

农村供水卫生基础知识

nongcungongshuiweishengjichuzhishi

——技术培训教程——

曾永年/编著

贵州人民出版社

农村供水卫生基础知识

——技术培训教程

曾永年 编著

贵州人民出版社

农村供水卫生基础知识

nongcungongshuiweishengjichuzhishi

——技术培训教程——

曾永年/编著

贵州人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

农村供水卫生基础知识/曾永年编著. —贵阳:贵州人民出版社, 2007. 9

ISBN 978-7-221-07866-7

I. 农… II. 曾… III. 农村给水—饮用水—给水卫生—基本知识—技术培训—教材 IV. R123.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 144174 号

农村供水卫生基础知识

——技术培训教程

曾永年 编著

出版发行	贵州人民出版社
地 址	贵阳市中华北路 289 号
责任编辑	程亦赤
封面设计	熊 锋
印 刷	贵阳经纬印刷厂
规 格	787 × 1092mm 1/16
字 数	250 千字
印 张	10.75
版 次	2007 年 9 月第 1 版
印 次	2007 年 9 月第 1 次印刷
印 数	1-1000 册

书 号 ISBN 978-7-221-07866-7/R · 104 定 价 36.00 元

前 言

建国以来,农村生活饮用水卫生条件得到了极大的改善,贵州省农村改水工作在各级党委、政府的关心重视下通过卫生、水利等部门的协作,经历了几个阶段:一是五十年代至七十年代发动和依靠群众保护水源和加高加厚井台井壁改造水井;二是八十年代参与“国际饮水供应和环境卫生十年活动”,广泛地进行群众性的分散式农村改水;三是“八五”及“九五”初期掀起的群众性集中式改水热潮;四是在中央、国家部门的关怀和支持下,执行了日本国无偿援助“贵州农村饮水供应改善项目”,建设了358座简易农村水厂;五是执行了“世界银行贷款第四期中国农村供水与环境卫生项目”,建成几十座正规化水厂。

1986年以来,贵州省将农村改水作为农村脱贫解困的主要任务,列入各地经济和社会发展规划,在“政府倡导、部门协调、社会支持、个人参与”的方针指导下,实行“民办公助、多方筹资、因地制宜、科学指导、谁建谁管、保证水质、计量收费、以水养水”的政策,全省普遍开展了农村改水活动。据统计,到2002年底,全省农村改水受益人口为2011.74万人,占农村总人口的65.08%,其中:自来水累计受益1441.91万人,占农村总人口的46.65%,从“八五”以来,农村改水受益率均以年上升3个百分点的速度在发展。特别是饮用自来水的人口上升的速度比较快,“七五”为375.5万人,占农村总人口的13.14%，“八五”期末就上升到889.47万人,占农村总人口的28.51%，“九五”期末,全省农村饮用自来水的人口达到1301.57万人,占农村总人口的43.57%。这些成绩的取得,既有赖于各级政府的关心和重视,也得益于国际社会的帮助和支持。

从1985年起,省财政每年拨100万元专款用于农村改水引导性补助,全省“七五”期间农村改水累计投入资金1.1亿元,“八五”期间投入2.68亿元,“九五”期间投入3.8亿元,累计投入已达到7.56亿元。其中,国家投入4.5亿元,占59.52%,集体投入2500万元,占3.3%,个人投入2.1亿元,占28%,捐赠等其他方面投入7100万元,占9.18%。在累计投入的改水经费中,爱卫会系统共投入约

9000 万元,占 11.9%。

现全省已建成农村自来水厂或供水设施共 28248 座,其中采用提水方式的水厂或供水设施有 2287 座,其余均为利用水源位置高的优势,采用全重力流方式。在这些水厂中,水处理工艺完整的有 120 座,简易自来水厂约有 8500 座,其余为群众性兴办的极为简易的自流水工程。日供水规模 1 万吨以上的农村自来水厂有 17 座,5000 至 10000 吨的 39 座,1000 至 5000 吨的有 81 座,500 至 1000 吨的有 203 座,100 至 500 吨的有 1231 座,其余为 100 吨以下。取用河水、溪水为水源的有 5893 座,取用水库、山塘水为水源的有 2580 座,取用泉水等地下水为水源的有 19829 座(其中取用深井水的有 324 座)。

贵州省农村改水事业在党和政府的领导下取得了令人瞩目的成果,在减少农村水传染疾病,提高广大农民的身体健康水平,全面提高农村生活质量,创造良好生活环境等方面;在节省取水时间,解放劳动力方面;在促进农村经济发展,改善投资环境方面;在密切党和群众关系等方面,都带来了明显效益。可以说,农村改水已越来越被各级政府领导和农民群众所认识。

但是,贵州省农村改水工作还存在着很多困难:还有 1400 万农村人口由于经济落后,居住分散,缺乏水源等原因,饮水卫生问题没有得到解决;大部分已建成的农村改水工程由于是分散式工程,饮水卫生条件仅仅是初步改善,水质有待进一步提高;“七五”、“八五”期间修建的农村简易水厂经过多年的运营,管道、设备等需要更新和改造等等。因此,农村改水任务仍然相当繁重,十分艰巨。

农村改水是一项伟大的事业,任重道远。对农村改水工程进行科学的建设,使之达到较为合理的技术经济指标,花小钱办大事,实现农村群众改善饮水的愿望;对已建成的农村自来水厂、供水站、供水设施进行有效的管理,使之充分发挥效益,服务于人民,是农村改水事业的重要组成部分。本培训教材就是想采用剥洋葱的办法,通过讲座形式,让受培训的同志从多个角度了解农村改水的情况,学习到有关的专业知识,举一反三,在今后的工作中,为农村改水事业作出应有的贡献。

编 者

2003 年 10 月 20 日

目 录

前 言	(1)
第一讲 水与健康	(1)
一 水资源基本概念	(1)
二 水与人体健康的关系	(2)
三 《生活饮用水卫生标准》	(3)
四 农村供水的特点与实施《生活饮用水卫生标准》准则	(6)
第二讲 水源保护与水源点的典型卫生防护	(14)
一 选择优质水源是改水工程持久发挥效益的基础	(14)
二 水源点的典型卫生防护	(17)
第三讲 农村供水工程基本参数与规划程序	(20)
一 基本参数	(20)
二 设计年限	(21)
三 用水人口	(22)
四 水厂规模	(22)
五 设计流量	(22)
六 日变化系数	(23)
七 时变化系数	(23)
八 规划设计一般程序	(25)
九 基本资料的收集	(25)
十 可行性研究报告(设计任务书)	(26)
十一 初步设计文件	(26)
十二 施工图设计	(29)
第四讲 农村供水工程技术	(32)
一 取水构筑物	(32)
二 水 泵	(36)
三 调节构筑物	(43)
第五讲 农村供水工程输、配水管网水力计算	(48)
一 输、配水管道的特点与布置	(48)
二 输、配水管道水力计算	(49)
三 输水管道水力计算实例	(58)
四 水头损失	(58)
五 管 材	(60)
第六讲 几种农村实用的水处理技术	(66)
一 自然沉淀和混凝沉淀	(66)

二	澄 清	(69)
三	过 滤	(70)
四	消 毒	(72)
五	一体化净水器	(75)
第七讲	农村供水工程社会效益的量化问题	(76)
一	农村供水工程社会效益的分类	(76)
二	农村供水工程社会效益的量化	(76)
三	实例:1993 年贵州省农村改水效益分析	(79)
第八讲	农村水厂管理	(83)
一	贵州省农村水厂管理机构设置与现状	(83)
二	贵州省农村水厂管理机构的职责	(84)
三	农村水厂管理要素	(84)
四	农村水厂合理水价的确定	(85)
五	农村水厂的管理内容	(88)
第九讲	雨水收集与利用	(90)
一	国外雨水利用情况	(90)
二	我国雨水利用情况	(91)
三	我国雨水集蓄利用取得的成效、存在的主要问题及对策	(91)
四	雨水收集系统的分类与组成	(92)
五	雨水收集场的设计与管理要求	(92)
六	简易净化设施	(94)
七	贮水池设计及管理要求	(95)
八	取水设备	(99)
附 录		
一	钢管(水煤气管)水力计算表	(100)
二	小口径钢管和铸铁管水力计算表	(101)
三	铸铁管水力计算表	(105)
四	塑料给水管水力计算表	(108)
五	IS 型单级单吸悬臂式离心泵性能	(115)
六	S 型双吸式离心泵性能	(124)
七	JD 型深井泵性能	(126)
八	J 型深井泵性能	(127)
九	JQ 型深井潜水泵性能	(130)
十	RITZ 型潜水电泵性能	(134)
十一	贵阳黔通塑料有限公司 HDPE 管材价目表	(136)
十二	农村改水工程设计实例: “贵州省正安县新州农村改水工程初步设计说明书”	(138)
十三	农村改水工程设计实例: “贵州省仁怀市龙井乡联合村农村改水工程初步设计书”	(145)

第一讲 水与健康

一 水资源基本概念

(一) 地球上的水与水资源

我们生活的地球是一个充满水的星球,在地球表面 5.1 亿平方千米的面积上,海洋面积为 3.6 亿平方千米,占地球表面总面积的 71%;陆地上分布着江河、湖泊、沼泽以及大陆和高山冰川,地壳中的水则以气态、液态和固态存于岩石空隙中,其深度可达十六千米;地球的外圈大气圈也含有 0.4~4% 水蒸气,其高度可达 7~8 千米;在大气、海洋、河湖和地下生活着各种生物,生物中也含 70~80% 的水,这些生物称之为生物圈。

包括海洋、河流、湖泊、冰川、地下水在内称为水圈,是一个理想的、包围在地壳周围的闭合圈。大部分水集中在海洋中,海洋平均深度达 3800 米,如果将陆地移入海洋中,海水可在地球表面形成一个 3300 米的包围圈,所以地球是一个丰水的星球。

既然地球上有这么多的水,可以说是“取之不尽,用之不竭”的,那么为什么又在讲世界性的水资源危机呢?原因就是水与水资源不是一个概念。什么是水资源呢?

水资源是指逐年可以得到更新的那部分淡水量,更具体的讲,就是在一定经济条件下,人类可以利用的淡水量。

在整个水圈中,海洋水为 133.8 亿亿立方米,占 96%;湖泊咸水、地下高矿化水 1.3 亿亿立方米,占 0.97%;地球上淡水共有 35029 万亿立方米,占总水量的 2.53%,其中冰川占 70%,有 30% 在地下含水层中,河流、湖泊(淡水湖)等所占比例极小。而地球陆地部分年降水量(水资源量)只占地球上总水量 0.0035%。

(二) 地球上水的循环

1. 大循环:在太阳热能的作用下,海洋的水被蒸发成水蒸气进入大气中,这些水气被带到大陆上空,在一定条件下凝结,降落到地面,其中一部分渗入地下,一部分汇入河、湖,最后又流入大海,像这样水自海洋进入空气,凝结后降在陆地表面,又流入海洋,完成的一次循环。这种自然界水的循环称为水的大循环。

2. 小循环:大陆地上地表水(河流、湖泊、岩土、植物水)蒸发进入大气层遇冷又降落在地面,这种就地蒸发,就地降落就是自然界水的小循环。

3. 正因为有了水的这种循环,才能使水成为逐年可更新的资源。大气降水除消耗于渗入地下和蒸发外,大部分以地表水形式汇集于江河、湖泊,这种水流即地表径流。在地表,经常性地表径流是河流,在地表下,以地下水形式运动着,为地下径流。如前所述,全世界陆地年总径流量为 47 万亿立方米,这就是人类目前所能利用的水资源极限量。

二 水与人体健康的关系

健康,是人生的第一需要,也是人的第一权利。按照现代健康观去分析,水不仅是人体的生理必需,而且对人的生活方式、心理和行为有着明显的影响,水,还是人类社会环境因素的重要方面,这样,我们就能够比较全面地理解水与人体健康的密切相关关系。

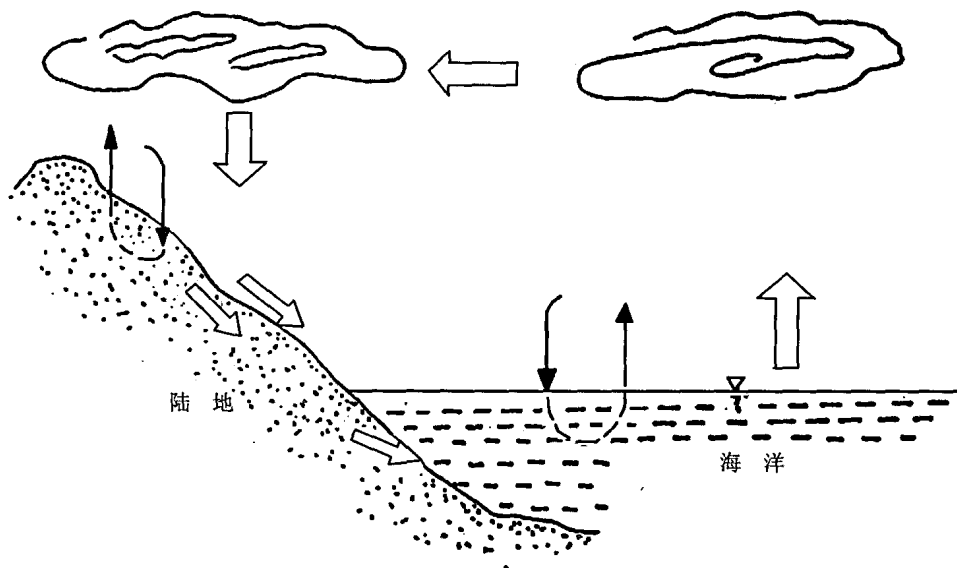


图 1-1 自然界水循环示意图

(一) 生命起源于水

水和氧气是自然界一切生命的重要物质基础,地球上如果没有水,也就不会有生命的存在。水是构成人体一切细胞和组织的主要成分,成年人体内水分约占体重的 65%,在儿童体内,水分的比重可达 80%。水是维持人类生命,保障正常生理功能运行的重要物质,人类通过饮水和食物把水摄入体内,又通过尿、汗、粪便、肺蒸气而排出,保持摄入与排出平衡。正常人对水的摄入量随体重、体表面积、周围的温度、饮食、衣着以及活动量而变化,差异可以很大。普通成年人的日平均摄入量一般为 2~2.5 升,高温下重体力劳动者日摄入量可高达 15 升。

人体的内环境主要靠水来维持其稳定性,水作为人体新陈代谢的重要介质,维持细胞形态,调节血液和组织液的循环,溶解营养素,运送到身体各部分并促进吸收。天然水中含有很多有利于身体生长发育和生理机能的微量元素,也是人体从食物以外获得营养素的一个重要来源。人体在代谢过程中产生的一些废物,通过水排出体外。人体的体温调节,也要通过水散发热量来完成。

(二) 人的饮食起居和社会生活离不开水

水与人们日常生活有密切关系,它在保持和促进个人卫生、饮食卫生、生活居住卫生以及

公共场所卫生方面的重要作用众所周知的。人类的最基本日常生活,社会活动,特别是卫生活动,都会因供水的充足与否而受到影响。而卫生行为的形式,社会卫生环境的保持,水也是最重要的条件之一。人们的用水意识、用水心理、用水习惯等,又是属于生活方式问题。从这一认识出发,水在造成当代人类疾病与死亡的四大因素(环境、生物、保健服务、生活方式)中的影响也是十分重要的。也就是说,水是人类健康的基本需要。但是,要保证人类的良好健康,还必须适当的合理使用它们,包括健康的用水生活方式。

(三) 水的自然属性

水是一种自然资源,与人们的社会环境、经济发展关系密切。地球上的水,97%为海水,属于咸水,淡水仅占3%,主要由地表水、地下水和雨雪水组成。水在太阳照射下,通过蒸发、凝结、降水和动植物转输进行循环。水在气候调节、动植物生长中发挥重要作用,也是人类生产劳动、发展经济的重要资源。经济发展状况,劳动生产条件,是人类生活条件的基础,给水及卫生设施的提供,更离不开社会经济、文化发展的保证。

(四) 水对人体健康的影响

与水有关的疾病对人类健康的影响是严重的,也是广泛存在的,按照可采取的预防方法来分类,大致有以下四种。

1. 传播微生物疾病。病原微生物基本都在水中,它们多数是通过粪便污染而进入水体的。其中经口进入人体的,叫做“粪一口传染”,常见的有肝炎、痢疾、伤寒、肠炎、腹泻、包虫病等;还有一类是通过人体体表与污染水接触而侵入人体的,如血吸虫病、钩端螺旋体病、病毒性结膜炎等。

2. 生物地球化学性疾病。由于地球化学元素在水中的含量不足或过高,进入人体后,突破了人体调节适应范围,如高氟区发生氟中毒,低碘时发生碘缺乏病,还有克山病、大骨节病等均与水中某种地球化学元素有明显关系。这些疾病往往表现为地区性的特点,故常称为地方病。水中钙、镁元素含量的高低,是影响饮水硬度的主要因素,近年国外多有报道,认为硬度饮水与缺血性心脏病的死亡率存在着负相关的关系。

3. 水体的化学污染导致人群中毒。常见的有汞、镉、铬和农药污染等。

4. 水体的富营养化污染、热污染和水体中污染物通过生物富集,都会给人的健康带来间接危害。

三 《生活饮用水卫生标准》

为了保证人们的生活饮用水卫生安全,国家制定了《生活饮用水卫生标准》,它既是供水部门的产品质量标准,也是卫生部门开展饮水卫生工作、评价饮水水质的依据。我国现行的国家标准,于1985年正式颁布,自1986年10月1日起实施,编号为GB5749-85。同时颁布的还有《生活饮用水卫生标准检验法》(中华人民共和国国家标准GB5750-85)。

(一)制定生活饮用水标准所遵循的基本要求是:水量充足,水质良好。对水质的要求是:

1. 流行病学安全,饮水中不含病原体,以防止介水传染病的发生和传播;
2. 水中所含的化学物质,对人体健康不会产生急性或慢性不良影响;
3. 感观性良好,人们愿意使用。

根据上述原则,我国现行生活饮用水卫生标准,包括总则、水质标准和卫生要求、水源选择、水源卫生防护、水质检验五个部分。水质标准共包括 35 项。

在标准的“总则”中明确规定:本标准的适用范围是城乡集中式和分散式给水,供水部门和设计单位负责执行,卫生防疫站、环境卫生监测站负责监督检查,对用水规划,水源选择,水源防护,工程设计、竣工、验收的程序和责任,都提出了明确的要求。

(二)国家生活饮用水卫生标准中,水质标准共 35 项。为便于理解和掌握使用,现将这些指标分成五类予以介绍。

1. 属于感观性指标的有色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物四项。色度为 15 度~20 度,一般视觉为无色,凡经净化处理的水,通常都不超过 15 度。至于因工业废水污染而出现的异色,不能用色度去衡量。强调浑浊度不超过 3 度,不仅是感官上看不出浑浊(10 度即可感到),更重要的在于降低浑浊度的净化措施,同时可以达到除去某些有害化学物质(如多氯联苯、苯并芘等)和有害微生物的目的。无异臭、异味和肉眼可见物,则是为了防止饮用者厌恶感的发生。

2. 化学指标共 11 项,除 PH 值规定为 6.5~8.5 范围外,其他各项均为不得超过的限量。

PH 值过低,可腐蚀给水管道而影响水质;过高又会引起水中溶解盐析出而使感官恶化,并影响消毒效果。工业废水污染可使 PH 值发生很大变化。

总硬度是由钙、镁、铁、铝等的盐类组成,以等量的碳酸钙量来表示。全国各地水质硬度相差悬殊,南方水质偏软,北方偏硬,一般认为硬度超过 720mg/L(以碳酸钙计)以上者可对机体发生不良影响,常见的有异味感觉,洗涤衣物时增加肥皂耗量,有的人可引起胃肠不适或暂时功能紊乱,但经过一段时间后即可适应,关于饮水硬度与心血管疾病的关系,尚待进一步研究。

铁、锰在天然水中常常共存,铁是人类营养所需,但水并非补铁主要来源。水中含铁过高或有 0.1mg/L 以上的微量锰时,水可有异味和异色。铁锈色和氧化锰的黄褐色可致洗涤衣物染色,水压波动时铁质水管发生的“黑水”现象,就是氧化锰在水管壁内沉积造成的。关于锰的慢性中毒问题,也已有动物实验报道。

铜、锌同属人体所需微量元素,天然水中含量都极低,水中铜、锌的主要来源是厂矿废水污染。含量超标时有明显金属味,人饮用含铜、锌过高的水后,可出现胃肠刺激症状。

挥发酚类和阴离子合成洗涤剂属于水体受污染和废水处理不当的指标。酚类化合物毒性虽然不高,但在饮水加氯消毒时生成的氯酚,往往引起饮水者的反感。阴离子洗涤剂在水中产生泡沫和异味。

钙、镁、钠的重碳酸盐、氯化物、硫酸盐等无机物,统称为水中溶解性总固体,它是评价水质矿化度的主要依据。含量过高时不但味道不好,还能损坏配水管道和设备。有报道介绍,当溶解总固体超过 2000mg/L 时,浓度每增加 200mg/L,家庭热水器的使用寿命将缩短一年。人体摄入氯化物的来源主要是含盐食物,长期饮用含氯化物过高的水,可引起血压升高,初次饮用含硫酸盐过高的水,可出现腹泻症状。

3. 毒理学指标共 15 项,超过标准限量时,可引起人畜急慢性中毒。

适当保证饮水中氟的含量,对预防龋齿有益。但儿童长期饮用含氟高的水会产生氟斑牙,其症状轻重程度随饮水中氟含量的增加而增加,重者造成氟骨症,甚至丧失劳动力。

氰化物为剧毒物质,主要作用于体内某些呼吸酶,引起细胞内窒息。氰化物水溶液呈杏仁臭,常来自煤焦、电镀、选矿和金属冶炼等多种工业废水的污染。

砷在个别地区的地下水中含量较高,也可来自工业废水和农药污染。砷的化合物大部分属高毒,慢性中毒主要表现皮肤损害,长期饮用含砷水,皮肤病发病率上升。

硒在一些地区土壤中含有较高,通过牧草积蓄可致家畜“硒中毒”,出现脱毛、贫血、关节损害。通常认为高硒对动物的危害比对人。另外陕西省采用每 10 日口服 4mg 亚硒酸钠预防克山病,并未发生不良反应。

汞、镉、铬(六价)、铅、银都是能够引起急、慢性中毒的元素。无机汞中以氯化汞和硝酸汞的毒性较高,而有机汞的毒性比无机汞更大,且都能在体内蓄积。日本的“水俣病”就是工业污染,再经水生生物体内富积,人食用含汞的鱼、贝类后发生的慢性中毒。镉也能在体内蓄积,作用于肝、肾等,日本发生的“痛痛病”就是镉慢性中毒。六价铬主要由电镀废水、制革废水污染产生,其毒性高出三价铬 100 倍,可损害消化道和肾脏、神经系统及皮肤。铅在地球上分布很广,但天然水中通常浓度不高,其主要污染来源是工业废水和汽车尾气,能危害人的神经系统、造血系统和消化系统,蓄积体内后排泄困难。

硝酸盐在水中常被检出,含量过高时可引起人工喂养婴儿的变性血红蛋白血症。

有毒物质氯仿、四氯化碳,致癌物质苯并(a)芘、农药滴滴涕、六六六等在标准中的含量单位是 $\mu\text{g/L}$ 级,均为试行标准。

4. 细菌学指标共三项。细菌总数指水中有机物质污染情况,总大肠菌群是作为肠道病菌的指示菌,标志着水被粪便污染,两者结合用来判断水的安全程度。末梢管网水中余氯含量达标,可表明饮水消毒完善,并预示无二次污染的可能。

5. 放射性指标两项,对放射性含量和污染的可能给予限制。

(三)《生活饮用水卫生标准》中对水源、水质卫生防护和水质检验都做出了相应规定。

水源水质有 5 项标准要求,并对个别不得不选用某项指标的水作水源时,规定应取得省、市、自治区卫生厅同意,并采取适当处理措施。生活饮用水水源必须设置卫生防护地带,地面水取水点周围 100m、上游 1000m、地下水取水点周围 30m,不得有可能造成污染的人畜粪便、生活污水、工业废水排放及其他生产活动,并要求公安、环保、卫生部门做出明确的规定,公开告示,强制执行。水质检验按《生活饮用水标准检验法》(GB5750-85)执行,由疾控中心及卫

生监督机构负责分析和评价。

四 农村供水的特点与实施《生活饮用水卫生标准》准则

“农村实施《生活饮用水卫生标准》准则”，是从我国农村供水的实际出发，由全国爱国卫生运动委员会、中华人民共和国卫生部于 1991 年 5 月 3 日联合颁发的，自 1991 年 7 月 1 日起实施。这就给农村生活饮用水标准提供了明确的法律依据，将对农村改水事业发挥重要的推动作用。

1. 农村供水的特点

我国幅员辽阔，农村人口众多。由于农村生活、生产活动规律，农民居住条件和卫生设施水平，各地区、各民族的生活习惯特别是各地地理环境、水资源状况、经济发展水平等诸多因素的影响，决定了农村供水有与城市供水不尽相同的自身特征。

(1) 居民居住不集中，用水点分散，用水点多。除了乡镇所在地以外，居民点间都有一定距离，人口密度在每平方公里 100 人以下的地区并不少见。

(2) 农民用水主要是生活用水和饲养畜禽用水。随着乡镇企业的发展，生产用水的需求将会有所增长，后者虽不属于农村改水任务范围，但规划给水工程时亦应有所考虑。

(3) 用水时间比较集中，时变系数大，可达城市供水时变系数的 2~3 倍。对于不间断供水的安全程度要求较低，即发生短时间停水所造成的损失通常比较小。

(4) 由于供电和经济等方面的原因，一般农村水厂多采取间歇运行，水厂停止供水时由水塔、高位水池等调节构筑物供水。

(5) 有的农民有自行贮水的习惯，有的还可能使用未经处理的分散式给水。

(6) 由于农村技术力量薄弱，安全供水不能一次到位，特别是水处理环节尚需就地取材，分期实施，逐步建设。

(7) 目前农村技术力量薄弱，与城市供水比较，技术、管理水平较低。

2. 农村供水卫生中的主要问题

根据 1983~1988 年进行的全国饮水调查资料显示，农村给水卫生中常见的主要问题有以下五个方面。

(1) 细菌指标普遍超标。该次调查中总大肠菌群超过 3 个/L 的水样高达 76%。

(2) 感观性比较差，悬浮物影响感观及色度，高矿化度造成的异味，都比较常见。

(3) 有机污染。主要来自生活污水和工业“三废”。该次调查测算出有 1.7 亿人在饮用水中高锰酸钾耗氧量高于 3mg/L 的水。

(4) 部分地区饮水中含高氟、高砷、低碘。

(5) 严重缺水地区的人口尚有 4700 万。

另据 1991~1993 年对全国 24 个省的 264 个农村饮水点的监测结果：丰水期能饮用到 I 级水的仅占 16.9%，饮用 II 级水的占 15.8%，饮用 III 级水的占 12.7%，饮用不合格水的占 54.7%。而在 12 项监测指标中，饮用不合格水的人口比例排序是：大肠菌群超标 > 27 个/L 列第一位，占 30.3%；第二位是细菌总数超标 (> 500 个/L)，为 21.8%。

3. “农村实施《生活饮用水卫生标准》准则”

“农村实施《生活饮用水卫生标准》准则”共包括四个部分。

第一部分说明了本“准则”制定的目的意义;规定了适用范围是广大农村居民点集中式供水和分散式给水;要求新建或改建集中式给水时,事先认真审查设计,事后组织竣工验收,并经卫生部门同意后方可投入使用。供水单位必须保证水质符合准则的要求。分散式给水的水源选择、水质鉴定、卫生防护和经常管理,由当地乡、镇政府委托有关单位负责。

第二部分提供了水质分级评价准则和卫生要求。根据国家《生活饮用水卫生标准》中对水质标准的各项要求,选取了 20 项常用主要指标,并对每项指标分别提出了一、二、三级标准,一级为期望值,与国家《生活饮用水卫生标准》相同,二级为允许值,三级为缺乏其他可供选择的水源时放宽限值,也就是说,农村给水的水质应达到二级以上标准,特殊情况下容许按三级水质要求处理,但决不允许以二、三级为借口,放松对“三废”排放的要求,使污染水源、恶化水质的行为合法化。超过三级标准的水为不合格水,不能饮用。

第三、四部分规定关于水源选择、水源防护、水质检验以及准则中没有明确规定的其他卫生要求,要参照《生活饮用水卫生标准》有关规定执行。

生活饮用水卫生标准(GB5749—85)

一 总则

1. 为贯彻“预防为主”的方针,向居民供应符合卫生要求的生活饮用水,保障人民的身体健康,特制订本标准。

2. 本标准由供水单位和规划设计等有关单位负责执行。各级卫生防疫站、环境卫生监测站负责监督和检查执行情况。

在新建、扩建、改建集中式给水时,供水单位的主管部门必须会同卫生、环境保护、规划、城建和水利等单位共同研究水规划,确定水源选择、水源防护和工程设计方案,认真审查、设计,做好竣工验收,经卫生防疫站同意后,方可投入使用。

分散式给水的水源选择、水质鉴定、卫生防护和经常管理,由供水所在地的乡、镇政府委派当地有关单位研究决定。

各级公安、规划、卫生、环境保护等单位必须协同供水单位,按标准规定的防护地带要求,做好水源保护工作,防止污染。

3. 本标准适用于城乡生活饮用的集中式给水(包括各单位自备的生活饮用水)和分散式给水。

二 水质标准和卫生要求

1. 生活饮用水水质,不应超过表 1-1 所规定的限量。

2. 集中式给水,除应根据需要配备必要的净化处理设备外,不论其水源是地面水或地下水,均应有消毒设施。取地下水直接供入管网的一次配水井,必要时,还应有除砂、防浑浊设施。

有关蓄水、配水和输水等设备必须严密。且不得与排水设施直接相连,防止倒虹吸。用

水单位自建的各类贮水设备要加以防护,定期清洗和消毒,防止污染。

3. 凡与水接触的给水设备所用原材料及净水剂。均不得污染水质。新材料和净水剂均需经过省、市、自治区卫生厅(局)审批,并报卫生部备案。

4. 各单位自备的生活饮用水供水系统,严禁与城镇供水系统连接。否则,责任由连接管道的用水单位承担。

5. 集中式给水单位。应不断加强对取水、净化、蓄水、配水和输水等设备的管理,建立行之有效的放水、清洗、消毒和检修等制度及操作规程,以保证供水质量。

新设备、新管网投产前或旧设备、旧管网修复后,必须严格进行冲洗、消毒、经检验浑浊度、细菌、肉眼可见物等指标合格后方可正式通水。

6. 直接从事供水工作的人员,必须建立健康档案,定期进行体检,每年不少于一次。如发现有传染病患者或健康带菌者,应立即调离工作岗位。

7. 分散式给水应加强卫生管理,建立必要的卫生制度,采取切实可行的措施,做好经常维护和管理工作的。

三 水源选择

1. 新建水厂的水源选择,应根据城乡远、近期规划,历年来的水质、水文和水文地质资料,取水点及附近地区的卫生状况,同时考虑到地方病等因素,从卫生、经济、技术、水资源等多方面进行综合评价,选择水质良好、水量充沛、便于防护的水源。宜优先选用地下水,取水点应设在城镇和工矿企业的上游。

2. 作为生活饮用水水源的水质,应符合下列要求。

(1) 若只经过消毒即供作生活饮用的水源水,总大肠菌群平均每升不得超过 1000 个,经过净化处理及消毒后供作生活饮用水的水源水,总大肠菌群平均每升不得超过 1000 个。

(2) 水源水的感官性状和一般化学指标经净化处理后,应符合表 1-1 中的规定。

分散式给水水源的水质,应尽量符合表 1-1 中的规定。

(3) 水源水的毒理学和放射性指标,必须符合表 1-1 中的规定。

(4) 在高氟区或地方性甲状腺肿地区,应分别选用含氟、含碘量适宜的水源水。否则应根据需要,采取预防措施。

(5) 水源水中如含有表 1-1 中未列入的有害物质时,按 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》有关的要求执行。

3. 若遇有不得不选用超过上述某项指标的水作为生活饮用水水源时,应取得省、市、自治区卫生厅(局)的同意,并应以不影响健康为原则,根据其超过程度,与有关部门共同研究,采用适当的处理方法,在限定的期间使处理后的水质符合本标准的要求。

四 水源卫生防护

1. 生活饮用水的水源,必须设置卫生防护地带。

2. 集中式给水水源卫生防护地带的规定如下。

(1) 地面水

① 取水点周围半径 100m 的水域内,严禁捕捞、停靠船只、旅游和从事可能污染水源的任何活动,并由供水单位设置明显的范围标志和严禁事项的告示牌。

表 1-1 生活饮用水水质标准 (GB5749-85)

项	目	标	准
感官性状和 一般化学指标	色	色度不超过 15 度,并不得呈现其他异色	
	浑浊度	不超过 3 度,特殊情况不超过 5 度	
	臭和味	不得有异臭异味	
	肉眼可见物	不得含有	
	pH 值	6.5 ~ 8.5	mg/L
	总硬度(以碳酸钙计)	450	mg/L
	铁	0.3	mg/L
	锰	0.1	mg/L
	铜	1.0	mg/L
	锌	1.0	mg/L
	挥发酚类(以苯酚计)	0.002	mg/L
	阴离子合成洗涤剂	0.3	mg/L
	硫酸盐	250	mg/L
	氯化物	250	mg/L
	溶解性总固体	1000	mg/L
毒理学指标	氟化物	1.0	mg/L
	氰化物	0.05	mg/L
	砷	0.05	mg/L
	硒	0.01	mg/L
	汞	0.001	mg/L
	镉	0.01	mg/L
	铬(六价)	0.05	mg/L
	铅	0.05	mg/L
	银	0.05	mg/L
	硝酸盐(以氮计)	20	mg/L
	氯仿*	60	μg/L
	四氯化碳*	3	μg/L
	苯并(a)*芘	0.01	μg/L
	滴滴涕*	1	μg/L
	六六六*	5	μg/L
细菌学指标	细菌总数	100	个/ml
	总大肠菌群	3	个/L
	游离余氯	在与水接触 30min 后应不低于 0.3mg/L。 集中式给水除出厂水应符合上述要求外, 管网末梢水不应低于 0.05mg/L。	
放射性指标	总 α 放射性	0.1	Bq/L
	总 β 放射性	1	Bq/L

* 试行标准。

②取水点上游 1000m 至下游 100m 的水域,不得排入工业废水和生活污水,其沿岸防护范围内不得堆放废渣,不得设立有害化学物品仓库、堆栈或装卸垃圾、粪便和有毒物品的码头。