

ICS
中国标准分类号

团 体 标 准

T/ ZGM 00X—20XX

净饮水机水效性能测试方法

Test method for water efficiency of water
purifier

（标准征求意见稿）

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国膜工业协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版、影印版，或发布在互联网及内部网络等。使用许可请与发布机构获取。

目 次

目 次	II
前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	2
4.1 基础条件	2
4.2 水效性能指标	2
4.3 技术要求	2
5 测试材料与方法	2
5.1 测试装置	2
5.2 测试条件	2
5.3 进水的配制与要求	3
5.4 测试方法、仪表及参数	3
5.5 测试步骤	3
5.6 测试指标计算	4
6 测试结果与报告	4
参考文献	6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国膜工业协会提出并归口。

本文件起草单位：XXXXX

本文件主要起草人：XXXX

本文件为首次发布。

净水机水效性能测试方法

1 范围

本文件规定了净水机水效性能测试的一般要求、测试材料与方法、测试结果与报告。

本文件适用于以市政自来水或其他类似水质的水为原水，以反渗透膜或纳滤膜作为主要净化元件的净水机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB 34914-2021 净水机水效限定值及水效等级

GB/T 5750（所有部分）生活饮用水标准检验方法

GB/T 19249 反渗透水处理设备

GB/T 30307 家用和类似用途饮用水处理装置

GB/T 35937 家用和类似用途饮用水处理装置性能测试方法

GB/T 6913-2023 锅炉用水和冷却水分析方法 磷酸盐的测定

3 术语和定义

GB5749、GB34914、GB/T19249、GB/T30307界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 净水机 water purifier

由一个或若干个饮用水处理滤芯组成的能改善水质的装置。

[引自GB34914—2021，有修改]

3.2 反渗透净水机 reverse osmosis water purifier

以市政自来水或其他类似水质的水为原水，以反渗透膜滤芯为核心处理元件，用于改善水质、供家庭、商业、办公、医院、场馆等或类似场所使用的净水机。

[引自GB34914—2021，有修改]

3.3 纳滤净水机 nanofiltration water purifier

以市政自来水或其他类似水质的水为原水，以纳滤膜滤芯为核心处理元件，用于改善水质、供家庭、商业、办公、医院、场馆等或类似场所使用的净水机。

[引自GB34914—2021，有修改]

3.4 大型净水机 large water purifier

同时符合下列条件的净水机：a) 长度或宽度或高度 $\geq 2000\text{mm}$ ；b) 质量 $\geq 100\text{kg}$ ；c) 净水流量 $\geq 3\text{L/min}$ 。

[引自GB30307—2023，有修改]

3.5 自动关闭装置 automatic shut-off device

一种在净水机不进行净化处理时，阻止浓水排除的装置。

3.6 浓水 concentrate

经过净水机处理后产生的含盐量增加而被浓缩的水。

[引自GB34914—2021]

3.7 净水流量 purified water flow rate

在本文件规定的试验条件下，单位时间内的产水量。

注：单位为升每分（L/min）。

[引自GB34914—2021，有修改]

3.8 总净水量 total production capacity

在本文件规定的试验条件下，经过净水机处理后，出水水质、去除率和净水流量均符合要求时的产水量。

注：单位为升（L）。

[引自GB/T30307—2023，有修改]

3.9 净水产水率 purified water production rate

在本文件规定的试验条件下，原水经过净化后，净水机的总净水量占总进水量比率。

[引自GB34914—2021，有修改]

3.10 膜通量 membrane flux

在本文件规定的试验条件下，当出水水质、去除率和净水流量均符合要求时，单位膜面积单位时间透过净水的量。

注：单位为升每小时每平方米（L/h.m²）。

[引自GB/T 19249—2017，有修改]

3.11 去除率 removal rate

在本文件规定的试验条件下，在额定总净水量的条件下，对进水中规定物质的降低值占进水中该类物质总含量的比例。

[引自GB30307—2023，有修改]

3.12 高硬度原水 high-hardness raw water

总硬度（以CaCO₃计）位于150mg/L-450mg/L的原水。

3.13 低硬度原水 low-hardness raw water

总硬度（以CaCO₃计）小于150mg/L的原水。

4 一般要求

4.1 基础条件

4.1.1 净水机按卫生安全应取得涉水卫生批件。

4.1.2 净水机应配备自动关闭装置。

4.2 水效性能指标

4.2.1 净水机水效性能指标包括净水产水率、净水流量、总净水量、膜通量以及水质类指标。

4.2.2 水质类指标包含磷酸盐（以总磷酸盐计）和去除率两类。其中，反渗透净水机的去除率指标为总硬度（以CaCO₃计）、电导率；纳滤净水机的去除率指标为总硬度（以CaCO₃计）、电导率、硫酸盐（以SO₄²⁻计）。

4.2.3 净水机水效性能指标的测试和计算方法按本文件5的规定执行。

4.3 技术要求

4.3.1 净水机的净水产水率、净水流量、总净水量以及总硬度（以CaCO₃计）、电导率、硫酸盐（以SO₄²⁻计）等去除率指标，应满足GB 34914-2021的要求。

4.3.2 若净水机标称的净水流量≤1L/min，膜通量不应大于25（L/h.m²）；若净水机标称的净水流量>1L/min，膜通量不应大于45（L/h.m²）。大型净水机的净水通量不应大于80（L/h.m²）。

注：医院等特殊场所按实际需要确定。

4.3.3 净水机出水中不得检出磷酸盐（以总磷酸盐计）。

4.3.4 净水机应同时满足净水产水率、净水流量、总净水量、膜通量以及水质类指标的要求。

5 测试材料与方法

5.1 测试装置

测试装置应符合图1要求。

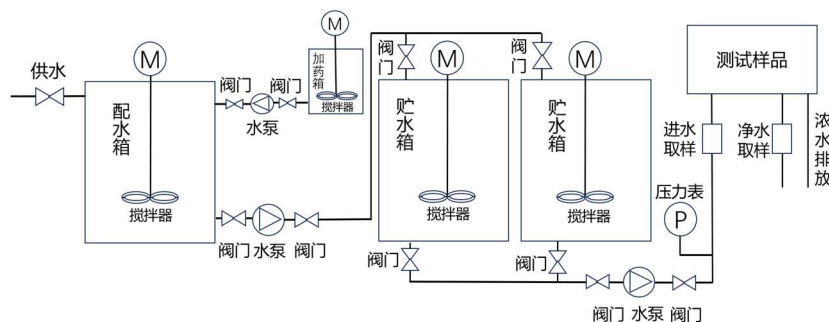


图1 净水机测试装置示意图

5.2 测试条件

除特殊规定外，试验应在温度可调、无外界热气流和热辐射作用的实验室内进行，具体要求如下：

- a) 环境温度应控制在 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度应控制在45%~75%;
- c) 电源电压为净水器额定电压 $\times (1\pm 1\%) \text{ V}$, 电源频率为 $50\pm 1\text{ Hz}$ 。

5.3 进水的配制与要求

5.3.1 测试的进水水温应控制在 $(25\pm 1)^{\circ}\text{C}$; 进水压力应控制在 $(0.24\pm 0.02) \text{ MPa}$ 。

5.3.2 适用于高硬度原水的净水器进水应按照以下步骤配制（以配制100 L 试验用水为例）:

a) 分别称取25.1g二水合氯化钙($\text{CaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、21.05g七水合硫酸镁($\text{MgSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$)、7.90g氯化钠(NaCl)，分别溶解于200mL的纯水中，立即搅拌均匀; 称取26.53g碳酸氢钠(NaHCO_3)溶解于350mL的纯水中，立即搅拌均匀;

b) 将上述溶液依次加入100 L 容器，立即搅拌均匀; 添加纯水至95L，充分搅拌均匀;

c) 量取5.2%的次氯酸钠(NaClO)原液5mL~10mL，用纯水稀释至1L; 从此稀释溶液中，量取100 mL，加入上述100 L 容器中，立即搅拌均匀后，添加纯水至100L;

d) 用氢氧化钠溶液(40g / L)或盐酸溶液(1+1)调节pH值在7.0~7.5范围内。

5.3.3 适用于低硬度原水的净水器进水应按照以下步骤进行加标配制（以配制100 L 试验用水为例）:

a) 分别称取2.24g二水合氯化钙($\text{CaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、21.05g七水合硫酸镁($\text{MgSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$)、20.00g氯化钠(NaCl)，分别溶解于200mL的纯水中，立即搅拌均匀; 称取26.53g碳酸氢钠(NaHCO_3)溶解于350mL的纯水中，立即搅拌均匀;

b) 将上述溶液依次装入100 L 容器中，搅拌均匀后，添加纯水至95L，充分搅拌均匀;

c) 量取5.2%的次氯酸钠(NaClO)原液5mL~10mL，用纯水稀释至1L; 从此稀释溶液中，量取100 mL，加入上述100 L 容器中，立即搅拌均匀后，添加纯水至100L;

d) 用氢氧化钠溶液(40g / L)或盐酸溶液(1+1)调节pH值在7.0~7.5范围内。

5.3.4 配制时，应采用纯水（电导率 $< 10\mu\text{S}/\text{cm}$ ）配制，所用化学试剂均为分析纯或相当纯度; 配制的试验用水应储存于避光的密闭容器中，现制现用，不应使用隔夜配制的试验用水。

5.3.5 配制的测试进水，浑浊度不应大于1NTU，其他水质参考范围见附录A。

5.4 测试方法、仪表及参数

5.4.1 磷酸盐（以总磷酸盐计）含量按照GB/T 6913—2023中钼酸铵分光光度法测定，其他水质含量按GB/T5750（所有部分）测定。

5.4.2 测量仪表及参数见表1。

表1 测量仪表及参数

测量仪表	参数
温度计	量程 0°C - 50°C ，精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
量筒	量程0mL-2000mL，最小刻度为0.2mL
分析天平	精度0.1 mg
计时器	准确度 $\pm 1/100\text{ s}$
压力表	量程0MPa-1.0MPa，精度为1.0级
pH计	精度0.01级
电压表	准确度不低于0.5级

5.5 测试步骤

测试应按照如下步骤进行:

a) 按照净水器产品说明书要求对图1装置进行安装调试，在保持进水压力不变的情况下，通入试验用水。

b) 净水器应按照先连续运行6h，保持压力状态下停止出水18h的方式进行试验。

c) 按照表2的取样节点，在净水取样点收集1500mL的净水，测其出水量，每隔5min收集一次，共收集3次，取3次测试值的算术平均值作为净水流量的试验结果。测试净水中的磷酸盐指标和去除率指标，并按5.5要求计算去除率。

d) 在达到24小时，按5.5要求计算净水通量; 当运行时间不足24小时，按实际运行时间计算净水通量。

e) 在达到额定总净水量时，记录总进水量和总净水量，并按5.5要求计算净水产水率。

表2 取样节点

序号	1	2	3	4	5	6
取样节点	净水机第1次启动的0时刻出水	净水机第i次启动的0时刻出水 (i=2、3、4等, 按实际测试确定)	净水量达到额定总净水量25%时出水	净水量达到额定总净水量50%时出水	净水量达到额定总净水量75%时出水	净水量达到额定总净水量100%时出水

f) 若在达到标称的额定总净水量之前不能满足净水流量、磷酸盐和去除率要求, 则判定净水机的总净水量不能达到标称的额定总净水量, 终止试验。

注1: 非连续水源供水的净水机将其人工补水模式改成在无压条件下自动补水模式运行试验; 自带废水回流模式的净水机更换原水时可采用人工模式或工装模式运行试验。

注2: 配有压力罐的净水机, 压力罐仅用于储水功能, 且不影响处理工艺, 将压力罐拆除进行试验。

注3: 采用自动冲洗功能, 且冲洗设置无法由用户自行调节, 在测试时, 其性能参数应仅依据自动冲洗方案确定。如果具备多种冲洗方案, 在测试时, 性能参数应在最低和最高冲洗设置这两种情况下分别予以确定。

5.6 测试指标计算

5.6.1 净水产水率按式(1)计算。

$$Y = \frac{Q_p}{Q_f} \times 100\% \quad (1)$$

式中: Y——净水产水率; Q_f ——总进水量, 单位为升(L); Q_p ——总净水量, 单位为升(L)。

注: 具有冲洗功能的净水机, 其冲洗水量应计算在总进水量内。

5.6.2 膜通量应按式(2)计算。

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{1.5}{At_i} \quad (2)$$

式中: F——膜通量, 单位为升每平方米每小时(L/h.m²); i——按表2确定的取样节点, i=1, 2, 3, ..., n; n——按表2确定的取样节点总次数; 1.5——取样节点i时收集的净水体积, 单位为升(L); A——膜面积, 单位为平方米(m²); t_i ——取样节点i时收集1.5L净水所需的时间。

5.6.3 去除率按式(3)进行计算。

$$\eta = \sum_{i=1}^n \frac{X_{oi} - X_{ai}}{X_{oi}} \times 100\% \quad (3)$$

式中: η ——去除率; i——按表2确定的取样节点, i=1, 2, 3, ..., n; n——按表2确定的取样节点总次数; X_{oi} ——取样节点i时的进水样本测定值, 单位为毫克每升(mg/L); X_{ai} ——取样节点i时的净水样本测定值, 单位为毫克每升(mg/L)。

注: 自带废水回流模式有原水箱的净水机净水测定时, 量取一整箱原水所产出的净水, 作为净水样本。

6 测试结果与报告

测试报告应包含以下内容: a) 受检单位; b) 样品信息; c) 测试单位; d) 测试依据(执行标准编号); e) 测试员; f) 测试时间; g) 测试结果; h) 测试中出现的异常现象; i) 当复检测试结果存在50%以上差异时, 在报告中注明; j) 测试报告编号等其他相关信息。

附录A
(资料性)
进水的配水水质参考值

A. 1 适用于高硬度原水的净水机进水的配水水质参考范围见附表 A.1。

附表 A.1 高硬度原水净水机的进水配水水质参考值

必测指标	总硬度 (mg/L)	pH	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	硫酸盐 (mg/L)	浑浊度 (NTU)	碱度 (mg/L)
水质	250±20	7.0~7.5	1000±100	80±10	≤1	150±10

A. 2 适用于低硬度原水的净水机进水的配水水质参考范围见附表 A.2。

附表 A.2 低硬度原水净水机的进水配水水质参考值

必测指标	总硬度 (mg/L)	pH	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	硫酸盐 (mg/L)	浑浊度 (NTU)	碱度 (mg/L)
水质	100±10	7.0~7.5	1000±100	80±10	≤1	150±10

参考文献

- [1] 《生活饮用水化学处理剂卫生安全 评价规范》(2001)
- [2] 《生活饮用水输配水设备及防护 材料卫生安全评价规范》(2001)
- [3] 《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范——反渗透处理装置》(2001)
- [4] 《WaterSense® Specification for Point-of-Use Reverse Osmosis Systems》(Version 1.0, 2024.11), 美国 EPA