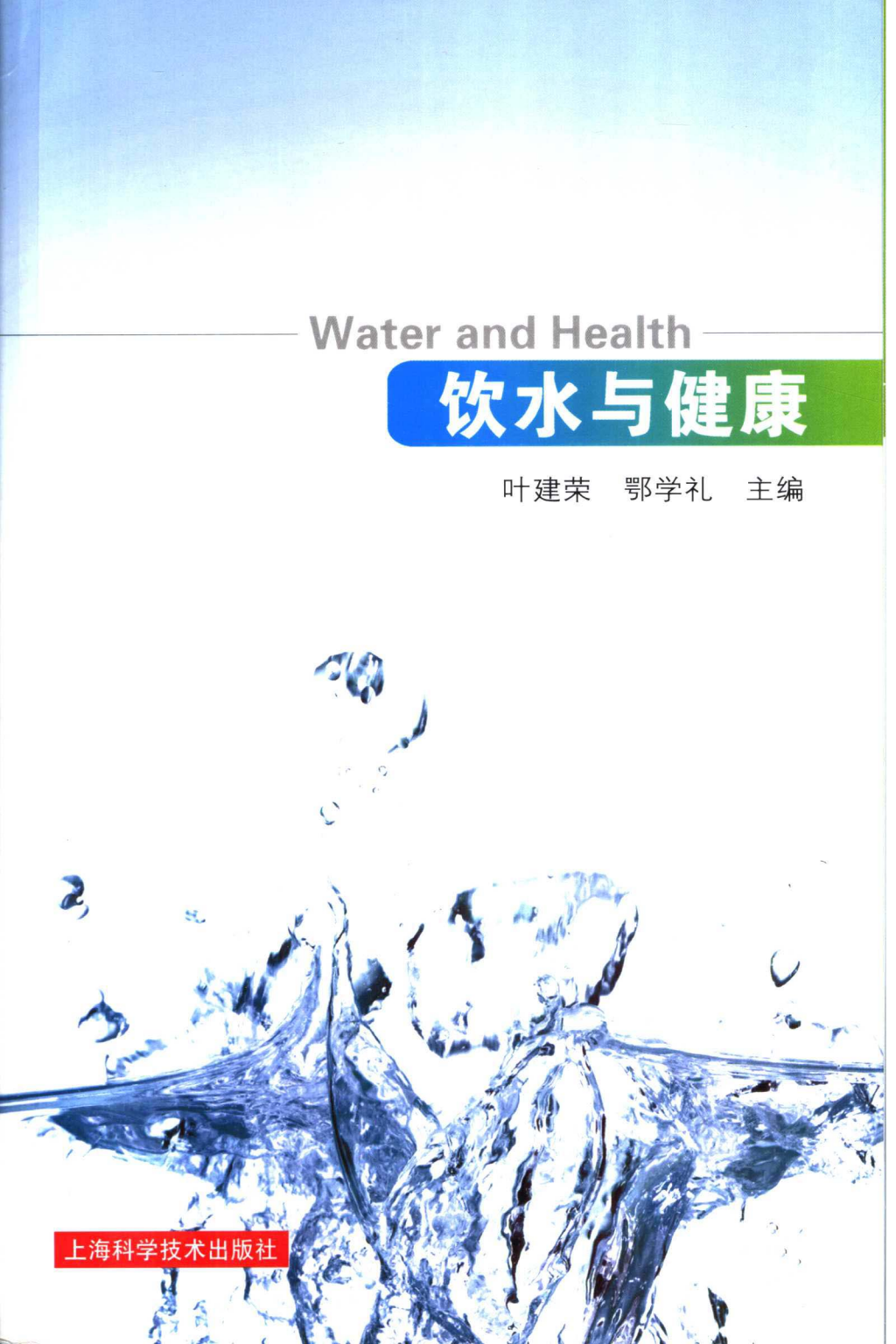


Water and Health

饮水与健康

叶建荣 鄂学礼 主编

上海科学技术出版社



Water and Health

饮水与健康

叶建荣 鄂学礼 主编

上海科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

饮水与健康/叶建荣, 鄂学礼主编. —上海: 上海科学技术出版社, 2007. 1

ISBN 978-7-5323-8754-0

I. 饮... II. ①叶... ②鄂... III. 饮用水—关系—健康 IV. ①TU991.2 ②R161

中国版本图书馆CIP数据核字 (2006) 第143879号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销
慈溪新元印业有限公司印刷
开本 889X1194 1/32 印张2.5
字数 60000
2007年1月第1版
2007年1月第1次印刷
印数: 1—15 000
定价: 15.00元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向印刷厂联系调换

前言

水是生命的源泉，地球上所有的生物都离不开它。地球之所以成为人类的家园，就是因为它有着人类赖以生存和发展的自然条件，而水就是其中最重要的自然条件之一。

从太空遥望我们的家园——地球，我们看到的是一个几乎全部由水覆盖的美丽的蓝色星球。更准确地说，地球应该被称为水球，因为海洋面积约占地球表面的71%，如果将海洋中所有的水均匀地覆盖在地球表面，那么地球表面就会形成一个厚度为2 700米的水层。正是由于有如此多的水，几十亿人类和数千万种生物才得以繁衍生息。

水与人类关系极为密切，它不仅满足了人类日益增长的生活、生产需要，而且还维护生命赖以生存的自然生态系统。因此，水是人类生存和可持续发展的最重要的物质基础，是不可替代的资源。

然而，近几十年来，随着我国经济的快速发展，由此引发的水污染问题也日益突出，因为饮用了受污染的水而影响健康的事件时有耳闻，因此，饮水与健康就成了人们不得不关心的一个话题。我们历时一年编撰此书，目的是就此话题作一些探讨，希望能帮助更多的人提高健康饮水的意识。

限于我们的水平，书中如有不妥之处，敬请批评指正。

编著者

2006年10月

目 录

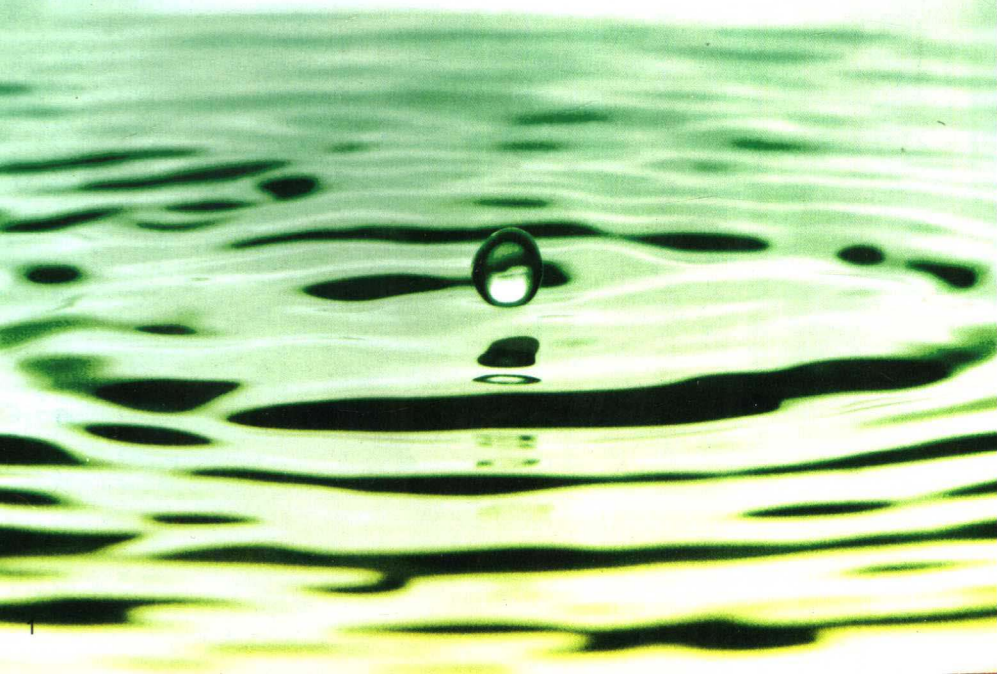
一、生命之水	1
(一) 人是水做的	2
(二) 水的功能	3
(三) 人体健康与水息息相关	4
二、水污染的现状与危害	7
(一) 水污染的现状	9
(二) 水污染的类型	12
(三) 水污染的危害	15
(四) 水污染与癌症	19
三、饮水方式的变迁	22
(一) 第一次饮水革命	23
(二) 饮水的现状	25
(三) 饮开水, 亦有忧	27
(四) 饮水的再次革命	29

四、家用净水器的种类与选择	35
(一) 家用净水器常用净化原理	36
(二) 饮水机专用净水器	37
(三) 直饮式净水器	39
(四) RO纯水机	41
(五) 家用中央分质供水系统	43
(六) 家用净水器的选择	45

五、科学饮水与问答	50
-----------------	----

附表1 水质常规指标及限值	69
附表2 水质非常规指标及限值	70
附表3 饮用水中消毒剂常规指标及要求	71
附表4 农村小型集中式供水和分散式供水部分水质指标及限值	72
附表5 生活饮用水水质参考指标及限值	73
附表6 各种水净化方法功能一览表	74

生命之水 **ONE**
Water of life





（一）人是水做的

水是生命的创造者，没有水就没有生命。

水是人体最重要的组成成分，是保持每个细胞外形及构成每一种体液所必需的物质。人体就像一个浩瀚的“海洋”，到处都充满着水，人体内的含水量与性别和年龄有关。一般来说，成年男子含水量约占其体重的60%，成年女子为60%~65%，新生儿则可达80%左右。另外，人体内各组织、器官的含水量相差很大，以血液中含水量最多，高达90%，脂肪组织中相对较少，不过，就连骨骼中都有22%左右的水。

（二）水的功能

人体的一切生命活动，如细胞及其新陈代谢、营养物质的消化与吸收、废物的排除、体液的循环、体温的调节、器官的润滑等都离不开水。水不但具有传送体内物质的作用，而且直接参与形成生物大分子的结构，并共同完成人体的物质代谢、能量代谢和信息代谢。水与人的免疫和衰老有着直接的联系。人体的各种生理功能都要在水的参与下才能完成和实现。

① 水作为营养物质的载体，参与食物的消化和吸收。摄入体内的各种营养物质，都必须通过水运送到机体各个部位发挥作用。人体消化系统每天都要分泌许多体液，如：唾液、胃液、肠液等，水在消化系统中溶解食物中的各种营养素并不断循环，使食物得以消化吸收。如果没有水，消化功能便无法完成。

② 水作为代谢产物的溶剂，直接参与体内物质代谢及代谢产物的排泄，促进各种生理活动和生化反应。体内的一切生化反应都是在体液中进行的，如果没有足够多的水，代谢将发生紊乱或停止。肾脏是人体代谢产物的主要排泄器官，体内的代谢产物经血液被带到肾脏，经肾小球滤入肾小管内，肾小管再将大量水分和非代谢产物重新吸收到血液中，代谢产物与少量水分以尿液形式排出体外。

③ 润滑作用：人体的关节如果没有润滑液，骨与骨之间的活动就会不灵活，而水是关节以及眼球润滑液的来源，保护关节、眼睛、皮肤、体腔肌肉等。

④ 调节体温：水与体温的关系非常密切。天冷时，血管收缩，血液流到皮肤的量减少，水分也不容易排出，这样能保持人体的体温平衡。夏天热时，血管舒张，血液流到皮肤的量增加，这时，水也就借着血液流到皮肤，再由汗腺排到皮肤表面。因为汗液蒸发的同时，也将皮肤表面的热量带走，体温也就可以保持平衡了。

⑤ 细胞主要组成并维持细胞新陈代谢：人体是由无数的细胞组成，这些细胞的成分大部分是水，研究表明，人体细胞内的含水量约为人体含水总量的 $\frac{2}{3}$ ，细胞外约为 $\frac{1}{3}$ ，通过细胞内外水的流动，维持细胞的新陈代谢。

现代医学发现,当胎儿在母体羊水中孕育时,水分占其体重的90%;



婴儿期,体内的80%~85%被水充盈着;青少年时期,水分占体重的75%左右;再往后,水分降低到70%甚至60%以下。一个人老化的过程,也正是我们一生中体内的水分不断丧失的过程。喝什么样的水,以及水质的好坏,直接关系到人的健康程度和寿命的长短。

① 体内水平衡

在我们的体内,常常维持着一定的水分,也就是说,我们所摄取的和排出体外的水分要保持相等的量,即出入量要处于动态平衡。

体内水的来源主要包括饮用水、食物中的水及内生水三大部分。通常每人每天饮水约1200毫升,食物中含水约1000毫升。另外,体内还有其他营养素被氧化后产生的水(约300毫升),即内生水。内生水主要来源于蛋白质、脂肪和碳水化合物代谢时产生的水。每克蛋白质产生的代谢水为0.41克,脂肪为1.07克,碳水化合物为0.6克。当体内缺水时,这种代谢水就会扮演重要角色,它是排泄新陈代谢所产生的废物所需要的最低限度的水。这种代谢水直接与生命息息相关。为了保持健康,人体每天大约需要2500毫升左右的水。

体内水的排出以经肾脏为主,约占60%,其次是经肺、皮肤和粪便排出。成年人一日水的摄取和排出量维持在2500毫升左右。

表1 成年人一日水的平衡量

来源	摄入量 (mL)	排出部位	排出量 (mL)
饮水和饮料	1200	肾脏(尿)	1500
食物	1000	皮肤(蒸发)	500
内生水	300	肺(呼吸)	350
		大肠(粪便)	150
合计	2500	合计	2500



② 人体水失衡的症状

水缺乏症

水摄入不足或水丢失过多，均可引起体内缺水。重度缺水可使细胞外液电解质浓度增加，形成高渗，致使细胞内水分外流，引起脱水。缺水的临床症状可分为以下几种：轻度缺水：失水占体重2%，表现为口渴，尿少；中度缺水：失水占体重6%，表现为口干，少尿，心情烦躁；严重缺水，失水占体重7%以上，表现为幻觉、狂躁，眼眶下陷，皮肤失去弹性，起皱，全身无力，体温、脉搏增加，血压下降；失水占体重15%时人就会昏迷；若失水超体重20%，则会引起死亡。

水过多及中毒

如果水摄入量超过肾脏排出的能力，可以引起体内水过多，甚至水中毒，这种情况多见于有某些疾病的患者，如肾脏疾病、肝病、充血性心力衰竭患者等。用甘油作为保水剂时，偶有发生水中毒现象。正常人中极少见水中毒。水中毒的临床表现为渐进性精神迟钝、恍惚、昏迷、惊厥等，严重者同样也可引起死亡。

会开花的海水 *

碧海蓝天，水天一色。在海上航行，人们经常会遇到一种奇异的自然景观：海水开花。

海水开花是指海水表面浮游生物大量繁殖，使海水颜色和透明度发生很大的变化。浮游生物很多时，会把海水“染”成深绿色，有的会使海水“染”成黄色、褐色、红色等。

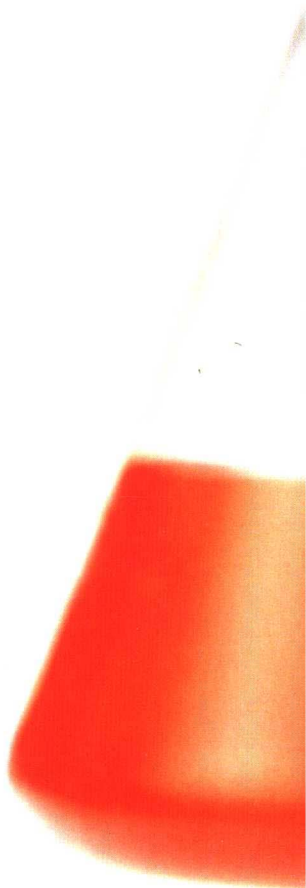
海水开花现象，在世界各大洋及其边缘海中各不相同。

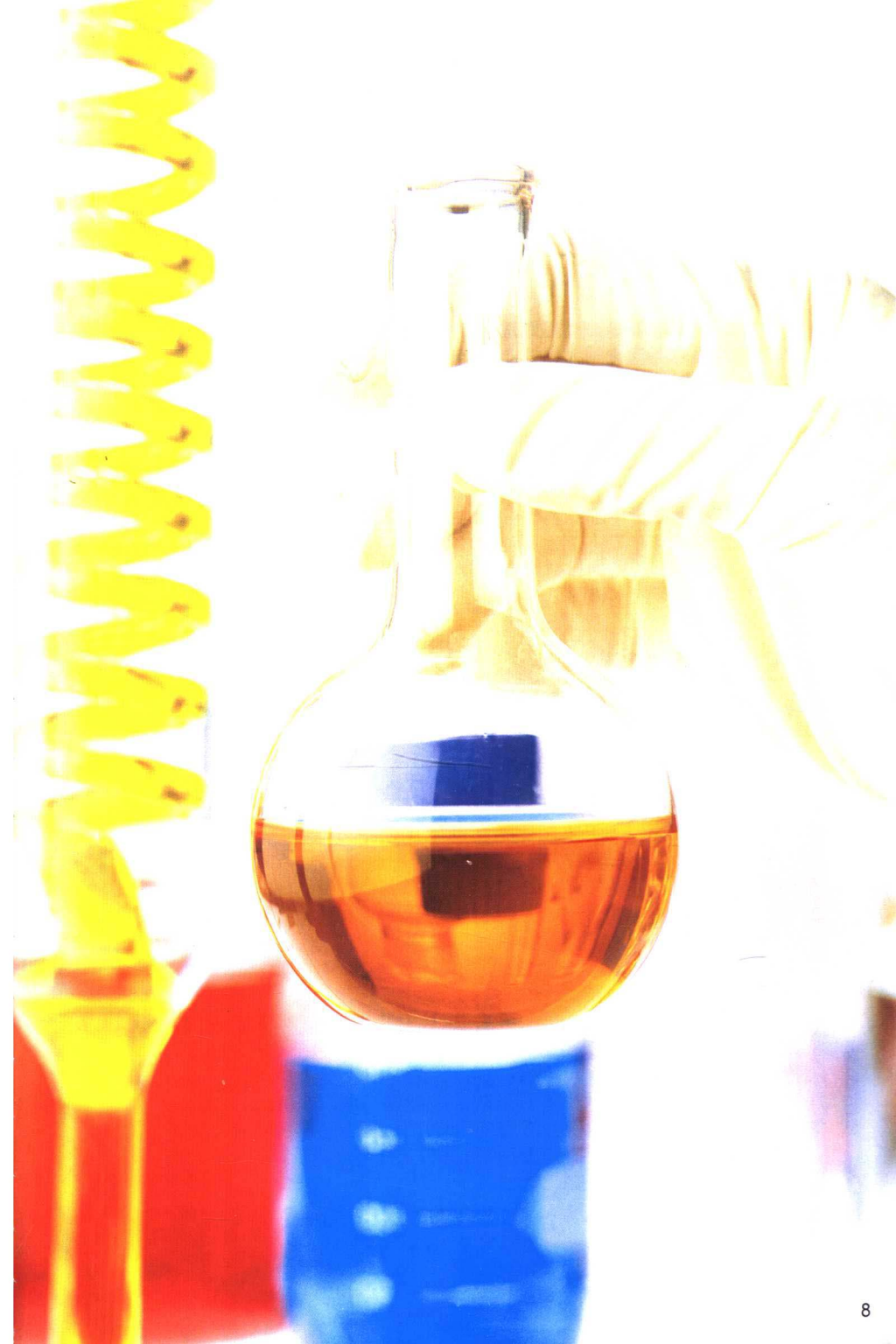
在极地附近的海域里，当鲸鱼爱吃的甲壳动物大量繁殖的时候，常常把海水“染”成红色或玫瑰色。在太平洋、大西洋的一些海面上，以及北冰洋的巴伦支海中，散布着一种硅质类海藻，具有矽质骨架，海水开花就是由它造成的。在鄂霍次克海和日本海，海水开花是由单细胞藻类繁殖而形成的。波罗的海的夏季，蓝绿色的水草大量繁殖，每当风平浪静的时候，远望海面，仿佛一大片无边无际的深绿色草原。在北冰洋的冰面上，还有更有趣的“冰上开花”景象。原来，冰上长着多种硅藻，特别是角刺藻大量繁殖时，使冰面变成了黄褐色。

海水开花同季节有关。在热带，冬季也会出现，而在温带和寒带，大多在春秋两季。海水开花严重的时候，生物密集得使轮船的吸水孔堵塞，给航行带来很大困难。

TWO 水污染的现状与危害

The status two of water Pollution and Its Harm





（一）水污染的现状

1 水环境恶化

2005年3月5日，国务院总理温家宝在十届全国人大三次会议上作政府工作报告时向全国人民郑重承诺“让人民群众喝上干净的水、呼吸清新的空气，有更好的工作和生活环境”。“让人民群众喝上干净的水”，无疑这是政府在关于水污染治理的众多论述中最务实的一句话。而且通过总理的真情承诺，也反映了我国水资源遭遇严重污染的现实。

水环境污染在全球普遍存在，而我国的水环境污染状况尤为严重。尤其是近三十年来以牺牲有限的资源和环境为代价的经济飞速发展造成大量污染物被排放到环境中，天然水体受到了不同程度的污染。水体中的污染物质日益增多，成分也越来越复杂，水体的不断恶化使原本就匮乏的水资源更加紧张，造成了严重的水质性缺水。

20世纪70年代，我国日排污量为3000万~4000万吨，20世纪80年代达到7500万吨。据2004年中国环境状况公布的数据，我国年废水排放量高达482.4亿吨，其中工业废水排放量为221.1亿吨，生活污水排放量为261.3亿吨。这些废水中有80%以上未经处理直接排入江河湖库。我国城镇供水环境污染日益严重，城市水域受污染率高达90%以上，许多城市供水水源受到威胁。

根据我国《地表水环境质量标准》，地表水的评价被依次划分为五类：Ⅰ类水质最好，为源头水；Ⅴ类最差，仅适用于农业灌溉。

2004年，我国七大淡水水系中Ⅰ~Ⅲ类水占41.8%，Ⅳ~Ⅴ类水占30.3%，劣Ⅴ类水占27.9%。2005年，七大淡水水系中劣Ⅴ类水体仍占三成左右，这些水体已经失去使用功能，成为有害的污水。

作为饮水水源的湖泊、水库，富营养化的问题也日益严重。在2004年监测的27个重点湖泊、水库中，Ⅱ类水质湖泊、水库2个，Ⅲ类水质湖泊、水库5个，Ⅳ类水质湖泊、水库4个，Ⅴ类水质湖泊、水库6个，劣Ⅴ类水质湖泊、水库10个。根据2005年全国人大常委会水污染防治法执法检查组检查结果表明，我国湖泊中约有75%的水域受到污染。大多数湖泊出现富营养化，蓝藻泛滥，湖水出现绿粥状污染物，气味难闻，严重影响湖区居民生活，被称作“生态癌”。

地下水污染的现状也不容乐观。在我国，约70%的人口以地下水为饮用水，约40%的农业灌溉使用地下水。2005年的一项调查显示，全国90%的城市地下水已经被有机和无机污染物所污染，并且有明显的迹象显示污染正在扩大。

2 突发饮水卫生事件频发

近几年,我国由于水污染事故频繁发生而导致较大的国民经济损失。据调查统计,从2001年到2004年,全国共发生水污染事故3988起,平均每年近1000起,每天2~3起。

饮水不同于食品,某种食物出现问题我们可以选择其他食物来食用,而水则是无法选择和替代的。社会的发展,城市化进程的加快,城市系统越来越发达,人们对城市系统的依赖程度也越来越高。城市供水是城市体系的重要组成部分,一旦遇到突发事件,就不得不进行大规模的清理行动并切断数百万民众饮用水的供应。特别是近期,大范围的水污染事件不断在媒体上曝光,可以说件件惊心动魄。

2005年11月13日,由于吉林市中石油吉化公司爆炸而造成松花江硝基苯污染,导致哈尔滨市停水4天。松花江水污染事件尚未平息,广东北江流域又发生一起因企业违法超标排放重金属镉导致的严重水环境污染事故,导致北江下游韶关、清远、英德三个城市的饮用水受到威胁,部分城市自来水供应停止,广州、佛山也启动了饮用水应急预案。2005年11月24日,湖南冷水江市金信化工有限责任公司尿素厂造粒塔底用于尿素清洗水的集水池发生墙体意外倒塌,含氨废水流入长江,导致冷水江市停水。2006年1月5日,河南省巩义市发生柴油泄漏事故,6吨泄漏柴油经黄河支流伊洛河进入黄河,形成60千米污染带。对此,山东省政府决定从1月7日起在污染水体进入山东之前全部关闭了沿黄河63个取水口。

2006年1月6日,湖南省株洲市霞湾港因清淤治理工程施工不当且未采取适当防范措施,造成湘江株洲霞湾港至长沙江段发生严重水污染事故,导致湘潭、长沙两市水厂取水水源的水质受到不同程度污染。2006年1月6日上午,古兰镇重庆华强化肥有限公司大量硫酸废水泄漏,直排綦江河,据初步估算,约600吨紫红色硫酸废水排入綦江河,在河面形成一条长达300米的污染带,导致沿岸3万居民停水2天。

3 自来水污染

长期以来，人们一直认为自来水是安全卫生的。但是，因为水污染，如今的自来水安全性正经受考验。近年来，许多地区自来水存在有异味等问题，给居民的日常生活造成了不便。比如2004年11月，有南京市民反映家中自来水有异味，经调查证实水中刺鼻气味为余氯气味。2006年7月，北京某小区居民家中厨房和卫生间的自来水有浓烈的刺鼻气味，经调查发现造成自来水出现异味的原因是苯和苯乙烯严重超标。目前绝大部分自来水的处理技术依然沿用100年前的传统工艺即“混凝-沉淀-过滤-消毒”，将江河水或地下水简单加工成可饮用水。经过一个世纪的洗礼，当代的水质与100年前的水质已经不可同日而语了，因此用100年前的处理工艺来处理今天的水远远满足不了现在的饮水要求。

目前，一些城市饮水由于受多方面的影响而容易受到污染。一些城市的输配水管道是上世纪五六十年代甚至更早安装配备的铸铁管，经过半个世纪的氧化和腐蚀，一些管材已开始破损，加上年久失修，水质安全堪忧。随着城市的发展，多层及高层住宅楼的增多，二次供水也得到了更广泛的应用。二次供水是指自来水通过水箱或水池间接给用户供水的一种供水方式。比如，浙江省疾控中心的研究人员曾对宁波市民供水进行检测，结果表明高层水箱二次供水水质色度合格率仅为8.3%，细菌总数合格率仅为58.5%。针对二次供水引发的自来水的二次污染，需要加强对二次供水设施的维护和管理，以及加强对二次供水设施的监督，并定期抽查水质，防患于未然。

当自来水中存在一些超标的化学物质时，会呈现出不同的颜色。比如，当自来水中含有少量铁锈时，水的颜色发黄；铁锈较多时，水的颜色发红，从而影响水的感官性状。当水中有藻类存在时，也会呈现不同的颜色。最常见的就是当水中有小球绿藻污染时，水的颜色会呈现绿色。藻类在代谢过程中还可以产生多种臭味，直接影响水的感官性状和质量。

