

# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1261.3—2017

---

## 家用电磁灶能源效率 计量检测规则

Rules of Metrology Testing for Energy Efficiency of  
Household Induction Cookers

2017-09-26 发布

2018-03-26 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

# 家用电磁灶能源效率

## 计量检测规则

Rules of Metrology Testing for Energy Efficiency of

Household Induction Cookers

JJF 1261.3—2017

代替 JJF 1261.3—2015

归口单位：全国法制计量管理计量技术委员会

能效标识计量检测分技术委员会

主要起草单位：上海市计量测试技术研究院

中国计量科学研究院

参加起草单位：深圳市计量质量检测研究院

天津市计量监督检测科学研究院

广东美的生活电器制造有限公司

飞利浦(嘉兴)健康科技有限公司

本规范委托全国法制计量管理计量技术委员会能效标识计量检测分技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

韩志强（上海市计量测试技术研究院）

周雪芬（中国计量科学研究院）

杜洪钧（中国计量科学研究院）

**参加起草人：**

杨彦彰（深圳市计量质量检测研究院）

韩瑞国（天津市计量监督检测科学研究院）

朱 广（广东美的生活电器制造有限公司）

张 林 [飞利浦(嘉兴)健康科技有限公司]

## 目 录

引言 .....	( II )
1 范围 .....	( 1 )
2 引用文件 .....	( 1 )
3 术语和计量单位 .....	( 1 )
3.1 加热单元 .....	( 1 )
3.2 电磁灶待机状态 .....	( 1 )
3.3 电磁灶能效限定值 .....	( 1 )
3.4 能效等级 .....	( 1 )
4 概述 .....	( 2 )
5 计量要求 .....	( 2 )
5.1 能源效率标识标注 .....	( 2 )
5.2 能效指标 (能源消耗量) .....	( 2 )
5.3 能效等级 .....	( 2 )
6 检测条件 .....	( 3 )
6.1 环境条件 .....	( 3 )
6.2 测量设备 .....	( 3 )
6.3 测量不确定度 .....	( 4 )
7 检测项目和方法 .....	( 4 )
7.1 抽样原则和方法 .....	( 4 )
7.2 样本检测 .....	( 4 )
7.3 原始记录 .....	( 6 )
7.4 数据处理 .....	( 6 )
8 检测结果 .....	( 7 )
8.1 能效指标 (能源消耗量) 计量检测结果合格判据 .....	( 7 )
8.2 检测结果评定准则 .....	( 7 )
8.3 检测报告 .....	( 8 )
附录 A 标准锅及锅盖尺寸和要求 .....	( 9 )
附录 B 家用电磁灶能源效率测量不确定度评定示例 .....	( 11 )
附录 C 家用电磁灶能源效率计量检测抽样单(格式) .....	( 16 )
附录 D 家用电磁灶能源效率计量检测原始记录(格式) .....	( 17 )
附录 E 家用电磁灶能源效率计量检测报告(格式) .....	( 21 )

## 引 言

为了规范实行能源效率标识管理的家用电磁灶的能源效率计量检测工作，依据 JJF 1261.1—2017《用能产品能源效率计量检测规则》的要求，制定本规范。

本规范代替 JJF 1261.3—2015。与 JJF 1261.3—2015 相比，除编辑性修改外，本规范主要变化如下：

——本规范名称由“家用电磁灶能源效率标识计量检测规则”改为“家用电磁灶能源效率计量检测规则”；

——“5.1 能源效率标识标注”增加“能效信息码”和“能效‘领跑者’信息”等要求；

——“7.4 数据处理”中对待机状态功率小数保留位数进行了修改；

——原始记录格式和检测报告格式相应修改（附录 D 和附录 E）。

本规范的历次版本发布情况为：

——JJF 1261.3—2010；

——JJF 1261.3—2015。

# 家用电磁灶能源效率 计量检测规则

## 1 范围

本规范规定了由一个或多个加热单元，每个加热单元的额定功率为 700 W~3 500 W 的家用电磁灶(以下简称“电磁灶”)能源效率计量要求、计量检测程序、计量检测方法、计量检测结果评定准则和检测报告等内容。

本规范适用于电磁灶能源效率计量监督检测，委托检测可参考本规范进行。生产和销售电磁灶的单位亦可参照本规范进行检测。

本规范不适用于商用电磁灶、工频电磁灶和凹灶。

接受检测的电磁灶应是生产者自检合格的产品，或者是销售者进口、销售的商品。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1261.1—2017 用能产品能源效率计量检测规则

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB 21456—2014 家用电磁灶能效限定值及能效等级

GB/T 23128—2008 电磁灶

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规范。

## 3 术语和计量单位

下列术语和计量单位适用于本规范。

### 3.1 加热单元 heating unit

电磁灶台面上，可放置器皿的具有独立加热功能的部分。

### 3.2 电磁灶待机状态 induction cooker standby mode

电磁灶连接到电源上供电，但不产生加热磁场。使用者可以借助直接或间接的信号，将其转换到“工作/加热”状态。

### 3.3 电磁灶能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency for induction cookers

电磁灶在额定工况和规定条件下，热效率的最小允许值(%)和最大待机状态功率(W)。

### 3.4 能效等级 energy efficiency grade

表示电磁灶产品能源效率指标高低的一种分级方法。

注：1级能效等级最高，3级能效等级最低。

## 4 概述

电磁灶是实行能源效率标识管理的产品，是利用电磁感应现象进行加热的器具。

## 5 计量要求

### 5.1 能源效率标识标注

电磁灶产品的显著位置应正确使用能源效率标识，标识应当加施在电磁灶本体上。

电磁灶产品的能源效率标识标注的信息应包括生产者名称（或简称）、规格型号、能效等级、热效率（%）、待机状态功率（W）、依据的能源效率强制性国家标准编号、能效信息码和能效“领跑者”信息等内容。

能源效率标识的样式应符合电磁灶能源效率标识标注的要求，计量单位的标注应符合国家法定计量单位的要求。

能效“领跑者”信息仅针对列入国家能效“领跑者”目录的产品。

### 5.2 能效指标（能源消耗量）

#### 5.2.1 热效率

热效率标注值应符合 GB 21456—2014 对能效限定值的要求。电磁灶热效率限定值为表 1 和表 2 中的能效等级 3 级对应的热效率值。电磁灶热效率实测值应不小于热效率限定值。热效率实测值应不小于热效率标注值。

注：电磁灶所包含的所有加热单元均应满足相应要求。

#### 5.2.2 待机状态功率

待机状态功率标注值应符合 GB 21456—2014 对能效限定值的要求。电磁灶待机状态功率限定值为表 1 和表 2 中能效等级 3 级对应的待机状态功率值。电磁灶待机状态功率实测值应不大于待机状态功率限定值。待机状态功率实测值应不大于待机状态功率标注值。

注：电磁灶所包含的所有加热单元均应满足相应要求，对于具有多个加热单元的电磁灶，其整机待机状态功率不大于 2 W。

### 5.3 能效等级

能源效率标识标注的能效等级应符合 GB 21456—2014 对能效等级的要求。电磁灶的能效等级指标分别见表 1 和表 2。

表 1 额定功率大于 1 200 W 的加热单元能效等级指标

能效等级	热效率/%	待机状态功率/W
1 级	90	1
2 级	88	1
3 级	86	2

表 2 额定功率小于或等于 1 200 W 的加热单元能效等级指标

能效等级	热效率/%	待机状态功率/W
1 级	88	1
2 级	86	1
3 级	84	2

根据热效率和待机状态功率实测值确定的能效等级不应低于标注的能效等级。

## 6 检测条件

### 6.1 环境条件

- 6.1.1 环境温度： $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。
- 6.1.2 相对湿度：45%~85%。
- 6.1.3 大气压强：86 kPa~106 kPa。
- 6.1.4 试验区域无明显空气对流。
- 6.1.5 不存在影响测量的机械振动与电磁干扰。

### 6.2 测量设备

#### 6.2.1 主要测量设备

##### 6.2.1.1 铂电阻温度计

- a) 测量范围： $0^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ ；
- b) 分辨力： $0.01^\circ\text{C}$ ；
- c) 最大允许误差： $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ；
- d) 接线方式为四线，封装直径 $\leq 4\text{ mm}$ 。

##### 6.2.1.2 数字功率计(具有有功功率积分功能)

- a) 功率测量范围： $0.001\text{ W} \sim 4\text{ kW}$ ；
- b) 功率测量最大允许误差： $\pm(0.1\% \text{ 的读数} + 0.1\% \text{ 的量程})$ ；
- c) 电能量测量最大允许误差： $\pm 0.4\%$ ；
- d) 时基信号最大允许误差： $\pm 0.05\%$ ；
- e) 最小电流量程应优于 $10\text{ mA}$ 。

##### 6.2.1.3 电子天平

- a) 测量范围： $0\text{ kg} \sim 6\text{ kg}$ ；
- b) 分辨力： $1\text{ g}$ ；
- c) 最大允许误差： $\pm 3\text{ g}$ 。

##### 6.2.1.4 时间测量仪(电子秒表)

- a) 分辨力： $\leq 0.01\text{ s}$ ；
- b) 计时误差： $1\text{ h}$ 内优于 $\pm 0.1\text{ s}$ 。

##### 6.2.1.5 电磁灶能源效率测量仪表均应具有有效的检定、校准证书。

#### 6.2.2 辅助设备

##### 6.2.2.1 标准锅及锅盖

符合附录 A 标准锅及锅盖尺寸和要求。

##### 6.2.2.2 测量用水

蒸馏水。

##### 6.2.2.3 游标卡尺

- a) 测量范围： $0\text{ mm} \sim 300\text{ mm}$ ；
- b) 分度值： $0.1\text{ mm}$ ；

c) 最大允许误差： $\pm 1.0$  mm。

#### 6.2.2.4 供电电源(供电磁灶使用)

电压： $(220 \pm 2.2)$  V；频率： $(50 \pm 1)$  Hz；电压总谐波失真不大于 3%。

#### 6.3 测量不确定度

6.3.1 热效率计量检测结果的相对扩展不确定度应优于 0.7% ( $k=2$ )。

6.3.2 待机状态功率计量检测结果的相对扩展不确定度应优于 1.0% ( $k=2$ )。

### 7 检测项目和方法

#### 7.1 抽样原则和方法

电磁灶的计量检测样本应在生产者自检合格的产品或者是销售领域的商品中随机抽取。

对检测批计量检测的，按 GB/T 2829—2002 中一次抽样方案抽取样本。在生产企业成品仓库内或生产线末端抽样时，批量原则上应不少于 50 台。随机抽样的样本量为 5 台，其中 1 台用于确定热效率测量功能挡位和加热线圈盘有效直径，2 台用于检测，2 台用作备用样品。

对样本计量检测的，在生产企业成品仓库内或生产线末端抽样时，批量可少于 50 台。随机抽样的样本量为 3 台，其中 1 台用于确定热效率测量功能挡位和加热线圈盘有效直径，1 台用于检测，1 台用作备用样本。在销售领域抽样时，批量应不少于 3 台，抽样的样本量为 3 台，其中 1 台用于确定热效率测量功能挡位和加热线圈盘有效直径，1 台用于检测，1 台用作备用样品。

抽样时应填写家用电磁灶能源效率标注计量检测抽样单(抽样单格式见附录 C)。

#### 7.2 样本检测

##### 7.2.1 标识标注的检查

根据 5.1 的要求对电磁灶使用的能源效率标识标注进行检查。

##### 7.2.2 能效指标(能源消耗量)检测

###### 7.2.2.1 热效率测量

###### a) 测量准备

- 1) 被测电磁灶应包装完整，无明显的机械损伤、变形或破损。
- 2) 被测电磁灶能够正常工作。
- 3) 选取检测样本中的一台电磁灶，按照电磁灶使用说明书要求，运行电磁灶各项功能，选择确定作为热效率测量功能挡位的最大功率挡(制造商在说明书中指定)。
- 4) 确定最大待机状态功率测量状态。
- 5) 打开电磁灶后盖，测量并记录加热线圈盘的有效直径。
- 6) 选取检测样本中的另一台电磁灶用于热效率和待机状态功率测量。

###### b) 热效率测量方法

1) 测量前确认被测电磁灶处于冷态，一般被测电磁灶断电后在规定的实验室环境条件下静置时间不少于 4 h。

2) 根据 7.2.2.1a)测得的电磁灶加热线圈盘有效直径，参照表 3 选择可以覆盖加

热区域的最小规格标准锅(标准锅底部有效直径应大于加热线圈盘有效直径),并记录用电子天平称量的加盖标准锅的质量  $m_2$ 。

表 3 标准锅标称尺寸及添加水的质量

标准锅代号	底部有效直径/mm	内口径/mm	高度/mm	添加水质量/kg
B1	120	140	75	0.80
B2	180	200	95	2.00
B3	200	220	110	2.80
B4	260	280	105	4.50

3) 在选定的标准锅内装入表 3 中规定质量的水,水温为  $(15 \pm 1)^\circ\text{C}$ , 加盖, 温度计从锅盖孔中置于锅内中心位置, 温度计感温部分浸入水中且底端距离锅底  $(10 \pm 2)\text{mm}$ , 待读数稳定后记录温度计读数  $t_1$ 。测量温度  $t_1$  时, 应保证标准锅底部与电子天平台面隔热。

4) 将标准锅迅速置于被测电磁灶加热单元中心, 启动电磁灶, 迅速将功能挡位调节到 7.2.2.1a) 确定的热效率测量功能挡位, 并同步启动数字功率计开始累计电磁灶消耗的电能。

5) 当温度计达到一定数值时, 切断电磁灶供电电源, 并使用电子秒表开始计时, 同时终止数字功率计累计电能, 记录电能  $E_1$ 。读取 1 min 后温度计的最高温度读数  $t_2$ , 温升  $\Delta T (\Delta t = t_2 - t_1)$  在  $(75 \pm 1)\text{K}$  范围内测量结果为有效。根据式(1)计算第一次测量的电磁灶热效率  $\eta_1$ 。

注: 对应单位开尔文的温度用  $T$  表示, 对应单位摄氏度的温度用  $t$  表示。

6) 重复步骤 1) 至步骤 4), 以初次记录的电能  $E_1$  作为再次测量的依据, 在终止数字功率计累计电能时, 同步切断电磁灶供电电源, 并使用电子秒表开始计时。读取 1 min 后温度计的最高温度读数  $t_2$  和终止数字功率计时实际指示的电能。温升  $\Delta T (\Delta t = t_2 - t_1)$  在  $(75 \pm 1)\text{K}$  范围内测量为有效。根据式(1)计算第二次测量的电磁灶热效率  $\eta_2$ 。

7) 重复步骤 6)。根据式(1)计算第三次测量的电磁灶热效率  $\eta_3$ 。

8) 计算三次测量电磁灶热效率的平均值作为电磁灶检测样本的热效率值。电磁灶器具有多个加热单元时, 按照加热单元逐个进行测量。

#### c) 热效率计算方法

单次测量的电磁灶热效率:

$$\eta_i = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2) \times \Delta T}{\tau \times E} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

$\eta_i$ ——单次测量的电磁灶热效率 ( $i=1, 2, 3$ ), %;

$c_1$ ——水的比热容, 取  $4.18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ;

$m_1$ ——水的质量, kg;

$c_2$ ——锅身和锅盖的比热容, 取  $0.46 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ;

- $m_2$ ——锅身和锅盖的总质量，kg；  
 $E$ ——消耗的电能量，kW·h；  
 $\Delta T$ ——温升，K；  
 $\tau$ ——单位换算常数，为  $3.6 \times 10^3$  s/h。

根据式(2)计算电磁灶热效率值：

$$\eta = \frac{\eta_1 + \eta_2 + \eta_3}{3} \quad (2)$$

式中：

- $\eta$ ——电磁灶热效率值，%；  
 $\eta_1$ ——第一次测量的电磁灶热效率，%；  
 $\eta_2$ ——第二次测量的电磁灶热效率，%；  
 $\eta_3$ ——第三次测量的电磁灶热效率，%。

#### 7.2.2.2 待机状态功率测量

待机状态功率测量采用平均功率法。

a) 被测电磁灶以额定电压供电，处于功耗最大的待机状态，数字功率计读数稳定后(大约 1.5 h)开始测量，测量所用时间  $t$  为 0.5 h；记录测量所用时间和消耗的电能量。

b) 待机状态功率的计算

待机状态功率按式(3)计算：

$$P = \frac{E_w}{t} \quad (3)$$

式中：

- $P$ ——待机状态功率，W；  
 $E_w$ ——测量期间消耗的电能量，W·h；  
 $t$ ——待机功率测量时间，h。

#### 7.2.3 能效等级的确定

根据热效率和待机状态功率实测值，按 5.3 的要求确定能效等级。

注：应用热效率和待机状态功率实测值确定能效等级时，应考虑计量检测结果的测量不确定度。

#### 7.3 原始记录

计量检测的原始记录应包含电磁灶能源效率计量检测所要求的必要信息，记录中列出的项目应准确填写。观测结果、数据和计算应在检测时予以记录。记录应包括检测执行人员和结果核验人员的签名。原始记录格式见附录 D。

#### 7.4 数据处理

按本规范规定的计量检测要求测量和计算电磁灶的热效率和待机状态功率，并按以下要求进行数据修约。

- a) 热效率以百分数表示，保留一位小数；  
b) 待机状态功率保留二位小数，计量单位为 W。

## 8 检测结果

### 8.1 能效指标（能源消耗量）计量检测结果合格判据

#### 8.1.1 合格判据原则

热效率、待机状态功率的计量检测结果的合格评定考虑测量不确定的影响，其合格评定采用宽限判据原则，采用宽限判据时，标注值和限定值的取值有效位数增加一位处理。

#### 8.1.2 合格判据

8.1.2.1 热效率计量检测结果的合格评定考虑测量不确定度  $U(\eta)$  ( $k=2$ ) 的影响，位于下述区间的判定为合格：

实测值  $\geq$  限定值  $-U(\eta)$ ，且实测值  $\geq$  标注值  $-U(\eta)$

8.1.2.2 待机状态功率计量检测结果的合格评定考虑测量不确定度  $U(P)$  ( $k=2$ ) 的影响，位于下述区间的判定为合格：

实测值  $\leq$  限定值  $+U(P)$ ，且实测值  $\leq$  标注值  $+U(P)$

### 8.2 检测结果评定准则

#### 8.2.1 能源效率标识标注评定准则

能源效率标识标注出现下列情况之一的，评定为能源效率标识标注不合格。

- a) 未在电磁灶本体上加施能源效率标识的；
- b) 未按规定标识样式和内容进行标注的；
- c) 未按规定要求正确使用国家法定计量单位的。

#### 8.2.2 能效指标（能源消耗量）评定准则

##### 8.2.2.1 热效率评定准则

热效率标注出现下列情况之一的，评定为热效率不合格。

- a) 热效率标注值不符合 5.2.1 对热效率限定值要求的；
- b) 热效率实测值不符合 8.1.2.1 规定的。

##### 8.2.2.2 待机状态功率

待机状态功率标注出现下列情况之一的，评定为待机状态功率不合格。

- a) 待机状态功率标注值不符合 5.2.2 对待机状态功率限定值要求的；
- b) 待机状态功率实测值不符合 8.1.2.2 规定的。

##### 8.2.3 能效等级评定准则

能效等级标注出现下列情况之一的，评定为能效等级不合格。

- a) 标注的能效等级不符合 5.3 对能效等级要求的；
- b) 根据热效率和待机状态功率实测值确定的能效等级低于标注的能效等级的。

##### 8.2.4 检测批评定准则

根据 GB/T 2829—2002，取不合格质量水平  $RQL=40$ ，判别水平 I，选择一次抽样方案，确定合格判定数  $Ac=0$ ，不合格判定数  $Re=1$ 。2 个检测样本中若有 1 个不合格的，评定为检测批不合格。

### 8.2.5 备用样本检测

当样本检测不合格时，允许对备用样品进行检测，检测结论按备用样品检测结果作出。

### 8.3 检测报告

应准确、客观和规范地报告检测结果，出具检测报告。检测报告应包括足够的信息，报告中的结论应按 8.2 检测结果评定准则的规定出具。检测报告应由检测执行人员、报告审核人员和报告批准人员签名(检测报告格式见附录 E)。

#### 8.3.1 检测报告中的总体结论应根据检测结果并按下列情况给出：

a) 能源效率标识标注、热效率、待机状态功率和能效等级均合格的，总体结论判定为合格；

b) 能源效率标识标注、热效率、待机状态功率和能效等级有不合格的，总体结论判定为不合格，但应分别标出合格项和不合格项。

#### 8.3.2 检测报告应至少包括以下信息：

- a) 标题；
- b) 检测机构名称和地址；
- c) 报告的唯一性标识，每页及总页的标识；
- d) 受检单位、生产单位的名称和地址；
- e) 被测样本的描述；
- f) 进行检测的日期，被测样本的接收日期；
- g) 样本的来源，如抽样、送样等；
- h) 检测依据的技术规范；
- i) 检测所用的测量仪器的溯源性及有效性说明；
- j) 检测结论(检测批、样本)；
- k) 检测环境的描述；
- l) 检测结果及测量不确定度的说明；
- m) 检测执行人员、报告审核人员和报告批准人员的签名；
- n) 检测结果仅对样本或检测批有效的声明；
- o) 未经检测机构书面批准，不得部分复制报告的声明。

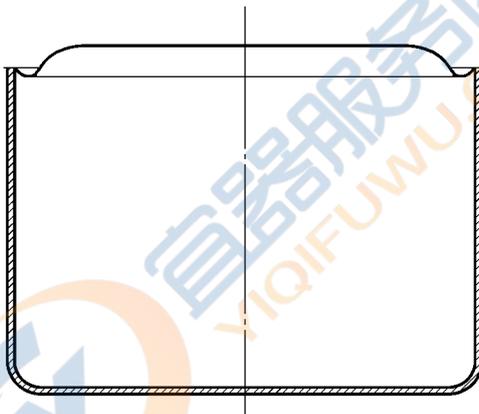
## 附录 A

## 标准锅及锅盖尺寸和要求

A.1 标准锅外形和标称尺寸、锅盖外形尺寸、锅身外形尺寸见图 A.1、图 A.2 和图 A.3。

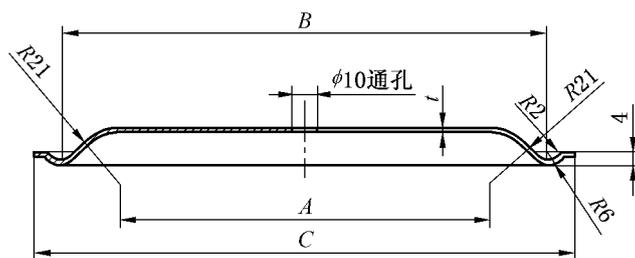
## A.2 技术要求

- a) 锅及锅盖材质为 Q235，碳的质量分数 $<0.08\%$ ；
- b) 锅盖材料厚度为 1 mm，锅身厚度  $t$  见图 A.3；
- c) 锅身底部不能向外凸，底部最大凹度为 0.6%倍有效直径；
- d) 锅身及锅盖表面要光洁，并做砂光防锈表面处理；
- e) 锅身侧面的外面应有底部有效直径的标志。



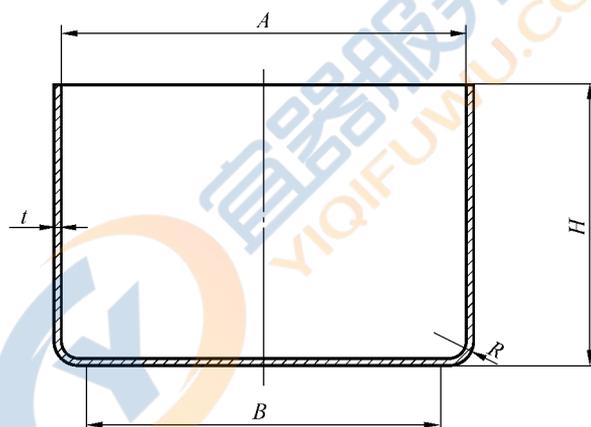
代号	口径/mm	底部有效直径/mm	锅身高度/mm	厚度/mm	标称容积/L
B1	$\phi 140$	$\phi 120$	75	1.5	1
B2	$\phi 200$	$\phi 180$	95	1.5	3
B3	$\phi 220$	$\phi 200$	110	1.5	4
B4	$\phi 280$	$\phi 260$	105	2.0	6

图 A.1 标准锅外形及标称尺寸



代号	A/mm	B/mm	C/mm	t/mm
B1	$\phi(82 \pm 0.5)$	$\phi(126 \pm 0.5)$	$\phi 146$	$1.0 \pm 0.05$
B2	$\phi(142 \pm 0.5)$	$\phi(186 \pm 0.5)$	$\phi 206$	$1.0 \pm 0.05$
B3	$\phi(162 \pm 0.5)$	$\phi(206 \pm 0.5)$	$\phi 226$	$1.0 \pm 0.05$
B4	$\phi(222 \pm 0.5)$	$\phi(266 \pm 0.5)$	$\phi 286$	$1.0 \pm 0.05$

图 A.2 标准锅盖外形尺寸



代号	A/mm	B/mm	H/mm	t/mm
B1	$\phi(140 \pm 0.5)$	$\phi 120$	$75 \pm 0.5$	$1.5 \pm 0.05$
B2	$\phi(200 \pm 0.5)$	$\phi 180$	$95 \pm 0.5$	$1.5 \pm 0.05$
B3	$\phi(220 \pm 0.5)$	$\phi 200$	$110 \pm 0.5$	$1.5 \pm 0.05$
B4	$\phi(280 \pm 0.5)$	$\phi 260$	$105 \pm 0.5$	$2.0 \pm 0.05$

图 A.3 标准锅锅身外形尺寸

## 附录 B

## 家用电磁灶能源效率测量不确定度评定示例

以下给出依据本规范的检测方法，对热效率、待机状态功率的测量不确定度进行评定。本示例对一台额定功率为 2 100 W 的家用电磁灶的能源效率和测量不确定度进行评定。

## B.1 热效率测量不确定度评定

## B.1.1 测量原理和测量模型

单次测量的电磁灶热效率计算见式(B.1)：

$$\eta_i = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2) \times \Delta T}{\tau \times E} \times 100\% \quad (\text{B.1})$$

式中：

$\eta_i$ ——单次测量的电磁灶热效率( $i=1, 2, 3$ )，%；

$c_1$ ——水的比热容，取 4.18 kJ/(kg·K)；

$m_1$ ——水的质量，kg；

$c_2$ ——锅身和锅盖的比热容，取 0.46 kJ/(kg·K)；

$m_2$ ——锅身和锅盖的总质量，kg；

$E$ ——消耗的电能量，kW·h；

$\Delta T$ ——温升，K；

$\tau$ ——单位换算常数，为  $3.6 \times 10^3$  s/h。

三次测量热效率的平均值作为电磁灶检测样本的热效率值。根据不确定度合成原理，电磁灶热效率值的合成标准不确定度计算见式(B.2)：

$$u_c(\eta)^2 = u_A(\eta)^2 + c_{m_1}^2 u^2(m_1) + c_{m_2}^2 u^2(m_2) + c_{\Delta T}^2 u^2(\Delta T) + c_E^2 u^2(E) + \delta^2 \quad (\text{B.2})$$

式中：

$u_A(\eta)$ ——电磁灶热效率值 A 类标准不确定度；

$u(m_1)$ ——水质量测量引入的不确定度；

$u(m_2)$ ——标准锅质量测量引入的不确定度；

$u(\Delta T)$ ——温升测量引入的不确定度；

$u(E)$ ——功率计电能量测量引入的不确定度；

$\delta$ ——测量过程中，因启动和停止操作不同步引入的测量不确定度。

## B.1.2 灵敏系数

水质量是计算热效率的测量量，其灵敏系数  $c_{m_1}$  的计算见式(B.3)：

$$c_{m_1} = \frac{\partial \eta}{\partial m_1} = \frac{c_1 \Delta T}{\tau \times E} \times 100\% \quad (\text{B.3})$$

标准锅质量是计算热效率的测量量，其灵敏系数  $c_{m_2}$  的计算见式(B.4)：

$$c_{m_2} = \frac{\partial \eta}{\partial m_2} = \frac{c_2 \Delta T}{\tau \times E} \times 100\% \quad (\text{B.4})$$

水的温升是计算热效率的测量量，其灵敏系数  $c_{\Delta T}$  的计算见式(B.5)：

$$c_{\Delta T} = \frac{\partial \eta}{\partial \Delta T} = \frac{c_1 m_1 + c_2 m_2}{\tau \times E} \times 100\% \quad (\text{B. 5})$$

消耗的电能量是计算热效率的测量量，其灵敏系数  $c_E$  的计算见式(B.6)：

$$c_E = \frac{\partial \eta}{\partial E} = -\frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2) \Delta T}{\tau \times E^2} \times 100\% \quad (\text{B. 6})$$

### B.1.3 标准不确定度的 A 类评定

对额定功率为 2 100 W 的家用电磁灶的热效率进行完整的 10 次独立测量。10 次独立测量结果见表 B.1。

表 B.1 电磁灶热效率的 10 次独立测量数据表

第 $i$ 次	$\eta_i/\%$	$(\eta_i - \bar{\eta}_i)/\%$	$t_1/^\circ\text{C}$	$t_2/^\circ\text{C}$	$\Delta T/\text{K}$	$E/(\text{kW} \cdot \text{h})$
1	89.30	0.12	14.74	89.16	74.42	0.207 61
2	89.23	0.05	14.82	89.26	74.44	0.207 82
3	89.32	0.14	14.13	88.52	74.39	0.207 45
4	89.40	0.22	14.66	89.26	74.60	0.207 87
5	89.05	-0.13	14.68	88.93	74.25	0.207 70
6	89.28	0.10	14.05	88.52	74.47	0.207 79
7	89.16	-0.02	14.70	89.11	74.41	0.207 89
8	89.00	-0.18	14.62	88.90	74.28	0.207 89
9	88.96	-0.22	15.04	89.34	74.30	0.208 07
10	89.11	-0.07	14.77	89.14	74.37	0.207 90
平均值	89.18	—	14.62	89.01	74.39	0.207 80

注： $c_1=4.18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ， $c_2=0.46 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ， $m_1=2.000 \text{ kg}$ ， $m_2=1.322 \text{ kg}$ 。

用贝塞尔公式计算测量结果，可得 A 类方法评定的标准不确定度：

$$u_A(\eta) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\eta_i - \bar{\eta})^2}{n-1}} = 0.148\% \quad (\text{B. 7})$$

式中：

- $u_A(\eta)$ ——热效率标准不确定度 A 类评定分量，%；
- $\eta_i$ ——第  $i$  次独立测量的热效率实测值，%；
- $\bar{\eta}$ —— $n$  次独立测量的热效率的平均值，%；
- $n$ ——独立测量次数，这里  $n=10$ 。

### B.1.4 标准不确定度的 B 类评定

#### a) 质量测量引入的标准不确定度

依据检定/校准证书和仪器说明书的信息，电子天平称重的最大允许误差为  $\pm 3 \text{ g}$ ，按矩形分布估计。质量测量引入的标准不确定度包括标准锅质量测量引入的不确定度和水质测量引入的不确定度。

标准锅质量测量引入的标准不确定度：

$$u(m_2) = \frac{0.003 \text{ kg}}{\sqrt{3}} = 1.732 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

水质量由标准锅加入水后的质量与标准锅质量之差得到。单次读数的概率分布可设为均匀分布，由两次读数差的概率分布为两个相同均匀分布的合成，应设为三角分布，取  $k = \sqrt{6}$ 。水质量测量引入的标准不确定度：

$$u(m_1) = \frac{0.003 \text{ kg}}{\sqrt{6}} = 1.225 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

b) 温升测量引入的标准不确定度

依据检定/校准证书和仪器说明书的信息，温度计的最大允许误差为  $\pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$ ，按矩形分布估计。

温升量由水终止温度与水初始温度之差得到。单次读数的概率分布可设为均匀分布，由两次读数差的概率分布为两个相同均匀分布的合成，应设为三角分布，取  $k = \sqrt{6}$ 。温升测量引入的标准不确定度：

$$u(\Delta T) = \frac{0.1 \text{ K}}{\sqrt{6}} = 0.041 \text{ K}$$

c) 功率计电能量测量引入的标准不确定度

依据功率计检定/校准证书和仪器说明书的信息，功率计电能量测量最大允许误差为  $\pm 0.4\%$ ，按矩形分布估计。功率计电能量测量引入的标准不确定度：

$$u(E) = \frac{0.4\% \times 0.2078 \text{ kW} \cdot \text{h}}{\sqrt{3}} = 0.480 \times 10^{-3} \text{ kW} \cdot \text{h}$$

d) 非同步操作测量引入的标准不确定度

电磁灶热效率测量过程中，涉及被测样本、功率计、电子秒表等同步启动和停止的操作。测量中不可避免地存在不同步操作。依据经验，操作产生的最大同步时间差为  $\pm 0.3 \text{ s}$ ，由此引起的电能量测量最大变化  $\pm 0.2 \text{ W} \cdot \text{h}$ 。非同步操作测量引入的标准不确定度：

$$\delta = 0.10\%$$

e) 合成标准不确定度

式(B.3)至式(B.6)中涉及的测量量取多次测量的平均值，计算出各个灵敏系数，从而得到热效率测量的各不确定度分量，见表 B.2。

表 B.2 测量不确定度分量一览表

输入量 $X_i$	估计值 $x_i$	标准不确定度 $u(x_i)$	分布	灵敏系数 $c_i$	不确定度分量 $u_i(y)/\%$
$\eta$	89.18%	0.148%	正态	1.000	0.148
$m_1$	2.000 kg	$1.225 \times 10^{-3} \text{ kg}$	矩形	$0.41566 \text{ kg}^{-1}$	0.051
$m_2$	1.322 kg	$1.732 \times 10^{-3} \text{ kg}$	矩形	$0.04574 \text{ kg}^{-1}$	0.008
$\Delta T$	74.39 K	0.041 K	矩形	$0.01199 \text{ K}^{-1}$	0.049
$E$	$2.078 \times 10^{-1} \text{ kW} \cdot \text{h}$	$0.480 \times 10^{-3} \text{ kW} \cdot \text{h}$	矩形	$4.29163 (\text{kW} \cdot \text{h})^{-1}$	0.206
$\delta$	0%	0.10%	矩形	1.000	0.100

合成标准不确定度

$$u_c(\eta) = 0.29\%$$

取 10 次独立测量值的平均值  $\bar{\eta}_i = 89.18\%$  作为被测量的估计值，则相对合成标准不确定度：

$$u_{\text{crel}}(\eta) = 0.33\%$$

### B.1.5 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，则热效率的相对扩展不确定度为：

$$U_{\text{rel}}(\eta) = k \cdot u_{\text{crel}}(\eta) = 0.66\%$$

## B.2 待机状态功率测量不确定度评定

### B.2.1 测量原理和测量模型

电磁灶待机状态功率  $P$  计算见式(B.8)：

$$P = \frac{E_w}{t} \quad (\text{B.8})$$

式中：

$P$ ——单位时间能耗值，W；

$E_w$ ——实际测量的能耗，W·h；

$t$ ——实际测量的持续时间，h。

根据不确定度合成原理，电磁灶待机状态功率的合成标准不确定度计算见式(B.9)：

$$u_c(P) = \sqrt{u_A^2(P) + u_B^2(P)} \quad (\text{B.9})$$

式中：

$u_A(P)$ ——待机状态功率标准不确定度 A 类评定分量，W；

$u_B(P)$ ——待机状态功率标准不确定度 B 类评定分量，W。

### B.2.2 标准不确定度的 A 类评定

对额定功率为 2 100 W 的家用电磁灶的待机状态功率进行 10 次独立测量(积分时间取 0.5 h)。10 次独立测量结果见表 B.3。

表 B.3 电磁灶待机状态功率的 10 次独立测量数据表

序号	待机状态功率/W	序号	待机状态功率/W
1	0.685	7	0.683
2	0.684	8	0.683
3	0.684	9	0.682
4	0.684	10	0.682
5	0.684	平均值	0.683
6	0.683	实验标准偏差	0.001

用贝塞尔公式计算测量结果，可得 A 类方法评定的标准不确定度：

$$u_A(P) = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - \bar{P})^2}{n-1}} = 0.001 \text{ W} \quad (\text{B.10})$$

式中：

$u_A(P)$ ——待机状态功率标准不确定度 A 类评定分量，W；

$P_j$ ——第  $j$  次独立测量的待机状态功率实测值，W；

$\bar{P}$ —— $n$  次独立测量的待机状态功率的平均值，W；

$n$ ——独立测量次数，这里  $n=10$ 。

### B.2.3 标准不确定度的 B 类评定

依据功率计检定/校准证书和仪器说明书的信息，功率计电能量测量最大允许误差为  $\pm 0.4\%$ ，时基信号最大允许误差为  $\pm 0.05\%$ ，按矩形分布估计。待机状态功率相对标准不确定度 B 类评定分量为：

$$u_{\text{Brel}}(P) = \sqrt{u_{\text{Brel}}^2(E_W) + u_{\text{Brel}}^2(t)} = 0.23\%$$

式中：

$u_{\text{Brel}}(P)$ ——待机状态功率相对标准不确定度 B 类评定分量；

$u_{\text{Brel}}(E_W)$ ——功率计电能量测量相对标准不确定度；

$u_{\text{Brel}}(t)$ ——时基信号测量相对标准不确定度。

待机状态功率标准不确定度 B 类评定分量为：

$$u_{\text{Brel}}(P) = 0.23\%$$

$$u_B(P) = \bar{P} \times u_{\text{Brel}}(P) = 0.0016 \text{ W}$$

根据公式(B.9)，计算得到待机状态功率合成标准不确定度为：

$$u_c(P) = 0.0019 \text{ W}$$

取 10 次独立测量值的平均值 0.683 W 作为被测量的估计值，则相对合成标准不确定度：

$$u_{\text{crel}}(P) = 0.28\%$$

### B.2.4 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，则待机状态功率的相对扩展不确定度为：

$$U_{\text{rel}}(P) = k \cdot u_{\text{crel}}(P) = 0.56\%$$

## 附录 C

## 家用电磁灶能源效率计量检测抽样单(格式)

编号: \_\_\_\_\_

任务来源		检测类别	
检测规范		JJF 1261.3—2017《家用电磁灶能源效率计量检测规则》	
受检单位	单位名称	法定代表人	
	联系地址	联系人	
	邮 编	电 话	
	Email	传 真	
	营业执照	组织机构代码	
生产单位	单位名称	法定代表人	
	联系地址	联系人	
	邮 编	电 话	
	Email	传 真	
	营业执照	组织机构代码	
样本信息	样本名称	商 标	
	生产日期	规格型号	
	批 量	样 本 量	
	产品编号	封样状态	
		抽样地点	
抽样日期	寄送样要求		
抽样单位	单位名称	联系人	
	单位地址	联系电话	
	邮政编码	传真/Email	
需要说明的事项:			
受检单位(公章):		生产单位(公章):	
受检单位负责人(签名):		生产单位负责人(签名):	
年 月 日		年 月 日	
		抽样单位/承检单位(公章):	
		抽样人(签名):	
		年 月 日	

说明: 1. 此抽样单一式四份, 分别留存承检机构、受检单位、生产单位和任务下达部门。  
2. 检测类别分为: 定期监督检查、不定期监督检查、复查监督检查、委托检测。

## 附录 D

## 家用电磁灶能源效率计量检测原始记录(格式)

编号:

## 1 样本信息

样本名称		型号规格	
产品编号		抽样单号	
受检单位		生产单位	
抽样地点		抽样时间	
批 量		样 本 量	
送检日期		接收状态	
委托单号		检测日期	
委托单位		检测类别	

## 2 测量设备

测量设备名称	规格型号	准确度等级/最大 允许误差/不确定度	量程	设备编号	证书编号

## 3 检测依据

检测依据	JJF 1261.3—2017《家用电磁灶能源效率计量检测规则》
------	----------------------------------

## 4 标识标注的检查

检查项目	检查要求	检查结果
能源效率 标识标注	电磁灶产品的显著位置应正确使用能源效率标识。标识应当加施在电磁灶本体上。 能源效率标识标注的信息应包括生产者名称(或简称)、规格型号、能效等级、热效率(%)、待机状态功率(W)、依据的能源效率强制性国家标准编号、能效信息码和能效“领跑者”信息等内容	生产者名称(或简称): 规格型号: 能效等级: 热效率/%: 待机状态功率/W: 依据的能源效率强制性国家标准编号: 能效信息码: 能效“领跑者”信息:
	能源效率标识的样式应符合电磁灶产品能源效率标识标注的要求,计量单位的标注应当符合国家法定计量单位的要求	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合

## 5 能效指标（能源消耗量）的检测

试验条件				
环境温度	℃	湿度	%RH	大气压强 kPa
其他				
测量准备				
产品编号				
外观检查	<input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 异常(异常状况描述: )			
工作状态	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常(异常状况描述: )			
功能挡位名称	电磁灶默认功率(或温度)示值	可调节的最大功率 (或最高温度)示值		
热效率测量功能挡位及额定功率:				
最大待机功率测量状态:				
加热线圈盘有效直径:				
热效率测量				
产品编号				
选择确认标准锅及添加水的质量				
标准锅代号	底部有效直径/mm	内口径/mm	添加水质量/kg	选择确认
B1	120	140	0.80	
B2	180	200	2.00	
B3	200	220	2.80	
B4	260	280	4.50	
加盖标准锅质量:				
三次测量热效率结果记录				
	第一次测量	第二次测量	第三次测量	
温度计读数 $t_1$	℃	℃	℃	
环境温度	℃	℃	℃	
湿度	%RH	%RH	%RH	

电能量消耗量		kW·h	kW·h	kW·h
温度计读数 $t_2$		°C	°C	°C
计算温升 $\Delta T(\Delta t = t_2 - t_1)$		K	K	K
单次测量热效率值		%	%	%
三次测量热效率平均值		%		
<b>待机状态功率测量</b>				
时间间隔	h	电能量	W·h	平均功率
				W

检测项目	合格评定准则	检测结果
热效率	热效率标注值应符合 JJF 1261.3—2017 的 5.2.1 对热效率限定值的要求； 实测值 $\geq$ 限定值 $-U(\eta)$ ，且 实测值 $\geq$ 标注值 $-U(\eta)$	热效率限定值： 热效率标注值： 热效率实测值： 测量不确定度 $U(\eta)$ ：
待机状态功率	待机状态功率标注值应符合 JJF 1261.3—2017 的 5.2.2 对待机状态功率限定值的要求； 实测值 $\leq$ 限定值 $+U(P)$ ，且 实测值 $\leq$ 标注值 $+U(P)$	待机状态功率限定值： 待机状态功率标注值： 待机状态功率实测值： 测量不确定度 $U(P)$ ：

## 6 能效等级的确定

检测项目	能效等级的确定	检测结果
能效等级	根据热效率和待机状态功率实测值，按 5.3 的要求确定能效等级	标注的能效等级： 计量检测确定的能效等级：

## 7 其他说明

--

检测人员：

核验人员：

## 8 结论

- 8.1 能源效率标识标注的结论：
- 8.2 热效率的结论：
- 8.3 待机状态功率的结论：
- 8.4 能效等级的结论：
- 8.5 总体结论：

附件

1. 能源效率标识(照片)；
2. 样本铭牌(照片)；
3. 样本外观照片(正面、背面)。



附录 E

家用电磁灶能源效率计量检测报告(格式)

报告编号××××

# 家用电磁灶能源效率 计量检测报告



样本名称 \_\_\_\_\_

型号规格 \_\_\_\_\_

受检单位 \_\_\_\_\_

生产单位 \_\_\_\_\_

检测类别 \_\_\_\_\_

检测单位 \_\_\_\_\_

## 声 明

1. 本单位是国家法定计量检定机构，计量授权证书编号为××××。
2. 本单位用于家用电磁灶能源效率计量检测的测量仪表具有有效的检定、校准证书，其量值可溯源到国家计量基准。
3. 本报告无检测单位的检测专用章或公章无效。
4. 本报告无主检人、审核人、批准人签名无效。
5. 本报告涂改无效。
6. 复制本报告未重新加盖检测单位的检测专用章或公章无效。
7. 对检测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向出具报告单位提出，逾期视为认可检测结果。
8. 本报告仅对本检测样本或检测批负责。

### 检测单位联系方式

地址：

邮编：

电话：

传真：

电子信箱：

投诉电话：

## 1 样本信息

样本名称		型号规格	
产品编号		抽样单号	
受检单位		生产单位	
抽样地点		抽样时间	
批 量		样 本 量	
送检日期		检测日期	
任务单号		委托单位	

## 2 检测用主要测量设备一览表

测量设备名称	规格型号	准确度等级/最大允许误差/不确定度	量程	设备编号	证书编号

## 3 检测依据

依据文件及编号	
---------	--

## 4 试验条件

环境温度	℃	湿度	%RH	大气压强	kPa
------	---	----	-----	------	-----

## 5 检测结果

## 5.1 能源效率标识

检测项目	检查要求	检查结果	判定
能源效率标识	<p>电磁灶产品的显著位置应正确使用能源效率标识。标识应当加施在电磁灶本体上。</p> <p>能源效率标识标注的信息应包括生产者名称（或简称）、规格型号、能效等级、热效率（%）、待机状态功率（W）、依据的能源效率强制性国家标准编号、能效信息码和能效“领跑者”信息等内容</p>	<p>生产者名称（或简称）： 规格型号： 能效等级： 热效率/%： 待机状态功率/W： 依据的能源效率强制性国家标准编号： 能效信息码： 能效“领跑者”信息：</p>	

## 5.2 热效率、待机状态功率

检测项目	检测要求	检测结果	判定
热效率	热效率标注值应符合 JJF 1261.3—2017 的 5.2.1 对热效率限定值的要求； 实测值 $\geq$ 限定值 $-U(\eta)$ ，且 实测值 $\geq$ 标注值 $-U(\eta)$	热效率限定值： 热效率标注值： 热效率实测值： 测量不确定度 $U(\eta)$ ：	
待机状态功率	待机状态功率标注值应符合 JJF 1261.3—2017 的 5.2.2 对待机状态功率限定值的要求； 实测值 $\leq$ 限定值 $+U(P)$ ，且 实测值 $\leq$ 标注值 $+U(P)$	待机状态功率限定值： 待机状态功率标注值： 待机状态功率实测值： 测量不确定度 $U(P)$ ：	

## 5.3 能效等级

检测项目	检测要求	检测结果	判定
能效等级	标注的能效等级应符合 JJF 1261.3—2017 的 5.3 对能效等级的要求； 根据热效率和待机状态功率实测值确定的能效等级应不低于标注的能效等级	标注的能效等级： 计量检测确定的能效等级：	

## 6 结论

- 6.1 能源效率标识标注的结论：  
6.2 热效率的结论：  
6.3 待机状态功率的结论：  
6.4 能效等级的结论：  
6.5 总体结论：

## 7 报告说明

主检人员(签字)：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

审核人员(签字)：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

批准人员(签字)：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

## 附件

1. 能源效率标识(照片)；
2. 样本铭牌(照片)；
3. 样本外观照片(正面、背面)。