



数据加载失败，请稍后重试！

XIANG ZHEN GONG SHUI GONG CHENG JI SHU
PEI XUN JIAO CAI ⑤

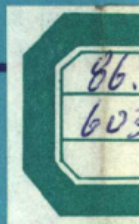
乡镇供水工程技术培训教材
第五分册
供水工程管理

- ▶ 供水工程规划 第一分册
- ▶ 供水系统设计 第二分册
- ▶ 水厂与净水工艺 第三分册
- ▶ 供水工程施工与设备安装 第四分册
- ▶ 供水工程管理 第五分册

科技新书目, 350—081

ISBN 7-120-02200-8/TV·865

定价: 8.20 元



出版社

乡镇供水工程技术培训教材

第五分册

供水工程管理

水利部农村水利司

水利电力出版社

(京)新登字115号

乡镇供水工程技术培训教材 第五分册

供水工程管理

水利部农村水利司

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

北京市朝阳区小红门印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 5.25印张 111千字

1995年4月第一版 1995年4月北京第一次印刷

印数 0001—7000册

ISBN 7-120-02200-8/TV·865

定价 8.20元

第一章 水源保护

第一节 水源管理与维护

水源管理与维护的重点是水源的水量、水质和设施的管理、维护,这是保证乡镇企事业用水、居民用水的关键。

一、水源的水量管理

(一) 地表水

1. 河水

应记录取水口附近的水文资料,包括流量、水位、取水量、色度、浊度、水温、水源附近发生的异常情况和施工作业等。了解和掌握水源附近的气象资料,包括降雨量、气温、降雪量及河道洪水等情况。观测河水含沙量的变化,应特别注意记录洪水季节河水泥沙的最大含量及其持续的时间。

2. 水库水

记录历年水库的入库水量、水位、取水量、流量和库存量。观测水库不同深度水位变化,注意水的颜色与生物的变化。掌握库区范围内的气象变化,中长期天气预报和上游的洪水情况。

(二) 地下水

应掌握区域内水文地质情况及附近地区地下水位变化情况、取水情况、取水量及减压漏斗的变化情况。同时应掌握与地下水井有关的河水水文资料,包括河水流量与水位的变化,地下水的补给情况等。

二、水源的水质管理

1. 地表水

平时应定点、定期对水源附近，特别是上游的地表水进行分析。进行水质污染调查，若发现水质污染，应立即弄清污染源、污染途径、有害物质成分，并依据上述情况，采取有效措施，保证安全供水。

2. 地下水

地下水的水质管理，原则上和地表水水源相同。

3. 水质污染

生活污水对水源的污染比较常见，尤其是在干旱季节，河流污染更加严重。生活污水中含有大量的氯化物、有机物和病毒微生物。随着乡镇企业的发展和工业企业的兴建，工业对水源的污染应引起足够的重视。如化肥厂废水中含有酚、氰、硫等有害物质，农药厂的废水中含有氰、酚、氟等毒物。乡镇供水工程多靠近农田，农田施加农药后，含有农药的水流入水体或渗入地下，极易造成水源污染，因此在供水水源附近禁止使用剧毒农药。流经矿区的水大都含有矿物质，如流经铅锌矿的水中含有铅、锌、镉等金属元素，流经萤石矿的水中含有氟元素，这些物质都会对水源造成污染，选择水源时应特别注意。

三、水源设施的管理

水源设施的管理只对地表水而言。

1. 取水口

取水口竣工后，应检查施工围堰是否拆除干净，残留围堰会形成水下丁坝，造成河流主流改向，影响取水，或导致取水构筑物淤塞报废。取水头部的格栅应经常检查及时清污，以防格栅堵塞导致进水不畅。对山区河流，为防止洪水期泥

沙淤积影响取水，取水头部应设置可靠的除沙设备。水库取水常因生物繁殖影响取水，应采取措施及时清除水生物，以保证取水。

2. 进水管

进水管有有压管、进水暗渠和虹吸管三种。管内如能经常保持一定的流速，一般不会淤积，若达不到设计流量，管内流速较小，可能发生淤积。有压管长期停用，也会造成管内淤积。水中的漂浮物也可能堵塞取水头部，这时可以采取下列冲洗措施。

(1) 顺冲法。一种方法是关闭一部分进水管，加大一条进水管的过水能力，造成管内流速增高，实现冲淤。另一种方法是在水源高水位时，先关闭进水管的阀门，将该集水井抽到最低水位，然后迅速打开进水管阀门，利用水源与集水井较大的水位差实现对水管的冲洗。此法简单，不必另设冲洗管道，但因管壁上附着的泥沙不易冲洗掉，所以冲淤效果较差。

(2) 反冲法。操作方法是将从水管与进水管连接，利用水泵的压力水进行反冲洗，此法效果较好，但管路复杂。

依据集水井的水位情况，可判别进水管的工作好坏，若水泵正常工作，集水井与河流的水位差比正常增大，则表明取水口或进水管发生淤塞，须进行冲洗。

3. 集水井

集水井要定期清洗和检修，洪水期间还应经常观测河中最高水位，采取相应的防洪措施，以防泵站进水，影响生产。

4. 阀门

阀门每三个月维修保养一次，六个月检修一次。阀门螺

纹外露部分，螺杆和螺母的结合部分，应润滑良好，保持清洁。机械传动的阀门，传动部分应涂抹润滑油脂，以利开关灵活。阀门停止运行时，要将阀门内的水放光，以防结冰冻坏。

关于水源的卫生防护见第一分册第三章。

第二节 管井的维护

一、管井的维护与保养

每年均应量测管井的深度，若井深变小，井底可能已经淤沙，应使用抽沙筒或空压机进行清理。

季节性供水的管井，因长期不用，更易淤塞，使出水量减少，故应经常抽水，可十天或半个月抽一次，每次进行时间不少于一天。

管井竣工交付使用之前，应进行消毒，通常可用20kg水加1kg漂白粉，先将一半直接倒入井中，使之与井水混合，开启水泵，至出水带有氯的臭味后，停泵再将另一半投入井中，停留24小时后，再用水泵抽水至氯的气味全部消失为止。

井管、过滤器和水泵若处在高矿化水中，往往因腐蚀而被加速破坏，可使用“阴极保护法”加以保护。即用3mm×30mm×300mm的锌片，每隔2m一块用铁线连接在一起，总长与井深相同，上端铁线和井口焊接。为了方便也可将锌片焊在水泵水管上，管井在运行期间，锌片与水泵或过滤器之间，因高矿化水作用，产生电位差，锌离子向水泵水管和过滤器移动，对水泵和过滤器起到保护作用。每年对锌片检查一次，已损坏的要更换，因化学作用产生的表面薄膜要进行清除。

二、管井故障

管井在使用过程中，会出现水位变化和出水量减少等故障，其原因参见表1-1。

表 1-1 管井故障分析表

静水位	动水位	水位下降1m出水量	原因
不变	比前次高	不变	水泵故障
比前次低	比前次低	不变	区域性水位下降
有时比前次低	有时比前次低	不变	受邻井抽水影响
不变	比前次低	减少	过滤器堵塞
比前次低	不变	不变	动水位以上井管损坏处漏水
比前次低	比前次低	减少	动水位以下井管损坏处漏水

三、管井的技术档案

对每口管井均应建立技术档案，包括设计和竣工图纸，运行过程中要详细记录出水量、水位、水温、水质及含沙量的变化情况，绘制成长期变化曲线。若发现有异常，如水位明显变化，出水量减少等情况，应及时查明原因进行处理，以确保正常运行。

第三节 大口井与渗渠的维护

大口井应严格控制开采量，渗渠要严格施工要求，以确保安全供水。

一、大口井

因大口井适用于地下水埋藏较浅，含水层较薄的情况，所以在使用的过程中应严格控制出水量，否则将使过滤设施

破坏，井内大量涌沙，以至造成大口井报废。浅水层的水，丰水期和枯水期变化很大，在枯水期要特别控制大口井的出水量。

二、渗渠

渗渠出水量受季节影响很大，所以渗渠铺设时，一定要严格控制滤层的颗粒级配和施工质量。在运行中要随时观察河床的变迁，防止因河床变迁引起淤塞而影响渗渠的进水。不允许渗渠与地表水进水管含建在一起，这样会影响渗渠的进水。检查井要保持完好状态，检查后应将井盖盖好。

第二章 水质的检测

第一节 化验室的管理

水质检测要求细致、准确。要确保工作正常进行，必须建立健全规章制度并设专人负责。

一、仪器设备管理

所有的仪器设备，均应有专人负责管理与维修，使之处于完好的状态。精密的较大型的仪器设备，如精密天平，气相色谱，原子吸收分光光度计等，不但要有专门的房间，而且要有柜橱放置，同时要做到防潮、防尘、防晒、防腐及防震，无关人员不得进入房间。建立使用登记制度，以加强责任制。各种器皿，用后必须洗刷干净放入仪器架中，保持清洁干燥，以备下次使用。对所有仪器均应建立使用、领取、损坏登记制度。

二、化学药品的贮存与管理

所有的化学药品必须由专人保管。保管人员应具有高度的责任心和专业知识，药品和试剂的贮存，要求干燥、通风，避免阳光照射，严禁烟火，室温应保持在 20°C 左右。

应建立药品领取、使用制度。

三、化验室卫生管理

(1) 为使水质检验正确、可靠，化验室必须有一个清洁卫生的环境，室内严禁乱扔废物和乱倒废液。强碱及强酸等废液必须先稀释后再倒入下水道用水冲走。用完的物品、仪器应放回原处，并保持室内地面及门窗清洁。

(2) 工作人员工作时, 应穿白色工作服, 禁止穿其它衣服, 工作前要洗手, 以防检测中交叉污染, 工作后也要洗手, 以防药品中毒, 工作台和仪器应保持清洁。

四、化验室的安全措施

(1) 所有取样、药品、试剂等均应有标签, 注明名称、数量、浓度等必要项目。

(2) 溶剂、毒品等要有专人专柜保管。易挥发溶液、试剂应在通风橱中进行操作。稀释硫酸时, 应将硫酸慢慢地加入水中, 严禁将水加入硫酸中。使用吸管吸取酸碱及有毒溶液时, 要用橡皮球吸取, 禁止用嘴吸取。

(3) 化验室应建立健全制度, 室内严禁烟火。下班时应检查水、电、煤气和门窗是否关闭。

(4) 进行每项水质检测时, 均应严格按照要求进行, 作好检测记录, 检测结束后填好检测报告。

第二节 水质检测方法和要求

水质检测可分成: 感观、物理、化学及微生物检测等方法, 进行定性分析只能确定某种物质是否存在, 只有定量检测才能确定物质的具体含量, 以及水质是否符合要求。

一、水质检测方法

(1) 水质的感观检测。利用人的感观, 通过水的气味、颜色等判断水质的方法, 是最简单又实用的一种方法。

(2) 水质的物理检测。使用物理仪器对水温、比重、透明度等进行检测。

(3) 水质的化学检测。要确定水中是否含有某些物质及含量多少, 则必须使用化学检测进行定性和定量分析, 这

是水质检测中最常用、使用范围较广的方法。

(4) 微生物检测。即对水中的病毒、细菌进行检测的方法。国标GB 5749—86《生活饮用水卫生标准》规定了细菌总数，总大肠菌群，是生活饮用水的必检项目。

在水质检测工作中，按检测项目的多少分水质的全项分析(对国家生活饮用水卫生标准所规定的项目进行检查分析)和常规分析(水厂对水质经常要了解的项目进行分析)，如浑浊度，pH值、硬度、细菌总数、总大肠菌群和余氯等，水厂也可依据水源的情况选择检测项目。

二、定性检测

定性检测又叫定性分析，通过化学反应观察颜色或特定的性状，判断水中是否含有某种物质，它只能确定某种物质的存在，而不能确定其量的多少。

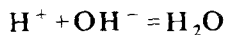
三、定量检测

定量检测又叫定量分析，是水质检测中常用的方法，有如下三种方法。

1. 容量分析

用已知浓度的标准溶液与被测物质起化学反应，以标准溶液的浓度和体积，计算被测物质的数量。依据标准溶液与被测物质的反应类型和介质的区别，又有四种方法。

(1) 中和法(酸碱滴定法)，它的依据是



也就是酸和碱的中和反应，生成盐和水。若已知酸的浓度，滴定含碱物质至结束，依所使用酸的量，可算出溶液中的含碱量，也可用以测定水的酸度或碱度。常用指示剂为甲基橙、酚酞等。

(2) 容量沉淀法。系用标准溶液与水中被测物质反应

后形成的沉淀物,依标准液的用量,算出该物质含量的方法。如用硝酸银标准液,以铬酸钾为指示剂,测定氯化物的含量。

(3) 氧化还原滴定法。是利用物质原子或离子电子转移的变化,测定氧化剂还原剂量的方法。在检测中又根据氧化剂的不同,分为高锰酸钾法、重铬酸钾法。如用高锰酸钾法测定水中的耗氧量等。

(4) 综合滴定法。系用标准液与被测物质所生成的化合物分析方法,此法常用来测定水的硬度。

2. 比色分析

对水中含量很少的某些物质,如锰、氟、铜等,常采用比色分析法,即在要测的水中,加入试剂,使产生一种带色的物质,与标准比色液比较颜色的深浅,算出水中被测物质的含量。

在水质的检测中,对pH值、铁、锰、铅、锌、砷、氰化物、酚、硒、氟、合成洗涤剂等常用比色分析法进行检测。检测方法又可分为两种。

(1) 目视比色法。人用眼睛观察水样与标准液的颜色进行比较。

使用此法时,须先配制一套已知物质含量由少到多的比色溶液系列。常用纳氏比色管进行,比色时,样品试管必须和制成的比色系列规格相同,且在相同光线下进行比较。目视比色法操作方便,设备简单,便于掌握,也有较高的灵敏度,不足之处是配制标准溶液较困难,又因人的视力不同,易造成主观误差。

(2) 光电比色法。用分光光度计或光电比色计(常用581型或721型)代替人的眼睛,可不受人的视力和外部光线

的影响, 准确性和可靠性较高。光电比色计要定期检修, 每次检修后重作曲线, 以保证测定的准确性。比色测定应作到水样无色、不浑浊, 因颜色和浑浊度会影响测定结果, 各地水样应过滤或经离心沉淀。颜色往往与pH值有关, 所以测定前必须把pH值调整到使之符合限定的标准。

3. 仪器分析

用仪器分析水质, 准确、快速、灵敏度高, 可以省物、省力、工作效率高。乡镇供水可根据实际需要和条件, 从浊度计、酸度计、分光光度计、测氯仪、极谱仪、光电比色计等仪器中选用。

四、常用试剂和溶液的配制

化学试剂的规格、等级标志和符号, 按国家统一规定执行, 见表2-1。

表 2-1 化学试剂等级标志

级 别	一 级 品	二 级 品	三 级 品		
中文标志	保证试剂 (优级纯)	分析试剂 (分析纯)	化学纯	实验试剂	生物试剂
代 号	GR	AR	CP	LR	BR
标签颜色	绿 色	红 色	蓝 色	棕 色	黄 色

使用二级或三级试剂, 就可满足乡镇水厂水质检测的要求。

常用配方如下:

(1) 质量—质量百分比浓度($W_{\text{solu}}/W_{\text{soln}}\%$)。是指100g溶液中含溶质的重量(g)。

$$\begin{aligned} \text{质量—质量百分比浓度} &= \frac{W_{\text{solu}}}{W_{\text{solv}}} (\%) \\ &= \frac{\text{溶质重量(g)}}{\text{溶剂重量(g)} + \text{溶质重量(g)}} (\%) \end{aligned} \quad (2-1)$$

如：84%的硫酸，是指84g硫酸与16g水的混合溶液。

(2) 质量—体积百分比浓度(W/V%)。是指100mL溶液中所含溶质的重量(g)。

$$\begin{aligned} \text{质量—体积百分比浓度} &= \frac{W_{\text{solu}}}{V_{\text{solv}}} (\%) \\ &= \frac{\text{溶质重量(g)}}{\text{溶液体积(mL)}} (\%) \end{aligned} \quad (2-2)$$

如配制9%的氯化钠溶液，称9g氯化钠溶于100mL的水中。

(3) 体积摩尔浓度。指在1L溶液中所含溶质的摩尔数，以M表示：

$$\begin{aligned} M &= \frac{\text{溶质的摩尔数}}{\text{溶质的体积(L)}} \\ \text{溶质的摩尔数} &= \frac{\text{溶质的质量(g)}}{\text{摩尔质量(g/m)}} \end{aligned} \quad (2-3)$$

五、水质检测数字处理

按国标GB 5749—86《生活饮用水卫生标准》规定，水质指标大多数取小数点后一位有效数字。部分指标取小数点后两位至三位数字。为使乡镇水厂检测的数字能与国家卫生标准相比较，应取要求的数字位数。

水质检测小数按四舍五入的原则处理。

六、水质检测报告

水质检测报告，是水厂供水优劣的反应，每次水质检测均应做好记录。记录项目包括：采样地点、时间、水源和水厂

运行状况、水样编号、检测时间、结果、评价、检测人签字等。

在记录的基础上，填好水质检测报告，现行的检测报告分为两种类型：一种是按国标GB 5749—86《生活饮用水卫生标准》做全项分析，即35项检测报告。另一种是水质常规分析，按要求项目进行。填写水质报告时，要写明检样名称，各项检测结果，每项结果的单位，水质评价和建议，最后注明检测时间，检测人或报告人签字，主管人签字。以此作为水厂制定改进措施，确保安全供水的依据。

第三节 水样的采集

饮用水质与微生物的检查密切相关，其结果又受供水系统所采集水样的影响，所以采样是一项严肃细致的工作，必须认真对待。

一、要求

(1) 确定的采样计划覆盖面要大，有足够的频率，以保证检查的水质能说明各个部位、任何时间（季节性）的变化。

(2) 水样采集、贮存和运送均应用无菌的样品瓶，采集时应细心，以防水质被污染。水样的容量应满足分析的要求。

(3) 为防止水样成分在检测前发生变化，要求采样方法得当，并尽快发送出去。

(4) 样品情况要填写清楚，并贴在样瓶上，以免差错。水样标签见图2-1。

二、水样采集点的选择

水样采集的目的是为了确定用户水龙头和其它出水口的