

我国用水定额特点及存在问题分析

张伟光¹, 陈 隽², 王红瑞¹, 范琳琳¹, 崔胜玉¹

(1. 北京师范大学 水科学研究院, 北京 100875;
2. 环境保护部 华南环境科学研究所, 广州 510655)

摘要: 用水定额对建立节水型社会、缓解水资源紧缺状况、实现以水资源的可持续利用支持国民经济可持续发展具有十分重要的现实意义。总结我国29个省级单位发布的用水定额并进行分析, 发现存在着用水定额形式不同、发布用水定额单位不同以及用水定额修编情况不同的特点, 指出我国各地区存在着用水定额体系不完善、定额关系不明确、操作性差、制定方法不统一等问题。为此, 提出了完善用水定额方法、明确用水定额概念、用水定额修订等建议, 为用水定额的管理和完善提供了借鉴。

关键词: 用水定额; 特点; 存在问题; 对策

中图分类号: TN213.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-1683(2015)01-0158-05

Analysis of water consumption quota characteristics and existing problems

ZHANG Wei guang¹, CHEN Juan², WANG Hong rui¹, FAN Lin lin¹, CUI Sheng yu¹

(1. College of Water Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. South China Institute of Environmental Sciences Ministry of Environmental Protection, Guangzhou 510655, China)

Abstract: Water consumption quota is of great importance for constructing the water saving society, alleviating the water scarcity conditions, realizing and supporting the sustainable development of water resources and economy. In this paper, water consumption quota data issued in 29 provinces of China were analyzed. The results showed that water consumption quota in different provinces has different characteristics of quota form, issued department, and revision conditions. Some problems existed in the water consumption quota, such that the quota system is not sound, quota relationship is unclear, quota operation is not well performed, and quota establishment method is not unique. Based on such problems, countermeasures were proposed, including completing the methods of water consumption quota, conducting the clear definition of water consumption quota, and improving the revision of water consumption quota.

Key words: water consumption quota; characteristic; problems; countermeasure

我国是被联合国列为13个人均水资源最贫乏的国家之一。随着社会的进步和经济的发展, 水资源紧张问题变得日益严重^[1], 成为制约经济发展的瓶颈^[2]。用水定额是衡量各行业、各企业用水、节水水平及考核节水成效的重要依据, 对建立节水型社会、缓解水资源紧缺状况、实现以水资源的可持续利用以及支持国民经济可持续发展具有十分重要的现实意义。

1 用水定额

1.1 用水定额涵义

用水定额是用水管理的一项重要指标, 也是衡量各行业

用水是否合理的重要标准。对于用水定额的定义, 目前并没有一个统一的标准, 不同学者表述意思大致相同, 但侧重点略有不同(见表1)。

表1中“用水定额是在一定期限内, 在约束条件下, 在一定范围内以一定核算单元所规定的用水量限额”, 这种说法在一般学术期刊中被引用的较多, 强调了用水定额就是一定条件下的用水量限额。从政府管理者的角度对用水定额进行定义, 强调用水定额是一种用水单位或居民必须遵守的“用水数量的标准”, 较简单直白, 也指明了用水定额的本质作用, 即“为政府的用水管理服务”。而“用水定额是在一定时间内, 城市各行业根据相应的核算单元所核定的合理用水

收稿日期: 2014-03-13 修回日期: 2014-11-16 网络出版时间: 2014-12-03
网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/13.1334.TV.20141203.1136.005.html>
基金项目: 国家自然科学基金面上项目(51279006)
作者简介: 张伟光(1989), 男, 河南濮阳人, 主要从事水资源管理方面的研究。E-mail: weiguang2576@163.com
通信作者: 陈 隽(1967), 男, 教授, 主要从事水资源与水环境方面的研究。E-mail: chenjun@scies.org

表1 用水定额定义

Tab. 1 Definition of water consumption quota

用水定额定义	侧重点
一定的生产技术和管理条件下,生产单位产品或创造单位产值或提供单位服务所规定的合理取水量标准 ^[3]	核算单元
在一定期限内,在约束条件下,在一定范围内以一定核算单元所规定的用水水量限额 ^[4]	用水限额
在一定的时期内,各用水单位或居民从事某项活动所应遵守的用水数量的标准,是以数量表示的一种限额 ^[5]	政府管理者角度
在一定时间内,城市各行业根据相应的核算单元所核定的合理用水的额定用水量 ^[6]	时间条件
在一定的技术条件和管理水平下,为合理利用水资源而核定的水消耗(或占用)标准 ^[7]	技术条件、管理水平
在用水过程中规定的一定标准的用水数额 ^[8]	用水过程

的额定用水量”的说法则更加侧重时间条件,即是“建立在某个固定时空下且不浪费资源情况的用水量”。

1.2 用水定额形式

用水定额有三种形式,包括设计定额、统计定额和管理定额^[9]。设计定额,经常出现在各种设计规范和设计文件中,是为了使设计的建筑或设施能够满足使用者的较高用水需求,而应参考的一种要求较“宽松”的用水定额,侧重于“供”;统计定额,经常出现在统计报表或需水预测中,反映现状或将来的用水情况;管理定额,也就是平常所说的用水定额,是为了计划用水而由政府用水管理部门设定的,侧重于“管”。

2 国内外用水定额研究现状

2.1 国外用水定额研究现状

目前世界上许多发达国家把用水定额作为用水考核的参考标准^[10-11],将促进节水作为制定用水定额的指导思想^[12],通过完善水权制度,运用政策和市场手段实现用水管理。以色列于20世纪60年代开始实行水资源开发许可证制度和用水配额制度^[13];20世纪80年代初美国亚利桑那州州府菲尼克斯因水资源高度紧缺,针对居民、商业和工业实行差异水价,并规定了用水量与价格递增的关系,制定了定额管理案例^[14];美国、日本等国家通过建立水权市场制度,优化水资源配置,利用价格因素促进节水^[15]。近年来,为了应对水资源短缺问题,许多国家采取了多种措施对水资源进行利用与管理(见表2),一些发达国家还从单一的节水技术服务逐步向以节水为目标的综合用水审计监督转变^[16-18]。

表2 国外一些国家的水资源管理措施

Tab. 2 Water management measures in some foreign countries

国家	措施
美国	各州建立水权制度;市场自发地调节和民间机构的
俄罗斯	水资源开发利用时优先考虑保护生态与人类的健康
以色列	上调水价;超额用水加倍付钱
新加坡	安装节水设施;鼓励工业重复利用水源

2.2 国内研究现状

我国用水定额研究工作起步较晚,但是经过不断地探索,目前在用水定额制定、用水定额管理、用水定额修订三个方面初步取得了一些研究成果(见表3),其中,用水定额制定和用水定额管理研究较多,而定额修订的研究还处于起步阶段,相关文献较少,且大多数论述只是概括性的简要阐明,对定额修订的方式、方法、程序等均缺乏深层次的研究。

表3 用水定额研究进展

Tab. 3 Research progress of water consumption quota

研究方面	研究进展
用水定额制定	郑在洲等阐述了用水定额编制中注意的问题 ^[19] ;曹业荣等提出了编制工业用水定额时排除各种影响因素的方法 ^[20] ;周广安建立了“工业动态用水定额”数学模型,解决了生产规模等因素对用水定额的影响 ^[21] ;阎官法等对工业用水定额制定方法做了分析探讨 ^[22]
用水定额管理	裴源生等构建了总量控制与定额管理协调保障技术体系 ^[23] ;蒋艳灵等对北京市高校中用水定额管理进行了系统探讨 ^[6] ;左建兵等针对北京市宾馆用水提出了分阶段实施用水定额管理的思路,实现城市用水管理模式的平稳转变 ^[25]
用手定额修订	王林辉等提出了用水定额修订要遵循的原则 ^[26] ;阎官法等将用水定额修订分为定期修地和不定期修订,对相关概念进行了定义,修订时间作了规定 ^[21] ;刘强等对定额修订程序做了简要陈述 ^[12]

3 国内用水定额发布特点

我国自20世纪90年代以来就开始出台一系列有关用水定额的相关政策。1999年水利部下发了《关于印发工业及城市生活用水定额编制工作参考提纲的函》、《行业用水定额参考资料》、《关于加强用水定额编制和管理的通知》等文件,首次在全国范围系统、全面地部署开展各行业用水定额编制和管理工作,初步提出了用水定额编制的程序和方法,为各地区编制用水定额起到了重要的指导作用。截止目前,共有29个省、自治区、直辖市出台了用水定额标准(表4),有效地促进了水资源管理和节水型社会建设。

表4 各省(自治区、直辖市)已发布的用水定额

Tab. 4 The released water consumption quota in each province

(including the autonomous regions and municipality directly under the central government)

省市自治区	试行定额名称(发布时间)	现行定额名称(发布时间)	发布单位
北京市	北京市主要行业用水定额(2002)	北京市主要行业用水定额(2002)	北京市节约用水办公室
	DB12/T 158- 2003 城市生活用水定额(2003)	DB12/T 158- 2003 城市生活用水定额(2003)	
天津市	DB12/T 159- 2003 农业用水定额(2003)	DB12/T 159- 2003 农业用水定额(2003)	天津市质量技术监督局
	DB12/T 101- 2003 工业产品取水定额(2003)	DB12/T 101- 2003 工业产品取水定额(2003)	

续表 4

省市自治区	试行定额名称(发布时间)	现行定额名称(发布时间)	发布单位
上海市	上海市用水定额(试行)(2001)	《上海用水定额修编(一)》(学校、医院、旅馆)(2007)	上海供水管理处
		《上海市用水定额修编(二)》(火力发电、电子和饮料行业)(2008)	
		《上海市用水定额修编(三)》(钢铁、汽车制造、石油炼制、造纸和棉印染行业)(2009)	
		《上海市用水定额修编(四)》(化工、食品、电气、建材和商务办公楼宇行业)(2010)	
重庆市	重庆市部分工业产品用水定额(试行)(2001)	重庆市部分工业产品用水定额(试行)(2001)	重庆水利局
	重庆市部分工业产品用水定额(第二批)(2006)	重庆市部分工业产品用水定额(第二批)(2006)	
	重庆农业用水定额(2006)	重庆农业用水定额(2006)	
	重庆城非生产用水定额标准(2006)	重庆城非生产用水定额标准(2006)	
河北省	河北省用水定额(试行)(2002)	河北省用水定额(修编)(2010)	河北省质量技术监督局 河北省水利厅
山西省	山西省用水定额(试行)(2003)	山西省用水定额(修订)(2008)	山西省人民政府
内蒙古	DB15/T 385-2003 内蒙古自治区行业用水定额标准(2003)	内蒙古自治区行业用水定额标准(修订)(2009)	内蒙古自治区 质量技术监督局
黑龙江	黑龙江省行业用水定额(2000)	DB23/T 727-2003 黑龙江省用水定额(2003)	黑龙江省质量技术监督局
辽宁省	DB21/T 1237-2003 辽宁省行业用水定额(2003)	DB21/T 1237-2003 辽宁省行业用水定额(2003)	辽宁省质量技术监督局
吉林省	DB22/T 389-2004 吉林省用水定额(2004)	DB22/T 389-2004 吉林省用水定额(2004)	吉林省质量技术监督局
山东省	山东省农业灌溉用水定额(试行)(2004)	山东省农业灌溉用水定额(试行)(2004)	山东省质量技术监督局
	山东省工业用水定额(2004)	山东省工业用水定额(2004)	
河南省	河南省用水定额(试行)(2004)	DB41/T 385-2009 河南省用水定额(修订)(2009)	河南省水利厅
湖北省	湖北省用水定额(试行)(2003)	湖北省用水定额(试行)(2003)	
四川省	四川省用水定额(试行)(2002)	四川省用水定额(修订)(2010)	四川省水利厅、四川省质量技术监督局、四川省 经济委员会、四川省建设厅
广西省	广西用水定额(试行)(2003)	工业行业主要产品用水定额(2010)	广西壮族自治区水利厅 广西壮族自治区 质量技术监督局
		城镇生活用水定额(2010)	
江西省	DB36/T 419-2003 江西省城市生活用水定额(2003)	DB36/T 419-2003 江西省城市生活用水定额(2003)	江西省质量技术监督局
	DB36/T 420-2003 江西省工业企业主要产品用水定额(2003)	DB36/T 420-2003 江西省工业企业主要产品用水定额(2003)	
浙江省	浙江省用水定额(试行), 浙水政【2004】46号(2004)	浙江省用水定额(试行), 浙水政【2004】46号(2004)	浙江省水利厅 浙江省经济贸易委员会 浙江省建设厅
江苏省	江苏省城市生活及公共用水定额(2006)	江苏省城市生活及公共用水定额(2006)	江苏省建设厅
	江苏省工业用水定额(2011)	江苏省工业用水定额(2011)	
青海省	青海省用水定额(试行)(2004)	青海省用水定额(2009)	青海省水利厅
陕西省	陕西省行业用水定额(试行)(2004)	陕西省工业及居民城市生活用水定额修订(2010)	陕西省水文水资源勘测局
宁夏省	宁夏回族自治区工业产品取水定额(2005)	宁夏回族自治区工业产品取水定额(2005)	宁夏回族自治区水利厅、 宁夏回族自治区建设厅
	宁夏回族自治区城市生活用水定额(试行)(2008)	宁夏回族自治区城市生活用水定额(试行)(2008)	
甘肃省	甘肃省行业用水定额,甘政发【2004】80号(2004)	甘肃省行业用水定额(修订本)(2011)	甘肃省水利厅
云南省	DB53/T 168-2006 云南省用水定额(2006)	DB53/T 168-2006 云南省用水定额(2006)	云南省水利厅、 云南省质量技术监督局
广东省	广东省用水定额(试行)(2007)	广东省用水定额(试行)(2007)	广东省行业用水 定额编制小组
湖南省	DB43/T 388-2008 湖南省用水定额(2008)	DB43/T 388-2008 湖南省用水定额(2008)	湖南省质量技术监督局
安徽省	DB34/T 679-2007 安徽省行业用水定额(2007)	DB34/T 679-2007 安徽省行业用水定额(2007)	安徽省质量技术监督局
福建省	DB35/T 772-2007 福建省行业用水定额(2007)	DB35/T 772-2007 福建省行业用水定额(2007)	福建省质量技术监督局
新疆省	新疆维吾尔自治区生活用水和工业用水定额(2007)	新疆维吾尔自治区生活用水和工业用水定额(2007)	新疆省水利厅
	新疆维吾尔自治区农业灌溉用水定额指标(试行)(2012)	新疆维吾尔自治区农业灌溉用水定额指标(试行)(2012)	
贵州省	DB52/T 725-2011 贵州省行业用水定额(2011)	DB52/T 725-2011 贵州省行业用水定额(2011)	贵州省质量技术监督局

分析各地区用水定额的特点,可以发现如下情况。

(1) 各地区出台的用水定额的形式不尽相同。有的地区按行业分类进行发布,如天津市将用水定额分成工业、农业和生活三类;有的地区则是将用水定额分成两个行业进行发布,如山东、江西;而更多地区是将各类行业汇成一个总体的用水定额进行发布的。

(2) 各地区发布用水定额的单位也不尽相同。山西省是唯一由省政府办公厅发布的,其它有的地区是由单个管理部分单独发布的,如河南省由水利厅发布;有的地区是由多个管理部分联合发布,如四川省是由水利厅、技术监督局联合,适用范围主要包括四川省工业行业主要产品、城市公共生活主要部门、基础农产品,而之后,四川省水利厅、四川省质量技术监督局、四川省经济委员会、四川省建设厅又联合对2002年的用水定额进行修订。

(3) 用水定额的修订情况不同。有的地区在颁发用水定额以后,再也没有进行过修订,如北京;而有的地区则根据地区经济发展情况,多次对用水定额进行修编,如上海市:2001年出台《上海市用水定额(试行)》管理办法,开始由原先的计划用水管理向计划与定额双轨管理转变;自2004年起开始修订,并于2007年公布《上海用水定额修编(一)》(学校、医院、旅馆),2008年公布《上海市用水定额修编(二)》(火力发电、电子和饮料行业),2009年公布《上海市用水定额修编(三)》(钢铁、汽车制造、石油炼制、造纸和棉印染行业),2010年公布《上海市用水定额修编(四)》(化工、食品、电气、建材和商务办公楼宇行业),目前《上海市用水定额修编(五)》正在审核当中。

4 国内用水定额存在的问题

用水定额是反映区域用水水平、节水水平的一个衡量尺度,同时也是一种考核指标。通过上述对各地已经出台的最新用水定额的分区和分行业分析,我国用水定额制定与管理中仍存在以下问题。

(1) 用水定额制定尚不完整,定额标准体系不完善。虽然到目前为止,大部分省市自治区制定了用水定额,近些年又有部分省市自治区重新修订了原有的用水定额,但是仍有个别省市自治区尚未制定用水定额,并且已制定的定额标准也存在着不完善的问题。现有的定额中大多都是以行业用水定额命名,而在定额内容上主要是针对具体产品的定额,缺少针对行业和企业的综合用水定额。具体产品定额划分细致,覆盖面广,利于参考,但十分微观和零散。而行业的综合定额,有利于对整个行业用水定额的整体把握。

(2) 定额关系不明确。目前常用的定额有工业用水定额、农业灌溉用水定额、生活用水定额、生态用水定额等;定额的描述则出现了“用水定额”“取水定额”“新水定额”等。各种定额间的相互关系不够明确,在具体的水资源管理工作中主要依据哪些定额的思路不清,造成了定额编制及管理工作的混乱。

(3) 可操作性较差。从各省市已发布的定额来看,定额的弹性不够,没有考虑本省内水资源状况和经济生活现状的差异,而将其他地方的定额生搬硬套;定额的核算单元大多都是单位产品。

(4) 制定方法不统一、不规范。目前,我国定额制定的方

法多种多样,制定的原则也各不相同。定额的制定缺少全国统一的、规范的制定方法,不符合标准化统一、简化、协调和优化的基本要求。以农业用水定额为例,各地区对于土质条件、作物品种、用水范围、地势地貌的界定不尽相同,在计算方法和数据的来源上也存在很大不同,造成定额值存在较大差异。

(5) 用水定额的制定方法不能完全反映用水结构的变化与实际的用水需要。用水定额是一个动态变化的指标,在经过3~5a后需根据用水水平的改变、产品结构调整和定额的实施情况进行修订。目前的用水定额制定的基本方法是统计法,是一种事后分析的方法,而且需要较长时间序列的统计数据,这与我国用水结构及用水增长形势快速变化的实际形势是不相适应的。

5 主要对策

(1) 明确用水定额概念。在我国目前水资源管理中使用的定额有“取水定额”和“用水定额”两种。“取水定额”依据的是“取水量”,指用水单位从各种水源实际提取的水量;“用水定额”依据的是“用水量”,指用水单位为了保证其正常运行所需要的各种水量的综合,是取水量和重复利用水量之和^[28]。取水定额一般在水重复利用现象较普遍的行业制定定额时采用,而在水重复利用现象很少行业则采用用水定额。“用水”与“取水”在范围界定上有明显的差异,但大部分省份名义上使用“用水定额”,而实质为“取水定额”,用水定额已经成为一种习惯称呼。

(2) 完善用水定额编制方法,规范用水定额的编制。我国地域辽阔,水资源分布时空差异极大,加之不同地区经济社会发展水平差距较大,因此,不可能编制出一个适用与全国的关于某一项产品(服务)的用水定额。为贯彻落实国家对用水实行总量控制和定额管理相结合的制度,水利部发布了《用水定额编制技术导则(试行)》(2007),内容包括各地制定用水定额的基本原则、计算方法和编制程序等。各地要根据《用水定额编制技术导则(试行)》,按照不同行业 and 不同地区特点,遵循因地制宜、与时俱进、以供定需、公平和效率相统一、系统统筹等原则,研究定额管理和定额编制的原则、技术与方法,以及定额的核定、优化、调控、评价和监督体系,编制符合各自实际情况的用水定额标准,为各地加强水资源管理、加快节水型社会建设步伐提供基础保障。

(3) 用水定额定期修订。用水定额是一个动态变化的指标,必须不断根据新情况进行定期修订和不定期修订。定期修订的年限可以5年为期。不定期修订是指当采用新的、较先进的节水生产工艺或设备及进行某项节水技术的改造措施后,用水水平有较大的提高,原有的定额已不再能反映实际情况时,应及时修订。

(4) 构建用水定额管理信息化平台,实现取用水精细化管理。用水定额的制定、管理以及修订,涉及数据的采集、统计、分析、处理等过程以及大量的数理统计计算,因此需要建立取水定额管理信息化平台,实现数据分析的自动化,定额管理决策的科学化,提高定额管理的智能化水平。

(5) 研究用水定额与用水效率的关系。探讨用水定额与用水效率之间的关系,分析用水定额对用水效率的影响,有助于通过用水定额的严格执行,并对施行最严格水资源管理中用水效率红线进行考核,以定额管理促进用水效率的提

高,从而达到控制用水总量的目的。通过不断的反馈协调,调整定额,重新分配总量,在总量控制与定额管理之间寻求一种动态平衡,最终实现总量与定额的协同管理。

参考文献(References):

- [1] 王瑗,盛连喜,李科,等. 中国水资源现状分析与可持续发展对策研究[J]. 水资源与水工程学报, 2008, 19(3): 10-14. (WANG Yuan, SHENG Lianxi, LI Ke, et al. Analysis of present situation of water resources and countermeasures for sustainable development in China. Journal of Water Resources & Water Engineering, 2008, 19(3): 10-14. (in Chinese))
- [2] 崔延松. 水资源经济学与水资源管理理论、政策和运用[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2008. (CUI Yansong. The economics of water resources and the theory, policy and use of water resources management[M]. Beijing: China Social Science Press, 2008. (in Chinese))
- [3] 上海市供水管理处. 上海市用水定额系列修编[R]. 2012. (The management office of the Shanghai municipal water supply. The series revision of Shanghai water quota[R]. 2012. (in Chinese))
- [4] 程丽萍,李清欣. 企业用水定额的编制与探讨[J]. 黑龙江水利科技, 2001, 29(1): 57-58. (CHENG Liping, LI Qingxin. The compiling and discusses of enterprise water quota[J]. Heilongjiang Science and Technology of Water Conservancy, 2001, 29(1): 57-58. (in Chinese))
- [5] 陈学福,关洪林. 湖北省工业和城市生活用水定额研究[J]. 中国农村水利水电, 2002(4): 32-33. (CHEN Xuefu, GUAN Honglin. Study on the water quotas of industrial and domestic uses in Hubei province[J]. China Rural Water and Hydropower, 2002(4): 32-33. (in Chinese))
- [6] 蒋艳灵,陈远生. 北京市高校用水定额管理的探索[J]. 给水排水, 2007, 33(6): 69. (JIANG Yanning, CHEN Yuansheng. The exploration of Beijing university water quota management[J]. Water & Wastewater Engineering, 2007, 33(6): 69. (in Chinese))
- [7] 蔡琢,赵金辉,蒋军成,等. 城市宾馆业用水定额制定探讨[J]. 水资源与水工程学报, 2007, 18(4): 96-98. (CAI Zhuo, ZHAO Jinhui, JIANG Juncheng, et al. Discussion of established the water using quota in city hotels. Journal of Water Resources & Water Engineering, 2007, 18(4): 96-98. (in Chinese))
- [8] 刘俊良. 城市节约用水规划原理与技术[M]. 化学工业出版社, 2003. (LIU Junliang. The theory and technology of planning urban water control[M]. Chemical Industry Press, 2003. (in Chinese))
- [9] 韩秀燕,张大义. 武汉市宾馆行业用水定额的分析计算与制定[J]. 中国农村水利水电, 2006(1): 26-27. (HAN Xiuyan, ZHANG Deyi. The analysis calculation and making of Wuhan hotel industry water quota[J]. China Rural Water and Hydropower, 2006(1): 26-27. (in Chinese))
- [10] King J, Louw D. Instream flow assessments for regulated rivers in South Africa using the Building Block Methodology[J]. Aquatic Ecosystem Health & Management, 1998, 1(2): 109-124.
- [11] Amir I, Fisher F M. Analyzing agricultural demand for water with an optimizing model[J]. Agricultural Systems, 1999, 61(1): 45-56.
- [12] 刘强,桑连海. 我国用水定额管理存在的问题及对策[J]. 长江科学院院报, 2007, 24(1): 16-19. (LIU Qiang, SANG Lianhai. Problems and countermeasures on water quota management mechanism in China[J]. Journal of Yangtze River Scientific Research Institute, 2007, 24(1): 16-19. (in Chinese))
- [13] Asia E, Region P. Water Resources Management in an Arid Environment[J]. 2006.
- [14] Cheng C L. Study of the inter relationship between water use and energy conservation for a building[J]. Energy and Buildings. 2002, 34(3): 261-266.
- [15] 北京大学环境工程研究所, 中国 21 世纪议程管理中心. 国外城市水资源管理与机制开发[M]. 水利水电出版社, 2007. (Peking University institute of environmental engineering, China's agenda 21 management center. The urban water resources management and mechanism development of abroad city[M]. China Water Power Press, 2007. (in Chinese))
- [16] Gagnon G A. The role of water audits in water conservation[J]. Journal of Water Resources Planning and Management, 1984, 110(2): 129-140.
- [17] Ozelkan E C, Duckstein L. Analysing water resources alternatives and handling criteria by multi criterion decision techniques[J]. Journal of Environmental Management. 1996, 48(1): 69-96.
- [18] Southworth, W. P. What is water audit. NEWWA, 1990.
- [19] 郑在洲,常本春. 工业用水定额编制方法探讨[J]. 江苏水利, 2001(10): 33-35. (ZHENG Zaizhou, CHANG Benchun. The industrial water quota establishment method discussed[J]. Jiangsu Water Resources, 2001(10): 33-35. (in Chinese))
- [20] 曹型荣,王定义. 关于编制工业用水定额工作之商榷[J]. 水利发展研究, 2002, 2(7): 11-14. (CAO Xingrong, WANG Dingyi. Regarding the compilation of the industrial water quota of work[J]. Water Resources Development Research, 2002, 2(7): 11-14. (in Chinese))
- [21] 周广安. 工业动态用水定额数学模型[J]. 中国给水排水, 2002, 18(6): 64-67. (ZHOU Guang'an. Industrial dynamic mathematical model of water quota[J]. China Water & Wastewater, 2002, 18(6): 64-67. (in Chinese))
- [22] 阎官法,贾涛,郝利民,等. 工业用水定额的制订与管理研究[J]. 地域研究与开发, 2006, 24(5): 120-123. (YAN Guanfa, JIA Tao, HAO Limin, et al. Formulation and management of industrial water quotas[J]. Areal Research and Development, 2006, 24(5): 120-123. (in Chinese))
- [23] 裴源生,刘建刚,赵勇,等. 水资源用水总量控制与定额管理协调保障技术研究[J]. 水利水电技术, 2009(3). (PEI Yuansheng, LIU Jiangan, ZHAO Yong, et al. Study on support technique for coordination between total amount control and quota management of water consumption for water resources[J]. Water Resources and Hydropower Engineering, 2009(3). (in Chinese))
- [24] 左建兵,陈远生. 北京市宾馆用水定额管理研究[J]. 资源科学, 2005, 27(5): 107-112. (ZUO Jianbing, CHEN Yuansheng. Quota Management of the Hotels Water Use in Beijing[J]. Resources Science, 2005, 27(5): 107-112. (in Chinese))
- [25] 王林辉,刘新艳. 加强用水定额管理的几点动议[J]. 黑龙江水利科技, 2007, 35(3): 149-149. (WANG Linhui, LIU Xinyan. Some initiatives to strengthen the management of water quota[J]. Heilongjiang Science and Technology of Water Conservancy, 2007, 35(3): 149-149. (in Chinese))
- [26] 左建兵,陈远生. 实施取水定额管理的几个关键问题探讨[J]. 中国水利, 2007(7): 27-30. (ZUO Jianbing, CHEN Yuansheng. Discussion on some problems in the process of norm of water intake management[J]. China Water Resources, 2007(7): 27-30. (in Chinese))