

饮用天然矿泉水

●陈信民 刘淑华 主编

河南科学技术出版社

An abstract graphic in the lower half of the cover features two interlocking cylinders or tubes. They are covered in horizontal stripes of varying shades of blue and white, creating a 3D optical illusion effect. The cylinders are positioned diagonally across the frame.

责任编辑：孙允萍

封面设计：米 路

ISBN 7-5349-1948-7



9 787534 919480 >

ISBN7-5349-1948-7/G · 510

定价：20.00 元

饮用天然矿泉水

陈信民 刘淑华 主编

河南科学技术出版社

内容提要

本书论述了饮用天然矿泉水的形成、分类、物理化学特性与人类健康的关系,以及影响水质变化的主要因素。结合饮用天然矿泉水饮料厂的生产及卫生管理,对生产工艺技术要求,理化、微生物检验技术作了重点的论述;对企业全面质量管理与食品企业 HACCP 的理论、国外矿泉水标准、法规管理、生产与开发利用作了介绍。

本书可供各级卫生管理部门、大中专院校卫生专业、检验专业和饮料生产厂家专业技术人员参考。

饮用天然矿泉水

陈信民·刘淑华 主编
责任编辑 孙允萍

河南科学技术出版社出版发行

郑州市农业路 73 号

邮政编码:450002 电话:(0371)5721450

河南省中医学院印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张:12.5 字数:280 千字

1996 年 10 月第 1 版 1996 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—1500

ISBN 7-5349-1948-7/G·510

定价:20.00 元

《饮用天然矿泉水》编写人员

主 编	陈信民	刘淑华		
副主编	王 宏	梁道宝	仵红梅	程桂平
	张秋菊	禄广运	王 燕	马锐文
	刘 庚	王绍辉	吴建明	杨起恒
编 委	陈信民	刘淑华	王 宏	梁道宝
	程桂萍	仵红梅	廖兴广	翟文慧
	禄广运	张秋菊	杨起恒	马锐文
	刘 庚	王绍辉	吴建明	宋荣恩
	陈 亨	王 燕	陈 惇	孟庆玉

前 言

随着人民生活水平的提高,人们要求更高的生活质量,饮食生活模式不可避免地发生改变。由于工业废弃物对饮用水源的污染日益加重,要求饮用各种天然矿泉水者日趋增多,对饮食的追求将依照由温饱到口味嗜好、祛病保健的层次顺序发展。饮用天然矿泉水不含糖及其他任何食品添加剂,却含有人体需要的矿物质及微量元素,以爽口快感的口味赢得消费者的喜爱。饮用天然矿泉水这些独特之处适应市场的需要,从而得到了迅速发展,成为当今饮料中的佼佼者。饮用天然矿泉水在开采、投产、生产管理上,与其他饮料相比又有很多不同之处,它涉及到地质学、水文地质学、环境卫生学、食品卫生学、微生物学、化学、毒理学等多学科方面的知识。由于上述特点,要把握好饮用天然矿泉水的开发、生产、管理工作,就要有比较系统的专业知识。

结合当前饮用天然矿泉水生产工艺及卫生管理,本书还介绍了国内外普遍重视的“良好的生产工艺——GMP和关键危害点控制系统”的理论及应用,这对于进一步加强饮用天然矿泉水的卫生管理,提高技术人员的业务素质,从而达到提高产品质量、保护消费者利益的目的,将是有益的。

根据我们多年监督审批饮用天然矿泉水的工作经验,编写了这本《饮用天然矿泉水》。全书共分8章。第一章:饮用天然矿泉水与人类的关系;第二章:矿泉水的形成与分类(地壳

的化学组成、地质年代的划分放在此章讨论);第三章:饮用天然矿泉水的物理与化学性质;第四章:瓶装饮用天然矿泉水的生产与卫生管理;第五章:天然矿泉水分析中的应用技术;第六章:饮用天然矿泉水微生物检验技术;第七章:全面质量管理和 HACCP 系统的理论与应用;第八章:国外矿泉水法规管理、生产与开发利用。由于本书涉及知识面比较广,编者水平有限,欢迎批评指正。

编 者

1995 年 12 月

目 录

第一章 饮用天然矿泉水与人类的关系	(1)
第一节 水与生命	(1)
第二节 饮用水的危机	(2)
第三节 饮用天然矿泉水与人体健康	(3)
一、饮用天然矿泉水	(3)
二、《饮用天然矿泉水标准》与《生活饮用水 卫生标准》的主要区别	(4)
三、矿物质与微量元素对人体健康的影响	(5)
四、天然矿泉水在人体保健方面的研究	(13)
第四节 瓶装饮用天然矿泉水生产现状及对策 ..	(16)
一、现状	(16)
二、对策	(17)
第二章 矿泉水的形成与分类	(18)
第一节 自然界的水及水循环	(18)
一、自然界的水	(18)
二、自然界的水循环	(19)
第二节 地下水	(20)
一、岩石中的空隙	(20)
二、岩石中水的存在形式	(21)
三、不同埋藏条件下的地下水	(24)
第三节 矿泉水	(28)

第四节 不同地质条件下的矿泉水	(30)
一、火山喷发(岩浆侵入)活动产出矿泉的 化学成分	(30)
二、赋存于沉积岩孔(裂)隙中的矿泉水	(32)
三、赋存于沉积盆地内的矿泉水	(33)
四、碳酸矿泉水的赋存条件	(33)
五、矿化度	(45)
六、结论	(47)
第五节 矿泉水年龄趋势的确定	(48)
第六节 饮用天然矿泉水的分类	(49)
一、盐类矿泉水	(49)
二、淡矿泉水	(49)
三、特殊成分的矿泉水	(50)
四、软饮料矿泉水	(50)
五、国外天然矿泉水的主要类型	(51)
第七节 地壳的化学成分与地质年代的划分	(52)
一、地壳及化学组成	(53)
二、地质年代的划分	(55)
第八节 矿泉水(地下水)化学成分分类	(60)
一、舒卡列夫分类法	(60)
二、阿谿金天然水分类法	(61)
三、库尔洛夫式分类法	(63)
四、布罗茨基分类法	(63)
第三章 饮用天然矿泉水的物理与化学性质	(65)
第一节 研究矿泉水物理和化学性质的意义	(65)
第二节 饮用天然矿泉水的物理性质	(66)

一、水温·····	(66)
二、色度·····	(68)
三、浑浊度·····	(68)
四、臭味·····	(68)
五、放射性·····	(69)
第三节 饮用天然矿泉水的化学特性 ·····	(73)
一、矿泉水中的气体成分·····	(74)
二、矿泉水中主要离子成分及化合物·····	(75)
三、pH 值、总矿化度、硬度的意义 ·····	(82)
四、金属毒物及化学污染·····	(84)
第四节 影响天然矿泉水性质的主要 因素及评价 ·····	(99)
一、影响天然矿泉水变化的主要因素分析·····	(99)
二、饮用天然矿泉水的综合评价 ·····	(101)
第四章 瓶装饮用天然矿泉水的生产与卫生管理·····	(103)
第一节 矿泉水饮料厂的设计与卫生审查·····	(103)
一、厂址选择 ·····	(103)
二、厂区平面布置 ·····	(104)
三、生产车间设计与卫生要求 ·····	(105)
第二节 生产工艺卫生技术要求·····	(106)
一、水源地 ·····	(106)
二、冷却与沉淀 ·····	(107)
三、除铁方法 ·····	(107)
四、除锰方法 ·····	(108)
五、除氟方法 ·····	(109)
六、过滤 ·····	(109)

七、灌装	(111)
八、塑料包装容器的选择、清洗与消毒	(112)
九、设备的清洗	(114)
十、包装	(115)
十一、产品检验	(116)
十二、储藏卫生	(116)
第三节 消毒技术	(117)
一、消毒的一般知识	(118)
二、食品行业常用的几种消毒方法	(122)
三、矿泉水生产过程消毒要求与措施	(135)
第四节 卫生制度与卫生管理	(136)
一、个人卫生与健康要求	(137)
二、工厂的卫生管理	(138)
三、生产过程中的卫生	(139)
四、卫生质量检验管理	(140)
五、成品贮藏要求	(140)
六、组织卫生检查评比	(140)
七、卫生管理组织建立	(142)
第五节 水源评价与水源卫生防护	(143)
一、水源评价	(143)
二、水源卫生防护	(144)
第六节 饮用天然矿泉水的申报与审批程序	(148)
一、《矿泉水水源勘察报告》资料的审查	(148)
二、瓶装饮用天然矿泉水的审批程序	(148)
三、勘探报告主要内容	(150)
第五章 天然矿泉水分析中的应用技术	(152)

第一节 水样采集与保存	(152)
一、采样容器与洗涤	(152)
二、采样点的选定与采样记录	(153)
三、水样的采集和保存	(154)
第二节 检验结果表示方法及数据处理	(164)
一、有效数字	(164)
二、分析结果表示方法	(167)
三、分析数据的舍弃	(170)
四、标准曲线的绘制	(173)
第三节 有关分析方法的简介	(175)
一、重量分析法	(176)
二、容量分析法	(177)
三、比色分析与分光光度法	(187)
四、原子吸收光谱法	(197)
第四节 饮用天然矿泉水中重要项目的 检验方法	(205)
一、溶解性总固体的测定方法	(205)
二、总硬度 EDTA—2Na 滴定法	(207)
三、钙 EDTA—2Na 滴定法	(211)
四、镁 EDTA—2Na 滴定法	(212)
五、氯化物—硝酸银滴定法	(214)
六、硝酸盐—百里酚分光光度法	(217)
七、亚硝酸盐—重氮偶合比色法	(219)
八、碳酸盐和重碳酸盐	(221)
九、硫酸盐 EDTA—2Na 滴定法	(223)
第五节 分析质量控制	(227)

一、数理统计中常用名词及其概念	(228)
二、精密度和回收率的控制	(238)
第六章 饮用天然矿泉水微生物检验技术	(254)
第一节 矿泉水中的微生物分析	(254)
一、概述	(254)
二、矿泉水中的微生物	(255)
三、矿泉水中的细菌学测定	(255)
四、微生物实验室质量保证	(256)
五、培养基的制备	(260)
第二节 饮用天然矿泉水中菌落总数的测定	(263)
一、菌落总数的概念	(263)
二、菌落总数测定的意义	(264)
三、菌落总数测定中的操作要求	(264)
四、菌落总数测定方法	(266)
第三节 饮用天然矿泉水中大肠菌群测定	(270)
一、大肠菌群的概念	(270)
二、大肠菌群的卫生学意义	(270)
三、大肠菌群测定方法	(271)
第七章 全面质量管理及 HACCP 系统的理论	
与应用	(280)
第一节 全面质量管理的概念与特点	(280)
一、全面质量管理的概念	(280)
二、全面质量管理的特点	(280)
第二节 质量保证体系	(282)
一、质量保证和质量保证体系的基本内容	(282)
二、质量保证体系运转的基本方式	(283)

三、质量保证体系的建立	(285)
第三节 质量管理的统计方法	(286)
一、统计质量控制的基本概念	(286)
二、数据的收集与整理	(287)
三、质量管理常用的统计方法	(290)
第四节 HACCP 系统的理论与应用	(304)
一、HACCP 理论	(304)
二、HACCP 系统组成	(305)
三、HACCP 方法的应用	(306)
四、饮用天然矿泉水生产的危害性分析	(308)
第八章 国外矿泉水法规管理、生产与开发利用	(310)
第一节 德国天然矿泉水管理、生产与 开发利用	(310)
一、法规管理	(310)
二、生产与开发利用	(313)
第二节 英国天然矿泉水法规管理	(315)
一、天然矿泉水的认可与开发	(315)
二、标签和广告	(321)
三、管理与法规的实施	(323)
第三节 欧洲经济共同体天然矿泉水法规	(324)
一、适用及认可方式	(324)
二、天然矿泉水开发及合法的处理	(325)
三、微生物学要求	(325)
四、对标签和广告的规定	(326)
第四节 其他国家矿泉水法规、开发与利用	(328)
一、法国	(328)

二、比利时	(330)
国家有关法规与标准	(332)
GB 8537—1995 饮用天然矿泉水标准	(332)
GB 5749—85 生活饮用水卫生标准	(343)
GB 12695—90 饮料厂卫生规范	(353)
GB 7718—94 食品标签通用标准	(364)
中华人民共和国食品卫生法	(370)
参考文献	(384)

第一章 饮用天然矿泉水与人类的关系

第一节 水与生命

人类的生命起源于亿万年前原始海洋，因而生命一开始就与水有着密切的联系。人类食用水果、谷物、蔬菜、肉类、坚果等极其多样的食物，而食物中各种营养素需溶于水和脂肪后被人体吸收。所以水是连接所有生物的链，没有这个链人类就不能生活，古代的猿也不会进化到今天的人类。

水是人类赖以维持基本生命活动的物质之一，是人体的重要组成部分。人体内一切生理活动，如人体温调节、营养物质的输送、废物的排泄等，都需水参与才能完成。

人体组份中含量最多的是水，男性成人体重水的含量约为体重的 60%，妇女约为 50%，儿童则可达体重的 80%。60kg 体重的人，约有 39L 水（细胞内 24L、组织内 12L、血液内 3L）。成人每日的生理需水量，每公斤体重约为 40mL，体重 60kg 的人一天需要水约 2 500mL（直接饮进体内的约为 1 150mL，吃进的食物中含水 1 000mL，营养素在体内氧化所产生的代谢水约 350mL）。人体所需水量因年龄、气候、劳动强度和习惯等而不同。例如在炎热条件下从事重体力劳动的成人，每昼夜需水可达 8L~10L 或更高，婴儿的需水量以每公斤体重计，可超过成人倍数。当饥饿或长期不能进食，体内

贮存的碳水化合物完全耗尽,蛋白质失去一半时,人体仍可勉强地维持生命;但若体内的水损失 20%,人即无法生存。

除上述方面的作用外,水还是重要的环境因素之一。水在保持个人卫生、改善环境卫生等方面都有重要的作用。如果生活用水水质不良或受到污染,可引起介水传染病、地球化学性地方病、急性或慢性中毒,甚至造成癌症等远期危害,威胁人的生命。

第二节 饮用水的危机

水是地球上分布最广的资源,约占地球表面的 $3/4$,地球上水的总储量约为 14 亿 km^3 ,其中海水占 97.2%,淡水储量仅占总储量的 2.1%,而且大部分在北极以冰的形式存在,可供人类饮用的淡水不到 1%。

我国水资源总量约为 2.7 亿 m^3 ,人均占有为 2 700 m^3 ,低于世界人均占有量 10 240 m^3 的水平。我国大约有 90% 的地表径流和地下径流分布在面积不到全国 50% 的南方;而北方只有 10% 地表径流和 30% 地下径流,水源分布不均。加至近些年来工业废水和生活污水无节制地向水体中排放,给水资源造成巨大的污染。水资源不足已经是突出的问题,据资料报告,全国已有 183 个城市出现缺水,40 个城市发生供水危机。以某省为例地面水污染尤为严重,1981 年~1987 年平均每年约有 15 亿吨的废水(大部分未经处理)直接排入河道,使省内黄河、长江、淮河、海河四大水系 470 多条河流,程度不同地受到污染。未经处理的生活污水和工业废水排入江河,不仅使地面水的物理性状恶化,化学组成改变,并且能因含有毒物质和