

“五水共治”科普丛书(4)

主编 周鹤鸣 邹 冰

保
BAO

供
GONG



水
SHUI

依法治水 保障民生 功在当代 利在千秋

周建芬 编著



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

“五水共治”科普丛书(4)

主编 周鹤鸣 邹冰

保
BAO



水
SHUI

周建芬 编著

治污水 防洪水 排涝水 保供水 抓节水



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

保供水 / 周建芬编著. —杭州: 浙江工商大学出版社, 2014. 12

(“五水共治”科普丛书 / 周鹤鸣, 邹冰主编)

ISBN 978-7-5178-0739-1

I. ①保… II. ①周… III. ①给水—普及读物 IV. ①TU991—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 265309 号

保供水

周建芬 编著

责任编辑 何海峰 刘 韵
责任校对 刘 颖
封面设计 王好驰
责任印制 包建辉
出版发行 浙江工商大学出版社
(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)
(E-mail: zjgsupress@163.com)
(网址: <http://www.zjgsupress.com>)
电话: 0571-88904980, 88831806(传真)

排 版 杭州朝曦图文设计有限公司
印 刷 杭州恒力通印务有限公司
开 本 850mm×1168mm 1/32
印 张 5
字 数 125 千
版 印 次 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5178-0739-1
定 价 49.50 元(全五册)

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88904970

“五水共治”科普丛书编委会

- 主 任：**郑新浦 浙江省社科联党组书记
符宁平 浙江水利水电学院党委书记
- 副主任：**周鹤鸣 浙江省社科联副巡视员
邹 冰 浙江水利水电学院副院长
- 成 员：**郁兴超 浙江省社科联科普处处长
周 铭 浙江水利水电学院科技处处长
陈晓东 浙江水利水电学院教授
王英华 浙江水利水电学院教授
王培凤 浙江水利水电学院教授
周建芬 浙江水利水电学院副教授
陈海雄 浙江水利水电学院讲师

序

水是生产之基,生态之要,生命之源。治水历来是兴国安邦的大事,中华民族的文明史,也可以说是一部除水害、兴水利的治水史。浙江因水而名,因水而兴,因水而美,但我们浙江还是一个“缺水”的省份。“缺水”主要有海岛地区资源性缺水,也有山区工程性缺水,更主要的是污染造成的水质性缺水。近些年来出现了“江南水乡没水喝”的情况,比较深刻地揭示出粗放式增长模式消耗资源环境的种种弊端。

党的十八大报告提出,“建设生态文明,是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计……把生态文明建设放在突出地位,融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展”。2013年,浙江省委、省政府提出以“重整山河”的雄心和“壮士断腕”的决心,打响“铁腕治水”攻坚战,以治污水、防洪水、排涝水、保供水、抓节水“五水共治”为突破口,倒逼转型升级,打好经济转型升级“组合拳”。这是省委、省政府推进浙江省新一轮改革的关键之举,是一项顺应群众呼声的民生工程。

“五水共治”符合党的群众路线教育实践活动落实整改的要求,是新形势下浙江社会主义物质文明建设的要求、精神文明建设的需求、生态文明建设的诉求、政治文明建设的追求。“五水共

治”，要治污先行，也要齐抓共治，它是一项庞大的系统工程，必须用系统的思维和方法才能落实。

“治污水”必须抓好治理黑河、臭河、垃圾河，实现城镇截污纳管、农村污水处理、生活垃圾集中处理。与此同时，必须实现农业转型，坚持生态化、集约化发展方向，推进种养殖业的集聚化、规模化经营和污物排放的集中化、无害化处理，控制农业面源污染。

“防洪水”必须重点推进强库、固堤、扩排三类工程建设，强化流域统筹，疏堵并举，制服洪水之虎。

“排涝水”必须重点强库堤、疏通道、攻强排，打通断头河，开辟新河道，着力消除易淹易涝片区。

“保供水”必须重点推进开源、引调、提升三类工程建设，保障饮水之源，提升饮水质量。

“抓节水”必须重点进行改装器具、减少漏损、再生利用和雨水收集利用示范等工作，合理利用水资源。

为普及全省对“五水共治”行动的深刻认识，浙江省社会科学界联合会和浙江水利水电学院组织了水文、生态、环境、水利、法律、政策等方面的专家和学者，编写了这套“‘五水共治’科普丛书”。丛书作者通过大量实地调研和数据资料整理，运用专业知识和文化力量，深刻分析了“污水、洪水、涝水、供水、节水”现状与问题，总结了国内外治水的主要成就与经验，梳理了当前治水所面临的主要问题，阐述了治水的基本理念和途径，传播了水文化，为浙江省的“五水共治”工作贡献了智慧。这项工作很有意义，值得肯定。

本丛书内容丰富，文字生动，图文并茂，寓教于乐。它有三个主要特点：一是视野开阔。从古到今，从国内到国外，广泛联系实际，在宏大的背景下对治水经验、教训和成就进行了全面深刻的剖

析和多角度的思考。二是有理有据。既有科学依据又有文化内涵,详细阐述了治水理念、措施与途径,具有较强的指导性。三是深入浅出。语言朴实,案例生动,很接地气,是关于“五水共治”的一部好作品,适合大众百姓阅读,值得学习和推荐。

是为序。

符宁平

2014年9月

目 录

第 1 章 迫在眉睫——供水危机	001
1.1 世界及我国的供水危机	002
1.2 浙江供水现状	004
1.2.1 城镇供水现状	004
1.2.2 农村供水现状	005
1.2.3 水权、水价及水市场概况	006
1.2.4 供水政策及改革	016
1.3 水资源保护及供水可持续发展	021
1.3.1 我国城市供水存在的问题	022
1.3.2 水价值的重新体现	026
第 2 章 源远流长——古代供水起源与发展历史	029
2.1 浙江新石器时代文明与供水起源	030
2.1.1 姚江之畔的河姆渡文化	030
2.1.2 江南文化之源——马家浜文化	032
2.1.3 文明的曙光——良渚文化	033
2.2 古代城市水源及供水工程	036

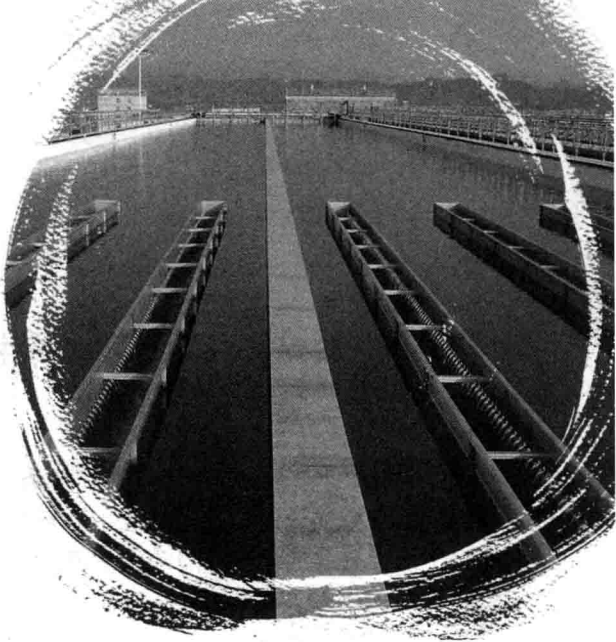
2.2.1	古代城市水源	036
2.2.2	古代供水工程	037
 第3章 开物成务——近代供水发展史		041
3.1	清晚期供水发展	042
3.1.1	清晚期供水概况	042
3.1.2	清晚期供水管理和发展	048
3.2	民国时期供水发展和管理制度	049
3.2.1	民国时期供水概况	049
3.2.2	民国时期供水管理制度	052
 第4章 开源节流——“五水共治”之城镇保供水建设		053
4.1	中国城镇供水取得的成绩及主要问题	054
4.1.1	供水建设取得的成绩	054
4.1.2	供水存在的主要问题	055
4.2	浙江城镇保供水主要任务	057
4.2.1	保供水现状及主要问题	057
4.2.2	提升主要城镇供水水源安全保障能力	058
4.2.3	推进开源工程,保障饮水之源	060
4.2.4	建设引调工程,提高配置能力	065
4.2.5	开展提升工程,改善饮水条件	068
4.2.6	海水利用——舟山水源补充	068

4.2.7 逐步实施分质供水	071
4.3 城镇供水的技术及管理	075
4.3.1 城镇供水水源及取水构筑物	075
4.3.2 水常规处理工艺及选择	088
4.3.3 微污染水源的处理	097
4.3.4 再生水回用	099
4.3.5 城市供水管网输送	102
4.3.6 城市节水管理	106
4.4 国外供水情况	109
4.4.1 德国的供水情况	109
4.4.2 澳大利亚的供水情况	115

第5章 量质并重——“五水共治”之农村保供水建设

.....	119
5.1 中国农村供水主要问题	120
5.1.1 集中式供水基本情况	121
5.1.2 分散式供水基本情况	121
5.2 浙江农村保供水主要任务	122
5.2.1 农村饮水安全保障能力建设任务	122
5.2.2 提高饮水质量技术路线	123
5.3 农村饮水安全工程建设管理与运行机制	129
5.3.1 管理体制	129
5.3.2 运行机制	131

5.3.3 水质检验和监测	133
5.3.4 供水服务体系	134
5.4 农村饮用水管理几点建议	134
 参考文献	 142
 后 记	 145



迫在眉睫——供水危机



第 1 章

1.1 世界及我国的供水危机

水是基础性自然资源和战略性经济资源。人类对水资源的关注程度随着水资源的日渐紧缺和生态环境的日渐恶化而不断增强。水资源的可持续利用是社会和经济可持续发展的重要保证。

据联合国公布的数据,全球用水量在 20 世纪增加了 6 倍,其增长速度是人口增速的 2 倍。联合国教科文组织认为,目前地球上淡水资源总体充足,但分布不均,约 65% 的淡水资源集中在不到 10 个国家和地区。另外,由于管理不善、环境变化及基础设施投入不足等原因,全球约有 1/5 的人无法获得安全的饮用水,40% 的人缺乏基本卫生设施。据统计,全世界有 100 多个国家和地区缺水,严重缺水的已达 40 多个。

《国际人口与发展大会行动纲领》提出的“可持续利用的水”报告中,采用瑞典水文学家 Malin Falkenmark 提出的水紧缺指标 (Water-Stress Index, 其中提出并为国际上一般承认的标准是人均水资源少于 1700 立方米为用水紧张的国家),对全球人均水资源量变化趋势做了预测:如果人口不稳定下来,大多数用水紧张的国家将进入缺水国家的行列。水紧缺指标不是精确的界限。水的紧缺受到气候、经济发展水平、人口及其他因素影响,地区差别较大,并与节水和用水效率有关。据统计和预测,用水紧张或缺水国家(地区)及人口数为:

年 份	国家(地区)数(个)	人口(亿)
1990	28	3.35
2025	46~52	27.8~32.9

水是造成大批“环境难民”的头号因素,已超过战争原因。伴随着河流流域水资源的危机而出现的“环境难民”在1998年达到2500万人,第一次超过“战争难民”的人数。据预测,到2025年,因为水的原因而成为难民者将多达1亿人。另据专家估计,到2025年,约有30亿人,即全球1/3的人没有足够的、干净的饮用水,他们中的很多人不得不挨饿,甚至有可能出现新的大迁徙。

在过去50年中,世界上由水资源矛盾引发的重大冲突有507起,其中37起是跨国境的暴力纷争,21起演变为军事冲突,因水而起的用水条约共签署了200个。

争夺水资源已经并将继续成为许多国际冲突的焦点,未来的许多战争将因水而起,“战争难民”也将增加。

我国作为全球严重缺水国家之一,经受和面临的缺水压力是巨大的,缺水已成为制约我国国民经济和社会发展的瓶颈。

我国水资源整体分布特点是:南方多、北方少,东部多、西部少,山区多、平原少。全国年降水量的分布由东南的超过3000毫米向西北递减至少于50毫米。北方地区(长江流域以北)面积占全国的63.5%,人口约占全国的46%,耕地占60%,GDP占44%,而水资源量仅占19%。其中,黄河、淮河、海河3个流域耕地占35%,人口占35%,GDP占32%,水资源量仅占全国的7%,人均水资源量仅为457立方米,是我国水资源最紧缺的地区。

前水利部部长汪恕诚分析认为,按目前的正常需要和不超采地下水,正常年份全国缺水量将近400亿立方米,相当于北京市年用水量的10倍。“十五”期间,全国农田受旱面积年均达3.85亿亩,平均每年因旱减产粮食350亿公斤。全国农村有3.2亿人饮水

不安全。全国有 400 余座城市供水不足,缺水比较严重的有 110 座。

为说明问题,可取 2008—2010 年全国供(用)水量平均值作为基准年进行供(用)水量分析。全国供水总量 5965 亿立方米,占全国水资源总量的 21.9%,其中地表水 4840 亿立方米,占全国地表水资源量的 18.5%;地下水 1096 亿立方米,占全国地下水资源量的 13.8%。在总供水量中,农业用水占 69.4%,工业用水占 23.7%,生活用水占 12.5%,生态与环境补水(仅包括人为措施供给的城镇环境用水和部分河湖、湿地补水)占 2.0%。从 2001—2010 年的 10 年间,我国社会总用水量增加了 455 亿立方米,增加 8.2%,年均增长率 0.82%。

1.2 浙江供水现状

1.2.1 城镇供水现状

浙江省水资源存在区域不平衡、丰枯不均匀的问题,水资源缺乏制约了浙江经济社会的发展。

浙江省现有水库 4334 座,其中大型水库 33 座,中型水库 158 座,小型水库 4143 座,总库容 445 亿立方米,供水库容 93 亿立方米,承担着 3850 万人饮水和 1600 万亩农田的供水任务。

2003 年,浙江省率先启动“千万农民饮用水工程”建设,至 2012 年,建成农村供水工程 3 万余处,农村自来水覆盖率从 62.6% 提高到 97%,解决和改善了 1860 万农村人口和 60 万农村学校师生的饮用水问题。

2006 年,浙江省委、省政府启动实施水资源保障“百亿工程”,相继建成了湖州老虎潭、金华九峰、三门佃石等水库工程,以及楠溪江供水、浙东引水萧山枢纽、舟山大陆引水二期等引调水工程,全省水资源配置格局基本形成。

在 2013 年高温干旱中,水库工程和浙东引水、舟山大陆引水、

楠溪江供水等一批引调水工程科学运行,全省主要城镇没有出现饮水困难,农田没有大范围受旱。

但是目前,浙江供水水源保障方面又面临新问题,出现了新需求:

(1)杭州、嘉兴等以河道为水源地的地区迫切需要增加优质水源地;

(2)部分江河源头及海岛地区仍须提高应对持续干旱的能力;

(3)部分城市单一水源供水的现状急需改变,应加快形成多水源供水的格局;

(4)早期建设的一批农村饮用水工程需要提高建设标准;

(5)农业“两区”建设的灌溉设施需要提升改造;

(6)城镇供水配套设施需要完善,水质检测设施与能力需要提升。

1.2.2 农村供水现状

根据世界卫生组织有关数据,全球80%的疾病与饮用水水质有关。2005年,国家发改委、水利部和原卫生部联合对全国农村饮水现状调查成果进行了一次全面复核评估,结果表明,截至2004年底,全国共有农村人口9.4亿人(不含上海和港澳台地区),其中,饮水安全和基本安全人口为6.2亿人,占农村总人口的65.7%;饮水不安全人数为3.2亿人,占农村人口的34.3%。农村饮水不安全人口中,水质不达标的人口数达70%,水质问题按影响人口数从多到少依次排列为氟超标、地下水严重污染、地表水严重污染、苦咸水、砷超标、其他水质问题;水量、方便程度、保证率不达标占饮水不安全人口的30%。

目前,我国广大的农村地区居民饮水安全形势仍十分严峻。供水条件差,生活用水基本没有经过必要的处理,导致农村居民水致性疾病频发。我国农村地区因为水致性疾病导致的贫困现象也

十分普遍,据原卫生部统计,全国有饮水型氟斑牙患者 2000 多万人,氟骨病患者 130 多万人,砷中毒患者近万人,大骨节病患者 80 多万人。保障饮水安全,改善饮水水质,已成为我国经济社会发展的第一需要。

目前我国农村饮水安全工程主要有以下四类:

(1)已经实现的乡镇供水一体化工程,除向农民供水外,还向乡镇的工业、手工业等副业供水;

(2)多村联合供水工程;

(3)单村供水工程;

(4)单户工程。

前三类均为集中式供水工程,第四类为分散式供水工程。通过集中式供水工程解决饮水问题的人口有 3.4 亿,占 36.5%;而通过分散式供水工程解决饮水问题的人口占 63.5%。可见,我国农村仍以传统、落后的分散式供水为主。

2010 年,浙江省对 11 个地市中 26 个具有代表性的县进行调查监测,结果显示,仍有 16.7%的农村人口采用水库水、江河湖泊水、溪水、塘水、深井水、浅井水和泉水等分散式供水方式。这种供水方式易受当地地理环境条件的直接影响,对用水者存在较大健康风险。

集中式供水比例不高的一个很重要原因是地理条件的限制。浙江地形复杂,山地和丘陵占 70.4%,居民分散居住。规模较大的水厂工程水压力不足,上不了这些地段;小规模水厂净水处理工艺又很难达到饮水安全要求。

1.2.3 水权、水价及水市场概况

(1)水权

目前,国内外对水权尚无统一的定义。在我国,水权主要包括水资源的所有权、开发使用权和经营权(主要是前两者,经营权的