



中华人民共和国国家标准

GB/T 23448—××××

卫生洁具 软管

Flexible hose for sanitary tapware

(征求意见稿)

本稿完成日期：2018-8-27

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1给出的规则起草。

本标准代替GB/T 23448-2009《卫生洁具 软管》，与GB/T 23448-2009相比，主要变化如下：

- 修改产品的分类与代号（见第4章，2009年版的第4章）；
- 修改材料要求（见第5章，2009年版的第5章）；
- 删除软管内径最小尺寸要求（见2009年版的第6.2.2）；
- 修改软管有效连接螺纹的要求（见6.3.1）；
- 增加流量要求（见6.6）；
- 增加抽取软管抗弯曲要求（见6.9）；
- 增加洗涤软管和抽取软管耐冷热循环要求（见6.10）；
- 修改表面耐腐蚀要求（见6.12，2009年版的第6.1.3）；
- 增加有害物析出限量要求（见6.13和附录A）；
- 增加流量试验方法的规定（见7.6）；
- 修改抗拉伸试验方法的规定（见7.7，2009年版的第7.6）；
- 修改抗脉冲试验方法的规定（见7.8，2009年版的第7.7）；
- 修改耐老化试验方法的规定（见7.11，2009年版的第7.10）；
- 修改表面耐腐蚀试验方法的规定（见7.12，2009年版的第6.1.3）；
- 增加有害物析出试验方法的规定（见7.13和附录B）。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国建筑卫生陶瓷标准化技术委员会（TC249）归口。

本标准负责起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准历次版本发布情况：

- GB/T 23448-2009。

卫生洁具 软管

1 范围

本标准规定了卫生洁具用软管的术语和定义、分类与代号、材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志和标识及包装、运输和贮存。

本标准适用于工作压力不大于1.0MPa，供水温度4℃~90℃的连接供水管路与用水卫生洁具或用水卫生洁具之间相互连接的柔性软管。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6461-2002 金属基体上金属和其它无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 7307 55° 非密封管螺纹

GB/T 7759.1-2015 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分：在常温及高温条件下

GB/T 7759.2-2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第2部分：在低温条件下

GB/T 10125-2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 16662 建筑给水排水设备器材术语

3 术语和定义

GB/T 16662界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

卫生洁具用软管 flexible hose for sanitary tapware

用于冷、热水给水管路与用水卫生洁具之间或卫生洁具与卫生洁具之间相互连接，便于移动或者能弯曲的柔性管。

3.2

连接软管 flexible link hose for water

用于连接给水管路与用水器具（如便器、热水器、水嘴、洗衣机等）的软管。

3.3

淋浴软管 flexible hose for shower

用于连接给水管路或水嘴与淋浴花洒的软管。

3.4

洗涤软管 flexible hose for washing

用于连接给水管路与洗涤喷头的软管。

3.5

抽取软管 pullout hose for kitchen faucet

用于厨房龙头与出水喷头连接的软管。

3.6

冷水软管 flexible hose for cool water

适用水温不高于50℃的软管。

3.7

热水软管 flexible hose for hot water

适用水温高于50℃的软管。

3.8

软管长度 flexible hose length

软管两接头外端面之间的距离。

3.9

套管 sleeve

将内管固定到软管接头的装置。

3.10

饮用水软管 flexible hose coming into contact with drinking water

安装在生活饮用水输送管道，用于连接供水管路与给水器具（如厨房水嘴、面盆水嘴或饮水机等）的软管。

4 分类与代号

产品的分类方法与代号见表1、表2和表3。

表 1

按用途分类	连接软管	淋浴软管	洗涤软管	抽取软管
代号	L	S	W	P

表 2

按卫生标准分类	饮用水软管	非饮用水软管
代号	D	N

表 3

按使用水温分类	冷水软管	热水软管
代号	C	H

5 材料

5.1 产品使用的所有与饮用水接触的材料，在本文件规定的使用条件下，不对饮用水造成任何水质、外观、味觉、嗅觉等变化。

5.2 橡胶密封圈材质按 GB/T 7759.1-2015 和 GB/T 7759.2-2014 规定的方法，分别在-10℃±1℃和70℃±1℃的条件下进行24h试验，压缩永久变形应不超过20%。

5.3 软管用的编织丝、接头、套管应使用防腐蚀性材料，不应使用铝材。

6 技术要求

6.1 外观

6.1.1 金属外管表面不应有剥层、气泡、氧化皮、锈斑、裂纹、油污、明显划伤、压痕、尖锐折叠等缺陷；非金属外管表面不应有明显波纹、熔接痕、擦划伤、修饰损伤等缺陷。

6.1.2 软管接头的内外表面不应有裂纹、凹凸等明显缺陷；螺纹表面不应有断牙、凹痕等缺陷。

6.2 尺寸

产品标称尺寸由制造商确定，产品长度允许偏差应符合表4的规定。

表 4

单位:mm

产品长度 L	$L \leq 500$	$500 < L \leq 1\ 000$	$1\ 000 < L \leq 2\ 000$	$L > 2\ 000$
允许上偏差 ΔL	+10	+20	+30	+40
允许下偏差 ΔL	0	0	0	0

6.3 螺纹连接

6.3.1 软管接头管螺纹精度应符合 GB/T 7307 的要求,其中外螺纹精度等级应不低于 B 级。软管有效连接螺纹最小长度应达到图 1 和表 5 的规定。对特殊产品,允许采用合同规定的规格。

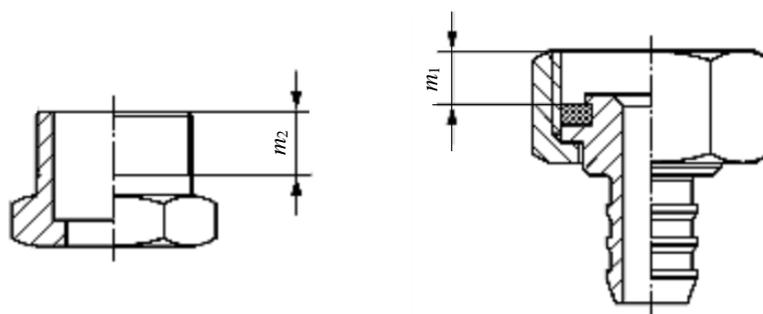


图1 软管有效连接螺纹示意图

表 5

单位:mm

螺纹规格	最小长度	
	内螺纹(m_1)	外螺纹(m_2)
G 1/4	4	6
G 3/8	5	7
G 1/2	6	7
G 3/4	7	8.5
G 1	8	9.5
M 8	4	6
M 10	5	6
M 12	5	6
M 15	6	7
M 16	6	7

6.3.2 软管连接螺纹应能承受不小于 $20\text{ N}\cdot\text{m}$ 的扭矩,经扭矩试验后螺纹应无裂纹、损坏。

注:淋浴软管、抽取软管与花洒(或喷头)连接端螺纹不适用于本条款。

6.4 密封性

按 7.4 规定的方法进行试验时,软管各部位应无破裂、渗漏或其它缺陷等现象。

6.5 耐压性

按 7.5 规定的方法进行试验时,软管各部位应无破裂、渗漏或其它缺陷等现象。

6.6 流量

按 7.6 规定的方法进行试验时,出水流量应达到表 6 的规定。

表6

产品类别	供水压力/ MPa	流量/ (L/min)
连接软管	0.30 ±0.01	≥ 8
淋浴软管		≥ 20
洗涤软管		≥ 12
抽取软管		

注：与水嘴、淋浴花洒、淋浴器配套的软管，其流量满足对应产品执行标准时，本条款可不做要求。

6.7 抗拉伸性

淋浴软管、洗涤软管和抽取软管按7.7规定的方法进行试验后，接头应不脱落、软管各部位应无破裂、渗漏等不良现象。

6.8 抗脉冲性

连接软管、洗涤软管按7.8规定的方法进行试验后，软管应无破裂、密封性满足6.4的要求。

6.9 抗弯曲性

6.9.1 淋浴软管、洗涤软管和抽取软管

按7.9.1规定的方法进行试验后，应无破裂、损坏和渗漏等不良现象。

6.9.2 连接软管

除金属波纹管外，其它连接软管按7.9.2规定的方法进行试验，椭圆度≤15%；

金属波纹连接软管按7.9.3规定的方法进行试验后，应满足6.4和6.5的要求。

6.10 耐冷热循环性

淋浴软管、洗涤软管和抽取软管按7.10规定的方法进行试验后，应无破裂、渗漏，密封性应满足6.4的要求。

6.11 耐老化性

按7.11规定的方法进行试验后，软管各部位应无破裂、渗漏，密封性应满足6.4的要求。

注：淋浴软管、抽取软管不适用于本条款。

6.12 表面耐腐蚀

按GB/T 10125-2012进行24 h乙酸盐雾试验（ASS）后，应不低于GB/T 6461-2002标准表1中外观评级（R_A）9级的要求。

6.13 有害物析出限量（适用于饮用水软管）

6.13.1 金属有害物析出限量

铅析出统计值（Q）应不大于5 μg/L，非铅元素的析出量应不大于附录A中表A.1规定的限值。

6.13.2 有机化合物析出限量

应不大于附录A中表A.2和表A.3规定的限值。

7 试验方法

7.1 外观

采用目测。目测距离为500 mm，光照度不低于300 lx，不得借助任何放大仪器。

7.2 尺寸

用精度为1 mm的直尺或钢卷尺测定，测量时软管应处于自然放置状态，不应用力拉伸软管。

7.3 螺纹连接

7.3.1 螺纹精度用相应级别的螺纹量规测定。

7.3.2 螺纹长度用精度不低于0.1mm的卡尺或深度尺测量。

7.3.3 螺纹扭矩用扭矩扳手进行测试。测试时将软管连接螺纹(含密封胶垫)套在相应的夹具上,逐渐施加扭力至规定的扭矩值。用同样方式对软管的另一端螺纹进行扭矩测试。

7.4 密封性能

将软管一端连接到加压设备上,另一端连接一个流量调节阀。冷水软管通入室温水;热水软管通入 $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的热水,调节流量调节阀,使水以 6 L/min 的流速流经软管 5 min 。然后调整动压至 $0.50\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$,保持 $5\text{ min}\pm 10\text{ s}$ 。

7.5 耐压性能

将软管一端连接到加压设备上,另一端连接一个带有排气阀的堵头。向软管中缓慢加入温度不大于 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的室温水,待排净管内空气后关闭排气阀。

连接软管和洗涤软管:

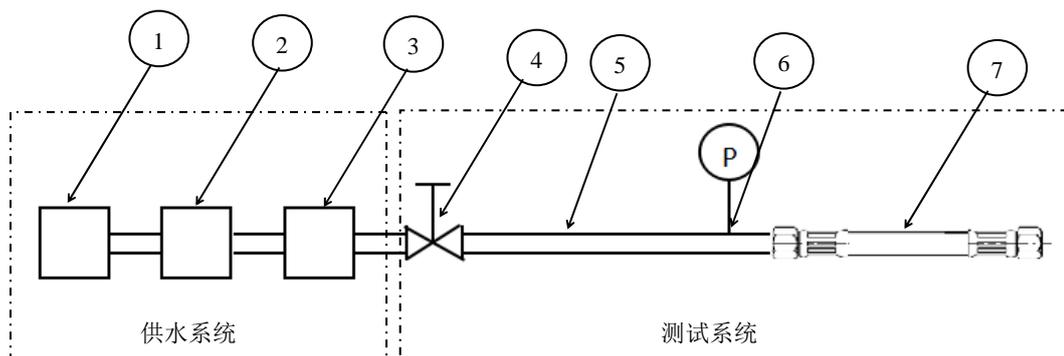
在 $1\text{ min}\pm 10\text{ s}$ 内将供水压力缓慢增加至 $1.40\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$,保持 $1\text{ h}\pm 5\text{ min}$,然后加压至 $3.50\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$,保持 $1\text{ min}\pm 10\text{ s}$ 。

淋浴软管和抽取软管:

在 $1\text{ min}\pm 10\text{ s}$ 内将供水压力缓慢增加至 $0.70\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$,保持 $1\text{ h}\pm 5\text{ min}$,然后加压至 $2.00\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$,保持 $1\text{ min}\pm 10\text{ s}$ 。

7.6 流量

将软管按图2安装在试验设备上,在软管进水端施加 $0.30\text{ MPa}\pm 0.01\text{ MPa}$ 的供水压力,保持 1 min 后,读取流量计显示的实际值,读取3次取平均值。



- ① — 供水设备;
- ② — 管路系统;
- ③ — 流量计,测量精度为 $\pm 2\%$;
- ④ — 截止阀;
- ⑤ — 直管,长度大于20倍管内径;
- ⑥ — 压力表,测量精度为 $\pm 1\%$,安装在距测试接口(5~10)倍管内径;
- ⑦ — 测试样品。

图2 流量试验示意图

7.7 抗拉伸性

步骤1:将软管一端固定在拉伸设备上,另一端逐渐增加拉力至 67 N ,往复拉伸 $10\ 000$ 次。

步骤2:另一端逐渐增加拉力至 500 N ,保持 $60\text{ s}\pm 5\text{ s}$,此时软管接头不应脱落。

步骤3:将软管在一个直径为 50 mm 的圆柱物上缠绕一圈,并在软管的两端逐渐施加拉力至 67 N ,观察软管是否与圆柱物完全贴合。

步骤4:将软管一端连接到加压设备上,另一端连接一个带有排气阀的堵头。通入不大于 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的室温水,对软管施加 $0.30\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$ 的静压力,保持 $2\text{ min}\pm 10\text{ s}$,观察软管各部位有无破裂、渗漏等不良现象。

7.8 抗脉冲性

将软管安装在一个能产生脉冲压力的装置上，该装置能产生从0.5 MPa至1.2 MPa的梯形脉冲压力，脉冲频率为15 次/min。对冷水软管：试验水温为 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；对热水软管：试验水温为 $90\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

对连接软管施加250 000个脉冲冲击后，观察软管各部位有无破裂；密封性按7.4进行检验。

对洗涤软管施加50 000个脉冲冲击后，观察软管各部位有无破裂；密封性按7.4进行检验。

7.9 抗弯曲性

7.9.1 180° 弯曲性试验

步骤1：如图3所示，将软管进水端与弯曲测试仪器上的水平旋转管连接，旋转管外径为 $50\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$ 。另一端用堵头密封并承受5 N的拉力。再通过旋转管向软管中充入 $0.10\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$ 的气压，以每分钟20 次的频率作180° 旋转5000 次。

注：旋转“一次”是指位置1→位置2→位置1。

步骤2：将软管一端连接到加压设备上，另一端连接一个带有排气阀的堵头。通入不大于 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的室温水，对软管施加 $0.30\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$ 的静压力，保持 $2\text{ min}\pm 10\text{ s}$ ，观察软管各部位有无破裂、损坏和渗漏等不良现象。

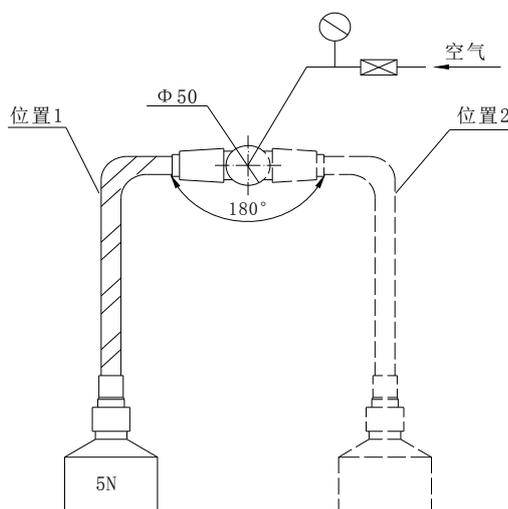


图3 180° 弯曲试验示意图

7.9.2 360° 弯曲性试验

步骤1：根据软管的公称直径和长度，在表7中选择试验用的圆柱体半径和所需的拉力值。

表 7

软管公称直径DN/mm	圆柱体半径R/mm	软管最短长度/mm	拉力/N
DN 6	25	400	15
DN 8	30	450	15
DN 10	35	500	20
DN 13	45	600	30
DN 15	60	700	35
DN 20	80	900	50

步骤2: 在环境温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下, 如图4所示将软管中心部位围绕一个刚性圆柱体缠绕一周, 在图示的A区范围内应使软管紧贴圆柱体, 软管的一端固定, 另一端施以表7规定的拉力值, 测量B区范围内形成的最小外径。

步骤3: 根据公式(1)计算椭圆度:

$$O = (D_a - D_e) / D_a \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

O —— 椭圆度;

D_a —— 弯曲前的软管外径, 单位为毫米(mm);

D_e —— 弯曲时形成的软管最小外径, 单位为毫米(mm)。

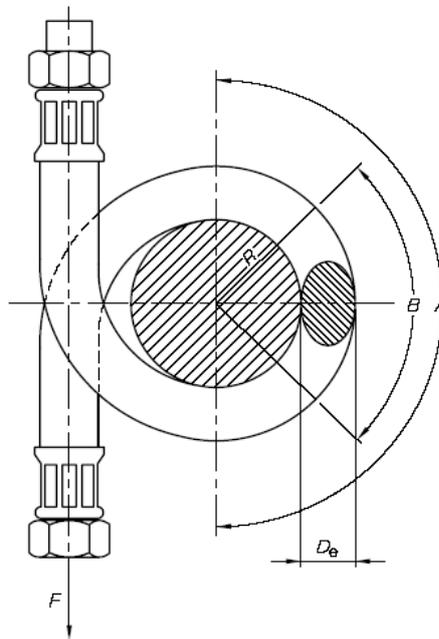


图4 360° 弯曲性试验示意图

7.9.3 金属波纹连接软管抗弯曲性试验

步骤1: 将软管中心部位紧贴一个直径为80 mm的刚性圆柱体弯曲, 使弯曲后两边形成的夹角为 90° 。然后将软管弯曲回直线状。重复此步骤共2次;

步骤2: 接下来在原弯曲处仍沿直径80 mm的刚性柱体向步骤1相反的方向弯曲使弯曲后两边形成的夹角为 90° 。然后将软管弯曲回直线状。重复此步骤共2次;

步骤3: 将软管按7.4、7.5进行试验。

7.10 耐冷热循环性

将软管安装在冷热循环试验装置上, 调整动压为 $0.30\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$, 同时使流量保持在 6.0 L/min ; 向软管通入 $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的热水, 维持2 min, 然后向软管通入 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冷水, 维持2 min, 冷热水切换时间不大于2 s, 重复300次循环试验后, 按7.4进行密封测试。

7.11 耐老化性

将软管安装在老化试验设备中, 通水1min后调节至静水压力为 $1.20\text{ MPa}\pm 0.02\text{ MPa}$, 在整个老化过程中保持这个压力, 将热水软管浸入 $90\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水中保持168 h; 冷水软管浸入 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水中保持168 h, 观察试验过程中各部位是否有破裂、渗漏等不良现象, 试验后按7.4进行密封测试。

7.12 表面耐腐蚀

按GB/T 10125-2012进行24 h 乙酸盐雾试验, 结果按GB/T 6461-2002标准进行评级。

7.13 有害物析出限量

按附录 B 规定的方法进行检测。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验项目

出厂检验项目包括6.1、6.2、6.3、6.4、6.5、6.12。

8.2.2 组批规则和抽样方案

以同类别、同品种、同型号产品进行组批，出厂检验所需的样本从组批中随机抽取。按GB/T 2828.1的规定进行抽样，采用特殊检验水平S-2，正常检查一次抽样方案。

8.2.3 判定规则

出厂检验项目的接收质量限(AQL)为1.5。

经检验所要求项目均合格，则该批产品为合格，凡有一项或一项以上不合格，则判定该批产品为不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 检验项目

型式检验包括本标准第6章技术要求中的全部项目。

8.3.2 检验条件

有下列条件之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制、定型、鉴定时；
- b) 正式生产后，结构、材料、工艺有较大变化，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产半年以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 正常情况下，每年至少进行一次。

8.3.3 组批规则和抽样方案

8.3.3.1 组批

以同类别、同品种、同型号产品进行组批，每1000根为一批，不足1000根仍以一批计。

8.3.3.2 抽样及判定

型式检验的样本在提交合格批中抽取，抽样及判定按表8的规定进行。经检验所有项目均合格时，则判定该批产品为合格；凡有一项或一项以上不合格，则判定该批产品不合格。

表8

检验项目	章条	不合格类别	样品数量(个) / (合格判定数, 不合格判定数)
外观	6.1	C	1, (0/1)
尺寸	6.2	B	
螺纹连接	6.3		
密封性	6.4		

表8 (续)

耐压性	6.5	B	1, (0/1)
流量	6.6		
抗拉伸性	6.7		
抗脉冲性	6.8		
抗弯曲性	6.9		
耐冷热循环性	6.10		
耐老化性	6.11		
表面耐腐蚀	6.12		
有害物析出限量	6.13	A	

8.3.3.3 检验程序

型式检验的最小样品数为6个，样品应按照表9的程序测试。软管有害物析出限量应另外增加样品单独进行试验，样品数量根据附录B第B.2条确定。

表9

程序	样品1	样品2	样品3	样品4	样品5	样品6
1	外观	密封性	密封性	密封性	密封性	密封性
2	尺寸	抗拉伸性	抗脉冲性	抗弯曲性	耐冷热循环性	耐老化性
3	螺纹连接	密封性	密封性	密封性	密封性	耐压性
4	表面耐腐蚀	/	/	/	/	密封性

9 标志和标识

9.1 永久性标志

产品的明显位置应刻印商标。

9.2 产品标识

9.2.1 产品或包装上至少应标明产品名称、分类代号、执行标准、生产日期、制造商名称、商标、产地。

9.2.2 饮用水软管应在包装上的明显位置标识“饮用类”。

9.3 合格证和说明书

产品最小包装应附有合格证，每批产品应提供安装使用说明。特殊情况按合同要求处理。

10 包装、运输和贮存

10.1 每套产品应分别包装、并保证产品之间不发生碰撞。用全封闭纸箱或木箱作外包装。

10.2 产品在运输中应防止挤压和磕碰。

10.3 产品应贮存在通风良好处，不得与酸、碱及有腐蚀性的物品共贮。

附录 A
(规范性附录)
软管有害物析出限量要求

软管金属有害物析出限值见表A. 1, 挥发性有机化合物析出限值见表A. 2, 半挥发性有机化合物析出见表A. 3。

表 A. 1

序号	元素名称	限值/(ug/L)
1	锑	0.6
2	砷	1.0
3	钡	200.0
4	铍	0.4
5	硼	500.0
6	镉	0.5
7	铬	10.0
8	六价铬	2.0
9	铜	130.0
10	汞	0.2
11	硒	5.0
12	铊	0.2
13	铋	50.0
14	镍	20.0
15	锰	30.0
16	钼	4.0

表 A. 2

序号	物质名称	CAS 号	限值/(ug/L)
1	氯乙烯	75-01-4	0.2
2	1,1-二氯乙烯	75-35-4	0.7
3	二氯甲烷	75-09-2	0.5
4	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	7
5	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
6	三氯甲烷	67-66-3	80
7	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	20
8	四氯化碳	56-23-5	0.5
9	苯	71-43-2	0.5
10	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.5
11	二氯一溴甲烷	75-27-4	80
12	甲苯	108-88-3	总 100
13	四氯乙烯	127-18-4	0.5

表 A.2 (续)

14	一氯二溴甲烷	124-48-1	总 80
15	苯乙烯	100-42-5	10
16	三溴甲烷	75-25-2	总 80
17	1,4-二氯苯	106-46-7	7.5
18	1,2-二氯苯	95-50-1	60
19	1,2,4-三氯苯	120-82-1	7
20	1,2,3-三氯苯	87-61-6	0.3
21	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	1
22	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	0.2
23	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.5
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	4
25	1,2,4-三甲苯	95-63-6	50
26	1,2-二溴乙烷	106-93-4	0.005
27	1,2-二氯丙烷	78-87-5	0.5
28	2-氯甲苯	95-49-8	10
29	4-氯甲苯	106-43-4	10
30	4-异丙甲苯	99-87-6	0.3
31	溴苯	108-86-1	0.3
32	溴氯甲烷	74-97-5	9
33	溴甲烷	74-83-9	1
34	氯苯	108-90-7	10
35	氯甲烷	74-87-3	3
36	顺-1,3-二氯丙烯	10061-01-5	0.4
37	二氯二氟甲烷	75-71-8	0.3
38	乙苯	100-41-4	70
39	异丙苯	98-82-8	70
40	邻、间、对二甲苯	95-47-6	1000
41	1-甲基丙苯	135-98-8	0.3
42	反-1,3-二氯丙烯	10061-02-6	0.4
43	三氯乙烯	79-01-6	0.5
44	三氯一氟甲烷	75-69-4	200

表 A.3

序号	物质名称	CAS 号	限值/(ug/L)
1	苯并噻唑	95-16-9	3
2	邻苯二甲酸二甲酯	131-11-3	50
3	邻苯二甲酸二乙酯	84-66-2	600
4	2-羟基苯并噻唑	934-34-9	0.3
5	邻苯二甲酸二丁酯	84-74-2	70
6	邻苯二甲酸丁苄酯	85-68-7	100
7	邻苯二甲酸双(2-乙基己)酯	117-81-7	0.6
8	萘	83-32-9	0.3

表 A.3 (续)

9	茚烯	208-96-8	0.3
10	葱	120-12-7	0.3
11	荧葱	206-44-0	0.3
12	萘	91-20-3	10
13	菲	85-01-8	0.3
14	芘	129-00-0	0.3
15	双酚 A	80-05-7	10
16	1, 2-二氯苯	95-50-1	60
17	2, 4-二氯酚	120-83-2	5
18	2, 4-二甲酚	105-67-9	10
19	2-甲萘	91-57-6	3
20	2-甲酚	95-48-7	40
21	3, 3-二氯联苯胺	91-94-1	0.08
22	4-氯-3-甲酚	59-50-7	70
23	苯乙酮	98-86-2	20
24	双(2-氯乙基)醚	111-44-4	0.03
25	六氯乙烷	67-72-1	0.9
26	N-亚硝二甲胺	62-75-9	0.0007
27	N-亚硝二丙胺	621-64-7	0.005
28	N-亚硝二苯胺	86-30-6	7
29	五氯酚	87-86-5	0.1
30	酚	108-95-2	200
31	1, 2-二溴-3-氯丙烷	96-12-8	0.02

附录 B
(规范性附录)
金属、有机化合物析出测试方法

B.1 原理

用含碳酸氢钠和次氯酸钠的模拟自来水浸泡样品表面与水接触部分,用满足测试要求的仪器设备测定浸泡液中的金属元素及有机化合物的浓度。测得的浓度值经标准化处理后再经过数据运算与标准规定的限值比较。

B.2 样品

用于测试金属有害物析出需取相同规格型号的产品3个;用于测试有机化合物析出的测试样品数量需满足所取样品的过水体积总和不少于1 L。当满足以下条件时,所测试的样品可以代表其他各种型号的产品:

- a) 材料具有相同合金、成分或配方;
- b) 设计和制作过程相似;
- c) 具有最大的过水表面积与体积比。

B.3 试剂

B.3.1 蒸馏水或去离子水(简称纯水),电导率 ≤ 0.1 uS/cm;

B.3.2 次氯酸钠(溶液)(分析纯,有效氯含量 $\geq 5\%$);

B.3.3 无水碳酸氢钠(分析纯);

B.3.4 浓硝酸(优级纯);

B.3.5 浓盐酸(优级纯);

B.3.6 被测元素的标准溶液。

B.4 试验用浸泡液的配制**B.4.1 0.025 mol/L含氯常备溶液**

取7.3 mL次氯酸钠溶液(B.3.2),用纯水稀释至200 mL,贮存于密闭带塞的棕色瓶中,避光保存,此溶液为含氯常备溶液。每周需配制新鲜的溶液。

取1.0 mL含氯常备溶液用试剂水稀释至1 L,立即分析总余氯(A)。

为了配制余氯浓度为2 mg/L的溶液,需要向试验用浸泡液中加入含氯常备溶液的体积,按公式(B.1)计算:

$$V = \frac{2.0 \times B}{A} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

V —— 需加入含氯常备溶液的体积,单位为毫升(mL);

B —— 试验用浸泡液的体积,单位为升(L);

A —— 含氯溶液总余氯的浓度,单位为毫克每毫升(mg/mL)。

B.4.2 0.4 mol/L 碳酸氢钠溶液

将 33.6 g 无水碳酸氢钠溶解于纯水中，并用纯水稀释至 1 L，充分混匀。每周需配制新鲜的溶液。

B.4.3 试验用浸泡液

配制 1 L 浸泡液：取 25 mL 0.4 mol/L 碳酸氢钠溶液（B.4.2）、适量含氯常备溶液（B.4.1），用纯水稀释至 1 L，用 0.1 mol/L 盐酸调整 pH 值，使溶液的 pH 为 8.0 ± 0.5 ；碱度（以 CaCO_3 计）为 $500 \text{ mg/L} \pm 25 \text{ mg/L}$ ；无机碳为 $122 \text{ mg/L} \pm 5 \text{ mg/L}$ ；余氯为 $2 \text{ mg/L} \pm 0.5 \text{ mg/L}$ 。

按照上述比例配制实际所需要的浸泡液。

B.5 样品洗涤与稳定化

用自来水冲洗样品 15 min，然后用纯水洗 3 次，洗去样品内的残渣和污物。在室温（ 23 ± 2 ）℃，用浸泡液洗涤样品 3 次，并用浸泡液完全充满样品，浸泡一段时间后将浸泡液倒掉，浸泡时间应不超过 72 小时。

B.6 样品的浸泡

样品在（ 23 ± 2 ）℃条件下进行浸泡。在对样品进行洗涤和稳定化之后，用浸泡液完全充满样品内腔，根据浸泡液的用量记录样品内部体积。样品两端用聚四氟乙烯薄膜密封，或用包有聚四氟乙烯薄膜的干净软木塞或橡皮塞塞紧。浸泡试验按照下面的次序进行 19 天。测试第 1 天早上 8 时充入浸泡液，2 个小时后更换一次浸泡液，连续更换四次于 16 时完成当日浸泡液更换，浸泡液充满软管内腔保持 16 小时；第 2 天早上 8 时按第 1 天的过程重复进行。第 3 天、第 4 天、第 5 天按照第 1 天过程重复进行并将保持 16 小时的浸泡液收集起来，第 5 天 16 时完成浸泡液更换，再保持 64 小时后倒掉浸泡液。样品进入第 8 天和第 15 天重复进行第一个循环的完整浸泡过程。测定铅的浓度取第 3, 4, 5, 10, 11, 12, 17, 18, 19 天收集的经过 16 小时浸泡的浸泡液进行测试。非铅元素和有机化合物测试取第 19 天收集的经过 16 小时浸泡的浸泡液进行测试。测试开始时间可以根据实际情况自行安排。样品的浸泡按照表 B.1 的次序进行。

表 B.1

星期	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五
试验日期				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
						c	c	c					c	c	c					c	c	c
W/C				2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	2
				2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	2
				2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	2
				2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	2
< 72				16	16	16	16	64			16	16	16	16	64			16	16	16	16	

说明：

W/C —— 样品的清洗和处理；

< 72 —— 样品处理和浸泡开始之前稳定化的时间（小于 72 h）；

- 2 —— 倒入和更换浸泡液的时间间隔为 2 h;
- 16 —— 保持 16 h (过夜);
- 16 —— 保持 16 h 用于测试;
- C —— 收集前一天保持 16 h 的浸泡液;
- 64 —— 保持 64 h (周末)。

B.7 水样的收集和保存

浸泡完成之后,按以下方式对水样进行收集和保存:

- a) 测试金属有害物含量的水样,收集放入带盖的聚四氟乙烯瓶中,加入浓硝酸使溶液 PH 值 < 2,并摇匀,于室温下储存,14 天内测定。
- b) 测试挥发性有机化合物含量的水样,收集 40 mL 放入带聚四氟乙烯盖棕色玻璃样品瓶中做挥发性有机物测试用,并在每 40 mL 样品中加入 25 mg 的抗坏血酸来除去水样中残留的氯,然后小心加入两滴 1:1 的盐酸至每个 40 mL 的样品瓶中,调节 pH 值至小于 2。
- c) 测试半挥发性有机化合物含量的水样,收集约 1 L 放入带聚四氟乙烯盖棕色玻璃样品瓶,并在样品中加入 40 mg 的亚硫酸钠来除去水样中残留的氯(加入时应该搅拌或振荡直至亚硫酸钠溶解),用 1:1 的盐酸将样品的 pH 值调节至小于 2。

所有的样品从采集后到萃取前,都应在暗处冰镇或保存在温度不高于 4 °C 的冰箱中,在 7 天内完成萃取,并在 14 天内完成分析。

B.8 检测方法

B.8.1 金属有害物含量检测

按照 GB/T 5750.6 规定的方法测试;铊的检测按照 GB/T 5750.6 的规定,采用电感耦合等离子质谱法(ICP/MS)或无火焰原子吸收分光光度法测定。

B.8.2 有机化合物含量检测

按照 GB/T 5750.8 规定的方法测试。

B.9 有害物浓度测定值的标准化处理与结果计算

B.9.1 实验室浓度标准化

对实验室测试的水样中有害物的浓度按公式(B.2)进行标准化结果计算:

$$X = C \times \frac{V_L}{V_{L1}} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- X —— 标准化浓度,单位为微克每升(μg/L);
- C —— 实验室测试水样中有害物析出的浓度,单位为微克每升(μg/L);
- V_L —— 试验用浸泡液的体积,单位为升(L);
- V_{L1} —— 标准化体积,单位为升(L),此处规定为 1 L。

水样分析有害物浓度值表示见表 B. 2。

表 B. 2

单位: ug/L

样品	每天浓度								
	3	4	5	10	11	12	17	18	19
1	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₁₀	C ₁₁₁	C ₁₁₂	C ₁₁₇	C ₁₁₈	C ₁₁₉
2	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅	C ₂₁₀	C ₂₁₁	C ₂₁₂	C ₂₁₇	C ₂₁₈	C ₂₁₉
3	C ₃₃	C ₃₄	C ₃₅	C ₃₁₀	C ₃₁₁	C ₃₁₂	C ₃₁₇	C ₃₁₈	C ₃₁₉

标准化浓度值表示见表 B. 3。

表 B. 3

单位: ug/L

样品	每天浓度								
	3	4	5	10	11	12	17	18	19
1	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₁₀	X ₁₁₁	X ₁₁₂	X ₁₁₇	X ₁₁₈	X ₁₁₉
2	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₁₀	X ₂₁₁	X ₂₁₂	X ₂₁₇	X ₂₁₈	X ₂₁₉
3	X ₃₃	X ₃₄	X ₃₅	X ₃₁₀	X ₃₁₁	X ₃₁₂	X ₃₁₇	X ₃₁₈	X ₃₁₉

B. 9. 2结果计算

B. 9. 2. 1铅析出统计值（Q）的计算

按公式 (B. 3) 计算标准化浓度自然对数值:

$$Y_{ij} = \ln(X_{ij}) \dots\dots\dots (B.3)$$

按公式 (B. 4) 计算单个样品的标准化浓度自然对数值平均值:

$$Y_i = (Y_{i3} + Y_{i4} + Y_{i5} + Y_{i10} + Y_{i11} + Y_{i12} + Y_{i17} + Y_{i18} + Y_{i19}) / 9 \dots\dots\dots (B.4)$$

按公式 (B. 5) 计算 3 个样品 Y_i 的平均值 \bar{Y} :

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \dots\dots\dots (B.5)$$

按公式 (B. 6) 计算对数标准偏差 s :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (B.6)$$

按公式 (B. 7) 计算铅析出统计值:

$$Q = e^{\bar{Y}} \times e^{(k_1 \times s)} \dots\dots\dots (B.7)$$

式中:

k_1 是确定铅析出统计值 (Q) 的常数值, 为 2.60281;

i 为样品 (1, 2, 3);

j 为实验日期 (3, 4, 5, 10, 11, 12, 17, 18, 19);

n 为样品数, 此处为 3 个。

B.9.3 非铅金属有害物及有机化合物的析出量计算

非铅金属有害物及有机化合物的析出量取第 19 天收集的 16 h 水样检测, 测得的浓度进行标准化, 非铅金属有害物取 3 个样品标准化浓度的几何平均值; 有机化合物取标准化浓度值。
