



## 第一节 节水内涵与现状分析

### 一、概述

水资源开发利用中的主要特征：

水资源短缺、用水效率低

#### 农业

灌溉方式：**粗放式灌溉**为主，用水效率低下，灌溉效率普遍低于**50%**，农田灌溉水量超过作物需水量的**1/3**甚至**一倍**以上。全世界灌溉面积中，滴、喷灌面积已占灌溉面积的**20%左右**，我国仅占总灌溉面积的**1.4%左右**。





## 第一节 节水内涵与现状分析

### 工业

我国大部分企业生产工艺比较落后，工艺结构中新兴技术产业比重较低，管理滞后，单位产品耗水量高于先进国家**几倍、十多倍**。工厂水的重复利用率也仅为**60%**，甚至更**低**，远未达到先进国家的**90%**、甚至更高。





## 第一节 节水内涵与现状分析

### 城市

城市生活用水水平较低。受经济发展、水资源占有量限制，人均用水水平地域性差别十分显著。即使经济发达的大城市，人均用水量也远低于发达国家的一般城市生活用水水平。

由于节水观念淡薄，用水计量不完善，水价偏低，给水管线年久失修，节水设备与技术推广幅度与程度不够，城市生活用水浪费严重。





## 第一节 节水内涵与现状分析

- ❖ **我国21世纪水资源保护与可持续利用的总体目标是：**积极开发利用水资源和实行全面节约用水，以缓解目前存在的城市和农村严重缺水危机，使水资源的开发利用获得最大的经济、社会、和环境效益，满足社会、经济发展对水量和水质日益增长的需求，同时在维护水资源的水文、生物和化学等方面的自然功能以及维护和改善生态环境的前提下，合理充分地利用水资源，使得建设与水资源保护同步发展。







## 第一节 节水内涵与现状分析

### 二、节约用水的涵义

节约用水（**Water Conservation**）：

**水资源保护、守恒与节约**

美国内务部（**1958**）：

**有效利用水资源，供水设施与供水系统布局合理，减少需水量**

**减少水的使用量，减少水的浪费与损失，增加水的重复利用和回用（1959）**





## 第一节 节水内涵与现状分析

我国对“节约用水”定义：

在合理的生产力布局与生产组织前提下，为最佳实现一定的社会经济目标和社会经济的可持续发展，通过采用多种措施，对有限的水资源进行合理分配与可持续利用。





## 第一节 节水内涵与现状分析

- ❖ 基于经济、社会、环境与技术发展水平，通过法律法规、管理、技术与教育手段，以及**改善供水系统，减少需水量，提高用水效率，降低水的损失与浪费**，合理增加水可利用量，实现水资源的有效利用，达到环境、生态、经济效益的一致性与可持续发展。







## 第一节 节水内涵与现状分析

节约用水中用水量、需水量是指：

用水对象在一个完整周期内的总耗水量。

对工业用水而言，该周期是从开始投入，实现产出目标后直至下一周期的投入之前；

对农业用水而言，该周期应从上一茬作物收获日直至本茬作物收获日，总耗水量中包括灌溉水与非灌溉水。





## 第一节 节水内涵与现状分析

节水政策的核心内容：

**制定科学合理的水价、建立水资源价格体系**






## 第一节 节水内涵与现状分析

### 三、节水的意义

可以减少当前和未来的用水量，维持水资源的可持续利用；

节约当前给水系统的维护、运行费用，减少水厂的建设数量；

减少污水处理厂的建设数量或延缓污水处理构筑物的扩建，使现有系统可以接纳更多用户的污水，从而减少受纳水体的污染，节约建设资金、运行费用；





## 第一节 节水内涵与现状分析

增强对干旱的预防能力，短期节水措施可以带来立竿见影的效果，而长期节水则因降低了水资源的消耗量而能够提高正常时期的抗干旱能力；

具有社会意义，通过用水审计及其它措施，可以调整地区间的用水差异；

具有环境效益。保护野生生物、湿地，维护河流生态平衡、避免地下水过度开采而带来的地下水污染的问题。







## 第二节 城市节水

### 城市用水组成

居民生活用水

工业企业用水

市政用水

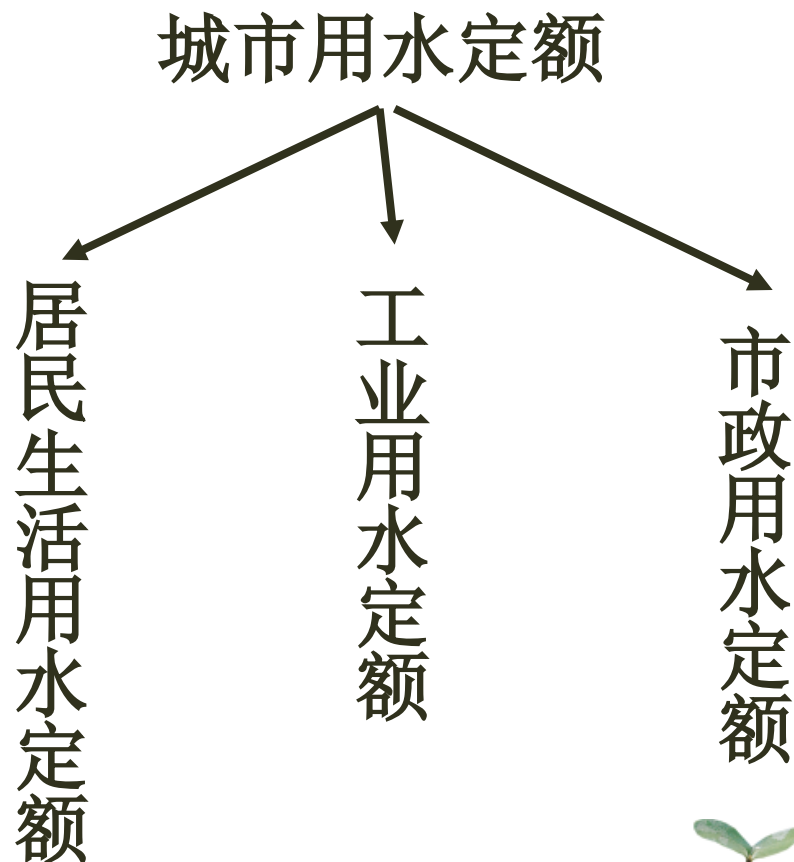




## 第二节 城市节水

### 一、城市用水量定额和指标体系

**城市用水定额：**在一定的期限内、一定约束条件下，在一定的范围内以一定核算单元所规定的用水水量限额。





## 第二节 城市节水

**企业用水定额：**在工业企业范围内制定的工业用水定额。

**企业用水基础定额：**以企业实际用水情况及统计资料为基础制定的定额。

**企业用水计划定额：**根据相应的用水基础定额，考虑相应条件下的供需关系与计划节水要求制定的定额。

**行业用水定额：**在行业范围内，以同类企业用水基础定额为基础同一制定的工业用水定额。







## 第二节 城市节水

**生活用水定额：**居民在日常生活中用水多少的一种数量标准，是指在一定的社会经济条件下，单位个体在单位时间内所规定的合理用水的水量标准，它一般随生活水平的提高而相应增加。





## 第二节 城市节水

### 用水定额的作用：

- 1.为城市制定供水或节水规划提供可靠依据；**
- 2.是合理编制用水计划、实现科学管理的基础；**
- 3.用水定额是推行用水经济责任制的重要依据，并可增强节约用水方面的意识，用水定额是考核、衡量节水水平的尺度。**





## 第二节 城市节水

城市用水定额的特征：

★ 科学性

★ 先进性

★ 法规性

★ 经济合理性





## 第二节 城市节水

用水定额的制定和修订：

### 1 用水定额的制定

(1) 用水定额的制定是进行用水标准化的过程，是城市用水、节水管理的重要工作；

(2) 要培训专门的业务人员，以科学的态度进行详细的调查、收集资料；





## 第二节 城市节水

(3) 在制定用水定额的**统一技术文件**指导下，在用户或产品的水量及产量统计，实测和计算的基础上，按照某一计算公式或以某种方法来制定用户或产品的用水定额；

(4) 节水管理部门会同各用水主管部门对所制定的用水定额进行**审查**后，报经济管理部门和技术标准监督部门**审批**。





## 第二节 城市节水

### 2 用水定额的修订

用水定额制定完成后，作为今后一段时期内用水、节水的执行标准。由于水资源情况的变化、国家政策的落实、居民生活条件的改善、生产技术水平 and 用水水平的变化，用水量定额需要进行定期修订。定期修订的年限一般为**3年**。

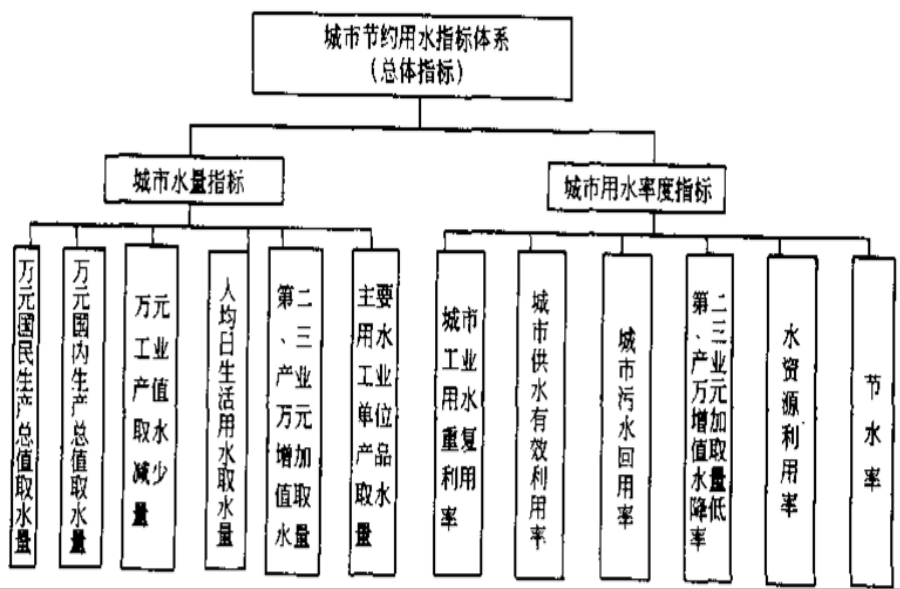


## 第二节 城市节水

### 二、节水指标种类与计算

节水指标是用水定额的一种表现形式。

**城市节水指标：总体指标和分体指标**



**城市节约用水分体指标体系** 表 7-1

分体指标	指标类别	序号	指标名称	单位
工业节水类指标	水量指标	1	万元工业产值取水量	m <sup>3</sup> /万元
		2	工业用水定额	
		3	工业用水循环利用率	%
	率度指标	4	新水利用系数	
		5	水的损耗率	%
		6	循环比	
		7	回用率	%
		8	重复利用率	%
		9	比较率	%
城市农业节水类指标	水量指标	1	万元农业产值取水量减少量	m <sup>3</sup> /单位产品
	率度指标	2	节水灌溉率	%
生活节水类指标	水量指标	1	城市人均日生活用水取水量	L/人·d
	率度指标	2	生活用水复用指数	
环境保护类指标	率度指标	1	水资源污染率	%
		2	城市污水处理率	%
		3	城市污水处理达标率	%
节水管理类指标	率度指标	1	节水率	%
		2	漏损率	%
		3	节水器具普及率	%
		4	计划用水实施率	%
		5	产品用水定额管理率	%
		6	节水体制健全率	%
节水经济类指标	水量指标	1	万元国民生产总值 (GNP) 取水量	m <sup>3</sup> /万元
		2	万元国内生产总值 (GDP) 取水量	m <sup>3</sup> /万元
		3	万元工业产值增加值取水量	m <sup>3</sup> /万元
		4	万元农业产值城增加值取水量	m <sup>3</sup> /万元
	率度指标	5	第二、三产业每万元增加值取水	m <sup>3</sup> /万元
		6	城市取水相对经济年增长指数	
		7	城市用水相对经济年增长指数	
		8	自来水价格成本比	
		9	污水处理成本降低率	%



## 第二节 城市节水

总体指标分为**两类**，共**12**项指标，前**6**项为**水量指标**，后**6**项为**率度指标**，宏观考核城市节约用水工作。

分体指标分为**工业节水类**、**城市农业节水类**、**生活节水类**、**环境保护类**、**节水管理类**、**节水经济类**







## 第二节 城市节水

### 1. 城市节水水量指标

#### (1) 万元国民生产总值取水量

反映在一定的经济条件下城市宏观用水水平的指标。其**计算公式**：

$$V_{\text{GNP}} = V_{\text{ct}} / C_{\text{GNP}}$$

从公式可以看出，这项指标淡化了城市经济结构的影响，只适用城市间的横向比较。

$V_{\text{GNP}}$ ——万元国民生产总值取水量， $\text{m}^3/\text{万元}$ ；

$V_{\text{ct}}$  ——报告期取水总量， $\text{m}^3/\text{万元}$ ；

$C_{\text{GNP}}$ ——报告期国民生产总值，万元。





## 第二节 城市节水

### (2) 万元国内生产总值取水量

是指产生每万元国内生产总值所取用的新水量。它也是综合反映在一定的经济实力下城市的宏观用水水平的指标。计算公式为：

$$V_{\text{GDP}} = V_{\text{ct}} / C_{\text{GDP}}$$

$V_{\text{GDP}}$ ——万元国内生产总值取水量， $\text{m}^3/\text{万元}$ ；

$V_{\text{ct}}$ ——报告期取水总量， $\text{m}^3/\text{万元}$ ；

$C_{\text{GDP}}$ ——报告期国内生产总值，万元。






## 第二节 城市节水

### (3) 万元工业产值取水量减少量

是指基期与报告期万元工业产值取水量的差值。计算公式为：

$$V_p = V_b - V_r$$

该指标克服了“万元工业产值取水量”受产品结构、产业结构、产品价格、产品加工深度等因素影响的缺点，淡化了城市工业内部行业结构等因素的影响，用于城市间、行业间的横向对比，但它不反映城市、行业的节水水平。





## 第二节 城市节水

### (4) 人均日生活用水取水量

每一用水人口，平均每天的生活用水量

$$V_L = \frac{V_{lt}}{NT} \times 1000$$

**$V_L$** ——人均日生活取水量，L/人\*d

**$V_{lt}$** ——报告期生活用水总量， $m^3$

**$N$** ——报告期用水人数，人

**$T$** ——报告期日历天数，d






## 第二节 城市节水

人均日常生活取水数量从一个侧面反映城市居民生活水平及卫生、环境质量。但并不是越高越好、它要与城市经济的发展、城市居民生活水平、居住条件、卫生条件和社会环境条件等相适应。

因此，不同城市应按不同的合理生活用水标准。目前我国城市居民生活用水的许多方面还存在着浪费现象，因此单纯以城市人均日常生活用水量考查，还不能正确地反映城市用水或节水水平。





## 第二节 城市节水

### (5) 第二、三产业每万元增加值取水量

第二产业是指除农业外的工业、建筑业；第三产业是指除农业、工业、建筑业外的其他各业。显然第二、三产业是城市经济的主体。第二、三产业每万元增加值取水量是指在报告期内，城市行政区划(不含市辖县)取水总量与行政区划(不含市辖县)第二、三产业增加值之和的比值。计算公式为：

$$V_A = V_{ct} / C_a$$

该指标综合反映城市的用水效率，是评价城市用水效率的重要指标。提高用水效率是节约用水的一个重要方面，因此它也是城市节约用水的重要指标。





## 第二节 城市节水

### (6) 主要用水工业单位产品取水量

工业用水在城市用水中占绝大部分，用水量较大的工业具有代表性。因此，一般以用水量大的部分主要工业产品的单位产品取水量作为城市水量指标中的专项指标。主要用水工业单位产品取水量是指在一定的计量时间(年)内主要工业单位产品的取水量，计算公式为：

$$V_m = V_{it} / P_m$$

该指标可用于本城市自身纵向的对比，也可用于同类城市之间的比较。





## 第二节 城市节水

### 2.城市用水率度指标

#### (1) 城市工业用水重复利用率

城市工业用水重复利用率是指工业重复用水量(工业企业内部生产及生活用水中,循环利用的水量和直接或经过处理后回用水量的总和)与工业总用水量(新水量与重复用水量之和)之比。计算公式:

$$R_r = V_{ur} / V_{ut} \times 100\%$$







## 第二节 城市节水

**城市用水中工业用水占主导地位。**因此，城市工业用水重复利用率是从宏观上评价城市用水水平及节水水平的重要指标。由于火力发电业、矿业及盐业的用水的特殊性，为了便于城市间的横向对比，在计算城市工业重复利用率时一般不包括这三个工业部门。





## 第二节 城市节水

### (2) 城市供水有效利用率

城市供水有效利用率是指报告期内城市用水户的总取水量(有效供水量)城市净水厂或配水厂(包括工业自各水源)供水总量的比值。计算公式为:

$$R_e = V_{ct} / V_{st}$$





## 第二节 城市节水


由净水厂(或配水厂)供出的总水量与用户实际接收到的总水量在数量上往往存在**差额**，通常是由于输配管网漏损等原因造成的，这部分水量通称为**自来水漏损量**。自来水漏损量与水厂供出总水量的比值称为**漏失率**，其大小因城市供水管网的长短和管网的新旧程度而异。





## 第二节 城市节水

根据全国五百个城市供水企业调查，目前我国供水均漏失率约为**9.79%**，漏失率超过**8%**的城市占**62.28%**。与发达国家相比，我国单位管长单位时间的漏水量高**2.77m<sup>3</sup> / (h.km)**，是瑞典的**11.54**倍、德国的**8.15**倍、美国的**2.77**倍、泰国的**1.2**倍。因此，查明漏损原因，及时采取防治措施，有效地降低漏失率，提高供水有效利用率，是城市供水行业的重要任务，也是城市节水工作的重要内容。





## 第二节 城市节水

### (3) 城市污水回用率

城市污水回用，可有效地缓解城市，特别是工业生产等对新鲜水的依赖，并能极大地减轻城市污水和工业废水对环境的污染，具有开源节流和控制污染的双重功效，可获得显著的经济效益、社会效益和环境效益。

城市污水回用率是评价城市污水再生回用的重要指标，它是指报告期内，城市污水回收利用总量与城市污水总量之比。计算公式为：

$$R_w = V_{wcy} / V_{wt} \times 100\%$$

由于资金与技术等原因，目前城市污水利用率还很低。随着城市节约用水工作的深入开展和高效廉价污水处理及回用技术的开发，城市污水回用率必将逐步增大。




## 第二节 城市节水

### (4) 第二、三产业每万元增加值取水量降低率

第二、三产业每万元增加值取水量降低率是指基准期与报告期第二、三产业每万元增加取水量的差值与基准第二、三产业每万元增加值取水量之比。

$$R_d = \{ 1 - (V_{Ar} / V_{Ab}) \} \times 100\%$$

该指标与“第二、三产业每万元增加值取水量”指标不同的是，它排除了城市之间产业结构不同的影响，具有城市之间的可比性。通过该指标能清楚地表明城市节约用水与计划用水的开展程度，也可以从宏观上评价国家节约用水与计划用水的执行情况。





## 第二节 城市节水


### (5) 水资源利用率

水资源利用率是指现状保证率为**P=75%**情况下的城市供水量与城市水资源总量之比。计算公式为：

$$R_u = V_{pt} / V_{rt} \times 100\%$$

城市水资源总量是指城市可利用的淡水资源量,包括地表水和地下水。广义上讲还应包括海水和可再生利用水。

城市水资源有其自身的特征,并具有其独特的运动规律。开发和利用水资源时,如果忽视这些特征或违背其运动规律,必将影响到城市水资源的持续利用,从而阻碍城市经济的发展。





## 第二节 城市节水

### (6) 节水率

节水率是指报告期内城市节水总量与城市取水总量之比。计算公式：

$$R_c = V_{et} / V_{ct} \times 100\%$$

该指标不受计划的影响，直接与节水量相关，最直接地体现城市节约用水的成果，反映城市节约用水水平的指标。







## 第二节 城市节水

### 三、城市节水措施

**城市用水量**包括**综合生活用水**（包括居民生活用水和公共建筑用水）、**工业企业生产用水与工作人员生活用水、消防用水相浇洒道路和绿化用水等**。因此，城市节水措施应从以上各个用水环节入手。**工业企业生产用水占城市总用水量比例较大，节水潜力巨大，涉及内容较多。**





## 第二节 城市节水

- (1)** 加强宣传，提高全民节水意识
- (2)** 合理调整水价，运用经济杠杆推动节水工作
- (3)** 推广使用节水器具和设备
- (4)** 这对用水定额，逐步实行计划管理
- (5)** 保护城市供水水源，实行城市污水再生回用





## 第三节 工业节水

### 一、用水分类与用水量

#### 1. 工业用水量分类:

按用水对象

生产用水

生活用水

按用水方式

总用水量

循环水量

回用水量

重复利用水量

耗水量

排水量

漏失水量

补充水量



### 第三节 工业节水

## 2. 各种水量间的关系:

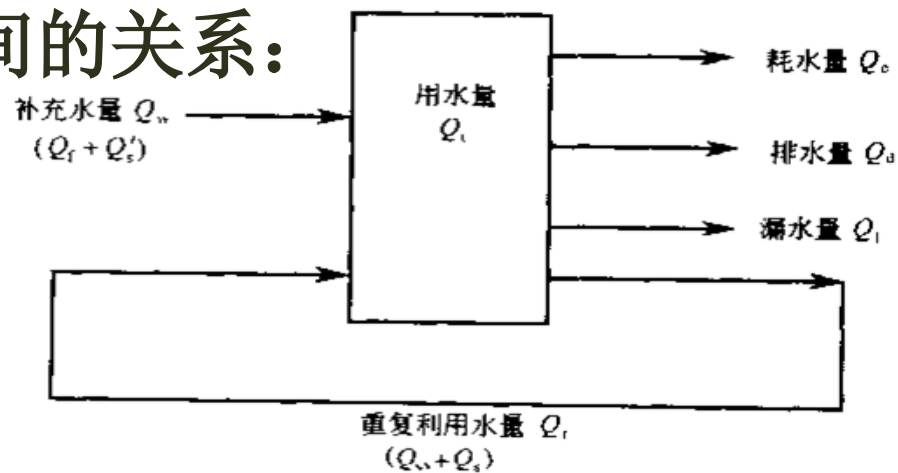


图 7 2 工业用水水量关系图






## 第三节 工业节水

### 二、工业节水指标体系

**城市工业用水量是城市用水量的重要组成部分。**由于工业用水占城市用水量绝大部分。因此，工业节水与城市节水密切相关，工业节水指标体系是城市节水指标体系的重要组成部分，是从工业节水的侧面考核城市节约用水的工作。因此，其指标体系的建立、考核指标体系的形成，以及节水水平评判等基本原理具有城市节水指标体系的共性，但工业节水指标以具体的工业用水系统的用水过程为对象，从微观上考查用水与节水过程，节水指标体系又具有特殊性。





### 第三节 工业节水

**工业节水指标体系由水量指标和用水率度指标组成。**广义上讲，上述各种用水量不仅是城市与工业用水(节水)的基础统计数据，也可视为节水指标。但由于许多率度指标由这些水量指标求得，为了避免重复，**工业节水的量指标一般由万元工业产值取水量、工业用水定额两种指标组成；用水率度指标**包括工业用水循环利用率、新水利用系数、水的损耗率、循环比、回用率、重复利用率、比差率等七种指标。





## 第三节 工业节水

### 1. 工业用水量指标

#### (1) 万元工业产值取水量

在报告期内，工业取水量与工业产值之比。

计算公式：

$$V_v = V_f / C$$

该指标反映水资源投入与产出的关系。是一项综合经济效果的水量指标，它反映了工业用水的宏观水平。





## 第三节 工业节水

### (2) 工业用水定额

它是一种经济效果指标。是衡量企业内部、地区、工业行业与企业用水（节水）水平的主要考核指标，是较小工业用水（节水）水平横向、纵向比较的统一标尺，具有较强的可比性和指导性。





以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/578133023131006114>