，河流本身的开发利用率不得超过 40%。分光喝尽或均摊水资源都会造成生态系统的破坏，同时，也不利于区域特色经济的形成，导致产出雷同，效益难以提高。根据前面的分析，中国未来水资源供求矛盾将重点在城市，只有在城市无法依靠本地水资源满足用水需要的前提下，才能考虑实施跨流域远距离调水。现在一些地区纷纷铺开调水工程，发展灌区，多数是为了农业，从长远来讲，这些调水工程相当一部分需作调整，为什么呢？农业是国民经济的基础，必须始终予以重视，但是经济社会的发展只依靠农业是不行的，必须加快工业化的步伐。针对中国水资源的紧缺状况，新增的外来水应主要用于发展工业，发展比较效益更高的产业，发展城市。以甘肃省敦煌市为例，这里严重干旱缺水，自然条件很差，但有难得的旅游资源，供水的重点就应该转到自身的优势项目——旅游上来，最大程度地满足旅游功能的需求，如提供宾馆用水、保证瓜果蔬菜种植需水等，使农民通过旅游业富起来，而不是引水种棉花，继续搞与自己条件不相适应的传统农业。从全国来看，最近 10~20 年的发展实际也印证了这种转变的必然性，许多缺水地区原来用于农业灌溉的水源纷纷转向了工业和城镇供水。如北京的密云水库，过去是主供农业的，现在已全部转到为城市供水。

当前，我们要主动适应这种转变，对于满足城市工业用水要求的工程要注意加快前期工作，加快建设步伐，尤其是在西部大开发中，没有一批新兴城市的带动，区域经济的发展、西部开发的蓝图都将无从实现。水利应自觉服从、超前考虑城市用水的需要，为西部大开发提供水资源保证。

三、明晰水权，确定两套指标

水权包括水的所有权、使用权、经营权、转让权等。在我国，水的所有权属于国家，国家通过某种方式赋予水的使用权给各个地区、各个部门、各个单位。这里所讲的水权主要是水的使用权。一般来说，水的使用权是按流域来划分的。比如黄河，580 亿 m^3 水资源中，有多少用于生态、多少用于冲沙、多少用于各省分配，每个省用多少，像宁夏分配了 40 亿 m^3 ，甘肃 30 多亿 m^3 ，这就是国家赋予给他们的水权。

明晰水权是水权管理的第一步，要建立两套指标体系，一套是水资源的宏观控制体系，一套是水资源的微观定额体系。前者用来明确各地区、各行业、各部门乃至各企业、各灌区各自可以使用的水资源量。以黑河为例，分水方案规定，当上游莺落峡来水达到 15.8 亿 m^3 时向下游分水 9.5 亿 m^3 ，这也就确定了上下游各自的水权。像中游张掖地区就可以将所属的水权进行二次分配，明细到各部门、各单位，每个县、乡、村、组及农户。第二套体系用来规定社会的每一项产品或工作的具体用水量要求，如炼 1t 钢的定额是多少、种 1 亩小麦的定额是多少，等等。有了这两套指标的约束，各个地区、各个行业、每一项工作都明确了自己的用水和节水指标，就可以层层落实节水责任。这样经济社会发展的每一步就能落实到水资源承载能力之内，可持续发展才能真正得到保障。

四、强制节水，采取四种措施

用水的指标、定额确定后，就可以实行指标、定额管理。用过了，超了指标、定额，就

要遭受惩罚，这就是节水的强制性。从人与自然的关系来讲，河水断流，水资源枯竭，进而引起生态恶化、环境破坏，危及人类生存，这是大自然对人类无节制索取的惩罚，这种惩罚不以人的意志为转移，带有必然性、强制性。人类要避免这一切，就要认识客观规律，建立自我制约，自律自身行为，当然也要用强制性办法。

强制节水的措施很多，常用的有四种：行政措施、工程措施、经济措施、科技措施。打个比方，某单位需要供水，安上管道装上阀门，叫工程措施；达到指标，立即关阀，叫行政措施；达到指标，超用加价，节约指标，有价转让，叫经济措施；达到指标，通过电脑自动关阀，叫科技措施。去年黄河、黑河、塔里木河分水主要采用的是政府行为、行政措施，这在一定时期内是必要的。但从长远看，今后应该不断加大经济措施的力度，充分发挥水价对用水的调节作用，逐步建立水权交易市场，使节水成为全社会的自觉行动。

水权可以有偿转让：超用、占用了他人的水权，就要付费；反之，出让水权，就应受益。制定用水指标、定额管理制度和水权交易市场规模，这是实施水权管理的第二步。水权交易市场建立起来了，买卖双方都会考虑节水，社会节水的积极性被调动，水资源的使用就会自动流向高效率、高效益的地方。当然，这些还未成为水利发展的现实，也许还要经历漫长而艰苦的努力。有朝一日，在水资源配给上，各地区、各部门、各单位层层有指标、人人有定额，节水型社会才算真正确立了。这是水利发展的大趋势，大家应坚持不懈地朝这个方向努力。

这里要防止认识上的一个误区：搞节水就是要将经济压下来。黑河分水，中游要让出水量给下游，国家为此支持张掖地区发展节水经济、节水产业。要张掖减少用水量并不是要张掖停止发展，把“金张掖”变成“银张掖”、“铜张掖”，而是求得全流域共同繁荣、上下游双赢，实现张掖在更高起点、更高层次上的可持续发展。与其说因为节水，张掖要付出很大努力，不如说，张掖通过分水获得了跳跃式发展的难得的历史机遇。

五、加强统一管理，提高水资源利用效率，实现水资源的可持续利用

实施水权管理的前提是水资源统一管理。通过强化水资源管理，不断提高水资源使用效率，促进经济社会可持续发展。有了指标体系、各项制度，没有统一、权威的管理作保证，这一切都是形同虚设。水资源统一管理关系到水资源的合理、高效、可持续利用，是贯彻水权管理、建设节水型社会的体制保证，是水利发展到今天提出的一道时代命题。这种统一管理应该包括流域管理和区域管理两个方面，当前主要是要确定流域水资源统一管理和城市水务体制两个问题。

上面讲的内容虽然只谈了节水，但实际上对水污染防治也同样适用。

最后，我希望水利部机关的同志们，进一步解放思想，努力探索新时期的治水新路子，并持之以恒，脚踏实地地工作，为我国的水利事业做出新贡献。

认清形势 理清思路 做好新时期的节水灌溉工作

张春园

一、当前节水灌溉发展的形势

1. 党中央、国务院对节水灌溉高度重视

党的十五届三中全会强调指出：“把推广节水灌溉作为一项革命性措施来抓，大幅度提高水的利用率，努力扩大农田有效灌溉面积。”江泽民总书记1999年视察黄河时强调指出：“当前要把节约用水作为一项紧迫的首要任务抓紧抓好。改变大面积漫灌这种粗放式的耕作方式，实现农业的集约式发展。”李岚清副总理1999年以来对节水灌溉作了两次批示，指出：泽民同志十分关心节水问题，并列入十五大、中常委工作要点、政府工作报告等重要文件，望能列入重大可持续发展战略，并给予更大力度的支持。温家宝副总理1999年对节水灌溉工作也作了多次批示，在8月27日国务院召开的节水工作专题办公会上指出：发展节水农业是灌溉领域一次全面、深刻的变革，是我国传统农业向现代农业转变的重大战略举措。国务院准备在适当时间召开一次全国性的节水会议。

2. 国务院各部门加大了对节水灌溉支持的力度

国家计委1999年安排节水灌溉投资13.2亿元；财政部将安排2亿元用于干旱山丘区的集雨节水灌溉工程建设，并将研究延长节水灌溉贷款贴息的年限；人民银行表示只要能贷得出去，节水灌溉贴息贷款可以增加；农业综合开发也将发展节水灌溉作为工作重点；科技部将节水灌溉列入“九五”科技攻关项目；国家经贸委将成立节水设备领导小组，加大节水灌溉设备的研究开发和引进力度，加快节水灌溉设备生产企业的技术改造，形成我国的节水灌溉设备生产体系。

3. 群众积极，规模空前，成效显著

3年来，全国节水灌溉共投入250多亿元，发展工程节水灌溉面积563.33万 hm^2 ，节水150亿 m^3 ，净增灌溉面积293.33万 hm^2 ，为连年农业丰收发挥了主要作用。节水灌溉不但节约了灌溉用水，且有增产、节地、省工、有利于农业机械化和现代化的实现等优点，农民从发展节水灌溉中真正得到了实惠，加之国家各项政策出台，使发展节水灌溉逐步成为广大农民群众所接受的自觉行动。仅1998年一年，全国发展节水灌溉总投资达74.8亿元，其中群众自筹和利用贷款达53亿元，发展节水灌溉面积192.2万 hm^2 ，其中喷滴灌面积达84.67万 hm^2 ，超过过去几十年的总和。节水灌溉发展势头很好，从小片示范到几十万亩大面积集中联片发展；从平原向干旱山丘区、牧场及林果园发展；从单纯节水技术向工程措施、农艺措

作者简介：张春园，男，原水利部副部长，现任中国工程咨询公司副董事长。

此文系作者2000年1月在水利部节水灌溉工作会议上的讲话摘要，题为编者加。