



饮用水水质准则

——卫生标准及相关资料

第 2 版

深圳市水务(集团)有限公司 译



人民卫生出版社



世界卫生组织

饮用水水质准则

——卫生标准及相关资料

第 2 版

深圳市水务（集团）有限公司 译

主 译 梁相钦

副主译 陆坤明 卢益新 陶 涛

译 者 刘 路 徐 荣 张秀忠 刘丽君

刘岳峰 宗祖胜 农晋琦



人民卫生出版社



世界卫生组织

图书在版编目 (CIP) 数据

饮用水水质准则——卫生标准及相关资料/世界卫生组织编;第2版.深圳市水务(集团)有限公司译. —北京:人民卫生出版社,2003.1

ISBN 7-117-05314-3

I. 饮… II. ①世…②深… III. 饮用水-水质标准
IV. R123.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 105367 号

饮用水水质准则

——卫生标准及相关资料

第 2 版

译者: 深圳市水务(集团)有限公司

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印刷: 北京人卫印刷厂

经销: 新华书店

开本: 787×1092 1/16 印张: 43

字数: 1003 千字

版次: 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05314-3/R·5315

定价: 76.00 元

著作权所有,请勿擅自用本书制作各类出版物,违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

©世界卫生组织 1996

根据《世界版权公约》第二条规定，世界卫生组织出版物享有版权保护。要获得世界卫生组织出版物的部分或全部复制或翻译的权利，应向设在瑞士日内瓦的世界卫生组织出版办公室提出申请。世界卫生组织欢迎这样的申请。

本书采用的名称和陈述材料，并不代表世界卫生组织秘书处关于任何国家、领土、城市或地区或它的权限的合法地位、或关于边界或分界线的划定的任何意见。

本书提及某些专业公司或某些制造商号的产品，并不意味着它们与其它未提及的类似公司或产品相比较，已成为世界卫生组织所认可或推荐。为避免差讹和遗漏，专利产品第一个字母均用大写字母以示区别。

序 言

21 世纪全球盛会——“地球峰会”最近正在南非约翰内斯堡举行。“水和卫生”是会议的五大议题之一。会议发表的材料表明，全世界目前有 11 亿人未能喝上安全的饮用水，24 亿人缺乏充足的用水卫生设施。

我国随着国民经济的高速发展，水环境污染仍在加剧。由于我国是发展中国家，经济实力有限，城市水务（供水和排水）的投资尚不足以使水环境呈良性循环，水环境质量的继续恶化在相当长的时期内尚难以遏制。而城市供水因目前常规处理的局限性，饮用水水质的改善和提高缺少大量资金投入，在这种情况下，水环境污染的直接危害，是有害有毒污染物随饮用水进入人体，危害健康。

饮用安全和卫生的水，是每一个人生命健康的需要和渴望，我国饮用水水质的进一步改善同样很迫切。

那么，什么水才是安全和卫生的饮用水呢？世界卫生组织（WHO）的《饮用水水质准则》（以下简称《准则》）给了我们答案。

WHO 编写、出版并定期修订饮用水水质准则，1984 至 1985 年间出版了第一版，共分三卷，英文名称为《Guidelines for Drinking-Water Quality》。其后经 40 多个国家 200 多位专家参与，于 1992 年 9 月在日内瓦讨论、修改并陆续出版了第二版第 1、2、3 卷和第 2 卷的补遗。第二版的发行更好地反映了世界上饮用水安全与卫生方面更多更新的科学研究成果，与第一版相比，第二版新增了许多污染物项目，使水质指标达到 135 项，1998 年又增订项目达到 152 项，同时，有些项目的指导值也进行了修正，因此更为全面完整。《准则》第二版共 3 卷：第 1 卷，建设性意见，给出了饮用水中不同水质污染物项目的指导值；第 2 卷，健康标准及其相关资料，提供了建立指导值的依据；第 3 卷，公共设施的监督和控制，为保证供水安全提供了工作指南。

1997 年人民卫生出版社组织翻译并出版了《准则》的第二版第 1 卷。这次深圳市水务集团翻译的这部分书稿是 WHO 于 1996 年出版的《准则》第二版第 2 卷。该卷主要包括为饮用水水质各类指标所撰写的专题论著，解释了如何使用饮用水水质项目的指导值，提供了为各类指标制订标准的背景资料和最新科学研究成果，描述了推导和确定指导值的方法，并以专题的形式对每个项目或污染物的特性和对人类健康的影响做了评估。

《准则》提出的饮水安全与卫生的主导思想有：

1. 控制微生物的污染是极其重要的，饮用水中微生物的危害甚至大于合成有机物的危害；
2. 符合《准则》水质项目指导值的饮用水是安全的；
3. 在制订化学物质指导值时，依据不同人群，既要考虑直接饮用量，也要考虑沐浴或淋浴时通过皮肤接触和易挥发性物质由呼吸摄入人体的量；

4. 短时间水质指标检测值超过指导值,并不意味着此种饮用水不适合饮用。

《准则》第二版第2卷中文版的出版和发行,这是中国水务界一件可喜可贺的好事,该书内容丰富,相关研究成果充实。它不失为当前水务行业与水质科学的一部重要参考文献。世界卫生组织的宗旨是诚恳而真切地欢迎各个国家和地区,通过各种形式和渠道传播饮用水安全与卫生的科学理念,惠及全人类。

当前国内诸多城市,如北京、上海、深圳、杭州和宁波等地正在编制和实施2005年、2010年和2020年城市供水水质规划;有关部门在编制城市供水水质标准;高等院校正在编写水质工程学科等教材;水务行业正在编制2010年技术进步发展规划等等。《准则》第二版第2卷中文版的出版和发行,无疑将为水务界的这些工作提供参考和借鉴。

我相信,从事水务事业的同仁,在阅读本书之后,将会在原有的基础上,对水质科学的内涵有更深更完整的理解和认识,并受益匪浅。

深圳市水务集团是深化水务改革的排头兵,是技术进步和应用的探索者和实践者,是水务行业中积极工作的奉献者。

愿深圳市水务集团和全国水务事业的建设和发展与时俱进。



2002年9月2日

前 言

世界卫生组织（WHO）于 1984 和 1985 年分 3 卷出版了第一版的《饮用水水质准则》，该标准的制定是由 WHO 总部和其欧洲地区办公室（EURO）联合组织进行的。

1988 年 WHO 决定着手修订该标准。这项工作再次由 WHO 总部和 EURO 共同承担。在总部内，预防环境污染部（PEP）和 ILO/UNEP/WHO 国际化学品安全规划署（IPCS）都参与了此项工作，其中 IPCS 为饮用水中化学污染物健康风险的评价做出了大量工作。

修订后的标准将分三卷出版。饮用水中不同成分的指导值在卷一“建议”中给出，同时还列出了理解该指导值所需的重要资料；卷二“卫生标准和相关资料”包括了为饮用水中各物质或污染物所撰写了专题论著，指导值以此为依据；卷三“公共设施的监督和控制”旨在为不同目的服务，它提供了为保证供水安全，特别是在发展中国家的小型社区所要做的工作，并包括了相关方法和信息。

编写本版《饮用水水质准则》耗时四年，许多研究机构和来自近 40 个不同发展中国家和发达国家的 200 名专家参与了该项工作，并召开了 18 次各种协调和评审会议。这些研究机构和科学家所做的工作为标准的完成起到了主要作用。

对每种已考虑到的污染物或物质，起主导作用的国家准备了评估接触到饮用水中的污染物对人类健康影响的草案。准备了这类评估文件的国家包括：加拿大、丹麦、芬兰、德国、意大利、日本、荷兰、挪威、波兰、瑞典、英国和美国。

标准的每个主要方面由对应的协调员负责，由几个科研所和被选出的专家对这些评估草案进行评议，在交由评审小组作最后评估之前，协调员和作者对评议内容先进行了汇总。最后由评审小组决定健康风险评价，并提出指导值。

在准备评估草案和进行小组评审会议过程中，对以下机构以前所作的风险评估进行了仔细回顾，这些机构包括：提供环境健康标准专题论文的 IPCS，国际癌症研究机构，农药残留物 FAO/WHO 合作会议，以及对食品添加剂以外的铅和镉等污染物进行评估的食品添加剂 FAO/WHO 合作专家委员会。

显然，在制定这些指导值时没有对饮用水中可能发现的所有化学物质进行评估。对那些还没有被评估，但对成员国来说又是重要的化学物质应该提请 WHO 注意，以便其在将来的修订过程中加以考虑。

计划建立一个对《饮用水水质准则》进行长期修订的机制，每年对一定数量的物质或试剂进行评估。在合适的时候出版补充材料，包括对新物质和那些已经作过评估但又可获得新的科学资料的物质所做的评估。对那些只给出了暂定指导值的物质，在再次评估时将给予优先考虑。

首字缩写和缩略语

AAS	原子吸收分光光度法
A/C	石棉—水泥
ADA	青霉素—糊精琼脂
ADI	可接受的每日摄入量
a. i.	活性组分
AIDS	艾滋病
ALAD	氨基酮戊酸脱氢酶
ALAT	丙氨酸转氨酶
AOC	可同化有机碳
APHA	美国公共卫生协会
BOD	生化需氧量
Bq	贝可
BSP	溴磺酞钠
BUN	血脲氮
Bw	体重
CAS	化学文摘
Cfu	菌落形成单位
CHO	中华仓鼠卵巢
CMC	羧甲基纤维素
DENA	二乙基亚硝胺
DMAA	二甲基胍酸
DNA	脱氧核糖核酸
DOPA	3,4-二羟基苯丙氨酸
ECG	心电图
EDTA	乙二胺四乙酸
EEG	脑电图
EIEC	肠侵袭性大肠杆菌
EP	红细胞原卟啉
EPA	美国环保局
ETEC	肠毒性大肠杆菌
FAO	联合国粮农组织
FPD	火焰光度检测器
GC	气相色谱

GCI	总认知指数
GEMS	全球环境监测系统
GOT	谷草转氨酶
GPT	谷丙转氨酶
H	小时
HD	霍奇金病
HDL	高密度脂蛋白
HPLC	高效液相色谱
IARC	国际癌症研究协会
ICRP	国际放射防护委员会
ID	感染剂量
Ig	免疫球蛋白
IgG	免疫球蛋白 G
IgM	免疫球蛋白 M
ILO	国际劳动组织
IPCS	国际化学品规划署
IQ	智商
ISO	国际标准化组织
JECFA	联合国粮农组织和世界卫生组织食品添加剂合作专家委员会
JMPR	联合国粮农组织和世界卫生组织农药残留物合作会议
LC ₅₀	半致死浓度
LD ₅₀	半致死剂量
LH	黄体激素
LOAEL	最低毒害作用水平
LT	耐热肠毒素
MAC	鸟胞分枝杆菌复合体
MAIS	鸟胞分枝杆菌、细胞内鸟结核分枝杆菌、淋巴结核杆菌复合体
MDI	精神发育指数
MFL	百万纤维/升
MIB	2-甲基异冰片
MMAA	单甲肿酸
MNCV	运动神经传导速度
MS	质谱
MSCA	McCarthy 儿童能力量表
MTD	最大可耐受剂量
NADPH	还原型尼克酰胺二磷酸腺甘脱氢酶
NAG	非凝集型
NCI	美国国立癌症研究所
NCV	非霍乱弧菌

NEU	亚硝基乙基脒
NHANES	美国国际健康和营养调查
NHL	非霍奇金淋巴瘤
NOAEL	无明显毒性作用剂量
NTA	氨基三乙酸
NTP	美国国立毒理学计划
NTU	用比浊法测定时浑浊度的单位
Pa	帕斯卡
PK _a	酸离解常数的负对数
PMTDI	暂定每日最大耐受剂量
PTWI	暂定每周耐受摄入量
PVC	聚氯乙烯
RNA	核糖核酸
SAED	选区电子衍射
SAP	血清碱性磷酸酶
SGOT	血清谷草转氨酶
SGPT	血清谷丙转氨酶
SMR	标化死亡率
ST	热稳定性肠毒素
STS	软组织肉瘤
T ₃	三碘甲状腺素
T ₄	甲状腺素
TCU	真色度单位
TDI	每日耐受摄入量
TDS	溶解性总固体
TEM	射电显微镜
TOC	总有机碳
TPA	佛波醇酯
UNEP	联合国环境规划署
UV	紫外线
WHA	世界卫生组织
WHO	世界卫生组织

目 录

1 引言	1
1.1 概述	1
1.2 指导值的含义	3
1.3 选定与健康相关的饮用水污染物的标准	4

第一篇 微 生 物

2 微生物:概述	7
2.1 重要因素	7
2.2 接触途径	9
2.3 水体中的持久性	9
2.4 感染剂量	10
参考文献	11

3 细菌	14
3.1 可排泄出的病原体	14
3.2 供水系统中生长的病原体	20
参考文献	26

4 病毒	31
4.1 概述	31
4.2 接触途径	33
4.3 健康效应	35
参考文献	36

5 原生动物	38
5.1 贾第鞭毛虫	38
5.2 隐孢子虫	40
5.3 溶组织内(痢疾)阿米巴原虫	42
5.4 结肠小袋纤毛虫	43
5.5 耐格里阿米巴属和棘阿米巴属	44
参考文献	45

6 蠕虫	50
------------	----

6.1 麦地那龙线虫	51
6.2 血吸虫	52
6.3 其他蠕虫	53
参考文献	54
7 藻青菌毒素	55
参考文献	56
8 有害生物	58
8.1 微生物问题	58
8.2 无脊椎动物引发的问题	59
参考文献	60
9 水质的微生物学指示物	61
9.1 基本原理	61
9.2 粪便污染指示物	61
9.3 水质和处理效率的指示物	65
9.4 方法	66
参考文献	67
10 微生物标准	70
10.1 基本原理	70
10.2 细菌学质量	71
10.3 病毒学质量	72
10.4 寄生虫学质量	74
10.5 监控	75
10.6 当检测到污染时应采取的行动	77
参考文献	78
11 水质保护和改善	80
11.1 水源	80
11.2 处理程序	81
11.3 处理的选择	84
11.4 配水管网	86
参考文献	87

第二篇 化学和物理

12 化学和物理部分:简介	91
12.1 引用资料背景	91

12.2	饮用水的消耗量和体重	91
12.3	吸入和皮肤吸收	91
12.4	健康风险评估	92
12.5	混合物	96
12.6	化学物质专题报告的格式	96
	参考文献	97
13	无机物和物理参数	98
13.1	铝	98
13.2	氨	105
13.3	铈	108
13.4	砷	115
13.5	石棉	123
13.6	钡	127
13.7	铍	134
13.8	硼	138
13.9	镉	142
13.10	氯化物	146
13.11	铬	149
13.12	色度	156
13.13	铜	158
13.14	氰化物	163
13.15	氟化物	167
13.16	硬度	171
13.17	硫化氢	175
13.18	铁	179
13.19	铅	183
13.20	锰	199
13.21	汞	205
13.22	钼	215
13.23	镍	222
13.24	硝酸盐和亚硝酸盐	225
13.25	溶解氧	232
13.26	pH 值	233
13.27	硒	235
13.28	银	242
13.29	钠	246
13.30	硫酸盐	251
13.31	臭和味	256

13.32	锡和无机锡化合物	259
13.33	溶解性总固体	263
13.34	浊度	266
13.35	铀	268
13.36	锌	273
14	有机成分	279
14.1	四氯化碳	279
14.2	二氯甲烷	284
14.3	1,1-二氯乙烷	290
14.4	1,2-二氯乙烷	294
14.5	1,1,1-三氯乙烷	299
14.6	氯乙烯	304
14.7	1,1-二氯乙烯	309
14.8	1,2-二氯乙烯	314
14.9	三氯乙烯	319
14.10	四氯乙烯	325
14.11	苯	332
14.12	甲苯	336
14.13	二甲苯	341
14.14	乙苯	346
14.15	苯乙烯	351
14.16	多环芳烃	356
14.17	一氯苯	364
14.18	二氯苯	368
14.19	三氯苯	373
14.20	二-(2-乙基己基)己二酸	377
14.21	二-(2-乙基己基)邻苯二甲酸酯	382
14.22	丙烯酰胺	390
14.23	环氧氯丙烷	395
14.24	六氯丁二烯	400
14.25	乙二胺四乙酸	404
14.26	次氮基三乙酸	407
14.27	有机锡	413
15	农药	423
15.1	前言	423
15.2	甲草胺	423
15.3	涕灭威	428

15.4	狄剂和艾剂	435
15.5	莠去津	439
15.6	苯达松	444
15.7	呋喃丹	448
15.8	氯丹	453
15.9	绿麦隆	458
15.10	DDT 及其衍生物	461
15.11	1,2-二溴-3-氯丙烷	466
15.12	2,4-二氯苯氧基乙酸(2,4-D)	472
15.13	1,2-二氯丙烷	480
15.14	1,3-二氯丙烷	485
15.15	1,3-二氯丙烯	486
15.16	二溴乙烯	491
15.17	七氯和环氧七氯	495
15.18	六氯苯	500
15.19	异丙隆	506
15.20	林丹	510
15.21	4-氯 2-甲基苯氧乙酸	514
15.22	甲氧氯	519
15.23	丙草胺	525
15.24	草达灭	528
15.25	二甲戊乐灵	531
15.26	氯菊酯	534
15.27	敌稗	538
15.28	阔叶枯	541
15.29	西玛津	544
15.30	氟乐灵	548
15.31	氯氧基杀虫剂	552
16	消毒剂 and 消毒副产物	569
16.1	说明	569
	消毒剂	570
16.2	氯胺	570
16.3	氯	574
16.4	二氧化氯、亚氯酸盐、氯酸盐	580
16.5	碘	588
	消毒副产物	592

16.6 溴酸盐	592
16.7 氯酚	597
16.8 甲醛	604
16.9 MX	610
16.10 三卤甲烷	612
其他氯消毒副产物	630
16.11 氯乙酸	630
16.12 水合氯醛(三氯乙醛)	638
16.13 氯丙酮类	642
16.14 卤乙腈	645
16.15 氯化氰	650
16.16 三氯硝基甲烷	652

第三篇 放 射 学

17 放射学方面	659
17.1 前言	659
17.2 剂量参考水平的应用	660
附录 指导值一览表	665

1

引言

本卷《饮用水水质准则》解释如何使用饮用水污染物的指导值，规定了在报告中选定不同化学、物理、微生物和放射性污染物的标准，描述了推导指导值的方法，并以专题的形式对被检物质或污染物对人类健康的影响做了评估。

本版“准则”增加了许多在第一版中没有的饮用水污染物。同时根据新的科学研究结论对第一版中的许多指导值做了修改。本版给出的指导值自动取代1984年版中的旧指导值。

尽管准则中给出的化学污染物指标比第一版多得多，这并不意味着所有这些化学污染物都会在所有水体或所有国家出现。在选择这些物质作为国家标准时须加以注意，应该考虑本地区的地质和人们的生活特点等因素。例如：如果某地区不使用某种农药，则该农药不太可能会在饮用水中出现。

在其他情况下，如消毒副产物，也没有必要将所有已给出指导值的物质都设定为标准。如果采用氯化消毒，主要消毒副产物很可能为三卤甲烷，氯仿为其主要成分，有时还包括氯乙酸。大多数情况下，控制氯仿和三氯乙酸水平将使其他氯化消毒副产物得到有效控制。

在制定国家标准时，应该注意确保不必耗用太多稀缺资源来制定标准和监测那些相对次要的指标。

所推荐的标准值中有几个无机元素是人类营养的基本元素。在此，没有试图确定饮用水中此类物质的最低理想浓度。

1.1 概述

《饮用水水质准则》的主要目标是保护公众健康。该准则用于作为制订国家水质标准的基础，若标准实施得当，可通过将水中已知对健康有危害的成分予以消除或减少至最低水平以确保供水的安全性。必须强调的是准则所推荐的指导值不是强制性的限值。为推导这个限值，需要综合当地或国家的环境、社会、经济和文化状况来考虑指导值。

之所以不提倡采用水质国际标准，是因为利用风险——效益分析方法（定性或定量）建立国家标准和法规有优势。该方法可以产生容易贯彻和执行的标准和法规。例如：采用过于严格的饮用水标准可能导致符合标准的供水受限，而这在缺水地区是必须重点考虑的。因此，某些国家制订标准会受国家重点项目和经济因素的影响。然而，决不允许因考虑政策和便利而危害公众健康，标准和法规的实施需要合适的设施、专家评价和适当的立法机构的配合。

判断安全与否，或者说在特定条件下什么是可接受的风险水平，这是需要整个社会