

农村饮水卫生

河北省卫生防疫站《农村饮水卫生》编写组 编

人民卫生出版社

农村饮水卫生

河北省卫生防疫站《农村饮水卫生》编写组 编

人民卫生出版社

农村饮水卫生

河北省卫生防疫站《农村饮水卫生》编写组 编

人民卫生出版社 出版

北京印刷二厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 2印张 35千字

1976年7月第1版第1次印刷

印数：1—80,400

统一书号：14040·3541 定价：0.13元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

安定团结不是不要阶级斗争，阶级斗争是纲，其余都是目。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

我们必须告诉群众，自己起来同自己的文盲、迷信和不卫生的习惯作斗争。

动员起来，讲究卫生，减少疾病，提高健康水平

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

预防为主

本书
目录
一至

王有问

目 录

一、管好农村饮水是赤脚医生的光荣任务	1
二、水和人体健康的关系	3
(一)水和传染病的关系	4
(二)水和地方病的关系	5
(三)水和化学毒物中毒的关系	5
三、饮水卫生要求及判断	5
(一)水质的感官指标	6
(二)水质的化学指标	8
(三)判断有害物质对水源污染的指标	11
(四)水质卫生细菌学指标	15
(五)水样的采集和保存	16
四、水源的种类、选择和保护	18
(一)水源的种类和特点	18
(二)选择水源的根据	21
(三)水源的卫生防护	21
五、水源改良	23
(一)水井的改良	24
(二)泉水的改良	32
(三)地面水的改良	34
(四)农村土自来水	39
六、饮水消毒	43
(一)井水消毒	45
(二)缸水消毒	48
(三)饮水除氟的方法	49

七、农村饮水卫生调查.....	50
(一)一般状况.....	50
(二)水井结构.....	51
(三)水井周围卫生状况.....	52
(四)水井的管理和使用.....	52
(五)水质.....	52
(六)饮水消毒方法和效果.....	52
(七)当地疾病情况.....	52
附录一、水中剩余氯测定法.....	53
附录二、需氯量的测定.....	54
附录三、判断水质的简易方法.....	55

一、管好农村饮水是赤脚医生的光荣任务

解放前，我国人民在帝国主义、封建主义和官僚资本主义的深重压迫下，吃不饱，穿不暖，根本谈不上讲究卫生。那时，农村饮水卫生状况十分恶劣，一些介水传染病——就是经过饮水传播的疾病，如霍乱、伤寒、副伤寒等经常流行，严重危害广大劳动人民的身体健康，夺去了许多人的生命。

毛主席和共产党历来十分关怀广大劳动人民的健康。早在民主革命时期，在革命根据地，毛主席就指出要解决群众疾病卫生问题。1965年，毛主席发出了“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的伟大号召。经过无产阶级文化大革命、批林批孔运动和反击右倾翻案风，毛主席的革命路线更加深入人心，农村卫生革命不断发展，合作医疗遍地开花，赤脚医生队伍茁壮成长。广大赤脚医生认真贯彻执行毛主席的革命卫生路线，坚持“预防为主”的方针，积极为工农兵服务，搞好农村饮水卫生，已成为广大赤脚医生的一项光荣任务。

赤脚医生在农村饮水卫生方面应该注意作好以下五项工作。

（一）作好饮水卫生的宣传教育工作

毛主席教导我们：“我们必须告诉群众，自己起来同自己的文盲、迷信和不卫生的习惯作斗争。”赤脚医生要本着“预

防为主”的方针，经常向广大群众宣传搞好农村饮水卫生是件关系到人民生活和生产的大事，讲解改良水源和饮水消毒的卫生知识，使人人关心农村饮水卫生工作，尽快改善农村饮水卫生状况。

（二）当好参谋，选好水源

水源选择的恰当与否，直接影响饮水质量。赤脚医生应在各级党委的领导下，搜集有关水源的必要材料，包括水文地质情况、水源周围卫生状况、土壤卫生情况以及水质资料等，当好参谋，积极参加水源选择。

选择饮水水源，应以水量充足、水质清洁、取用方便、易于防护为原则。具体选择方法，见本书第 21 页。

（三）采取有效措施，不断改善饮水卫生状况

解放以来，特别是无产阶级文化大革命以来，广大农村创造了许多改良饮水的新方法，积累了丰富的经验。赤脚医生应很好研究、学习各种改良饮水的办法，结合当地实际情况，不断改善农村饮水卫生，使广大社员都能喝上干净的水。

（四）搞好饮水消毒和水质净化

选好水源，再加上饮水消毒和水质净化，一般就可以防止介水传染病的发生。饮水消毒和水质净化见本书第 43 页。

（五）开展饮水卫生调查，注意水质卫生

对饮水进行卫生调查，并对水源提出防护性卫生措施，是搞好农村饮水卫生的一项经常性工作。有关饮水卫生调查知识，见本书第 50 页。

二、水和人体健康的关系

水是生活不可缺少的重要物质，它和人体所有生理功能的关系都极为密切。人体内水分含量很高，约占体重的65%，一个体重为60公斤的成年人，体内所含的水分可达39公斤。儿童体内的水分含量更高，可占体重的80%。可见水在人体的组成上是多么重要。体内的水分广泛存在于血液、肌肉、皮肤、骨骼以及肝、肾、脾、胃等组织和器官里，即使看上去很干燥的毛发、指甲，也含有一定量的水分。人体每天通过排尿、排便和排汗以及肺脏呼吸排出一定量水分，每天又通过吃饭、饮水等途径摄入足够数量的水分，以补偿失去的水分而保持体内水分含量的平衡。体内水分一旦失去这种平衡就要影响健康、发生疾病以至丧失生命。研究证明：成年人失水量1~1.5公斤就会感到口渴；失水量占体重10%时，就会引起体内物质代谢紊乱；失水量超过体重的25%时，即可引起死亡。

水又是人体进行各种生理活动和维持生命的必要物质。食物在体内的消化和吸收、营养物质的运送、血液循环、氧气运输、排出废物、调节体温等一切生理活动的正常进行都离不开水。为了维持生命和进行正常生理活动，一个成年人每天需要饮入2~3公斤水，否则就不能保证生理活动的顺利进行。

除了水本身对人有上述重要作用之外，人体还通过饮水获得必需的一些微量元素，像铁、氟、碘、铜、锌等等。这些元素在体内含量极少，都不超过体重的0.01%，但如果缺乏，就会发生某种疾病，通常把这种元素称为“体内微量元

素。”体内微量元素的来源，一部分就要通过饮水而获得。可见供给足量而清洁的饮水是保证人体健康的重要条件。

此外，水对于保持个人卫生，如洗衣、洗澡、洗刷日常用具等以及绿化宅旁街道，改善和调节环境条件，保持环境卫生方面也有重要作用。

符合卫生要求的饮水，可以保证人体健康。但是，如果饮水不洁，不符合卫生要求，则会给人体带来多方面的危害，发生中毒和疾病。饮水与人类疾病的关系，很早就为人们所注意。近几十年来，人们对于饮水与人类疾病的关系有了进一步认识，例如对于饮水与传染病、地方病、心血管病等，都进行了研究，为搞好饮水卫生提供了科学依据。

(一) 水和传染病的关系

大量调查材料证明，许多细菌性传染病和病毒性传染病，如霍乱、副霍乱、伤寒、副伤寒、痢疾、肝炎、肠炎、小儿麻痹等，都可以通过饮水进行传播。这是因为饮水遭到细菌和病毒的污染机会很多，例如粪便经过雨水冲刷、渗透、施肥以及在水源附近洗刷马桶、便盆和其他脏物，都可以直接或间接将细菌和病毒带入水内，造成水质污染，引起传染病。人们饮用了被细菌、病毒污染的饮水，就会发生传染病。

通过水引起的各种传染病，通常叫做“介水传染病”。介水传染病一旦发生，就会带来很大的危害。因为饮用同一个水源的群众，可在短时间内大量发病，往往出现暴发流行，以至严重影响人体健康，破坏生产。

此外，有一些寄生虫病，如血吸虫病、钩端螺旋体病、蛔虫病等也可以通过水传播。所以，搞好饮水卫生、注意饮水消毒、不喝生水，是预防肠道传染病和某些寄生虫病的重要措施之一。

（二）水和地方病的关系

水中某些微量元素含量过多或不足，可以引起地方病。地方病没有传染性，但有明显的地区性。地方病的发生与饮水有密切关系。通过饮水而引起的地方病，比较常见的有地方性甲状腺肿和慢性氟中毒。

（三）水和化学毒物中毒的关系

天然水中所含的各种化学物质，除少数元素在个别地区含量过高或不足外，一般来说不会发生化学毒物中毒。但是，当饮水受到某种化学毒物，特别是受到含毒工业废水、废渣污染时，某些化学毒物如砷、汞、镉、铬、农药等就会进入水体内，造成毒物污染，引起人体中毒。例如汞（俗名水银）中毒、镉中毒和铬中毒。日本水俣这个地方，由于饮水受到汞的污染，使鱼体内汞的含量增加，在渔业人口中发生了非常严重的汞中毒，被称为“水俣病”，是有名的化学毒物中毒。此外，日本富山县的居民也发生过镉中毒。镉中毒后，全身骨骼剧痛，故有“骨痛病”之称。

随着我国城乡工业的发展，工业废水、废渣日益增多，水质遭受化学毒物污染的机会也越来越多。因此防止水质污染，预防化学毒物中毒，是搞好城乡饮水卫生的一项重要内容。

三、饮水卫生要求及判断

饮水卫生的好坏与人体健康的关系极为密切，因此，不断提高饮水卫生质量，具有十分重要的意义。水质好坏，应从以下几个方面去考虑：

第一、感官性状良好。所谓感官性状，就是通过人的感觉器官，如视、嗅、味等感觉器官所察觉出来的水质特征。

良好的饮水，应该在感官上无色、无味、透明和没有肉眼可见物。水质受到某种污染或不良因素影响时，水的感官性状往往首先恶化，如出现异常颜色、臭味、浑浊等。这样的水使人厌恶。

水质的感官检查，一般不需要什么特殊仪器和设备，就可以对水质好坏和水质卫生状况进行初步评价。

第二、含有适合人体需要的微量元素，不含可引起急性或慢性中毒的化学物质。

第三、不会引起介水传染病和寄生虫病。也就是说，水中不应含致病微生物和寄生虫卵，保证流行病学上安全。

为了保证水质卫生，我国于1959年颁发了《生活饮用水卫生规程》，规定了饮用水的各项卫生标准。各项饮水卫生指标的化验检查，通常比较复杂，需要较多的化验设备、仪器和较高的检验技术，一般来说，在农村是不容易进行的。但是，了解每一项饮水卫生标准的意义，掌握水质好坏的正常标准，并且运用这些标准去分析、评价水质好坏，对于改良饮水和提高水质卫生状态具有十分重要的作用。

（一）水质的感官指标

水质的一般卫生性状，可以通过感觉器官直接去观察，也可以使用化验仪器去检验。通常可采用以下几个卫生指标说明饮水的一般卫生状况。

1. 浑浊度：水质透明或是浑浊与水中含有泥砂、有机物、矿物盐等物质的多少有密切关系。水中含的泥砂、有机物等悬浮性物质越多，水质的透明程度越低，而浑浊度越大。例如，当饮水受到泥砂、工业废水、生活污水以及其他悬浮物污染时，其浑浊度就明显增高，所以，水质浑浊度大小是衡量水质好坏的一个重要指标。

浑浊的水，不仅看起来使人厌恶，而且含有许多污物和大量细菌与病毒，喝了容易发生传染病，在流行病学上是很不安全的。我国规定饮用水混浊度应不超过5~10毫克/升（以漂白土为标准），即5~10度。

2. 色度：清洁的天然水，一般没有颜色。水质呈现异常颜色的原因很多。例如，饮水受到腐植质污染呈棕黄色；受单宁酸污染的水呈灰黑色；受铁盐、锰盐污染的水呈黄褐色；受藻类物质污染的水呈黄绿色。总之，在多数情况下，水质呈现异常颜色是受各种各样的物质污染的结果。我国规定饮用水色度应不超过5度（1毫克/升铂的颜色相当1度）。

3. 臭味：臭味是指用鼻子嗅出来的气味。清洁的饮水不应嗅出任何臭味。饮水一旦出现臭味是水质不良或受到污染的表现。例如，饮水受到粪便或其他腐败性有机物污染时，可产生粪臭味；受工业废水、废渣污染时，可产生某种化学药品的臭味，如苯味、汽油味、酸蒸汽味。所以，异常臭味的出现，是水质恶化的指征。

4. 味：水的味道是用舌头尝出来的。清洁的天然水是没有特殊味道的。水味的形成说明水质含有某种化学物质和杂质。例如，含氯化物多的水有咸味，含硫酸镁多的水有苦味，含硫酸钙多的水有涩味，等等。

5. 水温：由于受太阳光和地面温度的影响，天然的饮水有一定温度。在一个地区和一定季节内，某种水源的水温波动范围并不十分剧烈。如果水温突然升高，就表明水质发生了异常变化。在大多数情况下，水温突然升高是有机物污染引起的。水质受到大量易腐败的有机物污染后，有机物发生腐败分解，并放出大量热量使水温升高。此外，饮水受到含大量热量的工业废水污染后，水温也会突然升高。所以，水

温突然发生剧烈变化，在水质卫生方面有一定意义。

（二）水质的化学指标

良好的饮水不含有对人有害的化学物质。所以，水质的化学成分，是判定水质是否合乎饮用水卫生标准的一个重要方面。一般来说，可从以下几个指标去分析这个问题。

1. 氢离子：它是衡量水质呈酸性或呈碱性的一个指标。在化学上浓度常用“pH”这个符号去表示，而pH值用0~14之间的数字去表示。pH值为7时为中性，pH值小于7为酸性，pH值越小，酸性越强，当pH值接近或等于0时，则为强酸性；pH值大于7时为碱性，pH值越大，碱性越强，当pH值接近14或等于14时，则为强碱性。一般来说，天然的清洁饮水呈弱碱性，即pH值为7.2~8.6之间。可是，当地面水受到含酸或含碱物质污染时，pH值就要发生变化。pH值升高时，说明水中受到了碱性物质的污染；pH值降低时，则表明水质受到了酸性物质的污染。

水质过酸或过碱对人体健康都有一定影响，使用过酸、过碱的水灌溉农田，还能使农作物枯萎。我国规定生活饮用水pH值的标准应在6.5~9.5之间。

2. 蒸发残渣：通常说的水锈、锅垢之类的水蒸发后的沉淀物，即叫蒸发残渣。水中蒸发残渣含量大小，主要决定于溶解在水中的矿物质多少，水中矿物质含量高，蒸发残渣就多。含蒸发残渣过多的水，在一定程度上影响人体健康，而且给日常用水带来许多不便，所以，我国规定饮用的水源水中蒸发残渣不应超过1,000毫克/升，也就是说，把一升水完全蒸干后所残留下的物质不得超过一克。

3. 硬度：水的硬度，是表示水中钙盐和镁盐含量多少的一个指标。水中钙盐和镁盐含量多，则水的硬度大；钙盐和

镁盐含量少，则硬度小。通常根据硬度大小把水分成软水和硬水。水的硬度低于 8 度的叫软水，高于 8 度的水就属于硬水了。人对水质软硬也有一定的适应能力。对于长期饮用硬水而已经形成习惯的人，水质硬对健康并无影响，可是对于没有饮用硬水习惯的人，水质过硬则会影响胃肠消化功能，发生暂时性功能紊乱，引起腹泻和消化不良，这就是所谓“水土不服”。此外，水质硬度过大，对日常生活有一定影响，如硬水做饭、泡茶可使味道改变；硬水洗衣比较费肥皂，而且不易洗干净；硬水洗脸、洗澡可使皮肤产生一种不舒服感觉等等。水质过软对人体也有一些不良影响，近年来有些研究证明，长期饮用软水者，患心血管疾病的人死亡率比饮用硬水者为高。我国规定，生活饮用水的硬度不超过 25 度。

4. 氯化物：水中氯化物含量，是指含氯的盐类而言，食盐便是其中最主要的一种氯化物。天然水中氯化物的含量，通常受地区分布的影响，沿海地区水中氯化物含量较高，而山区水中氯化物含量低。但是，在一个地区内，特别是在一个水源中水中氯化物的含量通常是比较恒定的。当某一地区或水源水中氯化物含量突然增高时，则表明水质可能受到人畜粪便、生活污水或含氯化物工业废水的污染。所以，了解水中氯化物的变化，对于水质是否受到污染是有一定意义的。

水中氯化物含量过高，不仅可以使饮水变咸，人们不喜欢饮用；而且影响胃液分泌，不利消化。一般认为饮水中氯化物的含量，每升水不宜超过 200 毫克。

5. 硫酸盐：在正常情况下，水中含有一定量的硫酸盐，其含量多少常因地质条件不同而有较大差异。水中硫酸盐含量过高时，不仅使水味变坏，难以饮用，而且影响胃液分泌，妨碍消化功能；另外，硫酸盐如硫酸镁、硫酸钠等都具有导

泻作用,所以,含量过高容易引起腹泻。一般认为,水中硫酸盐的含量以不超过 250 毫克/升为适宜。

6. 铁:铁是人体必需的微量金属元素,所以饮用水中含有少量的铁对人体并无害处。但是,水中铁含量过高,就会使饮水发生特殊味道,而且使水色变红,并给日常生活带来某些不便。例如,煮饭、泡茶发黑、洗衣使衣服着色等等。我国规定生活饮用水含铁总量不得超过 0.3 毫克/升。

7. 铜:铜是人体生活必需的微量金属元素之一。天然饮水中铜的含量很少,如水中铜含量过多,会使水质产生异味,不利饮用。体内摄入过多的铜,可对人体发生毒害作用,以至发生慢性中毒。因此,我国规定生活饮用水铜含量不得超过 3 毫克/升。

8. 碘:天然饮水中常含有微量的碘,它是人体碘的主要来源之一。碘是人体所必需的微量元素,它是组成人体甲状腺素的必要成分。前边我们谈过,水中碘含量不足,是引起地方性甲状腺肿的主要原因。人体每日大约需要进入 120 微克的碘才能保证正常生理的需要,其中绝大部分碘质是由饮水直接和间接供给的。如果长期生活在水中碘含量在 10 微克/升以下的地区,就可能发生地方性甲状腺肿。所以,在选择水源时,应选择碘含量高的水源,以预防地方性甲状腺肿发生。

9. 氟化物:氟也是人体所必需的微量元素,它在人体骨骼和牙釉质形成上起着重要作用。牙齿、骨骼及毛发中均含有微量的氟化物。体内氟化物的主要来源是水和食物。如果饮水中氟化物含量过低,则机体氟化物摄入量不足,氟在牙釉质中的量减少,容易发生龋齿。调查证明,水中氟含量低于 0.5 毫克/升的地区,龋齿的发病率显著增高。不过,大多

数地区的天然水中都含微量的氟化物，所以，缺氟情况比较少见。在更多的情况下，是水中氟化物含量过高。水中氟化物含量过高带来的危害比水中氟化物含量不足更大，因此在搞饮水卫生和水源选择上更值得注意。长期饮用氟含量过高的水，可使骨骼和牙齿的正常组织遭到破坏，使骨组织变性变脆，牙釉质出现黄褐色斑点，牙冠容易崩落，这种情况称为“牙斑釉病”。一般认为，水中氟含量高于1.5毫克/升时，长期饮用则可发生牙斑釉病；如果水中氟含量更高，每升水超过4毫克，则可发生较为严重的慢性氟中毒。此时，骨组织受到较严重的破坏、骨质变脆硬化、生长不良、并容易发生骨折。患者出现较严重的慢性腰腿痛、骨盆痛、肢体麻木等症状。所以，在水源选择时，应特别注意水中氟含量的问题。我国规定生活饮用水氟化物含量不得超过1.5毫克/升，而最适宜的含量为0.5~1毫克/升。

（三）判断有害物质对水源污染的指标

容易污染饮水的有害物质种类很多，大致可分为两大类：一是人畜粪便、腐败的动植物以及其他含氮、含碳有机物质；二是工业废水、废渣中的化学毒物。随着工业的迅速发展，工业废水、废渣、废气（三废）的排放量日益增多，水源污染的机会也日益增多。在一些资本主义国家，工业“三废”对水源的污染已成为无法解决的严重的社会公害，给广大人民带来了极为严重的危害，发生了名目繁多的“公害病”，如水俣病（汞中毒）、骨痛病（镉中毒）等等。我国是社会主义国家，我国人民遵照毛主席“预防为主”的方针，开展群众性的环境保护工作，积极治理“三废”，预防“三废”污染环境，已经取得显著效果。

1. 水质受到有机物污染情况，通常采用下列指标去判