



传播国际通用管理理论与方法

SPREAD INTERNATIONAL

SIGMTM GENERAL MANAGEMENT THEORY & METHOD

XIANDAI CHENGSHI JIEYUE YONGSHUI JISHU

YU GUOJI TONGYONG GUANLI CHENGGONG ANLI DIANFAN

现代城市节约用水技术 与国际通用管理成功案例典范

主编 高山

新 华 出 版 社

现代城市节约用水技术 与国际通用管理 成功案例典范

第一卷

新华出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

现代城市节约用水技术与国际通用管理成功案例典范 /

高山主编. —北京: 新华出版社, 2003.8

ISBN 7-5011-6280-8

**I. 现… II. 高… III. 城市—节约用水
IV. TU991.64**

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 062802 号

现代城市节约用水技术与国际通用管理成功案例典范

高 山 主 编

新 华 出 版 社 出 版 发 行

(北京石景山区京原路8号 邮编: 100043)

新 华 书 店 经 销

北 京 云 西 华 都 印 刷 厂 印 刷

787 × 1092 毫米 16 开本 108 印张 1750 千字

2003 年 8 月第一版 2003 年 8 月北京第一次印刷

ISBN 7-5011-6280-8/T · 23 定价: 798.00 元 (共三卷)

版权所有 违者必究

(如有印装质量问题, 请与承印工厂联系)

现代城市节约用水技术 与国际通用管理 成功案例典范

编 委 会

名誉顾问

陈 强 杨立山 杰利·阿克德(美)

编委主任

王若谷

主 编

高 山

编 委 (按姓氏拼音排序)

包立仁	常传喻	褚文斌	邓 杰	狄迎信
杜世芳	冯 峰	付时川	戈 辉	耿一鸣
龚国杰	顾永胜	郭凤山	韩启德	郝修生
何 伟	洪天侯	华建华	季德文	贾文清
来江民	李树森	廖 辉	刘江生	柳文胜
罗先光	马力兰	缪 斌	聂光辉	牛继军
齐 凯	薪开来	权 鑫	尚育明	时 超
谭德新	王乐声	王右江	杨家声	杨德安
曾思达	彰扬州	张知渝	张昌天	

前 言

水是现代城市和工业的“血液”，水是二十一世纪的“石油”，水是维系自然生态良性循环的基础性自然资源。我们正进入一个新的水资源紧缺的时代，如不采取措施，今后世界上爆发冲突可能以争夺宝贵的水资源的控制权为中心，就像过去以争夺石油控制权为中心一样。在许多城市 and 地区，水已经成为制约经济发展的瓶颈，节约用水将成为人类永恒的话题。

全球水量大约有 $14 \times 10^8 \text{ km}^3$ ，其中 97% 为海水，淡水的 70% 又都贮存于南、北极的冰山，而流动在河川、湖泊的地表水和地下的淡水资源又仅为地球上全部水量的 0.8%。中国人口占世界人口的 22%，淡水占有量仅为全球的 8%，人均占有水资源量仅约为世界人均占有量的 1/4，相当于美国的 1/6，加拿大的 1/58，居世界第 110 位，被联合国粮农组织列为世界 13 个贫水国之一。这一串数字警示我们，节约用水形势严峻、节约用水刻不容缓。

《水法》第八条：“国家厉行节约用水，大力推行节约用水措施，推广节约用水新技术、新工艺，发展节水型工业、农业和服务业，建立节水型社会。各级人民政府应当采取措施，加强对节约用水的管理，建立节约用水技术开发推广体系，培育和发展节约用水产业。单位和个人有节约用水的义务。”《水法》应该是我国节约用水依据的最高法律。有了明确的条文，节约用水就有了强有力的法律保障和可操作性。

节约用水做为循环经济的重要组成部分，具有极强的专业技术性、管理科学性和强制性。创建节水型城市，不能停留在理论和宣传上，而需要不断研究新技术和新工艺，不断研究和总结国内外先进成功的管理方法，不断提高管理水平和管理质量。多年来一些专家学者，潜心研究国内外节约用水的先进技术和成功的管理方法，他们始终致力于城市（包括工业）节水技术的推广和管理工作。这些专家学者主要来自建设部、水利部、国家环保总局、中国水协、中华环保基金会、清华大学、哈尔滨工业大学、武汉大学等单位。经过这些专家学者近三年多的努力、收集整理了许多实用先进的节水技术，吸收国际上先进的管理方法，又对众多的案例进行筛选、归类和分析，选用了近百个成功案例。这样将实用技术和国际通用管理方法与国内外成功案例融合于

一书,是一次创新之举。

希望此书的出版能够为创建节水型社会和节水型城市起到积极有效的作用。

在此特别感谢建设部、水利部、中国水协、中华环保基金会等单位的有关领导和专家,他们在编辑出版此书的过程中给予了诸多帮助和指导。同时也要感谢那些长期从事节水技术和管理工作的专家学者,没有他们的支持和宝贵经验,出版此书就很难实现。同时,在编辑出版过程中,参考和引用了部分国内外有关研究成果和文献资料,曾得到有关单位和专家的协助,在此也谨向他们表示诚挚的感谢。

由于水平有限,时间仓促,工作量大,书中难免会出现一些错漏和不完善的地方,恳请读者批评指正,希望你们宝贵的意见能够成为今后修订工作的可靠依据。

本书编辑工作委员会

2003年7月

第一卷目录

第一编 水资源与节约用水

第一章 水资源	(3)
第一节 节水资源的涵义及其特性	(3)
一、水资源的涵义	(3)
二、水资源的分类	(4)
三、水资源的品位	(4)
第二节 城市水资源与节约用水规划	(7)
一、城市水资源及其特征	(7)
二、城市化与水资源的关系	(16)
三、城市水资源的短缺及其影响	(24)
四、城市节约用水规划的基本内容	(29)
第三节 城市给水水资源与保护	(32)
一、城市给水水源的分类及选择	(32)
二、城市地下水资源的合理开发利用	(35)
三、城市给水水源的保护	(43)
第四节 节约用水与可持续城市水管理	(63)
一、城市水管理的定义与内涵	(64)
二、城市水管理中需亟待解决的问题	(67)
三、城市水管理的原则与途径	(69)
四、城市水管理的对象与任务	(71)
五、城市水管理的目标与手段	(73)
六、城市水管理体制与运行机制	(75)
第五节 现代城市节约用水通用术语及考核体系	(76)

目 录

一、现代城市节约用水通用术语·····	(76)
二、节约用水考核指标与相应的规划目标·····	(91)
三、节约用水指标体系·····	(95)
第二章 国内外城市节约用水现状及其潜力分析 ·····	(99)
第一节 国外城市节水技术现状·····	(99)
一、国外城市节约用水做法·····	(99)
二、国外工业节约用水技术·····	(102)
三、国外生活用水节水及其他节水技术·····	(103)
第二节 我国城市节约用水现状与潜力分析·····	(104)
一、我国城市与工业节约用水发展·····	(104)
二、我国工业节水现状与节水潜力分析·····	(104)
三、我国城市生活用水状况与节水潜力分析·····	(105)
案例 沧州市节约用水潜力分析案例·····	(108)
第三章 现代城市给水、用水与排水 ·····	(131)
第一节 现代城市给水排水系统·····	(131)
一、给水系统·····	(131)
二、排水系统·····	(136)
第二节 现代城市用水量、水质与水压·····	(142)
一、城市的用水量、水质和水压·····	(142)
二、工业生产的用水量和水质·····	(149)
第三节 现代城市污水排放量预测·····	(156)
一、中国城市污水排放现状·····	(156)
二、现代城市污水量预测方法·····	(160)
第四节 现代城市污水和废水的水质·····	(162)
一、污水和废水的污染指标·····	(162)
二、污水和废水的水质特征·····	(168)
三、水污染防治标准·····	(169)

第二编 现代城市节约用水规划

第一章 现代城市未来需水量预测方法技术	(177)
第一节 方法概述	(177)
一、预测程序	(177)
二、城市需水预测的基本资料	(178)
三、需水量预测方法述评	(179)
第二节 现代城市生活用水量预测	(199)
一、城市居民生活用水预测	(199)
二、公共市政用水指标预测	(201)
三、城市生活用水指标	(202)
第三节 现代城市工业取、用水量预测	(202)
一、工业结构对用水增长的影响	(202)
二、工业用水量预测	(203)
三、工业取水量预测	(205)
四、城市工业取水量预测结果	(209)
五、各工业行业单独预测	(209)
第四节 现代城市综合需水量预测	(214)
一、运用 SPSS 软件	(214)
二、以人均综合用水定额为基础的人工神经网络法	(216)
第二章 现代城市供水水源规划与水资源供需平衡分析	(227)
第一节 中国城市供水现状与发展	(227)
一、城市供水现状	(227)
二、城市供水的发展对策与措施	(229)
第二节 现代城市供水水源规划	(231)
一、城市水源选择	(232)
二、城市供水水源的卫生防护	(234)
三、城市水资源量与水资源开发利用	(235)

四、完善强化城市水资源管理	(238)
第三节 现代城市水资源供需平衡分析	(239)
一、长期与近期相结合	(240)
二、宏观与微观相结合	(246)
三、科技、经济、社会三位统一考虑	(253)
四、水循环系统的综合考虑原则	(255)
第四节 水资源供需中的系统分析	(255)
一、水资源系统分析概念	(255)
二、水资源系统分析的步骤及应用范围	(256)
第三章 现代城市节水规划目标及其实现	(258)
第一节 现代城市节水规划目标	(258)
一、城市与工业节水总体目标	(259)
二、城市生活节水目标	(260)
三、工业行业节水目标	(261)
四、其他方面节水目标	(267)
案例 邯郸市节约用水规划	(268)
第二节 节约用水管理新模式——需求侧管理	(269)
一、需求侧管理的涵义	(269)
二、用水“零增长”与需求侧管理(DSM)	(272)
三、清洁生产与需求侧管理(DSM)	(275)
第三节 现代城市节约用水目标的实现	(278)
一、加强宣传工作,提高节水意识	(278)
二、提高管理水平	(280)
三、节水管理程序	(282)
四、节水器具的开发与推广	(284)
五、工业企业节水措施	(290)
第四节 现代城市水资源可持续利用的主要策略	(294)
第四章 商品水水费体制与节约用水	(298)
第一节 水的资源属性及其经济价值	(298)

一、自然资源的内涵	(298)
二、商品水的二元性	(299)
第二节 国外水价体制	(301)
一、国外供水价格体系	(301)
二、排水收费体制	(308)
第三节 国内水价存在的问题及改革目标	(309)
一、国内水价存在的问题	(309)
二、水价体制改革的目标	(312)
三、水价调整后的影响实例	(312)
第四节 商品水水费体制的建立	(314)
一、水费与水资源费	(314)
二、水费体制改革构想	(315)
三、水资源税的征收构思	(318)
四、实现水费体制改革的政策环境	(321)
第五章 现代城市用水定额体系与节约用水	(322)
第一节 城市用水定额	(322)
一、基本涵义	(322)
二、用水定额的作用	(323)
三、用水定额的特征	(324)
第二节 用水定额体系的制定	(324)
一、生活用水定额的制定	(324)
二、工业用水定额的制定	(331)
第六章 现代城市污水资源化规划	(361)
第一节 城市污水资源化规划的意义	(361)
一、城市污水资源化规划的意义	(361)
二、城市污水资源化规划的原则和依据	(363)
第二节 国内外城市污水资源化现状	(364)
一、国内外污水资源化现状	(364)
二、国内外污水资源化工程实例	(368)

目 录

第三节 现代城市污水资源化需求途径	(378)
一、农业用水	(379)
二、工业用水	(379)
三、市政杂用水	(382)
四、城市生态用水	(382)
第四节 现代城市污水资源化处理方法与流程	(384)
一、城市污水回用水处理的基本方法及功能	(384)
二、城市污水回用水处理的工艺流程	(386)
第五节 现代城市污水资源化的经济性、可靠性和可行性	(387)
一、污水回用的经济性	(387)
二、污水回用的可靠性	(388)
三、污水资源化实施的可行性	(389)
第六节 阻碍污水回用的主要因素	(390)
第七节 现代城市污水再生回用的对策及其展望	(391)
案例 沧州市污水资源化规划解析	(394)
第七章 节水工程投资效益分析	(411)
第一节 节水工程效益分析的特点和基本原则	(411)
一、节水工程效益分析的特点	(411)
二、节水工程效益计算的基本原则	(413)
第二节 节水工程投资效益评价	(414)
一、节水工程项目效益分析经济指标	(414)
二、节水工程项目效益分析方法	(415)
三、节水工程项目效益分析模型	(419)
案例 某市节水工程效益分析	(422)
第八章 节约用水规划编制	(423)
第一节 编制节水规划的意义和原则	(423)
一、节水规划的涵义	(423)
二、编制节水规划的目的意义	(423)
三、编制节水规划应遵循的原则	(423)

四、制定规划的指导思想	(424)
五、编制规划的依据	(424)
第二节 节水规划的基本内容	(425)
一、节水现状的调查和分析	(425)
二、规划期的预定目标和任务	(426)
三、制定完成任务的具体措施	(428)
第三节 节水规划的编制程序	(428)
一、制定工作计划	(428)
二、节水现状调查和评价	(428)
三、预测供需水量	(428)
四、制定节水目标	(429)
五、节水规划方案的设计	(430)
第四节 编制节水规划应注意的几个方面	(431)
一、节水潜力分析与评价	(431)
二、供需预测分析与评价	(433)
三、节水项目的经济分析与评价	(433)
案例 1 T 市城市节水“十五”及 2010 年规划	(434)
案例 2 S 化工厂节水规划	(441)

第一编

水资源与节约用水

第一章 水资源

第一节 水资源的涵义及其特性

关于水资源的涵义,国内外的有关文献和著述中有很多的提法。

在《英国大百科全书》中,水资源被定义为“整个自然界中各种形态的水,包括气态水、液态水和固态水的总和”。

在联合国教科文组织与世界卫生组织共同编写的《水资源评价活动——国家评价手册》中,水资源被定义为“可被利用或可能被利用的水源,具有足够的数量和可用的质量,并能在某一地点(区)为满足某种用途而被利用。”

在《中国大百科全书》中,水资源被定义为“地球表层可供人类利用的水,包括水量(水质)、水域和水能资源。”

这些提法虽然都是有道理的,但又都欠准确和完整。

一、水资源的涵义

自然界中的水,不论以何种状态存在,只有同时满足三个前提时才能被称为水资源。这三个前提是:

- ①可作为生产资料或生活资料使用;
- ②在现有的技术、经济条件下可以取得;
- ③必须是天然(自然形成)的来源。

这也就是水资源的三要素——可使用性、可获得性和天然性。

可使用性:无需多言,不能作为生产资料或生活资料来使用的水,首先失去了成为资源的资格,又如何能是水资源?只有满足可使用性,才有成为水资源的可能。

可获得性:因不能取得而无法利用的水,不能成为水资源。如极地冰盖,其可使用性和天然性无可置疑,但在人类现有的技术、经济条件下还无法将其作为具有一定规模供水意义的水源来使用,因此它还不能成为水资源。至多只能算是潜在的水资源。在技术、经济高度发达的未来,或许因能被人类使用而成为真正意义上的水

资源。

天然性:这是由资源的定义所确定的。非天然物质的来源不能称为资源,非自然形成的水的来源不是水资源。

现在,我们可以为水资源下一个较为明确、完整的定义了。

水资源:在现有的技术、经济条件下能够获取的,可以作为人类生产资料或生活资料的水的天然资源。

二、水资源的分类

根据分类原则的不同,水资源可以划分为许多类型。宏观水管理最常用的方法,是根据水的生成条件和水与地球表面的相互位置关系(或者说是赋存条件)来划分的。

(1)大气水 赋存于地球表面之上大气圈中的水。如云、雾、雨等。

(2)地表水 聚集赋存于地球表面之上,以地球表面为依托而存在的液态水体。根据其生成要素、聚集形态、汇水面积、水量大小、运动、排泄方式的不同而分为江、河、湖、海等。

(3)地下水 聚集赋存于地球表面之下各类岩层(空隙)之中的水。

根据地下水的埋藏条件,地下水可分为包气带水、上层滞水、潜水、承压水。上层滞水是指赋存于包气带中局部隔水层或弱透水层上面的重力水。它是由大气降水和地表水等在下渗过程中局部受阻聚积而成。潜水是指赋存于地表之下第一个稳定隔水层之上,具有自由表面的含水层中的重力水。承压水是指充满于两个隔水层之间的含水层中的水叫做承压水。补给区位置较高,水由补给区进入承压区,含水层充满水,受到隔水顶底板的限制,水自身受到压力,并以一定压力作用于隔水顶板。承压性是承压水的一个重要特征。

根据含水介质空隙的不同,地下水可分为孔隙水、裂隙水和岩溶水。

此外,根据地下水的温度、化学成分及特有的生成、埋藏条件,又可划分出一些特殊类型的地下水。如地下热水、矿水、咸水、卤水、多年冻土带水等。

三、水资源的品位

水资源是一种动态、可再生资源。同其他资源一样,水资源也存在着品位的高低之分。水资源的品位主要受下列因素影响。

1. 生成条件

大气水的生成主要受地表、海洋蒸发水量和各种气象因素的影响。决定地表水