

DIFANG SHUILI JISHU DE YINGYONG YU SHIJIAN

地方水利技术的应用与实践

(第15辑)

浙江省水利学会

浙江省水力发电工程学会 编

浙江省水利科技推广与发展中心



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

地方水利技术的应用与实践

(第15辑)

浙江省水利学会
浙江省水力发电工程学会 编
浙江省水利科技推广与发展中心



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书收集了近期各地水利技术应用和实践中积累的经验和研究成果,内容包括水资源与水环境、防汛抗旱与信息化、技术应用与分析、建设与管理四个方面。展示了地方水利工作者的各类技术应用和实践经验,为广大水利科技人员加强学术交流、拓宽建设与管理思路提供参考,从而能更好地适应当前水利事业的迅速发展。

本书适合于广大基层水利干部以及科技人员参考、阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

地方水利技术的应用与实践. 第15辑/浙江省水利学会, 浙江省水力发电工程学会, 浙江省水利科技推广与发展中心编. —北京: 中国水利水电出版社, 2009

ISBN 978-7-5084-6566-1

I. 地… II. ①浙…②浙…③浙… III. 水利建设-浙江省-文集 IV. F426.9-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 078900 号

书 名	地方水利技术的应用与实践 (第 15 辑)
作 者	浙江省水利学会 浙江省水力发电工程学会 编 浙江省水利科技推广与发展中心
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 13.5 印张 320 千字
版 次	2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷
印 数	0001—1200 册
定 价	39.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

《地方水利技术的应用与实践》（第 15 辑）

编 辑 委 员 会

主 编 许文斌

副主编 吕 峰 徐庆南 潘存鸿

参 编 刘康美 韩继静 王红英

 杨世兵 陈 静 卢可源

前 言

长期以来，浙江省委、省政府高度重视水利工作，始终把发展水利放在经济社会发展的重要地位，全省水利事业取得了巨大成就，为全省经济社会发展作出了重要贡献。

今天，浙江省水利事业进入了新的历史发展时期，全省各级水利部门和广大水利工作者，紧紧围绕省委“两创”战略，以科学发展观为统领，全力以赴做好各项水利工作。在大力推进全省防洪安全、水资源供给、水环境等“三大保障体系”建设，加强农田水利基本建设，推进节水型社会建设，创新水利管理，深化水利改革等方面取得了新的成就，积累了宝贵的经验。

浙江省水利学会和浙江省水力发电工程学会从2004年至今已组编出版《地方水利技术的应用与实践》共14辑。该书出版以来一直受到各级领导和广大基层水利科技工作者的重视和关注，并纷纷寄来大量稿件。在本期的组编过程中，我们把稿件交由相关专家审阅，从中筛选了46篇，编辑成《地方水利技术的应用与实践》（第15辑）。我们编辑该书旨在汇集各专业技术成果，为广大水利工作者和水利科技人员提供一个学习、交流、借鉴的平台，进一步拓展基层水利工作者的建设和管理思路，更好地为水利事业服务！

本书在编辑过程中，得到了浙江省水利厅有关领导和部门以及地方水利部门的大力帮助和支持，在此表示衷心感谢！由于编写水平有限，加之时间仓促，难免有不足之处，敬请广大读者指正。

编 者

2009年3月于杭州

目 录

前 言

水 资 源 与 水 环 境

水资源承载力的研究进展及发展趋势·····	杜强强	吴红梅	3
龙湾区水资源管理和开发利用·····		周春辉	9
临安市雨洪资源综合利用初步探讨·····	姜敬华	徐正媚	13
如何提升义乌市水资源利用的可持续发展·····	刘培培	万超明	18
河道规划治理探讨·····		王香琴	22
瑞安市生态河道建设的探索·····		吴 靖	26
龙湾区永强地区河道建设管理问题及对策·····		周春辉	31
解决乾潭供水问题的对策·····		邱汉新	34
浅析农村水厂的水质危害·····	周国南	刘锦卫	37
浅谈诸暨农村饮水安全问题与对策·····	邵士虎	钱郭钟	42
解决高山村农民饮水问题的探索·····		何友清	47

防汛抗旱与信息化

橡胶坝型水库调洪演算的研究·····	邱 超	王红英	55
基于灰色系统理论的径流预测·····		叶 峰	61
台州市水雨情信息采集系统现状及改进的探讨·····		陈 潇	65
嵊州站洪水预报精度影响因素的处理方法探讨·····		袁庆江	70
灵昆北段标准堤（一期）工程施工度汛措施·····		吴小曼	74
龙游县防御山区小流域山洪灾害体系建设的实践与思考·····	徐 佳	邓卫平	79

技 术 应 用 与 分 析

有关风浪要素计算参数的敏感性研究·····	王 辉	赵 璐	85
多段圆弧吻接的计算和测设·····	李柏龙	李伟勇	89
常用的混凝土结构加固在工程中的应用·····		柴林飞	96
浅谈防洪堤混凝土灌注桩施工技术措施·····	吴小曼	王丽月	101
营造空间特色——记青田防洪工程景观设计·····	林文扬	郝咪娜	105
综合勘探技术在桥墩水库混凝土防渗墙质量检测中的应用·····	肖 俊	何建设	113
水工隧洞水泥灌浆的若干问题·····	王锦伦	方克佳	118
积极防治水土流失 努力恢复生态瓯海·····	季彬达	林周成	121

运用滑动法实现同场雨计算.....	张真奇	周 煥	127
基层水利工程管理存在的问题及对策.....	谢德珍		130

建 设 与 管 理

浅谈现代水利建设.....	谢德珍		135
浅论水利现代化管理.....	孙决策		144
关于飞云江岸线综合开发利用问题研究.....	董志文		147
防汛物资管理中心建设的思考.....	葛民江	黄昌荣	152
分水江三级电站坝址方案比选.....	朱航威		155
水利施工中技术交底的时效性.....	方克佳	王锦伦	159
苍南县千库保安工程安全监管探析.....	陈荣荣	陈世游	162
华光潭一级水库移民安置工作实践.....	方克宇		166
防洪堤施工质量控制及管理的分析探讨.....	王香琴		170
浅议业主对项目监理机构的选择和管理.....	张敏亨		174
建设工程监理实施阶段投资主动控制中的几点思考.....	林周成	黄少华	177
浅谈绍兴地区水泥搅拌桩复合地基	洪祥松		181
浅谈推广水稻“薄露灌溉”	周春辉		185
引水隧洞光爆技术探讨.....	王志刚	何仕佐	188
水利水电混凝土工程的施工管理.....	张宇飞	包林斌	193
浅论橡胶坝工程管理及维护.....	包林斌	刘日汉	198
浅论水利水电工程施工安全生产管理.....	朱大演	张宇飞	200
浅议如何当好国有控股水电站类企业的董事长.....	刘建平		204
浅论水利工程施工管理中质量与进度的关系.....	孙决策		208

水资源与水环境



水资源承载力的研究进展及发展趋势

杜强强¹ 吴红梅²

(1 浙江省杭州市水利规划设计研究院; 2 浙江省杭州市萧山区财政局)

【摘要】 水资源是人类赖以生存的基础性资源。文中在分析现有资料的基础上,对水资源承载能力的概念和基本特性进行了界定和归纳,综述了水资源承载力研究现状并归纳了其评价指标,分别讨论了不同水资源承载力研究方法的特点,最后指出目前研究存在的问题和发展的趋势。

【关键词】 水资源承载能力; 评价指标; 研究方法

水资源是人类赖以生存的基础性资源,是生态环境的控制性因素之一,同时又是战略性经济资源,是一个国家综合国力的有机组成部分。随着人口剧增和经济的迅速发展,水资源需求量大幅度增加,水资源短缺已成为制约国民经济发展的“瓶颈”。因此水资源承载能力的研究对我国宏观经济发展、生态环境保护和实现区域可持续发展都有重要的现实意义。

1 水资源承载力的研究现状

国外对水资源承载力 (Water Carrying Capacity) 的单项理论研究成果较少,大多将其纳入可持续发展的理论范畴。Joardor (1998)^[1]从供水的角度对城市水资源承载力进行了相关研究,并将其纳入城市发展规划当中; Harris (1999)^[2]着重研究了农业生产区域水资源农业承载力,将此作为区域发展潜力的一项衡量标准; Rijibermanl (2000)^[3]在研究城市水资源评价和管理体系中将承载力作为城市水资源安全保障的衡量标准; Olli Varis (2005)^[4]以水资源开发利用为核心,分析了中国长江地区日益快速的工业化、不断增长的粮食增长需求、环境退化等问题给水资源系统造成的压力,并参照不同地区的发展历史,把长江流域的经济社会现状同其水环境承载能力进行了初步比较。

国内这方面研究起步较晚,虽然对于水资源承载力概念的论述很多,但迄今为止仍然没有形成一个系统的、科学的理论体系。关于区域水资源承载力的定义也没有统一认识。例:徐有鹏^[5]提出水资源承载力是指在一定经济技术水平和社会生产条件下,水资源供给工农业生产、人民生活 and 生态环境保护等用水的最大能力,也即水资源的最大开发容量;施雅风^[6]认为水资源承载力是指某一地区的水资源,在一定社会历史和科学技术发展阶段,在不破坏社会和生态系统的情况下,最大可承载的农业、工业、城市规模和人口的能

力,是一个随着社会、经济、科学技术发展而变化的综合指标;王浩^[7]认为水资源承载能力的概念是在某一具体历史发展阶段下,以可预见的技术、经济和社会水平为依据,以可持续发展为原则,以维护生态环境良性发展为前提,在以水资源合理配置和高效利用的条件下,区域社会经济发展的最大人口容量,即水资源支持持续发展能力论的观点;还有大量学者^[8,9]都提出了自己的观点,虽各不相同,但综合这些定义,对于水资源承载力的概念可以概括为以下几点:①区域水资源承载力一定意义上等同于区域供水量;②区域水资源承载力就是区域现状水资源负载状况;③区域水资源承载力可以用区域内所能供养人口的数量来刻划。

由此可知,水资源承载力的研究目前还处在初级阶段,还没有形成水资源承载力研究成熟的理论、内容和方法体系。水资源承载力作为可持续发展研究和水资源研究中的一个基础课题,引起学术界的高度关注,成为目前水资源科学中的一个前沿和热点研究问题。

2 水资源承载力的主要特征

考虑到水资源承载力研究的意义,对它的理解必须遵循以下事实:①其必须在可持续发展战略构架下进行讨论,偏离社会持续发展模式是没有意义的;②要把它作为生态经济系统的一员,综合考虑水资源对地区人口、资源、环境和经济协调发展的支撑能力;③要识别水资源与其他资源不同的特点,它既是生命、环境系统不可缺少的要素,又是经济、社会发展的物质基础,既是可再生、流动、不可浓缩的资源,又是可耗竭、可污染、利害并存和不确定性的资源。最后,水资源承载能力除受资源因素影响外,还受到许多社会影响因素和制约。所以,水资源承载力的定义可表述为:某一区域在不同历史阶段的社会经济和技术条件下,以可持续发展为原则,以维护生态良性循环发展为条件,当地水资源能够支持人口、环境与经济协调发展的能力或限度。由此可归纳出水资源承载力具有以下主要特征^[10-13]:①动态性,水资源承载力是一个动态的概念,这是因为承载力的主体和客体都是动态的,具体体现在人对水资源的能动性在不断变化和人类社会为适应区域水资源形势也在不断调整社会经济结构等方面;②有限性,一个地区水资源无论是广义水资源还是狭义水资源本身都具有一定的自然限度,而且还具有社会经济和生态环境方面的利用限度,因而在一定的时段和技术水平条件下,水资源承载力存在可能的最大承载上限;③时空性,由于水资源有较强的地区性,它对社会经济发展的支撑形式也有较强的地区性,水资源承载力只是相对于某一区域才有意义水资源承载力是人类活动与自然水资源之间长期作用的综合体现,故其具有空间性和时间性;④不确定性,由于水资源系统本身的复杂性、模糊性以及所影响因素的变化性和人类认识自然能力的局限性,导致水资源承载力指标与数量大小会有一定的不确定性;⑤多样性,主要体现在区域发展模式和水资源开发利用方式的多样性上,这些多样性使某一区域的需水量和供水量均发生变化,从而导致水资源配置方式的多样性;⑥可增强性,随着人类科学技术的进步,人类不断拓宽水资源质和量的范围,提高水资源的利用效率,从而增加水资源承载能力^[14]。由水资源承载能力的众多特性可知其研究是一个复杂的决策问题,是一个长期的过程。

3 水资源承载力的评价指标及研究方法

水资源承载力评价指标涉及众多因素,不仅是水资源承载力大小的评判依据,而且也

是水资源承载力大小的决策工具。因此指标的选择要遵循如下原则：以区域为评价主体进行综合评价；人口和经济是反映水资源承载力大小的最直接指标；除列出必要的水文资料外，着重加入能反映水资源可利用程度的指标和供需情况以及满足程度指标；有决策变量指标；水资源承载力评价指标体系必须是动态的，其指标随社会经济发展而变化^[15]。根据提取的角度不同，这些评价指标大致可以分为 3 类：①以水资源承载对象作为评价指标；②选取反映区域水资源承载力的主要影响因素作为评价指标；③将水资源承载力的载体水资源进行分类，逐类进行计算和评价。

由于水资源承载能力评价指标的多样性，致使国内外目前还没有成熟的评价方法。常见的定量研究方法有背景分析法、常规趋势法、模糊综合评价法、主成分分析法、系统动力仿真模型、多目标决策分析法等。

3.1 背景分析法

把一定历史时段内自然和社会背景相似的区域的实际情况作对比，推算对比区域可能的承载能力^[16]。如将石羊河流域和以色列全国做比较，就是一个典型背景分析法的例子。这两个区域的天然水资源量、面积、气候条件等几乎相当，但可支撑的经济社会规模和水平却相差较大，前者 1995 年支撑水平为 214 万人和人均收入约 100 美元，而后者则为 500 万人和人均收入 1000 美元，从而推算出石羊河流域水资源还应有较大的承载潜力^[17]。但其方法采用一个或几个承载因子分析，各因子之间相互独立简单易行，但多局限于静态的历史背景，割裂了资源、社会、环境之间的相互作用，显得过于简单。

3.2 定额趋势法

在确定可利用水资源总量的基础上，研究人类生活、生产和生态环境对水资源需求的变化趋势，从而预测区域最大可支撑人口数量。王煜^[18]也采用此法对西北地区承载能力进行分析，并初步得出不同水平年西北各地区超载人口的具体数量。但该法考虑较多的是单承载因子的发展趋势，而忽略各承载因子之间的相互关系，很难处理复杂系统之间的耦合关系，但其对某些承载因子的潜力估算的研究方法对复杂系统的协调研究仍有借鉴意义。

3.3 模糊综合评价法

模糊综合评判法是用模糊数学对受多种因素制约的事物和现象作出一个总体评价的方法。通过综合评判矩阵对其承载力作出多因素综合评价，克服了常规趋势法中承载因子间相互独立的局限性，从而可以较全面的分析出水资源承载力的状况。1993 年，许有鹏^[19]在对新疆和田流域的研究中，运用了模糊综合评价方法；1997 年，高彦春^[20]利用模糊综合评判模型确定了当前汉中盆地平坝区水资源开发利用所处的阶段，并分析了相应的阈限。但模糊综合评判是一种对主观产生的离散过程进行综合的处理，其方法也存在明显缺陷，取大取小的运算法则会使大量有用信息遗失，导致模型利用率低。评价因素越多，遗失的有用信息就越多，信息利用率越低，误判的可能性也就越大。

3.4 主成分分析法

针对模糊综合评价方法在综合评价中存在的主观性问题，作为统计分析中的一个重要方法，主成分分析法近年被引入水资源承载能力的研究中，其思路为将 m 个评价指标变

量,经分析后得到一组新的个数且少于原变量个数的新的评价指标变量,新的评价指标的变量携带了原指标的大量信息而变量的个数大为减少,这样评价工作就变得较为容易和直观。但目前对这种方法评论不一,大部分学者认为主成分分析法对高维变量系统进行最佳综合与简化,同时也客观地确定各个指标的权重,避免主观随意性,因此主成分分析法不失为一种较好的评价方法;也有学者考虑到主成分分析法是对原评价指标进行数学变换,用累计贡献率来判断变量个数的精简,其结果的可信度受到怀疑。

3.5 系统动力仿真模型

应用系统动力学原理采用动态系统反馈模拟评价一个地区水资源承载力的方法。惠洪河^[21]、王建华^[22]分别运用系统动力模型对新疆乌鲁木齐市、陕西关中地区的水资源承载能力进行了研究和预测,为这些地区的经济社会发展规划提供了参考依据。该方法能定量分析各类复杂系统的结构和功能的内在关系,擅长处理高阶、非线性问题,比较适合宏观的长期动态趋势研究。缺点是系统动力学模型的建立受建模者对系统行为动态水平认识的影响,且参变量不好掌握,易导致不合理的结论。

3.6 多目标决策分析法

多目标分析法将经济社会、生态环境和水资源系统作为一个整体来研究,通过对系统内部各要素之间关系的剖析,用数学约束进行描述,将水资源开发利用作为其中的重要约束,通过数学规划,分析系统在追求目标最大情况下各要素的状态,以此确定区域水资源现实可承载的人口、经济社会和生态环境规模。多目标决策技术于1997年被引入我国华北地区水资源承载力的研究中。龙祥瑜^[23]运用多目标决策分析技术对沈阳市水资源承载力进行了研究。姚志君^[24]对北京市也运用此法进行了研究。该法建立的优点可将水资源系统与区域宏观经济系统作为一个综合体来考虑,但也存在一定的不足之处,如多目标决策中各个影响因子权重的确定是整个评价过程中的关键,但许多权重确定方法多是主观判断方法,其结果客观性较差。

以上是目前较常见的水资源承载能力评价方法,基本涵盖了水资源承载能力的各要素,其各有优缺点。另外还有一些其他方法,如供需分析法、投影寻踪法、生态足迹法和最大熵原理的评价方法,这些方法的有着不同的设计原理,但同时都具有一定的局限性,这里就不进行列举了。

4 研究存在的问题与发展趋势

我国的水资源承载力研究虽然取得了一定的成果,特别是一些思想、方法已逐步被广大学者所接受,但仍存在着一些问题:对于水资源承载力还没有形成一个完整的理论体系,其概念内涵的认识和研究还欠深入,特别是对维持生态环境用水量的研究不够充分;缺乏水资源承载力研究的综合模型,特别是指标体系的选择有待进一步深入,由于指标权重的确定受到主观因素的影响,其评价模型中的参数不易确定;研究中多忽略水资源的优化配置,把区域封闭起来研究,割裂了区域间水资源系统、流域间水资源循环的相互联系,同时对影响水资源承载力动态变化的区域间物流和能流重视不够;水资源承载能力要维持生态环境的良性循环,但在研究过程中涉及生态环境的计算或论述要么忽略不计,要

么粗略估算,这方面的研究还很薄弱;水资源开发利用是具有一定的风险,但目前较少研究其对水资源承载力的影响。

纵观水资源承载能力的研究现状,今后该领域的研究方向和发展趋势主要集中在以下几点上,可概述为:①加强对水资源承载力基础理论的研究,形成一个完整的水资源承载力理论体系,为国家决策、规划、计划和社会协调发展提供科学依据,并为水资源承载力研究寻找新思路新方法提供理论依据;②完善水资源承载力的理论,包括人类活动对水文现象和水循环的影响机理、生态系统各因子的相互作用规律、生态环境标准、水资源在国民经济各部门的优化配置理论等;③应加强动态模拟研究,建立一套能反映水资源承载力动态变化的模拟模型,实现水资源承载力的估算与动态变化过程的预测;④引入新技术、方法。以往的研究方法虽各有不足之处,但也是值得借鉴的。此外应充分运用遥感、地理信息系统等先进技术,与以往的研究成果结合解决水资源承载力方面的问题;⑤加强学科交叉融合的研究,水资源承载力研究包括了不同层次、不同学科的研究范围“属于典型的交叉学科研究领域”因此迫切需要加强学科交叉融合的研究;⑥水资源承载力的研究最终目的是用来指导生产,以实现社会可持续发展。关于水资源承载力的研究已不少见,但能应用到实践中的不多,今后应加强更具有应用价值的水资源承载力研究。

参 考 文 献

- [1] Souro D Joardar. Carrying Capacities and Standards as Bases towards Urban Infrastructure Planning in India: A Case of urban Water Supply and Sanitation [J]. Urban Infrastructure Planning in India. 1998, 22 (3): 327-337.
- [2] Jonathan M Harris, Scott Kennedy. Carrying Capacity in Agriculture: Global and Regional Issues [J]. Ecological Economics. 1999, 129 (3): 443-461.
- [3] Rijisberman. Different approaches to assessment of design and management of sustainable urban water system [J]. Environment Impact Assessment Review. 2000, 129 (3): 333-345.
- [4] Olli Varis, Pertti Vakkilainen. China's 8 challenges to water resources management in the first quarter of the 21st Century [J]. Geomorphology. 2001, (4): 93-104.
- [5] 许有鹏. 干旱地区水资源承载力综合评价 [J]. 自然资源学报, 1993, 8 (3): 229-237.
- [6] 施雅风, 曲耀光. 乌鲁木齐河流域水资源承载力及其合理利用 [M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [7] 王浩, 陈敏建, 秦大庸. 西北地区水资源合理配置和承载力研究 [M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2003.
- [8] 崔凤军. 城市水环境承载力及其实证研究 [J]. 自然资源学报, 1998, 13 (1): 58-62.
- [9] 傅湘, 纪昌明. 区域水资源承载力综合评价 [J]. 长江流域资源与环境, 1999, 8 (2): 168-173.
- [10] 李令跃, 甘泓. 试论水资源合理配置和承载力概念与可持续发展之间的关系 [J]. 水科学进展, 2000, 11 (3): 307-313.
- [11] 贾蝶, 薛惠峰, 解建仓, 等. 区域水资源承载力研究 [J]. 西安理工大学学报, 1998, 14 (4): 382-387.
- [12] 唐建武. 环境承载力及其在环境规划中的初步应用 [J]. 中国环境科学, 1997, 17 (1): 6-9.
- [13] 姚治君, 王建华, 江东, 等. 区域水资源承载力的研究进展及其理论分析 [J]. 水科学进展, 2002, 13 (1): 111-115.

- [14] 冯宝平, 张展羽, 贾仁甫. 水资源承载能力研究现状 [J]. 人民黄河, 2003, 25 (11): 32 - 34.
- [15] 冯尚友. 水资源持续利用与管理导论 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [16] 余卫东, 闵庆文, 李湘阁. 水资源承载力研究的进展与展望 [J]. 干旱区研究, 2003, 20 (1): 60 - 66.
- [17] 王忠静. 干旱内陆河区水资源承载能力和水资源可持续利用研究 [D]. 北京: 清华大学博士学位论文, 1998.
- [18] 王煜, 杨立彬, 张新海, 等. 西北地区水资源可利用量及承载能力分析 [J]. 人民黄河, 2002, 24 (6): 10 - 12.
- [19] 许有鹏. 干旱区水资源承载能力综合评价研究 [J]. 自然资源学报, 1993, 8 (3): 229 - 237.
- [20] 高彦春, 刘昌明. 区域水资源开发利用的阈限分析 [J]. 水利学报, 1997, (8): 73 - 79.
- [21] 惠泱河. 水资源承载力评价指标体系研究 [J]. 水土保持通报, 2000, 21 (1): 30 - 34.
- [22] 王建华, 江东, 顾定法, 等. 基于 SD 模型的干旱区城市水资源承载力预测研究 [J]. 地理学与国土研究, 1999, 15 (2): 18 - 22.
- [23] 龙祥瑜, 赵剑, 唐辉. 沈阳市水资源承载力研究 [J]. 沈阳农业大学学报, 2004, 35 (1): 48 - 51.
- [24] 姚治君, 刘宝勤, 高迎春. 基于区域发展目标下的水资源承载能力研究 [J]. 水科学进展, 2005, 16 (1): 109 - 113.

龙湾区水资源管理和开发利用

周春辉

(浙江省温州市龙湾区永中街道办事处经济综合服务中心)

【摘要】 水是生命之源。但长期以来的水资源开发与管理不善，全球越来越多的地区陷入缺水危机，水问题日益引起国际社会的高度重视。随着龙湾区经济高速发展，人民生活水平不断提高，水资源的供需矛盾日益突出。为应对水资源紧缺日益严重的形势，提高水资源的利用率，优化配置水资源，已变得刻不容缓。本文介绍了龙湾区水资源的现状及开发利用过程中出现的问题，提出了相应的解决措施和办法。

【关键词】 水资源；管理；开发和利用

1 龙湾区水资源及开发利用的现状

龙湾区主要过境河流有瓯江、永强塘河、温瑞塘河河网和灵昆岛河网，均属瓯江水系。其中瓯江流经龙湾区蒲州街道、状元镇、瑶溪镇、海滨街道和灵昆镇 5 个乡镇街道，总长度 27.768km，水域面积 41.35km²，水域容积 39978.286 万 m³。全区河网河道水域容积约为 692.894 万 m³。现有水库和山塘 17 座，水域面积 1.1493km²，水域容积 873.77 万 m³。

目前龙湾区蓄水工程供水量达 7850 万 m³，引水工程水量达 3000 万 m³，提水工程提水量达 480 万 m³，地下水可供水量达 1080 万 m³，该蓄水工程年供水量可达 12410 万 m³。据有关数据统计，龙湾区多年平均水资源总量为 1.65 亿 m³，其中地表水 1.40 亿 m³，地下水 0.25 亿 m³。2007 年实际统计需水量为 13080 万 m³，其中农业用水 1450 万 m³，工业用水 6500 万 m³，城乡人民生活用水 3420 万 m³，生态环境用水 1710 万 m³，缺水量为 670 万 m³。根据规划预计 2010 年龙湾区可供水约 12850 万 m³，而年需供水量约达到 13700 万 m³，其中农业用水约为 1250 万 m³，工业用水约为 6950 万 m³，城乡生活用水约 3540 万 m³，生态环境用水量为 1960 万 m³，年缺水约达 850 万 m³。

2 水资源管理和开发利用存在的问题

2.1 水资源总量严重不足，人均占有量少

我国是一个严重缺水的国家，被列入世界 13 个贫水国之一，年人均占有水量为 2400m³，相当于世界人均水平的 25%，而温州市年人均占有水量为 2229m³，龙湾区年人

均水资源占用量更低, 仅为 2078m^3 , 永强地区人均占有量更为严重, 仅为 1930m^3 。

2.2 水资源时空分布不均, 利用率低

龙湾区降雨量时空分布不均匀, 据温州水文站百年资料统计, 最大年降雨量 1919.8mm (1911 年), 最小年降雨量 1103mm (1979 年), 而且年内降雨量分配也不均匀, 主要集中在 5、6 月的梅汛期和 8、9 月的台汛期, 汛期雨量一般占全年的 62%, 这种降雨量在时空上分布不均, 给水资源的利用带来极大地困难, 利用率很低。

2.3 水资源开发利用程度不高, 供需矛盾突出

龙湾区水资源总量为 1.65 亿 m^3 , 由于受各种原因制约, 水资源的开发利用程度不高, 山塘水库等开发利用水量为 960 万 m^3 , 仅占总量的 6%。因无骨干蓄水工程, 开发利用率仅 5.6%, 每年将有近 0.45 亿 m^3 的淡水白白流入大海, 而又经常受旱灾威胁, 特别是永强地区连年缺水, 抗旱能力低于 30d。

2.4 城市化建设, 致使内河水体污染, 河床淤积, 削弱龙湾区蓄水滞洪能力

由于经济快速发展、城市化建设, 大片农田、河道改为城市用地, 建筑物基础的回填等, 加上人为对河道的乱采及占用, 生活污水、工业废水大量直接排入内河, 加之内河流速缓慢, 常处于静水状态, 自身净化能力极差, 内河水体被污染情况日趋严重, 使河水严重变质, 龙湾区蓄水滞洪能力大大降低。据有关部门调查统计, 2007 年全区 90% 河流水域受到污染, 70% 河道遭到严重污染, 水质严重超标, 集镇周围的河道大多变成臭水河。由于长期没有打捞淤泥, 河床普遍升高, 蓄水量明显减少, 据测量全区河道平均淤积均在 1m 以上, 严重影响防洪抗旱。还有一些单位和个人未经水行政主管部门批准, 擅自侵占河道, 填塞河道的现象十分严重。

2.5 地下水超采严重

龙湾区永强平原内地下水开采始于 20 世纪 80 年代, 当时年开采量约 50 万~ 60 万 m^3 。1987 年为解决该地区居民生活、生产用水逐步增加地下水淡水资源的开采量。自 2000 年开采量达 1000 万 m^3 , 最高达 2500 万 m^3 。根据浙江省地质环境监测总站提供的数据, 从 2005 年开始永强平原危急开采总量为 9550 万 m^3 (以危急水位 -45m 计算, 届时地面沉降速率有可能超过 30mm/a), 而 2005 年、2006 年区内实际已开采水量约 4000 万 m^3 。过量开采地下水导致地面沉降, 地下咸水入侵、水质恶化。据有关统计数据显示 2004~2006 年沉降速率为 $10\sim25\text{mm/a}$ 。

2.6 水资源浪费比较严重

农业用水, 占总用水量的 10%。灌溉渠道有效利用率低, 传统的自流或漫灌技术导致水资源的浪费。工业用水重复利用率低, 为 30% 左右。生活用水浪费主要表现在农村用水成本低, 城镇供水系统管理不善, 管网漏水, 据区自来水系统调查数据显示供水利用率仅为 70%。

2.7 水利工程缺乏

首先是缺乏大中型水利骨干工程, 目前辖区内没有中型以上水库, 只有 11 座小型水库, 且修建年代已久, 渗漏严重, 维修困难, 蓄水能力大为下降。其次由于“重建轻管”