



# “能源之星” (ENERGY STAR®) 项目要求 单路输出式 AC/DC 和 AC/AC 外部电源

## 合格标准 (2.0 版)

### 目录

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 第 1 部分：定义               | 2 |
| 第 2 部分：产品认证             | 3 |
| 第 3 部分：对认证产品的能源效率要求     | 3 |
| 表 1:工作状态下的能源利用效率标准：标准型号 | 3 |
| 表 2:工作状态下的能源利用效率标准：低压型号 | 3 |
| 表 3:工作状态下的最低平均效率示例      | 4 |
| 表 4:空载状态下的能耗标准          | 4 |
| 第 4 部分：检测方法             | 4 |
| 第 5 部分：生效日期             | 5 |
| 第 6 部分：“能源之星”产品规范生效日期   | 5 |
| 表 5:版本 1.1：工作状态下的能源效率要求 | 6 |
| 表 6:版本 1.1：空载状态下的能耗要求   | 6 |
| 第 7 部分：规范的修订            | 6 |
| 第 8 部分：国际能源效率标志协议       | 6 |





## “能源之星” ( ENERGY STAR® ) 项目要求 单路输出式 AC/DC 和 AC/AC 外部电源

### 合格标准 ( 2.0 版 )

以下是符合“能源之星”标准的单路输出式 AC/DC 和 AC/AC 外部电源的产品规范 ( 版本 2.0 )。制造商生产的外部电源产品，只有符合所有这些标准，才能取得“能源之星”认证。

“能源之星”外部电源产品规范的目的是，用以鉴定具有高效 AC/AC 或 AC/DC 转换的电源型号 s。该规范以及增补规范——即带有电池充电系统 ( BCS ) 的产品规范，旨在全面涵盖各种类型的能源转换产品。制造商应认真检查自己的产品设计，并对照外部电源的详细定义 ( 第 1 部分 ) 及电池充电系统的详细定义 ( 请访问<http://www.energystar.gov/products>) 及认证产品说明 ( 第 2 部分 ) 中的要求进行对比，以确定适用的“能源之星”技术规范。生产商可以仅对按照某一规范 ( 或外部电源，或电池充电系统 ) 最能体现其电源和产品设计的单个产品型号进行单独认证。

1) **定义：**美国环保署已对单路输出式 AC/AC 和 AC/DC 外部电源以及与“能源之星”相关的术语做出了详细定义。

A. **外部电源 ( EPS )：**本规范中，外部电源应当是：

- a) 将交流电网电压转换为交流或直流低电压；
- b) 每次使用时只提供一个输出电压；
- c) 与构成用电负载的终端产品配套出售或配套使用；
- d) 具有独立外壳<sup>1</sup>，可与构成用电负载的终端产品分离；
- e) 通过可移动的或硬接入的电器接线、电线、电缆或其他连线与终端产品相连接；
- f) 不配备任何电池或电池盒 ( 包括可拆卸式电池 ) ；
- g) 不带有化学电池，不带有选择开关和指示灯，不带有充电状态指示器 ( 例如，带有类型选择开关和充电状态显示器的产品就不适用本技术要求，而只有一个指示灯的电源仍适用本要求 )
- h) 标称输出功率小于或等于 250W。

B. **AC/AC 外部电源：**AC/AC 外部电源是指将交流电网电压转换为交流低电压的外部电源。

C. **AC/DC 外部电源：**AC/DC 外部电源是指将交流电网电压转换为直流低电压的外部电源。

D. **低压外部电源：**本规范中，低压型号是指标称输出电压值低于 6V、标称输出电流不低于 550mA 的外部电源。

<sup>1</sup> “物理外壳”是指产品本身的外壳，而不是指其零售包装。

- E. 型号：是指外部电源在销售时被赋予的独一无二的型号或销售名称。铭牌信息（如：额定输入/输出电压、电流或功率）、电路、或输出线规格，只要有任何不同之处，都被认为是单独的唯一型号。
- F. 工作状态：电源输入端连接到电网电源，输出端连接到负载上，负载功率在电源的标称值和零之间。
- G. 空载状态：电源输入端连接到电网上，而输出端不连接产品或负载。
- H. 功率因数（有效功率）：有效功率因数是指消耗掉的有效功率（P）与视在功率（S）的比值，用伏安（VA）表示。

$$PF = \frac{P}{S}$$

功率因数的定义已经考虑了失真与项移的效应。

- 2) 产品认证：若要获得“能源之星”认证，外部电源型号必须符合第1部分1.A，1.B或1.C中的定义，以及下面第3部分中的规范要求。
- 3) 对认证产品的能源效率规范：只有当第2部分中所述产品的工作状态（Active Mode）、空载状态（No-Load Mode）和功率因数（如果适用的话）能够同时满足下列全部要求时，方可取得“能源之星”认证。

#### A. 工作状态

若想取得“能源之星”认证，外部电源产品型号必须达到或者超过“能源之星”工作状态最低平均效率要求。该最低平均效率根据产品标称功率的不同划分。表1和表2列出了确定最低平均效率的计算公式，式中 $P_{no}$ 代表标称输出功率， $\ln$ 代表自然对数。表1适用于所有标准外部电源，表2给出的公式分别适用于1.D部分定义的低压外部电源。所有效率值均应采用小数表示，然后转化为百分比。

**表1:AC/AC和AC/DC外部电源在工作模式下的能效标准：**

**标准型号**

| 标称输出功率 ( $P_{no}$ )       | 工作模式下最低平均效率 (以小数表示) <sup>2</sup>       |
|---------------------------|--|
| $0 < P \leq 1 \text{ W}$  | $\geq 0.480 * P_{no} + 0.140$          |
| $1 < P \leq 49 \text{ W}$ | $\geq [0.0626 * \ln (P_{no})] + 0.622$ |
| $> 49 \text{ watts}$      | $\geq 0.870$                           |

**表2:AC/AC和AC/DC外部电源在工作模式下的能效标准：**

**低压型号**

| 标称输出功率 ( $P_{no}$ ) | 工作模式下最低平均效率 (以小数表示) <sup>2</sup> |
|---------------------|----------------------------------|
|---------------------|----------------------------------|

<sup>2</sup> (a) “ $\ln$ ”表示自然对数。根据代数运算法则的要求，应该先进行自然对数的计算然后再乘以0.0626（低压

|                           |  |
|---------------------------|--|
| $0 < P \leq 1 \text{ W}$  | $\geq 0.497 * P_{no} + 0.067$          |
| $1 < P \leq 49 \text{ W}$ | $\geq [0.0750 * \ln (P_{no})] + 0.561$ |
| $> 49 \text{ watts}$      | $\geq 0.860$                           |

型号乘以 0.0750 )，得到的结果再加上 0.622 ( 低压型号加 0.561 )。(b)如果把小数表示的 0.87 或 0.86 用百分比 87%或 86%来表示，我们会更熟悉一些。

**工作状态分析示例：**工作状态下的平均效率以及能否取得“能源之星”认证，由以下因素决定：

- 产品是否符合低压产品的定义——可将标称输出电压和输出电流与第1部分D中的定义进行对比。
- 根据第4部分中的“检测方法”，在输出电流分别为额定电流的100%、75%、50%和25%时进行测试，然后计算出这四个数值的算术平均值，即可计算出被测型号产品在各测试电压工作状态下的单独平均效率。
- 根据各型号的标称输出功率，在表1或表2中选择合适的公式来计算“能源之星”标准要求的最低平均效率。
- 将被测型号产品的实际平均效率与“能源之星”所要求的最低平均效率进行对比。如果实际平均效率大于或等于“能源之星”所要求的最低平均效率，该型号产品即符合“能源之星”的工作状态要求。

下面利用表1和表2中的标准举例说明，6个样品电源所规定的最低平均效率见表3。如果电源1至电源6的平均能效大于等于最右侧一栏中的相应数值，则说明这些产品达到了“能源之星”标准的工作模式要求。因此，如果表3中电源3的实际平均效率为80%，就能满足工作状态要求，这一数值超过了“能源之星”要求的最低平均效率值（79%）。

**表 3:工作状态下的最低平均效率示例**

| 样品   | 标称输出功率 (P <sub>no</sub> ) | 标称输出电压 | 标称输出电流   | 工作模式下的平均效率 (以小数表示)                           |
|------|---------------------------|--------|----------|--|
| PS 1 | 0.75 W                    | 1V     | 750 mA   | $0.497 * 0.75 + 0.067 = 0.4398$ 或 0.44       |
| PS 2 | 0.75 W                    | 10V    | 75 mA    | $0.480 * 0.75 + 0.140 = 0.5000$ 或 0.50       |
| PS 3 | 20 W                      | 5V     | 4000 mA  | $[0.0750 * \ln(20)] + 0.561 = 0.7857$ 或 0.79 |
| PS 4 | 20 W                      | 10V    | 2000 mA  | $[0.0626 * \ln(20)] + 0.622 = 0.8095$ 或 0.81 |
| PS 5 | 75 W                      | 5V     | 15000 mA | 0.86   |
| PS 6 | 75 W                      | 10V    | 7500 mA  | 0.87   |

#### B. 功率因数校正 ( PFC )

除了上述关于“工作状态”的效率要求之外，还要求输入功率大于等于 100W 的电源在 115V/60Hz 的检测条件下满负荷运行的有效功率因数必须大于等于 0.9。

#### C. 空载状态

“能源之星”规范的第三部分为空载功率要求，规定了符合本要求的 AC/AC 或 AC/DC 外部电源在空载条件下的最大交流功率。空载状态下的最大能耗水平划分如表 4 所示。

**表 4:空载状态下的能耗标准**

| 标称输出功率 (P <sub>no</sub> ) | 空载模式下最大功率  |            |
|---------------------------|------------|------------|
|                           | AC/AC 外部电源 | AC/DC 外部电源 |
|                           |            |            |

|                                |                      |                      |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|
| $0 < P < 50 \text{ W}$         | $\leq 0.5 \text{ W}$ | $\leq 0.3 \text{ W}$ |
| $50 \leq P \leq 250 \text{ W}$ | $\leq 0.5 \text{ W}$ | $\leq 0.5 \text{ W}$ |

#### 4) 检测方法

我们在另外一份单独的文件里对如何检测外部电源型号产品的能源利用效率做了详细叙述，该文件名为《计算单路输出式 AC/DC 和 AC/AC 外部电源能源利用效率的检测方法》（2004 年 8 月 11 日），可在“能源之星”网站中找到该文件的内容。按照该方法检测的结果将用于决定被测型号产品是否能够取得“能源之星”认证。另外，以下是“能源之星”的 5 项检测要求。

A. 安全标准：“能源之星”要求外部电源必须符合 UL、CSA 以及其它全球性标准组织的各项安全标准。相关标准包括但不限于下列标准：

- *UL1012：第 2 级以外的电源装置标准，2005 年 4 月 29 日第 7 版*
- *UL1310：第 2 级电源装置标准，2005 年 5 月 3 日，第 5 版*

合作伙伴有责任确保其产品符合产品销售地的现行安全标准。

B. 受检样品数量：检测应由制造商或其授权代表进行，对同一型号随机抽取 3 件样品进行检测。制造商应对全部 3 件样品的工作状态、空载状态以及功率因数值（如果适用的话）进行测量和记录，并计算出平均值。要想取得“能源之星”认证，所有这 3 个样品都必须符合“能源之星”规格要求，才能获得“能源之星”；但“能源之星”认证产品清单所列出的只是三者的平均值（见第 4.E 部分）。

C. 能在多电压/频率组合条件下工作的型号：对于能够在多电压、频率环境下工作的开关电源，应在 115V（60Hz）和 230V（50Hz）的条件下进行检测，用效率最低的检测值来验证产品是否符合“能源之星”工作状态、空载状态和功率因数（仅适用于 115V/60 Hz 条件下）的规范。

D. 多路输出或开关选择式型号：制造商应分别在最高和最低输出电压时检测多路输出或开关选择式型号电源产品。如果在最高和最低输出电压的条件下，该型号产品都能够满足或者超过“能源之星”规范的最低要求的话，那么该型号产品即可通过“能源之星”认证。

E. 向美国环保署提交认证产品的数据：“能源之星”合作伙伴必须对其产品进行自检，检验其是否符合“能源之星”要求，并向美国环保署提供相关信息。合作伙伴还须每季度向美国环保署提供一份“能源之星”合格产品清单，包括新型号产品信息；已停产的型号产品也应及时告知美国环保署。如果制造商愿意，也可以更高的频率向环保局提交报告。如果合作伙伴在某一季度没有新的符合认证要求的产品，应及时通知美国环保署，以确保其合作伙伴的资格得以保留。

第 1.E 部分定义的所有单独型号的外部电源，都必须单独进行“能源之星”认证检测和报告。但有些情况下，合作伙伴可采用基本型号名称加上扩展名称的方式来表示输入端与输出端的各种配置。

如果型号之间仅仅是物理接头配置的变化（但铭牌信息、电路设计以及输出电缆的长度和规格均相同），合作伙伴可以只检测一种具有代表性的型号，在型号扩展名部分采用“XX”的统称来进行认证。

对外部电源产品进行“能源之星”认证时，合作伙伴还可以选择将**所有**符合“能源之星”要求的外部电源产品作为一个系列进行认证，而不必分别对每一个型号单独提交。“能源之星”规定，系列外部电源产品须是**具有相同的设计（例如电路和组件）、变压器和输出功率，但额定输出电压不同的一组开关电源产品**。对系列产品型号进行认证时，合作伙伴必须提供符合“能源之星”规范要求的该系列产品中输出电压最高和最低的产品的效率数据（3个样品的平均值）。在提交系列产品认证文件时，制造商应负责对关于其外部电源产品的所有能效进行说明。也就是说，即便没有向“能源之星”提交每一种型号的数据，制造商仍然有责任确保该系列产品中每一种型号均符合“能源之星”的要求，能够在另一方提出质疑时进行有力的辩护。

5) **对于外部电源生产商的生效日期**：“能源之星”单路输出式 AC-AC/AC-DC 外部电源规范（2.0 版）的生效日期为 2008 年 11 月 1 日。先前执行的任何“能源之星”认证外部电源相关协议均于 2008 年 10 月 31 日终止。

A. **2.0 版规范下的产品认证**：2008 年 11 月 1 日之前，美国环保署将开始通过“能源之星”产品在线提交系统，受理 2.0 版规范下的产品认证申请事宜。所有在 2008 年 11 月 1 日及此后生产的产品（包括原依据 1.1 版规范认证的产品型号）均须满足新版 2.0 规范中的要求，方可进行“能源之星”认证。每件产品都有其特定的生产日期，即产品完全组装为成品的日期（如：某年某月）。

6) **“能源之星”产品规范生效日期**

A. **计算机设备和成像设备规范**：如要获得计算机 4.0 版 1 级规范和成像设备 1.0 版 1 级规范“能源之星”认证，带有外部电源的计算机和成像设备必须满足下表 5 和 6 中的要求。这些要求与外部电源版本 1.1 规范中的要求一致（在计算机和影像设备一级规范的完成与实施时生效），但不包括 2.0 版规范中对功率因数的要求。**满足 5.0 版规范（将于 2009 年 7 月正式生效）要求的计算机和满足 1.1 版二级规范的成像设备（将于 2009 年 4 月正式生效），无论外部电源生产日期为何时，均须同时满足外部电源 2.0 版中的要求。有关外部电源 2.0 版要求的详细内容，请参见本文档第 3 部分“认证产品的能源效率规范”。**

- 采用外部电源的计算机和成像设备产品，必须确保其外部电源满足或超过工作状态下的最低平均效率值，该值因各型号电源的标称输出功率不同而不同。下表列出了确定最低平均效率的计算公式，式中  $P_{no}$  代表标称输出功率， $\ln$  代表自然对数。效率应采用小数表示，然后转化为百分比。

**表 5: 版本 1.1 中对工作状态下的 AC/DC 和 AC/DC 外部电源能源效率标准：**

| 标称输出功率 ( $P_{no}$ )       | 工作模式下最低平均效率 (以小数表示)                 |
|---------------------------|-------------------------------------|
| $0 < P \leq 1 \text{ W}$  | $\geq 0.49 * P_{no}$                |
| $1 < P \leq 49 \text{ W}$ | $\geq [0.09 * \ln (P_{no})] + 0.49$ |

|            |             |
|------------|-------------|
| > 49 watts | $\geq 0.84$ |
|------------|-------------|

- 外部电源必须满足空载功率要求，即：一个合格的外部电源必须满足空载状态下的最大交流功率。空载状态下的最大功率划分如下表所示。

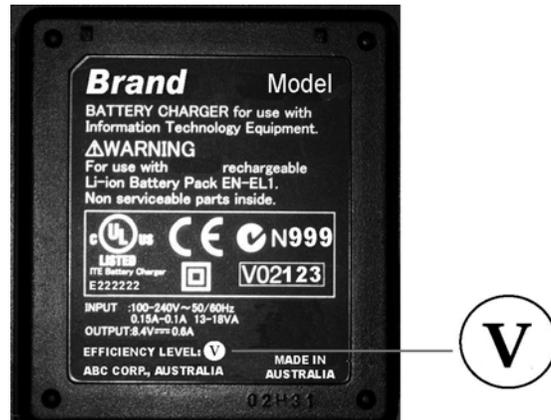
**表 6：版本 1.1 - 空载状态下的能耗要求**

| 标称输出功率 ( $P_{no}$ )            | 空载模式下最大功率             |
|--------------------------------|-----------------------|
| $0 < P < 10 \text{ W}$         | $\leq 0.5 \text{ W}$  |
| $10 \leq P \leq 250 \text{ W}$ | $\leq 0.75 \text{ W}$ |

- B. 带有合格外部电源的便携式产品：如要获得“能源之星”认证，“能源之星”项目未涵盖的便携式产品的外部电源（如：移动电话、MP3 扬声器系统、水过滤系统等）必须满足上述第 5 部分中介绍的外部电源 2.0 版规范（自 2008 年 11 月 1 日起生效）中的要求。有关该产品类别的更多信息，请访问[http://www.energystar.gov/index.cfm?c=ext\\_power\\_supplies\\_pd.CE\\_manufacturers](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=ext_power_supplies_pd.CE_manufacturers)。
- C. 其它电子类产品规范：美国环保署正在努力尽快推动各种产品电源的节能工作。对于电话产品，外部电源是规范的核心内容，因此必须满足上述第 5 部分中规定的版本 2.0（于 2008 年 11 月 1 日起生效）的要求。对于显示器、电视、机顶盒和音频/DVD，在修改后的规范中特别规定，这些产品的外部电源均须满足版本 2.0 的要求。制造商应参见最新版本的电子类产品规范，查看相应的生效日期。
- 7) 规范的修订：如果技术和市场方面的变化影响了该规范对于消费者、行业或环境的有效性，美国环保署保留对该规范进行修改的权利。为了与当前政策保持一致，对现有规范进行修订必须经有关方面讨论决定。如果规范进行了修订，请注意“能源之星”的认证并不授予某一型号产品的整个产品寿命期。若要获得“能源之星”认证，某一型号的产品必须符合其生产之际正式生效的“能源之星”规范。每一产品的特定生产日期，即指产品完全组装为成品的日期。
- 8) 国际能源效率标志协议：在标明“能源之星”认证电源的能效时，“能源之星”合作伙伴须遵守国际能源效率标志协议。（有关国际能源效率标志的图示，请参见图 1）。另外，协议中规定以罗马数字表示的效率等级也应作为“能源之星”产品数据的一部分提交给美国环保署。关于标志协议授予方的其它信息以及其意向，参见[www.energystar.gov/powersupplies](http://www.energystar.gov/powersupplies)。

“能源之星”合作伙伴应使用与特定工作状态和空载状态下的最低效率等级相对应的罗马数字（I-VI），在“能源之星”外部电源的铭牌上做出清晰且永久性的标记（如压印、标签等）。（参见[www.energystar.gov/powersupplies](http://www.energystar.gov/powersupplies)，点击“国际能源效率标志协议”查看各罗马数字对应的能源性能要求）。合作伙伴应按以下规则来确定相应的罗马数字：1) 将电源装置在工作状态和空载状态下的检测结果以及功率因数检测结果（依照“能源之星”检测方法在每种检测电压和频率下进行检测）与罗马数字所规定的各种等级的性能要求相比较；2) 选择电源在符合工作状态和空载状态下的所有要求以及功率因数要求（如可行）时最大的罗马数字。

图 1:国际能源效率标志图示



制造商使用该标志时，必须符合以下特征：

- 格式：** 罗马数字:I、II、III、IV、V 或 VI。
- 字体：** 最好选 Times Roman 字体（或其它 plain serif 字体）。
- 字号：** 清晰且不能擦除。
- 字体颜色：** 文字颜色与铭牌背景色反差要大。
- 位置：** 位于电源铭牌上，但在铭牌上的具体位置由制造商自行决定。“效率等级”字样可有可无。
- 举例：** 任何符合 V 级或以上等级要求的外部电源都可通过“能源之星”（2.0 版）认证。而性能等级为 I - IV 的电源则不能获得“能源之星”2.0 版规范认证。