

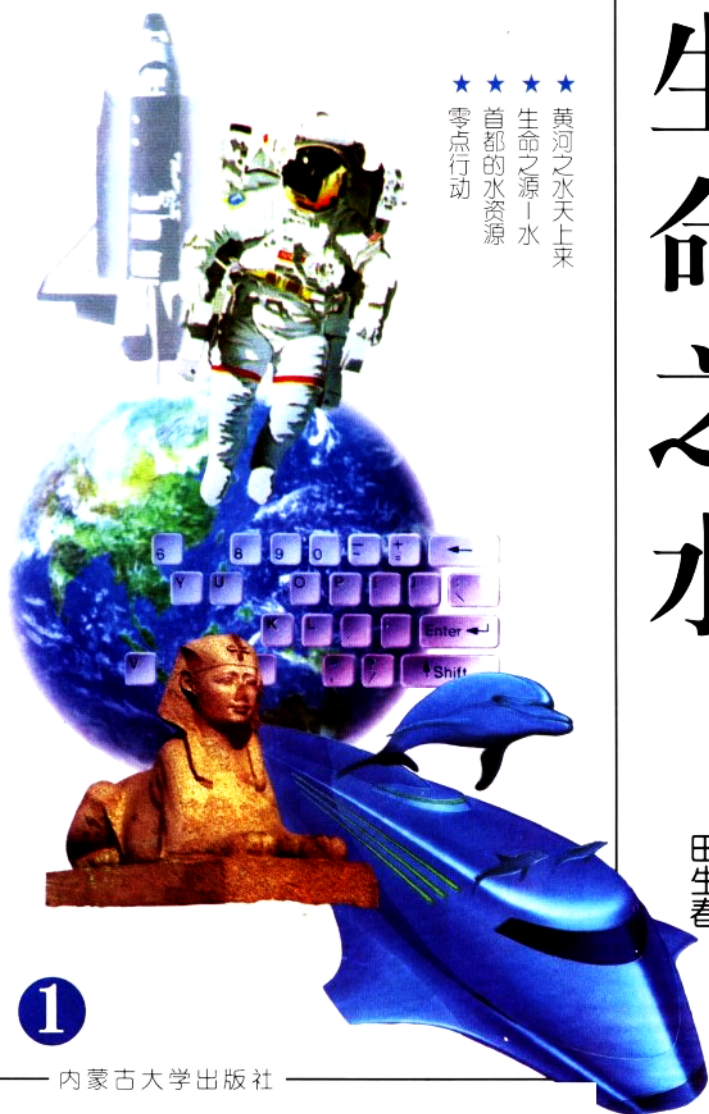
KE XUE CONG SHU

中国科学院新世纪(科学丛书) 主编 何远光



生命之水

★ 黄河之水天上来
★ 生命之源——水
★ 首都的水资源
★ 零点行动



周家斌
蔡则怡
田生春
著

1

— 内蒙古大学出版社 —

责任编辑: 秦晓霞

封面设计: 徐敬东

图书在版编目(CIP)数据

生命之水 / 周家斌等著. - 呼和浩特:

内蒙古大学出版社, 2000.5

(新世纪《科学丛书》/何远光主编)

ISBN 7-81074-022-9

I. 生… II. 周… III. 水 - 普及读物

IV. P33-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 25095 号

顾问

王大珩 院士

王佛松 院士

张广学 院士

王绶璁 院士

郭慕孙 院士

严陆光 院士

编委

关定华 研究员

胡亚东 研究员

陈树楷 教授

周家斌 研究员

刘金 高级工程师

何远光 高级工程师

史耀远 研究员

生命之水

周家斌 田生春 蔡则怡 著

内蒙古大学出版社出版发行

内蒙古瑞德教育印务股份

有限公司呼和浩特市分公司印刷

内蒙古新华书店经销

开本: 850 × 1168/32 印张: 0.5 字数: 12 千

2000 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-11000 册

ISBN 7-81074-022-9/N · 1

本书编号: 1 - 23

全套 50 册 定价: 50.00 元 (分册 1 元)

ISBN 7-81074-022-9



9 787810 740227 >



目 录

周家斌,男,1962年北京
大学地球物理系毕业,
1966年中国科学院大气物
理研究所研究生毕业。中国
科学院大气物理研究所研究
员。中国现场统计研究会气
象地质水文统计专业委员会
副主任,中国地球物理学会
天灾预测专业委员会委员,
国际系统论研究会中国分会
灰色系统与能源工程委员会
顾问。享受政府特殊津贴。

著有《车贝雪夫多项式
及其在气象中的应用》一书,
发表论文80余篇。近年来涉
足科普领域,发表小册子两
册(合著)和若干科普文章。

崇尚科学(序) (1)

黄河之水天上来 (2)

生命之源——水 (5)

首都的水资源 (7)

零点行动 (9)

母亲河的泪流干了..... (12)

水往低处流..... (15)

崇尚科学

——寄语青少年

江总书记在党的十五大报告中号召我们“努力提高科技水平,普及科技知识,引导人们树立科学精神,掌握科学方法”。面向 21 世纪,我们要实现科教兴国的战略目标,就是要大力普及科技知识,提高国人的科学文化素质。特别是对广大的青少年,他们正处于宇宙观、世界观、人生观、价值观的形成时期,对他们进行学科学、爱科学、尊重科学的教育,进而树立一种科学的思想和科学精神,学习科学方法对他们的一生将产生重大的影响,同时也是教育和科学工作者的重要任务之一。

由中国科学院和内蒙古大学出版社共同编纂出版的“科学丛书”就是基于上述思想而开发的一项旨在提高青少年科学文化素质,促进素质教育的科普工程。该“丛书”具有以下三大特色。

买得起:丛书每辑 50 册,每册一元。

读得懂:每册以小专题的形式,用浅显的表达方式,通俗易懂的语言,讲述各种创造发明成果的历程,剖析自然现象,揭示自然科学的奥秘,探索科技发展的未来。

读得完:每册字数万余字,配以相应的插图,一般不难读完。

我们的目的就是要通过科普知识的宣传,使广大青少年在获得科技知识、拓展知识面、提高综合素质的同时,能够逐步树立起科学的思想和科学的精神,掌握科学方法,成为迎接新世纪的优秀人才。

最后,真诚地祝愿你们——

读科学丛书,创优异成绩,树科学精神,做创新人才。

黄河之水天上来

唐朝大诗人李白有两句诗：“君不见黄河之水天上来，奔流到海不复回。”黄河之水是天上来的吗？是的。从本质上说，黄河之水、长江之水，所有河流里的水以及地面上、土壤里、水库里、湖里、海里的水都是从天上降下来的。黄河之水奔流到海不复回吗？是的。而且绝大部分江河的水也是这样的。还有一部分江河是内陆河，这种河流流了一段以后就没有水而消失在内陆了。

这么多江河没完没了地往海里灌水，为什么海里的水老是一样多呢？原来，海里的水整天被太阳晒着，不断地蒸发、减少。这样一来，水不断地从江河流进海里，又不断地蒸发，从而保持了海里水量的稳定。

您看，天上的水分降到地面，流入江河，奔腾入海。海水蒸发出来升到天上，随风飘到大陆上，再降到地面。这不是又转回来了吗？是的。这就叫水分循环。不过，自然界的水分循环比这要复杂得多。因此我们有必要细说一说。

先说降水。地上、水库里、湖里、河里以及海里的水都是天上的水汽由于温度降低发生凝结后降下来的。大范围降水的水汽大都是从别的地方来的。对我国来说，最主要的水汽源地是太平洋、印度洋和南海。我国是季风国家，夏季东南季风把太平洋上的水汽源源不断地送到我国大陆，而西南季风则把印度洋的水汽输向我国大陆。有些水汽辛辛苦苦爬上青藏高原，有些水汽则穿越近乎南北走向的横断山脉千里迢迢来到中国。由于崇山峻岭的阻隔，这些水汽较难深入我国内陆腹地，但有时也会不辞辛劳到达河套以北地区。还有些水汽则是从南海北上访问我国的。在春夏季节，东北季风也会把鄂霍次克海和日本海的水汽输向我国东北。在冬季，偏东气流常把东海的水汽输向我国大陆，这是华北降雪的重要水汽来源。当然，大陆上的水汽也可随风由一地飘向他处。新疆的降水主要是本地和大陆其它地方的水汽造成的，但大西洋上的少量水汽有时也会飞过欧洲前来光顾。

我们常见的降水是降雨和降雪，后者是在温度降低到 0° 以下时形

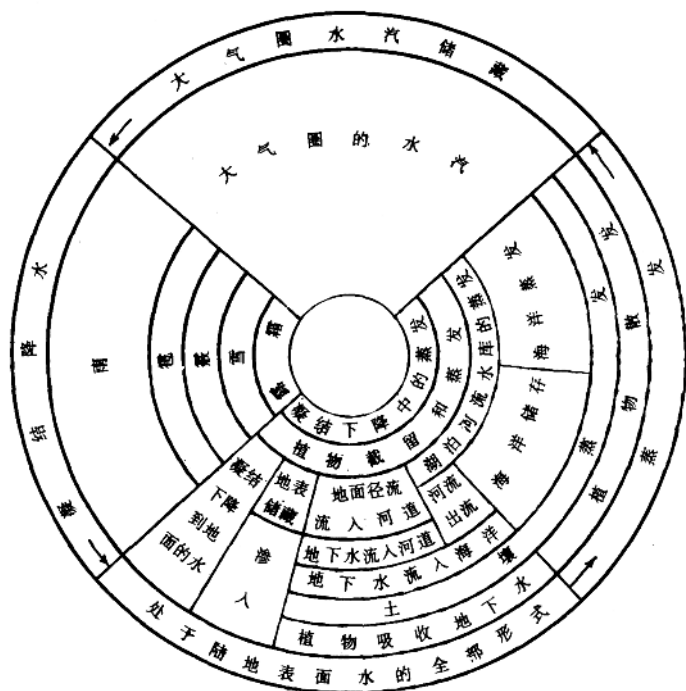
成的。降水的形式多种多样,夜间形成于地面和植物上的露水,冬天地上结的霜也是降水。不仅如此,还有由 0° 以下的过冷水滴和过冷雾滴落到 0° 以下的物体上形成的雨凇和雾凇,由云中的过冷水滴或冰晶形成的冰雹(其中小的冰雹叫霰)等。

是不是天上降下来的水都能到达地面呢?也不是。降雨开始时,除少量降水直接落入江河外,一部分滞留在植物枝叶上,其余的则落到地面上。落到地面上的水,一般都向土中入渗。当降雨强度大于土壤入渗能力时,就产生超渗雨。超渗雨开始形成地面积水,然后沿坡面向低处流动。当坡面上有洼塘时,首先流入洼塘。洼塘填满后,则向更低处流去。扣除植物截流、入渗、填洼后的降雨量形成能进入溪沟的坡面漫流,许许多多的溪流汇入河槽最后成为河川径流量。城市中混凝土地面不渗水,降雨除流入下水道外,也有一部分直接进入河槽。进入河槽的流量称地面径流。降雨渗入地面,如果表层土壤下部密实,在表层土壤的含水量达到饱和时,后来渗入的雨水将沿饱和层的坡度在土壤空隙间流动,注入河槽形成径流。由地表入渗的雨量,在补充土壤含水量的同时将逐步向下层渗透,如能到达地下饱和水面,并经各种途径渗入河流,则成为地下径流。

高处的地下水有时会露出地面,这就是泉水。很多城市水不够用,常常抽取地下水。泉水和人工抽取的地下水以及工业用水、农业用水、人民生活用水使用后,将和天然降水一样,重新经历入渗、填洼后形成径流的过程。这一过程非常重要,它说明人类的活动已经影响了自然界的水分循环过程。同样,各种水利工程也影响着自然界的水分循环。这种影响有时很不明智,会给自然界的生态系统同时也给我们人类带来灾难。

除海水外,地面上、土壤里、水库里、湖里、河里的水也是会蒸发的。内陆河的水除了形成径流的部分外,还有消耗于蒸发而入不了海的。滞留在植物枝叶上的水最后也消耗于蒸发。不仅如此,植物体也会向外蒸发水分。

水分循环有大有小,大到陆地和海洋间的循环,小到一个地方内部的循环,还有陆地、海洋各自的循环。



水分循环

由于水分循环,使水圈成为一个动态系统。世界上的淡水资源就是由水分循环产生的,因此水资源是一种可再生资源。大气圈所含水汽量为13000公里,而全球平均年降水量为520000公里,水汽约10天交替一次。全球河流总蓄水量为1200公里,河流全年径流量为37400公里,河水约12天交替一次。水资源地域分布不均匀,有的地方用不完,有的地方缺得要命。水资源在时间上的变化也很大,今年发水灾,明年闹干旱。因此,我们在和水资源打交道时要讲究科学。

最后,还需要补充一点,有些水资源是难以再生的,如高山冰川资源、山前平原含水层地下水、深层自流水、沙漠地下水、湖盆洼地地下水和湖泊蓄水等。

生命之源——水

水是生命的源泉,也是生态系统中不可缺少的要素。全球水域面积约占全球总面积的 71%。然而,并不是地球上所有的水都能构成水资源。水资源是指能被人类利用,而且可以循环再生的淡水资源。因此,占总水量 97% 以上的海水,因含盐度高于 3.5% 而不算水资源。还有千年不化、数量可观的沉睡在地球两极的冰山、冰川和积雪,以及埋藏在地下深层蓄水构造里的淡水,如地下热水等,因它们不参与自然界中的水分循环,故都不能算水资源。只有由天上降下的水直接形成或补充的、可恢复的地表水,如江河、湖泊、水库等所有的水,以及浅层地下水才是水资源。由此可见,水资源只是自然界的水中很少的一部分,约占总水量的百分之零点几。为此,我们必须重视、珍惜和保护这有限的水资源。

若从水资源的总量来看,我国是一个水资源的大国,仅次于巴西、前苏联、加拿大、印尼和美国。但由于我国人口众多,人均占有水量仅为 2300 立方米,约为世界人均占有水量的 1/4。在我国的 640 多个市中,有近 400 个缺水,其中 130 多个严重缺水。此外,水资源条件的好坏与降水有密切的关系。我国多年平均降水总量约为 650 毫米,小于全世界的年平均降水总量(800 毫米),也小于亚洲年平均降水总量(740 毫米)。据有关专家预测,2020 年我国每年将缺水 3000 亿立方米。再从水资源的质量来看,我国的七大水系都存在不同程度的污染。据 1995 年监测,符合地面水环境质量一、二类标准的河段不到 1/3,而属于三、四、五类标准的河段却超过 2/3。由此可见,地面水的污染情况相当严重。水污染严重威胁着人民的生活环境和国民经济发展,如黄河断流和淮河大面积污染,造成这些地区生态系统的破坏与重大的经济损失。地下水污染也令人担忧。

我国水资源在时间上的分布很不均匀,许多大、中、小河流的水主要来源于流域内的降水。当夏季风爆发和盛行时,我国的雨季就开始了,降雨呈东西向的带状分布,随着季风的向北推进而北移。一般来说,

5月份雨带相对稳定在华南地区,降雨也集中在那里;6月中旬到7月上旬雨带北移到长江流域和江南地区,这就是人们所说的“梅雨”;7月下旬到8月上旬降雨集中在华北地区。我国南方地区雨季较长,约一个月,北方地区雨季较短,不到20天。然而,各年降雨量的差别很大,北方地区各年降雨量的差别更大。河流在丰水年水流量大,在少水年水流量小,有时甚至出现断流,而且经常出现连年干旱,河流水流枯竭。为了防治洪灾,又不让河水白白地流入海洋,在河流上、中游建造大、中型水库,拦截雨季的雨水,特别是丰水年的大量雨水,这对防洪、蓄水、发电和增加平时的供水,以及改善地区的小气候有很大的效益。

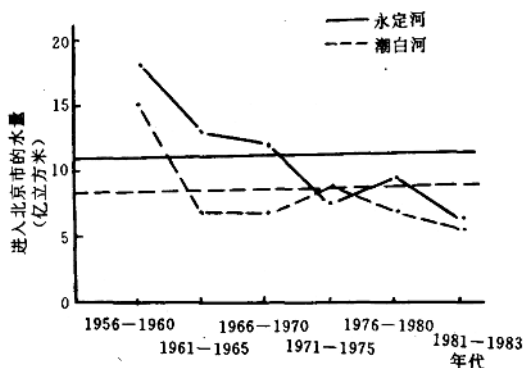
另外,我国水资源的空间分布也很不均匀,北方地区水少地多,特别是大、中城市人多水少,水的供需矛盾日趋突出。北京、天津等许多大城市频频出现水危机,这已严重影响了各项事业的发展。为此,我国提出南水北调。涉及南水北调的地区可分为三类:一是长江中、下游水量调出区,这是我国经济发达地区之一,调水后不会增加新的效益,也不会造成长江水资源枯竭或损害这一地区社会经济的发展。但可能发生盐水入侵和河口泥沙淤积等不良影响,要从工程上和调水强度上将这种不利影响降低到最小程度。二是黄河以南供水区,这是我国近年经济发展较快的地区,调水后将促进该地区工农业的发展,对自然环境没有不利影响。三是黄河以北供水区,这里有京津等重要城市和很多大、中型工矿企业,水源严重不足,是南水北调的重点供水区。调水后将有利于人民生活环境的改善和工农业的发展。但是这一地区生态环境比较脆弱,要防止调水量不当,带来不利影响。如调水量过多,将引起地下水位抬高,造成土壤返盐,这会给城市绿化和农作物造成严重的影响。南水北调除了能取得较大的经济效益和社会效益外,还可以改善灌区的农田小气候,增加降水量,减少地下水漏斗和地面下沉情况,保护了环境。

由此可见,水资源的开发、利用、保护和管理非常重要,也是很有发展前景的跨学科、跨部门、跨地区、跨水域的环境工程。

首都的水资源

首都北京是全国政治、经济和文化中心,它的西边是煤炭重工业基地山西省,东边和南边有大港、胜利、任丘和中原油田以及京津唐经济开发区,北京所在的华北大平原地区是农业开发区。在这里人们生产活动强烈,经济发展迅速,人口增长率很高,因此社会各行业用水量猛增,加之水资源短缺,造成华北地区水资源的过度开发和水环境的超负荷承载,使整个地区水资源情况和水环境条件出现恶化倾向。

北京市的水资源主要来源于降水和过境河流。多年平均降水量约600毫米,还不到我国东南沿海地区的一半,全年降水集中在7月下旬和8月上旬,年际变化较大。北京市入境的主要河流有永定河和潮白河,对它们的水流量利用率已经高于60%,一般年份水流量几乎全被利用,常年处于断流状态。从下图可见,自50年代后期至80年代前期都急剧减少,减少量约2/3,90年代仍在减少中。



永定河和潮白河的水流量变化图

这种对地表水流高额利用的做法,使河道干涸,破坏了河道的基本功能,带来了一系列的环境问题。首先,限制了航运业和水产业的发展,破坏了水生态环境,引起河床沙化,河道和河口淤积,降低了行洪排涝能力,增加了洪涝灾害的潜在威胁。另外,为了提高河流的利用率,不得

不让水库拦蓄汛期洪水,使水库淤积。如官厅水库的泥沙不仅侵占了死库容,还侵占了兴利库容和防洪库容。地表水流资源的过度利用还会降低水体自净能力和排污能力。如北京的通惠河等,河流变成了排污的河道,污染十分严重。

北京附近地区经济发展和人口增长非常迅速,解放后到 80 年代前期,工业产值增加了 248 倍,人口增长了约两倍。尤其是改革开放以来,人口增长速度更快,平均每年增加 12 万人。北京市地表水流远不能满足城市生活和工业用水以及农业灌溉用水的需要。因此从 60 年代后期开始打井开发地下水,70 年代达到了高潮,远超过了可开采地下水资源量。目前华北地区处于全区性的地下水亏损状态。80 年代以来,北方地区又连续干旱,大部分河道断流,水库蓄水量逐年减少。天越旱,用水量越多,就会进一步超量开采地下水。地下水超量开采的直接后果是地下水位持续下降,漏斗范围不断扩大。目前,漏斗范围已扩大到整个华北地区。由此,全地区出现民井干枯、机井报废、沿海地区海水入侵、地下水咸化、地面沉降、局部地区塌陷、建筑物断裂等严重的环境问题。

北京市的河流大多数是从华北地区流入境内的,而华北地区的河流、湖泊和水库绝大部分都受到不同程度的污染。据 1986 年统计,约有一半河流的长度不符合三级标准,有 12%~23% 的河流的长度严重超标。随着水资源开发量和各行各业用水量的增加,污水的排放量也随之增加。目前,我国污水处理能力还很低,致使大量污水排入河道和各种水域,使大量水资源受到污染,而水污染反过来又加重了水资源匮乏。

合理开发利用首都紧缺的水资源应注意以下几点:一、节约农业用水。农业用水量约占总用水量的 71%,其中大部分是灌溉用水。传统的大水漫灌方式必须改变,应大力推广喷灌、滴灌等节水灌溉新技术;其次,利用工业废水和城市污水进行灌溉,这样既可以减轻供水压力,又可利用农田生态系统的净化功能减轻污水对环境的危害,但是必须在灌溉前滤去土地不能降解的重金属和人工合成有机物等对人体和牲畜有害的物质。二、有计划调整农作物的布局,适当控制水稻种植面积,推广水稻旱种的新技术,缓解农业用水的矛盾。三、城市生活用水量占总用水量的比例虽然不很大,但在城区用水中也占有较大的比重,因此节

约城市生活用水也是一个重要方面。如利用洗菜水浇花草,利用洗衣水擦拭家具、拖地、冲刷厕所等。这样,合理重复利用生活污水,既美化、洁净了家庭环境,又减少了排放污水量。如每人每年节约两吨水,全北京市可节水几千万吨。四、保护和恢复山林植被,部分地区的耕地应退耕还林、退耕还牧,发展林牧业,增强山区的保水能力。五、建立大规模的污水处理系统。六、在河流上游建设防洪蓄水的大型水利工程,如密云和官厅水库,很大程度上拦蓄并削减了 80%~96% 洪峰的威胁,使下游避免了决口的危险。还可以利用水能发电,增加了平时的供水量,有明显的经济和社会效益。同时增加了北京市的水面面积,调节和改善了附近地区的小气候。但是,一定要防止和严惩水库上游工矿企业向水库排放污水。七、目前,我国正在考虑兴建南水北调工程,考虑从南方跨地区、跨流域将地面水调到北方,以解决水资源在地区上的重新分配问题。引长江中下游之水,补充北方地区水源之不足。它的实现,将不仅使首都北京,而且使我国广大的华北地区的水资源状况都有明显的好转。

零点行动

水是人体中主要成分之一,占人体重的 55%~65%。没有水就不能维持人体各个器官的正常生理活动,所以水对人的生命至关重要。纯净的水看上去透明,无色无味,不混浊,没有悬浮物和杂质,并且硬度适中。随着都市化和工农业发展,大量工业废水、农田排水、生活污水、城市垃圾和工业废渣等污染物质排放进入水体,使水的污染日益严重,有使用价值的水资源非常紧张。

据我国环保部门监测研究,已引起广泛注意的典型水污染有:

病原微生物污染

这种污染主要来自城市生活用水、医院污水、垃圾及下雨时汇集的污水等,是一种污染历史最久的污染类型。在这种污染水体中微生物激增,其中许多是致病菌、病虫卵和病毒,它们往往与大肠杆菌并存。通常用细菌总数、大肠杆菌指数等指标来衡量其污染程度。致病菌中霍乱、

伤寒、痢疾等细菌在每升污水中的总数可多达几百万个以上。历史上各国均有受此种污水危害的惨痛教训。1854年,英国伦敦霍乱暴发,死亡10675人。

工业废水和农田排水污染

据统计我国各城市工业废水的排放量多者每年可达2~3万万吨,虽经部分治理,但大部分还是排放到江河湖海,使广大水域受到污染。它们中含有许多有机物,还有汞、铬、镉、砷、铅等金属。农田中排放出的氮、磷元素也很多,这些都对人畜很有害。其中有的是剧毒物,如氰化物一次超量(50毫克)就会致人死亡。一般都是水中含有微量上述污染物质,经长期蓄积作用使人畜慢性中毒的。氰化物的慢性中毒会使神经系统受到损害。有的居民由于长期饮用含0.14毫克/公升以上氰化物的地下水,出现头痛、头晕、心悸等症状,并且甲状腺肿发病率显著上升。铅中毒急性表现为脑症候,慢性表现为贫血、头痛、头晕、失眠、纳味不佳、体重减轻等。镉慢性中毒多表现为肾功能和骨骼受损害。日本二战后发现因长期吃含镉稻米而得的痛痛病,主要是腰、腿关节疼痛,最后死亡。日本水俣湾的居民长期吃含甲基汞的鱼,死人数以千计,被称之为水俣病。砷化物慢性中毒主要表现为末梢神经症状,早期有蚁走感,四肢对称性向心性感觉障碍,疼痛,甚至行动困难、肌肉萎缩,再就是皮肤出现异常(如色素沉着、出黑斑、长赘物、出皲裂、溃疡等),转为皮肤癌最终由合并症致死。酚慢性中毒也是刺激呼吸中枢、伤害消化系统各器官导致发病,急性全身中毒也能立刻致死。铬及其化合物也可引起鼻炎、皮炎和癌症。

由耗氧量多少而引起的水害

生物靠氧气来维持生命,所以水中必须溶解有氧分子,水生物才能生存。水中有机物的氧化、还原和分解也靠水中的溶解氧。水中的含氧量一般可以通过水、气交界面得到补充,在环境科学中称之为复氧作用,它使水有自身净化能力。但水中的氧并不一定总含量合适,所以要用溶解氧作为水质的一个质量参数。每升天然水中溶解氧一般为5~10毫克,通常每升地面水中溶解氧不容许低于4毫克。水中耗氧量过大会使水中含氧过少,引起鱼等水生物因缺氧而死亡。在氧化水中有有机

物和无机物所消耗的氧气量过大时,会造成水体富营养化。富营养化是什么意思呢?由于水中有大量工、农业废水,使其中含有许多氮、磷、碳及有机物等污染物,先是引起藻类及浮游生物迅速繁殖,而在它们死后又经过分解和化学反应,这样一代代反复变化最终导致水质恶化。于是水的透明度降低,影响水中植物的光合作用和氧气释放,水中淤腐物增加。这一系列变化往往造成鱼类死亡和江河出现水华,湖海出现赤潮,这种现象标志该处污染严重。所以化学耗氧量、生化耗氧量也是一个判断水质的物理量,而富营养化则意味着水质污染。

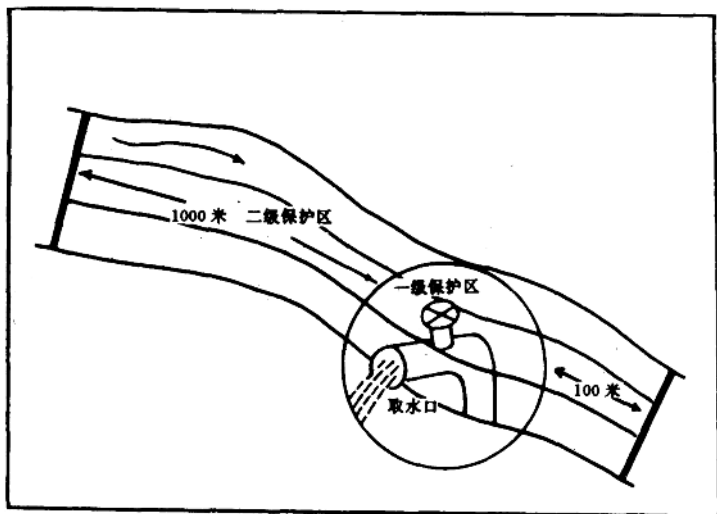
石油污染

主要污染物是各种烃类化合物即烷烃、环烷烃和芳烃等。石油进入水体后会发生一系列物理和化学变化,它油腻腻的不但很难清理还容易造成水生物死亡和引起着火。而它在氧化不足条件下燃烧时最易产生多环芳烃,而多环芳烃附着在大气和水中的微小颗粒物上,吸入人体后,经一系列化学反应特别是一种活化反应后有可能最终导致癌症。

水的污染危害严重,直接关系和影响人体健康,所以必须加强水的管理和污染治理。我国在这方面已经做了许多工作。1984年发布了《水污染防治法》,1988年发布了《水法》,1989年颁发了《饮用水水源保护区防治管理规定》,还陆续制定了一系列诸如水污染质量标准、污染物排放标准等法规,并做了许多污染防护和治理工作。1985年7月制定并实施的太湖流域综合治理方案,就是一个包括十大工程,既考虑防洪、供水、航运又解决水污染的巨大工程。淮河污染治理也是一项巨大工程。国务院已于1995年发布新的治理淮河污染命令,其中包括杜绝新污染源的产生,禁止在淮河流域兴建化工和造纸企业,在1996年6月底之前全部关闭5000吨以下的造纸厂,1997年实现全流域工业污染源达标排放,2000年使淮河变清。像太湖和淮河流域水污染治理这样大规模的有组织行动被称为“零点行动”,也就是说,从方案或命令中规定的起始日零点起,治理污染的全部措施就要同时强制执行。

下图是国家规定的水源保护示意图。该图说明在饮用水水源地取水口周围半径100米的圆形区域内是饮用水源地的一级保护区,从一级保护区边缘起向上游1000米和向下游100米(主要指河流)的范围

内为二级保护区。在一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目(如码头、油库或堆放工业废渣、城市垃圾和粪便等其他废弃物的堆放站),严格禁止向水域排放污水同时禁止种植和放养禽畜、网箱养殖活动。在二级保护区内不准新建、扩建与供水和保护水源无关的建设项目,严格掌握向水域内排放污水的排放标准以保证区域内水质满足规定要求。在保护区内也不能发展旅游业,以保证水源水质。尽管有专门机构管理水源,但光靠一两个部门很难把这个重要工作做好,它需要大家齐心努力、共同完成。如果人人随时注意保护,不向区内乱丢废弃物,不在其中洗澡,也不准其他人恣意破坏水源,那么水源就一定能保护好。这是直接关系到国民经济发展和人民健康的大事。



保护水源示意图(引自姚炎祥主编《生命的源泉——水》)

母亲河的泪流干了

黄河是中华民族的母亲河,我们的祖先自古就在黄河流域繁衍生

息。中华民族五千年的灿烂文化，就是首先在黄河流域发展起来的。黄河水是沿岸人民的生命之水，是沿岸工农业生产的最重要的水源，是沿岸经济可持续发展的重要保证。兰州黄河边有一座《黄河母亲》的雕塑，生动地表现了黄河母亲的伟大慈祥 and 儿女对母亲的依恋。



《黄河母亲》雕塑

可是，我们这些黄河儿女虽然不能说的不肖子孙，但也不能算是非常体恤母亲的子孙。千百年来，人们以为黄河水是取之不尽用之不竭的，毫无节制地从黄河引水，肆无忌惮地向黄河排污，穷凶极恶地破坏黄河流域的生态环境。黄河母亲没完没了地向儿女奉献，母亲的乳汁不够了。可那么多的儿女嗷嗷待哺，母亲伤心地流下了眼泪。可是儿女们的要求仍然得不到满足，母亲的眼泪流干了——黄河断流了。

黄河河口附近的山东利津水文站在1972年首次出现了断流，共断流3次，合计19天，断流长度上溯310公里。自1972年黄河断流以后，断流年份越来越多。从1987年开始，年年断流。1997年发生了最严重的断流。断流从渤海河口向上一度到达河南开封柳园口附近，河段长达720公里，断流天数达到226天。这一年，不仅黄河干流出现了断流，而且主要支流如沁河、伊河、汾河、延河、渭河都出现了断流。在利津水文站，60年代平均年入海水量为492亿米³，到90年代就只有184亿米³了。黄河断流，引起了政府和各界人士的极大关注。有人惊呼，黄河要

变成一条入不了海的内陆河了。有人说,黄河要成为季节河了。

黄河断流,不仅给中下游的工农业生产和人民生活造成威胁,而且给河口的生态环境带来灾难,造成泥沙淤积、海水倒灌、土地盐碱化等诸多问题。

是什么原因使黄河断流并且日益严重呢?尽管冰川消融是河川径流的补给来源之一,但对整个黄河来说,降水仍是径流的主要补给来源。据分析,90年代以来黄河流域的降水有减少趋势。1990~1996年河南花园口水文站以上平均年降水量比多年平均少10%,其中汛期减少了14%。其次是河道来水减少。比如说,兰州水文站、头道拐水文站、花园口水文站1986~1996年的平均年径流量接近甚至少于1922~1932年的枯水期。第三是耗水增加。黄河流域的耗水量在50年代是122.3亿米³,90年代是300多亿米³,增加了1.6倍。

黄河断流了,我们怎么办?当前有四件事需要做。

第一,强化黄河水资源的管理和调度工作。目前黄河水的管理和调度分属不同部门,各部门都按本部门本地区的利益进行调度,不利于提高水资源的利用效率。为了使有限的水资源得到合理的利用,必须对黄河水资源实行跨地区、跨部门的统一管理和调度。

第二,改进水量实时调度。目前的分水方案只是按多年平均的情况对各个省区给定一个年用水量,现在有必要增加枯水年的分水方案和逐月分水方案。

第三,做好节约用水工作。现在的问题是水很缺,用起来又很浪费,就像一个穷汉还在拼命大吃大喝。农业用水占黄河流域用水的90%以上,是用水大户。现在许多地方仍采用大水漫灌的办法,若能改用滴灌、喷灌、微喷灌等先进技术,可以少用很多水。我国万元产值用水量比发达国家高很多,因此节约工业用水的潜力也很大。人民生活用水牵涉到千家万户,做好节约用水不仅有利于缓解水资源紧缺的矛盾,而且有利于青少年环境保护意识的培养。调整水价是运用经济杠杆促进节约用水的一个措施。目前有些省区引黄水费过低,1000米³的水价仅相当于一瓶矿泉水的价格,这种状况应当改变。

第四,必要时从黄河上游水库调水。从黄河上游水库向河口调水需