

ICS 号

CCS 号

团体标准

T/AIAI XXXX-XXXX

即热式电热水器

Instant Electric Water Heater

()

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

安徽省信息家电行业协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本标准由安徽省信息家电行业协会标准化委员会提出。

本标准由安徽省信息家电行业协会归口。

本标准起草单位：芜湖艾尔达科技有限责任公司。

本标准主要起草人：胡如国。

本标准为首次发布。

即热式电热水器

1 范围

本文件规定了即热式电热水器的术语和定义、分类及命名、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于单相器具额定电压不超过 250V，其他器具额定电压不超过 480V 的家用和类似用途的即热式电热水器。

本文件规定的产品所使用的水源应符合 GB 5749 要求的生活用水。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 1019 家用电器包装通则

GB/T 2828.1 计数抽检检验程序 第 1 部份：接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3785 声级计的电、声性能及测试方法

GB/T 4214.1 声学 家用电器及类似用途器具噪声 测试方法 第 1 部分：通用要求

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第 1 部份：通用要求

GB 4706.11 家用和类似用途电器的安全 快热式热水器的特殊要求

GB/T 4857.3 包装 运输包装件 基本试验 第 3 部分：静载荷堆码试验方法

GB/T 4857.7 包装 运输包装件 基本试验 第 7 部分：正弦定频振动试验方法

GB/T 4857.10 包装 运输包装件 基本试验 第 10 部分：正弦变频振动试验方法

GB/T 5169.12 电工电子产品着火危险试验 等 12 部分：灼热丝/热丝基本试验方法：材料的灼热丝可燃性指数（GWFI）试验方法

GB 5296.1 消费品使用说明 总则

GB 5296.2 消费品使用说明 家用和类似用途电器的使用说明

GB/T 30307 家用和类似用途饮用水处理装置

GB/T 26185-2010 快热式电热水器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

即热式电热水器 Instant electric water heater

一种生活用水通过消耗电能的加热方式快速加热到规定温度的器具。

3.2

出水温度 hot water temperature

在规定测试环境条件下，从器具出水口流出水的即时温度。

3.3

出水流量 flow rate

在规定测试环境条件下，单位时间内从器具出水口流出的水量。

3.4**热效率 heating efficiency**

在规定测试环境条件下，器具将电能转化为出水热能的比率。

3.5**待机耗电量 stand-by electricity consumption**

在规定测试环境条件下，器具保持通电但不取水使用的情况下，所测得的 24 小时耗电量（单位为 kW·h/24h）。

3.6**恒温热水器 thermostatic water heater**

可以设置出水温度，其加热功率和/或出水流量可以自动变化的热水器。

3.7**额定压力 rated pressure**

制造厂为器具规定的水压。

3.8**水流开关 flow switch**

随水的流动而动作的开关。

3.9**额定输入功率 rated input power**

制造厂规定的输入功率。

3.10**额定电压 rated voltage**

制造厂规定的电压(如是 3 相，为线电压)。

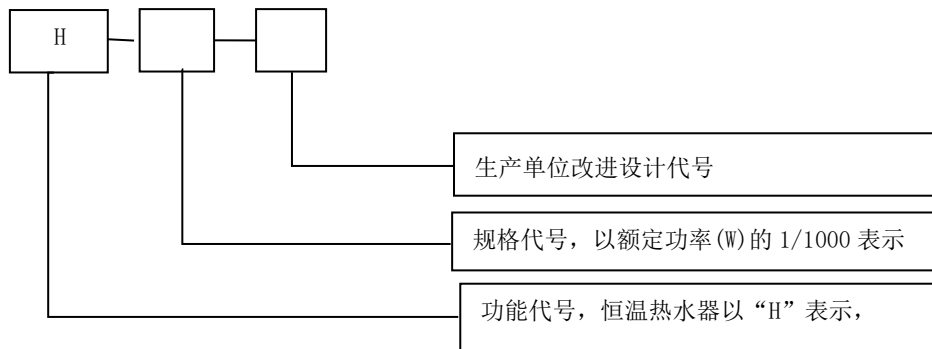
3.11**水质适应性能 hard water-resistant performance**

使用一定硬度的水连续工作 100 h 后加热效率的降低性能。

3.12**寿命 life time**

热水器在正常使用状况下通断水启动加热的次数。

4 产品命名



示例：10-H-2019:表示设计代码为2019恒温型即热式电热水器10KW。

5 技术要求

即热式电热水器应符合本标准及 GB 4706.1、GB 4706.11 对应要求，并按照规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1 结构要求

5.1.1 外观要求

5.1.1.1 整机外观：应光洁、无裂痕、无明显划痕等。

5.1.1.2 塑料件部分：外露表面应光洁、色泽均匀，无严重变形、缩水等现象。塑料件经过热老化和机械强度实验后，不应有明显的破碎、变形等缺陷。

5.1.1.3 板金件部分：必须进行防腐处理，喷涂或油漆件必须平整光亮，色泽均匀，漆层牢固，其主要表面应无明显流漆、斑痕、皱纹和剥落等缺陷；电镀件经盐雾试验符合标准要求。

5.1.2 温控器和热断路器

5.1.2.1 温控器和热断路器的固定应可靠，不会松脱。

5.1.2.2 无级调温温控器应有能够控制水温上升或下降的指示。

5.1.3 加热元件

5.1.3.1 加热元件应可靠固定，以防止在正常运输和维修时被损坏。

5.1.3.2 加热元件的管材应具有足够的防腐性能。

5.1.4 水管连接和管道

5.1.4.1 热水器进出水管如直接安装于分供水系统时，进出水管应符合国家有关水管接头标准的要求。

5.1.4.2 热水器的进出水管应具有足够的强度，同时便于与外部的水管连接。

5.1.4.3 连接的水管应具有足够的耐高温性能以防止热水器中的水回流时损坏。

5.1.5 热水器应有固定的安装装置，其负荷能力应承受热水器满载工作时总质量的2倍以上，不发生变形和裂纹。

5.2 工作环境

器具在下述室内环境条件下应能正常工作：

- a) 电源电压: 220/380 V $\pm$ 10%, 频率: 50 Hz $\pm$ 1 Hz;
- b) 使用环境温度为 5℃~50℃;
- c) 相对湿度 $\leq$ 90%;
- d) 进水温度为 5℃~38℃;
- e) 在测试期间不排水时的水压在 0.275 MPa 和热水器制造商规定的最大许可压力之间。水压应保持稳定;
- f) 海拔高度低于 1000 m;
- g) 电气测量仪表的准确度应不低于 0.5 级;
- h) 测量温度用仪表, 其精度在 0.5K 以内;
- i) 测量时间用仪表, 其精度在 1s 内;
- j) 测量能耗用瓦時計, 其准确度为 0.01 kWh;
- k) 室内或类似室内环境, 周围空气中无易燃、易爆、腐蚀性气体和导电尘埃, 无剧烈震动等;
- l) 器具垂直和平行均可正常工作。

5.3 工作性能

5.3.1 加热效率

热水器的电热转换效率应不低于 92%, 加热效率的分级指标见表 A.1 的数据。

5.3.2 出水温度稳定性能

在一定的水压、电压和进水温度波动范围内, 恒温热水器从开始工作到达到稳定状态的调节时间, 稳态误差和超调量的分级指标见表 A.2。

5.3.3 水质的适应性能

使用按照附录 B 的方法配置的硬度为 2.5 mmol/L 的硬水, 连续加热 100 h, 其加热器和水接触表面不应被水垢完全覆盖, 其加热效率应不低于 92%, 其水质的适应性能等级见表 A.3。

5.3.4 加热速度

热水器在正常使用状态和使用设置下, 从开始工作到进入稳定状态的时间应该小于 10s。

5.3.5 脉冲寿命要求

热水器在至少承受 1 万次脉冲寿命试验后, 热水器整机应能正常工作, 各连接处无渗漏。热水器的寿命分级指标见表 A.4。

5.4 待机耗电量

按 6.4 的方法测试, 器具的待机耗电量 $\leq$ 0.05kWh/24h。

5.5 器具的防水要求

按 6.5 的方法测试, 器具的防水等级 $\geq$ IPX3。

6 测试方法

6.1 结构要求

视检及手感。

6.2 测试条件

除特殊规定外, 测试应在下列条件下进行:

- a) 电源电压: 220V/380V $\pm$ 10%, 频率: 50 Hz $\pm$ 1 Hz;
- b) 使用环境温度为 5℃~50℃;

- c) 相对湿度 $\leq 90\%$;
- d) 进水温度为 $5^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$;
- e) 在测试期间不排水时的水压在 0.275 MPa 和热水器制造商规定的最大许可压力之间。水压应保持稳定;
- f) 海拔高度低于 1000 m;
- g) 电气测量仪表的准确度应不低于 0.5 级;
- h) 测量温度用仪表, 其精度在 0.5K 以内;
- i) 测量时间用仪表, 其精度在 1s 内;
- j) 测量能耗用瓦時計, 其准确度为 0.01 kWh;
- k) 室内或类似室内环境, 周围空气中无易燃、易爆、腐蚀性气体和导电尘埃, 无剧烈震动等;
- l) 器具垂直和平行均可正常工作

6.3 工作性能测试方法

6.3.1 加热效率的测试方法

电路中接入功率表, 在额定工作条件下通水通电, 将热水器以最大功率工作, 调节流量使热水出水温度保持在 $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 功率稳定 1.5 min 后, 记下功率表、温度计和电子秤的起始读数, 再记录通电 3 min, 6 min, 9 min 时出水温度、功率和水的质量, 按式 (1) 计算加热效率:

$$\eta = G \times 1000 \times (T_2 - T_1) \times 4.18 / (P \times T \times 60) \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

η —— 热效率, %;

G —— 通水通电功率稳定后 1.5 min 以后到试验结束时所收集热水的质量, kg;

T_1 —— 进水温度, $^{\circ}\text{C}$;

T_2 —— 出水温度平均值, $^{\circ}\text{C}$;

P —— 功率, W;

T —— 收集热水的时间, min。

6.3.2 出水温度稳定性能测试方法

6.3.2.1 进水压力变化时出水温度稳定性能测试方法

- a) 将机器连接到测试台, 调节供水温度为 $15^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 水压为 $0.3 \text{ MPa} \pm 0.01 \text{ MPa}$, 流量调整为按照额定加热功率和温升 25°C 情况下流量的 90%, 供电电压为器具的额定电压。
- b) 保持状态调节温度控制到 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 放水 180s $\pm 15\text{s}$, 检测记录出水温度。
- d) 迅速调节供水水压达到表 1 的设定值变化, 压力达到设定值或保留设定值的 $\pm 15\%$ 或 $\pm 0.015 \text{ MPa}$, 水压变化在 1S 内完成。
- e) 监控并记录出水水温。
- f) 重复以上步骤测试 3 次。

表 1

变化过程	供水压力 MPa
------	----------

第一次变化	0.5 ± 0.02
第二次变化	额定压力 ± 0.02
第三次变化	0.3 ± 0.01
第四次变化	0.2 ± 0.01
第五次变化	0.3 ± 0.01

6.3.2.2 电源电压变化时出水温度稳定性能测试方法

- a) 将机器连接到测试台，调节供水温度为 $15^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，水压为 $0.3\text{MPa} \pm 0.01\text{MPa}$ ，流量调整为按照额定加热功率和温升 25°C 情况下流量的 90%，供电电压为器具的额定电压。
- b) 保持状态调节温度控制到 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 放水 180s+15s，检测记录出水温度。
- d) 迅速（不超过 2s）调节供电电压达到表 2 的值。
- e) 监控并记录出水水温。
- f) 重复以上步骤测试 3 次。

表 2

变化过程	供应电压 V
第一次变化	220/380
第二次变化	198/342
第三次变化	220/380
第四次变化	242/418
第五次变化	220/380

6.3.2.3 进水温度变化时出水温度稳定性能测试方法

- a) 将机器连接到测试台，调节供水温度为 $15^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，水压为 $0.3\text{MPa} \pm 0.01\text{MPa}$ ，流量调整 为按照额定加热功率和温升 25°C 情况下流量的 90%，供电电压为器具的额定电压。
- b) 保持状态调节温度控制到 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 放水 180s+15s，检测记录出水温度。
- d) 迅速调节入水水温达到表 3 的值，每个温度调置值至少保留 2min 后测温
- e) 在每次记录入水水温变化 120s $\pm$ 5s 后记录出水温度。

表 3

变化过程	进水温度℃
第一次变化	7±1
第二次变化	20±1
第三次变化	15±1

6.3.3 水质适应性能试验方法

将热水器按照厂家要求进行安装，其进水口安装一水泵可以将固定容器的水泵入热水器内进行加热，出水口连接一冷却装置，将热水器的出水经过冷却后流回到固定容器内，要求冷却装置可以保证热水器以最大功率连续工作。

在固定容器内注入按照附录 B 的方法配置的硬度为 2.5 mmol/L 的硬水，使用热水器的最大功率进行加热，调节流量使其出水温度保持在 40℃±2℃。连续加热 10 h 后更换一次固定容器的标准硬水。

热水器连续加热 100 h 后，按照 7.2 的试验方法检测其加热效率，然后将热水器加热打开在干燥空气中再放置 24 h 观察其加热器表面的结垢情况。

6.3.4 加热速度试验方法

将热水器按照厂家使用要求进行安装固定，水压调整至 0.3 MPa+ 0.01 MPa, 电压为额定电压 ±2 V, 将热水器按照正常的使用状态进行设置（保证出水温度在 40℃±5℃），计时热水器从开始工作 至进入稳定状态（出水温度稳定在± 1℃）的时间。

6.3.5 寿命试验方法

将热水器按照厂家使用要求进行安装固定，在正常工作的条件下进行下列试验。水压调整至 0.3MPa + 0.01MPa, 电压为额定电压，出口敞开式热水器控制进水口，封闭式热水器控制出水口，使用脉冲控制水的通断，要求 10s 关闭, 20s 通水。

注：每循环 5000 次结束时，将热水器在试验水压下保持 10min, 观察各连接处无漏水，然后使热水器在正常工作条件下连续工作 30min, 检测各个使用功能是否正常，电器性能是否符合要求。

6.4 待机耗电量测试

在环境温度和进水温度均为 25℃±1℃条件下进行该试验。

使器具的加热系统、处于工作状态，但保持不取水的条件下：记录器具在 24h 内的总电能消耗(单位为 kWh/24h)。

6.5 IPX3 防水性能测试

在环境温度和进水温度均为 25℃±1℃条件下进行该试验：器具处于断电状态下，手持淋水喷头，器具顶部到喷头的平行距离在 300mm-500mm 之间，水流量为 10L/min，时间 5min；完成后器具应满足 GB 4706.1-2005 中 16.3 的要求。

7 制造和生产试验

制造商在每个热水器上进行，可以在装配的整机上进行，如果后面的生产过程不会影响到检测结果，可以在生产期间的恰当阶段进行下面试验。

注：如果元件在它们制造时已预先经受了常规试验，则不经受这些试验。

7.1 接地电阻试验

一个来自空载电压不超过 12 V 的电源（交流或直流）的至少 10 A 的电流，通过每个易触及接地金属部件之间和下述部件之间。

- a) 对打算永久连接到固定布线的 I 类器具，接地端子；
- b) 对其他 I 类器具，插头的接地触点或接地插脚。

测量电压降并算出电阻，电阻不应超过：

- a) 对带电源线的器具，0.2Q 或 0.1Q 加上电源线的电阻，两者取小值；
- b) 对其他器具，0.1Q。

7.2 电气强度试验

电气强度的试验方法与 GB 4706.11 规定的试验方法相同，但在生产过程中，试验电压的数值是 GB 4706.11 规定试验电压的 1.2 倍，时间是 1s。

7.3 压力试验

容器用流体作压力试验。

当采用液体时，压力如下：

- a) 试验压力使用额定压力的 1.1 倍；
- b) 在试验中不得有泄漏。

8 环保要求

器具各部件中含有环境管理要求的物质种类或浓度应符合国家相关环保法律法规的规定要求，其中塑料件及包装制品必须有明确回收标识，标识要求按 GB/T 16288 的规定进行。

9 所选用的所有材料

器具各部件中含有环境管理要求的物质种类或有害物质浓度应遵守《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》的规定，符合 SJ/T 11364 的对应要求；进入《电器电子产品有害物质限制使用达标管理目录》的产品应满足 GB/T 26572 和《电器电子产品有害物质限制使用合格评定制度实施安排》的要求。

10 附加功能要求

带其他附加功能的即热式电热水器，应符合实现该功能的器具所对应的国家相关标准及规范的要求。

11 检验规则

11.1 每台热水器均应经制造厂质量管理部门检验合格后方可出厂，并附有合格证、使用说明书，并在说明书或合格证上标明出厂日期。

11.2 出厂检验

11.2.1 每台电热水器出厂前除要求检验第 8 章所有项目外还应检验外观和铭牌。

11.2.2 抽样检验

产品批量检查验收时，执行抽样检验。

11.2.2.1 抽样方案

- a) 抽样方案按照 GB/T 2828. 1 规定。
- b) 产品抽验不合格时，本批产品判为不合格。本批产品应重新逐台检验后组批交验。

11.2.2.2 检验项目

抽样检验项目至少按照表 4 规定的项目进行。

表 4

序 号	检验项目
1	标志
2	说明书
3	包装
4	接地电阻
5	电气强度
6	加热功率
7	泄漏电流

11.3 型式试验

11.3.1 型式试验应在下列情况之一时进行。

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 新产品转厂生产试制定型鉴定；
- c) 设计、工艺或使用零部件和材料有较大改变，可能影响到产品性能时；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

11.3.2 检验项目

GB 4706.11 和本标准规定的所有项目。

11.4 库存两年以上的产品应按 9.1 规定复查。

12 标志、包装、运输、贮存

12.1 标志

热水器的铭牌及安全注意事项应位于明显的位置。

12.1.1 铭牌

除 GB 4706.11 规定的内容外，铭牌还应标出下述内容：

- a) 热水器的名称与型号；
- b) 额定功率，单位：kW；
- c) 额定压力，单位：MPa；
- d) 加热效率等级；
- e) 水质适应能力等级；
- f) 寿命等级。

12.1.2 安全注意事项

安全注意事项至少应包括下述内容：

- a) I 类热水器，应标明热水器必须接地；
- b) 如果设置温度超过 50℃，可能会对你的身体造成烫伤，请不要直接淋浴使用。

12.2.2 使用说明书

每台热水器应有使用说明书，使用说明书除符合 GB 4706.11 规定的内容外，还应标出下述内容：

- a) 热水器的型号、规格、主要技术参数（额定电压、额定功率、加热效率等级、耐硬水能力等级、寿命等级）和电气原理图；
- b) 热水器的外形尺寸简图；
- c) 热水器的安装方式；
- d) 使用注意事项；
- e) 故障排除及保养；
- f) 使用环境；
- g) 安全使用年限。

12.3 包装

12.3.1 热水器的包装应有可靠的防潮防尘措施，保证产品的绝缘性能、金属保护层及各种零件不致损坏。

12.3.2 包装箱应牢固可靠，能有效的保护产品。

12.3.3 包装箱标志

包装箱标志至少应包括以下内容：

- a) 产品名称、型号、规格；
- b) 牌号及商标；
- c) 包装箱毛重，单位：kg；
- d) 包装件外型尺寸：长×宽×高，单位：mm；
- e) 注意事项及标记“小心轻放”、“切勿受潮”、“向上”等字样或符号；
- f) 堆码；
- g) 出厂日期或批号；
- h) 制造厂全名和生产场地地址。

12.3.4 包装箱内的产品、合格证、使用说明书、保修卡、装箱单等附件应与装箱单一致。

12.4 运输

12.4.1 运输过程中应防止剧烈振动、挤压、雨淋及化学物品侵蚀。

12.4.2 搬运必须轻拿轻放，码放整齐，严禁滚动和抛掷。

12.5 贮存

12.5.1 成品必须储存在干燥通风、周围无腐蚀性气体的仓库。

12.5.2 热水器应按型号分类存放，堆码的高度应不大于包装箱上标明的堆码高度

附录 A
(规范性附录)
主要性能指标的分级

A.1 加热效率
热水器加热效率分为 4 级，见表 A. 1。

表 A. 1

加热效率等级	加热效率 η
A	$\eta > 98\%$
B	$96\% < \eta < 98\%$
C	$94\% < \eta < 96\%$
D	$92\% < \eta < 94\%$

A.2 出水温度稳定性能
出水温度稳定性能指标分为 4 级，见表 A. 2。

表 A. 2

>1 出水温度稳定 性能等级	调节时间	稳态误差	超调量
A	20 s	$\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$	8%
B	30 s	$\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$	10%
C	45 s	$\pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$	12%
D	60 s	$\pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$	15%

A.3 耐水质适应能力
水质适应能力指标分为 4 级，见表 A. 3。

表 A. 3

耐水质适应能力等级	加热效率 η
A	$\eta > 95\%$
B	$90\% < \eta < 95\%$
C	$85\% < \eta < 90\%$
D	$80\% < \eta < 85\%$

A.4 寿命
热水器寿命指标分为4级，见表A. 4。

表 A. 4

寿命等级	试验次数 r
A	11 万次< r < 15 万次
B	9 万次< r <11 万次
C	7 万次< r <9 万次
D	5 万次< r <7 万次

附录 B
(资料性附录)
试验硬水的配置方法

B.1 制备硬水的成分

硬水暂时硬度的成分为碳酸氢钙 $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ 。永久硬度在氯化钙 (CaCl_2) 和硫酸镁 (MgSO_4) 之间。硬水成分见表 B. 1。

表 B. 1

离子	摩尔质量	总硬度/ mmol/L		
		0.5	1.5	2.5
		离子浓度:mmol/L		
Ca^{2+}	40.0	0.42	1.25	2.08
Mg^{2+}	24.3	0.08	0.25	0.42
HCO_3^-	61.0	0.68	1.00	2.33
	35.5	0.16	0.50	0.83
	96.0	0.08	0.25	0.42
暂时硬度/ mmol/L		0.34	1.00	1.67

B.2 二次硬化方法

添加方法 A 或方法 B 的盐量达到所要求硬度。

方法 A: 向软水加入盐量以 mg/L 为单位, 所加盐的纯度至少为 98%。

表 B. 2

盐种类	总硬度/ (mmol/L)		
	0.5	1.5	2.5
CaCO_3	33	100	167
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	12	37	61
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	21	61	103

方法 B: 向软水中加入盐溶液量以 mL/L 为单位。

表 B.3

盐溶液	总硬度/ (mmol/L)		
	0.5	1.5	2.5
NaHCO ₃ —溶液 1	0.83	2.50	4.17
CaCl ₂ • 2H ₂ O —溶液 2	0.83	2.50	4.17
MgSO ₄ • 7H ₂ O —溶液 3	0.83	2.50	4.17

根据水量和要求的暂时硬度，称量干燥的碳酸钙(CaCO₃)用量，取少量软水混合后加入到余下的水中。

通过使用小棒或带有小孔的循环喷头使二氧化碳缓慢起泡，将其分散到储水箱的底部。在注入水箱前，使用减压阀将二氧化碳气柱的压力降至约为 35 kPa, 如有必要可以加热阀门以防止冻结。这个过程，pH 值下降，将不可溶解的碳酸钙转化成碳酸氢钙，持续到水变清为止。

注：本过程可能持续 1h~3h, 由水量及硬度要求而定。

然后加入固体氯化钙(CaCl₂• 2H₂O)，加入量为要求的永久硬度的一半(0.01 mmol/L, 每升加入 1.47 mg (CaCl₂• 2H₂O))。

然后加入固体硫酸镁(MgSO₄• 7H₂O), 加入量为要求的永久硬度的一半(0.01 mmol/L, 每升加入 2.46 mg MgSO₄• 7H₂O)。

加入气体以提升 pH 值，使之达到表 B.4 中 pH 值范围内。

表 B.4

硬 度	20℃ 时 pH 值
0.5 mmol/L	8.0—8.3
1.5 mmol/L	7.5—8.0
2.5 mmol/L	7.3—7.5

水应保持在正常室温的密闭水箱内，不进行进一步搅拌。在使用硬水之前，如有需要可使用 HCl 或 NaOH 调整 pH 值。