

■ 石油石化节水减排技术丛书

石油石化 新鲜水和生产过程用水 节水减排技术

丛书编委会主任 凌逸群
分册主编 尹 刚

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

石油石化节水减排技术丛书

石油石化新鲜水和生产过程 用水节水减排技术

丛书编委会主任 凌逸群
分册主编 尹 刚

中国石化出版社

内 容 提 要

本书针对石油石化供水企业新鲜水(饮用水)和生产过程用水特点,围绕节水减排技术应用,重点介绍了国家节约水资源的相关法律法规及政策、新鲜水系统的组成及存在的问题、水量平衡测试与管理,同时从石油石化企业新鲜水的引、蓄、供、销等生产全过程详细阐述了相关节水减排应用技术。此外,还介绍了石油石化企业节水减排信息化应用技术与新鲜水生产过程的节水减排新技术发展情况。

本书不仅可作为石油石化企业工程技术人员学习节水减排技术的参考书,也可作为给水排水及环境等相关专业学生的专业课教材。

图书在版编目(CIP)数据

石油石化新鲜水和生产过程用水节水减排技术 / 尹刚主编.
—北京:中国石化出版社,2016.12
(石油石化节水减排技术丛书)
ISBN 978-7-5114-4251-2

I. ①石… II. ①尹… III. ①石油化学工业-节约用水 IV. ①TE685.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 285380 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市朝阳区吉市口路9号

邮编:100020 电话:(010)59964500

发行部电话:(010)59964526

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com

北京柏力行彩印有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 16.75 印张 414 千字

2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

定价:58.00 元

《石油石化节水减排技术丛书》

编 委 会

主 任 凌逸群

副主任 耿承辉

委 员 郭安翔 刘春平 陈广卫 陈 俊

乔恩言 陈伟军 罗重春 聂 红

周 勇 王子康

《石油石化新鲜水和生产过程用水节水减排技术》

编 委 会

主 任	乔恩言			
副 主 任	于方田	窦孟然	尹 刚	
委 员	柴德彬	顾学林	饶 江	张 晗
	张宝安	张东生	孙文祥	李 振
	叶晓琳	杨建民	刘伟刚	
主 编	尹 刚			
副 主 编	柴德彬	顾学林		
编写人员	刘伟刚	薛 彦	张晓敏	曹彦杰
	李宗超	储岳胜	王立光	黄 芳
主 审	于方田			

前 言

水是生命之源，是人类及一切生物赖以生存的重要物质，也是工农业生产、经济发展和环境改善不可替代的自然资源。目前我国水资源总形势是总量不小、时空分布不均、污染严重，造成了大部分地区比较严重的水量型或水质型缺水。在这种形势下，节水和治污是我们保证水资源供应的关键环节。通过开发利用高新技术，实施节水工程、治污工程，使自然资源高效循环使用，从而有效提高水资源的利用效率。

节约用水是关系到我国社会经济可持续发展的根本大计，节约用水除具有节省用水量的直接含义之外，还有更深广的合理用水之意，它包括减少水的使用量；减少水的损失与浪费；增加水的重复利用率和回用；实行清洁生产；提倡污水资源化利用等。

本书由胜利石油管理局生产运行管理中心副主任于方田策划并主审，由胜利石油管理局供水公司副经理尹刚统稿。参加本教材编写的人员有胜利石油管理局供水公司高级工程师张晓敏(第一章第一节、第二节、第三节)，胜利石油管理局供水公司高级工程师李宗超(第一章第四节及第二章)，胜利石油管理局供水公司高级工程师顾学林、薛彦(合作编写第三章)，胜利石油管理局供水公司高级工程师柴德彬、储岳胜、王立光(合作编写第四章)，胜利石油管理局供水公司高级工程师曹彦杰(第五章)，胜利石油管理局供水公司高级工程师刘伟刚(第六章)，胜利石油管理局供水公司高级工程师黄芳参与本教材的资料检索、编写和校核工作。编者所在单位给予了大力支持，相关专家在百忙之中审阅了此稿，并提出不少宝贵意见，给予我们大力支持和鼓励。在本书的编写过程中，曾参阅大量国内外相关书籍及刊物，从中吸取了一些内容，在此特致谢意。

由于时间紧迫和水平有限，再加上本书涉及多方面专业知识和实际应用技术，难免有一些不足之处，恳请同行专家和读者批评指正，以便再版时修订改进，在此致以诚挚的谢意。

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 新鲜水体系	(1)
一、水资源	(1)
二、新鲜水	(4)
第二节 节约水资源的必要性及相关法规政策	(4)
一、水资源的合理规划	(4)
二、节约水资源的必要性	(5)
三、建设节水型新鲜水系统	(5)
四、节约水资源的法律法规	(5)
五、节水政策及目标	(7)
第三节 新鲜水系统组成及存在的问题	(8)
一、原水系统	(8)
二、制水厂	(16)
三、输配水系统	(36)
四、信息化技术应用	(38)
第四节 水量平衡测试	(39)
一、水量平衡测试的作用	(39)
二、水量平衡测试方法及程序	(40)
三、水量平衡测试报告	(42)
第二章 原水节水减排技术	(43)
第一节 引水环节	(43)
一、引水流程	(43)
二、原水水质监测	(48)
三、原水引水计量	(50)
第二节 蓄水环节	(51)
一、水库	(51)
二、水源地保护	(59)
三、水源地测量技术	(67)
第三章 制水厂节水减排技术	(71)
第一节 微污染水源的危害	(71)
第二节 预处理技术	(71)
一、物理预处理	(72)
二、化学预处理	(72)
三、生物预处理	(76)

第三节 强化常规给水处理技术	(77)
一、强化混凝	(77)
二、强化沉淀与气浮	(78)
三、强化过滤	(78)
四、中置式高密度沉淀池的应用	(79)
五、翻板滤池	(80)
第四节 深度处理	(83)
一、臭氧-生物活性炭技术	(83)
二、膜技术	(87)
第五节 排泥水处理	(91)
一、排泥水的来源及污泥的特性	(91)
二、排泥水处理工艺流程	(92)
三、排泥水截留	(92)
四、排泥水处理	(93)
第四章 输配水管网节水减排技术	(95)
第一节 管道的优化选择与应用	(95)
一、常用管材	(95)
二、阀门	(111)
三、管道施工	(125)
第二节 管网计量与监测	(133)
一、常用仪表	(133)
二、流量仪表的优化选择与应用	(144)
三、DMA 分区漏损控制系统	(147)
四、水量平衡分析系统	(153)
第三节 管网检漏技术及设备	(156)
一、检漏的目的	(156)
二、检漏方法	(157)
三、声学基础	(158)
四、漏水信号解析	(158)
五、地下管道探测仪器及原理	(164)
六、管网漏损评定标准和方法	(166)
第四节 管网维护与维修	(167)
一、管网养护	(167)
二、管道维修	(179)
三、管道清洗	(187)
四、二次供水	(190)
第五章 节水减排信息技术应用	(194)
第一节 原水	(194)
一、原水计量系统	(194)

二、水库模型动态分析系统	(195)
三、气象数据自动观测系统	(197)
四、原水水质预警信息系统	(198)
第二节 制水	(200)
一、中控室	(200)
二、提升	(200)
三、混凝沉淀	(201)
四、过滤	(201)
五、消毒	(202)
六、深度处理	(203)
七、送水	(203)
第三节 输配水	(204)
一、DMA 分区管理系统	(204)
二、无负压供水系统	(206)
三、现场抢维修管理系统	(207)
第四节 调度管理	(209)
一、生产运行监控系统	(209)
二、科学调度系统	(211)
第五节 应用实例	(213)
一、原水计量系统应用	(213)
二、水库模型动态分析系统应用	(214)
三、气象数据自动监测系统应用	(214)
四、原水水质预警信息系统应用	(214)
五、DMA 分区管理系统应用	(215)
六、无负压供水系统应用	(215)
七、现场抢维修管理系统应用	(215)
八、生产运行监控系统应用	(216)
九、科学调度系统应用	(217)
第六章 节水减排新技术	(219)
第一节 原水系统	(219)
一、沉砂池	(219)
二、水库	(221)
第二节 制水厂	(224)
一、水处理工艺设计与选型	(224)
二、排泥水处理	(235)
三、现代化水厂建设	(236)
第三节 输配水管网	(238)
一、管网附属材料	(238)
二、管网计量、监测及检漏技术	(240)

三、管网维护与维修 (241)

第四节 信息化技术 (246)

一、水利安防智能视频监控系统 (246)

二、信息监控(SCADA)系统 (252)

三、智慧水务系统 (254)

参考文献 (257)

第一章 概 述

第一节 新鲜水体系

一、水资源

水是生命之源，是人类及一切生物赖以生存的重要物质，也是工农业生产、经济发展和环境改善不可替代的自然资源。

1. 水资源的含义

广义上的水资源是参与全球水循环、对人类有使用价值、具备一定数量和理化质量的水分。具体包括地球上所有海水、大气水、矿物水、土壤水、地表水、地下水、冰川水、生物水等。狭义上的水资源是指人类在一定的经济技术条件下能够直接使用的淡水。对水资源一词的理解存在不一致性和差异性。1988年7月1日颁布实施《中华人民共和国水法》：水资源定义为地表水和地下水。1963年英国《水资源法》定义水资源为：地球上具有足够数量的可用的水。联合国教科文组织(UNESCO)和世界气象组织(WMO)共同制订的《水资源评价活动——国家评价手册》定义水资源为：可以利用或有可能被利用的水源，具有足够数量和可用的质量，并能在某一地点为满足某种用途而可被利用。

2. 水资源的特性

(1) 资源的循环性

水体处在不断的运动过程中，通过降水、蒸发、水汽输送、径流的途径，不断地循环、交替与更新。地球上水的储量也只是在某一瞬间储存在地球上不同空间位置的水的体积。地球上水的循环是在太阳辐射能的作用下，从海洋及陆地的江河湖和土壤表面及植物叶面蒸发上升到空中，并随大气运行至各处，在水蒸气上升和运移过程中遇冷凝结，再以降水的形式又回到陆地或水体中的过程。降落到地面的水除植物吸收和蒸发，一部分渗入地表以下成为地下径流，另一部分沿地表流动成为地面径流，并通过江河流回大海。这个过程周而复始、不停地进行着。通常把自然界水的这种运动称为水文循环。所以，水资源具有流动性，是循环的动态资源。水循环系统是一个庞大的天然水资源系统，处在不断地开采、补给、消耗、恢复的循环中，不断地供给人类利用和满足生态平衡的需要，这是一个无限地循环过程。

①地下水循环

地下水一直就是人类极重要的水源，其利用的起源甚早，与地面水之利用难分先后，最早居民因为穴居则一般饮用水源以山泉为主。地壳中的岩石是地下水储存、运动的主要介质，岩石中不同程度地存在有一定的空隙，为地下水的形成、储存与循环提供了必要的空间条件。饱水带岩层按其透过和给出水的能力，划分为含水层和隔水层。含水层是能够透过并给出相当数量水的岩层和土层。如：卵石、粗沙、疏松的沉积物、富有裂隙的岩石，岩溶发育的坚硬岩石等均可成为含水层。隔水层是透水性能差的岩层和土层。一般由致密的岩石或

黏土构成，由于空隙小，地下水不易透过。

潜水是第一个隔水层之上。由大气降水或地表水补给、从高处向低处渗流、埋藏浅、受气候影响大、流量不稳定、易受污染。

承压水是充满上下两个稳定隔水层之间的含水层的水。由补给区潜水或地表水补给，承受静水压力，流动方向取决于压力大小，其埋藏较深、受气候影响小、流量稳定、不易受污染、水质较好。

大气降水和地表水的渗入成为地下水的补给水源，地下水通过补给、径流和排泄的无限往复进行构成地下水的循环。

② 人为循环

人为循环是指参与人类生产与生活活动的作用与影响而发生的。

回归水是指包括工业生产与生活污水处理排放、农田灌溉回归，这部分水的质量状况直接或间接对水循环的水质产生影响，如区域河流与地下水污染。

不可复原水是指由于人为水循环使得一部分水不能再回到水文循环中。这部分水所占比例愈大对自然水文循环的扰动愈剧烈，它会使天然径流量的降低十分显著，从而引起一系列的环境与生态灾害。不可复原水对水量的影响尤为突出，它会使河流、湖泊来水量大幅度减少，甚至干涸，地下水水位大面积下降，径流条件发生重大改变。

不可复原水与回归水之间的比例关系，以及回归水的水质状况会局部改变自然界水循环的途径与强度。使其径流条件局部发生重大或根本性改变，主要表现在对径流量和径流水质的改变。

(2) 储量的有限性

循环水资源处在不断的消耗和补充过程中，具有恢复性强的特征。从水量动态平衡的观点来看，在较长时间内，全球范围的蒸发与降水基本保持平衡，水的消耗量接近于该期间水的补给量，否则将会破坏水平衡，造成一系列不良的环境问题。可见水循环过程是无限的，水资源的储量是有限的，并不像人们想象的那样可以取之不尽、用之不竭。

参与循环的水，无论从地球表面到大气、从海洋到陆地或从陆地到海洋，都在经常不断地更替和净化自身。地球上各类水体由于其储存条件的差异，其循环速率差异使用“更替周期”来描述，更替周期是指在补给停止的条件下，各类水从水体中排干所需要的时间。不同水体的更替周期差异很大，除生物水外，大气水和河流水的循环更替期最短，更新利用率高，它是最活跃、最重要的水资源，也是与人类和生物生长发育关系最密切的水资源。

在各种水体中，以大气水、河川水和土壤水最为活跃。在开发利用水资源过程中，应该充分考虑不同水体的更替周期和活跃程度，合理开发，以防止由于更替周期长或补给不及时，而造成水资源的枯竭。地球上任何一个区域在任何一时段内，水的收入与支出的差额等于该地区的储水变化量。从长期的观点看，区域内的蓄水变量趋于零，即收入水量约等于支出水量。防止水资源开发过度，破坏生态环境。

(3) 具有生态承载力特性

水资源的生态承载能力是指生态系统在负载情况下保持自我维持、自我调节和自我修复的能力，也就是水资源对外来各类污染物的总容纳数量。

保证人与自然和谐发展，需要进行水生态建设：江河湖库水体的保护与建设，如不许超量用水，保证河流不断流、湖泊不萎缩；不许超量排污，保证不同功能区的水质；地下水系统的保护和建设，不许超采地下水，对超采地区进行回补，保证地面不沉降等等。生态系统

与人类密切相关且相互依存,人们不可能吃得好、穿得好、住房面积大,但却喝脏水、住在臭水旁。因此,不但要重视生产和生活这“两生”,还要充分认识“第三生”,即生态用水。生态用水是维系生态系统平衡,在河道、湖泊、湿地、地下水层和入海流或消失流(内陆河)所保持的最低水量。

(4) 部分不可再生性

全球淡水总量的 69.6% 是冰川和永久积雪以及永冻层的冰,30% 是地下水,其中深层地下水(承压水)补给周期可达千年,是不可再生的资源,应该禁止开采;浅层地下水(潜水)可以和地表水互相转换,但超采也会产生不同程度的地面沉降等生态蜕变,而且有的需较长的时间才能补给,因此对人生命周期和生产周期而言是不可再生的,应限制开采。

(5) 时空分布的不均匀性

水资源在自然界中的时空分布不均匀。全球水资源的分布表现为极不均匀性,如大洋洲的径流模数为 $51.0\text{L}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$, 澳大利亚仅为 $1.3\text{L}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$, 亚洲为 $10.5\text{L}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$, 最高的和最低的相差数倍或数十倍。

我国水资源在区域上分布极不均匀,总体上表现为东南多,西北少;沿海多,内陆少;山区多,平原少。在同一地区中,不同时间分布差异性很大,一般夏多冬少。

(6) 利用的多样性

水资源是被人类在生产和生活活动中广泛利用的资源,不仅广泛应用于农业、工业和生活,还用于发电、水运、水产、旅游和环境改造等。在各种不同的用途中,消耗用水与非消耗性或消耗很小的用水并存。用水目的不同对水质的要求也各不相同,应该合理使用水资源,实现一水多用,充分发挥其综合效益。

(7) 利、害两重性

水资源具有既可造福于人类、又可危害人类生存的两重性。

水资源质、量适宜,且时空分布均匀,将为区域经济发展、自然环境的良性循环和人类社会进步做出巨大贡献。水资源开发利用不当,会制约国民经济发展,破坏人类的生存环境。如水利工程设计不当、管理不善,可造成垮坝事故,引起土壤次生盐碱化。水量过多或过少的季节和地区,往往又产生了各种各样的自然灾害:水量过多容易造成洪水泛滥,内涝渍水;水量过少容易形成干旱等自然灾害。适量开采地下水,可为国民经济各部门和居民生活提供水源,满足生产、生活的需求。无节制、不合理地抽取地下水,往往引起水位持续下降、水质恶化、水量减少、地面沉降,不仅影响生产发展,而且严重威胁人类生存。

由于水资源的双重性质,在水资源的开发利用过程中尤其强调合理利用、有序开发,以达到兴利除害的目的。

3. 全球水资源现状

地球看上去是一个非常美丽的蓝色星球,但实际上,全球性水荒问题已经日益严重地摆在全人类面前。地球上水资源总量约为 $13.86 \times 10^8 \text{km}^3$, 其中约 97% 为海水,3% 为淡水,而 70% 的淡水储存在地球南北两极的冰雪中。因此,地球上能利用的江河湖泊淡水及地下水量仅为地球总水资源量的 0.8%。

2002 年 8 月在南非内罗毕举行的可持续发展世界首脑会议上,全体与会代表一致通过将水危机列为未来 10 年人类面临的最严重挑战之一,如果不采取比现在更有效的措施,到了 2025 年全世界将有一半人口生活在缺水地区,将有 1/3 的人口得不到安全饮用水,超过 1/2 的人口没有卫生设施。

4. 中国水资源现状

(1) 空间分布不均衡

东南多，西北少，长江流域及其以南地区国土面积只占全国的 36.5%，其水资源量占全国的 81%；淮河流域及其以北地区的国土面积占全国的 63.5%，其水资源量仅占全国水资源总量的 19%。西部和北方大部分地区人均水资源量严重匮乏，水资源供需矛盾突出。据统计，全国 600 多个城市中，有 300 多个城市存在不同程度的缺水问题，每年因缺水而造成的经济损失达 100 多亿。

(2) 时间分布不均衡

受气候影响，我国水资源在时间分配上具有夏秋多、冬春少和年际变化大的特点。一般来说，夏半年连续 4 个月的径流量要占年径流量的 60%~80%。我国河流径流的年际变化也较大，丰水年和枯水年常交替出现，有时甚至出现连续丰水年或连续枯水年的现象。

(3) 水污染造成水质型缺水

我国东北北部两省、西南和南方各省从生态和人口来看都不缺水，但由于城市地区 90% 的河道不同程度受到污染，造成不能提供达标的生活、工业和农业用水的水质型缺水。

中国水资源总形势是总量不小、时空分布不均、污染严重，造成了大部地区比较严重的水量型或水质型缺水，使水生态系统退化。

二、新鲜水

自然水就是水资源。人类通过劳动修建了水利工程，把自然水变成了生产的原料——原水，原水进入市场就成为商品水。

新鲜水就是从地下或市政输水管线直接输送的水，是未被化工企业生产利用过的洁净水，新鲜水的原料取自自然界中的天然水。首先，科学地选择水源地，保证取水点的水量丰富、水质良好、施工方便；并设置水源保护区，保证水源地的水质安全，符合生活饮用水水源水质要求；然后，合理选择取水构筑物，将取出的原水通过渠道输送到沉砂池，去除水中的大颗粒泥沙，再经渠道输送至水库，蓄存在水库中的水经自来水厂的水处理工艺净化后，达到《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)，成为新鲜水，通过市政给水管网将新鲜水输送给用户。新鲜水生产流程如图 1.1 所示。



图 1.1 新鲜水生产流程

第二节 节约水资源的必要性及相关法规政策

一、水资源的合理规划

协调生活、生产和生态用水，以水资源的可持续利用保障可持续发展，就是制定水资源合理规划的原则。合理需求的原则应为：先生活；生产与生态用水并重，根据地区具体情况确定优先；三者统筹兼顾，相互协调。有效供给的原则为先地表水，后地下水、中水回用、科学调水，着眼于海水淡化和基因工程等高科技开源节流措施。

节水和治污是我们保证水资源供应的关键环节。节水是从量上保证水资源供应，治污是从质上保障水资源供应，两者相辅相成，缺一不可。节水的本质是提高水资源的利用效率，也是更好地治污，其对控制面源污染效果明显；治污的本质是加强水资源的循环利用，减少污水排放量，降低污染物浓度。

要提高水资源的利用效率就要开发利用高技术，实施节水工程、治污工程从而将高耗水、高污染企业关停并转，尽可能使自然资源高效循环使用。

二、节约水资源的必要性

世界上各国都在调整战略，确保国家安全与发展，我国在 21 世纪可持续发展的最重要保障因素是粮食、水和油气资源安全。而粮食安全与水资源直接相关，因此水资源的保障已提到我国战略安全的突出地位。1999~2000 年北方大旱，天津等 110 个城市供水告急。随着加入 WTO 后高耗水、高污染项目向我国全面转移的可能和城市化的发展，在新世纪我国的水资源形势更为严峻。

目前我国人均水资源量为 2200m^3 ，在 2030 年前后因为人口增长(尚不考虑可能出现的全球干旱)将降至 1700m^3 /人的缺水警戒线以下。总体看来我国是一个水资源短缺的国家。尽管有南水北调等手段以丰补欠，但作用有限，以中线为例，调出水量的丹江口地区人均水资源量也不过 1800m^3 /人，必须“先节水，后调水”。因此，建设节水型社会应是我国水资源战略的出发点。

我国节水潜力是十分巨大的。1998 年，我国万元国内生产总值的用水量是世界平均水平的 4 倍，是巴西的 1.3 倍、美国和韩国的 8 倍、日本的 25 倍。而且中国人均水资源量仅为世界平均(近年已降低)的 30%，不节水难以保证经济可持续发展。如此惊人的差距，说明我国的用水效率亟待提高，我国的节水将真正是一场革命，是生产观念的革命，是经济结构的革命，是产业结构的革命，是种植结构的革命。

三、建设节水型新鲜水系统

大力推行节约用水，建设节水型水处理系统。

① 确定节水防污的总政策。要做到“六高、两低、两合理”：“六高”就是提高全民节水意识，适时、适地、适度地提高水价，提高用水的重复率(包括中水回用)，提高用水的生态效率，提高节水工作的技术含量，提高用水的传输效率；“两低”就是降低用水造成的污染率，降低用水造成的水资源蜕化率；“两合理”就是制定合理的行业万元国内生产总值用水定额，建立地区与行业合理用水结构，以保证全国水资源供需平衡。

② 提高水的重复利用率。提高水的重复利用率指工业生产的循环用水。目前，中国工业生产用水的重复利用率为 45%，远低于发达国家 80%的水平。

③ 科技创新，不断提高城市水务现代化水平。科学技术转化为生产力对水处理系统的优化管理，对水处理系统的节水问题的解决起着决定性的作用，必须加大投入力度。如用现代技术增加雨洪水的储存，提高海水淡化技术、新材料科学技术在水处理工程中的应用等。

④ 发展清洁生产，减少污染，促进资源循环利用。从产品和工艺的各个环节大力提倡废弃物的减量化、无害化和资源化。

四、节约水资源的法律法规

现代水利就是在法制化的轨道上，实行民主参与，以现代科技手段进行系统管理，在此

基础上发展水市场，实现水资源的优化配置。

1988年7月1日实施的《中华人民共和国水法》是我国水资源的总法，针对我国水多、水少、水脏和水浑的四大水问题，又分立了子法——《防洪法》《水污染防治法》《(流域)水资源管理法》《水土保持法》，还要建立《节水法》和《水价法》。1988年11月30日经国务院经批准，1988年12月20日中华人民共和国建设部令第1号发布《城市节约用水管理规定》，该《规定》共24条，自1989年1月1日起施行。

1. 水法

2002年8月29日第9届全国人民代表大会常务委员会第29次会议通过的《中华人民共和国水法》(简称“新《水法》”)，完善了我国水资源管理的总(母)法，使水资源管理在可持续发展的新时期走上了依法行政的轨道。

首先，在水资源利用目标上，新《水法》明确要“发展节水型工业、农业、服务业，建立节水型社会。”其次，在水资源利用指导思想上，新《水法》明确了“开源与节流相结合、节流优先和污水处理再利用的原则”，“国家厉行节约用水，大力推选节约用水措施。”第三，新《水法》强调加强政府的节约用水职责，要求“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”。第四，在合理配置水资源方面，新《水法》要求“国民经济和社会发展规划及城市总体规划的编制、重大建设项目的布局，应与当地水资源条件和防洪要求相适应，并进行科学论证；在水资源不足的地区，应当对城市规模和建设耗水量大的工业、农业和服务业项目加以限制”。要求按流域和区域制定节约用水规划，要求“制定年度水量分配方案和调度计划。”第五，新《水法》明确提出了在节水管理工作中要实行一系列的节水制度，如建设项目实行“节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产”的制度；“国家对用水实行总量控制和定额管理相结合的制度”；实行用水计量、计划用水，实行水资源有偿使用，“用水实行计量收费和超定额累进加价制度”；农业“应当推行节水灌溉方式和节水技术，对农业蓄水、输水工程采取必要的防渗漏措施，提高农业用水效率”；“工业用水应当采用先进技术、工艺和设备，增加循环用水次数，提高水的重复利用率”，“国家逐步淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品”；城市“推广节水型生活用水器具，降低城市供水管网漏失率，提高生活用水效率；加强城市污水集中处理，鼓励使用再生水，提高污水再生利用率”等。另外，新《水法》还包括对违反节水规定的法律责任条文。新《水法》的出台，必将使新时期的节水工作不断深化，促进水资源可持续利用的实现。

党的十五届五中全会通过的中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议中明确提出：“水资源可持续利用是我国经济社会发展的战略问题，核心是提高用水效率，把节水放在突出位置。”

2. 城市节约用水管理规定

为加强城市节约用水管理，保护和合理利用水资源，促进国民经济和社会发展制定《城市节约用水管理规定》。

《城市节约用水管理规定》鼓励城市节约用水科学技术研究，推广先进技术，提高城市节约用水科学技术水平。规定明确要求城市实行计划用水。城市用水计划由城市建设行政主管部门根据水资源统筹规划和水长期供求计划制定，并下达执行。超计划用水必须缴纳超计

划用水加价水费。超计划用水加价水费的具体征收办法由省、自治区、直辖市人民政府制定。超计划用水加价水费必须按规定的期限缴纳。逾期不缴纳的，城市建设行政主管部门除限期缴纳外，并按日加收超计划用水加价水费 5‰ 的滞纳金。规定还明确要求城市实行节约用水。各用水单位在用水设备上安装计量水表，进行用水单耗考核，降低单位产品用水量；在保证用水质量标准的前提下，提高水的重复利用率，采取循环用水、一水多用等措施。水资源紧缺城市，应当在保证用水质量标准的前提下，采取措施提高城市污水利用率。沿海城市应当积极开发利用海水资源。有咸水资源的城市，应当合理开发利用咸水资源。《城市节约用水管理规定》的实施加强了城市节约用水管理，使水资源得到了保护和合理利用，促进了国民经济和社会的发展。

五、节水政策及目标

1. 节水政策

节水政策是指为缓和或减轻水资源短缺和污染而制定的用水节约措施和制度，是解决水环境污染的有力政策之一。在我国，具体内容有：对于工农业用水，实行申请用水、定额供水、有偿供水、超额停供或者加倍收费的制度；在水资源紧缺地区，发展低耗水行业，普遍推广循环用水制度；发展节水型农业，防止大水漫灌，减少渠道渗漏；运用经济手段防止生活用水的浪费；加强节约用水技术（如喷灌、滴灌和渗灌等）的研究和推广；新建企业要求采用低耗水工艺，耗水量大的老企业则要求技术改造，以减少耗水；沿海城市可适当利用海水资源，推广中水道技术，使废水资源化等。

建立节水防污社会的总政策要做到“六高、两低、两合理”。根据水权理论和经济发展制定分行业、分地区的万元国内生产总值用水定额指标体系，以逐步接近国际平均水平为总目标，加强管理，完善法制，建设节水防污型社会。

2. 节水目标

2012 年 1 月发布国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见（国发〔2012〕3 号）。总体目标为：确立水资源开发利用控制红线，到 2030 年全国用水总量控制在 $7000 \times 10^8 \text{ m}^3$ 以内；确立用水效率控制红线，到 2030 年用水效率达到或接近世界先进水平，万元工业增加值用水量（以 2000 年不变价计，下同）降低到 40 m^3 以下，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.6 以上；确立水功能区限制纳污红线，到 2030 年主要污染物入河湖总量控制在水功能区纳污能力范围之内，水功能区水质达标率提高到 95% 以上。

严格水资源有偿使用。合理调整水资源费征收标准，扩大征收范围，严格水资源费征收、使用和管理。各省、自治区、直辖市要抓紧完善水资源费征收、使用和管理规章制度，严格按照规定的征收范围、对象、标准和程序征收，确保应收尽收。以山东省为例，2002 年 2 月 28 日省政府 135 号令发布实施《山东省水资源费征收使用管理办法》明确水资源费的征收、使用和管理。2002 年 7 月山东又出台了关于发布全省十七市水资源费收费标准的通知（鲁价费发〔2002〕152 号），明确规定各市水资源费征收标准，从此开始征收水资源费。另外，我国还发布了《国务院关于加强城市供水、节水和水污染防治工作的通知》（国发〔2000〕36 号）、关于编制《南水北调工程（东线、中线）受水区城市节水及污水再生利用规划》的通知（建城函〔2001〕266 号）、《关于开展节水型社会建设试点工作指导意见的通知》