



中华人民共和国国家标准

GB/T 20289—2006

储水式电热水器

Electrical storage water heaters

2006-06-16 发布

2006-12-01 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

本标准参考了 IEC 60379《热水器性能试验方法》。

本标准代替 QB/T 1238 - 1991。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国家用电器标准化技术委员会(SAC/TC 46)归口并解释。

本标准起草单位:中国家用电器研究院、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、宁波帅康热水器有限公司、浙江康泉电器有限公司、默洛尼卫生洁具(中国)有限公司。

本标准主要起草人:马德军、侯全舵、万华新、李一、张慧宝、徐忠、杨波。

储水式电热水器

1 范围

本标准规定了家用和类似用途的储水式电热水器(以下简称热水器)的产品分类、结构要求、性能要求、试验方法、制造和生产试验、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准所涉及的热热水器的安全性能应符合 GB 4706.1《家用和类似用途电器的安全 通用要求》、GB 4706.12《家用和类似用途电器的安全 储水式热水器的特殊要求》的要求。

采用其他辅助能源的电热水器,也应符合本标准。

2 引用标准

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,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可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 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求(GB 4706.1—2005,IEC 60335-1:2004(Ed 4.1),IDT)

GB 4706.12 家用和类似用途电器的安全 贮水式电热水器的特殊要求(GB 4706.12—1995,idt IEC 60335-2-21:1989)

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 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

QB/T 3901 家用电器产品型号命名通则

3 产品定义、命名、术语和符号

3.1 产品定义

产品定义与 GB 4706.12 的定义相同。

3.2 产品命名

热水器的产品型号应符合 QB/T 3901 的规定。

3.3 术语

3.3.1

额定容量 rated capacity

制造厂规定的容积。

3.3.2

额定输入功率 rated input

制造厂规定的输入功率。

3.3.3

额定电压 rated voltage

制造厂规定的电压(如是3相,为相电压)。

3.3.4

24 h 固有能耗 standing loss per 24 h

将热水器充满水通电工作,在达到稳定状态后,在每24 h内不排水的能量损耗。

3.3.5

热水输出率 hot-water output rate

额定条件下的实际热水输出量同额定容量的比率。

3.3.6

刻度误差 deviation of dial-calibration

指示或设定温度与实际水温的偏差。

3.3.7

温度回差 temperature cyclic variation

温度微差 temperature differential variation

设定值与启动到达此值的差值。

3.4 符号

本标准所用符号含义如下：

A 温度偏差

E_1 24 h 能量损失

E_2 一次加热耗电量

C 水箱实际容量

C_R 额定容量

Q_{gr} 24 h 固有能耗

Q 24 h 固有能耗限定值

ϵ 24 h 固有能耗系数

θ 设定温度

$\Delta\theta$ 控温回差

θ_{amb} 环境温度

θ_c 冷水温度

θ_{A_i} 温控器断开时温度

θ_A 温控器断开时的平均温度

θ_{E_i} 温控器接通时温度

θ_E 温控器接通时的平均温度

θ_M 不放水的平均温度

θ_P 热水输出量的平均温度

m_p 热水输出量的质量

μ 热水输出率

4 结构要求

4.1 温控器和热断路器

4.1.1 温控器和热断路器的固定应可靠,不会松脱。

4.1.2 无级调温温控器应有能够控制水温上升或下降的指示。

4.2 加热元件

4.2.1 加热元件应可靠固定或单独放置,以防止在正常运输和维修时被损坏。

4.2.2 加热元件的管材应具有足够的防腐性能,防腐性能不低于不锈钢。

4.3 水管连接和管道

4.3.1 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。

4.3.2 热水器的进水管应具有足够的强度,同时便于与外部的水管连接。

4.3.3 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。

4.4 固定

悬挂式热水器的悬挂装置,其负荷能力应能至少承受热水器加满水后总质量的2倍,不发生变形和裂纹。

5 安全使用年限

制造厂应明示热水器的安全使用年限。

待热水器的安全使用年限试验方法确定后进行具体规定。

6 性能要求

6.1 额定容量

热水器的水箱实际容量 $C_{\text{实}}$ 与额定容量 C_R 的偏差应不高于 $\pm 10\%$ 。

6.2 加热效率

热水器的加热效率应不低于90%,加热效率的分级指标见表A.1的数据。

6.3 24 h 固有能耗

热水器的24 h固有能耗系数 ϵ 应不高于1.0,各级能耗指标见表A.2。

$$\epsilon = Q_{\text{pr}}/Q$$

其中 Q 为热水器24 h能耗限定值,具体数值按照表1的公式计算。

表1 热水器24 h能耗限定值

额定容量 C_R /L	24 h 固有能耗限定值/kWh
$0 < C_R \leq 30$	$Q = 0.024C + 0.6$
$30 < C_R \leq 100$	$Q = 0.015C + 0.8$
$100 < C_R \leq 200$	$Q = 0.008C + 1.5$
$C_R > 200$	$Q = 0.006C + 2.0$

6.4 热水输出率

卧式热水器的热水输出率不低于50%,立式热水器的热水输出率不低于60%。

6.5 刻度误差

具有具体温度指示值的热水器的刻度误差要求不超过 $\pm 5^\circ\text{C}$ 。

6.6 温度回差(微差)

热水器的温度变化值 $\Delta\theta$ 要求不大于 15°C 。

6.7 容器脉冲压力

热水器容器至少应承受8万次脉冲压力试验后,加热管和容器焊缝无渗漏,容器无明显变形。容器机械强度分级指标见表A.3。

7 试验方法

7.1 测试总要求

7.1.1 试验条件

除非另有规定,测试应满足下面条件在热水器上进行:

- a) 自然通风的房间(风速要求参见电冰箱标准)。
- b) 环境温度为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。环境温度测量点应选择在被测试热水器与实验室墙壁的中间点或距离被测热水器 1 m 处,两者取较小值,测量点高度为热水器最高点的一半,环境温度应在稳定条件下测量。
- c) 相对湿度不超过 85%。温度和湿度是在稳定条件下得到,而不是热水从热水器中排出的瞬间。
- d) 在额定电压 $\pm 5\%$ 。
- e) 供水温度 θ_c 保持在 $(15 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。
- f) 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。

7.1.2 试验用的仪器、仪表

- a) 电气测量仪表的准确度应不低于 0.5 级;
- b) 测量温度用仪表,其精度在 0.5 K 以内;
- c) 测量时间用仪表,其精度在 1 s 内;
- d) 测量湿度用仪表,其准确度为 $\pm 1\%$ 。
- e) 测量能耗用瓦时计,其准确度为 0.01 kWh。

7.1.3 热水器的安装

挂壁式热水器安装在距离墙至少 150 mm 的隔墙上或隔板上。

安装在隔墙或隔板上的热水器要保证有上下至少 250 mm,前面和两侧面至少 700 mm 的活动余量。

装在地板上的热水器放在地板上或为测试方便装在类似地板上或放在它们的支架上。

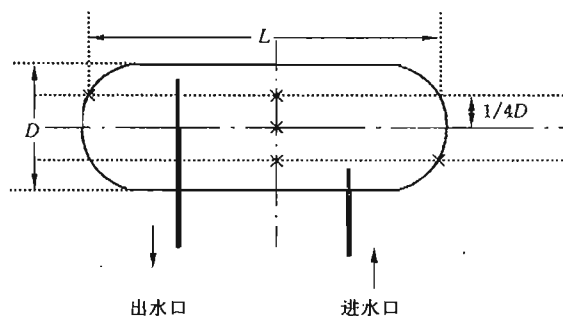
嵌装式热水器按制造厂规定装在墙上或放在地板上。

进出水管的安装。按照制造商的说明要求连接必要的附件。测试时,没有规定的连接管和阀门可采用非金属件;如采用金属件,需要增加一定的保温措施。

7.2 水温测试方法

不排水水温的测试方法

试验前预先将热电偶紧紧地贴在容器内胆外表面上,每个测试样品放置 5 点热电偶,如图 1、图 2 所示的具体位置:



注:“×”——热电偶的放置位置。

图 1 卧式安装的热电偶放置

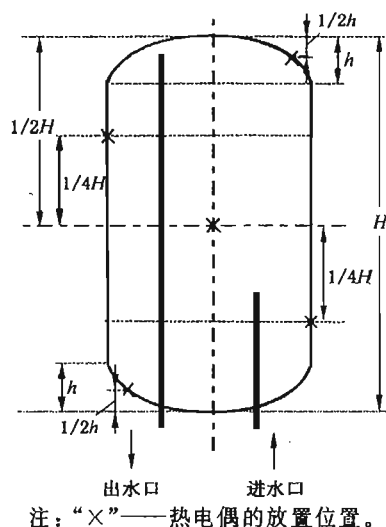


图2 立式安装的热电偶放置

温控器断开后的平均温度是通过多次温控器断开测得的温度 θ_{Ai} 的平均值 θ_A 。

$$\theta_A = \sum \theta_{Ai} / n$$

温控器接通后的平均温度是通过多次温控器接通测得的温度 θ_{Ei} 的平均值 θ_E 。

$$\theta_E = \sum \theta_{Ei} / n$$

7.3 温度设定

热水器正常工作到温控器断开,每分钟观察平均温度(5个温度探头)直到达到最高值,确定容器平均温度的最高值是否在 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的范围里。如果没有,切断热水器,调节温控器,重新注水,启动正常工作到温控器断开,再次确定容器平均温度的最高值。重复此实验直到温控器断开后的容器平均温度的最高值在 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的范围里。如果热水器有两个温控器,首先设定控制上加热棒的温控器使得通过安装在加热棒上方的温度探头测得的最高温度满足 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$ 。然后设置控制下加热棒的温控器使容器平均温度的最高值在 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$ 。

在整个测量过程中温控器的整定值不变。如温控器有指示温度的刻度盘,则记录刻度读数 θ 。

对温控器无法调节的热水器,则外接可调温控器将热水器的平均水温整定到 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$ 。

7.4 额定容量的测试方法

通过测量完全注满水(对封闭式热水器,应施加管道压力)的热水器的质量减去无水的热水器质量,并将结果除以所测量温度下的水的密度,以 L 为单位,精确到 0.1 L。

7.5 加热效率测试方法

按照 7.2 规定的方法布置温度测量点,测量热水器在冷态时的第一个加热过程,然后按照下列公式计算加热效率:

$$\eta = C(\theta_A - \theta_c) / (E2 \times 860) \times 100\%$$

式中:

η ——能量效率, %;

θ_c ——通电前的平均水温, $^\circ\text{C}$;

θ_A ——温控器断开时的平均水温, $^\circ\text{C}$;

C ——按照 7.4 方法测定的水箱实际容量, L;

$E2$ ——一次加热耗电量, kWh。

7.6 24 h 固有能耗测试方法

被试热水器按正常的方式灌满冷水,按照 7.3 规定的方法将热水器温度整定在 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$,在稳定

状态下热水器在温控器控制下周期性地运行。用瓦时计测量调温器从某次断开电源后起,直到经过 48 h 后,温控器第一次断开电源为止,电能的损耗量 E_1 ,用 kWh 表示,精确到 0.01 kWh。同时,用计时器测量其相应的测量时间 t_1 ,用 h 表示。在这段测量期间内,按照 7.2 规定的方法,分别测量温控器每次接通后的水温 θ_E 和温控器每次断开后的水温 θ_A 。

24 h 能量损耗 E 按下列公式计算:

$$E = 24 \times E_1 / t_1$$

式中:

E ——24 h 的能量损耗, kWh;

E_1 ——温控器某次断开电源起经过 48 h 温控器第一次断开后的能量损耗, kWh;

t_1 ——计量电能损耗量 E_1 时的测量时间, h。

$$\theta_M = (\theta_A + \theta_E) / 2$$

式中:

θ_M ——不排水时的储水平均温度, °C;

θ_A ——温控器断开后的储水平均温度, °C;

θ_E ——温控器接通后的储水平均温度, °C。

24 h 固有损耗 Q 按下式计算,单位用 kWh 表示:

$$Q_{pr} = E \times 45 / (\theta_m - \theta_{amb})$$

式中:

Q_{pr} ——24 h 固有损耗, kWh;

θ_m ——不排水时的储水平均温度, °C;

θ_{amb} ——试验时环境温度, °C;

E ——24 h 的能量损耗, kWh。

条件是: $40^\circ\text{C} \leq (\theta_m - \theta_{amb}) \leq 50^\circ\text{C}$

7.7 热水输出率测试方法

在进行 7.6 后紧接着进行此项试验,将电热水器的温控器调整到使热水器的储水温度为 $(65 \pm 3)^\circ\text{C}$,热水器在温控器切断后切断电源。

通过安装在出水口的阀门控制放水流量如下:

10 L 以下按 2 L/min;

10 L ~ 50 L 按 5 L/min;

50 L ~ 200 L 按 10 L/min;

200 L 以上按照 5% 的额定容量/min

从开始放水 15 s 后记录进水和出水温度,在放水期间每间隔 5 s 记录一次,连续放水至出水温度低于最高放水温度 20°C 为止,此时停止放水,计算平均放水温度 θ_p 和放出水的质量 m_p ,并按照下列公式计算热水输出率:

$$\mu = m_p \times (\theta_p - \theta_c) / (50 \times \rho) C_R \times 100\%$$

式中: ρ ——在平均放水温度下的水的密度。

7.8 刻度误差校验测试方法

此测试只适用于用户能调节的温控器和有具体温度指示的热水器。

温度偏差 A 通过比较平均水温 and 温度指示来确定:

$$A = \theta - \theta_M$$

注:本试验在热水器的额定功率下进行。

7.9 温度变化测试方法

温控器的控温回差通过下列公式表达:

$$\Delta\theta = \theta_A - \theta_E$$

7.10 容器脉冲压力测试方法

- a) 将一台未进行其他试验的待测试热水器的外壳和其他电器件剥落,只保留安装有加热管的热水器容器组件,进行额定压力下的检漏,容器在额定压力 $100\pm 5\%$ 的必须密封。
- b) 以常规方法或类似方法支撑容器组件,将待测试的容器连接到脉冲压力试验仪器上,并调节打压仪器的试验参数:

脉动压力:容器内注入环境温度的水(硅青铜容器除外);排空容器内的空气,按额定压力值的 15% 到 $(100\pm 5)\%$ 之间的数值交替对容器加压;

频率:每分钟 25~60 次。

循环次数:8 万次。

注:每加压 10 000 次结束时,将压力至少维持在最大工作压力 10 min,目测容器无明显变形,再进行下面的循环实验。

8 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。

8.1 接地电阻试验

用空载电压不超过 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。

——对打算永久连接到固定布线的 I 类器具,接地端子;

——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:

——对带电源线的器具, $0.2\ \Omega$ 或 $0.1\ \Omega$ 加上电源线的电阻,两者取小值;

——对其他器具, $0.1\ \Omega$ 。

8.2 电气强度试验

电气强度的试验方法同 GB 4706.12 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 4706.12 规定试验电压的 1.2 倍,时间是 1 s。

8.3 压力试验

容器用流体作压力试验。

当采用液体时,压力如下:

——对于封闭式热水器,试验压力使用额定压力的 1.1 倍;

——对于水槽供水式热水器,试验压力使用额定压力的 1.1 倍;

——对于出口敞开式热水器,试验压力使用 $0.05\ \text{MPa}$;

——对于水箱式热水器,试验压力使用 $0.03\ \text{MPa}$ 。

当采用气体时,压力可以降低,但是应足以检查出泄漏。

注:用气体检验封闭式热水器时要小心。

在试验中不得有泄漏。

注:例行试验方法应符合 GB 4706.1 的要求。

9 检验规则

9.1 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。

9.2 出厂检验

9.2.1 每台电热水器出厂前除要求检验第7章制造与生产试验所有项目外还应检验外观和铭牌。

9.2.2 抽样检验

产品批量检查验收时,执行抽样检验。

9.2.2.1 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。

9.2.2.2 检验项目

抽样检验项目至少按照表2规定的项目进行

表2 抽样检验项目

序 号	检 验 项 目	序 号	检 验 项 目
1	标志	5	电气强度
2	说明书	6	加热功率
3	包装	7	泄漏电流
4	接地电阻		

9.3 型式试验

9.3.1 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。

9.3.2 检验项目

GB 4706.12 和本标准规定的所有项目。

9.4 库存两年以上的产品应按 8.1 规定复查。

10 标志、包装、运输、储存

10.1 标志

热水器的铭牌及安全注意事项应位于明显的位置。

10.1.1 铭牌

除 GB 4706.12 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) 额定容量(单位:L);
- c) 额定压力(单位:MPa);
- d) 加热效率等级;
- e) 24 h 固有能耗等级;
- f) 容器强度等级;
- g) 制造厂名称和生产场地地址。

10.1.2 安全注意事项

安全注意事项至少应包括下述内容:

- a) 在 I 类场合下使用的热水器,应标明热水器必须接地,必须与具有良好接地的插座相连。

- b) 如果设置温度超过 50℃,可能会对你的身体造成烫伤,必须混合冷水后才能使用。
- c) 安全阀的泄压口温度可能会对你的身体造成烫伤。

10.2 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 4706.12 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、额定容量、额定压力、24 h 能耗等级)和电器线路图。
- 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) 封闭式热水器的说明书应含有下述内容:
对于额定压力小于 0.6 MPa 的热水器,应有减压阀的特性及安装细则。
- h) 说明书应明示安全使用年限。

10.3 包装

10.3.1 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。

10.3.2 包装箱应牢固可靠,能有效地保护产品。

10.3.3 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,kg;
- d) 包装箱外型尺寸 长×宽×高,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。

10.3.4 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。

10.4 运输

10.4.1 运输过程中应防止剧烈振动、挤压、雨淋及化学物品侵蚀。

10.4.2 搬运必须轻拿轻放,码放整齐,严禁滚动和抛掷。

10.5 储存

10.5.1 成品必须储存在干燥通风,周围无腐蚀性气体的仓库。

10.5.2 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 热水器加热效率等级

加热效率等级	加热效率 e
A	$96\% < e \leq 98\%$
B	$94\% < e \leq 96\%$
C	$92\% < e \leq 94\%$
D	$90\% < e \leq 92\%$

A.2 24 h 能耗

热水器 24 h 能耗指标分为 4 级,见表 A.2。

表 A.2 热水器 24 h 能耗系数等级

能耗等级	24 h 能耗系数 ϵ
A	$\epsilon \leq 0.6$
B	$0.6 < \epsilon \leq 0.7$
C	$0.7 < \epsilon \leq 0.8$
D	$0.8 < \epsilon \leq 1.0$

A.3 容器强度

热水器容器强度分为 4 级,见表 A.3。

表 A.3 热水器容器强度等级

容器强度等级	承受脉冲压力试验次数 t
A	14 万次 $< t \leq 16$ 万次
B	12 万次 $< t \leq 14$ 万次
C	10 万次 $< t \leq 12$ 万次
D	8 万次 $\leq t \leq 10$ 万次

附录 B

(资料性附录)

热泵热水器主要性能要求

B.1 定义

B.1.1 热泵热水器

利用冷媒的运动和相变,从空气吸热并向热水内放热,以获取热水器的高温水为目的的器具。

B.1.2 加热效率

在表 B.1 所示额定工况和规定条件下,将热泵热水器加热到额定温度时,所需要的能量同实际消耗功率之间的比值,用百分数表示。

表 B.1 热泵热水器额定工况

工况名称	热水器侧		热源侧入口空气温度	
	入口冷水温度/℃	出热水温度/℃	干球温度/℃	湿球温度/℃
额定工况	17±2.0	52±2.0	16±1.0	12±0.5

B.2 性能要求

B.2.1 加热效率

热泵热水器在表 B.1 工况下测得的加热效率应不小于 300%。

B.2.2 热水输出

将热泵热水器加热到额定最高温度,测量放出比最高温度降低 20℃ 时水的容量,该容量同热水器额定容量的比值不低于 50%。

B.2.3 噪声

热泵热水器在表 B.1 工况下测得的噪声应不大于表 B.2 的值。

表 B.2 热泵热水器噪声限值

压缩机额定输入功率 P	整体式噪声/dB(A)		分体式噪声/dB(A)	
	室内	室外	室内	室外
$P < 800\text{ W}$	≤52	≤57	≤40	≤52
$800\text{ W} < P \leq 1500\text{ W}$	≤55	≤60	≤45	≤55
$1\,500\text{ W} < P \leq 2500\text{ W}$	≤60	≤65	≤52	≤60
$2\,500\text{ W} < P \leq 4500\text{ W}$	≤65	≤70	≤55	≤65

B.3 试验条件和方法

B.3.1 噪声的试验方法参见 GB/T 7725—2004。

B.3.2 热泵热水器的加热效率的试验方法参见 GB/T 7725—2004。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
储水式电热水器

GB/T 20289—2006

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字
2006年11月第一版 2006年11月第一次印刷

*

书号: 155066·1-28238 定价 12.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 20289—2006