

水质检验方法

湖北省卫生防疫站编

水质检验方法

湖北省卫生防疫站编

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

编 者 的 话

水是日常生活中不可缺少的物质。良好的水质对于保护人民身体健康，促进工、农业生产，发展交通运输事业，加强战备等都具有重要意义。新中国建立后，在毛主席“一切为了人民健康”和“预防为主”的方针指引下，全国各地在保证饮水质量、保护水源卫生方面做了大量工作，取得了很大成绩。随着我国工业建设的飞跃发展，近几年来，毛主席和党中央又对保护水源、防止“公害”、调查工业废水危害等问题作过多次重要指示，各地都在认真贯彻落实。

为了坚决贯彻毛主席的无产阶级革命路线，更好地做好保证饮用水质量和保护水源卫生工作，我们将过去工作中经常使用的水质检验方法重新加以整理，并补充了一些内容，汇编成册，供有关部门的化验室工作同志参考。

在编写过程中，我们遵照毛主席“什么工作都要搞群众运动”的教导，组织了部分地、市卫生防疫站和一些工厂化验室的同志，对所列项目逐项进行验证，并作了一些必要的调整。由于我们的实际工作经验不多，水平有限，错误之处，诚恳地欢迎同志们批评指正。

一九七二年十月

目 录

编者的话

绪论 (1)

 检验水质的目的 (1)

 水样的采集方法 (2)

 检验项目的确定 (5)

第一部分 物理性状 (8)

 温度 (8)

 浑浊度 (9)

 色度 (11)

 嗅 (14)

 味 (15)

第二部分 一般化学性质 (16)

 悬浮固体及溶解固体 (16)

总硬度	(18)
总铁	(23)
锰	(25)
pH值	(28)
碱度	(31)
余氯	(38)
氯化物	(40)
硫酸盐	(43)
碘化物	(47)
第三部分 污染指标	(50)
耗氧量	(50)
溶解氧	(54)
生化需氧量	(60)
有机氮	(65)
蛋白性氮	(70)
氨氮	(72)
亚硝酸盐氮	(76)
硝酸盐	(80)
总硫化物	(84)
木质素及丹宁	(89)

第四部分 有害物质 (92)

铅..... (92)

汞..... (96)

铜..... (99)

锌..... (102)

铬..... (104)

氰化物..... (106)

酚..... (110)

砷..... (114)

氟化物..... (117)

二硫化碳..... (119)

苯..... (121)

氯苯..... (124)

吡啶碱..... (127)

甲醛..... (129)

苯胺..... (132)

石油..... (134)

有机氯化合物..... (137)

有机磷农药..... (140)

第五部分 卫生细菌学检验(148)

细菌总数.....(150)

大肠菌指数.....(151)

附录

一、漂白粉的有效氯含量.....(156)

二、几种标准溶液的标定方法.....(157)

三、原子量表(1961年).....(162)

四、沪光板的选择.....(163)

五、所需化学试剂及规格.....(164)

绪 论

水是人们生活活动和生产活动中不可缺少的物质。

存在于自然界的水，一般区分为降水（雨雪水）、地面水和地下水三类。海水、江水、河水、湖水、塘水、水库水等属于地面水；深井水、土井水、泉水等属于地下水。

主要目的在于供给生活上的需要的水，称为生活饮用水。主要目的在于供给工业生产上的需要的水，称为工业用水。人们日常生活利用后排出的水，称为生活污水。各种工业生产过程中排出的水，称为工业废水。

这些不同类型的水，都含有一些杂质，它们的物理性状和化学性质也随着杂质的影响而起着各种变化。毛主席教导我们：“**只有人们的社会实践，才是人们对于外界认识的真理性的标准。**”《水质检验方法》就是为了充分认识自然界中水质的变化情况和改造客观环境而编写的。

检 验 水 质 的 目 的

水的质量好坏，对于保护人民身体健康、促进工、农业生产、发展国民经济，都有密切的关系。合乎卫生要求、不含有害物质的水，可以满足人们生活 and 生产活动中的需要，防止肠道传染病的发生和流行；而不清洁的、含有某些有害成分的

水，则会损害人体健康。正常的天然水，可以满足工、农业生产上的需要，灌溉农田，发展生产事业；而遭受工业“三废”污染严重的水源，则会妨碍工业生产，损害农作物，破坏渔业生产，给社会主义建设事业带来损失。因此，必须通过检验来了解水的物理性状、化学性质和细菌含量情况，以确定是否适于饮用以及对工、农业生产有无影响，并进一步掌握它的变化规律，以便创造条件，防止和控制污染，保护水源，使之符合人们的需要。

检验水质的目的，可以概括为以下四点：

一、通过水质检验，可以选择合乎要求的生活和生产用水的水源，并为采取净化措施提供依据。

二、鉴定各地水厂供应的水质是否符合生活饮用水卫生标准或某些工业用水标准的要求。

三、通过水质检验，可以判断水源水质受印染、电镀、造纸、化肥、钢铁、石油、化工、农药、肉联、皮革等工厂排出的生产废水污染的程度，并为处理工业废水、大搞综合利用和进行水源防护提供科学依据。

四、通过水质检验所获得的数据，可以了解污染物质在水体中的稀释扩散规律和水体的自净能力，为制订污水排放条件提供资料。

水 样 的 采 集 方 法

采集和保存水样的办法正确与否，是水质检验结果能否符合所欲了解的水体的真实情况的首要因素。如果水样不能代表水体的真实性和全面性，或保存水样时引起污染或变质，就会使检验结果与实际情况不一致。因此，采集和保存水样的方法

在水质检验工作中是极为重要的。

供物理、化学检验用的水样与供卫生细菌学检验用的水样的采集方法有所不同，因此应分别采集。

一、供物理、化学检验用的水样的采集方法

1. 水样瓶的选择

以1—3升容量、无色、具有磨砂玻璃塞的细口瓶较为合适。

2. 水样瓶的洗涤

取下瓶塞，先用清水冲洗瓶的内外部，再用毛刷蘸肥皂刷洗，并用清水冲洗洁净，然后倒入适量的清洁液，转动水样瓶，使清洁液与瓶内各处充分接触，然后将清洁液倒回原处，再将水样瓶用清水冲洗数遍，最后用蒸馏水冲洗二三次，将瓶颠倒放置，晾干备用。测定铬用的水样瓶不能用清洁液洗涤。

清洁液的配制方法如下：在2升硬质烧杯内，将100克工业用重铬酸钾溶解于375毫升清水中，加热使其溶解，冷却后慢慢加入600毫升粗硫酸，并用玻璃棒不停搅拌。这样配成的清洁液为深红色液体，带有大量红色氧化铬结晶，氧化能力很强，适用于一切玻璃仪器的洗涤。清洁液经过反复使用后，所含的硫酸浓度不断下降，因此作用能力会逐渐减退，此时可加入适量的粗硫酸，使它的强度恢复。

清洁液的另一种配制方法为：将50克工业用重铬酸钾用100毫升热水溶解，冷却后慢慢加入875毫升粗硫酸，并用玻璃棒不停搅拌。

3. 采样体积

一般为1—3升，视检验项目多少而定。

4. 采集方法

(一)采集水样时，先用原水将水样瓶冲洗2—3次，然后再将水样收集于瓶中。

(二)采集自来水或具有抽水机设备的井水时，应先放水数分钟，使积留在水管中的杂质流出去，然后将水样收集于瓶中。

(三)没有抽水机设备的井水，应先将水桶冲洗干净，然后取出井水，装入水样瓶中。少量水样可直接用采样瓶(见图1)采集。

(四)采集河、湖表面的水样时，应将采样瓶浸入水面下20—30厘米，使水进入瓶中。如水面较宽，应在不同地点分别采集，分别化验，这样才能得到具有代表性的结果。

(五)在江、河、湖水中不同深度采水时，可用采样瓶采集。

5. 水样说明书

水样采妥后，应写一说明书贴在水样瓶上，其内容应包括：水源名称，采样地点，采样时间，水温，水源周围卫生状况（可能造成污染的因素），送验单位，检验目的，采样者等等。

6. 送验时间

水样采好后，应尽快送交有关部门化验。如放置过久，水中所含某些成分将会发生变化而影响结果。下面所列举的容许存放时间，可作为一般参考：

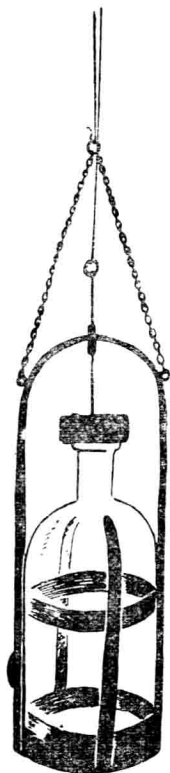


图 1

未受污染的水	72小时
中等清洁的水	48小时
受污染的水	12小时

二、供卫生细菌学检验用的水样的采集方法

1.采集水样首先必须注意无菌操作，以防杂菌混入。水样瓶一般采用500毫升容量、无色、具有磨砂玻璃塞的灭菌细口瓶，在未采水样前，不得开启瓶塞，以免污染。

2.从江、河、湖、水库、池塘及浅井中取水时，应先将采样瓶完全浸入水中，然后启开瓶塞，待水样装满后将瓶塞塞好，从水中取出。

3.从放水龙头采取水样时，须先用清洁棉布将龙头拭干，然后用酒精灯或酒精棉花球烧灼消毒，再将龙头完全打开，放水5分钟，再将龙头关小，在离开龙头1尺左右的距离接取水样。

4.水样应在采集后2小时内检验。如保存在盛冰的容器内，可延长到6小时。临检验前应将水样摇匀。

检 验 项 目 的 确 定

水质检验的项目，应根据实际工作的要求与目的来确定，不同类型的水样须分别考虑。

一、调查水源卫生状况时，一般应检验的项目

1.地面水（江、河、湖、水库及较大的池塘）

最基本的检验项目应包括：温度、浑浊度、色度、嗅、总硬度、pH值、耗氧量、溶解氧饱和百分率，生化需氧量、大肠菌指数。

如水源可能遭受某些工业废水及生活污水的污染时，应增

添与污染源有关的指标。例如水源上游有大量生活污水排入时，应增加氯化物；水源遭受某些重金属的污染时，可增加铅、铜、锌或铬等有关重金属；水源遭受某些有毒物质污染时，可增加砷、氰化物等有关毒物；水源遭受造纸厂废水污染时，应增加悬浮固体、碱度及总硫化物等；水源遭受钢铁厂生产废水污染时，应增加酚及氰化物等；水源遭受屠宰场生产废水污染时，应增加有机氮或蛋白性氮。

2.地下水（浅井水及泉水）

主要检验项目应包括：温度、浑浊度、色度、嗅、总硬度、总铁、pH值、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮，硝酸盐氮，氯化物、硫酸盐、细菌总数、大肠菌指数。

矿泉水应增加硫化物。

在甲状腺肿及斑釉牙病流行地区，应增加碘化物或氟化物。

二、选择自来水厂水源时，一般应检验的项目

1.地面水（江、河、湖及大型水库）

温度、浑浊度、色度、嗅、味、溶解固体、总硬度、pH值、碱度、耗氧量、溶解氧饱和百分率、生化需氧量、大肠菌指数以及用以表明遭受工业废水污染的有关指标。

2.地下水（深井水及水量丰富的泉水）

温度、嗅、味、溶解固体、总硬度、总铁、锰、pH值、耗氧量、硝酸盐、氯化物、硫酸盐、铅、砷。

甲状腺肿及斑釉牙病流行地区，应增加碘化物或氟化物。

三、对城市及工矿企业自来水水质进行检查时，一般应检验的项目

1.定期检查：浑浊度，色度，嗅，味，总硬度，总铁，pH值，铅，铜，锌，砷，酚，余氯，细菌总数，大肠菌指

数。

2.经常性抽样检查：根据当地自来水管网分布情况，在管网末梢、水管死头及位置较高的地点，设立一定数量的采样点，经常取水检查，使水质经常符合卫生要求。检验项目应包括：浑浊度，余氯，细菌总数，大肠菌指数。

如水源为藻类生长较多的湖泊，在藻类大量繁殖季节，尚应增加色度及嗅。

第一部分 物理性状

温 度

天然水的温度随水源不同而有很大差异。一般讲地下水的温度比较稳定，一年中变化的幅度不大，尤其是深层地下水，很少随季节的变化而改变。地面水的温度在一年中有很大的变化，冬夏两季之差往往可以达到 30°C 左右。

生活饮用水的温度最好在 $7-12^{\circ}\text{C}$ 之间，因而记录天然水的温度对于选择水源及评价水质具有一定意义。水温对于水质处理例如沉淀、混凝、消毒等的效果都有影响；而供给工业上使用时（例如冷却用水、锅炉给水等等），测定水温尤其必要。此外，测定溶解氧时必须记录水温，以便求出溶解氧的饱和百分率。

测定水温时，应同时记录气温，以便综合考虑。

水的温度应在采集水样时就地测定。测定地面水的温度时，可以直接将温度计插入水源水中；测定地下水的温度时，则应从水源中取出1升水样，迅速插入温度计，3分钟后读取结果。普通水银温度计的最低读数为 0.5°C ，酒精温度计的准确度较低，不宜采用。

深水温度计对于测定不同深度的水温比较便利，其最低读数为 0.1°C 。

浑 浊 度

地面水的浑浊是由于水中含有泥砂、粘土、有机物、微生物等细微的悬浮物质所形成。浑浊的水不仅使人嫌恶，而且常常对人体有害，因此澄清后才适于饮用。

了解水中悬浮物质的绝对含量并没有多大意义，因为原水经过混凝、沉淀、过滤等净化过程后，绝大部分悬浮物质都可以除去，使水质变得清彻，因此常以浑浊度作为一种间接测定方法来表明水的清彻或浑浊程度，这是评价水源水卫生状况及水质净化中的一项重要指标。

浑浊度的意义是表示水中悬浮物质对光源透过时所发生的阻碍程度，以每升蒸馏水中含有 1 毫克二氧化矽（一般以漂白土为标准）时所具的浑浊程度作为 1 个浑浊度单位，称为 1 毫克/升。

杰克逊烛光浊度计为测定水样浑浊度的标准仪器。普通的测定方法为将水样与浑浊度标准液进行比较，所得结果可以满足工作中的要求。

自来水的浑浊度不得超过 5 毫克/升，在特殊情况下，例如在暴雨后或洪水期，个别水样的浑浊度可允许到 10 毫克/升。分散式给水的浑浊度，可以略微放宽一些。

浑浊度最好在采取水样的当天测定。若需放置更久，可于每升水样中加入 1 克氯化汞。

漂白土标准液比浊法

1. 试 剂

（一）浑浊度储备标准液：将能通过 200 号筛的上等白色