

# 饮水·水质·健康

崔玉川  
刘振江  
编



中国建筑工业出版社

# 饮水·水质·健康

崔玉川  
刘振江 编

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

饮水·水质·健康/崔玉川,刘振江编.—北京:中国建筑工业出版社,2006

ISBN 7-112-08658-2

I. 饮… II. ①崔…②刘… III. ①饮用水—水质—普及读物②饮用水—保健—普及读物 IV. R123.1-49  
②R161-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 115688 号

## 饮水·水质·健康

崔玉川 刘振江 编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京天成排版公司制版

北京密东印刷有限公司印刷

\*

开本:787×1092毫米 1/32 印张:11¼ 字数:206千字

2006年10月第一版 2006年10月第一次印刷

印数:1—3000册 定价:22.00元

ISBN 7-112-08658-2

(15322)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书以日常饮水为内容，以饮用水质为核心，以人体健康为目的，用工程性专业科普读物的形式，围绕 15 个方面的问题，简明系统地阐述了人为什么要饮水、喝什么样的水、如何正确饮水、饮用水水质指标和标准的意义以及制备饮用水的工艺流程、处理方法和单元操作等与饮水有密切关系的知识和技术常识。

本书可供中等文化程度以上，从事给水排水、城乡供水、医疗卫生保健、环境保护及水利工程等人员，从事商品灌装水及其设备制造业的技术和管理人员，以及相关专业的师生参考。

\* \* \*

责任编辑：俞辉群

责任设计：赵明霞

责任校对：张树梅 王雪竹

## 序

当前我国经济迅猛发展，城乡建设日新月异，随之工业废水与城市居民生活污水不断增加。环境保护需要大量资金投入，由于财力不济，不能同步建设而致滞缓，旧债未清，新债又来，水污染问题在增长，水环境形势严峻！环境保护、生态建设是一个长时期的任务，只有在不断发展的过程中逐步解决，非半个世纪不可。

我国政府领导人十分重视城乡居民的饮水问题并不断指示，饮用水安全问题关系到广大人民群众的健康，必须高度重视，要控制污染源，改进自来水净化技术，要以人为本切实解决，要让老百姓喝上干净的水。现国家环保局，水利部已将饮用水水源保护区的建设作为重中之重的工作。当务之急是怎样确保城乡居民喝一口符合健康要求的干净水。

目前城市居民首先关心的是自来水的质，在自来水水质不尽满意的情况下，注视的是市场上名目繁多的商品水，究竟应怎样来判别，怎样来选择，面对广大市民的要求，我们给水工作者应该义不容辞地给予正确指导，以免被各种商品的宣传所误导。可惜国内尚无这类专门的书籍，因为编写该类专著是很艰苦的工作，需要汇集众多学科的知识，并要

由繁至简地说清楚这一问题。

《饮水·水质·健康》的主要作者崔玉川教授一辈子从事给水工程的教学，撰写过多本有关给水方面的专著，现在又主动承担起编著本书的任务，集饮水知识于一书，实在难得。

《饮水·水质·健康》是一本包括生理学、医学、卫生学、环境学与工程学等多门学科的专业科普性读物，主要阐述水在人体中的作用、水与健康的关系、水中有益物质与有害物质、水致疾病、饮用水水质标准、饮水工程、市场上各种商品水的来源与特点。

通过该书能让读者科学、全面地了解饮水的重要性，应该喝什么样的水，为自己选择适合的饮水商品，能知其然与知其所以然。

该书不仅是一本专业科普读物，对涉及水与健康的环保、水利、卫生、建设部门的工作人员与有关院校的师生也能从中获益。

谨祝该书成功出版，衷心祝愿我国城乡居民能早日喝上一口放心水！

清华大学环境科学与工程系教授  
中国土木工程学会给水委员会 副主任 王占生  
给水深度处理研究会 理事长

2006.9

## 前 言

水是生命之源、健康之本。随着生活水平和保健意识的提高，人们越来越重视饮水的安全和健康问题。尤其是近年来，由于水源污染日益普遍，污染程度愈加严重，饮用水水质受到威胁和危害，水公害事件时有发生，人们对饮水质量的安全性倍加关切，对优质饮用水更加期盼。饮用水水质已经成为公众关注的热点问题之一。我国政府也非常重视人们的饮水问题，国家主席胡锦涛曾专门批示指出：“饮用水安全问题关系到广大人民群众的健康，必须高度重视”。但是，什么是优质饮用水？饮用水水质标准的内涵是什么？饮水有什么作用？哪些是科学的饮水方法？人们对这些问题的深层次了解或知之不多，或存在认识误区。目前在液体饮料的专著中，有《茶与健康》、《健康醋饮》、《健康蔬菜汁》、《保健养生鲜果汁 305 款》，以及《科学饮酒知识问答》、《香浓咖啡》等等，惟独关于“饮水、水质、健康”方面的国内著作尚属鲜见。这就萌发了我们撰写此书的愿望和意念。本书以日常饮水为内容，以饮用水水质为核心，以人体健康为目的，用工程性

专业科普读物的形式，简明系统地阐述人为什么要饮水，应该喝什么样的水，如何正确地饮水，以及饮用水水质指标和标准的意义等与饮水有密切关系的知识和技术常识，以期丰富书市的这一不足，与广大读者共享饮水健康。

本书由崔玉川主编。书中第 1、2、3、4、8、10、11、12、14、15 部分由崔玉川执笔，第 5、6、7、9、13 部分由刘振江执笔。本书在编写过程中得到许保玖教授、王占生教授和李复兴教授的中肯咨询及支持，王占生教授还为本书作序，特致谢意！书中不少经典内容和结论多系直接摘录引用，因参考文献较多，未能在书中一一注明，只在书后列出了主要参考书目，敬请谅解，并深表感谢！

本书为工程性专业科普读物，每一部分都是自成体系的简要独立知识内容。本书涉及生命、生理、生物、医学、卫生、保健、营养、食品、地矿、水文、供水、水处理及家电等学科领域的众多知识，限于我们的学科专业知识和所阅读的资料，书中缺点和错误难免，敬请专家和读者赐教指正。

**编者**

2006 年 7 月 · 太原



# 目 录

## 序 前言

<b>1 地球上的水</b> .....	1
1.1 地球上的水量 .....	1
1.1.1 世界水资源量 .....	1
1.1.2 中国水资源量 .....	4
1.1.3 水资源及其特点 .....	7
1.2 水的循环 .....	9
1.2.1 水的自然循环 .....	10
1.2.2 水的社会循环 .....	12
1.3 水的结构和性质 .....	14
1.3.1 水的组成结构 .....	14
1.3.2 水的异常特性 .....	16
1.4 水的类别名称 .....	18
1.4.1 按自然循环系统分类 .....	18
1.4.2 按社会循环系统分类 .....	18
1.4.3 工业用水的其他分类 .....	19
1.5 水的意义 .....	23

1.5.1	水是自然环境的调节器	23
1.5.2	水是生命的基础	23
1.5.3	水是农业的命脉	24
1.5.4	水是工业的血液	24
1.5.5	水是城市发展的基本条件	24
<b>2</b>	<b>生命之水</b>	<b>26</b>
2.1	水是机体的要素	26
2.1.1	人体水的含量	26
2.1.2	人体器官的含水率	27
2.1.3	人体的体液	28
2.2	人体的需水量	29
2.2.1	影响人体需水量的因素	29
2.2.2	人体需水量估算方法	29
2.2.3	体内水的更换周期	30
2.3	机体的水量平衡	31
2.3.1	机体失水的途径与水量	31
2.3.2	机体补水的途径与水量	31
2.3.3	机体水平衡的调节	33
2.4	人体水缺乏的后果	34
2.4.1	机体脱水的严重性	34
2.4.2	水是维系生命的源泉	36
<b>3</b>	<b>水的生理健康功效</b>	<b>38</b>
3.1	水的生理功能	38
3.1.1	溶解消化功能	38
3.1.2	参与代谢功能	38
3.1.3	载体运输功能	39

3.1.4	调节抑制功能	39
3.1.5	润滑滋润功能	40
3.1.6	稀释排毒功能	41
3.2	水的健康功效	41
3.2.1	镇静功效	42
3.2.2	解热功效	42
3.2.3	急救功效	42
3.2.4	伴药功效	43
3.2.5	其他功效	44
3.3	水与机体异常	44
3.3.1	水和肥胖	44
3.3.2	水和便秘	45
3.3.3	水和体痛	45
3.3.4	水和怀孕	46
4	饮水的科学	47
4.1	饮水的品质和温度	47
4.1.1	优质饮用水	47
4.1.2	喝饮料不能代替饮水	48
4.1.3	自来水不宜生饮	49
4.1.4	正确对待开水	50
4.1.5	不宜饮用的水	51
4.1.6	饮水的温度	52
4.2	饮水的数量和疾患	53
4.2.1	健康人的饮水量	53
4.2.2	宜多饮水的疾患	54
4.2.3	不宜多饮水的疾患	55

4.3	饮水的时间和方式 .....	56
4.3.1	饮水根据需要 .....	56
4.3.2	饮水讲究方法 .....	58
4.3.3	饮水把握时间 .....	59
4.3.4	饮水注意季节 .....	62
<b>5</b>	<b>水中矿物元素与健康 .....</b>	<b>64</b>
5.1	水中的矿物元素 .....	65
5.1.1	矿物元素及其水溶性 .....	65
5.1.2	水中矿物元素的类别 .....	65
5.1.3	水中矿物元素的形态 .....	66
5.1.4	常量元素与微量元素 .....	67
5.1.5	环境元素与生物元素的联系 .....	68
5.2	常量矿物元素与健康 .....	68
5.2.1	钙和镁 .....	69
5.2.2	钾和钠 .....	73
5.2.3	硫和磷 .....	76
5.2.4	氯 .....	77
5.3	微量矿物元素与健康 .....	78
5.3.1	钒 .....	79
5.3.2	锰 .....	79
5.3.3	硅 .....	81
5.3.4	硼 .....	83
5.3.5	铜 .....	83
5.3.6	锌 .....	84
5.3.7	碘 .....	84
5.3.8	铁 .....	85

5.3.9	硒	86
5.3.10	氟	87
5.3.11	钴	88
5.3.12	铬	88
5.3.13	铜	89
5.3.14	镍	90
5.3.15	锶	91
5.4	无机盐在人体内的作用	91
5.5	元素之间的作用	92
5.5.1	协同与拮抗作用	92
5.5.2	取代关系	93
<b>6</b>	<b>饮水水质和疾病</b>	<b>95</b>
6.1	微生物与疾病	95
6.1.1	病毒引发的疾病	96
6.1.2	细菌引发的疾病	97
6.1.3	寄生虫引发的疾病	99
6.1.4	藻类引发的疾病	101
6.2	有机物与疾病	104
6.2.1	水中有机物种类	104
6.2.2	有机物的危害	106
6.3	矿物质与疾病	108
6.3.1	水中重金属	108
6.3.2	重金属与疾病	110
6.3.3	非金属有毒物质	116
<b>7</b>	<b>水污染与水公害</b>	<b>122</b>
7.1	水污染现状	122

7.1.1	水污染类型	122
7.1.2	世界的水污染	129
7.1.3	中国的水污染	131
7.2	水污染公害实例	133
7.2.1	国外水污染公害	133
7.2.2	国内水污染事件	137
7.3	水污染的控制	144
7.3.1	物理污染控制	145
7.3.2	生物污染控制	146
7.3.3	有机污染控制	147
7.3.4	有毒物质污染控制	148
<b>8</b>	<b>饮用水水质指标和标准</b>	<b>149</b>
8.1	天然水中的杂质	149
8.1.1	按杂质颗粒大小分类	149
8.1.2	按杂质化学结构分类	149
8.1.3	按杂质来源分类	151
8.2	水质指标	151
8.2.1	水质及其指标的意义	151
8.2.2	水质指标的类别	152
8.2.3	水质指标的替代参数	152
8.3	饮用水水质标准及其制定	158
8.3.1	用水水质标准	158
8.3.2	饮用水水质标准制定的原则	159
8.3.3	选择需确定限值水质指标的依据	160
8.3.4	饮用水水质标准的内容	161
8.4	我国的饮用水水质标准	162

8.4.1	历史沿革	162
8.4.2	现行标准	165
8.5	国外几个重要饮用水水质标准简介	178
8.5.1	世界卫生组织的《饮用水水质准则》	179
8.5.2	欧共体的《饮用水水质指令》	179
8.5.3	美国的《饮用水法规》	180
8.5.4	日本的《生活饮用水水质标准》	181
8.5.5	几个国家和组织的饮用水水质标准 指标项目比较	181
<b>9</b>	<b>饮用水水质的保障措施</b>	<b>182</b>
9.1	保护水源	182
9.1.1	水源类型	182
9.1.2	水源选择	188
9.1.3	水源保护	189
9.2	加强净化	195
9.2.1	常规处理	195
9.2.2	深度处理	201
9.2.3	预处理	204
9.2.4	特殊处理	206
9.3	防止二次污染	210
9.3.1	污染因素	210
9.3.2	防治措施	214
9.4	正确使用	215
9.4.1	储水容器	215
9.4.2	餐饮用具	216
9.4.3	龙头放水	217

9.5	净水厂应急预案 .....	217
9.5.1	组织机构 .....	217
9.5.2	运行机制 .....	218
9.5.3	水质污染程度的判定 .....	219
9.5.4	应急措施 .....	219
9.5.5	善后处置 .....	220
9.5.6	物资保障 .....	220
<b>10</b>	<b>自来水、直饮水及矿泉水 .....</b>	<b>222</b>
10.1	自来水 .....	222
10.1.1	自来水的意义 .....	222
10.1.2	自来水的条件 .....	223
10.1.3	自来水的生产 .....	229
10.1.4	自来水的企业特点 .....	232
10.2	直饮水 .....	233
10.2.1	直饮水的意义 .....	233
10.2.2	直饮水的水质标准 .....	234
10.2.3	直饮水的净化工艺 .....	238
10.2.4	直饮水的供应方式 .....	238
10.2.5	管道直饮水的工程实例 .....	241
10.3	矿泉水 .....	242
10.3.1	饮用矿泉水的意义 .....	242
10.3.2	饮用矿泉水的分类 .....	245
10.3.3	饮用矿泉水的水质标准和要求 .....	246
10.3.4	饮用矿泉水的保健功能 .....	249
10.3.5	饮用矿泉水的选用 .....	257
10.3.6	饮用矿泉水的生产工艺流程 .....	259



<b>11 安全水、健康水及功能水</b> .....	263
11.1 安全水 .....	263
11.1.1 安全水的含义 .....	263
11.1.2 安全水的水质特征 .....	264
11.1.3 安全水的种类 .....	264
11.2 健康水 .....	265
11.2.1 健康水的含义 .....	265
11.2.2 健康水的水质条件 .....	266
11.2.3 健康水的处理工艺 .....	268
11.2.4 健康水的种类 .....	269
11.3 功能水 .....	273
11.3.1 功能水的含义 .....	273
11.3.2 水的活性化与活性水 .....	274
11.3.3 功能水的特征 .....	275
11.3.4 功能水的制备 .....	275
11.3.5 电解水 .....	276
<b>12 正确对待商品灌装水</b> .....	281
12.1 灌装饮用水的门类 .....	281
12.1.1 我国灌装饮用水的兴起 .....	281
12.1.2 灌装饮用水的类别 .....	283
12.2 几种灌装饮用水简介 .....	285
12.2.1 饮用天然矿泉水 .....	285
12.2.2 饮用纯净水 .....	286
12.2.3 蒸馏水 .....	286
12.2.4 富氧水 .....	287
12.2.5 磁化水 .....	287