

ICS 97.030

CCS Y60

团 体 标 准

T/DZJN **—20**

家用和类似用途产品质量分级 饮用水处理装置用反渗透膜元件

Quality grading of household and similar products

Reverse osmosis membrane elements for drinking water
treatment units

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202*-**-** 发布

202*-**-** 实施

中国电子节能技术协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

5 检测方法 2

6 评价方法 3

附录A （规范性）性能测试试验用水的配制方法 4

附录B （资料性）选择性功能-净化效率试验装置 5

附录C （资料性）选择性功能-净化效率试验方法 6

参考文献 9

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。

本文件由中国电子节能技术协会净化技术专业委员会、安徽智泓净化科技股份有限公司共同提出。

本文件由中国电子节能技术协会归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

家用和类似用途产品质量分级

饮用水处理装置用反渗透膜元件

1 范围

本文件规定了家用和类似用途饮用水处理装置用反渗透膜元件（以下简称“反渗透膜元件”）产品质量分级的要求，描述了相应的试验方法和评价方法，用于指导反渗透膜元件质量分级。

本文件适用于以市政自来水或其它集中式供水为原水，供家庭或类似场所使用的饮用水处理装置用反渗透膜元件的质量分级评价。

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/T 44164-2024 消费品质量分级通则
GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB 8538 饮用天然矿泉水检验方法
GB/T 17218 饮用水化学处理剂卫生安全性评价
GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
GB/T 30306 家用和类似用途饮用水处理内芯
GB/T 34241-2017 卷式聚酰胺复合反渗透膜元件
GB 34914 净水机水效限定值及水效等级
GB/T 35937 家用和类似用途饮用水处理装置性能测试方法
QB/T 4144-2019 家用和类似用途反渗透净水机

3 术语和定义

GB/T 30306 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

质量 *quality*

消费品的一组固有特性满足要求的程度。

注：特性指可区分的特征，包括物理的、感官的、时间的、人因工效的、功能方面的特征。

[来源：GB/T 44164-2024，3.2]

3.2

质量分级 *quality grading*

通过科学评价对产品品质进行等级划分并明示产品质量信息的过程。

[来源：GB/T 44164-2024，3.3]

3.3

反渗透（膜）元件 *reverse osmosis (membrane) filter*

由复合反渗透膜、进水隔网、产水水隔网围绕产水中心管卷制，并与密封圈、外壳封装而成的膜分离单元。

[来源：GB/T 34241-2017，3.8，有修改]

3.4

可追溯体系 *traceability system*

为确保产品及其成分在整个或部分生产与使用链上的一致性，所期望获取信息和数据的系统。

[来源：GB/T 30306-2024，3.26]

3.5

选择性功能 selective performance

饮用水处理滤芯制造商依据其使用的工艺，对使用者宣称的功能或效果。

[来源：QB/T 4144-2019，3.6，有修改]

4 要求

4.1 基本要求

4.1.1 反渗透膜元件卫生安全应符合GB/T 17219 的要求。

4.1.2 反渗透膜元件出水水质除PH外，其他指标应符合GB 5749 的要求。

4.2 指标要求

4.2.1 等级划分

反渗透膜元件质量等级分为一级、二级和三级，一级为最高等级。

其中：一级为行业同类产品最高水平，其等级符号为AAAAA ；

二级为行业同类产品先进水平，其等级符号为AAAA ；

三级为符合现有国家标准、行业标准的要求，其等级符号为AAA 。

4.2.2 分级指标

反渗透膜元件在符合基本要求的前提下，按照表1进行质量等级划分。

表 1 反渗透膜元件质量分级指标要求及检测方法

分类	分级指标	等级划分			检测方法
		一级	二级	三级	
可靠性	可追溯体系	所有涉水零部件均建立可追溯信息系统	关键涉水零部件均建立可追溯信息系统	未建立可追溯信息系统	提供符合性证明材料
性能	脱盐率	≥95%	≥92%	≥90%	GB 34914
	额定总净水量	≥6000L	≥4000L	≥3000L	
选择性功能	净化效率	≥95%（3 种或 3 种以上特定物质）	≥95%（2 种特定物质）	≥95%（1 种特定物质）	附录B、附录C

5 检测方法

5.1 性能测试实验用水

除特殊规定外，试验用进水水质应符合以下要求，配制方法见附录A，具体测试方法按GB/T 5750（所有部分）和GB 8538进行：

a）除特殊规定外，试验用水应使用纯水进行配制，其水质指标要求如下：

- 1）总硬度应控制在（250±20）mg/L；
- 2）碱度应控制在（140±10）mg/L；
- 3）电导率应控制在（1000±100）μS/cm；
- 4）pH值应控制在7.0～7.5；
- 5）浑浊度应不大于 1 NTU。

b）除特殊规定外，本文件规定的纯水应符合GB/T 6682要求的实验室三级水。

5.2 基本要求

5.2.1 反渗透膜元件卫生安全应按照GB/T 17219规定的方法进行检测。

5.2.2 反渗透膜元件出水水质应按照GB/T 5750规定的方法进行检测。

5.3 指标要求

反渗透膜元件等级指标要求按照表1规定的方法进行检测。

6 评价方法

反渗透膜元件在满足本文件 4.1 的基本要求后方可进行评价。

所有分级指标均应符合表1相应等级的技术要求，则判定该批产品达到该等级要求，凡有一项或一项以上达不到该等级要求，则按所达到的最低级别要求判定。

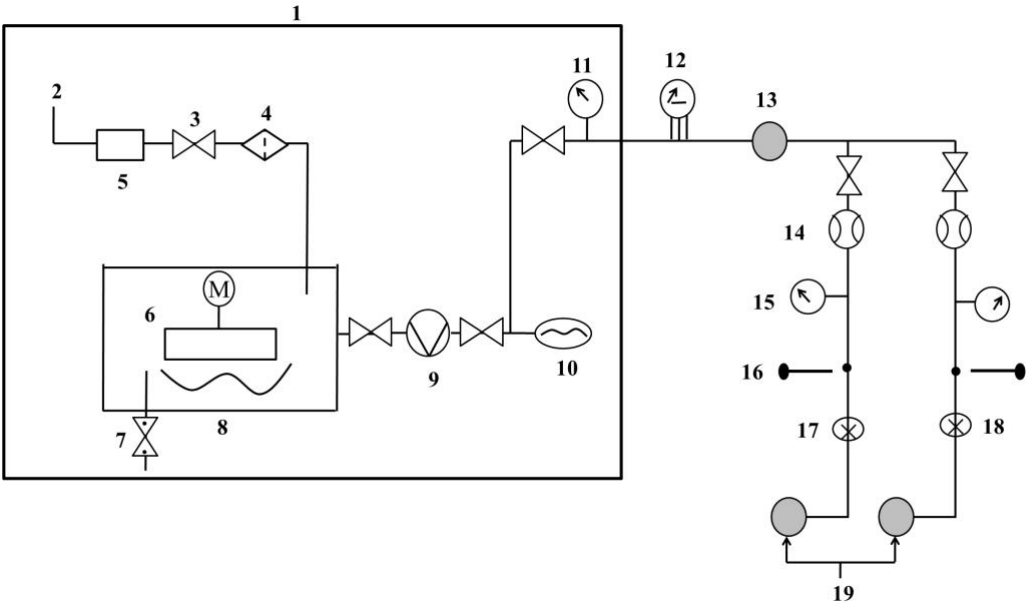
附 录 A
(规范性)
性能测试试验用水的配制方法

- A.1 所用化学试剂均为分析纯或相当纯度。
- A.2 用纯水（电导率 $<10\mu\text{S}/\text{cm}$ ）按照以下步骤进行加标配制（以配制 100L 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；称取 26.53g 碳酸氢钠 (NaHCO_3) 溶解于 350mL 的纯水中；
 - b) 将上述溶液依次加入 100L 纯水中，每加入一种溶液后应立即搅拌均匀，全部加完后充分搅拌均匀；
 - c) 量取 5.2% 的次氯酸钠 (NaClO) 原液 5mL~10mL，用纯水稀释至 1 L，再量取 100mL 此稀释溶液加入上述 100L 配制液中，立即搅拌均匀；
 - 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；
 - e) 配制的试验用水应储存于避光的密闭容器中，应现制现用，不应使用隔夜配制的试验用水。

附录 B
(资料性)
选择性功能-净化效率试验装置

B.1 净化效率试验装置

净化效率试验装置如图B.1所示。



标引序号说明：

- | | | | |
|----------------|-----------|------------|----------|
| 1—任何合适的压力或输送系统 | 2—供水 | 3—阀门 | 4—机械过滤器 |
| 5—回流防护装置 | 6—搅拌器 | 7—下水管道 | 8—水箱 |
| 9—泵 | 10—膜片式压力罐 | 11—压力计 | 12—压力调节计 |
| 13—流入样本取样点 | 14—水表 | 15—压力计 | 16—测试单元 |
| 17—循环螺旋管A | 18—循环螺旋管B | 19—流出样本取样点 | |

- 注1：在全部试验装置中，测试位下或洗涤池上面均使用水龙头；
注2：附带龙头的系统和便携式系统在电磁阀之后安装；
注3：电磁阀由适当的定时器控制；
注4：压力表位于直接测试单元前；
注5：管道和设备测试单位的直径不小于其后连接测试样品的直径。

图 B.1 净化效率试验装置示意图

如图B.1所示，向试验装置的供水系统中通入符合测试用水及净化要求的加标液，按照制造商的要求，在一定的压力条件下通入加标液进行试验，根据额定总净水量将加标水样通过水处理滤芯，在流入样本取样点和流出样本取样点分别取样测试。试验装置应能够产生指定的水流速和静态压力，尽量减少使用无关的管道，以及压力测量点和被测试设备之间的任何装置。在测试中使用的下游设备和管道（包括水龙头）直径等于或大于与测试设备连接的直径。

附录 C (资料性) 选择性功能-净化效率试验方法

C.1 净化效率计算

a) 净化效率按式 (1) 计算:

$$\eta = \frac{C_0 - C_a}{C_0} * 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中:

η —净化效率, 以百分率表示;

C_0 —流入样本平均浓度或流入样本几何平均数, mg/L或NTU或MPN/100mL或CFU/100 mL或PFU/mL;

C_a —流出样本平均浓度或流出样本几何平均数, mg/L或NTU或MPN/100mL或CFU/100 mL或PFU/mL。

- a) 饮用水处理滤芯的净化效率为5次取样测试的净化效率中的最小值。
- c) 报出净化能力数据结果时, 应包含工作压力、初始流量(净水流量、废水流量)和额定总净水量等信息; 否则, 数据结果无效。
- d) 选择性功能测试时, 分别测试单一污染物加标, 切勿两种或者两种以上混合加标。

C.2 净化效率加标液要求

净化效率试验加标液见表2。

表2 净水效率试验加标液要求

污染物类别	流入样本平均浓度及其他要求	
重金属	铅	0.05 (1±20%) mg/L
	镉	0.025 (1±20%) mg/L
	汞	0.005 (1±20%) mg/L
	砷	0.05 (1±20%) mg/L
	铬(六价)	0.25 (1±20%) mg/L
无机物	氟化物	5.0 (1±20%) mg/L
有机物	苯	0.05 (1±20%) mg/L
	甲苯	3.5 (1±20%) mg/L
	四氯化碳	0.010 (1±20%) mg/L
	三卤甲烷	0.30 (1±20%) mg/L
	硫化氢	1.0 (1±20%) mg/L
	苯酚	0.010 (1±20%) mg/L

C.3 净化效率测试方法

按照附录 B 所示试验装置的供水系统中通入符合表 2 要求的单一物质的加标液, 按照制造商的规定进水压力下通入加标液进行测试。在达到滤芯标称额定总净水量的 0, 25%, 50%, 75%, 100% 时, 分别在流入样本取样点和流出样本取样点进行取样。样液的采集、保存和测试按 GB/T 5750 (所有部分) 规定的方法进行, GB/T 5750 中未做规定的参照国内外其他相关标准进行测试。

在流出样本取样点收集 (300±2) s 的净水, 测出其出水量, 每隔 5 min 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。

任意一次取样的净化效率和净水流量低于标称值时, 停止试验。测完一种污染物净化效率后, 需更换新的膜元件测试下一个污染物。

C.4 金属加标液的配制

C.4.1 铅

铅加标液的配制，按下述步骤进行：

- 铅标准储备液 [$\rho(\text{Pb})=0.5 \text{ mg/mL}$]：称取0.7990g 硝酸铅 $[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2]$ ，溶于约100 mL 纯水中，加入1mL硝酸(HNO_3 , $\rho_{20}=1.42 \text{ g/mL}$)，并用纯水定容至1000mL。
- 铅加标液 [$\rho(\text{Pb})=0.05 \text{ mg/L}$]：取铅标准储备液0.10mL于1000mL 容量瓶中，用纯水稀释至刻度，摇匀。根据用水量需求，按照相同比例配制适量加标液。

C.4.2 镉

镉加标液的配制，按下述步骤进行：

- 镉标准储备液 [$\rho(\text{Cd})=0.1 \text{ mg/mL}$]：称取0.2039g 氯化镉($\text{CdCl}_2 \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$)，并用纯水定容1000mL；
- 镉加标液 [$\rho(\text{Cd})=0.025\text{mg/L}$]：取镉标准储备液0.25mL 于1000mL 容量瓶中，用纯水稀释至刻度，摇匀。根据用水量需求，按照相同比例配制适量加标液。

C.4.3 汞

汞加标液的配制，按下述步骤进行：

- 汞标准储备液 [$\rho(\text{Hg})=0.1 \text{ mg/mL}$]：称取0.1354g 经硅胶干燥器放置24h 的氯化汞(HgCl_2)，用纯水定容至1000mL。
- 汞标准中间溶液 [$\rho(\text{Hg})=1.0 \mu\text{g/mL}$]：吸取汞标准储备液10.00mL 于1000mL 容量瓶中，用纯水定容至1000mL。
- 汞加标液 [$\rho(\text{Hg})=0.005\text{mg/L}$]：临用前，吸取汞标准中间溶液5.0mL 于1000mL 容量瓶中，用纯水定容。根据用水量需求，按照相同比例配制适量加标液。

C.4.4 砷

砷加标液的配制，按下述步骤进行：

- 砷标准储备液 [$\rho(\text{As})=0.1 \text{ mg/mL}$]：称取0.1320g 经105℃干燥2h的三氧化二砷(As_2O_3)置于50 mL 烧杯中，加入10mL 氢氧化钠(NaOH , $\rho=40\text{g/L}$)使之溶解，加5mL盐酸(HCl , $\rho_{20}=1.19\text{g/mL}$)，转入1 000 mL 容量瓶中用纯水定容至刻度，摇匀；
- 砷加标溶液 [$\rho(\text{As})=0.05 \text{ mg/L}$]：吸取0.50mL 砷标准储备液于1000mL 容量瓶中，用纯水定容至刻度。根据用水量需求，按照相同比例配制适量加标液。

C.4.5 铬（六价）

铬（六价）加标液的配制，按下述步骤进行：

- 铬（六价）标准溶液 [$\rho(\text{Cr}^{6+})=0.1 \text{ mg/mL}$]：称取0.1414g 经105℃~110℃烘至恒量的重铬酸钾($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)，溶于纯水中，并于容量瓶中用纯水定容至500 mL。
- 铬（六价）加标液 [$\rho(\text{Cr}^{6+})=0.25 \text{ mg/L}$]：取六价铬标准溶液2.50mL 于1000mL 容量瓶中，用纯水稀释至刻度，摇匀。根据用水量需求，按照相同比例配制适量加标液。

C.5 无机物加标液的配制C.2.1

C.5.1 氟化物

氟化物加标液的配制，按下述步骤进行：

- 氟化物标准储备溶液 [$\rho(\text{F}^-)=1000 \text{ mg/L}$]：称取经105℃干燥2h 的氟化钠(NaF)0.2210 g 溶解于纯水中，并稀释定容至100mL，储存于聚乙烯瓶中。
- 氟化物加标液 [$\rho(\text{F}^-)=5.0\text{mg/L}$]：取5.00mL 上述氟化物标准储备溶液用纯水稀释至1000mL。根据用水量需求，按照相同比例配制适量加标液。

C.6 有机物加标液的配制

C.6.1 苯

苯加标液的配制，按下述步骤进行：

- a) 苯标准储备溶液 [$\rho(\text{C}_6\text{H}_6)=20 \mu\text{g/mL}$]: 准确称取 20.1 mg 苯 (C_6H_6 , >99.5%) 置于 1 000 mL 容量瓶中, 用甲醇 (CH_3OH) 溶解并稀释至刻度。
- b) 苯加标液 [$\rho(\text{C}_6\text{H}_6)=0.05 \text{ mg/L}$]: 称取 2.50 mL 苯标准储备溶液, 用纯水稀释至 1 000 mL。根据用水量需求, 按照相同比例配制适量加标液。

C. 6.2 甲苯

甲苯加标液的配制, 按下述步骤进行:

- a) 甲苯标准储备溶液 [$\rho(\text{C}_7\text{H}_8)=1.0 \text{ mg/mL}$]: 准确称取 0.1005g 甲苯 (C_7H_8 , >99.5%) 置于 100 mL 容量瓶中, 用甲醇 (CH_3OH) 溶解并稀释至刻度。
- b) 甲苯加标液 [$\rho(\text{甲苯})=3.5 \text{ mg/L}$]: 称取 3.50 mL 甲苯标准储备溶液, 用纯水稀释至 1 000 mL。根据用水量需求, 按照相同比例配制适量加标液。

C. 6.1.3 四氯化碳

四氯化碳加标液的配制, 按下述步骤进行:

- a) 四氯化碳标准储备溶液 [$\rho(\text{CCl}_4)=20 \mu\text{g/mL}$]: 准确称取 20.1 mg 四氯化碳 (CCl_4 , >99.5%) 置于 1 000 mL 容量瓶中, 用甲醇 (CH_3OH) 溶解并稀释至刻度。
- b) 四氯化碳加标液 [$\rho(\text{CCl}_4)=0.010 \text{ mg/L}$]: 称取 0.50 mL 四氯化碳标准储备溶液, 用纯水稀释至 1000 mL。根据用水量需求, 按照相同比例配制适量加标液。

C. 6.4 三氯甲烷

三氯甲烷加标液的配制, 按下述步骤进行:

- a) 三氯甲烷标准储备溶液 [$\rho(\text{CHCl}_3)=1.0 \text{ mg/mL}$]: 准确称取 0.100 5g 三氯甲烷 (CHCl_3 , >99.5%) 置于 100 mL 容量瓶中, 用甲醇 (CH_3OH) 溶解并稀释至刻度。
- b) 三氯甲烷加标液 [$\rho(\text{CHCl}_3)=0.30 \text{ mg/L}$]: 称取 0.30 mL 三氯甲烷标准储备溶液, 用纯水稀释至 1 000 mL。根据用水量需求, 按照相同比例配制适量加标液。

C. 6.5 硫化氢

硫化氢加标液的配制, 按下述步骤进行:

- a) 将硫化氢 (H_2S) 气体通入无二氧化碳 (CO_2) 的水中至饱和, 25℃时硫化氢 (H_2S) 溶液的浓度为 0.1 mol/L。
- b) 取上述饱和溶液 0.294 mL 至 1 000 mL 容量瓶中, 稀释至刻度。即得到 1.0 mg/L 硫化氢加标液。

注: 该溶液要现配现用, 防止将硫化氢的测试用水暴露在空气里, 要对盛放加标液的容器及取样瓶进行密封。根据用水量需求, 按照相同比例配制适量加标液。

C. 6.6 苯酚

苯酚加标液的配制, 按下述步骤进行:

- a) 苯酚标准储备溶液 [$\rho(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH})=0.01 \text{ mg/mL}$]: 溶解 0.01 g 苯酚 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) 于 1 000 mL 纯水中, 保存于冰箱中。
- b) 苯酚加标液 [$\rho(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH})=0.010 \text{ mg/L}$]: 取 1.00 mL 上述标准储备溶液用纯水稀释至 1 000 mL。根据用水量需求, 按照相同比例配制适量加标液。

C. 7 pH 的调节

通过滴加 6 mol/L 的氢氧化钠 (NaOH) 溶液或 6 mol/L 的盐酸 (HCl) 溶液调节加标液的 pH。

参 考 文 献

- 【1】GB/T 44164-2024 消费品质量分级通则。
-