

前 言

为贯彻执行《生活饮用水监督管理办法》，保障人群身体健康，特制定本标准。

本标准从 1998 年 10 月 1 日起实施。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准由中国预防医学科学院环境卫生监测所起草。

本标准主要起草人：秦钰慧、陈亚妍、李双黎、宋向东、陶毅。

本标准由卫生部委托中国预防医学科学院环境卫生监测所负责解释。

中华人民共和国国家标准

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 17219—1998

Standard for safety evaluation of equipment and
protective materials in drinking water system

1 范围

本标准规定了饮用水输配水设备(供水系统的输配水管、设备、机械部件)和防护材料的卫生安全性评价标准。

本标准适用于与饮用水以及饮用水处理剂直接接触的物质和产品,这些物质和产品系指用于饮用水供水系统的输配水管、设备和机械部件(如阀门、加氯设备、水处理剂加入器等)以及防护材料(如涂料、内衬等)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 5749—85 生活饮用水卫生标准

GB/T 5750—85 生活饮用水标准检验法

GB 7919—87 化妆品安全性评价程序和方法

GB/T 5009.69—1996 食品罐头内壁环氧酚醛涂料卫生标准的分析方法

GB 11934—89 水源水中乙醛、丙烯醛卫生检验标准方法 气相色谱法

3 卫生要求

3.1 凡与饮用水接触的输配水设备和防护材料不得污染水质,管网末梢水水质必须符合 GB 5749 的要求。

3.2 饮用水输配水设备和防护材料必须按附录 A 和附录 B 的规定分别进行浸泡试验。

3.3 浸泡水需按附录 A 和附录 B 的方法进行检测。检测结果必须分别符合表 1 和表 2 的规定。

表 1 饮用水输配水设备浸泡水的卫生要求

项 目	卫 生 要 求
生活饮用水卫生标准中规定的项目	
色	不增加色度
浑浊度	增加量 ≤ 0.5 度
臭和味	无异臭、异味
肉眼可见物	不产生任何肉眼可见的碎片杂物等
pH	不改变 pH
铁	$\leq 0.03\text{mg/L}$

国家技术监督局 1998-01-21 批准

1998-10-01 实施

表 1(完)

项 目	卫 生 要 求
锰	≤0.01mg/L
铜	≤0.1mg/L
锌	≤0.1mg/L
挥发酚类(以苯酚计)	≤0.002mg/L
砷	≤0.005mg/L
汞	≤0.001mg/L
铬(六价)	≤0.005mg/L
镉	≤0.001mg/L
铅	≤0.005mg/L
银	≤0.005mg/L
氟化物	≤0.1mg/L
硝酸盐(以氮计)	≤2mg/L
氯仿	≤6μg/L
四氯化碳	≤0.3μg/L
苯并(a)芘	≤0.001μg/L
其他项目	
蒸发残渣	增加量≤10mg/L
高锰酸钾消耗量[以氧气(O ₂)计]	增加量≤2mg/L
与受试产品配方有关成分	(1)根据地面水卫生标准及国内外相关标准判定(不大于限值的十分之一)。 (2)无标准可依的,需按附录 C 进行毒理学试验确定限值。

表 2 与饮用水接触的防护材料浸泡水的卫生要求

项 目	卫 生 要 求
生活饮用水卫生标准中规定的项目	
色	不增加色度
浑浊度	增加量≤0.5 度
臭和味	无异臭、异味
肉眼可见物	不产生任何肉眼可见的碎片杂物等
pH	不改变 pH
铁	≤0.03mg/L
锰	≤0.01mg/L
铜	≤0.1mg/L
锌	≤0.1mg/L
挥发酚类(以苯酚计)	≤0.002mg/L
砷	≤0.005mg/L
汞	≤0.001mg/L
铬(六价)	≤0.005mg/L
镉	≤0.001mg/L
铅	≤0.005mg/L
银	≤0.005mg/L
氟化物	≤0.1mg/L
硝酸盐(以氮计)	≤2mg/L
氯仿	≤6μg/L

表 2(完)

项 目	卫 生 要 求
四氯化碳	$\leq 0.3\mu\text{g/L}$
苯并(a)芘	$\leq 0.001\mu\text{g/L}$
其他项目	
醛类	不得检出
蒸发残渣	增加量 $\leq 10\text{mg/L}$
高锰酸钾消耗量〔以氧气(O ₂)计〕	增加量 $\leq 2\text{mg/L}$
与受试产品配方有关成分	(1)根据地面水卫生标准及国内外相关标准判定(不大于限值的十分之一)。 (2)无标准可依的,需按附录 C 进行毒理学试验确定限值。
放射性物质	不增加放射性

3.4 浸泡水尚需按附录 C 的方法进行下列毒理学试验:

3.4.1 急性经口毒性试验:LD₅₀不得小于 10g/kg 体重。

3.4.2 两项致突变试验:基因突变试验和哺乳动物细胞染色体畸变试验,两项试验均需为阴性。

3.5 生产与饮用水输配水设备和防护材料所用原料应使用食品级。

4 监测检验方法

见附录 A 和附录 B。

附录 A

(标准的附录)

饮用水输配水设备卫生标准检验方法

A1 样品预处理

A1.1 采样

为尽可能符合应用条件,在浸泡试验中应使用输配水管或有关产品的最终产品。当最终产品容积过大时,可根据具体情况,按比例适当缩小。

A1.2 预处理

用自来水将试样清洗干净,并连续冲洗 30min,然后用浸泡水立即进行浸泡。

A1.3 浸泡试验

A1.3.1 浸泡水制备

A1.3.1.1 试剂

A1.3.1.1.1 纯水:用蒸馏水或去离子水,其电导率为小于 $2\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

A1.3.1.1.2 0.025mol/L 氯贮备液:取 7.3mL 试剂级次氯酸钠(5%NaOCl),用纯水稀释至 200mL,贮于密闭具塞的棕色瓶中,于 20℃ 避光保存,每周新鲜配制。

测定氯含量:取 1.0mL 氯贮备液,用水稀释至 1.0L,立即分析总余氯,将此值定为“A”。

测定所需的余氯:为了获得 2.0mg/L 余氯,需要向浸泡水中加入氯贮备液的量,按式(A1)计算:

$$V = \frac{2.0 \times B}{A} \dots\dots\dots (A1)$$

式中:V——需加入氯贮备液的体积,mL;

B——标准浸泡水的体积,L;

A——氯贮备液的浓度,mg/mL。

A1.3.1.1.3 0.04mol/L 钙硬度贮备液:称取 4.44g 无水氯化钙(CaCl_2),溶于纯水中,稀释至 1.0L,充分混匀,每周新鲜配制。

A1.3.1.1.4 0.04mol/L 碳酸氢钠缓冲液:将 3.36g 无水碳酸氢钠(NaHCO_3)溶于纯水中,并用纯水稀释至 1L,充分混匀。每周新鲜配制。

A1.3.1.2 浸泡水的配制:配制 pH 为 8、硬度为 100mg/L、有效氯为 2mg/L 的浸泡水方法如下:取 25mL 碳酸氢钠的缓冲液(A1.3.1.1.4)、25mL 钙硬度贮备液(A1.3.1.1.3)以及所需的氯贮备液(见 A1.3.1.1.2),用纯水稀释至 1L。按此比例配制实际所需要的浸泡水。

A1.3.2 浸泡

A1.3.2.1 浸泡条件:受试产品接触浸泡水的表面积与浸泡水的容积之比应不小于在实际使用条件下最大的比例。对于输配水管应使用该类产品中直径最小的。

A1.3.2.2 浸泡试验

A1.3.2.2.1 用试验用浸泡水充满受试水管或水箱,不留空隙,两端用包有聚四氟乙烯薄膜的干净软木塞或橡皮塞塞紧,在 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 避光的条件下浸泡 $24\text{h} \pm 1\text{h}$ 。

A1.3.2.2.2 对于机械部件,如不能在部件内进行浸泡试验时,可将部件放在玻璃容器中浸泡,条件同上。

表 A1 浸泡水的收集和保存

项 目	保 存 剂	容 器	贮 藏
色、臭、味	无	玻璃瓶	4℃, 24h 内测定
浑浊度	无	玻璃瓶	4℃
金属(汞除外)	加浓硝酸至 pH<2	聚乙烯瓶	室温
汞	加浓硝酸至 pH<2, 每 100mL 水样加 1mL 5% 重铬酸钾溶液	聚乙烯瓶	室温
砷	无	玻璃瓶	室温
苯酚、氰化物	加氢氧化钠至 pH>12	棕色玻璃瓶	4℃, 24h 内测定
多环芳烃	无	棕色玻璃瓶	4℃
混合有机物	无	棕色玻璃瓶	4℃
溶剂	无	玻璃瓶	4℃
挥发性有机物	少量硫代硫酸钠	玻璃瓶	4℃

A1.3.2.2.3 另取相同容积玻璃容器,加满试验用浸泡水,在相同条件下放置 24h±1h,作空白对照。

A1.3.3 浸泡水的收集和保存

浸泡一段时间后,立即将浸泡水放入预先洗净的样品瓶内。一般收集和分析间隔的时间尽可能缩短。某些项目需尽快的测定。有些项目则需加入适当的保存剂。需加入保存剂的水样,一般应先把保存剂加入瓶中,或直接低温保存。详细的方法见表 A1。

A2 检验方法

- A2.1 色:按 GB/T 5750—85 中第 5 章执行。
- A2.2 浑浊度:按 GB/T 5750—85 中第 6 章执行。
- A2.3 臭和味:按 GB/T 5750—85 中第 7 章执行。
- A2.4 肉眼可见物:按 GB/T 5750—85 中第 8 章执行。
- A2.5 铁:按 GB/T 5750—85 中第 11 章执行。
- A2.6 锰:按 GB/T 5750—85 中第 12 章执行。
- A2.7 铜:按 GB/T 5750—85 中第 13 章执行。
- A2.8 锌:按 GB/T 5750—85 中第 14 章执行。
- A2.9 挥发酚类:按 GB/T 5750—85 中第 15 章执行。
- A2.10 砷:按 GB/T 5750—85 中第 22 章执行。
- A2.11 汞:按 GB/T 5750—85 中第 24 章执行。
- A2.12 镉:按 GB/T 5750—85 中第 25 章执行。
- A2.13 铬(六价):按 GB/T 5750—85 中第 26 章执行。
- A2.14 铅:按 GB/T 5750—85 中第 27 章执行。

A2.15 蒸发残渣:

A2.15.1 用重量法测定输水管及有关产品浸泡水中蒸发残渣。

A2.15.2 方法原理

样品经浸泡水浸泡后,在一定温度下烘干,所得的固体残渣为蒸发残渣,蒸发残渣表示在浸泡水中的溶出量。

A2.15.3 仪器

A2.15.3.1 分析天平,感量万分之一克。

A2.15.3.2 水浴锅。

A2.15.3.3 蒸发皿。

A2.15.3.4 电热恒温干燥箱。

A2.15.3.5 干燥器:用硅胶作干燥剂。

A2.15.4 测定步骤

A2.15.4.1 将蒸发皿洗净,放在 $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 烘箱内烘干 30min,取出放在干燥器中冷却 30min。称量,再次烘烤,称量直至恒重。

A2.15.4.2 取 200mL 浸泡液置于预先恒重的蒸发皿中,在水浴上蒸干,于 105°C 烘箱中干燥 2h,取出于干燥器中冷却 30min 后称重,再于 105°C 干燥 1h,称至恒重。

A2.15.5 计算,见式(A2)

$$c = \frac{(W_2 - W_1) \times 1\,000 \times 1\,000}{V} \dots\dots\dots (A2)$$

式中: c ——浸泡水中蒸发残渣的浓度,mg/L;

W_1 ——蒸发皿重量,g;

W_2 ——蒸发皿和蒸发残渣重量,g;

V ——水样体积,mL。

A2.16 高锰酸钾耗氧量

A2.16.1 本法最低检测浓度为 0.05mg/L,测定范围为 0.05~5.0mg/L。

A2.16.2 在酸性溶液中,高锰酸钾将还原性物质氧化,过量的高锰酸钾用草酸还原,根据所消耗的高锰酸钾的量,表示可溶出物质的情况。

A2.16.3 试剂

A2.16.3.1 1+3 硫酸溶液:将 1 份浓硫酸加入 3 份纯水,煮沸,滴加高锰酸钾溶液至溶液保持微红色。

A2.16.3.2 草酸钠溶液 [$c(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0.1000\text{mol/L}$]:称取 6.70g 草酸钠($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)溶于少量纯水中,并定容至 1 000mL,置暗处保存。

A2.16.3.3 草酸钠溶液 [$c(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0.0100\text{mol/L}$]:将 0.1000mol/L 草酸钠溶液准确稀释 10 倍。

A2.16.3.4 高锰酸钾溶液 [$c(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4) = 0.1000\text{mol/L}$]:称取 3.3g 高锰酸钾(KMnO_4),溶于少量纯水中,并稀释至 1 000mL。煮沸 15min,静置 2 日以上。然后用玻璃砂芯漏斗过滤,移入棕色瓶中,置暗处保存,使用前按下述方法标定:吸取 25.00mL 草酸溶液(2.19.3.2)与 5 000mL 三角瓶中,加入 225mL 新煮沸放冷的纯水及 10mL 浓硫酸,迅速自滴定管中加入约 24mL 高锰酸钾溶液,待褪色后加热至 $70^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$,再继续滴定至溶液呈微红色,记录高锰酸钾用量。见式(A3)。

$$C(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4) = \frac{0.1000 \times 25.00}{V} \dots\dots\dots (A3)$$

式中: C ——高锰酸钾溶液的浓度, mol/L;

V ——高锰酸钾溶液的用量, mL。

A2.16.3.5 高锰酸钾溶液 [$c(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4) = 0.0100\text{mol/L}$]:准确吸取标定后的高锰酸钾溶液,按所需要量稀释,使高锰酸钾溶液浓度为 0.0100mol/L。

A2.16.4 仪器

A2.16.4.1 50mL 滴定管。

A2.16.4.2 250mL 三角瓶。

A2.16.5 测定步骤

A2.16.5.1 三角瓶预处理:取 50mL 纯水,放入 250mL 三角瓶,加入 1mL 硫酸溶液(2.19.3.1)及少量高锰酸钾溶液(2.19.3.5),加热煮沸数分钟,取出三角瓶,用草酸溶液(2.19.3.3)滴定至微红色,将溶液倾出。

A2.16.5.2 取 100mL 浸泡水于处理过的三角瓶中,加入 5mL 硫酸溶液(2.19.3.1),用滴定管加入 10mL 高锰酸钾溶液(2.19.3.5),放入沸水浴中 30min。取下趁热加入 10mL 草酸溶液(2.19.3.3),充分振摇,使红色褪尽,再以高锰酸钾溶液(2.19.3.5)滴定至微红色,记录高锰酸钾用量 V_1 。

A2.16.5.3 另取 100mL 纯水,按上述同样步骤做试剂空白。

A2.16.6 计算,见式(A4)

$$c = \frac{(V_1 - V_2) \times 0.316 \times 1000}{100} \dots\dots\dots (A4)$$

式中: c ——浸泡水中高锰酸钾消耗量,mg/L;

V_1 ——浸泡水滴定时高锰酸钾溶液的体积,mL;

V_2 ——试剂空白滴定时高锰酸钾溶液的体积,mL;

0.316——1mL 0.0100mol/L 高锰酸钾溶液相当的高锰酸钾量,mg;

100——浸泡水的体积,mL。

A2.17 银:按 GB/T 5750—85 中第 28 章执行。

A2.18 pH:按 GB/T 5750—85 中第 9 章执行。

A2.19 氟化物:按 GB/T 5750—85 中第 20 章执行。

A2.20 硝酸盐:按 GB/T 5750—85 中第 29 章执行。

A2.21 氯仿:按 GB/T 5750—85 中第 30 章执行。

A2.22 四氯化碳:按 GB/T 5750—85 中第 31 章执行。

A2.23 苯并(a)芘:按 GB/T 5750—85 中第 32 章执行。

附录 B

(标准的附录)

与饮用水接触的防护材料卫生标准检验方法

B1 样品预处理

B1.1 试样的制备

B1.1.1 按生产厂提供的使用条件(如涂层厚度,涂后干燥时间等)制备试样,可将涂层涂在玻璃片上,如玻璃片不合适,可根据生产厂的建议选用。

B1.1.2 取 70mm×300mm 玻璃片,洗净烘干。在玻璃片两面 70mm×120mm 面积上,按实际使用厚度涂以涂料。在干燥处自然干燥,制成涂料片。

B1.1.3 预处理:用自来水将试样涂料片清洗干净,立即进行浸泡试验。

B1.2 浸泡试验

B1.2.1 浸泡水制备:同附录 A 中 A1.3.1 条。

B1.2.2 浸泡条件:试样的表面积与浸泡水容积比为 50cm²/L。如为多层涂料,则将各层涂料分别涂在玻璃片(或根据生产厂的建议选用)上,同时固定在浸泡水中。每种涂料试样与浸泡水容积比均按 50cm²/L 计算。

B1.2.3 浸泡

B1.2.3.1 将试验片未涂防护材料的部分分别插入放于玻璃容器中的玻璃固定架上,使试样片保持垂直,互不接触,或者将试验片悬挂于玻璃容器中。在密闭、避光 25℃±5℃ 温度条件下进行浸泡。于浸泡

后 1,3,5,10,20 和 30 天收集全部浸泡水,供检测分析用,以观察溶出污染物浓度的衰减情况,第 30 天的浸泡水中污染物浓度用于评价是否符合本卫生标准的规定。在收集浸泡水的同时,全部换入新的浸泡水。

B1.2.3.2 制备空白对照时,除玻璃片上不涂防护材料外,其他一切试验条件同 1.2.3.1。

B1.2.4 浸泡水收集和保存

同附录 A 中 A1.3.3 条。

B2 检验方法

- B2.1 色:按 GB/T 5750—85 中第 5 章执行。
- B2.2 浑浊度:按 GB/T 5750—85 中第 6 章执行。
- B2.3 臭和味:按 GB/T 5750—85 中第 7 章执行。
- B2.4 肉眼可见物:按 GB/T 5750—85 中第 8 章执行。
- B2.5 铁:按 GB/T 5750—85 中第 11 章执行。
- B2.6 锰:按 GB/T 5750—85 中第 12 章执行。
- B2.7 铜:按 GB/T 5750—85 中第 13 章执行。
- B2.8 锌:按 GB/T 5750—85 中第 14 章执行。
- B2.9 挥发酚类:按 GB/T 5750—85 中第 15 章执行。
- B2.10 砷:按 GB/T 5750—85 中第 22 章执行。
- B2.11 汞:按 GB/T 5750—85 中第 24 章执行。
- B2.12 镉:按 GB/T 5750—85 中第 25 章执行。
- B2.13 铬(六价):按 GB/T 5750—85 中第 26 章执行。
- B2.14 铅:按 GB/T 5750—85 中第 27 章执行。
- B2.15 氟化物:按 GB/T 5750—85 中第 20 章执行。
- B2.16 蒸发残渣:同附录 A 中 A2.15。
- B2.17 高锰酸钾消耗量:同附录 A 中 A2.16。
- B2.18 醛类:
 - B2.18.1 甲醛按 GB/T 5009.69—85 中 7.2 测定。
 - B2.18.2 乙醛、丙烯醛按 GB 11934—89 中。
- B2.19 银:按 GB/T 5750—85 中第 28 章执行。
- B2.20 pH:按 GB/T 5750—85 中第 9 章执行。
- B2.21 硝酸盐:按 GB/T 5750—85 中第 29 章执行。
- B2.22 氯仿:按 GB/T 5750—85 中第 30 章执行。
- B2.23 四氯化碳:按 GB/T 5750—85 中第 31 章执行。
- B2.24 苯并(a)芘:按 GB/T 5750—85 中第 32 章执行。

附 录 C

(标准的附录)

饮用水输配水设备及防护材料的卫生毒理学评价程序和方法

C1 范围

本程序和方法适用于饮用水输配水设备(包括一切与饮用水接触的设备)和防护材料的卫生毒理学评价。当饮用水输配水设备和防护材料在水中的溶出物质未规定最大容许浓度时,需按本方法进行毒理

学试验确定其在饮用水中的限值。

C2 总要求

C2.1 生产者必须提供下列资料：

C2.1.1 产品应用条件、应用范围、理化性质；

C2.1.2 配方、生产方法；

C2.1.3 配方各成分的化学结构式、杂质成分和含量；

C2.1.4 在饮用水浸泡过程中可能溶出的物质及估计浓度。

C2.2 生产者必须根据实际应用情况制备试样和提供试验样品。

C3 毒理学评价程序

根据饮用水输配水设备和防护材料在水中溶出物质的浓度，分四个水平进行毒理学试验，以确定其在水中的最大容许浓度。

C3.1 水平 I：当溶出物质在水中的浓度 $< 10 \mu\text{g/L}$ 时选用。

C3.1.1 试验项目：两项遗传毒理学试验。

C3.1.1.1 基因突变试验：Ames 试验。

C3.1.1.2 哺乳动物染色体畸变试验：体外哺乳动物细胞染色体畸变，或小鼠骨髓细胞染色体畸变试验，或小鼠骨髓细胞微核试验任选一项。

C3.1.2 结果评价

C3.1.2.1 如果上述两项试验均为阴性，则可以投入使用。

C3.1.2.2 如果上述两项试验均为阳性，则该产品不能投入使用，或进行慢性试验以便进一步评价。

C3.1.2.3 如果上述两项试验中有一项为阳性，则需选用另外两种遗传毒性试验做为补充，包括一种基因突变试验和一种哺乳动物细胞染色体畸变试验。如果均为阴性，则产品可投入使用，如有一项阳性，则不能投入使用，或进行慢性试验，以便进一步评价。

C3.2 水平 II：当溶出物质在水中浓度为 $\geq 10 \sim < 50 \mu\text{g/L}$ 时选用。

C3.2.1 试验项目

C3.2.1.1 水平 I 试验

C3.2.1.2 大鼠 90 天经口毒性试验

C3.2.2 结果评价

C3.2.2.1 对遗传毒理学试验结果的评价同水平 I。

C3.2.2.2 通过大鼠 90 天经口毒性试验，确定溶出物质在水中的最大容许浓度（安全系数一般选用 1 000）。

C3.2.2.3 当溶出物质在水中的实际浓度超过最大容许浓度时，不能投入使用。

C3.3 水平 III：当溶出物质在水中浓度为 $\geq 50 \sim < 1\,000 \mu\text{g/L}$ 时选用。

C3.3.1 试验项目

C3.3.1.1 水平 I 试验

C3.3.1.2 大鼠致畸试验

C3.3.2 结果评价

C3.3.2.1 对遗传毒理学试验结果评价水平同水平 I。

C3.3.2.2 当致畸试验结果为阳性时该产品不能使用。

C3.3.2.3 综合全部试验结果，确定溶出物质在水中的最大容许浓度。

C3.3.2.4 当溶出物质在水中的实际浓度超过最大容许浓度时，不能投入使用。

C3.4 水平 IV：当溶出物质在水中浓度大于 $1\,000 \mu\text{g/L}$ 时选用。

C3.4.1 试验项目

C3.4.1.1 水平Ⅲ试验

C3.4.1.2 大鼠慢性毒性试验

C3.4.2 结果评价

C3.4.2.1 当致畸试验结果为阳性时,不能投入使用。

C3.4.2.2 当致癌试验和遗传毒理学试验结果综合评价,溶出物质有致癌性时,不能投入使用。

C3.4.2.3 根据慢性试验结果确定溶出物质在水中的最大容许浓度。

C3.4.2.4 当溶出物质在水中的实际浓度超过最大容许浓度时,不能投入使用。

C4 试验方法:见 GB 7919。
