

# 城市和工业节约用水 计划指标体系

杨肇蕃 孙文章 编著

中国建筑工业出版社

# 目 录

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 一、概述 .....                         | 1  |
| 二、国内节水概况 .....                     | 3  |
| 三、国外节水概况 .....                     | 10 |
| 四、调研内容、范围、方式 .....                 | 22 |
| 五、工业调研的行业分类 .....                  | 25 |
| 六、工业用水分类及工业用水水量 .....              | 27 |
| 七、工业节约用水指标体系 .....                 | 31 |
| (一) 体系组成 .....                     | 31 |
| (二) 指标种类及其计算 .....                 | 32 |
| 八、城市节约用水指标体系 .....                 | 41 |
| (一) 体系组成 .....                     | 41 |
| (二) 指标种类及其计算 .....                 | 42 |
| 九、城市和工业节约用水计划指标体系的<br>调研及其分析 ..... | 49 |
| (一) 调研要求 .....                     | 49 |
| (二) 调研成果 .....                     | 50 |
| 十、实施城市和工业节约用水指标的建议 .....           | 67 |
| (一) 实施部分工业行业的节约用水指标的建议 .....       | 67 |
| (二) 实施国家宏观控制的节约用水指标的建议 .....       | 67 |
| (三) 实施工业节约用水指标的建议 .....            | 67 |
| (四) 实施城市节约用水指标的建议 .....            | 70 |
| 主要参考资料 .....                       | 71 |

附录一 世界上优等工业的需水量 ..... 73

附录二 《节水计划指标体系》调研的国民经济行业类别与代码（按 GB4754—84 国民经济行业分类和代码标准） ..... 86

附录三 主要用水工业产品目录 ..... 90

附录四 名词解释 ..... 92

附录五 例题 ..... 96

附录六 节水计划指标体系按地区工业用水调查汇总表 ..... 100

附录七 节水计划指标体系按部门工业用水调查汇总表 ..... 126

附录八 《城市和工业节约用水计划指标体系》课题审定会专家组评审意见 ..... 136

## 一、概 述

《节水计划指标体系》是国家计委 1990 年资源节约和综合利用研究的软课题。1990 年 2 月经建设部城市建设司审查、国家计委资源节约和综合利用司审批同意下达给建设部城市建设研究院承担。

1991 年 12 月第一次专家会议评议，将《节水计划指标体系》的名称改为《城市和工业节约用水计划指标体系》。

根据国内有关现行节水标准与规定，结合国内城市统计指标的解释和计算方法，借鉴国内外有效的节水技术资料，总结国内节水经验，并参照国内已经建立的有关指标体系，积极发挥目前城市已有的节水管理体系的作用，经 8 个城市地区和 4 个工业部门对 496 个工业企业及 113 栋住宅楼的用水进行了调查，经综合归纳，从宏观的科学管理考虑，节水计划指标体系拟由工业节约用水指标体系、城市节约用水指标体系和农业节约用水指标体系组成。本书的研究范围包括城市节约用水指标体系和工业节约用水指标体系。

近几年来，我国各城市的节约用水工作，按照党中央、国务院确定的方针，在适应经济建设的发展和满足人民生活的改善方面，做了很多工作，取得了明显的成效，并逐步走上健康发展的轨道。这些成效在一定程度上缓解了我国城市用水的供需矛盾，为经济发展和社会稳定发挥了积极作用。但是，尚有不少城市、部门及工业企业对节水工作重视不够，计划用水和节约用水的管理工作有待进一步加强。而且

节约用水指标值在不同城市或企业间悬殊很大，仍有很大的节水潜力。

建立城市与工业节约用水计划指标体系的目的是为了便于把节水纳入城市发展规划，纳入产品结构调整计划、科学技术计划及企业改造计划。为把节约用水纳入国家科学管理与计划管理，在城市与工业部门中，进一步推行计划用水、合理用水、科学用水，使节约用水成为国家的基本国策。本书为此提供科学依据与考核依据。

本书根据《城市和工业节水计划指标体系》的研究资料编写。本课题的研究工作，在国家计委资源节约和综合利用司、建设部城建司的直接领导下进行，并得到了建设部城市建设研究院、中国城镇供水协会、北京、大连、沈阳、武汉、天津、西安、徐州、成都等城市节水办公室以及有色金属工业总公司、冶金工业部、国家医药管理总局、石油化学工业公司等部门的的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢。

本课题曾对工业行业的 14 个大类进行了详细调研工作，但由于工业行业门类较多，对用水量较小的工业尚未深入调研，同时也限于时间，本书的不足之处，谨请专家与同志们批评指正。

## 二、国内节水概况

水是一种极为重要的宝贵资源，是地球上生命繁衍和人们生产生活不能缺少和无可替代的重要物质，也是制约经济和社会发展的主要因素之一。城市供水是现代化城市的一项重要基础设施，是城市人民生活和工业生产不可缺少的基本物质。我国的水资源总量约为 2.8 万亿  $\text{m}^3$ /年，为世界第六位。但人均水资源量仅为  $2700\text{m}^3$ /年左右，是世界人均值的四分之一，由于降雨在时间和地域上的分布很不均匀，北方人口稠密、工业集中的城市地区，人均水资源占有量仅为全国平均值的 6~11%。因此，水的问题始终是个大问题，应从战略高度来认识水的问题。

实践表明，由于工业的迅速发展和城市化进程的加快，人口聚集，工业集中的城市用水（包括工业用水和城市生活用水）不但增长速度快，并且用水量大而集中，单位面积用水强度大，用水的供需矛盾首先在城市地区发生。由于城市又是一个国家经济、政治、文化和科学技术的发展中心，因此，解决好城市用水问题就成为影响到全局发展的重大课题，受到更多的重视。近年来，为增加城市供水量，开发新水源，遇到了越来越多的制约，为解决好城市用水问题，越来越多的专家把注意力从蓄水、调水方面转向节约用水，目的在于通过节约用水逐步地把人类社会对淡水的需求量，控制在合理的范围内，最大限度地发挥水资源的使用效益。

我国的用水结构，随着工业的发展和城市化进程的加快，正在迅速发生变化，农业用水所占比例逐步降低，工业用水和城市生活用水所占比例逐步提高。这也是世界各国用水结构发展变化的共同规律。表 1-1 列出了我国各类用水所占比例发生的变化：

我国各类用水所占比例统计 (%)

表 1-1

| 项 目  | 1949 年 | 1957 年 | 1965 年 | 1979 年 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 农 业  | 97.10  | 94.63  | 92.75  | 88.00  |
| 工 业  | 1.90   | 3.80   | 4.34   | 5.52   |
| 电 力  | 0.39   | 0.83   | 2.26   | 5.03   |
| 城市生活 | 0.58   | 0.68   | 0.56   | 1.03   |

注：摘自《城市节约用水发展简析》。

我国城市自 60 年代末就先后出现了供水不足的问题，城市供水的“供需比”（日供水能力和最高日需水量之比）自 50 年代的 1.3~1.5 逐年下降到 60 年代末的 1.0 左右，70 年代以后，一直小于 1.0。“供需比”变化见表 1-2。

我国城市供水“供需比”变化表

表 1-2

| 年 份 | 1952 | 1957 | 1962 | 1965 | 1973 | 1978 | 1980 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 供需比 | 1.59 | 1.29 | 1.20 | 1.12 | 0.93 | 0.87 | 0.92 |
| 年 份 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
| 供需比 | 0.92 | 0.93 | 0.91 | 0.91 | 0.86 | 0.85 | 0.87 |

注：摘自《城市节约用水发展简析》。

据统计, 1989 年全国 450 个城市中, 近 300 个城市存在不同程度缺水, 平均日缺水 1000 万余  $\text{m}^3$ , 相当于全国城市公共 (自来水) 供水能力的  $1/5$ , 每年影响工业产值 200 亿元以上。

城市缺水使工业生产难以正常运行, 成为制约经济发展的重要因素。如大连市, 1989 年遇到了建国以来最严重的水荒, 一至八月份降雨量不足 300mm, 全市 200 多条河流先后断流干涸, 为城市供水的 13 座水库干了 9 座, 水库蓄水量仅为往年的 10%, 全市日缺水 16 万  $\text{m}^3$ 。据山东、辽宁、江苏、黑龙江、陕西 5 省 94 个城市调查, 因缺水, 1989 年影响工业产值 127 亿元左右。1989 年, 山东省烟台和潍坊两市, 因缺水有 150 个工厂企业被迫停产或半停产。辽宁省仅沈阳、大连、鞍山和营口市因缺水工业产值下降 53 亿元, 减少利税 9 亿元。

城市缺水给人民生活带来很大影响, 成为影响社会安定的潜在因素。1989 年夏季用水高峰期间, 大连市供水低压区有 3.5 万户居民面临断水的危险, 岭前一个居民区连续几天供不上水, 一些居民砸坏了市政供水设施。1989 年西安市城区一度断水面积达  $27.32\text{km}^2$ , 市长不得不采取应急措施, 组织车队给居民送水。1991 年 7 月西安市部分城区再度断水, 市自来水公司不得不组织汽车给居民送水。青岛等一些城市, 居民生活用水量一直限制在每天 30L 左右, 给城市人民生活造成了很大困难。

不少城市长期过量开采地下水, 造成地下水位急剧下降、大批水井报废、地面下沉、海水倒灌、房屋裂缝、管道断裂, 而且严重破坏了自然环境的生态平衡。济南市 1989 年春, 地下水位降到了历史最低水平。泉群连续干涸 18 个

月，浅水井枯竭，只能从上百米的深井取水。大连市渤海沿岸有 4000 多眼水井海水倒灌，2000 眼水井干涸。山东省目前地下水位降落漏斗面积已达  $1.5 \text{ 万 km}^2$ ，海水入侵面积达  $400 \text{ km}^2$ 。此外北京、上海、西安等 20 多个城市都因过量开采地下水而发生了地裂或地面沉降。

多年的实践证明，缺水是困扰人们的一个严重问题，其严重性甚至甚于能源、交通的紧张，已经成为影响社会稳定，制约经济发展的重要因素。但是，我国目前城市用水量仍以每年近 10% 的速度递增，而取水量每年仅增加 7% 左右。在“六·五”期间，虽然每年平均增加公共日供水能力 200 余万  $\text{m}^3$ ，“七·五”期间更加快了城市供水设施建设速度，平均每年新增公共日供水能力 300 多万  $\text{m}^3$ ，但仍赶不上用水需求的增长。

随着城市用水量的增长，城市水源日益紧张的情况下，我国 80 年代陆续兴建了一批远距离输水城市供水系统工程，如大连市自 161km 外的碧流河水库引水工程、天津市自 234km 外的滦河潘家口水库引水工程、成都市新建自来水六厂自市区以外 26km 的郫县三道堰取水、青岛引黄工程 ( $30 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ )，输水距离 300km，总投资 9 亿多元，基建投资高达 3000 元/ $\text{m}^3$  水。

我国北方和沿海一些城市水资源紧缺，城市周围供水资源开发将尽。全国城市污水处理能力很低，仅有 3.44% 得到处理。城市周围水源污染严重，原有水源不断遭到破坏。城市供水设施不足，供水设施的建设又赶不上用水增长的要求。我国目前合理用水水平还较低，城市用水结构还不合理。因此，在城市新水源的开发越来越困难的同时，只靠开源解决水荒是不可能的。解决城市用水问题必须坚持开源与

节流并重，要大力节约用水。应当把计划用水、节约用水、开发新水源放在不次于粮食、能源的重要位置，并应列入年度计划、五年计划和长远规划。

自 60 年代后期，我国一些城市便开展了节约用水工作，1973 年原国家建委发布了关于加强节约城市用水的意见；1981 年国务院批转了京津地区用水紧急会议纪要；接着，全国相继召开了 25 个城市用水会议，提出了管理城市节约用水的政策和措施；1984 年，根据全国第一次城市节约用水会议精神，国务院颁发了《关于大力开展城市节约用水的通知》，各省、市、自治区和许多城市都陆续颁布了有关城市节约用水管理办法和城市地下水资源管理办法；1988 年底，经国务院批准，由建设部发布了《城市节约用水管理规定》。开始走上了依法管理城市节约用水的阶段。通过 1990 年 7 月的全国第二次城市节约用水会议，对水的问题更进一步提高到像对待粮食和人口问题那样，从战略高度来认识水问题的严重性，已清醒地认识到，节约用水是一项必须长期坚持的基本国策。

到目前为止，我国城市节水已形成有效的法规体系和管理体系。各省市颁布的有关城市节水法规 400 余个。全国已有 300 多个城市建立了节水管理机构，形成了国家、省（自治区、直辖市）、市和县镇较完整的管理体系。全国有近四分之三的城市已实行节水计划管理，制订用水定额，按照定额实行计划用水，节奖超罚初步走上科学管理的阶段。从 1983 年第一次城市节约用水工作会议开始，七年来，据不完全统计，累计节水约  $63 \text{ 亿 m}^3$ ，平均每年节水  $9 \text{ 亿 m}^3$ ，相当于节省建设五座日供水  $50 \text{ 万 m}^3$  的水厂和四座日处理  $50 \text{ 万 m}^3$  的污水处理厂的工程投资；相应节电 22.05 亿

$\text{kW/h}$ 。在七年中，工业合理用水的水平也有了较大提高，城市工业用水重复率，由 1983 年的不到 20% 提高到 1989 年的 45% 左右，城市工业万元产值取水量由 1983 年的  $459\text{m}^3$  下降到 1989 年的  $270\text{m}^3$ 。这些成效在一定程度上缓解了我国城市用水的困难，为经济发展和社会稳定发挥了积极的作用。

水是工业生产中重要的原材料、传质与传热的载体、润滑剂、清洗剂和输送物料的载体。工业用水问题几乎涉及所有工业部门，涉及生产的各个方面。在目前我国的城市用水中，工业用水占城市总用水量的 70~80%，因此节约工业用水是城市节水工作的重点。在工业用水中，冷却用水量占工业用水量的 80% 左右。因此工业部门的节水应着重提高工业用水的重复利用率，降低工业品单位产量或产值的取水量，从而提高工业用水的利用水平。工业中，用水量大而集中的行业如黑色金属、有色金属、电力、石油、化工、纺织、造纸等是重点节水的关键部门。全国城市工业用水重复利用率 1989 年为 45% 左右，相当于美国 70 年代初期或日本 60 年代末的水平。日本 1982 年已达到 73.8%，美国 1985 年达 75% 左右。全国城市工业万元产值取水量，1989 年平均为  $270\text{m}^3$ ，北京、天津、沈阳、上海、济南等城市低于  $200\text{m}^3$ ，大连、青岛等个别城市低于  $100\text{m}^3$ ，而某些城市却高达数百  $\text{m}^3$ ，个别城市甚至高达  $1000\text{m}^3$  以上。而国外某些城市折合成人民币的万元产值取水量仅为 20~30  $\text{m}^3$ ，如日本横滨市还不到  $10\text{m}^3$ 。华北地区几大钢厂，每吨钢取水量一般为 25~56  $\text{m}^3$ ，而美、英、原联邦德国和日本钢厂，先进水平的每吨钢取水量在 5.5  $\text{m}^3$  以下。我国造纸工业每吨纸品综合取水量平均为 450~500  $\text{m}^3$ ，而发达国家 70 年

代大约为  $200\text{m}^3$ 。我国目前每吨啤酒一般取水量为  $20\sim 60\text{m}^3$ ，较好的为  $17\sim 22\text{m}^3$ ，而国外较好水平不到  $10\text{m}^3$ 。上述数字充分表明，我国工业节水水平与国外发达国家相比，有较大差距，我国的工业节水潜力还很大，因此工业节水的重点是城市节约用水的重点。

在节约生活用水方面也还有很多潜力。目前，不少城市中还没有取消生活用水“包费制”，并且水的价格低廉， $1\text{m}^3$  水还没有一根冰棍的价格高。水的短缺和人们切身经济利益尚未挂钩，不少人习惯于大手大脚，用水浪费现象也很普遍。据测算和试点的经验分析，实行装表计量，按量收费与“包费制”相比，可节约用水  $40\sim 60\%$ ；我国居民中，节水型用水设备和器具的普及率还相当低，在研制、生产和推广应用节水型生活用水设备和器具方面（如节水型洗衣机、便器、淋浴喷头、水龙头等）还存在不少空白。“跑、冒、滴、漏”等浪费现象相当严重；住宅小区或大型旅馆中水的重复利用、城市污水再生利用于工业或绿化等行之有效的节水措施，在我国还处于起步阶段。还有大量技术问题、经济政策问题和立法、管理等问题需要研究解决。

目前，我国城市用水还在持续增长，主要是由于我国目前正处于城市化进程中，每年要新增设若干城市；城市居民家庭用水设施条件还将不断改善、提高，家庭用水电器设备还将增加，城市生活用水还将会持续增长；城市工业用水将随着重复利用率的提高，增长的速度逐渐变缓。在 1983 年全国第一次城市节约用水会议上曾提出了到本世纪末，全国城市工业用水增长的一半要用节约用水的办法来解决的目标。为达到 2000 年城市节约用水的指标，我国城市节约用水工作应进一步转到科学管理和技术进步的轨道。

### 三、国外节水概况

#### (一) 国外水资源开发利用的基本特点

目前，缺水已开始威胁人类的生存。保护水资源，合理开发利用水资源已成为全球性战略问题之一。

联合国 1972 年召开的“人类环境”会议；1976 年召开的“人类居住”会议；1977 年召开的“沙漠化”会议和 1977 年专门召开的“水”的大会，向全世界发出了警告：“水不久将成为一项严重的社会危机，石油危机之后的下一个危机便是水”。

美国著名的“世界观察研究所”的专家在一份研究报告中曾断言，在有限的水资源竞争日益加剧的年代，一味地指望兴建大坝和引水工程是危险的，它仅能放慢水资源的耗竭或延缓用水短缺时代的到来。要采取新的对策，必须把节约用水作为一项长期、可行的方法去选择。从本世纪初到 70 年代中期，全世界农业用水增长了 7 倍，而工业用水却增长了 20 倍，城市用水量在水资源开发总量中所占的比例越来越大（见表 3-1）。

世界城市用水量（城市生活用水和工业

用水）占总用水量比例

表 3-1

| 年 份                 | 1900 | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1975 | 1979 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 城市用水量占总用水量比例<br>(%) | 12.5 | 19.5 | 22.7 | 20.5 | 24.2 | 26.1 | 34.6 |

注：摘自《城市节约用水发展简析》。

工业发达国家，城市用水量在总用水量中所占的比重越来越大。据欧洲 19 个国家统计，1975 年城市生活用水和工业用水量所占比例已达 66%，进入 80 年代则达到 70% 左右。而发展中国家，农业用水往往占有较大比重，随着城市化和工业化的不断发展，农业用水所占比例将逐步减少，而城市用水所占比例则逐步增加。

随着工业的不断发展，一些发达的资本主义国家的工业用水量增长很快。美国 1970 年的工业取水量为 3000 亿  $\text{m}^3$ ，比 1900 年增长了 4.6 倍，预计到 2000 年将比 1970 年再增长 1.3 倍。日本 1973 年的工业取水量为 158 亿  $\text{m}^3$ ，比 1958 年增长了 3.8 倍。1960 年至 1970 年期间，日本、美国、英国、原联邦德国的工业取水量平均年递增依次为 6%、4%、2.8% 和 2.7%。上述国家的工业取水量比农业和城市生活取水量增长的速度都快，因此它占国家总取水量的比例也随之增大，原联邦德国 1969 年工业取水量为全国总取水量的 39.6%，1975 年则增至 40.2%，预计到 2000 年将达到 50.3%。日本、美国 1970 年的工业取水量分别为全国总取水量的 22% 和 57%。这是世界用水结构发展变化的共同规律。表 3-2 列出了世界部分国家不同用水所占比例。

美国亚利桑那州的图森市，是美国最大的完全依赖于取用地下水的城市，一些地区地下水位已下降了 50m；达拉斯-福特沃斯城市地区过去 25 年地下水位下降了 120m；印度、原苏联、墨西哥等许多国家都曾出现了类似情况。

一个地区的地下水资源量是有限的，过量开采必然造成很大危害。而且地表水系中，建坝蓄水和远距离引水也遇到了越来越多的困难。目前全世界河流上修建的大、中型水坝上万座，其中 93% 以上是本世纪中期以后修建的。美国水

1980 年世界部分国家用水情况统计

表 3-2

| 国<br>别 | 取 水 量                   |                       | 主要部门取水量比例(%) |    |      |
|--------|-------------------------|-----------------------|--------------|----|------|
|        | 总计(亿 m <sup>3</sup> /d) | 人均(m <sup>3</sup> /d) | 农业           | 工业 | 城市生活 |
| 美 国    | 16.83                   | 7.2                   | 34           | 57 | 9    |
| 加拿大    | 1.20                    | 4.8                   | 7            | 84 | 9    |
| 原苏联    | 9.67                    | 3.6                   | 64           | 30 | 6    |
| 日 本    | 3.06                    | 2.4                   | 29           | 61 | 10   |
| 墨西哥    | 1.49                    | 2.0                   | 88           | 7  | 5    |
| 印 度    | 10.58                   | 1.5                   | 92           | 2  | 6    |
| 英 国    | 0.78                    | 1.4                   | 1            | 85 | 14   |
| 波 兰    | 0.46                    | 1.3                   | 21           | 62 | 17   |
| 印度尼西亚  | 1.15                    | 0.7                   | 86           | 3  | 11   |

注：摘自《城市节约用水发展简析》。

1. 城市生活用水包括居民用水、商业用水和公共用水（花园和高尔夫球场用水）等。
2. 墨西哥为 1975 年数字。印度、印度尼西亚和日本为 1977 年数字。

库蓄水能力在 20 年代到 60 年代期间，每 10 年平均增长 80%。但到 60 年代时，为增加同样蓄水能力的投资比 20 年代增加了 36 倍。某些发达国家的水库建设实际上已接近了可能的极限值。发展中国家比发达国家建造水库大约晚了 20 年，但目前也遇到了越来越多的困难。美国从科罗拉多河向亚利桑那州的菲尼克斯和图森的引水工程，输水距离 536km，效益-费用比小于 1，并很有可能一美元投资效益只有几美分。

在新水源开发越来越困难的同时，越来越多的注意力集中到节约用水方面。美国和日本近 30 年来在努力减少用水量、增加重复利用水量、节约用水方面取得了明显的成就。

美国 50 年代以后用水量增长迅速，由于采取多种节约用水措施，进入 70 年代以来，总取水量出现了下降趋势。表 3-3 列出了美国 1975 年至 2000 年的用水预测。

美国 1975~2000 年用水预测(亿  $\text{m}^3/\text{d}$ )      表 3-3

| 年 份       | 1975   | 1985   | 2000   |
|-----------|--------|--------|--------|
| 总用水量      | 18.992 | 28.187 | 45.302 |
| 再利用水量     | 5.294  | 14.723 | 32.958 |
| 总取水量      | 13.735 | 13.493 | 12.531 |
| 废水排放量     | 9.259  | 8.445  | 6.911  |
| 全国平均水再利用率 | 28%    | 52%    | 72%    |

注：摘自《城市节约用水发展简析》。

表 3-3 数字表明，在本世纪后四分之一年代美国总用水量虽然增加了 1.4 倍，但取水量和废水排放量都有所降低，主要是靠增加再利用水量来解决用水矛盾。这期间，再利用水量将增加 5.2 倍，再利用水量由原来占取水量不到二分之一，发展到为取水量的 1.6 倍，水的重复利用率达到 72%，因而使得总取水量自 70 年代以来保持了下降的趋势。

日本由于采取了节约用水的措施，工业用水也已出现了取水量开始下降的趋势，见表 3-4。

表 3-4 数字表明，日本在 17 年中平均每日工业用水增

加了 1.7 倍，每日工业再利用水量却增加了 4.6 倍。日取水量在 1973 年达到最高值，为 43.3 百万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。1982 年降为 35.1 百万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。工业用水重复利用率则提高到 73.8%。

美国和日本的实例反映了当代水资源开发利用的基本特点，即解决用水问题将不是更多地依靠增加取水量，而是采取多种节约用水措施，增加再利用水量。

(二) 国外城市节约用水的主要措施

国外在节约用水方面主要是采用行政性措施加强节约用水管理，采用经济手段促进节约用水，利用科学技术的手段推进节约用水。归纳如下：

1. 颁布有关管理法规，加强节约用水管理

美国在 60 年代末完成了全国第一次水资源调查后，于 1972 年通过了第一个明确推荐水的循环利用和再利用的“联邦水污染控制法”；1977 年又通过了“清洁水法”，规定凡采用水再利用技术的工程，在财政上比一般工程给予 10% 的更多支持。

日本工业用水统计 (百万  $\text{m}^3/\text{d}$ ) 表 3-4

| 年 份              | 1965 | 1967 | 1969 | 1971 | 1973  | 1975  | 1977  | 1979  | 1981  | 1982  |
|------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 工业总用水量           | 49.2 | 57.7 | 74.3 | 95.2 | 113.9 | 121.6 | 131.7 | 137.8 | 137.3 | 133.9 |
| 工业再利用水量          | 17.8 | 24.2 | 35.7 | 53.3 | 70.7  | 81.4  | 92.7  | 100.8 | 101.5 | 98.8  |
| 工业总取水量           | 31.3 | 33.5 | 38.6 | 41.9 | 43.3  | 40.2  | 39.0  | 37.0  | 35.8  | 35.1  |
| 工业用水重复<br>利用率(%) | 36.2 | 41.9 | 48.1 | 56.0 | 62.0  | 66.9  | 70.4  | 73.1  | 73.9  | 73.8  |

摘自《城市节约用水发展简析》。