

# 第一章

## 用水管理概述

水是生命之源，是人类生存及社会发展的重要基础物质，是可持续发展的命脉。洪涝灾害、干旱缺水、水环境恶化三大问题困扰着我们，它已成为制约经济发展的瓶颈要素。反思对水的开发利用行为，掠夺开采，粗放使用，管理不善，是造成和加剧缺水危机的重要因素之一。强化用水管理，提高水的利用效率，走水的低投入、社会经济的高产出，水及其资源环境的良性循环的内涵式发展道路，才是合理的选择。

### 第一节 用水管理的范畴

用水是水资源系统的重要组成部分。人类开发水资源的目的是为了满足不同用水的需要，提高水的利用效率，要求水能够持续地支撑和保障社会经济的发展，应是不懈追求的目标。在整个水资源管理系统中，分清用水管理的范畴，对提高和强化用水管理力度，充分发挥整个水资源管理系统的效能，具有十分重要的意义。

#### 一、水资源系统的基本结构

水资源系统是自然资源—环境—经济—社会开放复合巨系统的重要组成部分，也是最基本最活跃的部分。水与人、水与生产、水与经济、水与社会可持续发展，有着十分密切的联系和因果关系，并逐渐由单一关系向多元化转变，既存在互馈影响，又具有相互钳制作用。为了分析用水管理的需要，可将水资源系统概括化为如图 1-1 所示的基本模型。该模型只反映在水资源开发利用过程中水与各用水环节的基本联系。

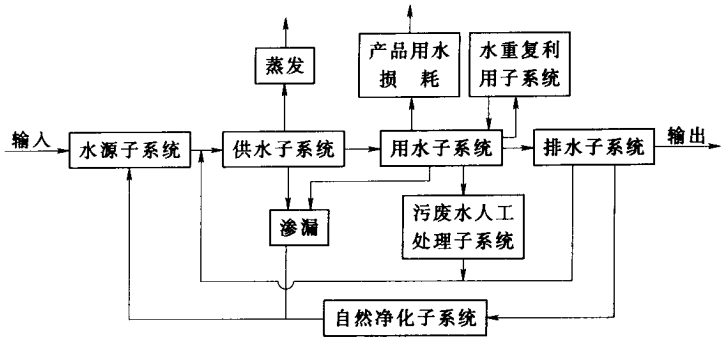


图 1-1 水资源系统基本模型

用水子系统是水资源系统的核心，根据用水选择合适的水源，并设置相应的供水和排水子系统。供水效率取决于用水方式、要求、效果，排水不仅与用水方式相联系，还取决于用水目的和用水工艺、用水水平，以及对排水的处理和对环境的影响。下面对系统的主要部分作简单介绍。

### （一）水源子系统

水源子系统指为满足用水水量、水质要求，提供原水的水源地。供水水源一般分为地表水和地下水两大类。地表水主要有江河、湖泊、水库和海洋；地下水指贮藏于地下含水层中的水，有潜水、承压水和泉水等。

适合作为提供原水的水源，应当水量充沛，尤其被选作为城镇和工业的水源，其保证率要求达到 95%~97% 或以上。并尽量取用水质优良的水，能避免污染，便于水源保护。若作为城镇供水水源，要求常年符合 GJ 3020—93 《生活饮用水水源水质标准》；在工业生产过程中，无论把水作为生产产品的原料，还是作为生产资料或辅助生产资料，不同行业、不同产品、不同生产工艺条件都对水质标准提出了一定的要求；在农业用水中，也同样要求提供满足水质要求的水。据此，根据不同用途，提供水质合格的水源，不仅是出于对安全用水和水处理经济上的考虑，更多的是为了充分利用不同水质的水资源。同时，水源在取水方面

应安全可靠，便于输水，便于管理。

## （二）供水子系统

供水子系统系指将符合用户对水量、水质、水压要求的水，送至用户的整个工程系统。供水子系统包括取水、输水、净水、配水几个组成部分，或是按照水源条件和用户要求，由其中的某几个部分组成。供水子系统的布置，受水源种类、位置、水量大小，以及用水户的布置、用水量、水压等因素的影响。

取水工程指取地表水或地下水的构筑物，包括一级泵站等；输水工程指输送地表水或地下水到净（配）水厂的管道或渠道，加压泵站；净水工程指进行原水水质净化，达到符合用水标准要求的系列构筑物，如混合池、反应池、沉淀池、快滤池和消毒设施等；配水工程指将净化后的水送给用水户的设施，如二级泵站、配水管网以及调节构筑物、清水池、水塔等。

在城镇供水中，多存在统一供水和分系统供水并存的现象。统一供水是指在城镇供水中的配水管网相互连通，供应同一水质的供水系统，其水源有的为单一的地表水或地下水，也有的取用几个不同的水源。多水源供水系统一般比单水源供水系统更安全经济。分系统供水是根据用水户的不同要求、水源条件及其他条件所采取的相互独立的供水系统。有的根据用水户用水水质情况，建立分质供水系统，有的在城镇中建立分区分压供水系统。他们都是分系统供水的不同型式。

另一种相对于统一供水系统的是自建设施供水，这类用水户以其自行建设的取水、供水和输配水管道及其附属设施，主要向本单位的生活、生产和其他建设设施提供用水，它们目前在城镇及工业供水中占有较大的比例。

## （三）用水子系统

用水子系统指系统供水进入用户，为满足生活、生产及其他活动，而采用的用水方式、设施和消耗等所构成的具有特定功能而使用水的系统。它主要反映的是为单一目的使用和消耗水的各环节间的定性定量的联系和变化。用水子系统具有相对性，某用

水子系统可能从属于一个更大的用水子系统，也可将某用水子系统分解成若干更小的用水子系统。如城市用水子系统，可分解为城市工业用水子系统、城郊农业用水子系统、城市生活公共服务用水等子系统，他们也相应从属于城市用水子系统。无疑，城市中的各类工业行业用水子系统均从属于城市工业用水子系统。它们都是具有特定功能的用水子系统。对用水子系统进行用水分析，应从投入产出的角度，剖析用水结构、用水方式、工艺过程、用水设施和用水消耗，以及排水等的合理性，管理的科学性，力求用最少的投入，获得最大的社会效益。

为了评价和考核用水户的利用水程度，应把用水户采用水处理措施而重新利用的水，或没有进行处理而直接利用的水，划入用水子系统范围，来管理和评价用水利用效率。

由于用水子系统的类型、结构和功能、用水方式及大小差别较大，比较繁杂，有关用水子系统的介绍，将融会在后面各部分内容中叙述。

#### （四）排水子系统

用水户的排水应达到国家允许排放的标准。城镇工业或生活等各类用水，一是集中到城镇污废水处理厂进行水质处理，达到国家规定的污废水排放标准，处理后的水有的作为再生水回供于用水户，有的排放到受纳水体；二是以集中或分散的方式直接排放到受纳水体。农业用水会以蒸发、下渗等途径回归于自然环境。该处所指排水子系统，包括图 1-1 中排水子系统和污废水人工处理子系统两部分，即用水户排出的符合国家污水综合排放标准的水，通过管网、沟渠排入污废水处理厂或水体，有的用水户因水质原因只能将排水通过管网排入污废水处理厂。

符合要求的排水子系统，是保障生活和各类生产活动安全用水、维护水资源环境不遭受人为破坏和达到良性循环的重要基础设施，对它的建设和管理应十分重视。

水资源系统的各环节存在着内在的、密切相关的有机联系，提高水资源的利用效益在于用水，而保障持续的安全用水应重视

对排水的管理和整个水资源环境的良性循环。因而，对开发利用水资源的各项活动，必须统筹考虑，互相协调。

## 二、用水管理的涵义

用水管理是关于对用水户的用水调配、用水过程和用水行为的管理。

在人口数量、社会经济建设与发展相对于水资源的需求还未构成一定压力的时候，用水的管理是松弛的，或处于无效管理状态：人们把对水的需求，有许多是不合理地夸大的需要，都认为是必需的，甚至当作是不可改变的既成事实来接受；人们对水的作为，就是努力寻找新的水源，不懈地扩大供水，把满足用水要求作为追求的目标。因而，对水的管理主要是管理供水工程。随着人口的剧增、经济建设快速地发展，需水日益膨胀，对水资源环境造成的压力和损害越来越大，以至出现了全球性的水资源危机。在我国，660多座建制城市中，有400多座城市缺水，100余座城市严重缺水，年缺水量达60多亿 $m^3$ ；全国灌区年缺水约300亿 $m^3$ ；年排放污水总量近600亿t，其中约80%未经处理直接排入水域，造成全国1/3以上的河段受到污染，90%以上的城市水域污染严重，50%以上的重点城镇的水源地不符合饮用水标准。我国最大的内陆河塔里木河，也因无节制地用水，造成下游300多km断流，整个流域荒漠化趋势愈演愈烈；母亲河黄河断流时间、断流河段长度，也越来越长，最主要的一个原因，也是因无计划地滥用滥引黄河水所致，如此等等。我们不得不反省对水的开发利用行为，反省缺水—开源—缺水—开源……缺水，这样一条人与水、经济社会发展与水的高消费、高污染、低效益道路。今天看来，这肯定是不可持续的发展模式，是绝对不可取的。

用水管理就是通过实施一系列的政策和措施，优化配置用水，并约束用水户的行为，做到合理用水、节约用水。在用水中，当前大量存在水源不足与破坏，供水不足与浪费的并存现象，用水不计成本，尤其是不计资源环境成本，使得生活生产最

基本的基础物质，得不到重视和保护，成为制约社会可持续发展的瓶颈要素。加强用水管理，改变人们在生活生产过程中，对水的使用和消费方式，其重要性不仅在于少用水，而是彻底变革利用水的观念和行为，建立适合国情的资源环境保护与社会经济发展相统一的产业结构和消费结构，实行全面节约的战略，从根本上改变高投入、低产出，高消耗、低效益的局面。

## 第二节 用水管理的目的与任务

用水管理是水资源管理系统的核心环节，水资源管理系统的运行效益和管理水平的高低，主要取决于对用水系统的行为。同样，水的使用和管理方式，反映了对水资源的开发利用价值和管理程度。

### 一、缺水原因和类型分析

我国是水资源短缺的贫水国，人均水资源仅为世界平均水平的1/4。在用水中，存在资源短缺与浪费、资源短缺与污染、资源短缺与管理粗放并存的现象。

缺水是供用水矛盾的集中反映。它是指在合理高效节约的用水管理、用水方式下，水的供不应求。缺水的发生是由多种因素综合造成的，从产生的原因分析，可归纳为以下几种主要类型。

#### （一）资源匮乏型缺水

一些地区由于人口、工业、商贸、旅游、娱乐等的发展，超过了水资源和地质环境的承载能力，造成资源匮乏型缺水。因为一定的范围能拦蓄调节地表、地下水的能力有限，若发展过快，用水量集中，开采强度大，这不仅使水资源贫乏的地区难以承受，即使水资源丰富的地区，也难以满足其要求，往往成为城市缺水，尤其是北方城市缺水的最主要原因。同时，过量集中开发当地水源，还会引发一系列水文及水文地质环境问题，如超量开采地下水，会引发地下水降落漏斗的形成及扩大加深、地面沉降、塌陷、水质恶化及海水入侵、咸水扩散等严重危害。

就山东目前情况看，济南、青岛、淄博、东营、威海、潍坊、莱芜、即墨、龙口、莱州、东陵、滨州和菏泽等市，基本属于该类缺水型城市。这些城市对所辖范围内水资源的开发利用程度较高，进一步继续开发利用的潜力甚小。据“山东省城市供水水源规划”（山东省水利厅）统计，1990年上述城市地下水开采量占水资源量的94.1%，其中济南、即墨、淄博、莱芜、莱州、蓬莱、东陵、菏泽等市地下水均处于超采状态，地表水的开发利用率也已达59.0%。

## （二）水源污染型缺水

随着人口、经济建设迅速发展，人流、物流等的加快，生活污水、工业废水随着用水量的增加而剧增，并随着用水种类的多样化而日趋复杂，水环境状况日渐恶化。全国每年排放于江、河、湖、海的污废水达600多亿t（不包括火电厂直流冷却水和农村工业、生活污水）其中近70%来自工业废水。全国排放的污废水中有80%~90%是没经过处理而直接排放，造成1/3以上的河段受到污染，90%以上的城市水域污染严重，50%以上重点城镇水源地不符合饮用水标准。

山东省仅县属以上企业排放的未达标废水就达9亿~10亿m<sup>3</sup>。

污废水的大量排放破坏了人类赖以生存的自然环境，产生了一系列生态环境问题，如河湖生态遭受破坏毁灭、地表地下水体污染、疾病传播等。

水污染使一些城市水源地、供水设施遭到严重破坏，并构成引发城市缺水的又一重要因素。

水质恶化，不仅影响饮用水的质量，腐蚀用水设备，增加清洗药剂量，缩短供用水设备使用年限，更为严重的是使本已有限的水资源可利用量大大减少，加剧了供用水矛盾。例如，1980年苏州三个自来水厂受到污染，1992年夏季因太湖水源污染而严重影响无锡城市供水，1994年春节前夕，临沂市几十万居民的水源地——沂河遭受沿岸大大小小30多家造纸厂排污废水污

染，自来水管流出的水呈茶色，一时人心惶惶。这些都是污染型缺水城市的典型例证。

水污染在使环境日趋恶化的同时，也造成经济方面的巨大损失，全国仅因水源污染造成的经济损失每年达 465 亿元以上，治理费用更是以数千亿元计。

### （三）缺乏合格供水水质型缺水

这类缺水主要分布在一些平原地区。由于当地地表水不足，而地下水埋深浅，水质欠佳，能满足生活、工业用水水质要求的地下水，一般埋藏在地下较深处，属中深层承压水，开采后补给极为困难，并常因大量集中开采，易引发诸多水文地质环境问题，而且储量有限。所以，构成缺乏合格供水水质型缺水。实际上，这类缺水也可划归为资源匮乏型缺水，它的水资源供需矛盾集中反映在天然水源的质不符合用水要求。

例如，山东省的东营、德州、东陵、滨州、聊城、临清等市，均存在由于这方面原因而造成有水不能用的现象。许多地方性疾病的存在和发生，与这方面的因素也有着极为密切的关系。

### （四）工程型缺水

#### 1. 供水水源工程不足引起缺水

这类地区当地或所辖地区范围内水资源，尤其是地表水资源，尚有较大的开发利用潜力，但由于水源开发工程不足，引起缺水，形成缺水水源工程型缺水。较为典型的有山东省的日照、荣成、文登、肥城、胶南、莱芜、诸城等市。

#### 2. 供水设施不完善引起缺水

这类缺水如城市由于供水设施不完备，自来水普及率较低，缺乏输水管网和配水厂等，引起城市缺水，多见于中小城市和个别大城市。例如，大连市城市供水能力达到 120 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，由于配水系统建设跟不上城市供水量的发展，企业缺少资金而不能做大规模供水管网的更新改造，使得有水用不上。在山东省，主要是中小城市自来水普及率偏低，如章丘市自来水普及率只有 44.9% 滕州为 39.9% 莱芜为 36.6% 肥城为 21.3%。截止

到 1992 年，山东全省城市中，自来水普及率低于 80% 的城市约占 50（“山东省城市供水源规划”山东省水利厅），在全国，这类缺水城市约占 2/3。其主要原因是在供水量发展的同时，市政资金跟不上，企业由于缺乏资金而不能进行大规模供水设施的更新改造，致使配水系统建设落后于城市水源供水能力建设。

#### （五）重开源、轻节流造成缺水

纵观人类开发利用水的历史，水的管理被理解为管理河湖水和已建的供水工程，需水被认为是不可改变的，所有的管理工作把寻找水源、扩大供水列为主要的追求目标，直到用水得到满足，或限于经费不足，或工程不可行时才停止进行。从某种意义上讲，水的管理系经费和工程问题。所以，每当发生缺水时，或需要增加供水量时，不是从开发和利用水的行为中寻找原因、寻找解决问题的办法，而首先想到和要去做的是寻找新的水源、建设新的供水工程。供水用水忽视环境、社会、经济等效益，盲目开采、浪费水现象严重，是许多城市缺水不可忽视的重要因素。相反，这也是许多城市能渡过缺水难关的重要原因之一。

据有关材料介绍，自 1983 年至 1995 年，全国累计节水 181 亿  $m^3$ ，工业用水重复利用率由不到 20% 提高到 50%，工业万元产值新水量由 459 $m^3$  降到 198 $m^3$ ，特别是“八五”期间，平均每年节水近 20 亿  $m^3$ ，相当于每年新建 11 座日供水能力为 50 万  $m^3$  的供水厂。山东省淄博市自 1985 年至 1995 年，城市工业企业累计节水 19.6 亿  $m^3$ ，工业用水重复利用率由 49.6% 提高到 87.0%，工业万元产值新水量由 190.6 $m^3$  降到 80.5 $m^3$ 。城市节水工作取得了重大成效，缓解了城市供需水矛盾，有力地支撑和保证了城市经济发展和人民生活安全用水的需要。

节流是缓解城市缺水、提高用水效率、节省资源和环境成本，保障国民经济和社会可持续发展的重要途径。面对今天的城市水环境和供用水现状，面对日益发展的城市和需水要求，我们应首先搞清楚，也是迫切需要搞清楚的一个问题，就是城市节水的潜力到底有多大。

## 二、用水中存在的主要问题

### (一) 城市用水存在的问题

#### 1. 取水水源结构不尽合理

在农业时代，用水分散，相对用水量不大，水资源蕴藏量就人类取水要求而言，处于供大于求状态，因而水资源开发利用率较低，开渠引水既可满足生产，又可满足城乡经济建设和人民生活用水需要，并能起到改善环境的效果。在这一时期，水资源利用的经济效益与环境和社会效益的一致性起主导作用，并主要开发利用地表水。进入工业时代，随着人口的增加和向城市聚集，以及工业的迅速发展，用水量剧增，城市需水量成几十倍地增长，同时城市水环境的日益恶化，迫使人们把取水水源转向原先开采较少的地下。在初期，人们充分感受到了地下水供水稳定、洁净、一次性投资少等优点，便大量集中开采利用地下水，地下水成了城市的主要水源。但随着盲目凿井的同时，加大了抽取地下水的强度，以至于超量开采，破坏了地下水系统的采补平衡，造成地下水位大幅度下降，产生大面积的地下水降落漏斗，进而诱发了地面塌陷、地面沉降和地表裂缝等许多水文地质环境问题，地下水的开发受到很大限制，城市供水与需求矛盾，在许多城市显得非常突出。

目前城市取水水源的基本局势是，全国开采地下水作为水源的城市占 39.1%，地表地下水兼用的占 16.83%。地下水的总开采量约占全国城市总供水量的 30% 左右，其中用于生活饮用水的比例明显高于地表水。

北方城市多以地下水作为供水水源，南方城市多以地表水作为供水水源。例如，在山东省 41 个城市的实际供水中，地下水占 68.79%，深层地下水占地下水的 40.6%，并且，地下水在城市供水水源中占的份额有越来越大的趋势，在干旱年份更是人们取水关注的重点。因此，在城市取水水源构成中存在的问题，一是地下水比例过高，要改变人们在认识上把地下水作为城市供水水源优先考虑的思维误区，看清楚地下水的有限性、恢复慢、供

水成本并不低、水文地质环境条件脆弱，易破坏难治理等问题，应充分合理地多水源开发利用；二是地表水利用程度不高，尤其在北方城市表现得比较突出。如山东省，目前全省各城市城区地表水资源量为 20.57 亿  $m^3$ ，而地表水供水量仅 7.51 亿  $m^3$ ，水利工程拦蓄量为 12.52 亿  $m^3$ ，分别占水资源量的 36.5% 和 60.9%，还有相当部分的地表水资源得不到利用。这与城市水源在社会生活及经济建设中担负的角色不相称，也与城市需水要求不相符合。从山东省情况看，地表水拦蓄利用少的主要原因，一是存在对地下水量稳定、质优良、开发省的片面认识，重视地下水，忽视地表水；二是病险工程多，工程维护资金跟不上；三是受地形影响，拦蓄工程控制面积受到限制；四是城乡水务系统管理在体制上还存在分割现象，影响水源统一优化配置。

## 2. 用水结构不合理，用水效率较低

(1) 工业用水是用水大户，也是浪费大户。城市用水中，目前工业用水约占 72% ~ 78%，成为城市取用水的主体，特别是大中城市，因为我国的工业主要分布在城市。工业用水不仅量大、而且浪费严重。用水浪费除与工业布局、结构等因素有关外，主要表现在：管理、工艺、技术、效益等的决策和实施措施上，没把水作为制约生产及其发展的重要因素，致使用水少讲成本，更不要说相应的资源环境成本了；用水定额高，重复利用率低的现象得不到彻底解决；高耗水型工艺、设备的更新改造滞后。

全国各城市工业用水的效率差别较大，例如，万元产值新水量青岛为 25.07 $m^3$ ，上海为 30.4 $m^3$ ，大连为 48.02 $m^3$ ，日照为 95.0 $m^3$ 。

我国工业用水与国外先进水平存在较大差距，我国工业用水重复利用率不到 55%（含乡镇工业），发达国家则为 75% ~ 85%，1999 年全国工业万元产值新水量 91 $m^3$ ，是发达国家的 5 ~ 10 倍。例如：

炼 1t 钢，国外先进水平其新水量为 3 ~ 5 $m^3$ ，国内除上海宝

钢接近  $10\text{m}^3$  外，一般为  $70\sim 100$  余  $\text{m}^3$ 。

生产  $1\text{t}$  纸，国外一般用水水平取新水量约  $200\text{m}^3$ ，比较先进的厂为  $60\text{m}^3$ ，以色列仅用  $12\text{m}^3$ ，我国一般为  $300\sim 350\text{m}^3$ 。山东省有的厂高达  $500\text{m}^3$ 。

发  $1\text{kW}\cdot\text{h}$  电，国外用水水平先进的大电厂其新水量为  $3\text{L}$ ，我国一般大电厂要高出  $2\sim 3$  倍。

(2) 城郊农业节水技术发展滞后。城郊本应就所处的地理位置、技术、信息、经济效益等优势，对节水灌溉技术和节水型农业的建立及发展起到示范性作用，但目前的灌溉水利用方式、措施、设备和技术都普遍落后，并滞后于城郊农业带来的经济效益和区域水资源紧缺压力，灌溉水利用率一般只有  $30\%\sim 50\%$ 。随着城市及周边卫星城镇的发展，城郊农业用水的比例还会越来越高，应注重节水技术的推广应用。

(3) 分质供水实施不力。城市生活、工业、农业等用水对水质的要求是有区别的。仅就工业生产用水来讲，各种用途和生产工艺环节对用水水质的要求差别较大。在为各种供水目标服务时，应注重分析各类用水的水质要求，并做到区别对待，优水优用，劣水劣用，充分发挥各种水源及各类水质水的作用。例如，在工业生产用水中，普遍存在将优质水用作一般用水，甚至劣质水使用的现象，如优质水用于冷却、洗涤、冲灰冲渣等。

### 3. 水价偏低，背离价值规律

目前，我国水资源管理的现状是违背最基本的市场规律的，违背“物以稀为贵”的市场原则，违背“谁受益、谁负担；谁受损，谁得到补偿”的基本市场规律，违背资源优化配置的根本目标，违背“代际均衡”的基本原则，我们已经在大喝、大用应该留给子孙的地下水了。究其原因，水价不合理，水价核算机制不健全、不落实是重要因素之一。

长期以来，水作为一种福利商品向社会供应，投资又主要来自政府，采取的是政府包办投资、政府确定价格、政府补贴亏损的方式进行，水价的计算多只考虑经营成本，很少注重投资成本

的回收，甚至供水工程的维修费用，更不考虑水源保护和水污染防治费用，致使水价不合理，水的商品价值不能真正体现，水价严重偏低。1993年，全国公共供水平均售水单价 0.31 元/m<sup>3</sup>，部分城市的售水价格还低于制水成本。山东省生活用水平均价格为 0.50 元/m<sup>3</sup>，工业用水平均价格为 0.67 元/m<sup>3</sup>。虽然自 20 世纪 90 年代以来，尤其是 1998 年国家把水价改革作为价格改革首要任务以来，全国各城市都加大了水价调整工作，目前的综合平均水价多接近 1.50~2.0 元/m<sup>3</sup>，并见表 1-1“全国部分城市自来水水价情况”。但从水价构成看，主要是向供水工程水价靠近，离全成本水价还有相当距离。例如，据对山东省济南、淄博等 16 个城市的 1997 年售水成本分析，平均售水成本为 1.01 元/m<sup>3</sup>，其中不含污水处理，含 16% 的原水费。一般城市自来水价中，水资源费仅占 10% 左右，自来水中的水资源费价格多为自备水井水资源费价格的 40% 左右，而征收的污水处理费多为污水处理成本的 1/5。

**表 1-1 全国部分城市自来水水价情况**

城市 项目	北京	上海	广州	兰州	哈尔滨	天津
水价 (元/m <sup>3</sup> )	1.60	1.51	0.90	0.65	1.0	2.48
年·月	1999.11	2000.8	1996.7	1999.1	1997.1	2001.9
城市 项目	济南	成都	郑州	张家口	厦门	长春
水价 (元/m <sup>3</sup> )	1.75	1.51	1.80	2.08	2.00	2.00
年·月	2000.10	2000.11	2000.11	2000.11	2000.10	2000.10
城市 项目	大连	深圳	青岛	泰安	南京	烟台
水价 (元/m <sup>3</sup> )	1.80	1.77	1.60	1.81	2.25	1.27
年·月	2000.10	2000.10	2000.10	2000.1	2000.3	1997.10

同时，水费仅占我国工业产品成本的 0.1%~0.4%，而我国一般工业生产中原材料费用约占产品成本的 70%。水费仅占我国居民生活费用不足 0.5%。生产效益较高、所处位置水源紧缺的城郊农业用水水费也与一般农业无异，并常只计供水电耗费和人工费用。

水价太低，严重背离了价值规律。水失去了应有的价值，也就失去了它应有的地位。过低的水价不仅使供水企业失去扩大再生产的能力，制约了城市供水设施和排水设施、水处理设施，以及水源保护各项设施的建设。而且使公众的节水意识弱，甚至在一定程度上助长了水的浪费。节约用水的价值也不能在经济效益增长中得到充分合理的体现，浪费水现象、无用水现象得不到有效扼制，排污随着生产的发展和人口的增加而增加，加剧了水环境恶化。所以，过低的水价造成了诸多恶果，也是水利用率难以提高、节水减污等综合技术措施难以普及应用的症结所在。

#### 4. 其他方面

城市供用水中存在的问题，还突出表现在：供水设施和用水设施上重使用，轻投入；污废水排放量大，处理效率低，水环境日益恶化；管理力度不够，水法规体系尚待健全落实；各项水规划有待制定完善；水管理队伍能力建设有待加强等。

### （二）农业用水存在的问题

我国农业年用水量近 4000 亿  $m^3$ ，占全部总用水量的 70%。但浪费大，用水效益低。

#### 1. 用水效率低

新中国成立以来，国家十分重视水利建设，兴修了大量蓄、供、配水设施，使农田灌溉面积由 1949 年低水平的 2.4 亿亩发展到目前的 7.5 亿亩，以占全国不足一半耕地的面积生产了占全国总量 2/3 的粮食。灌溉水的利用率只有 30%~40%，大水漫灌在一些地区随处可见，每年经过水利工程引蓄的水量有一半以上是在输水、配水和田间灌水过程中被损失掉了。例如，渠道输水是目前我国农田灌溉的主要输水方式，然而全国渠系衬砌率只

约为  $1/4 \sim 1/3$ ，每年渗漏损失的水量达 1300 多亿  $m^3$ 。而以色列、美国、日本和欧共体等国家的灌溉水利用率可达 80%。美国的混凝土渠道约占全部渠道长度的 52%，罗马尼亚占 70%~80%，意大利几乎全为混凝土渠道，日本输水干渠一般采用预制混凝土衬砌。

## 2. 用水效益低

由于灌溉水利用率低，粗放管理，必然带来农业用水效益不高。我国农业灌溉单方水生产粮食效益约为以色列等节水灌溉先进国家的一半。造成在开发利用水资源方面投入高、效益低。

### (三) 没能区别对待不同用水的水质要求

水资源的使用价值在很大程度上取决于它的质量。各类用水及国民经济各行业用水都对水的质量提出了要求，以保证安全饮用和正常生产活动的进行。

#### 1. 生活用水

生活用水要求符合较高的水质标准。在我国颁布的 GB 3838—2002 《地表水环境质量标准》中，依据地表水水域使用目的和保护目标将其划分为五类，其中可作为饮用水源地的为 I~III 类。并颁布了 GJ3020—93 《生活饮用水水源卫生标准》。由于生活饮用水的质量直接关系到人民的身体健康，在优先满足其用水量的同时，必须提供优质水，国家也颁布了专门的法规标准 GB5479—85 《生活饮用水卫生标准》。其他诸如清洁街道、绿化、消防等用水，一般水质的水就可满足要求。

#### 2. 工业用水

工矿企业用水，无论是把水作为生产产品的原料，还是用作生产资料或辅助生产资料，不同行业、不同生产产品及工艺，都对用水水质提出了相应的要求。例如，轻纺、印染、造纸等工业生产中，水质的好坏直接影响到产品质量；食品、医药等行业往往对水质规定了严格的特定标准；清洗部件或产品的洗涤用水，如对金属表面处理，半导体、食品工业等，根据用水作用可能要求符合饮用水水质标准，完全灭菌水或完全去离子水；在常规电

站或核电站通过生产蒸汽来产生能量，生产中就要求极佳的水质；蒸汽冷凝、液体或设备的冷却传热，需要大量的水，一般水质就可满足要求；在石油开采中，维持油田压力的注水，需经处理，达到防腐蚀、防污染、防结垢的要求，即需进行调质处理，等等。

企业生产中，对水质有特定的要求，严格执行国家有关水质标准，是保证企业正常生产的前提条件，各国都非常重视。特别是近年来我国在引进设备中，工艺生产相对于用水水质的要求是非常明确的。

同时，也应注意到在生产中对水质提出严格要求，提供符合水质标准的水，并不是一味都追求很高的质量，应区别对待，做到优质优用，物尽其用。例如，工业生产中占总用水量约 70% 的是作为冷却传热的冷却用水，一般水质标准的水就能满足要求。其他的如除尘冲灰、清洁、绿化等用水，对水质要求均不太高，有些工业废水就可代替新水使用。所以，在供给工业生产用水时，应分质区别处理，以节约有限的淡水资源。

### 3. 农业用水

农业用水中，要求没有有毒害植物或畜、鱼吃了植物和饮水会受毒害的物质，没有与土壤反应后生成不良土壤水分性质的化合物。其用水水质应符合我国现行的 GB5084—92 《农田灌溉水质标准》、GB11607—89 《渔业水质标准》。所以除饲养以外，这比生活和指定要求较高水质用水的工业用水，水质要求要低。该标准还用于以地面水、地下水 and 工业、城市废污水处理后作为水源的农田灌溉用水标准。工业、城市废污水处理后作为农田灌溉水源，应是今后要注重的发展方向，它既节约了水，又能支持污废水处理事业的发展。

### 三、用水管理的目的

用水管理是国家管理各地区、部门、单位和个人开发利用国有自然资源的重要工作之一。水作为人民生活、社会经济建设与发展的基础物质，以其重要的自然和社会属性，对它的使用和管

理，显得非常重要。

通过国家授权的水行政主管部门及各级用水管理部门，强化政府和市场在优化配置用水中的重要职能，运用法规、行政、经济、技术及宣传教育等政策措施，推动、指导用水户合理用水，必须从水资源环境承载能力、资金、社会经济、环境和保护自然等方面，进行分析评估。

用水管理必须全面贯彻国家有关用水法令和政策，实行计划用水、合理用水，推行节约用水的技术和措施，妥善解决用水活动中各种水事关系，保护公共利益和用水者的合法权益，维护水资源环境的良性循环，使水量、水质不遭受人为的破坏，从而有效地控制用水行为和用水过程，使有限的水资源尽可能地满足社会经济各地区、各部门建设发展的用水要求，最大限度地发挥水的综合效益。

#### 四、用水管理的任务

督促合理用水、计划用水、节约用水，维护持续良性发展的水事关系，是用水管理的内涵。用水管理的各项工作，都应围绕这个要求来展开，从而确立用水管理的任务。

##### （一）建立健全水法制体系，严格执行用水管理法规政策

社会主义市场经济是法制经济、契约经济，用水涉及各地区、各部门、千家万户，若没有完善有力的法规政策作为管理用水行为的依据，要实现水的高效合理利用，维护社会经济活动的用水秩序，建设节水型工业、节水型农业和节水型社会是难以办到的，因而，应建立适应社会主义市场经济的治水管水法规体系。遵循《中华人民共和国水法》（以下简称《水法》）应建立《水资源费征收管理办法》、《计划节约用水管理办法》以规范用水行为。真正做到有法可依，有法必依，违法必究，依法治水。

缺水将是一个长期的复杂问题，不能单纯从技术的角度来考虑，应与水资源管理、用水管理的制度、法规政策相结合。落后的管理机制是加剧水资源短缺的一个重要原因。从当前看，解决管理制度、法规政策和管理机制建设，是促使合理节约用水的