

天然矿泉水

陈履安 编著

Tian Ran Huang Quan Shui



长 春 出 版 社

天然矿泉水

陈履安 编著

长春出版社

(吉) 0号

书 名	天然矿泉水
作 者	陈履安 编著
责任编辑	毕素香
封面设计	王国擎
出 版	长春出版社 (长春市建设街 43 号)
发 行	长春出版社
印 刷	长春市印刷厂
开 本	787 × 1092 1/32
印 张	5.875
字 数	126 000
印 数	1—1600 册
版 次	1998 年 5 月第 1 版
印 次	1998 年 5 月第 1 次印刷
书 号	ISBN7—80604—651—8/TV·1
定 价	6.00 元

(如遇有质量问题请与印刷厂联系调换)

内容提要

本书以通俗易懂的语言，对天然矿泉水（主要是饮用矿泉水，兼及医疗矿泉水）的历史、开发现状、开发前景、形成条件、国内外的有关法规或标准、矿泉水与人体健康、勘查评价、生产工艺及其资源和环境保护等方面进行了较翔实的全面的介绍，特别强调了从勘查到产品生产过程中保证产品质量所要注意的各种问题。本书可供矿泉水勘查评价、开发、管理、生产、经营、销售和广告制作等方面的人员学习和参考，特别适用乡镇矿泉水企业的有关人员学习，也可供其他瓶装水企业的有关人员参考。对于广大消费者，也是一本了解矿泉水知识的科普读物。

前 言

天然矿泉水是一种极其宝贵的地下矿产资源。

自本世纪 70 年代以来,随着社会经济的高速发展,环境问题日益突出,水资源污染、水资源危机严重影响着人类的健康。“饮什么水”也成了人们需要认真考虑的重要问题。在矿泉水开发商、营销商们的大力宣传和推销下,广大消费者逐渐接受了“天生安全卫生、有益人体健康”的天然矿泉水。瓶装矿泉水饮料既成了人们日常生活的客观需要,又是人们饮料消费的时尚追求。一时间,从欧洲到美洲、亚洲,从西方发达国家到东方发展中国家,饮用天然矿泉水如狂飚飓风席卷全球,突飞猛进地发展起来。

在我国,从 80 年代中期开始 10 多年来,基本上是从无到有,从少到多。现在已经进行勘查评价的矿泉水点已达 3500 多处,生产厂已达 900 多家,生产能力总共在年产 300 万吨以上。近几年,街头巷尾、车站码头、公园剧场、工厂学校、城区乡镇,随处都可见到包装精美、晶莹透明的各种瓶装矿泉水,真有“忽如一夜春风来,千树万树梨花开”之态势。

近年来,虽然矿泉水产品的质量逐年好转,1996 年全国各类企业的产品质量都有所提高,涌现出了一大批产品质量好的名牌企业,但是,由于发展过于迅猛,“萝卜快了不洗泥”的现象也时有发生。统检的平均抽样合格率依然不高,少数厂家不注意矿泉水的资源条件,忽视了矿泉水的环

境保护和卫生防护，有的生产粗放，管理混乱，暴露出种种产品质量问题，特别是涉及人体健康的检验指标超标的问题；面对可观的经济效益，各地大厂小厂纷纷仓促上马，众多厂家之间矿泉水商战竞争激烈；假冒伪劣产品也乘机而入；同时，近年来又受到了异军突起的各类瓶装水的挑战。虽然有不少矿泉水企业生意红红火火，但也有不少工厂步履艰难，骑虎难下，有的甚至濒临倒闭。

面对风云变幻的市场，面对这些突如其来的形形色色、林林总总、眼花缭乱的各类瓶装矿泉水、淡泉水、天然纯净水、纯净水、太空水、蒸馏水、活性水、氧水……哪一种水好？那一种水差？我喝哪种水有益健康？消费者茫然无所知，莫衷一是，只是紧跟时尚、跟着感觉走。就连开发经营者有时也说不清、道不明自己产品的优势所在。市场竞争，优胜劣汰，也就成了一句空话。

为了普及矿泉水的知识，引导矿泉水消费，促进矿泉水产业的健康发展，维护消费者的权益和健康，笔者根据多年来勘查、评价和研究矿泉水的成果，并多方收集资料，力求以通俗易懂的语言，对天然矿泉水（主要是饮用天然矿泉水，兼及医疗天然矿泉水）进行较详细的、客观的全面介绍，希望矿泉水的勘查、评价、开发、生产和销售走向更加严格、科学、有序的法制轨道；引导广大消费者对矿泉水的选择，从随机感觉走向既迎合时尚又不失科学和理智的道路。如果本书能对矿泉水事业的发展和人民健康有所助益的话，那就是笔者最大的欣慰。

本书通俗地叙述了矿泉水的历史和开发现状；介绍了矿泉水的形成规律、国内外的有关法规和标准、勘查开发评价和生产工艺，以及矿泉水资源和环境保护等方面的知识，特

别强调了从普查勘探到产品生产过程中保证产品质量所要注意的各种问题；同时，介绍了矿泉水天生安全卫生和有益人体健康的知识；指出了矿泉水开发的良好前景。本书可供矿泉水勘查、评价、开发、管理、生产、经营、销售、广告制作等方面的人员参考，特别适合乡镇矿泉水企业的有关人员学习。也可供其他瓶装水企业的有关人员参考。对于广大消费者，也是一本了解矿泉水知识的科普读物。

“广纳深容，矿泉开发，遍解天下渴；流银泻玉，甘霖入市，普济万人心。”可以预料，随着人类文明的长足进步，随着人们对矿泉水认识的不断普及和深化，矿泉水将以其天生的内在质量和满足人们返朴归真的时尚追求的特性，在即将到来的 21 世纪，产量和销量将大幅度增长，我国将成为饮用天然矿泉水的最大市场。昔日埋没深山旷野，隐藏地下深处的矿泉水，将为人民生活质量的提高、保健延年作出贡献。瓶装矿泉饮料将成为饮料行业的支柱。

在本书编著过程中，笔者参阅和引用了我国矿泉水事业开拓者们的大量著述，这对本书的完成起了至关重要的作用。“饮水思源”，借此对他们致以衷心的感谢！由于笔者主客观条件的限制，书中可能存在不少缺点和错漏，诚恳地希望读者指正。

目 录

前言.....	(1)
第一章 矿泉水的历史.....	(1)
第一节 神奇美丽的传说.....	(1)
第二节 文化典籍的记载.....	(3)
第三节 古代矿泉的应用.....	(5)
第四节 近代的研究和开发.....	(7)
第五节 瓶装矿泉水的发展.....	(9)
第二章 矿泉水的形成	(14)
第一节 形成的地质—水文地质条件	(14)
一、与火山岩浆活动无关的深循环矿泉水	(14)
二、与活动断裂有关的矿泉水	(16)
三、由近期火山活动形成的矿泉水	(17)
第二节 水与岩石的相互作用和水质的形成	(19)
一、主要矿物质与水化学类型的形成	(19)
二、微量元素或组分的来源	(22)
第三章 矿泉水标准	(28)
第一节 医疗矿泉水标准	(28)
一、国外的医疗矿泉水标准	(28)
二、我国的医疗矿泉水指标体系	(30)
第二节 饮用矿泉水标准	(33)
一、早期法国的矿泉水法规	(33)
二、早期的欧洲标准	(35)

三、多数国家的标准	(35)
四、联合国粮农组织和世界卫生组织的国际 标准	(36)
五、欧洲经济共同体国家的标准	(38)
六、美国的瓶装矿泉水法规	(39)
七、中国饮用天然矿泉水标准	(40)
八、对饮用矿泉水的认识渐趋统一	(44)
第四章 矿泉水与人体健康	(46)
第一节 饮用矿泉水与健康	(46)
一、偏硅酸 (H_2SiO_3)	(47)
二、锶 (Sr)	(48)
三、锂 (Li)	(49)
四、锌 (Zn)	(50)
五、碘 (I)	(52)
六、溴 (Br)	(53)
七、硒 (Se)	(54)
八、游离二氧化碳 (CO_2)	(55)
九、溶解性总固体 (矿化度)	(56)
第二节 特种饮用矿泉水与健康	(56)
一、低矿化度和高矿化度矿泉水	(57)
二、低钠和高钠矿泉水	(58)
三、特种盐类矿泉水	(59)
四、特种微量元素矿泉水	(62)
第三节 饮用矿泉水天生安全卫生	(64)
一、有毒元素严格限制	(64)
二、必需元素含量适中	(67)
三、限定其他项目, 确保安全	(68)

四、污染物质严格限量	(69)
五、微生物指标限定严格, 保证卫生安全	(71)
第四节 医疗矿泉水与健康	(72)
一、医疗矿泉的物理作用	(73)
二、化学成分的医疗作用	(73)
三、效验神奇的医案医例	(79)
第五章 矿泉水开发评价与鉴定	(83)
第一节 水文地质普查	(84)
第二节 水源地勘查	(85)
一、水源地	(85)
二、水源卫生防护	(86)
第三节 检验样品的采集和保存	(87)
一、定期取样	(88)
二、取样容器的选择和洗涤	(88)
三、水样的采集方法	(89)
四、现场观测和记录	(90)
五、分类取样和保存固化处理	(91)
第四节 检验	(94)
第五节 水质评价	(97)
第六节 水量评价	(99)
第七节 地质-环境评价	(100)
第八节 技术经济评价	(101)
第九节 评审鉴定	(101)
第六章 资源环境保护和综合开发	(106)
第一节 矿泉水的资源保护	(106)
第二节 矿泉水的污染途径和环境保护	(107)
一、矿泉水的污染类型和环境保护	(107)

二、过量开采造成的污染影响和保护·····	(110)
第三节 矿泉水资源的综合开发·····	(111)
第七章 饮用矿泉水生产·····	(114)
第一节 新建矿泉水厂应考虑的几个问题·····	(114)
第二节 生产工艺·····	(115)
一、取水引水工序·····	(117)
二、曝气工序·····	(119)
三、过滤工序·····	(121)
四、灭菌·····	(123)
五、充气工序·····	(126)
六、灌装工序·····	(127)
第三节 产品检验·····	(128)
一、出厂检验·····	(129)
二、型式检验·····	(129)
第四节 瓶装矿泉水的标志·····	(130)
第八章 饮用矿泉水身价百倍·····	(132)
第一节 天造地设，大自然的宠儿·····	(132)
第二节 原始纯净，未受污染·····	(134)
第三节 返朴归真，时尚追求·····	(136)
一、应运而生的时代骄子·····	(137)
二、时髦气派的时尚追求·····	(137)
第四节 酒类饮料和含糖饮料的最佳替代品·····	(139)
第五节 当代发展对矿泉水的新需求·····	(140)
第六节 淌金流银的矿泉水·····	(140)
第九章 我国饮用矿泉水开发前景·····	(142)
第一节 我国矿泉水的资源优势·····	(142)
一、碳酸型矿泉·····	(143)

二、低钠、低矿化度的锗（偏硅酸）型矿泉……	(148)
三、超低钠、低矿化度的偏硅酸型矿泉……	(153)
第二节 我国矿泉水的市场潜力……	(153)
一、和国际水平相比，我国生产和消费差距 甚大……	(153)
二、人民收入和消费水平的提高，促进矿泉水 消费……	(154)
三、流动人口的增多，增加了矿泉水消费……	(154)
四、人口结构的变化，有利于矿泉水消费……	(154)
五、开拓国际市场，是矿泉发展的必然趋势……	(155)
第三节 我国矿泉水事业发展中的问题和对策……	(155)
一、矿泉水发展中的问题……	(155)
二、矿泉水开发的对策建议……	(157)
主要参考文献……	(158)
附录 中华人民共和国国家标准 GB8537—1995 ……	(160)
饮用天然矿泉水……	(160)

第一章 矿泉水的历史

第一节 神奇美丽的传说

当我们的祖先还是原始人的时候，大自然给他们提供了优良的生活环境。他们追逐水土丰厚的地方居住，选择舒适美好的环境而生活，与大自然融洽和谐。可以想象，在一个风和日丽、天高气爽的日子，在一个森林茂密、水草丰盛的山谷里，一条小溪清澈见底，一泓清泉沿石缝汩汩涌出，热气腾腾，如烟如雾。一群猿人采野果而食，掬清泉解渴，携儿带崽，嬉戏欢乐。是何等地悠然自得啊！那时，人类就和矿泉水结下了不解之缘。

在漫长的岁月里，我们的祖先在温暖的矿泉里沐浴，饮清冽的矿泉水，尽情享受大自然的赐与，深得矿泉水的恩泽，世代相传，留下了许多关于矿泉水祛病延年的美丽动人的传说。

传说在四五千年前的古希腊，为人间消灾除病的美丽善良的女神，住在雾气濛濛、热水奔涌的神秘莫测的温泉旁边。因此，人们把温泉视作“琼浆玉液”、“神泉”、“圣水”，顶礼膜拜，趋之若鹜。一有三病两痛，就求助于温泉，或者喝，或者洗，或者拜。像我们现在有病就上医院一样。

在我国，公元200年的《辛氏三秦记》一书中，记载了

秦始皇、神女与温泉的神奇故事。秦始皇三宫六院七十二妃，风流盖世，荒淫无忌。一日，游览骊山汤泉，遇一神女，仙姿楚楚，容表非凡。秦始皇跟她一起游玩，春心萌动，话语不雅，行为不检，亵渎了神女。神女一生气，一口唾沫吐了秦始皇满头满面。不久，秦始皇生了一头一脸一身的恶疮，他痛痒难忍，只好向女神请罪赔不是，请求女神救他一命。女神宽大为怀，既往不咎，用骊山温泉水给他洗治，结果很快就好了。老百姓知道后，每当生疮长疖，就去骊山温泉洗浴，屡试屡效。因此，人们就把骊山温泉叫作“神女汤”。这可要算我国温泉治病的最早传说了。

在黑龙江省大兴安岭与小兴安岭交汇的南部边缘，有一个神秘的地方，这里 14 座火山锥巍然屹立，五个由火山岩浆淤塞而形成的水域平明如镜，紧相连接，镶嵌在群山脚下，人们称之为五大连池。在火山群的南部，有座药泉山，山下有条药泉河，沿河有多处矿泉出露。这里水草丰茂，林木丛生。传说古时候，这里人迹罕至，鸟兽群集，偶然有一些达斡尔族人到此狩猎或放牧。有一年的端午节，一位达斡尔猎人到这一带打猎，一箭射中了一只梅花鹿，伤鹿拼命逃跑，猎人骑马尾追。只见那梅花鹿跑到药泉山下，纵身跃入泉水之中，在泉水中打滚洗浴（伤口），急饮泉水，飞身窜入林中，无影无踪。猎人赶到泉水边，只见泉水清澈见底，一串串气泡连珠般涌出水面，宛如烧开了的开水。手捧泉水畅饮，倍感清凉甘爽，还带一点辣味，顿觉身轻体健，疲乏消失。猎人感到很奇怪，就把这件事告诉部落里的人们。人们奔走相告，并请他带领众多牧民猎户来到这里，开怀畅饮，饮浴治病，颇为灵验。从此，当地人民把这里的泉称为“药泉”，视为神泉圣水，每逢端午节，携家带眷，搭起蒙古

包，在这里顶礼膜拜，虔诚祈祷，饮浴仙水，祛病延年，世世代代，流传至今。

第二节 文化典籍的记载

中华民族历史悠久，源远流长。由于矿泉水（主要是温泉水）造福于人，在浩繁帙卷、汗牛充栋的大量史书、医籍、志典、诗词歌赋和游记中，对矿泉水的环境和治病、洗浴、益寿、农业等方面的功用都有许多记载。司马迁的历史巨著《史记》中，就记载着公元前 4000 多年前神农氏“尝百草之滋味，水泉之甘苦，令民之所避就”的历史。可见在 6000 多年前，我们的祖先就品尝了各种不同的泉水，有甘，有苦，有酸，有涩，有的适合饮用，有的不适合饮用。2560 年前，孔子的弟子所著《论语》中，描述一群青少年，大的带着小的，在温泉沐浴、欢乐咏唱的情景：“暮春者，春眠既成，冠者五六人，童子六七人，浴乎沂，风乎舞雩，咏而归……”东汉张衡在他的《温泉赋》中描述了温泉治病的功效：“有疾厉兮，温泉汨焉。以流秽兮，蠲除苛慝”。南北朝时，北魏酈道元著《水经注》，记载了“大融山石出温泉，疗治百病”的事例。伟大诗人白居易的《长恨歌》写下了唐王朝后妃们洗浴温泉的名句：“春寒赐浴华清池，温泉水滑洗凝脂”。唐代王维诗人留下了“明月松间照，清泉石上流”的美妙诗章。酈道元还提到温泉灌溉农田，“年可三熟”的农业应用，等等。

唐代医家陈藏器把温汤（温泉）收入《本草拾遗》中，从此矿泉水就列入了中药之中。他还指出了矿泉水治病的道理，曰：“下有硫磺，即令水热，犹有硫磺臭。硫磺主疮，

故水亦宜然。”明代著名医学家李时珍在他的不朽巨著《本草纲目》中，对当时的著名温泉如庐山温泉、长安骊山温泉、新安黄山温泉均有记述。例如，“庐山有温泉，方士往往教患疥、癣、癩、杨梅疮者，饱食入池，久浴得汗出乃止，旬日自愈也。”同时，指出温泉的适应症状为：“主治诸风，筋骨挛缩，及肌皮顽疥，手足不遂，无眉发，疥癣诸疾，在皮肤、骨节者，入浴。”全面叙述了矿泉医疗治病的功用。

明代杨慎（升庵）对温泉资源十分重视，曾编辑出版云南《安宁温泉诗序》。该书对当地温泉的自然景观、效用、产状等多有描述和赞美。1524年，他游历安宁，为温泉的雄奇壮观所倾倒，挥毫写下了“天下第一汤”四个大字。明朝大探险家、地理学家徐霞客历尽千辛万苦，爬涉万里山川，九死一生，于1639年4月到达边远的云南腾冲考察，对当地许多个温泉进行了仔细观察，在他的《徐霞客游记》中作了客观实际的科学记载，还用“冷、凉、温、热、烫”来表述温度高低的差异。表述的情状，绘声绘色，维妙维肖。例如，“崖下则就石为池，而温泉汇焉”；“泉孔随地而出，其大如管，喷穹而上，作鼓沸状，滔滔有声，跃出水面二、三寸，其热如沸”；“从下沸腾，作滚涌之状”；“喷若发机，声如虎吼”等等。

元代的《岛夷志略》和清代的《采硫日记》还记载了宝岛台湾开发温泉、提取硫磺的历史事实。

《安徽通志》记述了黄山温泉涌出朱砂的罕见现象：“此泉又名朱砂泉，泉口大如碗，热可熏鸡，常涌朱砂，浴之愈疾”。明代《黄山要领录》还记述此泉说：“泉赤三日，人无知者，一僧浴之，寿愈百岁。”

总之，我国幅员辽阔，矿泉水数量多，分布范围广。在热矿泉（温泉）出露的地方，多会引起当地官长、文人学者们的重视和关注，对于矿泉水的美好传说、秀丽风光、医疗价值、工农业应用等等，或立碑记述，或编入县、州、府志等书籍之中，永志流传，举不胜举。

第三节 古代矿泉的应用

古代矿泉水的应用，主要限于温泉的沐浴洁身和浴疗治病两方面。意大利是个温泉众多的国家。据有关文献记载，在公元 3 世纪的古罗马时代，仅罗马城就有温泉浴场 860 个，其中有两个大浴场可以同时容纳 3000 人在里面洗澡。城里人有讲卫生、洗温泉浴的习惯。在各个浴场里有专门的医师指导，有关学者还编写了矿泉疗法的规则，指出适应症和禁忌病，把浴疗与按摩、运动等相互配合，可见当时矿泉浴的发展水平和洗澡盛况。罗马帝国消亡后，统治者禁止温泉浴，温泉浴渐渐在罗马销声匿迹了，但是留下了许多历史遗迹，成了当今人们观光旅游的处所。

日本也是一个温泉之国，有温泉上万个。在《伊豫国风土记》、《日本书记》、《丰后国风土记》等古籍中均有对日本温泉的描述。同时，日本的众多寺庙都与泉相依为伴，泉与寺同名，形成了一种特有的寺庙—泉文化。

如前所述，我国先民早就利用温泉来洗澡洁身和防病了。云南安宁温泉，相传在东汉光武年间，将军马援从交趾（今越南一带）班师回朝，路过安宁，他的部将苏文达染上了瘴厉，不能随军同行，不得不留在那里，于是，他经常到温泉沐浴，喝温泉的水，病很快就好了。消息不胫而走，从