

The Water

We Drink

Water Quality and Its  
Effects on Health

Joshua I. Barzilay, M.D.

Winkler G. Weinberg, M.D.

J. William Eley, M.D., M.P.H.



Rutgers University Press

New Brunswick, New Jersey, and London

# 饮用水水质 对人体健康的影响

T H E W A T E R W E D R I N K

〔美〕约瑟华 I. 巴兹勒

温克勒 G. 威葆格 著

J. 威廉·依莱

刘文君 译

中国环境科学出版社·北京

# 序 一

本书主要介绍饮用水中污染物对人体健康的影响。尽管现在有严格的法规保护水源、有完善的净化工艺处理自来水，水中污染物——金属离子、无机元素和有机化合物——仍然对健康有潜在的威胁。历史上饮用水对健康的威胁主要是传染病和急性发作的病症，而当代饮用水中的污染物带来的却主要是长期的危害。这些问题与工业化和社会的老龄化都有很大的关系。

中国社会正处于快速发展之中，其饮用水必然也会面对工业和化学污染的巨大压力。中国也同样会面临美国社会已经经历过的、或者目前仍然存在的许多水质问题。中国政府和人民希望在现代化的过程中避害趋利，减少现代化过程中的负面影响，因此在现代化过程中如何保护和改善饮用水水质是具有挑战性的课题。创造性的解决方法和适当的妥协都是必要的。尽管中国和美国国情有所不同，但饮用水水质对健康的影响却是相同的。

感谢罗格斯（Rutgers）大学出版社同意本书在中国出版。特别感谢本书翻译刘文君博士，他对本书的极大热情和持之以恒

的努力，是促使本书中文版出版的最大动力。

约瑟华 I. 巴兹勒 (Joshua I. Barzilay)

亚特兰大，乔治亚

美国

2002年4月

## Preface

The book you are about to read deals with the effects of contaminants found in drinking water on your health. Despite rigorous attempts at safeguarding water supplies and purifying water at treatment plants, water contaminants - metals, minerals, and chemicals - still pose a risk to health. Unlike prior times, when the adverse effects of water pollution were mostly infectious and of acute onset, today the focus is on the long-term exposure to these pollutants on the development of chronic disease. These are problems related to industrialization and to an aging society!

As China pursues a policy of rapid growth, its water supplies will undoubtedly come under greater pressure from industrial and chemical pollution. Many of the same issues that have been faced, and continue to be faced, in the United States, will come to nest in China. These issues will pose a challenge to government planning agencies and to the Chinese people, who desire the positive effects of

modernization but not its negative consequences. Creative solutions and compromises will be needed. While China and the United States differ in many ways, the effects of drinking water on health are universal. Indeed, there are few things so common to mankind as its need for drinking water.

I would like to thank Rutgers University Press for permission to have this book published in China. A great debt of gratitude is owed Dr. Wenjun Liu of the Department of Civil Engineering at the University of Waterloo in Ontario, Canada. Without his enthusiasm and diligence this translation would never have been possible. He is to be thanked and acknowledged for his hard work.

Joshua I. Barzilay

Atlanta, Georgia

United States

April,

## 序 二

国际上近年来随着生产发展、时代进步的同时，不断发现水中新的对人类有危害的微生物与人工合成有机物（尤其农药、灭草剂等）。有机污染物在水中是微量的，但能在人体中积累，产生潜在的危害。有些有机物能影响人的生殖系统与神经系统，影响后代的发育成长，引起了人们的极大关注。

我国由于农业迅速发展，乡村城镇化的转变，使水源普遍受到污染，因此饮用水水质不能尽如人意。矿物质与重金属的污染较易控制，而微量有机污染物较难分析、测定，所以应见微知著，认真对待！

刘文君博士所译的“饮用水水质对人体健康的影响”一书，将介绍给我国读者关于饮用水与健康的基本知识与大量水科学的信息。它将有助于国人提高环保意识，增加危机感，共同保护好家乡、城镇的水源；强化饮用水水质处理，使饮用水达到卫生部2001年颁布的生活饮用水卫生规范中的水质规定。

热忱地向读者推荐这本书，相信能协助读者正确了解与选择

符合健康要求的水的商品，对个人、对社会都将大有裨益。

预祝该书顺利发行并得到广大读者的喜爱。

清华大学环境科学与工程系教授、博士生导师  
中国土木工程学会水工业分会给水委员会副主任  
兼给水深度处理研究会理事长

王占生

2002年5月

# 目 录

导论 .....	1
第一部分 饮用水水质概况 .....	5
第一章 饮用水、水质卫生和水致疾病简史 .....	7
第二章 饮用水水质法规新纪元 .....	13
第三章 饮用水水源、处理技术、水质安全和水质保护 .....	18
第二部分 饮用水和疾病 .....	29
第四章 饮用水和传染病 .....	31
第五章 饮用水和致癌风险 .....	45
第六章 饮用水对雌性激素和生育能力的影响 .....	58
第七章 饮用水中矿物元素含量对健康的影响 .....	67
第八章 饮用水中重金属含量对健康的影响 .....	77
第三部分 饮用水和消费者 .....	87
第九章 瓶装水 .....	89

第十章	水的深度净化.....	94
结 语	.....	101
附录一	美国联邦政府法律规定的强制性饮用水水质标准.....	103
附录二	非强制性、推荐执行的饮用水水质标准.....	105
附录三	饮用水中可能致癌物.....	106
附录四	美国和其它地区部分瓶装水中矿物质含量.....	109

# 导 论

我们为什么要写这本介绍饮用水的书呢？在当今时代，越来越多的消费者要求提供高质量的饮用水和得到与此有关的信息，因此一本全面介绍“饮用水”这种特殊商品的指导书是十分必要的。与此相映成趣的是，目前这类书很少。如果再考虑到水在地球上无处不在并且与人们生活息息相关，出现这种现象就更让人们感到惊讶了。另一方面，可能是由于在美国和其它西方发达国家高质量的饮用水比较容易获得，这些国家很少有人会考虑与饮用水有关的问题。实际上，饮用水像任何其它的商品一样，也有它自身生产、质量控制、成品安全性和风险性的问题。更重要的是，饮用水影响我们生活的方方面面。因此，所有的人可能都会对一本有关饮用水的书有兴趣。

写这本书的另外一个重要原因是饮用水对人体健康有十分重要的影响。这世界上极少有别的东西像饮用水那样与人类的关系那么密切。水占人体体重的50%~60%。我们每天都必须喝水或喝以水为主体的其它液体以补充水分。不幸的是，水中任何污染

物，即使极其微量，也可能在人体内终身存在，并不断积累，从而对人体产生有害的影响。这就是造成现在我们这个污染无处不在的时代里慢性病不断增加并流行的真正原因。饮用水中任何污染物即使发生很小的变化，也会对饮用者个人和社会带来显著的、长期的影响。一处饮用水水源一旦受到污染，最终总会使别处的水源也受影响，而且造成的后果还会增大许多倍。增强这种危机意识是写这本书的另外一个目的。

最后要指出的是，饮用水生产是大规模的企业行为。包括企业购买水源水，对水源水进行处理，最后将水装瓶或输送到用户。政府有很多机构负责监控和管理饮用水生产企业，以保证提供高标准的饮用水。政府的一部分财政收入也投入到饮用水生产这一基础行业的建设里。然而，这一事实却没有受到消费者的注意或者被忽略了。当我们打开水龙头的时候，我们只想着应该有高质量的饮用水流出来，几乎没有人会想一想是什么技术能让我们享受到优质饮用水的益处，更没想到应感激人类历史长河中技术的不断进步给饮用水带来的巨大发展。这本书也想提醒大家注意这一事实。

这本书是从医学的角度写的，主要是想告诉读者饮用水与身体健康有关的问题。书里讨论的问题大多数是最近才出现的，反映了化学品的广泛使用和人口老龄化不断加剧带来的影响。在所讨论的问题中，包括饮用水中矿物元素含量对心血管和骨组织的影响；饮用水中金属元素对神经系统的影响，尤其是对老年痴呆症的影响；以及化学品对供水系统的污染而引起的癌症风险和不孕症的增加。另外，本书还介绍了饮用水与新近出现的、影响那些免疫系统有缺陷的消费者的传染病之间的关系。

这里简要介绍一下本书的结构。为了从饮用水水质与人体健康的角度讨论问题，本书首先回顾了饮用水、与饮用水有关的疾病和饮水卫生学的历史。然后讲述了目前饮用水法规和管理方面

的内容，其中有一章专门介绍饮用水水源和饮用水处理技术。本书中心内容是讨论饮用水与人体健康的关系。本书的最后介绍了有关瓶装水和水的深度净化的问题。附录里列出了饮用水中污染物和其它溶解性元素的名单。

这本书是写给那些受过一定程度教育的消费者的。书里包含了大量与水有关的信息，不同的读者可能会对不同的章节感兴趣。我们鼓励每个读者阅读他自己最感兴趣的章节。为了便于读者阅读，每个章节都自成系统。我们期望读者阅读这本书时感到既有趣又实用。我们也期盼读者看完书后能赞同我们的观点：饮用水水质和人体健康的关系深刻反映了我们今天的社会所面临的经济、社会和健康的问题。



第一部分

# 饮用水 水质概况



## 第一章

# 饮用水、水质卫生和 水致疾病简史

早在公元初和古罗马时期人们就已经开始将水质、水质卫生和疾病的发生联系起来。在那时，人们就已经广泛采取措施保持水质纯净、提供高质量的饮用水、并对用过的水进行处置。随着古罗马皇帝的逊位和中世纪的开始，这些有效的措施大部分被废弃了，由此而导致因水污染引起的传染病十分普遍。直到19世纪后由于科学方法的出现和微生物学的发展，水质、水质卫生和健康的关系才重新被建立起来。

在最近的时期，对饮用水水质的研究已开始从关注水引起的传染病到重视水中化学污染物，这是西方社会工业化的直接后果。越来越明显的是，污染对人体健康和社会福利的影响造成的危害同以前由于水致疾病的暴发带来的危害有同样严重的后果。

这一章主要讲述饮用水、水质卫生和疾病的简史，以便使读者对饮用水水质和安全饮水的发展过程有所了解。读者由此可以更加理解当今社会为保护水质纯净所作出努力的重要性。