The People's Republic of China

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

GB 21519 (2008) (Chinese): Minimum allowable values of the energy efficiency and energy efficiency grades for electrical storage water heaters

BLANK PAGE

PROTECTED BY COPYRIGHT

ICS 27.010
F01

中华人民共和国国家标准

GBXXXX—XXXX

储水式电热水器能效限定值及能效等级

Minimum allowable values of the energy efficiency and energy efficiency grades for electrical storage water heaters

（报批稿）

200×-××-××发布　　200×-××-××实施

国家质量监督检验检疫总局
国家标准化管理委员会　　发布

前　言

本标准第4.3条和4.5条是强制性的，其余是推荐性的。

本标准由国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司、国家标准化管理委员会工业一部提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：中国标准化研究院、青岛海尔热水器有限公司、艾欧史密斯（中国）热水器有限公司、博西华电器（江苏）有限公司、宁波帅康热水器有限公司、默洛尼卫生洁具（中国）有限公司、广东美的厨卫电器制造有限公司、樱花卫厨（中国）有限公司、国家家用电器质量监督检验中心、国家日用电器质量监督检验中心、广东万和集团有限公司、广东万家乐燃气具有限公司、佛山市顺德区均安镇凌沿长兴电器厂、广东威博电器有限公司。

本标准主要起草人：陈海红、张国钦、王任华、万华新、安荣栓、张慧宝、赵斌、周立国、黄国金、王巧东、凌宏浩、杨楷、张振凡、李平、陈志忠。

、

储水式电热水器能效限定值及能效等级

1 范围

本标准规定了家用和类似用途的储水式电热水器(以下简称电热水器)的能效限定值、节能评价值、能效等级以及试验方法和检验规则。

本标准仅适用于储水式电热水器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可以使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 20289-2006 储水式电热水器

3 术语和定义

GB/T 20289-2006 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电热水器能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency for electrical storage water heaters

按照标准规定的试验条件，电热水器所允许的 24h 固有能耗系数最大值以及热水输出率的最小值。

3.2

电热水器节能评价值 evaluating values of energy conservation for electrical storage water heater

按照标准规定的试验条件，节能电热水器所允许的 24h 固有能耗系数最大值以及热水输出率的最小值。

4 技术要求

4.1 容量

电热水器的容量应符合 GB/T 20289-2006 中 6.1 条的规定。

4.1 24h 固有能耗系数

4.1.1 24h 固有能耗基准值的计算

电热水器的 24h 固有能耗基准值按表 1 公式计算。

表 1 电热水器 24h 固有能耗基准值

额定容量（C_R） L	24h 固有能耗基准值（Q） kWh
$0<C_R\leqslant 30$	$Q=0.024C+0.6$
$30<C_R\leqslant 100$	$Q=0.015C+0.8$
$100<C_R\leqslant 200$	$Q=0.008C+1.5$
$C_R>200$	$Q=0.006C+2.0$
注：C_R为电热水器的额定容量，C 为电热水器的实测容量。	

4.1.2　24h 固有能耗系数的计算

电热水器 24h 固有能耗系数 ε 按公式（1）计算：

$$\varepsilon = \frac{Q_{pr}}{Q} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

式中：

ε ——电热水器 24h 固有能耗系数；

Q_{pr}——电热水器 4h 固有能耗，单位为千瓦小时（kWh）；

Q ——电热水器 24h 固有能耗基准值，单位为千瓦小时（kWh）。

4.2 电热水器能效等级

电热水器能效等级分为 5 级，1 级能效最高。各等级电热水器 24h 固有能耗系数和热水输出率应符合表 2 的规定。

表2 电热水器能效等级

能效等级	24 小时固有能耗系数 （ ε ）	热水输出率 （ μ ）
1	≤0.6	≥70%
2	≤0.7	≥60%
3	≤0.8	≥55%
4	≤0.9	≥55%
5	≤1.0	≥50%

4.3 电热水器能效限定值

电热水器能效限定值为表 2 中能效等级的 5 级。

4.4 电热水器节能评价值

电热水器节能评价值为表 2 中能效等级的 2 级。

4.5 电热水器目标能效限定值

自本标准实施之日起两年后,电热水器能效限定值为能效等级的 4 级。

5 试验方法

5.1 试验的一般条件

5.1.1　试验条件

测试时应满足下列条件：

a．实验室空气流速不应大于 0.25m/s；

b．环境温度为 20±2℃。环境温度的测量点应选择在被测电热水器与测试角壁的中间点或距离被测电热水器 1m处，两者取较小值，并位于被测电热水器的一半高度。环境温度应在稳定的条件下测量；

c．相对湿度不超过 85%，并在稳定条件下测定。不应在热水从电热水器中排出的瞬间取得；

d．在被测电热水器规定的额定输入功率下进行，偏差不能大于±5%；

e．进水温度保持在 15±2℃；

f．使电热水器处于正常安装使用状态。对于出口敞开式电热水器，关闭电热水器的进水阀门；对密闭式电热水器，测试期间不排水时的水压应在 0.28MPa 和电热水器额定压力之间保持稳定，波动在±0.05MPa 范围内。

5.1.2 试验用的仪器、仪表

a. 电气测量用仪表，其准确度应不低于±0.5%；

b. 测量温度用仪表，其准确度在 0.5K 以内；

c. 测量时间用仪表，其准确度为±1s/h；

d. 测量湿度用仪表，其准确度为±1%；

e. 测量能耗用仪表，其精度为 0.01kWh。

5.1.3 电热水器安装

被测电热水器应按照制造商提供的说明书的规定进行安装。如果随机附带附件，安装时应使用随机所带的附件以及安装附件。

挂壁式电热水器应安装在无障碍物的空间或测试角壁的隔墙或隔板上。隔墙或隔板距离墙面至少留有 150ｍｍ、上下至少留有 250ｍｍ、前面和两侧面至少留有 700ｍｍ的空间。

放置在地面上使用的电热水器应安装在地板上，或为测试方便安装在类似的地板上或支架上，并尽可能靠近测试角壁的两边墙。

嵌装式电热水器应按制造厂的使用说明安装就位。

进出水管的安装：按照制造商的说明要求连接必要的附件（如安全阀等），非制造商提供的连接管和阀门应采用非金属件，如采用金属件时，需要增加一定的保温措施（等同非金属管材料）。

5.2 容量的测试方法

被测电热水器应按照正常使用时的方式注满水（对密闭式电热水器，应施加规定的水压），通过测量注满水的电热水器的质量减去无水的电热水器质量，并将结果除以所测量温度下的水的密度，得到电热水器的实测容量 C，以 L 为单位，精确到 0.1L。

5.3 24h 固有能耗的测试

5.3.1 测试点的选择

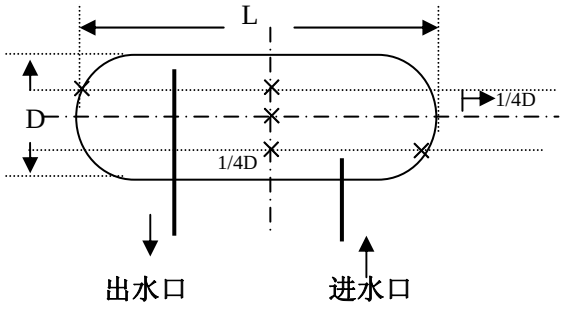
5.3.1.1 对导热良好容器

a.单容器测试点的选择

试验前，在容器测试点的位置预先打合适的洞，并清理干净，使其不影响测温效果。将热电偶紧紧地贴在容器外表面上，每个待测电热水器放置 5 点热电偶，如图 1、图 2 所示的具体位置，布置完成后尽量用等效于原有隔热效果材料进行填充防止散热。

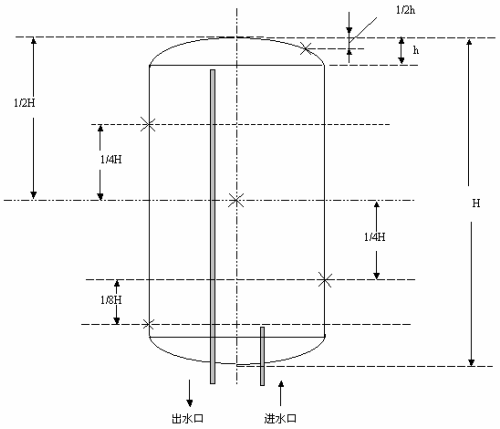
b.双容器测试点的选择

双容器的两个容器分别按照 5.3.1.1 条选择布置测试点，共放置 10 个热电偶。



注:"X"--热电偶的放置位置；D-容器直径；L 为容器长度。

图 1　卧式安装的电热水器的热电偶放置位置



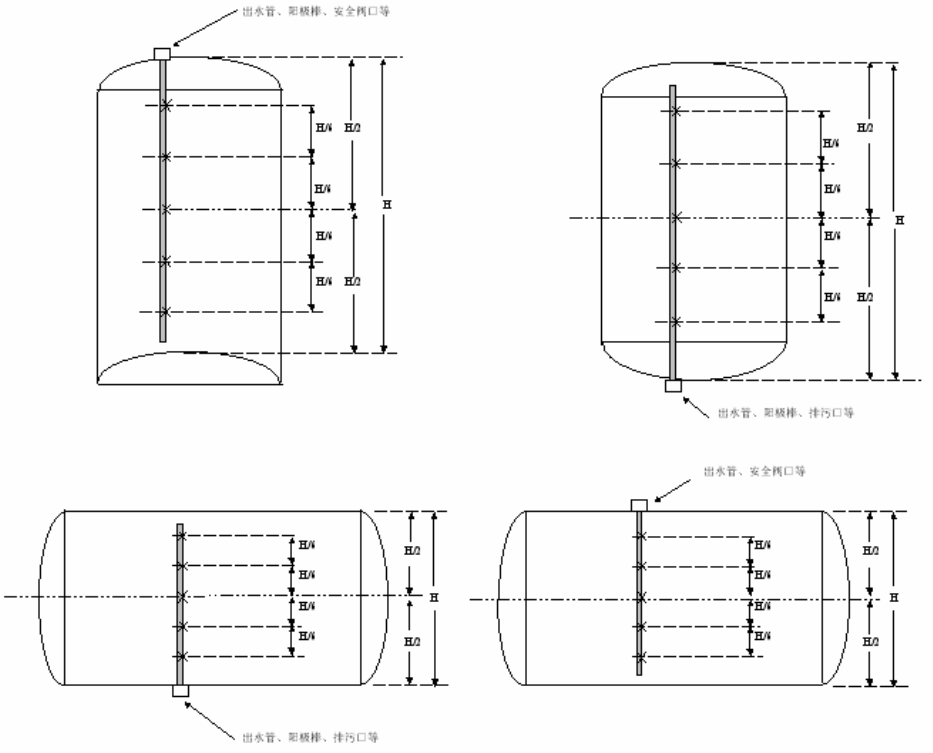
注:"X"--热电偶的放置位置；H 为容器的高度；h 为容器两端凸底的高度。

图 2　立式安装的电热水器的热电偶放置位置

5.3.1.2 对导热不良容器

a. 单容器测试点的选择

对导热不良容器（塑料、搪塑）可按照图 3 所示布置测试点，在垂直方向间距均布，其中一点在容器垂直方向的中心，布点的位置尽可能远离加热元件。



注:"X"--热电偶的放置位置；H 为容器的高度。

图 3 对导热不良容器的电热水器热电偶放置位置

b.双容器测试点的选择

双容器的两个容器分别按照 5.3.1.2 条选择布置测试点，共放置 10 个热电偶。

5.3.2 不排水时的储水平均温度 θ_M的测试方法

5.3.2.1 温控器断开时的平均温度 θ_A 是通过多次温控器断开时测得的温度 θ_{Aij} 的平均值，按公式（2）计算。

$$\theta_A=\frac{\sum_{j=1}^{m}\sum_{i=1}^{n}\theta_{Aij}}{mn} \quad (i=1,2,\cdots,n;\ j=1,2,\cdots,m) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

θ_A ——温控器断开时的平均温度，单位为度（℃）；

θ_{Aij} ——温控器某一测试点某次断开时的储水温度，单位为度（℃）；

n ——测量次数。

m ——测试点的个数。

5.3.2.2 温控器接通时的平均温度 θ_E 是通过多次温控器接通时测得的温度 θ_{Eij} 的平均值，按公式（3）计算。

$$\theta_E=\frac{\sum_{j=1}^{m}\sum_{i=1}^{n}\theta_{Eij}}{mn} \quad (i=1,2,\cdots,n;\ j=1,2,\cdots,m) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：

θ_E ——温控器接通时的平均温度，单位为度（℃）；

θ_{Eij} ——温控器接通时某一测试点某次接通时的储水温度，单位为度（℃）；

n ——测量次数。

m ——测试点的个数。

5.3.2.3 不排水时的储水平均温度 θ_M按公式（4）计算。

$$\theta_M=\frac{(\theta_A+\theta_E)}{2} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

式中：

θ_M——不排水时的储水平均温度，单位为度（℃）；

5.3.3 温控器设定

被测电热水器按照正常方式注入温为 15±2℃的水，除非说明书中另有规定，对于密闭式电热水器关闭出水阀，进水阀门打开，在额定功率下通电工作。将电热水器的温控器调整到某一温度，使得电热水器在接通、断开、接通的状态下周期地运行，直到稳定状态建立时的不排水储水平均温度 θ_M在（65±3）℃的范围内。如果一个过程无法满足，则调节温控器，适当地注水，启动工作，重复实验直到满足温度 θ_M的要求。

对温控器无法调节的电热水器，则外接可调温控器满足电热水器的不排水时的储水平均温度 θ_M 为（65±3）℃。

5.3.4 24h 固有能耗测试方法

按照 5.3.3 进行温控器设定，使电热水器的不排水储水平均温度 θ_M在（65±3）℃范围

内，并处于稳定状态。温控器从某次断开电源时开始，直到经过 48h 以后，温控器第一次断开电源为止，用电度表测量此期间电能的损耗量 E_1。同时，用计时器测量其相应的测量时间 t_1。在这段测量期间内，按照 5.3.2 规定的方法，测量并计算出该测量期间内实际的不排水储水时平均温度 θ_M。24h 固有能耗测试方法示意图见图 4。

24h 能量损耗 E 按公式（5）计算：

$$E = 24 \times \frac{E_1}{t_1} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（5）$$

式中：

24---24h，单位为小时（h）；

E——24h 的能量损耗，单位为千瓦小时（kWh）；

E_1——温控器某次断开电源时开始，经过 48h 以后温控器第一次断开时的能量损耗，单位为千瓦小时（kWh），精确到 0.01kWh；

t_1——计量电能损耗量 E_1 时的测量时间，单位为小时（h）。

调整环境温度或温度器设定，以满足 40℃≤（$\theta_M - \theta_{amb}$）≤50℃的条件。在此条件下，24h 固有能耗 Q_{pr} 按公式（6）计算：

$$Q_{pr} = E \times \frac{45}{(\theta_M - \theta_{amb})} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（6）$$

式中：

Q_{pr}——24h 固有能耗，单位为千瓦小时（kWh）；

45——45℃，单位为度（℃）；

θ_{amb}——试验 E_1 期间平均环境温度，单位为度（℃）。

5.4 热水输出率测试方法

5.4.1 温度设定

调整温控器满足下面要求后立即切断电源进行 5.4.2 的测试：注入电热水器额定的一半容量的冷水使得电热水器重新启动工作；如果没有启动，那么继续注水直到启动加热后停止注水；电热水器工作直到温控器首次断开时的储水平均温度 θ_{A1} 应满足（65±3）℃的要求。

θ_{A1} 按公式（7）计算：

$$\theta_{A1} = \frac{\sum_{j=1}^{m} \theta_{A1j}}{m} \qquad (j=1, 2, \cdots, m) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（7）$$

式中：

θ_{A1} ——温控器首次断开时储水平均温度（℃）；

θ_{A1j} ——温控器首次断开时某一测试点的温度（℃）；

m ——测试点的个数。

5.4.2 热水输出率测试

通过安装在进水口的阀门控制排水流量满足下面要求，如果流量达不到要求，通过增大压力到满足要求：

C_R＜10L　　按 2L/min；

10L≤C_R≤70L　按 5L/min；

70L＜C_R≤200L　按 10L/min；

200L＜C_R　　按 5%的额定容量/min。

出水温度的测量方法按图 5，在排水期间每间隔 5s 记录一次，从开始放水 15s 后记录进水温度 θ_{ci} 和出水温度 θ_{Pi}，记录在排水期间的最高出水温度 θ_{max}，连续排水至出水温度比最高出水温度 θ_{max} 低 20℃为止。此时停止排水，计算平均出水温度 θ_p、平均进水温度 θ_c 和排出水的质量 m_p，并按照公式（8）计算热水输出率：

$$\mu = 10^3 m_p \times \frac{\theta_p - \theta_c}{(\theta_{A1} - \theta_c) \times \rho \times c_R} \times 100\% \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（8）$$

式中：

μ ——热水输出率，以百分数表示（%）；

θ_p——平均出水温度，单位为（℃）；

θ_c——平均进水温度，单位为（℃）；

ρ ——在平均出水温度 θ_P 下水的密度，单位为千克每立方厘米（kg/cm^3）；

m_p ——排出水的质量，单位为千克（kg）；

θ_{A1}——温控器首次断开时的储水平均温度，单位为度（℃）。

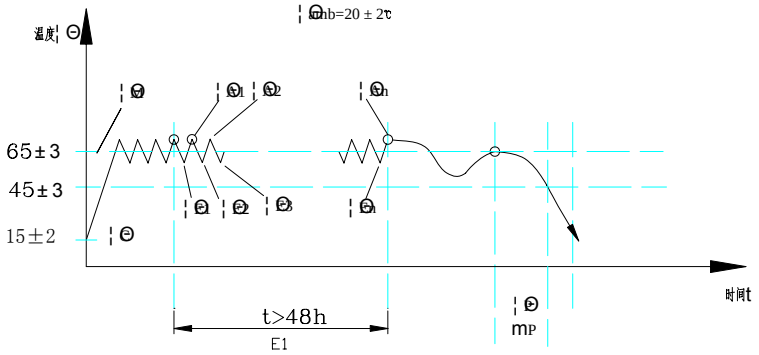


图 4 24h 固有能耗与热水输出率的测试方法示意图

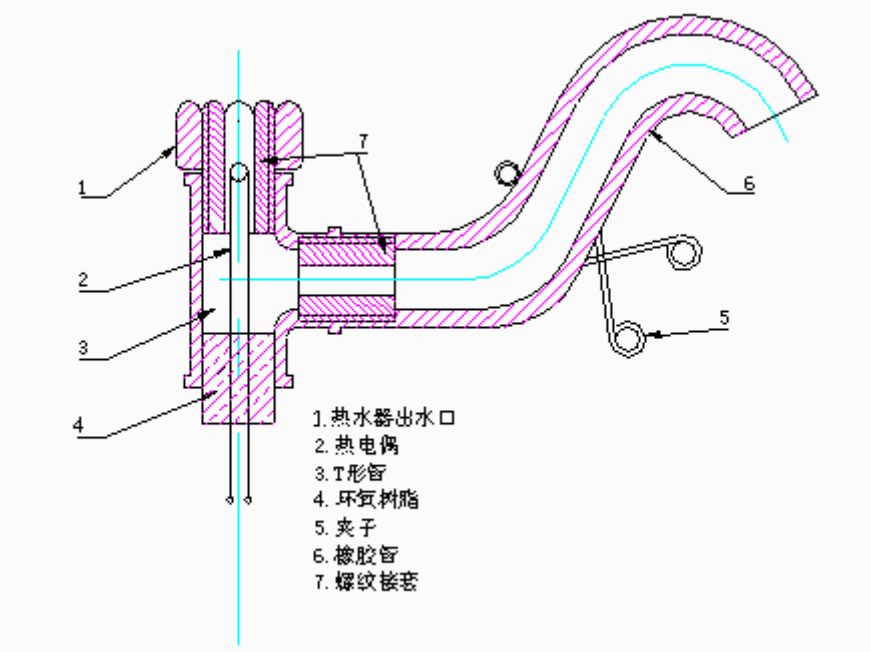


图 5 出水温度的测试方法

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 电热水器能效限定值应作为电热水器出厂检验项目，其抽样方案和判定准则由企业根据质量控制水平自行决定。

6.1.2 能效限定值不满足 4.3 条和 4.5 条要求的产品不允许销售。

6.2 型式检验

6.2.1 电热水器产品出现下列情况之一时，应进行电热水器能效限定值的型式检验：

a) 新产品；

b) 改变产品设计、工艺或所用材料明显影响其性能时；

c) 产品停产一年以上，恢复生产时；

d) 质量技术监督部门提出检验要求时。

6.2.2 型式检验的抽样，每次抽同批同型号 3 台产品，其中两台试验，一台备用。试验结果两台均符合本标准要求，则该批该型号为合格；如果两台均不符合本标准要求，则该批该型号为不合格。如果有一台不符合本标准要求，应对备用的两台电热水器进行测试，如测试结果均符合本标准的要求，则判定为合格；如有一台或两台测试结果仍不符合本标准要求，则判定为不合格。